ВПЛИВ РІДКИХ ФОСФОРНИХ ДОБРІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ

А. В. БИКІН, доктор сільськогосподарських наук, професор,

член-кор. НААН України

І. П. БОРДЮЖА, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Email: igor_bordyuzha@hotmail.com

Анотація. Картопля характеризується високими біологічними показниками та смаковими якостями, які мають важливе значення для харчування людини. Харчова цінність бульб зазнає значних змін під впливом безлічі факторів. Одним зі шляхів нівелювання зовнішніх стресів у період вегетації рослин є система та технології внесення добрив. Саме тому, метою наших досліджень було вивчення впливу рідких форм фосфорних добрив (РКД 11-37) на фоні $N_{120}K_{180}$ в комплексі з передпосадковим обробленням бульб та позакореновими підживленнями рістстимулюючими препаратами (Атонік Плюс і Босфоліар Келп) на біохімічні показники якості бульб картоплі столової в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Дослідження проводились в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна НУБіП України на полях ТОВ «Біотех ЛТД» в Бориспільському районі, Київської області протягом 2015-2017 рр. Площа облікової ділянки становила 40 м², повторність дослідів – 3-кратна. Розміщення варіантів систематичне.

У результаті проведених досліджень нами встановлено, що внесення РКД 11-37 у нормі P_{105} на фоні оброблення бульб та позакоренових підживлень Атонік Плюс (0,2 % р-н) сприяло накопиченню сухих речовин на рівні 9,36 т/га та крохмалю 6,29 т/га. Вміст нітратів не перевищував ГДК.

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

Актуальність. Картопля має важливе значення для харчування людини. Її продовольча цінність визначається високими біологічними показниками та смаковими якостями. Вона обумовлена сортовими

властивостями картоплі, але може зазнавати значних змін залежно від умов вирощування, типу та родючості ґрунту, погоди, систем застосування добрив і захисту рослин від хвороб і шкідників. За недотримання

Бикін А. В., Бордюжа І. П.

оптимальних технологій вирощування бульби втрачають не тільки смакові та харчові якості, але й можуть накопичувати надлишкову кількість шкідливих для організму людини токсичних сполук [1].

Максимальна реалізація генетичного потенціалу будь-якої сільськогосподарської культури залежить від ступеня забезпечення рослин всіма необхідними факторами: вологою, теплом, мінеральним живленням. За дефіциту або надмірного прояву будь-якого з цих факторів відбувається лімітування реалізації генетичного потенціалу культури, суттєве зменшення врожайності та погіршення показників якості бульб [2,3]. Саме через ці небажані явища відбувається витрата щонайменше 70% новоствореної енергії рослин на подолання дисбалансу мінерального живлення, недостатньої вологозабезпеченості, гормональних розладів тощо [4,5].

Мінеральні добрива вже стали невід'ємною частиною технологій вирощування сільськогосподарських культур, проте дія рідких їх форм у поєднанні з рістстимулюючими препаратами на біохімічні показники якості бульб вивчена не достатньо та є актуальним питанням.

Мета досліджень. Вивчення впливу рідких форм фосфорних добрив у комплексі з передпосадковим обробленням бульб та позакореневими підживленнями рістстимулюючими препаратами на

біохімічні показники якості бульб картоплі столової в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень.

Дослідження проводились у польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна НУБіП України в Бориспільському районі, Київської області протягом 2015-2017 рр.

Площа облікової ділянки становила 40 м², повторність досліду – 3-кратна. Розміщення варіантів систематичне. Для проведення досліджень 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 слабко-кислою 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-

Бикін А. В., Бордюжа І. П.

01), сульфат калію (ГОСТ 4145-74), сульфат магнію, Босфоліар Борон (В–21%), Атонік Плюс та Босфоліар Келп відповідно ISO 9001.

Результати та обговорення досліджень. Вміст сухої речовини в бульбах картоплі столового призначення є опосередкованим показником, який характеризує ступінь оптимізації живлення рослин протягом вегетації та, відповідно, фотосинтетичну активність листової поверхні [6,7].

За результатами наших досліджень, найбільший вплив на величину збору сухої речовини зумовило використання рідких фосфорних добрив у нормі P_{105} із позакореневим підживленням Атоніком Плюс (9,36 т/га), що на 47,5 % вище за контроль (табл. 1). У варіанті без застосування позакореневого підживлення цей показник знизився до рівня 8,43 т/га та з підживленням Босфоліаром Келп – 9,04 т/га.

1. Вплив рідких фосфорних добрив на збір сухої речовини і крохмалю (т/га) картоплі столової сорту Моцарт, середнє за 2015-2017 рр.

№ п/п	Варіант досліджу	Без підживлень		Позакореневе підживлення			
		сухої речовини	крохмалю	Атонік Плюс		Босфоліар Келп	
				сухої речовини	крохмалю	сухої речовини	крохмалю
з обробленням бульб Атонік Плюс							
1	Без добрив (контроль)	4,55	3,09	4,91	3,31	4,47	2,99
2	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀	8,43	5,49	9,36	6,29	9,04	5,84
3	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀ Ca ₂₁ Mg ₁₅ B _{1,5} (р.Са,Мг)	7,38	4,81	9,12	6,08	9,00	5,80
з обробленням бульб Босфоліар Келп							
4	Без добрив (контроль)	5,23	3,65	6,05	4,25	4,98	3,41
5	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀	7,69	5,11	8,45	5,49	8,12	5,50
6	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀ Ca ₂₁ Mg ₁₅ B _{1,5} (р.Са,Мг)	6,80	4,45	8,18	5,48	7,63	5,05
НІР ₀₅ фактор А (оброблення бульб)						0,21	0,17
НІР ₀₅ фактор Б (добрива)						0,76	0,48
НІР ₀₅ взаємодія факторів АБ						0,76	0,48

Введення до системи удобрення зумовило зниження величини збору добрив з кальцієм, магнієм та бором сухої речовини порівняно з

Бикін А. В., Бордюжа І. П.

варіантами, де вносили тільки NPK. За використання $N_{120}P_{105}K_{180}Ca_{21}Mg_{15}B_{1,5}$ він знизився на 1,05 т/га без проведення позакореневого підживлення. У варіантах із позакореновими підживленнями не виявлено істотної різниці.

За оброблення бульб Босфоліаром Келп встановлена аналогічна тенденція. Так, показники варіантів з удобренням суттєво відрізнялися від контролів (без підживлення (5,23 т/га), з підживленням Атонік Плюс (6,05 т/га), а Босфоліар Келп (3,41 т/га)). Застосування рідких фосфорних добрив забезпечило збір сухої речовини за проведення позакореневого підживлення Атоніком Плюс на рівні 8,45-9,36 т/га, Босфоліаром Келп - 8,12-9,02 т/га, а без підживлення - 7,69-8,43 т/га.

Крохмаль є основною складовою частиною сухої речовини бульб картоплі. Нами встановлено позитивний вплив рідких фосфорних добрив на збір крохмалю. За використання P_{105} із $N_{120}K_{180}$ з підживленням Атонік Плюс він становив 6,29 т/га (+2,98 т/га до контролю), а Босфоліар Келп - 5,84 т/га (+2,85 т/га до контролю). Різниця між цими варіантами становила 0,45 т/га. У варіанті без підживлення цей показник досягав рівня 5,49 т/га (+2,40 т/га до контролю).

Введення до системи удобрення добрив з кальцієм, магнієм та бором за позакореневого підживлення

обумовило несуттєве зниження збору крохмалю (на відміну від збору сухої речовини) порівняно з варіантами лише з NPK. Без застосування підживлень різниця була суттєвою (0,68 т/га). Аналогічна тенденція виявлена за оброблення бульб Босфоліаром Келп. За оброблення бульб, але без застосування добрив у передпосівне внесення перевагу мав Босфоліар Келп (3,41-4,25 т/га).

Вітамін С відносять до водорозчинних речовин. В організмі людини він не накопичується і тому його запаси повинні поновлюватись з продуктами харчування [8].

Вміст вітаміну С у бульбах без застосування добрив досягав найбільшого значення – 10,1 мг% сирої речовини (табл. 2). За використання рідких фосфорних добрив у нормі P_{105} його вміст знизився до рівня 8,93 – без підживлень; 8,44 – з підживленням Атонік Плюс; 8,30 – з підживленням Босфоліар Келп. Це можливо, обумовлено ефектом розбавлення за рахунок значного приросту врожаю картоплі столової у варіантах з добрива порівняно до контролю.

Введення до системи удобрення добрив з кальцієм, магнієм та бором обумовило підвищення вмісту аскорбінової кислоти (без підживлення – 8,93; з підживленням Атонік Плюс – 8,44, а Босфоліар Келп – 8,30 мг%) порівняно до варіантів, де застосовувались лише NPK.

2. Показники якості бульб картоплі столової сорту Моцарт за використання рідких фосфорних добрив, середнє за 2015-2017 рр.

№ п/п	Варіант досліджу	Без підживлень		Позакореневе підживлення			
				Атонік Плюс		Босфоліар Келп	
		вміст в бульбах					
		вітаміну С, мг%	N-NO ₃ , мг/кг	вітаміну С, мг%	N-NO ₃ , мг/кг	вітаміну С, мг%	N-NO ₃ , мг/кг
з обробленням бульб Атонік Плюс							
1	Без добрив (контроль)	9,36	22,3	6,81	35,0	9,34	30,8
2	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀	7,05	41,1	7,14	41,4	6,97	44,9
3	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀ Ca ₂₁ Mg ₁₅ B _{1,5} (р.Са,Mg)	8,93	44,7	8,44	26,1	8,30	35,0
з обробленням бульб Босфоліар Келп							
4	Без добрив (контроль)	10,1	21,8	6,59	37,7	7,92	27,7
5	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀	5,47	47,6	6,43	45,2	7,03	55,2
6	N ₁₂₀ P ₁₀₅ K ₁₈₀ Ca ₂₁ Mg ₁₅ B _{1,5} (р.Са,Mg)	7,73	40,1	7,45	41,4	7,40	50,2
НР ₀₅ фактор А (оброблення бульб)						0,32	0,00
НР ₀₅ фактор Б (добрива)						1,18	9,53
НР ₀₅ взаємодія факторів АБ						1,67	13,4

Результати наших досліджень показують, що вміст нітратів у бульбах був значно нижчий максимально допустимого рівня (МДР). Найменший їх вміст серед варіантів з добривами обумовлювало використання N₁₂₀P₁₀₅K₁₈₀Ca₂₁Mg₁₅B_{1,5} – 26,1 мг/кг сирої речовини (табл. 2). Цей показник у контролі становив 35,0 мг/кг. Найбільший він був у варіанті з рідкими фосфорними добривами за підживленнями Босфоліар Келп – 55,2 мг/кг сирої речовини. У варіанті із

N₁₂₀P₁₀₅K₁₈₀Ca₂₁Mg₁₅B_{1,5} на фоні оброблення бульб Босфоліар Келп цей показник досягав 50,2 мг/кг сирої речовини, а у варіанті із Атонік Плюс – 35,0 мг/кг сирої речовини.

Висновки. Застосування РКД 11-37 у нормі P₁₀₅ на фоні N₁₂₀K₁₈₀ у поєднанні з передпосадковим обробленням бульб та позакореневим підживленням рістстимулюючим препаратом Атонік Плюс (0,20 % р-н) забезпечувало збір сухої речовини на рівні 9,36 т/га та крохмалю на рівні 6,29 т/га.

Список використаних джерел

Referens

1. Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. Картофель: монография / под ред. Д. Шпаар. Минск: Орех, 2004. 465 с.
2. Частная физиология полевых культур: / за ред. Е. И. Кошкин. Москва: Колос, 2005. 344 с.
3. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі: монографія. Київ: Довіра, 1998. 335 с.
4. Бикина Н. М. Врожайність і якість картоплі столової за використання добрив з рістактивуючим ефектом. *Scientific researches and their practical application. Intellectual potential of the xxi century 2016*: міжнар. наук-практ. конф. (м. Одеса, 15-22 лист. 2016 р.). Одеса: 2016. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/agriculture-m216/agriculture-animal-husbandry-and-forestry-m216/28373-m216-109> (дата звернення: 24.02.2018)
5. Каленська С. М., Кнап Н. В. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та Україні. *Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету*. 2012. № 4 (63). С. 41-48.
6. М'ялковський Р. О. Фотосинтетична діяльність рослин ранньої картоплі залежно від різних норм добрив. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. № 17(1). С. 217-220.
7. Пархуць І. М., Пархуць Б. І. Продуктивність залежить від рівня підживлення. *Агроперспектива*. 2009. № 12. С. 40-42.
8. Картопля: вирощування, якість, збереженість / За ред. А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова. Київ: КИТ, 2009. 232 с.
1. Shpaar D., Bykyn A., Dreher D. (2004). Kartoffel [Potatoes]. Minsk: Orekh, 465.
2. Koshkyn E. Y. (2005). Chastnaia fyzyolohyia polevykh kultur [Private physiology of field crops]. Moscow: Kolos, 344.
3. Kuchko A. A. (1998). Fiziolohiia ta biokhimiia kartopli [Physiology and biochemistry of potatoes]. Kiev: Dovira, 335.
4. Bykina N. M. (2016). The yield and quality of potato dining for the use of fertilizers with the rusticating effect. *Scientific researches and their practical application. Intellectual potential of the xxi century 2016*: mizhnar. nauk-prakt. konf. 15-22 lyst. 2016: tezy dop., Odesa, Available at: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/agriculture-m216/agriculture-animal-husbandry-and-forestry-m216/28373-m216-109>.
5. Kalenska S. M., Knap N. V. Stan ta perspektyvy vyrobnytstva kartopli v sviti ta Ukraini [The state and prospects of potato production in the world and Ukraine] (2012). Vinnitsa National Agrarian University. Vinnitsa: 4, 41-48.
6. M'ialkovskyi R. O. (2013). Fotosyntetychna diialnist roslын rannoi kartopli zalezghno vid riznykh norm dobryv [Photosynthetic activity of plants of early potatoes depending on different standards of fertilizers]. *Naukovi pratsi instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv*, 17(1), 217-220.
7. Parkhuts I. M., Parkhuts B. I. (2009) Produktyvnist zalezhyt vid rivnia pidzhyvlennia [Performance depends on the level of nutrition]. *Ahroperspektyva*, 12, 40-42.

Бикін А. В., Бордюжа І. П.

8. Bondarchuk A. A., Koltunov V. A. (2009). Kartoplia: vyroshchuvannia, yakist, zberezhennia

[Potatoes: growing, quality, preservation]. Kyiv: KYT, 232.

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СТОЛОВОГО

А. В. Быкин, И. П. Бордюжа

Анотация. Картофель характеризуется высокими биологическими показателями и вкусовыми качествами, которые имеют важное значение для питания человека. Пищевая ценность клубней испытывает значительные изменения под влиянием множества факторов. Одним из путей нивелирования внешних стрессов в период вегетации растений является система и технологии внесения удобрений. Именно поэтому, целью наших исследований было изучение влияния жидких форм фосфорных удобрений (ЖКУ 11-37) на фоне $N_{120}K_{180}$ в комплексе с предпосадочной обработкой клубней и внекорневой подкормки ростстимулирующих препаратами (Атоник Плюс и Босфолиар Келп) на биохимические показатели качества клубней картофеля столового в условиях Левобережного лесостепи Украины.

Исследования проводились в полевом опыте кафедры агрохимии и качества продукции растениеводства им. А.И. Душечкина НУБіП України на полях ООО «Биотех ЛТД» в Бориспольском районе Киевской области в течение 2015-2017 гг. Площадь учетного участка составляла 40 м², повторность

опыта - 3-кратная. Размещение вариантов систематическое.

В результате проведенных исследований нами установлено, что внесение ЖКД 11-37 в норму P_{105} на фоне обработки клубней и внекорневых подкормок Атоник Плюс (0,2% раствор) способствовало накоплению сухих веществ на уровне 9,36 т/га и крахмала 6, 29 т/га. Содержание нитратов не превышал ГДК.

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

EFFECT OF THE LIQUID COMPLEX FERTILIZERS ON THE INDEXES QUALITY THE TUBER OF POTATO

A. V. Bykin, I. P. Bordyuzha

Abstract. Potato is characterized high biological indexes and good flavouring quality. They are very important for people feed. Feed value of potato tubers is changed under influence of the great number of the growth factors. One way for environmental stresses levelling during plant vegetation is system and technologies for fertilizers application. So, the goal of the our investigation was studying of the influence of liquid forms of the phosphate fertilizers (LCF 11-37) on background of $N_{120}K_{180}$ in combination with tubers pre-planting treatments and foliar fertilizers applications by growth-stimulate fertilizers (Atonic Plus and Basfoliar Kelp) on the biochemical quality of

Бикін А. В., Бордюжа І. П.

potato tubers in conditions of Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The field experiment was located in field trials of Department of agrochemistry and plant products quality of NULES of Ukraine on the fields of the LTD "Biotech LTD" in Boryspil district of Kyiv region in 2015-2017. The area for harvesting plot was 40 m². The replication in research was tree. The variants were located systematically.

As the results, the LCF 11-37 application in rate P_{105} on the background tubers pre-planting treatments and foliar plant application Atonic Plus (0.2 % fertilizer solution) caused intensify of the dry matter accumulation to 9.36 t/ha and starch accumulation to 6.29 t/ha in tubers. The nitrate content in tubers did not exceed of maximal legal level.

Key words: *potato, LCF 11-37, tuber treatment, Atonic Plus, Basfoliar Kelp, mineral nutrition*