

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

УДК 631.461:[633.112:632.954:631.811.98]

## МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РИЗОСФЕРИ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА РОЗДІЛЬНОГО ТА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПРІМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VITA

**В. П. КАРПЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності

**С. В. ПАВЛИШИН**, аспірант\*

*Уманський національний університет садівництва*

*E-mail: unuh1844@gmail.com; psvuman@gmail.com*

**Анотація.** Досліджено вплив різних норм гербіциду Пріма Форте 195 (0,5; 0,6 і 0,7 л/га) і регулятора росту рослин Вуксал Біо Vita (1,0 л/т — передпосівна обробка насіння; 1,0 л/га — посподове внесення) на проходження мікробіологічних процесів у ґрунті в посівах пшениці полби звичайної. Найкращі умови для розвитку ґрунтової мікробіоти в посівах полби формуються за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,6 л/га сумісно з регулятором росту рослин Вуксал Біо Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту в нормі 1,0 л/т, де показники загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера в середньому зростали на 33 – 38 %, 33

– 39 % і 2 – 5 % відповідно. За підвищення норми внесення гербіциду Пріма Форте 195 розвиток загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, у порівнянні з меншими нормами, значно знижувався, особливо на початкових етапах дії гербіциду.

За внесення гербіциду Пріма Форте 195 у суміші із РРР Вуксал Біо Vita негативна дія ксенобіотика на мікробіоту ризосфери полби послаблюється, зокрема вона мінімізується за подвійного використання РРР (обробка посівів + обробка насіння перед сівбою).

**Ключові слова:** мікроорганізми, мікроміцети, азотобактер, гербіцид, регулятор росту рослин, пшениця полба звичайна

**Постановка проблеми.** Ґрунт є головним джерелом біологічного різноманіття живих організмів, а мікроорганізми, як його основний генофонд, визначають родючість ґрунту та відіграють важливе функціональне значення в кругообігу речовин і енергії [1]. Сучасні

технології вирощування сільськогосподарських культур напряму впливають на життєдіяльність мікроорганізмів, особливо це простежується на прикладі застосування хімічних сполук гербіцидної дії, які можуть мати у відношенні мікробіоти

\* Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор В. П. Карпенко

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

негативне значення. Тому, під час вибору захисних заходів хімічного спрямування важливо знати їх вплив на життєдіяльність агрономічно цінних мікроорганізмів [2, 3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Ризосфера ґрунту — зона активної взаємодії рослин і мікроорганізмів, у якій відбувається обмін молекулярними метаболітами. Біологічно активні речовини (флавоноїди, лектини, сапоніни, гормони, амінокислоти, цукри та ін.), що накопичуються в ризосфері рослин, визначають розвиток і функціональну активність ґрунтових мікроорганізмів [4 – 9]. Відомо, що біологічні властивості ґрунтів безпосередньо залежать від біорізноманіття ґрунтових мікроорганізмів та функціонування різних еколого-трофічних груп [10, 11], а тому мікроорганізми можуть проявляти себе в якості індикатора родючості ґрунтів [12].

В останні роки вченими здійснюється моделювання основних чинників сучасного екологічного стану агросфери України в рамках концепції екологічного функціонування біорізноманіття, що дозволяє обґрунтувати зв'язок між збіднілим агробіорізноманіттям, проблемами екології та сільськогосподарського виробництва. Ґрунтова мікробіота характеризується вибірковою чутливістю до ксенобіотиків, у тому

числі й до гербіцидів. Хімічні обробки гербіцидами здебільшого призводять до загибелі чутливих до певних препаратів видів мікроорганізмів, що може зумовлювати порушення стану рівноваги ґрунтової екосистеми і звуження спектра мікробіологічної активності. Закордонними й вітчизняними вченими встановлено, що характер дії гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми залежить від низки чинників: норм і хімічних властивостей препаратів, строків їхнього внесення, ґрунтово-кліматичних умов тощо [13 – 15].

**Мета статті** — з'ясування впливу різних норм гербіциду Пріма Форте 195, внесених окремо і в бакових сумішах із регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita без і по фоні обробки перед сівбою насіння цим же PPP, на зміни активності основних груп ґрунтової мікробіоти посівів пшениці полби звичайної.

#### **Методика досліджень.**

Предметом дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicocsum* (Schrank) Schuebl.) сорту Голіковська, гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин Вуксал БІО Vita (діюча речовина — витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

(Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л) [16, 17]

Досліди виконували в триразовому повторенні в польових умовах НВВ Уманського НУС упродовж 2017 – 2018 рр. за схемою: без застосування препаратів (контроль I), без застосування препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II), Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га роздільно й сумісно з Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га, внесені окремо і на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita 1,0 л/т. Детальну схему досліду наведено в таблиці. Внесення препаратів виконували у фазу повного кущіння пшениці полби звичайної з витратою робочого розчину 200 л/га. Зразки ризосферного ґрунту для мікробіологічних аналізів відбирали з прикореневої зони рослин на 10 і на 25 добу після внесення препаратів. Стан ризосферної мікробіоти за дії препаратів оцінювали за загальною чисельністю мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, шляхом висіву ґрунтової суспензії на відповідні агаризовані середовища — м'ясо-пептонний агар (МПА) — для загальної чисельності мікроорганізмів, середовище Чапека — для мікроміцетів, *Azotobacter* — на безазотистому живильному середовищі Ешбі за обростанням колоніями ґрунтових грудочок [18]. Чисельність мікроорганізмів

виражали в колонієутворюючих одиницях (КУО) в 1 г абсолютно сухого ґрунту [19]. Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [20] з використанням Microsoft Office Excel.

**Основні результати дослідження.** У результаті проведених досліджень встановлено, що чисельність мікроорганізмів у ризосфері полби залежала від комбінування різних норм застосування гербіциду з РРР (внесення по сходах й обробка насіння перед сівбою) (табл. 1). Так, у варіантах із використанням Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га перевищення показників загальної чисельності мікроорганізмів відносно контролю I складало 14; 11 і 9 % — на 10 добу та 7; 13 і 9 % — на 25 добу. За використання РРР Вуксал БІО Vita перевищення складало 5 % — на 10 добу і 2 % — на 25 добу. За сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га показники чисельності мікроорганізмів перевищували контрольні (I) на 10 добу — 21; 23 і 17 %, на 25 добу — на 22, 31 і 24 %.

### 1. Мікробіологічна активність ризосфери пшениці полби звичайної за дії різних норм гербіциду Пріма Форте 195 й РРР Вуксал БІО Vita (середнє за 2017–2018 рр.)

Варіант досліджу	10 доба			25 доба		
	Мікроорганізм и, тис. шт	Мікроміцети, тис. шт.	<i>Azotobacter</i> — обросло грудочок	Мікроорганізми, тис. шт	Мікроміцети, тис. шт.	<i>Azotobacter</i> — обросло грудочок
	КУО на 1г сухого ґрунту	КУО на 1г сухого ґрунту	шт.	КУО на 1г сухого ґрунту	КУО на 1г сухого ґрунту	шт.
1	2	3	4	5	6	7
Без застосування препаратів (контроль I)	995	449	46	968	436	49
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	1119	461	48	1020	484	50
Пріма Форте 0,5 л/га	1134	522	42	1032	514	50
Пріма Форте 0,6 л/га	1104	531	40	1094	523	50
Пріма Форте 0,7 л/га	1081	502	35	1053	510	48
Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1045	496	48	987	476	50
Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1204	559	45	1179	554	50

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1224	586	43	1263	562	50
Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1164	576	39	1201	545	49
Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)	1063	468	49	1041	457	50
Фон + ручні прополювання	1136	500	50	1054	497	50
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га	1284	530	45	1076	515	50
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га	1323	542	44	1115	532	50
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га	1244	536	40	1101	508	49
Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1085	509	50	1038	497	50
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1307	607	47	1307	571	50
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1383	635	45	1321	593	50
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1333	630	40	1289	563	49
НІР <sub>05</sub>	55 – 63	25 – 28	2 – 2	52 – 59	24 – 27	2 – 2

Очевидно, зростання загальної чисельності мікроорганізмів за дії Пріми Форте 195 із РРР пов'язано зі стимуляцією за дії РРР проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, наслідком яких є виділення в ґрунт більшої кількості ексудатів [21].

За використання РРР Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/т (передпосівна обробка насіння) зростання загальної чисельності мікроорганізмів до контролю І становило 7 % — на 10 добу і 8 % — на 25 добу.

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita викликало зростання загальної чисельності мікроорганізмів на 29; 33 і 25 % (10 доба) та на 11, 15 і 14 % (25 доба). Застосування Вуксалу БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР призвело до зростання чисельності мікроорганізмів на 9% на 10 добу та на 7 % — на 25 добу. За використання бакової суміші Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т загальна чисельність мікроорганізмів у ризосфері полби зростала на 31; 39 і 34 % — на 10 добу та на 35; 37 і 33 % — на 25 добу.

Отже, найактивніший розвиток ризосферної мікробіоти пшениці полби звичайної простежується за

сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5 і 0,6 л/га із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР (1,0 л/т), що може свідчити про найоптимальніший вплив даної композиції препаратів на культуру: формування нею більш потужної кореневої системи та біомаси, що досягається стимулювальним впливом на рослини РРР, завдяки якому зростає корисна площа для розвитку мікроорганізмів, а, отже, й кількість виділених нею ексудатів [21].

Розвиток мікроміцетів у ризосфері полби також залежав від норм використання гербіциду і способів внесення РРР. Так, у варіантах із використанням Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га перевищення чисельності мікроміцетів відносно контролю І складало 16; 18 і 12 % — на 10 добу та 18; 20 і 17 % — на 25 добу. За внесення Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га показники чисельності мікроміцетів перевищували контроль І на 10 добу — на 24; 30 і 28 %, на 25 добу — 27, 29 і 25 %.

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita викликало зростання чисельності мікроміцетів на 18; 20 і 19 % (10 доба) та на 18, 22 і 17 % (25 доба). Разом з тим, використання композиції Пріми

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т зумовлювало зростання чисельності мікроміцетів на 35; 41 і 40 % — на 10 добу та на 31; 36 і 29 % — на 25 добу.

Найінтенсивніший розвиток мікроміцетів у ризосфері пшениці полби звичайної, як і у випадку із загальною чисельністю мікроорганізмів, спостерігався за комплексного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5 і 0,6 л/га із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР (1,0 л/т). Ці показники також демонструють залежність розвитку даної групи мікроорганізмів від проходження ростових і фізіолого-біохімічних процесів у рослинах полби.

Стосовно чисельності бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері полби, то за дії Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га на десяту добу після застосування препарату спостерігалось зниження кількості оброслих цими бактеріями грудочок ґрунту відносно контролю І на 9, 13 і 24 % відповідно. За обприскування посівів композицією Пріми Форте 195 0,5; 0,6 і 0,7 л/га і РРР Вуксал БІО Vita 1,0 л/га кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту відносно варіантів із самостійним внесенням Пріми Форте 195 зростала, однак

одночас була нижчою за показник у контролі І на 2; 7 і 15 %.

Застосування РРР Вуксал БІО Vita для передпосівної обробки насіння у нормі 1,0 л/т стимулювало ріст асоціативних азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері полби, що супроводжувалось зростанням їх чисельності стосовно контролю І на 7 %. За використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita кількість оброслих грудочок ґрунту бактеріями роду *Azotobacter* відносно контролю І збільшувалась на 2; 4 і 13 %. Разом з тим, використання композиції Пріми Форте 195 у нормах 0,5 – 0,6 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita в нормі 1,0 л/т забезпечило підвищення розвитку азотобактера відносно контролю І на 25 добу спостережень на 2 %.

З одержаних даних випливає, що асоціативні азотфіксувальні бактерії роду *Azotobacter* виявляють чутливість до дії в посівах пшениці полби звичайної різних норм гербіциду Пріма Форте 195, особливо в початковий період їх застосування, однак за внесення даного гербіциду сумісно з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, негативна дія гербіциду на дану групу бактерій

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

послаблюється, а з часом (25 доба) — їх ріст повністю відновлюється.

**Висновки.** Активність ризосферної мікробіоти полби значно залежить від норм внесення гербіциду Пріма Форте 195 та способів застосування регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita. Найкращі умови для розвитку ґрунтової мікробіоти в посівах полби формуються за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,6 л/га сумісно з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту в нормі 1,0 л/т, де показники загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і

азотобактера в середньому зростали на 33 – 38 %, 33 – 39 % і 2 – 5 % відповідно. За підвищених норм внесення гербіциду Пріма Форте 195 розвиток загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, у порівнянні з меншими нормами, значно знижувався, особливо на початкових етапах дії гербіциду.

За внесення гербіциду Пріма Форте 195 в суміші із РРР Вуксал БІО Vita негативна дія ксенобіотика на мікробіоту ризосфери полби послаблюється, зокрема вона мінімізується за подвійного використання РРР (обробка посівів + обробка насіння перед сівбою).

#### Список використаних джерел:

1. Патыка Н. В., Круглов Ю. В., Шейн Е. Н., Патыка В. Ф. Микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие. *Агрохимия і ґрунтознавство*. Спец. випуск до ІХ з'їзду Укр. товариства ґрунтознавців та агрохіміків: Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку. Книга третя. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рукультивация, агрохімія, біологія ґрунтів, 2014. С. 312–313.
2. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Чернега А. О. Азотфіксуючі мікроорганізми роду *Azotobacter* ризосфери ячменю озимого за обробки посівів гербіцидом Калібр 75 і регулятором росту рослин Біолан. *Наукові записки Тернопільського національного*

*педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2014. №3. С. 83–87.

3. Карпенко В. П. Біологічна активність ґрунту в посівах ячменю озимого за дії гербіциду і рістрегуляторів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 1. С. 126–131.

4. Кириченко О. В. Биологическая активность ризосферной почвы пшеницы яровой в ассоциации с бактериями *Azotobacter chroococcum* T79, модифицированными n-ацетил-d-глюкозаминном. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2016. №3. С. 30–42.

5. Barea J. M., Pozo M. J., Azcon R. Microbial cooperation in the rhizosphere // *J. Exp. Bot.* – 2005. – V. 56. – P. 1761–1778.

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

6. Brencic A., Winans S.C. Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005. V. 69. P. 155–194.

7. Barazani Oz, Friedman J. Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol.* 2000. V. 26, N 2. P. 343–349.

8. Fons F., Amellal N., Leyval C. Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol.* 2003. V. 49, N 6. P. 367–373.

9. Пати́ка М. В., Гадзало Я. М., Зари́шняк А. С., Пати́ка Т. І. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я. *Тези доповідей XV з'їзду Товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського, 11-15 вересня 2017 р.* 2017. С. 282.

10. Пати́ка В. П., Тихоно́вич І. А., Філі́п'єв І. Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство : Урожай, 1993. 176 с.

11. Симочко Л. Ю. Біологічна активність ґрунту природних та антропогенних екосистем в умовах низинної частини Закарпаття. *Науковий вісник Ужгородського університету.* 2008. №22. С. 152–154.

12. Іути́нська Г. О. Ґрунтова мікробіологія : Арістей, 2006. 284 с.

13. Ситник К. М. Проблеми глобальної фіторізноманітності та розвитку фітодіверситології . *Екологія та ноосферологія.* 2011. Т. 22. С. 3-4.

14. Бровко І. С., Ящук В. У., Чабанюк Я. В. Влияние гербицидов на численность микроорганизмов и биологическую активность почвы в агроценозах сои. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України.* 2017. URL: <http://journals.urau.ua/index.php/2223-1609/article/view/104307/99353>.

15. Сторчоус І. М. Застосування гербіцидів: очікуваний ефект та побічний вплив. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу.* 2014. URL:

<https://www.propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-gerbicidiv-ochikuvaniy-efekt-ta-pobichniy-vplyv-pobichniy-vplyv>.

16. ПРІМА ФОРТЕ 195, с. е. *Гербіциди I Сингента Україна.* URL:

<https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicidi/prima-forte-195-s-e>.

17. Вуксал БІО Vita. *Unifer.* URL:

<http://unifer.de/ua/zhivlennya-roslin/wuxal/wuxal-bio-vita>.

18. Методы почвенной микробиологии и биохимии / И. В. Алексеева и др.; под ред. Д. Г. Звягинцева. Москва: МГУ, 1991. 304 с.

19. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: Нічлава, 2003. 320 с.

20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва, 1985. 351 с.

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

21. Карпенко В. П., Шутко С. С. Чисельність мікробіоти ризосфери соризу за використання гербіциду й регулятора росту рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2018. №102. С. 46–52.

### References:

1. Patyka, N. V., Kruhlov, Yu. V., Shein, E. N., Patyka, V. F. (2014). Mikroorhanyzmy pochvy: struktura i funktsyonalnoe raznoobrazie. *Ahrokhimiia i hruntoznavstvo*. Spets. vypusk do IX z'izdu Ukr. tovarystva hruntoznavtsiv ta ahrokhimikiv: Okhorona gruntiv – osnova staloho rozvytku. Knyha tretia. Okhorona gruntiv vid erozii i tekhnohennoho zabrudnennia, rukultyvatsiia, ahrokhimiia, biolohiia gruntiv, 312–313.

2. Karpenko, V. P., Prytuliak, R. M., Cherneha, A. O. (2014). Azotfiksuvalni mikroorhanizmy rodu *Azotobacter* ryzosfery yachmeniu ozymoho za obrobky posiviv herbitydom Kalibr 75 i rehuliatorom rostu roslyn Biolan. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Biolohiia*, 3, 83–87.

3. Karpenko, V. P. (2012). Biolohichna aktyvnist hruntu v posivakh yachmeniu ozymoho za dii herbitydu i ristrehuliatoriv. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia*, 1, 126–131.

4. Kyrychenko, O. V. (2016). Byolohycheskaia aktyvnost ryzosfernoi pochvy pshenitsy yarovoï v assotsyatsyi s bakteriyami *Azotobacter chroococcum* T79, modifitsyrovannymi n-atsetyl-d-

hliukozaminom. *Mikrobiolohiia i biotekhnolohiia*, 3, 30–42.

5. Barea, J. M., Pozo, M. J., Azcon, R. (2005) Microbial cooperation in the rhizosphere. *J. Exp. Bot*, 56, 1761–1778.

6. Brencic, A., Winans, S.C. (2005). Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev*, 69, 155–194.

7. Barazani, Oz, Friedman, J. (2000). Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol*, 26, 343–349.

8. Fons, F., Amellal, N., Leyval, C. (2003). Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol*, 49, 367–373.

9. Patyka, M. V., Hadzalo, Ya. M., Zaryshniak, A. S., Patyka, T. I. (2017). Ahroekolohichna inzheneriia v biokontroli ryzosfery roslyn ta formuvanni zdorov'ia. *Tezy dopovidei XV zizdu Tovarystva mikrobiolohiv Ukrainy im. S.M. Vynohrad'skoho, 11-15 veresnia 2017 r.*, 282.

10. Patyka, V. P., Tykhonovych, I. A., Filipiev, I. D. (1993) Mikroorhanizmy i alternatyvne zemlerobstvo. Kyiv: Urozhai.

11. Symochko, L. Yu. (2006). Biolohichna aktyvnist gruntu pryrodnykh ta antropohennykh ekosystem v umovakh nyzynnoi chastyny Zakarpattia. *Naukovyi visnyk Uzhhorod'skoho un-tu*, 22, 152–154.

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

12. Iutynska, H. O. (2006). *Gruntova mikrobiologhiia*. Kyiv: Aristei, 2006.

13. Sytnyk, K. M. (2011). Problemy hlobalnoi fitoriznomanitnosti ta rozvytku fitodiversitytolohii . *Ekolohiia ta noosferolohiia*, 22, 3-4.

14. Brovko, I. S., Yashchuk, V. U., Chabaniuk, Ya. V. (2017). Vliyanie gerbitsidov na chislenost mikroorganizmov i biologicheskuyu aktivnost pochvyi v agrotsenozah soi. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. URL:

<http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/104307/99353>.

15. Storchous, I. M. (2014) Zastosuvannia herbitsydiv: ochikuvanyi efekt ta pobichnyi vplyv. *Propozytsiia - Holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu*. URL:

<https://www.propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-gerbicidiv-ochikuvaniy-efekt-ta-pobichniy-vplyvpobichniy-vplyv>.

16. PRIMA FORTE 195, s. e. *Herbitsydy / SyngentaUkraina*. URL: <https://www.syngenta.ua/product/rop-protection/gerbicidi/prima-forte-195-se>.

17. Wuxal BIO Vita. *Unifer*. URL:

<http://unifer.de/ua/zhivlennya-roslyn/wuxal/wuxal-bio-vita>.

18. Zvyagintsev, D. G. (1991). *Metody pochvennoy mikrobiologii i biohimii*. Moskva: MGU.

19. Hrytsaienko, Z. M., Hrytsaienko, A. O., Karpenko, V. P. (2003). *Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv*. Kyiv: Nichlava.

20. Dospheov, B. A. *Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)*. Moskva.

21. Karpenko, V. P., Shutko, S. S. (2018) Chyselnist mikrobioty ryzosfery soryzu za vykorystannia herbitsydu y rehuliatora rostu roslyn. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 102, 46–52.

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ  
АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРЫ  
ПШЕНИЦЫ ПОЛБЫ  
ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ  
РАЗДЕЛЬНОМ И  
КОМПЛЕКСНОМ  
ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДА  
ПРИМА ФОРТЕ 195 И  
РЕГУЛЯТОРА РОСТА  
РАСТЕНИЙ ВУКСАЛ БИО ВИТА**

**В. П. Карпенко, С. В. Павлишин**

*Аннотация.* Исследовано влияние различных норм гербицида Прима Форте 195 (0,5; 0,6 и 0,7 л/га) и регулятора роста растений Вуксал БИО Вита (1,0 л/т - предпосевная

обработка семян, 1,0 л/га – опрыскивание посевов) на прохождение микробиологических процессов в почве в посевах пшеницы полбы обыкновенной. Лучшие условия для развития почвенной микробиоты в посевах полбы формируются при использовании гербицида Прима Форте 195 в нормах 0,5 - 0,6 л/га совместно с регулятором роста растений Вуксал БИО Вита в норме 1,0 л/га на фоне предпосевной обработки семян этим же регулятором роста в норме 1,0 л/т, при этом показатели общей численности микроорганизмов,

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

микромицетов и азотобактера в среднем росли на 33 - 38%, 33 - 39% и 2 - 5% соответственно. При повышении нормы внесения гербицида Прима Форте 195 развитие микроорганизмов, микромицетов и азотобактера, по сравнению с меньшими нормами, значительно снижалось, особенно на начальных этапах действия гербицида. При внесении гербицида Прима Форте 195 в смеси с РРР Вуксал БИО Вита негативное воздействие ксенобиотика на микробиоту ризосферы полбы ослабляется, в частности оно минимизируется при двойном использовании регулятора роста растений (обработка посевов + обработка семян перед посевом).

**Ключевые слова:** микроорганизмы, микромицеты, азотобактер, гербицид, регулятор роста растений, пшеница полба обыкновенная

**MICROBIOLOGICAL ACTIVITY  
IN RHIZOSPHERE OF  
AMELCORN UNDER THE  
INFLUENCE OF PRIMA FORTE  
195 HERBICIDE AND WUXAL BIO  
VITA PLANT GROWTH  
REGULATOR**

*V. Karpenko, S. Pavlyshyn*

**Abstract.** The article presents the findings of the research into the influence of different rates of herbicide Prima Forte 195 (Syngenta) and its mixtures with plant growth regulator Wuxal BIO Vita (Unifer) on the development of major groups of soil microbiota in the rhizosphere of a common amelcorn. Field experiments were repeated three times over the period from 2017 to 2018 under

conditions of field crop rotation of the Department of Biology at Uman National University of Horticulture according to the scheme: without the application of preparations (control I); manual weeding during vegetation (control II); Prima Forte 195 at the rates of 0.5; 0.6 and 0.7 l ha<sup>-1</sup> applied separately and in combination with Wuxal BIO Vita 1,0 l ha<sup>-1</sup> at the background of pre-sowing treatment of seed with Wuxal BIO Vita 1.0 l t<sup>-1</sup> and without background.

As a result, the research found that the number of microorganisms, micromycetes and Azotobacter in the rhizosphere of a common amelcorn depended on the method of applying agents and their combination. The highest number of them was formed in versions with using of herbicide Prima Forte 195 0.5 and 0.6 l ha<sup>-1</sup> in mixtures with plant growth regulator Wuxal BIO Vita 1,0 l ha<sup>-1</sup>, applied at the time of preplant seeds treatment by Wuxal BIO Vita 1,0 l t<sup>-1</sup>. The number of microorganisms, micromycetes and azotobacter grew on average by 33–38%, 33–39% and 2–5%, respectively. The number of soil microbiota is reduced with the increase of norms of Prima Forte 195 herbicide.

The obtained experimental data leads to the conclusion that the number of soil microbiota in the rhizosphere of a common amelcorn depends on the effect of different norms of herbicide and combining of their use with plant growth regulator: the negative effect of xenobiotics on the rhizosphere microbiota of a common amelcorn is reduced with combined use of plant growth regulator (crop spraying seed treatment before sowing).

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

**Keywords:** *microorganisms, micromycetes, azotobacter, herbicide, plant growth regulator, amelcorn (emmer wheat, Triticum dicoccum)*