

УДК 631.8.003.12:632.951:635.21

М.О. Суворов\*

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

## ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено трьохрічні результати дослідження впливу добрив пролонгованої дії з інсектицидною активністю на продуктивність картоплі столової сорту Фантазія.

Ключові слова: вплив, добрива пролонгованої дії, продуктивність, картопля столова.

**Постановка проблеми.** Застосування засобів хімізації в наш час є одним з найбільш впливових факторів, за допомогою яких можна підвищити врожайність будь-яких сільськогосподарських культур. Картопля як овочева культура посідає домінуюче місце серед продуктів харчування українців та має в умовах України значні пріоритети щодо активного розвитку ринку. Досягнення науково-технічного прогресу в галузі виробництва мінеральних добрив дають змогу суттєво підвищити врожайність та поліпшити якість картоплі столового напрямку. Останнім часом значну увагу в аграрних технологіях приділяють новим формам мінеральних добрив. Великого значення набуває використання добрив пролонгованої дії, що здатні забезпечувати елементами живлення сільськогосподарські культури значно більший термін порівняно з традиційними мінеральними туками.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливий внесок у розвиток картоплярства в Україні зробили вчені, у працях викладено особливості мінерального живлення картоплі та вплив різних норм добрив на врожайність та якість картоплі [0, 0, 0, 0, 0].

У науковій літературі викладено основні вимоги до умов вирощування картоплі з точки зору фізіології та біохімії рослини протягом вегетаційного періоду [0, 0].

Використання добрив з ефектом пролонгації, технологію використання та біохімічно-фізіологічні особливості впливу на рослинні організми вивчалися низкою вчених [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0].

Особливу увагу слід приділити працям Т.А. Тіндаль, у яких дуже чітко викладено основний механізм дії препаратів Avail® та NutriSphere-N, що є найяскравішими представниками добрив пролонгованої дії [0].

**Виклад основного матеріалу.** Використання добрив пролонгованої дії під різні сільськогосподарські культури в низці країн світу (США, країни Південної Америки, європейські країни, Японія) показали гарні результати, які відобразилися у підвищенні врожайності та поліпшенні якості досліджуваних культур, зокрема і картоплі продовольчого напрямку.

Норма мінеральних добрив відіграє велике значення у програмуванні врожайності сільськогосподарських культур. За даними закордонних учених, застосування добрив пролонгованої дії дає змогу на 10-30 % зменшити норму туків при збереженні продуктивності та, у деяких випадках, поліпшенні якості продукції [0].

Картопля у своєму рості та розвитку потребує значної кількості елементів живлення у доступних формах, особливо це стосується критичних періодів (період

\* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор, чл.-кор. НААН України, А.В. Бикін

бутонізації-цвітіння). Тому форми добрив мають велике значення у процесі формування врожаю. Дослідження закордонних учених свідчать про той факт, що застосування добрив пролонгованої дії дає змогу отримати приріст урожаю порівняно з класичними мінеральними добривами в кількості 5-25 % залежно від сільськогосподарської культури [0].

За дослідженнями вітчизняних учених-картоплярів, використання оптимального співвідношення елементів живлення є необхідною передумовою для формування високої продуктивності картоплі продовольчого призначення: 1:0,7:1,5 за основними макроелементами (NPK) [0, 0, 0].

Як свідчать учені з Японії, США та Європи, застосування добрив пролонгованої дії дало змогу максимально оптимізувати мінерального живлення через пролонгацію дії та дозування кількості елементів живлення, що потрапляли у ґрунтовий розчин у кореневмісний шар з гранул досліджуваних добрив на дослідних ділянках. Німецькі дослідники фіксують той факт, що застосування азотних добрив пролонгованої дії на деяких культурах дозволяє підвищити коефіцієнт використання мінерального азоту з добрив до 80 %. Цей факт вказує на значну ефективність даного виду добрив у сівозмінах як фактору оптимізації та підвищення врожайності сільськогосподарських культур [0, 0].

Використання добрив з ефектом пролонгації за численними даними великої кількості закордонних наукових установ свідчать про надзвичайну ефективність даного класу добрив на картоплі столового призначення. Так, середня продуктивність картоплі на дослідних ділянках різних науково-дослідних установ США свідчить про підвищення врожайності культури до 22 %, у порівнянні з варіантами з класичними добривами в ідентичних нормах [0, 0].

Дослідження, проведені в наукових установах Японії, показують значний ефект застосування добрив пролонгованої дії на всіх видах сільськогосподарських культур з приростом урожаю у порівнянні з ідентичними нормами класичних добрив не менше ніж на 15 %. Такий успіх спричинив тотальне впровадження добрив пролонгованої дії в сільськогосподарське виробництво 75% аграрних провінцій країни, що стало однією з головних стратегій керівництва Японії на шляху до підвищення валових обсягів виробництва сільськогосподарської продукції [0, 0, 0].

**Методика проведення дослідю.** Дослідження проводилося у 2009–2011 рр. на овочевому стаціонарі кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва імені О.І. Душечкіна НУБіП України (Бориспільський район Київська область) за схемою:

1. Без добрив (контроль);
2.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (прости);
3.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (амофос + AVAIL<sup>®</sup>);
4.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (амофос + агроперліт);
5.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (амофос + AVAIL<sup>®</sup> + інсектицид)
6.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (амофос + агроперліт + інсектицид);
7.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (Yara Mila<sup>™</sup> Cropcare 11-11-21 + поліакриламід + інсектицид);
8.  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (Yara Mila<sup>™</sup> Cropcare 11-11-21)

Площа дослідної ділянки – 150 м<sup>2</sup>, облікової – 78 м<sup>2</sup>. Повторність дослідю трикратна. Розміщення варіантів – систематичне. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий, який характеризується низьким умістом гумусу – 2,78 %, близькою до нейтральної реакцією ґрунтового середовища – рН 6,0. Ступінь насичення основами становить 86,1 мг-екв/100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 1,61 мг-екв/100 г ґрунту. Уміст мінерального азоту 17,8 мг/кг ґрунту. Кількість рухомих сполук фосфору – 115 мг/кг, обмінного калію – 124 мг/кг. Щодо овочевих культур ґрунт дослідного поля високозабезпечений елементами живлення.

У досліді використовували районований сорт картоплі столової Фантазія вітчизняної селекції (Інститут картоплярства УААН), внесений до державного Реєстру сортів рослин України 2001 р. Характеризується як універсальний сорт, середньостиглий, має добрі смакові якості, стійкість проти картопляної нематоди, добру транспортабельність та лежкість, добрі смакові якості, відносно стійкий проти фітофторозу та кільцевої гнилі.

Посадка проводилася бульбами овальної форми, фракцією 55–75 мм елітного насінневого матеріалу із 99,8 % сортовою чистотою та загальною фітопатологічною засміченістю не більше 2,5 % від загального об'єму згідно з ДСТУ 4013-2001.

Для проведення досліді було використано такі добрива: аміачна селітра з умістом азоту 34,5 % (ГОСТ-2-85Е), суперфосфат простий гранульований  $P_2O_5$  – 19,1 % (ГОСТ-5965-78), Patentkali з умістом  $K_2O$  – 30%, амофос з умістом  $P_2O_5$  – 52% та N – 12% та норвезьське комплексне добриво Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 (за NPK).

Як добрива пролонгованої дії використовували оброблений амофос з нанесеним на поверхню гранул добрива шаром підсилювача фосфорних добрив AVAIL®. Уміст елементів живлення в амофосі склав N – 11% та  $P_2O_5$  – 52% та добриво Yara Mila™ Cropcare 11-11-21, перетворене виробничим шляхом у суміш, до якого під високим тиском та температурою було введено поліакриламід та інсектицид Конфідор. Також, для порівняння ефекту добрив пролонгованої дії використали прості добрива (аміачна селітра, амофос, Patentkali®) у поєднанні із спученим перлітом.

Польові дослідження проводилися відповідно методики проведення досліджень з картоплею [0]. Визначення якості продукції проводилося за допомогою стандартизованих лабораторних методів [0].

**Результати досліджень.** Картопля – сільськогосподарська культура, дуже вимоглива до родючості ґрунту, його гранулометричного складу та агротехніки. Оскільки коренева система в неї слабо розвинена та основна маса коріння знаходиться в шарі до 30 см, то картопля добре реагує на безпосереднє внесення добрив перед посадкою. Найбільш високий приріст врожаю картоплі забезпечується внесенням добрив, особливо мінеральних. Форми мінеральних добрив значно впливають на врожайність та якість картоплі столового призначення.

Так, найвищу врожайність у 2009–2011 рр. (табл. 1) було зафіксовано на варіантах, де застосовано підсилювач фосфорних добрив Avail: 59,3 т/га у 2009 р., 43,2 т/га у 2010 р. та 46,9 т/га у 2011 р. Варіанти з Avail + інсектицид не мали істотної різниці за врожайністю порівняно з варіантами без інсектициду. Така ж сама тенденція спостерігалась і на варіантах з перлітом та перліт + інсектицид.

Урожайність на варіантах з перлітом протягом 2009 – 2011 рр. досліджень становила 45,5, 36,7 і відповідно 41,5 т/га. Урожайність на варіанті із комплексним композиційним добривом  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 + полімер + інсектицид) становила 54,7 т/га у 2009 р., 42,0 т/га у 2010 р. і 45,2 т/га у 2011 р.

Урожайність на варіанті  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21) становила протягом 2009–2011 рр. досліджень 52,7 т/га у 2009 р., 39,4 т/га у 2010 р. і 43,9 т/га у 2011 р.

Спираючись на дані у табл. 1, можна констатувати різний ступінь оптимізації мінерального живлення картоплі столової сорту Фантазія протягом 2009–2011 рр. щодо відповідно різних форм добрив пролонгованої дії, що використовувалися в експерименті. Найвищий рівень оптимізації протягом трьох років дослідження досягнуто на варіантах, де застосовувався підсилювач фосфорних добрив Avail, що відобразилося в максимальних на дослідній ділянці приростах урожаю відносно контролю та варіанта, де застосовувалися традиційні мінеральні добрива.

Структура врожаю картоплі столової як показник висвітлює процентне співвідношення основних фракцій бульб, що визначені відповідними стандартами на виробництві картоплі. Спираючись на цей показник, можна робити висновки про характер накопичення та формування урожайної маси протягом вегетації та, опосередковано, про ступінь оптимізації живлення культури.

Так, спираючись на середні дані за 2009–2011 рр. (табл. 2) найбільша кількість фракції >75 мм спостерігалася на варіанті N<sub>140</sub>P<sub>100</sub>K<sub>180</sub> (амофос + AVAIL) та становила 46,4 %. При цьому на варіанті з підсилювачем фосфорних добрив кількість бульб у куці склала 13 штук, а середня маса бульб за даними за 2009–2011 рр. – 113 г. Як вважає дослідник Tindall T., оптимізація фосфорного живлення сприяє підвищенню продуктивності через поліпшення умов азотного та калійного живлення, а у випадку з картоплею столового призначення – сприяє збільшенню середньої маси бульб.

Таблиця 1

Урожайність картоплі сорту Фантазія за внесення добрив, т/га, 2009-2011 рр.

Варіант досліджу	2009	2010	2011	Середнє
Без добрив (контроль)	25,9	18,5	22,5	22,3
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (прості)	39,3	34,9	38,9	37,7
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + AVAIL)	59,2	43,2	46,9	49,8
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + перліт)	45,3	36,8	41,4	41,2
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + AVAIL + інсектицид)	59,3	43,1	47,0	49,8
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + перліт + інсектицид)	45,5	36,7	41,5	41,2
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 + полімер + інсектицид)	54,7	42,0	45,2	47,3
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21)	52,7	39,4	43,9	45,3
HIP <sub>0,5</sub>	2,1	1,6	1,8	1,8

Таблиця 2

Структура врожаю картоплі сорту Фантазія у 2009-2011 рр. (середнє), %

Варіант досліджу	Фракції, %				Кількість бульб у куці, шт	Середня маса бульб, г
	>35 мм	35-55 мм	55-75 мм	75> мм		
Без добрив (контроль)	3,60	21,7	31,8	42,2	7	83,5
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (прості)	1,34	26,6	32,4	39,7	11	103
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + AVAIL)	2,21	22,0	29,3	46,4	13	113
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + перліт)	0,73	26,1	32,3	40,9	12	103
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + AVAIL + інсектицид)	1,76	23,5	32,6	42,2	13	113
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (амофос + перліт + інсектицид)	1,11	27,3	32,2	39,4	12	102
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 + полімер + інсектицид)	1,08	24,7	34,9	39,4	11	130
N <sub>140</sub> P <sub>100</sub> K <sub>180</sub> (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21)	1,96	26,8	31,3	39,9	10	121

Фосфор впливає на формування оптимальної кількості бульб у куці. Із моменту утворення бульб фосфор необхідний рослині для механізму синтезу крохмалю, його

транспортування і зберігання [0].

Експериментальні дослідження вчених США, що проводилися на картоплі столового призначення з використанням полімерних добрив з Avail засвідчили, що внесення даних форм фосфорних добрив вплинуло на вміст фосфору у бульбах, що, у свою чергу, збільшувало вихід крохмалю [0, 0].

На варіанті  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (амофос + перліт) уміст найбільшої фракції >75 мм становив 40,9 %. Кількість бульб у кущі була менша, ніж на варіанті з Avail, та становила 12 шт., середня маса бульб – 103 г.

Значна адсорбуюча поверхня агроперліту здатна поглинати велику кількість ґрунтової вологи разом з розчиненими елементами живлення. Процес віддачі елементів живлення у ґрунтовий розчин пов'язаний з руйнацією гранул цієї речовини. Процес деструкції перлітових «зерен» проходить значно повільніше у ґрунтових умовах, ніж вивільнення поживних елементів з гранул традиційних мінеральних добрив та навіть повільніше за добрива з контрольованим вивільненням поживних речовин. Тому максимальна віддача елементів живлення у кореневмісний шар протягом вегетації картоплі столової сорту Фантазія у 2009–2011 рр. відбувалася переважно у другій половині вегетації, що зменшувало потенційно можливий врожай культури.

На варіанті  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 + полімер + інсектицид) кількість найбільшої фракції >75 мм склала 39,4 %, кількість бульб у кущі – 11 шт., середня маса бульб – 130 г.

Композиційне комплексне добриво Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 + полімер + інсектицид було створено шляхом «запресування» до складу комплексного добрива Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 полімеру поліакриламід у і інсектициду Конфідор. Дію будь-якого комплексного добрива пов'язано з сукупною дією макроелементів, що містяться у його складі, і з дією введених до складу мікроелементів. Велике значення у процесі взаємодії добрива у системі ґрунт-рослина-добриво відіграє фізична форма мінеральних добрив. У цьому варіанті повному використанню композиційного комплексного добрива заважала негранульована фізична форма. Грануляція означеного добрива та нанесення на поверхню полімерних матеріалів може суттєво підвищити дію даного виду мінерального добрива та бути предметом у подальших дослідженнях.

Найменший уміст врожайної фракції >75 мм картоплі столової сорту Фантазія серед удобрюваних варіантів спостерігався на варіанті  $N_{140}P_{100}K_{180}$  (прості), де застосовувалися прості добрива – 39,7 %, кількість бульб у кущі становила 11 штук, а середня маса бульб – 103 г при показниках на контролі: 42,2 %, 7 штук та відповідно 83,5 г.

**Висновки.** Застосування добрив пролонгованої дії протягом вегетаційних періодів картоплі столової сорту Фантазія у 2009–2011 рр. дозволило суттєво підвищити врожайність культури, поліпшити структуру врожаю та визначити тенденції до інших досліджень. Найкращими варіантами вважаємо варіанти з підсилювачем фосфорних добрив Avail та з композиційним комплексним добривом (Yara Mila™ Cropcare 11-11-21 + полімер + інсектицид).

**Бібліографічний список:** 1. Бондарчук А.А. Картопля / А.А. Бондарчук, М.Я. Молоцький, В.С. Куценко. – Біла Церква. – 2007. – Т. 3. – 536 с. 2. Власенко М.Ю. Потреба картоплі в поживних речовинах / М.Ю. Власенко. – Київ: Довіра, 1995. – Вип. 1. – 125 с. 3. Власюк П.А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества / П.А. Власюк, Н.Е. Власенко, В.Н. Мицько – К.: Наукова думка, 1979. – 196 с. 4. Городній М.М. Агрохімічний аналіз / М.М. Городній, А.В. Бикін, А.Г. Сердюк. – К.: Арістей, 2007. – 624 с. 5. Кучко А.А. Потенційна продуктивність картоплі і основні фактори її формування / А.А. Кучко, В.М. Мицько. – К.: Урожай, 1995. – С. 3-8.

6. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / Немішаєве, 2002. – 250 с.  
 7. Теслюк П.С. Вимоги картоплі до умов вирощування / П.С. Теслюк. – К.: Довіра, 1995. – С. 74–81. 8. Ahmed I. U. Factors affecting the rate of release of fertilizers from capsules / I. U. Ahmed, O.J. Attoe, L.E. Engelbert, R.E. Corey. – Agron, 1963. – P.495 - 499. 9. Hady O.A. Minimizing nutrients losses from sandy soils through some fertilizers–polyacrylamide combinations / O.A. Hady, A.A. Lofty, R.M. Hady, A.B. Moustafa. – Egypt: J. Soil Sci, 1986. – P. 129-143. 10. Hopkins B. G. Humic acid effects on potato response to phosphorus / B.G. Hopkins, J. C Stark. – Moscow: Winter Commodity Schools, 2003. – P. 87 – 92. 11. Hutchinson. C.M. Development of a controlled release fertilizer program for North Florida Irish potato / C. M. Hutchinson., E. H. Simonne., P. Solano // J. Plant Nutr. – 2003. – P.1709 – 1723. 12. Lunt D.R. Controlled release of fertilizer minerals by encapsulating membranes / Lunt D.R., Ortel J.J. – Washington: Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1962. – P 584-587 13. Speth P.E. Slow release nitrogen fertilizer for potato: A summary of three years data // Speth P.E., Lowery B., Laboski C. – Wisconsin: Wisconsin's Ann. Potato Meeting., 2007. – P 47–51. 14. Tindall T.A. Recent advances in P fertilizer technologies – polymer coatings and Avail technology / Tindall T.A. – Salt Lake City: Proc. Seventh Western Nutrient Management., 2007. – P. 106–110.

*Н.А. Суворов*

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СТОЛОВОГО ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ  
ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

*Изложены трёхлетние результаты исследования влияния удобрений пролонгированного действия с инсектицидной активностью на продуктивность картофеля столового сорта Фантазия.*

*Ключевые слова: влияние, удобрения пролонгированного действия, продуктивность, картофель столовый.*

*N.A. Suvorov*

**PRODUCTIVITY OF POTATO TABLE FOR THE USE OF FERTILIZERS OF THE  
PROLONGED ACTION IN THE CONDITIONS OF LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF  
UKRAINE**

*The 3 years results of learning how the fertilizers of long effect with insecticide action influence on productivity of potato Fantaziya variety are given.*

*Key words: influence, fertilizers of long effect, productivity, potato.*