

УДК 633.63:631.5(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.19>

ВПЛИВ ГЛИБИНИ ОРАНКИ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Минкін М.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Минкіна Г.О. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Бурякоцукрове виробництво є однією з провідних галузей агропромислового комплексу України, рівень розвитку якої суттєво визначає стан економіки аграрно-продовольчого комплексу й активність формування вітчизняного ринку цукру. Розвиток бурякоцукрової галузі є стратегічним напрямом зміцнення вітчизняної економіки, оскільки буряківництво і переробна промисловість забезпечують робочі місця для сільського населення, а також є джерелом поповнення бюджету держави через податки, зростання внутрішнього валового доходу, а в цілому – економіки країни.

Родючість ґрунту визначається біологічними, агрофізичними, фізико-хімічними й агрохімічними його властивостями. Найвища продуктивність рослин досягається тільки при оптимальному їх сполученні.

Найважливішим показником родючості ґрунту є активність біологічних процесів у ґрунті, утворення і мінералізація органічної маси у результаті діяльності живих організмів і кореневої системи рослин.

Метою наших досліджень було вивчення біологічної активності ґрунту залежно від глибини оранки та фону живлення буряків цукрових за зрошення в умовах півдня України.

Для досягнення означеної мети вирішували такі завдання: визначити біологічну активність ґрунту залежно від глибини оранки та фону живлення; встановити кількість виділеного CO_2 з поверхні ґрунту в період інтенсивного наростання коренеплодів та розкладання клітковини на посівах буряків цукрових шляхом закладання лляної полотнини в ґрунт на один місяць.

Методи досліджень. Польовий і лабораторний, а саме: візуальний і вимірювально-ваговий для спостереження за фазами розвитку та визначення біометричних показників рослин, їх продуктивності. Дослідження проведено в умовах півдня України на каштанових ґрунтах при зрошенні.

Результати досліджень з вивчення впливу глибини оранки та фону живлення на біологічну активність ґрунту буряків цукрових за зрошення дозволяють зробити висновки. Найвища інтенсивність біологічних процесів, виходячи з кількості виділення CO_2 з поверхні ґрунту – 192 мг/години з $1m^2$ і розкладання лляної полотнини – 78,3% на посівах цукрових буряків спостерігалася у варіанті оранки на глибину 20-22 см і внесенні органо-мінеральних добрив нормою 40 т/га гною $+N_{150}P_{150}K_{60}$.

Отже з метою збереження біологічної активності каштанового ґрунту в посівах буряку цукрового за зрошення пропонуємо застосовувати в якості основного внесення органо-мінеральні добрива нормою 40 т/га гною $+N_{150}P_{150}K_{60}$ під оранку на глибину 20-22 см.

Ключові слова: коренеплоди, біологічна властивість ґрунту, органічні та мінеральні добрива, цукрові буряки, оранка, фон живлення.

Mynkin M.V., Mynkina G.O. Influence of plowing depth and nutrition background on soil biological activity in sugar beet cultivation in the south of Ukraine

Sugar beet production is one of the leading branches of the agro-industrial complex of Ukraine, the level of development of which significantly determines the state of the agro-food complex economy and the activity of the domestic sugar market formation. The development of the

beet and sugar industry is a strategic direction for strengthening the domestic economy, as beet growing and processing provide jobs for the rural population and are a source of replenishment of the state budget through taxes, growth of gross domestic income, and the country's economy in general.

Soil fertility is determined by its biological, agrophysical, physicochemical and agrochemical properties. The highest productivity of plants is achieved only when they are optimally combined.

The most important indicator of soil fertility is the activity of biological processes in the soil, the formation and mineralization of organic matter as a result of the activity of living organisms and the root system of plants.

The purpose of our research was to study the biological activity of the soil depending on the depth of plowing and the background of sugar beet nutrition under irrigation in the south of Ukraine.

To achieve this goal, the following tasks were solved: to determine the biological activity of the soil depending on the depth of plowing and the nutrition background; to determine the amount of CO₂ released from the soil surface during the period of intensive growth of root crops and fiber decomposition on sugar beet crops by embedding linen cloth in the soil for one month.

Research methods. Field and laboratory, namely: visual and measuring and weighing to observe the phases of development and determine the biometric parameters of plants, their productivity. The study was conducted in the south of Ukraine on chestnut soils under irrigation.

The results of the research on the influence of plowing depth and nutrition background on the biological activity of sugar beet soil under irrigation allow us to draw conclusions. The highest intensity of biological processes, based on the amount of CO₂ emission from the soil surface – 192 mg/hour per 1m² and decomposition of flaxen linen – 78.3% on sugar beet crops was observed in the variant of plowing to a depth of 20-22 cm and the introduction of organic-mineral fertilizers at a rate of 40 t/ha of manure +N150P150K60.

Therefore, in order to preserve the biological activity of chestnut soil in sugar beet crops under irrigation, we propose to use organic-mineral fertilizers at a rate of 40 t/ha of manure + N150P150K60 for plowing to a depth of 20-22 cm as the main application.

Key words: root crops, biological soil properties, organic and mineral fertilizers, sugar beet, plowing, nutrition background.

Постановка проблеми: Бурякоцукрове виробництво є однією з провідних галузей агропромислового комплексу України, рівень розвитку якої суттєво визначає стан економіки аграрно-продовольчого комплексу й активність формування вітчизняного ринку цукру. Розвиток бурякоцукрової галузі є стратегічним напрямом зміцнення вітчизняної економіки, оскільки буряківництво і переробна промисловість забезпечують робочі місця для сільського населення, а також є джерелом поповнення бюджету держави через податки, зростання внутрішнього валового доходу, а в цілому – економіки країни.

З метою отримання сталих урожаїв з високим вмістом у коренеплодах цукрів і збереження родючості ґрунту першочергового значення набувають внесення органічно-мінеральних добрив, які сприяють не тільки підвищенню врожаю коренеплодів і збору цукру, а й родючості ґрунту. В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва необхідно для бездефіцитного балансу гумусу вносити на кожний гектар 10-15 т гною. Внесення органічних добрив поліпшує газообмін ґрунту, особливо киснево-вуглекислий. Кисень і вуглекислий газ відіграють велику роль у диханні рослин, фотосинтезі, різних окислювально-відновлювальних процесах.

Родючість ґрунту визначається біологічними, агрофізичними, фізико-хімічними й агрохімічними його властивостями. Найвища продуктивність рослин досягається тільки при оптимальному їх сполученні. У зв'язку з цим завдання спеціалістів сільськогосподарства – виявити й усунути своєчасно лімітуючі фактори.

Найважливішим показником родючості ґрунту є активність біологічних процесів у ґрунті, утворення і мінералізація органічної маси у результаті діяльності живих організмів і кореневої системи рослин. Процес розкладання органічної

речовини залежить від вологості, температури та аерації ґрунту. На інтенсивність дихання ґрунту значно впливають способи й глибина обробітку ґрунту, рослинні рештки й органічні добрива.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із головних завдань основного обробітку ґрунту є створення найкращого стану орного шару, здатного забезпечити оптимальні для культурних рослин і мікроорганізмів умови водного, повітряного, теплового та поживного режимів [1].

У технологіях вирощування цукрових буряків використовують різні способи обробітку ґрунту, кожний з них впливає на його фізичні властивості, водні, мікробіологічні і врожайність культури.

На думку деяких вчених, біологічна активність є найбільш надійним показником родючості ґрунту [2,3].

У літературних джерелах зустрічаються різні думки щодо впливу глибини оранки на біологічну активність ґрунту, Л.Р. Петренко, В.А., Андрієнко, Н.М. Рідей вважають, що більш сприятливі умови для виділення вуглекислоти складаються у ґрунті, де рослинні рештки та добрива в процесі його обробки розташовуються ближче до поверхні, що має місце при безполицевому та поверхневому обробітках [4]. Інші автори відмічають позитивний вплив оранки на виділення CO_2 ґрунтом. Вони підкреслюють значне збільшення біогенності нижніх шарів ґрунту на варіантах оранки за рахунок кращої аерації, завдяки тому біологічна активність ґрунту при оранці порівняно з безполицевими обробками підвищується [5,6].

На думку Заришняк А.С., Савчук К.А. внесення органічних і мінеральних добрив суттєво впливає на газовий режим, особливо на інтенсивність виділення CO_2 з ґрунту. Головним чином це пов'язано з посиленням мікробіологічної діяльності та кращим розвитком рослин [7].

Щорічне внесення мінеральних добрив, а також високі їх норми, вважає Польовий В.М. суттєво знижує біологічну активність ґрунту за рахунок фізіологічної його кислотності [8].

На біологічну активність ґрунту впливає і його вологість. Ефективний вплив зволоження ґрунту на виділення CO_2 відмічає автор [3]. Зволоження каштанового ґрунту підвищувало виділення CO_2 з ґрунту в 2 рази.

У досліджах Keller E.R., Hanus H., Neyland K.U. при внесенні азотних добрив нормою N_{120} і N_{240} без зрошення знижується розкладання лляної тканини на 23,3%, а зрошення підвищувало цей показник на 12,3% [12, 13].

Для одержання високих урожаїв рослини повинні засвоювати з повітря до 1000 кг/га CO_2 на день, тобто, що рослини поглинають вуглець у вигляді вуглекислого газу 42-45% ваги сухої маси врожаю [14].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчення біологічної активності ґрунту залежно від глибини оранки та фону живлення буряків цукрових за зрошення в умовах півдня України.

Для досягнення означеної мети вирішували такі завдання: визначити біологічну активність ґрунту залежно від глибини оранки та фону живлення; встановити кількість виділеного CO_2 з поверхні ґрунту в період інтенсивного наростання коренеплодів та розкладання клітковини на посівах буряків цукрових шляхом закладання лляної полотнини в ґрунт на один місяць.

При проведенні досліджень використовувались такі методи: польовий і лабораторний, а саме: візуальний і вимірально-ваговий для спостереження за фазами розвитку та визначення біометричних показників рослин, їх продуктивності. Дослідження проведено в умовах півдня України на каштанових ґрунтах

при зрошенні. При проведенні експерименту застосовували методику дослідної справи в агрономії і затверджені наукові методики [9]

Виклад основного матеріалу дослідження. Висока щільність складення ґрунту приводить до погіршення водного, повітряного режимів, зниження біологічної активності, тобто порушується нормальний газообмін, збільшується вміст недоступної вологи та зменшується забезпечення киснем, пригнічується розкладання органічних сполук і в цілому змінюється направлення біологічного перетворення речовин.

Вплив досліджуваних факторів на біологічну активність ґрунту вивчали за кількістю CO_2 , що виділяється з поверхні ґрунту, і за ступенем розкладання клітковини (ляної тканини), закладеної в ґрунт. Кількість виділеної CO_2 нами визначалась у період інтенсивного наростання коренеплодів цукрових буряків за формулою:

$$Q = \frac{a \cdot 2,2 \cdot 10000}{S \cdot t},$$

де: Q – кількість CO_2 (мг), виділеної з площі 1 м² за годину;

a – кількість 0,1 н луку, зв'язаної CO_2 , мл;

t – час експозиції, година;

2,2 – коефіцієнт переведення обсягу 0,1н луку в мг CO_2 ;

S – ізольована площа, м².

У наших дослідженнях біологічна активність ґрунту залежала як від фону живлення, так і від глибини оранки (табл. 1, рис. 1). Найменше виділялося CO_2 з поверхні ґрунту на всіх фонах живлення у варіантах глибокої оранки (28-30 см). У варіантах оранки на глибину 20-22 см цей показник підвищувався залежно від фону живлення на 2,1-7,2% порівняно з глибокою оранкою.

У варіантах мілкої обробки ґрунту добрива та поживні рештки змішуються з меншим об'ємом ґрунту, що позитивно впливає на роботу мікроорганізмів.

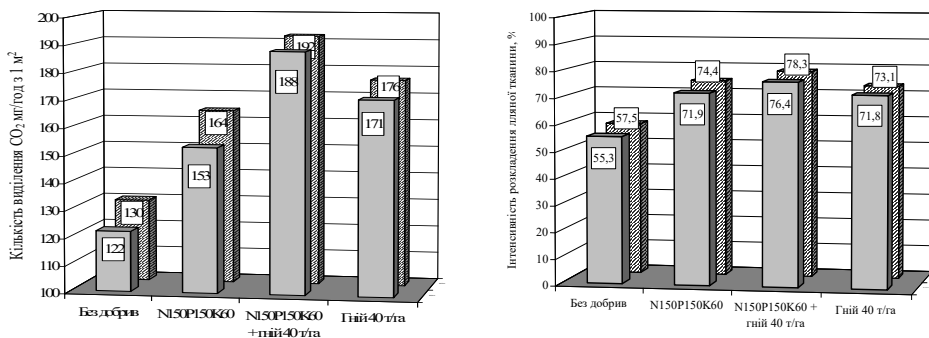


Рис. 1. Вплив досліджуваних факторів на біологічну активність ґрунту в посівах цукрових буряків

Внесення мінеральних добрив нормою $\text{N}_{150} \text{P}_{150} \text{K}_{60}$ приводило до підвищення біологічної активності ґрунту порівняно з варіантом без застосування добрив на ділянках оранки на глибину 20-22 см на 26,2%, а на ділянках оранки на глибину 28-30 см – на 25,4%. Застосування органо-мінеральних добрив нормою 40 т/га гною + $\text{N}_{150} \text{P}_{150} \text{K}_{60}$ сприяло посиленню виділення CO_2 з поверхні ґрунту з 1 м²

порівняно з неудобреним фоном на варіанті оранки на глибину 20-22 см на 47,7%, на варіанті глибокої оранки – на 54,1%, а при внесенні тільки органічних добрив – на 35,4 і 40,2% відповідно.

Таблиця 1
Біологічна активність ґрунту залежно від глибини оранки та фону живлення

Фон живлення	Кількість виділення CO ₂ , мг/година з 1 м ²	
	Глибина оранки, см	
	20-22	28-30
Без добрив	130	122
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀	164	153
Гній 40 т/га + N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀	192	188
Гній 40 т/га	176	171

НІР₀₅, мг/година з 1 м²:
 для глибини оранки – 10,2;
 для фону живлення – 14,4;
 для взаємодії факторів – 20,4.

Таким чином, найбільше виділялося CO₂ з поверхні ґрунту в період інтенсивного наростання коренеплідів – 192 мг/година з 1 м² в варіанті досліджу, де проводили оранку на глибину 20-22 см і вносили органо-мінеральні добрива нормою 40 т/га гною + N₁₅₀ P₁₅₀ K₆₀, а найменшим цей показник (122 мг/година з 1 м²) було зафіксовано у варіанті без внесення добрив і оранки на глибину 28-30 см.

Розкладання клітковини на посівах цукрових буряків проводили шляхом закладання лляної полотнини в ґрунт на один місяць. Лляну полотнину до закладання і після висушували до абсолютно сухого стану та зважували. Різницю у вазі до і після закладання виражали у відсотках, тобто фіксували зменшення ваги полотнини під впливом мікроорганізмів.

На відсоток розкладання клітковини впливали фон живлення і глибина оранки. У таблиці 2 наведено дані розкладання лляної полотнини залежно від фону живлення й глибини оранки.

Таблиця 2
Вплив глибини оранки та фону живлення цукрових буряків на інтенсивність розкладання лляної тканини, %

Фон живлення	Глибина оранки, см	
	20-22	28-30
Без добрив	57,5	55,3
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀	74,4	71,9
Гній 40 т/га + N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀	78,3	76,4
Гній 40 т/га	73,1	71,8

НІР₀₅, %:
 для глибини оранки – 3,5;
 для фону живлення – 4,9;
 для взаємодії факторів – 6,9.

Найменший відсоток розкладання клітковини зафіксовано на обох варіантах оранки без застосування добрив 57,5 і 55,3. Причому більш інтенсивно розкладалася лляна полотнона на всіх фонах живлення на ділянках, де проводили оранку на глибину 20-22 см, на відміну від варіантів глибокої оранки. Так, без застосування добрив на ділянках, де проводили оранку на глибину 20-22 см, інтенсивність розкладання лляної полотнони була більшою на 4,0%, при внесенні мінеральних добрив нормою $N_{150}P_{150}K_{60}$ – на 3,5, на фоні органо-мінеральних добрив – на 2,5, а на фоні внесення тільки органічних – на 1,8% порівняно з варіантом оранки на глибину 28-30 см.

Добрива сприяли підвищенню інтенсивності розкладання лляної полотнони на обох глибинах оранки. При порівнянні варіантів глибини оранки за показником розкладання клітковини необхідно відмітити найбільше підвищення відсотка розкладання від добрив на ділянках оранки на глибину 28-30 см, де воно складало 29,8-38,2, на варіантах оранки на глибину 20-22 см – 27,1-36,2. Причому, найбільший відсоток – 78,3 і 76,4 – розкладання лляної полотнони спостерігалось на обох варіантах оранки при внесенні органо-мінеральних добрив нормою 40 т/га гною + $N_{150}P_{150}K_{60}$.

Висновки. На підставі проведених досліджень можна зробити висновки, що найвища інтенсивність біологічних процесів, виходячи з кількості виділення CO_2 з поверхні ґрунту – 192 мг/години з $1m^2$ і розкладання лляної полотнони – 78,3% на посівах цукрових буряків спостерігалась у варіанті оранки на глибину 20-22 см і внесенні органо-мінеральних добрив нормою 40 т/га гною + $N_{150}P_{150}K_{60}$.

Отже з метою збереження біологічної активності каштанового ґрунту в посівах буряку цукрового за зрошення пропонуємо застосовувати в якості основного внесення органо-мінеральні добрива нормою 40 т/га гною + $N_{150}P_{150}K_{60}$ під оранку на глибину 20-22 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратічук Н.В. Корнієнко В.О. Оцінка сталого використання природних ресурсів на території Херсонської області ТНВ.2021 – № 119. –С.272-280.
2. Барабаш Г.І., Плавинська С.В. Обмеження врожайності культур при ущільненні ґрунту. Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми. – 2013. – Вип.10. – С. 130-134.
3. Минкін М.В. Вплив глибини основного обробітку ґрунту та фону живлення на урожайність буряку цукрового при зрошенні. ТНВ. Сільськогосподарські науки. Херсон, 2021. Вип. 122. С. 78-85
4. Петренко Л.Р., Андрієнко В.А., Рідей Н.М. Зміна біологічних властивостей ґрунтів під впливом обробітку ґрунту без обертання скиби. Наукова монографія. НАУ. – Київ, ПФ «Оранта», 1988. – С. 122-144.
5. Аверчев О.В., Аверчева Н.О. Напрями підвищення ефективності використання земельних ресурсів у фермерських господарствах. Економіка та держава. 2020. № 5. С. 15-22.
6. Буць О.В., Філоненко С.В. Особливості технології вирощування висадків цукрових буряків у виробничих підрозділах буряконасінницького господарства. «Наукові тенденції формування агротехнологій. Полтава. 2019. С21-27.
7. Минкін М.В. Технологічний проєкт вирощування двох урожаїв олійних культур на рік на одній площі за зрошення в умовах півдня України. ТНВ. 2021. – № 119.С.61-67
8. Заришняк А.С., Савчук К.А. Добрива – головний фактор підвищення продуктивності цукрових буряків. Цукрові буряки. – 2005. – № 4. – С. 4-5.

9. Польовий В.М. Диференціація систем удобрення цукрових буряків залежно від господарсько-економічних умов їх вирощування. Вісник аграрної науки. – 2005. – № 10. – С. 16-18.

10. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник : у 2 кн. / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. Харків : Майдан, 2016. Кн. 1 : Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А.О. Рожкова. 316 с. С. 5.

11. Минкін М.В. Минкіна Г.О. Вплив системи обробітку ґрунту та площі живлення на урожайність ріпаку озимого в умовах півдня України ТНВ. Сільськогосподарські науки. Херсон, 2023, Вип. 134. С. 97-102

12. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: Загальна частина. Київ, 2000. 100 с.

13. Keller E.R., Hanus H., Heyland K.U. (Hrsg) Handbuch des Pflanzenbaus. Bd3:Knollen und Wurzelfruchte, Kornerund Futterleguminosen. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. – 2019. – S.412-416.

14. Kempl Fnedrich, Eigner Herbert Zuckerrubenanbau Grundwasser-schutz. Zwei vereinbare Zeile. Agrozucker und Agrostarker- 2016. – 4 – С. 24-27.

15. Hydro Agri Dulmen (Hrsg) Faustzahlen fur Landwirt – schaft und Gartenbau. 12 Aufl – 2013. – 618S.