

УДК 635.64:635.646:631.81.631.582

Куц О. В.¹, д-р с.-г. наук, ст. наук. співроб.,
Найдьонова О. Є.², канд. біол. наук, ст. наук. співроб.

¹ *Інститут овочівництва та баштанництва НААН*

² *ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»*
e-mail: kutzalexandr@gmail.com, oksana_naydyonova@ukr.net

ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТОМАТІВ ЗА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

Унаслідок тривалої інтенсифікації сільськогосподарського виробництва зросло техногенне навантаження на ґрунти, загострилися екологічні, економічні та енергетичні проблеми, що призвело до пошуку нових, енерго- і ресурсозберігаючих екологічно безпечних технологій виробництва сільськогосподарських культур, зокрема овочевих.

У світі вже давно особливу увагу приділяють біологізації землеробства, яка передбачає збалансоване використання технологічних, агрохімічних і біологічних заходів у комплексі із системою інтегрованого захисту рослин.

Актуальною на сьогодні є розробка альтернативних систем вирощування овочевих культур, ключовими аспектами яких є ґрунтозахисна система використання добрив в овоче-кормових сівоzmінах, застосування бактеріальних препаратів для оптимізації живлення та захисту овочевих рослин, формування природоохоронних ґрунтозахисних систем землеробства овочевих агроценозів. Проте для кожної овочевої культури за вирощування на певних типах ґрунтів необхідно визначити оптимальні системи удобрення, комплекс найбільш ефективних біопрепаратів для оптимізації живлення та захисту овочевих рослин.

Метою досліджень було визначити ефективність органічних природоохоронних систем удобрення томату в овочевих зрошуваних агроценозах Східного Лісостепу України за агрохімічними і мікробіологічними показниками.

Дослідження проведені у тривалому стаціонарному польовому досліді Інституту овочівництва і баштанництва НААН (Харківський район Харківської області), закладеному в 1967 році на чорноземі типовому.

Схема досліду в 2021 р.: 1. Без добрив; 2. Сидеральна з комплексом мікробних препаратів; 3. Післядія гною (14 т/га) + N₁₂₀P₁₂₀K₉₀; 4. Післядія гною (21 т/га); 5. N₁₂₀P₁₂₀K₉₀; 6. Післядія гною (14 т/га); 7. Післядія гною (14 т/га) + N₆₀P₆₀K₄₅; 8. Післядія гною (21 т/га) + N₆₀P₆₀K₄₅; 9. N₂₆₀P₁₈₀K₁₃₀ + мікродобрива (позакореневі підживлення «Нутривант плюс універсальний» по 2 кг/га в 3 строки); 10. Післядія гною (14 т/га) + N₆₀P₆₀K₄₅ (локально); 11. Післядія гною (21 т/га) + N₃₀P₃₀K_{22,5} (локально); 12. Біологічна: післядія гною (14 т/га) + сидерати + мікробні препарати. У пробах ґрунту ключових варіантів (1, 2, 5, 6, 9, 10, 12) визначали чисельність мікроорганізмів головних екофункціональних і таксономічних груп.

Технологія вирощування томату в досліді – загальноприйнята для зони Лісостепу України із застосуванням краплинного зрошення. Органічні добрива застосовували врозкид у вигляді гною великої рогатої худоби та перегною під попередник, мінеральні (врозкид і локально) – у вигляді нітроамофоски, аміачної селітри та калію хлористого. Використані наступні бактеріальні препарати та біологічні добрива: Азотофіт-р – мікробний препарат на основі азотфіксувальної бактерії *Azotobacter chroococcum*; Органік-баланс-р – біопрепарат на базі азотфіксувальних фосфат- та каліймобілізувальних бактерій і бактерій з фунгіцидними властивостями; граундфікс – ґрунтове біодобриво, що містить бактерії *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter*, *Paenibacillus polymyxa*; біодеструктор стерні Екостерн – комплексний бактеріальний препарат, що містить бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus* та гриби *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*, призначений для обробки стерні та ґрунту після збирання урожаю, а також сидератів безпосередньо перед дискуванням або оранкою для прискорення розкладання пожнивних, сидеральних та інших рослинних решток. Виробник усіх застосованих препаратів – ТОВ «БТУ-Центр» (Україна, м. Ладижин, Вінницька обл.).

Визначено, що в фазу приживлення рослин найвищий уміст нітратного азоту в шарі ґрунту 0 – 30 см (95,9 – 110,3 мг/кг сухого ґрунту) забезпечило використання органо-мінеральних систем удобрення. У більш пізні періоди (цвітіння – плодоношення) вміст нітратного азоту дещо зменшився, що пов'язане з активним поглинанням азоту рослинами, міграцією його у глибші шари ґрунту, але закономірність простежується і за фазами розвитку рослин – найбільш високий вміст нітратного азоту в ґрунті у всі строки спостережень забезпечило сумісне внесення органічних і мінеральних добрив.

Використання органо-мінеральних систем удобрення забезпечило також і формування кращого фосфорного режиму живлення рослин томату: внесення врозкид $N_{120}P_{120}K_{90}$ або локально $N_{60}P_{60}K_{45}$ по післядії органічних добрив забезпечило високий вміст рухомого фосфору в усі фази розвитку рослин в шарі 0 – 30 см (137 – 179 мг/кг сухого ґрунту).

Подібна закономірність була відмічена і в динаміці вмісту обмінного калію в орному шарі ґрунту: 138 – 204 мг/кг (без добрив – 86 – 102 мг/кг сухого ґрунту) за органо-мінеральних систем удобрення залежно від фази розвитку рослин. Використання окремо мінеральних добрив і післядія органічних сприяє суттєвому зростанню вмісту обмінного калію в ґрунті, але в меншому ступені, ніж органо-мінеральні системи удобрення.

Максимальний позитивний вплив на мікробіологічну активність чорнозему типового за вирощування томату (сьомої культури 9-пільного овочекормової зрошеної сівозміни) мала післядія органічних добрив (14 т/га сівозмінної площі гною) та застосування на її фоні комплексу бактеріальних препаратів з азотфіксувальними й фосфатмобілізувальними бактеріями. Натомість використання лише мінеральних добрив спричиняє погіршення більшості мікробіологічних параметрів ґрунту.

Таблиця 1 – Вплив різних систем удобрення томату на стан мікробного ценозу чорнозему типового (2021 р.)

Мікробіологічні показники		Контроль (без добрив)	Бактеріальні препарати + поживно сидерати	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	Післядія 14 т/га гною	N ₂₆₀ P ₁₈₀ K ₁₃₀ + підживлення мікродобривами	Післядія гною (14 т/га) + N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅ (локально)	Післядія гною (14 т/га) + бактеріальні препарати	НІР _{0,05}	
Мікроміцети, тис. КУО/г сух. ґрунту		39,56	26,66	35,61	38,38	32,54	42,58	45,39	6,87	
М/о, що засвоюють азот, млн КУО/г сух. ґрунту	органічний	10,45	13,30	8,19	13,04	11,12	9,20	13,58	2,85	
	мінеральний	всього	26,44	13,30	11,31	27,88	22,52	24,99	19,90	5,46
		бактерії	18,72	9,26	8,27	21,02	16,62	19,51	15,27	–
Актиноміцети, млн КУО/г сух. ґрунту		7,72	4,04	3,04	6,86	5,90	5,48	4,63	2,17	
Оліготрофи, млн КУО/г сух. ґрунту		19,97	18,68	17,94	27,63	23,68	17,27	22,43	4,43	
Мікроорганізми, що розчиняють фосфати, млн. КУО/г сух. ґрунту	органічні	всього	10,22	4,56	4,60	8,67	9,67	7,65	7,16	2,34
		із зонами розчинення	4,13	2,02	0,94	2,32	4,06	2,11	2,53	0,41
	мінеральні		2,18	2,99	0,86	7,58	5,90	3,65	2,53	0,62
		всього	7,96	5,16	2,80	15,87	13,24	9,48	8,63	1,33
Евтрофи, млн. КУО/г сух. ґрунту		36,93	26,63	19,54	40,96	33,67	34,23	33,53	–	
Азотобактер, % обростання грудочок		59	57	18	70	25	45	66	6	
Показники	оліготрофності	0,54	0,70	0,92	0,67	0,70	0,50	0,66	–	
	мінералізації	2,53	1,00	1,38	2,14	2,03	2,72	1,47	–	
	МТОРГ	14,58	26,5	14,2	19,2	16,6	12,6	22,9	–	

Примітки:

1. КУО – колонієутворююча одиниця.
2. МТОРГ – коефіцієнт мікробної трансформації органічної речовини ґрунту.

Таким чином, оптимальний поживний режим ґрунту (за вмістом нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію) формується за використання орґано-мінеральних систем удобрення (післядія внесення гною 14 т/га сівозмінної площі + N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ врозкид, або N₆₀P₆₀K₄₅ локально).

Узагальнення результатів обліку чисельності мікрофлори в ґрунті ключових варіантів досліду демонструє перевагу органічної (післядія гною, 14 т/га) і біологізованої (орґанічні добрива + сидерати + мікробні препарати) систем удобрення, у середньому чисельність мікрофлори тут була вищою порівняно із контролем без внесення добрив на 16 і 8 % відповідно.