

УДК 633.63:631.897.3

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА БІОЛОГІЗАЦІЇ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ НА СЛАБОКИСЛИХ ГРУНТАХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

ЗАРИШНЯК А.С. —*доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН;***СИПКО А.О.** —*к.с.-г. наук, с.н.с. провід.н.с. відділу
агрохімії;***СТРИЛЕЦЬ О.П.** —*к.с.-г. наук, завідувач лабораторією
аналітичних досліджень та
вегетативних дослідів відділу агрохімії;***ЗАЦЕРКОВНА Н.С.** —*к.с.-г. наук, с.н.с. відділу агрохімії;***СІНЧУК Г.А.** —*н.с. відділу агрохімії (Інститут
біоенергетичних культур і цукрових
буряків НААН України);***ГОНЧАРУК Г.С.** —*к.с.-г. наук, заступник директора
з наукової діяльності;***ГОНЧАРУК Н.П.** —*с.н.с.;***ГРИЦИШИНА Л.Г.** —*завідувач лабораторією аналітичних
досліджень (Ялтушківська ДСС ІБКЦБ
НААН України);***МАЗУР Г.М.** —*завідувач лабораторією аналітичних
досліджень (Уладово-Ліулинецька ДСС
ІБКЦБ НААН України).*

Вступ. Одним з основних напрямків сучасного землеробства є ідеї "біологічного" відновлюваного, біодинамічного або альтернативного землеробства, спрямовані на максимальне використання місцевих ресурсів. Актуальності набувають питання, пов'язані з додатковим залученням в кругообіг поживних речовин вторинної продукції рослинництва, завдяки яким відкриваються можливості збереження та підвищення родючості й продуктивності ґрунтів. Вирішення цих питань в сучасному землеробстві є особливо актуальним для регіонів розповсюдження кислих ґрунтів.

Дослідженнями багатьох вчених установлено, що за сучасних технологій вирощування ефективним заходом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є біологізація систем удобрення.

Ефективним заходом біологізації системи удобрення буряків цукрових визначено внесення мінеральних добрив, зеленої маси гірчи-

ці білої та побічної продукції (N90P60K90 + сидерат + солома озимої пшениці): урожайність коренеплодів — 47,7, збір цукру — 7,35 т/га. Порівняно з рекомендованою дозою мінеральних добрив, введення елементів біологізації в системи удобрення зумовило тенденцію до зростання врожайності коренеплодів на 2,1 т/га, збільшило вміст та збір цукру — відповідно, на 0,5% та 0,56 т/га [4].

За даними наукових досліджень останніх років визначено, що заорювання на добриво соломи озимої пшениці здатне підвищувати врожайність коренеплодів на 1,3–2,1 т/га, цукристість — 0,1–0,3%, збір цукру — 0,14–0,22 т/га. Поєднане використання соломи та мінеральних добрив підвищує врожайність коренеплодів на 9,2–12,6 т/га, збір цукру — 1,8–2,4 т/га. За біологізації землеробства ефективним є внесення компенсаційної дози мінеральних добрив. Компенсаційна доза добрив вноситься при зароблянні в ґрунт соломи та є додатковим внесенням основної норми мінеральних добрив. Згідно проведених досліджень, оптимальною нормою компенсаційного добрива в розрахунку на 1 тону соломи озимої пшениці є внесення N10P5K5, такий агрохімічний захід покращує умови мінералізації соломи у ґрунті та збалансує її склад за елементами живлення, що сприятиме подальшому росту продуктивності цукрових буряків [11].

Вчені Я. П. Цвей, О. І. Недашківський, М. О. Кисилівська [15] вважають, що тривале вирощування сільськогосподарських культур у зерно-бурякових сівозмінах потребує застосування органо-мінеральної системи удобрення в поєднанні з проведенням заходів підтримуючого вапнування.

На думку В. Ф. Сайка, біологізація землеробства шляхом широкого застосування на добриво побічної продукції є одним з найдешевших, екологічно та економічно ощадливим методом оптимізації системи удобрення. Заорювання на добриво нетоварної частини врожаю не тільки зменшує обсяги вносу елементів живлення з ґрунту, але й залучає значний ресурс біогенних елементів у процесі їхньої рециркуляції до підживлення культур сівозміни. При цьому удобрення вирішується у площині оптимізації кругообігу біогенних елементів, охорони навколишнього природного середовища, підвищення родючості ґрунту та екологічної стабілізації агроєкосистем [12].

Біологізація системи удобрення не потребує додаткових фінансових витрат, поліпшує мінеральне живлення сільськогосподарських

культур і підвищує їхню продуктивність [1, 13].

На кислих ґрунтах гальмується перехід азоту з недоступної для рослин форми в доступну. Внесення вапна підвищує життєдіяльність мікроорганізмів, які прискорюють мінералізацію органічних залишків, перетворюючи їх в легкодоступні і доступні для рослин поживні речовини. Найбільш ефективною в умовах дослідів була скорегована норма вапна. В цьому варіанті за рахунок дії вапна отримали самі високі прирости урожаю — 8,9 т/га і збору цукру — 1,48 т/га. У варіанті з нормою вапна визначеною за показником гідролітичної кислотності, приріст урожайності коренеплодів склав 4,6 т/га, вміст цукру — 0,4% і збір цукру — 0,88 т/га [10].

Наукові дослідження та виробничі досліди безпосередньо у господарствах свідчать, що внесення дефекату забезпечує приріст врожайності та підвищення якості сільськогосподарських культур. Використання відходів цукрових заводів у вигляді дефекату, значно покращує фізико-хімічні та агрохімічні властивості кислих сірих лісових та чорноземних ґрунтів із підвищенням продуктивності та якості цукрових буряків [2, 6, 7, 8].

Ефективність застосування дефекату в просапній сівозміні найвищою була на четвертий рік післядії: врожайність коренеплодів буряків цукрових — 30,6 т/га, збір цукру — 4,95 т/га; у плодозмінній — на восьмий рік післядії, відповідно, 35,4 і 5,59 т/га [3].

Основним узагальнюючим критерієм оцінки рівня родючості ґрунтів вважається їх продуктивність. Визначення збору зернових одиниць з 1 га сівозмінної площі показало, що внесення під культури побічної продукції та рекомендованих норм мінеральних добрив на деградованому темно-сірому опідзоленому ґрунті, забезпечило продуктивність сівозмін на рівні 4,3 т/га, що на 1,75 т/га (69%) більше порівняно з контролем без добрив. За поєднання даної системи удобрення з вапнуванням зібрано 5,13 т/га зернових одиниць, що на 19% більше, ніж застосування добрив без вапнування. Це свідчить про винятково важливу роль вапнування у відновленні родючості ґрунтів [9].

Слід відзначити, що в зерно-бурякових сівозмінах, розміщених на сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах, які неодноразово вапнувалися, позитивна післядія цього важливого заходу спостерігається навіть на 11–12 рік від вапнування. В цілому за сівозміну вапнування з розрахунку норми за гідролітичною кислотністю, забезпечило в середньому щоро-

ку додатково (в залежності від рівня фонового удобрення) від 7,5–7,7 до 11,5 ц/га зернових одиниць загальної продукції, що становило від 8,8 до 14,3% продуктивності сівозміни [5].

При різноглибинному внесенні меліорантів є здешевлення витрат на проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів на 15–20%. Врожайність сільськогосподарських культур підвищується в середньому до 30%. Очікувана рентабельність складає 40%. Окупність 1-ї гривні в межах 5,0–5,2 грн. Термін окупності технології 2–3 роки, а протягом 7 років очікується отримання чистого прибутку [14].

Мета досліджень — вивчити вплив меліоранту (дефекату) на продуктивність і якість рослин цукрових буряків за біологізації їх вирощування в умовах Правобережного і Центрального Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Науково-дослідні роботи з цих питань проводили впродовж 2016–2018 рр. в польових сівозмінах на сірому опідзоленому ґрунті Ялтушківської дослідно-селекційної станції в умовах Правобережного Лісостепу та на чорноземі типовому вилугуваному Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Центрального Лісостепу України.

В основу досліджень були покладені технології внесення дефекату за різних доз, строків та способів застосування меліоранту.

Ґрунт Ялтушківської ДСС — сірий лісовий слабокислий, який має наступні агрохімічні показники 0–30 см шару: вміст гумусу за Тюріним — 1,5%, лужногідролізованого азоту за Корнфільдом — 75,0–77,6 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (P2O5) та калію (K2O) за Кірсановим — відповідно, 127–131 і 115–123 мг/кг ґрунту, рН сол. — 5,5, гідролітична кислотність за Каппеном — 2,5–2,9 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами — 80–83%.

Площа посівної ділянки — 100 м², облікової — 50 м², повторність — чотириразова. Дефекат трирічного зберігання вносили пошарово по фоні органо-мінеральних добрив за показником гідролітичної кислотності ґрунту згідно зі схемою досліді. Дефекат містив:

СаСО₃ — до 75%, органічних речовин — 12%, азоту — 0,3–0,5%, фосфору (P2O5) — 0,2–0,4%, калію (K2O) — 0,2–0,3%.

Ґрунт Уладово-Люлинецької ДСС — чорнозем типовий вилугуваний слабокислий, який має такі агрохімічні показники 0–30 см шару: вміст гумусу за Тюріним — 4,1%, загального азоту — 0,28%, рухомого фосфору (P2O5) та калію (K2O) за Чириковим — відповідно, 156–160 і 78–82 мг/кг ґрунту, рН сол. — 5,3, гідролітична кислотність за Каппеном — 3,9 мг-екв./100 г ґрунту.

Площа посівної ділянки — 100 м², облікової — 50 м², повторність — чотириразова. Дефекат містив: СаСО₃ + MgСО₃—84,5%, органічних речовин — 13–15%, азоту — 0,6–0,8%, фосфору (P2O5) — 0,7–0,9%, калію (K2O) — 0,7–1,0%. Меліорант вносили восени під дискування стерні з подальшим заорюванням по фоні органо-мінеральних добрив в дозах розрахованих за показником гідролітичної кислотності ґрунту згідно зі схемою досліді.

Агротехніка вирощування цукрових буряків загальноприйнята для зони Лісостепу, гідрид — Ялтушківський ЧС 72.

Для фізико-хімічного й агрохімічного аналізу проводили відбір ґрунту й рослин та здійснювали фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, згідно з методикою досліджень цукрових буряків [16].

Результати досліджень. Проведені дослідження з внесення дефекату при різних технологіях хімічної меліорації за біологізації вирощування буряків цукрових вказують на підвищення продуктивності й якості культур зерно-бурякової сівозміни на досліджуваних ґрунтах.

В умовах Ялтушківської дослідно-селекційної станції ефективність застосування меліоранту вивчали за біологізації вирощування цукрових буряків у спеціальній селекційній сівозміні. Восени під оранку вносили побічну продукцію (солома 5 т/га під лушення стерні) та повне мінеральне добриво (N120P120K120), що слугувало фоном для наступних варіантів досліді. По фоні вноси-

ли дефекат в 0,5–1,5 н СаСО₃ в ½ норми під лушення стерні восени + ½ норми у передпосівну культивування весною.

Згідно результатів наших досліджень встановлено суттєвий приріст урожайності та підвищення якості коренеплодів буряків цукрових як за рахунок внесення побічної продукції рослинництва, мінеральних добрив, так і від застосування різних норм дефекату за різних строків внесення і технологій зоробки в ґрунт.

Так, на контрольному варіанті врожайність цукрових буряків становила 23,8 т/га з цукристістю 19,0% і збором цукру 4,5 т/га, а на фоні варіанті (солома 5 т/га під лушення стерні) + N120P120K120, відповідно: 39,4 т/га; 19,2%; 7,5 т/га (рис. 1).

Застосування меліоранту по фоні органо-мінеральних добрив за вказаною раніше технологією в 0,5 н СаСО₃ за Нг сприяло підвищенню врожайності буряків цукрових до 40,8 т/га при цукристості 19,4% зі збором цукру 7,9 т/га з приростом до контрольного варіанту за врожайністю на 17,0 т/га, збором цукру — на 3,4 т/га.

За внесення дефекату в 1,0 норми отримано 47,2 т/га коренеплодів цукрових буряків зі збором цукру 9,1 т/га з приростом до контрольного варіанту 23,4; 4,6 т/га, відповідно.

Полуторна норма дефекату забезпечила максимальний збір коренеплодів цукрових буряків за врожайності 52,7 т/га з приростом до контролю 28,9 т/га і збором цукру 10,2 т/га.

Дослідження, проведені на Ялтушківській ДСС в 2016–2018 роках на сірому опідзоленому слабо-змитий грубопильоватому середньо-суглинковому ґрунті, вказують, що дія меліоранту у формі дефекату на фоні органо-мінерального удобрення підвищує продуктивність цукрових буряків. За продуктивністю цукрових буряків більш ефективно визначили дію меліоранту, внесеного в 1,5 нормах СаСО₃, розрахованих за показником гідролітичної кислотності ґрунту. При цьому продуктивність буряків цукрових підвищилась до 52,7 т/га зі збором цукру 10,2 т/га за показників на контрольному варіанті досліді 23,8; 4,5 т/га, відповідно.

В умовах Уладово-Люлинецької ДСС у зерно-буряковій сівозміні на чорноземі типовому вилугуваному слабокислому вивчали ефективність застосування сухого очищеного від домішок дефекату, отриманого за новою технологією. Меліорант вносився під осінню оранку в дозах, розрахованих за гідролітичною кислотністю ґрунту по фоні органо-мінеральних добрив, а саме — побічна продукція (солома 5т/га) +N90P60K90.

Так, у контрольному варіанті досліді без добрив і дефекату врожайність цукрових буряків становила 44,2 т/га зі збором цукру 7,5т/га і цукристістю 17,2%, а у фоні варіанті: побічна продукція (солома 5т/га) + N90P60K90—64,7 т/га; 11,2 т/га; 17,4%, відповідно (рис. 2).

Застосування дефекату по фоні органо-мінеральних добрив під оранку в 0,5 н СаСО₃ за Нг сприяло підвищенню врожайності буряків цукрових до 66,0 т/га при цукристості 17,6% зі збором цукру 11,5 т/га. За внесення дефекату в 1,0 нормі отримали 66,7 т/га коренеплодів цукрових буряків зі збором цукру 11,8 т/га з приростом до контрольного варіанту 22,5; 4,3 т/га, відповідно.

Максимальний збір коренеплодів отрима-

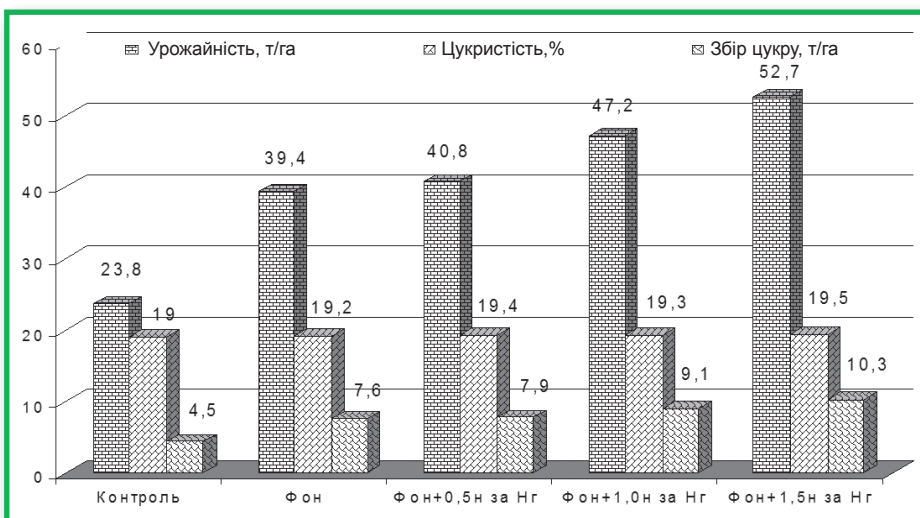


Рис. 1. Вплив дефекату на продуктивність цукрових буряків за біологізації їх вирощування на сірому лісовому ґрунті, ЯДСС, (середнє за 2016–2018 рр.).

Примітка: Побічна продукція (солома 5 т/га під лушення стерні) + N120P120K120 (під оранку) — Фон;

Фон + 0,5 н СаСО₃ (3 т/га ф.в.), ½ під лушення стерні восени + ½ у передпосівну культивування весною); Фон + 1,0 н СаСО₃ (6 т/га ф.в.); Фон + 1,5 н СаСО₃ (9 т/га ф.в.).

но за внесення меліоранту 1,5 норми CaCO_3 за Нг по фоні побічної продукції з мінеральними добривами. Продуктивність цукрових буряків при цьому зростає до 67,7 т/га з приростом до контролю 23,5 т/га зі збором цукру 12,0 т/га.

Таким чином, дослідження, проведені на сірих опідзолених ґрунтах та на чорноземі типовому вилугуваному, вказують на ефективність технології внесення меліоранту у вигляді дефекації, що сприяє підвищенню продуктивності й якості коренеплодів буряків цукрових за біологізації їх вирощування.

Висновки

1. За результатами досліджень, здійснених в 2016–2018 роках в умовах Правобережного та Центрального Лісостепу України, встановлена позитивна дія дефекації на продуктивність і якість цукрових буряків за біологізації їх вирощування.

2. Дослідження, проведені на Ялтушківській ДСС на сірих опідзолених слабокислих ґрунтах, вказують, що за технології пошарового внесення дефекації в 0,5; 1,0 нормах за Нг по фоні органо-мінеральних добрив (побічна продукція (солома 5 т/га під лущення стерні) + $\text{N}120\text{P}120\text{K}120$ під оранку) продуктивність коренеплодів зростає до 64,8–47,2 т/га зі збором цукру 7,9–9,1 т/га. Найбільш дієвою нормою визначено внесення 1,5 норми CaCO_3 за Нг (9,0 т/га у фізичній вазі). Урожайність буряків цукрових при цьому підвищилась до 52,7 т/га зі збором цукру 10,3 т/га, що у порівнянні до контрольного варіанту досліджу є більшим на 28,9; 5,7 т/га.

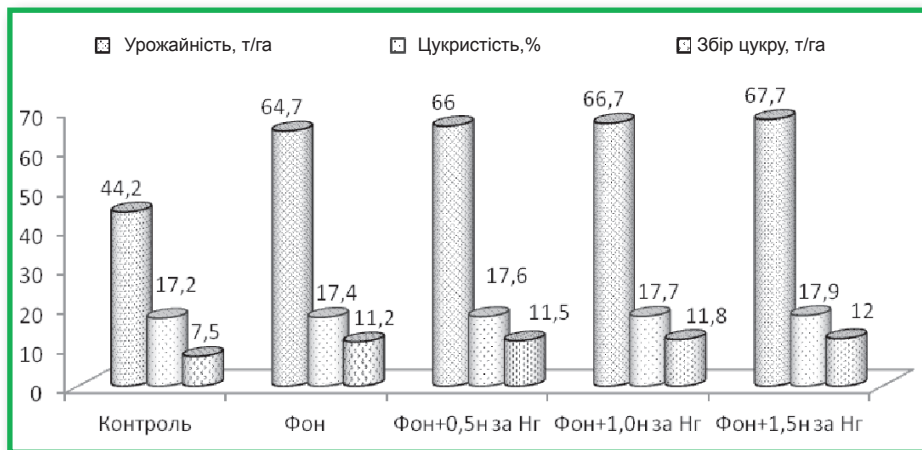


Рис. 2. Вплив дефекації на продуктивність цукрових буряків за біологізації їх вирощування на чорноземі вилугуваному УЛДСС, (середнє за 2016–2018 рр.).

Примітка: Побічна продукція (солома 5 т/га під оранку) + $\text{N}90\text{P}60\text{K}90$ під оранку — Фон; Фон + 0,5 н CaCO_3 (2,5 т/га ф.в., під оранку); Фон + 1,0 н CaCO_3 (5 т/га ф.в.); Фон + 1,5 н CaCO_3 (7,5 т/га ф.в.).

3. На чорноземах типових вилугуваних слабокислих Уладово-Люлинецької ДСС визначено, що за внесення меліоранту під оранку в 0,5; 1,0 нормах за Нг по фоні органо-мінеральних добрив (побічна продукція (солома 5 т/га під оранку) + $\text{N}90\text{P}60\text{K}90$ під оранку) продуктивність буряків цукрових збільшилась до 66,0–66,7 т/га зі збором цукру 11,5–11,8 т/га. Дієвішою нормою визначено застосування 1,5 норми CaCO_3 за Нг (7,5 т/га у фізичній вазі). Продуктивність цу-

крових буряків при цьому зростає до 67,7 т/га зі збором цукру 12,0 т/га, що у порівнянні з контролем є більшим — на 23,5; 4,5 т/га.

4. Біологізація системи удобрення на кислих ґрунтах, яка базується на використанні побічної продукції рослинництва в якості альтернативного удобрення, має забезпечити екологічну стабільність агроєкосистем та сприяти подальшому підвищенню продуктивності сівозміни.

БІБЛІОГРАФІЯ

- Анисимова Т. Ю. Эффективность соломы и баланс питательных элементов в звене севооборота с люпином // *Агрохимия*. — М.: Наука, 2002. — № 5. — С. 63.
- Величко В. А., Кузьмич М. А., Брагина В. М. Использование дефекації в сельскохозяйственном производстве. // *Химизация в сельском хозяйстве*. — 1986. — № 6. — С. 61–63.
- Заришняк А. С., Цвей Я. П., Іваніна В. В. Оптимізація удобрення та родючість ґрунту в сівозмінах. — К. *Аграрна наука*, 2015. — 208 с.
- Іваніна В. В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах: монографія-К.: ЦП «Комприт», 2016—328 с.
- Котвицький Б., Воевода Г., Прохорук О. Ефективність різних рівнів вапнування у зерно-бурякових сівозмінах західного Лісостепу. Вапнування та відтворення родючості ґрунтів в сучасних господарсько-економічних умовах. — 2012. — С. 32–34.
- Мазур Г. А., Медвідь Г. К., Сімачінський В. М. Підвищення родючості кислих ґрунтів. — К.: Урожай. — 1984. — 176 с.
- Мязин Н. Г. Влияние применения удобрений и меліорантов на показатели почвенного плодородия // *Агрохимия*. — 1997. — № 2. — С. 26–30.
- Мязин Н. Г., Парахневич Т. И. Влияние систематического применения удобрений и меліорантов на гумусное состояние чернозема выщелоченного // *Агрохимия*. — 2000. — № 9. — С. 11–17.
- Польовий В. М., Лукашук Л. Я. Вплив вапнування й удобрення на врожайність сільськогосподарських культур в Західному Поліссі // *Вісник національного університету водного господарства та природокористування*. — 2012. — Вип. 2 (58). — С. 77–83.
- Синченко В. Н. Формирование урожая в зависимости от минерального питания // *Сахарная свекла*. — 2011. — С. 20–23.
- Синченко В. М., Пиркін В. І. Управління процесами біодаптивної технології виробництва цукрових буряків // *Цукрові буряки*. — 2013. — № 3(93). — С. 6–13.
- Сайко В. Ф. Хімічна меліорація ґрунтів // *Вибрані наукові праці* — К. *Аграрна наука*, 2011. — 443 с.
- Тараріко Ю. О. Застосування соломи на добриво у зерно-просяній сівозміні. // *Землеробство*. — 1994. — Вип. 69. — С. 64–67.
- Ткаченко М. А. Вплив повторного вапнування на вміст рухомого алюмінію у сірому лісовому ґрунті. // *Вапнування та відтворення родючості ґрунту в сучасних господарських умовах*. 2012. — С. 19–22.
- Цвей Я. П., Недашківський О. І., Кісільська М. О. Родючість ґрунту у короткочастинних сівозмінах Лісостепу // *Вісник аграрної науки*. — 2003. — № 10-С. 11–16.
- Методика исследований по сахарной свекле. Киев: ВНИС. 292 с.

АНОТАЦІЯ

633.63:631.897.3

Продуктивність буряків цукрових за біологізації їх вирощування на слабокислих ґрунтах в умовах Лісостепу України

Заришняк А. С., Сипко А. О., Стрілець О. П., Зацерковна Н. С., Сінчук Г. А., Гончарук Г. С., Гончарук Н. П., Грицишина Л. Г., Мазур Г. М.

На основі проведених досліджень в умовах Правобережного і Центрального Лісостепу України визначена позитивна дія дефекації на підвищення продуктивності сірого опідзоленого слабокислого ґрунту та чорнозему типового вилугуваного слабокислого за біологізації вирощування буряків цукрових. Найбільш дієвою на продуктивність досліджуваних ґрунтів визначено 1,5 норми CaCO_3 за показником гідролітичної кислотності ґрунтів внесені по фоні органо-мінеральних добрив. При цьому врожайність буряків цукрових на сірому опідзоленому слабокислому ґрунті підвищилась до 52,7 т/га зі збором цукру 10,3 т/га, що у порівнянні до контрольного варіанту досліджу є більшим на 28,9; 5,7 т/га. Продуктивність цукрових буряків на чорноземі типовому вилугуваному слабокислому зростає до 67,7 т/га зі збором цукру 12,0 т/га, що у порівнянні до контрольного варіанту досліджу є більшим на 23,5; 4,5 т/га.

Ключові слова: продуктивність, якість, біологізація, ґрунт, гідролітична кислотність, меліорант.

ABSTRACT

Sugar beet productivity under the biologized growing on weakly acidic soils under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine

Zaryshniak A. S., Sypko A. O., Strilets O. P., Zatserkovna N. S., Sinchuk G. A., Honcharuk G. S., Hrytshyshyna L. G., Mazur G. M.

Based on the conducted researches under the conditions of the Right-Bank and Central Forest-Steppe of Ukraine, the positive effect of defecation sludge for increasing productivity of the grey forest weakly acidic and leached black soils under the biologization of sugar beet cultivation was determined. The most effective practice in terms of the productivity of the studied soils was application of 1.5 norms of CaCO_3 by the index of hydrolytic acidity of soil which was delivered over organic-mineral fertilizers. By this, the yield of beet sugar on grey forest weakly acidic soil increased to 52.7 t/ha with a sugar yield of 10.3 t/ha, that in comparison to control variant without fertilizers was higher by 28.9 and 5.7 t/ha, respectively. The productivity of sugar beet on leached black soil of weak acidity has increased to 67.7 t/ha with a sugar yield 12.0 t/ha, that was higher by 23.5 and 4.5 t/ha, respectively, comparing to the control variant without fertilizers.

Keywords: productivity, quality, biologization, soil, hydrolytic acidity, ameliorant.