

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ НОРМАТИВНЫХ РАСХОДОВ НА КВАЛИФИКАЦИОННУЮ ЭКСПЕРТИЗУ СОРТОВ РАСТЕНИЙ

И.А. САЛО, доктор экон. наук

ННЦ «Институт аграрной экономики» НААН Украины,

Киев, ул. Героев Обороны, 10,

inna_salo@ukr.net

С целью определения особенностей формирования денежных затрат на проведение научно-технической экспертизы сортов растений установлены категории экономического и финансово-хозяйственного учета: расходы, нормирование, нормативы, нормативная себестоимость. Нормативные затраты на экспертизу определяются ежегодно. Изучаются пригодность сортов к распространению, различие, однородность, стабильность. Выполняются исследования их коллекции, в том числе сертификационное их послерегистрационное изучение.

Расчеты нормативных затрат проводятся по классической схеме (оплата труда, отчисления на социальные мероприятия, минеральные удобрения, средства защиты растений, горючесмазочные материалы, электроэнергия, восстановление основных средств, другие расходы). Полная себестоимость включает также общепроизводственные и общехозяйственные расходы. В то же время, поскольку испытание сортов связано с рисками, возникают непредвиденные расходы, направленные на более эффективное выполнение полевой экспертизы.

Ключевые слова: нормативы, расходы, себестоимость, экспертиза, сорта, методика.

Одержано редколегією 12.06.2020

DOI: 10.35205/0558-1125-2020-75-244-250

УДК 579.64:632.76

СТРУКТУРНО-ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ МІКРОБНОГО БІОМУ РИЗОСФЕРИ РОСЛИН САМШИТУ ВІЧНОЗЕЛЕНОГО (*BUXUS SEMPERVIRENS* L.)

С.В. ВЕРЕТЮК, аспірант

Т.І. ПАТИКА, доктор с.-г. наук, професор

М.В. ПАТИКА, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України

М.В. БОЙКО, кандидат с.-г. наук

Національний університет біоресурсів та природокористування України

(НУБіП), 03041, Київ, вул. Героїв оборони, 13,

e-mail: patykatatyana@gmail.com

Розглядаються особливості формування структурно-просторової організації та біорізноманіття мікробного комплексу ризосфери рослин самшиту вічнозеленого в умовах закритого ґрунту. В результаті виявлено структури чисельності ґрунтових мікроорганізмів встановлено залежність кількісних показників ризосферних мікроорганізмів досліджуваної культури від фізіологічного стану і віку рослин. Показано, що кількість бактерій їх онтогенезі збільшується від $2,09 \pm 0,37$ до $4,90 \pm 0,62$ млн/г ґрунту (10-річні рослини). Спостерігається динаміка збільшення чисельності мікроміцетів більш, ніж у 10 ($2,16 \pm 1,22$ – дворічні; $20,24 \pm 2,55$ – чотирирічні; $25,94 \pm 3,24$ тис. КУО/г – 10-річні) та актиноміцетів – у 2,4 рази ($1,87 \pm 0,03$ млн КУО/г). При аналізі якісного складу і культурально-морфологічних властивостей ізолятів ризосферних мікроорганізмів самшиту вічнозеленого виявлено домінуючі форми, які віднесено до представників родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizopus* та *Trichoderma*.

Ключові слова: *Buxus sempervirens* L., ризосфера, мікробний біом, морфотипи, рослинно-мікробна взаємодія.

На сьогоднішній день розкриття механізмів формування рослинно-мікробних ризосферних систем та підсилення їх конкурентоздатності до стресових антропогенних факторів є пріоритетним і прогресивним напрямком. Саме такі дослідження відкривають перспективи щодо інноваційних біотехнологічних розробок для управління біологічними процесами у фітоценозах, ефективних симбіотрофних і асоціативних рослинно-мікробних багатокомпонентних систем, які сприятимуть максимальній реалізації продуктивності фітоценозів [1, 2].

Самшит вічнозелений є однією з найдавніших декоративних рослин, яку використовують для озеленення та в декоративному садівництві. Її цінують за екологічну пластичність, декоративні якості (форма та архітектоніка крони, морфологія листя та інше), що дає можливість створювати з них зелені ландшафти в умовах урбофітоценозів.

Мікробний ценоз, що формується в ризосфері самшиту, його структурно-просторова та функціональна організація, роль у процесі онтогенезу рослин і формуванні рослинно-мікробних взаємодій набуває все більшої актуальності, але багато теоретичних і практичних питань ще не з'ясовано. Тому дослідження в напрямку формування мікробного комплексу у ризосфері названої рослини, особливо в умовах закритого ґрунту, а також пошук активних речовин, які активізують коренеутворення і стимулюють ріст і утворення кореневої системи цих рослин є доцільними та господарсько цінними для багатьох країн світу.

Рослинна ризосфера є унікальним ґрунтовим середовищем, особливістю якого полягає у постійному надходженні низькомолекулярних сполук у вигляді корневих ексудатів. У ризо-сфері підтримується велика кількість метаболічно активної мікрофлори, біомаса і поліморфізм якої можуть бути вищими на кілька порядків, ніж загалом в орному шарі ґрунту [3, 4]. Взаємодії між рослинами та мікроорганізмами у значній мірі не розкриті. Проведені ж дослідження свідчать про виняткову складність цих взаємодій і факторів, які впливають на них. Мікроорганізми та процеси, що відбуваються в ризосфері, справляють значний вплив на ріст рослин за рахунок синтезу поживних речовин, пригнічення фітопатогенних організмів, поліп-

шення якості і структури ґрунту. Більшість знань про ризосферу здобуто завдяки вивченню окремих сільськогосподарських культур і ґрунтів. На сучасному етапі наукових досліджень вчені тільки починають поглиблювати знання щодо складних взаємодій всередині ризосфери рослин самшиту та їх впливу на функціональний стан і продуктивність виду. У зв'язку з цим вивчення біорізноманіття ризосферних мікроорганізмів та їх ефективного практичного використання має істотне значення для підтримки гомеостазу та стійкості екосистем.

Мета нашої роботи полягала в дослідженні особливостей формування структурно-просторової організації та біорізноманіття мікробного комплексу ризосфери рослин самшиту вічнозеленого.

Методика. Досліди проведено на базі кафедри екобіотехнології та біорізноманіття Національного університету біоресурсів і природокористування України, а також у розсаднику кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій у період 2016-2019 рр. у модельних дослідженнях передбачено такі варіанти: 1 – саджанці самшиту дворічні; 2 – молоді рослини (4 роки); 3 – зрілі рослини (10 років). Дослідна ділянка, відведена під розсадник, має ухил до 4° і розміщена на схилі південної експозиції. Ґрунтові води залягають на глибині 2-2,5 м. Водний режим – промивний. Тип ґрунту в розсаднику – темно-сірий опідзолений.

Відбір зразків ґрунту з ризосфери рослини, що вивчалася, проводили методом «конверта». Вологість ґрунту визначили, застосовуючи гравіметричний метод згідно з ДСТУ ISO 11465. Отримання чистих культур, встановлення морфолого-культуральних властивостей, приготування послідовних розчинів мікробних суспензій, культивування на рідких та агаризованих поживних середовищах виконували відповідно до загальноприйнятної у мікробіології та біотехнології методики [5]. Для виділення та обліку загальної кількості мікроорганізмів, які здатні використовувати мінеральні форми азоту і актиноміцетів застосовували крохмально-аміачний агар (КАА), а бактеріального різноманіття – глюкозо-пептонне середовище (ГПА) у модифікації Звягінцева. Чисельність мікроміцетів визначали шляхом глибинного висіву ґрунтової суспензії на середовище Чапека з додаванням стрептоміцину. Вивчення морфології бактеріальних клітин проводили за допомогою мікроскопіювання фіксованих препаратів, фарбованих основним фуксином Циля. Мікроскопію виконували з використанням системи флуоресцентної візуалізації клітин EVOS FL Imaging System, а також імерсії на світловому мікроскопі Axio Scope з фотофіксацією (збільшення 100) без імерсії на мікроскопі Polivar (збільшення 40).

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою пакета програм MS Excel.

Результати. Кількісний аналіз мікроорганізмів фізіологічних груп є невід'ємною частиною комплексних досліджень особливостей функціонування ґрунтової мікробіоти. Його дані активно використовуються як діагностичний показник при оцінці екологічного стану ценозів і проведенні комплексного мікробіологічного моніторингу. Для вивчення кількісної структури мікробного угруповання було виконано оцінку чисельності основних таксономічних груп мікроорганізмів ризосфери самшиту вічнозеленого: бактерій, мікроміта, актиноміцетів (рис. 1).

Модельні дослідження показали, що у варіанті 1 (дворічні саджанці самшиту) чисельність бактерій була найменшою ($2,09 \pm 0,37$ млн. КУО/г

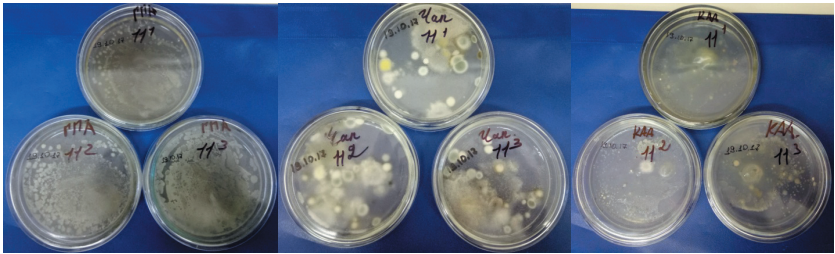


Рис. 1. Колоніальне різноманіття мікроорганізмів ризосфери самшиту вічнозеленого на різних поживних середовищах

грунту; у варіанті 2 (чотирирічні – $3,25 \pm 0,65$ млн.; у варіанті 3 (10-річні) – $4,90 \pm 0,62$ млн.

Встановлено, що у варіанті 1 (дворічні саджанці самшиту) чисельність мікроміцетів була найменшою та зафіксовано в межах $2,16 \pm 1,22$ тис. КУО/г ґрунту; чисельність бактерій у варіанті 2 (чотирирічні рослини) відповідно становила $20,24 \pm 2,55$ тис. КУО/г; чисельність бактерій у варіанті 3 (10-річні) – $25,94 \pm 3,24$ тис. КУО/г.

Аналіз чисельності актиноміцетів показав, що у варіанті 1 (дворічні саджанці самшиту) їх чисельність була найменшою та становила $0,79 \pm 0,08$ млн. КУО/г ґрунту; чисельність бактерій у варіанті 2 (чотирирічні рослини) становила $1,01 \pm 0,21$ млн. КУО/г; чисельність бактеріального комплексу у варіанті 3 (10-річні) не перевищувала $1,87 \pm 0,03$ млн. КУО/г (рис. 2).

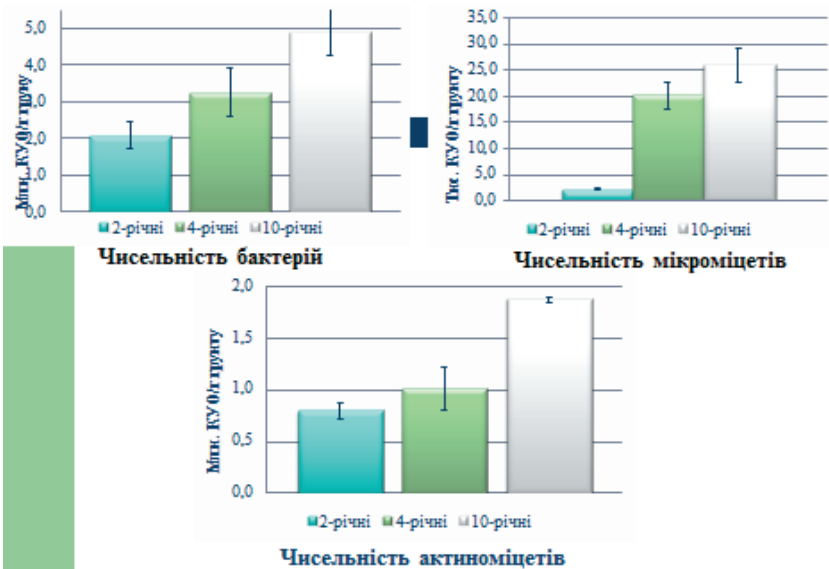


Рис. 2. Чисельність таксономічних груп мікроорганізмів у ризосфері рослин самшиту вічнозеленого

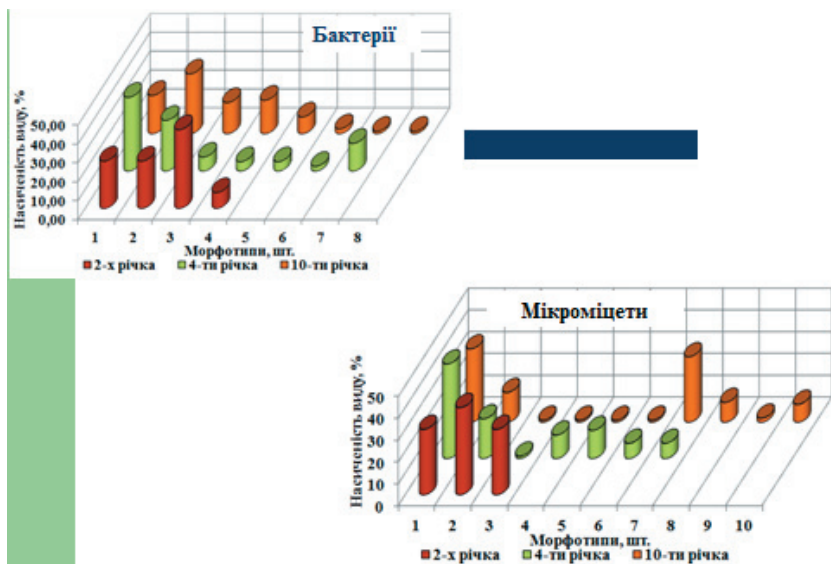


Рис. 3. Структура якісного складу мікробного ценозу ризосфери рослин самшиту вічнозеленого

В результаті аналізу якісної структури мікробного угруповання на основі опису морфолого-культуральних властивостей виявлено, що ризосфера самшиту характеризується незначним різноманіттям бактеріальної та грибною мікрофлори. Чисельність описаних морфолого-культуральних типів бактерій складала 4-8, мікроміцетів – 3-10 залежно від віку досліджуваних рослин, рис. 3.

У процесі дослідження мікрофлори ризосферного ґрунту було виділено чисті культури домінуючих морфотипів бактерій та мікроміцетів і вивчено їх морфологічні властивості. Бактеріальні морфотипи №1 і 3 представлено колоніальним ростом сірого або матового кольору, одиничними клітинами циліндричної форми з ознаками спорування, що характерно для представників роду *Bacillus*. Морфотипи №2 і 4, клітини яких значно відрізнялися від попередніх зразків, являли собою жовтопігментовані колонії, за мікроскопією мали паличкоподібну форму з округленими кінцями. Ці типи попередньо віднесено до родів *Pseudomonas*.

Висновки. Визначення структури чисельності ґрунтових мікроорганізмів виявили залежність кількісних показників ризосферних мікроорганізмів самшиту від фізіологічного стану і віку рослини. Різноманітність і структура бактеріальних груп у ризосфері значно диференційована в залежності від генотипу рослини, типу ґрунту, рівня землеробства, а також особливостей і морфології кореневої системи. Різні групи бактеріального комплексу зв'язані із зоною росту коренів та розмірами зони корневих волосків. З огляду на складність і біорізноманіття ґрунтового біому в кореневій системі рослин самшиту найбільш активна зона життєдіяльності ґрунтових організмів. Крім механічної ролі та поглинання води і поживних речовин, корені виконують також певну функціональну роль, в тому числі синтез, накопичення і проду-

кування значної кількості різних сполук. Весь метагеном як частина біому екосистеми визначає ризосферні взаємодії, а їх рівень регулюється складною системою молекулярного сигналіngu. Застосування сучасних методів аналізу дає змогу оцінити бактеріальне різноманіття в різних ґрунтах на новому рівні, а крім цього, побачити нові генотипи ґрунтової мікробіоти, більшість яких не виявляється за допомогою загальноприйнятих мікробіологічних методів і встановити, що ці мікроорганізми складають метагеноміку ґрунту. Це, у свою чергу, відкриває перспективи вивчення та оцінки кількісного та якісного складу ґрунтових мікроорганізмів під час формування рослинно-мікробної взаємодії при вирощуванні самшиту вічнозеленого.

Список використаної літератури

1. Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С. Агробиология ризосферы растений: монография. К.: Аграрна наука, 2015. 386 с.
2. Yang C.H., Crowley D.E. Rhizosphere microbial community structure in relation to root location plant iron nutritional status. *Applied and environmental microbiology*. 2000. Vol. 66. P. 345-351.
3. Patyka N.V., Kaminski V.F. Agrobiology of Rhizosphere. *Agricultural Science and Practice*. 2014. Vol. 1, №3. P. 69-75.
4. Formation rhizospheric trophic chains in soil agroecosystems / Patyka N.V., Bublik N.A., Patyka T.I., Kitaev O.I. *Journal of Information Intelligence and knowledge*. 2015. Vol. 7, № 3. P. 413-418.
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии /под ред. Звягинцева Д.Г. М.: МГУ, 1991. 304 с.
6. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. 240 с.

STRUCTURAL AND SPATIAL ORGANIZATION OF THE MICROBIAL BIOM OF THE RHIOSPHERE OF PLANTS OF ETERNAL GREEN SUCH (*BUXUS SEMPERVIRENS* L.)

S.V. VERETIUK, Post Graduate Student

T.I. PATYKA, Doctor, Professor

N.V. PATYKA, Doctor, Professor, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

M.V. BOIKO, Doctor

National University of Life and Environmental Sciences,

03041, Kyiv, 13, Heroi Oborony st.,

e-mail: patykatatjana@gmail.com

*The features of the formation of the structural and spatial organization and biodiversity of the microbial complex of the rhizosphere of plants of the evergreen boxwood (*Buxus sempervirens* L.) in closed ground are considered. The abundance of the main taxonomic groups of microorganisms of the evergreen boxwood rhizosphere: bacteria, micromycetes, and actinomycetes has been estimated. According to the soil microorganisms population structure results, was established that the quantitative indicators of boxwood rhizospheric microorganisms depends*

on the physiological state and age of the plants. It has been investigated that the rhizosphere of boxwood is characterized by an insignificant variety of bacterial and fungal microflora. It was shown that the number of bacteria in plant ontogenesis increases from 2.09 ± 0.37 to 4.90 ± 0.62 million/g of soil (10-year-old plants). There is a dynamics of an increase in the number of micromycetes by more than 10 times (2.16 ± 1.22 – 2 year olds; 20.24 ± 2.55 – 4 year olds; 25.94 ± 3.24 thousand CFU/g – 10 year olds) and actinomycetes – 2.4 times (1.87 ± 0.03 million CFU/g). When analyzing the qualitative composition and cultural and morphological properties of isolates of rhizosphere microorganisms of evergreen boxwood, dominant forms were identified that are assigned to representatives of the genera *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizopus* and *Trichoderma*.

Key words: *Buxus sempervirens* L., rhizosphere, microbial biome, morphotypes, plant-microbial interaction.

СТРУКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРОБНОГО БИОМА РИ-ЗОСФЕРЫ РАСТЕНИЙ САМШИТА ВЕЧНОЗЕЛЕНОВОГО (*BUXUS SEMPERVIRENS* L.)

С.В. ВЕРЕТЮК, аспирант

Т.И. ПАТЫКА, доктор с.-х. наук, профессор

Н.В. ПАТЫКА, доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент НААН
Украины

М.В. БОЙКО, кандидат с.-х. наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
03041, Киев, ул. Героев обороны, 13,
e-mail: patykatatyana@gmail.com

Рассматриваются особенности формирования структурно-пространственной организации и биоразнообразия микробного комплекса ризосферы растений самшита вечнозеленого в условиях закрытого грунта. В результате определения структуры численности почвенных микроорганизмов установлена зависимость количественных показателей ризосферных микроорганизмов исследуемой культуры от физиологического состояния и возраста растений. Показано, что количество бактерий в их онтогенезе растений увеличивается от $2,09 \pm 0,37$ до $4,90 \pm 0,62$ млн./г почвы (10-летние растения). Наблюдается динамика увеличения численности микромицетов более, чем в 10 ($2,16 \pm 1,22$ – двухлетние; $20,24 \pm 2,55$ – четырех летние; $25,94 \pm 3,24$ тыс. КОЕ/г – 10-летние) и актиномицетов – в 2,4 раза ($1,87 \pm 0,03$ млн. КОЕ/г). При анализе качественного состава и культурально-морфологических свойств изолятов ризосферных микроорганизмов самшита вечнозеленого выявлены доминантные формы, которые отнесены к представителям родов *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizopus* и *Trichoderma*.

Ключевые слова: *Buxus sempervirens* L., ризосфера, микробный биом, морфотипы, растительно-микробное взаимодействие.

Одержано редколегією 20.01.2020