

УДК 633.63

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ У СИСТЕМІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО УДОБРЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

ВОЙТОВА Г.П. -
науковий співробітник
Хмельницької державної
сільськогосподарської дослідної
станції Інституту кормів та
сільського господарства Поділля
НААН

Стратегія сучасного землеробства полягає в обов'язковому врахуванні глобальних кліматичних змін, які впливають на всі ґрунтові процеси [1, 2]. Досить часто зміни погоди супроводжуються недостатньо сприятливими умовами для росту сільськогосподарських культур. Внаслідок цього виникає недобір урожаю, величина якого зумовлена інтенсивністю негативного погодного впливу та безпосереднім реагуванням культури на її прояв. Високу залежність такого впливу мають буряки цукрові, які є культурою, що визначає спеціалізацію зони бурякосіяння (зона достатнього зволоження Правобережного Лісостепу).

Для буряків цукрових перспективного значення набуває впровадження системи альтернативного удобрення із

застосуванням адаптивних джерел органіки, які одночасно виступають елементами біологізації для забезпечення виробництва якісної продукції. В сучасних ринкових умовах ведення сільського господарства необхідно враховувати не лише валове виробництво якісної сільськогосподарської продукції, а й збереження родючості ґрунту, як засобу виробництва [3]. Тому безперечно важливими є екологічно чисті способи поповнення органічної речовини в ґрунті – це, насамперед, місцеві ресурси органіки, в тому числі неутілізована сільськогосподарська продукція, післяжнивні рештки, сидерати, тощо. Сидерати рівноцінні середнім дозам внесення гною [4]. Заорювання їх у проміжних посівах за врожайності 200-250 ц/га еквівалентно 16-20 т/га стандартного гною [5], а у поєднанні з соломою зернових (яка також є джерелом біогенного відтворення елементів живлення рослин, адже відомо, що одна тонна соломи з додаванням N_{10} еквівалентна 4-5 тоннам стандартного гною) ефективність такого добрива значно підвищиться, особливо за поєднання з традиційними видами: гноем та мінеральними добривами.

Матеріали і методика досліджень. Мета досліджень полягала у встановленні впливу погодних умов в альтернативній системі удобрення із застосуванням соломи зернових та поєднання сидеральної біомаси післяжнивного вирощування гірчиці білої за орґано-мінерального удобрення на продуктивність та якість коренеплодів.

Дослідження проводились у стаціонарному польовому досліді Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН в період 2011-2015 років.

ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Облікова площа ділянки – 40 м²; повторність – триразова; розміщення ділянок – систематичне. Вміст гумусу за Тюрнімом 3,22-3,64 %, рН 5,7-6,7, на 1 кг ґрунту лужногідролізованого азоту 171-199 мг за Корнфільдом, рухомого фосфору 114-178 мг та калію 83-86 мг за Чиріковим. Гній та фосфорно-калійні добрива вносили під зяблеву оранку, азотні – під ранньовесняну культивування. За використання на удобрення соломи перед приорюванням у ґрунт додатково вносили азот у розрахунку N_{10} на тонну соломи. На сидерат висівали гірчицю білу, сорту Подолька. При

Таблиця 1.

Вплив систем удобрення на врожайність, вміст та вихід цукру, рівень рентабельності буряків цукрових

Варіант удобрення	Система удобрення	Внесено традиційних добрив на 1 га сівозмінної площі				Середня урожайність за 2011 - 2015 рр.	Цукор		Рентабельність %
		гній, т	кг д. р.				вміст в плодах, %	розрахунковий збір, т/га	
			N	P	K				
5	Мінеральна (NPK) - фон 2	-	110	60	120	50,4	16,9	8,52	69
8	Фон 2 + солома + N10/т + сидерат	-	110	60	120	55,8	17,4	9,70	96
9	Органічна (гній) - фон 3	16	-	-	-	51,0	17,2	8,79	108
11	Орґано-мінеральна (1/2 NPK + 1/2 гній) - фон 4	8	55	30	60	52,0	17,3	8,98	103
14	Фон 4 + солома + N10/т + сидерат	8	55	30	60	57,9	17,4	10,10	125
	НІР0,05 ± т/га					1,51			

проведені досліджень керувались методикою польового досліджу Б.А. Доспехова (1985).

Результати досліджень. Буряківництво – найбільш інтенсивна галузь рослинництва, саме тому вона максимально гостро реагує на зниження рівня ведення виробництва. Елементи технології та, в цілому, технологія вирощування буряків цукрових повинні забезпечувати високу реалізацію продуктивного потенціалу врожайності коренеплодів та виходу цукру. Таким умовам відповідає альтернативна система удобрення буряків цукрових, яка розроблена на Хмельницькій ДСГДС ІКСГП НААН.

Одним з аргументів щодо обґрунтування ефективності певного технологічного прийому в агроценозах є співставлення його впливу зі стійкістю системи, як критерій якої найчастіше використовують рівень продуктивності. Для буряків цукрових даний показник має велику залежність від впливу зовнішніх умов вирощування та удобрення. Саме продуктивність та якість коренеплодів буряків цукрових, залежно від погодного чинника та альтернативної системи відновлювального землекористування, визначались на Хмельницькій дослідній станції в довготривалому стаціонарному досліді на чорноземі опідзоленому. Дана система удобрення розроблена для типової п'ятипольної зерно-бурякової сівозміни: 1) пшениця озима, 2) буряки цукрові, 3) ячмінь ярий, 4) кукурудза на силос, 5) горох. Досліджувана система включала органо-мінеральний фон удобрення із застосуванням під буряки цукрові поєднання половинних норм традиційних органічних (гній 20 т/га) і мінеральних ($N_{200} P_{180} K_{200}$) добрив із нетрадиційними видами удобрення: соломою зернових + N_{10} т та біомасою гірчиці білої. Альтернативна система удобрення була запланована на отримання стабільної врожайності буряків цукрових та решти культур сівозміни за високого рівня продуктивності та протягом 5 років, у порівнянні до дослід-

Фон удобрення	Густота рослин, тис. шт./га	Маса кореня, кг	Маса гички, кг	Коефіцієнт співвідношення маса гички-маса кореня
Органо-мінеральний (1/2 NPK + 1/2 гній)	90	0,63	0,29	0,45

жуваних систем для інтенсивного вирощування буряків цукрових, забезпечувала максимальні показники врожайності - 57,9 т/га, збору цукру – понад 10 т/га та рівня рентабельності – 125% (табл. 1).

У зоні достатнього зволоження буряки цукрові висіваються рекомендованою нормою для збереження кінцевої густоти рослин 100-110 тис. шт./га. Через тривалі періоди засухи при сході рослин в окремі роки досліджень, густота посіву перед збиранням культури в досліджуваних системах була 87-89 тис. шт./га, утім, дещо ближчою до оптимальних значень за альтернативного удобрення 90 тис. шт./га (табл. 2). За цього фону удобрення середня маса коренеплодів становила 0,63 г, а вміст цукру в них у середньому був 16,5% (табл. 3).

Тривалість вегетації буряків цукрових незначно різнилась у роки вирощування і становила 160-165 днів. Така довжина вегетаційного періоду на Хмельниччині забезпечує формування вагомих урожаїв коренеплодів із достатнім рівнем цукристості. Також за роки досліджень стабільність показників продуктивності в умовах вегетації культури не мала значної різниці відносно досліджуваних систем удобрення. Втім, зовнішні умови формування продуктивності коренеплодів в альтернативній системі удобрення були досить мінливі, що можна охарактеризувати наступним чином. Так, у 2011 році дефіцит опадів в останні дві декади квітня із перевищенням температури на 2 °С за майже повної відсутності опадів, а також 70% їх забезпечення із

температурним збільшенням на 3,5 °С понад норму в травні – співпав із сівбою та стартовим ростом буряків цукрових. Такі умови були несприятливі для періоду сходів рослин. Надалі вегетація культури проходила із значним перевищенням атмосферної вологи (в 2,3 рази) у червні-липні. За цього фону формувалась найвища врожайність буряків цукрових відносно середньо-багаторічної, адже добре розвинена коренева система, за збільшення площі живлення, забезпечувала оптимальне надходження поживи для рослин із глибших шарів ґрунту.

Закінчення вегетаційного періоду відбулося в другій декаді вересня, майже за повної відсутності опадів, що значно підвищило вміст цукру та сухої речовини в коренеплодах. У цей рік урожайність коренеплодів та збір цукру формувались за ГТК 2,7 за вегетаційний період.

Особливістю вирощування буряків цукрових в умовах 2012 року було майже безперервне перевищення температурного режиму. Надмірні температури квітня, червня, вересня у діапазоні збільшення середньо-багаторічного показника на 2,6-3,7°С, а у травні і липні на 5,5 і 5,7°С відповідно, не спричинили зниження продуктивності буряків цукрових, так як пом'якшувались інтенсивним режимом зволоження. Весняно-літній період, в основному, проходив із значним перезволоженням: у березні та липні – понад 1,5, серпні – більше 2, червні – 3,5, квітні – до 5 середньо-багаторічних норм опадів. На фоні високих температур надмірне вологозабезпечення було ос-

Таблиця 2.

Середні фонові значення густоти стояння та структура врожаю буряків цукрових (2011-2015 рр.)

Таблиця 3.

Урожайність та якість коренеплодів буряків цукрових залежно від погодних умов

Рік	Кількість опадів за період вегетації, мм	Сумарні витрати вологи за вегетаційний період, мм	Коефіцієнт водоспоживання, м3/га	Урожайність, т/га	Вміст цукру в коренеплодах, %		Розрахунковий збір цукру, т/га	ГТК Селянінова (за вегетаційний період)
					цукор	суха речовина		
Органо-мінеральний (1/2 гній + 1/2 NPK) + солома + N10/т + сидерат								
2011	589,7	762,8	11,7	65,3	19,0	25,5	12,41	2,7
2012	927,0	978,7	17,3	56,7	14,0	16,2	7,94	3,7
2013	940,8	863,9	17,2	50,1	15,0	19,8	7,52	4,5
2014	755,8	866,4	13,6	63,5	16,1	17,1	10,20	3,5
2015	350,3	494,5	9,17	53,9	23,1	30,5	12,45	1,4
середнє	712,7	793,3	13,8	57,9	15,4	21,8	10,10	3,2

новним чинником формування середньої продуктивності коренеплодів, однак із низькою якістю. У цей рік урожайність культури та збір цукру в альтернативній системі удобрення формувались за ГТК 3,7 за вегетаційний період.

Наслідком практично повної дводекадної відсутності опадів у квітні та у першій декаді травня 2013 року на фоні перевищення температурного режиму на 3-4 °С було зрідження густоти посіву буряків цукрових – до 8% за найнижчої у роки досліджень густоти – 70-75 тис. шт./га, що було однією з головних причин формування найнижчої продуктивності відносно середньо-багаторічних показників. У цей період через весняну посуху рівень забур'яненості децю зрідженого посіву хоч і був низьким, утім, до завершення вегетації, внаслідок надлишку атмосферних опадів відносно середньо-багаторічного рівня, створилась не лише значна кількісна перевага бур'янового компоненту в агроценозі, яка, безперечно, була додатковим чинником недобору врожаю, а й суттєве зниження показників якості коренеплодів. У цей рік урожайність коренеплодів та збір цукру в альтернативній системі удобрення формувались за ГТК 4,5 за вегетаційний період.

У 2014 та 2015 роках у період сходи-середина вегетації склалися оптимальні погодні умови для отримання дружних сходів та стартового росту рослин. Умови вегетації для культури 2014 року вирощування залишались оптимальними протягом усієї вегетації до настання технологічної стиглості, коли підвищений вплив температур нівелювався збільшенням атмосферної вологості. Це забезпечило найвищий врожай коренеплодів, а двотижнева відсутність опадів перед збиранням сприяла нормальному рівню їх цукристості. В 2014 році врожайність коренеплодів та збір цукру в альтернативній системі удобрення формувались за ГТК 3,5 за вегетаційний період.

Період середина вегетації-збирання буряків цукрових у 2015 році проходив із 25% дефіцитом вологості у червні-липні із майже повною відсутністю опадів у період серпень-середина вересня. Від цього значно знизилась маса коренеплодів. Проте підвищена густина рослин, як наслідок оптимальних умов, що забезпечили високу польову схожість рослин у першій частині вегетації та добре їх збереження, сприяли максимальному рівню цукристості. У 2015 році врожайність коренеплодів та збір цукру в альтернативній системі удобрення формувались за ГТК 1,4 за вегетаційний період.

Аналізуючи погодні умови 2011-2015 рр. встановлено, що на зниження врожаю коренеплодів в альтернативній системі удобрення (в зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу) найбільш впливало як пе-

резволоження ґрунту (927,0-940,8 мм), так і нестача опадів (350,3 мм) у час вегетації буряків цукрових. Особливо критичним був дефіцит опадів в період сходів, адже відомо, що для успішного проростання насіння буряків цукрових потрібна наявність вологості в кількості 120-170% від маси насінини у верхньому шарі ґрунту, глибиною 2,0-3,5 см. Оптимальна кількість атмосферних опадів, що забезпечувала високу врожайність культури у досліджувані роки вирощування, знаходилась у межах 590-755 мм.

Цукронакопичення в альтернативній системі удобрення в час збирання коренеплодів буряків цукрових мало зворотну тенденцію до гідротермічного коефіцієнта та, в більшості, до сумарної кількості опадів, отриманих за період вегетації. Зростанню цього показника сприяв дефіцит атмосферних опадів у передзбиральний період. Так, найменший відсоток цукру в коренеплодах існував в роки з максимальною кількістю опадів (927,0-940,8 мм). Відносно збільшення цукристості у напрямку нормального - до максимального рівня відбулося у діапазоні величин атмосферних опадів 350,3-755,8 мм.

З узагальнення вищезгаданого можна зробити висновок, що висока біологічна продуктивність буряків цукрових в альтернативній системі удобрення проявляється лише за умови достатнього зволоження протягом їхньої вегетації. Також особливо важливим було достатнє вологозабезпечення у критичні місяці вегетації рослин культури: липень та серпень.

Висновки. Наслідком проведених досліджень є підтвердження того, що найбільш сприятливі умови росту і роз-

витку та отримання високої продуктивності буряків цукрових в альтернативній системі удобрення складаються за близьких до середньо-багаторічних значень та незначних перевищень гідротермічних показників весною та протягом вегетації. Високої якості коренеплодів сприяв дефіцит опадів у передзбиральний період.

Для зменшення негативного впливу погодних умов, забезпечення високої продуктивності та якості коренеплодів буряків цукрових у системі органо-мінерального фону удобрення необхідно включити адаптивні види органіки, цим самим високоврожайна система набуде стійкості в агрономічному плані.

В зоні Правобережного Лісостепу альтернативна система з комбінованими видами добрив може успішно застосовуватись у господарствах різної спеціалізації, де за рахунок ресурсозбереження заощаджується 50% гною. Останнє набуває безперечної актуальності в теперішніх умовах господарювання за скорочення тваринницької галузі.

Для господарств із різним розвитком тваринницької галузі у зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу рекомендуємо застосування альтернативної системи удобрення буряків цукрових. Внесення половинних норм гною та мінерального удобрення у поєднанні з використанням соломи та сидеральної біомаси в якості органічного добрива забезпечить найвищу реалізацію потенціалу врожайності коренеплодів та вихід цукру в умовах значного обмеження традиційного удобрення та сприятиме збереженню родючості ґрунту.

Бібліографія

1. *Rosenzweig Cynthia* Soils and global climate change: Challenges and opportunities / Cynthia Rosenzweig, Daniel Hillel // *Soil Sci.* – 2000. - 165, №1 - P. 47-48.
2. *Rounsell M.* Climate change and agricultural soils: Impacts and adaptation / M. Rounsell, S. Evans, P. Bullock // *Clim. Changt.* – 1999. – 43, №4 – P. 683-709.
3. *Рекомендації з системи ведення різноротаційних сівозмін залежно від господарської діяльності в умовах Лісостепу України (методичні рекомендації).* Під ред.: Цвей Я.П., Сінченко В.М., Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 28 с.
4. *Довбан К.І.* Органічні добрива в органічному землеробстві. / К.І. Довбан. – К.: Колос. – 1984. – С. 217-218.
5. *Тараріко О.Г.* Біологізація та екологізація ґрунто-захисного землеробства / О.Г. Тараріко // *Вісник аграрної науки.* – 1999. - № 10. – С. 5-9.

Анотація

Представлено результати досліджень стаціонарного досліду із вивчення впливу погодних умов на продуктивність та якість коренеплодів буряків цукрових в системі органо-мінерального фону удобрення із застосуванням соломи зернових та сидеральної біомаси в якості органічного добрива, що забезпечили найвищу продуктивність та є альтернативною для технології вирощування буряків цукрових в зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу.

Анотація

Представлено результати досліджень стаціонарного досліду з вивчення впливу погодних умов на продуктивність та якість коренеплодів сахарної свекли в системі органо-мінерального фону удобрення з використанням соломи зернових та сидеральної біомаси в якості органічного добрива, які забезпечили найвищу продуктивність та є альтернативною для технології вирощування сахарної свекли в зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу.

Annotation

The article presents the results of the stationary experiment on studying the effect of weather conditions on root yield and quality under an alternative system of sugar beet fertilizing consisting of organic-mineral background and application of cereal straw and green manure as organic fertilizer, which provided the highest efficiency and is an alternative for technology of sugar beet cultivation in a zone of sufficient moisture in the Right-Bank Forest-Steppe.