

УДК 633.854.78:631.51.021

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.28>

## ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

**Юрченко С.О.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,

Полтавський державний аграрний університет

**Мищенко О.В.** – к.с.-г.н., доцент,

професор кафедри землеробства і агрохімії імені В.І. Сазанова,

Полтавський державний аграрний університет

**Шакалій С.М.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Полтавський державний аграрний університет

**Катинський В.В.** – студент II курсу магістратури,

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтавського державного аграрного університету

Ефективність застосування технології вирощування соняшника визначається врожайністю та затратами енергоресурсів. У свою чергу, формування врожайності залежить від взаємодії екосистеми ґрунту і рослини. При цьому головне місце займає ґрунт, його фізико-механічні властивості. Ґрунт є системою, дія якої залежить від одержаної енергії, впливу механічних прийомів, погодних умов. Тому, вивчення ефективності і особливостей застосування різних способів основного обробітку ґрунту є актуальним.

Основним завданням наших досліджень було встановлення впливу різних способів обробітку ґрунту на формування урожайності соняшнику. Польові дослідження передбачали виконання двофакторного дослідю.

Схем дослідю включала способи обробітку ґрунту після попередників: кукурудза на зерно і соя.

1. Оранка на глибину 32 см (JD8345R+Плуг Diamant 11);

2. Глибоке рихлення ґрунту на глибину 45 см (John Deere 8 + глибокорозпушувач Quivogne SSSR XL 7 300).

Методи дослідження: польовий для визначення особливостей росту й розвитку рослин, формування врожайності; вимірально-ваговий для визначення елементів продуктивності рослин; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень.

На основі встановлених закономірностей формування урожайності гібриду соняшнику виділено кращий варіант основного обробітку ґрунту – глибоке рихлення на глибину 45 см. Визначено реакцію культури на оранку і глибоке рихлення ґрунту за різних попередників. Встановлено вплив способу основного обробітку ґрунту на формування основних елементів продуктивності. Рівень урожайності насіння соняшнику гібриду ЕС Романіка на 48,5 % залежав від попередника (фактор А), на 34,2 % – від способу обробітку ґрунту (фактор В), на 1,6 % – від інших факторів та на 15,7 % – від впливу взаємодії досліджуваних факторів. Для поліпшення умов росту і розвитку рослин соняшнику рекомендовано здійснювати глибоке рихлення під час основного обробітку ґрунту.

**Ключові слова:** соняшник, оранка, глибоке рихлення ґрунту, елементи продуктивності.

**Yurchenko S.O., Mishchenko O.V., Shakaliy S.M., Katynskiy V.V. Formation of sunflower productivity by different methods of main tillage**

The efficiency of sunflower cultivation technology is determined by yield and energy consumption. In turn, the formation of yield depends on the interaction of the soil ecosystem and the plant. At the same time, the main place is occupied by the soil, its physical and mechanical properties. The soil is a system whose action depends on the received energy, the influence of mechanical methods, and weather conditions. Therefore, the study of the effectiveness and features of the application of various methods of basic soil cultivation is relevant.

*The main task of our research was to establish the influence of different methods of soil cultivation on the formation of sunflower productivity. Field research involved the implementation of a two-factor experiment.*

*The scheme of the experiment included methods of soil cultivation after the predecessors: corn for grain and soybeans.*

*1. Plowing to a depth of 32 cm (JD8345R+Plow Diamant 11);*

*2. Deep loosening of the soil to a depth of 45 cm (John Deere 8 + deep loosener Quivogne SSSR XL 7 300).*

*Research methods: field to determine the characteristics of plant growth and development, yield formation; measuring and weighing to determine elements of plant productivity; mathematical and statistical – to assess the reliability of the obtained research results.*

*On the basis of the established regularities of the formation of sunflower hybrid productivity, the best variant of the main soil cultivation was selected – deep loosening to a depth of 45 cm. The reaction of the crop to plowing and deep loosening of the soil under different predecessors was determined. The influence of the main tillage method on the formation of the main elements of productivity has been established. The level of yield of sunflower seeds of the EC Romantyka hybrid was 48.5 % dependent on the predecessor (factor A), 34.2 % – on the method of tillage (factor B), 1.6 % – on other factors and 15.7 % – from the influence of the interaction of the studied factors. To improve conditions for the growth and development of sunflower plants, it is recommended to carry out deep loosening during the main tillage.*

**Key words:** *sunflower, plowing, deep soil loosening, elements of productivity.*

**Постановка проблеми.** На сьогодні на світових ринках сільськогосподарської продукції спостерігається зростання попиту на насіння соняшнику (*Helianthus annuus L.*) та продукти його переробки. Вирощують соняшник для одержання дуже корисної олії. Якісна олія безпосередньо використовується у харчовій промисловості: для виробництва консервів, маргарину, кондитерських виробів, хліба. Нижчі сорти олії застосовують для виготовлення лаків, фарб, оліфи. За виробництва олії одержують 33–35 % шроту, який містить до 40 % протеїну, жири, вуглеводи, фосфати, фітин, вітаміни. Широко застосовують в тваринництві кошики, що є добрим грубим кормом. Після подрібнення їх додавають у силос, виготовляють борошно і гранули. Лушпиння є цінною сировиною для виробництва спирту, харчових дріжджів [2, с. 25].

Урожайність соняшнику формується під впливом складного комплексу природних та агротехнічних факторів. Вагоме значення в сучасних технологіях вирощування цієї олійної культури є основний обробіток ґрунту, що забезпечує збереження запасів продуктивної вологи, поліпшення мікробіологічного стану ґрунту та зниження забур'яненості посівів. Формування майбутнього врожаю розпочинається ще до потрапляння насіння в ґрунт. Вибір заходів з обробітку ґрунту залежить від типу ґрунту, попередника, кліматичних умов, форми органічних добрив, загрози вітрової та водної ерозії. Тому, якісний і своєчасний обробіток ґрунту під посів соняшника є запорукою майбутнього врожаю [3, с. 46; 8, с. 63].

Система обробітку ґрунту, яка використовується на даний час – є одним з найбільш активно обговорюваних питань сучасного землеробства і викликає великий резонанс у вчених і виробників. Це створює необхідність в проведенні досліджень та уточнення способу основного обробітку ґрунту в агротехнічному процесі вирощування соняшнику.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Більшість вчених звертають увагу на роль правильного обробітку ґрунту у землеробстві. І акцентують на тому, що головним чинником, який впливає на зниження родючості ґрунту, зокрема чорноземів, є не настільки їх хімічний склад, як погані агрофізичні властивості, несприятливий водний режим та неправильний обробіток ґрунту [5, с. 29].

Наголошуючи на позитивному впливі глибокої оранки ґрунту, Вільямс В.Р. радив до цього питання ставитися дуже обережно. Зокрема, він вважав, що в той час аграрні господарства не мали достатньої кількості ґрунтообробної техніки, тому більшого значення надавав своєчасному і якісному проведенні ніж її глибині. Докучаєв В.В. вказував, що за поглибленого обробітку ґрунту, покращується поживний режим. А Тімірязєв К.А. приділяв велику увагу оранці, як способу покращення умов розвитку кореневої системи рослин. Прихильники безплужного землеробства пропонували замінити полицевий основний обробіток на розпушування культиваторами, чизелем тощо [11, с. 16].

Мета основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшника полягає в тому, щоб створити сприятливі умови для росту і розвитку рослин, забезпечити оптимальний повітряно-водний та поживний режим у ґрунті. Основний обробіток ґрунту має забезпечити: достатнє усунення шкідливих ущільнень у орному шарі та підґрунті і цим створити сприятливі умови для безперешкодного проникнення коренів у орному і підорному горизонтах; гомогенну структуру ґрунту з оптимальною аерацією; рівномірний розподіл у орному шарі органічних залишків попередника; провокування проростання насіння бур'янів та їх знищення; рівномірний розподіл органічних і мінеральних добрив; запобігання водній та вітровій ерозії [5, с. 30; 13, с. 144].

Встановлено, що дефіцит вологи в ґрунті не лише негативно впливає на розвиток культури, а й знижує ефективність певних елементів технології вирощування. Саме врахування біологічних особливостей культури по відношенню до вологи є однією з основних вимог їх розміщення у сівозміні після кращих попередників. Це забезпечує раціональне використання вологи ґрунту та опадів, зниження зусилля водного режиму системи «ґрунт-рослина» протягом всього вегетаційного періоду. Важливу роль у накопиченні і збереженні вологи відіграє технологія вирощування сільськогосподарської культури, складовими якої є вибір оптимального обробітку ґрунту та заходів захисту посівів від бур'янів [1, с. 10; 6, с. 223; 9, с. 90].

Єдиної думки вчених стосовно впливу способів основного обробітку на ростові процеси рослин соняшнику та формування його урожайності не має. Так, за результатами вчених Інституту олійних культур НААН України, було встановлено найбільшу врожайність насіння соняшника за полицевого обробітку на глибину 20–22 см, а за безполицевого за тієї ж глибини – найменшу. В той час, дані досліджень у Луганській області вказують на однакову урожайність насіння соняшнику як за полицевого так і за плоскорізного обробітку. Тоді як використання нульової технології дало зниження урожайності на 0,12 т/га [10, с. 211; 12, с. 25].

Відомо, що застосування глибокої оранки сприяє покращенню пластичності кореневої системи рослин. Так, із збільшенням потужності орного шару для соняшника значно збільшується маса коренів у підорному шарі. Післядія внесення добрив з глибокою оранкою передбачає позитивний вплив на водний, поживний, повітряний режим ґрунту, біологічні процеси [15, с. 13].

Доведено, що чим глибше оброблений ґрунт, тим швидше відбувається поглинання води, що зменшує поверхневий стік і вимивання ґрунту. Але у випадку високої інтенсивності водних потоків, розпушений шар легко вимивається. Під час безполицевого глибокого обробітку нижні шари не вивертаються на поверхню, що дозволяє зберегти запаси гумусу і здійснити розпушення ущільненого підорного шару. Глибокий обробіток проводиться плугом із спеціальним робочим органом – стрілочаста лапа прикріплена до стійки плуга. Ширина захвату складає 2/3 ширини захвату корпусу [1, с. 9; 4, с. 12].

Однотипні результати було здобуто науковцями, які показали, що чизельний обробіток та оранка на глибину 25–27 см забезпечують формування однакових біометричних параметрів рослин та урожайність насіння соняшника на рівні 2,93 і 2,91 т/га. За мілкого обробітку на глибину 10–12 см спостерігалось збільшення щільності і твердості ґрунту, що призвело до зниження урожайності на 0,28 т/га [7, с. 210; 14, с. 100].

Аналіз літературних джерел показує не тільки те, що способи обробітку ґрунту безпосередньо впливають на властивості орного шару ґрунту та формування урожайності соняшнику, але й розкриває протиріччя і недоліки застосування як оранки, так і протиерозійного обробітку. Залишається актуальним пошуку оптимального способу обробітку ґрунту, який буде максимально сприяти накопиченню і збереженню вологи, що в свою чергу сприятиме повній реалізації генетичного потенціалу гібридів соняшника.

**Постановка завдання.** Метою даної роботи було дослідити вплив різних способів основного обробітку ґрунту на формування урожайності насіння соняшнику у виробничих умовах Полтавської області.

Матеріалом для досліджень було насіння гібриду соняшнику – ЕС Романтик виробництва ТОВ «Євраліс Семенс Україна».

Схем досліді:

1. Оранка на глибину 32 см (JD8345R+Плуг Diamant 11);
2. Глибоке рихлення ґрунту на глибину 45 см (John Deere 8 + Глибокорозпушувач Quivogne SSSD XL 7 300).

Глибоке рихлення проводилося глибокорозпушувачем на глибину 45 см і передбачало розпушування, кришення, часткове перемішування, але без обертання пласту. Стерня при цьому залишалася на поверхні ґрунту.

Оранка проводилася плугом на глибину 32 см з обертанням пласта і заробкою рослинних решток попередника.

Всі чинники в досліді максимально подібні: дослід закладено на одному полі з вирівняним рельєфом, ґрунти з рівномірним вмістом NPK, попередниками протягом років досліджень були кукурудза на зерно і соя у польовій сівозміні.

Агротехніка в досліді загальноприйнята для господарства. Пестициди, мінеральні і органічні добрива за вирощування соняшнику не використовувалися, лише післяжнивні рештки попередника.

Збиральної вологості насіння соняшнику набуло в першій декаді листопада. Тривалість вегетаційного періоду досліджуваного гібриду коливалася від 104 до 110 діб. Збирання врожаю проводили з допомогою 24589BI JD 9870 STS +жатка ЖСН-9.1 за вологості насіння 8–9 % в першій декаді листопада.

Оцінку продуктивності досліджуваних сортів проводили методом пробних ділянок. Площа облікової ділянки складала 14 м<sup>2</sup> в чотири разовій повторності. Рослини соняшнику обмолочували, насіння очищали і зважували. Знаючи площу ділянки і масу насіння робили перерахунок на 1 га за стандартної вологості (8 %) і чистоти (100 %).

Отримані дані підлягали статистичній обробці за допомогою програми 'Statistica 6,0' згідно методики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** За вирощування соняшнику дуже важливо знати з яких елементів продуктивності складається його урожайність. Це потрібно для того, щоб раціонально впливати на продуктивний процес. Головними структурними одиницями урожайності соняшнику є діаметр кошика, маса насіння з кошика, вихід насіння з кошика, маса 1000 насінин. Для системного

підходу управління продуктивністю рослин важливо досліджувати причини і наслідки впливу на формування основних її елементів різних факторів технології вирощування.

Основні показники елементів продуктивності гібриду соняшнику ЕС Романтик представлені в таблиці 1.

Проведені дослідження показали варіювання діаметра кошика від 18,5 до 24,1 см залежно від фактору що досліджувався. Доведено, що в середньому по досліді діаметр кошика соняшнику дорівнював 21,0 см.

Найбільший діаметр кошика мав гібрид ЕС Романтик у варіантах глибокого рихлення ґрунту. Збільшення діаметру кошика в середньому по досліді складало на 1,6 см за глибокого рихлення порівняно з оранкою. Також, слід врахувати, що на діаметр кошика суттєвий вплив має і попередник: за вирощування після сої було відмічений найбільший діаметр кошика, а кукурудзи на зерно – суттєве зменшення.

Таблиця 1

**Елементи продуктивності соняшнику залежно від способу основного обробітку ґрунту, за 2021–2023 р.**

Основний обробіток ґрунту	Попередник	Рік	Діаметр кошика, см	Маса насіння з кошика, г	Вихід насіння з кошика, %	Маса 1000 насінин, г
Оранка	кукурудза на зерно	2021	20,4	47,2	49,0	51,2
		2022	18,9	40,8	47,1	49,1
		2023	19,6	46,5	48,3	50,8
		<i>середнє</i>	19,6	44,8	48,1	50,4
	соя	2021	20,0	52,7	55,2*	54,7
		2022	19,2	50,1	50,3	51,2
		2023	22,2*	54,3*	54,0	55,8*
		<i>середнє</i>	20,5	52,4	53,2	56,6
Глибоке рихлення	кукурудза на зерно	2021	20,6	53,8	54,9	57,2*
		2022	18,5	50,2	53,8	53,7
		2023	21,8	56,1*	56,1	56,6
		<i>середнє</i>	20,3	53,4	54,9	55,8
	соя	2021	22,6*	57,4*	59,7	56,7
		2022	21,9	54,1	57,2	55,3
		2023	24,1*	62,7*	62,0*	61,4*
		<i>середнє</i>	22,9	58,1	59,6	57,8

\* – різниця істотна на рівні значущості – 0,05

Вихід насіння з кошиків соняшника змінювався від 47,1 % до 62 %. Найбільшим значенням досліджуваного показника по варіантах досліді було відмічено у 2023 році. За середніми даними найнижчий показник виходу насіння з кошика (48,1 %) був виявлений у рослин у варіантах з оранкою після кукурудзи на зерно, а найвищий (59,6 %) – у варіанті з глибоким рихленням після сої.

Маса насіння з кошика залежать безпосередньо від кількості насіння в ньому і від маси 1000 насінин, а також взаємного впливу цих ознак. Найменшою продуктивністю характеризувалися кошики, що сформувалися на рослинах у варіанті

з оранкою після кукурудзи на зерно, а найбільшу – у варіанті з глибоким рихленням після сої.

За літературними даними, маса 1000 насінин соняшнику є генетично зумовленою ознакою, але вона може варіювати під впливом ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних прийомів. За узагальнюючими даними наших досліджень застосування глибокого рихлення ґрунту сприяло збільшенню маси 1000 насінин на 6,2 %.

Також був відмічений вплив попередника на даний елемент продуктивності. Зокрема у варіантах з оранкою маса 1000 насінин була більшою після сої на 12,3 % в порівнянні із оранкою після кукурудзи. За глибокого рихлення ґрунту суттєвої різниці між попередниками не спостерігалось.

Результати проведених досліджень показали, що урожайність різнилася за роками досліджень, що визначалося, перш за все, забезпеченістю вологою та температурними показниками (табл. 2).

Урожайність насіння у польовому досліді, залежно від досліджуваних факторів, змінювалася в межах від 1,21 до 2,98 т/га. Середня врожайність гібриду ЕС Романтика по досліді складала: 2,52 т/га.

Середня урожайність в 2021 році по досліді була найвищою і становила 2,63 т/га, що пов'язано порівняно сприятливими гідротермічними умовами. Сума опадів у першій половині вегетації була в межах норми, внаслідок чого відсутнє перезволоження ґрунту. Більша від норми кількість опадів у серпні і вересні не мала негативного впливу на формування врожаю соняшнику. Сума температур теж відповідала середнім багаторічним показникам.

В умовах 2022 році соняшник сформував найнижчу урожайність порівняно з іншими роками. Безумовно, це було наслідком реакції гібриду на надмірну кількість опадів у поєднанні з низькими температурами в травні. За таких умов середня урожайність гібридів становила 2,42 т/га.

Таблиця 2

**Урожайність гібриду соняшнику (ЕС Романтика)  
залежно від основного обробітку ґрунту, 2021–2023 рр.**

Попередник (фактор А)	Основний обробіток ґрунту (фактор В)	Урожайність, т/га			
		2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє за 2021–2023 рр.
Кукурудза на зерно	оранка	2,33	2,36	2,37	2,35
	глибоке рихлення	2,48	2,43	2,44	2,45
Соя	оранка	2,61	2,40	2,52	2,51
	глибоке рихлення	2,98	2,58	2,84	2,80
Середнє по досліді		2,63	2,42	2,53	2,52
НІР <sub>0,05</sub>		Фактор А – 0,21 т/га; фактор В – 0,29 т/га; взаємодія АВ – 0,41 т/га	Фактор А – 0,24 т/га; фактор В – 0,21 т/га; взаємодія АВ – 0,48 т/га	Фактор А – 0,28 т/га; фактор В – 0,24 т/га; взаємодія АВ – 0,42 т/га	-

В 2023 році погодні умови виявилися сприятливішими ніж в 2022 році для вирощування соняшнику. В результаті спостерігалась вища врожайність по всім досліджуваним варіантам і в середньому по досліді складала 2,53 т/га.

За порівняння способів основного обробітку ґрунту після кукурудзи на зерно було виявлено, що у варіанті із застосування глибокого рихлення урожайність була більшою на 4,3 % порівняно з оранкою. Тоді як після сої, урожайність гібриду соняшнику у варіанті з глибоким рихленням була більшою на 11,6 % порівняно з варіантом з оранкою.

У варіантах з оранкою спостерігалась більша врожайність гібриду соняшника на 6,8 % після сої порівняно з варіантом після кукурудзи на зерно. За глибокого рихлення ґрунту різниця урожайності між варіантами попередників складала 12,5 %.

Різниця в урожайності насіння соняшнику по варіантах основного обробітку ґрунту становить 0,2–0,29 т/га; а за різних попередників – 0,16–0,35 т/га.

Отже, в середньому за три роки досліджень було встановлено, що при застосуванні глибокого рихлення ґрунту врожайність насіння соняшнику була вищою на 8,1 % порівняно з оранкою.

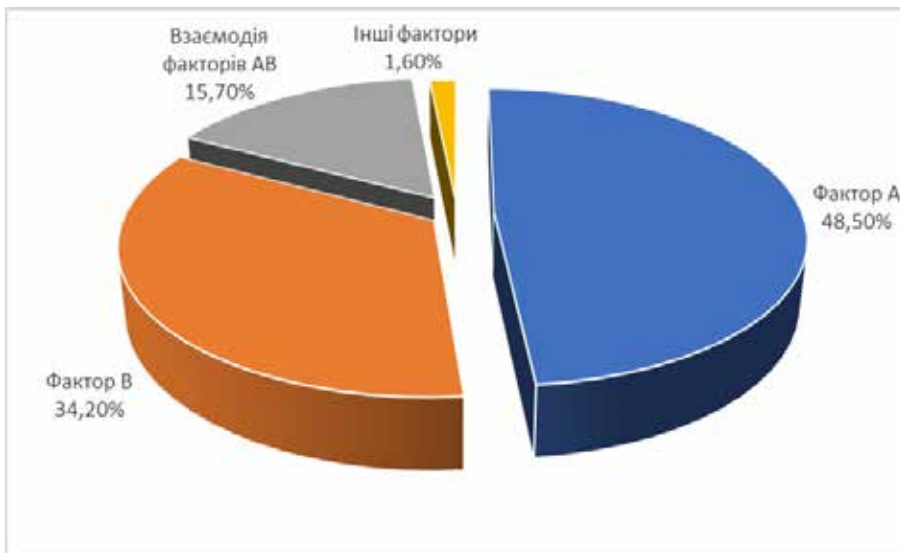


Рис. 1. Частка впливу досліджуваних факторів на врожайність насіння соняшнику, (2021–2023 рр.): А – попередник; В – спосіб основного обробітку ґрунту

За результатами проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що формування врожайності насіння соняшнику залежить від цілої низки чинників. Зокрема, найбільше на урожайність впливав попередник, частка пливу складала 48,5 %, тоді як частка впливу способу основного обробітку ґрунту була 34,2 %. Зафіксовано також суттєвий вплив взаємодії досліджуваних чинників – 15,7 %. Решта факторів не мали значного впливу на формування урожайності, їх частка складала 1,6 %.

**Висновки та перспективи.** В ході наших досліджень, що проводилися протягом 2021–2023 років, було аргументовано залежність формування основних

елементів продуктивності соняшнику від способу основного обробітку ґрунту та попередника. Було встановлено позитивний вплив глибокого рихлення ґрунту на формування всіх елементів продуктивності.

Одержані дані свідчать про ефективність основного обробітку ґрунту в якості глибокого рихлення на глибину 45 см, при цьому врожайність насіння соняшнику була вищою на 8,1 % порівняно з оранкою.

Перспективою наступних досліджень є вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту на формування основних показників якості насіння соняшнику.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко П. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2005. № 2. С. 9–13.
2. Гаврилюк М.М. Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. Олійні культури в Україні: Навчальний посібник за редакцією В.Н. Салатенко. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. К.: Основа, 2008. 420 с.
3. Гангур В. В., Сокирко П. Г., Тоцький В. М. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшнику за різних способів обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 46–48.
4. Гордієнко В. П., Крохмаль А. М. Гумусний стан ґрунту за різних систем удобрення й обробітку в сівозміні. Вісник аграрної науки. 2006. № 11. С. 11–14.
5. Губенко Л.В., Задубинна Є.В., Тарасенко Т.В. Формування продуктивності соняшнику залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення. *Землеробство*. 2018. Вип. 1 (94). С. 28–31.
6. Дергачов Д. М. Водоспоживання соняшника та особливості наливу насіння залежно від норми висіву і способів сівби. Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження. К.: Аграрна наука, 2002. С. 222–225.
7. Коваленко А.М. Коваленко О.А., Таран В.Г. Обробіток ґрунту під соняшник в системі сівозмін короткої ротації. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2007. Вип. 12. С. 208–212.
8. Кохан А. В., Гангур В. В., Корецький О. Є., Лень О. І., Манько Л. А. Соняшник у сівозмінах лівобережного Лістотепу України. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2015. Випуск 18. С. 62–69.
9. Кохан А. В. Водоспоживання соняшнику залежно від елементів технології. Вісник ХНАУ Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». ХНАУ, 2016. Вип. 2. С. 85–93.
10. Мазур В.А., Дідур І.М., Циганський В.І., Маламура С.В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19. С. 208–220.
11. Сайко В. Ф., Коваленко П. І. Науковий супровід систем землеробства і агротехнологій. Вісник аграрної науки. 2006. № 12. С. 15–19.
12. Паламарчук В.Д., Підлубний В.Ф. Вплив системи основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів соняшнику. *Сільське господарство та лісівництво* № 23. 2021. С. 25–35
13. Писаренко П.В., Малярчук А.С., Мишукова Л.С., Малярчук В.М. Продуктивність соняшнику за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту в сівозмінах на зрошенні. *Зрошуване землеробство*. 2020. Вип. 74. С. 143–148.
14. Ткаліч І. Д., Коваленко О. О. Урожайність і якість насіння соняшнику залежно від строків сівби і густоти стояння рослин в умовах Степу України. Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 2003. № 21–22. С. 96–101.
15. Шакалій С. М., Юрченко С. О., Баган А. В., Шевченко В. В., Зароза А. О. Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. Вісник ПДАА. 2022. № 3. С. 11–17.