



Мікробне
"населення" ґрунту

Міністерство освіти і науки України
Миколаївський національний аграрний університет

Бібліотека

Мікробне "населення" ґрунту

Рекомендаційний покажчик літератури

Миколаїв
2020

УДК 631.46
М59

Укладачі: А. А. Ястремська, зав. відділом бібліотеки
Редактори: О. Г. Пустова, директор бібліотеки МНАУ
Д. В. Ткаченко, зав. відділом бібліотеки

Мікробне "населення" ґрунту : реком. покажч. літ. /
М59 уклад. А. А. Ястремська ; ред. О. Г. Пустова ; Д. В. Ткаченко. – Миколаїв : МНАУ, 2020. – 48 с.

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2020

© Бібліотека Миколаївського НАУ,
2020

ПЕРЕДМОВА

В бібліографічному покажчику «Мікробне "населення" ґрунту» розглянуто ґрунт як середовище існування мікроорганізмів, подана характеристика біорізноманіття, структури і функціонування мікробних угруповань у ґрунтах, розглянуті мікробні процеси у ґрунті, участь мікроорганізмів у круго обігу речовин у природі, процесах утворення ґрунтів і формування їх родючості.

До складу покажчика увійшли відомості про навчальні посібники, монографії, статті з наукових періодичних видань, а також матеріали всесвітньої мережі Інтернет з питань бактеріології та біології ґрунту.

При підготовці видання були використані фонди, каталоги та картотеки бібліотеки, бази даних бібліотеки МНАУ та електронні версії повнотекстових документів, розміщених в Інтернет.

Матеріали у покажчику розміщено за алфавітом авторів та назв видань.

Опис документів наведено мовою оригіналу. Бібліографічний опис зроблено за ДСТУ ГОСТ-7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». Слова і словосполучення ско-рочуються відповідно діючим стандартам ДСТУ 35.82-97 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила», ГОСТ 7.12-93

«Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие правила и требования».

Бібліографічний покажчик розрахований на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, аспірантів та практичних працівників, що спеціалізуються у галузі біології, мікробіології, екології, ґрунтознавства, землеробства.

ВСТУП

Ґрунт - біологічне середовище, при ефективному використанні якого можна без зайвих витрат збільшити виробництво і поліпшити якість зерна, кормів, технічної сировини. Крім органічних решток рослин і тварин, у ґрунті є багато дрібних (мікро-), середніх (мезо-) і більших (макро-) організмів, які значною мірою впливають на життєдіяльність рослин. Розглянемо детальніше роль мікроорганізмів.

Бактерії

Бактерії - крихітні одноклітинні організми. Їх ширина зазвичай становить 1 мікрон, а довжина трохи більше. Чайна ложка продуктивного ґрунту містить від 1 млн до 1 млрд бактерій. Бактерії поділяють на чотири функціональні групи.

Найбільша - редуценти, що споживають прості вуглецеві сполуки, наприклад, ексудат коренів і свіжі поживні рештки. У цьому процесі бактерії перетворюють енергію в корисний для інших ґрунтових організмів вид органічної речовини в ґрунтовій трофічній сітці. Крім того, редуценти фіксують (зв'язують) і утримують поживні речовини у своїх клітинах, що запобігає вимиванню з кореневої зони таких поживних речовин, як азот.

Частина редуцентів розщеплюють пестициди і забруднюючі агенти, що містяться в ґрунті. До

другої групи бактерій відносять мутуалісти, які утворюють спільноти з рослинами. Найбільш відомі серед них бактерії, що зв'язують азот.

Третя група бактерій - патогени. До бактерій-патогенів належать такі види, як *Xanthomonas* і *Erwinia*, а також *Agrobacterium*, що сприяють утворенню на рослинах галлів. Бактерії четвертої групи називаються літотрофи або хемоавтотрофи. Вони отримують енергію зі сполук азоту, сірки, заліза або водню, а не зі сполук вуглецю. Деякі їх види відіграють важливу роль у кругообігу азоту та розщепленні забруднюючих агентів.

Функції бактерій

Всі ґрунтові бактерії здійснюють важливі функції, пов'язані з динамікою води, кругообігом поживних речовин і придушенням хвороботворних бактерій. Деякі з них виробляють речовини, що зв'язують частки ґрунту в невеликі агрегати і, таким чином, впливають на рух води. Стійкі агрегати поліпшують інфільтрацію води і підвищують вологоутримуючу здатність ґрунту. У спільнотах з бактеріями багато організмів конкурують з хвороботворними організмами в корневих системах та на наземних поверхнях рослин.

Різні види бактерій мають різні джерела живлення і мешкають у різних мікросередовищах. Загалом бактерії більш конкурентоспроможні, якщо присутні лабільні (легкозасвоєвані) речовини. До них належать свіжі поживні рештки і з'єднання, що знаходяться поблизу живих коренів. Бактерії

сконцентровані переважно в ризосфері - довкола коренів і в кореневій системі. Є підстави вважати, що рослини виробляють певний кореневий ексудат, що сприяє збільшенню корисних бактерій.

Бактерії змінюють ґрунтове середовище таким чином, що воно стає більш сприятливим для проростання одних і менш сприятливим для розвитку інших культур.

Перш ніж на новій ділянці ґрунту виростуть рослини, необхідно, щоб там заселилися, передусім, фотосинтетичні бактерії. Вони фіксують атмосферний азот і вуглець, виробляють органічні речовини і зв'язують достатню кількість азоту та інших поживних речовин, необхідних для кругообігу азоту в новому ґрунті. І тільки після цього виростуть перші види рослин. Коли формується рослинна спільнота, до ґрунту надходять різні типи органічних речовин і змінюються види поживних елементів, доступні бактеріям. Змінена спільнота бактерій, своєю чергою, змінює структуру ґрунту і середовище для проростання рослин. Деякі дослідники вважають, що є можливість контролювати на окремій ділянці популяції видів рослин, керуючи спільнотою ґрунтових бактерій.

Бактерії - стимулятори росту

Певні види ґрунтових бактерій *Pseudomonas fluorescents* сповільнюють розвиток деяких патогенів рослин. Представники видів *Fluorescents Pseudo-monas* та *Xanthomonas* сприяють росту

рослин кількома способами. Вони виробляють сполуки, які або сповільнюють ріст патогенів, або знижують ступінь інвазії рослини патогеном. Грунтові бактерії також виробляють сполуки (стимулятори росту), котрі безпосередньо стимулюють ріст рослин. Такі бактерії зазвичай присутні у ґрунті, але не в достатніх кількостях. Можливо, в майбутньому у фермерів з'явиться можливість обробляти насіння антигрибними бактеріями, приміром *P. fluorescens*, для зниження патогенів навколо насінин і коренів культури.

Ґрунтові гриби

Гриби - мікроскопічні клітини, які зазвичай ростуть у вигляді довгих ниток або ланцюгів, що називаються гіфами. Діаметр гіф становить кілька міліметрів. Довжина окремої гіфи - від кількох клітин до дількох ярдів. Небагато гриби, наприклад дріжджі, представляють собою окремі клітки.

Іноді гіфи об'єднуються і утворюють масу, яку називають міцелієм, або ризоморфами. Виглядають вони як товсті нитки, що нагадують коріння. Плодові структури грибів складаються з гіф, спор, особливих структур, зокрема спорозного шару, на якому утворюються спори. Кожен окремий гриб може мати безліч плодових тіл, розкиданих на території, що дорівнює площі баскетбольного майданчика.

Гриби відіграють важливу роль у процесах, пов'язаних з динамікою води, кругообігом поживних речовин і придушенням захворювань. Поряд з

бактеріями, гриби - важливий редуценти в ґрунтовому харчовому ланцюгу. Вони перетворюють важкорозчеплювані органічні речовини у форми, придатні до споживання іншими організмами. Гіфи грибів фізично пов'язують частки ґрунту, що створюють стійкі агрегати, нормалізують інфільтрацію води і вологовміст ґрунту.

Залежно від джерела отримання грибами енергії їх поділяють на три функціональні групи.

Редуценти - сапрофітні гриби - перетворюють мертву органічну речовину в грибну біомасу, вуглекислий газ (CO_2) і на дрібні молекули. Ці гриби зазвичай використовують складні речовини, наприклад, целюлозу і лігнін у деревині, і виконують важливу роль при розщепленні вуглецевих циклічних структур у забруднюючих агентів. Деякі гриби називають цукровими, оскільки вони використовують ті ж прості субстрати, що й більшість бактерій. Подібно до бактерій гриби фіксують (утримують) поживні речовини в ґрунті. До того ж багато вторинних метаболітів грибів є органічними кислотами, які стимулюють накопичення органічних речовин, збагачують ґрунт гуміновою кислотою, що зберігається в ґрунті сотні років.

Мікоризні гриби пов'язують кореневі клітини з частинками ґрунту. Мутуалісти - мікоризні гриби, що колонізують коріння рослин. В обмін на одержуваний від рослини вуглець мікоризні гриби допомагають асимілювати фосфор і постачають

рослині поживні речовини ґрунту (фосфор, азот, мікроелементи). Одна з основних груп мікоризних грибів - ектомікоризні (ec-tomycorrhizae). Вони ростуть на верхніх шарах коренів і утворюють спільноти з деревами. Друга основна група - ендомікоризні (endomycorrhizae), розвиваються всередині клітин рослин і, як правило, утворюють спільноти зі злаковими, просапними культурами, овочами та чагарниками.

Третя група грибів - патогени, або паразити: при колонізації коренів або інших організмів знижують продуктивність або призводять до загибелі. Патогенні гриби, що розвиваються на коренях (*Verticillium*, *Rhizoctonia* і *Rhizoctonia*), щороку стають головною проблемою в сільському господарстві. Багато грибів допомагають контролювати поширення захворювань. Наприклад, гриби, які паразитують на хвороботворних нематодах, і гриби, що харчуються комахами, можуть бути корисними елементами біоконтролю.

Середовище грибів

Гриби-сапрофіти активні в шарах деревних рослинних решток. У деяких ґрунтових шарах гіфи грибів мають переваги над бактеріями. У посушливих умовах гриби можуть виживати і продовжувати рости, навіть якщо вологість ґрунту занадто низька для активності більшості бактерій. Вони здатні використовувати азот з ґрунту, що дозволяє їм розщеплювати ті рослинні рештки на поверхні, котрі зазвичай містять даний елемент у

невеликих кількостях.

Гриби - аеробні організми. Грунт, що стає анаеробним на тривалий період, зазвичай втрачає свою грибну складову. Анаеробні умови часто виникають у тих місцевостях, де застоюється вода, або в ущільнених ґрунтах.

Гриби особливо численні в лісових ґрунтах. Спостерігалось збільшення продуктивності лісів зі збільшенням біомаси грибів.

Ґрунтові найпростіші

Найпростіші - одноклітинні тварини, які харчуються переважно бактеріями, але і поїдають представників свого класу, а також розчинні органічні речовини та, іноді, гриби. Вони в кілька разів більші за бактерії - 5-500 мкм. Оскільки найпростіші харчуються бактеріями, вони вивільняють зайвий азот, який згодом споживається рослинами та іншими членами трофічної сіті.

Залежно від форми найпростіших поділяють на три групи.

Інфузорії - найбільші за розміром. Вони пересуваються за допомогою війок, що нагадують ворсинки, і поїдають найпростіших, що належать до інших груп, а також бактерії.

Амеби також бувають досить великими і пересуваються за допомогою тимчасової лапки, або псевдоподії. Амеби, своєю чергою, поділяються на раковидні (мають покриття у вигляді оболонки)

і голі (без оболонки).

Джгутикові - найменші представники найпростіших. Для пересування вони використовують кілька джгутиків у вигляді батіжка.

Функції найпростіших

Найпростіші відіграють важливу роль у мінералізації поживних речовин, роблять їх доступними для споживання рослинами та іншими ґрунтовими організмами. Концентрація азоту в клітинах найпростіших (і круглих червів) нижче, ніж у бактеріях, яких вони поїдають (співвідношення вуглецю до азоту в клітинах найпростіших становить 10:1 і більше, а в бактерій - від 3:1 до 10:1). Бактерії, що споживаються найпростішими, містять занадто багато азоту у співвідношенні до кількості вуглецю, необхідного найпростішим. Вони вивільняють надлишки азоту у вигляді аміаку (NH_4^+). Це зазвичай відбувається в шарах біля кореневої системи рослини. Бактерії та інші організми швидко поглинають більшу частину аміаку, але частина споживається і рослиною.

Ще одна роль, яку відіграють найпростіші, - регулювання популяцій бактерій. Коли представники цього класу споживають бактерії, вони стимулюють зростання їх популяції (отже, і темпи розкладу і агрегації ґрунту). Чому так відбувається - питання невизначене до кінця. Його можна порівняти з обрізкою дерева: якщо

обрізати небагато - це покращує ріст, перестаратися - знижує проростання або змінює видовий склад бактеріальної спільноти.

Найпростіші - джерело їжі для інших ґрунтових організмів. Вони допомагають знизити захворюваність, оскільки конкурують з патогенами або живляться ними.

Середовище найпростіших

Найпростішим необхідні бактерії для харчування і вода для пересування, тому волога відіграє велику роль у визначенні типу бактерій, які будуть присутні в ґрунті. Подібно бактеріям, найпростіші особливо активні в ризосфері, поблизу коріння.

Кількість найпростіших у ґрунті варіює від 1 тис. на чайну ложку в не-родючих до 1 млн на чайну ложку в дуже родючих ґрунтах. У ґрунтах, де домінують гриби (наприклад, лісові ґрунти), раковидні амеби та інфузорії більш поширені, ніж інші типи найпростіших. Загалом у ґрунтах з високим вмістом гумусу мешкає більша кількість дрібних найпростіших (жгутикові і голі амеби), в ґрунтах з грубою текстурою переважають більші жгутикові, амеби обох видів та інфузорії.

Нематоди і найпростіші

Найпростіші і нематоди, що харчуються бактеріями, конкурують за своє основне джерело поживи - бактерії. У деяких ґрунтах міститься велика кількість або нематод, або найпростіших, але

не тих й інших одночасно. Про вплив таких відмінностей на рослини наразі не відомо. Важливо те, що представники обох груп споживають бактерії і виділяють аміак (NH_4^+).

Джерело:

Чорнобривець В. Грунтові мікроорганізми і їх значення для рослин [Електронний ресурс] / В. Чорнобривець // Агробізнес сьогодні. — Режим доступу : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/129-hruntovi-mikroorhanizmu-ikh-znachennia-dlia-roslyn.html>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

Ґрунтові мікроорганізми. Ґрунтові бактерії. Мікробіологія ґрунту

1. Біологічні властивості ґрунтів за дії агротехнічних чинників / Я. В. Чабанюк, І. С. Бровко, С. О. Мазур [та ін.] // Агроекологічний журнал. – 2018. – № 1. – С. 115-122.

2. Бровко І. Бактерії роду *Bacillus*: просто про складне / І. Бровко, І. Подгурська // Пропозиція. – 2017. – № 12. – С. 108-109.

3. Бровко І. Бактерії роду *Bradyrhizobium*: просто про складне / І. Бровко, І. Подгурська // Пропозиція. – 2018. – № 3. – С. 102-103.

4. Бровко І. Бактерії роду *Pseudomonas*: просто про складне / І. Бровко, І. Подгурська // Пропозиція. – 2018. – № 2. – С. 88-89.

5. Бровко І. Мікроміцети роду *Trischoderma*: просто про складне / І. Бровко, І. Подгурська // Пропозиція. – 2018. – № 1. – С. 86-87.

Викладені основні етапи розвитку ґрунтової мікробіології, розглянуто ґрунт як середовище існування мікроорганізмів, подана характеристика біорізноманіття, структури і функціонування мікробних угруповань у при-родних екосистемах та антропогенно змінених ґрунтах, розглянуті кінетика і моделювання мікробних процесів у ґрунті, участь мікроорганізмів у круго обігу речовин у природі, процесах утворення ґрунтів і формування

їх родючості. Обговорюються питання біобезпеки, мікробіологічного моніторингу та охорони земель.

6. Вплив біопрепаратів, фітопатогенних мікроорганізмів на мікробіом ґрунту ризосфери і ефективність функціонування симбіотичної системи бульбочкові бактерії – соя, козлятник [Електронний ресурс] / В. П. Патики, Л. В. Кириленко, О. О. Алексєєв [ті ін.] // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. : Біологія. — 2017. — № 1. — С. 123-132. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_2017_1_21. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

7. Говоруха В. М. Динаміка взаємодії асоціації спороутворювальних ґрунтових мікроорганізмів з Fe(III) [Електронний ресурс] / В. М. Говоруха, О. Б. Таширєв // Вісник аграрної науки. — 2015. — № 9. — С. 59-62. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2015_9_14. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

8. Григорів Я. Квота для біоти. Що слід знати про ідеальний приклад / Я. Григорів // Зерно. — 2019. — № 5. — С. 60-65.

В статті йдеться про мікроорганізми ґрунтів.

9. Дудкина Е. Роль сапрофитов в создании почвы и их влияние на питание растений / Е. Дудкина // Агроном. — 2018. — № 4. — С. 170-173.

10. Іутинська Г. О. Грунтова мікробіологія [Електронний ресурс] : навч. посіб / Г. О. Іутинська. — К. : Арістей, 2006. — 284 с. — Режим доступу : <https://www.twirpx.com/file/1261514/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

11. Канівець В. І. Життя ґрунту [Електронний ресурс] : моногр. / В. І. Канівець. — К. : Аграрна наука, 2001. — 132 с. — Режим доступу : <https://www.twirpx.com/file/1518436/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

12. Корисна мікрофлора ґрунту [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://agrisol.ua/korysna-mikroflora-hruntu/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

13. Кремер Р. Дж. Біологія ґрунту та здоров'я ґрунту [Електронний ресурс] / Р. Дж. Кремер. — Режим доступу : <https://travelite.com.ua/wp-content/uploads/2019/02/Robert-Kremer-translated-1.pdf>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

14. Крутило Д. Бульбочкові бактерії сої: особливості існування в ґрунті та їхня ефективність / Д. Крутило // Пропозиція. - 2020. - № 5. - С. 42-45.

15. Курдиш І. К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів [Електронний ресурс] / І. К. Курдиш. — Режим доступу : <https://www.agromar.com.ua/ru/rol-microorganizmv>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

16. Маклюк О. Біологічно активні ґрунти: як їх сформува́ти [Електронний ресурс] /О. Маклюк, О. Найдьонова // Пропозиція. — 2017. — № 8. — Режим доступу : <https://propozitsiya.com/ua/biologichno-aktyvni-grunty-yak-yih-sformuvaty>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

17. Маменко П. Агрономически полезная микрофлора. Как это работает? / П. Маменко // Агроиндустрия. - 2018. - № 5. - С. 58-62.

О применении агрономически полезных микроорганизмов (PGPB) для сохранения плодородия почвы, при этом обеспечивая растения всеми необходимыми элементами питания.

18. Маслов О. Ценность и типы почвенных бактерий [Электронный ресурс] / О. Маслов. — Режим доступа : https://agrotest.com/wp-content/uploads/2018/05/20_item_file_maslov_01_15_no_rekl.pdf. — Дата последнего доступа: 08.10.2020.

19. Микроорганизмы и их роль в почвообразовательном процессе [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://collectedpapers.com.ua/ru/soil_science/mikroorganizmi-ta-yix-rol-u-gruntotvornomu-procesi. — Дата последнего доступа: 08.10.2020.

20. Милошевич Н. Микромир на службе земледелия. Как микроорганизмы помогают культурным растениям справиться с абиотическим стрессом / Н. Милошевич, Е. Маринкович, Б. Тинтор // Зерно. — 2015. — № 12. — С. 66-69.

21. Основні види ґрунтових бактерій [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://tht.com.ua/uk/osnovni-vydy-bakterii-shcho-zhyvut-v-grunti-ikh-nazvy/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

22. Патика В. П. Скринінг та селекція ґрунтових мікроорганізмів за ознакою "азотфіксуєча активність" [Електронний ресурс] / В. П. Патика, О. В. Кириченко, С. Я. Коць // Мікробіологічний журнал. — 2015. — Т. 77. — № 4. — С. 2-7. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/MicroBiol_2015_77_4_2. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

23. Патика Т. І. Природний консорціум ґрунтових мікроорганізмів (Екстракон) для оздоровлення агроценозів [Електронний ресурс] / Т. І. Патика, М. В. Патика, О. М. Цизь // Садівництво. — 2019. — Вип. 74. — С. 144-153. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/sadiv_2019_74_21. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

24. Первачук М. В. Симбіотична фіксація азоту та роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні [Електронний ресурс] / М. В. Первачук, О. І. Врадій // Сільське господарство та лісівництво. — 2015. — № 1. — С. 102-113. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2015_1_14. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

25. Резнік С. В. Жива земля [Електронний ре-

курс] / С. В. Резнік // Овощеводство. — 2017. — №3. — С. 64-65. — Режим доступу : <https://www.twirpx.com/file/2305386/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

Інтенсивний обробіток ґрунту, застосування мінодобрив та пестицидів, заміна рослинного покриву та відчуження значної частини біомаси сприяють розвитку таких деградаційних процесів ґрунтового покриву, як ерозія, утворення плужної підпошви і, відповідно, орного та підорного горизонтів, механічне розпорошення структури, ущільнення, дегуміфікація тощо. Все це накладає негативний відбиток на біорізноманітність та кількість живих організмів, що населяють ґрунт. Адже він є домівкою не лише розрекламованих мікроорганізмів і грибів, а й десятків чи навіть сотень тисяч представників фауни — таких як черви, мокриці, нематоди, ківсяки, різні види комах та їх личинки та багато іншого. Деякі з них добре досліджені і вже давно використовуються у сільському господарстві. Це, наприклад, усім відомий червоний каліфорнійський черв і продукт його життєдіяльності — вермикомпост або, як його рекламують, біогумус. Я ж хочу розповісти про колембол і орибатид (їх ще називають мікроартроподами).

26. Резнік С. Ґрунтові мікроорганізми (частина 1) / С. Резнік // Овочівництво. – 2018. – № 11. – С. 44-45.

27. Резнік С. Ґрунтові мікроорганізми (частина 2) / С. Резнік // Овощеводство. – 2018. – № 3. – С.

43-45.

28. Рокитянський А. Б. Дія органо-мінерального мікродобрива як засобу послаблення негативного впливу гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми [Електронний ресурс] / А. Б. Рокитянський // Агрохімія і ґрунтознавство. — 2019. — Вип. 88. — С. 128-136. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohimigrn_2019_88_20. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

29. Симочко Л. Ю. Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті агробіогеоценозів при застосуванні різних агрозаходів [Електронний ресурс] / Л. Ю. Симочко, В. В. Симочко, І. Й. Бігарій // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. : Біологія. — 2010. — Вип. 28. — С 47-51. — Режим доступу : <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/7741>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

30. Сторчоус І. М. Побічний вплив глюфосинат амонію та триазинових гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми та збудників хвороб [Електронний ресурс] / І. М. Сторчоус, Ю. Л. Стефківська // Карантин і захист рослин. — 2019. — № 9-10. — С. 6-11. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2019_9-10_4. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

31. Ткачова Є. Використання корисних бактерій поліпшать якість ґрунту та їх родючість

[Електронний ресурс] / Є. Ткачова // АгроЮг — Агроновости Украины. — Режим доступу : <http://agro-yug.com.ua/archives/21578>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

У монографії викладено відомості про роль мікроорганізмів у біологічному і геологічному кругообігу хімічних елементів, у ґрунтоутворенні та забезпеченні родючості ґрунтів, а також авторські погляди на типи ґрунтотворних процесів і генез ґрунтів України. Наводяться методи і засоби оптимізації мікробіологічних процесів, підвищення продуктивності землеробства.

32. Филью А. К. Живые организмы почвы и воздействие микробов при прямом посеве / А. К. Филью, Д. С. Андраде // *Зерно*. – 2019. – № 6. – С. 30-38. – Продолж. Нач. - № 5. – 2019.

33. Чорнобривець В. Ґрунтові мікроорганізми і їх значення для рослин [Електронний ресурс] / В. Чорнобривець // *Агробізнес сьогодні*. — Режим доступу : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/129-hruntovi-mikroorhanizmy-i-ikh-znachennia-dlia-roslyn.html>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

34. Шерстобоева О. В. Мікроорганізми ґрунту в умовах змін клімату [Електронний ресурс] / О. В. Шерстобоева, О. С. Дем'янюк // *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. — 2016. — № 3. — С. 28-33. — Режим доступу : <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>

vddau_2016_3_6. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

35. Що дають нам ґрунтові бактерії? [Електронний ресурс]. — Режим доступу : https://phylazonit.com.ua/uk/2020/01/14/gruntovi_bakteriyi/.

Стерилізація, дезінфекція ґрунту. Антибіотики. Мікробний антагонізм

36. Анаэробная дезинфекция почвы повысит биодоступность фосфора [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://agroexpert.md/rus/agronomiya/anaerobnaya-dezinfektsiya-pochvy-povysit-biodostupnosti-fosfora>. — Дата последнего доступа: 08.10.2020.

37. Антибіотики в агроєкосистемах: мікробіом і резистом ґрунту [Електронний ресурс] / Л. Ю. Симочко, Р. Т. Марійчук, О. С. Дем'янюк, В. В. Симочко// Агроєкологічний журнал — 2019. — № 4. — Режим доступу : <http://journalagroeco.org.ua/article/view/189463>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

38. Гончаров А. Оздоровительное затопление почвы / А. Гончаров // Агроіндустрія. - 2019. - № 3. - С. 40-49.

Анаэробная дезинфекция почв (ASD) изветна также как биологическое (BSD) или восстановительное обеззараживание (RSD).

39. Готуємось до високого врожаю. Підготовка

теплиці до посадки навесні [Електронний ресурс].
— Режим доступу : <https://www.seeds.org.ua/gotuyemos-do-visokogo-vrozhayu-pidgotovka-teplici-do-posadki-navesni/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

Як правильно провести дезінфекцію теплиці, прогріти землю і збагатити ґрунт.

40. Дезинфекция почвы [Электронный ресурс].
— Режим доступа : <https://grunt dostavka.ru/articles/pro-pochvu/dezinfekciya-pochvy/>. — Дата последнего доступа: 08.10.2020.

41. Дезинфекция почвы в саду: какой способ дезинфекции использовать [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://diy.obi.ru/articles/dezinfekciya-pochvi-v-sady-kakoi-sposob-dezinfekcii-ispolzovat-20473/>. — Дата последнего доступа: 08.10.2020.

Отсутствие дезинфекции ведет к распространению злокачественных бактерий, губящих культуры целиком и портящих урожай. Существует три основных способа дезинфекции почвы, отличающихся между собой видами применяемых препаратов и технологий.

42. Дезінфекція ґрунту [Електронний ресурс].
— Режим доступу : <https://kvitkainfo.com/sad-gorod/dezenfikaciya-gruntu1.html>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

43. Дезінфекція ґрунту восени від хвороб і шкідників. Як і чим знезаразити ґрунт? [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://>

cash-flow.com.ua/dezinfekciya-gruntu-voseni-vid-xvorob-i-shkidnikiv-yak-i-chim-znezaraziti-grunt/. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

44. Знезараження ґрунту як здійснюється дезінфекція, як і чим обробляти, фото, відео [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://woodstar.com.ua/znezarazhennja-gruntu-jak-zdijsnjuetsja/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

45. Методы стерилизации почвы — принципы и особенности [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://prim.news/2019/04/05/metody-sterilizacii-pochvy-principy-i-osobennosti/>. — Дата последнего останнього доступу: 08.10.2020.

46. Михно М. Дезінфекція ґрунту під перець / М. Михно // Плантатор. - 2019. - № 4. - С. 40-41.

47. Полякова О. Дезинфекция теплиц [Электронный ресурс] / О. Полякова. — Режим доступа : https://tagilka.ru/news/news_detail/?ID=41647. — Дата последнего доступа: 08.10.2020.

48. Яковенко Р. В. Органічна дезінфекція ґрунту [Електронний ресурс]. / Р. В. Яковенко, О.В. Мельник // Новини садівництва.– 2015.– №3.– С. 33-34. — Режим доступу : <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/2555>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

Вітаміни та ферменти у ґрунті

49. Білера Н. Сірка – важливий елемент для управління врожаєм [Електронний ресурс] / Н. Білера // Агроном. — 2019. — № 4. — Режим доступу : <https://www.agronom.com.ua/sirka-vazhlyvyj-element-dlya-upravlinnya-vrozhayem/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

50. Гаврилов С. О. Коли ґрунт втомився... [Електронний ресурс] / С. О. Гаврилов. — Режим доступу : <https://btu-center.com/publication/2020/koli-grunt-vtomivsya/>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

51. Івасюк Ю. І. Активність основних ґрунтових ферментів за інтегрованого застосування препаратів різної фізіологічної дії [Електронний ресурс]. / Ю. І. Івасюк, В. П. Карпенко, Р. М. Пригуляк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 22–23 листопада 2016 р.). – Дніпро : ДДАЕУ, 2016. – С. 66-68. — Режим доступу : <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/5302>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

52. Качество почвы. Определение активности почвенного фермента полифенолоксидазы фотоэлектроколориметрическим методом [Електронний

ресурс] : ДСТУ 7928:2015. — [Чинний від.2016-09-01]. — К. : Держспожив-стандарт України, 2016. — (Національний стандарт України). — Режим доступу : http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=62845. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

53. Нагорна О. Готуємо ґрунт до майбутнього урожаю [Електронний ресурс] / О. Нагорна. — Режим доступу : <https://a7d.com.ua/plants/6937-gotuyemo-runt-do-maybutnogo-urozhayu.html>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

54. Примак І. Активність ферментів чорнозему типового за різних систем обробітку ґрунту й удобрення культур спеціалізованої зернопросапної сівозміни [Електронний ресурс]. / І Примак, О. Панченко, І. Панченко // Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер. : Агрономія. — 2017. — №. 21. — С. 30-38. — Режим доступу : <http://rep.btsau.edu.ua/handle/VNAU/3899>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

55. Фізіологічна роль мікроелементів [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://agronomych.com/a380191-fiziologichna-rol-mikroelementiv.html>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

Мікроелементи входять до складу ферментів і контролюють такі життєво важливі процеси, як фотосинтез, дихання, перетворення речовин.

Інша мікрофлора (гриби, мікоріза, дріжджі, бактерії-палички, водорості)

56. Антагоністична активність ґрунтових стрептоміцетів по відношенню до фітопатогенних бактерій та грибів [Електронний ресурс] / О. А. Дрегваль, А. О. Єременко, Н. В. Черевач, А. І. Вінніков // Мікробіологія і біотехнологія. — 2017. — № 1. — С. 73-84. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/MiB_2017_1_9. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

57. Білявська Л. О. Біосинтез фітогормонів ґрунтовими грибами *Cladosporium cladosporioides* [Електронний ресурс] / Л. О. Білявська, О. В. Надкернична, О. Б. Копилова // Мікробіологічний журнал. — 2017. — Т. 79. — № 3. — С. 3-13. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/MicroBiol_2017_79_3_2. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

58. Бровко І. Мікоріза: просто про складне / І. Бровко, І. Подгурська // Пропозиція. — 2018. — № 4. — С.82-83.

59. Гусарова А. «Мікоризотерапія» — біологічний спосіб оздоровлення ґрунту [Електронний ресурс] / А. Гусарова. — Режим доступу : <https://superagronom.com/articles/413-mikorizoterapiya--biologichniy-sposib-ozdorovlennya-gruntu>. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

60. Дудкина Е. Микориза и гломалин - создатели органического вещества почвы / Е. Дудкина // Агроном. – 2017. – № 2. – С.174-180.

61. Екологія грибів : моногр. [Електронний ресурс] / [Г. Л. Антоняк, З. І. Калинець-Мамчур, І. О. Дудка та ін.] — Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. — 628 с. — Режим доступу : https://bioweb.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/11/Fungi_Antoniak_foto.pdf. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

У книзі проаналізовані результати сучасних наукових досліджень у галузі екології грибів - представників древнього царства живої природи, широко розповсюджених у біосфері. Подано відомості щодо екологічних особливостей поширення грибів, їхнього стосунку до абіотичних чинників і взаємозв'язків з іншими компонентами біоти. Особлива увага приділена аналізу екологічних функцій грибів у природних екосистемах, їхній ролі в мікробних ценозах ґрунту та фітосфери, функціональне значення цих організмів як партнерів мікоризних і лишайникових асоціацій, симбіонтів безхребетних і хребетних тварин. Проаналізовано фітопатологічний аспект взаємовідносин грибів з рослинами, роль грибів як збудників хвороб людини і тварин.

62. Загальні відомості про ґрунтові гриби [Електронний ресурс] — Режим доступу : <http://agroanaliz.biz.ua/uk/zagalni-vidomosti-pro-gruntovi->

gribi/?v=3943d8795e03. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

63. Здоров'я ґрунту – ґрунтові гриби та їх функції [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://agrotest.com/article/zdorovya-gruntu-gruntovi-gribi-ta-yih-funktsiy/>. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

64. Здоровий ґрунт – багатий урожай. Новітні технології оздоровлення ґрунтів за допомогою мікоризантів [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://agroelita.info/2020/09/zdorovyj-grunt-bagatyj-urozhaj-novitni-tehnologiyi-ozdorovlennya-gruntiv-za-dopomogyu-mikoryzantiv/>. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

65. Киричек В. Живой компонент почвы / В. Киричек // Зерно. – 2016. – № 12. – С. 48-53.

Симбіотическое сосуществование грибов и высших растений.

66. Копилов Є. П. Ґрунтові гриби як біотичний чинник впливу на рослини [Електронний ресурс] / Є. П. Копилов. — Режим доступу : http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZsV06GHWVPEJ:nbu.gov.ua/j-pdf/s_m_i_k_2_0_1_2_1_5_16_3.pdf+&cd=9&hl=ru&ct=clnk&gl=ua. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

67. Кравцов Д. Стійке землеробство із застосуванням мікоризи [Електронний ресурс] / Д. Кравцов. — Режим доступу : <https://uhbdp.org/ua/eco->

technologies/articles/1801-stiike-zemlerobstvo-iz-zastosuvanniam-mikoryzy. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

68. Луцько Г. Мікоризація - невичерпний ресурс збільшення продуктивності польових культур / Г. Луцько // Пропозиція. – 2019. – № 2. – С. 66-67.

69. Маменко П. Агрономически полезная микрофлора: косвенное воздействие / П. Маменко // Агроиндустрия. - 2018. - № 6. - С. 60-65.

О благотворном влиянии, которые оказывают различные штаммы бактерий и грибов на сельскохозяйственные культуры посредством косвенных механизмов.

70. Михно М. Триходерма для захисту / М. Михно // Плантатор. – 2018. – № 6. – С. 100-101.

Триходерма - гриб-антагоніст, використовують у сільськогосподарській практиці в боротьбі з різними фітопатогенами рослин. В статті наведено приклад на полуниці.

71. Мікоризоутворюючі препарати та їхній симбіоз із рослинами пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) [Електронний ресурс] / С. Г. Димитров, В. Т. Саблук, М. В. Тищенко, В. М. Смірних // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. — 2019. — Вип. 27. — С. 51-61. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpicb_2019_27_8. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

72. Олійник В. Мікробне "населення" ґрунту / В. Олійник // Агроіндустрія. – 2019. – № 4. – С. 26-30.

Мікрофлора ґрунту містить ціанобактерії (водорості), мікроскопічні гриби, вкτιноміцети, бактерії та інші організми.

73. Оліферчук В. Мікоризація - шлях до відновлення ґрунту / В. Оліферчук // Агроіндустрія. – 2017. – № 12. – С. 36-39.

74. Оліферчук В. П. Мікориза та відновлення потрійного симбіозу у ґрунті для високих урожаїв ягідних культур / В. П. Оліферчук // Ягідник. - 20 9. - № 3. – С. 94-96.

75. Почвенные грибы как накопители нитратов в земле // Зерно. - 2016. - № 8. - С. 111.

76. Привести в боевую готовность. Повышение защитных свойств растений полезными почвенными грибами // Зерно. – 2017. – № 2. – С. 172-177.

77. Про мікоризу [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://mysofix.com.ua/pro-mikoryzu/>. — Дата останнього доступу: 12.10.2020.

78. Сіленко В. Чи потрібна мікоризація у плодovих рослин / В. Сіленко // Пропозиція : Спецвипуск "Інтенсивний сад: питання, проблеми та ефективні рішення". – 2019. – № 4. – С. 36-37.

79. Сучек М. Мікориза: фосфатмобілізуєчий ефект - основа вдалого старту! / М. Сучек //

Пропозиція. – 2020. – № 7-8. – С. 71-73.

80. Цизь А. Микоризация: мифы и реальность / А. Цизь, Н. Бисько // Овощеводство. – 2017. – № 12. – С. 20-22.

81. Цьова Ю. А. Динаміка чисельності ґрунтових грибів в залежності від агроекологічних умов [Електронний ресурс] / Ю. А. Цьова // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. — 2016. — № 4. — С. 102-107. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2016_4_19. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

82. Чижевська В. В. Ґрунтові гриби-антагоністи фітопатогенних грибів [Електронний ресурс] / В. В. Чижевська, Н. В. Черевач // Біологічні дослідження – 2017 : зб. наукових праць VIII Всеукраїнської наук.-практ. конф.ї з між нар. участю. — Режим доступу : <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/24748>. — Дата останнього доступу: 08.10.2020.

83. Юкал І. Микориза - взаємовигідна співдружність / І. Юкал, З. Елінська // Зерно. – 2018. – № 2. – С. 224-227.

Мікрофауна ґрунту. Найпростіші, нематоди

84. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я ґрунту [Електронний ресурс] / Я. М. Гадзало, М. В. Пати́ка, А. С. Заришняк, Т. І. Пати́ка // Мікробіологічний журнал. — 2017. — Т. 79. — № 4. — С. 88-109. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/MicroBiol_2017_79_4_10. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

85. Башинская О. Скрытая нематодная угроза / О. Башинская // Зерно. — 2016. — № 2. — С. 210-216.

Распространение соевой нематоды на территории Европы.

86. Білявська Л. О. Антинематодна активність метаболітів, що продукуються ґрунтовими стрептоміцетами [Електронний ресурс] / Л. О. Білявська, Т. О. Галаган, Г. О. Іутинська // Мікробіологічний журнал. — 2016. — Т. 78 — № 4. — С. 34-47. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/MicroBiol_2016_78_4_5. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

Мета роботи - дослідити антинематодну активність метаболітів ґрунтових стрептоміцетів та біопрепаратів на їх основі стосовно галових і цистовірних нематод в системі in vitro.

87. Болтовська О. Негативний вплив фітонематод на розвиток рослин / О. Болтовська // Ландшафт и архитектура. — 2017. — № 4. — С. 92-94.

88. Грунт і її підземні мешканці. Грунтова фауна. Категорії ґрунтової фауни [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://churilovocity.ru/uk/pochva-i-ee-podzemnye-obitateli-pochvennaya-fauna-kategorii-pochvennoi-fauny/>. — Дата останнього доступу: 09.10.2020.

89. Елинская З. Видимый вред невидимых вредителей. Фитопаразитические нематоды / З. Елинская // Овощеводство. - 2017. - № 5. - С. 58-61.

90. З чого складається ґрунт [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://www.vaderstad.com/ua/know-how-agroporady/osnova-agronomii/osnovni-vlastyivosti-gruntiv/zchogo-skladaetsya-grunt/>. — Дата останнього доступу: 09.10.2020.

91. Здоровье почвы — роль почвенных простейших микроорганизмов и нематод [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://agrotest.com/ru/article/zdorove-pochvy-rol-pochvennyh-prostejshih-mikroorganizmov-i-nematod/>. — Дата последнего доступа: 09.10.2020.

92. Колесник Т. Секрети управління родючістю ґрунтів: Щоб зберегти гумус, головне - нагодувати мікрофлору ґрунту / Т. Колесник // Зерно. - 2018. - № 4. - С. 176-180.

93. Мельничук В. В. Новий спосіб дослідження ґрунту на наявність яєць нематод [Електронний ре-

сурс] / В. В. Мельничук // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2019. — № 1. — С. 186-192. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2019_1_23. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

94. Молекулярно-генетична діагностика карантинних видів фітопаразитичних нематод [Електронний ресурс] / Л. А Пилипенко, Н. О Козуб, Д. Д. Сігарьова [та ін.]. — К.: Колобіг, 2012. — 80 с. — Режим доступу : <https://www.twirpx.com/file/1102293/>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

У посібнику викладено методики виділення нематод із зразків ґрунту і рослин та методики екстракції ДНК. Детально подано протоколи молекулярно-генетичної діагностики фітопаразитичних нематод, які входять до національного Переліку регульованих шкідливих організмів, з використанням різних видів полімеразно-ланцюгової реакції. Показано способи оптимізації протоколів та валідації методів при їх застосуванні в карантинних лабораторіях.

95. Приклади мешканців ґрунту. Ґрунтові тварини [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://yolkki.ru/uk/avtomobili/primery-obitatelei-pochvy-pochvennyye-zhivotnye-bednyye-pochvy-i-ih-obitatelei/>. — Дата останнього доступу: 09.10.2020.

96. Пустова З. Ґрунтові організми при no-till технології [Електронний ресурс] / З. Пустова, В. Яворов // Аграрна наука та освіта Поділля. — Ре-

жим доступу : <http://188.190.33.55:7980/jspui/bitstream/123456789/2621/1/ANTOP-2017-191-193.pdf>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

97. Резнік С. В. Мікроартроподи (Collembola, Oribatida) [Відео данні] / С. В. Резнік. — Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва. — Харків, 2017. — Режим доступу : <https://www.twirpx.com/file/2489467/>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

Ногохвісткі, вони ж колемболи (Collembola), раніше подури – група нижчих безкрилих комах мікроскопічних членистоногих, які, незважаючи на зовнішню подібність зі сучасними комахами є лише далекими їх родичами. Орибатидаи або ґрунтові панцирні кліщі (Oribatida). Разом з колемболами вони складають аеробіонтну мікрофауну ґрунтів. За типом живлення у своїй більшості вони сапрофаги. Ці безхребетні беруть участь у процесах деструкції, регулюючи склад сапрофітної мікрофлори сприяючи зміні грибної фази розкладання на мікробіальну. На ряду із перетравлюванням решток більш значним є ефект простого подрібнення відмерлих тканин. Ефективність їх діяльності визначається не лише показниками чисельності і маси, але і біорізноманітністю та тривалістю активного періоду. У ґрунтових сапрофагів періоди активності приурочені до сезонів з найбільш сприятливим поєднанням тепла і вологи в ґрунті.

98. Резнік С. В. Чисельність мікроартропод у чорноземах типових за різних систем землеробства [Електронний ресурс] / С. В. Резнік // Вісник

Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Сер. : Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. – Харків : ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2018. – № 1-2. С. 59-64. — Режим доступу : <https://www.twirpx.com/file/2785783/>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

Розглянуто сучасні підходи щодо вивчення рослинно-мікробних взаємодій ризосфери, їх вагомість для формування здорового врожаю. Показано, як знання механізмів і використання екологічних функцій корневих систем допомагає подолати обмеження середовища ґрунту, надає можливість управління фітопатогенними організмами в агроєкосистемах. Розвиток наукоємних біотехнологій, що розглядають біологічні системи на всіх рівнях і враховують стадії онтогенезу, надають змогу розкрити механізми та забезпечити новими безпрецедентними знаннями про формування ризосферних взаємодій і систем, а також спрогнозувати наслідки впливу на здоров'я рослин. Агроєкологічні біоінженерні підходи, в свою чергу, надають змогу подолати обмеження традиційних стратегій контролю посівів шляхом використання та розкриття ризосферних функцій.

99. Сігарьова Д. Д. Ентомопатогенні нематоди в агроценозах України та методи їх виявлення [Електронний ресурс] / Д. Д. Сігарьова, В. В. Харченко // Карантин і захист рослин. — 2018. — № 4-5. — С. 17-20. — Режим дос-тупу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2018_4-5_7. — Дата остан-

нього доступу: 07.10.2020.

100. Тараненко С. В. Екологічне значення ґрунтової флори та фауни [Електронний ресурс] / С. В. Тараненко // Зб.наук. праць професорсько-викладацького складу академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2018 році. — Полтава : ПДАА, 2018. — С. 177-178. — Режим доступу : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/5221>. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

101. Татцбер Й. Наш ґрунт живий! [Електронний ресурс] / Й. Татцбер // Agroexpert. 2017. — № 1. — Режим доступу : <https://agroexpert.ua/nash-grunt-zhyvyj/>. — Дата останнього доступу: 09.10.2020.

102. Тварини ґрунтового середовища. Живі організми ґрунту. Зв'язок рослин, тварин і ґрунтів [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://churilovocity.ru/uk/zhyvotnye-pochvennoi-sredy-zhivye-organizmy-pochvy-svyaz/>. — Дата останнього доступу: 09.10.2020.

103. Фауна почвы [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://collectedpapers.com.ua/ru/world_of_insects/fauna-gruntu. — Дата последнего доступа: 09.10.2020.

104. Хто живе в ґрунті. Тварини в ґрунті. Мешканці ґрунту і їх пристосованість до середовища Особливості тварин живуть в ґрунті

[Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://footyclub.ru/uk/zdorove/kto-zhivet-v-pochve-zhivotnye-v-pochve-obitateli-pochvy-i-ih-prisposoblennost-k/>. — Дата останнього доступу: 09.10.2020.

Як правило виробнича діяльність людини негативно впливає на екосистему особливо у випадку орних земель коли відбувається докорінна зміна всього біогеоценозу. Під час обороту пласта, руйнується середовище існування різноманітних організмів багато яких в наслідок цього гине. Така неприродна ситуація призводить до знищення ґрунтової фауни, яка необхідна для підтримання родючості ґрунту. Варто пам'ятати що саме при активній участі тварин та комах, розкладання структурних компонентів опаду йде набагато швидше, ніж без них оскільки вони подрібнюють органічні рештки тим самим збільшуючи реакційну площу а також є носіями мікроорганізмів, причиною мікробіологічної сукцесії. Таким чином досліджуючи ґрунтову фауну різних агроценозів ми можемо судити про її важливість в процесах ґрунотворення та підтриманні родючості.

105. Яковенко В. М. Біогенне мікроструктуроутворення лісових ґрунтів степової зони України [Електронний ресурс]: моногр./ В. М. Яковенко, Н. А. Білова. – Дніпро : Середняк Т. К., 2018 — 204 с. — Режим доступу : https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr_Yakovenko/publication/327704073_Biogenne_mikrostrukturoutvorennia_lisovih_gruntiv_stepovoi_zoni_Ukraini/

links/5b9ffca445851574f7d2583b/Biogenne-mikrostrukturoutvorenna-lisovih-gruntiv-stepovoi-zoni-Ukraini.pdf. — Дата останнього доступу: 07.10.2020.

У монографії висвітлено результати багаторічних досліджень особливостей біогенного структуроутворення ґрунтів природних і штучних лісових біогеоценозів степової зони України. Досліджено мікроструктурну організацію профілів лісових ґрунтів та значення представників основних груп ґрунтових безхребетних у процесах структуроутворення і формування порового простору генетичних горизонтів. З'ясовано роль сапрофагів та фітофагів у структуроутворенні ґрунтів під природними лісами та штучними лісовими насадженнями. Наведено особливості мікробудови зоогенних агрегатів дощових черв'яків (Lumbricidae), сапротрофних личинок комах (Diptera, Elateridae, Tenebrionidae, Alleculidae), енхімеїд (Enchytraeidae) і кліщів (Acarina), зокрема їх речовинний склад, форму і лінійні розміри. Проведено аналіз впливу біогенного мікроструктуроутворення на загальний структурний стан досліджених ґрунтів, а саме на агрегатний склад, мезоморфологію і водостійкість ґрунтових агрегатів. На основі мікроморфометричних вимірювань проаналізовано взаємозв'язки між гео-метричними показниками водостійких агрегатів і встановлено зв'язок між морфометричними показниками водостійких агрегатів та екологічними характеристиками досліджених лісових едафотопів. Запропоновано модифіковану методику виготовлення прозорих шліфів водостійких агрегатів визначених розмірних фракцій.

Авторський покажчик

А

Алексеев О. О. 6
 Андраде Д. С. 32
 Антоняк Г. Л. 61

Б

Башинская О. 85
 Бисько Н. 80
 Бігарій І. Й. 29
 Білера Н. 49
 Білова Н. А. 105
 Білявська Л. О. 57, 86
 Болтовська О. 87
 Бровко І. С. 1, 2, 3, 4, 5, 58

В

Вінніков А. І. 56
 Врадій О. І. 24

Г

Гаврилов С. О. 50
 Гадзало Я. М. 84
 Галаган Т. О. 86
 Говоруха В. М. 7
 Гончаров А. 38
 Григорів Я. 8
 Гусарова А. 59

Д

Дем'янюк О. С. 34, 37
 Димитров С. Г. 71
 Дрегваль О. А. 56
 Дудка І. О. 61
 Дудкина Е. 9, 60

Е

Елинская З. 83, 89

Є

Єременко А. О. 56

З

Заришняк А. С. 84

І

Івасюк Ю. І. 51
 Іутинська Г. О. 10, 86

К

Калинець-Мамчур З. І. 61
 Канівець В. І. 11
 Карпенко В. П. 51
 Кириленко Л. В. 6
 Киричек В. 65
 Кириченко О. В. 22
 Козуб Н. О. 94
 Колесник Т. 92
 Копилов Є. П. 66
 Копилова О. Б. 57
 Коць С. Я. 22
 Кравцов Д. 67
 Кремер Р. Дж. 13
 Крутило Д. 14
 Курдиш І. К. 15

Л

Луцько Г. 68

М

Мазур С. О. 1
 Маклюк О. 16
 Маменко П. 17, 69
 Маринкович Е. 20
 Марійчу Р. Т. 37
 Маслов О. 18
 Мельник О. В. 48
 Мельничук В. В. 93
 Милошевич Н. 20
 Михно М. 46, 70

Н

Нагорна О. 53
 Надкернична О. В. 57
 Найдьонова О. 16

О

Олійник В. 72
 Оліферчук В. П. 73, 74

П

Панченко І. 54
 Панченко О. 54
 Патики В. П. 6, 22
 Патики М. В. 23, 84
 Патики Т. І. 23, 84
 Первачук М. В. 24
 Пилипенко Л. А. 94
 Подгурська І. 2, 3, 4, 5, 58
 Полякова О. 47
 Примак І. 54
 Притуляк Р. М. 51
 Пустова З. 96

Р

Резнік С. В. 25, 26, 27, 97, 98
 Рокитянський А. Б. 28

С

Саблук В. Т. 71
 Симочко В. В. 29, 37
 Симочко Л. Ю. 29, 37
 Сігарьова Д. Д. 94, 99
 Сіленко В. 78
 Смірних В. М. 71
 Стефківська Ю. Л. 30
 Сторчоус І. М. 30
 Сучек М. 79

Т

Тараненко С. В. 100
 Татцбер Й. 101
 Таширев О. Б. 7
 Тинтор Б. 20
 Тищенко М. В. 71
 Ткачова Є. 31

Ф

Филью А. К. 32

Х

Харченко В. В. 99

Ц

Цизь А. 23, 80
 Цьова Ю. А. 81

Ч

Чабанюк Я. В. 1
 Черевач Н. В. 56, 82
 Чижевська В. В. 82
 Чорнобривець В. 33

Ш

Шерстобоєва О. В. 34

Ю

Юкал І. 83

Я

Яворов В. 96

Яковенко В. М. 105

Яковенко Р. В. 48

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ВСТУП	5
Грунтові мікроорганізми. Грунтові бактерії. Мікробіологія ґрунту	15
Стерилізація, дезінфекція ґрунту. Антибіотики. Мікробний антагонізм	23
Вітаміни та ферменти у ґрунті	26
Інша мікрофлора (гриби, мікоріза, дріжджі, бактерії-палички, водорості)	28
Мікрофауна ґрунту. Найпростіші, нематоди	34
АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК	42

Мікробне "населення" ґрунту

Рекомендаційний покажчик літератури

Укладач: **Ястремська** Анна Анатоліївна

Редактори: О. Г. Пустова, Д. В. Ткаченко

Комп'ютерний набір: А. А. Ястремська,

Дизайн і верстка: Д. В. Ткаченко

Формат Ум. друк. арк.

Тираж ___ прим. Зам. № ___

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Г. Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

Адреса бібліотеки МНАУ:
54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенко, 73

Адреса сайту: lib.mnau.edu.ua