

УДК:635.21:631.851:581.43

ДИНАМІКА ВМІСТУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН КАРТОПЛІ ЗА РІЗНИХ ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Р. О. М'ЯЛКОВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Подільський аграрно-технічний університет

Представлено результати досліджень з виявлення впливу мінеральних добрив на динаміку вмісту основних елементів живлення рослин картоплі за внесення різних доз мінеральних добрив.

Ключові слова: картопля, мінеральні добрива, бутонізація цвітіння, бульби, бадилля, азот, фосфор, калій

Розміри врожаю бульб картоплі знаходяться в тісній залежності з інтенсивністю росту і розвитку рослин, приростом вегетативної маси (бадилля) і бульб. Ці показники між собою дуже пов'язані. Основною умовою динаміки приросту бадилля і бульб картоплі відіграють різні дози мінеральних добрив. Низькі показники приросту можуть бути обумовлені тим, що приріст бадилля у посівах у більшості випадків не досягає оптимальних величин, за недостатньої кількості поживних речовин у ґрунті в динаміці приросту як бадилля, так і бульб картоплі [1, 2].

Вчені М. Я. Молоцький [1], А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко [2], підтверджують, що для встановлення причин, що визначають кінцевий урожай, вважають цілеспрямоване вивчення його нагромадження в динаміці. Вони підтверджують, що формування врожаю бульб значною мірою залежить від інтенсивності наростання надземної вегетативної маси.

В дослідженнях В. А. Витенко, В. С. Куценко та ін. [3], В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького [4] зазначено, що із збільшенням надземної маси спостерігається збільшення маси бульб. Проте збільшення маси бадилля є продуктивним до певного періоду. Також, на їхню думку,

маса бадилля більше 48,5 т/га негативно впливає на врожай бульб. Від недостатньої кількості вологи, бульби картоплі краще накопичують масу порівняно із стеблами. Збільшення маси бадилля можна отримати від одностороннього підвищення азотного живлення, що призводить і до збільшення маси бульб. Автори вважають[3, 4], що у визначенні кінцевої урожайності бульб особливе місце займає тривалість періоду бульбоутворення. Важливо відмітити також, що за сприятливих умов рослини встигають нагромадити високий врожай, порівнянно із тривалим періодом вегетації.

Мета досліджень – вивчити вплив різних доз мінеральних добрив на динаміку приросту бадилля і бульб картоплі у період вегетації.

Матеріали і методики досліджень. Дослідження проводили впродовж 2013 - 2014 рр на дослідних полях Подільського державного агротехнічного університету. Ґрунт – чорнозем вилугуваний, глибокий, важко суглинковий на лесовидних суглинках. Дослідна ділянка має такі агрохімічні показники: вміст гумусу – 3,98 %; легко гідролізованого азоту 122,8 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 85,9; обмінного калію – 166,8 мг/кг ґрунту; кислотність РН – 6,5;(на глибині одного шару ґрунту 0-30 см).

Мінеральні добрива на дослідах вносили у вісьмох варіантах: I варіант – без добрив –(контроль); II - N₉₀P₆₀K₆₀; III - N₆₀P₉₀K₉₀; IV – N₉₀P₁₂₀K₁₂₀; V - N₁₂₀P₁₅₀K₁₅₀; VI - N₁₈₀P₂₁₀K₂₁₀; VII - N₂₁₀P₂₄₀K₂₄₀; VIII -N₂₄₀P₂₇₀K₂₇₀. Повторність досліду триразова.

Предметом дослідження були ранньостиглі сорти картоплі Галичанка і Оксамит.

Результати дослідження та їх обговорення. Спостереження за динамікою елементів живлення в рослинах картоплі дозволяє встановити періоди найбільшої потреби в тих чи інших поживних речовинах, а також визначити оптимальне співвідношення елементів живлення в добривах для нормального росту і розвитку рослин та одержання максимального врожаю.

Питання впливу мінеральних добрив на надходження в рослини поживних елементів живлення вивчено недостатньо. В свої дослідженнях М. Я. Молоцький [1], А. Н. Лісовал, В. М. Макаренко [2] установили, що застосування мінеральних добрив призводить до збільшення надходження елементів живлення до рослин.

Багато вчених також вважають, що основні зміни, які викликані збільшенням доз добрив підтверджуються у нагромадженні в рослинах підвищеної кількості елементів живлення. На початку воно є результатом більш високої швидкості поглинання поживних речовин на одиницю поверхні кореня, обумовлений підвищеною концентрацією їх ґрунтового розчину [3, 4, 5].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що у вегетативній масі і бульбах за фазами розвитку визначено максимальний біологічний винос елементів живлення врожаєм картоплі і розраховано винос NPK одиницею врожаю.

Дані динаміки вмісту азоту в різних рослин картоплі показано в таблиці 1.

1. Динаміка вмісту азоту в різних частинах рослин картоплі, % до сухої речовини (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант досліджу	Бутонізація			Цвітіння			Через 2 тижні після цвітіння			Початок всихання бадилля		
	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби
Без добрив (контроль)	4,77	2,86	1,64	4,45	1,82	1,66	3,93	1,49	1,66	3,93	1,27	1,54
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	5,30	5,31	2,00	5,01	2,30	2,09	4,55	2,17	2,10	4,09	1,34	1,77
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	5,15	3,32	1,78	4,90	2,21	1,77	4,60	2,00	2,01	3,89	1,57	1,82
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,67	3,58	1,75	4,81	2,13	1,94	4,66	1,94	1,88	3,92	1,64	1,70
N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	5,00	3,47	1,77	4,82	2,27	1,91	4,67	1,98	1,90	3,84	1,62	1,63
N ₁₈₀ P ₂₁₀ K ₂₁₀	5,17	3,17	1,63	5,06	2,26	2,47	4,51	1,94	2,57	3,85	1,57	1,92
N ₂₁₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	5,91	3,95	1,83	5,55	2,48	1,95	4,95	2,93	2,82	4,77	1,66	1,94

Як свідчать результати досліджень, найбільшу кількість азоту за всіма фазами розвитку містили листки, найменшу кількість – бульби. Протягом

вегетаційного періоду вміст азоту в різних частинах рослин змінювався. Максимальний вміст цього елемента в надземних органах (листочках і стеблах) спостерігався у фазі бутонізації, в подальшому із ростом і розвитком рослин вміст азоту зменшувався. В бульбах на деяких варіантах досліджування максимальний вміст азоту припадає на фазу цвітіння. Найбільше нагромадження азоту на початку вегетації пов'язане з інтенсивним ростом вегетативної маси в цей період. В подальшому розвитку у рослин картоплі знижується здатність до накопичення азоту і повільно припиняються життєдіяльні процеси рослин. Із початком бульбоутворення значна частина азоту вегетативної маси іде на будову білкових сполучень бульб.

Також слід відмітити, що вміст азоту на контрольному варіанті в фазах бутонізації і цвітіння наближувався до рівня деяких варіантів із внесенням мінеральних добрив. Наприклад, в середньому за 2012-2014 рр., вміст азоту в листочках рослин контрольного варіанту становив 4,77 %, на варіанті $N_{90}P_{120}K_{120}$ – 4,67 %, на варіанті $N_{210}P_{240}K_{240}$ – 4,91 %.

В бульбах картоплі у фазу бутонізації вміст азоту на контрольному варіанті становив 1,64 %, на варіанті $N_{30}P_{60}K_{60}$ – 2,00 %. В фазу цвітіння листики рослин контрольного варіанта містили 4,15 %, а на варіанті $N_{180}P_{210}K_{210}$ – 5,06 %. Вміст азоту в стеблах (бодиллі) контрольного варіанта і на варіантах із внесенням мінеральних добрив в фази бутонізації і цвітіння відрізнялись за цими показниками.

Найбільшу кількість азоту містили частини рослин на варіантах з підвищеними дозами азотних добрив. Листки рослин варіанта $N_{210}P_{240}K_{240}$ містили азоту відповідно за дозами розвитку 5,91; 5,55; 4,94 і 4,77 %; стебла – 3,95; 2,48; 2,93 і 1,66 %; бульби – 1,83; 1,95; 2,82 і 1,94 %. Вміст азоту в різних частинах рослин на варіанті $N_{180}P_{210}K_{210}$ мало чим відрізняється від варіанта $N_{120}P_{150}K_{150}$. Найменшу кількість азоту нами встановлено в частинах рослин на контрольному варіанті.

Вміст фосфору як у вегетативній масі (листочках і стеблах), так і в бульбах значно був нижчим, порівняно із вмістом азоту (табл. 2). Так, в

листках вміст фосфору був дещо вищим порівняно із стеблами і бульбами. Максимальний вміст фосфору в бадиллі відмічено у фазі бутонізації, в бульбах – у фазі цвітіння. Понижений вміст цього елементу із ростом і розвитком рослин проходив більш інтенсивно в листках і стеблах.

На варіантах, де вносили мінеральні добрива, відмічено збільшення вмісту фосфору в рослинах картоплі. Також встановлено, що в фазах бутонізації і цвітіння вміст фосфору в рослинах контрольного варіанта мало чим відрізнявся від вмісту на деяких варіантах із внесенням добрив, проте в наступних фазах розвитку вміст цього елементу на контролі був дещо нижчим, порівняно із варіантом внесених добрив. Найбільш високий вміст фосфору встановлено на варіанті із внесенням добрив у дозі $N_{120}P_{150}K_{150}$. Вміст фосфору в листках відповідно за фазами розвитку становив: 1,23; 1,04; 0,81 і 0,63 %; бульбах – 0,87; 0,79; 0,72 і 0,57 %. Вміст фосфору на варіанті із внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{180}P_{210}K_{210}$ дещо перевищував вміст фосфору на якому варіанті і становив у листках у фазі бутонізації 1,03 %, цвітіння – 0,85 %, через два тижні після цвітіння – 0,79 % і на початку всихання бадилля – 0,70 %. Відповідно в стеблах і бульбах цей показник становив у фазі бутонізації – 0,71; 0,78 %, у фазі цвітіння – 0,98; 0,52 %, через два тижні після цвітіння – 0,82; 0,47 % а на початку всихання бадилля – 0,54; 0,55 %.

2. Динаміка вмісту фосфору в різних частинах рослин картоплі, % до сухої речовини (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант досліджу	Бутонізація			Цвітіння			Через 2 тижні після цвітіння			Початок всихання бадилля		
	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби
Без добрив (контроль)	0,90	0,65	0,72	0,71	0,47	0,61	0,51	0,37	0,49	0,41	0,25	0,39
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1,00	0,69	0,73	0,91	0,51	0,68	0,75	0,45	0,62	0,54	0,33	0,53
$N_{60}P_{90}K_{90}$	0,89	0,67	0,73	0,77	0,47	0,67	0,67	0,42	0,61	0,50	0,32	0,48
$N_{90}P_{120}K_{120}$	1,19	0,77	0,83	1,04	0,56	0,78	0,81	0,53	0,70	0,63	0,41	0,56
$N_{120}P_{150}K_{150}$	1,23	0,81	0,87	1,11	0,57	0,79	0,86	0,54	0,72	0,66	0,45	0,57
$N_{180}P_{210}K_{210}$	1,63	0,71	0,78	0,85	0,98	0,52	0,79	0,82	0,47	0,70	0,54	0,55
$N_{210}P_{240}K_{240}$	0,85	0,67	0,74	0,73	0,50	0,63	0,58	0,43	0,57	0,52	0,39	0,47

Визначення вмісту калію в різних частинах рослин картоплі показало, що в 2013 році воно було найбільш високим, порівняно із 2012 роком. Це можна пояснити тим, що в 2014 році за рахунок випадіння великої кількості опадів, частина калію вимивалась із орного шару ґрунту в нижні шари. Під час старіння рослин картоплі вміст калію знижувався як у вегетативній частині, так і в бульбах (табл. 3).

3. Динаміка вмісту калію в різних частинах рослин картоплі, % до сухої речовини (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант досліджу	Бутонізація			Цвітіння			Через 2 тижні після цвітіння			Початок всихання бадилля		
	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби	Листки	Стебла	Бульби
Без добрив (контроль)	3,19	5,75	2,63	2,41	4,35	2,50	2,12	3,08	2,25	1,75	2,47	2,01
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,44	5,94	2,93	3,04	5,11	2,84	2,66	4,66	2,73	2,14	3,46	3,40
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	3,51	6,27	3,14	3,12	5,21	2,99	2,78	4,81	2,75	2,28	3,84	2,41
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	3,41	6,14	3,32	3,42	5,41	3,11	2,84	4,94	2,93	2,35	3,87	2,52
N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	3,37	6,79	3,39	3,27	5,48	3,29	2,78	5,04	3,04	2,44	4,19	2,63
N ₁₈₀ P ₂₁₀ K ₂₁₀	3,23	6,54	3,04	2,98	4,95	2,84	2,68	4,74	2,64	2,17	3,46	2,44
N ₂₁₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	3,41	6,94	3,43	3,06	5,64	3,69	2,97	5,11	3,27	2,22	4,89	2,88

Найбільш високий вміст калію в рослинах спостерігався на варіантах з підвищеними дозами азоту і калію. Так, в стеблах рослин на варіанті N₂₁₀P₂₄₀K₂₄₀ одержали відповідно за фазами 6,94 ; 5,64 ; 5,11 і 4,09 % калію, а в листках вміст калію складав відповідно 3,41 ; 3,66 ; 2,97 і 4,89 %, в бульбах – 3,43 ; 3,69 ; 3,27 і 2,88 %.

Висновки

Проведені дослідження показали, що підвищення фону живлення N₂₁₀P₂₄₀K₂₄₀ призводить до збільшення вмісту елементів живлення в різних частинах картоплі. Відсоток вмісту елементів живлення залежить від співвідношення їх в добривах. В динаміці вмісту азоту у варіанті із внесенням мінеральних добрив N₂₁₀P₂₄₀K₂₄₀ був найвищим і у фазі бутонізації становив 5,91 % до сухої речовини, стеблах – 3,95 г і у бульбах – 1,83 г. У фазі цвітіння в листках 5,55 г, стеблах – 2,48 г і у бульбах – 1,95 г до сухої

речовини, і на початок всихання стебел відповідно становив: 4,77, 1,66, і 1,94 г до сухої речовини. В динаміці вмісту фосфору в різних органах картоплі спостерігається зменшення вмісту фосфору від внесення підвищених доз мінеральних добрив $N_{210}P_{240}K_{240}$ і у фазі бутонізації в листках його містилось 0,85 %, стеблах – 0,67 % і у бульбах – 0,74 % до сухої речовини. Тоді як у дозі $N_{120}P_{150}K_{150}$ у фазі бутонізації вміст фосфору у листках становив 1,23 %, стеблах – 0,81 % у бульбах 0,87 % до сухої речовини. Аналогічне нагромадження вмісту фосфору відмічено і у фазі цвітіння і на початку всихання стебел.

Найбільш високий вміст калію в листках, стеблах і бульбах незалежно від фаз розвитку рослин картоплі спостерігався на варіанті $N_{210}P_{240}K_{240}$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоцький М. Я. Проблеми картоплярства. / М. Я. Молоцький – Біла Церква, 1996. – 332 с.
2. Лісовал А. П. Система застосування добрив: [підручник] / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко. – К.: Вища школа, 2002. – 317 с.
3. Делеманчук М. І. Агрономія. / М. І. Делеманчук, М. М. Шкварчук – К.: Вища шк., 1975. – 272 с.
4. Городній М. М. Агрохімія: [підручник] / М. М. Городній, А. В. Бикін, Л. М. Нагаєвська – К.: Вид.-тво ТОВ «Альфа», 2003. – 786 с.
5. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі. / А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мисько – К.: Довіра, 1998. – 335 с.

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗАХ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

Р. А. Мялковский

Установлены особенности развития растений картофеля в зависимости от внесения разных доз минеральных удобрений. С повышением доз минеральных удобрений вегетационный период растений картофеля увеличивается.

Ключевые слова: *картофель, вегетационный период, фаза развития растений, минеральные удобрения, всходы, бутонизация, цветение*

**DYNAMICS OF THE CONTENT OF MAJOR NUTRIENTS OF
POTATO PLANTS WITH DIFFERENT DOSES OF MINERAL
FERTILIZERS**

R. Mialkovskyi

In the article there are represented the results of researches and dynamics of growth of potato foliage and tubers of Galychanka and Oksamyt cultivars depending on using mineral fertilizers in the conditions of western forest and steppe region of Ukraine.

Key words: *potato, cultivar, foliage, tuber, mineral fertilizers*