

Спеціальність 201 «Агрономія»

## **Шифр «Родючість ґрунту»**

### **НАУКОВА РОБОТА**

на тему:

**«Вплив беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків  
на родючість темно-сірого опідзоленого ґрунту та продуктивність  
культури в Західному Лісостепу України»**

2019

## ЗМІСТ

	<i>ст.</i>
<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>Розділ 1. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ</b> (огляд літератури).....	6
<b>Розділ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	10
<b>Розділ 3. ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ЗА БЕЗМІННОГО ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ</b> (результати досліджень).....	12
3.1. Вплив беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків на гумусовий стан та фізико-хімічні властивості ґрунту .....	12
3.2. Динаміка агрофізичних властивостей ґрунту за впливу беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків .....	15
3.3. Продуктивність цукрових буряків за беззмінного і сівозмінного вирощування.....	19
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	23
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b> .....	25
<b>ДОДАТКИ</b> .....	28
Додаток 1. Анотація.....	29
Додаток 2. Відомості про автора та наукового керівника конкурсної роботи під шифром «Родючість ґрунту» .....	31

## ВСТУП

Принцип (закон) плодозміни має статус закону природи, тому його порушення призводить до швидких негативних наслідків для сільського господарства. До них можна віднести збільшення забур'яненості посівів, збільшення кількості й різноманітності насіння бур'янів у ґрунті, спалахи хвороб і шкідників, погіршення агрономічних властивостей ґрунту і, зрештою, ґрунтового. Наукові дослідження доводять надзвичайно велике значення чергування культур, особливо в період, коли землеробство вступає у новий етап розвитку з поширенням біологічних та екобезпечних прийомів.

Частково негативний вплив монокультури на продуктивність сільськогосподарських культур можна усунути збільшенням норм добрив, застосуванням пестицидів і мікробних препаратів, частою зміною сортів і гібридів, придатних для беззмінного вирощування, використанням проміжних посівів тощо.

Рекомендації щодо оптимізації сівозмін орієнтовані на розширення видового складу культур, на збільшення частки культур, які поліпшують родючість ґрунту, на зростання частки кормових культур і повне виключення повторного або беззмінного вирощування. Однак сучасний агровиробник схиляється до вузької спеціалізації виробництва, перевагою якої є технологічна досконалість, зниження потреби в технічних засобах, використання найефективніших досягнень науково-технічного прогресу, підвищення професійності спеціалістів.

Дослідження із вивчення беззмінного вирощування культур в Україні проводять у Волинському інституті АПВ, де з 1966 року вивчають вплив монокультури жита озимого та добрив на родючість дерново-підзолистого ґрунту, а також у Полтавському інституті АПВ ім. М. І. Вавилова, де з 1884 року вивчають беззмінний посів жита озимого, а з 1964 року – пшениці озимої і кукурудзи на зерно. Дослідження зміни родючості чорнозему типового мало гумусного середньосуглинкового в монокультурі пшениці озимої, буряків

цукрових, кукурудзи на зерно та картоплі здійснюють із 1929 року в Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесла.

У зоні західного Лісостепу України на кафедрі агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету з 1964 року ведеться дослідження впливу органо-мінеральної і мінеральної систем удобрення беззмінних посівів пшениці озимої, буряків цукрових, кукурудзи на силос, картоплі та жита озимого на агрономічні властивості ґрунту, забур'яненість і продуктивність культур.

#### **Актуальність теми.**

Цукровий буряк – одна із найвимогливіших до сівозміни культура. Висока інтенсифікація та вузька спеціалізація виробництва, логістика, умови ринку зумовили розширення площ під посівами цукрових буряків. Площі фабричних посівів цукрових буряків в Україні значно обмежені, тому часто буряки цукрові вирощують в беззмінних посівах або короткоротаційних сівозмінах з три-чотиріпільним чергуванням культур. Спрощення сівозмін чи монокультура має негативні наслідки, які проявляються в процесах дегуміфікації, деструктуризації, від'ємному балансі елементів живлення, зниження біологічної активності, погіршенні фітосанітарного стану ґрунту і ґрунтової цілому. Вважається, що збільшення перерви у монокультурі цукрового буряка з трьох і менше років до чотирьох забезпечує підвищення продуктивності посівів щонайменше на 5%.

Зменшити негативний вплив беззмінного вирощування цукрових буряків на показники родючості ґрунту можна за допомогою застосування необхідних норм добрив, особливо органічних, інтенсивного інтегрованого захисту рослин, використання високопродуктивних сортів чи гібридів в комплексі з якісним обробітком ґрунту.

**Мета дослідження** – порівняти вплив беззмінного і сівозмінного вирощування та системи удобрення цукрових буряків на показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту. Для досягнення поставленої мети вирішували такі **завдання**:

- встановити закономірності зміни вмісту гумусу та фізико-хімічних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту за беззмінного вирощування цукрових буряків;
- вивчити вплив беззмінного і плодозмінного вирощування цукрових буряків на агрофізичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту;
- визначити рівень продуктивності цукрових буряків за різних систем удобрення при їх вирощуванні в монокультурі та в сівозміні.

**Методи дослідження.** Для вирішення завдань досліджень використовували такі методи: польові – у стаціонарному польовому досліді вивчали взаємодію культури з біотичними і абіотичними чинниками; лабораторний – для визначення агрохімічних та агрофізичних показників ґрунту; розрахунковий – для оцінки продуктивності цукрових буряків залежно від досліджуваних чинників; математичний – для оцінки взаємодії досліджуваних факторів.

**Об’єкт дослідження** – продуктивність цукрових буряків, агрохімічні та агрофізичні властивості ґрунту за беззмінного і плодозмінного вирощування.

**Предмет дослідження** – закономірності впливу системи удобрення цукрових буряків за беззмінного вирощування на фізико-хімічні та агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту, рівень продуктивності культури.

# Розділ 1. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

(огляд літератури)

Здатність ґрунту забезпечувати рослини необхідними елементами живлення є основою їх існування. В результаті нераціонального використання посилюється інтенсивність більшості ґрунтових деградацій [ 24]. Саме тому першочерговим завданням програми продовольчої безпеки держави залишається збереження і відтворення родючості ґрунтів, зокрема темно-сірих опідзолених.

Стан родючості ґрунту оцінюють за вмістом гумусу в комплексі з іншими фізико-хімічними властивостями. Процеси утворення гумусу пов'язані тісно із кислотно-основними властивостями, що в свою чергу впливає на поживний режим ґрунту. Застосуванням різних норм і видів добрив, способів обробітку, певних технологічних прийомів вирощування культур можна частково вплинути на ці процеси [ 21].

В результаті 45річного внесення добрив у сівозміні, як стверджує Дегодюк С.Е., вміст гумусу і процеси гумусоутворення залежали від фізико-хімічних властивостей, і від суми увібраних основ, зокрема. В сірому лісовому ґрунті на збільшення суми увібраних основ позитивно впливали с органічна, органо-мінеральна і відновлювана система удобрення сівозміни з внесенням гною, мінеральних добрив і побічної продукції [10].

Багаторічними дослідженнями Інституту сільського господарства Полісся доведено зменшення запасів гумусу на 0,04-0,11т/га дерново-підзолистого супіщаного ґрунту внаслідок 27-ми річного припинення внесення органіки в десятипільній сівозміні. Разом з тим щорічне внесення 7,8т/га органічних добрив +  $N_{57}P_{63}K_{70}$  забезпечувало збільшення запасів гумусу порівняно з контрольними ділянками на 2,3-7,1т/га, а продуктивність сівозміни збільшилася в 1,5-1,7рази або на 60,3-64,0% [ 7].

В короткоротаційній сівозміні Веселоподілької ДСС ІБКіЦБ НААНУ внесення 25т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  під цукрові буряки сприяє збільшенню вмісту гумусу в чорноземі типовому в на 0,15-0,35% [ 22].

Багаторічними ( 46 років) дослідженнями Уманського НУС встановлено зниження запасів гумусу в орному шарі чорнозему опідзоленого на 14,4% в 10-пільній сівозміні без застосування добрив. Мінеральна система удобрення ( $NPK_{135}$  кг/га) сповільнює процеси мінералізації, проте не забезпечує відновлення запасів гумусу. За насичення сівозміни 9т/га органіки забезпечується відтворення його запасів на початковому рівні. Збільшенню запасів гумусу на 6,3% сприяє тільки орґано-мінеральна система удобрення. Запаси рухомого фосфору і обмінного калію при цьому збільшуються на 8,2-5,0% і 40,1-69,6% відповідно [5]. В умовах цього ж досліду тривале застосування самих лише мінеральних добрив суттєво погіршує кислотно-основні властивості, через збільшення обмінної і гідролітичної кислотності та суми увібраних основ, що негативно вплинуло на процеси гуміфікації і продуктивність сівозміни [6]. Ці результати підтверджуються даними Сумської філії ДУ «Держґрунтохорона» [17].

В дослідженнях Скрильника Є.В. встановлено збільшення вмісту рухомих фракцій гумусних речовин і зменшення фракцій нерухомих, збільшення доступних форм поживних речовин від довготривалого застосування орґанічних і мінеральних добрив у 7 – пільній сівозміні [21].

Тривале застосування орґано-мінеральної системи удобрення з насиченням короткоротаційної сівозміни 15,0-17,2т/га орґанічних добрив, за даними кафедри агрохімії та ґрунтознавства ЛНАУ забезпечувало збільшення вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту , рухомого фосфору і обмінного калію. За цієї системи удобрення спостерігалася стійка тенденція збільшення вмісту гумусу [ 8,14].

Результати досліджень Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н.Соколовського засвідчують підкислення ґрунтового розчину чорнозему типового внаслідок тривалого сільськогосподарське використання.

Застосування мінеральної системи удобрення сприяло найінтенсивнішому підкисленню :  $pH_{KCl}$  знизився на 0,6 одиниці відносно цілинних ділянок, гідролітична кислотність відповідно збільшилася з 2,2 до 6,5 ммоль/100г. Разом з тим, за 18 ротацій сівозміни спостерігався від'ємний баланс азоту та калію за внесення всіх видів добрив, проте вміст рухомого фосфору збільшився на всіх ділянках досліду [18].

Одним із найнебезпечніших видів ґрунтової деградації є фізична деградація, яка проявляється в деструктуризації, переуцільненні, погіршення будови ґрунту і водо-повітро-коренепроникності. В підсумку ці процеси погіршують технологічні властивості і зменшують потужність орного шару ґрунту [1]. І навпаки, оптимальні межі фізичних властивостей ґрунту покращують якість обробітку ґрунту, ефективність меліорантів та різних видів добрив [24].

Дослідженнями Лопушняка В.І. та Данилюка В.Б. встановлено, що найбільшу кількість агрономічно-цінних агрегатів утворювалося за органічної системи удобрення сівозміни. За мінеральної системи удобрення сівозміни збільшення структурних агрегатів розміром 0,25-10 мм не відбувалося, що не покращувало його. [15,9].

Екологізація системи землеробства на основі застосування гною, сидератів і інших органічних решток не призводить до істотного зниження врожайності. Водночас проявляється тенденція до покращення агрофізичного стану ґрунту [23].

Відчутний вплив на показники родючості ґрунту має беззмінне вирощування сільськогосподарських культур.

В дослідженнях А. Д. Вітанова і О. С. Виродова встановлено, що органо-мінеральна система удобрення (25т/га гною +  $N_{90}P_{120} K_{90}$  і 40т/га гною +  $N_{45}P_{45} K_{45}$ ) позитивно впливало на родючість чорнозему опідзоленого, виснаженого 48-ми річною монокультурою овочевих . За такої системи удобрення вміст гумусу під помідором збільшився на 0,35%, а під огірком- 0,54% порівняно з



монокультури на зниження родючості ґрунту, який можна призупинити систематичним комплексним внесенням органічних і мінеральних добрив[2].

В.Іванюк вказує на погіршення коефіцієнту структурності на 0,5 одиниці, водостійкості агрегатів на – 3,2% урожайності – на 102-104ц/га і збільшення забур'яненості посівів цукрових буряків під впливом мінеральної системи удобрення за довготривалого, понад 50 років, беззмінного вирощування цукрових буряків.

Внесення органічних добрив частково нівелює негативний вплив монокультури на агрофізичні властивості ґрунту. Такі ж результати отримано за тривалого беззмінного вирощування кукурудзи [12,13,11,4].

За даними ряду авторів [ 3] тривале беззмінне вирощування цукрових буряків призводить до різкого зниження врожайності коренеплодів і їх якості відносно вирощування в сівозміні. Внесення органічних і мінеральних добрив дещо підвищують продуктивність беззмінних посівів.

Таким чином, застосуванням різних видів і форм органічних і мінеральних добрив можна впливати на гумусний стан і фізико-хімічні властивості ґрунтів, запобігаючи деградаційним процесам та сприяючи відтворенню родючості. Підвищені норм органічних добрив за беззмінного вирощування сільськогосподарських культур дещо зменшують негативний вплив монокультури на родючість ґрунтів. Проте в літературі недостатньо висвітлені питання впливу беззмінного вирощування цукрових буряків на показники родючості ґрунтів та продуктивність самої культури.

## Розділ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Порівняння впливу тривалого беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових на показники родючості темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту проводили у довготривалих стаціонарних дослідях кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету.

Дослід з вивчення впливу органо-мінеральної і мінеральної систем удобрення беззмінних посівів пшениці озимої, буряків цукрових, кукурудзи на силос, картоплі та жита озимого на агрономічні властивості ґрунту, забур'яненість і продуктивність культур закладений у 1964 році на дослідному полі кафедри. Загальна площа дослідної ділянки - 58 м<sup>2</sup>, облікова - 50 м<sup>2</sup>, повторність досліду - триразова.

Органо-мінеральна система удобрення передбачала внесення під цукрові буряки 15т/га гною + N<sub>95</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. В мінеральній системі удобрення вносили мінеральні добрива з розрахунку N<sub>170</sub>P<sub>130</sub>K<sub>200</sub>.

Перед закладкою досліду ґрунт дослідної ділянки характеризувався такими показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,31-2,62%, рН<sub>KCl</sub> – 5,7-5,5; гідролітична кислотність (за Каппеном) - 2,6-3,1 ммоль на 100 г ґрунту, азот легкогідролізований (за Корнфілдом) – 105 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 94-105 і обмінного калію (за Чириковим) – 84 - 96 мг на кг ґрунту.

Стаціонарний польовий дослід з вивчення впливу різних систем удобрення на продуктивність ґрунту і цукрових буряків в кроткоротаційній плодозміній сівозміні закладено на дослідному полі кафедри агрохімії та ґрунтознавства в 2000 році. Чергування культур у сівозміні – озима пшениця – цукровий буряк – ярий ячмінь з підсівом конюшини – конюшина лучна. Загальна площа дослідної ділянки - 400м<sup>2</sup>, облікова - 374 м<sup>2</sup>, повторність досліду - триразова

На період закладання досліду ґрунт мав таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу (за Тюрінім) – 2,18-2,38 %, рН<sub>KCl</sub> – 5,7-5,9; гідролітична кислотність (за Каппеном) і сума увібраних основ (за Каппеном-Гільковіцем) відповідно становили 2,80 - 2,40 і 22,0 - 22,7 ммоль на 100г ґрунту, азоту легкогідролізованого (за Корнфілдом) – 71 - 91, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 94 - 105 і 84 - 96 мг на кг ґрунту.

Схема досліду передбачала такі варіанти удобрення цукрових буряків: гній 20 т/га + N<sub>200</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub> (орґано-мінеральна система удобрення); N<sub>300</sub>P<sub>150</sub>K<sub>360</sub> (мінеральна система удобрення).

Мінеральні добрива у формі аміачної селітри, суперфосфату простого гранульованого, калійної сілі, вносили під основний обробіток ґрунту (крім азотних, які вносили в передпосівний обробіток і в підживлення). Як органічне добриво використовували гній ВРХ, який вносили восени під цукрові буряки.

В дослідженнях застосовували загальноприйняту для зони достатнього зволоження Західного Лісостепу агротехніку вирощування культур сівозміни.

Ґрунт для аналізів відібрали з глибини орного шару (0-25 см) до закладки досліду і перед збиранням врожаю цукрових буряків. В ґрунтових зразках визначали: вміст гумусу (за Тюрінім), рН сольове – потенціометрично, вміст лужногідролізованого азоту за Корнфілдом, вміст рухомого фосфору і обмінного калію – за Чиріковим.

Вміст цукру визначали поляриметрично за допомогою цукрометру СУ-4.

Облік врожаю проводили шляхом поділяночного зважування коренеплодів з усієї облікової ділянки, врожайні дані опрацьовували методом дисперсійного аналізу.

### **Розділ 3. ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ЗА БЕЗМІННОГО ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (результати досліджень)**

#### **3.1. Вплив беззмінного і плодозмінного вирощування цукрових буряків на гумусовий стан та фізико-хімічні властивості ґрунту**

Однією з найактуальніших проблем сучасного землеробства залишається проблема збереження і відтворення родючості ґрунтів, оскільки за останні роки кількість внесених мінеральних і органічних добрив не відповідає вимогам законів землеробства. Це зумовило від'ємний баланс всіх елементів живлення, дефіцит яких в середньому за сумою NPK становить 100–200 кг/га щорічно [13]. Разом з тим, збільшення антропогенного тиску на ґрунти призводить до інтенсивної деградації ресурсного потенціалу ґрунту, насамперед зниження вмісту гумусу [11] . звіт

Проблема ефективного впливу внесених форм і видів добрив на вміст та якість гумусу є важливою для відтворення родючості ґрунту в інтенсивному землеробстві. Тому вона широко і глибоко опрацьована в фаховій літературі [1, 3, 4, 5]. Водночас, як зазначають дослідники, тривалість застосування добрив та їхні форми (особливо органічних) має вирішальне значення [6]. Збільшення як вмісту гумусу так і збагачення ґрунтів органічною речовиною загалом , як підтверджують більшість представлених даних, можливе за умови застосування органо-мінеральної системи удобрення в сівозмінах.

Система удобрення і довготривале беззмінне вирощування цукрових буряків суттєво впливає на гумусний стан, фізико-хімічні й агрохімічні властивості ґрунту.

Результати наших досліджень засвідчують (табл. 3.1), що понад п'ятдесятирічне беззмінне вирощування цукрових буряків за різних систем удобрення сприяє зниженню частки загального гумусу та його запасів в ґрунті.

**Таблиця 3.1. Вплив беззмінного та плодозмінного вирощування на вміст та запаси гумусу в шарі 0–20 см темно-сірого опідзоленого ґрунту у період 2002-2018 років**

Спосіб вирощування	Система удобрення	Вміст гумусу, %		± до 2002 року	
		2002	2018	вміст гумусу, %	запас гумусу, т/га
Беззмінне	ОМ	2,22	2,21	-0,01	-0,27
	М	2,18	2,07	-0,11	-3,04
Сівозмінне	ОМ	2,29	2,38	+0,09	+2,28
	М	2,26	2,20	-0,06	-1,56

За беззмінного вирощування цукрових буряків вміст гумусу знизився як за мінеральної, так і за орґано-мінеральної системи удобрення цукрових буряків.

Найбільше зниження вмісту гумусу проявилось за мінеральної системи удобрення – на 0,11%, а його запаси – на 3,04 т/га відповідно, за 16 років беззмінного вирощування. Орґано-мінеральна система удобрення цукрового буряка в монокультурі хоча і сприяла стабілізації вмісту гумусу, проте не забезпечувала його відновлення. На цьому варіанті дослідження вміст гумусу знизився на 0,01%, а його запаси – на 0,27 т/га порівняно до 2002 року.

Застосування мінеральної системи удобрення за сівозмінного вирощування також сприяло зменшенню вмісту гумусу в ґрунті, проте порівняно з монокультурою цей показник знизився значно менше – на 0,06%. Запаси гумусу знизилися на 1,56 т/га відносно показників 2002 року, тобто за чотири ротації сівозміни.

Орґано-мінеральна система удобрення цукрових буряків забезпечувала збільшення вмісту гумусу за чотири ротації сівозміни на 0,09%, а його запасів – на 2,28 т/га. Порівняно з мінеральною системою удобрення вміст гумусу збільшився на 0,18%.

Як засвідчують отримані результати досліджень, беззмінне вирощування цукрових буряків призводить до зниження вмісту гумусу і його запасів навіть за використання органічних добрив. Стабілізації вмісту гумусу в ґрунті та його додатному балансу сприяє орґано-мінеральна система удобрення за вирощування у сівозміні.

Аґрохімічний вплив на ґрунти за допомогою добрив повинен не тільки забезпечити розширене відтворення родючості, забезпечити зростання біопродуктивності, але і сприяти тривалому і стабільному функціонуванню їх на новому антропогенно скоригованому рівні [6,18, 14].

Як показали наші дослідження, показники реакції ґрунтового середовища та інші фізико-хімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту залежать від беззмінного вирощування та системи удобрення цукрових буряків (табл. 3.2 ).

**Таблиця 3.2. Динаміка фізико-хімічних показників родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту за беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків, 2002-2018 рр.**

Спосіб вирощування	Система удобрення	pH <sub>kcl</sub>	Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ	Ємність поглинання	Ступінь насичення основами
			ммоль/100г ґрунту			%
Беззмінне	ОМ	5,23	3,21	23,15	26,36	87,81
	М	4,82	4,15	20,32	24,47	83,04
Сівозмінне	ОМ	5,37	2,85	27,27	30,12	90,53
	М	5,01	3,96	25,61	29,57	86,61

Беззмінне вирощування цукрових буряків впродовж 50-ти років погіршувало фізико-хімічні властивості ґрунту порівняно з показниками за вирощування у сівозміні. Суттєво вплинула на них і система удобрення цукрових буряків.

Так, мінеральна система удобрення не забезпечила покращення агрохімічних показників ґрунту через підвищення обмінної та гідролітичної кислотності як в монокультурі, так і в сівозміні порівняно з органо-мінеральною. Обмінна кислотність ґрунту була вищою відносно органо-мінеральної системи удобрення на 0,41-0,36 одиниць відповідно до умов вирощування. Найбільш негативно мінеральна система удобрення вплинула на показник гідролітичної кислотності, особливо за беззмінного вирощування цукрових буряків.

На варіантах мінеральної системи удобрення в беззмінних посівах цукрових буряків спостерігали найнижчий показник суми увібраних основ. Ця система удобрення за сівозмінного вирощування збільшувала вказаний показник на 5,29 ммоль/100г ґрунту.

Органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків забезпечила покращення агрохімічного стану ґрунту, підвищенням суми увібраних основ, та зниженням обмінної та гідролітичної кислотності. За такої системи удобрення цукрових буряків у сівозміні ступінь насичення основами був найвищим (90,53%).

Таким чином, тривале беззмінне вирощування цукрових буряків, незалежно від системи удобрення не забезпечувало покращення гумусного та агрохімічного стану темно-сірого опідзоленого ґрунту. Збільшення вмісту і його запасів, зниженню кислотності ґрунту сприяли лише органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків за вирощування їх у сівозміні.

### **3.2. Динаміка агрофізичних властивостей ґрунту за впливу беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків**

Досягти оптимальних показників агрофізичних властивостей ґрунтів не можливо без врахування ряду чинників, зокрема рівня інтенсифікації землеробства, антропогенного навантаження, в т.ч. інтенсивного використання добрив.

Особливе значення серед агрофізичних властивостей має структура ґрунту. Структурні ґрунти здатні забезпечувати оптимальне співвідношення між водним і повітряним режимом, утримуючи воду підвищувати біологічну діяльність, забезпечувати обмінні процеси і покращувати поживний режим ґрунту. Вони краще піддаються обробітці і дозволяють створити оптимальні параметри будови. У структурному ґрунті коренеплід безперешкодно проникає в нижні шари ґрунту і забезпечується стійкість рослин до стресових ґрунтово-кліматичних умов.

В наших дослідженнях встановлено суттєвий вплив умов вирощування цукрових буряків і системи удобрення на агрофізичні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту (табл. 3.3).

**Таблиця 3.3. Структурно-агрегатний стан темно-сірого опідзоленого ґрунту за беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків, 2018 р.**

Спосіб вирощування	Система удобрення	Показник структурного стану ґрунту				Оцінка структурного стану ґрунту
		Сума макроагрегатів, %	Сума водостійких агрегатів, %	Коефіцієнт структурності	Коефіцієнт водостійкості	
Беззмінне	ОМ	62,1	13,8	1,68	0,21	добра
	М	53,2	10,2	1,22	0,19	задовільна
Плодозмінне	ОМ	68,9	39,1	2,12	0,59	добра
	М	58,4	33,6	1,78	0,46	задовільна

Беззмінне вирощування цукрових буряків впродовж більш 50 років негативно вплинуло на показники структурно-агрегатного стану ґрунту дослідної ділянки.



Найбільш негативний вплив беззмінного вирощування культур виявлено на водостійкість агрегатів, сума яких за беззмінного вирощування становила 10,2-13,8%. Причому різниця між органо-мінеральною і мінеральною системами удобрення цукрових буряків була несуттєвою. За вирощування цукрових буряків в короткоротаційній сівозміні сума водостійких агрегатів збільшилася до 33,6-39,1% залежно від системи удобрення.

Органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків сприяла підвищенню вмісту макроструктурних агрегатів порівняно з мінеральною. За беззмінного вирощування цукрових буряків сума макроагрегатів була на 6,8% меншою порівняно з вирощуванням у сівозміні за органо-мінеральної системи удобрення.

Мінеральна система удобрення в меншій мірі впливала на вказаний показник як за беззмінного, так і сівозмінного вирощування.

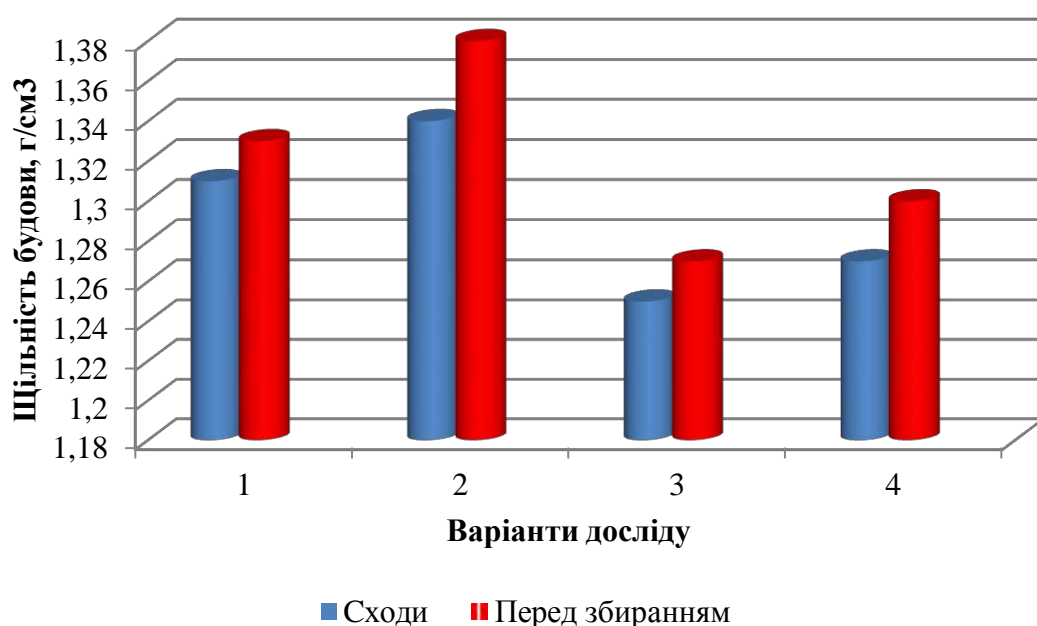
Вирощування цукрових буряків в сівозміні сприяло збільшенню коефіцієнтів водостійкості і структурності на 0,38 і 0,44 одиниці за органо-мінеральної системи удобрення порівняно з беззмінним вирощуванням. Мінеральна система удобрення збільшувала вказані показники на 0,27 і 0,44 одиниці відповідно.

В цілому структурно-агрегатний стан ґрунту оцінюється як задовільний за мінеральної системи удобрення як при беззмінному так і при вирощуванні буряків в коротко ротаційній сівозміні. За органо-мінеральної системи удобрення структурно-агрегатний стан ґрунту оцінюється як добрий за беззмінного і за сівозмінного вирощування.

Зниження негативного впливу беззмінного вирощування цукрових буряків на структурні показники ґрунту спостерігається за органо-мінеральної системи удобрення.

Беззмінне півстолітнє вирощування цукрових буряків негативно впливало на показники фізичної будови ґрунту. Впродовж вегетації (облік проводили при повних сходах і перед збиранням урожаю) щільність будови була дещо вищою від оптимальних значень для просапних культур (1,0-1,32 г/см<sup>3</sup>). За

сівозмінного вирощування цукрових буряків показники щільності будови та загальної шпаруватості були близькими до оптимальних.



**Рис. 3.1. Залежність щільності будови ґрунту від прийомів вирощування цукрових буряків, г/см<sup>3</sup>.**

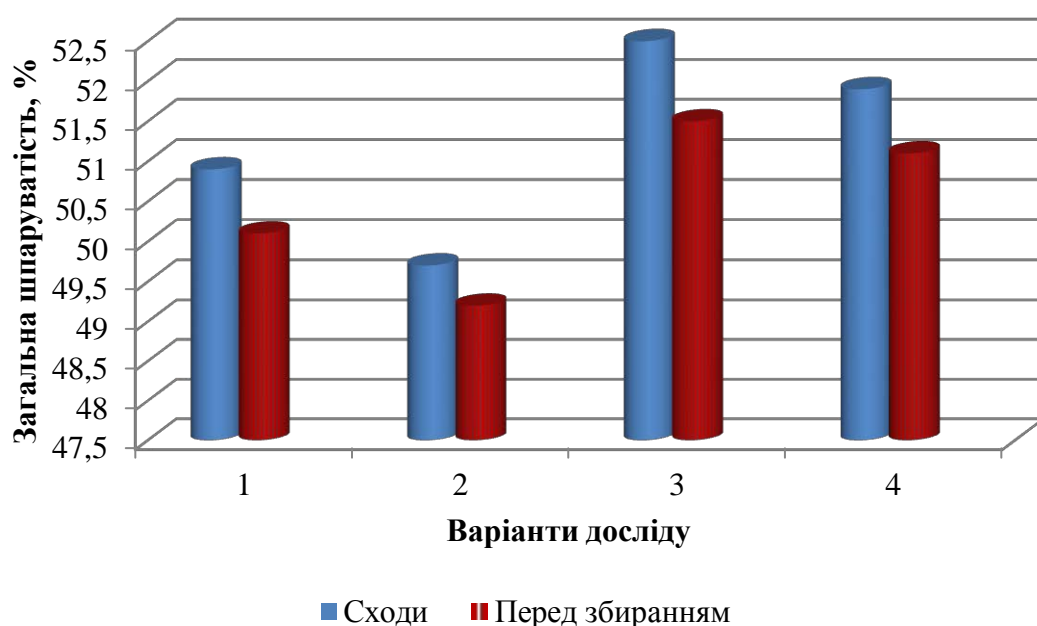
Органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків сприяла створенню близьких до оптимальних агрофізичних показників впродовж всієї вегетації. Щільність будови ґрунту на варіантах з органо-мінеральною системою удобрення становила 1,27 г/см<sup>3</sup>, що є меншим за відповідний показник монокультури на 0,06 г/см<sup>3</sup>. Водночас мінеральна система удобрення збільшувала щільність будови, не забезпечуючи оптимізації показників щільності, що в свою чергу позначилося і на інших агрофізичних показниках.

Слід відмітити, що наприкінці вегетації цукрових буряків щільність будови збільшувалася на всіх варіантах дослідів.

Аналогічно змінювалися і показники загальної шпаруватості.

За беззмінного вирощування цукрових буряків загальна шпаруватість ґрунту була вищою за оптимальні показники і коливалася в межах 49,3-50,1% наприкінці вегетації цукрових буряків. Вирощування цукрових буряків в

сівозміні забезпечує загальну шпаруватість в межах 51,5-51,1%. Органо-мінеральна система сприяла оптимізації цього показника.



**Рис. 3.2. Залежність загальної шпаруватості від прийомів вирощування цукрових буряків, г/см<sup>3</sup>.**

Як бачимо, тривале беззмінне вирощування цукрових буряків негативно впливає на агрофізичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту. Негативний вплив цього нівелюється внесенням органічних добрив.

### **3.3. Продуктивність цукрових буряків за беззмінного і сівозмінного вирощування**

Тривале беззмінне вирощування сільськогосподарських культур призводить, як правило, до зменшення продуктивності як ґрунтів так і культур, зокрема. Основними причинами цього можуть бути розвиток патогенної мікрофлори, поширення бур'янів, шкідників і хвороб, погіршення фізико-хімічних властивостей і структури ґрунту.

Нівелювати негативний вплив беззмінного вирощування на агрохімічний стан ґрунту можна завдяки застосуванню високих норм добрив і різних стимуляторів росту, використанню інтенсивної системи захисту рослин, частою зміною сорту.

В наших дослідженнях за беззмінного вирощування цукрових буряків урожай коренеплодів був значно нижчим відносно сівозмінного.

**Таблиця 3.4. Вплив способів вирощування на врожай коренеплодів цукрових буряків, 2017-2018 рр.**

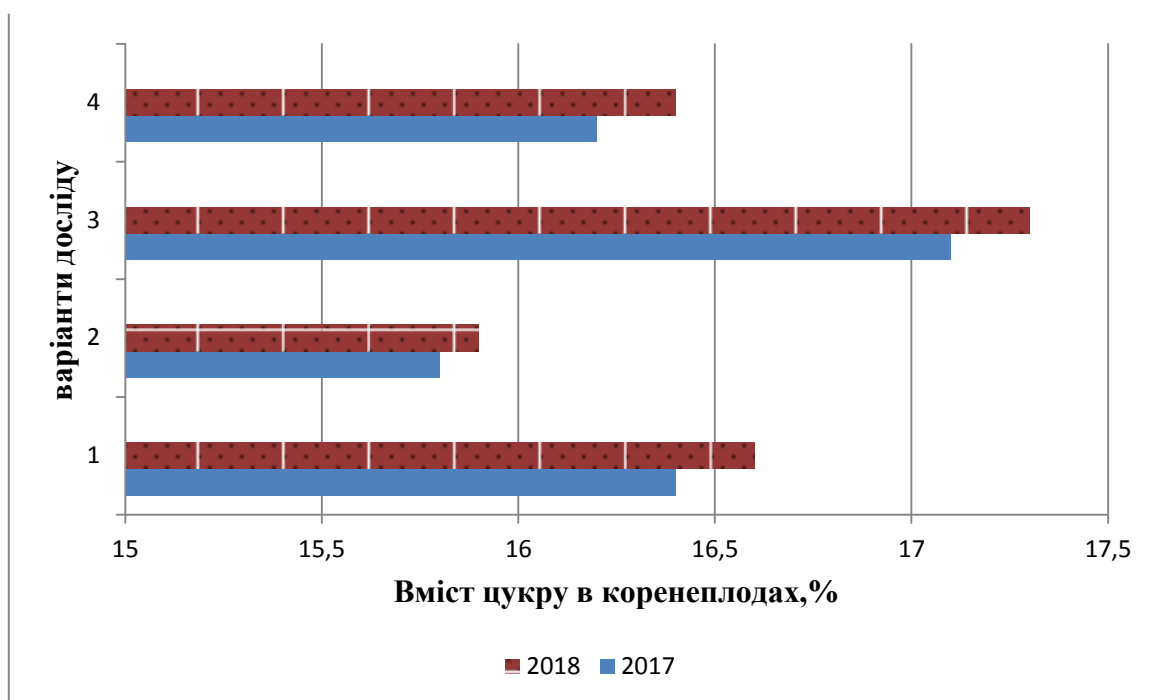
Спосіб вирощування	Система удобрення	Урожай коренеплодів, т/га			Відхилення від контролю, ±
		2017	2018	середнє	
Беззмінне	ОМ	46,8	48,1	47,5	- 8,1
	М	30,4	31,9	31,2	- 24,4
Сівозмінне	ОМ	54,3	56,8	55,6	Контроль
	М	51,0	52,1	51,6	- 4,0
НіР 0,5		1,84	1,78		

В середньому за два роки, найнижчий урожай коренеплодів забезпечувала мінеральна система удобрення за беззмінного вирощування – 31,2 т/га. При вирощуванні цукрових буряків у короткоротаційній сівозміні мінеральна система удобрення забезпечувала урожай коренеплодів на 18,5т/га більше, що складало 58,9 %.

Органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків забезпечувала значно вищі урожаї порівняно з мінеральною. За беззмінного вирощування така система удобрення формувала урожай коренеплодів вищий порівняно з мінеральною на 16,3т/га або 50,1%. За вирощування цукрових буряків у сівозміні ці показники становили відповідно 6т/га або 12,1%.

Найвищі урожаї коренеплодів цукрових буряків забезпечує органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків за вирощування їх в сівозміні.

Тривалість вирощування, мінеральні та органічні добрива впливали також і на якісні показники коренеплодів цукрових буряків (рис.3.4, 3.5).

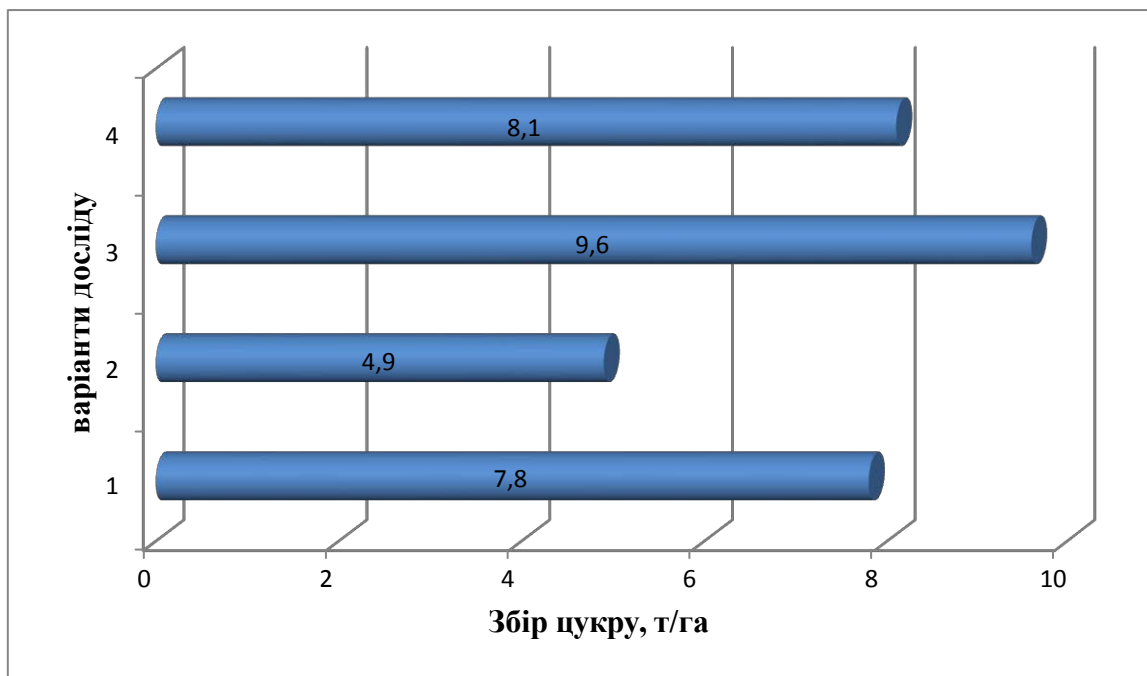


**Рис. 3.4. Вплив беззмінного і сівозмінного вирощування на вміст цукру в корі плодів, 2017-2018рр.**

В середньому за 2017-2018 роки досліджень, вміст цукру в коренеплодах найвищим був на варіантах з органо-мінеральною системою удобрення за сівозмінного вирощування – 17,2%, а вихід цукру становив 9,56 т/га. Органо-мінеральна система удобрення монокультури забезпечувала вміст цукру на рівні 16,5%, що менше за попередній варіант на 0,7%.

Мінеральні добрива знижували вміст цукру в коренеплодах. Особливо сильно негативний вплив мінеральних добрив проявився за беззмінного вирощування цукрових буряків. Порівняно з сівозміною вміст цукру в

коренеплодах монокультури знизився на 1,2%. Збір цукру на варіантах з мінеральною системою удобрення був на рівні 4,9-8,1т/га.



**Рис. 3.4. Збір цукру залежно від беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків, 2017-2018рр.**

Найвищий врожай коренеплодів, вміст цукру та його збір забезпечує органо-мінеральна система удобрення за сівозмінного вирощування. Беззмінне вирощування цукрових буряків формує значно нижчі показники продуктивності, особливо за мінеральної системи удобрення. Це пояснюється негативним впливом монокультури на показники родючості ґрунту, особливо на гумусний стан і кислотність.

## ВИСНОВКИ

1. Беззмінне вирощування цукрових буряків впродовж 50-ти років не забезпечувало відновлення вмісту гумусу в ґрунті навіть за орґано-мінеральної системи удобрення. Найбільш негативний вплив дія тривалого беззмінного вирощування проявляється за мінеральної системи удобрення – вміст гумусу за 16 років досліджень знизився на 0,11%, а його запаси на 3,04т/га.

Стабілізації вмісту гумусу в ґрунті та його бездефіцитному балансу сприяє орґано-мінеральна система удобрення у сівозміні.

2. Тривале беззмінне вирощування цукрових буряків, незалежно від системи удобрення не забезпечувало покращення агрохімічного стану темно-сірого опідзоленого ґрунту. Обмінна кислотність ґрунту збільшилися на 0,14-0,19 одиниці порівняно з сівозміною. За мінеральної системи удобрення при беззмінному вирощуванні цукрового буряка ґрунт перейшов з градації слабокислого в градацію середньокислого. Відповідно змінювалася і гідролітична кислотність ґрунту та сума увібраних основ.

3. Беззмінне вирощування цукрових буряків негативно вплинуло на водостійкість агрегатів, сума яких за беззмінного вирощування становила 10,2-13,8%. Причому різниця між орґано-мінеральною і мінеральною системою удобрення цукрових буряків була несуттєвою. За вирощування цукрових буряків в сівозміні сума водостійких агрегатів збільшилася до 33,6-39,1% залежно від системи удобрення. Зменшення негативного впливу монокультури на агрофізичні властивості можна досягти внесенням орґанічних добрив.

4. Загальна шпаруватість ґрунту за беззмінного вирощування культури була нижчою за оптимальні показники і знаходилася в інтервалі 49,3-50,1%, а щільність будови була вищою за оптимальні показники і знаходилася в інтервалі 1,33-1,38 г/см<sup>3</sup> в кінці вегетації цукрових буряків.

5. Вирощування цукрових буряків у сівозміні забезпечує значно вищу продуктивність порівняно з монокультурою. Найвищий урожай коренеплодів – 55,6 т/га з вмістом цукру 17,2% формується за органо-мінеральної системи удобрення за вирощування в сівозміні, тоді як за беззмінного вирощування ці показники відповідно становлять 47,5т/га і 16,5%.



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Березняк М. Д. Структурно-агрегатний склад чорнозему типового за різних систем обробітку й удобрення . *Науковий вісник НУБіП України : агрономія*. 2010. №149. С. 392-398.
2. Вітанов О.Д., Виродов О.С. Агрохімічний стан ґрунту за різних систем удобрення тривалої овочевої монокультури. *Овочівництво і багтанництво*, 2012. Вип.58. С.71-75.
3. Гангур В.В., Браженко І.Г., Крамаренко І.В. Порівняльна оцінка вирощування продуктивності буряку цукрового при беззмінному вирощуванні та в сівозміні. *Вісник ДДАУ*, 2011. №1. С.15-18
4. Гангур В. В., Кохан А. В., Лень О. І. Вирощування кукурудзи на зерно в беззмінному посіві та сівозміні. *Бюлетень Інституту зернового господарства*, 2015. №8. С. 138-141.
5. Геркіял О.М. Зміни запасів гумусу, рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті залежно від тривалого застосування систем удобрення в сівозміні *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Вип.81(1). С.58-65.
6. Господаренко Г.М., Прокопчук І.В. Трансформація кислотно-основних властивостей ґрунту за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 1. С. 8-12
7. Д.М.Копик. Гумусний стан дерново-підзолистого ґрунту за різних систем основного обробітку і удобрення. *Зб. наук. праць «Інституту землеробства НААН»*. Вип. 2. 2015. с.47-57.
8. Данилюк В., Вислободська М. Вплив системи удобрення на агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту і продуктивність сівозміні. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. 2012. № 16. С.508-512

9. Данилюк В.Б. Зміни агрофізичних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом застосування різних систем удобрення. *Агрохімічні та агроекологічні проблеми підвищення родючості ґрунтів і використання добрив: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження Д.М.Прянішнікова та міжнародному дню агрохіміка, 08-10 червня 2015р.* Львів. 2015 . С. 80-85.
10. Дегодюк С. Е., Кириченко А.В. Вплив тривалого застосування добрив на трансформацію фізико-хімічних показників і загального гумусу в сірому лісовому ґрунті. *Збалансоване природокористування, 2015.* № 1. - С. 46-49.
11. Іванюк В. Вирощування кукурудзи в монокультурі. *Вісник ЛНАУ: агрономія, 2014.* №18. С.184-188.
12. Іванюк В. Вплив беззмінного вирощування буряків цукрових на продуктивність і родючість ґрунту. *Вісник ЛНАУ: агрономія, 2011.* №15(2). С.263-267.
13. Іванюк В., Панасюк О., Пацкан І. Беззмінне вирощування буряку цукрового. *Вісник ЛНАУ: агрономія, 2016.* №20. С.48-51.
14. Лопушняк В.І. Вплив систем удобрення на вміст гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу. *Вісник аграрної науки.* 2014. №2. С. 5-9.
15. Лопушняк В.І. Вплив систем удобрення на структурно-агрегатний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту. *Вісник ЛНАУ: агрономія.* Львів: Лівів. нац. аграр. ун-т, 2012. № 16. 493-499.34
16. Мазур Г. А. Групово-фракційний склад і запаси гумусу в сірому лісовому ґрунті у зв'язку з інтенсивністю його використання / Г. А. Мазур, Т. І. Григора // *Вісник ХНАУ.* – 2011. – № 1. – С. 178-181.
17. Мартиненко В. М., Сенченко Н. К., Собко М. Г. Вплив системи удобрення та способів основного обробітку ґрунту на агрохімічні властивості чорнозему типового. *Вісник Сумського*

- національного аграрного університету. Серія : Агронія і біологія, 2014. Вип. 3. С. 51-56
18. Носко Б.С., Бабынин. В.И, Гладких Е.Ю. Последствие удобрений на физико-химические и агрохимические свойства чернозема типичного. *Агрохимия*. М., 2012. № 4. С. 34.
- 19.Петриченко В.Ф., Балюк С.А., Медведєв В.В. Актуальні проблеми забезпечення наукового моніторингу земель України. *Вісник аграрної науки*, 2013. № 1. С. 5-8.
- 20.Скрильник Є. В. Трансформація гумусного стану ґрунтів та їх енергоємності під впливом різних систем удобрення. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*, 2010. Вип. 7. С. 184-194.
- 21.Скрильник Є.В. Кутова А.М., Фліманчук Я.С., Москаленко В.П. Вплив антропогенних факторів на гумусний стан і вміст поживних речовин у чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки*. 2015. №3. С. 12-16.
- 22.Цвей Я.П., Кісілевська М.О., Торліна О.М. Вміст гумусу в чорноземних ґрунтах залежно від сівозмін та систем удобрення. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 22. С. 107-110
- 23.Цюк О.А. Агрофізичні властивості ґрунту під посівами буряків цукрових за умов екологізації. *Цукрові буряки*, 2016. №3.С.7-9.
- 24.Шевчук М.Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В.І. Агрохімія: підручник : у 2 ч. Ч. 2: Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк : Надстир'я, 2012. 439 с.
- 25.Яцук І.П., Панасенко В.М., Жилкін В.А. Охорона ґрунтів як передумова розвитку і збереження аграрного сектору України. Охорона ґрунтів та підвищення їх родючості : *матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Одеса, 2015. С. 17 – 18.

## **ДОДАТКИ**

### Анотація

**Вплив беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків на родючість темно-сірого опідзоленого ґрунту та продуктивність культури в Західному Лісостепу України.**

В науковій роботі подані порівняльні результати досліджень вивчення впливу беззмінного і плодозмінного вирощування цукрових буряків за різних систем удобрення на родючість темно-сірого опідзоленого ґрунту та продуктивність цукрових буряків.

Актуальність дослідження полягає в дослідженні зміни гумусного стану, фізико - хімічних і агрофізичних властивостей темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту зони достатнього зволоження Західного Лісостепу ґрунту під впливом тривалого вирощування цукрових буряків у беззмінних посівах і сівозміні. Вузька спеціалізація і концентрація цукровиробництва, обмеження фабричних посівів цукрових буряків спричиняє спрощення сівозмін чи монокультуру вирощування, що в свою чергу призводить до зменшення продуктивності культури і зниження родючості ґрунту. Тому проблема зниження як родючості ґрунту так і продуктивності цукрових буряків за беззмінного вирощуванні потребує більш детального вивчення.

Метою наших досліджень було порівняти вплив беззмінного і сівозмінного вирощування та системи удобрення цукрових буряків на показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту.

В завдання досліджень входило вивчення закономірностей зміни вмісту гумусу, фізико-хімічних і агрофізичних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту за тривалого (понад 50 років) беззмінного і сівозмінного вирощування цукрових буряків під впливом органо-мінеральної та мінеральної системи удобрення; визначення рівня продуктивності цукрових буряків за різних систем удобрення при їх вирощуванні в монокультурі та в сівозміні.

Дослідження проводили в довготривалому стаціонарному досліді з вивчення системи удобрення беззмінних посівів цукрових буряків, закладеного

в 1964 році на дослідному полі кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету.

Порівняння проводили з даними стаціонарного польового дослідження з вивчення впливу різних систем удобрення на продуктивність ґрунту і цукрових буряків в короткоротаційній плодозмінній сівозміні, закладено на дослідному полі кафедри агрохімії та ґрунтознавства в 2000 році. Чергування культур у сівозміні – озима пшениця – цукровий буряк – ярий ячмінь з підсівом конюшини – конюшина лучна.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони достатнього зволоження Західного Лісостепу.

Вивчення впливу систем удобрення на врожай і якість коренеплодів цукрових буряків за беззмінного і сівозмінного вирощування проводили впродовж 2017-2018 років. Результати вивчення впливу беззмінного і плодозмінного вирощування цукрових буряків на динаміку фізико-хімічних властивостей ґрунту порівнювали з даними 2002 року.

В результаті наших досліджень встановлено, що беззмінне вирощування цукрових буряків впродовж 50-ти років не забезпечувало відновлення вмісту гумусу в ґрунті навіть за органо-мінеральної системи удобрення. Стабілізацію вмісту гумусу в ґрунті та його бездефіцитний баланс забезпечує органо-мінеральна система удобрення сівозміни. За беззмінного вирощування цукрових буряків агрохімічний стан ґрунту не покращився. Обмінна кислотність ґрунту збільшилися на 0,14-0,19 одиниці порівняно з сівозміною, відповідно збільшувалася гідролітична кислотність. Структурний стан ґрунту за мінеральної системи удобрення оцінюється як задовільний, за органо-мінеральної системи удобрення як добрий.

Найвищий урожай коренеплодів – 55,6 т/га з вмістом цукру 17,2% формується за органо-мінеральної системи удобрення за вирощування в сівозміні, тоді як за беззмінного вирощування ці показники відповідно становлять 47,5т/га і 16,5%.

Відомості про автора та наукового керівника конкурсної роботи під шифром  
«Родючість ґрунту»