

УДК 632.954:633.34:631.811.98

МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РИЗОСФЕРИ СОНЯШНИКА

ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ФЮЗИЛАД ФОРТЕ 150 ТА

РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН РАДОСТИМ

Л. Ф. ПІДАН, аспірант*

Уманський національний університет садівництва

E-mail: lubovpidan@mail.ru

***Анотація.** Вивчалась дія різних норм гербіциду Фюзилад форте 150 за різних способів застосування регулятора росту рослин Радостим на активність мікроорганізмів ризосфери соняшника гібриду Каньйон. Одержані дані засвідчили залежність розвитку мікробіоти від застосовуваних норм гербіциду, проте внесення бакових сумішей гербіциду і регулятора росту рослин, особливо на фоні обробленого перед сівбою регулятором росту рослин Радостим насіння, створювало найсприятливіші умови для розвитку мікробних угруповань соняшника.*

***Ключові слова:** мікробіологічна активність, ризосфера, соняшник, гербіцид, регулятор росту рослин*

Одержання високоякісної конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції є актуальною проблемою сучасності, особливо у зв'язку з перспективою виходу України на європейський ринок та необхідністю захисту власного товаровиробника від дешевого імпорту. Сучасні досягнення науки дозволяють визначити шляхи підвищення врожайності сільськогосподарських культур за рахунок оптимізації, у тому числі за використання біологічних препаратів [1]. Використання біологічно активних речовин природного походження у технологіях вирощування польових культур надає можливість значно збільшити кількість і поліпшити якість продукції рослинництва за мінімальних витрат та без порушення екологічної рівноваги [2-3]. Але такі технології потребують подальшого удосконалення та вивчення.

Одним із найефективніших способів застосування регуляторів росту рослин є передпосівна обробка насіння та сумісне їх застосування із гербіцидами

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор З. М. Грицаєнко

[4-6]. Однак, як свідчить світовий досвід, окремі пестициди, що використовуються у сільському господарстві проти бур'янів, збудників хвороб та шкідників рослин, виявляють побічний вплив на складові агроценозу, в тому числі й на ґрунтові мікроорганізми [7].

Встановлено, що хімічні речовини, потрапляючи в ґрунт, можуть інгібувати або стимулювати розвиток різних видів мікробіоти [8]. Тому мікроорганізми, як основна складова ґрунту, є визначальним чинником оптимального функціонування біоценозу. Саме вони в процесі життєдіяльності створюють умови для розвитку вищих форм життя і, як зазначав В. І. Вернадський, є найактивнішою ланкою між живою і неживою природою. Мікробіота ґрунту постійно знаходиться у взаємодії зі всіма компонентами біоценозу, в тому числі і з рослинами, відіграючи важливу роль у формуванні складної продуктивної системи: ґрунт – рослина – мікроорганізми [9].

Костичев П. А. стверджував [10], що ґрунтові мікроорганізми беруть безпосередню участь у формуванні ґрунту, розкладаючи при цьому рослинні залишки та синтезуючи складні біологічно активні речовини, чим забезпечують активний розвиток рослин. Як свідчать праці ряду науковців, мікроорганізми є продуцентами широкого спектру біологічно активних сполук (антибіотиків, ферментів, вітамінів, фітогормонів, сидерофорів та ін.). Ці сполуки мають велике значення для сільського господарства [11-12], оскільки стимулюють ріст і розвиток рослин. Водночас рослини своїми кореневими виділеннями впливають на якісний склад мікробного ризосферного комплексу [13-17]. Низка літературних даних свідчить, що за обробки рослин хімічними речовинами ризосферні мікробні угруповання можуть зазнавати змін, які обумовлюються порушенням умов живлення, росту і розвитку сільськогосподарських культур [18].

Мета дослідження - встановити вплив гербіциду Фюзилад форте 150 і рістрегулятора Радостим, внесених роздільно і в сумішах на фоні передпосівної обробки даним регулятором росту насіння, на розвиток мікробних угруповань ризосфери соняшника.

Матеріали і методика досліджень. Досліди виконували упродовж 2013 – 2014 рр. в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва. Повторність дослідів – триразова із систематичним розміщенням варіантів. В досліді вирощували гібрид соняшника Каньйон, у посівах якого застосовували гербіцид Фюзилад форте 150, (флуазифоп-П-бутил 150 г/л) у нормах 0,5; 0,75; 1,0 л/га у фазі двох пар справжніх листків як окремо, так і в сумішах із рістрегулятором Радостим (Емістим С – 0,3 г/л, калійна сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1 мг/л та мікроелементи) у нормі 20 мл/га. Для створення фону здійснювали передпосівну обробку насіння соняшника Радостимом у нормі 250 мл/т. Детальну схему варіантів дослідів наведено у таблиці.

Дослідження мікроорганізмів у відібраних зразках ризосферного ґрунту виконували за методом розведень згідно методики, описаної Д. Г. Звягінцевим та ін. [19]. Для обліку бактерій використовували м'ясо-пептонний агар, актиноміцетів – крохмало-аміачний агар, мікроміцетів – середовище Чапека. Кількість мікроорганізмів виражали у колонієутворювальних одиницях (КУО) в 1 г сухого ґрунту.

Результати дослідження та їх обговорення. Функціонування мікробних комплексів у ґрунті забезпечує безперервні процеси трансформації органічної речовини в наземних екотопах. Тому вивчення динаміки їхньої чисельності дає змогу розкрити механізми, які визначають загальні напрями трансформації органічної речовини та стан екосистеми в цілому.

Детальний аналіз експериментальних даних 2013 року показав, що у фазі третьої пари справжніх листків на варіанті без препаратів і ручних прополювань (контроль I) загальна чисельність мікроорганізмів становила 1974, актиноміцетів – 1725 та мікроміцетів – 1921 тис. КУО в 1 г ґрунту (див. таблицю). Відмічено активний розвиток загальної чисельності мікроорганізмів на варіанті без препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II), що перевищувало контроль I за бактеріями відповідно на 33%, актиноміцетами – 24 %, мікроміцетами – 23 %. Збільшення чисельності мікроорганізмів на даному

варіанті, очевидно, є наслідком більш активного розвитку як надземної, так і кореневої систем рослин за відсутності бур'янів, оскільки коренева система є основною нішею розвитку ризосферної мікробіоти.

Застосовуючи регулятор росту рослин Радостим по сходах соняшнику, нами відмічено зростання мікробних угруповань ризосфери у відношенні до контролю I за бактеріями на 5 %, актиноміцетами – 6 % та мікроміцетами – 5 %.

Аналізуючи отримані результати досліджень у разі застосування гербіциду Фюзилад форте 150 у нормах 0,5; 0,75; 1,0 л/га, встановлено зростання загальної чисельності мікроорганізмів до контролю I за бактеріями відповідно на 8; 14 і 7 %, актиноміцетами – 13; 20 і 8 %, мікроміцетами – 3; 18 і 1 %.

Застосування бакових сумішей гербіциду з Радостимом у більшій мірі активізувало розвиток ризосферної мікробіоти соняшника, ніж за самостійного внесення гербіциду. Так, Фюзилад форте 150 у нормах 0,5; 0,75; 1,0 л/га, внесений в сумішах із регулятором росту рослин Радостим (20 мл/га), забезпечував підвищення чисельності бактерій ризосфери до контролю I відповідно на 24; 28 і 8 %, актиноміцетів – 21; 24 і 12 %, та мікроміцетів – 6; 24 і 4 %. Можливо збільшення ризосферної мікробіоти за дії бакових сумішей препаратів відбувалось за рахунок антидотних властивостей рістрегулятора, чим забезпечувався інтенсивніший рівень детоксикаційних процесів у рослинах. Окрім того, детальний експериментальний аналіз показав, що збільшення кількості мікроорганізмів також залежало від розвитку кореневої системи, яка під дією регулятора росту рослин зростала, забезпечуючи більшу площу живлення для мікроорганізмів за рахунок ексудатів [20].

Мікробіологічна активність ризосфери соняшника за дії гербіциду Фюзилад форте 150, внесеного роздільно і в бакових сумішах із регулятором росту рослин Радостим (фаза трьох пар справжніх листків)

Варіант досліджу	Загальна чисельність, 10 ³ КУО/г ґрунту								
	бактерії			актиноміцети			мікроміцети		
	2013 р.	2014 р.	Середнє за два роки	2013 р.	2014 р.	Середнє за два роки	2013 р.	2014 р.	Середнє за два роки
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	1974	1837	1906	1725	1317	1521	1921	1513	1717
Без препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II)	2631	2507	2569	2142	1732	1937	2360	1944	2152
Радостим 20 мл/га	2082	1994	2038	1837	1447	1642	2011	1655	1833
Фюзилад форте 0,5 л/га	2133	2063	2098	1951	1469	1710	1985	1811	1898
Фюзилад форте 0,75 л/га	2257	2141	2199	2072	1570	1821	2272	2070	2171
Фюзилад форте 1,0 л/га	2109	2041	2075	1860	1506	1683	1943	1767	1855
Фюзилад форте 0,5 л/га + Радостим 20 2мл/га	2447	2291	2369	2087	1607	1847	2037	1921	1979
Фюзилад форте 0,75 л/га + Радостим 20 мл/га	2523	2437	2480	2140	1788	1964	2390	2104	2247
Фюзилад форте 1,0 л/га + Радостим 20 мл/га	2348	2218	2283	1932	1526	1729	2005	1777	1891
Радостим 250 мл/т – обробка насіння (фон)	2136	2091	2114	1870	1518	1694	2038	1740	1889
Фон + Радостим 20 мл/га	2280	2143	2212	1890	1702	1796	2057	1813	1935
Фон + Фюзилад форте 0,5 л/га	2262	2218	2240	2051	1625	1838	2006	2036	2021
Фон + Фюзилад форте 0,75 л/га	2480	2347	2414	2136	1900	2018	2357	2237	2297
Фон + Фюзилад форте 1,0 л/га	2191	2165	2178	1905	1719	1807	2073	1889	1981
Фон + Фюзилад форте 0,5 л/га + Радостим 20 мл/га	2561	2394	2478	2147	1777	1962	2256	2110	2183
Фон + Фюзилад форте 0,75 л/га + Радостим 20 мл/га	2609	2507	2558	2203	2251	2227	2511	2329	2420
Фон + Фюзилад форте 1,0 л/га + Радостим 20 мл/га	2467	2332	2400	2117	1559	1838	2114	1968	2041
<i>НІР₀₅</i>	<i>114</i>	<i>110</i>		<i>91</i>	<i>82</i>		<i>108</i>	<i>97</i>	

За передпосівної обробки насіння соняшника Радостимом у нормі 250 мл/т нами відмічено зростання чисельності бактерій до контролю I відповідно на 8 %, актиноміцетів – 8 % та мікроміцетів – на 6 % відповідно.

Обприскування посівів Радостимом у нормі 20 мл/га на фоні обробки цим же рістрегулятором насіння активізувало розвиток ризосферних бактерій на 16 %, актиноміцетів – 10 % , мікроміцетів – 7 % порівняно з контролем I.

Аналізуючи розвиток бактерій, актиноміцетів і мікроміцетів залежно від норм внесеного гербіциду на фоні передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин, нами встановлено, що за норм 0,5; 0,75; 1,0 л/га Фюзилладу форте 150 чисельність ризосферних бактерій зростала відповідно на 15; 26 і 11 %, актиноміцетів – 19; 24 і 10 %, мікроміцетів на 4; 23 і 8 %.

Найбільша кількість мікробіоти була відмічена за використання Фюзилладу форте 150 у нормах 0,5; 0,75 та 1,0 л/га із Радостимом на фоні обробленого Радостимом насіння, що, очевидно, пов'язано з підвищенням фотосинтетичної активності посівів на даному варіанті досліду та інтенсивним відтоком продуктів фотосинтезу в кореневу систему і ризосферу, які слугують основним середовищем, для розвитку мікроорганізмів.

Під час підрахунку мікроорганізмів ризосфери соняшника у 2014 році нами виявлені аналогічні закономірності з розвитку мікробних угруповань. Однак як і в 2013 році спостерігалась залежність їх розвитку від норм внесення гербіциду окремо і сумісно з регулятором росту рослин. Водночас, слід зауважити, що в 2014 році кількість ризосферної мікробіоти була меншою, ніж у 2013 році, що пов'язано з менш сприятливими для її розвитку погодними умовами.

Найбільша кількість мікроорганізмів у 2014 році, як і в 2013 році, була виявлена нами на варіанті сумісного застосування Фюзилладу форте 150 у нормі 0,75 л/га із Радостимом у нормі 20 мл/га на фоні обробки Радостимом насіння (250 мл/га), що перевищувало контроль I відповідно за бактеріями на 36 %, актиноміцетами на 71 % та мікроміцетами – 30 %.

Висновки

Виконані мікробіологічні дослідження показали, що гербіцид класу грамініцидів Фюзилад форте 150 у значній мірі впливає на розвиток мікроорганізмів ризосфери соняшника, однак його дія на мікробіоту реалізується через надходження продуктів метаболізму до ризосфери, а також через продукування та виділення рослинами в ризосферу ексудатів.

Застосування Фюзилату форте 150 із Радостимом на фоні обробки насіння Радостимом забезпечує найактивніший розвиток ризосферних бактерій, актиноміцетів і мікроміцетів, які перевищували контроль I на 34 %, 46 % і 41 %. Все це свідчить про інтенсифікацію на даному варіанті досліді фотосинтетичної діяльності посівів, від якої залежать обсяги надходження до ризосфери поживних речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шерстобоева О. В. Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами / О. В. Шерстобоева // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – № 3. – С. 229-238.
2. Андреюк К. І Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / К. І. Андреюк., Г. О. Іутинська, А. Ф. Антипчук [та ін.]. – К.: Вид-во Обереги, 2001. – 240 с.
3. Пауко О. В. Перспективність використання азотфіксуючих мікроорганізмів та водоростей для підтримання екологічно стійких агроєкосистем / О. В. Пауко, Ю. О. Гончар, Т. В. Паршикова // Агроєкологічний журнал. – 2009. – № 2. – С. 82-83.
4. Грицаєнко З. М. Мікробіологічна активність ґрунту залежно від дії гербіцидів та Емістиму С у посівах сої / З. М. Грицаєнко, О. В. Голодрига // Зб. наук. праць Уманського ДАУ. – 2003. – С. 276-281.
5. Грицаєнко З. М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк; за ред. З. М. Грицаєнко. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008 – 346 с.

6. Лисенко С. В Гербіциди в посівах / С. В. Лисенко., І. М. Сторчоус // Захист рослин. – 1997. – № 12. – С. 9.
7. Манаєва Н. Н. Мікробіологічна активність ґрунту під посівами гороху залежно від системи захисту рослин / Н. Н. Манаєва, М. П. Голік // Захист рослин. – 2002. – № 2. – С. 9.
8. Лісовий М. П. Не заходи боротьби, а методи захисту / М. П. Лісовий // Захист рослин. – 2000. – № 1. – С. 2-5.
9. Смірнов В. В. Мікробні біотехнології в сільському господарстві / В. П. Патика, В. С Підгорський // Агроєкологічний журнал. – 2002. – № 3. – С. 3-8.
10. Костычев П. А. Состав органических веществ почвы в связи с низшими организмами / П. А Костычев // Тр. С.-Петербургского о-ва естествоиспытателей, отд. ботаники. – 1890. – Т. XXI. – С. 6-9.
11. Зенова Г. М. Почвенные актиномицеты редких родов: метод. Руководство / Г. М. Зенова–М.: Изд-во МГУ, 2000.– 81 с.
12. Хотянович А. В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применения препаратов на их основе. / А. В. Хотянович– Ленинград, 1991. – 43 с.
13. Sauerbeck D. Consumption and turnover of photosynthates in the rhizosphere depending of plant species and growth conditions. / Helali H., Nonnen S. // 12 Intern. Congr. ISSS (New Delhi, 1982). – New Delhi, 1982. – P. 239-249.
14. Звягинцев Д. Г. Управление микробными популяциями в почве / Д. Г. Звягинцев // С.-х. биология. – 1983. – № 10. – С. 102-107.
15. Смирнов В. В. Эндوفитные бактерии рода *Bacillus* – перспективные культуры для создания биологических средств защиты растений от болезней. / В. В. Смирнов, И. А. Козачко, В. А. Вьюницкая // Микробиол. журн. – 1995. – Т. 57, – № 5. – С. 69-78.
16. Сальник В. П. Вплив інокуляції та стимулятора росту триман-1 на активність азотфіксації, розвиток та формування симбіозу люцерни з бульбочковими бактеріями / В. П. Сальник, В. В. Волкогон.,

- Н. М. Мальцева., О. Я. Мамчур. // Физиология и биохимия культ. растений. – 2001. – Т. 33. – № 6. – С. 529-534.
17. Umarov M. Incorporation of „biological” nitrogen by nonleguminous plants during associative N₂ –fixation. / Shabaev V., Smolin V. // IX Int. Symp. Soil Biol. and Conservation of the Biosphere. – Pap. Sorpon, – 1985. – P.65.
18. Грицаєнко З. М. Залежність біологічної активності ґрунту в посівах ярого ячменю від дії комбінованих препаратів / З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко // Зб. наук. пр. Уманської СГА. – К., 1997. С. 24-36.
19. Звягинцев Д. Г. Методы исследования почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев // Изд-во Московского Университета, 1991. – 304 с.
20. Патика М. В. Мікробіологічні основи підвищення родючості підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтів: автореф. дис. ...д. с.-г. наук: 03.00.07 / М. В. Патика; Уман. Держ. аграр. ун-т. – Умань, 2009. – 36 с.

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРЫ
ПОДСОЛНЕЧНИКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ГЕРБИЦИДА ФЮЗИЛАД
ФОРТЕ 150 И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ РАДОСТИМ**

Л. Ф. Пидан

Аннотация. Исследовалось действие различных норм гербицида Фюзилад форте 150 при разных способах применения регулятора роста растений Радостим на активность микроорганизмов ризосферы подсолнечника гибрида Каньон. Полученные данные показали зависимость развития микробиоты от применяемых норм гербицида. Применение баковых смесей гербицида и регулятора роста растений, особенно на фоне обработанных до посева регулятором роста растений Радостим семян, создает благоприятные условия для развития микробных группировок подсолнечника.

Ключевые слова: микробиологическая активность, ризосфера, подсолнечник, гербицид, регулятор роста растений

**MICROBIOLOGICAL ACTIVITY SUNFLOWER RHIZOSPHERE OF
GIBRICE FUSILLADE FORTE 150 AND PLANT GROWTH REGULATOR
RADOSTIM**

L. Pidan

***Abstract.** The effect of different herbicide Fusillade Forte 150 norms under different methods of plant growth regulators Radostim application on the activity of microorganisms sunflower hybrid Canyon's rhizosphere of was studied. The data proved the dependence of the micro biota development from applicable norms of herbicide, but mixing of herbicide and plant growth regulator, especially previously cultivated seeds by growth regulator Radostim before sifting into the ground, formed favorable conditions for microbial groups of the sunflower.*

***Keywords:** microbiological activity, rhizosphere, sunflowers, herbicide, plant growth regulator*