

УДК 579.64+579.266.2+631.461.5+631.461.73+57.045

Вплив прямих сонячних променів за різної експозиції на чисельність видового складу бактеріального препарату «Azoter SC», внесеного у ґрунт**М.І. Зінчук¹, П.К. Бойко^{2*}, С.В. Дяків^{1*}, Л.Г. Аджиєва¹, В.С. Павлюк², Л.В. Комович¹, Л.С. Коробейко¹**¹ Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона», Луцьк, Україна² Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 24.05.2019 Отримано після доопрацювання 14.07.2019 Затверджено до друку 19.08.2019 Доступно онлайн 01.09.2019	Внесення високих доз мінеральних добрив за нестачі органічних речовин пригнічує розвиток цінних мікроорганізмів ґрунту і зумовлює зміщення балансу мікробіологічних пулів. Керування процесами родючості ґрунту передбачає застосування таких препаратів, які забезпечують домінування агрономічно корисних мікроорганізмів. До ряду проблем, які виникають під час виробництва і застосування біопрепаратів, належить вплив терміну їх перебування на поверхні ґрунту в умовах активної дії сонячної радіації (інсоляції), що впливає на ефективність препарату. Мета досліджень – вивчення впливу різної тривалості інсоляції на чисельність мікробіоти комплексного бактеріального добрива «Azoter SC», внесеного у ґрунт. Дослідження проведено на зразках чорнозему опідзоленого, оброблених препаратом «Azoter SC», із наступною інсоляцією прямими сонячними променями впродовж 30, 60 і 120 хв. Контрольний зразок був оброблений препаратом, проте не піддавався інсоляції. Результати досліджень підтвердили бактерицидний вплив інсоляції на чисельність мікроорганізмів у складі бактеріального добрива «Azoter SC». Чисельність <i>Azotobacter chroococcum</i> під впливом 2-годинної природної інсоляції відкритої поверхні ґрунту зменшилася на 58 %, <i>Azospirillum brasilense</i> і <i>Bacillus megatherium</i> – на 65,4 і 71,1 % відповідно. Результати експерименту свідчать про необхідність корегування способів внесення у ґрунт бактеріального добрива чи обробленого препаратом насіння з урахуванням метеорологічних умов з метою уникнення згубної дії прямих сонячних променів на складові бактеріального препарату «Azoter SC», а отже й на його ефективність.
Ключові слова: <i>бактеріальні добрива; сонячне випромінювання; Azotobacter chroococcum; Azospirillum brasilense; Bacillus megatherium; ґрунтова мікробіота.</i>	

E-mail: *kuzmishyna_s_@ukr.net; **pkboyko@ukr.net

Форма цитування: Вплив прямих сонячних променів за різної експозиції на чисельність видового складу бактеріального препарату «Azoter SC», внесеного у ґрунт / М.І. Зінчук, П.К. Бойко, С.В. Дяків [та ін.]. Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 88. Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського». 2019. С. 89-94. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss88-12>.**1. Вступ**

Ґрунтові мікроорганізми зазвичай розглядаються як складова ґрунтової екосистеми та один із найважливіших факторів ґрунтоутворення. У кожному грамі ґрунту, залежно від його типу, міститься від кількох сотень тисяч до 1–5 млрд бактерій. Їх маса в ґумусованому шарі становить від 0,6 до 3,5 т/га [1, 2]. Мікробіота забезпечує процеси трансформації органічних речовин у мінеральні та навпаки [3, 4]. Внесення високих доз мінеральних добрив за нестачі органіки та засобів захисту рослин пригнічує розвиток агрономічно корисних мікроорганізмів у ґрунті. [4].

Встановлено, що під впливом антропогенних факторів відбувається зміщення балансу мікробіологічних пулів ґрунту. Штучне поповнення ґрунту агрономічно корисними мікроорганізмами, зокрема застосування мікробних препаратів, не тільки забезпечує домінування інтродукованих культур, а й пригнічує розвиток патогенної мікрофлори ґрунту [1, 4, 5].

Дослідження мікробіому посівів показало, що надмірне сонячне випромінювання призводило до загибелі мікроорганізмів у ризосфері і філосфері рослин [7-16]. Воно спричиняло стрес мікроорганізмів під час колонізації ними кореневмісного шару [10, 11]. Сонячне випромінювання має більший вплив на непігментовані бактерії мікробіоти арахісу [12]. Вживання *E. coli* і *Listeria innocua* у культурах шпинату та петрушки було вищим за умов вирощування рослин у затінених місцях, ніж за повної відсутності затінення [13, 14].

У бактерій роду *Bacillus* стійкість до надмірного впливу абіотичних чинників забезпечується спороутворенням [17]. Реакція бактеріальної спори на сонячне випромінювання у літні та зимові сезони тісно корелює з її чутливістю до ультрафіолетового (УФ) опромінення [7]. Спори бактерій роду *Bacillus spp.* є у 5–50 разів більш стійкі до дії УФ опромінення, ніж вегетативні клітини [18, 19]. Стійкість спор *B. subtilis* до УФ опромінення за довжини хвилі 254 нм забезпечує піридин-2,6-дикарбонова кислота [20].

Бактерії родів *Azotobacter* і *Azospirillum* спор не утворюють, тому є більш чутливими до впливу різних чинників [21, 22].

Враховуючи вище викладене, слід констатувати, що розвиток виробництва біопрепаратів, виявив технологічну проблему, пов'язану із зниженням їх ефективності.

Насамперед це активне сонячне випромінювання під час внесення мікробних препаратів у ґрунт, яке, очевидно, по-різному впливає на їх компонентний склад.

Мета наших досліджень – вивчення впливу прямих сонячних променів на динаміку чисельності кожного виду мікроорганізмів, які є компонентами мікробіологічного препарату «Azoter SC», за внесення робочого розчину на поверхню ґрунту згідно з технологічними рекомендаціями для застосування його у виробничих умовах [23].

2. Об'єкти та методи досліджень

Препарат «Azoter SC» – це багатофункціональне органічне добриво, створене на основі ґрунтових бактерій, зокрема *Azotobacter chroococcum* ($2,34 \times 10^9$ в 1 см^3), *Azospirillum brasilense* ($7,2 \times 10^9$ в 1 см^3) і *Bacillus megaterium* ($1,9 \times 10^9$ в 1 см^3) і продуктів їх життєдіяльності. За допомогою бактерій препарат зв'язує атмосферний азот, перетворює важкодоступний фосфор у легкодоступні для рослин форми, сприяє розкладанню залишків рослин, стимулює розвиток органічної діяльності мікроорганізмів, створює умови для накопичення калію.

Зміну концентрації компонентів препарату «Azoter SC» вивчали у поверхневому шарі ґрунту в умовах активної інсоляції. Для цього було закладено модельний експеримент з імітацією виробничого процесу, що передбачав внесення робочих розчинів препарату на поверхню ґрунту відповідно до технологічних регламентів, з наступним відбиранням проб через певні відрізки часу і визначенням чисельності всіх трьох видів мікробіоти, яка входить до складу препарату.

Дослідження проведено в штучно змодельованих умовах південної частини Волинської області у червні 2018 р., у безхмарний день, у період з 12^{00} – 14^{00} .

Для досліджу використано лоток розмірами $0,83 \times 0,37$ м з рівномірно розміщеним на ньому шаром (товщиною до 3 см) ґрунтової маси чорнозему опідзоленого у природно агрегованому стані (грудкувато-зерниста структура).

Для внесення препарату виготовили робочий розчин рекомендованої концентрації (10 мл препарату на 290 мл води), який рівномірно з допомогою обприскувача нанесли на поверхню ґрунтової маси. Об'єм використаного розчину відповідає внесенню 300 л робочого розчину на 1 га.

Лоток було фрагментовано на 4 сектори, кожний із яких було поділено на три рівних ділянки (Рис. 1).

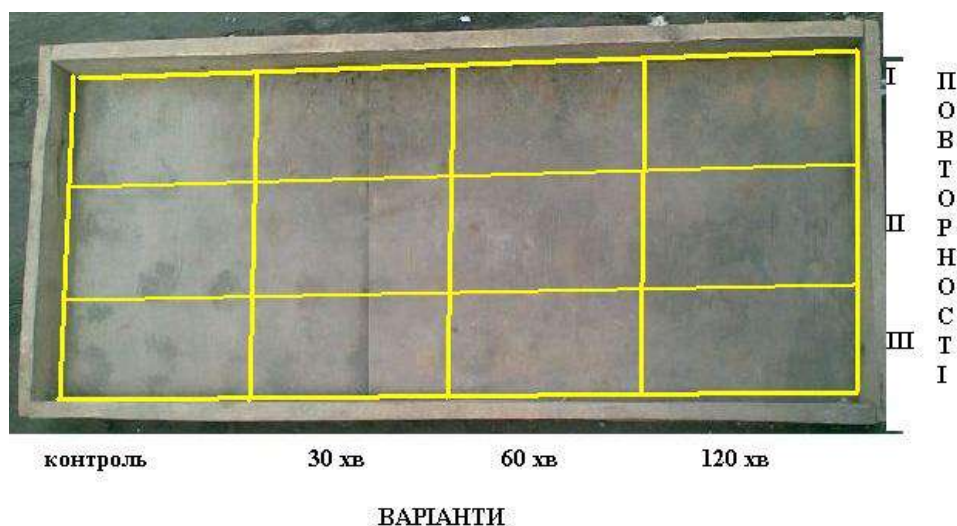


Рис. 1. Схематичне зображення експериментальної установки для вивчення впливу прямого сонячного проміння на чисельність мікробіоти

Проби ґрунту аналізували у лабораторії мікробіологічних досліджень Волинської філії ДУ «Держґрунтохорона».

Контрольні зразки досліджували відразу (впродовж 2–3 хв) після нанесення робочого розчину препарату на інсольовану поверхню ґрунту. Наступні відбори проб (по 3 з кожного варіанту) проводили відповідно до схеми досліджу, тобто, через 30, 60 і 120 хв.

Проби ґрунту аналізували методом серійних розведень з використанням стерильного 0,5 % розчину натрію хлориду [3]. Із трьох граничних розведень, в яких імовірна чисельність живих мікробних клітин становила від декількох клітин до декількох

сотень в 0,1 мл (відповідно до [24]), висівали на поверхню твердих живильних середовищ по 0,2 мл. Кожне досліджуване розведення висівали на 3 чашки Петрі із відповідним поживним середовищем: для виділення бактерій виду *Azotobacter chroococcum* – на глюкозний агар для *Azotobacter* (HiMedia, India); виду *Azospirillum brasiliense* – на картопляно-декстрозний агар (HiMedia, India); виду *Bacillus megaterium* – поживний агар №2 (HiMedia, India) [23]. Посіви інкубували за температури 30 °С протягом 3–7 діб. Підрахунок колоній проводили за допомогою автоматизованого лічильника колоній.

Отримані результати опрацьовували статистично засобами пакета програм «Microsoft Excel 2010». Достовірною вважали різницю за рівня достовірності $p \leq 0,05$ [25].

3. Результати досліджень

Аналіз експериментальних даних, наведених у табл. 1, свідчить, що чисельність кожного виду мікробів, які входили до робочого розчину препарату «Azoter SC», зменшується зі збільшенням тривалості дії прямих сонячних променів на дослідні ділянки ґрунту.

Таблиця 1

Чисельність мікроорганізмів препарату «Azoter SC» за різної тривалості впливу прямих сонячних променів

Варіант досліджу	Чисельність мікроорганізмів, КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту по повторностях			середня
	I	II	III	
	<i>Azotobacter chroococcum</i>			
2 хв - контроль	$1,40 \times 10^4$	$1,60 \times 10^4$	$1,49 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$
30 хв	$1,47 \times 10^4$	$1,34 \times 10^4$	$1,38 \times 10^4$	$1,40 \times 10^4$
60 хв	$1,31 \times 10^4$	$1,20 \times 10^4$	$1,09 \times 10^4$	$1,20 \times 10^4$
120 хв	$0,66 \times 10^4$	$0,60 \times 10^4$	$0,64 \times 10^4$	$0,63 \times 10^4$
	<i>Azospirillum brasiliense</i>			
2 хв - контроль	$4,23 \times 10^4$	$5,42 \times 10^4$	$4,86 \times 10^4$	$4,84 \times 10^4$
30 хв	$2,70 \times 10^4$	$2,94 \times 10^4$	$2,79 \times 10^4$	$2,81 \times 10^4$
60 хв	$1,90 \times 10^4$	$1,84 \times 10^4$	$1,73 \times 10^4$	$1,82 \times 10^4$
120 хв	$1,77 \times 10^4$	$1,56 \times 10^4$	$1,68 \times 10^4$	$1,67 \times 10^4$
	<i>Bacillus megaterium</i>			
2 хв - контроль	$2,18 \times 10^4$	$3,47 \times 10^4$	$2,65 \times 10^4$	$2,77 \times 10^4$
30 хв	$1,21 \times 10^4$	$1,41 \times 10^4$	$1,27 \times 10^4$	$1,30 \times 10^4$
60 хв	$1,04 \times 10^4$	$1,00 \times 10^4$	$1,06 \times 10^4$	$1,03 \times 10^4$
120 хв	$0,83 \times 10^4$	$0,77 \times 10^4$	$0,79 \times 10^4$	$0,80 \times 10^4$

Примітка: $p \leq 0,05$; $n=3$

Про бактерицидний вплив прямих сонячних променів на мікробіоту препарату «Azoter SC», залежно від експозиції, свідчать дані, наведені у рис. 2, 3 і 4.

Розподіл зміни чисельності *Azotobacter chroococcum* у часі під впливом сонячної інсоляції відповідає поліноміальній моделі з коефіцієнтом детермінації $R^2=0,9998$ (Рис. 2).

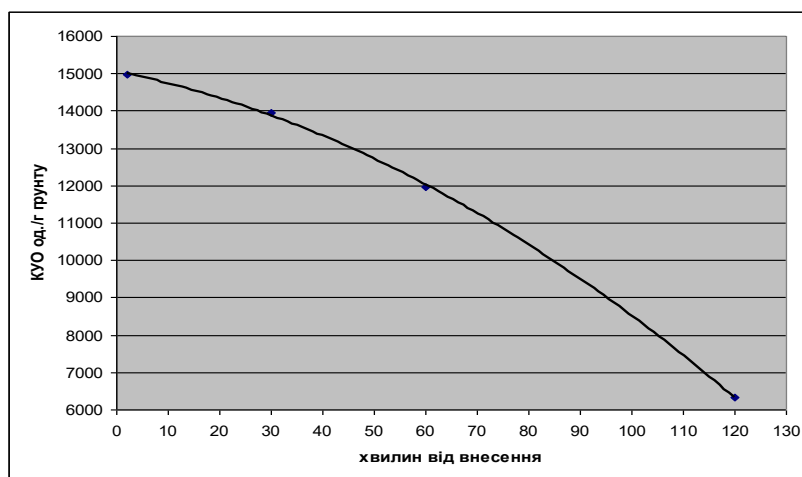


Рис. 2. Динаміка чисельності виду *Azotobacter chroococcum* препарату «Azoter SC» під впливом інсоляції залежно від експозиції

Математична модель описується таким рівнянням:

$$y = 0,3726 \times X^2 - 28,051 \times X + 15055,$$

де: y – кількість КУО в 1 г ґрунту; X – експозиція сонячного світла, хв.

Динаміка чисельності виду *Azospirillum brasiliense* в часі під впливом інсоляції найбільше відповідала логарифмічній моделі з коефіцієнтом детермінації $R^2=0,9817$ (Рис. 3).

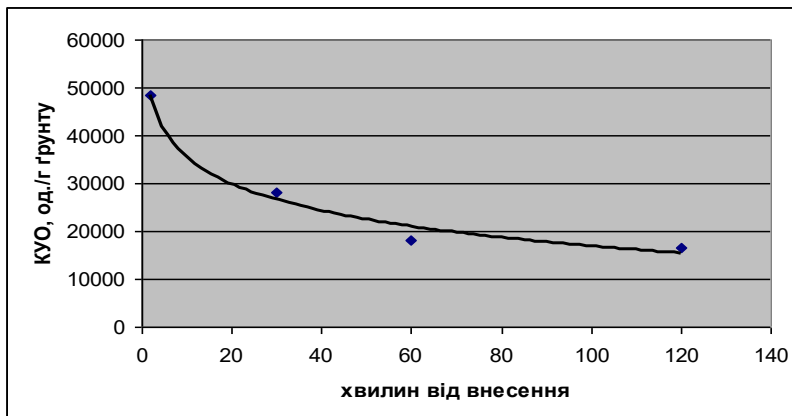


Рис. 3. Динаміка чисельності виду *Azospirillum brasiliense* препарату «Azoter SC» під впливом інсоляції залежно від експозиції

Математична модель описується таким виразом:

$$y = -8067,1 \ln(X) + 54023,$$

де: y – кількість КУО в 1 г ґрунту; X – експозиція сонячного світла, хв.

Динаміка чисельності виду *Bacillus megaterium* в часі під впливом інсоляції також відповідає логарифмічній моделі з коефіцієнтом детермінації $R^2=0,9921$ (Рис. 4).

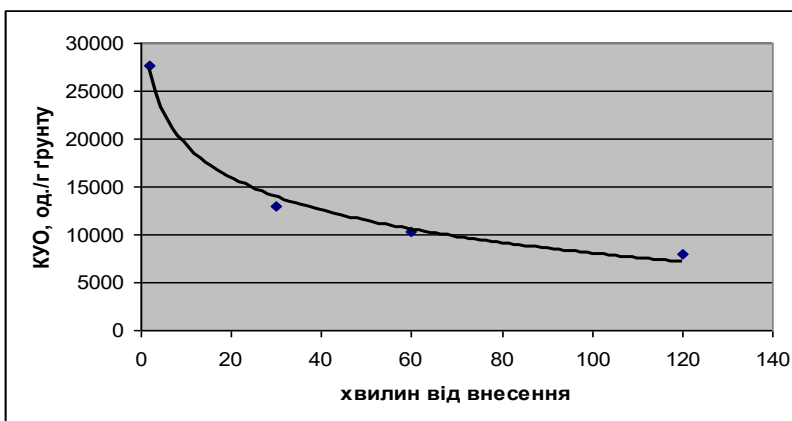


Рис. 4. Динаміка чисельності виду *Bacillus megaterium* препарату «Azoter SC» під впливом інсоляції залежно від експозиції

Математична модель описується таким виразом:

$$y = -4920,1 \ln(X) + 30689,$$

де: y – кількість КУО в 1 г ґрунту; X – експозиція сонячного світла, хв.

4. Обговорення (аналіз) результатів досліджень

Аналіз результатів, представлених на рис. 2, 3 і 4, свідчить, що чим триваліша експозиція прямих сонячних променів на ґрунт, оброблений робочим розчином бактеріального препарату «Azoter SC», тим меншою залишається чисельність усіх трьох видів мікроорганізмів препарату, що своєю чергою вказує на високу бактерицидну дію прямих сонячних променів.

Встановлено, що чисельність виду *Azotobacter chroococcum* під впливом 30-ти хвилинного опромінення без загортання препарату знижується на 7 %, за 1 годину – на 20 %, а 2-годинна природна а інсоляція у відкритому ґрунті зменшує концентрацію на 58 %. Чисельність *Azospirillum brasiliense* знижується відповідно на 42, 64 та 65 % і *Bacillus megatherium* – на 53, 61 та 71,1 % відповідно.

Експериментальне дослідження впливу сонячного випромінювання на мікробіоту, внесену на поверхню ґрунту без загортання, дозволило встановити математичні залежності падіння її активної концентрації у двогодинному діапазоні, що дозволяє чітко визначити рівні зниження ефективності даного біопрепарату у виробничих умовах.

Також, за результатами дисперсійного аналізу встановлено діапазони часу, коли відбувається найбільш активне зниження чисельності життєздатних мікроорганізмів препарату у ґрунті під впливом сонячного випромінювання. Для *Azotobacter chroococcum* такий період триває від 57 хвилини до 2-х годин і більше; для *Azospirillum brasiliense* – від 9 хвилини до 1 години 19 хвилини; для *Bacillus megatherium* – від 12 хвилини до 30 хвилини.

Отже, технологічне внесення біопрепаратів без негайного загортання у ґрунт може суттєво знижувати їх ефективність. Також, слід уникати обставин внесення біопрепаратів у ґрунт у період активної сонячної інсоляції.

Варто зазначити, що даний експеримент відтворює не безпосередній вплив ультрафіолету сонячного випромінювання, а пов'язаний із супутніми факторами (зміна температури та вологості ґрунту), які у даному дослідженні не були враховані.

5. Висновки

1. Прямі сонячні промені згубно впливають на мікробіологічні компоненти бактеріального препарату «Azoter SC».

2. Бактерицидний ефект прямо залежить від тривалості дії сонячних променів.

3. Виявлено суттєві видові відмінності стійкості окремих складових препарату до згубної дії сонячного світла.

4. Внесення біопрепаратів у ґрунт слід технологічно поєднувати з негайним їх загортанням (культывацією).

5. Період доби з активною інсоляцією категорично не рекомендований для технологічних процесів унесення в ґрунт біопрепаратів.

Список використаних джерел

1. *Екологія мікроорганізмів*. / Патица В.П., Омелянець Т.Г., Гриник І.В., Петриченко В.Ф. Київ: Основа. 2007. С. 84–91.
2. *Благодатская Е.В., Ермолаев А.М., Мяхшина Т.Н.* Экологические стратегии микробных сообществ под растениями луговых систем. *Изв РАН. Сер. Биология*. 2004. № 6. С. 740–748.
3. *Експериментальна ґрунтова мікробіологія*: монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова [та ін.]. Київ: Аграр. Наука. 2010. 464 с.
4. *Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження*. К.І. Андрух, Г.О. Іутинська, А.Ф. Антипчук [та ін.]. Київ: Обереги. 2001. 239 с.
5. *Биорегуляция микробно-растительных систем*: монографія. / Г.А. Иутинская, С.П. Пономаренко, Е.И. Андрух [и др.]. Под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. Киев: НІЧЛАВА; 2010. 470 с., розділ 4-5.
6. *Coohill T.P., Sagripanti J.L.* Bacterial Inactivation by Solar Ultraviolet Radiation Compared with Sensitivity to 254 nm Radiation. *Photochemistry and Photobiology*. 2009. N 85. P. 1043–1052. DOI: 10.1111/j.1751-1097.2009.00586.x.
7. *Solar and temporal effects on Escherichia coli concentration at a lake Michigan swimming beach*. Whitman R.L., Nevers M.B., Korinek G.C. [et al.]. *Appl. Environ. Microbiol.* 2004. N 151. P. 216–222. DOI: 10.1128/AEM.70.7.4276-4285.2004.
8. *Microbial safety considerations of fooding in primary production of leafy greens: a case study*. Castro-Ibanez I, Gil M.I., Tudela J.A. [et. al.] *Food Res. Int.* 2015. N 68. P. 62–69. DOI: 10.1016/j.foodres.2014.05.065.
9. *Sundin G.W.* Ultraviolet radiation on leaves: its influence on microbial communities and their adaptations. In: Lindow, S.E., Hecht-Poinar, E.I., Elliott, V.J. (Eds.). *Microbiology of the Phyllosphere*. APS Press, St. Paul, M.N. 2002. P. 27–41.
10. *Jacobs J.L., Carroll T.L., Sundin G.W.* The role of pigmentation, ultraviolet radiation tolerance, and leaf colonization strategies in the epiphytic survival of phyllosphere bacteria. *Microb. Ecol.* 2005. N 49. P. 104–113. DOI: 10.1007/s00248-003-1061-4.
11. *Maize leaf epiphytic bacteria diversity patterns are genetically correlated with resistance to fungal pathogen infection*. Balint-Kurti P. Simmons S.J., Blum J.E. [et al.]. *Mol. Plant. Microbe.* 2010. N 23. P. 473–484. DOI: 10.1094/MPMI-23-4-0473.
12. *Jacobs J.L., Sundin G.W.* Effect of solar UV-B radiation on a phyllosphere bacterial community. *Appl. Environ. Microbiol.* 2001. N 67. P. 5488–5496. DOI: 10.1128/AEM.67.12.5488-5496.2001.
13. *Fate of Listeria spp. on parsley leaves grown in laboratory and field cultures*. / Dreux N., Albagnac C., Carlin F. [et. al.] *J. Appl. Microbiol.* 2007. N 103. P. 1821–1827. DOI: 10.1111/j.1365-2672.2007.03419.x.
14. *Population dynamics of Escherichia coli inoculated by irrigation into the phyllosphere of spinach grown under commercial production conditions*. / Wood J.D., Bezanson G.S., Gordon R.J. [et al.]. *Int. J. Food Microbiol.* 2010. N 143. P. 198–204. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.08.022.

15. Wei F., Hu X., Xu X. Dispersal of *Bacillus subtilis* and its effect on strawberry phyllosphere microbiota under open field and protection conditions. *Sci. Rep.* 2016. N 6. 22611. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep22611>.
16. Impact of solar radiation exposure on phyllosphere bacterial community of red-pigmented baby leaf lettuce. / Truchado P. Gil M.I., Reboleiro P. [et al.]. *Food Microbiol.* 2017. N 66. P. 77–85. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2017.03.018>.
17. Riesenman P.J., Nicholson W.L. Role of the Spore Coat Layers in *Bacillus subtilis* Spore Resistance to Hydrogen Peroxide, Artificial UV-C, UV-B, and Solar UV Radiation. *Appl. Environ. Microbiol.* Feb., 2000. P. 620–626.
18. Setlow P. Resistance of Spores of Bacillus Species to Ultraviolet Light. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 2001. N 38. P. 97–104.
19. Adaptation of *Bacillus subtilis* Cells to Archean-Like UV Climate: Relevant Hints of Microbial Evolution to Remarkably Increased Radiation Resistance. / Wassmann M., Moeller R., Reitz G. [et al.]. *Astrobiology*. 2010. Vol.10, N 6. P. 605–615. DOI: 10.1089/ast.2009.0455.
20. Slieman T.A., Nicholson W.L. Role of Dipicolinic Acid in Survival of *Bacillus subtilis* Spores Exposed to Artificial and Solar UV Radiation. *Appl. Environ. Microbiol.* 2001. Vol. 67, N 3. P. 1274–1279. DOI: 10.1128/AEM.67.3.1274–1279.2001.
21. Zambre M.A., Konde B.K., Sonar K.R. Effect of *Azotobacter chroococcum* and *Azospirillum brasilense* inoculation under graded levels of nitrogen on growth and yield of wheat. *Plant and Soil*. 1984. N 79. P. 61–67.
22. El-Shanshoury R. Interactions of *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense* and *Streptomyces mutabilis*, in Relation to their Effect on Wheat Development. *J. Agronomy & Crop Science*. 1995. N 175. P. 119–127.
23. Выписка из протокола № FYTOPHARM/02/11. Определение количества микроорганизмов рода *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Coniothyrium* и *Trichoderma* методом пластинчатых разводов (spread plate). Братислава, 2011. 11 с.
24. ДСТУ 7847:2015 Якість ґрунту. Визначення чисельності мікроорганізмів у ґрунті методом посіву на тверде (агаризоване) живильне середовище. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2016. 15 с.
25. Лакін Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. Москва: Высш. шк., 1990. 352 с.

UDC 579.64+579.266.2+631.461.5+631.461.73+57.045

Influence of different conditions of solar radiation on the quantity of species composition of bio-fertilizer “Azoter SC”, applied into the soil

M.I. Zinchuk¹, P.K. Boyko^{2*}, S.V. Diakiv^{1*}, L.G. Adzhyeva¹, V.S. Pavliuk², L.V. Komovych¹, L.S. Korobeyko¹

¹ Volyn Branch of the State Institution “Soil Protection Institute of Ukraine”, Lutsk, Ukraine

² Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk, Ukraine

E-mail: *kuzmishyna_s_@ukr.net; **pkboyko@ukr.net

The application of heavy rates of mineral fertilizers due to the lack of organic substances suppresses the development of important soil microorganisms. It also causes a shift in the balance of microbiological pools. Management of soil fertility processes involves the applying of such fertilizers, which ensure the dominance of agronomically valuable groups of microorganisms. During the production and application of bio-fertilizers increases a number of problems. One of these is the impact of terms of bio-fertilizer application into the soil under conditions of active solar radiation. This influences on bio-fertilizer effectiveness. The purpose of the research is to study the influence of different solar radiation terms on microorganisms number of bio-fertilizer «Azoter SC», applied into the soil. The research was conducted on a soil mass of chernozem podzolized, treated with the bio-fertilizer "Azoter SC" with following insolation. The soil samples were influenced by direct insolation for 30 minutes, 1 and 2 hours. The control sample was treated with bio-fertilizer, but was not exposed to solar radiation. The results obtained confirmed bactericidal influence of insolation on microorganisms of bio-fertilizer «Azoter SC». As a result of 2 hours natural solar radiation in open soil *Azotobacter chroococcum* quantity decreased on 58 %, *Azospirillum brasiliense* and *Bacillus megatherium* – on 65.4 % and 71.1 % respectively. Conclusions. From the agronomic and economic point of view, the results of our research confirm the need to take into account the meteorological conditions and methods of earning the seeds treated with the bio-fertilizer as well as during simple bio-fertilizer applying into the soil. These should be provided in order to avoid bactericidal effects of direct sunlight on the components of the bio-fertilizer "Azoter SC", and therefore on its efficiency.

Keywords: *Azotobacter chroococcum*; *Azospirillum brasiliense*; *Bacillus megatherium*; bacterial fertilizers; soil microbiota; solar radiation impact.

Citing: Zinchuk M.I., Boyko P.K., Diakiv S.V., Adzhyeva L.G., Pavliuk V.S., Komovych L.V., Korobeyko L.S. 2019. Influence of different conditions of solar radiation on the quantity of species composition of bio-fertilizer “Azoter SC”, applied into the soil. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 88. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 89-94. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/acss88-12>.