

УДК 631.559:633.491«322»

**УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО САДІННЯ
ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ****доктор с.-г. наук, професор, Гамаюнова В. В., Іскакова О. Ш.**

Миколаївський національний аграрний університет, Україна, Миколаїв

У статті наведено результати досліджень впливу мінеральних добрив і регуляторів росту на врожайність бульб сортів картоплі за літнього садіння на краплинному зрошенні: ранньостиглого - Тирас, середньораннього - Забава і середньостиглого - Слов'янка. На вивчення взяті три фони живлення: без добрив (контроль), $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид і $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см. Окрім того, у фазу бутонізації рослини обробляли регуляторами росту: діазофітом, адаптофітом і агростимуліном. Встановлено, що вирощувати сорти картоплі в двоврожайній культурі за літнього садіння в умовах півдня України на краплинному зрошенні доцільно. Продуктивність бульб картоплі формується стабільною і істотно залежить від фону живлення. За рахунок мінеральних добрив незалежно від дози і способу їх внесення врожайність бульб зростає на 43-45%. Застосування регуляторів росту сприяє подальшому підвищенню врожайності бульб. Досліджувані дози добрив оптимізують режим живлення рослини і формують продуктивність культури на однаковому рівні.

Дози і способи внесення мінеральних добрив та застосування регуляторів росту позитивно впливають на якість бульб сортів картоплі. Обробка рослин на початку бутонізації регуляторами росту сприяла подальшому збільшенню вмісту сухих речовин, крохмалю та вітаміну С в бульбах картоплі як без добрив, так і за їх застосування.

Ключові слова: картопля, сорт, мінеральні добрива, локальне застосування, урожайність, якість бульб, регулятори росту.

Гамаюнова В. В., Іскакова О. Ш. Урожайность и качество клубней картофеля летней посадки в зависимости от факторов возделывания / Николаевский национальный аграрный университет, Украина, Николаев

В статье приведены результаты исследований по влиянию минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность трех сортов картофеля летней посадки при поливе системами капельного орошения: раннеспелым сортом Тирас, среднеранним сортом Забава и среднеспелым сортом Славянка. Для изучения взяты три фона питания: без удобрений (контроль), $N_{90}P_{90}K_{90}$ вразброс и $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в слой почвы 0-12 см. Кроме того, изучалась обработка растений в фазу бутонизации следующими современными регуляторами роста: диазофит, адаптофит и агростимулин. Установлено, что выращивать сорта картофеля в двухурожайной культуре (в летней посадке) при капельном орошении в условиях юга Украины целесообразно. Продуктивность картофеля

формується стабільною і суттєво залежить від фону живлення. За рахунок мінеральних добрив незалежно від дози і способу їх внесення урожайність клубней підвищується на 43–45 %. Застосування регуляторів росту сприяє подальшому збільшенню урожайності. Досліджувані дози добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ вразброс і $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в шар 0–12 см оптимізують режим живлення рослин і продуктивність культури на однаковому рівні.

Дози і способи внесення мінеральних добрив і застосування регуляторів росту позитивно впливали на якість клубней сортів картоплі. Обробка рослин картоплі в початку бутонізації регуляторами росту сприяла подальшому збільшенню вмісту сухих речовин, крохмалю і вітаміну С в клубнях як без добрив, так і при їх застосуванні.

Ключові слова: картопля, сорт, мінеральні добрива, локальне застосування, урожайність, якість клубней, регулятори росту.

Gamajunova V., Iskakova O. Crop yield and quality of potato tubers of summery planting depend on factors of growing / Mykolayiv State Agrarian University, Ukraine, Mykolayiv

Article gives results of studies with three varieties of potatoes: early Tiras, middle Slovianka and Zabava which were planted during summer on drip irrigation. Three backgrounds were used in researches: without fertilizer (control); $N_{90}P_{90}K_{90}$ on the top of the soil; $N_{45}P_{45}K_{45}$ locally in 0–12 cm soil layer. Also modern growth regulators: diazofitom, adaptofitom and agrostimulin were used during plants budding. Established that it is advisable to grow potatoes all grades, taken in the study of culture for summer planting and drip irrigation in southern Ukraine. Performance of tubers formed substantially constant and depends on the background power. Due to fertilizer regardless of dose and method of making tuber yields increased by 43–45 %. The use of growth regulators contributes to further increase productivity. Investigated dose of fertilizer $N_{90}P_{90}K_{90}$ on the top of the soil and $N_{45}P_{45}K_{45}$ locally in 0–12 cm soil layer form the same productivity level.

Dosage and ways of fertilization and application of growth regulators positively affect the quality of tubers of potato varieties. Processing potato plants early budding growth regulators contributed to further increase the solids content, starch and vitamin C in tubers as without fertilizers and their application.

Keywords: potatoes, variety, fertilizers, yield of tubers, tubers quality, growth regulators.

Постановка проблеми. Картопля в Україні є однією з основних продовольчих культур, її вважають другим хлібом. Бульби картоплі споживають в їжу впродовж усього року. Ця культура за біологічними особливостями є однією з високопродуктивних, врожайність бульб може сягати 100 т/га і більше. За валового виробництвом картоплі у світі Україна

займає четверте місце після Китаю, Росії та Індії, проте врожайність бульб у нашій державі, на жаль, залишається низькою. Це призводить до необхідності розробки і вдосконалення елементів технології вирощування картоплі для кожної конкретної зони залежно від ґрунтово-кліматичних умов з метою істотного підвищення врожайності бульб при збереженні високих показників їх якості та родючості ґрунту. Досягти цього без застосування добрив неможливо [1]. Їх раціональне використання забезпечує приріст урожаю на рівні 40-50% і більше. До того ж використання добрив істотно впливає на біохімічний склад, харчову поживність і смакові якості бульб, термін їх зберігання і т. д. Відомо, що під картоплю найбільш доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, при якій формуються сприятливі фізико-механічні властивості, поживний режим ґрунту та ін. В даний час у зв'язку з різким скороченням громадського тваринництва застосування органічних добрив під сільськогосподарські культури в Україні істотно зменшилося. Мінеральні ж добрива мають високу вартість, і використовувати їх слід з найбільшою ефективністю і відповідно високою окупністю. Одним із шляхів такого підходу може бути внесення мінеральних добрив локально в рядки при сівбі чи висаджуванні культури. Відомо і підтверджено науковими дослідженнями, що при такому способі застосування можна від значно меншої дози добрив отримувати більш високу віддачу [2].

Встановлено, що вплив локального способу внесення добрив на протікання фізіологічних процесів проявляється не тільки на ранніх стадіях розвитку рослин, але і в період формування в них запасних речовин. Тобто такий спосіб застосування добрив позитивно впливає на оптимізацію живлення, величину врожаю і його якість [3]. Коефіцієнт використання рослинами елементів живлення при локальному удобренні порівняно з розкидним способом застосування згідно даних дослідників зростає: азоту і калію - на 10-15%, а фосфору - на 5-10% [4-6].

В останні роки встановлено істотне підвищення ефективності мінеральних добрив при зменшених нормах застосування шляхом використання по їх фону стимуляторів росту, завдяки яким підвищується стійкість рослин до несприятливих погодних умов, ураження шкідниками та хворобами. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що застосування сучасних регуляторів росту при вирощуванні зернових, зернобобових та інших культур окуповується вартістю приросту врожайності та є одним з найбільш високорентабельних прийомів підвищення рівнів урожайності [7-8].

Мета досліджень. Дослідити можливість застосування зменшених доз мінеральних добрив за рахунок зміни способу внесення та сумісного їх використання з сучасними регуляторами росту рослин при вирощуванні трьох сортів картоплі за літнього садіння на краплинному зрошенні. Для умов південної зони Степу України ці питання є важливими, актуальними і недостатньо вивченими.

Матеріали та методика проведення досліджень. Об'єкт досліджень: рослини трьох сортів картоплі. Предмет досліджень: процеси формування врожайності та якості бульб картоплі залежно від дози та способу внесення мінеральних добрив і обробки рослин рістрегулюючими речовинами. Польові досліді проводили упродовж 2010-2012 рр. в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ. Грунт - чорнозем південний важкосуглинковий. В шарі ґрунту 0-30 см міститься гумусу (за Тюрінім) - 2,9-3,2%, легкогідролізованого азоту - 62 мг / кг ґрунту, нітратів (за Грандваль-Ляжу) - 20-25 мг / кг ґрунту, рухомого фосфору (за Мачигінім) - 36-40 мг / кг ґрунту; обмінного калію (на полуменовому фотометрі) - 320-340 мг / кг ґрунту, рН - 6,8-7,2.

Погодні умови у роки досліджень дещо різнилися, але в цілому були характерними для півдня Степу України. Середньодобова температура повітря за рік у зоні проведення досліджень становить 10,0 ° С, відносна вологість повітря - 73%, річна сума опадів - 472 мм, ГТК - 0,5-0,7.

Безпосередньо в період вегетації картоплі в роки досліджень середньодобова температура повітря становила: у 2010 році - 17°С, у 2011 р. - 18,7°С, у 2012 р. - 19,8°С, вологість повітря 70,5; 63,7 і 66,8%, а кількість опадів, що випали за вегетацію, склала відповідно 41,5; 4,0 і 9,9 мм. Для картоплі літнього садіння роки досліджень за дефіцитом випаровування були наступними: 2010 р. – середньовологим; 2011 р. - сухим і 2012 р. - середнім.

В окремі дні (2011, 2012 рр.) денна температура повітря підвищувалася до 38°С, негативний вплив спеки повністю не вдавалося зняти проведенням поливів.

Технологія вирощування насінневих бульб картоплі в двоврожайній культурі була загальноприйнятою для зони досліджень. Попередник - чорний пар, тобто поле на якому нічого не вирощували, а залишили під літнє садіння бульб. Садіння проводили свіжозібраними бульбами картоплі, вирощеними в основній (першій) культурі в іншому полі сівозміни. У третій декаді червня проводили культивуацію на 8-10 см і нарізали гребені комбінованим агрегатом з дисковими підгортачами. Щойно зібрані та оброблені бульби висаджували в гребені на 6-8 см, площа живлення складала 70×15...20 см. У шарі 0-20 см до появи на бульбах паростків вологість ґрунту підтримували на рівні 70-75% НВ, а в наступний період вегетації - на рівні 80-85% НВ за допомогою краплинного зрошення. Масові сходи з'являються в основному на 25-30 день. Густота стояння рослин - 42-43 тис. шт./га. Зрошувальна норма у 2010 р. склала 240 м³/га (2 поливи по 120 м³/га), в 2011 р. - 1500 м³/га (4 поливи: 2 - по 400 м³/га і 2 - по 350 м³/га), а в 2012 р. - 1200 м³/га (3 поливи по 400 м³/га).

Дослідження проводили з районованими сортами картоплі селекції Інституту картоплярства НААН України: ранньостиглим сортом Тирас, середньораннім сортом Забава і середньостиглим сортом Слов'янка - за наступною схемою:

- Варіант 1 - без добрив (контроль);
 Варіант 2 - без добрив + обробка рослин діазофітом;
 Варіант 3 - без добрив + обробка рослин адаптофітом;
 Варіант 4 - без добрив + обробка рослин агростимулін;
 Варіант 5 - N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид;
 Варіант 6 - N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид + обробка рослин діазофітом;
 Варіант 7 - N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид + обробка рослин адаптофітом;
 Варіант 8 - N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид + обробка рослин агростимулін;
 Варіант 9 - N₄₅P₄₅K₄₅ локально в шар ґрунту 0-12 см;
 Варіант 10 - N₄₅P₄₅K₄₅ локально в шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин діазофітом;
 Варіант 11 - N₄₅P₄₅K₄₅ локально в шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин адаптофітом;
 Варіант 12 - N₄₅P₄₅K₄₅ локально в шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин агростимулін.

Повторність досліду чотириразова. Площа посівної ділянки - 54 м², облікової - 25 м². Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34% N), гранульованого суперфосфату (18% P₂O₅) і калімагnezії (28% K₂O) згідно схеми досліду. Рослини картоплі у фазу бутонізації обробляли стимуляторами росту (обприскували ранцевим обприскувачем Solo-420). Перед садінням бульби картоплі обробляли розчином тіосечовини (1%), калію роданистого (1%), гібереліну (0,0005%), кислоти борної (0,002%). Облік урожаю проводили методом суцільного зважування бульб з кожної ділянки. Структуру врожаю визначали ваговим методом при збиранні. Дані досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим [9].

Результати досліджень. Як встановлено нашими дослідженнями, застосування мінеральних добрив сприяло оптимізації мінерального живлення рослин впродовж вегетації, що, в свою чергу, позначилось на рівнях урожайності бульб сортів картоплі, взятих на вивчення (табл. 1).

Таблиця 1.

Урожайність товарних бульб картоплі залежно від сорту, мінеральних добрив і регуляторів росту в роки досліджень

Варіант	Тирас				Забава				Слов'янка			
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	серед-не	2010 р.	2011 р.	2012 р.	серед-не	2010 р.	2011 р.	2012 р.	серед-не
1	16,3	16,4	17,1	16,6	17,7	18,0	18,4	18,0	18,9	19,1	19,2	19,1
2	17,2	17,6	17,8	17,5	18,6	18,7	18,9	18,7	19,5	19,7	19,8	19,7
3	17,4	17,9	17,9	17,7	18,9	18,8	18,9	18,9	19,7	19,9	20,0	19,9
4	17,9	18,2	18,2	18,1	18,8	18,9	19,1	18,9	19,9	20,1	20,1	20,0
5	22,9	23,2	23,3	23,1	24,9	25,2	25,2	25,1	25,6	25,8	26,9	26,8
6	23,4	24,0	24,2	24,2	25,8	25,9	26,1	25,9	26,9	27,2	27,3	27,1
7	24,5	24,9	25,0	24,8	26,1	26,4	26,8	26,4	27,2	27,5	27,5	27,4
8	24,5	25,0	25,1	24,9	25,6	26,8	26,8	26,7	27,4	27,6	27,7	27,6
9	23,1	23,2	23,4	23,2	25,0	25,1	25,2	25,1	26,7	26,7	27,0	26,8
10	24,4	24,7	24,9	24,7	25,3	25,9	25,2	26,0	27,2	27,3	27,6	27,4
11	25,0	24,9	25,1	25,0	26,4	26,5	26,5	26,5	27,4	27,5	27,8	27,6
12	25,1	25,0	25,2	25,1	26,6	26,8	26,6	26,7	27,5	27,5	27,7	27,6
НІР ₀₅	2,2	1,9	2,5	-	2,1	1,9	2,3	-	2,3	2,0	2,4	-

У середньому за роки досліджень при вирощуванні картоплі без внесення мінеральних добрив урожайність товарних бульб ранньостиглого

сорту Тирас склала 16,6 т/га, середньораннього сорту Забава - 18,0 т/га, а середньостиглого сорту Слов'янка - 19,1 т/га. На фоні застосування $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид було сформовано 23,1; 25,1 і 26,8 т/га відповідно, а за внесення половинної дози добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально - 23,2; 25,2 і 26,8 т/га відповідно. Наведені результати свідчать про те, що по обох досліджуваних фонах живлення всі сорти картоплі, взяті нами на вивчення, формують урожайність бульб на однаковому рівні.

Обробка рослин картоплі регуляторами росту при вирощуванні як без добрив, так і по фоні їх застосування сприяла подальшому додатковому приросту врожайності товарних бульб на 1,2-1,7 т / га (табл. 1 і рис. 1).

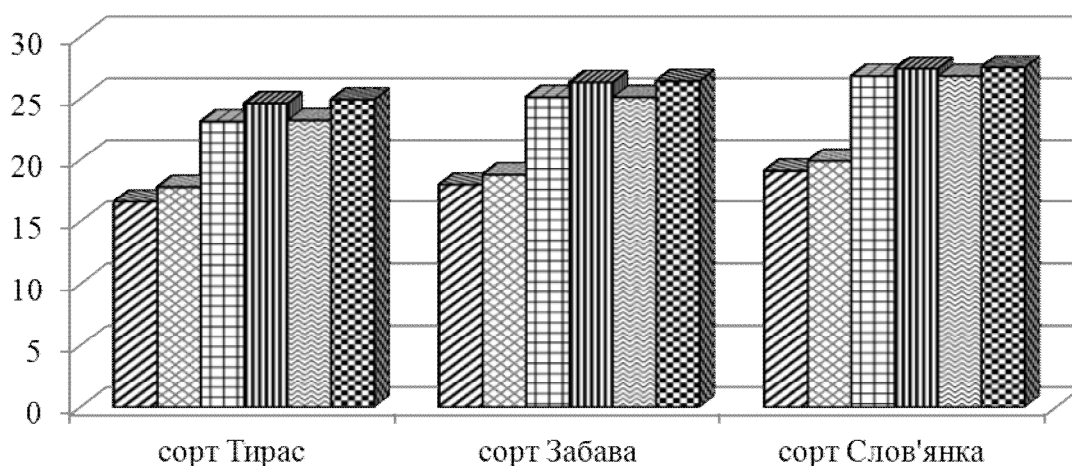


Рис. 1 – Урожайність товарних бульб сортів картоплі літнього садіння залежно від добрив і регуляторів росту (середнє за 2010–2012 рр.), т/га

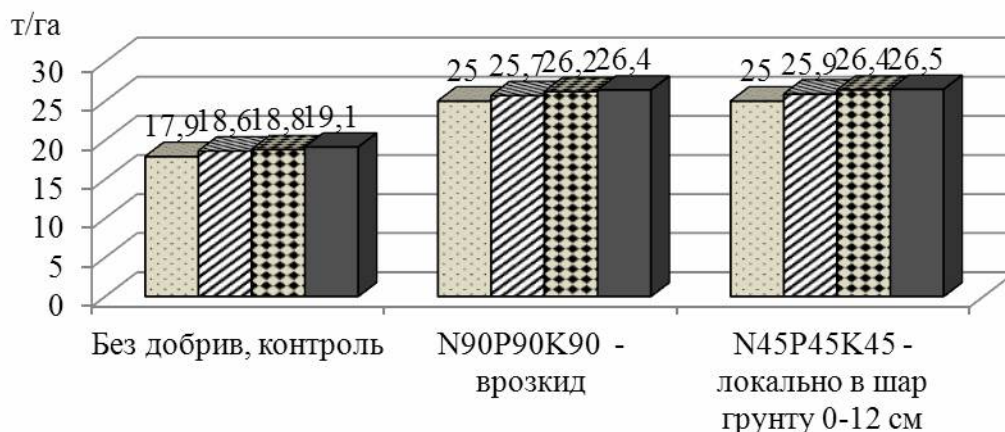
Примітки:

- ▨ - без добрив (контроль)
- ▩ - без добрив + обробка рослин регуляторами росту (середнє по препаратах)
- ▧ - $N_{90}P_{90}K_{90}$ - врозкид
- ▤ - $N_{90}P_{90}K_{90}$ + обробка рослин регуляторами росту (середнє по препаратах)
- ▦ - $N_{45}P_{45}K_{45}$ - локально в шар ґрунту 0-12 см
- ▣ - $N_{45}P_{45}K_{45}$ - обробка рослин регуляторами росту (середнє по препаратах)

Слід зазначити, що суттєвої різниці між рівнями врожайності бульб картоплі залежно від досліджуваних біопрепаратів нами не встановлено (рис. 2), лише незначною перевагою (у межах похибки досліду) вирізнявся варіант з обробкою агростимуліном.

З досліджуваних сортів дещо вищу врожайність бульб забезпечував середньостиглий сорт картоплі Слов'янка (збільшення врожайності незначне).

Як встановлено нашими дослідженнями, дози, способи внесення мінеральних добрив і застосування сучасних регуляторів росту певним чином впливали на якість бульб сортів картоплі (табл. 2).



Примітки:

- без обробки рослин;
- обробка рослин діазофітом;
- обробка рослин адаптофітом;
- обробка рослин агростимуліном;

Таблиця 2.

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

Варіанти дослідів	Тирас (ранньостиглий)				Забава (середньоранній)				Слов'янка (середньостиглий)			
	Вміст				Вміст				Вміст			
	сухих речовин, %	вітаміну С, мг%/100г	крохмалю, %	нітратів, мг/кг сирої маси	сухих речовин, %	вітаміну С, мг%/100г	крохмалю, %	нітратів, мг/кг сирої маси	сухих речовин, %	вітаміну С, мг%/100г	крохмалю, %	нітратів, мг/кг сирої маси
1	18,2	15,8	11,8	118,3	18,6	14,9	14,1	107,4	19,1	14,8	16,5	112,3
2	18,9	16,0	12,6	102,0	18,9	15,1	14,3	101,2	19,6	15,3	16,5	104,8
3	19,1	16,1	12,7	100,7	19,3	15,4	14,3	98,4	19,9	15,4	16,7	100,3
4	19,2	16,1	12,9	98,1	19,6	15,6	14,5	96,4	20,7	15,7	16,7	98,8
5	20,7	16,1	13,7	124,5	20,2	15,7	14,7	112,8	21,0	16,2	16,9	121,7
6	21,0	16,2	13,9	111,7	20,8	15,8	14,9	104,3	21,3	16,4	17,3	114,5
7	21,1	16,2	13,8	108,4	21,1	16,0	15,1	100,1	21,4	16,5	17,2	110,8
8	21,2	16,3	13,9	105,2	21,4	16,1	15,1	98,6	21,4	16,5	17,3	108,4
9	21,4	16,4	14,0	121,0	21,3	16,2	14,9	110,6	21,5	16,5	17,0	117,3
10	21,9	16,6	14,1	107,8	21,5	16,3	15,2	103,8	21,6	16,6	17,3	110,1
11	21,8	16,7	14,0	105,3	21,6	16,3	15,1	98,1	21,6	16,7	17,5	107,8
12	21,9	16,8	14,3	103,0	21,7	16,4	15,2	96,4	21,8	16,8	17,6	105,0

Так, вміст сухих речовин у бульбах всіх досліджуваних сортів картоплі збільшувався як при вирощуванні на фоні удобрення, так і за обробки регуляторами росту. Наприклад, в бульбах ранньостиглого сорту Тирас без добрив їх містилося 18,2%; середньораннього сорту Забава - 18,6%, а сорту Слов'янка - 19,1%. При внесенні N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид кількість

сухої речовини збільшилася до 20,7; 20,2 і 21,0%, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см - відповідно до 21,4; 21,3 і 21,6%. Обробка рослин картоплі на початку бутонізації діазофітом, адаптофітом і агростимуліном сприяла подальшому збільшенню вмісту сухих речовин в бульбах як при вирощуванні без добрив, так і при їх застосуванні.

Аналогічним чином в бульбах досліджуваних сортів картоплі змінювався вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) і крохмалю.

Доцільно зазначити, що, вміст сухих речовин і вітаміну С в бульбах різнився несуттєво, вміст крохмалю дещо нижчим виявився в бульбах сорту Тирас, а найбільш високим - у бульбах сорту Слов'янка.

Внесення мінеральних добрив, і особливо в повній дозі ($N_{90}P_{90}K_{90}$), сприяло незначному збільшенню кількості нітратів у бульбах картоплі при збиранні незалежно від сорту. Проведення обробки рослин картоплі сучасними регуляторами росту, навпаки, сприяло деякому зменшенню вмісту нітратів у бульбах. В цілому ні в одному з варіантів і ні в одному сортів вміст нітратів у бульбах не перевищував гранично допустимого значення і не наближався до нього (для картоплі ГДК становить 200 мг / кг сирої речовини).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено, що при вирощуванні картоплі літнього садіння у двоврожайній культурі на краплинному зрошенні доцільно використовувати усі сорти: ранньостиглий сорт Тирас, середньоранній сорт Забава і середньостиглий сорт Слов'янка.

За середньої забезпеченості ґрунту рухомими формами основних елементів живлення мінеральні добрива слід вносити в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см, що забезпечує такий же вплив на врожайність і якість бульб картоплі, як і застосування повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид.

У період бутонізації посіви картоплі доцільно обробляти регуляторами росту діазофітом, адаптофітом або агростимуліном, що дозволяє при незначних додаткових витратах підвищувати врожайність бульб та позитивно впливати на їх якість.

Література:

1. Бондарчук А. А. Состояние и приоритетные направления развития отрасли картофелеводства в Украине / А. А. Бондарчук // *Картофелеводство*. – 2008. – № 37. – С. 7–13.
2. Кубарева Л. С. Локальное внесение удобрений один из путей повышения их эффективности / Л. С. Кубарева // *Бюллетень ВИУА*. – 1980. – № 53. – С. 13–15.
3. Кардиналовская Р. И. Эффективность локального внесения основного минерального удобрения под сельскохозяйственные культуры / Р. И. Кардиналовская. – Киев: УкрНИИИТИ, 1980. – 42 с.
4. Кисиль В. И. Влияние удобрений на качество продукции / В. И. Кисиль // *Вестник аграрной науки*. – 1999. – № 5. – С. 12-15.

5. Синягин И. И. *Агротехнические условия высокой эффективности удобрений* / И. И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 224 с.
6. Власенко Н. Е. *Удобрение картофеля* / Н. Е. Власенко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 217 с.
7. Гамаюнова В. В. *Формування поживного режиму ґрунту та врожайності картоплі літнього садіння* / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // *Збірник ЖНАЕУ. №2(42), - т.1, - 2014. – С.100-106.*
8. Москва И. С. *Ефективність застосування регуляторів росту на врожайність рижюю ярого сорту Степовий* / И. С. Москва, В. В. Гамаюнова // *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибак.* – Житомир: ЖНАЕУ, 2015. – С. 83-86.
9. Доспехов Б. А. *Методика полевого опыта* / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

References:

1. Bondarchuk A. A. *Sostoyanie i prioritetye napravleniya razvitiya otrasli kartofelevodstva v Ukraine* / A. A. Bondarchuk // *Kartofelevodstvo. – 2008. – № 37. – S. 7–13.*
2. Kubareva L. S. *Lokalnoe vnesenie udobreniy odin iz putey povysheniya ikh effektivnosti* / L. S. Kubareva // *Byulleten VIUA. – 1980. – № 53. – S. 13–15.*
3. Kardinalovskaya R. I. *Effektivnost lokalnogo vneseniya osnovnogo mineralnogo udobreniya pod selskokhozyaystvennyye kultury* / R. I. Kardinalovskaya. – Kiev: UkrNIINTI, 1980. – 42 s.
4. Kisil V. I. *Vliyanie udobreniy na kachestvo produktsii* / V. I. Kisil // *Vestnik agrarnoy nauki. – 1999. – № 5. – S. 12-15.*
5. Sinyagin I. I. *Agrotekhnicheskie usloviya vysokoy effektivnosti udobreniy* / I. I. Sinyagin. – М.: Rosselkhozizdat, 1980. – 224 s.
6. Vlasenko N. Ye. *Udobrenie kartofelya* / N. Ye. Vlasenko. – М.: Agropromizdat, 1987. – 217 s.
7. Hamaiunova V. V. *Formuvannia pozhyvnoho rezhymu hruntu ta vrozhnosti kartopli litnoho sadinnia* / V. V. Hamaiunova, O. Sh. Iskakova // *Zbirnyk ZhNAEU. №2(42), - t.1, - 2014. – S.100-106.*
8. Moskva I. S. *Efekteyvnyist zastosuvannia rehuliatoriv rostu na vrozhnainist ryzhiuu yaroho sortu Stepovyi* / I. S. Moskva, V. V. Hamaiunova // *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoii pamiati dekana ahronomichnoho fakultetu M.F. Rybaka.* – Zhytomyr: ZhNAEU, 2015. – S. 83-86.
9. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta* / B. A. Dospekhov. – М.: Kolos, 1979. – 416 s.