

ВПЛИВ РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ МАЙСТЕР НА ЗАГАЛЬНУ ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРОБІОТИ У РИЗОСФЕРІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ

**З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук
О.І. ЗАБОЛОТНИЙ, кандидат сільськогосподарських наук**

У статті наведено результати досліджень з вивчення впливу різних норм гербіциду Майстер, внесеного як окремо, так і сумісно з регулятором росту рослин Зеастимулін, на загальну чисельність ризосферної мікробіоти рослин кукурудзи.

Мікроорганізми є важливою складовою процесу ґрунтоутворення і ланкою, що забезпечує екологічну рівновагу будь-якої ґрунтової екосистеми [1]. Їм належить головна роль в трансформації азоту в ґрунті, зокрема в таких процесах, як амоніфікація, нітрифікація, азотфіксація та денітрифікація [2]. Завдяки діяльності ґрунтових мікроорганізмів у ґрунті нагромаджується не лише азот, а й рухомі форми фосфору та калію [3]. Важливу роль в ґрунті відіграють мікроорганізми-антагоністи, які продукують антибіотичні речовини та мікроорганізми-продуценти фітогормонів [4, 5].

Дослідженнями вітчизняних і зарубіжних вчених встановлено, що гербіциди як високоактивні хімічні сполуки навіть в рекомендованих для виробництва нормах, мають суттєвий вплив на ріст і розвиток ґрунтової мікрофлори. Однак серед мікроорганізмів спостерігається різна чутливість до препаратів, що відповідним чином відображається у змінах структури мікробіоценозу [6]. За даними З. М. Грицаєнко з співавторами [7] та Е. І. Уласевича з співавторами [8], гербіциди необхідно вносити в ґрунт у незначних кількостях, щоб не створювати в місцях їх внесення токсичних для більшості мікроорганізмів концентрацій.

Долотін В.І. та ін. [9] повідомляють, що використання гербіцидів забезпечує покращення водного режиму ґрунту і сприяє створенню кращих умов для живлення культурних рослин. При цьому скорочується число споживачів азоту (бур'янів) та посилюються мікробіологічні процеси в ґрунті. Відомі фактори депресії мікроорганізмів і їх перерозподілу в бік збільшення грибів та актиноміцетів [10]. Згідно інших досліджень гербіциди навіть в нормах, що перевищують ті, які застосовуються на практиці, не зменшують кількості ґрунтових мікроорганізмів, або ж пригнічують їх протягом дуже короткого часу [11]. За даними С. В. Лисенка з співавторами [12] гербіциди Дікопур-Ф (1,0 л/га), Лентипур (1,5–2,0 л/га), Тремор (1,2 л/га) на 5-й день після застосування зменшували загальну кількість грибів, а на 30-й день їх кількість наближалась до контролю. Найбільш стійкими до дії гербіцидів виявилися спороутворюючі бактерії, актиноміцети і мікроміцети родів *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*.

У наших дослідках ми вивчали, як впливає застосування різних норм гербіциду Майстер на загальну чисельність ризосферної мікробіоти та чисельність окремих фізіологічних груп мікроорганізмів.

Методика досліджень. Досліди проводили в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва у посівах кукурудзи гібриду Харківський 295 МВ. Гербіцид МайсТер вносили по сходах кукурудзи у фазу 5–7 листків у нормах 130, 150 і 170 г/га окремо і сумісно з Зеастимуліном у нормі 10 мл/га обприскувачем ОГН–600 з витратою робочого розчину 300 л/га. Повторність досліду – триразова. Ґрунт – чорнозем опідзолений важко-суглинковий (вміст гумусу – 3,3%).

Облік різних видів мікроорганізмів у ризосфері кукурудзи виконували з використанням загальноприйнятих методик [13].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що загальна чисельність ризосферної мікрофлори – як бактерій, так і міксоміцетів – була різною у роки досліджень та у різних варіантах досліду, що залежало від погодних умов у роки досліджень та від норм внесення гербіциду.

За роки досліджень чисельність бактерій та мікроміцетів у ризосфері кукурудзи була більшою у 2011 році, коли за період з травня по серпень випала більша кількість опадів, створивши більш сприятливі умови вологозабезпечення для росту і розвитку як культури, так і ґрунтових мікроорганізмів. Так, якщо кількість бактерій у ризосфері кукурудзи через 10 діб після внесення гербіциду у 2010 році у контролі I становила 2080 тис. КУО в 1 г ґрунту, то в 2011 році – 2087, а чисельність мікроміцетів за проведення обліку через 10 діб після застосування препарату складала відповідно 195 тис. КУО в 1 г ґрунту у 2010 році і 206 тис. КУО в 1 г ґрунту – у 2011 році (табл. 1). Через 30 діб після внесення препарату кількість бактерій і мікроміцетів у 2010 році становила відповідно 2287 і 261 тис. КУО в 1 г ґрунту проти 2361 і 272 тис. КУО в 1 г ґрунту в 2011 році (табл. 2).

У середньому за роки досліджень загальна чисельність бактерій у ризосфері рослин кукурудзи через 10 діб після внесення препарату при застосуванні гербіциду у нормі 130 г/га перевищувала контроль I на 12%, тоді як при дії 150 г/га була найвищою серед варіантів досліду із внесенням різних норм гербіциду – на 18% більше за контроль I, однак на 7% менше проти варіанту з ручними прополованнями (табл. 1). Збільшення норми гербіциду до 170 г/га, очевидно, певною мірою пригнічувало як рослини кукурудзи, так і ризосферну мікрофлору і у цьому варіанті досліду загальна чисельність бактерій зменшувалася у порівнянні з нормою гербіциду 150 г/га, хоча і перевищувала контроль I на 13%.

Загальна чисельність мікроміцетів у ризосфері кукурудзи через 10 діб після внесення препарату також змінювалася залежно від норми внесення гербіциду. Так, при дії 130 г/га препарату кількість мікроміцетів зросла проти контролю I на 10%, а за внесення 150 г/га МайсТру була найвищою серед варіантів досліду із внесенням різних норм гербіциду і перевищувала контроль I на 30%, проте була нижчою за контроль II на 5%. За дії найвищої норми гербіциду у 170 г/га чисельність мікроміцетів знижувалася у порівнянні з попередньою нормою препарату, однак перевищувала контроль I на 17%. Серед усіх варіантів досліду найбільша чисельність як бактерій, так і мікроміцетів була у варіанті із постійними ручними прополованнями. Тут чисельність бактерій перевищувала контроль I на 25%, а мікроміцетів – на 35% (НІР05 155–170 тис. КУО в 1 г ґрунту для бактерій, 25–33 тис. КУО в 1 г ґрунту – для мікроміцетів).

1. Загальна чисельність мікроорганізмів у ризосфері рослин кукурудзи через 10 діб після застосування гербіциду МайсГер

Варіант дослідження	Бактерії				Мікроміцети			
	тис. КУО в 1 г ґрунту		до конт-ролю, %		тис. КУО в 1 г ґрунту		до конт-ролю, %	
	2010 р.	2011 р.	2011 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2011 р.	2011 р.
Без гербіциду (контроль I)	2080	2087	2084	100	195	206	201	100
Без гербіциду + ручні прополювання (контроль II)	2593	2603	2598	125	265	279	272	135
МайсГер 130 г/га	2296	2368	2332	112	213	229	221	110
МайсГер 150 г/га	2406	2493	2450	118	253	269	261	130
МайсГер 170 г/га	2328	2390	2359	113	230	239	235	117
МайсГер 130 г/га + Зеастимулін	2313	2451	2382	114	228	240	234	116
МайсГер 150 г/га + Зеастимулін	2605	2658	2632	126	271	286	279	139
МайсГер 170 г/га + Зеастимулін	2415	2502	2459	118	241	253	247	123
<i>НІР₀₅</i>	155	170			25	33		

2. Загальна чисельність мікроорганізмів у ризосфері рослин кукурудзи через 30 діб після застосування гербіциду МайсГер

Варіант дослідження	Бактерії				Мікроміцети			
	тис. КУО в 1 г ґрунту		до конт-ролю, %		тис. КУО в 1 г ґрунту		до конт-ролю, %	
	2010 р.	2011 р.	2011 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2011 р.	2011 р.
Без гербіциду (контроль I)	2287	2361	2324	100	261	272	267	100
Без гербіциду + ручні прополювання (контроль II)	2720	2890	2805	121	303	331	317	119
МайсГер 130 г/га	2465	2571	2518	108	262	281	272	102
МайсГер 150 г/га	2606	2700	2653	114	289	312	301	113
МайсГер 170 г/га	2560	2654	2607	112	273	293	283	106
МайсГер 130 г/га + Зеастимулін	2560	2720	2640	114	282	298	290	109
МайсГер 150 г/га + Зеастимулін	2792	2921	2857	123	315	342	329	123
МайсГер 170 г/га + Зеастимулін	2631	2850	2741	118	293	315	304	114
<i>НІР₀₅</i>	112	135			20	25		

При сумісному застосуванні гербіциду і регулятора росту спостерігався більш активний розвиток ризосферної мікробіоти, про що свідчить збільшення її загальної чисельності. Так, загальна чисельність бактерій у ризосфері рослин кукурудзи при внесенні 130 г/га МайсТру у суміші з Зеастимуліном перевищувала контроль I на 14%. Найбільша чисельність бактерій у ризосфері рослин кукурудзи спостерігалася у разі внесення 150 г/га гербіциду з регулятором росту – на 26% більше за контроль I, що було майже на рівні контролю II (НІР05 155–170 тис. КУО в 1 г ґрунту). Подальше зростання норми МайсТру у суміші з Зеастимуліном також впливало на зростання чисельності бактерій, хоча і меншою мірою, ніж при нормі 150 г/га. Загальна чисельність мікроміцетів у ризосфері рослин кукурудзи була також більша при сумісному внесенні гербіциду у нормі 150 г/га сумісно з Зеастимуліном – на 39% більше за контроль I і на 4% – за контроль II (НІР05 25–33 тис. КУО в 1 г ґрунту).

Збільшення загальної чисельності ризосферної мікрофлори у варіантах досліді можна пояснити тим, що при знищенні бур'янів за дії гербіциду та прополювань як рослини кукурудзи, так і ризосферні мікроорганізми дістали змогу більш продуктивно використовувати вологу та елементи живлення, що активізувало їх ріст і розвиток. За дії екзогенного регулятора росту Зеастимулін посилювався ріст і розвиток рослин кукурудзи. Більш розвинені рослини у цих варіантах досліді виділяли у ґрунт більшу кількість кореневих виділень, які містять стимулюючі речовини та слугують живильними субстратами для ґрунтових мікроорганізмів. Також у більш розвинених рослин формується більша поверхня кореневої системи, чим створюється додаткова площа для життєдіяльності ризосферних мікроорганізмів. Все це в сукупності призводило до більш активного розвитку ризосферної мікрофлори у варіантах досліді проти контролю I.

Облік загальної чисельності ризосферної мікробіоти через 30 діб після внесення гербіциду показав, що чисельність як бактерій, так і мікроміцетів у всіх варіантах досліді зростала у порівнянні з попереднім обліком. Так, загальна чисельність ризосферних бактерій та мікроміцетів у варіанті досліді із постійними ручними прополюваннями була найбільшою, як і під час попереднього обліку. Тут чисельність бактерій зросла проти контролю I на 21%, а мікроміцетів – на 19% (табл. 2). За внесення 130 г/га МайсТер загальна чисельність ризосферних бактерій і мікроміцетів перевищувала контроль I відповідно на 8 і 2%. Серед варіантів досліді із внесенням різних норм гербіциду МайсТер найбільше бактерій (на 14% більше за контроль I) та мікроміцетів (на 13% більше за контроль) було при внесенні 150 г/га гербіциду.

При дії 170 г/га препарату чисельність мікроорганізмів знижувалася проти норми у 150 г/га, однак перевищувала контроль I.

Як і під час обліку загальної чисельності ризосферної мікробіоти через 10 діб після застосування препаратів, наступний облік (через 30 діб) показав, що найбільша чисельність як бактерій, так і мікроміцетів у ризосфері кукурудзи була у разі сумісного внесення 150 г/га МайсТру у суміші з Зеастимуліном – на 23% більше за контроль I та відповідно на 2 і 4% – контроль II при НІР05 112–135 тис. КУО в 1 г ґрунту для бактерій і 20–25 тис. КУО в 1 г ґрунту – для мікроміцетів.

Висновки. Застосування гербіциду МайсТер і регулятора росту рослин Зеастимулін не має негативного впливу на ріст і розвиток загальної чисельності ризосферних мікроорганізмів. Серед варіантів досліді із внесенням різних норм Мерліну без регулятора росту найбільша чисельність бактерій і мікроміцетів формується при

застосуванні 150 г/га препарату. Сумісне внесення цієї ж норми гербіциду з Зеастимуліном сприяє найактивнішому розвитку ризосферної мікробіоти серед усіх варіантів досліджу.

Список використаних джерел

1. Патыка Н. В. Подходы к анализу комплексности бактериальных сообществ в разных типах почв / Н. В. Патыка // Агроэкологический журнал. – 2005. – № 1. – С. 44–46.
2. Смирнов В. В. Микробні біотехнології в сільському господарстві / В. В. Смирнов, В. С. Підгорський, Г. О. Іутинська, А. Ф. Антипчук, В. П. Патица // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. – С. 5–9.
3. Патица В. П. Напрямки і координація наукових досліджень з ґрунтової мікробіології / В. П. Патица // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 6. – С. 5–9.
4. Рой А. А. Антагонистическая активность фосфатмобилизирующих бактерий к фитопатогенным грибам и бактериям / А. А. Рой, О. В. Залоило, Л. С. Чернова, И. К. Курдыш // Агроэкологический журнал. – 2005. – № 4. – С. 50–55.
5. Смирнов В. В. Бактерии рода *Bacillus* – перспективный источник биологически активных веществ / В. В. Смирнов, И. Б. Сорокулова, И. Б. Пинчук // Микробиологический журнал. – 2001. – № 1. – С. 72–79.
6. Тертична О. В. Модифікація методу дифузії в агар для визначення чутливості мікроорганізмів до пестицидів / О. В. Тертична // Агроэкологический журнал. – 2004. – № 4. – С. 68–70.
7. Грицаенко З. М. Біологічна активність ґрунту в посівах озимої пшениці в залежності від дії гербіцидів, внесених окремо і сумісно з біостимуляторами росту / З. М. Грицаенко, І. Б. Леонтьюк // Зб. наук. пр. Уманської ДАА, 2001. – С. 101–105.
8. Уласевич Е. І. Вплив різних норм метакхлору на мікрофлору глибокого малогумусного чорнозему / Е. І. Уласевич, С. М. Харченко, І. В. Веселовський, М. О. Скурятін // Мікробіол. журн. – 1977. – № 1. – С. 88–92.
9. Долотин В. И. Эффективность гербицидов в зерновом севообороте на серых лесных почвах / В. И. Долотин, Р. А. Хабиев, Р. И. Шамсутдинов // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 6. – С. 23.
10. Манаева Н. Н. Мікробіологічна активність ґрунту під посівами гороху залежно від системи захисту рослин / Н. Н. Манаева, М. П. Голік // Захист рослин. – 2002. – № 2. – С. 9.
11. Грималовский А. М. Влияние гербицидов на биологическую активность почвы / А. М. Грималовский // Агрехимия. – 1988. – № 1. – С. 93–110.
12. Лисенко С. В. Гербіциди в посівах ярого ячменю / С. В. Лисенко, О. В. Джем // Захист рослин. – 1996. – № 2. – С. 6–7.
13. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Асеева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под ред. Д. Г. Звягинцева. – [2-е изд.]. М., Изд-во Московского ун-та, 1991. – 304 с.

Установлено, що внесення гербіцида МайсТер як сумісно з регулятором росту рослин Зеастимулін, так і без нього, не має негативного впливу на ріст і розвиток ризосферної мікрофлори рослин кукурудзи. Але найбільше кількість мікроорганізмів розвивається при сумісному застосуванні 150 г/га гербіциду з регулятором росту, особливо на 30 днів після внесення препаратів.

It is found that applied herbicide MaysTer, both together with a regulator of plants growth Zeastimulin and without him, does not have a negative influence on a growth and development a rizosphere microflora of corn plants. But the greatest amount of microorganisms develops at joint application of 150 g/ha herbicide with a regulator of growth, especially on a 30 days after bringing of preparations.

ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ КУЛЬТИВОВАНИХ В УКРАЇНІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *CUCUMIS* L.

А.І. ОПАЛКО, А.Д. ЧЕРНЕНКО, О.А. ОПАЛКО,
кандидати сільськогосподарських наук

У рамках ретроспективного дискурсу узагальнено інформацію щодо філогенетичної реконструкції роду *Cucumis* L. Наведено дані про хромосомні числа і географічне походження культивованих в Україні представників роду *Cucumis* та їхніх найближчих родичів з родини *Cucurbitaceae* Juss. Обговорено дискусійні питання системи роду *Cucumis* з класичних і молекулярно-генетичних позицій.

Цінність представників роду *Cucumis* L. для вітчизняного овочівництва та певні проблеми щодо їхньої класифікації, насамперед дині й огірка, спонукали до активного пошуку способів удосконалення системи роду і встановлення філогенетичних зв'язків між культивованими і дикорослими видами.

Рід *Cucumis* належить до родини *Cucurbitaceae* Juss. У 18 сторіччі Карлом Ліннеєм було описано п'ять видів *Cucurbita* [26] та сім видів *Cucumis* [27]. Через сторіччя кількість описаних видів *Cucumis* зросла ненабагато — Карл Ноден нарахував їх лише 13 [29], а на початку нинішнього сторіччя Джін-Фенг Чен зі співавторами повідомив про 34 види цього роду [19]. Нині в родині *Cucurbitaceae* об'єднано приблизно 120 родів і 820 видів [40], що поширені в тропічних і субтропічних районах земної кулі [1–3, 8, 11, 32–34]. Тобто, в середньому на один рід припадає близько семи видів, однак насправді окремі роди *Cucurbitaceae* не однакові ні за кількістю видів, ані за господарчим значенням. Дві гілки роду *Cucumis*, огірок — *C. sativus* L. ($2n=14$) та диня — *C. melo* L. ($2n=24$) набули в культурі переважного розвитку [5, 11, 12] і не потребують докладного обговорення своєї господарчої цінності.

Крім роду *Cucumis* промислове значення мають представники ще двох родів *Cucurbitaceae*: *Citrullus* Forsk., до якого належить *C. lanatus* (Thunb.) Mats. et Nakai ($2n=22$) — кавун та *Cucurbita* L., рід, що об'єднує кілька культивованих в Україні видів — гарбуз великоплідний — *C. maxima* Duch. ($2n=40$), гарбуз мускатний — *C. moschata* Duch. ($2n=40$), а також гарбуз звичайний, або твердокорий — *C. pepo* L. ($2n=40$) з різновидами: звичайний — var. *citrulina* Filov, кабачок — var. *giraumontia* Filov, патисон — var. *patisson* Filov та крукнек — var. *crucnec* Filov. [8, 13]. Усі вони досить відомі і споживаються у різноманітних стравах української кухні і кухні народів світу.

У південних і південно-західних регіонах України можна натрапити ще на двох представників *Cucurbitaceae* — люфу (два види) і лагенарію, які у вітчизняному промисловому овочівництві не використовуються [8]. У соматичних клітинах обох видів люфи — єгипетська (*Luffa aegyptiaca* P. Mill., яка відома ще й під синонімічною назвою *L. cylindrica* (L.) M. Roem.), і *L. acutangula* (L.) Roxb. — нараховується однакове число хромосом ($2n=26$). З їхніх плодів виготовляють мочалки. Молоді плоди люфи їстівні. Їх традиційно споживають у Китаї, Індонезії, Філіппінах; своїх цінителів люфа має у Закавказзі, а японські кулінари занесли люфу до списку 15 продуктів довгожителів. Зі стиглих плодів лагенарії, яка представлена в Україні лише одним видом *Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl. ($2n=22$) роблять пляшки та інший посуд. Відомі їстівні форми