

УДК 631.81:633.491(477.7)

ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. Гамаюнова, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4151-0299

Л. Хоненко, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-5365-8768

О. Іскакова, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-5166-9909

Гирля Л.М., к. х. н.

ORCID ID: 0000-0002-8964-4253

О. Пилипенко, здобувач

ORCID ID: 0000-0002-7583-4072

Миколаївський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.196>

Гамаюнова В., Хоненко Л., Іскакова О., Гирля Л., Пилипенко О. Оптимізація живлення картоплі за вирощування в умовах Південного Степу України

Наведено результати досліджень щодо ефективності застосування оптимізованої системи удобрення для підвищення врожаю та якості бульб картоплі за вирощування на чорноземі південному на краплинному зрошенні. Встановлено, що застосування різних доз, видів і способів внесення мінеральних добрив, а особливо сумісно з біопрепаратами, підвищує врожайність усіх досліджуваних сортів картоплі та позитивно позначається на якості вирощених бульб.

Дослідженнями з трьома сортами картоплі літнього садіння – ранньостиглим Тирас, середньораннім Забава, середньостиглим Слов'янка – визначено, що рівень урожайності бульб дещо зростає залежно від тривалості вегетації рослин: у середньому за три роки зазначеними сортами сформовано відповідно 22,1; 23,6 та 24,8 т/га бульб, або два останні порівняно з ранньостиглим сортом Тирас урожайність бульб підвищили на 6,8 та 12,2 %. Максимальною врожайністю бульб формується за сумісного застосування мінеральних добрив та позакореневих підживлень рістрегуляторами. Істотної різниці як від доз і способів внесення добрив, а саме $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид і $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у гребені в шар ґрунту 0–12 см, так і регуляторів росту (азотофіт, адаптофіт та діазофіт) не визначено. Рівні сформованого врожаю бульб були близькими. Зазначене свідчить, що доцільніше застосовувати удвічі зменшену дозу добрив, враховуючи їхню вартість.

Для сортів картоплі Мінерва та Рів'єра з огляду на зменшення внесення на поля органічних добрив оптимальною дозою мінеральних добрив визначено застосування восени $N_{32}P_{32}K_{32}$ перед садінням бульб – такої самої дози добрив $N_{32}P_{32}K_{32}$ сумісно з N_{33} (1 ц/га аміачної селітри) та проведенням підживлень плантафолом із розрахунку 6 кг/га шляхом фертигації. Зазначений варіант живлення дає змогу отримувати 30–33 т/га бульб.

Встановлено позитивний вплив оптимізації живлення на основні показники якості бульб. Так, у бульбах усіх сортів картоплі, які взято на вирощування в досліді, істотно зростає вміст сухої речовини, крохмалю, вітаміну С (аскорбінової кислоти), а кількість нітратів, навпаки, знижується.

Ключові слова: картопля, мінеральні добрива, біопрепарати, сорти, урожайність бульб, якість бульб.

Gamayunova V., Khonenko L., Iskakova O., Gyryla L., Pilipenko O. Optimization of potato nutrition for growing in the conditions of Southern Steppe of Ukraine

It was given the results of studies on the effectiveness of the optimized system of fertilizing to increase the yield and quality of potato tubers for growing in the southern chernozem with drip irrigation. It was established that the use of different doses, types and methods of application of mineral fertilizers and especially increased the yield of all studied potato varieties and it had a positive effect on the quality of grown tubers.

By studies with three varieties of summer planting potatoes: early-ripening variety Tiras, mid-early ripening Zabava, middle-ripening ripening Slavyanka, it was determined that the yield of tubers increased slightly depending on the duration of the vegetation of plants: on average, for three years, these varieties formed respectively 22,1; 23,6 and 24,8 t/ha of tubers, or the last two compared to the early-ripening variety Tiras increased the yield of tubers by 6,8 and 12,2 % . The maximum yield of tubers was formed on the joint application of mineral fertilizers and foliar feeding with growth-regulating preparations. we did not determine the significant difference from the doses and method of fertilizer application, namely: $N_{90}P_{90}K_{90}$ stray and $N_{45}P_{45}K_{45}$ locally in the ridges in the soil layer 0–12 cm, and growth regulators (nitrophyte, adaptophyte, and diazophyte). The levels of the formed potato tubers were close to each other. This indicates it is more appropriate to apply a half-reduced dose of fertilizer, due to their cost.

For more productive respectively, the late-ripening potato varieties such as Minerva and Riviera in connection with the reduction of the field application of organic fertilizers, the optimal dose of mineral fertilizers application determined $N_{32}P_{32}K_{32}$ in the fall, before planting the tubers of the same doses of fertilizers $N_{32}P_{32}K_{32}$ together with N_{33} (1 kg/ha ammonium nitrate) and the dressing with plantafol on the rate of 6 kg/ha by fertigation. This nutrition variant option allows you to get the yield 30–33 t/ha of tubers.

Studies found a positive effect of nutrition optimization on the main indicators of quality of tubers. Thus, the content of dry matter, starch, vitamin C (ascorbic acid) significantly increased in tubers of all potato varieties, which were taken for cultivation in experiments, and the number of nitrates in tubers, on the contrary, decreased.

Key words: potatoes, mineral fertilizers, biopreparations, varieties, yield of tubers, quality of tubers.

Постановка проблеми. Картопля – одна з найпродуктивніших культур у сучасному землеробстві України. За даними ФАО (2016 р.), Україна увійшла в п'ятірку світових лідерів із виробництва картоплі – 22 млн т бульб на площі 1,5 млн га. У деяких країнах світу та в окремих передових господарствах завдяки впровадженню у виробництво досягнень науково-технічного прогресу продуктивність картоплі сягає 100 т/га, водночас в Україні врожайність бульб картоплі коливається в межах 10–14 т/га. Одним із чинників підвищення врожайності картоплі є раціональне використання добрив. Залежно від погодно-кліматичних умов і забезпеченості ґрунту елементами живлення оптимальні дози внесення добрив змінюються. Тому питання ефективності використання добрив в умовах кожної зони, зокрема Південного Степу України, потребує постійного удосконалення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження багатьох учених показали, що правильне використання добрив забезпечує 40–50 % і більше приросту врожаю [1; 5; 7; 10]. За вирощування картоплі на фоні оптимальної забезпеченості ґрунту основними елементами мінерального живлення рослини добре реагують на позакореневі підживлення, окрім NPK, ще й мікроелементами – Mn, B, Cu, Zn та ін., які в доступній формі достатньо швидко через поверхню листків надходять у клітини рослин. За рахунок таких підживлень урожайність бульб картоплі зростає на 10–15 %, значно поліпшуються основні показники їхньої якості: у бульбах підвищується вміст крохмалю, сухої речовини, подовжується термін зберігання, збільшується вихід товарних бульб, поліпшуються смакові якості [3; 4].

Для повної реалізації сортом своїх потенційних можливостей рослини необхідно забезпечити всіма необхідними чинниками їхньої життєдіяльності та захистити від можливих стресових явищ. До них можна віднести надзвичайно високу сонячну інсоляцію, перепади температур, значну посушливість тощо. Посла-

бити стресові ситуації та знизити негативний вплив на рослини дають змогу мікродобрива та біостимулятори, які застосовують позакоренево [13]. Порівняно з іншими культурами картопля вимогливіша до забезпечення поживними речовинами, вона накопичує велику вегетативну і бульбову масу за відносно слабкого розвитку кореневої системи, тому їй потребує внесення значної кількості добрив [2; 11]. Найкращою системою живлення для картоплі, за даними багатьох досліджень, є поєднання органічних і мінеральних добрив. За сучасних економічних умов в аграрному секторі немає можливості застосовувати органічні добрива в рекомендованих дозах через різке скорочення поголів'я тварин, що спонукає до пошуку технологій, побудованих на мобілізації дешевих місцевих мінеральних та органічних ресурсів. Перспективними в цьому напрямі є сидерати. Сидеральні культури – ріпак, гірчиця біла, редька олійна та інші – сприяють знищенню бур'янів, створюють оптимальні фітосанітарні умови для картоплі, постачають у ґрунт 20–25 т зеленої маси на гектар, що дає змогу вирощувати картоплю за оптимізованого фону органічних добрив, довносячи лише мінеральні добрива [8].

Останнім часом широкого використання набувають добрива для позакореневого підживлення. Прикладом може бути плантафол, що містить як основні біогенні макроелементи – азот, фосфор, калій, так і мікроелементи – ферум, манган, цинк та мідь у хелатній формі. Плантафол становить собою водорозчинне комплексне добриво для позакореневого підживлення широкого спектра дії для технічних та овочевих культур, у тому числі й картоплі. Зазначене добриво поліпшує вегетацію та плодоношення сільськогосподарських культур, доповнює кореневе живлення і корегує розвиток рослин у критичні періоди вегетації (заморозки, посуха, перезволоження, екстремально високі температури повітря і ґрунту тощо).

Дослідження зі сортами картоплі, проведені раніше і останніми роками в умовах Поділля, показали позитивну роль сумісного застосування

мінеральних і мікродобрив на продуктивність та основні показники якості бульб картоплі [9; 14].

Картопля досить вимоглива до вологи. На півдні України для досягнення високих і сталих урожаїв цієї культури без поливу не обійтися. Використання мінеральних добрив в умовах зрошення забезпечує можливість формування високих рівнів урожаїв бульб картоплі. Зрошення створює умови для повної віддачі від добрив, а ті у свою чергу посилюють ефективність зрошення [1; 5; 12].

Постановка завдання. Нашим завданням було дослідити вплив фонів удобрення на врожайність і якість бульб сортів картоплі та оптимізувати живлення за вирощування на краплинному зрошенні в умовах півдня України.

Методика проведення досліджень. Польові досліді проводили упродовж 2010–2012 рр. та у 2016–2017 рр. відповідно у навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ та у фермерському господарстві «Мельник» Вітовського району Миколаївської області. Грунт – чорнозем південний важкосуглинковий залишково-солонцюватий. У шарі ґрунту 0–30 см міститься гумусу (за Тюрнімом) – 2,9–3,2 %, легкогідролізованого азоту – 60–62; нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 20–25; рухомого фосфору (за Мачигінімом) – 35–49 мг; обмінного калію (на полуміневному фотометрі) – 320–370 мг/кг ґрунту; рН – 6,8. Погодні умови у роки досліджень загалом були характерними для зони півдня Степу України. Попередник – чорний пар. У III декаді червня проводили культивування та нарізали гребені комбінованим агрегатом із дисковими підгортачами. Свіжозібрані оброблені бульби висаджували у гребені, площа живлення складала 70×15-20 см. У шарі ґрунту 0–20 см до появи на бульбах ростків вологість підтримували на рівні 70–75 % НВ, а у подальший період вегетації – 80–85 % НВ за допомогою краплинного зрошення. Дослідження проводили з районованими сортами картоплі: у 2010–2012 рр. – Тирас, Слов'янка і Забава, а у 2016–2017 рр. – Мінерва та Рів'єра. Повторність дослідів чотири- й триразова. Площа посівної ділянки – 90 м², облікової – 50 м². Схеми дослідів показано в таблицях. Мінеральні добрива вносили окремо у вигляді нітроаммофоски, аміачної селітри (33% N), суперфосфату гранульованого і сумісно з рістрегулюючими препаратами. Структуру врожаю у фазі повної стиглості бульб при збиранні визначали ваговим методом. Дані досліджень та обліку врожайності опрацьовували методом дисперсійного аналізу (Доспехов Б.А., 1979).

Виклад основного матеріалу. Встановлено, що створений мінеральними добривами фон живлення істотно позначився на врожайності бульб картоплі усіх сортів, що взяті на вивчення.

Обробка рослин регуляторами росту, як без добрив, так і по фоні внесення, сприяла зростанню врожайності товарних бульб на 1,2–1,7 т/га (рис. 1). Істотної різниці в рівнях урожайності бульб картоплі залежно від доз, способів внесення добрив і біопрепаратів не виявлено.

Із досліджуваних сортів картоплі дещо вищу врожайність бульб забезпечував середньостиглий сорт Слов'янка. У середньому за три роки досліджень на всіх варіантах дослідів сорт Тирас сформував врожайність бульб картоплі на рівні 22,1 т/га, Забава – 23,6 т/га, а Слов'янка – 24,8 т/га, або два останні порівняно з ранньостиглим сортом Тирас підвищили врожайність бульб на 6,8 % та на 12,2 % відповідно.

Визначено, що рівень урожайності досліджуваних сортів картоплі залежав від таких показників структури: кількості та маси стандартних бульб під кушем, середньої маси однієї бульби та їхньої товарності.

Загальна кількість бульб під кушем картоплі певною мірою залежала від сорту. Середня кількість стандартних бульб під кушем за всіма сортами з масою понад 60 г склала по 4,6 шт. У середньому за варіантами маса стандартної бульби для сорту Тирас склала 72,6 г, Забава – 73,2 г, а сорту Слов'янка – 73,6 г. Аналогічно змінювалася й товарність їхнього виходу, цей показник у середньому за досліджуваними сортами відповідно складав 90,6, 91,8 та 91,8 %, тобто істотно не різнився.

Перевагу фонів живлення у формуванні кількості бульб у всіх сортів спостерігали щорічно, незалежно від погодно-кліматичних умов. Між дозами мінеральних добрив N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид та N₄₅P₄₅K₄₅ локально в гребені чіткої різниці не визначили, причому як за внесення окремо, так і сумісно з досліджуваними рістрегуляторами.

Взяті на вивчення дози мінеральних добрив та способи їхнього застосування істотно позначилися на основних показниках якості бульб (табл. 1). Уміст сухої речовини у бульбах картоплі збільшувався як від фонів удобрення, так і обробки рослин регуляторами росту. Так, у бульбах ранньостиглого сорту Тирас за вирощування без добрив їх містилося 18,2 %; середньораннього сорту Забава – 18,6 %, а середньостиглого сорту Слов'янка – 19,1 %, за внесення N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид кількість сухої речовини зросла

до 20,7; 20,2 та 21,0, а N₄₅P₄₅K₄₅ локально у гребені – відповідно до 21,4; 21,3 та 21,5%. Обробка рослин картоплі на початку бутонізації

діазофітом, адаптофітом і агростимуліном сприяла подальшому збільшенню вмісту сухої речовини в бульбах як без добрив, так і з їхнім застосуванням.

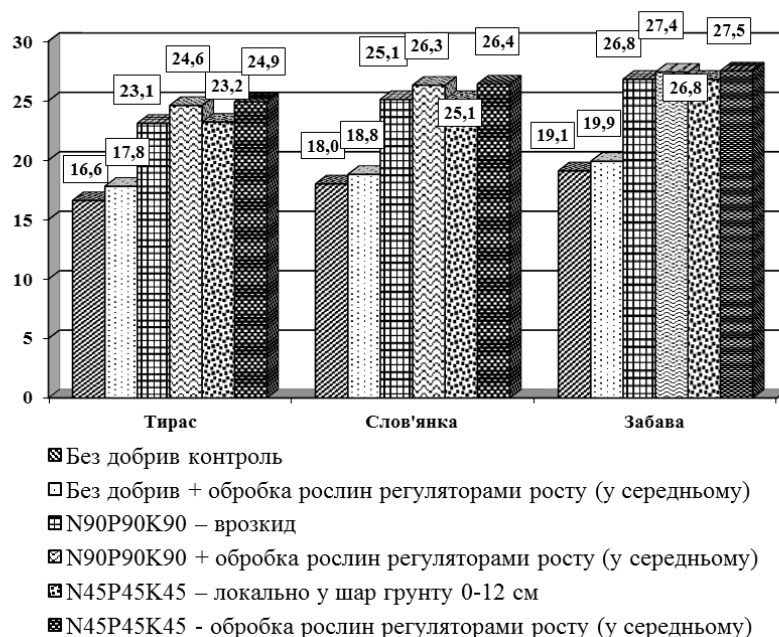


Рис. 1. Урожайність товарних бульб сортів картоплі літнього садіння залежно від добрив та регуляторів росту (середнє за 2010-2012 рр.), т/га.

Таблиця 1

Вплив добрив і регуляторів росту на окремі показники якості бульб картоплі залежно від сорту (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант	Вміст											
	сухої речовини, %	вітаміну С, мг%/100 г	крохмало, %	нітратів, мг/кг сирої маси	сухої речовини, %	вітаміну С, мг%/100 г	крохмало, %	нітратів, мг/кг сирої маси	сухої речовини, %	вітаміну С, мг%/100 г	крохмало, %	нітратів, мг/кг сирої маси
	Тирас				Забава				Слов'янка			
Без добрив – контроль	18,2	15,8	11,8	118,3	18,6	14,9	14,1	107,4	19,1	14,8	16,5	112,3
Обробка Діазофітом	18,9	16,0	12,6	102,0	18,9	15,1	14,3	101,2	19,6	15,3	16,5	104,8
Обробка Адаптофітом	19,1	16,1	12,7	100,7	19,3	15,4	14,3	98,4	19,9	15,4	16,7	100,3
Обробка Агростимуліном	19,2	16,1	12,9	98,1	19,6	15,6	14,5	96,4	20,7	15,7	16,7	98,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	20,7	16,1	13,7	124,5	20,2	15,7	14,7	112,8	21,0	16,2	16,9	121,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	21,0	16,2	13,9	111,7	20,8	15,8	14,9	104,3	21,3	16,4	17,3	114,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	21,1	16,2	13,8	108,4	21,1	16,0	15,1	100,1	21,4	16,5	17,2	110,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	21,2	16,3	13,9	105,2	21,4	16,1	15,1	98,6	21,4	16,5	17,3	108,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см	21,4	16,4	14,0	121,0	21,3	16,2	14,9	110,6	21,5	16,5	17,0	117,3
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см + Діазофіт	21,9	16,6	14,1	107,8	21,5	16,3	15,2	103,8	21,6	16,6	17,3	110,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см + Адаптофіт	21,8	16,7	14,0	105,3	21,6	16,3	15,1	98,1	21,6	16,7	17,5	107,8
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	21,9	16,8	14,3	103,0	21,7	16,4	15,2	96,4	21,8	16,8	17,6	105,0

Аналогічним чином у бульбах змінювався вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) та крохмалю. Причому, якщо вміст сухої речовини та вітаміну С різнився неістотно, то вміст крохмалю найнижчим виявився у бульбах ранньостиглого сорту Тирас, а найвищим – середньостиглого сорту Слов'янка, що вплинуло на умовний вихід (збір) крохмалю. Встановлено, що за оптимізації фону живлення рослин досліджуваних сортів картоплі умовний збір крохмалю з одиниці площі зростає. Це збільшення за рахунок обробки посівів картоплі рістрегуляторами у фазі бутонізації за вирощування без добрив склало 0,27–0,36 т/га, або 11,1–14,8 % порівняно з контролем. За сумісного застосування мінеральних добрив і рістрегуля-

торів умовний збір крохмалю зростає ще істотноше – від 1,35 до 1,73 т/га, або на 55,3–70,9 %.

Мінеральні добрива, особливо в дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$, незначно збільшили кількість нітратів у бульбах картоплі. Обробка ж рослин регуляторами росту, навпаки, зменшувала їхній вміст. Загалом у жодному з варіантів та у розрізі сортів вміст нітратів у бульбах картоплі не перевищував гранично допустимого рівня.

Аналогічні результати отримали і за проведення досліджень пізніше – у 2016–2017 рр. – з новими сортами картоплі Мінерва та Рів'єра. Урожайність бульб чітко зростала зі збільшенням дози мінеральних добрив та проведенням позакореневих підживлень плантафолом із розрахунку 6 кг/га в основні періоди вегетації (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність товарних бульб картоплі залежно від сорту та фону живлення у роки досліджень, т/га

Фон живлення (фактор В)	Сорт (фактор А)				Середнє за два роки	
	2016 р.		2017 р.		Мінерва	Рів'єра
	Мінерва	Рів'єра	Мінерва	Рів'єра		
Без добрив - контроль	18,5	22,6	15,8	20,3	17,15	21,45
$N_{32}P_{32}K_{32}$ (восени) - фон	20,3	28,3	18,6	22,5	19,45	25,4
Фон + $N_{32}P_{32}K_{32}$ + N_{33} (перед садінням)	28,7	33,6	22,5	25,7	25,6	29,65
Фон + $N_{32}P_{32}K_{32}$ + N_{33} (перед садінням) + плантафол, 6 кг/га у підживлення	33,6	38,2	25,8	28,8	29,7	33,5

НіР ₀₅ фактор А	1,4	1,1
фактор В	1,7	1,6
фактори АВ	2,1	1,9

Таблиця 3

Вплив мінеральних добрив та сорту на окремі показники якості бульб картоплі (середнє за 2016–2017 рр.)

Фон живлення (фактор В)	Сорт (фактор А)					
	Мінерва			Рів'єра		
	сухої речовини, %	вітаміну С, мг%/100 г	крох- малю, %	сухої речовини, %	вітаміну С, мг%/100 г	крох- малю, %
Без добрив – контроль	16,4	14,8	14,1	19,4	15,8	11,8
$N_{32}P_{32}K_{32}$ (восени) – фон	18,3	15,3	14,3	20,4	16,0	12,6
Фон + $N_{32}P_{32}K_{32}$ + N_{33} (перед садінням)	19,1	15,7	14,5	21,4	16,2	12,9
Фон + $N_{32}P_{32}K_{32}$ + N_{33} (перед садінням) + плантафол 6 кг/га у підживлення	19,9	16,2	14,9	21,9	16,6	13,7

Важливим у вирощуванні картоплі є одержання врожаю з високим вмістом вітаміну С та крохмалю, який є істотним джерелом енергії для організму людини. Встановлено, що дози внесення мінеральних добрив впливали на якість бульб досліджуваних сортів картоплі. Так, вміст сухої речовини у бульбах обох сортів картоплі збільшувався. Наприклад, у бульбах сорту Мінерва за вирощування без добрив її містилося 16,4 %; сорту Рів'єра – 19,4 %; за сумісного внесення мінеральних добрив $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{33}$ та плантафолу кількість сухої речовини зроста відповідно до 19,9% та 21,9%. Аналогічним чином у бульбах змінювався вміст вітаміну С та крохмалю (табл. 3).

Останніми роками залежно від основних показників якості бульб картоплі її використовують за різними напрямками, зокрема для виготовлення крохмалю, спирту та біоетанолу, про що ми повідомляли в [6].

Висновки. Для отримання врожайності бульб сортів картоплі за вирощування на чорноземі південному на краплинному зрошенні в умовах Південного Степу України на рівні 28-30 т/га з високими показниками якості та економічної ефективності доцільно застосовувати такі елементи технології:

- вносити $N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у гребені;
- вносити $N_{32}P_{32}K_{32}$ восени при нарізанні гребенів і перед садінням $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{33}$ (відповідно 2 ц нітроамфоски та 1 ц аміачної селітри на гектар);
- упродовж вегетації рослин картоплі проводити позакореневі підживлення, для чого використовувати з поливом плантафол 20.20.20 у дозі 6 кг/га або інші рекомендовані для культури ристрегулюючі речовини;
- для садіння використовувати рекомендовані для зони високопродуктивні сорти картоплі.

Бібліографічний список

1. Балашова Г. С., Юзюк С. М. Ріст та розвиток картоплі на краплинному зрошенні за різних способів внесення добрив в умовах Південного Степу. *Зрошене землеробство*. Херсон, 2016. Вип. 65. С. 26–29.

2. Бунчак О. М. Вплив органічних добрив універсальної дії (ОДУД) на урожайність і якість бульб картоплі. *Збірник наукових праць Подільського державного агротехнічного університету*. Кам'янець-Подільський, 2010. Вип. 18. С.140–145.

3. Вітенко В. А., Власенко М. Ю., Куценко В. С. Удобрення картоплі. *Картопляр*. Київ: Урожай, 1990. 256 с.

4. Власенко М., Вельямінова Л., Кононенко О., Кієнко З. Оцінка господарсько-цінних і споживчих якостей нових сортів картоплі. *Картопляр*. 2002. № 2. С. 4–5.

5. Гамаюнова В. В., Іскакова О. Ш. Вплив добрив та регуляторів росту на врожайність і якість бульб картоплі літнього садіння на Півдні України. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця, 2015. № 1. С. 27–34.

6. Гамаюнова В. В., Іскакова О.Ш. Особливості удобрення та використання картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні в умовах Степу України. *Вісник ЖНЕАУ*. 2015. С. 145–151.

7. Кравченко О. А., Шарапа М. Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. *Картоплярство України*. 2010. № 1–2. С. 20–30.

8. Лошаков В. Г. Пожнивная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв. *Земледелие*. 2007. № 1. С. 11–13.

9. М'ялковський Р. О. Біохімічні показники бульб картоплі за використання мікродобрив. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2018. Вип. 1. С. 23–32.

10. М'ялковський Р. О. Вплив добрив на продуктивність бульб картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 4. С. 56–58.

11. Положенець В. М., Чернінєвський М. С., Немерицька Л. В. Агроекологічні основи вирощування картоплі. Київ: Світ, 2008. 196 с.

12. Хмилевський О. Д. Ефективність локального способу застосування мінеральних добрив та його вплив на врожай картоплі в літніх посадках свіжозібраними бульбами в умовах зрошення Південного Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 1. С. 60–66.

13. Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. Картофель. Минск: ЧУП «Орех», 2004. 465 с.

14. Шуль Д. Вивчення ефективності супербіодобрива Подільською дослідною станцією Тернопільського інституту АПВ. Тернопіль, 2001. 278 с.

Стаття надійшла 14.05.2019.