

Розділ 2

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.51:631.8:631.11

ВПЛИВ СПОСОБУ ОБРОБІТКУ НА МІКРОФЛОРУ ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

І. Дудар, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4467-9946

І. Шувар, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4149-1761

Г. Корпіта, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-0908-0129

Н. Огородник, д. вет. н.

ORCID ID: 0000-0002-7428-9973

С. Павкович, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-0844-3071

В. Ткачук, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-6392-4241

М. Пашчак, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-5060-8212

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2024.28.042>

Дудар І., Шувар І., Корпіта Г., Огородник Н., Павкович С., Ткачук В., Пашчак М. Вплив способу обробітку на мікрофлору ґрунту в агроценозі пшениці озимої

Одна з актуальних проблем в аграрному секторі України – пошук ефективного обробітку ґрунту для підвищення врожайності культур та забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського виробництва.

Проаналізовано наукові публікації щодо впливу обробітку ґрунту на мікробіологічні процеси, ріст, розвиток та врожайність сільськогосподарських культур.

Досліджено вплив способу обробітку на мікрофлору ґрунту агроценозу пшениці озимої. Вивчено три способи основного обробітку ґрунту: традиційний (контроль), чизельний та ярусний, з особливим наголосом на позитивному впливі, пов'язаному з оранкою плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см.

Встановлено, що спосіб основного обробітку істотно впливає на біологічну активність темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту, чисельність мікрофлори та врожайність зерна пшениці озимої сорту Колонія.

Склад і кількість мікроорганізмів тісно пов'язані із середовищем їх існування та глибиною дослідного шару ґрунту й залежать від фази розвитку рослин культури.

Доведено, що оранка плугом ПЯ-4-40 створює найсприятливіше середовище для мікроорганізмів: бактеріальної мікробіоти (3807 тис.), грибів (68,2 тис.) та актиноміцетів (1319 тис. КУО/грам абсолютно сухого ґрунту).

Ярусний обробіток ґрунту показав позитивну кореляцію з підвищенням урожайності зерна озимої пшениці. Середня врожайність зерна за такого обробітку (60,2 ц/га) перевищила показники як за звичайної, так і за чизельної оранки. Найбільшої врожайності досягали за оранки плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см, найменшої – у чизельному варіанті (57,4 ц/га).

Перевага ярусного основного обробітку ґрунту полягає в покращанні водного, повітряного, поживного режимів і забезпеченні умов для одержання високих урожаїв пшениці озимої.

Ключові слова: урожайність, мікроорганізми, поживний режим, ґрунт, пшениця озима.

Dudar I., Shuvar I., Korpita H., Ohorodnyk N., Pavkovych S., Tkachuk V., Pashchak M. Influence of tillage method on soil microflora in winter wheat agrocenosis

One of the urgent problems in the agricultural sector of Ukraine is the search for effective methods of soil cultivation to increase productivity and ensure the sustainable development of agricultural production.

The study analyzed scientific publications on the influence of tillage on microbiological processes, growth, development and yield of crops.

The effect of the cultivation method on the soil microflora of the agrocenosis of winter wheat was studied. Three methods of basic soil cultivation were studied: traditional (control), chisel, and row, with a special emphasis on the positive impact associated with plowing with a PУа-4-40 plow to a depth of 14–16 cm.

It was established that the method of basic cultivation has a significant impact on the biological activity of dark gray podzolized light loamy soil, the number of microflora, and the grain yield of winter wheat of the Koloniia variety.

The composition and number of microorganisms are closely related to their habitat and the depth of the experimental soil layer and depend on the phase of crop development.

It has been proven that plowing with a PУа-4-40 plow creates the most favorable environment for microorganisms: bacterial microbiota (3807 thousand), fungi (68.2 thousand) and actinomycetes (1319 thousand CFU/g of completely dry soil).

Row cultivation showed a positive correlation with increasing winter wheat grain yield. The average grain yield under row tillage (60.2 centner/ha) exceeded the indicators for both traditional and chisel plowing. The highest yield was achieved when plowing with a PУа-4-40 plow to a depth of 14–16 cm, the lowest – with a chisel variant (57.4 centner/ha).

The advantage of row main tillage is explained by the improvement of water, air, and nutrient regimes, which creates conditions for obtaining high yields of winter wheat.

Keywords: productivity, microorganisms, nutritional regime, soil, winter wheat.

Постановка проблеми. Вирощування зернових культур – основа світового виробництва продукції рослинництва та міжнародної торгівлі. Україна – провідний світовий виробник та експортер зерна. Повномасштабне вторгнення росії в Україну порушило системи виробництва, перероблення та постачання продовольчих товарів, не тільки на внутрішні, а й на міжнародні ринки.

Пшениця озима має пріоритетне продовольче значення, характерна високою врожайністю і поживною цінністю зерна. Основне її призначення – забезпечення населення хлібом і хлібобулочними виробами. Воєнні дії росії в Україні показали, що хліб має геополітичне значення та є важкою зброєю проти гуманної людяності на різних континентах.

За сучасних економічних умов у зв'язку із зменшенням родючості ґрунтів та глобальними змінами клімату, аграрна наука покликана переглянути та вдосконалити адаптивні технологічні заходи вирощування пшениці озимої.

Серед комплексу чинників, які впливають на ріст, розвиток та продуктивність культури, раціональний енергоощадний ґрунтозахисний обробіток ґрунту посідає чільне місце. Зокрема він впливає на поліпшення агрофізичних властивостей орного шару [11], регулює перебіг біохімічних процесів у ґрунтового середовищі, змінює інтенсивність трансформації органічних речовин та вологи, безпосередньо впливає на протиерозійну стійкість ґрунту та ефективність засвоєння рослинами елементів живлення [8], сприяє зменшенню забур'яненості агрофітоценозу, ураження культурних рослин шкідниками, пошкодження хворобами [6; 7; 17].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сучасному етапі розвитку галузі землеробства

фахівці застосовують два принципово різні способи основного обробітку ґрунту: з обертанням і без обертання скиби, які можуть бути глибокими, мілкими або поверхневими. Кожен спосіб передбачає різні заходи. Так, безполицевий обробіток можна виконувати плоскорізним, чизельним, дисковим знаряддям; полицевий – звичайною, двоярусною, плантажною та культурною оранкою.

У ґрунтово-кліматичних зонах України виконано близько 400 дослідів для порівняння ефективності виконання полицевого і безполицевого обробітків ґрунту. Серед них у $\frac{1}{3}$ дослідів перевагу за врожайністю мав безполицевий обробіток у посушливі роки ($ГТК < 0,8$), $\frac{1}{3}$ дослідів безполицеві й полицеві обробітки були рівнозначними за врожайністю у середні за зволоженням ($ГТК 1-1,3$) роки. У $\frac{1}{3}$ дослідів у вологі роки ($ГТК > 1,5$) закономірно зменшувалась урожайність культур унаслідок збільшення забур'яненості агроценозів.

Біологічна активність – важливий показник родючості ґрунту. Чисельність мікробіоти в ньому залежить від факторів природного та антропогенного походження, зокрема: типу ґрунту, кліматичних умов, елементів технології вирощування культури, реакції середовища ґрунту (рН) та ін. [1–4; 9; 10; 12; 14; 16].

Спосіб обробітку ґрунту також впливає на склад, чисельність і функції мікрофлори [12]. Негативний антропогенний вплив на ґрунтове середовище призводить до погіршення показників родючості та послаблення опірності екосистеми [13; 15].

Постановка завдання. Динамічність впливу природних, техногенних і антропогенних процесів на біологічну активність ґрунту, особливо зі зміною способу основного обробітку в технології вирощування зернових культур, як у наукових колах,

так і серед виробників, доволі суперечлива й має дискусійний характер.

В умовах виробництва на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України основний обробіток у технології вирощування пшениці озимої практично не оцінюють за впливом на інтенсивність і напрям перебігу мікробіологічних процесів. Тому дослідження цієї проблеми за умов глобальних змін клімату має важливе наукове і практичне значення у сфері охорони й поліпшення родючості ґрунтів та збільшення продуктивності агрофітоценозів.

Наше завдання – визначити раціональний спосіб основного обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні в умовах Західного Лісостепу України, який би забезпечив оптимальні умови для розвитку мікроорганізмів, підвищив родючість ґрунту та покращив урожайність озимої пшениці.

Для досягнення мети:

- визначимо кількість бактерій, грибів, актиноміцетів в агроценозі озимої пшениці залежно від способів основного обробітку ґрунту;
- вивчимо вплив основного способу обробітку ґрунту на зернову продуктивність пшениці озимої.

Виклад основного матеріалу. Експериментальні дослідження розвитку основних груп мікроорганізмів агроценозу пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку ґрунту проводили впродовж 2018–2022 років у сівозміні короткої ротації (конюшина лучна, пшениця озима + гірчиця біла на сидерат, буряк цукровий, кукурудза на силос, ячмінь ярий із підсіванням конюшини лучної) за системи різноглибинного основного обробітку ґрунту під окремі культури.

Дослід закладали за триразового повторення, розташування ділянок – систематичне. Загальна площа ділянки 220 м², облікова – 160 м². Дослід передбачав такі варіанти способу основного обробітку ґрунту: 1. Звичайний (контроль) – оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см; 2. Чизельний – обробіток плугом ПЧ-4,5 на глибину 20–22 см; 3. Ярусний – оранка плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см.

Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для умов західного Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий, характерний низьким умістом гумусу (2,80–2,85 %). Реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН сольове – 5,7–5,8). Забезпечення ґрунту азотом, що легко гідролізується, – низьке (106–110 мг/кг ґрунту), фосфором (188–193 мг/кг ґрунту) і калієм – середнє (122–126 мг/кг ґрунту).

Для визначення кількості та встановлення груп мікроорганізмів в агроценозі пшениці озимої

відбирали зразки ґрунту за допомогою циліндричного бура з орного (0–20 см) і підорного (20–40 см) шарів ґрунту середньою масою індивідуального зразка 300 г. Для мікробіологічного аналізу готували середні проби із п'яти індивідуальних зразків.

Основні агрономічно корисні групи мікроорганізмів з ґрунту виділяли методом мікробіологічного висівання ґрунтової витяжки на тверді поживні середовища: для грибів – сусло-агар, для бактерій – м'ясо-пептонний агар (МПА), для актиноміцетів – крохмально-аміачне середовище за триразового повторення.

Співвідношення розведення ґрунтової витяжки для грибів і бактерій становило відповідно: 1:1000; 1:100000. Облік загальної чисельності мікроорганізмів у ґрунті здійснювали за методом Е. З. Теппера (1979 р). Кількість мікроорганізмів представляли в колонієутворювальних одиницях (КУО) в 1 г сухого ґрунту.

Незважаючи на високу здатність біоти ґрунту адаптуватися до умов навколишнього природного середовища, застосування способів основного обробітку ґрунту призводить до зміни чисельності мікроорганізмів упродовж усього періоду вегетації пшениці озимої.

Бактерії ґрунту в системі «ґрунт-мікроорганізм-рослина» – невід'ємна складова. Дослідження показали, що їхня чисельність залежить безпосередньо від способу основного обробітку ґрунту та зазнає сезонних змін (табл. 1).

Встановлено, що у вересні на час сходів пшениці озимої (ВВСН 09) кількість бактерій у шарі ґрунту 0–20 см у середньому за роки дослідження становила: 3692 тис. (ярусна оранка), 3474 тис. (звичайна оранка) та 3122 тис. КУО/г ґрунту (чизельна оранка).

Навесні, у фазу виходу рослин культури у трубку (ВВСН 31), унаслідок активізації мікрофлори ґрунту кількість бактерій в орному (0–20 см) шарі зростає: за ярусної оранки до 4192 тис. КУО/г ґрунту, за чизельного і звичайного обробітків ґрунту – відповідно до 3661 і 4022 тис. КУО/г ґрунту.

Отримані нами результати дослідження узгоджуються з даними науковців, які вказують на зростання активності мікрофлори ґрунту у весняний період відновлення вегетації пшениці озимої [14].

Аналітичні дослідження у літній період (фаза колосіння пшениці озимої – ВВСН 51) у середньому за 2018–2022 роки показали динаміку зменшення кількості бактерій незалежно від способу основного обробітку ґрунту: у варіанті 3 – на 1122 тис. КУО/г ґрунту, у варіанті 2 – на 1161 тис., у варіанті 1 – на 1237 тис. КУО/г ґрунту.

Кількість бактерій у ґрунті агроценозу пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку, тис. КУО/г ґрунту (середнє за 2018–2022 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Визначення у фазу розвитку культури (шкала ВВСН):			
		сходи (ВВСН 09)	вихід у трубку (ВВСН 31)	колосіння (ВВСН 51)	воскова стиглість зерна (ВВСН 87)
1. Звичайна оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см (контроль)	0–20	3474	4022	2785	4432
	20–40	4221	3004	2426	4286
2. Чизельний – оранка плугом ПЧ-4,5 на глибину 20–22 см	0–20	3122	3661	2500	4211
	20–40	4029	2670	2148	3954
3. Ярусний – оранка плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см	0–20	3692	4192	3070	4685
	20–40	4439	3198	2614	4563

Встановлено, що найбільша кількість бактерій в орному (0–20 см) шарі ґрунту була перед збиранням урожаю у фазу воскової стиглості зерна (ВВСН 87): 4685 тис. КУО/г ґрунту за ярусної оранки, 4211 тис. – за чизельної оранки та 4432 тис. КУО/г ґрунту – за звичайної оранки. Важливо зауважити, що серед варіантів дослідження найбільшу кількість мікроорганізмів цієї групи встановлено за виконання ярусної оранки плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см. Плужний ярусний обробіток ґрунту забезпечує найсприятливіші умови для розвитку бактерій порівняно із звичайним та чизельним обробітками. Кількість бактерій була найвищою у фазу сходів і воскової стиглості зерна озимої пшениці та помітно зменшувалась у фазу колосіння.

Аналогічний розподіл бактерій встановлено і в нижньому (20–40 см) шарі ґрунту. Максимальна їх кількість припадала на фазу виходу рослин у трубку (ВВСН 31) і фазу воскової стиглості зерна (ВВСН 87). Прикметно, що така закономірність характерна для всіх варіантів способу основного обробітку ґрунту. Найсприятливіші умови для життєдіяльності бактерій були у варіанті за виконання оранки плугом ПЯ-4-40, де їхня кількість становила відповідно 3198 тис. (ВВСН 31) та 4563 тис. КУО/г ґрунту (ВВСН 87), що більше порівняно з контролем та чизельним обробітком відповідно на 194,277 тис. та 528,609 тис. КУО/г ґрунту.

Аеробні зміни в ґрунті унаслідок чизельної оранки та послаблення процесу мінералізації призвели до зменшення кількості бактерій на 334 тис. (ВВСН 31) та 335 тис. КУО/г ґрунту (ВВСН 87) порівняно з контролем.

Встановлено, що за оранки плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см відбувалось стимулювання розвитку бактерій у шарі ґрунту 0–40 см (рис. 1).

Упродовж років дослідження в шарі ґрунту 0–40 см встановлено максимальну кількість бактерій (3807 тис. КУО/г ґрунту) у варіанті за ярусного обробітку, а найменшу (3287 тис. КУО/г ґрунту) – у варіанті за чизельного способу основного обробітку. Характерно, що у варіанті за виконання оранки плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см бактерій було на 226 тис. КУО/г ґрунту менше, ніж за комбінованого, але на 294 тис. КУО/г ґрунту більше, ніж за чизельного обробітку.

Ми встановили, що у варіанті за виконання оранки чизельним плугом відбувається диференціація орного шару ґрунту за родючістю: чітко проявляється зменшення її у нижньому горизонті порівняно з верхнім. У варіанті виконання полицевого обробітку ґрунту родючість верхнього і нижнього шарів практично вирівняна.

Родючість ґрунту – це інтегральний показник перебігу процесів ґрунтоутворення: природного та антропогенного. Гриби у симбіозі з бактеріями виконують важливу функцію у природному колообігу речовин і забезпеченні родючості ґрунту. Вони істотно впливають на ґрунтоутворні процеси, що пов'язано із синтезом специфічних речовин, які входять до складу гумусу. Крім того, завдяки особливостям своєї будови, гриби впливають на структуру ґрунту і продукують біологічно активні речовини.

Найінформативнішим аспектом дослідження грибів є вивчення їхньої чисельності, яка характеризує умови поширення та стан мікрофлори ґрунту. Тому особливу увагу приділено встановленню закономірностей розвитку грибів залежно від основного обробітку ґрунту в умовах Західного Лісостепу України (табл. 2).

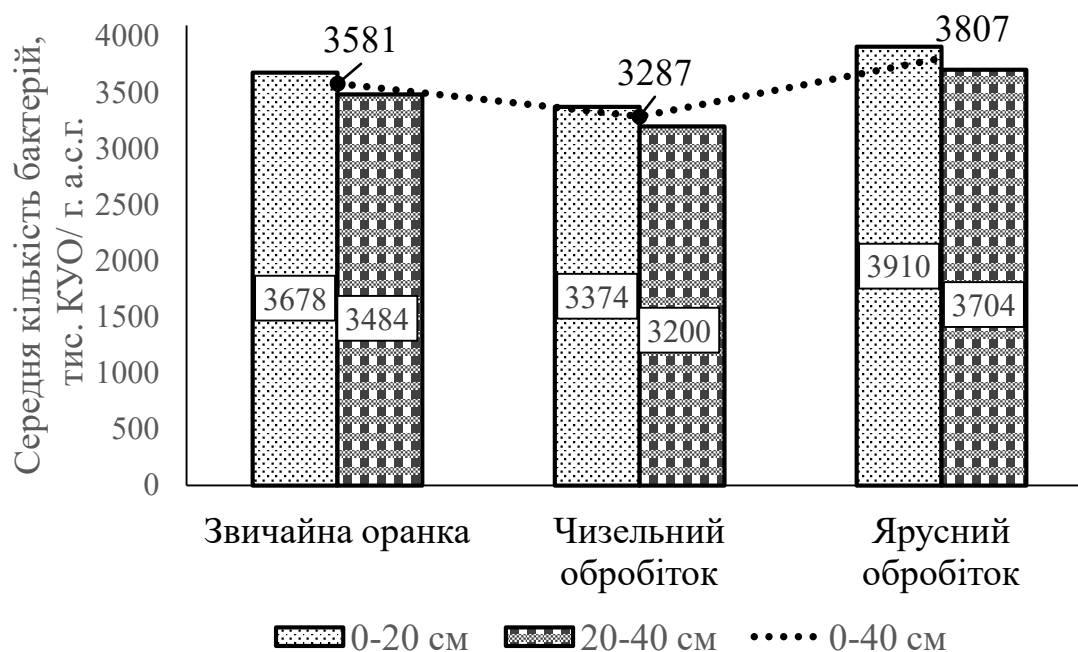


Рис. 1. Чисельність бактерій в агроценозі пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку ґрунту, тис. КУО/г ґрунту (середнє за 2018–2022 рр.)

Таблиця 2

Чисельність грибів у ґрунті агроценозу пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку, тис. КУО/г ґрунту (середнє за 2018–2022 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Визначення у фазу розвитку культури (шкала ВВСН):		
		вихід у трубку (ВВСН 31)	колосіння (ВВСН 51)	воскова стиглість зерна (ВВСН 87)
1. Звичайна оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см (контроль)	0–20	77	91	74
	20–40	52	56	40
2. Чизельний – оранка плугом ПЧ-4,5 на глибину 20–22 см	0–20	73	69	61
	20–40	48	52	36
3. Ярусний – оранка плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см	0–20	81	95	77
	20–40	55	59	42

Результати визначень грибів свідчать про їхню варіабельність у варіантах дослідження агроценозу пшениці озимої. Найбільшу активність гриби проявляли у верхньому (0–20 см) шарі ґрунту.

Навесні, у фазу виходу в трубку, чисельність грибів за оранки плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см у середньому за роки дослідження становила 77 тис., за оранки плугом ПЧ-4,5 на глибину 20–22 см – 73 тис., за оранки плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см – 81 тис. КУО/г ґрунту. Найбільша їх кількість в орному (0–20 см) шарі ґрунту була в червні у фазу колосіння (ВВСН 51) рослин культури – 91 тис. у варіанті за звичайної оранки, 69 тис. – за чизельної оранки, 95 тис. КУО/г ґрунту – за ярусної оранки.

Велика концентрація в орному шарі ґрунту грибів навесні і влітку, очевидно, пов'язана із значною кількістю нерозкладених рослинних решток попередника і достатньою кількістю вологи.

У фазу воскової стиглості зерна пшениці озимої перед збиранням урожаю встановлено зменшення чисельності грибів порівняно з показниками у фазу колосіння на 17 тис. КУО/г ґрунту у варіанті 1 – 8 тис., у варіанті 2 – 18 тис. КУО/г ґрунту – у варіанті 3.

Водночас у шарі ґрунту 20–40 см кількість грибів була меншою, що зумовлено обмеженою кількістю нерозкладених органічних решток та погіршенням водно-повітряного і теплового режимів ґрунту.

Чисельність і розподіл грибів зазвичай відповідають умістові гумусу в горизонтах ґрунту: відбувається поступове зменшення від верхнього (збагаченого органічними речовинами) до глибшого шарів.

Оцінюючи стан ґрунту за кількістю грибів у шарі ґрунту 0–40 см агроценозу пшениці озимої в

період вегетації культури у середньому за 2018–2022 рр., ми встановили тенденцію до збільшення їхньої кількості й життєвої активності у варіанті обробітку ґрунту ярусним плугом ПЯ-4-40 (рис. 2).

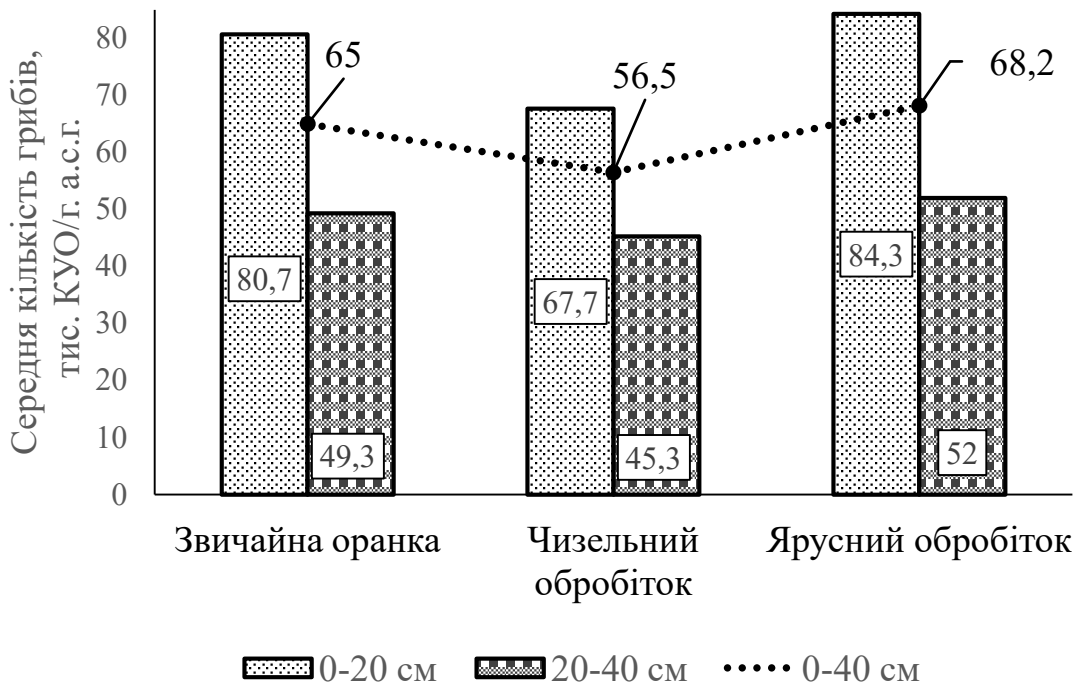


Рис. 2. Чисельність грибів в агроценозі пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку ґрунту, тис. КУО/г ґрунту (середнє за 2018–2022 рр.)

Такий спосіб обробітку ґрунту забезпечив розвиток 68,2 тис. КУО/г ґрунту грибів порівняно із звичайною полицевою оранкою плугами ПЛН-4-35 (65 тис.) та чизельним розпушування ґрунту плугом ПЧ-4,5 (56,5 тис. КУО/г ґрунту).

Чисельність грибів у шарі ґрунту 0–40 см у варіанті ярусної оранки в середньому за вегетацію культури була вищою на 3,2 і 11,7 тис. КУО/г ґрунту порівняно зі звичайним і чизельним обробітками.

Важливу роль у колообігу органічних речовин ґрунту разом із бактеріями і грибами відіграють актиноміцети, які розкладають органічні речовини, підготовлюючи субстрат для живлення вищих рослин.

Результати експериментального дослідження з вивчення впливу способу основного об-

робітку ґрунту на чисельність актиноміцетів в агроценозі пшениці озимої показують динамічність біологічних процесів (табл. 3).

Встановлено, що на темно-сірих опідзолених ґрунтах динаміка чисельності актиноміцетів в орному (0–20 см) шарі ґрунту агроценозу пшениці озимої впродовж періоду вегетації культури змінюється від 707 до 1782 тис. КУО/г ґрунту і залежить від способу його основного обробітку та фази розвитку рослин. У досліді кількість актиноміцетів помітно зростала у фазу сходів та виходу рослин пшениці у трубку.

Восени, у фазу сходів культури кількість актиноміцетів становила 1696 тис. КУО/г ґрунту – у варіанті оранка плугом ПЛН-4-35, 1629 тис. – оранка плугом ПЧ-4,5) та 1782 тис. КУО/г ґрунту – оранка плугом ПЯ-4-40.

Чисельність актиноміцетів у ґрунті агроценозу пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку, тис. КУО/г ґрунту (середнє за 2018–2022 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Визначення у фазу розвитку культури (шкала ВВСН):			
		сходи (ВВСН 09)	вихід у трубку (ВВСН 31)	колосіння (ВВСН 51)	воскова стиглість зерна (ВВСН 87)
1. Звичайна оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см (контроль)	0–20	1696	1488	1176	783
	20–40	1551	1401	752	956
2. Чизельний – оранка плугом ПЧ-4,5 на глибину 20–22 см	0–20	1629	1447	1126	707
	20–40	1489	1325	672	890
3. Ярусний – оранка плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см	0–20	1782	1586	1260	907
	20–40	1653	1503	867	989

Очевидно, пік розвитку актиноміцетів воєни пов'язаний з їхньою участю у трансформації рослинних решток попередньої культури – конюшини.

Значна їх кількість в орному шарі ґрунту була у фазу виходу рослин у трубку (ВВСН 31) – 1488 тис. (звичайна оранка), 1447 тис. (чизельна оранка) та 1586 тис. КУО/г ґрунту (ярусна оранка).

Другий пік чисельності актиноміцетів пов'язаний із наявністю значної кількості легкодоступних органічних речовин та зростанням температури ґрунту у весняний період.

Наприкінці літа разом із зменшенням кількості легкодоступних органічних речовин зменшується кількість актиноміцетів. Ми встановили зменшення актиноміцетів у фазу колосіння і воскової стиглості зерна в середньому за 2018–2022 рр. відповідно на 312 і 705 тис. КУО/г ґрунту (1-й варіант), 321 і 740 тис. (2-й варіант), 636 і 514 тис. КУО/г ґрунту (3-й варіант) порівняно з показниками у фазу виходу в трубку культури. Відносно невелика кількість актиноміцетів у ґрунті характеризує стан нагромадження органічних речовин у ґрунті. Встановлено також, що у дослідному темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті актиноміцетів значно менше, ніж бактерій.

Склад і кількість мікроорганізмів тісно пов'язані із середовищем їхнього існування та глибиною дослідного шару ґрунту. Як правило, з глибиною орного шару кількість актиноміцетів зменшується і залежить від варіанта обробітку ґрунту та фази розвитку рослин культури.

За період вегетації культури впродовж 2018–2022 рр. ми встановили тенденцію до збільшення кількості актиноміцетів у варіанті ярусного обробітку ґрунту (рис. 3).

У варіанті ярусної оранки ПЯ-4-40 в шарі ґрунту 0–40 см сформувалися сприятливі умови для розвитку актиноміцетів – 1319 тис. КУО/г ґрунту. За звичайного обробітку ґрунту плугами ПЛН-4-35 і чизельного розпушування плугом ПЧ-4,5 показники були нижчі і становили відповідно –1226 і 1161 тис. КУО/г ґрунту.

Отож, чизельний обробіток ґрунту плугом ПЧ-4,5 призводить до зменшення кількості актиноміцетів у ґрунті впродовж періоду вегетації культури. За двоярусної оранки плугом ПЯ-4-40 отримано максимальну кількість актиноміцетів (1319 тис. КУО/г ґрунту).

Рівень урожайності зерна пшениці озимої сорту Колонія – визначальний показник оцінки основного обробітку ґрунту (табл. 4).

Встановлено, що найбільшу врожайність пшениці в середньому за 2019–2022 рр. отримано за виконання ярусного обробітку ґрунту – 60,2 ц/га, меншу – за чизельного – 57,4 ц/га, і звичайного обробітку – 58,7 ц/га.

Завдяки оранці плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см зростали мікробіологічна активність темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту і врожайність зерна на 1,5 та 2,8 ц/га порівняно з контролем та чизельним обробітком ґрунту.

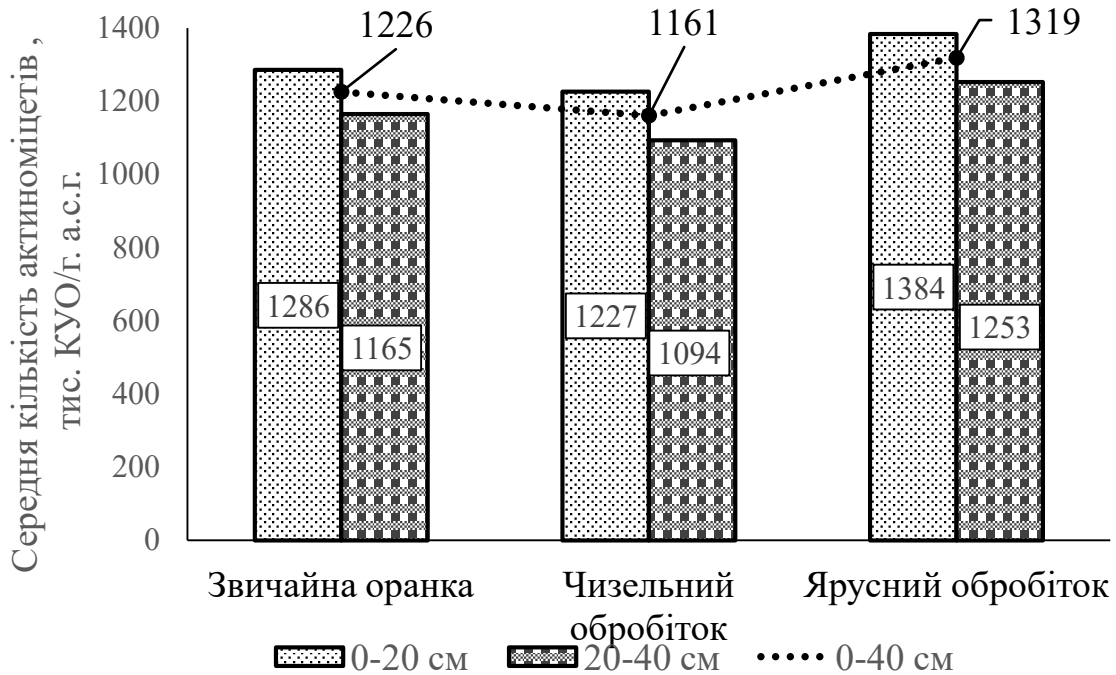


Рис. 3. Чисельність актиноміцетів в агроеносі пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку ґрунту, тис. КУО/г ґрунту (середнє за 2018–2022 рр.)

Таблиця 4

Урожайність зерна пшениці озимої сорту Колонія залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2019–2022 рр.), ц/га

Варіант обробітку ґрунту	Рік				Середнє за 2019-2022 рр.	± до контролю	
	2019	2020	2021	2022		ц/га	%
1. Звичайна оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см (контроль)	55,7	66,8	54,3	58,0	58,7	-	-
2. Чизельний – оранка плугом ПЧ-4,5 на глибину 20–22 см	55,1	64,6	52,9	57,0	57,4	-1,3	2,3
3. Ярусний – оранка плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см	56,9	68,7	55,4	59,8	60,2	+1,5	2,6
НІР ₀₅	1,1	1,7	1,1	1,5	-	-	-

Висновки. Спосіб основного обробітку істотно впливає на біологічну активність темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту, зростання чисельності мікрофлори та збільшення врожайності зерна пшениці озимої сорту Колонія. Ярусний спосіб основного обробітку ґрунту забезпечує найсприятливіше ґрунтове середовище для розвитку й активної діяльності мікроорганізмів, кількість яких у середньому за 2018–2022 рр. становила: бактеріальної мікробіоти – 3807 тис., грибів – 68,2 тис., та актиноміцетів – 1319 тис. КУО/г ґрунту. Найбільша активність ґрунтової біоти проявляється у верхньому шарі ґрунту.

Бібліографічний список

1. Дем'янюк О. С., Шерстобоева О. В., Ткач Є. Д. Функціональна структура мікробних угруповань чорнозему глибокого за впливу гідротермічних і трофічних чинників. *Мікробіологічний журнал*. 2018. Т. 80, № 6. С. 94–108.
2. Красюк Л. М. Вплив основного обробітку та гербіцидів на біологічну активність сірого лісового ґрунту. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2011. № 1–2. С. 3–9.
3. Лебідь Є. М., Льоринець Ф. А., Десятник Л. М. Ефективність чизельного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 2. С. 13–16.

4. Малиновська І. М., Гаврилов С. О. Вплив способу обробітку на спрямованість та напруженість мікробіологічних процесів у сірому лісовому ґрунті. *Ґрунтознавство*. 2014. Вип. 15. № 1/2. С. 53–62.
5. Малярчук М. П., Марковська О. Є. Система основного обробітку ґрунту у сівозміні і продуктивність озимої пшениці. *Зрошуване землеробство*. 2007. Вип. 48. С. 62–67.
6. Мирошниченко М. С. Забур'яненість посівів озимої пшениці в короткоротаційній сівозміні. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку та адаптація агропромислового виробництва в умовах трансформації клімату : матеріали Всеукр. наук.-практ. конференції, 24-25 травня 2018, Дніпро-Полтава, 2018. С. 131–134.*
7. Обробіток ґрунту у адаптивно-ландшафтних системах землеробства / Шувар І. А., Гудзь В. П., Печенюк В. І. [та ін.]. Львів, 2011. 382 с.
8. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства. Київ: Урожай, 1992. 180 с.
9. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 7 (238). С. 4–8.
10. Радько Т. В., Радько В. Г. Біологічна активність ясно-сірого лісового ґрунту залежно від удобрення картоплі. *Землеробство*. 2012. № 84. С. 69–74.
11. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
12. Шевченко І. П., Драч Ю. О., Яценко С. В. Вплив способів обробітку і добрив на стан мікробного ценозу та фітотоксичні властивості чорнозему типового еродованого. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 10. С. 12–15.
13. Шувар І. А., Корпіта Г. М. Вплив гербіцидів на інтенсивність мікробіологічної активності ґрунту у посівах ячменю ярого та картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 60. С. 162–169.
14. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агроценозів: навч. посібник. Львів: Новий світ, 2008. 496 с.
15. Dudar I., Shuvar I., Korpita H., Balkovskiy V., Shuvar B., Shuvar A., Kropyvnytskyi R. The Effect of Tillage Method on the Nutrient Regime of Soil during the Growing. *Trifolium pratense Acta Technologica Agriculturae*. 2023. Vol. 26, No 1. Pp. 29-35. (Scopus/Web of Science) <https://doi.org/10.2478/ata-2023-0004>.
16. Shuvar I., Dudar I., Dudar O., Korpita H., Shuvar B. Formation of soil microflora in *Trifolium pratense*'s agrocenosis depending on the method of tillage. *BIO Web of Conferences*. 2021. No 36. 03008. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213603008>. https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/abs/2021/08/bioconf_fsraaba2021_03008/bioconf_fsraaba2021_03008.html2.
17. Tsyuk O., Myroshnychnko M., Tsvey Ya., Melnyk V. Control of weeds in agrophytocenosis of winter wheat depending on soil treatment and fertilization system. *AgroLife Scientific Journal*. 2021. No 10 (2). P. 197–202.

Стаття надійшла 30.04.2024