Коваленко О. М.

УДК 631.41:631.816:635.63:631.559

ДИНАМІКА РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО МАЛОГУМУСНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ОГІРКА ПОСІВНОГО

О. М. КОВАЛЕНКО, аспірант*,

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Анотація. *У статті наведено результати вивчення динаміки поживного режиму ґрунту чорнозему типового малогумусного залежно від системи удобрення огірка посівного. Встановлено, що використання органічних, мінеральних добрив та їх сумісне внесення істотно підвищує в ґрунті уміст амонійної і нітратної форми азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Найбільш вираженою була динаміка амонійних і нітратних форм азоту в орному шарі ґрунту. За результатами кореляційного аналізу виявлено прямі тісні зв'язки між умістом доступних форм поживних елементів в орному шарі ґрунту у фазу початку плодоношення і товарною урожайністю плодів бджолозапильного гібриду Янос F_1 – на рівні r = 0,73 – 0,77 залежно від елементу живлення. Найефективнішим виявилося сумісне застосування органічних і мінеральних добрив (органо-мінеральна система удобрення) в дозі Агровіт-Кор 1,5 т/га + N_{30} P_{24} K_{24} за локального способу внесення. За використання органо-мінеральної системи удобрення товарна урожайність плодів огірка істотно зростає як відносно контролю (без добив), так і відносно еталону N_{30} P_{60} K_{45} (локально) до 35,9 т/га.*

Ключові слова: *система удобрення, динаміка поживного режиму ґрунту, нітратний та амонійний азот, рухомий фосфор, обмінний калій, товарна урожайність, товарність*

Актуальність. Огірок посівний – один з найбільш розповсюджених овочів в Україні. Щорічно площі його посівів в нашій країні займають від 55 до 70 тис га, проте, урожайність знаходиться на низькому рівні 10 – 13 т/га, що не в повній мірі задовольняє потреби населення та переробної промисловості [1]. Перспективним напрямом збільшення валових зборів плодів огірка є інтенсифікація його виробництва за рахунок оптимізації живлення культури.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН С. І. Корнієнко

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливою умовою ефективного використання добрив є вивчення поживного режиму ґрунту, через те, що від мінерального живлення у поєднанні з фотосинтезом і вологістю залежить продуктивність рослин і якість урожаю. Класик агрохімічної науки Д. М. Прянішніков зазначав тісний зв'язок між рослиною, ґрунтом і добривами [2]. Рослини використовують поживні речовини із ґрунту і добрив у легкорозчинній та легкодоступній формі. Азот переважно у формі іонів амонію і нітратів, фосфор – у формі аніонів ортофосфорної кислоти, калій – з водорозчинних форм його солей [3, 4]. Слід відмітити, що незалежно від джерела характеру походження поживних речовин рослини використовують їх безпосередньо із ґрунтового розчину. Зважаючи на цей факт важливе значення має створення оптимальних умов мінерального живлення рослин.

Мета дослідження – розробка та обґрунтування раціональної системи застосування добрив на чорноземних ґрунтах східного Лісостепу України під час вирощування огірка на товарні цілі. Вивчення динаміки поживного режиму ґрунту залежно від системи удобрення.

Методи. Досліди проводилися упродовж 2014 – 2016 рр. у східній частині лівобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесовидному суглинку. Уміст гумусу в орному шарі – 3,26 %. Уміст рухомих форм фосфору та калію підвищений, pH водної витяжки – 7,65. Добрива в досліді вносили локально під передпосівну культивацію у вигляді нітроамофоски, калію хлористого, суперфосфату простого гранульованого та органічного добрива Агровіт-Кор. Добриво Агровіт-Кор – екологічно-безпечне, природне органічне добриво. Виготовляють його із гною, торфу, соломи та ін. У ньому міститься N – 1,0-2,5 %, P_2O_5 – 0,7-2,0 %, K_2O – 0,8-2,0 %, ряд мікроелементів (Ca, B, Fe, Mo, Cu, Mn, Zn) та фульво-гумінові речовини – 10-12 %.

У досліді використовували ранньостиглий бджолозапильний гібрид Янос F_1 селекції ІОБ НААН. Досліди проводили згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [5]. Визначення умісту рухомих форм елементів

живлення рослин проводили у 3 строки: утворення третього справжнього листка, початок плодоношення, завершення плодоношення. Визначали уміст елементів живлення згідно діючих методик: азот нітратний та амонійний – ДСТУ 4729, рухомий фосфор та обмінний калій – ДСТУ 4115 [6, 7]

Результати дослідження та їх обговорення. Головний вплив на урожайність огірка мають азотні добрива, що пояснюється підвищеними вимогами до умісту поживних речовин. Застосування добрив підвищує уміст нітратів у ґрунті упродовж всього періоду вегетації огірка. Найбільший уміст нітратів у орному шарі ґрунту (0-30 см) відмічено за внесення $N_{30}P_{60}K_{45}$ локально – 75,9 мг/кг ґрунту, за першого строку відбору проби (утворення третього листка) (табл. 1). До кінця вегетації уміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту знижувався і до завершення плодоношення складав – 9,1-15,3 мг/кг ґрунту. Уміст амонійної форми азоту за першого строку відбору складав 17,7-63,6 мг/кг ґрунту. До початку плодоношення його уміст зростав порівняно з попереднім строком відбору на 13,6-34,8 мг/кг. Найбільше зростання умісту амонійної форми азоту відмічається на варіантах із застосуванням органічного добрива Агровіт-Кор, кількість якого зростає до 44,9-60,8 мг/кг. Істотне підвищення умісту амонійного азоту, на нашу думку, пов’язано з його вивільненням із добрив внаслідок процесів амоніфікації. Подібно до нітратного азоту до кінця плодоношення культури уміст амонійного азоту істотно знижувався і складав від 0,1 до 5,3 мг/кг. Це пов’язано з його використанням як рослинами на формування врожаю, так і природними процесами мінералізації у ґрунті внаслідок діяльності мікроорганізмів. Найбільший уміст мінеральних форм азоту в ґрунті зберігався у разі застосування повної дози Агровіт-Кор та його сумісного застосування з мінеральними добривами. Дане явище пов’язано, можливо, з наявністю в ньому органічних залишків, що стимулює розвиток мікроорганізмів і, як наслідок, розвиток процесу мінералізації, в результаті чого в ґрунті постійно утворюється мінеральний азот, що поповнює його запаси. Аналогічні результати були отримані у дослідах із монокультурою жита та на посівах соняшника, коли відмічалося значне зростання чисельності всіх груп мікроорганізмів [8, 9].

Коваленко О. М.

1. Динаміка поживних елементів у ґрунті на посівах огірка посівного залежно від системи удобрення, середнє 2014 – 2016 рр.

Система удобрення	NO_3^-			NH_4^+			P_2O_5			K_2O		
	1*	2**	3***	1*	2**	3***	1*	2**	3***	1*	2**	3***
1. Без добрив (контроль)	31,5	13,5	9,1	18,7	32,3	0,6	113	109	99	176	177	169
2. N_{30} P_{60} K_{45} (еталон)	75,9	76,8	13,2	63,6	81,1	4,4	145	144	145	188	195	185
3. Агровіт-Кор по N вар.2 (1,5 т/га)	33,8	92,7	14,3	21,0	55,8	5,3	134	127	131	177	193	180
4. $N_{30}P_{24}K_{24}$ екв. вар.3	39,2	72,1	11,4	17,7	48,6	0,1	128	133	131	182	194	181
5. Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ по вар.4	35,5	94,1	15,3	27,6	60,8	4,5	138	137	126	183	198	184
6. Агровіт-Кор 0,75 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ по вар.4	49,9	85,0	13,4	28,7	44,9	4,8	132	130	128	183	196	181

Примітка: * – утворення третього справжнього листка; ** – початок плодоношення; *** – завершення плодоношення

Динаміка рухомих форм фосфору в орному шарі ґрунту порівняно з азотом мала меншу виразність. Запаси фосфору в чорноземних ґрунтах досить високі. Застосування добрив сприяло збільшенню його запасів на початку вегетації огірка відносно контролю на 13,3-28,3 %. Найвищий уміст сполук фосфору в цей період відмічався на еталоні у разі внесення локально $N_{30}P_{60}K_{45}$ – 145 мг/кг. На початку плодоношення рослин уміст фосфору знижується майже за всіма варіантами. Динаміка рухомих сполук фосфору за час вегетації культури була незначною і його уміст в орному шарі на час завершення плодоношення зменшувався до 99-145 мг/кг ґрунту, що пов'язано з використанням його рослинами для формування урожаю плодів. Незначне коливання сполук фосфору за час вирощування огірка можна пояснити низьким коефіцієнтом його використання з добрив, який зазвичай не перевищує 10-15 %. На контролі (без внесення добрив) спостерігалося найбільше зменшення умісту сполук фосфору в орному шарі, яке за час вегетації огірка склало 14 мг/кг ґрунту. У разі використання добрива Агровіт-Кор рівень рухомих сполук фосфору в орному шарі ґрунту за всіх строків відбору проб зберігався на високому рівні, мав більшу динамічність порівняно з мінеральними добривами, що сприяло кращому формуванню урожаю огірка посівного.

Уміст калію в орному шарі ґрунту на початку вегетації огірка складав 176-187 мг/кг. За внесення рекомендованої дози мінеральних добрив уміст обмінного калію зростав на 12 мг/кг ґрунту і складав – 187 мг/кг. Унаслідок підвищення

мікробіологічної активності ґрунту та насичення ґрунтового розчину обмінними сполуками калію з добрив на початку плодоношення на удобрених ділянках відмічалося підвищення обмінного калію в ґрунті на 7-16 мг/кг порівняно з першим строком відбору проб. Найбільше підвищення умісту сполук калію відмічалося за використання Агровіт-Кор. За час плодоношення рівень обмінного калію у ґрунті знижувався незалежно від дози внесених добрив, що пов'язано з його використанням на формування врожаю.

Від поживного режиму ґрунту залежала і товарна урожайність плодів огірка бджолозапильного гібриду Янос F_1. Встановлено, що внесення добрив істотно підвищувало товарну урожайність плодів (табл. 2). Приріст відносно контролю за внесення еталонної дози добрив локально складав 8,6 т/га. Найвищу урожайність товарних плодів забезпечило внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ – 35,9 т/га.

2. Товарна урожайність плодів огірка бджолозапильного гібриду Янос F_1 залежно від системи удобрення за період 2014 – 2016 рр.

Система удобрення	Товарна урожайність, т/га	Товарність, %
1. Без добрив (контроль 1)	24,0	81,1
2. N_{30} P_{60} K_{45} (еталон)	32,6	82,6
3. Агровіт-Кор по N вар.2 (1,5 т/га)	31,4	85,5
4. $N_{30}P_{24}K_{24}$ екв. вар.3	26,0	84,0
5. Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ по вар.4	35,9	87,5
6. ½ Агровіт-Кор 0,75 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ по вар.4	28,9	81,9

Проведений кореляційний аналіз між умістом поживних елементів у ґрунті і товарною урожайністю виявив прямий тісний зв'язок між цими показниками. Встановлено, що рівень товарного врожаю плодів огірка залежить від умісту доступних форм азоту, фосфору і калію у фазу початку плодоношення, кореляційний зв'язок між показниками складав r = 0,73-0,77 залежно від елементу живлення.

Окрім урожайності досліджувані системи удобрення мали вплив і на товарність урожаю. Внесення як органічних, так і мінеральних добрив сприяло підвищенню даного показника відносно контролю. Найвищою товарністю виділялися плоди огірка за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га – 85,5 %, та сумісного використання органічних і мінеральних добрив Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ – 87,5 %.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування мінеральних добрив істотно покращує поживний режим ґрунту у процесі вирощування товарних посівів огірка. Застосування Агровіт-Кор забезпечує значне підвищення умісту амонійного і нітратного азоту у ґрунті порівняно з неудобреними ділянками упродовж вегетації культури, що сприяє збільшенню умісту амонійного азоту наприкінці вегетації культури. Найвищу товарну врожайність огірка забезпечує внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ локально – 35,9 т/га. Виявлено прямий тісний кореляційний зв'язок між умістом поживних елементів у орному шарі ґрунту на початку плодоношення і товарною урожайністю плодів, який був на рівні r = 0,73-0,77 залежно від елементу живлення.

Список літератури

1. Рослинництво України. Статистичний збірник / Державна служба статистики, 2015 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm

2. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. Агрохимия / Д. Н. Прянишников. – М. :Колос, 1965. – 691 с.

3. Господаренко Г. М. Агрохімія / Г. М. Господаренко. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. – 400 с.

4. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / За ред. Б.А.Ягодина.– М.: Колос, 2002. – 272-283 с.

5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

6. ДСТУ 4729 - 2007 [Грунти. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 14 с.

7. ДСТУ 4115 - 2002 [Грунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2002. – 6 с.

8. Мишустин Е. Н. Азот в природе и плодородии почв / Е. Н. Мишустин. Извест. АН СССР. – 1972. – Сер. биол., № 1. – 5-12 с.

9. Кохан А. В. Екологічна безпечна технологія вирощування соняшнику в умовах південного степу України / А. В. Кохан, Л. І. Ясинська. Вісник ХНАУ № 4, 2008. – 138-140 с.

References

1.State Statistics Committee of Ukraine. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm_2015.

2. Prianishnikov D.N. (1965) Isbrannie socheneniia. [Agricultural chemistry]. M.Kolos, 691.

3. Hospodarenko H. M. (2010) Ahrokhimiia [Agricultural chemistry]. NNC «IAE», 400.

4. Yagodin B.A., Gukov Y.P., Kobzarenko V.I. (2002) Ahrokhimiia [Agricultural chemistry]. M. Kolos, 272 – 283.

5. Bondarenko H.L., Yakovenko K.I. (2001). Metodika doslidnoi spravi v ovochivnitstvi i bashtannitstvi [Methodology of an experience business is in a vegetable-growing and water-melon]. Kharkiv: Osnova, 369.

6. DSTU 4729 – 2007 (2007) Grunti. Viznachennia nitratnoho i amoniinoho azotu v modifikatsii NNTs IHA im. O.N. Sokolovskoho [Soils. Determination of nitrate and ammoniacal nitrogen is in modification of NSC Institute of Soil Sciencr and Agrochemistry Research named after O.N.Sokolovsky]. K.: Derzhspozhivstendart Ukraini, 14.

7. DSTU 415 – 2002 (2002) Grunti. Viznachennia ruhomih spoluk fosforu I kaliiu za modifikovanim metodom Chirikova [Soils. Determination of movable connections of phosphorus and potassium is after the modified method of Chirikova]. K.: Derzhspozhivstendart Ukraini, 6.

8. Mishustin E.N. (1972). Azot v prirode i plodorodii pochv [Nitrogen is in the wild and fertility of soils]. Izvest. AN SSSR, 5 – 12.

9. Kokhan A.V. (2008). Ekolohichna bezpechna tekhnolohia viroshchuvannia soniashniku v umovakh pivdennoho stepu Ukraini [Ecological safe technology of growing of sunflower is in the conditions of south steppe of Ukraine]. Visnik KhNAU № 4, 138 – 140.

ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО МАЛОГУМУСНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ОГУРЦА ПОСЕВНОГО

О. Н. Коваленко

Аннотация. *В статье показаны результаты изучения динамики питательного режима чернозема типичного малогумусного в зависимости от*

системы удобрения огурца посевного. Установлено, что использование органичных, минеральных удобрений и их совместное внесение существенно повышает в почве содержание аммонийной и нитратной формы азота, подвижного фосфора и обменного калия. Более выраженной была динамика аммонийных и нитратных форм азота в пахотном слое почвы. По результатам корреляционного анализа установлены прямые тесные связи между составом доступных форм питательных элементов в пахотном слое почвы в фазе начала плодоношения и товарной урожайности плодов пчелоопыляемого гибрида Янос F_1 на уровне r = 0,73-0,77 в зависимости от элемента питания. Самым эффективным оказалось совместное применение органических и минеральных удобрений (органо-минеральная система удобрения) в дозе Агровит-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ при локальном способе внесения. При использовании органо-минеральной системы удобрения товарная урожайность плодов огурца посевного существенно повышается как относительно контроля, так и относительно эталона N_{30} P_{60} K_{45} (локально) до 35,9 т/га.

Ключевые слов: *система удобрения, динамика питательного режима почвы, нитратный и аммонийный азот, подвижный фосфор, обменный калий, товарная урожайность, товарность*

DYNAMICS OF FERTILITY OF BLACK EARTH TYPICAL LITTLEHUMUS IN DEPENDENCE ON SYSTEM FERTILIZER OF CUCUMBER SOWING

O. N. Kovalenko

Abstract. *In the article, the results of the study of the dynamics of the nutrient regime of the black soil of the humus typical species have been present, depending on the system of fertilization of cucumber seeding. It has already been establish that the use of organic, mineral fertilizers and their joint application substantially increased the content of ammonium nitrate and nitrate nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium in soil. The most pronounced was the dynamics of ammonium and nitrate forms of nitrogen in an arable layer of soil. According to the results of the correlation analysis, direct close relationships between the content of available forms of nutrients in the arable soil layer and the fruiting start and fruit yield of the bee pollen hybrids Yanos F_1 were found at r = 0.73-0.77 depending on the nutrition element. The most effective combination was the use of organic and mineral fertilizers (organo-mineral fertilizer system) in a dose of Agrovit-Kor 1.5 t / ha + $N_{30}P_{24}K_{24}$ for the local method of administration. With the use of organo-mineral fertilizer system, the yield of cucumber fruit has increased significantly with respect to control (without finishing) and with respect to the standard $N_{30}P_{60}K_{45}$ (locally) to 35,9 t/ha.*

Keywords: *fertilizer system, dynamics of nutrient regime of soil, nitrate and ammonium nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium, commodity yield, marketability*