

МІКРОБІОЛОГІЯ

УДК 631.92: 576.8.095.38

РОЛЬ *CAPSICUM ANNUM* L. У ФОРМУВАННІ МІКРОБНОЇ СПІЛЬНОТИ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТІВ ЗАКАРПАТТЯ

© 2011 р. Л. Ю. Симочко¹, С. М. Кормош², В. П. Патики³

¹Ужгородський національний університет
(Ужгород, Україна)

²Закарпатський інститут агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України
(Велика Бакта, Закарпатська обл., Україна)

³Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного
Національної академії наук України
(Київ, Україна)

Досліджено особливості впливу *Capsicum annum* L. (перцю пряного) на видовий склад та чисельність основних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів при застосуванні різних видів добрив. Встановлено, що використання органічних добрив у комплексі з вітацилом та Росток-плюс при культивуванні *C. annum* позитивно впливає на біологічну активність ґрунту та біомасу ґрунтових мікроорганізмів. Інтенсивність виділення CO₂ у цьому варіанті удобрення була в 2,5 рази вищою від контролю, такі ж закономірності спостерігались і при поглинанні O₂. Використання надмірних доз мінеральних добрив призводило до зменшення біомаси бактерій в середньому на 1,4 т/га порівняно з органічними варіантами удобрення. Показано, що вирощування *C. annum* L. при внесенні добрив, особливо органічних з цеолітом, підвищує густину мікробного обростання каналів капілярів і сприяє збільшенню видової різноманітності мікроорганізмів.

Ключові слова: *Capsicum annum* L., ґрунтові мікроорганізми, добрива

Педосфера як складова будь-якої агроєко-системи перебуває під впливом різного за часом, інтенсивністю, масштабом антропогенного тиску (Badreiner, Talak, 1998; Екологія ..., 2007; Симочко та ін., 2010). Відомо, що кількісний та якісний склад ґрунтової мікробіоти адекватно віддзеркалює ступінь антропогенного навантаження, тому використовується як діагностичний показник при оцінці екологічного стану ґрунту (Степанов, 1991; Сымочко, Домбай, 2007; Симочко та ін., 2010).

Адреса для кореспонденції: Патики Володимир Пилипович, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, 154, МСП, 03680, Київ, Україна;
e-mail: vpatyka@mail.ru

На розвиток в ґрунті окремих мікроорганізмів та їх угруповань, а, отже, і на характер ґрунтоутворювального процесу, впливає ряд антропогенних факторів – дози і форми добрив, види обробітку ґрунту, беззмінне вирощування сільськогосподарських культур та застосування сівозміни, використання регуляторів росту рослин, застосування пестицидів (Мікроорганізми..., 1993; Badreiner, Talak, 1998; Агроєкологія, 2000). Протягом багатьох десятиріч отримання високих врожаїв досягались завдяки використанню мінеральних добрив. Це, в свою чергу, призводило до змін у функціонуванні мікробного ценозу ґрунту. Багаторічні застосування високих доз мінеральних добрив пригнічують розвиток азотфіксуючих, целюлозоруй-

нуючих мікроорганізмів, амоніфікаторів, в той же час зростає активність мінералізації та денітрифікації, що призводить до втрат гумусу ґрунту і спричиняє зниження його стабільності (Bekken, 1986; Cerna et al., 2003; Симочко та ін., 2010).

Для отримання високої продуктивності у фітоценозі перцю пряного (*Capsicum annuum* L.) використовується ціла система агротехнічних і меліоративних заходів, які призводять до суттєвої зміни компонентів первинного ландшафту і всього комплексу в цілому (Кормош, 2010). Було встановлено, що при внесенні органічних добрив (30 т/га гною) значно покращувалися показники росту та розвитку перцю (Кормош, 2010).

Теоретичною основою системи використання добрив у сівозміні є взаємовідношення рослин з ґрунтовим середовищем, у тому числі з мікроорганізмами, що мешкають у ньому. Мікробіота в процесі своєї життєдіяльності створює умови для розвитку інших вищих форм життя. Нами досліджено вплив *Capsicum annuum* L. на формування мікробних угруповань дерново-підзолистих ґрунтів Закарпаття з метою розробки наукових основ використання різноманітних добрив при вирощуванні цієї відносно нової культури для досліджуваної зони.

МЕТОДИКА

У польових стаціонарних дослідках Закарпатського інституту АПВ НААН України вивчали вплив різних видів добрив на склад і біологічну активність мікрофлори дерново-підзолистих ґрунтів Закарпаття при вирощуванні перцю пряного. Агрохімічна характеристика орного шару: рН (KCl) – 5,0, гідролітична кислотність – 2,6 мг-екв/100 г ґрунту, вміст гумусу – 1,56%, рухомого фосфору – 1,9, обмінного калію – 14,1 мг/100 г ґрунту.

У відкритий ґрунт розсаду перцю висаджували в першій декаді травня, вирощували у монокультурі. Зразки ґрунту з-під перцю відбирали з орного шару.

Варіанти досліду:

- 1 – без добрив (контроль);
- 2 – фон (30 т/га гною);
- 3 – фон + N₃₀P₃₀K₃₀;
- 4 – фон + N₆₀P₆₀K₆₀;
- 5 – фон + N₉₀P₉₀K₉₀;
- 6 – фон + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀;

7 – фон + Росток-плюс;

8 – фон + 2 т/га вітацилу;

9 – фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс.

Росток-плюс це рідке гумінове добриво виготовлене на основі лігніту. Вітацил – подрібнений цеоліт насичений гуміновим добривом.

Дослідження проводились протягом трьох років з 2002 до 2004 р. У таблицях і на рисунках представлені середні дані за період досліджень.

Мікробіологічні аналізи проводили за допомогою методики розведення ґрунтових суспензій з використанням живильних селективних середовищ (Возняковская, Широков, 1958; Методы ..., 1966; Звягинцев, 1980). Враховувалися загальна чисельність амоніфікуючих бактерій на м'ясопептонному агарі (МПА), споруутворюючі бактерії на м'ясо-сусловому агарі (МПА+СА), стрептоміцети і бактерії, що засвоюють мінеральний азот, на крохмаль-аміачному агарі (КАА), олігонітрофільні мікроорганізми на середовищі Ешбі, целюлозоруйнуючі на середовищі Гетчінсона, мікроскопічні гриби на сусло-агарі (СА). Крім того, враховувалися бактерії, що ростуть на агаризованій ґрунтовій витяжці (ГА).

При вивченні видового складу неспорівних бактерій використовували живильне середовище такого складу: 1 л капустияного відвару (100 г капусти на 1 л води), 25 мл пивного сусла, 1,25 мл кукурудзяного екстракту, рН середовища 7,0-7,2 (Возняковская, Широков, 1958).

Мікробну біомасу вираховували на основі даних за кількістю і розміром клітин, вважаючи, що їх питома вага 1,08 г/см³ (Іванов, 1956; Звягинцев, Рогачевский, 1973; Звягинцев, 1980). Продуктивність бактеріальних клітин і продукцію біомаси бактерій визначали, підсумовуючі всі достовірні підйоми чисельності або, відповідно, біомаси бактерій за період спостережень (Аристовская, 1965; 1972).

Для з'ясування типових і домінуючих видів мікроорганізмів використовували усереднені зразки ґрунту, складені з 25-30 проб, взятих у різних місцях досліджуваної ділянки. При визначенні типових і домінуючих видів використовували показники частоти трапляння і рясності видів (Tresner et al., 1954). Типовими умовно вважали види, що виділялись більш ніж з третини всіх зразків (трапляння більше 33%), а домінуючими – види, які складали не менше 10% від усіх інших видів.

Таблиця 1. Чисельність і біомаса мікроорганізмів у дерново-підзолистому ґрунті при вирощуванні *C. annum* за різних видів добрив і норм їх внесення

Варіант	Біомаса бактерій, т/га	Бактерії на середовищах			Олігонітрофільні бактерії	Мікроміцети	Стрептоміцети	Целюлозоруйнуючі, тис/г сухоґо ґрунту
		МПА	МПА + СА	ГА				
		10 ⁶ КУО/г сухоґо ґрунту						
Без добрив – контроль	4,3	10	3,1	86	123	3,3	48	5,4
Фон (30 т/га гною)	7,7	14	7,7	155	192	2,4	78	33,7
Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,6	19	7,8	176	224	2,8	91	14,2
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,4	23	7,1	175	221	2,9	99	15,3
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	6,8	28	7,0	158	210	3,1	98	12,9
Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	6,9	26	7,8	149	211	3,2	88	13,1
Фон + 2 т/га вітацилу	7,4	27	8,8	172	279	2,6	101	35,7
Фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс	8,8	34	9,8	206	282	2,7	112	42,3
НІР _{0,5}	1,4	2,5	1,4	16	27	0,6	17	3,1

Якісний склад бактерій визначали відповідно до характеристик, наведених у визначнику Берджі (Определитель ..., 1997), мікроскопічні гриби – за стандартними методами (Методы..., 1966; Билай, 1977; Кириленко, 1977). При визначенні неспоруютьчих бактерій використовували роботу Смирнова та Кіпріанової (Смирнов, Киприанова, 1990). Визначення стрептоміцетів проводили за схемою Валагурової зі співавт. (Валагурова и др., 2003).

Мікробний пейзаж вивчали методом капілярної педоскопії (Перфильев, Габбе, 1961) у модифікації Аристовської (Аристовская, 1965).

Амоніфікуючу активність ґрунту визначали за інтенсивністю мінералізації пептону, нітрифікуючу – при компостуванні ґрунту з додаванням розчину (NH₄)₂SO₄ (Болотина, Абрамова, 1964).

Інтенсивність «дихання» ґрунту визначали за виділенням СО₂ і поглинанням О₂ манометричним методом на апараті Варбурга (Лыков, Вьюгин, 1973).

Математична обробка експериментальних даних проводилась за стандартними методами (Доспехов, 1973).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що еколого-трофічні групи ґрунтових мікроорганізмів по-різному реагували на вирощування перцю за різних видів і норм добрив (табл. 1). Вирощування перцю без добрив призводило до зниження у ґрунті чисельності і біомаси мікроорганізмів. Так, чисельність бактерій, здатних утворювати колонії на ґрунтовому агарі, при внесенні гною на дерново-підзолистому ґрунті під перцем була в 1,8-

2,0, гною + N₁₂₀ P₁₂₀ K₁₂₀ – в 1,7-2,0, гною + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс в 2,0-2,4 раза більше, ніж без добрив.

Біомаса бактерій при застосуванні органічних добрив у вигляді гною та вітацилу з Росток-плюс збільшувалася порівняно з варіантом без добрив у понад два рази, чисельність олігонітрофільних бактерій, що беруть участь в трансформації залишкових кількостей органічної речовини та стрептоміцетів – у 2,3 раза. Значно збільшився вміст амоніфікуючої мікрофлори, у цьому варіанті удобрення він становив 34×10⁶ КУО/г сухоґо ґрунту. Слід також зазначити, що ґрунт цього варіанта удобрення характеризувався максимальним вмістом целюлозоруйнуючих мікроорганізмів, порівняно з контролем він був у 7,8 раза вищим. Вміст мікроскопічних грибів залишався приблизно на одному рівні.

Підвищення чисельності бацил і стрептоміцетів у ґрунті з застосуванням гною і добрив з місцевих ресурсів свідчить про більш глибоку деструкцію органічної речовини. Ці групи мікроорганізмів засвоюють сполуки, які часто недоступні для неспоруютьчих бактерій, а розвиваються на субстраті, збідненому на доступні сполуки (Аристовская, 1965). Якщо порівнювати з контролем варіанти з застосуванням гною і мінеральних добрив за різних норм, то вони поступаються вище зазначеним варіантам. Показником мобілізаційних процесів у ґрунті є також целюлозоруйнуючі мікроорганізми. За нашими даними (табл. 1), вміст цих мікроорганізмів у 3,0-7,8 раза вищий при внесенні різних доз та видів добрив порівняно з варіантом без внесення добрив. Внесення різних норм мінеральних добрив значно поступається за кількістю целюлозоруйнуючих мікроорганізмів варіа-

СИМОЧКО, КОРМОШ, ПАТИКА

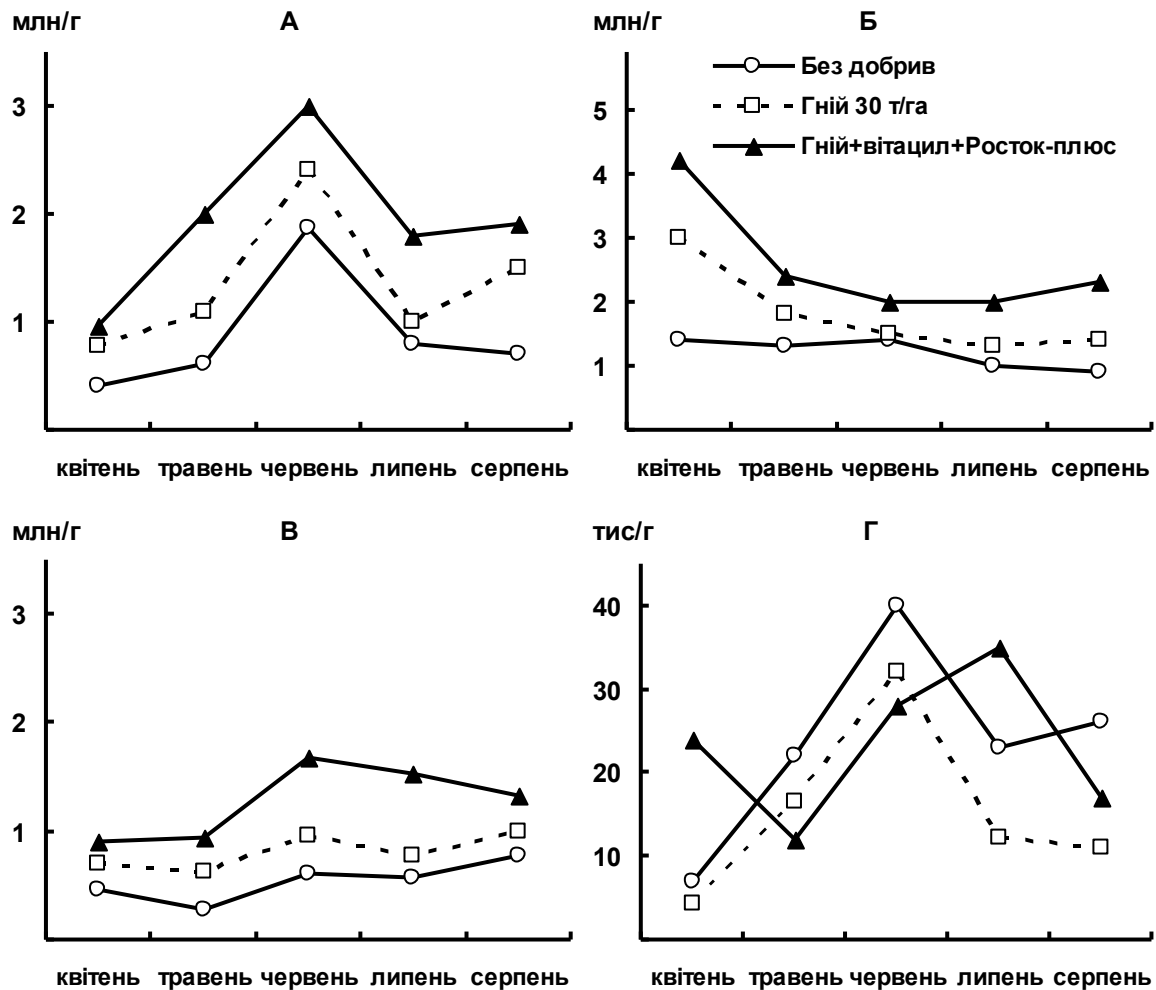


Рис. 1. Динаміка зміни чисельності ґрунтової мікрофлори протягом вегетаційного періоду *S. annuum*. А – бацили, Б – олігонітрофіли, В – стрептоміцети, Г – гриби.

нтам з внесенням гною та добрив місцевих ресурсів.

Таким чином, отримані нами дані підтверджують результати інших дослідників стосовно того, що мобілізаційні процеси у ґрунті при внесенні добрив, особливо органічних, позитивно впливають на життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів (Аристовская, 1965; Берестецкий, 1986; Мікроорганізми ..., 1993).

Аналогічні зміни виявлені і в динаміці чисельності мікрофлори, що, очевидно, зумовлено певними процесами надходження і розкладання органічної речовини (рис. 1).

Найбільш чисельна група сапрофітних мікроорганізмів – бацили переважають у ґрунті з органічними добривами у фазі зав'язування плодів перцю, тоді як чисельність олігонітрофільних бактерій у цей час зменшується. Для стрептоміцетів і грибів різниця у варіантах досліду незначна.

Отримані нами результати з вивчення біологічної активності ґрунту при культивуванні перцю за різних систем удобрення наведені на рис. 2 і у табл. 2.

Результати досліджень показали, що вирощування перцю без добрив порівняно з удобреними варіантами призводить до зниження інтенсивності виділення CO₂ майже у 2,5 раза. Такі ж закономірності спостерігалися і при визначенні поглинання O₂. Це свідчить про те, що при вирощуванні сільськогосподарських культур без добрив у ґрунті створюються менш сприятливі умови для життєдіяльності мікроорганізмів, у результаті чого знижується його біологічна активність.

Дослідження амоніфікуючої та нітрифікуючої здатності ґрунту при вирощуванні перцю пряного показали, що внесення органічних добрив та комплексу фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс позитивно впливає на ці показники. Амоніфікуюча здатність ґрунту зросла на 74 мг

РОЛЬ *CAPSICUM ANNUM L.* У ФОРМУВАННІ

Таблиця 2. Інтенсивність виділення CO₂ і поглинання O₂ дерново-підзолистим ґрунтом при вирощуванні *C. annum* за різних видів добрив і норм їх внесення

Варіант	Інтенсивність виділення CO ₂ і поглинання O ₂ в мкг/г час	
	CO ₂	O ₂
Без добрив – контроль	1,9	2,1
Фон (30 т/га гною)	3,9	4,4
Фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс	4,8	5,3

Примітка: x/P = 0,05; t_{st} = 3,11

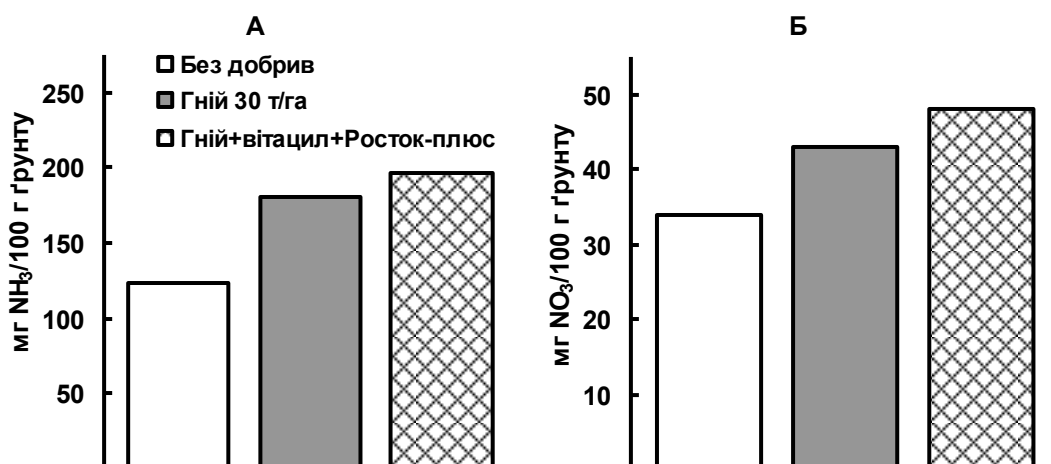


Рис. 2. Амоніфікуюча (А) та нітрифікуюча (Б) здатність ґрунту при культивуванні *C. annum* за різних видів добрив і норм їх внесення.

Таблиця 3. Типові і домінуючі види неспорутворюючих бактерій у ризосфері *C. annum* за різних видів добрив і норм їх внесення

Назва виду	Без добрив		Фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс	
	частота трапляння, %	рясність, %	частота трапляння, %	рясність, %
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	–	–	12	3
<i>Arhtrobacter globiforvis</i>	87	18	57	8
<i>Arhtrobacter oxydans</i>	–	–	71	12
<i>Arhtrobacter pascens</i>	78	10	4	–
<i>Arhtrobacter simplex</i>	91	8	2	–
<i>Arhtrobacter tumescens</i>	63	4	88	12
<i>Arhtrobacter ureafaciens</i>	–	–	56	4
<i>Brevibacterium fuscum</i>	34	2	–	–
<i>Flavobacterium diffusum</i>	55	5	32	3
<i>Flavobacterium harrisonii</i>	44	4	–	–
<i>Flavobacterium suaveolens</i>	–	–	77	5
<i>Mycobacterium lacticum</i>	56	8	–	–
<i>Nocardia albicans</i>	–	–	30	3
<i>Nocardia rubropertincta</i>	–	–	60	3
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	94	11	70	7
<i>Pseudomonas fragi</i>	78	10	–	–
<i>Pseudomonas putida</i>	89	9	–	–
<i>Pseudomonas rathonis</i>	–	–	85	4
<i>Serratia plymuthica</i>	–	–	55	4



Рис. 3. Мікробний пейзаж дерново-підзолистого ґрунту при вирощуванні *S. annuum* без добрив. Зб. $\times 1000$.

1, 2, 3, 4 – бактерії; 5, 6 – гриби зі спороношенням; 7, 8 – грибне спороношення; 9 – депресивний міцелій мікроскопічного гриба; 10 – стрептоміцет; 11 – проростаюча спора актиноміцету; 12 – амеба; 13 – нематода.

$\text{NH}_3/100$ г ґрунту порівняно з контролем, а нітрифікуюча на $14 \text{ mg NO}_3/100$ г ґрунту.

Вивчення видового складу бактерій (табл. 3) показало, що при вирощуванні перцю без добрив у ризосфері не було виявлено 8 видів неспоруючих бактерій, що зустрічалися у ризосферному ґрунті при внесенні органічних добрив, а саме: *Agrobacterium radiobacter*, *Arthrobacter oxydans*, *Arthrobacter ureafaciens*, *Flavobacterium suaveolens*, *Nocardia albicans*, *Nocardia rubropertincta*, *Pseudomonas rathonis*, *Serratia plymuthica*. Спільними для двох досліджуваних варіантів удобрення були 6 видів ризосферних неспорівих бактерій. Коефіцієнт видової спільності неспоруючих бактерій у ризосфері перцю складає 35%.

У ризосфері перцю, що вирощували без добрив, у 90% і більше випадків траплялися *Arthrobacter simplex*, *Pseudomonas fluorescens*. Часто виявлялися *A. globiformis*, *A. tumescens*, *P. putida*.

Слід зазначити, що при вирощуванні перцю без добрив частіше, ніж при застосуванні органіч-

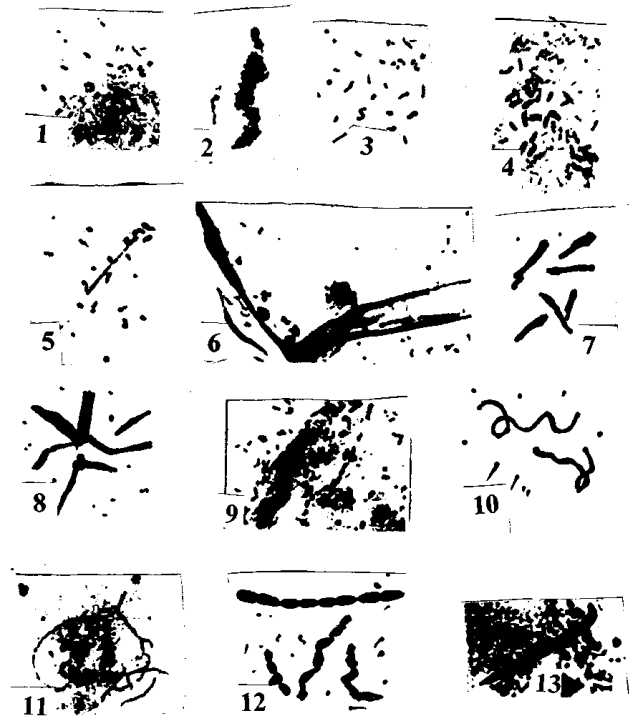


Рис. 4. Мікробний пейзаж дерново-підзолистого ґрунту при вирощуванні *S. annuum* з внесенням 30 т/га гною. Зб. $\times 1000$.

1, 2, 3, 4 – бактерії; 5 – бактерії на поверхні актиноміцету; 6 – мікроскопічні гриби; 7, 8 – спороношення мікроскопічного гриба; 9 – скупчення бактерій на місці мацерованої грибної гіфи; 10 – спороношення актиноміцета; 11 – обростання актиноміцетом органічної частини; 12 – водорості; 13 – нематода.

них добрив зустрічалися мікроорганізми роду *Pseudomonas*, а у варіанті із застосуванням органічних добрив переважали види *Arthrobacter* і *Nocardia*, котрі, як відомо, відрізняються високою біохімічною активністю.

Частота трапляння спорууючих бактерій у едафотопі при вирощуванні перцю з органічними добривами була дещо вищою ніж при вирощуванні перцю без добрив (табл. 4). Типовими видами були: *Bac. cereus*, *Bac. megaterium*, *Bac. subtilis*, *Paenibacillus polymyxa*. Коефіцієнт видової спільності спорууючих бактерій у ризосфері перцю складає 100%.

У варіантах з органічними добривами зростала частота трапляння і рясність *Bac. subtilis* і *Bac. megaterium*. Збільшення у ґрунті з системою удобрення (фон + 2 т/га вітацилу + Рісток-плюс) питомої ваги у складі спорууючих бактерій цих видів, здатних використовувати мінералізований азот, вказує на те, що мобілізаційні процеси при застосуванні системи органічних добрив відбуваються значно інтенсивніше, ніж у варіантах без добрив.

РОЛЬ *CAPSICUM ANNUM L.* У ФОРМУВАННІ

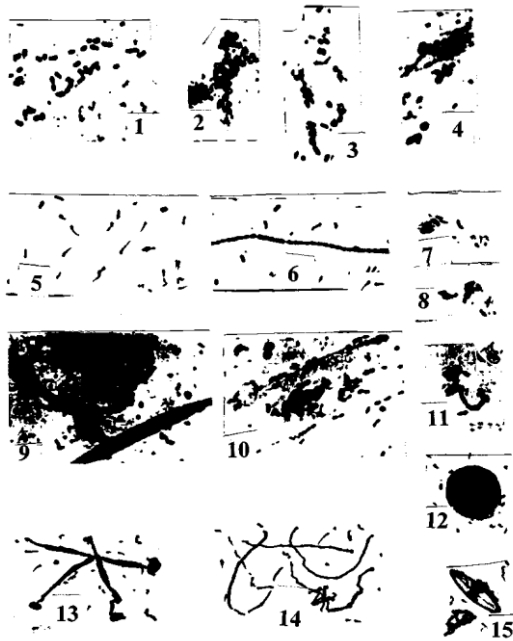


Рис. 5. Мікробний пейзаж дерново-підзолистого ґрунту при вирощуванні *C. annum* з внесенням 30 т/га гною + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс. Зб. $\times 1000$.

1-8 – різноманітні форми бактерій; 9 – двохкомпонентний ценоз, що складається з мікроскопічного гриба і бактеріальної колонії; 10 – обростання грибної гіфи бактеріями; 11 – ланцюжок спороносних бактерій; 12 – плодоношення мікроскопічного гриба; 13 – актиноміцети; 14 – амеба; 15 – діатомові водорості.

Важливе значення для з'ясування характеру і функцій мікроорганізмів, що населяють ґрунт, має вивчення мікробного пейзажу (Аристовская, 1965). Нами встановлено, що вирощування перцю із застосуванням комплексу органічних і місцевих добрив порівняно з варіантами без добрив підвищує густину мікробних обростань каналів капілярів і сприяє збільшенню якісної різноманітності складу мікроорганізмів, що їх заселяють. Серед мікроорганізмів домінують бактерії, які утворюють короткі ланцюжки клітин, мікроколонії і скупчення неправильної форми (рис. 3, рис. 4 (1-4), рис. 5 (1-8)). По всьому полю зору розсіяні поодинокі клітини спороутворюючих бактерій або їх невеличкі групи. Досить часто траплялися мікроскопічні гриби (рис. 3 (5-9), рис. 4 (6-8), рис. 5 (9, 12)).

Із водоростей найбільше представлена група ціанобактерій, а з найпростіших – амеби. У ґрунті без добрив при вирощуванні *C. annum* були виявлені нематоди (рис. 3 (13)). При внесенні 30 т/га гною також спостерігається присутність нематод (рис. 4. (13)). Нематоди відсутні у варіанті з застосуванням гною та вітацилу + Росток-плюс.

Якщо порівняти мікробні пейзажі дерново-підзолистого ґрунту за різних систем удобрення, то мікробні пейзажі ґрунту удобреного комплексом фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс характеризувалися більшим бактеріальним розмаїттям порівняно з іншими варіантами удобрення (рис. 5. (1-8)). Розташування бактеріальних асоціацій здебільшого хаотичне, групове.

Таблиця 4. Типові і домінуючі види спороутворюючих бактерій у ризосфері *C. annum* за різних видів добрив і норм їх внесення

Назва виду	Без добрив		фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс	
	частота трапляння, %	рясність, %	частота трапляння, %	рясність, %
Ризосфера				
<i>Bac. cereus</i> ,	90	18	80	21
<i>Bac. macerans</i>	90	64	100	34
<i>Bac. megaterium</i> ,	43	6	60	8
<i>Bac. subtilis</i>	70	8	86	30
<i>Paenibacillus. polymyxa</i>	67	20	70	28
Міжряддя				
<i>Bac. macerans</i>	90	45	50	19
<i>Bac. cereus</i> + <i>Bac. mycoides</i>	90	19	96	35
<i>Bac. megaterium</i>	55	10	90	15
<i>Bac. subtilis</i>	70	20	93	40
<i>Bac. idosus</i>	17	7	19	4

Таблиця 5. Урожайність перцю пряного залежно від удобрення (Кормош, 2010)

Варіант	Урожайність товарного перцю, т/га	Приріст урожайності до контролю		Вихід сухого меленого перцю, т/га	Приріст урожайності до контролю	
		т/га	%		т/га	%:
Без добрив – контроль	4,7	–	–	0,6	–	–
Фон (30 т/га гною)	5,5	0,8	17	0,79	0,19	32
Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,8	1,1	22	0,83	0,23	38
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,0	1,3	27	0,87	0,27	45
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	6,2	1,5	32	0,89	0,29	48
Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	6,5	1,8	38	0,93	0,33	55
Фон + Росток-плюс	6,0	1,3	27	0,87	0,27	45
Фон + 2 т/га вітацилу	6,0	1,3	27	0,89	0,29	48
Фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс	6,1	1,4	29	0,91	0,31	54
НІР ₀₅	0,3			0,19		

Вирощування перцю без добрив призвело до зниження його врожайності (табл. 5). З представлених даних видно, що збільшення врожаю у варіанті з органічними добривами 30 т/га гною порівняно з варіантом без добрив становило 17 %. Застосування комплексного удобрення Фон + 2 т/га вітацилу + Росток-плюс позитивно вплинуло на урожайність перцю. Приріст урожайності відносно контролю становив 29%, що вдвічі більше порівняно з попереднім варіантом з удобренням.

Таким чином, *S. annua* при вирощуванні без добрив виявляє суттєвий вплив на формування ґрунтової мікробіоти, при цьому у ґрунті відбувається зниження її біомаси. Зменшується чисельність споруутворюючих, олігонітрофільних і целюлозоруйнуючих мікроорганізмів. Знижується рівень біологічної активності ґрунту агробіогеоценозу, зокрема інтенсивності виділення CO₂ і поглинання O₂, а також амоніфікуючої та нітрифікуючої активності. Певні зміни спостерігаються і в динаміці чисельності мікроорганізмів, що зумовлено своєрідністю перебігу процесів надходження і розкладання органічної речовини у варіантах з органічними добривами і без них. Отримані дані свідчать про те, що мобілізаційні процеси у ґрунті з органічними добривами відбуваються більш інтенсивно, ніж при вирощуванні перцю без добрив.

ЛІТЕРАТУРА

Агроэкология / Ред. В.А. Черникова, А.И. Черкесова. – М.: Колос, 2000. – 536 с.

Аристовская Т.В. Микробиология подзолистых почв. – М., Л.: Наука, 1965. – 187 с.

Аристовская Т.В. Теоретические аспекты проблемы численности, биомассы и продуктивности поч-

венных микроорганизмов // Вопросы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. – Л., 1972. – С. 7-20.

Берестецкий О.А. Биологические факторы повышения плодородия почв // Вестник с.-х. науки. – 1986. – № 3. – С. 29-38.

Билый В.И. Фузари. – Киев: Наук. думка, 1977. – 443 с.

Болотина Н.И., Абрамова К.А. О методике определения нитрификационной активности почв // Агрохимия. – 1964. – № 3. – С. 110-117.

Валагурова Е.В., Козырицкая В.Е., Иутинская Г.А. Актиномицеты рода *Streptomyces* (описание видов и компьютерная программа их идентификации). – Киев: Наук. думка, 2003. – 648 с.

Возняковская Ю.М., Широков О.Г. Питательные среды для изучения корневых микроорганизмов // Тр. Всесоюз. НИИ с.-х. микробиологии. – 1958. – Т. 15. – С. 156-163.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 336 с.

Звягинцев Д.Г., Рогачевский Л.М. Плотность (удельный вес) клеток микроорганизмов // Микробиология. – 1973. – Т. 42, №5. – С. 892-898.

Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 286 с.

Иванов М.В. Метод определения продукции бактериальной биомассы в водоёме // Микробиология. – 1956. – Т. 24, № 1. – С. 79-89.

Кириленко Т.С. Атлас родов почвенных грибов / Ред. Н.М. Пидопличко. – Киев: Наук. думка, 1977. – 128 с.

Кормош С.М. Эффективность удобрення перцю пряного типу «паприки» // Вісник аграрної науки. – 2010, № 3. – С. 26-28.

РОЛЬ *CAPSICUM ANNUM L.* У ФОРМУВАННІ

- Лыков А.М., Вьюгин С.М. К методике манометрического определения биологической активности почвы с применением аппарата Варбурга // Известия ТСХА. – 1973. – № 4. – С. 196-199.
- Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / Ред. Н.А. Красильщиков. – М.: Изд-во МГУ, 1966. – 216 с.
- Мікроорганізми і альтернативне землеробство / Ред. В.П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
- Определитель бактерий Берджи / Ред. Дж. Хоулт, Н. Криг, П. Синг. – В 2-х т. – М.: Мир, 1997.
- Екологія мікроорганізмів / Ред. В.П. Патики. – К.: Основа, 2007. – 192 с.
- Перфильев Б.В., Габбе Д.Р. Капиллярные методы изучения микроорганизмов. – М., Л.: Изд. АН СССР, 1961. – 534 с.
- Смирнов В.В., Киприанова Е.А. Бактерии рода *Pseudomonas*. – Киев: Наук. думка, 1990. – 264 с.
- Степанов А.М. Биоиндикация на уровне экосистем // Биоиндикация и биомониторинг. – М.: Наука, 1991. – С. 59-64.
- Симочко Л.Ю., Симочко В.В., Бігарій І.Й. Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті агробіогеоценозів при застосуванні різних агрозаходів. // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. – 2010. – № 28. – С. 47-51.
- Сымочко Л.Ю., Домбай И.В. Почвенные микроорганизмы как тест объекты при мониторинговых исследованиях наземных экосистем // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Тез. докл. междунар. науч. конф. (Ростов-на-Дону, 5-8 июня 2007). – Ростов-на-Дону, 2007. – С. 290.
- Badreiner M.R., Talak V.B. Structure and organization of soil microorganisms in different ecological systems // Biofutur. – 1998. – № 180. – P. 19-22.
- Bekken L.R. Straw decomposition in soil, effects on denitrification and mineralization immobilization of nitrogen during the autumn and spring // Meld. Norg. Landbrukshogsr. – 1986. – V. 65. – P. 1-16.
- Cerna B., Elhottova D., Santruckova H. Functional groups of soil microbial community // Structure and Function of Soil Microbiota. – 2003. – P. 3-6.
- Tresner H.D., Backus V.H., Curtis J.T. Soil microfungi in relation to the hardwood forest continuum in Sourher Wisconsin // Mycologia. – 1954. – V. 46. – p. 314-333.

Надійшла до редакції
08.11.2010 р.

ROLE OF *CAPSICUM ANNUM L.* IN FORMING OF MICROBIAL COMMUNITY OF SODDY-PODZOLIC SOILS OF TRANSCARPATHIA

L. Yu. Symochko¹, S. M. Kormosh², V. P. Patyka³

¹*Uzhgorod National University
(Uzhgorod, Ukraine)*

²*Transcarpathian Institute of Agroindustrial Production
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
(Big Bakta, Transcarpathia, Ukraine)*

³*D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology
National Academy of Sciences of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)*

The features of influence *Capsicum annum L.* (pepper of spicy type) on species structure and number of the basic ecological-trophic groups of soil microorganisms at use of different kinds of fertilizers have been investigated. It is established that the use of organic fertilizers in complex with Vitazyl and Rostock-plus at cultivation of *C. annum* positively influenced on the biological activity of soil and biomass of soil microorganisms. The intensity of emission of CO₂ on this variant of fertilizer was in 2,5 times above control, the same was observed at absorption O₂. The use of high doses of mineral fertilizers led to reduction biomass of bacteria on the average on 1,4 ton/hectare in comparison with organic variants of fertilizer. It is shown that cultivation of *C. annum* at application of fertilizers, especially organic with zeolite, raises density of microbial overgrowing of capillary channels and promotes the increase of species variety of occupying them microorganisms.

Key words: *Capsicum annum L.*, soil microorganisms, fertilizers

**РОЛЬ *CAPSICUM ANNUM L.* В ФОРМИРОВАНИИ МИКРОБНОГО
СООБЩЕСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЗАКАРПАТЬЯ**

Л. Ю. Симочко¹, С. М. Кормош², В. Ф. Патыка³

¹*Ужгородский национальный университет
(Ужгород, Украина)*

²*Закарпатский институт агропромышленного производства
Национальной академии аграрных наук Украины
(Большая Бакта, Закарпатская обл., Украина)*

³*Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К.Заболотного
Национальной академии наук Украины
(Киев, Украина)*

Исследованы особенности влияния *Capsicum annuum L.* (перца пряного) на видовой состав и численность основных эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов при использовании разных видов удобрений. Установлено, что использование органических удобрений в комплексе с витацилом и Росток плюс при культивировании *C. annuum* позитивно влияет на биологическую активность почвы и биомассу почвенных микроорганизмов. Интенсивность выделения CO₂ в этом варианте удобрения была в 2,5 раза выше контроля, такие же закономерности наблюдались при поглощении O₂. Использование высоких доз минеральных удобрений приводило к уменьшению биомассы бактерий в среднем на 1,4 т/га по сравнению с органическими вариантами удобрения. Показано, что выращивание *C. annuum* с внесением удобрений, особенно органических с цеолитом, повышает плотность микробного обрастания каналов капилляров и способствует увеличению видового разнообразия заселяющих их микроорганизмов.

Ключевые слова: *Capsicum annuum L.*, почвенные микроорганизмы, удобрения