

4. Заришняк А. С. Добрива – головний фактор підвищення продуктивності цукрових буряків / А. С. Заришняк, К. А. Савчук // Цукрові буряки. – 2005. - №4. – С. 4-5.
5. Шиманська Н. К. Вплив добрив на підвищення родючості ґрунту, урожай та якість культур зерно-бурякової сівозмینی / Н. К. Шиманська // Резерви підвищення виробництва сільськогосподарських культур бурякової сівозмینی. – К.: ПЦБ, 1994. – С. 13-22.

Аннотація

Боровский А.Ф., Шиманская Н.К., Савчук К.А., Мартынюк Л.С.

Влияние короткоротационных севооборотов, способов основной обработки почвы и удобрений на продуктивность сахарной свеклы

В статье приведены результаты многолетних стационарных испытаний изучения влияния перед предшественников, способов основной обработки почвы, органических и минеральных удобрений на продуктивность сахарной свёклы.

Ключевые слова: севооборот, перед предшественник, урожайность культур, способ обработки почвы сахарной свеклы.

Annotation

Boriwskiy A., Shymanska N., Savchuk C., Martyniuk L

Impact crop rotation, soil tillage methods and fertilizers on performance sugar beet

The paper presents the results of long-term inpatient studies on the effects of predecessors, primary tillage methods, organic and mineral fertilizers on productivity of sugar beet.

Keywords: crop rotation, predecessor, crop yield, the method of cultivation of sugar beets.

УДК 631.45:631.58: 633.63

А.Ф. БОРІВСЬКИЙ, Н.К. ШИМАНСЬКА кандидати с.-г. наук,

К.А. САВЧУК, старший науковий співробітник

Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР ЗЕРНО-БУРЯКОВОЇ СІВОЗМІНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОБРІВ

В статті висвітлено вплив удобрення на продуктивність культур зерно-бурякової сівозмینی. Застосування мінеральної системи удобрення в нормі від $N_{25}P_{15}K_{20}$ до $N_{50}P_{25}K_{35}$ забезпечило зростання продуктивності культур ланки сівозмینی з горохом порівняно з контролем на 2,4-4,9 т/га, що за максимальної норми внесення добрив рівнялось органо-мінеральній системі. При цьому мінеральна система удобрення посилювала мінералізаційні процеси у ґрунті і обумовила щорічні втрати гумусу в межах 0,50-0,75 т/га.

Ключові слова: удобрення, сівозміна, цукрові буряки, горох

Вступ. На сучасному етапі виробництва продукції рослинництва застосування мінеральних добрив є важливим фактором підвищення урожайності сільськогосподарських культур. У даний час близько половини приросту врожаю у світі одержують завдяки мінеральним добривам. При цьому головним завданням є підвищення їх ефективності.

Питанням вивчення системи удобрення культур зерно-бурякової сівозмینی на Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції почали займатись з 1947 р. в стаціонарному досліді десятипільної сівозмینی. Дослід був закладений на низьких фонах. Проведено три ротації. Росту урожайності культур сівозмینی в третій ротації в порівнянні до другої не спо-

стерігалось. В сівозміні вносили поживні речовини по відношенню до їх загального виносу всього N 30%, P 85%, K 40%.

Експериментально було доведено ефективність гною та мінеральних добрив в сівозміні. Прибавка урожаю культур від 1 ц мінеральних добрив в стандартних туках складала: зерна – 9,2 ц, коренеплодів буряків цукрових – 38 ц, кормових одиниць – 36 ц. В середньому на 1т гною внесеного по фоні мінеральних добрив, підвищення урожайності основної продукції становило: зерна – 0,1 ц, коренеплодів буряків цукрових – 9,3 ц, кормових одиниць – 5ц.

Найбільш ефективним було застосування мінімальних доз добрив під культури сівозміни: під кукурудзу на силос (занятий пар) гною по 40 т, під буряки цукрові в ланці сівозміни з зайнятим паром N₇₀P₈₀K₇₀; під буряки цукрові в ланці сівозміни з горохом або багаторічними травами по 20-30 т гною N₇₀P₁₁₀K₁₁₀. Під пшеницю озиму по горосі та багаторічним травам необхідно вносити фосфор і калій з розрахунку по 30-45 кг/га.

В 1979 р. був закладений новий стаціонарний дослід по вивченню системи удобрення культур зерно-бурякової сівозміни, насиченої буряками цукровими на 30%. В стаціонарному досліді вивчалися три норми мінеральних добрив: оптимальна (156 кг на 1 га ріллі), підвищена (232 кг на 1га ріллі), висока (312 кг на 1 га ріллі). Вивчення ефективності внесення цих норм мінеральних добрив проводилося на фоні 60 т/га та 120 т/га гною. В даному досліді протягом двадцяти років вивчалися високі норми мінеральних добрив. На основі багаторічних досліджень було встановлено, що тривале використання добрив в сівозміні не привело до різкої зміни фізико-хімічних властивостей чорнозему глибокого мало гумусного. Намітилася тенденція до збільшення рухомого фосфору та обмінного калію при внесенні 312 NPK+12 т гною на 1 га сівозмінної площі та при внесенні 12 т гною.

Доведено, що мінералізується близько 9-10 ц органічної частини ґрунту. При внесенні 12 т гною отримано бездефіцитний баланс гумусу. При внесенні добрив в сівозміні в нормі N₉₂P₁₀₂K₁₁₈ + 12 т гною кількість агрономічно цінних агрегатів за ротацію збільшилась на 14,5%, водотривкість її залишилась без змін.

Норми добрив під пшеницю озиму та буряки цукрові повинні диференціюватися в залежності від місця розміщення їх в сівозміні. Ячмінь та кукурудза на силос найкраще відзиваються на внесення в сівозміні N₉₂P₁₀₂K₁₁₈ кг на 1 га сівозмінної площі. Горох має найвищу врожайність при сумісному внесенні органічних та мінеральних добрив в сівозміні.

Найбільший збір цукру (8,14 т/га) одержано при внесенні на 1га сівозмінної площі N₄₆P₅₁K₅₉ + 12 т гною (безпосередньо під буряки N₉₀P₁₁₀K₁₃₀ + 40 т гною) в ланках з зайнятим паром та горохом, а в ланці з багаторічними травами N₉₂P₁₀₂K₁₁₈ + 12 т гною (під буряки N₁₈₀P₂₂₀K₂₆₀ + 40 т гною), приріст урожаю відповідно становив 1,46; 2,47 та 1,74 т/га при урожайності на контролі 2,46.

Найвищий приріст урожайності ячменю становив 1,09 т/га при внесенні в сівозміні найбільших норм мінеральних добрив (N₉₂P₁₀₂K₁₁₈ + 12 т гною). Пшениця озима в ланці з багаторічними травами та горохом найкраще реагує на внесення в сівозміні оптимальних норм добрив (під пшеницю озиму N₄₀P₄₀K₄₀). Підвищення норм добрив як в сівозміні, так і безпосередньо під пшеницю озиму в указаних ланках приводить до її вилягання.

Горох має найвищу урожайність при сумісному внесенні мінеральних та органічних добрив в сівозміні, які забезпечили приріст урожаю від 0,43 до 0,45 т/га.

Насиченість культур сівозміни мінеральним живленням була надто високою. Удобрювалися практично всі культури. Ефективність внесення такої кількості добрив під буряки цукрові та інші культури була невисокою. Тому виникла необхідність закладки нового стаціонарного досліді з теоретично обґрунтованими нормами, строками та способами внесення добрив, який фактично відповідав би вимогам сьогодення.

Матеріали та методика досліджень. В 2005-2006 рр. заклали новий стаціонарний дослід по вивченню системи удобрення восьмипільної системи в часі, в натурі 4-ох пілька, насиченої буряками цукровими на 25%. Дослід закладено на мало гумусному вилугуваному чорноземі а двох сівозмінах: перша – з бобовими культурами, друга включає чорний пар.

Загальна площа під сівозмінами 8,3 га. Розмір посівної ділянки 100 м² (18,5 м × 5,4 м). Розмір облікової ділянки для зернових та трав 73,1 м² (18,5 м × 3,95 м), для буряків цукрових – 50 м² (18,5 м × 2,7 м), для кукурудзи – 77 м² (18,5 м × 4,2 м). Розміщення повторень ярусне чотирикратне. Система досліду побудована таким чином, що дає можливість виділити чотири системи удобрення: мінеральну (دوزи мінеральних добрив від 60 до 100 кг на 1 га сівозмінної площі), органо-мінеральну та органічну (10 т на 1 га сівозмінної площі), органо-мінеральну із посівом сидеральної культури (гірчиці) і побічної продукції попередника (під буряки цукрові 4,5 т/га соломи пшениці озимої, під ячмінь 30 т/га гички буряків цукрових, під горох 3,5 т/га соломи ярого ячменю). Одинарна доза під буряк цукровий N₆₀P₄₀K₆₀. Буряк цукровий використовував пряму дію гною та мінеральних добрив, решта культур післядію, пшениця озима підживлення азотними добривами від 40 до 60 кг/га. Підготовку та аналіз ґрунту проводили за загальноприйнятою методикою. Вміст гумусу визначали за І. В. Тюриним у модифікації Сімакова, лужногідролізований азот за методом Корнфілда, рухомий фосфор та обмінний калій – за Чириковим (ДСТУ 4115 – 2002 р.), гідролітичну кислотність – за Капшеном (ГОСТ 26212 91), РН сольовий – потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390 - 2001).

Результати досліджень. Визначено, що внесення мінеральних добрив не привело до різкого підкислення ґрунту, хоча цей показник дещо збільшився при внесенні підвищених норм. Так, у варіанті без добрив гідролітична кислотність під буряками цукровими становила 1,75 мг-екв/100г ґрунту, тоді як у варіантах із застосуванням мінеральних добрив цей показник зріс на 3,4-15,4%. Найбільше зростання спостерігалось у варіанті з максимальною дозою мінеральних добрив (N₅₀P₂₅ K₂₅ кг на 1 га сівозмінної площі) – гідролітична кислотність становила 2,02 мг-екв/100г ґрунту.

Використання мінеральних добрив на фоні гною підвищило кислотність ґрунту на 4,0% на фоні сидерату – на 11,4%, тоді як сумісне внесення мінеральних добрив, сидерату та соломи не спричинило підвищення кислотності ґрунту, що можна пояснити зниженням нітрифікаційної здатності ґрунту та зменшенням аніонного залишку азотної кислоти у ґрунті.

Інтенсивність нітрифікації, за даними інших досліджень, залежить від співвідношення C:N (органічного вуглецю і валового азоту) у ґрунті. За співвідношення менше 10 мінералізація протікає досить інтенсивно, що сприяє накопиченню у ґрунті нітратної форми азоту та підкислення ґрунтового розчину за рахунок утвореної азотної кислоти. Навпаки, за співвідношення більше 10 (спостерігається під час внесення в ґрунт соломи або інших органічних решток з низьким вмістом азоту) мікроорганізми використовують нітратний азот з ґрунту, зменшуючи при цьому частку азотної кислоти, яка утворюється за рахунок процесів гідролізу.

За результатами досліджень, нітрифікаційна здатність ґрунту зростала як при застосуванні мінеральної, так і органо-мінеральної систем удобрення. Порівняно з контролем нітрифікаційна здатність ґрунту при внесенні мінеральних добрив зросла на 0,13-0,37 мг/100г ґрунту, мінеральних добрив на фоні гною і сидерату відповідно – на 0,48 і 0,52 мг/100г ґрунту.

За органічної системи удобрення або органо-мінеральної з залученням побічної продукції інтенсивність нітрифікації знижувалась, хоча і залишалася вищою порівняно з контролем.

Застосування мінеральних та органо-мінеральних систем удобрення позначилось на запасах у ґрунті доступного рослинам азоту. Було встановлено, що вміст мінерального азоту (NH₃ + NH₄) у ґрунті при внесенні добрив становив 1,74-2,29 мг/100г ґрунту, що було більше, ніж в контрольному варіанті на 0,54-1,09 мг/100г ґрунту.

Слід відмітити, що альтернативне органо-мінеральне удобрення сприяло більш високому накопиченню мінерального азоту в ґрунті порівняно з традиційною мінеральною та органо-мінеральною системами удобрення. Найбільша кількість мінерального азоту в ґрунті спостерігалась у варіанті, де мінеральні добрива в нормі N_{37,5}P₂₀K_{27,5} на 1 га сівозмінної площі вносили сумісно з заорюванням сидеральної культури гірчиці білої в нормі 25 т/га – 2,29 мг/100г ґрунту. Додаткове внесення побічної продукції (соломи пшениці озимої в нормі 4,5 т/га) на фоні сидератів і мінеральних добрив зменшило запаси мінерального азоту на 0,44

мг/100г ґрунту, що очевидно пов'язано з використанням його мікроорганізмами при мінералізації рослинних решток, які мали низький вміст азоту.

За погодних умов 2007-2010 рр., які різнилися контрастністю температурного режиму (збільшенням посушливих періодів), було встановлено стабілізуючий вплив органічних і мінеральних добрив на формування врожайності культур сівозміни. Внесення добрив підвищувало врожайність культур порівняно з контролем: пшениці озимої – на 0,02-0,07т/га, буряків цукрових – на 3,10-20,10 т/га, гороху – на 0,01-0,14 т/га, кукурудзи на зерно – на 0,02-0,14 т/га.

Таблиця 1.

Вплив добрив на продуктивність культур сівозміни

Варіант	Удобрення на 1 га сівозміної площі		Урожайність, т/га										Продуктивність, з.о. т/га	
			Пшениця озима		Буряк цукровий		Ячмінь		Багаторічні трави		Горох		Основна	± до контролю
	Гній, т	N-P-K, кг	2007-2009 рр.		2007-2011 рр.		2008-2011 рр.		2009-2011 рр.		2007-2008 рр.			
				± до контролю		± до контролю		± до контролю		± до контролю		± до контролю		
1.	Без добрив		5,55		36,2		3,80		28,9		2,46		36,7	
2.		25-15-20	5,80	0,25	44,3	8,1	4,39	0,59	31,2	2,3	2,48	0,02	40,8	4,1
3.		37,5-20-27,5	5,99	0,44	48,8	12,6	4,62	0,82	33,0	4,1	2,46	0	43,3	6,6
4.		50-25-35	6,24	0,69	51,8	15,6	4,88	1,08	34,3	5,4	2,47	0,01	45,3	8,6
5.	10	37,5-20-27,5	6,05	0,50	56,5	20,3	5,06	1,26	35,8	6,9	2,47	0,01	46,8	10,1
6.	10		5,58	0,03	48,1	11,9	5,03	1,23	34,0	5,1	2,56	0,10	43,7	7,0
10.	Сидерат (гірчиця)		5,57	0,02	39,5	3,3	4,20	0,40	30,3	1,4	2,56	0,10	38,9	2,2
11.	сидерат	37,5-20-27,5	6,03	0,48	49,1	12,5	4,39	0,59	33,8	4,5	2,50	0,04	43,6	6,9
12.	сидерат	37,5-20-27,5+побічна продукція	6,25	0,70	50,6	14,4	4,58	0,78	33,3	4,4	2,59	0,13	44,4	7,7
НІР ₀₅			0,27		2,5		0,30		2,7		0,28			

Кращими системами удобрення пшениці озимої та буряків цукрових були традиційна та альтернативна (на основі сидерату та побічної продукції) органо-мінеральні системи, а також мінеральна з нормою добрив N₅₀P₂₅K₃₅ на 1 га сівозміної площі.

Врожайність буряків цукрових за внесення 10 т гною + N_{37,5}P₂₀K_{27,5} на 1 га сівозміної площі становила 56,0 т/га, заорювання сидерату і побічної продукції на фоні N_{37,5}P₂₀K_{27,5} – 50,0 т/га, внесення підвищеної дози одних мінеральних добрив (N₅₀P₂₅K₃₅) – 51,5 т/га; врожайність пшениці озимої – відповідно 6,05, 6,25 та 6,24 т/га. Використання добрив у післядії в зазначених вище варіантах на посівах гороху і кукурудзи на зерно не призвело до значного підвищення врожайності. Рівень зростання врожайності по культурам коливається відповідно – в межах 0,02-0,14 та 0,06-0,14 т/га.

У перерахунку на зернові одиниці сумарна продуктивність основної продукції культур ланки сівозміни з горохом становила в контрольному варіанті 23,3 т/га.

За низького рівня удобрення (N₂₅P₁₅K₂₀ на 1 га сівозміної площі) продуктивність культур зросла на 2,4 т/га або 10% порівняно з контролем. Збільшення дози внесення добрив до N_{37,5}P₂₀K_{27,5} та N₅₀P₂₅K₃₅ на 1 га сівозміної площі підвищило продуктивність культур сівозміни порівняно з контролем на 3,4 та 4,9 т/га з.о. або 14,6 та 21,0%.

Найвищої продуктивності культури ланки сівозміни з горохом досягли у варіанті з традиційною органо-мінеральною системою удобрення (10 т гною + N_{37,5}P₂₀K_{27,5} на 1 га сівозміної площі) – 29,3 т/га з.о.

Досить ефективним було запровадження альтернативної системи органо-мінерального удобрення (сидерат + побічна продукція + N_{37,5}P₂₀K_{27,5} на 1 га сівозміної площі). Продуктивність культур за основною продукцією становила 28,1 т/га з. о., що лише на 1,2 т/га з. о. поступалось варіанту з традиційною органо-мінеральною системою удобрення.

Висновки. На основі багаторічних спостережень зроблені наступні висновки, що найбільш оптимальними системами удобрення культур у ланці зерно-бурякової сівозміни з горохом, які забезпечили високу продуктивність сівозміни та сприяли розширеному відтворенню родючості ґрунту були традиційна (10 т гною + N_{37,5}P₂₀K_{27,5} на 1 га сівозміної площі)

та альтернативна (сидерат + побічна продукція + $N_{37,5}P_{20}K_{27,5}$ на 1 га сівозмінної площі) системи органо-мінерального удобрення. Запровадження органо-мінеральних систем удобрення забезпечило зростання врожайності буряків цукрових порівняно з контролем на 39,3-56,0%, пшениці озимої – на 9-12%, гороху – на 4,1-5,7%, кукурудзи на зерно – на 1,2-2,9% та сприяло щорічному зростанню запасів гумусу ґрунту в межах 0,75-1,5 т/га.

Застосування мінеральної системи удобрення в нормі від $N_{25}P_{15}K_{20}$ до $N_{50}P_{25}K_{35}$ забезпечило зростання продуктивності культур ланки сівозміни з горохом порівняно з контролем на 2,4-4,9 т/га з.о., що за максимальної норми внесення добрив рівнялось органо-мінеральній системі. При цьому мінеральна система удобрення посилювала мінералізаційні процеси у ґрунті і обумовила щорічні втрати гумусу в межах 0,50-0,75 т/га.

Список використаних літературних джерел

1. Тонкаль Е. А. Изменение величины урожая и химического состава корней сахарной свеклы под влиянием действия минерального удобрения / Е. А. Тонкаль, В. Г. Васильев, Е. П. Наумова, П. Д. Гринюк, А. С. Рудюк // Совершенствование технологии выращивания сахарной свеклы и системы земледелия в районах свеклосеяния . – Киев, 1978.- С. 133-136.
2. Шиманська Н. К. Вплив добрив на підвищення родючості ґрунту, урожай та якість культур зерно-бурякової сівозміни / Н. К. Шиманська // Резерви підвищення продуктивності сільськогосподарських культур бурякової сівозміни. – Київ, 1994. – С. 13-22.
3. Заришняк А. С. Вплив добрив на родючість ґрунту та продуктивність сівозміни / А. С. Заришняк, Н. К. Шиманська, В. В. Іваніна, К. А. Савчук, Г. М. Мазур // Зб. наук. праць. - Вип. 13. Київ, 2012.- С. 299-305.

Аннотація

Боровский А.Ф., Шиманская Н.К., Савчук К.А.

Производительность культур зерно-свекловичного севооборота в зависимости от удобрений

В статье освещены влияние удобрений на продуктивность культур зерно-свекловичного севооборота. Применение минеральной системы удобрения в норме от $N_{25}P_{15}K_{20}$ к $N_{50}P_{25}K_{35}$ обеспечило рост производительности культур звена севооборота с горохом по сравнению с контролем на 2,4-4,9 т / га, что при максимальной нормы внесения удобрений равнялось органо-минеральной системе. При этом минеральная система удобрения усиливала минерализационные процессы в почве и обусловила ежегодные потери гумуса в пределах 0,50-0,75 т / га.

Ключевые слова: удобрения, севооборот, сахарная свекла, горох

Annotation

Borowski A., Shymanska N., Savchuk C.

Performance crops and beet crop rotation depending of fertilizers

The paper highlights the effects of fertilization on the productivity of crops, beet rotation. The use of mineral fertilizer is normal to $N_{25}P_{15}K_{20}$ $N_{50}P_{25}K_{35}$ provided to increase crop productivity level rotation with peas compared with control at 2,4-4,9 t / ha, the maximum application rate of fertilizers amounted organo-mineral system. This mineral fertilizer system reinforced mineralization processes in the soil and led to annual losses of humus within 0,50-0,75 t / ha.

Keywords: fertilizer, crop rotation, sugar beets, peas