

8. *Прянишников, Д. Н.* Общие вопросы земледелия и химизации. / Д. Н. Прянишников // Изб. соч. — М.: Колос, 1965. — Т.3.

9. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1986. — 351 с.

10. *Смаглій, О.Ф.* Основи землеробства / О.Ф. Смаглій. — Житомир, 2008. — 514 с.

УДК.635.21:631.4:631.8

**О. В. ВИШНЕВСЬКА, кандидат
сільськогосподарських наук**

Поліська дослідна станція ім. О.М. Засухіна ІК НААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ ТА РОДЮЧІСТЬ ЛЕГКОГО ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ РІВНІВ УДОБРЕННЯ

50-річний дослід з вивчення різних систем удобрення легкого дерново-підзолистого ґрунту показав значне зростання рівня його окультуреності. Застосування оптимальних доз органічних і мінеральних добрив, проведення періодичного вапнування сприяли зростанню вмісту рухомих форм фосфору та калію в орному шарі ґрунту у 9 і 5 разів відповідно. Продуктивність культур сівозміни підвищилась у 2–3 рази, особливо при застосуванні мінеральної системи удобрення. Найефективнішим рівнем мінеральних добрив під картоплю виявився середній рівень з дозою $N_{90}P_{60}K_{100}$. Погодні умови вегетаційного періоду значно впливали на дієвість азотних добрив: підвищені дози азоту були найбільш ефективними у роки з достатнім вологозабезпеченням.

Ключові слова: картопля, мінеральні добрива, ґрунт, агрохімічні властивості, врожай бульб

© О.В. Вишневська, 2011

Картоплярство. 2011. Вип. 40

Картопля є однією з основних сільськогосподарських культур і виступає гарантом продовольчої безпеки більшості населення України. Із збільшенням потреб у високоякісному продовольстві вітчизняного виробництва питання науково обґрунтованого живлення картоплі набувають все більшого теоретичного і практичного значення. Відомо, що раціональне застосування добрив є одним із вирішальних факторів ефективного сільськогосподарського виробництва і завдяки йому можна отримати до 50% приросту врожаю. Численними багаторічними дослідженнями доведено виняткову роль удобрення у вигляді сумісного застосування органічних та мінеральних добрив у оптимальних дозах. Особливо це стосується вирощування картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу з низьким вмістом гумусу [1, 4].

Розробка системи удобрення сільськогосподарських культур включає попереднє агрохімічне обстеження ступеня окультуреності ґрунту. Окультуреність ґрунту визначається ефективною родючістю, великими і сталими врожайями. Найважливішим заходом окультурення дерново-підзолистих ґрунтів є систематичне застосування органічних і мінеральних добрив, вапнування, що сприяє покращанню фізико-хімічних властивостей: збільшуються запаси рухомих поживних речовин (фосфору, калію та ін.) вміст гумусу, ємність вбирання, насичення основами (насамперед обмінним кальцієм, який зменшує обмінну й гідролітичну кислотність). У нинішніх умовах важливим резервом підвищення урожайності картоплі та збереження родючості ґрунту є застосування елементів альтернативного землеробства, а саме: введення у сівозміни сидеральних, азотофіксуючих та проміжних культур із внесенням мінімально оптимальних доз мінеральних добрив [2, 3].

Мета досліджень: визначення впливу різних рівнів застосування органічного і мінерального удобрення на агрохімічні показники легкого дерново-підзолистого ґрунту, продуктивності та якості картоплі в умовах Полісся.

Умови і методика досліджень. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий глинисто-піщаний, розвинутий на

флювіогляціальних пісках, що підстилаються суглинковою мореною, вміст фізичної глини менше 5%. Перед закладанням досліду (1963) ґрунт мав наступну агрохімічну характеристику: вміст гумусу – 1,1%, вміст загального азоту – 0,02–0,025%, загального фосфору – 0,03%, ємність вбирання – 3,2–4,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 1,85–2,4 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН сольової витяжки – 4,8–5,0, ступінь насичення основами – близько 40%, вміст рухомих форм фосфору – 2–3 мг на 100 г ґрунту, калію – 1,5–2,0 мг на 100 г ґрунту. Дослідження проводили в стаціонарному досліді в шестипільній сівозміні з такими культурами: люпин на зерно, озиме жито, картопля, кукурудза на силос, вико-вівсяна сумішка на зелений корм. Посівна площа ділянки 140 м², облікова – 100 м². Повторність чотириразова. До кінця сьомої ротації сівозміни, як органічне добриво застосовували підстилковий гній великої рогатої худоби із розрахунку 13,3 т/га сівозмінної площі. З 2007 р. гній замінено на сидерат (післяжнивне озиме жито) під картоплю. Азотні (аміачна селітра), фосфорні (простий суперфосфат) та калійні (калімагnezія) вносяться перед сівбою сільськогосподарських культур. Частина азотних добрив (N₃₀) залишається для підживлення. Один раз за ротацію сівозміни вносили доломіт із розрахунку 1 норма за гідролітичною кислотністю безпосередньо під картоплю. В досліді застосовано агротехніку для зони Полісся.

У дослідженнях вивчалися такі питання:

- ефективність органічної та комбінованої системи удобрення під картоплю в сівозміні (вар. 1, 2, 5);
- вплив зростаючих доз азотного живлення у поєднанні з фосфорно-калійним на фоні сидератів (вар. 4, 5, 6);
- вивчення різних рівнів мінерального удобрення на фоні сидератів (вар. 5, 7, 8).

Результати досліджень. За майже п'ятдесятирічний термін ведення стаціонарного досліду під впливом систематичного застосування добрив відмічено суттєві зміни показників родючості ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив різних рівнів систематичного удобрення на агрохімічні показники дерново-підзолистого глинисто-піщаного ґрунту

Варіанти	Добрива за ротацию 6-пільної сівозміни, мінеральні добрива в дозі на 1 га сівозміни*	7-ма ротация сівозміни, 2006 р.				8-ма ротация сівозміни, 2010 р.**			
		кислотність орного шару ґрунту		рухомі форми мг/100 г ґрунту		кислотність орного шару ґрунту		рухомі форми мг/100 г ґрунту	
		pH сол.	Hг мг-екв./100 г	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH сол.	Hг мг-екв./100 г	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.	Без добрив	4,6	1,77	5,0	3,7	4,7	1,94	2,5	5,5
2.	Органічні добрива — гній 85 т/га (фон)	5,1	1,47	9,0	5,6	5,1	1,39	3,6	6,1
3.	Фон + P ₂₈₀ K ₃₅₀	4,7	2,62	21,2	10,7	4,7	2,14	14,6	8,1
4.	Фон + N ₁₉₅ P ₂₈₀ K ₃₅₀	4,7	2,07	13,7	6,5	4,9	2,47	18,1	5,1
5.	Фон + N ₃₃₀ P ₂₈₀ K ₃₅₀	4,6	2,37	13,8	8,6	4,8	2,51	19,6	8,6
6.	Фон + N ₄₈₀ P ₂₈₀ K ₃₅₀	4,9	2,40	19,7	7,3	4,6	2,83	18,7	8,1
7.	Фон + N ₅₇₀ P ₄₅₀ K ₅₁₀	4,7	2,62	21,1	7,2	4,5	2,99	22,6	11,2
8.	Фон + N ₁₉₅ P ₁₇₀ K ₁₉₀	4,8	2,14	16,6	8,4	4,8	2,19	10,0	6,9

* У всіх варіантах, крім 1-го, вносили доломіт із розрахунку 1 норма за гідролітичною кислотністю.

** Починаючи з 2007 р. підстилковий гній замінено на сидерат (жито озиме) під картоплю.

Органічні добрива, внесені із розрахунку 13,3 т/га, стабілізували кислотність орного шару ґрунту, знижуючи гідролітичну кислотність на 0,3 мг-екв. на 100 г ґрунту (вар. 1 і 2; 7-ма ротация сівозміни).

Внесення фосфорно-калійних добрив на фоні органічних у 7-й ротации викликало значне зростання рівня гідролітичної кислотності — до 2,62 мг-екв. на 100 г ґрунту (вар. 1 і 3). Засто-

сування сидератів, якими було замінено гній у 8-й ротації сівозміни, сприяло зниженню гідролітичної кислотності на 0,55 мг-екв. на 100 г ґрунту (вар. 1 і 2). Сидерати дещо знижували негативний рівень гідролітичної кислотності, створеної впливом фосфорно-калійного удобрення (вар. 3, 7- і 8-ма ротації сівозміни). Підвищені дози азотного живлення (1,5 норми) на фоні сидератів зумовлювали зростання гідролітичної кислотності (вар. 6, 8-ма ротація). Варто відмітити, що при внесенні гною у 7-й ротації такого явища не відмічено (вар. 6).

При застосуванні у 7-й ротації фосфорно-калійних добрив вміст рухомих форм фосфору зріс на 11, або більш як утричі, і калію на 2 мг на 100 г ґрунту відносно варіанта із застосуванням лише сидерального добрива (вар. 2 і 3).

Підвищення дози мінеральних добрив у 1,5 раза (вар. 2 і 3, 8-ма ротація) сприяло зростанню вмісту рухомого фосфору майже у 6 разів відносно варіанта, де застосовували лише органічні добрива (потім сидерат), або на 19 мг на 100 г ґрунту.

Калійні добрива великою мірою використовуються культурами сівозміни, а також мають здатність на легких ґрунтах вимиватися із орного шару ґрунтовими водами. Застосування високих доз мінеральних добрив сприяло підвищенню вмісту рухомого калію на 5,1 мг на 100 г ґрунту (вар. 7 і 2, 8-ма ротація).

Застосування органічних добрив у 2001–2005 рр. сприяло збільшенню урожайності бульб картоплі у 2,5 раза, або на 8 т/га (табл. 2, вар. 1 і 2). Післядія раніше внесених органічних добрив та сидератів також сприяла зростанню продуктивності картоплі за 2006–2010 рр. у середньому на 6 т/га (вар. 1 і 2).

У цілому урожай картоплі в досліді дуже різнився за роками. Так відносно низький урожай отримано в 2006 р., тоді, як у 2007 і 2008 рр. в окремих варіантах він сягав 30,5–35,0 т/га (вар. 5 (2007) та 5 і 7 (2008)). Цей факт можна пояснити впливом метеорологічних умов вегетаційного періоду, поєднанням високих температур повітря із тривалими періодами бездощів'я при низькій вологоутримувальній здатності піщаних ґрунтів.

Таблиця 2. Урожайність та якість картоплі залежно від різних рівнів удобрення

Варианти	Внесені добрива під картоплю у сівозміні*	Середнє за 2001–2005 рр., т/га				Роки досліджень, т/га				Середнє за 2006–2010 рр., т/га			Якість картоплі, середнє за 2006–2010 рр.		
		2006		2007		2008		2009		2010		суха речовина, %	крохмаль, %	нітрати N-NO ₃ , мг на 1 кг сирої маси бульб	
		Сорти		Сорта		Сорта		Сорта		Сорта					
		Зов	Дара	Малинська біла	Поран	Зов	Дара	Малинська біла	Поран	Зов	Дара	Малинська біла	Поран		
1.	Без добрив	5,8	8,5	9,7	9,2	8,6	8,8	9,1	21,7	13,0	35,2				
2.	Органічні добрива **	13,6	12,4	20,0	14,6	12,6	15,8	15,1	21,5	12,6	36,6				
3.	Фон + P ₆₀ K ₁₀₀	16,2	10,0	20,9	22,2	14,9	19,6	17,5	20,8	13,0	63,2				
4.	Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₀₀	17,9	15,3	25,5	24,7	16,1	23,6	23,0	21,1	13,1	17,4				
5.	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	19,7	14,5	35,1	30,5	19,5	25,3	22,7	20,5	13,2	74,6				
6.	Фон + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₀₀	19,6	14,9	23,5	24,6	21,1	21,1	20,6	20,1	13,2	99,8				
7.	Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	20,3	17,2	24,6	31,2	16,2	22,5	22,3	20,1	13,1	126,8				
8.	Фон + N ₆₀ P ₃₀ K ₅₀	17,4	14,2	23,8	24,2	21,3	25,2	21,7	20,9	13,3	53,0				
	НІР _{0,5} , т/га	2,4	1,4	2,4	1,4	3,9	2,3	1,4-3,9							

* У всіх варіантах, окрім 1-го, вносили доломіт із розрахунку 1 норма за гідролітичною кислотністю.

** 30 т/га гною до 2006 р., сидерат (озиме жито) з 2008–2010 рр. /фон/.

Часті зливові дощі викликали втрати рухомих поживних речовин ґрунту, головним чином азоту. У 2006 р. за декаду в червні випало 97 мм опадів, що призвело до значного вимивання поживних речовин ґрунту. Раніше проведені дослідження Поліською дослідною станцією ім. О.М. Засухіна свідчать про те, що випадання 40 мм опадів (один дощ) повністю вимиває з орного шару нітратний азот [4].

Тільки за рівномірного розподілу атмосферних опадів можна досягти високої урожайності картоплі. Умови 2007-2010 рр. були більш сприятливими для вирощування цієї культури. В цих умовах підвищені дози азоту виявились малоефективними, так як і внесення підвищених доз повного мінерального добрива (вар. 6 і 7).

Застосування різних рівнів азотного живлення на фоні фосфорно-калійних добрив забезпечило підвищення урожайності бульб. У середньому за 2006 – 2010 рр. при внесенні азотних добрив в дозі N_{60} кг діючої речовини на 1 га продуктивність культури зросла на 5,5 т/га (вар. 3 і 4; 8-ма ротація), N_{90} – на 5,2 т/га (вар. 3 і 5) і N_{120} – на 3,0 т/га (вар. 3 і 6). Отже, доза азоту N_{120} була малоефективною.

Вивчення різних рівнів повного мінерального удобрення картоплі показало, що внесення високих доз добрив при високому рівні забезпеченості ґрунту рухомими формами фосфору і калію не сприяє зростанню урожайності картоплі. За 2006–2010 рр. на трьох рівнях мінерального живлення рослин картоплі на фоні сидератів (низькому — $N_{60}P_{30}K_{50}$ на 1 га (вар. 8), середньому — $N_{120}P_{60}K_{100}$ (вар. 6) та високому $N_{120}P_{90}K_{120}$ (вар. 7) отримано в середньому практично однакову врожайність картоплі — 21,7; 20,6; 22,3 т/га відповідно. У даному разі варто звернутись до рівня забезпечення ґрунту рухомими формами фосфору та калію даних варіантів досліду (див. табл. 1). За низького рівня (вар. 8) внесення добрив у 8-й ротації сівозміни вміст рухомих фосфору і калію становив відповідно 10,0 і 6,9 мг на 100 г ґрунту, середнього (вар. 6) — 18,7 і 8,0, високого (вар. 7) — 22,6 і 11,2 мг на 100 г ґрунту, що відповідає високому рівню забезпеченості ґрунту за фосфором та середньому — за калієм.

Отже, якщо ґрунт має високий рівень окультурення, то вирощування сільськогосподарських культур при внесенні методично розроблених повних доз добрив виявляється не зовсім економічно доцільним.

У таких випадках можна повністю відмовитись від застосування фосфорних добрив та вносити калій у мінімально оптимальних дозах. Необхідною складовою системи удобрення залишається забезпечення рослин азотом у повному обсязі.

Визначення якості бульб картоплі (див. табл. 2) показало, що найвищий вміст сухої речовини отримано у варіантах з низькими дозами мінеральних добрив (вар. 4 і 8) та при застосуванні лише органічного удобрення (вар. 2).

Вміст нітратного азоту в бульбах картоплі залежав від кількості внесених мінеральних добрив, головним чином азотних. Підвищення дози азотних добрив до рівня N_{120} викликало зростання вмісту нітратів на 25,2 мг на 1 кг сирової маси бульб (вар. 5 і 6). Підвищення дози повного мінерального удобрення (вар. 7) було причиною зростання нітратного азоту до позначки 126,8 мг на 1 кг сирової маси бульб, що перевищує гранично допустиму концентрацію $N-NO_3$ в картоплі. Найкращою для підвищення урожайності картоплі в середньому за п'ять років виявилась доза азоту N_{90} кг діючої речовини на 1 га. На окультуреному ґрунті також позитивно відмічається невелика доза мінеральних добрив — $N_{60}P_{30}K_{50}$ (вар. 8).

Висновки. Систематичне внесення добрив у сівозміні при обов'язковому вапнуванні сприяло високому рівню окультурення легкого дерново-підзолистого ґрунту. Вапнування 1 нормою за гідролітичною кислотністю послаблює негативну дію мінеральних добрив на актуальну та гідролітичну кислотність. Високі дози азотних добрив помітно впливають на рівень кислотності орного шару ґрунту, підвищуючи її в міру збільшення дози азоту. Систематичне застосування органічних та мінеральних добрив у 6–7 разів підвищувало вміст рухомих форм фосфору, а калію — у 4–5 разів (відносно агрохімічної характеристики ґрунту перед закладанням досліду). При та-

кому високому рівні окультурення ґрунту невисокі дози мінеральних добрив $N_{60}P_{30}K_{50}$ забезпечили зростання врожайності картоплі до 21,7 т/га, тоді як при застосуванні оптимальної дози мінеральних добрив $N_{90}P_{60}K_{100}$ було отримано в середньому за п'ять років досліджень 22,7 т/га. Отже, за високого рівня вмісту рухомого фосфору — 15–20 мг та калію — 8–10 мг на 100 г ґрунту можливе зниження рівня застосування мінеральних добрив.

Перспективи подальших досліджень. У довготривалому стаціонарному досліді будуть спрямовані на більш розширене вивчення застосування елементів альтернативного землеробства (сидерація, вирощування зернобобових культур).

1. *Лыков, А.М.* Воспроизводство плодородия почв в Нечерноземной зоне /А.М. Лыков. — М.:Россельхозиздат, 1982. — 143 с.

2. *Федотова, Л.С.* Динамика концентрации питательных веществ в лизиметрических водах и их потерь из корнеобитаемого слоя почвы под картофелем /Л.С. Федотова //Лизиметрические исследования в России: сб. науч. публикаций. — М.:НИИСХУРНЗ, 2004. — С. 269–282.

3. *Продуктивность картофеля и применение различных систем удобрений в сберегающем и биологизированном земледелии.* / [Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, А.В. Федосов и др.]//Картофельводство. Материалы науч.-практ. конф. и координ. совещ. «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства». — М., 2009. — Т. 2. — С. 143–150.

4. *Шевченко, Л.А.* Продуктивность картофеля в зависимости от удобрений на дерново-подзолистых почвах Полесья Украинской ССР/Л.А. Шевченко, В.П. Сидоренко // Картоплярство. — К.: Урожай, 1978. — Вип.9. — С. 66–70.