

УДК 635:631.5:631.8:631.674.6 (477.72)

ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Ю.О. ЛЮТА – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Н.П. КОСЕНКО – кандидат с.-г. наук

Ю.О. СТЕПАНОВ

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Щорічно посіви буряка столового в Україні займають площу 40-45 тис.га, валовий збір коренеплодів становить 550-700 тис.т [1]. Сучасні технології вирощування овочевих рослин передбачають комплекс прийомів, направлених на збільшення врожайності та покращення якості продукції. Основними показниками якості столових буряків є стандартність коренеплодів, вміст сухих речовин, загального цукру і нітратів. Ці показники, як правило, погіршуються при зростанні урожайності та залежать значною мірою від погодних умов вегетаційного періоду. Впровадження виробниками краплинного зрошення надало додаткові можливості регулювання якості коренеплодів буряка столового.

Стан вивчення проблеми. Для умов півдня України встановлено, що оптимальним строком сівби буряка столового для літньо-осіннього споживання вважається I-II декади квітня, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 5-6 °С [2]. При вирощуванні буряка для зимового зберігання використовують літні посіви (I-II декади червня) з проведенням передпосівного поливу нормою 250-300 м³/га [3]. Розвиток зрошуваного землеробства на півдні України дозволив розширити строки посівів буряка столового.

За даними Л.П. Ходєєвої та ін. на формування 1т коренеплодів витрачається $N_{2,7-3,7}P_{1,5-2,1}K_{3,9-4,2}$ кг діючої речовини, з орієнтовним співвідношенням – 1,0:0,6:1,25 [4]. Більшість вчених визначають пріоритет калійних добрив на дерново-підзолистих [5] і чорноземних ґрунтах [6]. Проте, на темно-каштанових ґрунтах нижнього Поволжя участь калію значно зменшується ($N_{320}P_{175}K_{145}$) – до співвідношення 1:0,55:0,45. За такої системи живлення при рівні врожайності коренеплодів 107-110 т/га вміст нітратів в коренеплодах склав 1201 проти 711 мг/кг в контрольному варіанті [7].

В.К. Штефан стверджує, що проведення підживлень посівів буряка столового не заміщує основного внесення добрив, але є необхідним на ґрунтах з низьким рівнем родючості. Підживлення слід проводити на ранніх етапах розвитку рослин [8]. Суперечать цьому ствердженню дослідження І.П. Дерюгіна, який вказує на достатність для ранніх етапів розвитку рослин припосівного внесення $N_{10}P_{10}K_{10}$, а

Випуск 57

в період формування коренеплодів рекомендує вносити $N_{60-80}P_{20-30}K_{100-120}$ [5]. Аналогічну систему живлення, для своїх сортів, пропонує фірма Нунемс.

Аналіз численних експериментів з добривами, проведений М.І. Ромашенко дозволив зробити висновок, що за використання систем мікрозрошення збільшується продуктивність овочевих рослин в 2-3 рази за рахунок локального і дозованого внесення з поливною водою розчинних добрив (фертигації), засобів захисту рослин, регуляторів росту. Наукові дослідження і виробничий досвід свідчить, що фертигація підвищує врожайність овочів порівняно з внесенням такої ж кількості добрив локально. Розрахункову кількість мінеральних добрив рекомендується вносити у три етапи: під оранку (основне внесення), одночасно з сівбою і у вигляді підживлення впродовж вегетаційного періоду [9].

Дослідження показників якості коренеплодів в дослідах Харківського Інституту овочівництва і баштанництва стосувались виключно проблеми накопичення нітратів. Вченими цього закладу доведено, що схильність до накопичення нітратів вища при внесенні нітратної форми азоту. Фосфорні добрива не мають істотного впливу, а калійні спроможні зменшувати вміст нітратів. При внесенні добрив у співвідношенні 1:1:2 такі культури як салат, цибуля на зелень, петрушка, огірок, перець солодкий, кавун накопичували нітратів менше допустимого рівня, а в коренеплодах буряка столового відзначено зниження вмісту нітратів впродовж зимового зберігання [10].

Аналіз наукової літератури дозволяє констатувати, що питанням регулювання якості коренеплодів буряка столового приділялась неналежна увага, а в період впровадження краплинного зрошення досліджень по цій проблемі не проводилось.

Завдання і методика досліджень. Метою наших досліджень було вивчити основні способи підвищення врожайності буряка столового за умов краплинного зрошення в весняних і літніх посівах і розробити технологічні прийоми одержання підвищеного (порівняно з традиційною технологією) виходу товарної продукції з одночасним збереженням показників якості коренеплодів за вмістом сухої речовини, цукру і допустимого рівня нітратів.

Для вдосконалення технології вирощування буряка столового за умов краплинного зрошення протягом 2008-2010 рр. був проведений чотирифакторний польовий дослід, закладений методом розщеплених ділянок. Загальна площа посівної ділянки складала $50,4 \text{ м}^2$, облікова – 14 м^2 . Повторність досліду – чотириразова. Об'єктом досліджень слугували процеси формування якості коренеплодів буряка столового сорту Бордо харківський залежно від технологічних прийомів вирощування рослин.

Зрошуване землеробство

Схема досліду: фактор А – строк сівби: 1) весняний посів (ІІІ декада травня), 2) літній посів (І декада липня);

фактор В – схема сівби: 1) чотирирядкова стрічка (міжряддя 30 см), 2) восьмирядкова стрічка (міжряддя 12,9-12,8 см).

фактор С – спосіб внесення добрив: 1) локальне, разове під краплину стрічку, 2) багаторазове підживлення з краплинними поливами (методом фертигації).

фактор Д – норма внесення добрив: 1) без внесення добрив (контроль), 2) P₆₀, 3) N₉₀P₆₀K₄₀ 4) N₉₀P₆₀K₁₃₅.

Дослідження проводились на типовому для південного Степу України темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті в зоні Інгuleцької зрошуваної системи. Місце проведення досліду – дослідне поле лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН України. Передпосівний вміст поживних речовин в орному шарі ґрунту складав: під весняним посівом – нітратного азоту 2,2 мг/100г, доступного фосфору 4,6 мг/100г і обмінного калію 32 мг/100г; під літнім – відповідно 3,6; 6,0 і 30 мг/100г.

Мінеральні добрива у варіантах локального способу внесення, вносили з водою одноразово, при проведенні сходовикликаючого поливу. В якості азотного добрива застосовували аміачну селітру, фосфорного – ортофосфорну кислоту, калійного – калійну сіль. За вегетаційний період було проведено десять підживлень методом фертигації. Перше підживлення (1/10 норми) проводилось разом з сходовикликаючим поливом, інші дев'ять – рівномірно, з наступним інтервалом: за весняної сівби – 7 діб (поливний період червень-серпень), за літньої сівби – 4 доби (поливний період липень-серпень). Вегетаційні поливи проводили при зниженні вологості шару ґрунту 0-50 см до 80 % НВ. Поливи призначались за допомогою біофізичного методу Д.А. Штойко при наростанні підсумку випаровування вологи до 180-200 м³/га.

Насіння буряка столового сорту Бордо харківський висівали сівалкою СН-16 з одночасним укладанням краплинної стрічки на глибину 3-4 см з відстанню 45 см. Посівна частина смуги (90 см) складалась із восьми рядків, за схемою 12,9+12,9+12,8+12,8+12,8+12,9+12,9+50 см, з чотирьох рядків – 30+30+30+50 см.

Для оцінки якості коренеплодів визначали вміст сухої речовини – термогравіметричним методом; цукрів (сума) – за Бертраном; нітратів – потенціометрично-іоноселективним методом.

Результати досліджень. Вихідними показниками стандартності коренеплідної продукції є розмір коренеплода (діаметр 5-12 см), відсутність тріщин та інших ушкоджень. В середньому за роки досліджень вихід стандартних коренеплодів склав: за весняної сівби 83 %, за літньої – 89 % (табл.1).

Таблиця 1 – Стандартність коренеплодів буряка столового за різних строків сівби, схем посіву та рівня мінерального живлення рослин

Строк сівби, (фактор А)	Схема посіву (фактор В)	Рік досліджень	Спосіб внесення добрив (фактор С)								
			Локальне				Фертигація				
			Норма внесення добрив (фактор D)								
			Без добрив (контроль I)	P ₆₀ (фон)	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₃₅	Без добрив (контроль II)	P ₆₀ (фон)	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₃₅	
Весняний	4-и рядкова	2008	80,0	83,0	87,0	85,0	86,0	92,0	84,0	85,0	
		2009	77,0	94,0	87,0	88,0	89,0	95,0	93,0	89,0	
		2010	76,0	65,0	81,0	76,0	77,0	82,0	69,0	72,0	
		середнє	78,0	81,0	85,0	83,0	84,0	90,0	82,0	82,0	
	8-ми рядкова	2008	82,0	86,0	87,0	85,0	88,0	89,0	83,0	84,0	
		2009	83,0	93,0	93,0	88,0	90,0	92,0	93,0	89,0	
		2010	75,0	72,0	74,0	76,0	79,0	79,0	69,0	72,0	
		середнє	80,0	84,0	85,0	83,0	86,0	87,0	82,0	82,0	
Літній	4-и рядкова	2008	85,0	90,0	95,0	93,0	86,0	93,0	89,0	88,0	
		2009	71,0	84,0	94,0	88,0	80,0	89,0	92,0	91,0	
		2010	92,0	90,0	90,0	91,0	85,0	90,0	80,0	79,0	
		середнє	83,0	88,0	93,0	91,0	84,0	91,0	87,0	86,0	
	8-ми рядкова	2008	84,0	91,0	92,0	88,0	91,0	93,0	95,0	94,	
		2009	76,0	85,0	93,0	90,0	86,0	89,0	93,0	93,0	
		2010	85,0	90,0	85,0	80,0	89,0	90,0	92,0	88,0	
		середнє	82,0	89,0	90,0	86,0	89,0	91,0	93,0	92,0	
Рік досліджень			2009р.	2010р.	2008 р.			2009 р.	2010 р.		
NIP ₀₅ головних ефектів ф. А			2,5	3,1	2,2	NIP ₀₅ часткових відм. ф. А			8,8	12,5	8,6
NIP ₀₅ головних ефектів ф. В			2,3	2,7	2,1	NIP ₀₅ часткових відм. ф. В			8,3	10,8	8,6
NIP ₀₅ головних ефектів ф. С			2,2	2,7	1,8	NIP ₀₅ часткових відм. ф. С			7,0	10,6	7,3
NIP ₀₅ головних ефектів ф. D			2,5	4,4	2,4	NIP ₀₅ часткових відм. ф. D			5,8	12,3	6,6

Період активного накопичення врожаю за весняної сівби відбувається при більш жорстких погодних умовах (липень-серпень), ніж у літніх посівах (серпень-вересень), що зменшує кількість стандартної продукції в структурі врожаю в середньому на 5,0 %, а в 2010 році – на 12,6%. Застосування фосфорних добрив сприяє збільшенню виходу стандартних коренеплодів на 5,0 % порівняно з контролем, а внесення на такому фоні $N_{90}K_{40}$ і $N_{90}K_{135}$ знижує цей показник на 1,0 і 2,0 %, особливо в 2009 і 2010 роках, за рахунок збільшення фракції тріснутих коренеплодів.

Аналіз біохімічних показників коренеплодів показав, що за весняної сівби в середньому за роки досліджень вміст сухих речовин і цукру був більшим, ніж за сівби влітку (табл. 2). Пов'язано це з одного боку з тим, що останні збирались на 120-130 день вегетації у фазу технічної стиглості. У варіантах літньої сівби врожай збирали на 90-100 день вегетації і за таких умов формувались коренеплоди меншого біологічного віку. З другого боку формування коренеплодів проходило за різних погодних умов з різницею близько 30 діб. Проте реагування рослин на способи внесення добрив у весняних і літніх посівах було однаковим. Так, фертигація сприяє збільшенню накопичення сухих речовин і цукру за сівби навесні на 0,4 і 0,1 % і влітку – на 0,3 і 0,2 % і практично не впливає на накопичення нітратів. Однак реагування на норми внесення добрив було різним. Тільки фосфорне підживлення за весняного строку сівби істотно знижує вміст сухих речовин на 1,9-1,5 % і цукрів на 1,0-0,8 % порівняно з контролем, а також підвищує вміст нітратів на 245-93 мг/кг. За літньої сівби внесення фосфору (P_{60}) методом фертигації сприяє збільшенню вмісту сухих речовин з 13,9 до 15,0 % та зменшенню вмісту нітратів на 118 мг/кг порівняно з контролем (960 мг/кг).

Згідно досліджень багатьох вчених зменшення вмісту нітратів у продукції спостерігалось при внесенні калію в нормі, що перевищує кількість азотних добрив в 1,5 рази. Але в наших досліджах підвищена норма калійного добрива (K_{135}) на темно-каштанових ґрунтах з підвищеним вмістом фосфору і високим вмістом калію не поліпшувала показники якості коренеплодів. Таке ствердження базується на порівнянні цієї норми з рекомендованою – K_{40} в варіантах як разового, так і багаторазового внесення калійних добрив.

Кращим за показниками якості коренеплодів за весняного строку сівби виявився варіант з нормою внесення добрив $P_{60}N_{90}K_{40}$ (в табл. 2 підкреслено), а за літнього – P_{60} , що вносили методом фертигації.

Висновки. Вихід стандартної продукції в загальній урожайності істотно підвищується в літніх посівах і тенденційно знижується при зменшенні міжрядь, а також за багаторазового підживлення мінеральними добривами.

Випуск 57

Таблиця 2 – Якість коренеплодів буряка столового за різних способів і норм внесення добрив при весняних і літніх строках сівби на краплинному зрошенні, середнє за 2008-2010 рр.

Міститься в корене-плодах	Рік досліджень	Способи та норми внесення добрив								Середнє по локальн. способу	Середнє по способу фертиг.
		Локальне				Фертигація					
		Без добрив (контроль)	P ₆₀	P ₆₀ N ₉₀ K ₄₀	P ₆₀ N ₉₀ K ₁₃₅	Без добрив (контроль)	P ₆₀	P ₆₀ N ₉₀ K ₄₀	P ₆₀ N ₉₀ K ₁₃₅		
Весняний посів											
Сухих речовин, %	2008	17,8	16,0	17,0	17,2	17,9	16,4	17,8	17,6	17,0	17,4
	2009	16,7	14,7	15,8	16,3	17,1	15,1	16,3	16,8	15,9	16,3
	2010	16,7	15,0	16,0	15,9	16,5	15,5	17,1	16,1	15,9	16,3
	середнє	17,1	15,2	16,3	16,5	17,2	15,7	17,1	16,8	16,3	16,7
Загального цукру, %	2008	8,2	7,3	7,8	7,6	8,0	7,2	8,2	7,9	7,7	7,8
	2009	9,0	7,4	8,9	8,5	8,8	7,6	9,2	8,7	8,5	8,6
	2010	6,4	6,1	5,7	5,6	6,2	5,8	6,2	6,1	6,0	6,1
	середнє	7,9	6,9	7,5	7,2	7,7	6,9	7,9	7,6	7,4	7,5
Нітратів, мг/кг	2008	550	794	606	766	584	799	665	648	679	674
	2009	364	727	482	461	370	706	468	447	509	498
	2010	1535	1661	1529	1871	1598	1691	1661	1648	1649	1650
	середнє	816	1061	872	1033	851	1065	931	914	945	940
Літній посів											
Сухих речовин, %	2008	15,0	15,2	14,6	14,5	14,7	15,7	15,0	14,9	14,8	15,1
	2009	11,9	12,6	11,2	11,9	12,4	13,1	11,7	12,4	11,9	12,4
	2010	15,8	15,5	15,7	14,8	14,7	16,1	16,1	15,2	15,5	15,5
	середнє	14,2	14,4	13,8	13,7	13,9	15,0	14,3	14,2	14,0	14,3
Загального цукру, %	2008	6,7	6,8	6,5	6,4	7,0	7,0	6,6	6,5	6,6	6,8
	2009	6,1	6,3	5,9	6,1	6,4	6,5	6,2	6,3	6,1	6,4
	2010	6,1	6,0	5,8	5,4	6,4	6,2	5,8	5,4	5,8	6,0
	середнє	6,3	6,4	6,1	6,0	6,6	6,6	6,2	6,1	6,2	6,4
Нітратів, мг/кг	2008	673	593	617	772	627	509	737	757	664	657
	2009	752	850	859	958	723	817	826	904	855	818
	2010	1593	1336	1375	1585	1530	1201	1648	1609	1472	1497
	середнє	1006	926	950	1105	960	842	1070	1090	997	991

Внесення поживних речовин методом фертигації підвищує вміст сухих речовин і цукру та знижує вміст нітратів у коренеплодах порівняно з локальним внесенням добрив.

За комплексом якісних показників кращими виявилися варіанти з багаторазовим підживленням мінеральними добривами нормою внесення за весняного посіву – $P_{60}N_{90}K_{40}$, за літнього – P_{60} .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Яровой Г.И. Современное состояние производства корнеплодных овощных культур и его научное обеспечение / [Г.И. Яровой, Т.К. Горюва, А.Н. Гончаров та ін.] // Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. – 2008. – Вип. 54. – С. 5-9.
2. Елизаров О.А. Особенности технологии выращивания свеклы столовой в Крыму / О. Елизаров, С. Корниенко // Овощеводство. – 2009. - №4 (52). – С. 34-39.
3. Сучасні технології в овочівництві / [К.І. Яковенко, Т.К. Горюва, А.І. Ящук та ін.] / За ред. К.І. Яковенка. Х.: ІОБ УААН, 2001. – 128с.
4. Наукові принципи застосування добрив в овоче-кормовій сівозміні на чорноземі типовому зрошуваному в лівобережному Лісостепу України / [Л.П.Ходєєва, В.Ю. Гончаренко, Т.В. Парамонова та ін.] //Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. Х.: ІОБ, 2007. – Вип. 53. – С. 236-253.
5. Дерюгин И.П. Агрехимические основы системы удобрения овощных и плодовых культур / И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 270с.
6. Гончаренко В.Ю. Агротехнічні та технологічні заходи зниження вмісту нітратів у овочах / В.Ю. Гончаренко // Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. Х.: ІОБ, 2003. – Вип. 48. – С. 198-202.
7. Степанова Н.Е. Режимы орошения и дозы внесения удобрений для получения планируемой урожайности столовой свёклы на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: автореф. дис. на соиск. научн. степ. канд. с.х. наук: спец. 06.01.02 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» / Н.Е. Степанова. – Волгоград: ТГСА, 2009. – 18с.
8. Штефан В.К. Жизнь растений и удобрения / В.К. Штефан. – М.: Московский рабочий, 1981. – 240с.
9. Ромащенко М. Система удобрения овощных культур при микроорошении / М. Ромащенко, А. Шатковский // Овощеводство. – 2007. - №9(33). – С. 60-62.
10. Гончаренко В.Ю. Агротехнічні та технологічні заходи зниження вмісту нітратів у овочах / В.Ю. Гончаренко // Овочівництво і баштанництво: між від. темат. наук. зб. – Х. : ІОБ, 2003. – Вип. 48. – С. 198-202.