

## ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІДКИХ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ

**А. В. БИКІН**, доктор сільськогосподарських наук,  
професор, член-кор. НААН України

**І. П. БОРДЮЖА**, аспірант\*

**Національний університет біоресурсів  
і природокористування України**

**Анотація.** Досліджено вплив рідких фосфорних добрив (РКД 11-37) на фоні  $N_{120}K_{180}$  у поєднанні з передпосадковим обробленням бульб та позакореневими підживленнями рістстимулюючими препаратами (Атонік Плюс і Босфоліар Келп) на врожайність і фракційний склад врожаю картоплі столової. Встановлено, що внесення РКД 11-37 у нормі  $P_{105}$  на фоні оброблення бульб та позакореневих підживлень Атонік Плюс (0,2 % р-н) сприяло формуванню врожаю на рівні 46,3 т/га за товарності (фракція >50 мм) 80,4%.

**Ключові слова:** картопля столова, РКД 11-37, оброблення бульб, Атонік Плюс, Босфоліар Келп, мінеральне живлення.

**Актуальність.** Світовий досвід свідчить про те, що високорозвинене картоплярство має базуватися на найновіших досягненнях науково-технічного прогресу: сортах інтенсивного типу, використанні високоякісного насіння, прогресивних прийомах технології вирощування, ефективній системі застосування добрив і засобів захисту рослин та високому рівні матеріально-технічного забезпечення. Це дозволяє, наприклад, у високорозвинених країнах світу отримувати врожаї картоплі на рівні 40–55 т/га. В Україні вона досягає лише рівня 15–18 т/га [1, 2]. Це пояснюється низькою спроможністю виробників щодо модернізації технологій та різкою зміною в останні десятиліття погодних умов, особливо, в період вегетації. Всі ці фактори обмежують реалізацію генетичного потенціалу, навіть, сучасних сортів картоплі.

Одним із шляхів підвищення продуктивності цієї культури є зміна стандартних прийомів її удобрення. Зокрема, застосування таких мінеральних добрив, які забезпечують більші коефіцієнти використання елементів живлення рослинами та поліпшують їх ріст і розвиток в критичні періоди та в умовах стресу. Зазначені властивості досить добре проявляють фосфорні добрива в рідкій формі. Вони виготовляються на основі поліфосфорної кислоти (тверді - ортофосфорної). Поліфосфати об'єднують всі сполуки залишку ортофосфорної кислоти (пірофосфати, трифосфати, тетрафосфати і т.д.). У ґрунті їх полімерні ланцюги руйнуються до молекул ортофосфатів під впливом ферментів мікроорганізмів (пірофосфатази) і

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор А. В. Бикін

кореневої системи рослин. Але деякі поліфосфати можуть руйнуватися і за рахунок неферментативних реакцій. Їх перетворення в ортофосфати зазвичай триває 1–2 тижні, але цей період може коригуватись зовнішніми факторами (волога, температура ґрунту). За рахунок цього, добрива на основі поліфосфорної кислоти мають кращу доступність і мобільність фосфору в ґрунті, окрім того, вони можуть сприяти підвищенню доступності рослинам мікроелементів. Це особливо важливо на початкових етапах їх росту і розвитку [3].

Низький рівень розчинення гранульованих добрив є лімітуючим фактором, що часто зумовлює їх невисоку ефективність. Дослідження доктора Майкла Маклафліна [4] з міченим фосфором показали, що існують певні проблеми з розчиненням гранульованих добрив на карбонатних ґрунтах. За використання гранульованого амофосу, лише незначна кількість Р переходила у ґрунтове середовище. За цього катіони ґрунтового розчину (Ca, Mg, Al, Si, Fe) швидко проникали до гранул, наслідком чого була швидка ретроградація фосфору ще в гранулі. Рідкі форми добрив поширюються на більшу відстань від місця внесення, наслідком чого є більша їх доступність, порівняно з твердими.

Технологічно ці добрива маючи однорідність складу та забезпечують рівномірне внесення елементів живлення по полю. Це сприяє дружнім сходам рослин та їх подальшому росту і розвитку.

Протягом останніх років зміна погодних умов зумовила збільшення кількості стресових чинників (посуха, різниця денних і нічних температур, сезонні опади та ін.). Ці фактори спричиняють негативну дію на фізіологічні процеси в рослинах – відбувається зміна концентрації фітогормонів, наслідком чого є порушення гормонального балансу. Його порушення зумовлене зменшенням стійкості рослин до патогенних збудників та стресових факторів, що спричинює передчасний генеративний розвиток та зниження рівня реалізації їх генетичного потенціалу [5].

Одним із шляхів оптимізації фітогормонального балансу рослин є включення рістстимулюючих препаратів до технології вирощування картоплі столової. Вони підвищують стійкість рослин до дії стресових факторів, поліпшують їх метаболізм, підвищують ефективність використання мінеральних добрив, що сприяє підвищенню продуктивності культури [6, 7].

Тому, дослідження ефективності впливу рідких форм добрив на продуктивність картоплі столової у поєднанні з передпосівним обробленням бульб та позакореновими підживленнями рістстимулюючими препаратами, є актуальною темою.

**Мета досліджень.** Оптимізація умов живлення рослин картоплі столової шляхом використання рідких форм фосфорних добрив в комплексі з передпосадковим обробленням бульб та позакореновими підживленнями рістстимулюючими препаратами в умовах Лівобережного Лісостепу України.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім.

О. І. Душечкіна НУБіП України в Бориспільському районі, Київської області протягом 2015-2016 рр.

Площа облікової ділянки становила 40 м<sup>2</sup>, повторність досліду – 3-кратна. Розміщення варіантів систематичне. Для проведення дослідження було обрано середньопізній сорт Моцарт (оригіатор HZPC Holland, Нідерланди).

Передпосадкове оброблення бульб проводили препаратами Атонік Плюс та Босфоліар Келп з концентрацією 0,20%.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений грубопилуватий легкосуглинковий на лесі. Він характеризувався слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (5,20), низьким вмістом мінерального азоту (13,4 мг/кг), високим ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору (168 мг/кг) і калію (174 мг/кг) та середнім – обмінного кальцію (7,42 мг екв/100 г ґрунту) та магнію (1,64 мг екв/100 г ґрунту).

У дослідженнях використовували наступні добрива: аміачна селітра (ДСТУ 7370:2013), РКД 11-37 (ТУ – 2186-627-00209438-01), сульфат калію (ГОСТ 4145-74), сульфат магнію, Босфоліар Борон (В–21%), Атонік Плюс та Босфоліар Келп.

Облік врожаю проводився з усієї облікової площі.

**Результати та обговорення досліджень.** Дослідженнями встановлено, що застосування рідких комплексних добрив у нормі  $P_{35}$ ,  $P_{70}$ ,  $P_{105}$  на фоні азотно-калійних ( $N_{120}K_{180}$ ) забезпечувало суттєве збільшення урожайності картоплі столової (табл. 1). Так, внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{35}K_{180}$  сприяло збільшенню приросту врожаю картоплі столової, порівняно до контролю (22,2–23,2 т/га) на 7–11 т/га,  $P_{70}$  – 10,3–13,3 т/га,  $P_{105}$  – 15,8–20,4 т/га, не залежно від препарату, яким обробляли бульби. За оброблення бульб Атонік Плюс та використання норми  $P_{35}$ , на фоні НК урожайність становила 33,5 т/га, а із збільшення норми до  $P_{70}$  зростала на 3,4 т/га і на 5,7 т/га у варіанті з  $P_{105}$ . У варіантах з обробленням Босфоліар Келп та внесенням  $N_{120}P_{35}K_{180}$  урожайність досягала рівня 31,1 т/га. За норми  $P_{70}$  приріст становив 5,6 т/га, а  $P_{105}$  – 2,5 т/га.

Позакореневі підживлення Атоніком Плюс та передпосадкове оброблення бульб Босфоліар Келп на фоні норми  $P_{35}$  зумовили збільшення врожайності до рівня 32,6 т/га,  $P_{70}$  – 40,2 т/га та  $P_{105}$  – 43,4 т/га. За оброблення та позакореневого підживлення Босфоліар Келп зростання було на рівні 2,4 т/га у варіанті з  $P_{70}$  та 6,6 т/га у варіанті з  $P_{105}$ .

За оброблення бульб Атонік Плюс та позакореневих підживлень препаратами, збільшення норми фосфорних добрив до  $P_{70}$  істотного зростання цього показника не забезпечували ( $P_{70}$  + Атонік Плюс – 2,3 т/га, Босфоліар Келп – 1,9 т/га). Проте, суттєвий приріст відзначався за її збільшення до рівня  $P_{105}$  (Атонік Плюс – 5,7 т/га; Босфоліар Келп – 5,9 т/га).

Додавання до складу макроелементів кальцію, магнію та бору зумовило зниження врожайності картоплі столової відносно варіантів лише з NPK. Це пояснюється однаковою глибиною їх заробки в ґрунт і можливим антагонізмом окремих елементів у ґрунтовому розчині та процесами хімічного зв'язування доступного фосфору кальцієм, що

зумовлює зменшення його мобільності в прикореневому шарі і негативно позначається на рості та розвитку рослин, особливо, на початкових етапах [8].

За норми  $N_{120}P_{105}K_{180}$  із застосуванням  $Ca_{21}Mg_{15}B_{1,5}$  було отримано врожайність в межах 28,4–30,2 т/га, що на 4,95–7,95 т/га більше за контроль (22,2–23,4 т/га) та на 10–15 % менше, порівняно з використанням мінеральних добрив у аналогічній нормі, але лише NPK. За оброблення бульб Босфоліаром Келп та зменшення норми фосфорного добрива до  $P_{70}$  у поєднанні з  $Ca_{21}Mg_{15}B_{1,5}$  на фоні застосування позакоренових підживлень (Атонік Плюс; Босфоліар Келп) істотний приріст врожаю, порівняно до норми  $P_{35}$ , не забезпечувався. Проте, за норми  $P_{105}$  урожайність збільшувалась на 6 т/га за оброблення бульб і позакоренового підживлення Босфоліаром Келп та на 3,7 т/га за цього ж оброблення і позакоренового підживлення Атоніком Плюс, порівняно до аналогічних варіантів з  $P_{70}$ .

**1. Урожайність картоплі столової сорту Моцарт за використання рідких комплексних добрив (т/га), середнє за 2015–2016 рр.**

| Оброблення<br>бульб                                       | №п/п | Варіант досліджу                                                                                                           | Без підживлення          |                |      | Позакореневе підживлення |                |      |                          |                |      |
|-----------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|------|--------------------------|----------------|------|--------------------------|----------------|------|
|                                                           |      |                                                                                                                            |                          |                |      | Атонік Плюс              |                |      | Босфоліар Келп           |                |      |
|                                                           |      |                                                                                                                            | Урожай<br>ність,<br>т/га | Приріст врожаю |      | Урожай<br>ність,<br>т/га | Приріст врожаю |      | Урожай<br>ність,<br>т/га | Приріст врожаю |      |
|                                                           |      |                                                                                                                            |                          | т/га           | %    |                          | т/га           | %    |                          | т/га           | %    |
| Атонік Плюс                                               | 1    | Без добрив (контроль)                                                                                                      | 22,2                     | -              | -    | 24,4                     | -              | -    | 23,0                     | -              | -    |
|                                                           | 2    | N <sub>120</sub> P <sub>35</sub> K <sub>180</sub> (Рркд*)                                                                  | 33,5                     | 11,3           | 50,9 | 38,3                     | 13,9           | 57,0 | 37,0                     | 14,0           | 61,0 |
|                                                           | 3    | N <sub>120</sub> P <sub>35</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(Рркд, р.Са,Mg**)  | 30,2                     | 7,95           | 35,8 | 33,1                     | 8,65           | 35,5 | 31,7                     | 8,75           | 38,1 |
|                                                           | 4    | N <sub>120</sub> P <sub>70</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                   | 36,9                     | 14,7           | 66,2 | 40,6                     | 16,2           | 66,2 | 38,9                     | 16,0           | 69,5 |
|                                                           | 5    | N <sub>120</sub> P <sub>70</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(Рркд, р.Са,Mg)    | 32,5                     | 10,3           | 46,2 | 36,1                     | 11,7           | 47,7 | 33,2                     | 10,3           | 44,7 |
|                                                           | 6    | N <sub>120</sub> P <sub>105</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                  | 42,6                     | 20,4           | 91,7 | 46,3                     | 21,9           | 89,5 | 44,8                     | 21,9           | 95,2 |
|                                                           | 7    | N <sub>120</sub> P <sub>105</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(Рркд, р.Са,Mg**) | 36,1                     | 13,9           | 62,4 | 40,5                     | 16,1           | 66,0 | 38,8                     | 15,9           | 69,1 |
| Босфоліар Келп                                            | 8    | Без добрив (контроль)                                                                                                      | 23,4                     | -              | -    | 24,2                     | -              | -    | 23,5                     | -              | -    |
|                                                           | 9    | N <sub>120</sub> P <sub>35</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                   | 31,1                     | 7,65           | 32,7 | 35,8                     | 11,7           | 48,2 | 34,7                     | 11,2           | 47,7 |
|                                                           | 10   | N <sub>120</sub> P <sub>35</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(Рркд, р.Са,Mg)    | 28,4                     | 4,95           | 21,2 | 32,6                     | 8,45           | 35,0 | 31,9                     | 8,40           | 35,7 |
|                                                           | 11   | N <sub>120</sub> P <sub>70</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                   | 36,7                     | 13,3           | 56,6 | 40,2                     | 16,1           | 66,5 | 37,1                     | 13,6           | 57,7 |
|                                                           | 12   | N <sub>120</sub> P <sub>70</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(Рркд, р.Са,Mg)    | 30,7                     | 7,30           | 31,2 | 34,1                     | 10,0           | 41,2 | 32,1                     | 8,55           | 36,4 |
|                                                           | 13   | N <sub>120</sub> P <sub>105</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                  | 39,2                     | 15,8           | 67,5 | 43,4                     | 19,3           | 79,7 | 43,8                     | 20,3           | 86,2 |
|                                                           | 14   | N <sub>120</sub> P <sub>105</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(Рркд, р.Са,Mg)   | 36,1                     | 12,7           | 54,1 | 37,8                     | 13,6           | 56,3 | 38,1                     | 14,6           | 62,1 |
| H <sub>1P</sub> <sub>05</sub> фактор А (оброблення бульб) |      |                                                                                                                            |                          |                |      |                          | 0,66           |      |                          |                |      |
| H <sub>1P</sub> <sub>05</sub> фактор Б (добрива)          |      |                                                                                                                            |                          |                |      |                          | 2,30           |      |                          |                |      |
| H <sub>1P</sub> <sub>05</sub> взаємодія факторів АБ       |      |                                                                                                                            |                          |                |      |                          | 3,29           |      |                          |                |      |

Примітка: \* – Ррkd – РКД 11-37; \*\* – р.Са,Мg – розчини Са та Мg

Позакореневі підживлення рістстимулюючими препаратами без застосування мінеральних добрив в передпосівне удобрення не забезпечили суттєвого приросту врожаю. У варіантах з Атоніком Плюс, урожайність становила 24,4 т/га, а з Босфоліаром Келп – 23,0 т/га, за показника у контролі 22,2 т/га. Проте, зазначена тенденція змінювалася на протилежну на фоні внесення мінеральних добрив. За підживлення Атонік Плюс (0,2% р-н) у варіантах з  $N_{120}P_{105}K_{180}$  та передпосадковим обробленням бульб цим препаратом відзначалося підвищення врожайності картоплі столової до рівня 46,0 т/га, що на 9,00% вище за використання  $N_{120}P_{105}K_{180}$  без позакореневого підживлення та на 5,00% - за підживлення Босфоліаром Келп. Проте, у цьому ж варіанті з обробленням бульб препаратом Босфоліар Келп, позакореневі підживлення підвищували продуктивність картоплі на 6,00–10,0% відносно варіанта без підживлень, але між собою суттєвої різниці вони не мали (Атонік Плюс – 43,4; Босфоліфар Келп – 43,8 т/га).

Характеризуючи структуру врожаю можна відзначити те, що вихід товарної продукції (бульби >50 мм) був найвищим і сягав 80,3-81,5% за внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{105}K_{180}$ , у поєднанні з позакореневими підживленнями (табл. 2). Використання Атонік Плюс і Босфоліар Келп у вищезазначений спосіб збільшувало вихід товарної продукції на 4,90–6,00%, порівняно з варіантами без підживлень. Зокрема, кількість товарної фракції за внесення  $P_{35}$  на фоні  $N_{120}K_{180}$  досягала 22,5-23,6 т/га, що на 11,7 т/га більше, порівняно до контролю, але на 3,7 т/га та 8,5 т/га менше, ніж за використання норми  $P_{70}$  і  $P_{105}$ . Позакореневі підживлення Атоніком Плюс у цих варіантах збільшували вихід стандартної фракції на 7,20% ( $P_{35}$ ), на 4,00% ( $P_{70}$ ) та на 5,00% ( $P_{105}$ ), а Босфоліаром Келп на 8,50, 3,00 та 5,00%, відповідно.

За оброблення бульб Босфоліаром Келп, але без підживлень, цей показник у варіантах із  $P_{35}$  становив 22,5 т/га,  $P_{70}$  - 27,1 т/га,  $P_{105}$  - 28,8 т/га. Використання цього ж оброблення та позакореневого підживлення препаратами Атоніком Плюс і Босфоліар Келп сприяло збільшенню виходу товарної фракції бульб на 5,00-5,70% ( $P_{35}$ ), 6,00% ( $P_{70}$ ), 8,00% ( $P_{105}$ ), порівняно до варіантів без підживлення відповідно.

Введення до системи удобрення добрив кальцію, магнію та бору на фоні NPK зумовило зниження частки товарної фракції бульб картоплі столової до рівня 21,0 т/га при нормі  $P_{35}$  та її поступове зростання за збільшення норми фосфорних добрив ( $P_{70}$  – 24,3 т/га;  $P_{105}$  – 26,4 т/га). За оброблення бульб та позакореневих підживлень Атоніком Плюс спостерігалось збільшення частки бульб фракції >50 мм, порівняно варіантам без підживлення на 5,80% з  $P_{35}$  та  $P_{105}$ , на 3,20% –  $P_{70}$ , а за підживлення Босфоліаром Келп – 6,80% ( $P_{35}$ ), 3,60% ( $P_{70}$ ), 6,10% ( $P_{105}$ ) відповідно. За оброблення бульб Босфоліаром Келп та листового підживленням Атоніком, цей показник досягав рівня 3,80%; 3,70%; 9,60%, а Босфоліаром Келп – 5,20% ( $P_{35}$ ); 2,10% ( $P_{70}$ ); 9,60% ( $P_{105}$ ) відповідно.

**2. Структура врожаю картоплі столової за використання рідких фосфорних добрив (%),  
середнє за 2015-2016 рр.**

| Оброблен<br>ня бульб | №п/<br>п | Варіант дослідю                                                                                                         | Позакореневе підживлення |      |      |      |                    |      |      |      |      |      |                |      |
|----------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------|----------------|------|
|                      |          |                                                                                                                         | Без підживлення          |      |      |      | Атонік Плюс        |      |      |      |      |      | Босфоліар Келп |      |
|                      |          |                                                                                                                         |                          |      |      |      | розмір фракцій, мм |      |      |      |      |      |                |      |
|                      |          |                                                                                                                         | <50                      |      | >50  |      | <50                |      | >50  |      | <50  |      | >50            |      |
|                      |          |                                                                                                                         | т/га                     | %    | т/га | %    | т/га               | %    | т/га | %    | т/га | %    | т/га           | %    |
| Атонік Плюс          | 1        | Без добрив (контроль)                                                                                                   | 10,3                     | 46,4 | 11,9 | 53,6 | 10,0               | 40,9 | 14,4 | 59,1 | 10,3 | 44,7 | 12,7           | 55,3 |
|                      | 2        | N <sub>120</sub> P <sub>35</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                | 9,85                     | 29,4 | 23,6 | 70,6 | 8,51               | 22,2 | 29,8 | 77,8 | 7,73 | 20,9 | 29,2           | 79,1 |
|                      | 3        | N <sub>120</sub> Рркд <sub>35</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(р.Са,Mg)    | 9,24                     | 30,6 | 21,0 | 69,4 | 8,21               | 24,8 | 24,9 | 75,2 | 7,54 | 23,8 | 24,2           | 76,2 |
|                      | 4        | N <sub>120</sub> P <sub>70</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                | 9,61                     | 26,0 | 27,3 | 74,0 | 8,91               | 22,0 | 31,7 | 78,0 | 8,65 | 22,2 | 30,3           | 77,8 |
|                      | 5        | N <sub>120</sub> Рркд <sub>70</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(р.Са,Mg)    | 8,14                     | 25,1 | 24,3 | 74,9 | 7,90               | 21,9 | 28,2 | 78,1 | 7,15 | 21,5 | 26,1           | 78,5 |
|                      | 6        | N <sub>120</sub> P <sub>105</sub> K <sub>180</sub> (Рркд*)                                                              | 10,5                     | 24,6 | 32,1 | 75,4 | 9,09               | 19,6 | 37,2 | 80,4 | 8,82 | 19,7 | 36,0           | 80,3 |
|                      | 7        | N <sub>120</sub> Рркд <sub>105</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(р.Са,Mg**) | 9,69                     | 26,9 | 26,4 | 73,1 | 8,56               | 21,1 | 32,0 | 78,9 | 8,06 | 20,8 | 30,8           | 79,2 |
| Босфоліар Келп       | 8        | Без добрив (контроль)                                                                                                   | 10,2                     | 43,4 | 13,3 | 56,6 | 9,12               | 37,7 | 15,1 | 62,3 | 10,7 | 45,6 | 12,8           | 54,4 |
|                      | 9        | N <sub>120</sub> P <sub>35</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                | 8,60                     | 27,7 | 22,5 | 72,3 | 9,17               | 22,0 | 27,9 | 78,0 | 7,88 | 22,7 | 26,8           | 77,3 |
|                      | 10       | N <sub>120</sub> Рркд <sub>35</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(р.Са,Mg)    | 7,70                     | 27,2 | 20,7 | 72,8 | 7,15               | 23,4 | 25,0 | 76,6 | 7,02 | 22,0 | 24,9           | 78,0 |
|                      | 11       | N <sub>120</sub> P <sub>70</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                                | 9,60                     | 26,2 | 27,1 | 73,8 | 10,2               | 25,4 | 30,0 | 74,6 | 7,49 | 20,2 | 29,6           | 79,8 |
|                      | 12       | N <sub>120</sub> Рркд <sub>70</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(р.Са,Mg)    | 7,64                     | 24,9 | 23,1 | 75,1 | 7,21               | 21,2 | 26,9 | 78,8 | 7,32 | 22,8 | 24,8           | 77,2 |
|                      | 13       | N <sub>120</sub> P <sub>105</sub> K <sub>180</sub> (Рркд)                                                               | 10,4                     | 26,5 | 28,8 | 73,5 | 7,88               | 21,1 | 34,3 | 78,9 | 8,12 | 18,5 | 35,7           | 81,5 |
|                      | 14       | N <sub>120</sub> Рркд <sub>105</sub> K <sub>180</sub> Ca <sub>21</sub> Mg <sub>15</sub> B <sub>1,5</sub><br>(р.Са,Mg)   | 10,3                     | 28,5 | 25,8 | 71,5 | 7,65               | 18,9 | 30,6 | 81,1 | 7,22 | 18,9 | 30,9           | 81,1 |
|                      |          | НІР <sub>05</sub> фактор А (оброблення бульб)                                                                           | 0,28                     | 0,72 | 0,58 | 0,95 |                    |      |      |      |      |      |                |      |
|                      |          | НІР <sub>05</sub> фактор Б (добрива)                                                                                    | 0,83                     | 2,61 | 1,75 | 1,8  |                    |      |      |      |      |      |                |      |
|                      |          | НІР <sub>05</sub> взаємодія факторів АБ                                                                                 | 0,83                     | 2,61 | 1,75 | 1,8  |                    |      |      |      |      |      |                |      |

Примітка: \* – Ррkd – РКД 11-37; \*\* – р.Са,Мg – розчини Са та Мg

Проведення позакоренових підживлень рістстимулюючими препаратами (Атонік Плюс та Босфоліар Келп) з концентрацією робочого розчину 0,20% у варіантах із застосування рідких комплексних добрив у нормі  $P_{35}$  на фоні  $N_{120}K_{180}$  з одночасним внесенням кальцію, магнію та бору забезпечило збільшення кількості бульб розміром більше 50 мм на 3,73–6,76%, за норми  $P_{70}$  на 2,06–3,57%, а  $P_{105}$  – 5,74–9,57%, порівняно з аналогічними варіантами без позакоренових підживлень. Оброблення бульб препаратами, що досліджувалися, не зумовили суттєвого зростання частки врожаю фракції >50 мм.

**Висновки.** Таким чином, застосування рідких форм комплексних добрив у нормі за  $P_{105}$  на фоні азотно-калійного живлення ( $N_{120}K_{180}$ ), у поєднанні з передпосадковим обробленням бульб та позакореновими підживленнями цими ж рістстимулюючими препаратами, забезпечило отримання врожаю на рівні 46,3 т/га з виходом товарної фракції бульб (>50 мм) на рівні 80,4%.

### Список використаної літератури

1. Food and agriculture organization of the united nations [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
2. Рослинництво України 2015 / [відп. за випуск Прокопенко О. М.]. – К.: Державна служба статистики України, 2016. – 180 с.
3. Логинова И. В. "Вторая весна" ЖКУ / И. В. Логинова // ООО Инфоиндустрия. – 2016. – № 1. – С. 12–19.
4. McLaughlin M. New fertiliser formulations for highly calcareous soils of South Australia / M. McLaughlin, I. Bertrand, E. Lombi and other. – SA, Glen Osmond: CSIRO Land and Water and SARDI, 2002. – 20 p.
5. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко. – К.: Довіра, 1998. – 335с.
6. Бикіна Н. М. Оптимізація умов живлення картоплі столової за вирощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Лівобережного Лісостепу [Електронний ресурс] / Н. М. Бикіна // Scientific researches and their practical application. Modern state and ways of development '2015: міжнар. наук-практ. конф. 15-17 груд. 2015 р.: тези доп. – Одеса, 2015. – **Режим доступу:** <http://www.sworld.com.ua/konfer41/137.pdf>
7. Бикін А. В. Вплив позакоренового підживлення на врожайність та якість бульб картоплі чіпсового напрямку використання / А.В. Бикін, Н.М. Бикіна, О.М. Генгалю та ін. // Науковий вісник НУБіП України. - 2010. - № 149. - С. 91-96.
8. Городній М. М. Агрохімія: підручник / М. М. Городній. – К: Вид. ПП «МайстерПринт», 2015. – 437 с.

### References

1. Food and agriculture organization of the united nations [Elektroni resurs] / Rezhym dostupu: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
2. Roslynnystvo Ukrainy 2015 / [vidp. za vypusk Prokopenko O. M.]. – K.: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2016. – 180 s.
3. Loginova I. V. "Vtoraia vesna" LCF / I.V. Loginova // ООО Infoindustria. – 2016. – № 1. – S. 12–19.
4. McLaughlin M. New fertiliser formulations for highly calcareous soils of South Australia / M. McLaughlin, I. Bertrand, E. Lombi and other. – SA, Glen Osmond: CSIRO Land and Water and SARDI, 2002. – 20 p.

5. Kuchko A. A. Fiziologia ta biokhimia kartoli / A. A. Kuchko. – K.: Dovira, 1998. – 335 s.
6. Bykina N. M. Optyimizatsia umov zhyvlennia kartopli stolovoi za vyroshchuvannia na temno-siromu opidzolenomu hrunti v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu [Elektronnyi resurs] / N. M. Bykina // Scientific researches and their practical application. Modern state and ways of development '2015: mizhnar. nauk-prakt. konf. 15-17 hrud. 2015 r.: tezy dop. – Odesa, 2015. – Rezhym dostupu: <http://www.sworld.com.ua/konfer41/137.pdf>
7. Bykin A. V. Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia na vrozhaunist ta yakist bulb kartopli chipsovoho napriamu vykorystannia / A. V. Bykin, N. M. Bykina, O. M. Henhalo ta in. // Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. – 2010. – № 149. – S. 91-96.
8. Horodnii M. M. Ahrokhimiia: pidruchnyk / M.M. Horodnii. – K: Vyd. PP «MaisterPrynt», 2015. – 437 s.

## **ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СТОЛОВОГО ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИДКИХ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**А. В. Быкин, И. П. Бордюжа**

*Исследовано влияние жидких фосфорных удобрений (ЖКУ 11-37) на фоне  $N_{120}K_{180}$  в сочетании с предпосадочной обработкой клубней и внекорневой подкормки ростстимулирующими препаратами (Атоник Плюс и Босфолиар Келп) на урожайность и фракционный состав урожая картофеля столового. Установлено, что внесение ЖКУ 11-37 в норме  $P_{105}$  на фоне обработки клубней и внекорневых подкормок Атоник Плюс (0,20% раствор) способствовало формированию урожая на уровне 46,3 т/га, при товарности (фракция > 50 мм) 80,4%.*

**Ключевые слова:** *картофель столовый, ЖКУ 11-37, обработка клубней, Атоник Плюс, Босфолиар Келп, минеральное питание.*

## **THE PRODUCTIVITY OF POTATO UNDER INFLUENCE OF LIQUID PHOSPHATE FERTILIZERS**

**Anatoli Bykin, Igor Bordyuzha**

*The effect of the liquid phosphate fertilizers (LCF 11-37) on the background of  $N_{120}K_{180}$  in combination with fertilizers treatment of the tubers by Atonic Plus and Bosfoliare before its planting and in combination with foliar application growth-activate fertilizers (Atonic Plus and BosfoliareKelp) on tuber yield and on yield composition for potato tubers was researched. The best variant was fertilizers application of the LCF 11-37 with phosphorus in rate  $P_{105}$  on the background of the tubers treatment before its planting and foliar application by Atonic Plus (0.2% fertilizer solution). The tuber yield in this variant was 46.3 t per ha including commercial tubers fraction (tubers size more 50 mm) 80.4%.*

**Keywords:** *potato, LCF 11-37, tubers treatment before its planting, Atonic Plus, Bosfoliare Kelp, mineral nutrition*