



ЧИСЕЛЬНІСТЬ ЕКОЛОГО-ТРОФІЧНИХ ГРУП МІКРООРГАНІЗМІВ РИЗОСФЕРИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ФОНІ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ І БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ

Анотація. Стаття присвячена дослідженням з впливу різних норм гербіциду Ланселот 450 WG (13; 23; 33 г/га), внесених окремо і в поєднанні з регуляторами росту рослин Біолан і Радостим, на розвиток окремих еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної на фоні різних біологічно активних препаратів та попередників. Встановлено, що чутливими до дії гербіцидного агента є нітрифікатори I та II фаз нітрифікації незалежно від попередника, разом з тим на фоні передпосівної обробки насіння PPP Радостим та обприскування посівів гербіцидом Ланселот 450 WG у нормі 13 г/га у поєднання з PPP Біолан (20 мл/га) пригнічуючий вплив на розвиток даних груп мікроорганізмів зменшується. Стійкими до дії біологічно активних препаратів виявилися амоніфікуючі та целюлозоруйнівні бактерії ризосфери пшениці озимої, де за використання гербіциду, особливо з регуляторами росту, спостерігалось значне зростання їх чисельності.

Ключові слова: еколого-трофічні групи мікроорганізмів, ризосфера, пшениця озима, гербіцид, регулятори росту, попередники.

Л. Г. Волошина

аспірант кафедри біології Уманського національного університету садівництва

ЧИСЛЕННОСТЬ ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ РИЗОСФЕРЫ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Аннотация. Статья посвящена исследованиям влияния различных норм гербицида Ланселот 450 WG (13; 23; 33 г/га), внесенных отдельно и в сочетании с регуляторами роста растений Биолан и Радистом, на развитие эколого-трофических групп микроорганизмов ризосферы озимой пшеницы, выращиваемой на фоне различных биологически активных препаратов и предшественников. Установлено, что наиболее чувствительными к действию гербицидного агента являются нитрификаторы I и II фаз нитрификации независимо от предшественника, вместе с тем на фоне предпосевной обработки семян PPP Радостим и опрыскивания посевов гербицидом Ланселот 450 WG в норме 13 г/га в сочетании с PPP Биолан (20 мл/га) угнетающее влияние на развитие данных групп микроорганизмов уменьшается. Устойчивыми к действию биологически активных препаратов оказались аммонифицирующие и целюлозоразрушающие бактерии ризосферы озимой пшеницы, где при использовании гербицида, особенно с регуляторами роста, наблюдалось значительное увеличение их численности.

Ключевые слова: эколого-трофические группы микроорганизмов, ризосфера, пшеница озимая, гербицид, регулятор роста, предшественники.

L. Voloshyna

Post graduate student, department of biology Uman National University of Horticulture

COUNT OF ECOLOGICAL-TROPHIC GROUPS OF MICROORGANISMS OF WINTER WHEAT RHIZOSPHERE ON THE BACKGROUND OF DIFFERENT PREDECESSOR AND BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS

Abstract. The research results of the effect of different rates of herbicide Lantsetot 450 WG (13; 23; 33 g / ha) applied separately and in cooperation with plant growth regulators Biolan and Radostim on the development of specific ecological-trophic groups of microorganisms of winter wheat rhizosphere grown after different biologically active preparations and predecessors are given. It was determined that nitrifying agents of I and II phases are sensitive to herbicidal agent independently of predecessor, at the same time on the background of presowing treatment of seeds with PGR Radostym and spraying of crops with herbicide Lancelot 450 WG in the norms of 13 g / ha in cooperation with PGR Biolan (20 ml / ha) inhibiting effect on the development of these groups of microorganisms decreases. Ammonium and cellulose destructive bacteria of winter wheat rhizosphere turned out to be resistant to the effect of biologically active preparations, with the use of herbicide especially in cooperation with plant growth regulator there was a significant increase in their numbers.

Keywords: ecological-trophic groups of microorganisms, rhizosphere, winter wheat, herbicide, plant growth regulator, predecessor.

Постановка проблеми. Ризосфера сільськогосподарських культур характеризується специфічним мікробним ценозом, домінуючі види якого безпосередньо впливають на агрофітоценоз та беруть активну участь у процесах ґрунтоутворення [1-3]. Завдяки діяльності ґрунтових мікроорганізмів різного систематичного походження формуються всі важливі властивості ґрунту, врівноважуються процеси синтезу та розпаду органічних цінних молекул, виділяються біологічно активні речовини та здійснюється забезпечення рослин доступними

поживними речовинами [4]. Зважаючи на це, важливіми є дослідження активності мікробних угруповань, які беруть участь у перетворенні речовин: амоніфікація, нітрифікація, азотфіксація, денітрифікація. Проте нині питання впливу гербіцидів і регуляторів росту рослин на ріст і розвиток еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної після різних попередників вивчене недостатньо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. З літературних джерел відомо, що більшість хімічних засобів

боротьби з бур'янами викликають значні зміни у кількісному і якісному складі ризосферної мікробіоти [5], при цьому спостерігається активізація або пригнічення життєдіяльності різних фізіологічних груп мікроорганізмів, однак спрямованість цих процесів залежить від виду і норм внесення препаратів. Так, ученими було зафіксовано підвищення біологічної активності ґрунту при застосуванні Триаллату в посівах пшениці ярої [6], Ерадикану (7 л/га) – у посівах кукурудзи [7], а також за використання на різних сільськогосподарських культурах Зенкору (0,5-1,0 кг/га), Такору (0,7-1,0 л/га) [8].

З.М. Грицаєнко та Р.М. Притуляк [9] повідомляють, що під дією гербіцидів Пуми супер і Пріми асоціативні мікроби роду азотобактер ризосфери тритикале озимого виявляють значну чутливість, особливо за внесення підвищених їх норм. На зниження активності ризосферних мікроорганізмів за дії Атразину, Лонтрелу та 2,4 ДА вказують у своїх дослідженнях А.М. Алієв та ін. [10].

Аналіз наукових праць показує, що негативна дія гербіцидів на мікроорганізми може бути значно послаблена за рахунок їх застосування в одному технологічному процесі з біологічними препаратами, виготовленими на основі мікроорганізмів або продуктів їх життєдіяльності, наприклад, РРР. Так, чисельність нітрифікуючих бактерій I фази нітрифікації за дії 150 та 180 г/га Лінтуру у суміші з Емістимом С перевищувала контрольний варіант відповідно до норм препаратів на 22 та 19% [11].

У роботах З.М. Грицаєнко та В.П. Карпенка [12] відмічається, що за сумісного застосування гербіцидів і рістрегуляторів послаблюється негативна дія препаратів на розвиток основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, а через певний проміжок часу спостерігається стимулювання їх розвитку та росту.

Метою статті є з'ясування впливу різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG, внесених окремо та за різних способів використання з регуляторами росту рослин (РРР) Біолан та Радостим, на зміну чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої.

Методика досліджень. Досліди з вивчення дії гербіциду Ланцелот 450 WG і регуляторів росту Біолан та Радостим виконували в польових та лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС упродовж 2011–2013 рр. У досліді висівали пшеницю озиму сорту Смуглянка по попередниках кукурудза на силос та конюшина.

Польові досліді закладали у відповідності зі схемою, приведеною у таблицях, зокрема: у фазу повного кушіння пшениці озимої у варіантах 4, 5 і 6 вносили весною по сходах гербіцид Ланцелот 450 WG (д. р. амінопіралід 300 г/кг та флорасулам 150 г/кг) у нормах 13, 23 та 33 г/га; у третьому варіанті застосовували Біолан (д.р. – Емістим С – 1,0 г/л, фітогормони фуксинувої, гіберелінової та цитокінінової природи, амінокислоти, вуглеводи, жирні кислоти, мікроелементи) самостійно – обприскуванням посівів; у варіантах 7-9 РРР Біолан вносили весною у фазі кушіння в сумішах з відповідними нормами Ланцелоту 450WG; у 10-17 варіантах – застосовували обробку насіння РРР Радостим (д.р. – Емістим С – 0,3г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти (1,0 мл/л) та мікроелементи) перед сівбою з розрахунку 250 мл/т (фон); у варіантах 12-14 весною у фазі кушіння вносили гербіцид Ланцелот 450 WG у нормах 13, 23 та 33 г/га по фоні; у 11 варіанті – весною у фазі кушіння вносили по фоні лише Біолан, а у варіантах 15-17 – весною у фазі кушіння культури по фоні вносили Ланцелот 450 WG у нормах 13, 23 та 33 г/га з Біоланом у нормі 20 мл/га. Витрата робочого розчину – 300 л/га. Дослідження еколого-трофічних груп мікроорганізмів виконували із зразків ризосферного ґрунту польових дослідів у лабораторних умовах на специфічних для цих видів мікроорганізмів живильних середовищах методом висіву граничних розведень ґрунтової суспензії [13]: нітрифікаторів – на середовищах Виноградського; амоніфікаторів – на м'ясо-

пептонному бульйоні; целюлозоруйнівних – на середовищах Імшенецького і Виноградського. Кількість мікроорганізмів виражали у колонієутворювальних одиницях (КУО) в 1 г сухого ґрунту.

Основні результати дослідження. Виконані дослідження показали, що біологічно активні речовини мали різний вплив на ріст і розвиток еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої незалежно від попередників. Так, чисельність нітрифікаторів I фази нітрифікації ризосфери пшениці озимої, вирощуваної після попередника кукурудзи на силос, за застосування гербіциду Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га зросла у порівнянні з контролем I на 9%, а за норми гербіциду 23 г/га – на 15% (табл.1). За внесення 33 г/га Ланцелоту 450 WG спостерігалось зниження чисельності нітрифікаторів у порівнянні з попередніми варіантами, але відносно контролю I вона була більшою на 6%.

Сумісне внесення гербіциду Ланцелот 450 WG з РРР Біолан по сходах культури сприяло активнішому розвитку нітрифікаторів I фази нітрифікації. Так, за внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га сумісно з Біоланом їх чисельність збільшувалась проти контролю I на 28% 22 і 19% відповідно.

За обробки насіння пшениці озимої перед сівбою РРР Радостим у нормі 250 мл/т та при внесенні РРР Біолан по сходах у нормі 20 мл/га також спостерігалось збільшення чисельності нітрифікаторів I фази нітрифікації. Внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га на фоні обробки насіння перед сівбою РРР Радостим 250 мл/т зумовило зростання чисельності нітрифікаторів I фази нітрифікації ризосфери пшениці озимої на 32, 38 та 25% відповідно до контролю I та на 13; 18 і 7% – до контролю II. Активніший розвиток нітрифікаторів I фази нітрифікації ризосфери пшениці озимої спостерігався за обробки насіння перед сівбою РРР Радостим та застосування по сходах гербіциду Ланцелот 450 WG з РРР Біолан, зокрема найвища чисельність цих бактерій була відмічена у варіанті з використанням суміші даного гербіциду 13 г/га з Біоланом, що перевищувало контроль I та контроль II на 54 та 32% відповідно.

Активнішим у посівах пшениці озимої був розвиток нітрифікаторів II фази. Так, їх чисельність за дії 13 г/га Ланцелоту 450 WG з РРР Біолан проти контролю I зростала на 43%. З підвищенням норм гербіциду спостерігалось зниження чисельності нітрифікаторів II фази, зокрема за дії 23 г/га гербіциду їх чисельність перевищувала контроль I на 35%, а за дії 33 г/га – 33%. Менш істотний вплив на чисельність нітрифікаторів II фази мали варіанти досліді за дії гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13 та 33 г/га, де їх чисельність перевищувала контроль I на 8 та 7%.

Найактивніші нітрифікатори II фази розвивались у ризосфері за обробки насіння пшениці озимої перед сівбою РРР Радостим та використання по сходах гербіциду Ланцелот 450 WG з РРР Біолан. Так, за використання Ланцелоту 450 WG у нормі 13 г/га з Біоланом відмічався найактивніший розвиток нітрифікаторів II фази нітрифікації, що перевищував контроль I та контроль II відповідно на 60 та 38 %.

Аналізуючи вплив гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га на розвиток у ризосфері пшениці озимої по попереднику кукурудза на силос амоніфікуючих бактерій, слід відмітити, що з наростанням норм внесення гербіциду чисельність їх зменшувалась, однак, відповідно на 21; 14 і 13% була вищою ніж у контролі I. Подібна залежність простежувалась і при використанні суміші гербіциду Ланцелот 450 WG у тих же нормах з РРР Біолан, проте чисельність амоніфікуючих бактерій у цих варіантах досліді була дещо вищою порівняно з контролем I і відповідними варіантами без застосування РРР Біолан, зокрема перевищення їх чисельності порівняно з варіантами без Біолану становило 165,2; 188,9 і 162,2 тис. КУО/г ґрунту при 132,5 тис. КУО/г ґрунту в

Таблиця 1

Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої за внесення різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG та різних способів використання PPP Біолан і Радостим (попередник кукурудза на силос, 25 доба після внесення препаратів, середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант досліджу	Мікроорганізми							
	нітрифікатори I фази		нітрифікатори II фази		амоніфікуючі		целюлозоруйнівні	
	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	51,2	100	47,4	100	132,5	100	1545	100
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	59,9	117	55,0	116	156,9	118,4	1639	106,1
Біолан 20 мл/га	56,8	111	57,3	121	162,2	122,4	1718	111,2
Ланцелот 450 WG 13 г/га	55,8	109	51,2	108	166,7	121,3	1645	106,5
Ланцелот 450 WG 23 г/га	58,9	115	56,9	120	151,3	114,2	1710	110,7
Ланцелот 450 WG 33 г/га	54,3	106	50,7	107	149,1	112,5	1577	102,1
Ланцелот 450 WG 13 г/га + Біолан 20 мл/га	65,5	128	67,8	143	188,9	142,6	1797	116,3
Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	62,5	122	64,0	135	165,2	124,7	1774	114,8
Ланцелот 450 WG 33 г/га + Біолан 20 мл/га	60,9	119	63,0	133	162,2	122,4	1735	112,3
Радостим 250 мл/т – обробка насіння (фон)	63,5	124	60,7	128	167,5	126,4	1764	114,2
Фон + Біолан 20 мл/га	66,6	130	64,5	136	174,0	131,3	1781	115,3
Фон + Ланцелот 450 WG 13 г/га	67,6	132	64,0	135	157,4	118,8	1778	115,1
Фон + Ланцелот 450 WG 23 г/га	70,6	138	67,3	142	174,1	131,4	1829	118,4
Фон + Ланцелот 450 WG 33 г/га	64,0	125	61,1	129	166,8	125,9	1795	116,2
Фон + Ланцелот 450 WG 13 г/га + Біолан 20 мл/га	78,8	154	75,8	160	210,1	158,6	1959	126,8
Фон + Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	75,7	148	74,4	157	200,6	151,4	1929	124,3
Фон + Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	72,7	142	72,5	153	191,2	144,3	1893	122,5
<i>HIP₀₅</i>	3,3		3,0		10,8		108,6	

контролі I та 156,9 тис. КУО/г ґрунту в контролі II. Найактивніший розвиток амоніфікуючих мікроорганізмів спостерігався у варіанті досліджу з використанням суміші гербіциду Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га з Біоланом на фоні обробки насіння пшениці озимої перед сівбою PPP Радостим. У даному варіанті досліджу чисельність амоніфікуючих бактерій ризосфери пшениці озимої перевищувала контроль I на 59%.

Схожою була дія препаратів на ріст і розвиток у ризосфері пшениці озимої целюлозоруйнівних бактерій. З наростанням норм внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у суміші з PPP Біолан чисельність целюлозоруйнівних мікроорганізмів знижувалась, але при цьому показники їх чисельності перевищували контроль I. Найбільшу чисельність целюлозоруйнівних бактерій на 25 добу після внесення препаратів відмічено за використання в посівах пшениці озимої гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га з Біоланом на фоні обробки насіння PPP Радостим, де перевищення порівняно з кон-

тролем I становило відповідно 27; 24 та 23%.

У результаті виконаних досліджень з визначення чисельності нітрифікаторів I та II фаз нітрифікації у ризосфері пшениці озимої, вирощуваної після попередника багаторічні трави, на 25 добу внесення препаратів була відмічена аналогічна закономірність чисельності нітрифікуючих мікроорганізмів як і після попередника кукурудзи на силос, водночас показники чисельності нітрифікуючих бактерій по фоні попередника конюшина переважали відповідні показники нітрифікаторів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної на фоні попередника кукурудза на силос. Виконані дослідження показали, що на 25 добу після внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13 та 23 г/га чисельність нітрифікаторів I фази нітрифікації ризосфери пшениці озимої збільшувалась на 12 та 18% порівняно з контролем I (табл. 2). При внесенні 33 г/га Ланцелоту 450 WG чисельність нітрифікаторів дещо зменшувалась порівняно з попередніми варіантами, але разом з тим перевищувала контроль I на 10%. За

Таблиця 2

Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої за внесення різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG та різних способів використання PPP Біолан і Радостим (попередник багаторічні трави, 25 доба після внесення препаратів, середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант досліджу	Мікроорганізми							
	нітрифікатори I фази		нітрифікатори II фази		амоніфікуючі		целюлозоруйнівні	
	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. КУО в 1 г ґрунту	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	88,4	100	72,6	100	145,3	100	1654	100
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	106,1	120	90,0	124	183,2	126,1	1859	112,4
Біолан 20 мл/га	101,7	115	92,9	128	189,9	130,7	1962	118,6
Ланцелот 450 WG 13 г/га	99,0	112	84,9	117	186,3	128,2	1933	116,5
Ланцелот 450 WG 23 г/га	104,3	118	91,5	126	182,2	125,4	1952	118,0
Ланцелот 450 WG 33 г/га	97,2	110	90,0	124	177,7	122,3	1907	115,3
Ланцелот 450 WG 13 г/га + Біолан 20 мл/га	126,4	143	110,3	152	208,5	143,5	2139	129,3
Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	121,1	137	106,0	146	201,5	138,7	2081	125,8
Ланцелот 450 WG 33 г/га + Біолан 20 мл/га	115,0	130	103,8	143	192,7	132,6	1988	120,2
Радостим 250 мл/т – обробка насіння (фон)	134,4	152	113,2	156	217,1	149,4	2125	128,5
Фон + Біолан 20 мл/га	142,3	161	122,0	168	239,4	164,8	2178	131,7
Фон + Ланцелот 450 WG 13 г/га	141,4	160	123,4	170	235,8	162,3	2206	133,4
Фон + Ланцелот 450 WG 23 г/га	146,7	166	128,5	177	251,5	173,1	2284	138,1
Фон + Ланцелот 450 WG 33 г/га	139,7	158	123,0	169	244,1	168,0	2183	132,0
Фон + Ланцелот 450 WG 13 г/га + Біолан 20 мл/га	157,3	178	135,8	187	274,0	188,5	2583	156,2
Фон + Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	151,2	171	133,0	183	265,3	182,6	2438	147,4
Фон + Ланцелот 450 WG 33 г/га + Біолан 20 мл/га	147,6	167	130,1	180	258,5	177,9	2324	140,5
<i>HIP₀₅</i>	6,6		5,7		11,8		131,3	

сумісного застосування гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га з PPP Біолан простежувалось також зростання нітрифікаторів I фази нітрифікації, що перевищувало контроль I відповідно до норм препаратів на 43; 37 і 30%. Внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га сумісно з PPP Біолан на фоні обробки насіння пшениці озимої перед сівбою PPP Радостим 250 мл/т мало найбільший вплив на розвиток нітрифікуючих мікроорганізмів I фази нітрифікації – 78; 71 і 67% вище контролю I.

Розвиток нітрифікаторів II фази нітрифікації ризосфери пшениці озимої, вирощуваної після попередника багаторічні трави, також відмічався ще більшою активністю, ніж по попереднику кукурудза на силос. На фоні обробки насіння пшениці озимої перед сівбою PPP Радостим та внесенні гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га сумісно з PPP Біолан чисельність нітрифікаторів II фази нітрифікації складала 135,8; 133,0 та 130,1 тис. КУО/г ґрунту, що на 87; 83 та 80% перевищувало контроль I. Щодо розвитку амоніфікуючих та целюлозоруйнівних мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної після попередника багаторічні трави, в 2011-2013 рр. простежувалась аналогічна закономірність. Зокрема, як

і після попередника кукурудзи на силос, дані групи мікроорганізмів виявилися найменш чутливими до можливої негативної дії гербіциду. Так, найбільша кількість амоніфікуючих бактерій у ризосфері пшениці була відмічена у варіанті досліджу, де проводилось обприскування посівів гербіцидом Ланцелот 450 WG у нормах 13 г/га сумісно з PPP Біолан у нормі 20 мл/га в поєднанні з обробкою насіння перед сівбою PPP Радостим у нормі 250 мл/т насіння – 274 тис. КУО/г ґрунту при 145 тис. КУО/г ґрунту в контролі I.

Найсуттєвіше підвищення целюлозоруйнівних мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої по попереднику багаторічні трави простежувалось за використання гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га сумісно з PPP Біолан на фоні передпосівної обробки насіння PPP Радостим, що в порівнянні з контролем без препаратів та ручних прополювань складало 56; 47 і 41%. Підвищення кількості мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп у ризосфері пшениці озимої, вирощуваної після попередника багаторічні трави, можливо пов'язані з здатністю багаторічних трав накопичувати за участі бульбичкових бактерій у ґрунті азот [14, 15], а також із залишенням багаторічними тра-

вами після себе до 100 ц/га і більше сухої органічної маси [16], яка слугує для мікроорганізмів сприятливим живильним середовищем [17].

Висновки. На підставі експериментальних досліджень та одержаних результатів встановлено наступне:

1. Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної за попередників кукурудзи на силос і конюшини, залежить від передпосівної обробки насіння PPP Радостим та посходового внесення різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG й PPP Біолан.

2. Незначну чутливість до дії досліджуваних препаратів незалежно від попередників виявляють нітрифікатори I та II фаз нітрифікації, однак при посходовому застосуванні гербіциду Ланцелот 450 WG у суміші з PPP Біолан та за передпосівної обробки насіння пшениці озимої PPP Радостим відбувається зниження негативного впливу хімічного реагента на ріст і розвиток цих мікроорганізмів, особливо за норми гербіциду 13 г/га.

3. Найактивніше в посівах пшениці озимої розвиваються амоніфікатори і целюлозоруйнівні бактерії, особливо за внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га у суміші з PPP Біолан у поєднанні з обробкою насіння перед сівом PPP Радостим у нормі 250 мл/т, де за попередників кукурудзи на силос та багаторічні трави, відмічається суттєве підвищення їх чисельності.

Література

- Симочко Л.Ю. Екологія мікробного ценозу ґрунту при вирощуванні озимої пшениці на чорноземі глибокому / Л.Ю. Симочко, О.С. Дем'янюк // агроекологічний журнал. – 2003. – № 3. – С. 27-31.
- Cerna B. Functional groups of soil microbial community / B. Cerna, D. Elhottova, H. Santruckova // International Symposium on «Structure and Function of Soil Microbiota». – 2003. – P. 3-6.
- 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.
- Пауко О.В. Перспективність використання азот фіксуючих мікроорганізмів та водоростей для підтримання екологічно стійких агроєкосистем / О.В. Пауко, Ю.О. Гончар, Т.В. Паршикова // Агроєкологічний журнал. – 2009. – № 2. – С. 82-83.
- 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.
- Нестеренко А.М. Влияние триаллана на микроорганизмы и ферментную активность почвы / А.М. Нестеренко // Сорные растения и борьба с ними. [Реф. ж.]. – 1989. – 7. – С.5.
- Толочкина С.А. Влияние гербицидов при органоминеральном удобрении на микрофлору биокосной системы / С.А. Толочкина, С.Я. Мехниев // Сорные растения и борьба с ними. [Реф. ж.]. – 1987. – № 12. – С. 4.
- Тилляходжаева Н.Р. Влияние гербицидов на почвенные микроорганизмы / Н.Р. Тилляходжаева // Защита и карантин растений. – 2000. – № 6. – С. 45-46.
- Грицаенко З.М. Вплив гербіцидів різних хімічних класів Пріми та Пуми супер і ріст регулятора Біолану на розвиток асоціативних фіксаторів азоту роду *Azotobacter* у ризосфері тритикале озимого / З.М. Грицаенко, Р.М. Притуляк // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених УНУС. – Умань : УНУС. 2010. – 4.1. – С.19-20.
- Алиев А.М. Многолетнее применение средств химизации / А.М. Алиев, С.М. Ладонин, Л.Ф. Калинушкина // Химизация сельского хозяйства. – 1992. – № 3. – С.89-93.
- Грицаенко З.М. Активність мікроорганізмів еколого-трофічних груп у ризосфері пшениці ярої при застосуванні гербіциду Лінтуру та регулятора росту Емістиму С / З.М. Грицаенко, А.В. Заболотна // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених УНУС. – Умань : УНУС, 2010. – 4.1. – С. 17-18.
- Грицаенко З.М. Залежність розвитку окремих еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери ячменю ярого від дії гербіцидів і регулятора росту рослин / З.М. Грицаенко, В.П. Карпенко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2012. – № 2. – С. 78-82.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И.В., Бабьева И.П., Бызов Б.А. и др.]; под ред. Д.Г. Звягинцева. – М : Изд-во Московского Университета, 1991. – 304 с.
- Узбек И.Х. Метод вивчення корневих систем рослин / И.Х. Узбек // Вісн. аграр. науки. – 2002. – № 10. С. 27-30.
- Кирилеско О.Л. Продуктивність та розміри накопичення біологічного азоту бобовими травами при залуженні силових земель виведених із ріллі / О.Л. Кирилеско // Корми і кормо виробництво – 2002. – Вип. 48. – С. 202-205.
- Ещенко В.О. Біологічне землеробство: сутність і умови його застосування / В.О. Ещенко, В.П. Опришко, С.В. Усик // Вісн. Уман. нац. ун-ту сад-ва. – 2012. – № 1-2. – С. 21-26.
- Целюлозоразрушающие микроорганизмы как компонент биологического фактора почвообразования / И.Х. Узбек // Экология та ноосферология. – Т. 17. – № 1-2. – Київ-Дніпропетровськ, 2006. – С. 11-16.
- Symochko L. Ecology of microbial senosis of soil when growing winter wheat on deep chernozem / L. Symochko, O. demyanyuk // Agroecological magazine. – 2003. – P. 27-31.
- Cerna B. Functional groups of soil microbial community / B. Cerna, D. Elhottova, H. Santruckova // International Sempodium «Structure and Function microbiota». – 2003. – P. 3-6.
- Sherstoboeva O. The role of microbiological preparations in improving plant productivity in environmentally benign ways / O. Sherstoboeva // Psysiology and biochemistry cultural plants. – 2004. – № 3. – P. 229-238.
- Pauko O. Perspectives of nitrogen-fixing microorganisms and algae to maintain ecologically sustainable agro ecosystems / O. Pauko, U. Honchar, T. Parshykova // Agroecological magazine. – 2009. – № 2. – P.82-83.
- Andreiuk K. Functioning of soil microbial communities under anthropogenic impact / K. Andreiuk, H. Iutinska, A. Antupchuk [and other]. – K. : Edition Oberegi, 2001. – 240 p.
- Nesterenko A. Influence of triallan on microorganisms and soil enzyme activity / A. Nesterenko // Weeds and their control. [Abstract magazine]. – 1989. – № 7. – P. 5.
- Tolochkina S. Influence of herbicides with organic fertilization on the microflora of nonliving material / S. Tolochkina, S. Mehniev // Weeds and their control. [Abstract magazine]. – 1987. – № 12. – P. 4.
- Tilliahodzhaieva N. Influence of herbicides on soil microorganisms / N. Tilliahodzhaieva // Protection and Plant Quarantine. – 2000. – № 6. – P. 45-46.
- Hrytsaienko Z. The effect of herbicides of different chemical classes of Prima and Puma Super and plant growth regulator Biolan on the development of associative nitrogen fixing *Azotobacter* bacteria in winter triticales rhizosphere / Z. Hrytsaienko, R. Prutyliak // Materials Ukrainian conference young scientists UNUH. – Uman : UNUH. 2010. – 4.1. – P. 19-20.
- Aliev A. Perennial use of chemicals / A. Aliev, S. Ladonin, L. Kalinyshkina // Chemistry of Agriculture. – 1992. – № 3. – P. 89-93.
- Hrytsaienko Z. The activity of microorganisms of ecological and trophic groups in the rhizosphere of spring wheat under the application of herbicide Linturu and plant growth regulator Emistym C / Z. Hrytsaienko, A. Zabolotna // Materials Ukrainian conference young scientists UNUH. – Uman : UNUH. 2010. – 4.1. – P. 17-18.
- Hrytsaienko Z. Growth dependence of specific ecological and trophic groups of microorganisms of spring barley rhizosphere on the effects of herbicides and plant growth regulators / Z. Hrytsaienko, V. Karpenko // Bulletin Institute of Agriculture of steppe zone NAAN Ukraine. – 2012. – № 2. – P. 78-82.
- Methods of soil microbiology and biochemistry / [Alieva I, Babeva I, Buzov B. and other]; under version D. Zvyagintsev. – M : Edition Moskov University, 1991. – 304 p.
- Uzbek I. The method of studying root systems of plants / I. Uzbek // Herald agricultural science. – 2002. – № 10. – P. 27-30.
- Yeschenko V. Biological agriculture :nature and conditions of use / V. Yeschenko, V. Oprishko, S. Usik // Herald of Uman National University of Horticulture. – 2012. – № 1-2. – P. 21-26.
- Cellulose destructive microorganisms as a component of biological factors of soil formation / I. Uzbek // Ecology and noosphere. – Т. 17. – № 1-2. – Kyiv-Dnepropetrovsk, 2006. – P. 11-16.

References