

research was conducted at the experimental field of Uman NUH during 2011 – 2013. The influence of different fertilizers on protein and gluten content in spelt wheat were shown. It was established that the protein and gluten content in spelt wheat were greatly influenced by the weather conditions, terms and methods of application of nitrogen fertilizers. The influence of different rates of nitrogen fertilizers on protein and gluten content in spelt wheat were shown. Protein yield per 1 ha of cultivated area was calculated. Were collected recommendations on the use of nitrogen fertilizers to improve the quality of spelt wheat grain.

Keywords: spelt wheat, nitrogen fertilizers, phosphorus, potassium, protein, gluten.

УДК 631.427.2:633.11:631.811.98

МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РИЗОСФЕРИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ФОНІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

З.М. Грицаєнко, доктор сільськогосподарських наук

Л.Г. Волошина, аспірант

Уманський національний університет садівництва

У статті наведені результати досліджень з вивчення дії різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG (13;23;33 г/га), внесених окремо та сумісно з регуляторами росту рослин Біолан і Радостим, на угруповання ризосферної мікробіоти пшениці озимої, вирощуваної після різних попередників.

Ключові слова: гербіцид, рістрегулятори, ризосфера, бактерії, мікроміцети, попередник, пшениця озима.

Загальновідомо, мікроорганізми є необхідною ланкою в кругообігу всіх біогенних елементів та безпосередніми учасниками процесів ґрунтоутворення [1]. Саме мікроорганізми ґрунту забезпечують екологічну рівновагу будь-якої ґрунтової екосистеми [2].

Взаємодія різних груп мікроорганізмів з культурними рослинами найактивніше відбувається у прикореневій зоні – ризосфері [3, 4], але спрямованість взаємовідносин культурних рослин з ґрунтовими мікроорганізмами, зокрема з ризосферною біотою, нині залишається дослідженою недостатньо. Так, експериментальні дані вітчизняних і зарубіжних вчених свідчать, що за використання в посівах сільськогосподарських культур біологічно активних речовин гербіцидної дії чисельність, склад і співвідношення основних груп ґрунтової мікробіоти можуть суттєво змінюватися [5, 6]. Зокрема, за даними З. М. Грицаєнко і співавторів [7], гербіциди необхідно вносити у науково-обґрунтованих нормах, щоб не створювати в місцях їх внесення токсичних для більшості мікроорганізмів концентрацій. Науковці також стверджують [5], що біологічно активні речовини з рістстимулювальними властивостями підвищують активність природних асоціацій мікроорганізмів та сприяють синтезу ними антибіотичних речовин проти широкого спектру збудників хвороб. Разом з тим вплив рістстимулювальних препаратів на формування продуктивності

сільськогосподарських культур, у тому числі й пшениці озимої, вивчено недостатньо. Зважаючи на це, нашим завданням було дослідити як впливають різні норми гербіциду Ланцелот 450 WG, внесеного окремо та за різних способів використання регуляторів росту рослин (PPP) Біолан і Радостим, на загальну чисельність бактерій та мікроміцетів у ризосфері пшениці озимої.

Методика досліджень. Дослідження виконували упродовж 2011 – 2013 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений із вмістом гумусу в орному шарі (0–30см) – 3,3%. У досліді висівали пшеницю озиму сорту «Смуглянка» по попередниках кукурудза на силос та багаторічні трави.

Польові досліді закладали у відповідності зі схемами, приведеними 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 фуксинової, гіберелінової та цитокінінової природи, амінокислоти, вуглеводи, жирні кислоти, мікроелементи) самостійно – шляхом обприскування посівів; у варіантах 7 – 9 PPP Біолан вносили весною у фазі кушіння в сумішах з відповідними нормами Ланцелоту 450WG; у 10–17 варіантах – застосовували обробку насіння PPP 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.

Чисельність мікроорганізмів у ризосфері пшениці озимої визначали за методиками, викладеними Звягінцевим та ін. [8], зокрема загальну кількість мікроорганізмів визначали шляхом висіву ґрунтової суспензії відповідних розведень на м'ясо-пептонний агар (МПА), мікроміцетів – на середовище Чапека. Кількість бактерій виражали в колонієутворювальних одиницях (КУО) на г ґрунту.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що біологічно активні речовини виявляли значний вплив на формування ризосферних угруповань мікроорганізмів, незалежно від попередника по якому вирощували пшеницю озиму. Проте загальна чисельність мікробіоти ризосфери залежала від різних норм застосування гербіциду, поєднання їх з PPP Біолан та обробки насіння перед сівбою PPP Радостим. Так, за норм внесення гербіциду Ланцелот 450 WG 13 та 23 г/га загальна чисельність бактерій у ризосфері пшениці озимої, вирощуваної після попередника кукурудзи на силос, на 25 добу внесення препаратів збільшилася на 8 та 20% відповідно проти контролю без препаратів і ручних прополювань (табл.1). При збільшенні норми внесення Ланцелоту 450 WG до 33 г/га чисельність мікроорганізмів у порівнянні з попередніми нормами гербіциду зменшувалась, але в порівнянні з контролем I була більшою на 4%.

Застосування рістрегулятора Біолан у нормі 20 мл/га стимулювало розвиток бактерій ризосфери пшениці озимої на 23% у порівнянні з контролем I.

1. Загальна чисельність ризосферної мікробіоти 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 – 2013рр.)

Варіант досліду	Загальна чисельність			
	бактерій		мікроміцетів	
	КУО, тис. шт./г ґрунту	% до контролю	КУО, тис. шт./г ґрунту	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	1453	100	462	100
Без застосування препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контрольII)	1700	117	818	177
Біолан 20 мл/га	1787	123	582	126
Ланцелот 450 WG 13 г/га	1569	108	594	129
Ланцелот 450 WG 23 г/га	1744	120	610	132
Ланцелот 450 WG 33 г/га	1511	104	573	124
Ланцелот 450 WG 13 г/га + Біолан 20 мл/га	1889	130	739	160
Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	1962	135	767	166
Ланцелот 450 WG 33 г/га + Біолан 20 мл/га	1714	118	624	135
Радостим 250 мл/т – обробка насіння (фон)	1758	121	614	133
Фон + Біолан 20 мл/га	1860	128	790	171
Фон + Ланцелот 450 WG 13г/га	1976	136	758	164
Фон + Ланцелот 450 WG 23г/га	2049	141	864	187
Фон + Ланцелот 450 WG 33г/га	1845	127	748	162
Фон + Ланцелот 450 WG 13г/га + Біолан 20 мл/га	2296	158	882	191
Фон + Ланцелот 450 WG 23г/га + Біолан 20 мл/га	2194	151	868	188
Фон + Ланцелот 450 WG 33г/га + Біолан 20 мл/га	2092	144	799	173
<i>НІР₀₅</i>	<i>91,4</i>	–	<i>50,7</i>	–

Сумісне внесення гербіциду Ланцелот 450 WG з PPP Біолан сприяло також підвищенню чисельності ґрунтової мікробіоти. Так, за внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га сумісно з Біоланом загальна кількість бактерій ризосфери пшениці озимої в порівнянні з контролем I збільшилась на 30%, а за використання Ланцелоту 450 WG у нормах 23 і 33 г/га – на 35 і 18% відповідно до контролю I.

Збільшення чисельності бактерій ризосфери пшениці озимої на 21 та 28% в порівнянні з контролем I простежувалось також і за обробки насіння перед сівбою PPP Радостим у нормі 250 мл/т та при посходовому внесенні PPP Біолан у нормі 20 мл/га на фоні обробки насіння PPP Радостим.

Обприскування посівів гербіцидом Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га на фоні обробки насіння перед сівбою PPP Радостим зумовлювало зростання чисельності бактерій ризосфери пшениці озимої на 36; 41 та 27% у відношенні до контролю I відповідно і разом з тим на 16; 21 та 9% – до варіанту без застосування препаратів з ручними прополюваннями упродовж вегетації (контроль II).

Обробка насіння перед сівбою пшениці озимої PPP Радостим та використання по сходах гербіциду Ланцелот 450 WG з PPP Біолан сприяло стимулюванню росту і розвитку бактерій ризосфери досліджуваної культури ще в більшій мірі, однак найактивніше бактеріальна мікробіота розвивалась у варіанті досліду з використанням суміші гербіциду Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га з Біоланом, що перевищувало контроль I та контроль II на 58% і 35% відповідно.

У результаті досліджень загальної чисельності ризосферної мікробіоти пшениці озимої, вирощуваної після попередника багаторічні трави, на 25 добу внесення препаратів нами була відмічена аналогічна закономірність у розвитку ризосферних бактерій як і після попередника кукурудза на силос, водночас показники чисельності ризосферних мікроорганізмів на фоні попередника багаторічні трави переважали відповідні показники ризосферної мікробіоти пшениці озимої, вирощуваної на фоні попередника кукурудза на силос. Так, виконані дослідження у 2011 – 2013 рр. показали, що на 25 добу після внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га чисельність бактерій ризосфери пшениці озимої порівняно з контролем I збільшувалась на 13; 24 і 9% відповідно (табл.2).

За сумісного використання гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га з PPP Біолан чисельність бактерій у ризосфері пшениці озимої на фоні попередника багаторічні трави також зросла в порівнянні з контролем I на 36; 42 і 23% відповідно, разом з тим в порівнянні до відповідних варіантів, де гербіцид застосовували без рістрегулятора Біолан – на 376; 294 і 229 тис. КУО/г ґрунту.

На фоні обробки насіння пшениці озимої перед сівбою PPP Радостим найінтенсивніший розвиток ризосферних бактерій відмічався за внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га сумісно з PPP Біолан, що на 76; 68 і 60% відповідно перевищувало контроль I.

Аналізуючи в загальному дані чисельності бактерій ризосфери пшениці озимої, вирощуваної після попередників кукурудзи на силос та багаторічних трав, слід зауважити, що найбільша їх кількість відмічалась у варіантах досліду, де проводилось обприскування посівів гербіцидом Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 та 33 г/га сумісно з PPP Біолан в поєднанні з обробкою насіння перед сівбою PPP Радостим у нормі 250 мл/т, проте активніше бактеріальна мікробіота розвивалась на фоні попередника багаторічні трави. Зокрема, серед досліджуваних варіантів найвищу чисельність ризосферних бактерій на фоні попередника багаторічні трави було відмічено за використання суміші гербіциду Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га в поєднанні з PPP Біолан на фоні передпосівної обробки насіння PPP Радостим, що на 76% перевищувало контроль I. Ці дані узгоджуються з одержаними нами показниками найбільшого вмісту в листках пшениці озимої хлорофілу та найвищою фотосинтетичною активністю посівів у даному варіанті досліду, обумовлюючих активізацію процесів енергетичного і конструктивного обмінів речовин у рослинах, внаслідок яких підвищується кількість ексудатів, що

слугують одним із чинників росту й розвитку мікроорганізмів ризосферної частини ґрунту [9].

2. Загальна чисельність ризосферної мікробіоти пшениці озимої за внесення різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG та різних способів використання РРР Біолан і Радостим (попередник багаторічні трави, 25 доба після внесення препаратів, середнє за 2011 – 2013рр.)

Варіант досліджу	Загальна чисельність			
	бактерій		мікроміцетів	
	КУО, тис. шт./ г ґрунту	% до контролю	КУО, тис. шт./ г ґрунту	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	1634	100	603	100
Без застосування препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II)	1977	121	1085	180
Біолан 20 мл/га	2059	126	778	129
Ланцелот 450 WG 13 г/га	1846	113	808	134
Ланцелот 450 WG 23 г/га	2026	124	856	142
Ланцелот 450 WG 33 г/га	1781	109	772	128
Ланцелот 450 WG 13 г/га + Біолан 20 мл/га	2222	136	1013	168
Ланцелот 450 WG 23 г/га + Біолан 20 мл/га	2320	142	1067	177
Ланцелот 450 WG 33 г/га + Біолан 20 мл/га	2010	123	862	143
Радостим 250 мл/т – обробка насіння (фон)	2042	125	947	157
Фон + Біолан 20 мл/га	2190	134	1061	176
Фон + Ланцелот 450 WG 13г/га	2271	139	1031	171
Фон + Ланцелот 450 WG 23г/га	2484	152	1158	192
Фон + Ланцелот 450 WG 33г/га	2173	133	1019	169
Фон + Ланцелот 450 WG 13г/га + Біолан 20 мл/га	2876	176	1194	198
Фон + Ланцелот 450 WG 23г/га + Біолан 20 мл/га	2745	168	1146	190
Фон + Ланцелот 450 WG 33г/га + Біолан 20 мл/га	2614	160	1067	177
<i>НІР₀₅</i>	<i>139,2</i>	–	<i>54,9</i>	–

Досліджувані препарати впливали і на розвиток грибної мікробіоти ризосфери пшениці озимої (табл.1, 2.). Так, за норм внесення гербіциду Ланцелот 450 WG 13; 23 та 33 г/га чисельність мікроміцетів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної після попередника кукурудзи на силос, на 29; 32 і 24% відповідно перевищувала показники контролю I. Отримані результати свідчать про позитивний вплив на мікроміцети різних норм Ланцелоту 450 WG, разом з тим найбільша їх чисельність спостерігалась за оптимальної норми гербіциду (23 г/га)

сумісно з РРР Біолан 20 мл/га, що на 305 тис. КУО/г ґрунту перевищувало контроль І.

На фоні обробки насіння пшениці озимої перед сівбою РРР Радостим та посходового обприскування посівів Біоланом у нормі 20 мл/га чисельність мікроміцетів перевищувала контроль І на 71%.

Використання гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га на фоні обробки насіння РРР Радостим зумовлювало збільшення мікроміцетів ризосфери пшениці озимої на 758; 864 і 748 тис. КУО/г ґрунту відповідно або – на 64; 87 і 62% в порівнянні до контролю І. У варіантах досліду за сумісного внесення гербіциду Ланцелот 450 WG у нормах 13; 23 і 33 г/га з РРР Біолан на фоні обробки насіння РРР Радостим чисельність мікроміцетів була найбільшою і становила 882; 868 та 799 тис. КУО в 1 г ґрунту.

Найбільша чисельність мікроміцетів була відмічена у варіанті досліду, де проводилось обприскування посівів гербіцидом Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га сумісно з РРР Біолан у нормі 20 мл/га в поєднанні з обробкою насіння перед сівбою РРР Радостим у нормі 250 мл/т насіння – 882 тис. КУО/г ґрунту.

Подібні результати чисельності мікроміцетів ризосфери пшениці озимої були одержані і за вирощування культури по попереднику багаторічні трави. Очевидно, що багаторічні трави, збагачуючи ґрунт азотом і високоякісною органічною масою з поживних решток зумовлюють покращення його структури та сприяють активізації проходження у ньому мікробіологічних процесів, що виражається у зростанні показників чисельності мікробіоти, у тому числі й мікроміцетів. Також у варіантах досліду зростання чисельності ризосферних бактерій і мікроміцетів, на наш погляд, можна пояснити тим, що за рахунок гербіциду усувається конкуренція з боку бур'янів в відношенні до рослин пшениці озимої за основні чинники життя, у результаті цього культура краще росла і розвивалась, активно формувала кореневу і надземну масу, в них активно протікають фізіологічні процеси. У цілому це сприяло більш інтенсивному виділенню кореневою системою органічних речовин, які слугують сприятливим середовищем для розвитку мікробіоти.

Висновки. 1. Чисельність бактерій та мікроміцетів ризосфери пшениці озимої, вирощуваної за різних попередників, залежить від передпосівної обробки насіння РРР Радостим та посходового внесення гербіциду Ланцелот 450 WG й РРР Біолан.

2. Найбільша чисельність бактеріальної та грибною мікробіоти відмічається на фоні передпосівної обробки насіння пшениці озимої РРР Радостим та обприскування посівів гербіцидом Ланцелот 450 WG у нормі 13 г/га з РРР Біолан (20 мл/га), що перевищує контроль І на 58 і 91% на фоні попередника кукурудза на силос та 76 і 98% – на фоні попередника багаторічні трави.

3. Вища чисельність мікробіоти ризосфери пшениці озимої розвивається по попереднику багаторічні трави, що узгоджуються з вищою інтенсивністю проходження у рослинах фізіологічних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волкогон В. В. Мікробні препарати у землеробстві / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.В. Ковалевська та ін. — К.: Аграрна наука, 2006. — 312с.

2. Пати́ка Н. В. Подходы к анализу комплексности бактериальных сообществ в разных типах почв / Н.В. Пати́ка // *Агроекологічний журнал*. — 2005. — № 1. — С. 44 – 46.
3. Пауко О. В. Перспективність використання азотфіксуючих мікроорганізмів та водоростей для підтримання екологічно стійких агроєкосистем /О. В. Пауко, Ю. О. Гончар, Т. В. Паршикова// *Агроекологічний журнал*. — 2009. — № 2. — С. 82 – 85.
4. Минеев В. Г. Агрохимические, микробиологические и фитотоксические свойства дерново-подзолистой почвы в период последействия удобрений / В. Г. Минеев, Н. Ф. Гомонова., И. И. Скворцова [и др.] // *Агрохимия*. — 1999. — №7. — С. 19 – 23.
5. Тернична О. В. Модифікація методу дифузії в агарі для визначення чутливості мікроорганізмів до пестицидів/ О. В. Тернична // *Агроекологічний журнал*. — 2004. № 4. — С. 68 – 70.
6. Андреюк К. І. Функціонування мікробних ценозів в умовах антропогенного навантаження / К. І. Андреюк, Г. О. Іутинська, А. Ф. Антипчук та ін. — К.: Оберег, 2001. — 240 с.
7. Грицаєнко З. М. Біологічна активність ґрунту в посівах озимої пшениці в залежності від дії гербіцидів, внесених окремо і сумісно з біостимуляторами росту / З. М. Грицаєнко, І. Б. Леонтюк // *Зб.наук пр.. Уманської ДАА*, 2001. — С. 101 – 105.
8. 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.
9. Биорегуляция микробно-растительных систем / Иутинская Г. А., Пономаренко С. П., Андреюк Е. И. [и др.]; под ред. Г. А. Иутинской и С. П. Пономаренко. — К.: Ничлава, 2010. — 464 с.

Одержано 12.09.2013

Аннотація

З.М. Грицаєнко, Л.Г. Волошина

Микробиологическая активность ризосферы озимой пшеницы при различных фонах выращивания и применения биологически активных веществ

Представлены результаты исследований по изучению действия различных норм гербицида Ланцелот 450 WG (13, 23; 33 г / га), внесенных отдельно и совместно с регуляторами роста Биолан и Радостим, на группировки ризосферной микробиоты озимой пшеницы выращиваемой после различных предшественников. Установлено, что численность бактерий и микромицетов ризосферы озимой пшеницы, выращиваемой после различных предшественников, зависит от предпосевной обработки семян PPP Радостим и послевсходовым внесением гербицида Ланцелот 450 WG и PPP Биолан. Наибольшая численность бактериальной и грибной микробиоты отмечается на фоне предпосевной обработки семян пшеницы озимой PPP Радостим и опрыскивания посевов гербицидом Ланцелот 450 WG в норме 13 г / га с PPP Биолан (20 мл / га), что превышает контроль I на 58 и 91% на фоне предшественника кукуруза на силос и 76 и 98% – на фоне

предшественника многолетние травы. Высшая численность микробиоты ризосферы озимой пшеницы развивается по предшественнику многолетние травы, согласующихся с высокой интенсивностью прохождения в растениях физиологических процессов.

Ключевые слова: гербицид, регуляторы роста, ризосфера, бактерии, микромицеты, предшественник, пшеница озимая.

Annotation

Z.M. Hrytsaienko, L.H. Voloshyna

Microbiological activity of winter wheat rhizosphere on the different growing backgrounds and applying of biologically active preparations

The results for the research of the effects of various norms of herbicide Lancelot 450 WG (13, 23, 33 g / ha) applied separately and combined with plant growth regulators Biolan and Radostym on the grouping of microbiota rhizosphere of winter wheat grown after different predecessors are given. It was established that the number of bacteria and micromicetes of winter wheat rhizosphere grown after different predecessor depends on the presowing treatment of seeds with PGR Radostym and postemergence apply of herbicide Lancelot 450 WG and PGR Biolan. The greatest number of bacterial and fungal microbiota is observed against the presowing treatment of winter wheat seeds with PGR Radostym and spraying with herbicide Lancelot 450 WG in the norms of 13 g / ha and PGR Biolan (20 ml / ha), which exceeds the control I over 58 and 91% after the maize for silage predecessor and 76 and 98% – after the perennial grasses predecessor. Larger quantities of microbiota of winter wheat rhizosphere are developed after the perennial grasses predecessor that is accorded with a higher intensity of plant physiological processes.

Keywords: herbicide, growth regulators, rhizosphere, bacteria, micromycete, predecessor, winter wheat.

УДК 631.51:631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ТВЁРДОСТИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.В. Жуков¹, доктор биологических наук

Г.А. Задорожная¹, кандидат биологических наук

А.А. Демидов², кандидат сельскохозяйственных наук

Е.В. Рысина¹, аспирант

¹ Днепропетровский государственный аграрный университет

² Департамент земледелия Министерства аграрной политики и
продовольствия Украины

Досліджена просторова мінливість твердості чорнозему звичайного на полях, що обробляються відповідно до технологій природного та традиційного землеробства. Встановлений та доведений зв'язок між формуванням профілю чорнозему за твердістю та біологічною продуктивністю агроценозів за показниками нормалізованого різницевого вегетаційного індексу. Надані