
УДК 635.21:632.118.3

В. С. Куценко

д. с.-г. н.

Л. Г. Ревунова

аспірант

Інститут картоплярства УААН

**НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУП СТИГЛОСТІ
ТА РІВНЯ УДОБРЕННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ**

Висвітлено результати двохрічних польових досліджень щодо вирощування сортів ранньої та середньостиглої груп стиглості в поєднанні з різними рівнями мінерального живлення на території, забрудненій радіонуклідами. Встановлено,

© В. С. Куценко, Л. Г. Ревунова

що при збільшенні рівня мінерального живлення до $N_{120}P_{120}K_{120}$ в ранньостиглих сортах картоплі можна зменшити накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в бульбах.

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС значна територія України, особливо зона Полісся, забруднена радіоактивними ізотопами. Переважаючими типами ґрунтів у цій зоні є підзолисті та дерново-підзолисті легкого механічного складу. Вони містять невелику кількість гумусу і глинистих часток, характеризуються кислою реакцією. За цих обставин складаються найсприятливіші умови для міграції радіонуклідів і надходження їх в рослини.

Важливою проблемою, яка потребує негайного вирішення при веденні господарства на забрудненій території, є отримання екологічно безпечної продукції. Накопичення радіонуклідів різними видами і сортами сільськогосподарських культур залежить від особливостей мінерального живлення, тривалості періоду вегетації, характеру розподілу кореневої системи в ґрунті, різниці в продуктивності та ін. Акумуляція рослинами ^{90}Sr і ^{137}Cs через кореневу систему може різнитись в залежності від виду (в 10...30 разів) і від сорту (в 5...7 разів) [1].

Картопля – одна з провідних культур Полісся України і важливий продукт повсякденного споживання населення. В зв'язку з цим рівень її радіоактивного забруднення та розробка способів його зниження набуває особливого значення.

В сучасній практиці відомо декілька способів зменшення накопичення вмісту радіонуклідів в картоплі. Зокрема, внесення вапна на кислих ґрунтах сприяє зниженню надходження радіонуклідів у 2–6 разів залежно від ступеня і характеру забруднення, типу ґрунту [4]. Недоліком застосування вапна є те, що його внесення сприяє ураженню бульб паршею звичайною, а також посилює дефіцит мікроелементів, яких у ґрунтах зони Полісся, а отже, і в рослинах, кормах і продуктах харчування відчувається значна нестача [3].

Одним з агротехнічних способів, який впливає на надходження радіонуклідів у рослини, є застосування мінеральних та органічних добрив [2]. Вивчення застосування мінеральних добрив в попередніх дослідженнях велось у різних напрямках, в основному на фоні вапна, проте не враховували особливості сортів різних груп стиглості.

З метою отримання максимально екологічно безпечної продовольчої картоплі було закладено дослід з внесенням різних доз мінеральних добрив для вирощування сортів ранньої і середньостиглої груп стиглості.

Досліди проводились в Інституті картоплярства УААН, який знаходиться в зоні Полісся України. Ґрунт дослідної ділянки дерново-середньопідзолистий, супіщаний. Глибина орного шару 20–22 см. Вміст гумусу в ґрунті 1,54 %, рН 5,1–6,0, гідролітична кислотність 3,5–3,9 мг-екв. на 100 г ґрунту, вміст рухомих форм фосфору 6,5–15,2 мг, калію 8,0–14,8 мг на 100 г ґрунту.

Дослід закладено за схемою, представленою в таблиці 1. Площа елементарної ділянки – 28 м², повторність чотириразова. Розміщення варіантів системне. Вивчення проводилось на двох сортах: Дніпрянка – ранньостиглий, Поляна – середньостиглий. Добрива є одним з найбільш впливових чинників на ріст і розвиток картоплі. Використовували добриво нітроамофоска в двох дозах (кг.д.р./га) N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, яке вносили врозкид перед садінням картоплі. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для даної зони. Вміст ізотопів визначали в Інституті сільськогосподарської радіології УААН.

Дані врожайності сортів картоплі Дніпрянка і Поляна залежно від доз добрив наведені в таблиці 1.

Урожайність картоплі сорту Дніпрянка на контролі була 168 ц/га. На фоні добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ урожайність зростала і становила відповідно 212 і 257 ц/га. Приріст щодо контролю на цих фонах становив відповідно 44 і 89 ц/га. Окупність добрив на фонах N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ відповідно була 24 і 25 кг бульб на 1 кг NPK. Вміст крохмалю в бульбах на контролі був 15,7 %. На фонах N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ вміст крохмалю зростав неістотно і становив відповідно 16,3 і 16,2 %. Вихід крохмалю на контролі був 26,3 ц/га. На фонах добрив N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ вихід крохмалю істотно зростав зі збільшенням рівня живлення відповідно до 34,5 та 41,6 ц/га.

Таблиця 1. Вплив добрив на урожайність та якість картоплі, (в середньому за 2003–2004 рр.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю, ц/га	Окупність 1 кг №К, бульбами, кг	Крохмаль, %	Вихід крохмалю, ц/га
Сорт Дніпрянка (ранньостиглий)					
1. Контроль	168			15,7	26,3
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	212	44	24	16,3	34,5
3. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	257	89	25	16,2	41,6
Сорт Поляна (середньостиглий)					
1. Контроль	231			14,1	32,6
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	281	50	28	13,6	38,2
3. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	309	78	22	12,6	38,9
НР ₀₅	29–39	12–16	6–7	1–3	6

Урожайність картоплі сорту Поляна на контролі становила 231 ц/га. На фоні добрив в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ урожайність зростала і становила відповідно 281 і 309 ц/га. Приріст щодо контролю на цих фонах становив відповідно 50 і 78 ц/га. Окупність добрив на фонах N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ була відповідно 28 і 22 кг бульб на 1 кг КРК. Вміст крохмалю в бульбах на контролі був 14,1 %. На фонах N₆₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ вміст крохмалю неістотно знижувався і становив відповідно 13,6 і 12,6 %. Вихід крохмалю на контролі був 32,6 ц/га. На фонах добрив N₆₀P₆₀K₆₀ і

$N_{120}P_{120}K_{120}$ вихід крохмалю зростає зі збільшенням рівня живлення відповідно до 38,2 та 38,9 ц/га.

Сорт Поляна виявився продуктивнішим за сорт Дніпрянка, але з дещо нижчим вмістом крохмалю ніж останній.

В таблиці 2 наведено вміст радіонуклідів у бульбах та ґрунті.

Таблиця 2. Вміст радіонуклідів Cs^{137} та Sr^{90} в бульбах картоплі залежно від групи стиглості сорту та рівня мінерального живлення (у середньому за 2003–2004 рр.)

Варіанти	Вміст Cs^{137}		K_p – коефіцієнт переходу Cs^{137} , (Бк/кг/ кБк/м ²)	Вміст Sr^{90}		K_p – коефіцієнт переходу Sr^{90} , (Бк/кг/ кБк/м ²)
	бульби, Бк/кг	ґрунт, кБк/м ²		бульби, Бк/кг	ґрунт, кБк/м ²	
Сорт Дніпрянка (ранньостиглий)						
1. Контроль	6,0	22,9	0,26	1,3	3,4	0,38
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$	5,5	34,6	0,16	1,3	3,2	0,41
3. $N_{120}P_{120}K_{120}$	4,6	41,1	0,11	1,2	3,5	0,34
Сорт Поляна (середньостиглий)						
1. Контроль	6,8	25,6	0,27	1,3	3,3	0,39
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$	5,9	32,2	0,18	1,2	3,1	0,39
3. $N_{120}P_{120}K_{120}$	5,6	40,9	0,14	1,2	3,3	0,36

В бульбах картоплі сорту Дніпрянка на контролі вміст ^{137}Cs становив 6,0 Бк/кг. При внесенні одинарної дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст ^{137}Cs в бульбах зменшувався і становив 5,5 Бк/кг. При внесенні подвійної норми добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ вміст ^{137}Cs в бульбах склав 4,6 Бк/кг.

Коефіцієнт переходу (K_p) – показник здатності рослин накопичувати радіонукліди. Він дорівнює відношенню концентрації радіонуклідів в рослинах до щільності забруднення ґрунту, який виражають в (Бк/кг)/(Бк/м²).

У картоплі сорту Дніпрянка K_p ^{137}Cs становив на контролі 0,26 Бк/кг / кБк/м². На фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ K_p ^{137}Cs знижувався на 62 % у порівнянні з контролем, і склав 0,16 Бк/кг / кБк/м². На фоні живлення $N_{120}P_{120}K_{120}$ K_p ^{137}Cs знижувався на 42 % щодо контролю і становив 0,11 Бк/кг / кБк/м².

У бульбах картоплі сорту Поляна на контролі вміст ^{137}Cs становив 6,8 Бк/кг. При внесенні добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст ^{137}Cs в бульбах зменшувався щодо контролю і становив 5,9 Бк/кг. При внесенні подвійної дози $N_{120}P_{120}K_{120}$ вміст ^{137}Cs в бульбах був на рівні 5,6 Бк/кг.

У бульбах картоплі сорту Поляна на контролі K_p ^{137}Cs був дещо вищий ніж у бульбах сорту Дніпрянка і становив 0,27 Бк/кг / кБк/м². На фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ знижувався на 67 % щодо контролю і становив 0,18 Бк/кг / кБк/м². На фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ знижувався на 52 % щодо контролю і був 0,14 Бк/кг / кБк/м².

У картоплі сортів Дніпрянка і Поляна зі зростанням фону живлення знижувався вміст ^{137}Cs в бульбах. У бульбах середньостиглого сорту Поляна вміст ^{137}Cs значно вищий, ніж у картоплі ранньостиглого сорту Дніпрянка як на контролі, так і на різних фонах живлення. У обох сортах коефіцієнт переходу ^{137}Cs з ґрунту в бульби зменшувався. У бульбах ранньостиглого сорту Дніпрянка K_n ^{137}Cs з ґрунту в рослини значно менший ніж у середньостиглого сорту Поляна. Зменшення надходження радіонукліда ^{137}Cs в бульби картоплі очевидно пов'язане з антагонізмом іонів калію і цезію. Тому внесення добрив зі вмістом калію, особливо під картоплю, яка є калієфілом, є одним з основних способів зменшення нагромадження ^{137}Cs .

У картоплі сорту Дніпрянка на контролі вміст ^{90}Sr в бульбах становив 1,3 Бк/кг. При внесенні одинарної дози $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст ^{90}Sr в бульбах залишався на рівні контролю і складав 1,3 Бк/кг. При внесенні подвійної дози $N_{120}P_{120}K_{120}$ вміст ^{90}Sr в бульбах дещо знижувався і становив 1,2 Бк/кг.

Добрива помітно не впливали на коефіцієнт переходу ^{90}Sr . У картоплі сорту Дніпрянка K_n ^{90}Sr на контролі був на рівні 0,38 Бк/кг / кБк/м². На фоні добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ у картоплі сорту Дніпрянка K_n ^{90}Sr дещо зростав і становив 0,41 Бк/кг / кБк/м². На фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ K_n ^{90}Sr зменшувався до 89 % щодо контролю і складав 0,34 Бк/кг / кБк/м².

У бульбах сорту Поляна на контролі вміст ^{90}Sr був на рівні 1,3 Бк/кг. На фоні одинарної дози $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст ^{90}Sr дещо знижувався щодо контролю і становив 1,2 Бк/кг, а на подвійному фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ вміст ^{90}Sr в бульбах залишався незмінним – 1,2 Бк/кг.

У бульбах сорту Поляна K_n ^{90}Sr на контролі склав 0,39 Бк/кг / кБк/м². На фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ K_n Sr^{90} зберігався на рівні контролю – 0,39 Бк/кг / кБк/м². На фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ щодо K_n ^{90}Sr зменшувався до 92 % щодо контролю і становив 0,36 Бк/кг / кБк/м².

У картоплі сортів Дніпрянка і Поляна зі зростанням фону живлення простежувалась тенденція до зниження вмісту Sr^{90} в бульбах. Дози добрив помітно не вплинули на коефіцієнт переходу Sr^{90} . Коефіцієнт переходу Sr^{90} зменшувався в обох сортів незначно, і тільки на вищому фоні добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Таким чином, можна зробити висновки:

1. Застосування мінеральних добрив у підвищених дозах дозволяє отримувати високу урожайність бульб картоплі не погіршуючи їх якість.

2. Накопичення радіонуклідів Cs^{137} і Sr^{90} можна зменшити в ранньостиглих сортах картоплі збільшуючи рівні мінерального живлення.

Література

1. Агроэкология / В. А. Черникова, Р. М. Алексахин, А. В. Голубев й др.; Под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
 2. *Анненков Б. Н., Юдинцева Е. В.* Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
 3. *Гудков І. М.* Проблеми, що виникають при вапнуванні ґрунтів та застосуванні добрив з метою зменшення надходження радіонуклідів в сільськогосподарські рослини // НАУ. – 1998. – Вип. 4. – С. 219–225.
 4. Рекомендації по веденню сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України в результаті аварії на Чорнобильській АЕС на період 1996–1998 рр. / Під ред. *Б. С. Прістера*. – К.: Вид-во МСГП, 1996. – С. 12–13.
-
-