

УДК 631.45:631.58: 633.63

Ю.П. ДУБОВИЙ¹⁾, В.Л. ГАЛАШЕВСЬКИЙ¹⁾, А.Ф. ОДРЕХІВСЬКИЙ¹⁾,
О.Т.ПЕТРОВА¹⁾, Я.П. ЦВЕЙ²⁾

¹⁾Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІЦБ, ²⁾Інститут цукрових буряків УААН

ЯКІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПІД ВПЛИВОМ СІВОЗМІН, ФОНІВ УДОБРЕННЯ І ЇХ ПІСЛЯДІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Якість цукрових буряків змінювалась у різних сівозмінах (з бобовими культурами чи без них) в залежності від доз добрив, їх післядії і внесення при відновленні родючості ґрунту. Найвища якість цукрових буряків спостерігається у сівозміні без бобових культур при внесенні $N_{40}P_{50}K_{50} + 30$ т/га гною.

Вступ. Головним критерієм цукрових буряків є цукристість, однак вона не повністю характеризує сировину, тому що коренеплоди різняться за складом розщеплених нецукрів, до яких належать сира зола, білки, небілкові азотні сполуки, редуруючі і пектинові речовини.

Нецукри, які переходять в сік, мають значний вплив на вихід цукру. Тому для характеристики якості коренеплодів цукрових буряків використовують такий показник як доброякісність соку. Заводський вихід цукру вираховується за доброякісністю соку, мелясоутворюючому коефіцієнту з урахуванням лужного попелу в соці [3]. Хелемський [6], відмічає, що живлення обумовлює підвищення врожаю цукрових буряків та одночасно з цим впливає на технологічні показники.

Дослідження, які проводилися за вивчення фонів удобрення, показали високу ефективність азоту, фосфору і калію в системі удобрення цукрових буряків [4, 5]. В той же час система удобрення цукрових буряків повинна бути фізіологічно обґрунтованою, оскільки окрім впливу добрив на ріст і розвиток рослин повинно бути ще і зростання якісних показників коренеплодів цукрових буряків, цукристості і технологічних якостей. При надлишку азоту спостерігається зниження технологічних якостей цукрових буряків [2, 7]. Залежить це від родючості ґрунту, вмісту в ньому гумусу, передуючої в сівозміні культури, наявності проміжних культур та удобрення [8].

Покращання якості коренеплодів має велике значення, бо при підвищенні в них вмісту цукру збільшується і його вихід. Це забезпечує зниження собівартості готової продукції з одночасним збільшенням продуктивності праці.

Методика досліджень. Наведенні в статті результати досліджень одержано в другій ланці другої і третьої ротації 10-пільних сівозмін: плодозмінній (1 – конюшина, а в третій ротації редька олійна на зелений корм, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – горох, 5 – озима пшениця, 6 – цукрові буряки, 7 – кукурудза на зелений корм, 8 – озима пшениця, 9 –

цукрові буряки, 10 – ячмінь) і просапній (1 – кукурудза молочної стиглості, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза молочно-воскової стиглості, 5 – озима пшениця, 6 – цукрові буряки, 7 – кукурудза на зелений корм, 8 – озима пшениця, 9 – цукрові буряки, 10 – ячмінь) стаціонарного дослідю Білоцерківської ДСС. Ланки сівозмін були розміщеня в п'яти (1989-1993 рр.) і трьох (2001-2003 рр.) полях. Одинарна доза мінеральних добрив під цукрові буряки складала $N_{40}P_{50}K_{50}$ на фоні 30 т/га гною, або $N_{25}P_{33}K_{33}$ і 9 т гною на 1 га сівозмінної площі. В інших варіантах доза мінеральних добрив збільшувалася в 2, 3 і 4 рази. У третій ротації вивчали післядію різних доз добрив після того, коли їх не вносили останні 3 роки. Відновлення родючості ґрунту вивчали шляхом внесення добрив протягом 5 років на фоні, коли їх не вносили 20 років.

Усі ці варіанти порівнювалися з систематичним внесенням подвійної дози добрив та абсолютним контролем, де їх не вносили 16 і 26 років.

Повторність – трикратна, розмір облікової ділянки 100 м². Агротехніка вирощування цукрових буряків загальноприйнята для зони нестійкого зволоження Лісостепу.

Дослід закладений на чорноземі глибокому малогумусному середньосуглинковому з вмістом гумусу в орному шарі (0-30см) 3,8 – 4,2 %, загального азоту – 0,221-0,224 %, рухомих форм P_2O_5 і K_2O (за Чіріковим) відповідно 17-18 та 5-6 мг/100 г ґрунту.

Погодні умови в роки досліджень були близькими до багаторічних. У другій ротації за вегетаційний період випало 407, а в третій – 337 мм опадів, що й позначилося на продуктивності і якості цукрових буряків.

Результати досліджень і їх обговорення. Отримані результати слід розглядати не лише в аспекті впливу передпопередника, а і з урахуванням структури всієї сівозміни, рівнів удобрення і погодних умов.

Так, у ланці з горохом плодозмінної сівозміни в середньому за 5 років, де 16 років не вносили добрив, цукристість була на 0,8, а по удобреному фону на 0,5-1,0% нижча, ніж у ланці з кукурудзою молочно-воскової стиглості просапної сівозміни (табл. 1), що підтверджується попередніми дослідженнями [1]. В результаті цього і дещо нижчої врожайності коренеплодів збір цукру тут був меншим відповідно на 0,25 і 0,42-0,93 т/га. Вміст розчинної золи в коренеплодах у плодозмінній сівозміні на фоні без удобрення був більшим на 0,034%, втрати цукру в меласі – на 0,12%, МБ – фактор 2,41 одиниць, а доброякісність соку – на 0,6% нижчою, ніж у просапній. При застосуванні добрив ці показники дещо вирівнялися, перш за все за подвійної дози.

Така закономірність пояснюється в першу чергу різним рівнем забезпечення рослин азотом. В просапній сівозміні передпопередником в усіх ланках була кукурудза різних строків збирання, яка найбільше використовувала саме цей елемент живлення, а в плодозмінній – конюшина та горох, які накопичували азот. Так, у першій сівозміні в ланці з кукурудзою молочно-воскової стиглості нітратного азоту в орному шарі ґрунту (0-30 см)

на неудобреному фоні на початку вегетації цукрових буряків було на 6,2, а в плодозмінній у ланці з горохом – 7,5 мг/кг ґрунту.

Якість цукрових буряків в значній мірі залежала і від кількості внесених добрив. Із їх збільшенням, перш за все азотних, знижувався не лише загальний вміст цукру в коренеплодах при значній прибавці врожаю, а і погіршувалися технологічні показники сировини. Зольність коренеплодів в обох сівозмінах була найменша по одинарній дозі добрив (0,316; 0,312%) та без внесення їх в просапній (0,310 %). Із збільшенням кількості добрив цей показник зростав і досягав максимум в плодозмінній сівозміні за трикратної дози (0,389 %), а в просапній – за чотирикратної (0,403%). Це спричинило погіршення доброякісності нормального очищеного соку, меншу кристалізацію цукру та збільшення його кількості в меласі і жомі.

Таблиця 1
Технологічні показники якості коренеплодів при різних рівнях
удобрення в ланках сівозмін (1989-1993 рр.)

Показники	Рівень удобрення*					НІР ₀₅
	без добрив 26 років	1 НРК	2 НРК	3 НРК	4 НРК	
Плодозмінна сівозміна (ланка з горохом)						
Врожайність коренеплодів, т/га	17,7	35,0	37,9	38,2	-	3,1
Цукристість, %	17,6	18,5	18,2	17,3	-	0,6
Збір цукру, т/га	3,12	6,48	6,90	6,61	-	
Вміст розчинної золи, %	0,344	0,316	0,350	0,389	-	
Втрати цукру в мелясі, %	1,29	1,19	1,32	1,46	-	
МБ – фактор	16,74	14,59	16,52	19,54	--	
Доброякісність соку, %	95,1	95,7	95,1	94,4	-	
Вихід цукру, %	15,41	16,31	15,98	14,94	-	
Технологічний вихід цукру, %	2,73	5,71	6,06	5,71	-	
Просапна сівозміна (ланка з кукурудзою МВС)						
Врожайність коренеплодів, т/га	18,3	36,3	39,3	41,2	40,8	3,2
Цукристість, %	18,4	19,0	18,7	18,3	17,4	0,6
Збір цукру, т/га	3,37	6,90	7,35	7,54	7,10	
Вміст розчинної золи, %	0,310	0,312	0,354	0,376	0,403	
Втрати цукру в мелясі, %	1,17	1,11	1,33	1,41	1,52	
МБ – фактор	14,33	13,82	16,15	17,64	20,29	
Доброякісність соку, %	95,7	95,8	95,2	94,9	94,2	
Вихід цукру, %	16,33	16,93	16,47	15,99	14,98	
Технологічний вихід цукру, %	2,99	6,15	6,47	6,59	6,11	
НІР ₀₅ по сівозмінах: урожайність коренеплодів, т/га						3,1
цукристість, %						0,5

Примітка: на фоні 30 т/га гною під цукрові буряки і 9 т на 1 га сівозмінної площі

Найбільший технологічний вихід цукру отримано в ланці з горохом за подвійної дози добрив, а у ланці з кукурудзою – за потрійної. Окупність же добрив при цьому була значно нижча, ніж за одинарної дози

У третій ротації в зв'язку з гіршими погодними умовами нижчою була і врожайність, і цукристість коренеплодів (табл. 2). Так, в липні 2001 опадів випало лише 53% від норми, середньодобовий показник температури

повітря перевищив норму на 4,5°C. При цьому відбулося передчасне відмирання листя, на відновлення якого в вересні – жовтні витрачалося багато цукрів, що призвело до зниження цукристості. Подібна картина спостерігалася і в 2003 р. У 2002р. одночасно з високими температурами відбувалося і значне ураження листя церкоспорозом, що уповільнило накопичення цукру в коренеплодах.

У третій ротації різниця за вмістом цукру в коренеплодах між сівозмінами по усіх фонах була менша, ніж у другій. Так, у ланці з горохом на удобреному фоні (2 NPK) протягом трьох ротацій цей показник був майже таким же, як у ланці з кукурудзою МВС (15,7-15,8%), а на фоні, де 26 років не вносили добрив, цукристість складала відповідно 15,1 і 15,5%. Зменшилася різниця між сівозмінами і за післядії доз добрив порівняно з безпосереднім їх внесенням.

Таблиця 2

Показники якості цукрових буряків при післядії різних рівнів удобрення та при відновленні родючості ґрунту (2001-2003 рр.)

Показники	Фон							НІР ₀₅
	постійно 2 NPK 26 років	післядія доз добрив*				без добрив 26 років	відновлення родючості ґрунту**	
		1 NPK	2 NPK	3 NPK	4 NPK			
Плодозмінна сівозміна (ланка з горохом)								
Врожайність коренеплодів, т/га	32,6	23,0	25,7	29,6	-	9,4	28,4	2,2
Цукристість, %	15,7	15,7	15,5	15,8	-	15,1	15,7	0,4
Збір цукру, т/га	5,12	3,61	3,98	4,68	-	1,42	4,46	
Вміст розчинної золи, %	0,338	0,301	0,311	0,312	-	0,301	0,342	
Втрати цукру в мелясі, %	1,27	1,13	1,17	1,17	-	1,13	1,29	
МБ – фактор	18,77	16,53	17,42	17,04	-	16,06	19,10	
Доброякісність соку, %	94,5	95,1	94,9	95,0	-	95,3	94,5	
Вихід цукру, %	13,53	13,67	13,43	13,73	-	14,07	13,51	
Технологічний вихід цукру, %	4,41	3,14	3,45	4,06	-	1,32	3,84	
Просапна сівозміна (ланка з кукурудзою МВС)								
Врожайність коренеплодів, т/га	34,5	27,6	27,8	28,7	31,2	15,3	30,0	2,6
Цукристість, %	15,8	16,1	16,1	16,1	15,8	15,5	15,9	0,4
Збір цукру, т/га	5,45	4,44	4,48	4,62	4,93	2,37	4,77	
Вміст розчинної золи, %	0,329	0,258	0,276	0,272	0,276	0,278	0,293	
Втрати цукру в мелясі, %	1,24	0,97	1,04	1,02	1,04	1,05	1,10	
МБ – фактор	18,16	13,63	14,69	14,39	15,01	15,50	15,83	
Доброякісність соку, %	94,7	95,9	95,7	95,7	95,5	95,4	95,3	
Вихід цукру, %	13,66	14,23	14,16	14,18	13,86	15,55	13,90	
Технологічний вихід цукру, %	4,71	3,93	3,94	4,04	4,32	2,07	4,17	
НІР ₀₅ по сівозмінах: урожайність коренеплодів, т/га								2,7
цукристість, %								0,4

Примітка. * Добрива не вносили три роки. ** Внесення 2 NPK протягом 5 років, до цього 20 років без добрив.

У варіантах відновлення родючості ґрунту, де подвійну дозу добрив вносили протягом останніх 5 років після того, як їх не застосовували 20 років, різниця в цукристості між сівозмінами складала лише 0,2%. Пояснюється це тим, що на початку третьої ротації в плодозмінній сівозміні

конюшина була замінена редькою олійною на зелений корм, в результаті чого вміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту на початку вегетації буряків в обох сівозмінах був однаковим (7,9 мг/кг). Разом з тим, вміст розчинної золи і інші показники якості все ще були гірші в плодозмінній сівозміні, як і гірший фітосанітарний стан ґрунту та посівів.

Із наведених даних видно, що різниця в цукристості коренеплодів, яка була між різними фонами удобрення в другій ротації сівозміни, в третій майже вирівнялася, перш за все при післядії добрив в просапній сівозміні.

У варіантах, коли добрива почали вносити в сівозмінах з третьою ротацією, цей показник практично зрівнявся, а на фоні, де їх не вносили 26 років, був помітно нижчим, зокрема в плодозмінній сівозміні (-0,6%), порівняно з систематичним застосуванням добрив.

У обох сівозмінах без внесення добрив протягом всіх ротацій та з початку останньої зменшилися такі показники, як вміст розчинної золи в коренеплодах і втрата цукру в мелясі, а доброякісність нормального очищеного соку підвищилася порівняно з постійним удобренням. При цьому якість коренеплодів була кращою за післядії мінімальної дози добрив, а в плодозмінній сівозміні і в варіанті без їхнього внесення. Разом з тим, при припиненні внесення навіть високих доз добрив (три – і чотириразових) через зниження врожайності коренеплодів уже на третій рік технологічний вихід цукру був нижчим, ніж при систематичному внесенні подвійної дози.

Застосування добрив протягом 5 років у варіантах з відновленням родючості ґрунту зумовило таку ж цукристість коренеплодів в обох сівозмінах як і в постійно удобрених варіантах, урожайність ще залишалася на 4,2-4,5 т/га нижчою. Зольність коренеплодів при цьому в плодозмінній сівозміні була на 0,04% вищою, а в просапній – на 0,036% нижчою. Відповідно змінювалися і інші показники якості, а технологічний вихід цукру залишався ще на 0,57 і 0,54 т/га меншим, але був на 2,52 і 2,10 т/га вищим, ніж на фоні без добрив.

Висновки. Найвища якість цукрових буряків спостерігається у сівозміні без бобових культур при внесенні $N_{40}P_{50}K_{50} + 30$ т/га гною. Від збільшення кількості мінеральних добрив в 2-4 рази, а також коли їх не застосовували більше 10 років цукристість коренеплодів знижується.

При внесенні добрив на фонах із низькою родючістю ґрунту протягом п'яти років цукристість коренеплодів зрівнювалась порівняно з постійним внесенням, а врожайність залишалася дещо нижчою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барштейн Л.А. і ін. Добрива – головний фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунтів // Система землеробства у буряківництві. – К.: Аграрна наука. - 1997. – С. 99-113.
2. Никитин В.В. Продуктивность свеклы в зависимости от удобрений // Сахарная свекла. – 1985. - №10. – С. 33-34.
3. Силин П.М. Технологическая оценка сахарной свеклы. // Сахарная промышленность. – 1961. - № 1. – С. 14-17.

4. Тонкаль Е.Н., Охмакевич В.С., Мартынович Л.И., Зинченко П.С., Петрова Е.Т., Шиманская Н.К. Закономерности действий удобрений на продуктивность и химический состав сахарной свеклы в зависимости от её предшественников. В кн. Системы удобрения культур зерно-свекловичного севооборотов по зонам неполивного свеклосеяния. К.: - 1980. – С. 3-19.

5. Тонкаль Е.Н., Шиманская Н.К. Удобрение улучшает качество свеклы. // Сахарная свекла. – 1981. - № 10. – С. 35-36.

6. Хелемский М.З., Воробьёва Е.А., Калина С.Н., Бузанов И.Ф., Бисовецкий Т.Я., Остроумка А.И. Продуктивность и технологическое качество сортов сахарной свеклы различных направлений при усиленных фонах питания. Труды. Выпуск XV. К.: – ВНИИСП. - 1969. – С. 3-18

7. Boguslawski E. Der Anbau der Zuckerrübe und die Bodenfruchtbarkeit //Dt. Zuckerrüben. – Ztg. – 1985. - №1. – S. 12.

8. Spielhaus G. Bringt weniger Stickstoff mehr Zucker? // Landw. Wochenblatt. - №10. – S. 30.

Аннотация

УДК 631.45:631.58:633.63

Качество сахарной свеклы под влиянием севооборотов, фонов удобрения и их последствия и возобновления плодородия почвы

Ю.П. Дубовый, В.Л. Галашевский, А.Ф. Одрехивский, О.Т. Петрова,
Я.П. Цвей

Качество сахарной свеклы изменялось в различных севооборотах (с бобовыми или без них) в зависимости от доз удобрений, их последствия и внесении при восстановлении плодородия почвы.

Annotation

UDC 631.45:631.58:633.63

Sugar beet quality depending on crop rotation, backgrounds of fertilizers and their aftereffect and soil fertility restoration

Yu.Duboviy, V.Galashevskiy, A.Odrekhivsky,
O.Petrova, Ya.Tsvey

Quality of sugar beet changed in different crop rotations (with legumes or without them) depending on the doses of fertilizers, their afteraction and soil fertility restoration.