

11. Мандрик М.Н., Сверчкова Н.В., Ананьєва И.Н. Бактерии *Pseudomonas aurantiaca* S-1 в биологическом контроле фитопатогенов зернобобовых культур. *Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии* : материалы VI междунар. науч. конф., г. Минск, 2-6 июня 2008 г. Минск, 2008. Т. 2. С. 337–339.
12. Парфенюк А.І., Стерлікова О.М. Фітопатогенний фон в агрофітоценозах, що створюють різні сорти рослин. *Агроекологічний журнал*. 2011. № 2. С. 81–85.
13. Єщенко В.О. та ін. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця : ПП ТД Едельвейс і К, 2014. 332 с.
14. Копилов Є.П. Ґрунтові гриби як біотичний чинник впливу на рослини *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Серія «Сільськогосподарська мікробіологія»*. 2012. Вип.15–16. С. 7–28.
15. Дудка И.А. и др. Методы экспериментальной микологии. Под ред. В.И. Билай. Київ : Наукова думка, 1982. 548 с.
16. Определитель грибы-паразиты культурных растений : в 3 т. Под. ред. Н.М. Пидопличко. Київ : Наукова думка. 229 с.
17. Pathogenic fungi in pea seeds K. Wilman [et al.]. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. 2014. Vol. 65. Issue 3. P. 329–338. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25205690>.
18. Кирик М., Піковський М. Хвороби гороху: візуальна діагностика, особливості розвитку та заходи захисту. *Пропозиція*. 2015. № 11. С. 98–103.
19. Гентош Д., Глим'язний В. Довгострокове прогнозування кореневих гнилей гороху. *Пропозиція*. 2010. № 7. С. 88–90.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 631.81:631.57:631.582

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.9>

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ВЕДЕННЯ СІВОЗМІН, РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ, ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ В ЗОНІ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ УКРАЇНИ

Макух Я.П. – д.с-г.н., с.н.с.,
завідувач лабораторії гербології,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної академії аграрних наук України
Ременюк С.О. – к.с-г.н., с.н.с.,
провідний науковий співробітник лабораторії гербології,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної академії аграрних наук України
Копчук К.М. – аспірант,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної академії аграрних наук України

У статті відображено результати експериментальних досліджень оцінки запасів продуктивної вологи та продуктивності сільськогосподарських культур у чотирирічних короткочасних сівозмінах залежно від їх насичення зернобобовими й парозаймаючими культурами за різних систем удобрення. Під час експерименту використовували польо-

вий, кількісно-ваговий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загальновізнані в Україні методики й методичні рекомендації. Дослідження проводили протягом 2019–2020 рр. у стаціонарному досліді в умовах Іванівської ДСС, Охтирського району, Сумської області, у короткоротаційних сівозмінах: буряки цукрові, пшениця озима, парозаймаючі культури: горох, багаторічні трави, вико-вієсня сумішка, ячмінь ярий. Система удобрення – мінімальні дози добрив під парозаймаючі культури, ячмінь і пшеницю озиму $N_{20}P_{20}K_{20}$, цукрові буряки $N_{60}P_{60}K_{60}$ і стандартні дози добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$ і під цукрові буряки – $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Дослідженнями встановлено, що запаси продуктивної вологи мають тенденцію до підвищення в різних шарах ґрунту на період посіву пшениці озимої й цукрових буряків за використання сидерату в 0–100 см шарі, які становили 22,5 і 142,3 мм і конюшини на зелений корм – 21,5 і 145,7 мм відповідно. Збільшення температури повітря й нерівномірний розподіл опадів більше вплинув на ярі культури, де врожайність гороху на зерно і ячменю ярого незалежно від фону удобрення була на рівні 2,2 т/га і 3,5 т/га, тоді як пшениці озимої завдяки опадам у зимовий період – більше 5,0 т/га. Збільшення дози мінеральних добрив під пшеницю озиму з $N_{20}P_{20}K_{20}$ до $N_{40}P_{40}K_{40}$ а ячменю ярого з $N_{10}P_{10}K_{10}$ до $N_{20}P_{20}K_{20}$ незалежно від ланок сівозміни не зумовило зростання їх урожайності.

У сівозміні з конюшиною на зелений корм урожайність цукрових буряків була найбільшою за внесення повної дози добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 40,4 т/га, що пояснюється позитивною дією культури конюшини на всю ланку сівозміни. Цукристість незалежно від варіантів досліді була вищою за 18,0%, також зі збільшенням доз унесення мінеральних добрив цукристість знижувалася на 0,60–1,65%, що, у свою чергу, вплинуло на збір цукру.

В умовах нерівномірного розподілу вологи протягом вегетаційного періоду цукрових буряків унесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ і використання рослинних залишків забезпечує найбільш високий збір цукру в ланці із горохом на зерно 7,74 т/га і 7,76 т/га відповідно.

Ключові слова: сівозміна, сидерація, дози добрив, продуктивність, запаси вологи.

Makukh Ya.P., Remeniuk S.O., Kopchuk K.M. Crop productivity depending on crop rotation systems, different fertilization patterns, elements of biologization in the zone of unstable humidification of Ukraine

The article presents the results of experimental studies to assess the reserves of productive moisture and productivity of crops in four-field short-rotation crop rotations depending on their saturation with legumes and fallow crops under different fertilization systems. During the experiment, field, quantitative-weight, laboratory, calculation-comparative, mathematical-statistical methods and methods and methodological recommendations generally accepted in Ukraine were used. The research was conducted in 2019–2020 in a stationary experiment in Ivanovo DSS, Okhtyrka district of Sumy region in short-rotation crop rotations: sugar beets, winter wheat, fallow crops: peas, perennial grasses, oatmeal, spring barley. The fertilization pattern: minimum doses of fertilizers for fallow crops, barley and winter wheat $N_{20}P_{20}K_{20}$, sugar beets $N_{60}P_{60}K_{60}$ and standard doses of fertilizers $N_{40}P_{40}K_{40}$ and sugar beets $N_{120}P_{120}K_{120}$. The studies have shown that the reserves of productive moisture tend to increase in different layers of soil for the period of sowing winter wheat and sugar beets using green manure in 0–100 cm layer, which were 22.5 and 142.3 mm and clover for green fodder – 21.5 and 145.7 mm, respectively. The increase in air temperature and uneven distribution of precipitation had a greater impact on spring crops, where the yield of non-grain peas and spring barley, regardless of fertilizer background, was 2.2 t/ha and 3.5 t/ha, while winter wheat due to winter precipitation period – more than 5.0 t/ha. Increasing the dose of mineral fertilizers for winter wheat from $N_{20}P_{20}K_{20}$ to $N_{40}P_{40}K_{40}$ and spring barley from $N_{10}P_{10}K_{10}$ to $N_{20}P_{20}K_{20}$, regardless of crop rotation, did not increase their yield. In the crop rotation with clover for green fodder, the yield of sugar beets was the highest with the application of the full dose of $N_{120}P_{120}K_{120}$ fertilizers – 40.4 t/ha, which is explained by the positive effect of clover crop on the entire crop rotation. Sugar content, regardless of the variants of the experiment was higher than 18.0%, also with increasing doses of mineral fertilizers, the sugar content decreased by 0.60–1.65%, which in turn affected the sugar yield. In conditions of uneven distribution of moisture during the growing season of sugar beets, the application of a dose of $N_{60}P_{60}K_{60}$ fertilizers and the use of plant residues provides the highest yield of sugar in the chain with peas for grain 7.74 t/ha and 7.76 t/ha.

Key words: crop rotation, greening, fertilizer doses, productivity, moisture reserves.

Постановка проблеми. Ведення короткоротаційних сівозмін, за законом плодозміни, передбачає насичену їх на 50% зерновими колосовими, на 25% бобовими (кормовими) і зернобобовими, на 25% просапними культурами [1]. У зоні Степу та південних районах Лісостепу варто впроваджувати культури проміжного вирощування, сидератів, побічної продукції, періодично відводити поля під чорний і зайнятий пар для послаблення явища алелопатичної ґрунтовтоми особливо за критичної нестачі вологи в ґрунті. Для збереження потенціалу родючості високогумусних чорноземів, типових у короткоротаційних сівозмінах, потребують оптимізації системи удобрення, коригування дози добрив залежно від особливостей культури, можливості використання елементів живлення за нестачі вологи в ґрунті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роль сівозмін у сучасному землеробстві зумовлена передусім біологічними особливостями польових культур. Вони забезпечують найраціональніше використання орних земель, матеріальних і трудових ресурсів. Водночас протягом останніх років відмічаємо суттєве зростання температур і зменшення кількості опадів, що, у свою чергу, призводить до зниження продуктивності культур і сівозміни в цілому. Відповідно, потрібно коригувати елементи технології вирощування сільськогосподарських культур, а саме зменшення агрохімічного навантаження на ґрунт в умовах посухи, елементи біологічного землеробства, коригування чергування культур. За даними закордонних досліджень, сівозмінна має бути диверсифікована (DCR) з урахуванням поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту, збереження корисної ґрунтової мікробіоти та їх взаємодії, порушення циклу хвороб і зменшення кількості бур'янів [2; 3].

Важливим фактором підвищення продуктивності короткоротаційних сівозмін залишається насичення їх бобовими культурами. Природа наділила їх здатністю засвоювати один із головних поживних елементів – азот безпосередньо з повітря, і залишати його наступним культурам. Особливо це відмічається в умовах посухи, коли рослини не можуть засвоювати азотні добрива у вигляді солей, а інколи мінеральні добрива призводять до зниження врожаю культур [4; 5; 6; 7].

Сидерація – один із широко доступних, але мало використовуваних резервів комплексного й ефективного підвищення родючості ґрунту. Сумісно з гноєм та іншими органічними добривами, а також мінеральними зелене добриво як один із елементів системи добрива має стати досить потужним засобом підняття врожаїв і підвищення родючості ґрунтів. Коренева система багатьох сидератів здатна витягати з глибоких шарів ґрунту елементи живлення (фосфору кислоту, кальцій, магній тощо). Після заробки зеленого добрива й мінералізації ці елементи стають доступними для культурних рослин [8]. На жаль, нині цей найважливіший резерв підвищення родючості використовується в господарствах країни незадовільно. Зеленому добриву не приділяють належну увагу не тільки у виробництві, а й у науці. Сидерація не знайшла ще широкого визнання, не має чіткої господарської організації [9].

Постановка завдання. Метою проведених досліджень було обґрунтовано оцінити продуктивність сільськогосподарських культур у чотирирічних короткоротаційних сівозмінах залежно від їх насичення зернобобовими та парозаймаючими культурами за різної системи удобрення.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили протягом 2019–2020 рр. у стаціонарному досліді в умовах Іванівської ДСС, Охтирського району, Сумської області, у короткоротаційних сівозмінах: буряки цукрові, пшениця озима, парозаймаючі культури: горох, багаторічні трави, вико-вівсяна

сумішка, ячмінь ярий. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий на лесі. Уміст гумусу в орному шарі – 4,7–5,1% за Тюріним, рН сольове витяжки – 6,2–6,8. За агрохімічними показниками забезпеченість P_2O_5 – 110–160 мг-екв./кг ґрунту за Чірковим (підвищений уміст), рухомих форм калію K_2O – 80–120 мг-екв./кг ґрунту за Мачіґіним (середній уміст), різних форм азоту в ґрунті – нижче середнього.

Закладку дослідів і проведення досліджень здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві. Площа посівної ділянки в стаціонарному досліді – 324 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне, послідовне.

Схема дослідів включала варіанти чергування культур у сівозміні: 1. пшениця озима; 2. цукрові буряки; 3. Ячмінь; 4. парозаймаючі культури: вар. 1 – сидерат (суміш вико-вівсяної сумішки із заорюванням в якості сидерату), вар. 2 – горох на зерно, вар. 3 – конюшина на зеленій корм. Система удобрення мінімальні дози добрив під парозаймаючі культури, ячмінь і пшеницю озиму – $N_{20}P_{20}K_{20}$, цукрові буряки – $N_{60}P_{60}K_{60}$, стандартні дози добрив – $N_{40}P_{40}K_{40}$, під цукрові буряки – $N_{120}P_{120}K_{120}$. У досліді застосовували нітроамофоску (16:16:16) та аміачну селітру й суперфосфат гранульований, уносили розкидним способом. Елементи біологізації сівозміни: використання соломи пшениці озимої з азотними добривами й у чистому вигляді, підсів конюшини на зеленій корм, унесення гички цукрових буряків як зеленого добрива.

З метою визначення запасів продуктивної вологи відбиралися зразки ґрунту через кожні 10 см на глибину 100 см в строки: посів пшениці озимої та період сходів цукрових буряків, термостатно-ваговим методом згідно з ДСТУ ISO/TS 17892-1:2007.

Виклад основного матеріалу дослідження. За кількістю опадів регіон характеризується періодичними посухами й відноситься до зони нестійкого зволоження. Кліматичні умови діяльності станції характеризуються помірною континентальністю. За даними метеорологічної лабораторії Іванівської ДСС, середньобагаторічна кількість опадів у рік за період з 1986 по 2016 рр. становить 554 мм, зі значними коливаннями по роках.

З кожним роком відмічаємо поступове збільшення температури повітря й нерівномірний розподіл опадів по місяцях. Так, вересень 2019 року характеризувався середньодобовою температурою +16,8°C, що вище за норму на +3,1°C, опади відмічені з 22.09 у кількості 21,5 мм за норми 44 мм. Температура повітря в жовтні перевищувала багаторічні дані – +4,1 °C, листопад – +2,8 °C. Опадів за осінь випало лише 74% від середньобагаторічної норми 134 мм. Зима 2019–2020 року виявилася теплою (середньодобова температури повітря – +2,5 °C вище норми) з опадами у вигляді снігу, що становили 135 мм, за норми 101 мм. Найбільш теплим був лютий: середньодобова температура місяця становила +0,7 °C при нормі -6,0 °C, що призвело до відновлення вегетації пшениці озимої (16 лютого).

За температурним режимом березень був аномально теплим, за всі роки спостереження середньодобова температура місяця становила +7,1 °C, при багаторічному показникові -0,9 °C. Квітень вище за багаторічні дані на +1,1 °C. Опади були нерівномірними та недостатніми, кількість становила 22,7 мм при нормі 35 мм. У фазі розвитку ВВСН 31 пшениці озимої відмічали (01.04) запаси продуктивної вологи ґрунту в шарі 0–100 см, становили 74,3 мм при багаторічному показникові 141 мм. Травень був прохолодним за температурним режимом і дощовим. Опади зафіксовані в кількості 123,4 мм при нормі 54 мм. Червень – середньодобова температура

повітря вище за багаторічну $+4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, опадів лише 73% норми. Липень – середньодобова температура повітря – $+2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ вище за багаторічну ($+20,4\text{ }^{\circ}\text{C}$), кількість опадів становила 72,1 мм при нормі 75 мм. Серпень – середньодобова температура повітря – $+2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ вище, опади – 35% норми.

Таким чином, середньодобові температури перевищують багаторічні показники на 11%. Загальна кількість опадів за вегетацію (з 1 квітня по 31 серпня) становила 287 мм при нормі 285 мм. Варто уточнити, що продуктивні дощі за літній період були у вигляді злив і тільки протягом 7 днів.

Суха погода спричинила негативні умови для посіву пшениці озимої. Під час відбору запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту на період посіву (23.09) пшениці озимої залежно від парозаймаючих культур коливалися від 20,9 до 22,5 мм за середньозваженої багаторічної норми 74 мм (рис. 1). На період посіву запаси продуктивної вологи в посівах цукрових буряків були достатніми для отримання дружніх і рівномірних сходів (норма – 146 мм). Водночас відмічаємо чітку тенденцію до підвищення запасів продуктивної вологи в різних шарах на період посіву пшениці озимої й цукрових буряків за використання сидерату в 0–100 см шарі ґрунту 22,5 і 142,3 мм і конюшини на зелений корм – 21,5 і 145,7 мм. Також варто відмітити, що у 2020 році на період посіву пшениці озимої запаси продуктивної вологи були катастрофічно низькими – 0–100 см шарі ґрунту на рівні 9,4–9,8 мм.

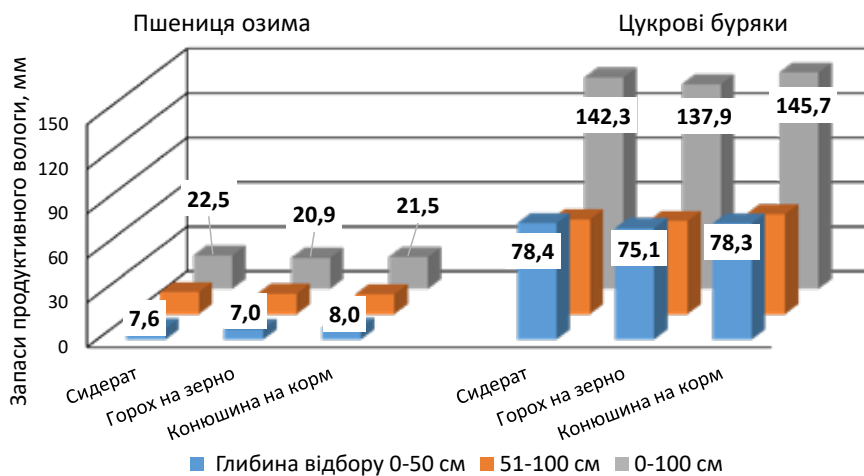


Рис. 1. Запаси продуктивної вологи на період посіву пшениці та сходів цукрових буряків, середнє за 2019–2020 рр.

Дослідження показали, що урожайність вико-вівсяної сумішки як сидерату більше залежала від наявності запасів вологи в ґрунті, ніж від унесення мінеральних добрив і становила від 11,5 до 12,0 т/га (таблиця 1). Урожайність гороху на зерно була на низькому рівні, що можна пояснити погодними умовами. Унесення мінеральних добрив під посів гороху на зерно в дозі $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$ забезпечило найвищий урожай (2,19 т/га), тоді як на фоні рослинних залишків (вар. 4) – 1,94 т/га. Конюшину на зелений корм висівали разом із ячменем ярим, що дало можливість восени добре вкоренитися та перезимувати навіть в умовах недостатньої кількості опадів, при цьому сформувати врожай зеленої маси на рівні 20–25 т/га. Відмічаємо

досить гарне зростання врожайності за внесення мінеральних добрив дозою $N_{20}P_{20}K_{20}$ до 23,1 т/га (вар. 8) та $N_{40}P_{40}K_{40}$ до 25,3 т/га (вар. 9), що було більше від вар. 7 на 2,4 і 4,6 т/га відповідно.

У розрізі по роках урожайність вико-вівсяної сумішки в досить жаркому 2020 році становила лише 60% від урожаю 2019 року, що становило на фоні добрив $N_{20}P_{20}K_{20}$ – 14,5 т/га, $N_{40}P_{40}K_{40}$ – 14,8 т/га, тоді як урожайність гороху на зерно й конюшини на зелений корм була на одному рівні.

Нестача продуктивної вологи на період посіву пшениці озимої сприяла отриманню недружніх і слабозвинених сходів. Водночас завдяки дощовій і теплій зимі посіви пшениці збереглися, а середня врожайність по досліді – більше 5,0 т/га. У ланці сівозміни з вико-вівсяною сумішкою на сидерат урожайність пшениці озимої мала тенденцію зростати з унесенням мінеральних добрив до 5,4 т/га за дози $N_{20}P_{20}K_{20}$ і 5,5 т/га за $N_{40}P_{40}K_{40}$, тоді як у ланці з горохом на зерно мінеральні добрива не впливали на величину урожайності, що становило 5,4 т/га (вар. 4, 5, 6). У ланці з конюшиною на зелений корм відмічаємо навіть зменшення рівня врожайності за внесення мінеральних добрив до 5,1 т/га, тоді як за використання рослинних залишків – 5,3 т/га (вар. 7).

Таблиця 1

Урожайність зернових та парозаймаючих культур, середнє за 2019–2020 рр.

№ вар.	Сівозміна	Система удобрення кг/д.р.	Урожайність, т/га		
			Парозаймаюча культура	Пшениця озима	Ячмінь ярий
1	Вико – овес (сидерат);	сидерат	11,5	5,3	3,2
2	пшениця озима; буряки цукрові; ячмінь ярий**	$N_{20}P_{20}K_{20}$	11,8	5,4	3,4
3		$N_{40}P_{40}K_{40}$	12,0	5,5	3,2
4	Горох на зерно; пшениця озима; буряки цукрові; ячмінь ярий**	N_{10} +рослинні залишки*	1,94	5,4	3,3
5		$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,01	5,4	3,4
6		$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,19	5,4	3,4
7	Конюшина на зелений корм***; пшениця озима; ячмінь з підсівом конюшини**	N_{10} +рослинні залишки**	20,7	5,3	3,3
8		$N_{20}P_{20}K_{20}$	23,1	5,1	3,5
9		$N_{40}P_{40}K_{40}$	25,3	5,1	3,3
НІР ₀₀₅ загальна				0,75	0,28
НІР ₀₀₅ для фактору сівозміни				0,43	0,16
НІР ₀₀₅ для фактору удобрення				0,43	0,16
Точність досліді, %				4,3	2,5

Примітки: *після збирання попередника залишали на полі всі рослинні залишки й рівномірно розподіляли по ділянці (солому гороху (вар. 4), соломі пшениці озимої та ячменю ярого й гичку цукрових буряків) разом з унесенням 30 кг аміачної селітри для кращого розкладання;

**у сівозмінах із горохом на зерно й конюшиною дозу добрив під ячмінь ярий зменшено до $N_{10}P_{10}K_{10}$ (вар. 5, 8) і $N_{20}P_{20}K_{20}$ (вар. 6, 9);

***дози добрив лише азотні N_{20} (вар. 8) і N_{40} (вар. 9).

Посушливі умови першої половини вегетації 2019 року та другої половини вегетації 2020 року негативно вплинули на врожайність ячменю ярового. Середня врожайність по досліді становила у 2019 році – 3,3 т/га, а у 2020 році – 3,4 т/га. У середньому за роки досліджень урожайність ячменю більше залежала від погодних умов і внесення добрив. Так, вищу урожайність отримали за внесення дози добрив $N_{10}P_{10}K_{10}$ у ланці з конюшиною на зелений корм, що становило 3,5 т/га, тоді як за $N_{20}P_{20}K_{20}$ – 3,3 т/га.

На період посіву запаси продуктивної вологи були достатніми для отримання дружних і рівномірних сходів цукрових буряків. Бездошова й жарка друга половина вегетації буряків цукрових призвела до значного випадання рослин і зменшення густоти стояння на період збирання до 80 тис/га в середньому по досліді. Це, у свою чергу, негативно позначилося на врожайності культури, яка у 2019 році в середньому становила 33,8 га, у 2020 році – 40,3 т/га.

У сівоzmіні з вико-вівсяною сумішкою як сидерату врожайність коренеплодів цукрових буряків у варіанті як без добрив, так із унесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ залишалася на одному рівні – 33,6 і 33,9 т/га (таблиця 2), що пояснюється незадовільними посушливими умовами. За внесення повної дози добрив відмічаємо лише тенденцію до зростання урожайності коренеплодів до 39,3 т/га. У сівоzmіні з горохом на зерно маємо протилежну тенденцію, де за внесення $N_{120}P_{120}K_{120}$ урожайність була найнижчою – 36,3 т/га, тоді як унесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 39,0 т/га, у варіанті з використанням рослинних залишків разом із N_{10} для їх кращої мінералізації – 38,3 т/га. Можемо стверджувати, що в умовах посухи мінеральні добрива не сприяють підвищення урожайності й можуть її знижувати. У сівоzmіні з конюшиною на зелений корм урожайність цукрових буряків була найбільшою за внесення повної дози добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 40,4 т/га. Це можна пояснити позитивною дією культури конюшини на всю ланку сівоzmіні.

Посушливі умови вегетаційного періоду (особливо друга половина) сприяли значному накопиченню цукрів у коренеплодах, незалежно від варіантів досліді цукристість була вищою за 18,0%. У порівнянні між сівоzmінами найбільша цукристість була у варіанті без добрив чи із застосуванням рослинних залишків із вико-вівсяною сумішкою і горохом на зерно – 20,75% і 20,25% відповідно, тоді як із конюшиною на зелений корм – на 1,15–1,65 % менше. Таке ж зменшення цукристості відмічаємо й за внесення під цукрові буряки $N_{60}P_{60}K_{60}$ – від 1,25% до 2,65%, $N_{120}P_{120}K_{120}$ – від 0,6% до 1,0%, що можна пояснити шкідливим впливом азотних добрив та азоту в ґрунті, накопиченим після конюшини в умовах нестачі вологи в ґрунті.

Збір цукру як інтегральний показник продуктивності цукрових буряків залежав як від ланок сівоzmіні, так і системи удобрення. Так, у ланці з вико-вівсяною сумішкою як сидерату у варіанті без добрив збір цукру становив 6,97 т/га, тоді як за внесення під цукрові буряки $N_{60}P_{60}K_{60}$ зріс на 0,23 т/га, а $N_{120}P_{120}K_{120}$ – на 0,57 т/га (таблиця 2). Найвищий збір цукру відмічаємо в сівоzmіні з горохом на зерно незалежно від фону удобрення, за внесення $N_{120}P_{120}K_{120}$ – навіть його зниження до 7,17 т/га порівняно з фоном удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 7,74 т/га (вар. 5).

У ланці з багаторічними травами, де склалися найбільш сприятливі умови щодо вологозабезпечення рослин, найбільший збір цукру відмічали за внесення повної дози добрив (вар. 9) – 7,51 т/га, тоді як за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ знизився на 0,4 т/га.

Таблиця 2

Продуктивність буряків цукрових, середнє за 2019–2020 рр.

№ вар.	Сівозміна	Система удобрення кг/д.р. під цукрові буряки	Густота насаджень, тис. шт/га	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
1	Вико – овес (сидерат); пшениця озима; буряки цукрові; ячмінь ярий	без добрив	78,5	33,6	20,75	6,97
2		$N_{60} P_{60} K_{60}$	79,5	33,9	21,25	7,20
3		$N_{120} P_{120} K_{120}$	81,5	39,3	19,20	7,54
4	Горох на зерно; пшениця озима; буряки цукрові; ячмінь ярий	N_{10} +рослинні залишки	82,5	38,3	20,25	7,76
5		$N_{60} P_{60} K_{60}$	85	39,0	19,85	7,74
6		$N_{120} P_{120} K_{120}$	79,5	36,3	19,60	7,17
7	Конюшина на зелений корм; пшениця озима; ячмінь із підсівом конюшини	Солома + N_{10}	80	34,8	19,10	6,65
8		$N_{60} P_{60} K_{60}$	81,5	38,2	18,60	7,11
9		$N_{120} P_{120} K_{120}$	78,5	40,4	18,60	7,51
НІР ₀₀₅ загальна				9,68	1,5	
НІР ₀₀₅ для фактору сівозміни				5,6	0,8	
НІР ₀₀₅ для фактору удобрення				5,6	0,8	
Точність досліду, %				8,0	2,3	

Висновки і пропозиції. Запаси продуктивної вологи мають тенденцію до підвищення в різних шарах на період посіву пшениці озимої й цукрових буряків за використання сидерату в 0–100 см шарі ґрунту до 22,5 і 142,3 мм і конюшини на зелений корм – 21,5 і 145,7 мм відповідно. Збільшення температури повітря й нерівномірний розподіл опадів більше вплинув на ярі культури, де урожайність гороху на зерно та ячменю ярого незалежно від фону удобрення була на рівні 2,2 т/га і 3,5 т/га, тоді як пшениця озима завдяки опадам у зимовий період – більше 5,0 т/га. Збільшення дози мінеральних добрив під пшеницю озиму з $N_{20} P_{20} K_{20}$ до $N_{40} P_{40} K_{40}$, а ячменю ярого з $N_{10} P_{10} K_{10}$ до $N_{20} P_{20} K_{20}$ незалежно від ланок сівозміни не зумовило зростання їх урожайності.

В умовах нерівномірного розподілу вологи протягом вегетаційного періоду цукрових буряків унесення дози добрив $N_{60} P_{60} K_{60}$ і використання рослинних залишків забезпечує найбільш високий збір цукру в ланці із горохом на зерно 7,74 т/га і 7,76 т/га відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко П., Мартинюк І., Цимбал Я. Становлення сівозмінних принципів у системах землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2021. Т. 99. Вип. 3. С. 5–13. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202103-01>.

2. Diversified Crop Rotation: An Approach for Sustainable Agriculture Production / K.K. Shah, B. Modi, H.P. Pandey, A. Subedi, G. Aryal, M. Pandey, J. Shrestha. *Advances in Agriculture*, 2021. URL: <https://doi.org/10.1155/2021/8924087>.

3. Choden T., Ghaley B.B. A Portfolio of Effective Water and Soil Conservation Practices for Arable Production Systems in Europe and North Africa. *Sustainability*. 2021. № 13. 2726 p. URL: <https://doi.org/10.3390/su13052726>.

4. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.В., Бакланова Т.В. Перспективи вирощування гороху озимого на півдні України. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика* : збірник тез доп. II Міжнар. наук. Інтернет-конф. (м. Тернопіль, 20 листоп. 2020 р.) / ред. О.В. Овчарук, В.Я. Хоміна. Тернопіль : ЗУНУ, 2020. С. 51–53.

5. Черенков А.В., Шевченко М.С. Зернобобові культури – стратегічний фактор регулювання білкового балансу та родючості ґрунтів. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 5–11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2016_11_3.

6. Rotational benefit of pulse crop with no-till increase over time in a semiarid climate / J. Fan, B.G. McConkey, M.St. Luce, K. Brandt. *European Journal of Agronomy*. 2020-11-01. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126155>.

7. Коваленко В.П. Агробіологічні основи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав з різних ґрунтово-кліматичних зонах України : автореф. дис. ... докт. с.-г. наук : 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2020. 44 с.

8. Сучасні системи удобрення в землеробстві України: науково-методичні та науково-практичні рекомендації / Е.Г. Дегодюк, М.М. Проненко, Ю.О. Ігнатенко, Н.М. Пипчук, А.О. Мулярчук ; за редакцією доктора с.-г. наук С.Е. Дегодюка. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 84 с.

9. Цвей Я.П., Касянчук Ф.П., Парфенюк Г.І. Агрохімічне значення сидеральних культур в зерно-буряковій сівозміні. *Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення*. Київ, 1998. С. 138–139.

УДК 633.812:632.1

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.10>

МОНІТОРИНГ ХВОРОБ РОСЛИН РОДУ *LAVANDULA* L.

Марковська О.Є. – д.с.-г.н., професор,

в.о. завідувача, професор кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Дудченко В.В. – д.е.н., член-кореспондент

Національної академії аграрних наук України,

професор кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Стеценко І.І. – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

третього року навчання, асистент кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Ґрунтово-кліматичні умови Південного Степу України є придатними для вирощування понад 80 видів перспективних ароматичних (пряно-смакових, ефіроолійних) і лікарських рослин. Найбільш поширеними серед них є лаванда, лавандин, полин лимонний, гісоп лікарський, м'ята перцева, види чебрецю, монарди, базиліків, шавлії тощо, сировина яких використовується у фармацевтичній, парфумерно-косметичній і харчовій промисловості. З огляду на те що попит світового ринку лаванди та продукції з неї щороку збільшується, вирощування цієї культури набуває все більшої популярності на території України.