

УДК 631.8:633.491,,322":631:674.6(477.7)

В. В. Гамаюнова

д. с.-г. н.

О. Ш. Іскакова

Миколаївський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ УДОБРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО САДІННЯ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

У статті наведено результати досліджень з трьома сортами картоплі: ранньостиглим Тирас, середньораннім Забава та середньостиглим Слов'янка за літнього їх садіння на краплинному зрошенні. На вивчення взято три фони живлення – без добрив (контроль), $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид та $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у шар ґрунту 0–12 см, а також обробку рослин у фазі бутонізації сучасними регуляторами росту: діазофітом, адаптофітом й агростимуліном.

Дослідження проведено у навчально-науково-практичному центрі Миколаївського національного аграрного університету на чорноземі південному важкосуглинковому впродовж 2010–2012 рр.

Встановлено, що вирощувати картоплю усіх сортів, взяті на вивчення, у двоврожайній культурі за літнього садіння та краплинного зрошення на півдні України доцільно. Продуктивність бульб формується сталою й істотно залежить від фону живлення. За рахунок мінеральних добрив, незалежно від дози та способу їх внесення, врожайність бульб підвищується на 43–45 %. Застосування регуляторів росту сприяє подальшому збільшенню врожайності.

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

Розрахунково визначено, що за умови переробки з вирошеного врожаю бульб можна отримати 1,67–2,77 т/га біоетанолу або 1,86–3,09 т/га спирту.

Ключові слова: картопля, сорт, мінеральні добрива, регулятори росту, урожайність та якість бульб, біоетанол, спирт.

Постановка проблеми

Картопля в Україні, як і світовому землеробстві, є однією з найважливіших сільськогосподарських культур. Бульби картоплі за напрямками використання мають важливе значення: продовольче, технічне та сировинне. У Бразилії та США цю культуру широко використовують для виробництва біоетанолу, який, на відміну від нафти, є одним із засобів використання поновлюваних джерел енергії, що отримують зі сільськогосподарської сировини. Також відомо, і це знайшло широке використання, що з 1 тонни бульб картоплі вихід спирту становить у середньому 120 л [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За обсягами виробництва картоплі Україна посідає п'яте місце після Китаю, Росії, Індії та США. Проте серед виробників цієї культури врожайність бульб в Україні залишається низькою (у 2007 р. – 13,1 т/га), тоді як у Голландії врожайність її складає 44,4 т/га, Німеччині – 42,1; Білорусії – 21,2 [2]. Природний потенціал України з її родючими ґрунтами є значним, а це свідчить, що резерви до істотного підвищення врожайності та валових зборів бульб картоплі залишаються великими. Низький рівень урожайності картоплі, зокрема на Вінниччині, обґрунтовується багатьма причинами, такими, як: недосконалість і непристосованість технологій та сортового складу до змін клімату, наявність дрібнотоварного виробництва, у якому отримані бульби не відповідають вимогам внаслідок того, що вирощують переважно сортосуміші [3]. Автори також зазначають зростання площ вирощування ранньостиглих сортів картоплі на молоді бульби з реалізацією у південних регіонах держави. Разом з тим, вони пропонують розглядати картоплю як високоенергетичну культуру для виробництва біоетанолу, вирощуючи її у великотоварних господарствах за сучасними технологіями та застосуванням органічних і мінеральних добрив.

В останні роки органічних добрив практично немає, а мінеральні мають високу вартість, отож використовувати їх доцільно з найбільш високою ефективністю та окупністю. Одним з таких елементів й способів може стати їх локальне застосування. Дослідженнями встановлено, що за такого способу окупність добрив значно зростає [4]. Разом з тим, за зменшених доз внесення добрив, в останні роки ефективно використовувати стимулятори росту, або рістрегулюючі речовини [5].

Враховуючи важливість зазначених питань, ми провели дослідження з трьома сортами картоплі на краплинному зрошенні за літнього строку садіння в умовах Степу України.

Мета, завдання та методика досліджень

Дослідження проведено впродовж 2010–2012 рр. у навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ. Ґрунт – чорнозем південний важкосуглинковий залишково-солонцюватий. У шарі ґрунту 0–30 см міститься гумусу (за Тюрнімом) – 2,9–3,2 %, легкогідролізованого азоту – 62, нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 20–25, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 36–40 мг; обмінного калію (на полуміневному фотометрі) – 320–340 мг/кг ґрунту, рН – 6,8.

Погодні умови у роки досліджень дещо різнилися, але в цілому були характерними для зони півдня Степу України. Технологія вирощування насінневих бульб картоплі шляхом двоврожайної культури була загальноприйнятою для зони досліджень. Попередник – чорний пар.

Дослідження проводили з районованими сортами картоплі селекції Інституту картоплярства НААНУ: ранньостиглим Тирас, середньораннім Забава та середньостиглим Слов'янка. Схему досліду наведено у таблиці 1. Повторність досліду – чотириразова. Площа посівної ділянки – 54 м², облікової – 25 м².

Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34 % N), гранульованого суперфосфату (18 % P₂O₅) та калімагnezії (28 % K₂O) згідно зі схемою досліджу. Рослини картоплі у фазі бутонізації обробляли стимуляторами росту (обприскували ранцевим обприскувачем Solo-420). Перед садінням бульби картоплі обробляли розчином з таких компонентів : тіосечовина (1 %), калій роданистий (1 %), гіберелін (0,0005 %), кислота янтарна (0,002 %). Облік урожаю здійснювали методом суцільного зважування з кожної ділянки. Структуру врожаю визначали ваговим методом при збиранні. Дані досліджень та обліку врожайності обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим.

Результати досліджень

Як встановлено нашими дослідженнями, мінеральні добрива позитивно позначилися на забезпеченості ґрунту рухомими елементами живлення впродовж усього періоду вегетації. У жодному з років досліджень вміст нітратів, рухомого фосфору та обмінного калію як у ґрунті, удобреному N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид, так і N₄₅P₄₅K₄₅ локально істотно не різнився, а був практично однаковим як у орному (0–30) шарах. Від періоду садіння до повної стиглості бульб їх кількість зменшувалася, але знову ж залишалася без переваг досліджуваних способів та доз внесення.

Нашими дослідженнями не визначено істотної різниці й у рівнях урожайності бульб, сформованих сортами, що взяті на вивчення, залежно від дози та способу застосування мінеральних добрив. Вони однаково збільшували продуктивність картоплі порівняно з неудобреним контролем. Слід зазначити, що на рівень урожайності позитивно впливали досліджувані рістрегулятори, якими обробляли посіви рослин картоплі як за вирощування без добрив, так і за фоном їх застосування. Проте збільшення врожайності від цього заходу було у межах 0,7–1,9 т з незначною перевагою застосування агростимуліну (рис. 1).

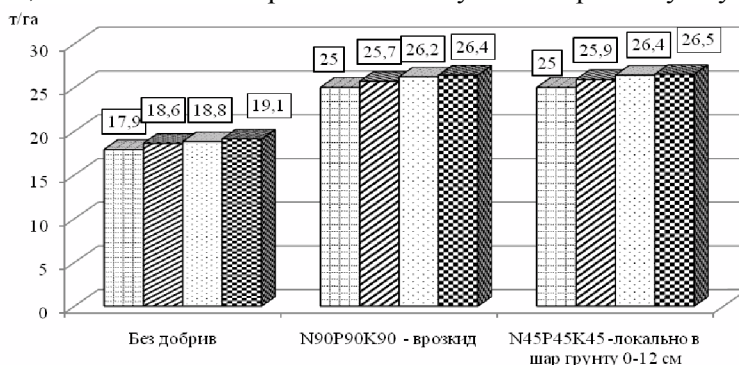


Рис. 1. Реакція картоплі на мінеральні добрива та обробку рослин регуляторами росту (урожайність бульб у середньому за сортами за 2010–2012 рр.), т/га

Примітки: – без обробки рослин біопрепаратом; – обробка рослин діазофітом; – обробка рослин адаптофітом; – обробка рослин агростимуліном.

Зазначену залежність можна спостерігати і у розрізі досліджуваних сортів картоплі, дані врожайності бульб яких у середньому за роки досліджень, залежно від досліджуваних заходів, наведено у таблиці 1. Встановлено, що середньостиглий сорт Слов'янка мав незначну перевагу щодо рівня продуктивності порівняно з ранньостиглим сортом Тирас та середньораннім Забава. Усі сорти приблизно однаково реагували на застосування мінеральних добрив, знову ж без істотної різниці від дози та способу їх внесення. Дещо меншими приростами врожайності бульб виділився сорт Тирас, а Забава та Слов'янка за однакових умов формували прирости у межах 7,1–7,8 та 7,4–8,5 т/га, тоді як Тирас – 6,5–7,3 т/га.

Таблиця 1. Урожайність товарних бульб та окупність одиниці мінерального добрива приростом сформованого врожаю * (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант живлення	Досліджувані сорти								
	Тирас			Забава			Слов'янка		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Без добрив – контроль	16,6	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0
Без добрив + обробка рослин діазофітом	17,5	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	19,7	0,0	0,0
Без добрив + обробка рослин адаптофітом	17,7	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	19,9	0,0	0,0
Без добрив + обробка рослин агростимуліном	18,1	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	23,1	6,5	24,1	25,1	7,1	26,3	26,8	7,7	28,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + обробка рослин діазофітом	24,2	6,7	24,8	25,9	7,2	26,7	27,1	7,4	27,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + обробка рослин адаптофітом	24,8	7,1	26,3	26,4	7,5	27,8	27,4	7,5	27,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + обробка рослин агростимуліном	24,9	6,8	25,2	26,7	7,8	28,9	27,6	8,5	31,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см	23,2	6,6	48,9	25,1	7,1	52,6	26,8	6,8	50,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см + обробка рослин діазофітом	24,7	7,2	53,3	26,0	7,3	54,1	27,4	7,7	57,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см + обробка рослин адаптофітом	25,0	7,3	54,1	26,5	7,6	56,3	27,6	7,7	57,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0–12 см + обробка рослин агростимуліном	25,1	7,0	51,9	26,7	7,8	57,8	27,6	7,6	56,3

*Примітки:

1 – врожайність бульб, т/га;

2 – приріст урожаю від мінеральних добрив, т/га;

3 – окупність 1 кг д.р. НРК додатково сформованим урожаєм бульб картоплі, кг

Разом з тим, залежно від способу внесення та дози добрива, істотно різнилися показники окупності одиниці мінерального добрива додатково сформованим урожаєм бульб (табл. 1). За локального способу застосування половинної дози добрива, а саме N₄₅P₄₅K₄₅, окупність, порівняно з внесенням повної рекомендованої для зони дози добрива N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид, зростала вдвічі. Так, у серед-

ньому за всіма досліджуваними сортами та варіантами вирощування окупність, відповідно, склала 54,1 та 27,1 кг бульб на 1 кг д.р. мінерального добрива.

Нами встановлено, що дози та способи внесення мінеральних добрив і застосування регуляторів росту певним чином впливали на якість бульб сортів картоплі (табл. 2).

Так, вміст сухих речовин у бульбах усіх досліджуваних сортів картоплі збільшувався як за вирощування за фонами удобрення, так і обробки регуляторами росту. Наприклад, 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 $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид кількість сухої речовини зростає до 20,7; 20,2 та 21,0, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у шар ґрунту 0–12 см, відповідно, до 21,4; 21,3 та 21,5 %. Обробка рослин картоплі на початку бутонізації діазофітом, адаптофітом і агростимуліном сприяла подальшому збільшенню вмісту сухих речовин у бульбах як без добрив, так і з їх застосуванням.

Аналогічним чином у бульбах змінювався вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) та крохмалю.

Таблиця 2. Вплив добрив і регуляторів росту на окремі показники якості бульб картоплі залежно від сорту (середнє за 2010–2012 рр.)

Варі-ант досліджу	Тирас				Забава				Слов'янка			
	вміст				вміст				вміст			
	сухих речовин, %	вітаміну С, мг/%	крохмалю, %	нітратів, мг/кг сирої маси	сухих речовин, %	вітаміну С, мг/%	крохмалю, %	нітратів, мг/кг сирої маси	сухих речовин, %	вітаміну С, мг/%	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

Відповідно отриманого рівня врожайності бульб картоплі та сформованих ними основних показників якості, за необхідності переробки на біоетанол чи спирт, ми визначили, яку їх кількість можливо отримати, виходячи з рекомендованих нормативів умовного виходу (табл. 3). Згідно з розрахунками, середній умовний вихід біоетанолу може складати від 1,67 до 2,77 т, а спирту – від 1,86 до 3,09 т з гектара, залежно від сортового складу та фону живлення культури.

Таблиця 3. Можливий умовний вихід біоетанолу та спирту з урожаю бульб сортів картоплі, що сформована під впливом факторів вирощування (середнє за 2010–2012 рр.)

№ варіанта	Тирас		Забава		Слов'янка	
	умовний вихід, т/га		умовний вихід, т/га		умовний вихід, т/га	
	1*	2	1*)	2	1*)	2
Без добрив – контроль	1,67	1,86	1,81	2,02	1,92	2,14
Без добрив + обробка рослин діазофітом	1,76	1,96	1,88	2,09	1,98	2,21
Без добрив + обробка рослин адаптофітом	1,78	1,98	1,90	2,12	2,00	2,23
Без добрив + обробка рослин агростимуліном	1,82	2,03	1,90	2,12	2,01	2,24
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	2,32	2,62	2,52	2,81	2,69	3,00
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + обробка рослин діазофітом	2,43	2,71	2,60	2,90	2,72	3,04
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + обробка рослин адаптофітом	2,49	2,78	2,65	2,96	2,75	3,07
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + обробка рослин агростимуліном	2,50	2,79	2,68	2,99	2,77	3,09
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	2,33	2,60	2,52	2,81	2,69	3,00
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин діазофітом	2,48	2,77	2,61	2,91	2,75	3,07
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин адаптофітом	2,51	2,80	2,66	2,97	2,77	3,09
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин агростимуліном	2,52	2,81	2,68	2,99	2,77	3,09

Примітки: * 1 – за даними Інституту картоплярства НААН України (вихід біоетанолу з 1 т сировини – 100,4 л)

2 – вихід абсолютного спирту із 100 кг сировини – бульб картоплі (середньокрохмальних) – 11,2 кг

Таким чином, за локального способу внесення половинної дози мінерального добрива N₄₅P₄₅K₄₅, порівняно із застосуванням рекомендованої для зони дози N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид, поживний режим ґрунту й урожайність бульб трьох сортів

картоплі літнього садіння формуються однаковими, а окупність одиниці діючої речовини мінерального добрива за локального внесення зростає удвічі, що свідчить про доцільність впровадження зазначеного варіанта досліду у виробництво.

Використовувати ж вирощені бульби картоплі можливо для продовольчих цілей, переробки на крохмаль, біоетанолу, спирт тощо залежно від якості бульб та потреб.

Література

1. *Антонюк П. О.* Шляхи вирішення проблеми забезпеченості енергетичними ресурсами / *П. О. Антонюк* // Аграр. вісн. Причорномор'я. – 2005. – № 27. – С. 19–22.
2. *Годовой обзор ФАО.* – Рим, 2008. – С. 46–47.
3. *Поліщук І. С.* Картопля – високоенергетична культура Вінниччини і сировина для виробництва біоетанолу / *І. С. Поліщук, В. А. Мазур, М. І. Поліщук, В. В. Дячук* // Зб. наук. праць ВНАУ. – 2011. – № 8(48). – С. 9–13.
4. *Кубарева Л. С.* Локальное внесение удобрений. – один из путей повышения их эффективности / *Л. С. Кубарева* // Бюлл. ВИУА. – 1980. – № 53. – С. 13–15.
5. *Гамаюнова В. В.* Формування поживного режиму ґрунту та врожайності картоплі літнього садіння / *В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова* // Вісник ЖНАЕУ. – 2014. – № 2 (42), т. 1. – С. 100–106.