

ВПЛИВ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО ТА КОНСЕРВНОГО ВИРОБНИЦТВА НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

БОЙКО О.Г. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-0756-7080

Західноукраїнський національний університет

Постановка проблеми. У взаємодії суспільства і природи техніка відіграє, як правило, подвійну роль. З одного боку, за її допомогою людина задовольняє свої потреби, але з іншого – вона є головною причиною змін, що відбуваються в природі (антропогенні зміни), які є небажаними для всього живого у біосфері [1].

Промислові підприємства перетворюють майже всі компоненти природи (повітря, воду, ґрунт, рослинний і тваринний світ тощо). У біосферу (атмосфера, водойми, ґрунт) викидаються тверді промислові відходи, небезпечні стічні води, гази, різні за розмірами й хімічним складом аерозолі [2].

Залежно від типу промислового виробництва на його проміжних етапах до навколишнього середовища потрапляє чимало найрізноманітніших відходів. Це й оксид сірки, азоту та вуглецю, і фреони, фенол, сульфати, і речовини з поверхнево-активними властивостями [3].

Для України прикладом ефективного вирішення проблеми боротьби з відходами та стічними водами могла би бути Франція. Майже в усіх містах країни є спеціальні сміттєспалювальні підприємства, а сміття проходить попереднє сортування. Є велика кількість компостних підприємств, що утилізують побутові відходи та виробляють компост для виноградників і біогаз. виходить на цей рівень боротьби за чисте екологічне середовище міст і Японія. Але всі ці способи потребують значних капіталовкладень, які аж ніяк не підходять для підприємств України, які на теперішній час в основному знаходяться на межі виживання. Тому потрібно шукати раціональні способи утилізації відходів, які б не потребували значних фінансових втрат, підвищували ефективність виробництва, але при цьому б не шкодили навколишньому середовищу [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання утилізації відходів цукрового та консервного заводів гостро стоїть і в м. Кам'янці-Подільському. Щорічно в результаті переробки плодів (в основному яблук) утворюються тисячі тон відходів. Вони характеризуються такими показниками: води – 73,2 %, білку – 1,45, жиру – 1,25, клітковини – 7,1, безазотистих екстрактивних речовин – 11,2, золи – 2,0 [5, 6].

Основними способами утилізації яблучних вижимок є використання їх для виробництва: пектину, спирту, фарби, харчових масел, кормових дріжджів, винних кислот, жирів. У зв'язку із занепадом економіки в державі виробництво вторинної продукції з вижимок практично призупинилося. Значна частина вижимок використовувалась як корм для великої рогатої худоби. Скорочення поголів'я в колективному та приватному секторах госпо-

дарства відкинуло і цей шлях їх утилізації. А тому сьогодні практично єдиним шляхом утилізації вижимок є їх внесення під с.-г. культури в якості органічного добрива [7, 8].

Основним відходом цукрового заводу є дефекат, який характеризується таким хімічним складом: $pH_{\text{вод}} - 8,0$, $pH_{\text{сол}} - 7,50$, $Hg - 0,24$ мг-екв на 100 г, вміст $CaCO_3 - 56$ %, $N - 68$ мг/кг, $P_2O_5 - 1000$ мг/кг, $K_2O - 397$ мг/кг [9].

Вітчизняній та зарубіжній практиці відомі наступні способи утилізації дефекату [10]:

- на кормові цілі;
- використання на будівельні цілі;
- основним способом утилізації дефекату є використання його в якості хімічного меліоранту. Маючи в своєму складі велику кількість Са він є чудовим вапняковим добривом.

У зв'язку з високими цінами на паливно-мастильні матеріали заводи не можуть транспортувати відходи на значні відстані, а тому реальним, найбільш прийнятним способом утилізації відходів консервного та цукрового виробництв є внесення їх великими дозами під сільськогосподарські культури. Але при цьому постають питання впливу їх на різні ґрунтові процеси і ріст і розвиток рослин. Одним із таких питань є вплив відходів цукрової та консервної промисловостей на урожайність та якість сільськогосподарських культур [9].

Мета дослідження – вирішення проблеми підвищення родючості чорнозему типового важкосуглинкового, підвищення врожайності та якості сільськогосподарських культур за рахунок внесення відходів цукрового та консервного виробництв було основною задачею наших досліджень.

Матеріали та методика досліджень. Дослід закладено в 2021 р. на ділянці дослідного поля Західноукраїнського національного університету. Дефекат та яблучні вижимки вносили в різних дозах під осінній основний обробіток ґрунту.

Схема досліду:

1. Контроль (без внесення);
2. Дефекат в дозі – 30 т/га;
3. Дефекат – 60 т/га;
4. Дефекат – 90 т/га;
5. Вижимки – 30 т/га;
6. Вижимки – 60 т/га;
7. Вижимки – 90 т/га;
8. Дефекат – 30 т/га + вижимки – 30 т/га (Д + В 30);
9. Дефекат – 60 т/га + вижимки – 60 т/га (Д + В 60);
10. Дефекат – 90 т/га + вижимки – 90 т/га.

Вологість вижимок – 48 %, дефекату – 12 %.

Дослідна ділянка являє собою вирівняне за родючістю поле з нахилом 0,01 %. Ґрунт – чорнозем типо-

вий важкосуглинковий на лесі, що характеризується такими агрохімічними показниками: $pH_{\text{сол}}$ – 6,8, Hg – 0,5 мг-екв/100 г ґрунту, N – 98 мг/кг, P – 80 мг/кг, K – 179 мг/кг. Вирощувані культури: кукурудза (гібрид Кепітал); цукровий буряк (сорт Ялтушківський 68).

Технологія вирощування – загальноприйнята, добрива не вносились. Дослід закладено у трикратній повторності, облікова площа ділянок – 25 м².

В кінці вегетаційного періоду було проведено облік урожайності та визначено окремі якісні показники продукції. Облік урожаю проводився суцільним методом.

В результаті внесення відходів цукрової та консервної промисловостей урожайність по всіх культурах, порівняно із контролем, збільшилась (рис. 1, 2).

Результати досліджень. Найбільша урожайність була відмічена на варіанті із внесенням 60 т/га дефе-



Рис. 1. Урожайність на якість цукрових буряків залежно від норми внесених відходів

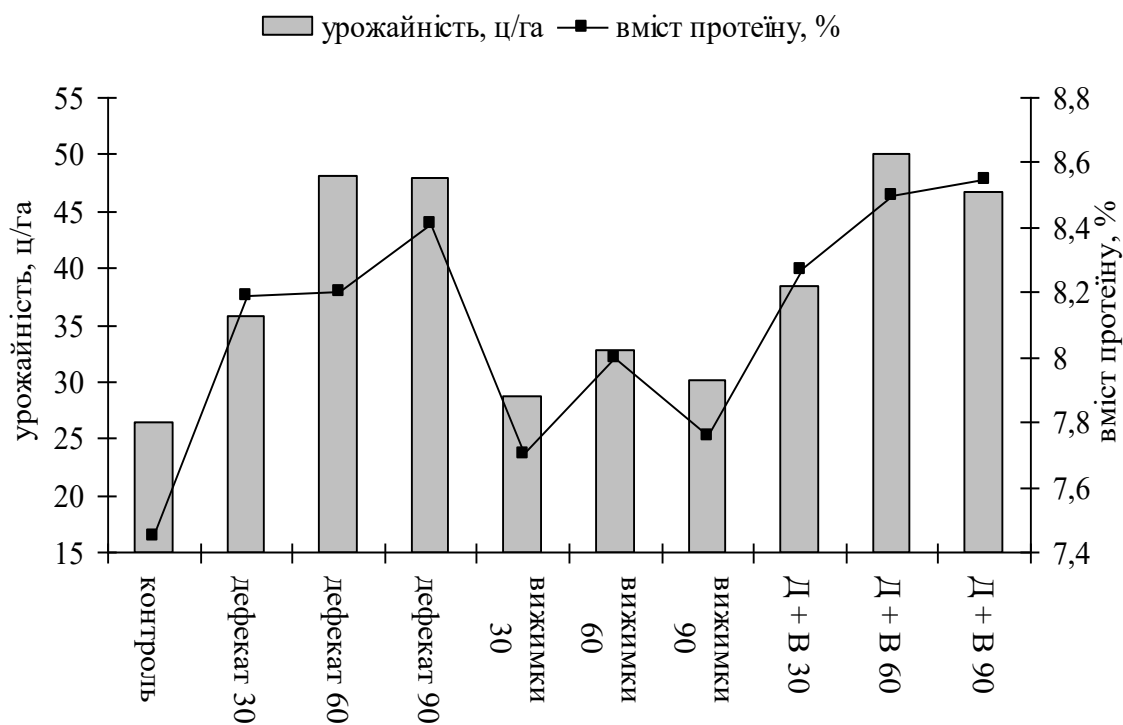


Рис. 2. Урожайність на якість кукурудзи залежно від норми внесених відходів

кату та 60 т/га вижимок і склала 350,2 ц/га цукрового буряка і 50,1 ц/га кукурудзи, що відповідно на 130,1 ц/га і 23,6 ц/га більше ніж на контролі.

При цьому спостерігається максимальне підвищення цукристості коренеплодів цукрового буряка та вмісту протеїну в зерні кукурудзи: в порівнянні із контролем відповідно на 2,2 % та 1,05 %. Доза 90 т/га дефекаату + 90 т/га вижимок теж був результативним і давав прибавку урожайності 100,2 ц/га цукрового буряка та 20,3 ц/га зерна кукурудзи. На варіанті де вносилося по 30 т/га дефекаату спільно із вижимками спостерігалось зниження урожайності с.-г. культур: цукрового буряка на 63,8 ц/га, кукурудзи на 11,7 ц/га зерна. Це пояснюється широким співвідношенням між вмістом азоту і вуглецю в вижимках в результаті чого іде інтенсивне споживання мікроорганізмами азоту із ґрунту. В результаті цього вміст азоту в ґрунті різко зменшується, а отже і зменшується його надходження в рослину.

Внесення одного дефекаату (крім варіанту – 30 т/га), теж дає істотну прибавку урожайності с.-г. культур. Так урожайність цукрового буряка збільшується відповідно на 92,0 та 91,2 ц/га, кукурудзи на 21,7 та 21,4 ц/га, вміст цукру на 1,9, 1,6 %, протеїну на 0,96 та 0,75 %.

Внесення в ґрунт одних вижимок знижує урожайність і погіршує якість с.-г. культур, так урожайність цукрових буряків знижується та меншується вміст цукру в коренеплодах цукрових буряків та протеїну в зерні кукурудзи.

Висновки та пропозиції. Відходи цукрової та консервної промисловостей позитивно вплинули на урожайність культур і якість продукції. Найкращою дозою є варіант із спільним внесенням 60 т/га дефекаату та 60 т/га вижимок. Урожайність зерна кукурудзи збільшилась, порівняно із контролем (без внесення), на 23,6 ц/га вміст протеїну зріс на 1,05 %. Урожайність цукрових буряків зросла на 130,1 ц/га цукристість при цьому збільшилась на 2,2 %. На варіантах де вносилися окремо дефекаат (крім – 30 т/га), теж дає істотну прибавку урожайності с.-г. культур. Так урожайність цукрового буряка збільшується відповідно на 92,0 та 91,2 ц/га, кукурудзи на 21,7 та 21,4 ц/га, вміст цукру на 1,9, 1,6 %, протеїну на 0,96 та 0,75 %.

Внесення в ґрунт одних вижимок знижує урожайність і погіршує якість с.-г. культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. В. М. Писаренко, П. В. Писаренко, В. В. Писаренко. Агроєкологія : навч. посіб. Полтава : [б. м.], 2008. 255 с.
2. Агроєкологія : Посібник / за ред. О.В. Солошенка, А.М. Фесенкою. Харків : ХНАУ, 2013. 291 с.
3. Бойко О. Г., Яворов В.М. Вплив відходів цукрового та консервного виробництв мікробіологічну активність ґрунту. *Збірник наукових праць Подільсько державного аграрно-технічного університету*. 2004. № 12. С. 128–135.
4. Городній М.М., Олійніченко В.Г., Бікін А.В. Ведення землеробства на біологічно-екологічних принципах з альтернативними шляхами вирішення. *Науковий вісник НАУ*. 1998. № 5. С. 274–285.
5. Гордієнко В.П., Сичевський С.М. Вплив різних систем обробітку на біологічну активність ґрунту. *Наук.*

пр. Кримського державного аграрного університету. 2000. Вип. 66. С. 60–65.

6. Екологічні проблеми землеробства : підручник / за ред. В. П. Гудзя. Житомир : ЖНАЕУ, 2010. – 708 с.
7. Екологічні проблеми землеробства: навч. посібн. / за ред. І.Д. Примака. Київ : ЦУЛ, 2010. 456 с.
8. Truong L., Morash D., Liu Ya., King A. Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. 2019. Vol. 8. P. 417–429.
9. Шкарда М. Виробництво та застосування органічних добрив / пер. із чеш. З.К. Благовіщенський. Київ : Агропромвиздат, 1995. 182 с.
10. Щурська К. О., Кузьмінський Є.В. Біоенергетика : підручник для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 304 с.

REFERENCES:

1. V. M. Pysarenko, P. V. Pysarenko, V. V. Pysarenko (2008). *Ahroekolohiia : navch. posib. [Agroecology: a textbook]*. Poltava [in Ukrainian].
2. A.M. Fesenko, O.V. Soloshenko, N.Y. Gavrilovich, L.S. Osipova, V.V. Bezpalko, S.I. Kochetova (2013). *Agroekolohiia [Agroecology]*. O.V. Soloshenko, A.M. Fesenko (Eds). Kharkiv: KhNAU [in Ukrainian].
3. Boiko O.G., Yavorov V.M. (2004). *Vplyv vidkhodiv tsykovoho ta konservnoho vyrobnyts na mikrobiolohichnu aktyvnist gruntu [Influence of sugar and canning production wastes on soil microbiological activity]*. Collection of scientific works of Podilsk State Agrarian and Technical University. (Vols. 12), (pp. 128–135). Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].
4. M.M. Gorodniy, V.G. Oliynychenko, A.V. Bykin (1998). *Vedennia zemlerobstva na biolohichno-ekolohichnykh pryntsyпах z alternatyvnymy shliachamy vyrishennia [Farming on biological and ecological principles with alternative solutions]*. Scientific Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine. (Vols. 5), (pp. 274–285). Kyiv [in Ukrainian].
5. V.P. Gordienko, S.M. Sychevsky (2000). *Vplyv riznykh system obrobіtku na biolohichnu aktyvnist grynty [Influence of different cultivation systems on the biological activity of soil]*. Scientific tr. Crimean State Agrarian University. (Vols. 66), (pp. 60–65). Simferopol [in Ukrainian].
6. V. P. Hudzia (2010) *Ekolohichni problemy zemlerobstva : pidruchnyk. [Ecological problems of agriculture: a textbook]*. Zhytomyr: ZhNAEU [in Ukrainian].
7. I.D. Prymak, Y.P. Manko, N.M. Ridei, V.I. Gorshchar, O.V. Konoplev, S.P. Palamarchuk, et. al. (2010). *Ekolohichni problem zemlerobstva [Ecological problems of agriculture]*. I.D. Prymak (Eds). Kyiv: TUL. [in Ukrainian].
8. Truong L., Morash D., Liu Ya., King A. (2019) Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. (Vols. 8). (pp. 417–429).
9. Shkarda M. & Z.K. Blagoveshchensky (1995). *Vyrobnytsstvo ta zastosuvannia orhanichnykh dobryv [Production and use of organic fertilizers]*. Kyiv: Agropromvydav [in Ukrainian].
11. K.O. Shchurska, E.V. Kuzminsky (2018). *Bioenerhetyka [Bioenergy]*. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute [in Ukrainian].

Бойко О.Г. Вплив відходів цукрового та консервного виробництва на урожайність та якість сільськогосподарських культур

Одним із напрямків утилізації відходів цукрової та консервної промисловостей є внесення їх у вигляді добрив під сільськогосподарські культури. При цьому важливе значення має їх вплив на урожайність та якість сільськогосподарських культур.

Дослідження показали, що рівень врожайності досліджуваних культур напряму залежить від внесених відходів та їх кількості.

Проаналізувавши трирічні дані, ми дійшли висновку, що дефекаат та вижимки по-різному впливають на врожайність цукрового буряка та кукурудзи на зерно.

Найбільшою врожайністю була на варіанті зі спільним внесенням 60 т/га дефекаату та вижимок і склала 350,2 ц/га цукрового буряка і 50,1 ц/га кукурудзи, що відповідно на 59 % і 89 % більше, ніж на контролі.

Норма 90 т/га дефекаату + 90 т/га вижимок теж була результативною і забезпечувала приріст урожайності 100,2 ц/га цукрового буряка та 20,3 ц/га зерна кукурудзи. На варіанті, де вносили по 30 т/га дефекаату та 30 т/га вижимок підвищення урожайності було меншим, ніж у перших двох варіантах: цукрового буряка на 63,8 ц/га, кукурудзи на – 11,7 ц/га.

Внесення одного дефекаату (крім варіанту – 30 т/га), теж дає істотний приріст урожайності сільськогосподарських культур. Так, урожайність цукрового буряка збільшується відповідно на 41 та 42 %, кукурудзи – на 81 % та 82 % порівняно з контролем.

На варіантах, де вносили лише вижимки, урожайність теж підвищувалась, але значно менше, ніж при внесенні дефекаату та спільно дефекаату та вижимок. На наш погляд причиною цього є погіршення фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунту, зниження вмісту доступного для рослин азоту, який поглинається мікроорганізмами для розкладу клітковини вижимок. Урожайність при внесенні самих лише вижимок коливалась від 245,1 до 269,8 ц/га – під посівами цукрових буряків, та від 28,7 до 32,8 ц/га – під кукурудзою на зерно.

Ключові слова: відходи цукрової та консервної промисловості, норми, утилізація, внесення, сільськогосподарські культури, ґрунт, урожайність, якість.

Boiko O.G. Influence of sugar and canning industry waste on the yield and quality of agricultural crops

One of the directions of utilization of waste from the sugar and canning industries is their application in the form of fertilizers for agricultural crops. Their impact on the yield and quality of crops is of great importance.

Studies have shown that the yield level of the crops under study directly depends on the amount of waste applied and its quantity.

After analyzing three years of data, we came to the conclusion that defecate and pomace have different effects on the yield of sugar beet and corn.

The highest yields were in the variant with the joint application of 60 t/ha of defecate and pomace and amounted to 350.2 c/ha of sugar beet and 50.1 c/ha of corn, which is 59 % and 89 % more than in the control.

The norm of 90 t/ha of defecate + 90 t/ha of pomace was also effective and provided a yield increase of 100.2 c/ha of sugar beet and 20.3 c/ha of corn grain. In the variant where 30 t/ha of defecate and 30 t/ha of pomace were applied, the yield increase was less than in the first two variants: sugar beet by 63.8 c/ha, corn by 11.7 c/ha.

The introduction of one defecate (except for the variant of 30 t/ha) also gives a significant increase in crop yields. Thus, sugar beet yields increased by 41 and 42 %, respectively, and corn yields increased by 81 and 82 % compared to the control.

In the variants where only pomace was applied, the yield also increased, but much less than when applying defecate and jointly defecate and pomace. In our opinion, the reason for this is the deterioration of the physical and physicochemical properties of the soil, a decrease in the content of nitrogen available to plants, which is absorbed by microorganisms to decompose the pomace fiber. The yield of pomace alone ranged from 245.1 to 269.8 c/ha under sugar beet, and from 28.7 to 32.8 c/ha under corn.

Key words: sugar and canning industry waste, standards, utilization, application, crops, soil, yield, quality.