

**АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ *FRAGARIA VESCA* L.**

В. В. БОРОДАЙ, кандидат біологічних наук, доцент кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття
Національний університет біоресурсів і природокористування
України

І. В. ОБРИНЕЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук,
головний агроном

ТОВ «Агро Фрутіка Бишків» Львівська область

О. Л. КЛЯЧЕНКО, кандидат біологічних наук, доцент кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття,

А. Ф. ЛІХАНОВ, кандидат біологічних наук, доцент кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття,

О. В. СУБІН, молодший науковий співробітник,
асистент кафедри екобіотехнології та біорізноманіття
Національний університет біоресурсів і природокористування
України

E-mail: veraboro@gmail.com

Анотація. У разі використання мікробіологічних препаратів Триходерміну, Фітоциду та Біофосфोरину при вирощуванні *Fragaria vesca* L. відзначено збільшення загальної чисельності мікроорганізмів на 12,7-15,8%, підвищення на порядок кількості актиноміцетів, міцеліальних грибів і оліготрофів, кількості целюлозоруйнівних, азотфіксувальних та фосформобілізувальних бактерій. Це сприяло індукуванню супресивності ґрунту, підвищенню деструкції органічних залишків і процесів синтезу гумусових речовин, пригніченню поширення *Fusarium* spp. в 1,3-1,9 разу, процесів амоніфікації та нітрифікації, мобілізації фосфору, що покращило мінеральне живлення, зокрема азотне та фосфорне, і сприяло стимуляції росту і розвитку рослин.

Ключові слова: мікробіологічні препарати, *Fragaria vesca* L. мікрофлора ґрунту.

Актуальність. Суниця лісова (*Fragaria vesca* L.), є цінною лікарською культурою, джерелом антиоксидантів, до складу якої входять алкалоїди, органічні кислоти, флавоноїди, вітаміни, дубильні та мінеральні речовини [3, 8, 9, 14, 17]. На сьогодні у світі створено значну кількість сортів культури з червоними і білими ягодами, безвусих і звичайного типу, які добре зберігають свої особливості за

насіннєвого розмноження [9]. Альпійські суниці (*Fragaria vesca* var. *alpina* (Weston) Pers.(2011), які є одним з підвидів *Fragaria vesca* L., є невибагливими культурами, зручними у догляді за насадженнями завдяки майже повній відсутності сланких пагонів, швидко утворюють компактний кущ висотою до 15-25см, мають вище за листя суцвіття, яскраво-червоні ягоди (2-5г), соковиту м'якоть і чудовий смак [9]. Промислове вирощування ремонтантних форм цієї культури із тривалим періодом плодоношення останнім часом привертає все більшу увагу виробників. Так, у провінціях Італії Agrigento та Siracusa під відомою торговою маркою «Fragolina Ribera di Sicilia» вирощують до 20га суниці лісової з продуктивністю 700т за рік (рис. 1).



Рис. 1. Промислове вирощування *Fragaria vesca* L. у провінціях Італії

Campo coltivato al secondo anno (Foto: G. Pasciuta)

(<http://www.freshplaza.it/article/31533/Produzioni-di-nicchia-la-Fragolina-Ribera-di-Sicilia>)

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні актуальним є вирощування суниці альпійської з метою отримання свіжої, замороженої та сублімованої органічної продукції. Однак однією з перешкод отримання екологічно чистої продукції є невисока мікробіологічна активність ґрунту через підвищене використання мінеральних добрив і пестицидів [1, 5, 6, 7, 16]. Застосування мікробіологічних препаратів є важливою складовою екологічно безпечних ґрунтозахисних технологій, що сприяє зниженню пестицидного навантаження на агроценози, оздоровленню і відновленню родючості ґрунтів, покращенню мінерального живлення рослин, підвищенню продуктивності та якості продукції [1, 5, 6, 7, 15, 16]. Мікроорганізми, які є основою біопрепаратів, та їхні метаболіти покращують фосфорне й азотне живлення, сприяють активізації ростових процесів, біоконтролю фітопатогенів, посилюють імунітет рослин завдяки продукуванню біологічно активних речовин [7, 13, 16, 17].

Метою наших досліджень було вивчення впливу мікробіологічних препаратів Фітоциду, Триходерміну та Біофосфорину на зміну мікрофлори ґрунту при вирощуванні *Fragaria vesca* var. *alpina* (Weston). Для досягнення мети було поставлене завдання – визначити чисельність мікроорганізмів основних таксономічних та еколого-трофічних груп при застосуванні біопрепаратів в агроценозі суниці альпійської.

Матеріали і методи дослідження. Суницю вирощували на експериментальних ділянках ТОВ «Агро Фрукта Бишків» (Львівська обл., Жовківський р-н, с. Бишків) за стандартною агротехнікою вирощування ягідних культур [1, 4, 12]. Ґрунти дослідних ділянок світло-сірі опідзолені супіщані. Дослідження проводили на дрібноплідному ремонтантному сорті суниці альпійської Rujana. Обліки біометричних показників росту та фенологічні спостереження виконували згідно із загальноприйнятими в плодовництві методиками [1, 4, 12].

Перед садінням корені розсади замочували в розчині біопрепаратів за такою схемою: 1) контроль – замочування у воді, 2) Фітоцид (на основі *Bacillus subtilis*, 10мл/10л води); 3) Триходермін (на основі мікроміцетів роду *Trichoderma*, 80мл/10л води); 4) Біофосфорин (на основі *Bacillus megaterium*, 300мл/10л води). Зразки ґрунту відбирали з верхнього орного кореневмісного горизонту (0-20см) у період бутонізації-цвітіння. Відбирали і готували зразки ґрунту за загальноприйнятими методами [1, 4, 12].

Мікробіологічний аналіз ґрунту та визначення мікроорганізмів проводили згідно із загальноприйнятими у ґрунтовій мікробіології методами. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп у ґрунті визначали методом висіву ґрунтової суспензії на елективні поживні середовища: загальну чисельність бактерій – на середовище Звягінцева, мікроміцетів – на середовище Чапека, амілолітичних бактерій та стрептоміцетів – на крохмале-аміачний агар (КАА), педотрофів – на ґрунтовий агар, амоніфікаторів – на м'ясо-пептонний агар (МПА), оліготрофів – на голодний агар (ГА), фосфоровобільзовувальних бактерій – на мінеральне середовище Менкінної, гуматрозкладаючих бактерій – на гуматне середовище (ГС), азотофіксувальних бактерій – на середовище Ешбі, целюлозорозкладаючих бактерій – на середовище Гетчинсона [2, 3, 4, 10, 11].

Статистичну обробку проводили за допомогою пакета програм *Microsoft Excel*.

Результати дослідження та їх обговорення. За нашими попередніми даними, застосування Фітоциду, Триходерміну та Біофосфорину сприяло підвищенню активності мікробіоти ґрунту, розвитку мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп. Це зумовило індукування супресивності ґрунту, підвищення деструкції органічних залишків і процесів синтезу гумусових речовин, амоніфікацію і нітрифікацію, мобілізацію фосфору, що покращило мінеральне живлення,

зокрема азотне та фосфорне, і сприяло стимуляції росту і розвитку рослин.

У разі використання мікробіологічних препаратів відзначено підвищення активності мікробіоти ґрунту, збільшення в середньому загальної чисельності мікроорганізмів у 2,2-3,2 разу порівняно з контролем, підвищення на порядок кількості актиноміцетів, міцеліальних грибів і бактерій (табл. 1, рис. 2).

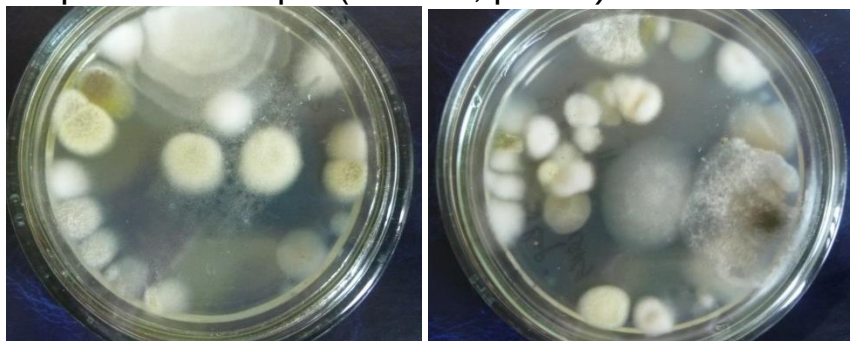


Рис. 2. Визначення загальної кількості мікроміцетів

Усі зразки ґрунту характеризувалися значною кількістю педотрофних бактерій і азотфіксаторів. При цьому вільноіснуючі азотфіксувальні бактерії роду *Azotobacter* є індикатором родючості та сприятливих екологічних умов ґрунту. У разі використання біопрепаратів спостерігалось збільшення кількості азотфіксувальних бактерій (у контролі $11,7 \times 10^6$ КУО/г проти $26,6-31,4 \times 10^6$ КУО/г).

1. Вплив біопрепаратів на чисельність основних еколого-трофічних груп ґрунтової мікрофлори

Основні еколого-фізіологічні групи мікроорганізмів	Кількість мікроорганізмів, КУО/г ґрунту			
	Контроль	Фітоцид	Триходермін	Біофосфорин
Мікроміцети, $\times 10^3$	26,3 $\pm$ 0,31	71,8 $\pm$ 2,25	63,8 $\pm$ 3,54	68,9 $\pm$ 4,32
Актиноміцети, $\times 10^5$	0,8 $\pm$ 0,03	2,4 $\pm$ 0,10	1,9 $\pm$ 0,04	1,7 $\pm$ 0,11
Бактерії, $\times 10^6$	4,3 $\pm$ 0,41	4,9 $\pm$ 0,50	4,7 $\pm$ 0,32	5,1 $\pm$ 2,54
Амоніфікатори, $\times 10^6$	18,4 $\pm$ 0,22	36,8 $\pm$ 1,02	28,1 $\pm$ 1,32	32,3 $\pm$ 1,04
Педотрофи, $\times 10^6$	13,7 $\pm$ 0,21	41,4 $\pm$ 1,12	32 $\pm$ 1,14	33,2 $\pm$ 1,14
Оліготрофи, $\times 10^6$	3,4 $\pm$ 0,02	9,0 $\pm$ 1,14	5,3 $\pm$ 0,54	4,0 $\pm$ 2,12
Азотфіксувальні бактерії, $\times 10^6$	11,7 $\pm$ 1,13	31,4 $\pm$ 1,25	26,6 $\pm$ 2,05	27,8 $\pm$ 1,04
Целюлозоруйнуючі бактерії, $\times 10^4$	2,5 $\pm$ 0,15	4,1 $\pm$ 1,18	5,9 $\pm$ 0,17	3,5 $\pm$ 1,07
Амілолітичні бактерії, $\times 10^6$	14,6 $\pm$ 0,20	21,4 $\pm$ 0,33	19,8 $\pm$ 0,74	18,2 $\pm$ 0,25
Фосфатмобілізувальні бактерії, $\times 10^6$	1,8 $\pm$ 0,21	7,4 $\pm$ 0,13	5,3 $\pm$ 0,71	13,0 $\pm$ 0,12
Гуматрозкладаючі бактерії, $\times 10^6$	7,2 $\pm$ 0,13	16,3 $\pm$ 0,15	13,5 $\pm$ 0,14	15,6 $\pm$ 0,42

Також відзначено збільшення кількості гуматруйнівних мікроорганізмів, що свідчить про оптимізацію трофічних умов для аутохтонної мікрофлори у разі застосування біопрепаратів (відповідно у контролі $7,2 \times 10^6$ КУО/г проти $13,5-16,3 \times 10^6$ КУО/г). Целюлозолітичну активність ґрунтових мікроорганізмів значно посилило застосування біопрепарату Триходермін, при цьому загальна кількість бактерій збільшилася в 2,4 разу.

Потрібно зазначити, що забезпеченість ґрунтів дослідних ділянок рухомим фосфором була досить невеликою або недостатньою. У разі використання Біофосфोरину відзначено збільшення фосформобілізувальних бактерій у 7,2 разу порівняно з контролем (відповідно $13,0 \times 10^6$ КУО/г проти $1,8 \times 10^6$ КУО/г). Здатність ризосферних бактерій розчиняти важкодоступні ґрунтові фосфати давно вважають важливим механізмом позитивної дії на фосфорне живлення рослини [6, 7, 15, 16, 17], вивчено ферменти бактерій (кислі фосфатази і фітази), які розщеплюють орґанофосфати, а також ферменти, що беруть участь у розчиненні мінеральних фосфатів, наприклад, відповідальні за біосинтез глюконової кислоти [16, 17]. Багато бактерій можуть підвищувати доступність фосфатів для рослини завдяки підкисленню середовища в процесі життєдіяльності, зокрема при утилізації цукрів з утворенням орґанічних кислот. Завдяки такому неспецифічному ефекту в певних умовах дуже багато ризобактерій можуть функціонувати як фосфатмобілізувальні.

У формуванні родючості ґрунту, продуктивності та якості культур важливу роль відіграє ґрунтова мікрофлора [6,7]. У разі надмірного використання пестицидів зменшується чисельність практично всіх еколого-трофічних груп мікроорганізмів і значно змінюється співвідношення між ними, а внаслідок цього відбувається порушення функціонального зв'язку в агроєкосистемі, зниження біологічної активності ґрунтів. Пригнічення аутохтонної корисної мікрофлори часто супроводжується збільшенням чисельності фітопатогенних видів, які спричинюють розвиток небезпечних хвороб рослин [1, 4, 6, 7, 16]. Останніми роками посилилася шкодочинність кореневих і прикореневих гнилей ягідних культур, спричинених комплексом ґрунтових мікроміцетів (*Cylindrocarpon destructans*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp. та ін.) [4, 13, 14, 15]. Нами встановлено, що в разі застосування біопрепаратів при вирощуванні суниці спостерігалось зменшення поширення *Fusarium* spp. в ґрунті в 1,3-1,9 разу. При цьому вплив біопрепаратів на пригнічення розвитку фітопатогенів може бути зумовлений активізацією сапрофітної ґрунтової мікрофлори та її антагоністичною дією на фітопатогенні гриби – збудники гнилей.

Висновки і перспективи. Отже, застосування біопрепаратів Фітоцид, Триходермін та Біофосфорин при вирощуванні суниці альпійської сприяло формуванню різного рівня біологічної активності ґрунту, що полягало у зміні розвитку мікроорганізмів різних еколого-

трофічних груп, підвищенні активності процесів трансформації органічних і неорганічних сполук, пригніченні розвитку фітопатогенів. Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу біопрепаратів на розвиток ґрунтових патогенів при вирощуванні *Fragaria vesca* L.

Список використаних джерел

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / [И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь и др.]. – М. : Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
2. Герхард Ф. Методы общей бактериологии / Ф. Герхард - М.: Мир, 1984. - т. 3. -264 с.
3. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Грибные болезни земляники: Монография.– М.:ВСТИСП.- 2010. – 168 с.
4. Експериментальна ґрунтова мікробіологія / Під. ред. В. В. Волкогона. – Київ: Аграрна наука, 2010. – 463 с.
5. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А. А. Жученко. – М. : ООО Изд-во Агрорус, 2004. – Т. 2. – 466 с.
6. Іутинська Г. О. Шляхи регулювання функцій мікробних угруповань ґрунту в аспекті біологізації землеробства і стійкого розвитку агроєкосистем / Г. О. Іутинська //Сільськогосподарська мікробіологія: Зб. наук. праць. – Чернівці: ЦНТЕІ, 2006 - Вип.3. - с. 7-18.
7. Курдиш І. К. Інтродукція мікроорганізмів у агроєкосистеми: монографія / І. К. Курдиш// К. : Наук. думка, 2010. - 253 с.
8. Мамедова С. О. Дослідження ліпофільних фракцій трави та кореневища *Fragaria vesca* L. / С. О. Мамедова, І. О. Журавель, О. І. Павлій // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. - 2009. - Т. 4, №3. - С. 36-38.
9. Меженський В. М., Меженська Л. О., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. – К. : ЦП «Компринт», 2014. – 119 с.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Звягинцева Д. Г. М.: МГУ, 1991. - 304 с.
11. Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств /под ред. Ю.М. Возняковской. – Л., 1982. – 52 с.
12. Лапа О. М., Яновський Ю. П., Чепернатий Е. В. Технологія вирощування та захисту ягідних культур/ О. М.Лапа, Ю. П. Яновський, Е. В. Чепернатий // К.: Колобiг, 2006. - 100 с.
13. Koike S. T., Gordon T. R. Management of Fusarium wilt of strawberry/ S.T.Koike, T.R. Gordon // Special issue: Management of Fusarium diseases. Crop Protection, 2015.-V.73.-p.67-72.
14. Najda A. Comparative analysis of secondary metabolites contents in *Fragaria vesca* L. fruits/ A.Najda, M.Dyduch-Siemińska, J.Dyduch, M.Gantner // Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 2014.- Vol 21.- No 2.-p. 339-343.

15. Nam M. H. Biological control of strawberry Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae* using *Bacillus velezensis* BS87 and RK1 formulation / Nam M. H., Park M. S., Kim H. G., Yoo S. J.// J Microbiol Biotechnol, 2009. – V.19(5)- p.520-529.

16. Camprubi A. Alternative strawberry production using solarization, metham sodium and beneficial soil microbes as plant protection methods/ A. Camprubi, V. Estaun, M. A. El Bakali, F. Garcia-Figueres, C. Calvet // Agronomy for Sustainable Development, 2007.-V. 27 (3)- pp.179-184.

17. Bona E. AM fungi and PGP pseudomonads increase flowering, fruit production, and vitamin content in strawberry grown at low nitrogen and phosphorus levels / E. Bona, G. Lingua, P. Manassero, S. Cantamessa, F. Marsano, V. Todeschini, A. Copetta, G. D'Agostino, N. Massa, L. Avidano, E. Gamalero, G. Berta // Mycorrhiza, 2015. –V.25(3)- p.181-93.

References

1. Tihonovich I. A. ed. (2005). Biopreparaty v sel'skom hozjajstve. (Metodologija i praktika primenenija mikroorganizmov v rastenievodstve i kormoproizvodstve). [Biologicals in agriculture. (Methodology and practice of microorganisms in crop and fodder production)]. Moscov: Rossel'hoz akademija, 154.

2. Gerhard F. (1984). Metody obshhej bakterologii [Methods of general bacteriology]. Moscov: Mir, 264.

3. Govorova G. F., Govorov D. N. (2010). Gribnye bolezni zemljaniki [Fungal diseases of strawberries]. Moscov: VSTISP, 168.

4. Volkogon, V. V. ed. (2010). Eksperimental'na g'runtova mikrobiologija [Experimental soil microbiology]. Kyiv: Agrarna nauka, 463.

5. Zhuchenko, A. A. (2004). Jekologicheskaja genetika kul'turnyh rastenij i problemy agrosfery (teorija i praktika) [Ecological genetics of cultivated plants and the problems of the biosphere (theory and practice)]. Moscov: OOO Izd-vo Agrorus, (2), 466.

6. Iutyn's'ka G. O. (2006). Shljahy reguljuvannja funkcij mikrobnyh ugrupovan' gruntu v aspekti biologizacii' zemlerobstva i stijkogo rozvytku agroekosystem [Ways of regulating of the function of microbial communities in soil in the aspect of the agriculture biologization and sustainable development of agro-ecosystems]. Sil's'kogospodars'ka mikrobiologija, 3, 7-18.

7. Kurdysh, I. K. (2010). Introdukcija mikroorganizmiv u agroekosystemy [Introduction of microorganisms in agro-ecosystems]. Kyiv: Nauk. dumka, 253.

8. Mamedova, S. O., Zhuravel', I. O., Pavlij, O. I. (2009). Doslidzhennja lipofil'nyh frakcij travy ta korenevyssha *Fragaria vesca* L. [Research lipophilic fractions and grass roots *Fragaria vesca* L.]. Ukrai'ns'kyj zhurnal klinichnoi' ta laboratornoi' medycyny, 4 (3), 36-38.

9. Mezhen's'kyj, V. M., Mezhen's'ka, L. O., Jakubenko ,B. Je.(2014). Netradycijni jagidni kul'tury: rekomendacii' z selekcii' ta rozmnozhennja [Alternative berry crops advice on selection and reproduction]. Kyiv: CP «Kompynt», 119.

10. Zvjagincev, D. G. ed. (1991). Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii [Methods of Soil Microbiology and Biochemistry]. Moscov: MGU, 304.

11. Voznjakovskay, Ju. M. ed. (1982). Nekotorye novye metody kolichestvennogo ucheta pochvennyh mikroorganizmov i izuchenija ih svojstv

[Some of the new methods of quantifying soil microorganisms and study their properties]. Leningrad, 52.

12. Lapa, O. M., Janovs'kyj, Ju. P., Chepernatyj, E. V. (2006). Tehnologija vyroshhuvannya ta zahystu jagidnyh kul'tur [The technology of growing and protecting berries]. Kyiv: Kolobig, 100.

13. Koike, S. T., Gordon, T. R. (2015). Management of Fusarium wilt of strawberry. Special issue: Management of Fusarium diseases. Crop Protection, 73, 67-72. doi: 10.1016/j.

14. Najda, A., Dyduch-Siemińska M., Dyduch, J., Gantner M. (2014). Comparative analysis of secondary metabolites contents in *Fragaria vesca* L. fruits. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 21(2), 339-343. doi: 10.5604/1232-1966.110860.

15. Nam, M. H., Park, M. S., Kim, H. G., Yoo, S.J. (2009). Biological control of strawberry Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae* using *Bacillus velezensis* BS87 and RK1 formulation. *J Microbiol Biotechnol*, 19(5), 520-529. doi: 10.4014/jmb.0805.333.

16. Camprubi, A., Estaun, V., El Bakali, M. A., Garcia-Figueres, F., Calvet, C. (2007). Alternative strawberry production using solarization, metham sodium and beneficial soil microbes as plant protection methods. *Agronomy for Sustainable Development*, 27 (3), 179-184. doi: 10.1051/agro:2007007.

17. Bona, E., Lingua, G., Manassero, P., Cantamessa, S., Marsano, F., Todeschini V., Copetta, A., D'Agostino, G., Massa, N., Avidano, L., Gamalero, E., Berta, G. (2015). AM fungi and PGP pseudomonads increase flowering, fruit production, and vitamin content in strawberry grown at low nitrogen and phosphorus levels. *Mycorrhiza*, 25(3), 181-93. doi: 10.3390/ijms140816207.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ *FRAGARIA VESCA* L.

**В. В. Бородай, И. В. Обринец, О. Л. Кляченко, А. Ф. Лиханов,
О. В. Субин**

Аннотация. При использовании микробиологических препаратов Триходермина, Фитоцида и Биофосфорина при выращивании *Fragaria vesca* L. отмечено увеличение общей численности микроорганизмов на 12,7-15,8%, повышение на порядок количества актиномицетов, мицелиальных грибов и олиготрофов, количества целлюлозоразрушающих, азотфиксирующих и фосформобилизующих бактерий. Это, в свою очередь, способствовало уменьшению распространения *Fusarium spp.* в 1,3-1,9 раза, индуцированию супрессивности почвы, повышению деструкции органических остатков и процессов синтеза гумусовых веществ, увеличению активности процессов аммонификации и нитрификации, мобилизации фосфора, улучшило минеральное питание, в частности, азотное и фосфорное, и способствовало стимуляции роста и развития растений.

Ключевые слова: *микробиологические препараты, Fragaria vesca L., микрофлора почвы.*

AGROECOLOGICAL ASPECTS OF DRUGS IN GROWING FRAGARIA VESCA L.

V. Boroday, I. Obrinets, O. Klyachenko, A. Lihanov, O. Subin

Abstract. *When using microbiological preparations of Trichoderma, Fitotsida and Biofosforina in growing Fragaria vesca L. was an increase in the total number of microorganisms on 12,7-15,8%, increase in the amount of the order of actinomycetes, filamentous fungi and oligotrophs amount tselyulozorazrushayuschiy, nitrogen-fixing and phosphorus mobilizing bacteria. This, in turn, helped to reduce the spread of Fusarium spp. a 1.3-1.9 fold induction supresivnosti soil, increase degradation of organic residues and synthesis of humic substances, increased activity ammonification and nitrification processes, mobilize phosphorous, improved mineral nutrition, particularly nitrogen and phosphorus, and stimulating the growth and contribute to the development of plants.*

Keywords: *microbiological preparations, Fragaria vesca L. soil microflora.*