

## ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

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

Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Крупич О., канд. техн. наук,

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

Львівський національний аграрний університет

### Анотація

**Мета досліджень** – визначення ефективного способу обробітку ґрунту, який створює сприятливі ґрунтові умови для росту і розвитку рослин, накопичення врожаю насіння сої та забезпечує високу економічну ефективність вирощування культури на дерново-підзолистих ґрунтах Західного регіону України.

**Методи досліджень** – гіпотеза, експеримент, спостереження польовий, лабораторний, візуальний та порівняльно-розрахунковий.

**Результати досліджень.** Схема досліду передбачала вивчення впливу на врожайність і ефективність вирощування сої таких факторів:

– фактор А (тип ґрунту): а) дерново глибоко глейоватий супіщаний; б) дерново-слабопідзолистий супіщаний;

– фактор В (обробіток ґрунту): а) традиційний (оранка плугом оборотним навісним ПОН-5/4 на глибину 25 см); б) мульчувальний (дискування в два сліди бороною БДВ-3,6 на глибину 15 см). Плуг і дискова борода агрегувались з тракторами ХТЗ-150 К.

За балами бонітету дерново глибоко глейоватий супіщаний ґрунт (ділянка I) за всіма критеріями переважає аналогічні параметри дерново-слабопідзолистого супіщаного ґрунту (ділянка II), що вказує на його вищу родючість. Агрохімічний бал ґрунту ділянки I становить 56 і є більшим ніж на ділянці II, де він дорівнює 37 балів.

На ділянці I густина стеблостою в період збирання була на 1,7-1,9 шт./м<sup>2</sup> більшою порівняно з цим показником на ділянці II. На ділянці I рослини краще росли і розвивалися. Біологічна врожайність зерна на ділянці I становила 1,77-2,01 т/га і була більшою, ніж на ділянці II, на 41,6 % і 43,6 %. За результатами досліджень також відзначено погіршення показників зернової продуктивності у варіанті з мульчувальним обробітком. Біологічна врожайність насіння на ділянках з традиційним обробітком була на 13,6 % і 12,0 % більшою порівняно з варіантами мульчувального ґрунтообробітку.

За даними досліджень можна констатувати, що родючість ґрунту має більший вплив на зернову продуктивність сої, ніж системи обробітку ґрунту.

Витрати на вирощування сої, залежно від типу та механічного складу ґрунту і способу обробітку ґрунту становили від 18860 до 19735 грн/га. Більші витрати на обробіток ґрунту були на ділянці I – з важкими за механічним складом глейоватими ґрунтами. Проте ґрунти ділянки I мають вищу родючість і оптимальну кислотність, що дало змогу одержати вищі показники зернової продуктивності ніж на ділянці II – 1,77-2,01 т/га проти 1,25-1,40 т/га. Дякуючи більшій врожайності, собівартість одиниці продукції на ділянці I склала 9818-10765 грн./т і була меншою на 4019-4323 грн./т порівняно з ділянкою II.

**Висновки.** Застосування традиційного обробітку ґрунту вимагає більших витрат, проте завдяки вищій врожайності, а отже і зростання доходу від реалізації насіння, одержано більші прибутки і рівень рентабельності виробництва. Слід констатувати, що в умовах Заходу України традиційний спосіб обробітку ґрунту на базі оранки є більш ефективним способом ніж мульчувальний.

**Ключові слова:** дослідження, соя, родючість ґрунту, обробіток ґрунту, врожайність, ефективність.

**Вступ.** Соєві боби є повноцінним білковим продуктом на рослинній основі, які використовуються для продовольчих, кормових і технічних потреб [Living, O. 2015, Michelfelder, A. J. 2009]. Це також основний експортний товар – у 2017 році було експортовано 150,1 млн. т насіння сої на суму 58 млрд. доларів [Organisation ...2019].

Нині сою вирощують у всіх регіонах України. Впродовж останніх років відзначено значне збільшення обсягів виробництва цієї культури в господарствах Західного регіону. На сьогодні соя належить до провідних культур цього регіону і має хороші перспективи до подальшого нарощування її виробництва [Бабич А. О., 2020; Лихочвор В., Панасюк Р., 2010].

Одним із шляхів для створення високопродуктивних посівів сої та збільшення обсягів збору насіння культури є оптимізації елементів технології вирощування, зокрема систем обробітку ґрунту [Гангур В. В. та ін., 2020].

Зараз у більшості регіонів України основним способом обробітку ґрунту для вирощування сої є традиційна система на базі оранки. [Рожков А. О., Міхеєва О. О., 2017]. Але цей спосіб обробітку ґрунту вимагає значних витрат матеріальних та енергетичних ресурсів на виконання технологічних операцій. Тому в останні роки зросла зацікавленість у ресурсо- і енергоощадних технологіях, які передбачають мінімізацію ґрунтообробітку та зменшують витрати на виробництво продукції рослинництва [Кравчук В. та ін., 2014].

Проблематика застосування різних систем обробітку ґрунту для вирощування сої висвітлена у публікаціях вітчизняних та зарубіжних дослідників [Думич В., 2020; Куліш О., 2014; Вожегова Р. А. та ін., 2021; Губенко Л. В. та ін., 2018; Ображій С. В., 2015; Гангур В. В. та ін., 2020; Kiszonas, Alecia Marie, 2010; Tillage..., 2019]. У науковій літературі [Колісник С. І. та ін., 2012; Лебідь Є. М. та ін., 2011] зазначено, що той чи інший спосіб обробітку ґрунту, який забезпечує оптимальне вирощування сільськогосподарських

культур за певних ґрунтово-кліматичних умов, може не дати також ж результату в іншому регіоні.

Проаналізувавши наукові публікації встановлено, що вплив способів обробітку ґрунту на продуктивність агрофітоценозів сої в умовах Заходу України ще недостатньо досліджений. Тому існує потреба у проведенні досліджень систем обробітку ґрунту в цих ґрунтово-кліматичних умовах. Розуміння того, як різні способи обробітку ґрунту впливають на ріст і врожайність сої, дасть аграріям змогу підібрати належні рішення для підвищення зернової продуктивності та ефективності вирощування культури в умовах Західного регіону України.

**Постановка завдання.** На ріст і врожайність сільськогосподарських культур і на прибутковість їхнього виробництва можуть впливати способи обробітку ґрунту. Крім того, вартість техніки та витрата палива, затрати трудових і матеріальних ресурсів залежать від використовуваної системи технологічних операцій для підготовки ґрунту. Вибір найкращої системи обробітку ґрунту важливий для продуктивного та рентабельного господарства [Woodley A. etc. 2019].

Завдяки вдосконаленню ґрунтообробних знарядь і гербіцидних технологій, аграрії мають доступ до низки варіантів обробітку ґрунту, починаючи від традиційного і мінімальних та закінчуючи технологією No-Till.

Проте коли справа доходить до вибору способу обробітку ґрунту, у процесі прийняття рішень враховується кілька чинників таких як збереження ґрунту та вологи, витрати, ефективність праці, агротехнічні терміни обробітку ґрунту, сівозміна, управління поживними речовинами, а також боротьба з бур'янами та шкідниками. Незалежно від обраної культури, вибраний спосіб обробітку ґрунту має бути таким, щоб забезпечити найвищу економічну віддачу, водночас забезпечуючи кращу охорону навколишнього середовища [Effects..., 2019; Tillage..., 2019].

Як, вже відзначалось, ефективність

систем обробітку ґрунту значною мірою залежить від регіональних ґрунтово-кліматичних умов.

**Метою досліджень** було визначення ефективного способу обробітку ґрунту, який створює сприятливі ґрунтові умови для росту і розвитку рослин, формування врожаю насіння сої та забезпечує високу економічну ефективність вирощування культури на дерново-підзолистих ґрунтах Західного регіону України.

**Завданням досліджень** є визначення впливу різних способів основного обробітку ґрунту на зернову продуктивність сої в умовах Заходу України.

**Методи і матеріали.** Польові дослідження проводилися в ґрунтово-кліматичних умовах Заходу України на дослідних полях Львівської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

Середньодобова температура повітря у вегетаційний період сої склала +16,9 °С. У період від сівби до появи сходів, у квітні, випало понад 26 мм вологи, середньодобова температура становила близько +7 °С. У літній період вегетації впродовж другої декади червня – третьої декади серпня максимальна денна температура повітря становила близько +33 °С, а середньодобова – +19,9 °С. Упродовж вегетаційного періоду випало 326 мм вологи.

Схема досліді передбачала вивчення впливу на врожайність і ефективність вирощування сої таких чинників:

– фактор А (тип ґрунту): а) дерново-глибоко-глейоватий супіщаний; б) дерново-слабопідзолистий супіщаний;

– фактор В (обробіток ґрунту): а) традиційний (оранка плугом оборотним навісним ПОН-5/4 на глибину 25 см); б) мульчувальний (дискування в два сліди бороною БДВ-3,6 на глибину 15 см). Плуг і дискова борона агрегувались з тракторами ХТЗ-150 К.

Повторність у досліді триразова. Облікова площа ділянки – 43,2 м<sup>2</sup>, загальна – 1 га. Ширина ділянки рівна ширині захвату обприскувача і становить 21,6 м. Повторність досліді триразова.

Агротехніка на всіх дослідних ділянках

однакова, за винятком основного обробітку ґрунту. Передпосівна підготовка ґрунту включала культивацію на глибину 10 см та обробіток комбінованим агрегатом на глибину 5 см.

Сівбу насіння сої проводили зернутоковою сівалкою СЗ-3,6 АСТРА. Норма висіву – 600 тис. насінин на гектар. Ширина міжрядь – 15 см. Для сівби використовувалось насінням, оброблене захисними та ріст стимулювальними препаратами: Фунабен (2,85 л/т), РізоФікс соя (3,3 кг/т) та Інтермаг Примус насіння (2,5 л/т). Одночасно із сівбою здійснювалось внутрішньоґрунтове внесення добрив Elixir Basic 6-24-12 (0,1 т/га) у рядки.

Система захисту рослин від бур'янів включала обробки робочим розчином гербіцидів Метризан (0,3 л/га), Альфа Гетьман (2,4 л/га) та Альфа Прометрин (2,6 л/га) (до появи сходів); селективними гербіцидами Багіра супер (2,5 л/га) та Базагран (2,5 л/га) (у фазах розвитку рослин – три та шість справжніх листків). Гербіциди вносили у баковій суміші з органо-мінеральним добривом Гумат калію (1 л/га) та мінеральним добривом Карбамід (4 кг/га). Для знищення шкідників та захисту від хвороб і стимуляції росту рослин проведено комплексну обробку посівів робочим розчином інсектициду Канонір Дуо (0,1 л/га), фунгіциду Деразал Екстра та мікродобрив Інтермаг соя (2 л/га), Інтермаг моно мідь (2 л/га) Інтермаг бор (1 л/га).

Характеристика ґрунтів дослідних ділянок наведені в таблиці 1.

За балами бонітету ґрунт на ділянці І за всіма критеріями переважає аналогічні параметри ділянки ІІ, що вказує на вищу родючість дернового-глибокого-глейоватого супіщаного ґрунту (ділянки І) порівняно з дерново-слабопідзолистим-глейоватим супіщаним (ділянка ІІ). Агрохімічний бал ґрунту ділянки І становить 56 і є більшим ніж ділянки ІІ, де він становить 37 балів. Дернові-глибокі-глейоваті супіщані ґрунти ділянки І за родючість відносяться до середніх, а дерново-слабопідзолисті-глейоваті супіщані ґрунти ділянки ІІ – до малородючих [Родючість ґрунтів України (б.р.)].

Таблиця 1 – Агрохімічна характеристика ґрунту на дослідних ділянках

| Показники                                  | Методи визначення | Середньозважені величини           |                                  |
|--|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|  |                   | Ділянка I                          | Ділянка II                       |
| Назва ґрунтів                              |                   | Дернові глибокі глейоваті супіщані | Дерново-слабопідзолисті супіщані |
| Глибина гумусового горизонту, см           | Качинський        | 53                                 | 19                               |
| Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>        | Качинський        | 1,36                               | 1,46                             |
| Показник рН сольовий                       | Каппен            | 7,0                                | 5,1                              |
| Вміст в ґрунті:                            |                   |                                    |                                  |
| – гумусу, %                                | Тюрін             | 3,1                                | 1,4                              |
| – азоту легкогідролізованого, мг/кг ґрунту | Корнфілд          | 153                                | 77                               |
| – сірки, мг/кг ґрунту                      | Корнфілд          | 5,4                                | 5,2                              |
| – фосфору рухомого, мг/кг ґрунту           | Кірсанов          | 82                                 | 59                               |
| – калію рухомого, мг/кг ґрунту             | Кірсанов          | 103                                | 78                               |
| – бору рухомого, мг/кг ґрунту              |                   | 0,82                               | 0,61                             |
| – марганцю рухомого, мг/кг ґрунту          |                   | 26,2                               | 37,0                             |
| – кобальту рухомого, мг/кг ґрунту          |                   | 0,18                               | 0,06                             |
| – міді рухомої, мг/кг ґрунту               |                   | 0,30                               | 0,10                             |
| – цинку рухомого, мг/кг ґрунту             |                   | 1,1                                | 1,1                              |
| Агрохімічний бал ґрунту                    |                   | 56                                 | 37                               |

Під час досліджень визначали біометричні показники та структурні показники врожайності і насінневу продуктивність сої на земельних ділянках з різними типами ґрунтів та системами ґрунтообробки.

Густоту стеблостою, висоту рослин визначали на закріплених ділянках (0,25 м<sup>2</sup>) у чотирьох місцях по діагоналі. Кількість бобів на рослині, кількість насінин в бобі, вагу 1000 насінин і біологічну врожайність визначали у період повної стиглості за дві доби до початку збирання. Для цього відбирали рослини з площі 0,25 м<sup>2</sup> з кожної повторності. Показники визначались за методами КНД 46.16.02.08-95 “Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань”

Економічну ефективність вирощування сої на різних типах ґрунтів визначали складанням технологічних карт порівнюючи їх за всіма статтями затрат і основними економічними показниками. Економічні показники технологій системи удобрення сої визначали згідно з ДСТУ

4397:2005 «Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробувань».

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим [Доспехов Б. А., 1985].

**Результати.** Отримані експериментальні дані вказують, що тип і родючість ґрунту та способи його обробки суттєво впливають на висоту рослин, густоту стеблостою, формування елементів структури врожаю (кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, вага насінин) та зернову продуктивність сої (табл. 2).

У варіантах досліді з різними системами обробки ґрунту на ділянці I, яка характеризувалася середньою родючістю і нейтральною реакцією ґрунту, густота стеблостою на період збирання становила 38,5-38,6 шт./м<sup>2</sup> і була на 1,7-1,9 шт./м<sup>2</sup> більшою порівняно з цим показником на ділянці II з малородючими слабо кислими ґрунтами. На ділянці I рослини краще росли і розвивалися, ніж на ділянці II, про що свідчать показники висоти рослин

**Таблиця 2 – Вплив родючості та систем обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин та структуру врожайності сої**

| Показник                                 | Значення показника                             |               |   |               |
|--|--|---------------|---|---------------|
|  | Тип ґрунту (фактор А)                          |               |   |               |
|  | Дернові глибокі глейоваті супіщані (Ділянка I) |               | Дерново-слабопідзолисті супіщані (Ділянка II) |               |
|  | Спосіб обробітку ґрунту (фактор В)             |               |   |               |
|  | традиційний                                    | мульчувальний | традиційний                                   | мульчувальний |
| Висота рослин, см                        | 74,9   | 68,4          | 69,1  | 64,2          |
| Густота рослин, шт./м <sup>2</sup>       | 38,5   | 38,6          | 36,8  | 36,7          |
| Кількість бобів на рослині, шт.          | 18,4   | 16,8          | 15,3  | 14,1          |
| Кількість зерен в бобі, шт.              | 2,2  | 2,2           | 2,0   | 2,0           |
| Кількість зерен на рослині, шт.          | 40,5   | 37,0          | 30,6  | 28,2          |
| Вага 1000 зерен, г                       | 127,2  | 124,9         | 123,1   | 121,8         |
| Зернова продуктивність однієї рослини, г | 5,2  | 4,6           | 3,8   | 3,4           |
| Біологічна урожайність, т/га             | 2,01   | 1,77          | 1,40  | 1,25          |

(68,4-74,9 см проти 64,2-69,1 см), кількості зернин на рослині (37,0-40,5 шт. проти 28,2-30,6 шт.), ваги 1000 насінин (127,2-128,9 г проти 121,8-123,1 г), зернової продуктивності однієї рослини (4,6-5,2 г проти 3,4-3,8 г). Біологічна врожайність на ділянці I становила 1,77-2,01 т/га і була більшою ніж на ділянці II на 41,6 % і 43,6 %.

За результатами досліджень також встановлено зменшення біометричних параметрів та показників структури зернової продуктивності сої за умови заміни традиційного обробітку ґрунту (оранки), мульчувальним обробітком (дискування на глибину 15 см у два сліди). За мульчувального обробітку ґрунту висота рослин була меншою на 5,9-6,5 см. Також були гіршими показники зернової продуктивності – зменшилась кількість бобів на рослині на 1,2-1,6 шт., кількість насіння з рослини – на 2,4-3,5 шт., вага 1000 насінин – на 1,3-2,3 г, зернова продуктивність рослини – на 0,4-0,8 г порівняно із ділянками, де проводилась оранка. Біологічна врожайність насіння на ділянках з традиційним обробітком була на 13,6 % і 12,0 % більшою, порівняно з варіантами мульчувального ґрунтообробітку.

За даними досліджень можна констатувати, що родючість ґрунту має більший вплив на зернову продуктивність сої ніж

системи ґрунтообробітку.

Витрати на вирощування сої, залежно від типу і механічного складу ґрунту та способу обробітку ґрунту, становили від 18860 до 19735 грн./га, зокрема на реалізацію технологій – від 13868 до 14511 грн./га. Прямі експлуатаційні витрати на виконання технологічних операцій були в межах 4873-5516 грн./га, що складає від 25,8 % до 28,0 % від всіх затрат на вирощування сої. У структурі прямих експлуатаційних витрат на обробіток ґрунту припадає від 15,9 % до 25,7 %. Витрати на традиційний обробіток ґрунту були на 378-501 грн./га були більшими ніж на мульчувальний, тобто зростали в 1,48-1,55 раза.

Показники економічної ефективності систем обробітку ґрунту для вирощування сої наведено в таблиці 3.

Вищі витрати на обробіток ґрунту були на ділянці I, яка характеризувалася більш важкими за механічним складом глейоватими ґрунтами. Тому в таких умовах ґрунтообробні агрегати працювали з меншою продуктивністю і більшими витратами паливо-енергетичних ресурсів. Проте ґрунти ділянки I мають вищу родючість і оптимальну кислотність, що дало змогу одержати вищі показники зернової продуктивності ніж на ділянці II – 1,77-2,01 т/га проти 1,25-1,40 т/га. Внаслідок більшої

**Таблиця 3 – Показники економічної ефективності застосування систем обробітку ґрунту на вирощуванні сої**

| Показник  | Значення показника                             |               |   |               |
|---|--|---------------|---|---------------|
|   | Тип ґрунту (фактор А)                          |               |   |               |
|   | Дернові глибокі глейоваті супіщані (Ділянка І) |               | Дерново-слабопідзолисті супіщані (Ділянка ІІ) |               |
|   | Спосіб обробітку ґрунту (фактор В)             |               |   |               |
|   | традиційний                                    | мульчувальний | традиційний                                   | мульчувальний |
| Всього витрат:                                      |  |               |   |               |
| грн/га  | 19735  | 19054         | 19372   | 18860         |
| грн/т   | 9818   | 10765         | 13837   | 15088         |
| Витрати на виконання технологічних операцій, грн/га | 14511  | 14010         | 14244   | 13868         |
| Прямі експлуатаційні витрати, грн/га,               | 5516   | 5015          | 5249  | 4873          |
| зокрема, на системи обробітку ґрунту                | 1419   | 918           | 1152  | 776           |
| Непрямі витрати (36 %)                              | 5224   | 5044          | 5128  | 4992          |
| Врожайність, ц/га                                   | 2,01   | 1,77          | 1,40  | 1,25          |
| Дохід від реалізації зерна, грн/га                  | 32160  | 28320         | 22400   | 20000         |
| Прибуток, грн/га                                    | 12425  | 9266          | 3028  | 1140          |
| Рівень рентабельності, %                            | 62,9   | 48,6          | 15,6  | 6,0           |

врожайності на ділянці І, собівартість одиниці продукції склала 9818-10765 грн./т що на 4019-4323 менше, порівняно з ділянкою ІІ.

Застосування традиційного обробітку ґрунту вимагає більших витрат, проте завдяки вищій врожайності, а отже і зростання доходу від реалізації зерна, одержано більший прибуток і рівень рентабельності виробництва. Тому слід констатувати, що в умовах Заходу України традиційний спосіб обробітку ґрунту на базі оранки є більш ефективним способом ніж мульчувальний.

**Обговорення.** Одержані результати досліджень щодо впливу параметрів родючості і підвищеної кислотності ґрунту на ріст і розвиток рослин та формування врожайності насіння сої підтверджуються у працях вітчизняних вчених [Дерев'янський В. П., Власюк О. С., 2009; Заболотний Г. М. та ін., 2020; Патыка В. П., 2004].

За результатами досліджень встановлено, що ефективність впровадження мінімальних систем обробітку ґрунту може

бути різною і залежить від умов ґрунтово-кліматичних зонах України.

На основі результатів досліджень у посушливих умовах Степової зони України [Малярчук М. П. та ін., 2019] встановлено, що проведення полицевого обробітку з обертанням скиби сприяло формуванню врожаю на рівні 3,59 т/га. Заміна його на чизельний обробіток з такою самою глибиною розпушування викликала зниження врожайності на 0,32 т/га. Дисковий обробіток на глибину 12-14 см призвів до зниження врожайності на 1,25 т/га. За умови застосування дискового розпушування на глибину 14-16 см із щільуванням на глибину 38-40 см один раз за ротацію сівозміни відзначено підвищення врожайності на 0,05 т/га.

Дослідженнями трьох способів обробітку ґрунту у Східному Лісостепу України [Гангур В. В. та ін., 2020] виявлено, що найліпшим варіантом є мілкий обробіток ґрунту агрегатом АГУ-6 «Скорпійон-2» на глибину 12-14 см, найгіршим є оранка плугом ПЛН-3-35, проведення плоскорізного обробітку ґрунту КПП-2,2 на глиби-

ну 14-16 см займав проміжне положення.

Науковими працівниками Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції [Молдован В. Г. та ін., 2017] встановлено, що на чорноземах опідзолених середньосуглинкових в умовах Правобережного Лісостепу оранка було ефективнішою за мульчувальний обробіток (дискування у два сліди на глибину 10-12 см)

За результатами досліджень [Образій С. В., 2015] в умовах центрального Лісостепу України встановлено, що заміна полицевого обробітку ґрунту безполицевим глибоким розпушування призвела до зниження урожайності сої на 0,2-0,6 т/га, застосування поверхневого обробітку дисковими боронами – до зниження на 0,12-0,20 т/га.

ННЦ «Інститут землеробства НААН» проведено дослідження трьох способів обробітку ґрунту (традиційний полицевий (ПЛН 3-35 на глибину 22-25 см); мінімальний (АГ-2,4 – на 10-12 см); обробіток за технологією No-till) на чорноземах типових в умовах Лісостепу України [Губенко Л. В. та ін., 2018]. Скажімо, у варіантах No-till та полицевого обробітку на фоні  $N_{30}P_{60}K_{60}$  урожайність сої становила 2,19 т/га і 2,48 т/га. Застосування мінімального обробітку на цьому фоні удобрення забезпечило збільшення врожайності насіння сої на 0,36 і 0,07 т/га. За зменшення дози внесення добрив до  $N_{16}P_{16}K_{16}$  найбільшу врожайність отримано у варіанті з традиційним полицевим обробітком.

На основі проведеного аналізу досліджень за цією тематикою, які проводились в інших наукових установах встановлено, що більшість результатів зіставні з результатами досліджень, одержаними нами в процесі виконання цієї роботи.

**Висновки.** Отримані експериментальні дані вказують, що тип і родючість ґрунту та способи його обробітку суттєво впливають на висоту рослин, густоту стеблостою, формування елементів структури врожаю (кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, вага насінин) та зернову продуктивність сої.

На ділянці I, яка характеризувалася середньою родючістю і нейтральною реакцією ґрунту, густота стеблостою на період збирання становила 38,5-38,6 шт./м<sup>2</sup> і була на 1,7-1,9 шт./м<sup>2</sup> більшою порівняно з цим показником на ділянці II з малородючими слабокислими ґрунтами. На ділянці I рослини краще росли і розвивалися ніж на ділянці II, про що свідчать показники висоти рослин (68,4-74,9 см проти 64,2-69,1 см), кількості зернин на рослині (37,0-40,5 шт. проти 28,2-30,6 шт.), ваги 1000 насінин (127,2-128,9 г проти 121,8-123,1 г), зернової продуктивності однієї рослини (4,6-5,2 г проти 3,4-3,8 г). Біологічна врожайність на ділянці I становила 1,77-2,01 т/га і була більшою ніж на ділянці II на 41,6 % і 43,6 %.

За результатами досліджень також встановлено, що у варіанті з мульчувальним обробітком ґрунту висота рослин була меншою на 5,9-6,5 см порівняно з ділянками, де проводилася оранка. Також відзначено погіршення показників зернової продуктивності – зменшилась кількість бобів на рослині на 1,2-1,6 шт., кількість насіння з рослини – на 2,4-3,5 шт., вага 1000 насінин – на 1,3-2,3 г, зернова продуктивність рослини – на 0,4-0,8 г. Біологічна врожайність зерна на ділянках з традиційним обробітком була на 13,6 % і 12,0 % більшою порівняно із варіантами мульчувального обробітку ґрунту.

За даними досліджень можна констатувати, що родючість ґрунту має більший вплив на зернову продуктивність сої ніж системи ґрунтообробітку.

Витрати на вирощування сої, залежно від типу та механічного складу ґрунту і способу його обробітку, становили від 18860 до 19735 грн/га. Більші витрати на обробіток були на ділянці I, яка характеризувалася важчими за механічним складом глейоватими ґрунтами: в таких умовах ґрунтообробні агрегати працювали з меншою продуктивністю і більшими витратами паливо-енергетичних ресурсів. Проте ґрунти ділянки I мають вищу родючість і оптимальну кислотність, що дало змогу одержати вищі показники зернової продук-

тивності ніж на ділянці II – 1,77-2,01 т/га проти 1,25-1,40 т/га. Внаслідок більшої врожайності на ділянці I, собівартість одиниці продукції склала 9818-10765 грн./т, що на 4019-4323 грн./т менше порівняно з ділянкою II.

Застосування традиційного обробітку ґрунту вимагає більших витрат, проте завдяки вищій врожайності, а, отже, і зростанню доходу від реалізації зерна, одержано більші прибутки і рівень рентабельності виробництва. Тому слід констатувати, що в умовах Заходу України традиційний спосіб обробітку ґрунту на базі оранки є більш ефективним способом ніж мульчувальний.

Перспективними є подальші дослідження з оцінки впливу інших систем обробітку ґрунту (консервувальної, на базі глибокого безполицевого розпушування і комбінованої різноглибинної) на ефективність виробництва зерна сої, а також вивчення сумісного впливу обробітку ґрунту та удобрення на врожайність сої в умовах Західного регіону України.

### Перелік літератури

- Бабич А. О. (2020). Для Полісся і Західного регіону. Аграрний тиждень. Україна. Відновлено з <https://a7d.com.ua/plants/6519-dlya-polssya-zahdnogo-regonu.html>
- Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Котельников Д. І., Грибинюк К. С. (2021) Врожайність сої за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення в умовах зрошення. Аграрні інновації. 7. С. 10-15 DOI: <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2021.7.2>
- Гангур В. В., Куценко О. М., Пипко О. С., Ткаченко С. К. (2020). Параметри польової схожості насіння та густоти рослин сої залежно від способів обробітку ґрунту. Матеріали VIII науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції впровадження сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в агропідприємствах». Полтава, Україна, 31 березня 2020 р. Полтавська держав-
- на аграрна академія, С. 12-16. Відновлено з [http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9127/1/ilovepdf\\_merged%20%289%29.pdf](http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9127/1/ilovepdf_merged%20%289%29.pdf)
- Губенко Л. В., Задубинна Є. В., Ветрова Н. О. (2018). Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та застосування мінеральних добрив. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН», серія: Землеробство. Випуск 2, С. 35-43
- Дерев'янський В. П., Власюк О. С. (2009). Продуктивність сої залежно від застосування вапнякових добрив, мікробних препаратів, макро- і мікроелементів. Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів, Випуск 10. С. 104-115.
- Доспехов Б. А. (1985). Методика полевого опыта. М.: «Агропромиздат»
- 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 сільськогосподарства України: Зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, Дослідницьке, Випуск 27 (41), С. 222-230
- Заболотний Г. М., Мазур В. А., Циганська О. І., Дідур І. М., Циганський В. І., Панцирева Г. В. (2020). Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ». 276 с.
- Колісник С. І., Кобак С. Я., Шкатула Ю. М. (2012). Ефективність бактеріальних добрив у агроценозах сої в умовах правобережного Лісостепу. Зб. наук. пр. Вінницького НАУ, серія: Сільськогосподарські науки. Вінниця, Випуск 1(57), С. 30-34
- Кравчук В., Шустік Л., Погорілий В., Маринін С., Іваненко Л., Бондаренко О., Думич В. (2014). Дефрагментація техніко-технологічних рішень для диференційованих систем обробітку ґрунту, сівби, збирання, доробки та зберігання зернових культур з адаптацією до умов господарюючого суб'єкта. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової



техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. пр. УкрНДІ-ПВТ ім. Л. Погорілого., Дослідницьке, Випуск 18 (2), С. 3-14.

Куліш О. (2014). Дослідження залежності продуктивності насіння льону олійного від системи обробітку ґрунту. *Техніка і технології АПК*, 1, 27-29

Лебідь Є. М., Льоринець Ф. А., Коцюбан А. І., Ліб І. М. (2011). Вплив систем обробітку ґрунту і добрив на урожайність сої в умовах Північного Степу. *Корми і кормовиробництво*, 69, С. 173-180

Лихочвор В., Панасюк Р. (2010). Соя виходить за межі Соєвого поясу. [Відновлено з <https://propozitsiya.com/ua/soya-vihodit-za-mezhi-soievogo-poyasu>

Малярчук М. П., Томницький А. В., Малярчук А. С., Марковська О. Є. (2019). Продуктивність сої за різних способів і глибини обробітку ґрунту та доз добрив у сівозміні на зрошенні. *Зрошуваче землеробство : зб.наук.пр., Херсон: Гельветика*. Випуск 71. С. 100-104. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.21>.

Молдован В. Г., Молдован Ж. А., Собчук С. І., Галиш О. І. (2017). Формування елементів структури врожаю сої залежно від способів основного обробітку ґрунту, удобрення та передпосівної обробки насіння. *Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематичний наук. зб.*, (84), 114-119.

Ображій С. В. (2015). Урожайність культур за різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Випуск 3. С. 131-142

Патыка В. П. (ред.) (2004). *Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в алелопатии высших растений*. Київ: Основа. 320 с.

Родючість ґрунтів України (б.р.). Відновлено з <https://supragronom.com/karty-rodjuchist-gruntiv-ukrainy>

Рожков А. О., Міхеєва О. О. (2017). Польова схожість насіння та густина рослин сої залежно від норми висіву насіння та ширини міжрядь у Східному Лісостепу

України. *Вісник Харківського національного аграрного університету, серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодощівництво і зберігання»*, Випуск 2. С. 119-129.

Effects of tillage systems in corn and soybean production (2019). Available at: <https://www.dekalbasgrowdeltapine.com/en-us/agronomy/effects-of-tillage-systems-in-corn-and-soybean-production.html>

Kiszonas, Alecia Marie (2010). Tillage effects on soybean growth, development, and yield. Graduate Theses and Dissertations. 11516. <https://lib.dr.iastate.edu/etd/11516>

Living O. (2015). Enjoy soy: Plant protein complete with all 9 essential amino acids. *Huff Post*. [https://www.huffpost.com/entry/enjoy-soy-plant-protein-c\\_b\\_6509712](https://www.huffpost.com/entry/enjoy-soy-plant-protein-c_b_6509712)

Michelfelder A. J. (2009). Soy: A complete source of protein. *American Family Physician*, 79(1), 43-47.

Organisation for Economic Co-operation and Development & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019) *OECD-FAO Agricultural Outlook (Edition 2019)*. <https://doi.org/10.1787/eed409b4-en>

Tillage Systems in Corn and Soybean Production. 2019. Available at: <https://www.stoneseed.com/en-us/research-library/tillage-systems-in-corn-and-soybean-production.html>

Woodley A., Gatiboni L., Heitman J, Howard A. M. (2019). Long-Term Tillage Effects on Corn and Soybean Yield in the Piedmont. Available at: <https://content.ces.ncsu.edu/long-term-tillage-effects-on-corn-and-soybean-yield-in-the-piedmont>

## References

Babych A. O. (2020). For the Polissya and the Western region. *Agrarian week. Ukraine*. Restored from <https://a7d.com.ua/plants/6519-dlya-polssya-zahdnogo-regonu.html>.

Hanhur V. V., Kutsenko O. M., Рупко О. S., Tkachenko S. K. 2020. Parameters of field similarity of seeds and densities of soy plants depending on the methods of

soil cultivation. Materials of the VIII scientific-practical Internet conference «Trends in the introduction of modern technologies for growing crops in agricultural enterprises.» Poltava, Ukraine, March 31, 2020 Poltava State Agrarian Academy, P. 12-16 Restored from [http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9127/1/ilovepdf\\_merged%20%289%29.pdf](http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9127/1/ilovepdf_merged%20%289%29.pdf).

Hubenko L. V., Zadubynna Ye. V., Vitrova N. O. (2018). Productivity of soya depending on the methods of basic soil cultivation and application of mineral fertilizers. To. science. Procedure of NSC «Institute of Agriculture of NAAS», Series: Zargerage. Issue 2, P. 35-43

Derevianskyi V. P., Vlasiuk O. S. (2009). Productivity of soya depending on the use of limestone fertilizers, microbial preparations, macro and microelements. Agricultural microbiology: Intervision. Tate. science. to. – Chernigov, Issue 10. P. 104-115.

Dospekhov B. A. (1985). Methodology of field below. Moscow: «Agropromizdat»

Dumych V. (2020). Influence of soil cultivation systems for growth, development and yield of flax-diarrhea. Technical and technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture of Ukraine: Coll. Res. Papers, L. Pohorilyy UkrNDIPVT, Doslidnytske, Issue 27 (41), P. 222-230

Effects of tillage systems in corn and soybean production (2019). Available at: <https://www.dekalbasgrowdeltapine.com/en-us/agronomy/effects-of-tillage-systems-in-corn-and-soybean-production.html>

Fertility of soils of Ukraine (b.r.). Restored from <https://superAgronom.com/karty/odjuchist-gruntiv-ukrainy>

Kiszonas, Alecia Marie (2010). Tillage effects on soybean growth, development, and yield. Graduate Theses and Dissertations. 11516. <https://lib.dr.iastate.edu/etd/11516>

Kolisnyk S. I., Kobak S. Ya., Shkatula Yu. M. (2012). The effectiveness of bacterial fertilizers in agrocenoses of soya in the conditions of the Right-Bank Forest-steppe. To. science. Pr. Vinnytsia NAU, series: agricultural sciences. Vinnitsa, Issue 1 (57),

P. 30-34

Kravchuk V., Shustik L., Pohorilyi V., Marynin S., Ivanenko L., Bondarenko O., Dumych V. (2014). Defragmentation of technical and technological solutions for differentiated soil cultivation systems, sowing, collection, recovery and storage of grain crops with adaptation to the conditions of a business entity. Technical and technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture of Ukraine: Coll. Res. Papers, L. Pohorilyy UkrNDIPVT, Doslidnytske, Issue 18 (2), P. 3-14.

Kulish O. (2014). Investigation of the dependence of the productivity of the oil flax from the soil cultivation system. Technology and technology of agroindustrial complex, 1, 27-29

Lebid Ye. M., Lorynets F. A., Kotsiuban A. I., Lib I. M. (2011). Influence of soil cultivation systems and fertilizers on the yield of soya in the conditions of the northern steppe. Feed and feed production, 69, P. 173-180

Living O. (2015). Enjoy soy: Plant protein complete with all 9 essential amino acids. Huff Post. [https://www.huffpost.com/entry/enjoy-soy-plant-protein-c\\_b\\_6509712](https://www.huffpost.com/entry/enjoy-soy-plant-protein-c_b_6509712)

Lykhochvor V., Panasiuk R. (2010). Soya goes beyond the soybean belt. Restored from <https://propozitsiya.com/ua/soya-vihodit-za-mezhi-soevogo-poyasu>

Maliarchuk M. P., Tomnytskyi A. V., Maliarchuk A. S., Markovska O. Ye. (2019) Productivity of soya in various ways and depths of soil cultivation and doses fertilizer in irrigation. Irrigated agriculture: zb. nauk., Kherson: Helveticus. Issue 71. S. 100-104. Doi: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.21>.

Michelfelder A. J. (2009). Soy: A complete source of protein. American Family Physician, 79(1), 43-47.

Moldovan B. H., Moldovan Zh. A., Sobchuk C. I., Halysh O. I. (2017). Formation of elements of the harvest of soya, depending on the methods of basic soil cultivation, fertilization and pre-sowing seed treatment. Feed and Fodder Production: Interagency Thematic Sciences. zb., (84), 114-119.

Obrazhii S. V. (2015). Productivity of cul-

tures for various systems of basic soil cultivation and levels of fertilization in grain of preaching crop rotation of the central forest-steppe of Ukraine. Bulletin of the Agrarian Science of the Black Sea. Issue 3. P. 131-142

Organisation for Economic Co-operation and Development & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019) OECD-FAO Agricultural Outlook (Edition 2019). <https://doi.org/10.1787/eed409b4-en>

Patyka V. P. (ed.) (2004). Agro-ecological role of nitrogen-reflective microorganisms in the allelopathy of the strands. Kyiv: Osno-va. 320 p.

Rozhkov A. O., Mikhieieva O. O. (2017). Field similarity of seeds and density of soy plants depending on the seed rate of seeds and width of the row in the eastern forest-steppe of Ukraine. Bulletin of the Kharkiv National Agrarian University, Series «Plant Growing, Selection and Seed, Fruitoving and Storage», Issue 2. P. 119-129.

Tillage Systems in Corn and Soybean

Production. 2019. Available at: <https://www.stoneseed.com/en-us/research-library/tillage-systems-in-corn-and-soybean-production.html>

Vozhehova R. A., Maliarchuk M. P., Kotelnikov D. I., K. S. Hrybnyiuk (2021) Yield of soya in various systems of basic soil cultivation and fertilizer in irrigation conditions. Agrarian innovations. 7. P. 10-15 doi: <https://doi.org/10.32848/Agrar.innov.2021.7.2>

Woodley A., Gatiboni L., Heitman J, Howard A. M. (2019). Long-Term Tillage Effects on Corn and Soybean Yield in the Piedmont. Available at: <https://content.ces.ncsu.edu/long-term-tillage-effects-on-corn-and-soybean-yield-in-the-piedmont>

Zabolotnyi H. M., Mazur V. A., Tsyhanska O. I., Didur I. M., Agrobiological foundations for growing soybeans and ways of maximum realization of its productivity. Vinnitsa: LLC «TVORY». 276 p.

UDC 633.34

## GRAIN PRODUCTIVITY OF SOYBEAN UNDER DIFFERENT TILLAGE SYSTEMS IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE

Dumych V.,

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

Lviv Branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT

Krupych O., PhD Techn. Scs.,

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

Lviv National Agrarian University

### Summary

**The purpose of research** is determination of an effective soil cultivation method that will create favorable soil conditions for plant growth and development, accumulation of crop seeds and provides high economic efficiency of culture growing on sod-podzolic soils in the Western region of Ukraine.

**Research methods** - hypothesis, experiment, field observation, laboratory, visual and comparative calculation.

**Research results.** The scheme of the experiment involved studying the impact on yield and efficiency of soybean cultivation of the following factors:

- factor A (soil type): a) turf deeply gley sandy; b) sod-slightly podzolic sandy loam;

- factor B (tillage): a) traditional (plowing with a reversible mounted plow PON-5/4 to a depth of 25 cm); b) mulching (disking in two tracks with a harrow BDV-3.6 to a depth of 15 cm). The plow and

the disc harrow were aggregated with HTZ-150 K tractors

According to the quality scores, the turf deeply gleyed sandy soil of plot I by all criteria prevails over similar parameters of sod-slightly podzolic sandy soil of plot II, which indicates its higher fertility. The agrochemical score of the soil in plot I is 56 and is higher than in plot II, where it is equal to 37 points.

In the area and density of the stem in the gathering period was 1.7-1.9 pcs./m<sup>2</sup> greater compared to this indicator in the II site. On the site and plants grew better and evolved. Biological yield on the site and amounted to 1.77-2.01 t/ha and was greater than in the II region by 41.6 % and 43.6 %. According to the results of research, deterioration of grain performance in variant with mulk treatment is also noted. Biological yield of seeds in areas with traditional treatments was 13.6 % and 12.0 % more comparable to variants of mulum grinding.

In section I, the density of stems during the harvest period was 1.7-1.9 units/m<sup>2</sup> higher compared to this indicator in section II. In the area I plants grew and developed better. Biological yield in plot I was 1.77-2.01 t/ha and was higher than in plot II by 41.6 % and 43.6 %. According to the results of the research, the deterioration of grain productivity indicators in the variant with mulching was also noted. Biological yield of seeds in areas with traditional tillage was 13.6% and 12.0% higher compared to mulching options.

According to research, it can be stated that soil fertility has a greater impact on soybean grain productivity than tillage systems.

The costs of growing soybeans, depending on the type and mechanical composition of the soil and the method of tillage ranged from 18860 to 19735 UAH/ha. Higher tillage costs were obtained in section I, which was characterized by heavier mechanical composition of gley soils. However, the soils of plot I have higher fertility and optimal acidity, which allowed to obtain higher grain productivity than in plot II – 1.77-1.01 t/ha against 1.25-1.40 t/ha. Due to higher yields, the unit cost of production in section I was 9818-10765 UAH/t and was lower by 4019-4323 UAH/t compared to section II.

**Conclusions.** The use of traditional tillage requires higher costs, but due to higher yields, and hence the growth of income from the sale of seeds, greater profits and the level of profitability of production. Therefore, it should be noted that in the conditions of Western Ukraine, the traditional method of tillage based on plowing is a more effective method than mulching.

**Key words:** research, soybean, soil fertility, tillage, yield, efficiency.

УДК 633.34

## **ЗЕРНОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ**

Думыч В.,

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

Львовский филиал УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого

Крупыч О., канд. техн. наук

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

Львовский национальный аграрный университет

### **Аннотация**

**Цель исследований** – определение эффективного способа обработки почвы, который даст возможность создать благоприятные почвенные условия для роста и развития растений, форми-

рония урожая семян сои и обеспечивает высокую экономическую эффективность выращивания культуры на дерново-подзолистых почвах Западного региона Украины.

**Методы исследований** – гипотеза, эксперимент, наблюдение, полевой, лабораторный, визуальный и сравнительно-расчетный.

**Результаты исследований.** Схема опыта предусматривала изучение влияние на урожайность и эффективность выращивания сои следующих факторов:

– фактор А (тип почвы): а) дерново глубоко глееватая супесчаная; б) дерново-слабоподзолистая супесчаная;

– фактор В (обработка почвы): а) традиционная (вспашка плугом оборотным навесным ПОН-5/4 на глубину 25 см); б) мульчирующая (дискование в два следа бороной БДТ-3,6 на глубину 15 см). Плуг и дисковая борона агрегатировались с тракторами ХТЗ-150 К.

По баллам бонитета дерново глубоко глееватая супесчаная почва участка I по всем критериям преобладает аналогичные параметры дерново-слабоподзолистой супесчаной почвы участка II, что указывает на его высокое плодородие. Агрохимический балл почвы участке I составляет 56 и более чем на участке II, где он равен 37 баллов.

На участке I плотность стеблестоя в период уборки была на 1,7-1,9 шт./м<sup>2</sup> больше по сравнению с этим показателем на участке II. На участке I растения лучше росли и развивались. Биологическая урожайность на участке I составила 1,77-2,01 т/га и была больше чем на участке II на 41,6% и 43,6%. По результатам исследований также отмечено ухудшение показателей зерновой продуктивности в варианте с мульчирующей обработкой. Биологическая урожайность семян на участках с традиционной была на 13,6% и 12,0% больше по сравнению с вариантами мульчирующей почвообработкой.

По данным исследований можно констатировать, что плодородие почвы имеет большее влияние на зерновую продуктивность сои чем системы обработки почвы.

Затраты на выращивание сои, в зависимости от типа, механического состава почвы и способа обработки почвы, составляли от 18860 до 19735 грн./га. Большие затраты на обработку почвы получено на участке I, который характеризовался более тяжелыми по механическому составу глееватыми почвами. Однако почвы участка имеют лучшее плодородие и оптимальную кислотность, что позволило получить показатели зерновой продуктивности выше, чем на участке II – 1,77-2,01 т/га против 1,25-1,40 т/га. Вследствие большей урожайности, себестоимость единицы продукции на участке I составила 9818-10765 грн./т и была меньше на 4019-4323 грн./т по сравнению с участком II.

**Выводы.** Применение традиционной обработки почвы требует более значительных затрат, однако за счет более высокой урожайности, а, следовательно, и роста дохода от реализации зерна, получена более значительная прибыль и уровень рентабельности производства. Следовательно, можна констатировать, что в условиях Запада Украины традиционный способ обработки почвы на базе вспашки является более эффективным способом, чем мульчирующий.

**Ключевые слова:** исследования, соя, плодородие почвы, обработка почвы, урожайность, эффективность.