

Agriculture.  
Plant growingBULLETIN OF POLTAVA  
STATE AGRARIAN  
ACADEMYISSN: 2415-3354 (Print)  
2415-3362 (Online)<https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk>**original article** | UDC 631.8:633.4:631.582 | doi: 10.31210/visnyk2019.03.01**THE INFLUENCE OF SUGAR BEET FERTILIZATION SYSTEM ON THE PRODUCTIVITY OF SHORT-TERM ROTATION OF CROP SUCCESSION****M. V. Tyshchenko,**E-mail: [vpdss@meta.ua](mailto:vpdss@meta.ua),

Veselopodolianska Selection State Station of Institute of Bio-Energy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 1, Selectioneriv st., village of Veremiivka, Semenivka district, Poltava region

**S. V. Filonenko,**ORCID ID: [0000-0001-8360-8852](https://orcid.org/0000-0001-8360-8852), E-mail: [sergii.filonenko@pdaa.edu.ua](mailto:sergii.filonenko@pdaa.edu.ua),

Poltava State Agrarian Academy, H. Skovorody, str., 1/3, Poltava, 36003, Ukraine

*Applying fertilizers under sugar beet and other crops of the rotation system increases not only their yields, but also positively influences the general productivity of crop rotation. However, there are not enough data concerning the impact of sugar beet fertilization system on general productivity of short-term rotation of crop succession in the zone of insufficient moistening. That is why it is important to conduct the corresponding research the aim of which is to determine the impact of sugar beet fertilization system on general productivity of short-term rotation of crop succession. The task of the investigation was to study the impact of different doses of organic and mineral fertilizers applied under sugar beet on its productivity and technological qualities of roots; study the aftereffect of various fertilization systems used during sugar beet cultivation on the yield, feed units, digestible protein and estimated sugar amount per 1 hectare of short-term rotation of crop succession. The corresponding experiments were conducted during long-term permanent experiment at Veselyi Podil Experimental-Selection Station of the Institute of Bio-Energy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences (Semenivka district, Poltava region) during 2006–2009. As a result of the conducted studies it was established that the results of short-term rotation of crop succession changed depending on sugar beet and other crops' fertilization system. Applying 6.25 t of manure + N<sub>45.0</sub>P<sub>60.0</sub>K<sub>45.0</sub> resulted in obtaining the highest grain yield per 1 ha of crop rotation area – 2.48 t. As far as sugar beet root yield per 1 ha of crop rotation area was concerned, it turned out to be the maximal in case of applying 12.5 t/ha of manure + N<sub>33.8</sub>P<sub>45.0</sub>K<sub>33.8</sub> and made 13.2 t during crop rotation period. In its turn, applying 6.25 t of manure + N<sub>56.2</sub>P<sub>75.0</sub>K<sub>56.2</sub> and 12.5 t of manure + N<sub>33.8</sub>P<sub>45.0</sub>K<sub>33.8</sub> led to receiving the maximal output of feed units and digestible protein per 1 ha of crop rotation area – 8.92 and 8.87 t and 0.69 and 0.68 t respectively.*

**Keywords:** fertilization system, crop succession, sugar beet, grain yield, feed units, digestible protein, amount of sugar.

**ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРТОКОРОТАЦІЙНОЇ ПЛОДОЗМІННОЇ СІВОЗМІНИ****М. В. Тищенко,**

Веселоподільська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Селекціонерів, 1, с. Вереміївка, Семенівський район, Полтавська область, 38251, Україна

**С. В. Філоненко,**

Полтавська державна аграрна академія, вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

*Внесення добрив під цукрові буряки й інші культури сівозміни підвищує не тільки їхню врожай-*

ність, але й позитивно впливає на загальну продуктивність сівозміни. Проте дослідних даних щодо впливу системи удобрення цукрових буряків на загальну продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни особливо в зоні недостатнього зволоження вкрай недостатньо. У цьому й полягає актуальність та практичне значення відповідних досліджень, мета яких – визначити вплив системи удобрення цукрових буряків на загальну продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни. Завдання досліджень полягало у з'ясуванні впливу різних доз органічних та мінеральних добрив, що вносяться під цукрові буряки, на їх продуктивність та технологічні якості коренеплодів; вивченні післядії різних систем удобрення, що застосовуються під час вирощування цукрових буряків, на вихід зерна, кормових одиниць, перетравного протеїну і збору цукру в перерахунку на 1 га ріллі короткоротаційної плодозмінної сівозміни. Відповідні експерименти проводили у тривалому стаціонарному досліді Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України (Семенівський район, Полтавська область) упродовж 2006–2009 років. У результаті проведених досліджень встановлено, що продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни змінюється залежно від систем удобрення цукрових буряків та інших культур. Внесення під цукрові буряки та інші культури за ротацію сівозміни із розрахунку на 1 га ріллі 6,25 т гною +  $N_{45,0}P_{60,0}K_{45,0}$  сприяло отриманню найбільшого виходу зерна з 1 га сівозмінної площі – 2,48 т. Щодо виходу коренеплодів цукрових буряків з 1 га сівозмінної площі, то він виявився максимальним саме, якщо внести за ротацію сівозміни 12,5 т/га гною +  $N_{33,8}P_{45,0}K_{33,8}$  і становив 13,2 т. Так само внесення за ротацію сівозміни 6,25 т гною +  $N_{56,2}P_{75,0}K_{56,2}$  і 12,5 т гною +  $N_{33,8}P_{45,0}K_{33,8}$  посприяло отриманню максимального виходу з 1 га сівозмінної площі кормових одиниць та перетравного протеїну – 8,92 і 8,87 т та 0,69 і 0,68 т відповідно.

**Ключові слова:** система удобрення, плодозмінна сівозміна, цукрові буряки, вихід зерна, кормові одиниці, перетравний протеїн, збір цукру.

### ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРТКОРОТАЦИОННОГО ПЛОДОСМЕННОГО СЕВООБОРОТА

**Н. В. Тищенко,**

Веселоподольская опытно-селекционная станция Института биоэнергетических культур и сахарной свёклы НААН Украины, ул. Селекционеров, 1, с. Веремеевка, Семёновский район, Полтавская область, 38251, Украина

**С. В. Филоненко,**

Полтавская государственная аграрная академия, ул. Г. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

Изучение влияния системы удобрення сахарной свёклы и других культур севооборота на общую продуктивность короткоротационного плодосменного севооборота, особенно в условиях зоны недостаточного увлажнения, считается вопросом очень важным и актуальным. Целью соответствующих исследований, которые проводили в стационарном опыте на Веселоподольской опытно-селекционной станции Института биоэнергетических культур и сахарной свёклы Национальной академии аграрных наук Украины (Семеновский район, Полтавская область), было определение влияния системы удобрення сахарной свёклы на общую продуктивность короткоротационного плодосменного севооборота. В результате проведенных исследований установлено, что продуктивность короткоротационного плодосменного севооборота меняется в зависимости от систем удобрення сахарной свёклы и других культур. Внесение под сахарную свёклу и другие культуры за ротацию севооборота из расчета на 1 га пашни 6,25 т навоза +  $N_{45,0}P_{60,0}K_{45,0}$  способствовало получению наибольшего выхода зерна с 1 га севооборота – 2,48 т. Относительно выхода корнеплодов сахарной свёклы с 1 га севооборота, то он оказался наибольшим именно в случае внесения за ротацию севооборота 12,5 т/га навоза +  $N_{33,8}P_{45,0}K_{33,8}$  и составлял 13,2 т. В свою очередь внесение за ротацию севооборота 6,25 т навоза +  $N_{56,2}P_{75,0}K_{56,2}$  и 12,5 т навоза +  $N_{33,8}P_{45,0}K_{33,8}$  способствовало получению максимального выхода с 1 га севооборотной площади кормовых единиц и переваримого протеина – 8,92 и 8,87 т и 0,69 и 0,68 т соответственно.

**Ключевые слова:** система удобренных, плодосменный севооборот, сахарная свёкла, выход зерна, кормовые единицы, переваримый протеин, сбор сахара.

### Вступ

Буряківництво в нашій країні завжди було, є і залишиться провідною галуззю сільськогосподарського виробництва, що забезпечує не тільки переробну промисловість сировиною, але й створює сотні тисяч робочих місць у державі [8]. Культура цукрових буряків у світовому землеробстві, як стверджує В. С. Бондар (2017), давно стала прибутковою [1]. І в нашій країні останніми роками завдяки впровадженню сучасних технологій вирощування, що передбачають застосування різних інноваційних методів та засобів виробництва, вітчизняні буряководи досягли значного збільшення врожайності культури (49,8 т/га 2018 року), цукристості коренеплодів, виходу цукру з розрахунку на 1 га посіву [20].

Важливою передумовою підвищення врожайності всіх польових культур, зокрема й цукрових буряків, як вважає Я. П. Цвей (2004), є обґрунтоване їхнє чергування в сівозміні [11]. Спеціалізація й концентрація сільськогосподарського виробництва на базі інтенсифікації і впровадження різних інновацій спричиняє необхідність уведення й освоєння спеціалізованих сівозмін, максимального насичення їх провідними культурами. Головним за таких умов є продуктивність цих сівозмін і питання, пов'язані з балансом органічної речовини, вмістом та балансом поживних речовин у ґрунті [17].

О. Цилюрик та Л. Десятник (2016) вважають, що вирощування польових культур у сівозмінах позитивно впливає на регулювання поживного і водного режимів (за рахунок більш економного використання продуктивної вологи), запобігає явищам ґрунтовтоми, регулює фітосанітарний стан посівів, знижує рівень розвитку хвороб і шкідників, а також сприяє раціональному використанню біокліматичного потенціалу регіону [14].

Дослідження численних науковців свідчать, що в інтенсивному землеробстві врожайність сільськогосподарських культур залежить не тільки від науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні, але й від правильно складеної системи удобрення культур, яка здатна забезпечити від 30 до 60 % урожаю сільськогосподарської культури [10]. Причому добрива, що застосовуються під певну культуру, як зауважують науковці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та Полтавської державної аграрної академії (2018), здатні впливати на продуктивність та якість урожаю наступних культур. До того ж достатнє їх забезпечення елементами мінерального живлення може посилити стійкість рослин відповідних культур до різних несприятливих факторів зовнішнього середовища [13].

Сьогодні роль збалансованого живлення у правильно підібраній системі удобрення сільськогосподарської культури набуває першочергового значення [16]. Добре організувавши цей компонент технології, можна підвищити здатність рослин культури опиратися негативному впливу різних чинників зовнішнього середовища, зокрема й патогенних мікроорганізмів і, як наслідок, – зекономити кошти на їхньому захисті [12].

У рослинах цукрових буряків виявлено близько 76 елементів і незалежно від їхнього вмісту в рослинному організмі, кожний із них має специфічне, притаманне виключно йому значення, і не може бути замінений іншим. Водночас важливо знати специфічну дію основних елементів живлення й оптимальні умови для надходження їх у рослини [3]. Наприклад, азот входить до складу органічних сполук і є своєрідним «будівельним матеріалом» у рослині [19]. Фосфор забезпечує енергетичну життєдіяльність рослини [10]. Калій, який перебуває в рослині у вигляді позитивно зарядженого іону металу, активно впливає на процеси поглинання води, переміщення цукрів, перетворення енергії, має велике значення для ростових процесів, фотосинтезу, утворення і переміщення вуглеводів, підвищує ефективність використання азоту і фосфору в рослині [18].

Внесення добрив є найважливішим засобом збагачення ґрунту поживними речовинами для задоволення потреби цукрових буряків в елементах мінерального живлення [7].

Від застосування мінеральних і органічних добрив, вважають О. М. Хильницький, Н. К. Шиманська та Г. М. Мазур (2004), покращується поживний режим ґрунту, що стимулює ріст і розвиток цукрових буряків, та підвищується вихід цукру із 1 га посівної площі. У варіанті, де застосовували  $N_{90}P_{110}K_{130}$ , врожай цукрових буряків підвищувався на 9,1 т/га, збір цукру – на 1,31 т/га порівняно з неудобреним варіантом [9].

Внесення добрив у науково обґрунтованих нормах сприяє підвищенню загальної продуктивності сівозміни на 8–9 % [6], і вона може зростати навіть на 36–48 % [15]. На чорноземах типових слабкосолонцюватих від систематичного внесення добрив у сівозміні її продуктивність за умови мінеральної системи удобрення підвищилася на 17 %, а за органо-мінеральної – на 24 % [4], на вилугуваному чорноземі продуктивність сівозміни з бобовими культурами була вищою на 0,90 т/га порівняно із сі-

возміною, де бобові культури не вирощували, на фоні органо-мінеральної системи удобрення продуктивність сівозміни була вищою на 0,39 т/га [11].

Отже, внесення добрив під цукрові буряки й інші культури підвищує врожайність буряків, забезпечує збільшення загальної продуктивності сівозміни. Проте дослідних даних щодо впливу системи удобрення цукрових буряків на загальну продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни в умовах зони недостатнього зволоження вкрай недостатньо. У цьому й полягає актуальність та практичне значення відповідних досліджень.

*Мета* досліджень – визначення впливу системи удобрення цукрових буряків на загальну продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни.

*Завдання* досліджень: 1. Дослідити вплив різних доз органічних та мінеральних добрив, що вносяться під цукрові буряки, на їхню продуктивність та технологічні якості коренеплодів. 2. Вивчити післядію різних систем удобрення, що застосовуються під час вирощування цукрових буряків, на вихід зерна та кормових одиниць у короткоротаційній плодозмінній сівозміні. 3. Дослідити і проаналізувати вихід перетравного протеїну і збору цукру із 1 га сівозмінної площі в умовах різних систем удобрення цукрових буряків.

### Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах південно-східного Лісостепу України, у тривалому стаціонарному досліді Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України (Семенівський район, Полтавська область) упродовж 2006–2009 років. У результаті досліджень передбачалося встановити в короткоротаційній плодозмінній сівозміні вплив різних доз органічних і мінеральних добрив, що вносилися під цукрові буряки, на її загальну продуктивність.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий слабкосолонцюватий малогумусний середньосуглинковий, що характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: рН сольової витяжки – 7,2–7,7; ємність поглинання коливається в межах 37–39 мг-екв. на 100 г ґрунту; гумус за Тюрнімом – 4,5–4,7 %, забезпеченість рухомим фосфором та обмінним калієм (за Мачигінімом) складає 50,9–64,5 і 143,2–153,2 мг/кг ґрунту відповідно.

Територія станції знаходиться в зоні недостатнього зволоження південно-східної частини лівобережного Лісостепу України, де середня багаторічна кількість опадів, за даними метеостанції Веселий Поділ, протягом року становить 511 мм, за вегетаційний період – 326 мм. Клімат – помірно-континентальний з недостатнім зволоженням. Середньобагаторічна середньорічна температура повітря складає +7,7 °С, сума активних температур (>+5 °С) – 2030 °С, сума ефективних температур (>+10 °С) – 1275 °С.

Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень характеризувалися деякими відхиленнями від середніх багаторічних показників, але загалом вони були сприятливими для вирощування цукрових буряків та інших польових культур сівозміни.

У досліджуваній короткоротаційній плодозмінній сівозміні чергування культур було таким: багаторічні трави (еспарцет + костриця лучна), пшениця озима, цукрові буряки, ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Схема стаціонарного досліді включала таку систему удобрення цукрових буряків: варіант 9 – без добрив (контроль); варіант 7–25 т/га гною; варіант 10–25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>; варіант 11–25 т/га гною + N<sub>135</sub>P<sub>180</sub>K<sub>135</sub>; варіант 12–50 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>; варіант 8–25 т/га гною + N<sub>180</sub>P<sub>240</sub>K<sub>180</sub>. Загалом система добрив у сівозміні забезпечувала на 1 га ріллі сівозміни 6,25 т гною (варіанти 7, 8, 10, 11) і 12,5 т гною (варіант 12). До того ж у цих варіантах ще вносили мінеральні добрива з такого розрахунку на 1 га ріллі сівозміни: у варіанті 7 – N<sub>11,2</sub>P<sub>15,0</sub>K<sub>11,2</sub> кг; у варіанті 8 – N<sub>56,2</sub>P<sub>75,0</sub>K<sub>56,2</sub> кг; у варіанті 10 – N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> кг; у варіанті 11 – N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub> кг; у варіанті 12 – N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> кг; під озиму пшеницю застосовували N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>. У варіанті 9 культури в сівозміні вирощували без добрив (контроль).

Сівозміна стаціонарного досліді розміщена на чотирьох полях; площа посівної ділянки – 182 м<sup>2</sup>, облікової – 61 м<sup>2</sup>. Повторення в досліді – чотириразове; розміщення ділянок – систематичне. Варто зазначити, що шість варіантів короткоротаційної плодозмінної сівозміни відрізнялися між собою лише різними дозами внесення органічних і мінеральних добрив під цукрові буряки; чергування культур та способи основного обробітку ґрунту в усіх варіантах були однаковими.

Технологія вирощування культур у сівозміні досліді – загальноприйнята для умов зони недостат-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

нього зволоження. На дослідних ділянках вирощували гібрид цукрових буряків Іванівсько-Веселоподільський ЧС-84. Дослідження проводили відповідно до методики польового досліду [2] і виконували згідно з методиками проведення досліджень у буряківництві [5].

### Результати досліджень та їх обговорення

Результати проведених нами чотирирічних досліджень свідчать, що продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни змінюється залежно від систем удобрення цукрових буряків та інших культур за всю ротацию цієї сівозміни. Наприклад, найнижчий вихід зерна з 1 га сівозмінної площі одержали на варіанті без добрив, що слугував контролем, – лише 1,96 т/га (табл.).

#### *Продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни залежно від системи удобрення (в середньому за 2006–2009 рр.), т/га*

Вихід з 1 га сівозмінної площі	Варіанти досліду						НІР <sub>05</sub>
	9	7	10	11	12	8	
	Система добрив за ротацию сівозміни з розрахунку на 1 га ріллі						
	без добрив (контроль)	6,25 т гною + N <sub>11,2</sub> P <sub>15,0</sub> K <sub>11,2</sub>	6,25 т гною + N <sub>33,8</sub> P <sub>45,0</sub> K <sub>33,8</sub>	6,25 т гною + N <sub>45,0</sub> P <sub>60,0</sub> K <sub>45,0</sub>	12,5 т гною + N <sub>33,8</sub> P <sub>45,0</sub> K <sub>33,8</sub>	6,25 т гною + N <sub>56,2</sub> P <sub>75,0</sub> K <sub>56,2</sub>	
зерна	1,96	2,36	2,27	2,48	2,31	2,33	0,11
коренеплодів буряків	8,42	11,65	12,65	12,00	13,20	13,00	0,18
збору цукру	1,43	2,07	2,22	2,10	2,20	2,18	0,07
кормових одиниць	6,66	8,43	8,66	8,68	8,87	8,92	0,16
перетравного протеїну	0,54	0,66	0,67	0,66	0,68	0,69	0,01
зернових одиниць	3,92	4,72	4,54	4,97	4,62	4,66	0,21

Застосування під цукрові буряки та інші культури за ротацию сівозміни на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>11,2</sub>P<sub>15,0</sub>K<sub>11,2</sub> (варіант 7) сприяло зростанню виходу зерна з 1 га сівозмінної площі до рівня 2,36 т/га.

До того ж наші дослідні дані також показали, що за внесення під цукрові буряки та інші культури за ротацию сівозміни із розрахунку на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub> (варіант 11) було отримано найвищий вихід зерна з 1 га сівозмінної площі – 2,48 т.

Інші системи удобрення (варіанти 10, 12 і 8) виявили менший за значимістю вплив на відповідний показник. Середній за роки досліджень вихід зерна з 1 га сівозмінної площі на цих варіантах становив 2,27; 2,31 і 2,33 т/га відповідно.

Вихід коренеплодів цукрових буряків з 1 га сівозмінної площі за внесення під культури за ротацию сівозміни на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>11,2</sub>P<sub>15,0</sub>K<sub>11,2</sub> (варіант 7) і 6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub> (варіант 11) становив 11,65 і 12,0 т відповідно (табл. 1). Застосування за ротацию сівозміни 12,5 т/га гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> (варіант 12) сприяло підвищенню виходу коренеплодів з 1 га сівозмінної площі до рівня 13,2 т, що виявилось максимальним за роки проведення відповідних досліджень. На контролі, на ділянках якого не вносили добрив (варіант 9), отримано найнижчий вихід коренеплодів цукрових буряків – усього 8,42 т з 1 га сівозмінної площі.

За умови внесення за ротацию сівозміни 6,25 т гною + N<sub>56,2</sub>P<sub>75,0</sub>K<sub>56,2</sub> (варіант 8) і 6,25 т гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> (варіант 10) та 12,5 т гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> (варіант 12) збір цукру виявився майже однаковим – 2,18; 2,22 і 2,20 т/га відповідно. Деяко меншим цей показник був на варіантах 7 (6,25 т гною + N<sub>11,2</sub>P<sub>15,0</sub>K<sub>11,2</sub>) і 11 (6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub>) – 2,07 і 2,1 т/га відповідно. Отже, системи удобрення, що використовуються на варіантах 8, 10 та 12, сприяють значному підвищенню виходу збору цукру з 1 га сівозмінної площі порівняно із бездобривним контролем (варіант 9), де отримали всього 1,43 т/га збір цукру.

Внесення за ротацию сівозміни 6,25 т гною + N<sub>56,2</sub>P<sub>75,0</sub>K<sub>56,2</sub> (варіант 8) і 12,5 т гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub>

(варіант 12) забезпечило найвищий вихід з 1 га сівозмінної площі кормових одиниць та перетравного протеїну – 8,92 і 8,87 т та 0,69 і 0,68 т відповідно. За умови інших доз добрив спостерігали незначне зниження виходу кормових одиниць і перетравного протеїну з 1 га сівозмінної площі. Так, наприклад, варіант 10 і варіант 11 мали майже однаковий вихід кормових одиниць із 1 га сівозмінної площі – 8,66 і 8,68 т відповідно. Однаковий вихід перетравного протеїну виявився на варіантах 7 (6,25 т гною + N<sub>11,2</sub>P<sub>15,0</sub>K<sub>11,2</sub>) і 11 (6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub>) – по 0,66 т/га. На контролі, де не вносили добрив (варіант 9), отримали найнижчий вихід з 1 га сівозмінної площі кормових одиниць і перетравного протеїну – 6,66 і 0,54 т відповідно.

Щодо виходу зернових одиниць із 1 га сівозмінної площі, то тут очевидним і передбачуваним виявилось мінімальне значення відповідного показника на бездобривному варіанті (варіант 9) – 3,92 т/га. Внесення за ротацію сівозміни 6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub> (варіант 11) забезпечило максимальний вихід зернових одиниць за роки досліджень – 4,97 т/га. Застосування інших доз добрив призвело до зменшення виходу зернових одиниць із кожного гектара ріллі до рівня 4,54–4,72 т/га. Саме тому варіант, де застосовували за ротацію сівозміни під цукрові буряки та інші культури на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub>, виявився лідером щодо найбільшого виходу зернових одиниць із 1 га сівозмінної площі.

Отже, проведені нами чотирирічні дослідження щодо визначення впливу системи удобрення цукрових буряків на загальну продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни вказують на те, що застосування органо-мінеральної системи удобрення відповідної культури, навіть у зоні недостатнього зволоження, є важливим агрозаходом, здатним суттєво збільшити вихід рослинницької продукції із 1 гектара сівозмінної площі. Це узгоджується із дослідженнями цілої низки науковців, зокрема таких як Г. М. Миколайчук (1971), В. П. Кирилук (2016), Я. П. Цвей (2004) та О. Цилорик і Л. Десятник (2016) [6, 3, 11, 14]. Проте, частина цих дослідників акцентує увагу у своїх роботах на підвищення саме родючості ґрунтів полів сівозміни від застосування органічних та мінеральних добрив під цукрові буряки. Інша частина наголошує на поліпшенні виключно агрофізичних властивостей ґрунту. Ще одні науковці роблять наголос на зростанні продуктивності виключно цукрових буряків. Але наші дослідження висвітлюють комплексний вплив різних норм внесення органічних і мінеральних добрив під цукрові буряки на вихід зерна, коренеплодів, кормових одиниць, перетравного протеїну, зернових одиниць і збір цукру із 1 га сівозмінної площі. До того ж, певна унікальність цих досліджень полягає в тому, що вони виконані в умовах зони недостатнього зволоження.

### Висновки

У короткоротаційній плодозмінній сівозміні внесення під цукрові буряки та інші культури за ротацію сівозміни на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>56,2</sub>P<sub>75,0</sub>K<sub>56,2</sub>, 6,25 т гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> і 12,5 т гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> сприяло отриманню майже однакового збору цукру – 2,18; 2,22 і 2,20 т відповідно. Застосування за ротацію сівозміни на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>56,2</sub>P<sub>75,0</sub>K<sub>56,2</sub> і 12,5 т гною + N<sub>33,8</sub>P<sub>45,0</sub>K<sub>33,8</sub> забезпечило найбільший вихід з 1 га сівозмінної площі кормових одиниць та перетравного протеїну – 8,92 і 8,87 т та 0,69 і 0,68 т відповідно. Максимальний вихід зернових одиниць з 1 га плодозмінної сівозміни – 4,97 т/га – отримали за умови внесення під цукрові буряки та інші культури протягом ротації сівозміни на 1 га ріллі 6,25 т гною + N<sub>45,0</sub>P<sub>60,0</sub>K<sub>45,0</sub>.

### References

1. Bondar, V. S. (2017). Tendentsii i perspektivy tsukrovoho rynku Ukrainy (Do pidsumkiv roboty haluzi v 2016 r.). *Tsukrovi Buriaky*, 1 (113), 4–5 [In Ukrainian].
2. Dospheov, B. A. (1979). *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy: monografiya*. Moskva: Kolos [In Russian].
3. Kyryliuk, V. P. (2016). Vplyv obrobittu ґрунту ta udobrennia na zaburianenist piatypilnoi sivozminy. *Tsukrovi Buriaky*, 2 (110), 15–17 [In Ukrainian].
4. Martinovich, N. N., & Martinovich, L. I. (1985). Vliyanie sistemacheskogo primeneniya udobrenij na produktivnost sveklovichnogo sevooborota. *Agrohimiya*, 8, 57–69 [In Russian].
5. Roik, M. V., Hizbullin, N. H., Sinchenko, V. M., & Prysiazhnyk, O. I. (2014). *Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi*. M. V. Roika & N. H. Hizbullina (Ed.). Kyiv: FOP Korzun D. Iu. [In Ukrainian].
6. Nikolajchuk, G. M. (1971). Zavisimost produktivnosti sevooborota ot sposoba udobreniya saharnoj

svekly. *Himiya v Selskom Hozyajstve*, 8, 14–15 [In Russian].

7. Petrov, V. A., & Zubenko, V. F. (1981). *Sveklodstvo: uchebniki i ucheb. posobiya dlya vyssh. selskohozyajstvennykh ucheb. zavedenij*. Moskva: Kolos [In Russian].

8. Sinchenko, V. M., & Pyrkin, V. I. (2018). Stratehiia rozvytku haluzi buriakivnytstva v Ukraini. *Tsukrovi Buriaky*, 1 (117), 4–7 [In Ukrainian].

9. Khylnytskyi, O. M., & Shymanska, N. K. (2004). Dobryva ta produktyvnist tsukrovykh buriakiv. *Tsukrovi Buriaky*, 2, 10–11 [In Ukrainian].

10. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., Herasymenko, Yu. P., Filonenko, S. V., & Liashenko, V. V. (2018). Obrobitok gruntu, dobryva ta produktyvnist tsukrovykh buriakiv. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 42–47. doi: 10.31210/visnyk2018.01.06 [In Ukrainian].

11. Tsvei, Ya. P. (2004). Produktyvnist zerno-buriakovoї sivozminy. *Zbirnyk Naukovykh Prats Instytutu Zemlerobstva Ukrainiskoi Akademii Ahrarnykh Nauk*, 2–3, 19–23 [In Ukrainian].

12. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., Filonenko, S. V., & Liashenko, V. V. (2018). Urazhennia tsukrovykh buriakiv tserkosporozom u korotkorotatsiini plodozminni sivozmini za riznykh doz dobryv pid kulturu. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 2, 35–39. doi: 10.31210/visnyk2018.02.05 [In Ukrainian].

13. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., Filonenko, S. V., & Liashenko, V. V. (2018). Formuvannia pozhyvnoho rezhymu gruntu v poli tsukrovykh buriakiv zalezno vid yikh udobrennia v korotkorotatsiini plodozminni sivozmini. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, (4), 43–50. doi: 10.31210/visnyk2018.04.06 [In Ukrainian].

14. Tsyliuryk, O. & Desiatnyk, L. (2006). Produktyvnist naukovo obgruntovanykh sivozmin Stepu. *Ahrobiznes Sohodni*. Retrieved from: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1225-produktyvnist-naukovo-obgruntovanykh-sivozmin-stepu.html> [In Ukrainian].

15. Yakimenko, V. N., & Teselko, V. L. (1984). Produktivnost kultur zernosveklovichnogo sevooborota pri raznykh normah udobrenij v Centralnoj Lesostepi USSR. *Agrohimiya*, 6, 24–31 [In Russian].

16. Koch, H.-J., Dieckmann, J., Büchse, A., & Märlander, B. (2009). Yield decrease in sugar beet caused by reduced tillage and direct drilling. *European Journal of Agronomy*, 30 (2), 101–109. doi: 10.1016/j.eja.2008.08.001.

17. Götz, P., Rücknagel, J., Wensch-Dorendorf, M., Märlander, B., & Christen, O. (2017). Crop rotation effects on yield, technological quality and yield stability of sugar beet after 45 trial years. *European Journal of Agronomy*, 82, 50–59. doi: 10.1016/j.eja.2016.10.003.

18. Niari, S. M., Seyyed, M. R., Mousavi, M., & Nazari, M. (2012). Effect of Different Tillage Methods on Yield and Quality of Sugar Beet. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 12 (6), 859–863. doi: 10.5829/idosi.mejsr.2012.12.6.171212.

19. Tsialtas, J. T., & Maslaris, N. (2005). Effect of N Fertilization Rate on Sugar Yield and Non-Sugar Impurities of Sugar Beets (*Beta vulgaris*) Grown Under Mediterranean Conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191 (5), 330–339. doi: 10.1111/j.1439-037X.2005.00161.x.

20. Tsvei, Ya. P., Prysiazhniuk, O. I., Bondar, S. O., & Senchuk, S. M. (2019). Technological qualities of sugar beet root crops depending on fertilization and crop rotation. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15 (1), 1, 99–104. doi: 10.21498/2518-1017.15.1.2019.162492.

Стаття надійшла до редакції 14.06.2019 р.

### Бібліографічний опис для цитування:

Тищенко М. В., Філоненко С. В. Вплив системи удобрення цукрових буряків на продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 11–17.

© Тищенко Микола Володимирович, Філоненко Сергій Васильович, 2019