

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., Исакова 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 формируется стабильной и существенно зависит от фона питания. За счет минеральных удобрений независимо от дозы и способа их внесения урожайность клубней повышается на 43–45 %. Применение регуляторов роста способствует дальнейшему увеличению урожайности. Исследуемые дозы удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ вразброс и $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в слой почвы 0–12 см оптимизируют режим питания растений и продуктивность культуры на одинаковом уровне.

Дозы и способы внесения минеральных удобрений и применение регуляторов роста положительно влияли на качество клубней сортов картофеля. Обработка растений картофеля в начале бутонизации регуляторами роста способствовала дальнейшему увеличению содержания сухих веществ, крахмала и витамина С в клубнях как без удобрений, так и при их применении.

Ключевые слова: картофель, сорт, минеральные удобрения, локальное применение, урожайность, качество клубней, регуляторы роста.

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 drop 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 bubbles 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. Полеві досліді проводили упродовж 2010-2012 рр. в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ. Ґрунт - чорнозем південний важкосуглинковий. В шарі ґрунту 0-30 см міститься гумусу (за Тюріним) - 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 полуменевому 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°C, у 2011 р. - 18,7°C, у 2012 р. - 19,8°C, 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°C, негативний вплив спеки повністю не вдавалося зняти проведенням поливів.

Технологія вирощування насіннєвих 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 $70 \times 15 \dots 20$ 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 $240 \text{ м}^3/\text{га}$ (2 поливи по $120 \text{ м}^3/\text{га}$), в 2011 р. - $1500 \text{ м}^3/\text{га}$ (4 поливи: 2 - по $400 \text{ м}^3/\text{га}$ і 2 - по $350 \text{ м}^3/\text{га}$), а в 2012 р. - $1200 \text{ м}^3/\text{га}$ (3 поливи по $400 \text{ м}^3/\text{га}$).

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 - $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ врозкид;
- Варіант 6 - $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ врозкид + обробка рослин діазофітом;
- Варіант 7 - $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ врозкид + обробка рослин адаптофітом;
- Варіант 8 - $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ врозкид + обробка рослин агростимулін;
- Варіант 9 - $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см;
- Варіант 10 - $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин діазофітом;
- Варіант 11 - $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин адаптофітом;
- Варіант 12 - $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин агростимулін.

Повторність дослідів чотириразова. Площа посівної ділянки - 54 м^2 , облікової - 25 м^2 . Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34% N), гранульованого суперфосфату (18% P_2O_5) і калімагnezії (28% K_2O) згідно схеми дослідів. 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-нє	2010 р	2011 р	2012 р	серед-нє	2010 р	2011 р	2012 р	серед-нє
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).

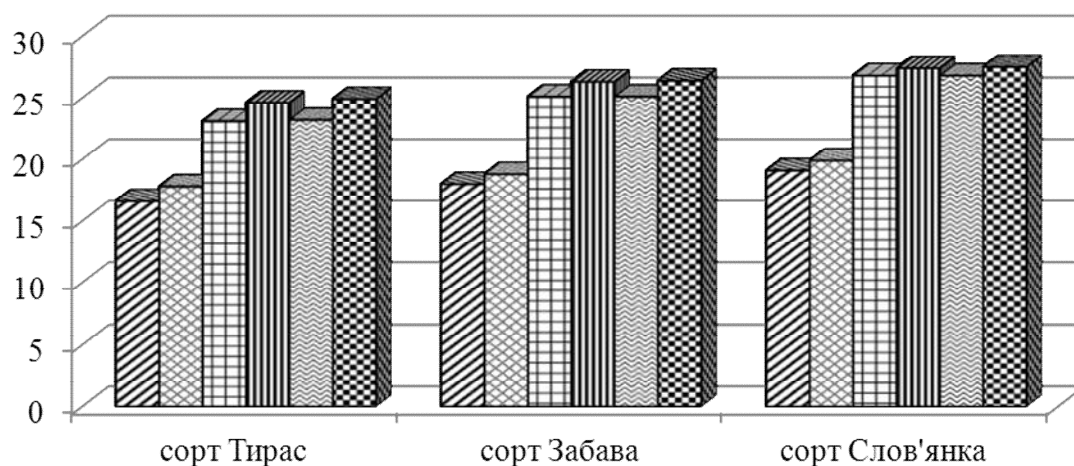


Рис. 1 – Урожайність товарних бульб сортів картоплі літнього садіння залежно від добрив і регуляторів росту (середнє за 2010–2012 рр.), т/га

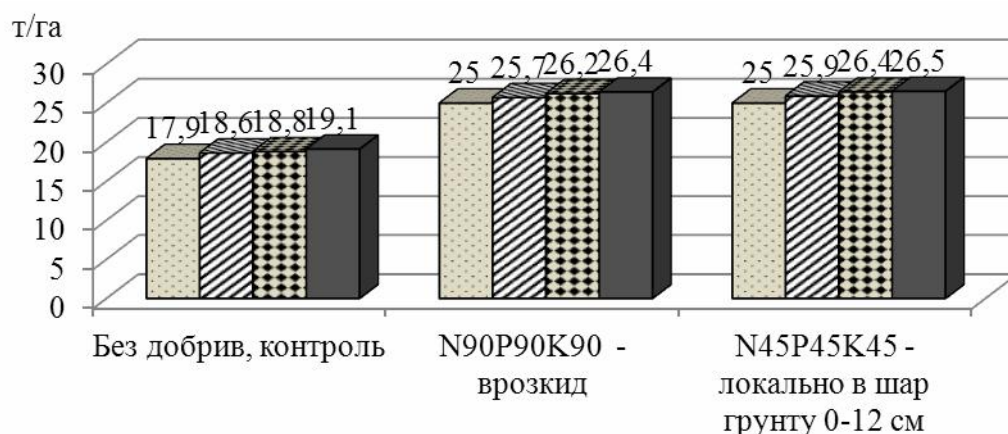
Примітки:

- ▨ - без добрив (контроль)
- ▤ - без добрив + обробка рослин регуляторами росту (середнє по препаратах)
- ▦ - N₉₀P₉₀K₉₀ - врозкид
- ▧ - N₉₀P₉₀K₉₀ + обробка рослин регуляторами росту (середнє по препаратах)
- ▩ - N₄₅P₄₅K₄₅ - локально в шар ґрунту 0-12 см
- - N₄₅P₄₅K₄₅ - 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 досліджу) 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).



- обробка рослин діазофітом;
- обробка рослин адаптофітом;
- обробка рослин агросимуліном;

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 $N_{90}P_{90}K_{90}$ 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 $N_{90}P_{90}K_{90}$

вроскид .

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: УкрНИИНТИ, 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 І. С. Ефективність застосування регуляторів росту на врожайність рижію ярого сорту Степовий / І. 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 selskokhozyaystvennye 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. – M.: Rosselkhozizdat, 1980. – 224 s.*
6. Vlasenko N. Ye. *Udobrenie kartofelya / N. Ye. Vlasenko. – M.: Agropromizdat, 1987. – 217 s.*
7. Hamaiunova V. V. *Formuvannia pozhyvnoho rezhymu hruntu ta vrozhaivosti kartopli litnoho sadinnia / V. V. Hamaiunova, O. Sh. Iskakova // Zbirnyk ZhNAEU. #2(42), - t.1, - 2014. – S.100-106.*
8. Moskva I. S. *Efektivnist zastosuvannia rehulatoriv rostu na vrozhaivist ryzhiuu yarooho sortu Stepovyi / I. S. Moskva, V. V. Hamaiunova //Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoï pamiaty dekana ahronomichnoho fakultetu M.F. Rybaka. – Zhytomyr: ZhNAEU, 2015. – S. 83-86.*
9. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta / B. A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.*