

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння освітнього ступеня „Магістр”  
на тему: „Особливості формування продуктивності буряків цукрових у  
польовій сівозміні”

---

Виконав студент Аг-61  
спеціальності – 201 „Агрономія”  
Теребуха Роман Віталійович

Керівник: І. А. Шувар

**ДУБЛЯНИ, 2022**



**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**  
**Факультет агротехнологій і екології**  
**Кафедра технологій у рослинництві**

Освітній ступінь „магістр”  
 Спеціальність 201 „Агрономія”  
 (шифр і назва)

**„ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
 (підпис)

доктор с.-г. наук, професор, член.-кор.

НААНУ **В.В. Лихочвор**

( наук. ступ., вч.зв.) (ініц. і прізвище)

**З А В Д А Н Н Я**  
**на дипломну роботу студентіві**

**Теребусі Романові Віталійовичу**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Тема роботи: „Особливості формування продуктивності буряків цукрових у польовій сівозміні”

Керівник дипломної роботи Шувар Іван Антонович, доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України

**1.** Затверджено наказом по університету від „21” вересня 2021 р. № 331 к-с

**2.** Строк подання студентом дипломної роботи „08” грудня 2022 року

**3.** Вихідні дані для дипломної роботи:

*Літературні джерела.*

*Буряки цукрові сорту Булава*

*Варіант досліджу: 3 варіанти основного обробітку ґрунту в полі буряків цукрових: 1. Полицевий обробіток – дискування стерні на глибину 8-10 см (БДТ-7) і оранка на 30-32 см (ПЛН-5-35) – контроль; 2. Полицево-плоскорізний – луціння стерні на глибину 6-8 см (ЛДГ-10), ПЧ-2,5 на 30-32 см; 3. Поверхневий – луціння стерні на 6-8 см (ЛДГ-10), дискування на 8-10 см (БДТ-7), дві культивуації на 5-6 см (КПН-4).*

*Ґрунт темно-сірий опідзолений легкосуглинковий.*

*Природно-кліматична зона: Лісостеп – західна частина*

**4.** Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

*1. Огляд літератури*

*2. Умови та методика виконання дослідження*

*3. Особливості формування продуктивності буряків цукрових сорту Булава в сівозміні короткої ротації*

*4. Охорона навколишнього природного середовища*

*5 Охорона праці та захист населення від надзвичайних ситуацій*



Висновки і пропозиції

Бібліографічний список

Додатки

**5.** Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості):

1. Ілюстраційні таблиці за результатами дослідження в основній частині роботи (20 шт.) і у додатках (6 шт.).

2. Світлини буряків цукрових сорту Булава у варіантах досліджу - 25 шт.

**6.** Консультант розділу:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
Охорона навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	22.09.2021р.	22.09.2021р.	
Охорона праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	25.09.2021р.	25.09.2021р.	

**7.** Дата видачі завдання 15 березня 2021р.

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапу виконання дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження з формування продуктивності буряків цукрових сорту Булава в сівозміні короткої ротації	03.2021-09.2022	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	03.2021-11.2022	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика виконання дослідження	03.2021-11.2022	
4.	Написання розділу 3. Формування продуктивності буряків цукрових сорту Булава в сівозміні короткої ротації	04.2021-09.2022	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	09.2022-11.2020	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків і бібліографічного списку	09.2022-11.2022	

Студент \_\_\_\_\_ **Р. В. Терехуа**  
(підпис)

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ **І. А. Шувар**  
(підпис)

## З М І С Т

### ВСТУП

<b>РОЗДІЛ 1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ І СВІТІ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ).....</b>	<b>13</b>
1.1. Виробництво буряків цукрових в Україні і світі .....	13
1.2. Сучасний стан та перспективи господарського використання продукції буряківництва .....	21
1.3. Вплив елементів технології вирощування на врожайність коренеплодів буряків цукрових та якість цукросировини.....	26
1.4. Досягнення науки і передового досвіду з вирощування буряків цукрових у західному регіоні України.....	31
<b>РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>39</b>
2.1. Виробнича характеристика умов господарства .....	39
2.2. Метеорологічні умови за роки виконання дослідження .....	40
2.3. Агрохімічна і агрофізична характеристика ґрунту дослідної ділянки .....	42
2.4. Схема та методика виконання дослідження.....	44
2.5. Агротехнічні умови вирощування буряків цукрових сорту Булава на дослідних ділянках.....	46
<b>РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....</b>	<b>50</b>
3.1. Фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин буряків цукрових у варіантах дослідів.....	50
3.2. Вплив способу основного обробітку на будову орного шару ґрунту та його складові (щільність, шпаруватість, вологість) .....	52
3.3. Вплив способу основного обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість агроценозу буряків цукрових сорту Булава .....	59
3.4. Продуктивність агроценозу буряків цукрових сорту Булава у варіантах дослідів .....	63
3.5. Економічна оцінка способів основного обробітку ґрунту у технології вирощування буряків цукрових сорту Булава.....	65

**РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО  
СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБЦИДІВ ТА ЇХ  
ДЕТОКСИКАЦІЯ .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

**РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві .**Ошибка!**

**Закладка не определена.**

5.2. Покращання гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при  
вирощуванні цукрових буряків..... **Ошибка! Закладка не определена.**

5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій**Ошибка! Закладка не  
определена.**

**ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ..... 70**

**ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ..... 72**

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК ..... 73**

**Д О Д А Т К И.....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

**УДК 631.8:633.63**

**Особливості формування продуктивності буряків цукрових у польовій сівозміні.** Терехуа Р. В. Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві – Дубляни: Львівський НУП, 2022.

**105 с. текст. част., 20 табл., 25 рис., 95 джерел., 6 дод.**

Наведено результати польового дослідження на темно-сірому лісовому ґрунті в умовах ТОВ УБК „Агрокрай”(сmt. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. Любомльської територіальної громади) впродовж 2021-2022 рр. з вивчення особливостей формування продуктивності буряків цукрових сорту Булава в польовій сівозміні короткої ротації.

За результатами 2-річного дослідження встановлено, що серед факторів життя рослин культури важливе значення має ефективне використання способів основного обробітку ґрунту. Встановлено, що в сівозміні короткої ротації після попередника пшениці озимої сорту Мідас на фоні 60 т/га гною і мінеральних добрив ( $N_{160}P_{120}K_{140}$ ) у варіантах дослідіу отримано в середньому 55,1-58,5 т/га солодких коренів. Найвищою була врожайність на контролі за полицевого обробітку ґрунту на глибину 30-32 см – 58,5 т/га, меншою була за полицево-плоскорізного – 57,4 т/га. А у варіанті поверхневого обробітку показник становив 55,1 т/га (- 4,9 т/га порівняно до контролю).

За поверхневого обробітку ґрунту вартість валової продукції зменшилась на 4080 грн./га порівняно до контролю, зменшились і виробничі витрати до 33,7 тис. грн./га (- 9,8 тис грн.), собівартість продукції – на 141 грн., а чистий дохід і рівень рентабельності збільшились відповідно до 32,3 тис. грн. (+ 5723 грн./га) і 96,0 % (+34,7%). За умов гострого дефіциту пально-мастильних матеріалів та високих цін на матеріально-технічні ресурси важливо враховувати означені результати дослідження.

В окремих розділах розроблено заходи поліпшення стану довкілля на території господарства та захисту населення від надзвичайних ситуацій в технології вирощування буряків цукрових.



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасне ведення сільського господарства та його важливого напрямку – землеробства особливо актуальним є збереження і відтворення родючості ґрунту як засобу виробництва і збільшення врожайності сільськогосподарських культур з урахуванням фітосанітарного стану посівів, оптимізації агрохімічного, фізико-хімічного і мікробіологічного стану ґрунту. Цій проблемі вітчизняні та іноземні вчені присвятили значну кількість наукових праць.

Зокрема, розроблено наукові принципи раціональної побудови сівозмін, спрямованих на поліпшення родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур, ефективне застосування добрив з елементами біологізації, формування водно-повітряного і теплового режимів ґрунту, фітосанітарного стану агроценозів, агрохімічних і мікробіологічних показників, які сприяють збільшенню продуктивності сівозмін, як основи формування сталих агроєкосистем.

Однак, вимагає додаткового дослідження проблема збільшення продуктивності буряків цукрових в сівозмінах короткої ротації залежно від насичення їх такими культурами, як соняшник, кукурудза на силос, ріпак озимий, соя та ін.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** В основі магістерської роботи автора – результати наукової роботи магістра, яку він виконував впродовж 2021–2022 рр. відповідно до НДР Львівського національного університету природокористування та факультету агротехнологій і екології на період 2020-2025 рр. „Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України” (номер державної реєстрації 0101U004495) і були складовою частиною тематики досліджень кафедри технологій у рослинництві.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження було – встановити особливості формування продуктивності буряків цукрових у польовій сівозміні короткої ротації та обґрунтувати і впровадити у виробництво високоефективні

заходи впливу та комплексного використання агробіологічних заходів у технології вирощування буряків цукрових.

Для цього необхідно було розв'язати такі завдання:

- встановити зміни вплив елементів технології вирощування культури в сівозміні на водно-фізичні властивості ґрунту;
- вплив елементів технології вирощування культури в короткоротаційній сівозміні на забур'яненість (актуальну і потенційну) агроценозу буряків цукрових;
- продуктивність агроценозу буряків цукрових у варіантах досліджу;
- дати оцінку впливу застосування елементів технології вирощування культури в сівозміні на формування продуктивності агроценозу буряків цукрових, виходу цукросировини;
- дати економічну і енергетичну оцінку виконаним заходам в технології вирощування буряків цукрових;
- розробити і рекомендувати до впровадження у виробництво науково обґрунтованих сівозмін короткої ротації з буряками цукровими.

*Об'єкт дослідження* – фізіологічні процеси росту й розвитку рослин, мікробіологічні в ґрунті та продуктивність агроценозу буряків цукрових в польовій сівозміні короткої ротації.

*Предмет дослідження* – буряки цукрові сорту Булава, особливості формування продуктивності в польовій сівозміні короткої ротації

*Методи дослідження.* Польовий – закладання досліджу в польових умовах для дослідження впливу попередника і елементів технології вирощування на продуктивність культури.

Лабораторний – дослідження фізіолого-біохімічними, анатомо-морфологічними та мікробіологічними методами кількісних і якісних змін у рослинах коренеплодів буряків цукрових і в ґрунті.

Статистичний – на основі дисперсійного і кореляційного аналізів встановити вірогідність результатів польового досліджу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Новизна отриманих результатів у дослідженні особливостей впливу агротехнічних заходів в технології

вирощування буряків цукрових в польовій сівозміні короткої ротації на біологічні процеси в рослинах і ґрунті та обґрунтуванні їх впливу на формування продуктивності коренеплодів та їх цукристість.

В умовах західного Лісостепу України на сірому лісовому поверхнево оглеєному середньосуглинковому ґрунті досліджено особливості формування буряків цукрових в польовій сівозміні короткої ротації на основі впровадження прогресивних елементів землеробств спрямованих на оптимізацію ростових процесів культури, поліпшення родючості ґрунту, збільшення продуктивності буряків цукрових сорту Булава та збільшення цукристості коренеплодів.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в оптимізації умов формування високої продуктивності буряків цукрових в сівозміні короткої ротації і отримання високоякісних цукристих коренеплодів.

Результати дослідження впроваджено 2022 року в технології вирощування буряків цукрових в сівозміні короткої ротації в умовах ТОВ УБК „Агрокрай”(сmt. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. Любомльської територіальної громади) на площі 70 га, де отримано понад 55 т/га коренеплодів з високими економічними показниками.

Наведено результати польового дослідження на темно-сірому лісовому ґрунті в умовах ТОВ УБК „Агрокрай”(сmt. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. Любомльської територіальної громади) впродовж 2021-2022 рр. з вивчення особливостей формування продуктивності буряків цукрових сорту Булава в польовій сівозміні короткої ротації.

**Особистий внесок магістра.** Автор магістерської роботи самостійно опрацював наукові літературні джерела за темою дослідження, оволодів необхідними методиками дослідження, виконав польові досліджень і лабораторні аналізи та проаналізував і узагальнив отримані результати та написав магістерську роботу, сформував науково обґрунтовані висновки та виклав пропозиції виробництву, написав і подав до друку наукові статті. Отримані результати дослідження впроваджено у виробництво.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Отримані результати і основні положення виконаної роботи магістрант доповів на засіданні студентського наукового гуртка та розширених засіданнях кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування, на Міжнародному студентському науковому форумі „Студентська молодь і науковий прогрес в АПК”, Львів-Дубляни, 04-06 жовтня 2022 року. **Публікації.** Отримані результати дослідження за темою магістерської роботи автор висвітлив під час написання і подання до друку 2 наукових праць, серед яких є автором і співавтором. (Теребуха Р. Особливості формування продуктивності буряків цукрових в польовій сівозміні. *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК: тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму*(Львів, 4-6 жовтня 2022. С.97) та Samborski A., Samborska W., Shuvar I., Terebucha R. Zmiany agroklimatu na terenie wschodniej Polski i zachodniej Ukrainy, Там же. С.113.

**Обсяг і структура кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 105 сторінках комп'ютерного тексту і складається з вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій для виробництва, списку наукової літератури (95 назв, з них 15 латиницею), включає 20 таблиць, 25 рисунків та 6 додатків.

## РОЗДІЛ 1

# СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ І СВІТІ

*(аналітичний огляд літературних джерел)*

### 1.1. Виробництво буряків цукрових в Україні і світі

Спеціалізація окремих сільськогосподарських підприємств України на вирощуванні цукрових буряків спрямована на отримання високого рейтингу і забезпечення сировиною цукрової промисловості [11,22,48].

У світі на долю буряків цукрових припадає 40% із загальної кількості виробництва цукру, а решта – на цукрову тростину та інші цукровмісні речовини [16,32,84].

Розрахунки фахівців ННЦ „Інститут аграрної економіки” показали, що для уникнення дефіциту на вітчизняному ринку цукру у 2017-2018 МР [60], необхідно висівати буряки цукрові не менше, ніж на 300 тис. га. На жаль, у 2016 і 2017 роках аграрії змогли засіяти тільки 282 тис. га, що свідчить про зростання інтересу виробників цієї галузі.

Акціонерне товариство „Укрцукор” зробило підсумок і оприлюднило рейтинг найпотужніших цукрових заводів в Україні, серед яких перші позиції займають дві компанії з Вінниччини та одна з Львівщини. В Україні усього впродовж 2018-2019 МР функціонувало 42 цукрових заводи, які переробили 13,6 млн тонн сировини і виробили 1,82 млн тонн цукру.

Першим у списку рейтингу виявився Крижопільський цукровий завод, який 1 248 тис. тонн цукрових буряків і виробив 170 тис. тонн цукру. Друге місце обійняв Гайсинський завод з показниками відповідно – 940 тис. тонн сировини і 120 тис. тонн цукру. На третьому місці серед лідерів – ТзОВ „Радехівський цукор” на Львівщині, яке переробило 802 тис. тонн буряків виробило 108 тис. тонн цукру.

У рейтингу серед інтегрованих компаній лідирували „Астарта-Київ” і „Радехівський цукор”, які виробили цукру відповідно 19 та 18% від сумарних обсягів виробленої продукції.

Присутність на ринку „Укрпромінвест-Агро” збільшилась порівняно з минулим маркетинговим роком – його частка становила 15% порівняно з 12% минулого року (рис. 1.1; 1.2).



Рис. 1.1. Основні заводи з переробляння цукросировини в Україні та їх продуктивність

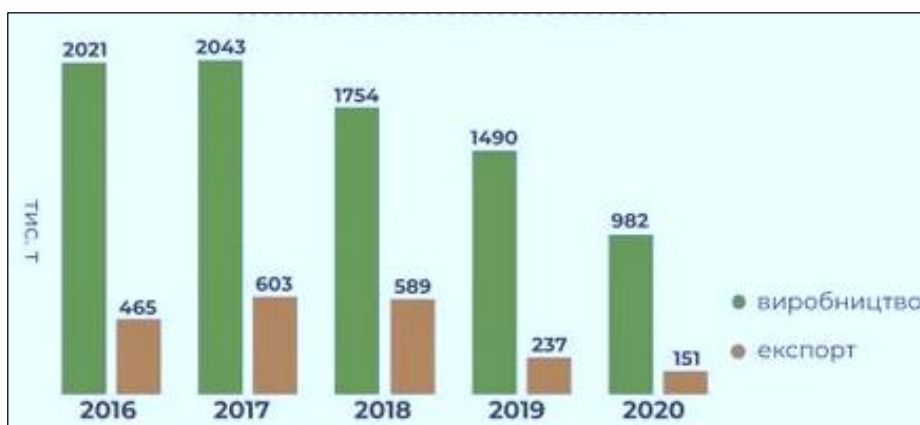


Рис. 1.2. Виробництво цукру в Україні

Експорт цукру у світі 2019 року склав \$19,3 млрд, що у середньому на 16,2% менше за показник 2015 року, коли сума відвантажень становила \$23,1 млрд. Світовий експорт цукру порівняно з 2018 роком зменшився на 15,5% (рис. 1.3).

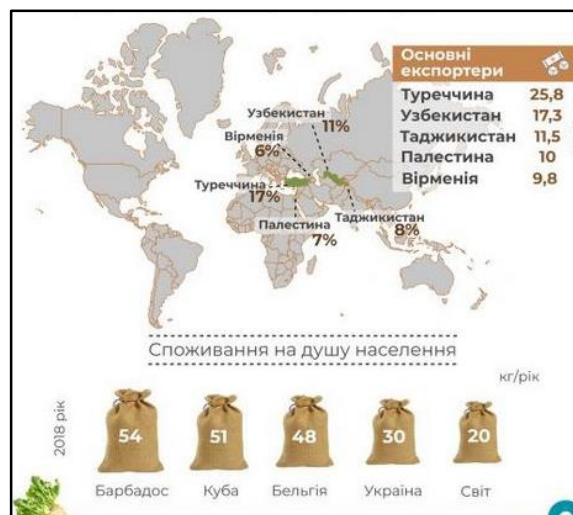


Рис. 1.3. Основні країни-експортери цукру та споживання на душу населення, 2018р. (Дані: Державний комітет статистики, Митна служба України, FAOstat)

Другу позицію у рейтингу посіли країни Азії з показником 28,4%, на третьому місці – країни європейської частини – 20,1%. Найменшого відсотку поставок досягли держави Африки (8,7%), Північної Америки (3,9%) та Океанії (0,6%), зокрема Австралії та Фіджі (рис. 1.4).

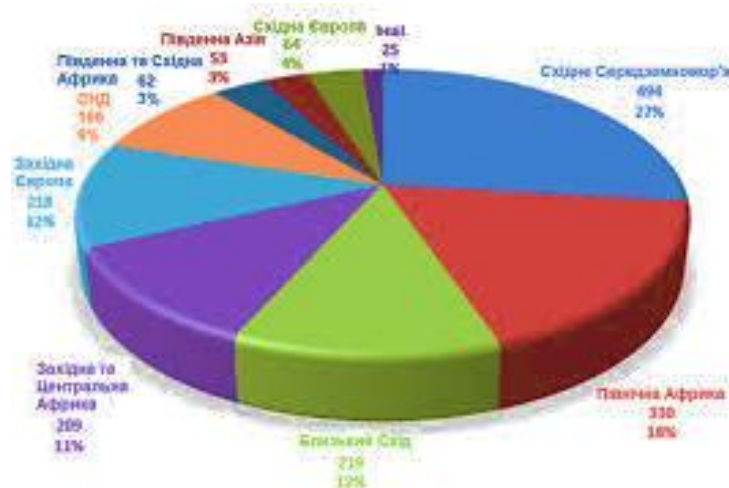


Рис. 1.4. Світовий ринок цукру

Учасниками були – Латинська Америка, за винятком Мексики, включно з Карибським басейном. Вони експортувала найбільше цукру продовж 2019 року – 38,3% від світового експорту на суму \$7,4 млрд. У розрізі країн-експортерів за загальною вартістю відвантажень цукру 2019 року виділено 15 основних найбільших представників (табл. 1.1).

Рейтинг країн-експортерів за загальною вартістю відвантажень цукру,  
2019 р.

Країна-експортер	Загальна вартість, 1-3– млрд, 4-15 – млн \$	Від загального експорту цукру, %
1. Бразилія	5,2	27,1
2. Таїланд	3,0	15,4
3. Індія	1,8	9,1
4. Франція	960,4	5,0
5. Мексика	653,3	3,4
6. Німеччина	619,0	3,2
7. Південна Африка	492,4	2,5
8. Бельгія	347,9	1,8
9. Нідерланди	318,6	1,6
10. Колумбія	306,8	1,6
11. Польща	268,6	1,4
12. Росія	266,1	1,4
13. Куба	223,6	1,2

Ці 15 країн 2019 року відвантажили 80,4% світового експорту цукру. Країни, які наростили найбільший показник експорту цукру в грошовому еквіваленті з 2015 року, зокрема: Росія (+3503%), Південна Африка (+210,5%), Індія (+48,6%) та Есватіні (+37,6%).

Разом з тим, виділено країни, у яких зафіксовано зменшення обсягів експорту цукру, серед них: Куба (-51%), Бразилія (-31,4%), Мексика (-19%), Гватемала (-18,3%) та Франція (-12,8%).

За попередніми прогнозами НППЦ „Цукробурякового виробництва” 2022 року в Україні заплановано посіяти 150-160 тис. га в основному у підприємствах Вінницької, Волинської, Львівської, Кіровоградської, Рівненської, Полтавської, Тернопільської, Хмельницької, Черкаської областей, окрім тих областей, де тривають воєнні дії (Київська, Житомирська області).

Площі посіву буряків цукрових в Україні 2021 р. складала 210,8 тис. га за середньої врожайності 47,8 т/га, 2020 р. – відповідно 217,5 тис. га і 41,6 т/га. Валовий збір 2021 р. становив 9 759,0 тис. т, а 2020 р. – 9 046,6 тис. т.



За період 2022/2023 МР, за даними прогнозу Єврокомісії, у ЄС виробництво цукру зменшиться на 6,9% – орієнтовно до 15,5 млн т., що зумовлено зменшенням посівних площ і сильною літньою посухою в різних регіонах ЄС. Унаслідок посухи та зменшення посівної площі (на 4%) під бур'яками цукровими відбулось зменшення врожайності коренеплодів у середньому на 4% (рис. 1.5).

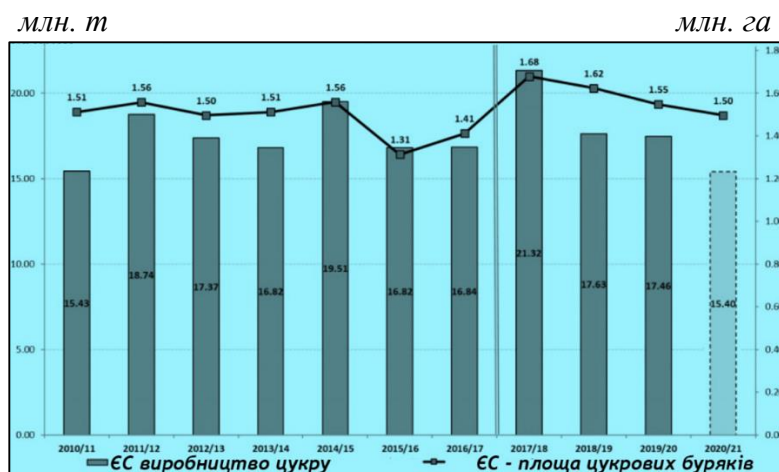


Рис. 1.5. Посівні площі та виробництво цукру в країнах ЄС

Водночас споживання цукру у країнах ЄС 2022/2023 МР Єврокомісія прогнозує зменшення із-за зростання на нього цін. Якщо у 2021/2022 МР споживання цукру зросло на 5,6% (до 16,8 млн т), то 2021-2022 МР прогнозують його зменшення до 16,6 млн т (на 1,5%) (рис.1.6).



Рис. 1.6. Споживання цукру (кг/особу за рік) в Україні та світі, 2018-2020 рр. (Джерело даних: Держстат, OECD-FAO Agricultural Outlook, 2021-2030)

Україна за останні 10 років значно розширила географію продажу цукру, і кількість країн-купців зросла від 7 до 26. Так, 2020 року Україна зайняла тільки

35-е місце серед світових експортерів і реалізувала на \$59 млн. продукції в основному до країн ЄС.

Станом на 2021 р. ситуація дещо змінилася і ми експортували 25,53 тис. т цукру. Серед найбільших споживачів українського цукру виявились такі країни, тис. т: Ізраїль – 5,70; Вірменія – 4,06; Азербайджан – 3,13; Румунія – 2,38 ; Іспанія – 2,28. До цього переліку десяти країн увійшли Уганда, Таджикистан, Болгарія, Італія, Республіка Молдова.

Україна найбільше імпортує цукру з Бразилії (122,70 тис. т), Польщі (27,09 тис. т) та Бельгії (4,08 тис. т).

Між тим, цукру, який буде вироблено восени 2022 р., цілком вистачатиме для забезпечення внутрішніх потреб продовж 2022-2023 рр., а за сприятливих умов можливо буде навіть експортувати його.

Експорт цукру підприємствами з України за останні 6 років значно зріс на ринках із широким ареалом. Якщо раніше основними країнами-споживачами були колишні радянські країни, то тепер географія їх дуже широка.

Значно зросли обсяги поставок цукру на зовнішні ринки за період 2015-2020 роки і становили у середньому близько 2,1 млн т цукру, або це 1,5 річного споживання в Україні.

Серед основних країн-імпортерів українського цукру 2020 року, були: Туреччина (найбільший), Лівія, Ліван, Палестина та країни колишнього СНД (рис. 1.7).

За отримані досягнення в галузі необхідно завдячувати великим сільгоспвиробникам та холдингам, які спеціалізуються на виробництві цукру. Так, 2016 року 1/4 усіх посівів культури займали такі сільськогосподарські підприємства як „Астарта” і „Укрпромінвест-Агро” (рис. 1.8).

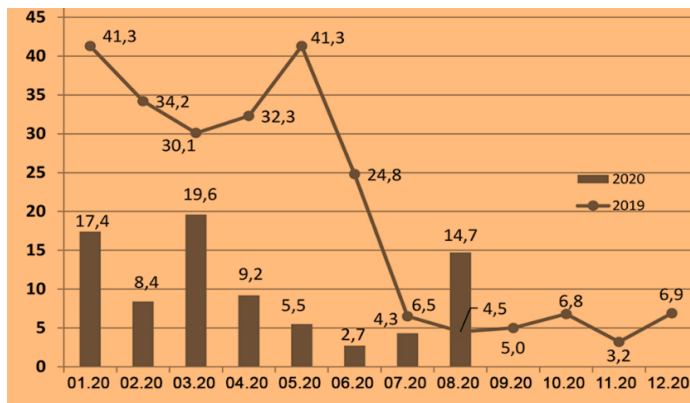


Рис. 1.7. Експорт цукру з України, тис. т (2019-2020 рр.)

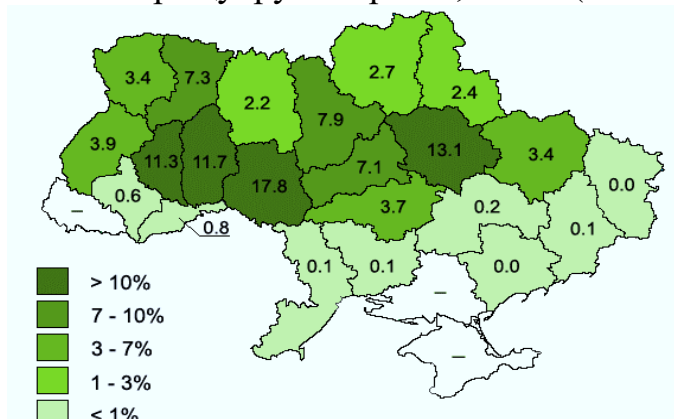


Рис. 1.8. Основні регіони з вирощування буряків цукрових (2019р.)

За такого удосконалення виробничого процесу стало можливо поліпшення якості цукру та обсягів його реалізації в країнах ЄС, а також розширити ринки збуту продукції цукру (рис.1.9).

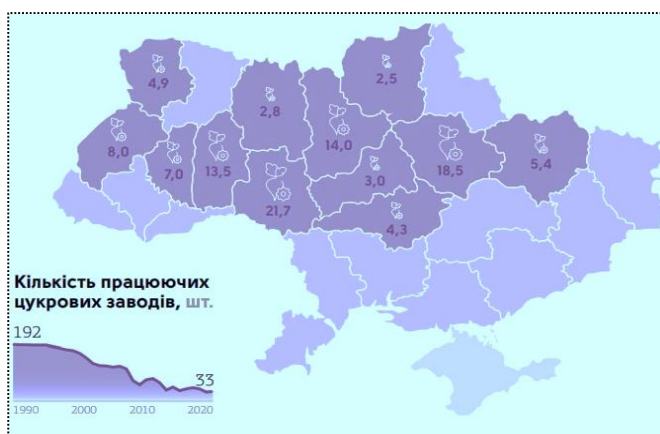


Рис. 1.9. Кількість (шт.) переробних цукрових заводів в Україні та їх потужність (тис. т/доба), 2020 р.

За останні роки Україна значно наростила виробництво та експорт цукру і входить до 12-и світових лідерів цієї галузі. За останні 3 три роки Україна займає у десятці лідерів – шосте рейтингове місце і поступається тільки росії, Франції, США, Німеччині і Туреччині.

Ця галузь в Україні виступає як самодостатній сектор, у якому забезпечено робочими місцями понад 85 тис. осіб і лише за 2017 рік заплатила 3,1 млрд. грн. податків. За обсягом виробництва цукру Україна досягла 2,1 млн. т, і стався експортний „прорив” для світового ринку, реалізувавши понад 700 тис. тонн продукції цукру.

Чільне місце у досягненні успіхів країни належить і діючим переробним заводам, які впроваджують новітні технології виробництва цукру. Такі заводи, зокрема, як ТЗОВ „Радехівський цукор”, Засільський цукровий завод (ТОВ „Юкрейніан Шугар Компані”), а також Агрохолдинги „Укрпромінвест-Агро” і „Астарта-Київ” 2017 року запровадили новітній метод контроль умісту у коренеплодах альфа-амінного азоту, натрію і калію.

Стан і розвиток буряко-цукрової галузі в Україні мають певні сповільнення, проте відзначаються позитивними тенденціями до зростання на зовнішньому ринку. Водночас, ця галузь в Україні потребує державного захисту і підтримки [43,66]. Потребують фінансової допомоги і діючі підприємства, які зосередили увагу на виконання завдань з підвищення ефективності процесів вирощування буряків цукрових, збирання врожаю та перероблення сировини.

Окрім виробництва цукру, цукрова галузь виробляє жом, мелясу та цінне вапнякове добриво – дефекаст. У процесі очищення соків отримують дефекаст, який багатий на важливі складові поліпшення родючості ґрунту, зокрема, містить 40%  $\text{CaCO}_3$ , 0,3-0,5 % N, 0,2-0,6 %  $\text{P}_2\text{O}_5$  і 0,6-0,9 %  $\text{K}_2\text{O}$  і до 10% органічних речовин [12,23,77].

Буряки цукрові, як сільськогосподарська культура, посідає чільне місце серед інших культур в екологічному плані. За середніми статистичними даними 1 га посівів буряків цукрових за період вегетації культури виробляє 13200000 л кисню, тоді як показник агроценозу картоплі, ячменю становить 60-70% від наведеної цифри. А ліс, який вважають „легенями планети”, виробляє тільки  $\frac{1}{4}$  усього об’єму кисню, виділеного посівами буряків цукрових [28,33,59].

У землеробстві буряки цукрові є цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур і значно впливають на збільшення загальної продуктивності польових сівозмін.

## 1.2. Сучасний стан та перспективи господарського використання продукції буряківництва

Буряки цукрові (*Beta vulgaris L. V. Sacharifera*) – це рослина дворічна, належить до класу дводольних рослин лободових (*Chenopodiaceae*).

Рослини цього виду першого року зростання/життя утворюють потовщений корінь (коренеплід), що має прикореневу розетку листя. На другому році життя/вегетації рослина формує квітконосні пагони, квітує та формує генеративні органи – насіння.

Для буряків цукрових характерно в окремі роки (тривала холодна погода після сівби і на початку вегетації) рослини навіть першого року життя переходять у генеративну стадію розвитку, що призводить до погіршення технологічних якісних показників, утворення „двітухи” [12,16].

Коренеплід буряків цукрових має добре розгалужену кореневу систему, яка проникає вглиб ґрунту на 2,0-2,5 м. Глибоко проникає головний стрижневий корінь, від якого відгалужуються бічні корінці. Найбільше цукру міститься у шийці коренеплоду [12].

Для цієї культури критичний період забезпечення вологою припадає на місяць серпень. Адже у цей період росту й розвитку рослина добре облиствлена витрачає на транспірацію 1-2 літри води щодобово.

Окрім того, для росту й формування врожаю рослині необхідний весь спектр природних променів.

Найоптимальніші умови для рослин культури створюються в чорноземах і темно-сірих опідзолених добре оструктурених ґрунтах. У них повинно бути оптимальне співвідношення води і повітря як 1:1 за некапілярної шпаруватості 15-20 %. [36].

Для буряків цукрових несприятливі умови складаються на перезволожених ґрунтах та із близьким заляганням підґрунтових вод. Вони потребують реакції ґрунтового розчину рН – 6,5-7, забезпеченого комплексом макро- і мікроелементів [11,36].

Стан і розвиток буряко-цукрової галузі в Україні відзначаються певними сповільненнями розвитку, які зумовлені певними об'єктивними і суб'єктивними причинами.

Її занепад, як галузі, зумовлений неефективним використанням виробничого і науково-технічного потенціалу, відсутністю її структурної перебудови, серед іншого, без реструктуризації виробничих потужностей і технічного переоснащення виробництва, незавершенням ринкових змін та недосконалістю механізму ціноутворення, недосканалістю ринкових відносин з ЄС та ін.

Доцільно акцентувати увагу на основних причинах, що зумовили виникнення проблем, а саме:

- недосконала система управління галуззю;
- певні недоліки, допущені у процесі приватизації підприємств галузі та штучне доведення їх до банкрутства;
- забур'яненість полів, необґрунтоване зменшення площ посівів буряків цукрових, посилене ураження агроценозів хворобами і шкідниками,
- зменшення у 3-4 рази внесення органічних та мінеральних добрив;
- надмірне ввезення в Україну продовж 1998-2003 рр. цукру-сирцю з тростини, давальницькі схеми переробляння буряків цукрових, бартерні розрахунки та контрабанда цукру і цукровмісних продуктів;
- недостатнє впровадження новітніх технологій, нестача висококваліфікованих фахівців з основ ринкової економіки (менеджмент, маркетинг, логістика перевезень та ін.).

В Україні розроблено Програму, спрямовану на подолання кризових явищ у галузі буряко-цукровій. Нею передбачено забезпечення економічної стабілізації і подальшого ефективного розвитку галузі на основі реструктуризації виробництва цукру, інтенсифікації і технічного переоснащення. Вказано на створення привабливого інвестиційного клімату та передумов для досягнення показників розвитку галузі на рівні аналогічних показників високорозвинених країн, відновлення позицій вітчизняного товаровиробника на ринку цукру в ЄС та світу [31,57].

Для цього необхідно розв'язати ряд таких основних завдань:

- належне науково-технічне забезпечення галузі;
- зміна екстенсивного напрямку розвитку галузі на інтенсивний енергоощадний, екологічно чистий з мінімальним техногенним впливом на довкілля;
- оптимальне розміщення підприємств з концентрацією в сприятливих для вирощування буряків цукрових ґрунтово-кліматичних зонах, а також оптимізація процесів виробництва і перероблення цукрової сировини;
- впровадження у виробництво новітніх наукоємних, ресурсощадних технологій вирощування культури;
- створення системи ефективного управління галуззю;
- зменшення собівартості виробництва цукру та забезпечення його конкурентоспроможності на зовнішніх ринках світу;
- зміцнення і удосконалення економічних зв'язків цукрової промисловості з іншими галузями харчової промисловості економіки країни.

Важливе значення у розвитку світового ринку цукру має посилення конкуренції з боку країн-експортерів цукру-сирцю з тростини, лобіюванням їх інтересів в Україні, активізацією експансії іноземних товаровиробників на український ринок. Тому для розвитку цукрової галузі є необхідним переведення виробництва на інтенсивний режим, забезпечення збільшення врожайності та цукристості коренів, зменшення витрат на одиницю продукції [47].

Досягти успіху розвитку галузі можливо двома варіантами:

- по-перше, якщо посівні площі під буряками цукровими не будуть розширюватися, врожайність цукрових буряків значно зросте. Обсяг виробленого цукру повинен покривати не тільки внутрішні потреби держави;
- по-друге, передбачити зростання попиту на цукор, встановлення економічно обґрунтованих цін на сировину і цукор, розширення посівних площ під буряками цукровими і збільшення врожайності з гектара, повне задоволення внутрішніх потреб держави у цукрі та зростання експортного потенціалу.

Розвиток і реструктуризація галузі, окрім економічних переваг, уможли-  
вить залучити близько 100 цукрових заводів, довести їх завантаження до 80 діб,  
що позитивно вплине на ефективність роботи підприємств, зникне соціальна  
напруга зайнятості населення.

Адже цукор є важливою сировиною для виробництва різноманітних про-  
дуктів харчування. Цукор-сирець є незамінним для виробництва виробів кон-  
дитерських із цукру, цукерок варених, карамелей, печива солодкого і вафель та  
ін.

Станом на сьогодні розвиток виробництва цукросировини та регулю-  
вання виробництва цукру здійснюється через квотування вирощування буряків  
цукрових, виробництва цукру переробними підприємствами, декларування на-  
явності цукру, встановлення мінімальних цін та іншими економічними інстру-  
ментами.

Практично усі країни-виробники цукру з бурякової сировини застосову-  
ють систему економічних механізмів державного регулювання ринку цукру.  
Вони включають, передовсім, квотування виробництва і реалізації цукру, гар-  
нтування цін на нього, регулювання збирання на ввезення цукру та ін. Україні  
після підписання угоди про вільну торгівлю між Україною і ЄС, надано можли-  
вість ввезення товарів українського виробництва на свою територію, врахову-  
ючи квотування [21,67].

Технологічна ефективність є результатом взаємодії факторів і процесів  
виробництва, що проявляється через показник врожайності буряків цукрових та  
якість цукрової сировини, яка свідчить про показник цукристості. Хоч між тех-  
нологічною і економічною ефективністю виробництва існує тісний прямий вза-  
ємний зв'язок, проте усталена система економічних відносин, яка склалася в  
галузі буряківництва, часто ігнорує показниками якості коренеплодів, унаслі-  
док чого зменшується не тільки технологічна, але й економічна ефективність  
виробництва продукції – цукру.



Водночас у сучасному суспільстві показники екологічної ефективності стають більш актуальними, що пов'язано з активними процесами природоохоронних заходів в усьому світі. Тому за показники прийнято вважати частку екологічно чистої продукції, отриманої в умовах виробництва.

Україна має значні резерви для збільшення виробництва буряків цукрових. На жаль, вони пов'язані з енергетичними чинниками, оскільки з продуктів харчування буряки перемістилися в категорію енергетичних продуктів. Виходячи з цих позицій Україна повинна активно розвивати галузь буряківництва з метою забезпечення своєї не тільки продовольчої безпеки, а й економічної незалежності [27].

В економічно розвинених країнах світу, особливо у США та Бразилії, за останні роки стрімко розвивається виробництво біоетанолу. Тут найбільш поширені паливні суміші з умістом етанолу 5,7 та 10 %. Зокрема, у Бразилії на виробництво етанолу використовують майже половину врожаю цукрової тростини, як найбільшого її експортера.

Сировина цукрових буряків важлива не тільки для виробництва цукру, але й для отримання у процесі перероблення енергетичних продуктів – біоетанолу, газу та ін. (табл. 1.2).

Бурякова галузь у процесі поєднання виробництва біоетанолу в умовах цукробурякового заводу та продовження виробництва біоетанолу із зеленої папки після завершення сезону цукроваріння уможлиблює реалізувати такі переваги [57,68].:

*Таблиця 1.2*

Вихід біоетанолу з сировини буряків цукрових на площі 1 га за їх різної врожайності і виході спирту, л/га

Врожайність, ц/га	Отримано біоетанолу з 1 т буряків цукрових	
	80 л	100 л
350	2800	3500
400	3200	4000
450	3600	4500
500	4000	5000
550	4400	5500
600	4800	6000

- переробляти буряки цукрові без обмежень, пов'язаних з розміром квоти на білий цукор-пісок;
- залежно від кількості сировини буряків регулювати відбором дифузійного соку та відтоками уможливити легко змінювати кількість отриманої продукції (цукор чи біоетанол та ін.);
- за добре організованого режиму роботи заводів збільшиться тривалість роботи підприємства до 180-200 діб/рік та додатково на кожному цукровому заводі 20-25 робочих місць;
- в технологічному процесі унаслідок виключення однієї чи двох ступенів кристалізації може до 20 % зменшити загальні витрати палива для перероблення буряків цукрових;
- унаслідок можливого використання вуглекислого газу, що утворюється в процесі бродіння та задіяння до процесу дифузії після спиртової барди зменшить витрати вапнякового каменю та вугілля;
- можливе вдосконалення технології очищення дифузійного соку в технологічній схемі отримання цукру з буряків унаслідок виведення напівпродуктів сокоочисного відділення.

### **1.3. Вплив елементів технології вирощування на врожайність коренеплодів буряків цукрових та якість цукросировини**

Неоціненні земельні ресурси України, як і будь-якої країни світу є стратегічною складовою природокористування [1,7].

Сучасний стан ведення і потреби сільськогосподарського виробництва та ринкові умови ведення землеробства вимагають такого розміщення продуктивності культур у короткоротаційних сівозмінах, яке б сприяло збільшенню та стабілізації й поліпшення родючості ґрунту, покращанню фітосанітарного стану агроценозів, гарантувало безпеку навколишнього природного середовища.

Серед комплексу заходів чільне місце посідає ефективна технологія вирощування культури. На жаль за сучасних умов господарювання у багатьох

сільськогосподарських підприємствах вирощування буряків цукрових та інших сільськогосподарських культур відбувається без урахування (з грубим порушенням та без дотримання) сівозмін, науково обґрунтованої системи удобрення, охорони та поліпшення родючості ґрунту, охорони навколишнього природного середовища і поліпшення балансу поживних речовин в сівозміні (1.10-1.12).



Рис. 1.10. Передпосівний обробіток ґрунту важкими напівначіпними агрегатами іноземного виробництва



Рис.1.11. Використання агрегату для передпосівного обробітку ґрунту типу System-Компактор фірми Lemke



Рис. 1.12. Сівалка „Оптіма” перед сівбою буряків цукрових у досліді (сорт Булава 2021 р.)

Економічні зміни в Україні особливо гостро вразили, у зв'язку з воєнними діями росії, агропромисловий комплекс. Це призвело до стрімкого спаду матеріально-технічне забезпечення ресурсами, недосконалість взаємовідносин між ними, а також недотримання технологічної дисципліни під час вирощування і переробляння коренів перетворили галузь на менш привабливу. Необхідно пам'ятати, що буряко-цукрова галузь за структурою витрат є матеріаломісткою.

Попри те є підстави вважати, що вона й надалі буде стратегічно важливою для економіки країни. Для цього необхідний цільовий комплекс заходів у державній програмі розвитку буряко-цукрового підкомплексу, з обов'язковим їх виконанням [11,77].

Встановлено у базових бурякосійних районах Лісостепу, що за унаслідок оптимізації співвідношення сівозмінних факторів, науково обґрунтованої системи удобрення та обробітку ґрунту можна успішно розв'язати проблему відновлення, підтримування та навіть збільшення запасу органічних речовин й умісту гумусу в ґрунті, створення оптимального поживного режиму.

Навіть за умов, що буряки цукрові є культурою високотехнологічною, все одно є високоприбутковою.

В Україні ґрунтово-кліматичні умови бурякового поясу відповідають біологічним особливостям найпріоритетнішої технічної культури і в усі часи Україна посідала чільне місце серед бурякосійних країн світу за показниками виробництва цукросировини і цукру.

Враховуючи традиції та вагомі досягнення вітчизняних виробників цукру зусиллями науковців розроблено сучасну біоадаптивну технологію вирощування цукрових буряків, адаптовану до певних ґрунтово-кліматичних умов. Вона передбачає разом з агротехнічними заходами контролювання чисельності бур'янів, шкідників та хвороб, застосування хімічних засобів боротьби з ними за мінімальних норм витрати препаратів [82,88].

У високорентабельних господарствах різних регіонів успішно впроваджують біоадаптивну технологію виробництва, яка ґрунтується на новітніх елементах технології: сучасних інтенсивних триплоїдних та диплоїдних гібридах, технічних засобах, ефективних системах контролювання чисельності бур'янів, хвороб і шкідників.

Новітні гібриди Анічка, Булава, Етюд, Злука, Ольжич, Прометей, Рамзес, Різолд, Хорол за приростом врожаю коренеплодів перевищили контроль (ЧС Шевченківський) на 13,1–20,4 т/га, а за виходом цукру усі гібриди забезпечили понад 10 т/га. Характерно, що вони, окрім високого потенціалу продуктивності

коренеплодів, характеризуються екологічною стабільністю, адаптовані до зональних варіантів біоадаптивної технології вирощування і за роки дослідження забезпечили понад 60,0 т/га коренів цукристістю 16,4–17,2%, виходом цукру понад 10,0 т/га.

Родючий ґрунт забезпечує сільськогосподарські культури необхідними елементами живлення, а за дотримання науково обґрунтованих сівозмін уможливає зменшити пошкодження рослин хворобами і шкідниками, забур'яненість посівів, покращити водно-фізичні, теплові властивості ґрунту.

На продуктивність культур сівозміни значно впливає їх насичення та час повернення на попереднє місце. Встановлено, що тільки від збільшення часу повернення буряків цукрових до 3–4 років їх продуктивність зростає на 4,2–5,5 т/га, а пшениці – на 0,7–1,3 т/га.

Обробіток ґрунту в сівозміні, особливо основний, є одним з основних технологічних процесів, спрямованих на збільшення продуктивності буряків цукрових.

В адаптивних системах землеробства за останні роки в технології вирощування культури на практиці більше використовують напівпаровий обробіток ґрунту. Це процес дешевший і технологічні операції виконують у період, коли пік використання технічних засобів ще не настав. Цей захід використовують переважно на сильно забур'янених полях за такою схемою:

- луціння стерні луцильниками дисковими слідом за збиранням попередника (пшениця озима) з обов'язковим попереднім внесенням аміачної селітри (50 кг/га д. р.);
- в кінці липня-на початку серпня за внесенням органічних і мінеральних добрив – глибока оранка;
- у разі появи ниточки і проростання бур'янів впродовж всього осіннього періоду виконують 2-3-разовий суцільний обробіток ґрунту.

Отримання високих врожаїв буряків цукрових на фоні напівпарового обробітку ґрунту необхідно вносити високі норми органічних і мінеральних добрив.

Встановлено, що за середнього/низького забезпечення ґрунту елементами живлення значно ефективнішим є внесення добрив восени – основне удобрення (90–95% розрахованої норми).

Не менш важливим є дотримання раціональних сівозмін та вибір оптимального для буряків цукрових буряків. А з огляду на гострий дефіцит органічних добрив в останні роки широкої популярності набуло використання на добриво побічної продукції культур попередників. Це стосується у першу чергу одного з найкращих попередників культури – озимих зернових (пшениця озима).

За даними наукових досліджень останніх років та виробничої практики, приорювання на добриво соломи пшениці озимої сприяє збільшенню врожайності коренеплодів на 1,5–2,5 т/га, цукристість – на 0,15–0,35%, вихід цукру – на 0,124–0,25 т/га. Значно вищий ефект забезпечує комплексне поєднання в технології соломи і сидерату (рослини родини капустяних – гірчиця біла, редька олійна, ріпак). За використання соломи і мінеральних добрив врожайність коренеплодів зростає на 9,5–12,8 т/га, збирання цукру – 1,7–2,5 т/га.

Дуже важливо враховувати внесення компенсаційної дози мінеральних добрив.. Досліджено, що оптимальною нормою компенсаційного добрива з розрахунку на 1 т соломи пшениці озимої є внесення  $N_{10}P_5K_5$  для покращання процесів мінералізації соломи у ґрунті та збалансувати її склад за елементами живлення.

Високу ефективність поля цукрових буряках забезпечує застосування комплексних добрив (амофос, діамфос, нітрофоска, нітроамофоска та ін.), які доцільно вносити як основне удобрення. Головне завдання азотного удобрення полягає у створенні помірного надходження азоту під час проростання насіння та у ранні фази росту рослини. У процесі росту рослин культури – поступове збільшення його надходження аж до закінчення періоду інтенсивного формування листків та коренеплоду. У період вегетації та особливо в його кінці (до 15 червня) азотне живлення необхідно поступово обмежувати і підтримувати активність тільки метаболічних структур листкового апарату та коренеплодів, які містять азот. Надлишок азоту в період інтенсивного нагромадження цукру не можна допускати, бо це призводить до зменшенню цукристості коренеплодів.

Чільне місце в технології вирощування цукросировини має ефективне виконання агрегатами АРВ-8,1–02 передпосівного обробітку ґрунту – створення оптимальних параметрів насінневого ложа (максимальне збереження вологи, прогрівання ґрунту, забезпечення дрібногрудкуватого стану верхнього шару) для якісної сівби і проростання насіння. Агрегатний комплекс обладнують здвоєними плоскорізними лапами-бритвами, дисковими або прутковими роторами і рухається зі швидкістю 7–10 км/год під кутом 3–4° до напрямку сівби, випереджаючи посівний агрегат на 3–4 ширини захвату сівалки. Робоча. Агрегатується з трактором типу МТЗ-82 та МТЗ-100.

За умов, якщо ґрунт після передпосівного обробітку має грудкувату структуру, або надто розпушений, тоді перед сівбою поле прикотковують котками типу ЗККШ-6А.

Важливим критеріями для визначення строків сівби буряків цукрових є фізичний стан ґрунту та дотримання всіх вимог технології сівби – оптимально стислі строки, забезпечення рівномірності глибини загортання насіння та ін.

#### **1.4. Досягнення науки і передового досвіду з вирощування буряків цукрових у західному регіоні України**

Ґрунтово-кліматичні умови західного регіону України сприятливі для вирощування високих й сталих врожаїв буряків цукрових, однак удосконалення технології вирощування культури вимагає детального вивчення усіх її елементів в конкретних умовах.

В окремі роки з достатньою і надмірною кількістю атмосферних опадів, особливо у липні-вересні випадають надмірно рясні дощі, орний шар ґрунту достатньо зволожений/перезволожений, інтенсивно проростають бур'яни.

За цих умов найбільш придатний напівпаровий обробіток ґрунту за схемою: дискове лушчіння на глибину 5–6 см і через 8–10 днів після лушчіння вносять органічні добрива та частину мінеральних і виконують глибоку оранку. Для якісного обробітку ґрунту і приорювання органічних добрив найбільш придатним є двоярусний плуг ПЯ-3-35, агрегатований кільчасто-шпоровими котками. Важливо через 1,5–2 тижні, коли велика кількість приораних бур'янів у верхньому

шарі (0-5 см) перебуває у фазі „білої ниточки” – сходів виконати боронування у два сліди важкими боронами. А згодом, коли бур'яни підростуть, знову культивую поле на глибину 8 см. Завершальним обробітком є глибоке безполицеве розпушування на глибину 14-16 см [12,16].

Спосіб поліпшеного обробітку ґрунту впроваджують в усіх зонах буряко-сіяння, особливо в районах нестійкого і недостатнього зволоження, а напівпаровий – у зоні достатнього зволоження. На полях, дуже забур'яненних однорічними, переважно ярими бур'янами, доцільно застосовувати напівпаровий обробіток ґрунту, виконання якого забезпечує знищення до 30-50% бур'янів [19,31].

Встановлено і практично підтверджено, що полицева оранка і плоскорізнний обробіток неоднаково впливають на агрофізичні показники родючості ґрунту.

З огляду на те у різних регіонах за останні роки фахівці наукових установ широко вивчають вплив різних способів зяблевого обробітку ґрунту на врожай і якість буряків цукрових, зокрема, полицевої і ярусної оранки та плоскорізного обробітку ґрунту.

Результати дослідження Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України засвідчили, що вирощування буряків цукрових після полицевої оранки на глибину 28-30 см плугом ПН-4-35 отримали у середньому 52,6 т/га коренів, після плоскорізного обробітку на таку ж глибину КПС-250 – 55,5 т/га, з цукристістю коренів відповідно – 16,7% і 16,67%. У варіанті застосування ярусної оранки врожайність становила 51,8т/га, а цукристість – 16,2% [1,12,19].

Запровадження інноваційних елементів технології вирощування буряків цукрових в умовах агрофірми „Богдан І К”, що у Снятинському районі на Івано-Франківщині забезпечує впродовж останніх 10 років високі результати у вирощуванні сільськогосподарських культур, у т. ч. і буряків цукрових.

Зокрема, запровадження елементів біологізації технології вирощування культур в сівозмінах вплинули і на якісні показники культури. Як показали ви-



робничі дослідження, застосування соломи забезпечує якість коренеплодів однакову як і на контролі. У варіанті під впливом сидерату простежується чітка тенденція до збільшення цукристості коренів.

У варіанті застосування мінеральних добрив уміст цукрів, з розрахунку на суху речовину, зменшувався від 18,2 (контроль) до 17,5%, сухих речовин – від 21,4 до 19,5 %.

Необхідно враховувати, що буряки цукрові – культура дуже вимоглива до умов живлення. Рослина, серед інших культур, використовує значно більше елементів живлення. Зокрема, на кожні 100 ц коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту рослини виносять орієнтовно 50–70 кг азоту, 10–20 кг фосфору, 60–80 кг калію, по 10–20 кг магнію і кальцію, 5 кг сірки та інших мікроелементів. Тому особливо важливо забезпечити рослини агроценозу буряків цукрових повним комплексом мінерального живлення, який наведено у табл. 1.3 (за даними інтернет-сайту *agrosience.com.ua*).

Таблиця 1.3

Рекомендовані дози застосування мікродобрив у технології вирощування буряків цукрових

Назва елемента	Рівень урожайності, ц/га		
	400	500	600
Азот, N, кг/га	200	250	300
Фосфор, P, кг/га	60	75	90
Калій, K, кг/га	240	300	360
Магній, Mg, кг/га	60	75	90
Кальцій, Ca, кг/га	60	75	90
Марганець, Mn г/га	240	300	360
Бор, B, г/га	215	270	325
Цинк, Zn, г/га	145	180	220
Залізо, Fe, г/га	135	170	200
Мідь, Cu, г/га	90	110	130
Молібден, Mo, г/га	6	7	8

Запровадження органо-мінеральної системи удобрення у поєднанні із сидератами забезпечує збільшення умісту небілкового азоту в коренеплодах до 0,38 % та незначного (на 0,4-0,72 %) зменшення умісту сухих речовин. Цукристість сировини зростає до 18,7-19,2 % [6,19].

Важливим показником у технології вирощування культури – цукристість коренів і вихід цукру з 1 га, на які впливають такі фактори як попередник буряків, система удобрення, ураження хворобами і шкідниками, забур'яненість.

Досвід вирощування буряків на полях Тернопільщини показав, що цукристість коренеплодів у ланці з конюшиною була вищою на 0,4-2,7%, ніж у ланці з горохом чи соєю. При цьому за обох систем обробітку були незначні зміни цукристості коренеплодів з перевагою в ланках полицевої і комбінованої систем з виконанням оранки. У цих варіантах унаслідок більшої врожайності та цукристості вихід цукру в ланці з конюшиною був вищим порівняно до ланки з горохом від 2,2% за плоскорізної системи до 65-84 % за комбінованих систем обробітку і приріст врожаю складав 5,7-9,8 т/га [33].

Цікаві дослідження виконують учені в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків, зокрема способи основного обробітку ґрунту під цукрові буряки : дискове луціння у 2 сліди, плоскорізне розпушування і 3 основні обробітки ґрунту – плоскорізне розпушування, полицевий обробіток і ярусна оранка. У варіанті виконання полицевої оранки отримали 45,5 т/га коренеплодів цукристістю 16,8%. За плоскорізного обробітку врожайність коренеплодів становила 47,5 т/га цукристістю 16,8%, а за ярусної оранки – відповідно 44,9 т/га цукристістю 16,5% [1,18].

В умовах дослідного поля ННЦ „Інститут землеробства НААН” впродовж 10 років після оранки плугом ПН-4-35 врожай становив 47,85 т/га, після плоскорізного обробітку КПП-250 – 45,28 т/га та поверхневого обробітку бороною БДТ-3 – 43,2 т/га [9].

В наукових статтях і рекомендаціях автори наголошують на використанні плоскорізу замість лемішного луцильника або плуга із-за зменшення забур'яненості агроценозу буряків та інших культур. Існують протилежні думки і твердження й про те, за плоскорізного обробітку ґрунту кількість бур'янів у полях агроценозів усіх культур збільшується. Часто це обумовлено різноманітним складом біологічних груп бур'янів в агроценозах. Нажаль єдиної думки серед науковців і практиків щодо глибини і способу обробітку донині не існує. Тому дослідження цієї проблеми і сьогодні не втрачає своєї актуальності.

В бурякосійних господарствах західного регіону на основі застосування рекомендацій наукових установ і новітніх технологій отримують високі й сталі врожаї. Дотримання високої культури землеробства та виконання всіх технологічних операцій в оптимальні строки забезпечує високі врожаї, вміст цукру в коренеплодах і максимально можливий вихід цукру.

Вагомий досвід і увагу надають технології вирощування даної культури у ФГ „Заповіт” Горохівського району Волинської області. Тут слідом за збиранням озимих зернових луцять стерню ЛДГ-10 на глибину 7-8 см. Через 10-12 днів – повторно луцять поле на глибину 12-14 см лемішними луцильниками ППЛ-10-25. Склад агрегату доповнюють боронами БЗТС-1.0 та кільчасто-шпоровими котками. На полі вносять 60 т/га гною і мінеральні фосфорно-калійні добрива. Зяблеву оранку виконують ярусними плугами ПЯ-3-35 на глибину 30-32 см в оптимальні для даної зони строки (25.08 – 10.09).

Навесні під передпосівну культивуацію вносять бакову суміш двох гербіцидів. Отримують в умовах господарства у же продовж 7 років у середньому 47-50 т/га цукрових буряків із середньою цукристістю 15,8-16,0% [8,12,20].

На полях агрофірми „Бовшівська” Галицького району Івано-Франківської області напівпаровий спосіб обробітку ґрунту забезпечує високий ефект на полях, переважно засмічених однорічними бур'янами, якщо оранку на зяб виконують не пізніше II декади серпня. Напівпаровий спосіб обробітку ґрунту особливо ефективний на ґрунтах легкого або середнього гранулометричного складу, які в осінній період слабо ущільнюються і не запливають. За збиранням зернового попередника стерню луцять у два сліди на глибину 6-8 см дисковими луцильниками та вносять органічні і мінеральні добрива (у разі потреби поле вапнують).

Після проростання насіння бур'янів глибоко (30-32 см) орють на зяб плугами ПЛН-4-35, ПЯ-5-35 та ін., які агрегують кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6 і зубовими боронами ЗБЗТС -1 і ще додатково виконують 2-3 культивуації КПС-4. Аналогічну схему системи обробітку ґрунту застосовують у господарстві „Зоря” і „Світанок” Заставнівського району Чернівецької області, де щорічно отримують у середньому понад 45-55 т/га коренеплодів [8,12].

В західному регіоні країни досвід вирощування буряків цукрових, який проявляється через удосконалення та запровадження новітніх технологій дає вагомі позитивні результати. Так, станом на 7 жовтня 2021 р. українські аграрії зібрали понад третину цукрових буряків — 32% (73,1 тис. га) за середньої врожайності 47 т/га, що на 2,5 т/га перевищило минулорічний показник, який становив 44,95 т/га.

Найвищу врожайність куль тури у середньому за 2021 р. отримала Тернопільщина – 55,9 т/га, за нею – Львівщина з показником 55,8 т/га, і на 3-му місці аграрії Чернівецької області з показником врожайності 52 т/га.

Не менш важливим елементом технології є й якість збирання врожаю коренеплодів цукрових буряків. Практика показує, що втрати вирощеного врожаю у господарствах часто сягають від 3 до 15 т/га. За рахунок тільки природної родючості на переважній більшості ґрунтів у регіонах бурякосіяння можна отримати по 20-25 т/га коренеплодів. Для отримання стало високих врожаїв необхідно обов'язково вносити відповідну кількість дисципліни. органічних і мінеральних добрив та дотримуватись усіх елементів технологічної дисципліни.

Агрокомпанія „Барком” – провідне підприємство з виробництва сільськогосподарської продукції в західному регіоні України.

Найбільший землевласник в Західній Україні агрохолдинг „Лендком Юкрейн Груп”, який орендує 115 тисяч гектарів у Львівській і Тернопільській областях. Цей агрохолдинг є найбільшим користувачем пайових часток – орендує 22 тисячі гектарів. У 12 районах інвестор вирощує пшеницю, ріпак, сою, кукурудзу та соняшник.

Фермерське господарство ТзОВ „Барком” у селі Ямпіль Пустомитівського району – одне із найбільших фермерських господарств Львівської області.

За останні роки особливої актуальності набуло вирощування буряків цукрових в сівозмінах короткої ротації.

Це пов'язано з урахуванням із запровадженням земельної реформи, коли появились невеликі розміри полів у користуванні індивідуальних та фермерських господарств та їх вузька спеціалізація. Постала необхідність запроваджу-

вати короткоротаційні сівозміни, довільно обирати попередник, проектувати/удосконалювати сівозміни, насичені культурами інтенсивного вирощування та найбільш продуктивні – ріпак, пшениця озима, соняшник, буряки а цукрові, горох, соя.

Звуження термінів висівання цукрових буряків у сівозміні негативно впливає на баланс поживних речовин у ґрунті, активність мікрофлори, фітосанітарний стан ґрунту та агроценозу, запаси продуктивної вологи, забур'яненість. За цих умов особливе значення належить науково обґрунтованому вибору попередника та передпопередника в сівозміні. За умов високої культур и землеробства – високі запаси вологи в ґрунті, необхідні норми добрив і пестицидів, використання високопродуктивних сортів, якісний обробітк ґрунту, якість сівби та доглядом за посівами – насичення сівозміни буряками цукровими можна й збільшувати. Це уможлиблює запровадження спрощених спеціалізованих сівозмін, насичених провідними культурами.

Якщо насичувати сівозміну буряками цукровими, а за осінній та зимово-весняний періоди випадає недостатня кількість атмосферних опадів, запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 1м за період від збирання попередника до сівби буряків цукрових повністю не відновлюються (особливо в глибоких шарах). Саме тут вона дуже необхідна у другій половині вегетації (особливо в кінці липня - на початку серпня), коли рослини мають найбільшу листкову поверхню. Якщо запаси продуктивної вологи достатні, то такі різні попередники і передпопередники суттєво не впливають на запаси вологи в ґрунті до початку сівби культури. Насичення сівозміни буряками негативно впливає на фізичні властивості ґрунту, зокрема, погіршується його структура, зменшується кількість водотривких агрегатів. А просапні культури, як попередники, сильно впливають на

Польові культури – картопля, кукурудза – досить сильно впливають на забур'яненість посівів буряків цукрових, особливо злаковими бур'янами, а також зростає ураження шкідниками і збудниками хвороб. Встановлено, що кращі умови для росту й розвитку буряків цукрових створюються в короткоро-

таційних сівозмінах, з площею під буряками не більше 25%. А висівання буряків по буряках, навіть за умов внесення високої норми добрив та сприятливих погодних умов, зменшують врожайність на 8,0–10,0 т/га коренів. В сівозмінах короткої ротації з невеликими полями іноді впроваджують двопільні сівозміни, де цукрові буряки висівають після ячменю, вівса, гороху, ріпаку, картоплі та кукурудзи. Однак, таке чергування культур може бути тільки короткостроковим.

### **Висновки до розділу 1**

1. Буряки цукрові, як сільськогосподарська культура, посідає чільне місце серед інших культур в екологічному плані. За середніми статистичними даними 1 га посівів буряків цукрових за період вегетації культури виробляє 13200000 л кисню, тоді як показник агроценозу картоплі, ячменю становить 60-70% від наведеної цифри. А ліс, який вважають „легенями планети”, виробляє тільки  $\frac{1}{4}$  усього об’єму кисню, виділеного посівами буряків цукрових
2. Україна має значні резерви для збільшення виробництва буряків цукрових. На жаль, вони пов’язані з енергетичними чинниками, оскільки з продуктів харчування буряки перемістилися в категорію енергетичних продуктів. Виходячи з цих позицій Україна повинна активно розвивати галузь буряківництва з метою забезпечення своєї не тільки продовольчої безпеки, а й економічної незалежності.
3. Важливим критеріями для визначення строків сівби буряків цукрових є фізичний стан ґрунту та дотримання всіх вимог технології сівби – оптимально стислі строки, забезпечення рівномірності глибини загортання насіння та ін.
4. Кращі умови для росту й розвитку буряків цукрових створюються в короткоротаційних сівозмінах, з площею під буряками не більше 25%. А висівання буряків по буряках, навіть за умов внесення високої норми добрив та сприятливих погодних умов, зменшують врожайність на 8,0–10,0 т/га коренів.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Виробнича характеристика умов господарства

ТОВ УБК „Агрокрай” вул. 50 років Перемоги, буд. 60, смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. – Любомльська територіальна громада. Агропідприємство ТОВ УБК „Агрокрай” є провідним підприємством з виробництва сільськогосподарської продукції в західному регіоні.

На даному етапі за останні 5 років на тваринницькій фермі утримують близько 450 голів ВРХ, з них – 150 високопродуктивних дійних корів, які у стійловий період дають до 13-15 л молока на добу, а в літній понад 25 л.

У сівозміні короткої ротації в структурі посівних площ 2021 року переважають такі культури: зернові, буряки цукрові, кукурудза на силос, зернобобові.

В дослідженнях висівали інкрустоване насіння гібриду Булава. Перед сівбою його оброблено захисно-стимулюючими речовинами та мікродобривами. За якісними показниками воно відповідало усім вимогам Держстандарту. Висівали насіння культури в оптимальні строки: 10 квітня – 2021 року, 7 квітня – 2022 року 12-рядною сівалкою точного висіву ОРТІМА.

#### Характеристика гібриду буряків цукрових Булава

У дослідах висівали інкрустоване насіння буряків цукрових гібриду Булава (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Загальний вигляд агроценозу буряків цукрових сорту Булава

Буряки цукрові сорт Булава – Інститут біоенергетичних культур і НААН. Гібрид створений Ялтушківською дослідно-селекційною станцією. Автори гібриду: Роїк М.В., Кулік О.Г., Литвинюк В.В. та ін.

Має такі характерні властивості:

- Однонасінний триплоїдний ЧС-гібрид
- Група стиглості – середньостиглий
- Урожайно-цукристого напрямку
- Якість – високоцукристий
- Відмічений підвищеною стійкістю до хвороб, цвітушності
- Клубочок одноростковий
- Цукристість – 17,3%
- Збір цукру – 9,6 т/га

Рік реєстрації 2010. Рекомендовано для вирощування в зоні Лісостепу.

## **2.2. Метеорологічні умови за роки виконання дослідження**

Глобальні зміни клімату відчутні в країнах світу, у т. ч. і в Україні. Тому важливою проблемою в аграрній сфері є вивчення впливу зміни клімату на врожай сільськогосподарських культур і якість продукції. Біохімічні процеси, що відбуваються у процесі росту й розвитку рослини ґрунтуються на поєднанні сонячної енергії і тепло, вологи атмосферних опадів і ґрунтової, забезпечення елементами живлення у єдине ціле. Саме комплекс цих основних факторів і визначають продуктивність агроценозу, стійкість рослин до несприятливих умов.

ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. розташоване у західній частині Лісостепу на землях якого виконано дослідження магістра з даної теми. Кліматичні умови в зоні виконання дослідження помірно-континентальний, середня багаторічна температура повітря +6,6 °С. Січень місяць найхолодніший у році, а липень – найтепліший. У зазначені місяці середня багаторічна температура повітря становить у середньому відповідно -4,7 °С і +17,5 °С, а сума позитивних температур у середньому за рік сягає понад 2550 °С.



Багаторічні дані тривалості вегетаційного періоду із середньодобовими температурами понад 5°C у середньому становить 219-228 діб, а з температурою понад 10°C – 165-168 діб. Весняні приморозки бувають в середньому 28-30 квітня, перші приморозки восени – 5-7 жовтня, а 2022 р. аж 19 жовтня.

Кількість атмосферних опадів у середньому за багато років – 695-750 мм, які інтенсивно випадають у літні місяці (червень-серпень) – 160 мм, а у зимовий період (січень-березень) їх випадає майже 140 мм.

Середні показники за місяць (температура повітря і місячна кількість опадів) за роки виконання дослідження наведено у табл. 2.1 і 2.2.

Таблиця 2.1

Середня температура повітря та її розподіл за місяцями року  
(дані метеостанції м Ковель)

Рік	Місяць												Температура повітря, °C
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	-5,0	-8,4	-1,5	8,6	14,4	14,2	15,1	18,6	12,7	8,1	3,7	-2,4	6,9
2022	-4,5	-8,6	-1,3	8,4	15,2	14,7	15,9	18,7	12,5	7,9	4,2	-2,7	7,1
Середня багаторічна	-4,5	-3,6	1,3	7,7	13,8	16,9	17,7	17,5	13,7	8,6	3,5	-2,3	7,0

Аналітичне опрацювання даних про середньодобову температуру атмосферного повітря і суму атмосферних опадів за період виконання дослідження показало, що в окремі періоди вегетації культури були окремі відхилення від середніх багаторічних даних за обома показниками.

Результати спостережень та аналіз отриманих результатів показав, що сумарна кількість опадів за роки дослідження була близькою до середньої багаторічної норми (690 мм), однак 2021 року вона була тільки на 6,0 мм меншою, а 2022 року – на 34 мм меншою.

Атмосферні опади та їх розподіл за місяцями року  
(дані метеостанції м Ковель)

Рік	Місяць												Сума опадів, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	32	54	32	51	60	110	77	83	62	50	93	81	684
2022	34	58	37	59	66	118	87	88	67	60	93	89	656
Середня багаторічна	46	42	46	63	59	65	50	42	58	81	66	71	690

Середньорічна температура повітря за 2021 і 2022 роки була практично на рівні середнього багаторічного показника 7,0°C.

Аналіз отриманих результатів метеорологічних умов за роки дослідження дає нам підстави стверджувати, що погодинні умови були цілком сприятливі для вирощування різних сільськогосподарських культур, у тому числі й буряків цукрових.

### 2.3. Агрохімічна і агрофізична характеристика ґрунту дослідної ділянки

ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл., розташоване у західній частині Лісостепової зони.

На полях господарства впродовж 2021-2022 рр. виконано польові дослідження, лабораторні аналізи та фенологічні спостереження.

Рельєф ділянки поля вирівняний. На ній запроваджено чотиріпільну польову сівозміну з таким чергування сільськогосподарських культур: *соя – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь ярий*.

Повна характеристика ґрунту у досліді, опис ґрунтового профілю, гранулометричний склад ґрунту (табл. 2.3) і його агрохімічна характеристика наведена у табл. 2.4 і 2.5.

За гранулометричним складом ґрунт дослідної ділянки належить до легкосуглинкових. Аналіз матеріалів, що у табл. 2,3 вказує на те, що піщаних частинок ці ґрунти містять 18,5-20,2 %, а уміст пилу грубого доволі високий.

Таблиця 2.3

## Характеристика профілю ґрунту дослідної ділянки

<b>He</b> – 0-35 см	гумусово-ілювіальний горизонт, темно-сірого кольору, розпушений, грудочкувато-зернистої структури, перехід помітний.
<b>Hi</b> – 35-55 см	гумусово-ілювіальний горизонт бурувато-сірого кольору, середньо суглинковий, має горіхувато-призматичну структуру, містить присипку SiO <sub>2</sub> , перехід до наступного горизонту поступовий.
<b>I</b> – 55-90 см	ілювіальний горизонт, червоно-бурого кольору, середньосуглинковий, ущільнений, призматичної структури, містить SiO <sub>2</sub> .
<b>Pi</b> – 90-110 см	ілювіально-перехідний горизонт, бурувато-палевого кольору, середньосуглинковий, ущільнений, бриласто-призматичної структури.
<b>Pk</b> – > 110 см	материнська порода, карбонатно-суглинковий лес.

Таблиця 2.4

## Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки

Шар ґрунту, см	Втрати при підготовці до аналізу	Розміри частинок (мм) та їх кількість (%)						
		пісок		пил		мул		сума
		0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,0001	<0,001	<0,01
0-25	2,4	-	13,7	58,8	5,9	7,7	9,4	22,5
25-38	2,2	-	20,2	56,4	6,7	6,5	11,6	23,7
38-65	1,4	-	19,6	57,9	6,5	6,9	10,5	23,6
65-100	2,5	-	18,5	54,8	6,8	6,46	15,9	27,8

Кількість мулових частинок незначна, а більшість його проникла до ілювіального горизонту. Ці ґрунти за умов значного зволоження утворюють кірку і здатні до заплівання.

Так, ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений. Ці ґрунти характеризуються невисоким умістом гумусу: у шарі 0-40 см становить 2,77-2,15%. Ґрунт має слабокислу реакцію ґрунтового розчину (рН сол. – 5,8-5,4), гідролітична кислотність коливається від 2,77 до 2,15 мг-екв. на 100 г ґрунту.

## Агрохімічні показники родючості ґрунту дослідної ділянки

Рік	Шар ґрунту, см	Гумус, %	рН <sub>срл.</sub>	Сума увібраних основ мг/100г ґрунту	Гідролітична кислотність, мг-екв. на 100 г ґрунту	Вміст у ґрунті, мг/кг ґрунту		
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2021	0-20	2,73	5,7	10,2	2,76	145	109	79
	20-40	2,06	5,2	9,7	2,13	131	82	61

Калієм і фосфором ґрунт має забезпечення середнє, оскільки в шарі 0-20 см на 1 кг ґрунту припадає відповідно 117-87 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і 82-64 мг K<sub>2</sub>O.

Важливо зазначити, що загалом ці ґрунти мають добрі агрохімічні властивості та за природною родючістю належать до кращих ґрунтів господарства і області. За своїми агрохімічними показниками вони поступаються тільки звичайним і опідзоленим чорноземам. Вони також мають добрі потенційні властивості для поліпшення показників родючості ґрунту та формування врожаю не тільки буряків цукрових, але й інших культур агроценозу.

#### 2.4. Схема та методика виконання дослідження

Дослідження виконано у сівозміні короткої ротації, де попередником буряків цукрових була пшениця озима.

У досліді вивчали вплив способу основного обробітку ґрунту на особливості формування продуктивності буряків цукрових в умовах західного Лісостепу і навколишнє природне середовище. Система обробітку ґрунту під культури в сівозміні має диференційований характер і спрямований на мінімізацію обробітку під культури суцільного способу сівби. Важливе значення має вивчення цього питання і для культур просапних, зокрема, й буряків цукрових, що було передбачено схемою виконання дослідження. Дослід включав такі три варіанти способу основного обробітку ґрунту:

1. **Полицевий обробіток** – дискування стерні на глибину 8-10 см (БДТ-7) і оранка на 30-32 см (ПЛН-5-35) – контроль.

**2. Полицево-плоскорізний** – лушання стерні на глибину 6-8 см (ЛДГ-10),<sup>45</sup>  
ПЧ-2,5 на 30-32 см.

**3. Поверхневий** – лушання стерні на 6-8 см (ЛДГ-10), дискування на 8-10 см (БДТ-7), дві культивації на 5-6 см (КПН-4).

Попередник буряків цукрових – пшениця озима, ранньостиглий сорт Мі-  
дас австрійської селекції. Органічні добрива (напівперепрілий гній) вносили  
нормою 60 т/га, мінеральні –  $N_{160}P_{120}K_{140}$  у вигляді нітроамофоски, нестачу калію  
збалансовували додаванням калімагnezії.

Учені і практики рекомендують для одержання врожаю коренеплодів 450-  
500 ц/га без застосування органічних добрив норму внесення мінеральних доб-  
рив доцільно збільшувати до  $N_{200-250}P_{160-180}K_{200-280}$ . Найоптимальніші умови ро-  
сту й розвитку коренеплодів відбувається за дотримання співвідношення елеме-  
нтів живлення  $N: P: K = 1:1:1-1:0,7:1,2$  та повноцінне комплексне застосування  
мікроелементів.

Фенологічні спостереження і аналізи виконано за загальноприйнятими  
методиками (Методика исследований по сахарной свекле. К. ВНИИС, 1985. 292  
с.).

Дослід закладали у триразовому повторенні із систематичним розміщен-  
ням ділянок у варіантах.

Розмір посівної площі ділянки становив у досліді 300 м<sup>2</sup>, площа облікової  
ділянки – 75 м<sup>2</sup>.

Програма дослідження включала вивчення впливу способів основного  
обробітку ґрунту на зміну його водно-фізичних властивостей, на процеси росту  
й розвитку рослин та їх продуктивність і якість вирощеної продукції, охорону  
довкілля.

Всі визначення та обліки здійснювали відповідно до існуючих Держстан-  
дартів і методик (ДСТУ 4982:2008. Буряки цукрові. Методи визначання густоти  
стояння рослин та врожайності. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспожив-  
стандарт України, 2009. 11 с. 40. ДСТУ 4983:2008. Буряки цукрові. Експрес-ме-  
тоди визначання технологічних показників якості коренеплодів. [Чинний від  
2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 11 с.)

У досліді висівали районовані для умов зони сорт буряків цукрових Булава. Буряки цукрові висівали широкорядним способом сівалкою ССТ-12Б на кінцеву густоту рослин 90 тис. на 1 га.

У відібраних буром зразках ґрунту з шарів 0-10, 10-20 і 20-30 см визначали ваговим методом будову орного шару ґрунту; щільність орного шару на глибині 0-10, 10-20, 20-30 см за методом Н.А.Качинського; питому масу ґрунту – пікнометричним методом, уміст водотривких структурних агрегатів – за методом І. М. Бакшеєва; вологість ґрунту – висушуванням відібраних зразків впродовж 5-6 год за температури 105 °С до сталої маси.

Для розроблення заходів контролювання чисельності бур'янів в агроценозі буряків цукрових впродовж вегетації культури тричі визначали стан забур'яненості кількісно-ваговим методом (шт./м<sup>2</sup> і г/м<sup>2</sup>).

Фенологічні спостереження виконували за методикою Держстандартметрежі. Цукристість коренів визначали полярометричним методом на сахариметрі.

Облік врожаю проводили роздільно-ваговим методом. Урожайні дані статистично опрацьовано методом дисперсійного аналізу на ПЕОМ у Львівському НУП (Б. О. Доспехов, 1979).

Економічну і енергетичну ефективність застосування способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення визначали згідно з методичними вказівками, описаними О.К. Медведовським і П.І. Іваненком та за технологічною картою.

## **2.5. Агротехнічні умови вирощування буряків цукрових сорту**

### **Булава на дослідних ділянках**

Технологія вирощування буряків цукрових передбачає високі вимоги до виконання усього комплексу робіт, починаючи від основного обробітку ґрунту, до збиранням врожаю.

У буряківництві вважають, що продуктивність коренеплодів значною мірою залежить від правильного вибору попередника, коли враховують, насамперед, позитивний вплив на водно-фізичні, фізико-хімічні властивості ґрунту,

пригнічення бур'янів, запобігання поширенню хвороб і шкідників, а також вирощування врожаю з обмеженим хімічним навантаженням на агроценоз, та одержання сталих врожаїв за роками.

Так, за чисельними даними науково-дослідних установ, зокрема, й за багаторічними результатами дослідження в Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції, розташованій у зоні достатнього зволоження Лісостепу України, найвищу продуктивність буряків цукрових серед інших попередників забезпечила пшениця озима, яку вирощували після багаторічних трав на один укіс. Тому у нашому досліді попередником буряків цукрових у короткоротаційній сівозміні була пшениця озима високоврожайного і ранньостиглого сорту Мідас австрійської селекції.

Для створення оптимальних умов формування високої продуктивності рослин у полі буряків цукрових вносили органічні і мінеральні добрива в дозах, передбачених системою удобрення сільськогосподарських культур в агроценозі. Органічні добрива (60 т/га гною) вносили восени і більшу частину фосфорно-калійних добрив – як основне удобрення (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Система удобрення буряків цукрових у досліді

Поживні елементи, кг/га д. р.	Система удобрення		
	гній, 60 т/га	мінеральні добрива	разом
Азот	300	110	410
Фосфор	150	90	240
Калій	360	120	480

Слідом за збиранням попередника два рази луцили стерню боронами БДТ-7 на глибину 8-10 см, ЛДГ-10 на 6-8см і три різних обробітки: полицевий обробіток (оранка) плугом ПЛН-5-35 на глибину 30-32 см; полицево-плоскорізний обробіток – луціння стерні на глибину 6-8 см (ЛДГ-10), ПЧ-2,5 на 30-32 см; поверхневий обробіток – луціння стерні на 6-8 см (ЛДГ-10), дискування на 8-10 см (БДТ-7), дві культивації на 5-6 см (КПН-4).

Особливістю системи обробітку ґрунту є збереження і утримання вологи та ефективного контролювання чисельності бур'янів в агроценозі культури. Для

цього виконували додаткові обробітки ґрунту культиватором КПС-4,0 з метою провокації проростання бур'янів та знищення їх проростків (рис. 2.2-2.4).



Рис. 2.2. Дискування на площі після збирання пшениці озимої перед основним обробітком ґрунту (площа для закладання досліду 2021 р.)



Рис. 2.3. Виконання основного обробітку ґрунту в полі буряків цукрових (попередник пшениця озима, 2021 р.)



Рис.2.4. Основний обробіток ґрунту в полі буряків цукрових (жовтень, 2021 р.)

Восени (ІІІ декада жовтня) за схемою досліду в усіх варіантах на всіх ділянках вносили гній і мінеральні добрива та повторно дискували боронами БДТ-03 на глибину 10-12 см. Виконували основний обробіток ґрунту на глибину 30-32 см за схемою досліду та загортали у ґрунт основну кількість фосфорно-калійних добрив.

З весни, за першої можливості виходу у поле, закривали вологу боронами З БЗТС-1,0 на глибину 5-7 см та вносили суміш гербіцидів (Бетанал Експерт 1,43 л/га + Голтікс 1,7 л/га).



Передпосівну культивуацію ґрунту виконували УСМК-5,4Б на глибину висівання насіння за малої швидкості руху (норма висіву 120 тис./га). Сіяли буряки цукрові у другій-третій декаді квітня на глибину 3-4 см із розрахунку 13-15 схожих насінин на один погонний метр.

Після сівби до з'явлення сходів виконували досходове боронування. Після з'явлення сходів виконували перше розпушування ґрунту (шарування одніми лапами-бритвами) у міжряддях УСМК-5,4Б.

Густоту стояння рослин визначали за загальноприйнятою методикою. До періоду збирання врожаю на усіх варіантах залишали однаковою густоту стояння рослин – 97-110 тис./га. Врожай збирали на початку жовтня поділянково.

### **Висновки до розділу 2**

1. Західна частина Лісостепу України має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для отримання високих й сталих врожаїв сільськогосподарських культур, у т.ч. й вимогливих до умов вирощування, буряків цукрових. Останні цілком відповідають біологічним вимогам культури і мають високий потенціал для формування високої продуктивності коренеплодів.

2. Метеорологічні умови за показниками температури і опадів 2021-2022 років дослідження дещо відрізнялись між собою і середніми багаторічними показниками. Однак, були сприятливі для формування високої продуктивності коренеплодів.

3. Програма і методика дослідження відповідають прийнятій робочій гіпотезі; виконані спостереження, обліки й аналізи уможливили детально обґрунтувати і визначити кращі варіанти технології вирощування культури.

## РОЗДІЛ 3

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

#### 3.1. Фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин буряків цукрових у варіантах дослідів

Період вегетації рослин має певні особливості, а у буряків цукрових він досить складний і характеризується відповідними змінами біохімічних реакцій, фізіологічних функцій і органотворчих процесів.

Фенологічні спостереження за розвитком рослин в агроценозі буряків цукрових уможливають глибше уникнути у процесі перебігу та упізнати біологію рослин за фазами їх розвитку.

У процесі росту рослин культури виділяють такі найважливіші фази розвитку буряків цукрових, зокрема: сходи, перша пара справжніх листків, друга пара справжніх листків, потовщення коренеплоду, змикання рослин у рядку, пожовтіння перших листків (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Розвиток рослин буряків цукрових від сівби до збирання врожаю

Насіння буряків цукрових має свої особливі властивості – під час проростання здатне поглинати значну кількість води, яка загалом становить 150-160% від маси. Ця особливість й обумовлює необхідність висівати у добре зволожений, прогрітий і розпушений ґрунт. Враховуючи ці особливості і рекомендації наукових установ, ми також дотримувались оптимальних строків сівби культури.

Проходження фенологічних фаз росту і розвитку є одним із важливих періодів є одним із важливих періодів життєвого циклу протягом онтогенезу. За

інтенсивністю обмін речовин і енергії у рослин проходить неоднаково на різних фенологічних фазах.

Величина і якість урожаю цукрових буряків залежить від росту і розвитку рослин протягом вегетаційного періоду. Залежно від генотипу різні сорти не однаково ростуть і розвиваються (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розвиток рослин буряків цукрових сорту Булава у варіантах досліду за фенологічними фазами (2021/2022 рр.)

Варіант досліду*	Дата сівби	Сходи		I-а пара справжніх листків	III-а пара справжніх листків	Потовщення коренеплоду	Змикання рядків	Пожовтіння перших листків
		початок	повні					
1. Полицевий обробіток (контроль)	10.04	17.04	19.04	1.05	13.05	25.05	1.07	18.09
	7.04	14.04	18.04	28.04	8.05	21.05	25.06	15.09
2. Полицево-плоскорізнний	10.04	16.04	18.05	2.05	12.05	23.05	2.07	19.09
	7.04	13.04	17.04	25.04	8.05	19.05	23.06	13.09
3. Поверхневий	10.04	17.04	19.04	2.05	13.05	22.05	3.07	20.09
	7.04	13.04	18.04	1.05	12.05	21.05	23.06	12.09

**Примітка\*:** у табл. 3.1 і у наступних таблицях розділу варіанти досліду 1, 2, 3 мають такий повний зміст:

1. **Полицевий обробіток** – дискування стерні на глибину 8-10 см (БДТ-7) і оранка на 30-32 см (ПЛН-5-35) – контроль
2. **Полицево-плоскорізнний** – луціння стерні на глибину 6-8 см (ЛДГ-10), ПЧ-2,5 на 30-32 см
3. **Поверхневий** – луціння стерні на 6-8 см (ЛДГ-10), дискування на 8-10 см (БДТ-7), дві культивуації на 5-6 см (КПН-4)

Виконані нами фенологічні спостереження за розвитком рослин буряків цукрових впродовж 2021-2022 рр. свідчать, що різниця тривалості окремих фаз розвитку складала 1-2 доби. Слабо виражену тенденцію виявлено тільки у варіанті 3 в системі поверхневого обробітку ґрунту порівняно до контролю (полицевий обробіток).

### 3.2. Вплив способу основного обробітку на будову орного шару ґрунту та його складові (щільність, шпаруватість, вологість)

Встановлено, що на продуктивність коренеплодів буряків цукрових впливають тільки способи основного обробітку ґрунту, але у строки їх виконання, тобто не зорані з осені площі під майбутній урожай культури.

Адже створення оптимальної об'ємної маси орного шару ґрунту обумовлює з'явлення дружних і повних сходів рослин культури, коренеплоди формуються правильної форми з потужною головкою і добре розвиненою кореневою системою, яка може проникати навіть до 2,5 м вглиб ґрунту. Отримані нами результати про величину об'ємної маси у варіантах дослідів наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Вплив способу основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на показники щільності у варіантах дослідів (середнє за 2021-2022рр.), г/см<sup>3</sup>

Варіант обробітку ґрунту	Зразок ґрунту, відібраний з глибини (см) на час:							
	сівба культури				збирання врожаю			
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1.Полицевий обробіток (контроль)	1,16	1,28	1,31	1,25	1,19	1,31	1,42	1,31
2. Полицево-плоскорізний	1,15	1,29	1,32	1,25	1,19	1,33	1,43	1,32
3. Поверхневий	1,16	1,38	1,48	1,34	1,38	1,51	1,58	1,49

Перебіг біохімічних та інших процесів, які відбуваються в орному шарі ґрунту, мають важливе значення для його родючості. Вони досить динамічні і прямо залежать від природних процесів – зосереджена вода, наявність повітря і температура та наявні поживні речовини. Адже, тільки за сприятливої будови в орному шарі ґрунту формується оптимальна кількість води і повітря [11,38].

Тому надзвичайно важливо в технології вирощування буряків цукрових забезпечити спосіб, глибину і відповідний період виконання необхідний захід. Для порівняння ґрунтових умов в орному шарі нами відібрано ґрунтові зразки перед сівбою культури і перед збиранням врожаю в шарах 0-10, 10-20 і 20-30см.

Нами було надано увагу зміни щільності і загальної шпаруватості темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від способу основного обробітку.

Аналіз отриманих 2-річних результатів показав, що застосування різних способів основного обробітку ґрунту мало вплив на показник об'ємної маси ґрунту перед сівбою і перед збиранням врожаю коренеплодів буряків цукрових. Якщо на час сівби показники щільності у варіантах дослідів 1 і 2 в усіх шарах були практично однакові: на час сівби  $1,25 \text{ г/см}^3$  і перед і щільність стрімко зростає від  $1,31\text{-}1,32 \text{ г/см}^3$ , то у варіанті за виконання поверхневого обробітку – відповідно  $1,38$  і  $1,49 \text{ г/см}^3$ . Це вказує на те, що за виконання поверхневого обробітку відбувається чітко виражена диференціація дослідних шарів і стрімко зростає з глибиною орного шару: на час сівби – в шарі 0-10 см –  $1,16$ , 10-20 –  $1,38$ , 20-30 см –  $1,48 \text{ г/см}^3$ , а на час збирання врожаю утрималась аналогічна закономірність – відповідно  $1,38$ ,  $1,51$  і  $1,58 \text{ г/см}^3$ .

Нами встановлено, що різниця показників об'ємної маси між глибинами орного шару за різних способів обробітку ґрунту, особливо у його верхніх шарах, була помітно виражена тільки у перші 1-2 місяці вегетації культури, а до часу збирання буряків цукрових значно ця різниця нівелюється унаслідок частого випадання атмосферних опадів (характерно для клімату Західного Лісостепу), природного осідання ґрунту та ущільнення самими коренеплодами із-за їх розростання.

Нашими дослідженнями встановлено також, що в будові орного шару ґрунту у тісному взаємозв'язку із щільністю ґрунту перебуває його загальна шпаруватість. Про це підтверджують отримані нами результати дослідження у середньому за 2 роки (табл.3.3).

На основі результатів дослідження за 2021-2022 рр. нами встановлено, що найближчими до оптимальних величин параметри загальної шпаруватості, як і щільності ґрунту, складались у варіантах 1 і 2 як за окремими шарами, так і у шарі 0-30 см ( $52,2$  і  $52,3 \%$ ).

У варіанті 3 – поверхневого обробітку ґрунту загальна шпаруватість на час сівби біла більшою в усіх шарах порівняно до контролю – відповідно на  $0,5$ ,  $1,7$ ,  $0,7$  абсолютних відсотків.

Аналогічна закономірність склалась у середньому за роки дослідження у шарах досліду на час збирання врожаю культури. Найбільше її значення було у верхньому (0-10 см) шарі ґрунту на обох варіантах 1 і 2, а з глибиною вони помітно зменшувались. В орному 0-30 см шарі ґрунту на контролі (полицевий обробіток на глибину 30-32 см) загальна шпаруватість становила 47,8%, або на 1,3 % менше, ніж на контролі (49,1 %).

Таблиця 3.3

Вплив способу основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на загальну шпаруватість у варіантах досліду (середнє за 2021-2022рр.), %

Варіант обробітку ґрунту	Зразок ґрунту, відібраний з глибини (см) на час:							
	сівба культури				збирання врожаю			
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1.Полицевий обробіток (контроль)	55,7	52,5	49,2	52,5	52,2	48,5	46,5	49,1
2. Полицево-плоскорізний	55,2	51,6	49,1	52,9	52,3	48,5	46,1	49,0
3. Поверхневий	55,4	50,8	48,5	54,8	51,1	47,2	45,2	47,8

Важливим показником оптимізації родючості ґрунту та створення умов формування високої продуктивності культури є його структурний стан, особливо водотривкість агрегатів, протистояння до запливання і утворення кірки на його поверхні.

Ґрунти, які мають добре сформовану водотривку структуру, мають і меншу рівноважну щільність, довше підтримуються у розпушеному стані, не запливають і не утворюють кірки.

За роки польового дослідження нами встановлено відповідний розподіл водотривких агрегатів у варіантах обробітку ґрунту (табл. 3.4).

З результатів аналізу (табл. 3.4) випливає, що способи основного обробітку ґрунту по-різному, але позитивно впливали на кількість водотривких агрегатів ґрунту перед сівбою буряків цукрових. Так, на час сівби культури у варіантах способів основного обробітку ґрунту склалась певна тенденція зміни кількості водотривких агрегатів в шарах ґрунту. У розрізі варіантів показник кі-

лькості водотривких (0,25-10 мм) агрегатів у шарі 0-30 см був практично однаковий – 63-65%. Чітко простежувалась тенденція до зменшення кількості водотривких агрегатів вглиб шарів ґрунту – у середньому серед варіантів дослідів від 72-75% в шарі 0-10 см до 52-55% у шарі 20-30 см.

Таблиця 3.4

Вплив способу основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на кількість водотривких (0,25-10 мм) агрегатів (середнє за 2021-2022рр.), %

Варіант обробітку ґрунту	Зразок ґрунту, відібраний з глибини (см) на час:							
	сівба культури				збирання врожаю			
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1.Полицевий обробіток (контроль)	72	64	54	63	66	60	54	60
2. Полицево-плоскорізний	75	65	55	65	69	62	52	61
3. Поверхневий	74	66	52	64	67	64	57	63

На період збирання врожаю культури тенденція до збільшення вмісту водотривких агрегатів у шарі ґрунту 0-30 см спостерігалась доволі чітко виражено. Порівняно із показниками кількості водотривких агрегатів на час сівби, то необхідно зазначити, що усі вони були меншими як в окремих шарах, так і у середньому в орному (0-30 см) шарі. Значних відхилень показників між варіантами нами не встановлено. Якщо у варіантах 1 і 2 в орному шарі вони не перевищували 60-61 %, то у варіанті 3 (виконання поверхневого обробітку) їх було 63% (+3,0% до контролю).

Вологість ґрунту, як один з найважливіших факторів життя рослин, без якого не відбуваються жодні біохімічні, біофізичні та інші життєво важливі процеси формування продуктивності культури і має важливе значення у вирощуванні цукрових буряків – від сівби і до їх збирання коренеплодів.

Вологість ґрунту 50-90% від повної вологості є оптимальною для буряків цукрових. Оскільки коренева система коренеплоду проникає в ґрунт до 2,5 м, то для задовільного забезпечення рослин вологою навесні у метровому шарі ґрунту необхідно нагромаджувати 130-160 мм продуктивної вологи [1,27].

Спостереження різних авторів, а також наші дворічні результати свідчать про те, що глобальні зміни клімату стають більш відчутними з кожним роком. В останні роки встановлено недостатню кількість вологи у ґрунті, або її надлишок, що негативно впливає на ріст, розвиток культурних рослин та їх загальну продуктивність (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив способу основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на вологість (середнє за 2021-2022рр.), %

Варіант обробітку ґрунту	Зразок ґрунту, відібраний з глибини (см) на час:							
	сівба культури				збирання врожаю			
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1.Полицевий обробіток (контроль)	19,2	19,5	19,1	19,3	16,5	15,4	14,8	15,6
2. Полицево-плоскорізнй	19,4	20,2	19,5	19,7	16,9	16,8	15,8	16,5
3. Поверхневй	19,4	21,8	22,9	21,4	17,2	17,8	16,4	17,1

З огляду на це, ми вивчали як змінюється вологість темно-сірого опідзоленого ґрунту у полі цукрових буряків на період сівби і збирання врожаю буряків цукрових у шарах 0-10, 10-20 і 20-30 см. Враховувати ці аргументи дуже важливо в умовах західного Лісостепу, де випадає достатня кількість атмосферних опадів, однак із-за нерівномірного їх розподілу впродовж періоду вегетації культури.

За роки дослідження нами встановлено, що серед варіантів досліду найбільшою була вологість ґрунту у варіанті виконання поверхневого обробітку на час сівби і збирання врожаю коренів. На контролі за виконання полицевої оранки на глибину 30-32 см і полицево-плоскорізного на таку ж глибину у шарі 0-30 см вологість була практично однаковою – 19,3-19,7 %, тоді як у варіанті 3 (поверхневий обробіток) – 21,4% (+2,1% порівняно до контролю).

Встановлено також, що в усіх варіантах вологість шарів ґрунту збільшується у незначних межах, однак її достатньо для росту й розвитку рослин та формування високої продуктивності коренеплодів буряків (рис. 3.2-3.4).



На час збирання врожаю буряків цукрових в усіх варіантах збереглась аналогічна тенденція щодо вологості шарів ґрунту. У варіантах 1 і 2 вона становила відповідно у середньому 15,6 і 16,5 %, а у варіанті поверхневого обробітку – 17,1% ((+1,5% порівняно до контролю).



Рис. 3.2. Стан розвитку рослин (форма і розмір) коренеплодів буряків цукрових у досліді (сорт Булава 2021 р.)



Рис. 3.3 Стан агроценозу буряків цукрових у досліді після міжрядного обробітку ґрунту – змикання рослин у рядку (20.06.2022 р.)



Рис. 3.4. Загальний вигляд агроценозу буряків цукрових у досліді перед змиканням рослин у міжрядях

Для буряків цукрових важливо зона західного Лісостепу України відзначається у переважній більшості років добрим забезпеченням вологою. Хоч у науковій літературі є дані про те, що мілкий обробіток забезпечує краще нагромадження вологи в ґрунті у полі буряків цукрових, однак нами цього не встановлено, мабуть, із-за малої тривалості років дослідження. Ці два роки дослідження були доволі близькими за оцінкою кліматичних умов і тому різниці не вдалося виявити.

Не менш важливе значення в технології вирощування сільськогосподарських культур має якість виконання агротехнічних заходів та дотримання технологічної дисципліни. Нами досліджено також як впливають способи основного обробітку ґрунту і знаряддя на його якісні показники (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Якісні показники ґрунту залежно від способу основного обробітку  
(середнє за 2021-2022рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Грудкуватість на час сівби (площа грудок діаметром понад 5 см), %	Густота стояння рослин, тис.шт./га:		Запаси продуктивної вологи в шарі 0-30 см, мм:	
		сходи	збирання врожаю	час сівби	змикання листків у рядку
1. Полицевий обробіток (контроль)	8,1	99,4	96,6	85,3	84,7
2. Полицево-плоскорізнний	7,4	98,9	96,2	84,2	85,7
3. Поверхневий	5,0	98,5	97,6	90,6	88,5

Наведені у таблиці 3.6 результати дослідження у середньому за 2 роки показали, що грудкуватість ріллі на час сівби найвищою була за загальноприйнятого полицевого (контроль) і полицево-плоскорізного способів обробітку ґрунту – відповідно 8,1 і 7,4%, а у варіанті поверхневого обробітку тільки 5,0%. У варіантах досліду густота стояння рослин була практично однаковою на час сходів культури – 98,5-99,4 тис. шт./га і на час збирання врожаю – у середньому 96,2 -97,6 тис. шт./га.

Найвищі запаси продуктивної вологи в шарі 0-30 см як на час сівби, так і в період змикання листків у рядках була у варіанті поверхневого обробітку ґрунту – відповідно 90,6 і 88,5 мм. За таких ґрунтових і кліматичних умов періоду вегетації культура в агроценозі формувала високу загальну продуктивність рослин та нагромадження цукру в коренеплодах.

### **3.3. Вплив способу основного обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість агроценозу буряків цукрових сорту Булава**

Науково і практичною доведено шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур, унаслідок чого втрати врожаю культур суцільного способу сівби сягають від 25 до 50%, культур широкорядного способу сівби – від 50 навіть до 80%. Важливе значення має ефективне контролювання щільності бур'янів в агроценозах буряків цукрових застосуванням агротехнічних заходів (обробітку ґрунту), що й зумовлює актуальність дослідження.

Відомо, що традиційна оранка має ряд недоліків, які вагомо впливають на збільшення актуальної і потенційної забур'яненості в полі коренеплодів цукрових.

Біологічні особливості бур'янів порівняно з цукровими буряками більш конкурентоспроможні у боротьбі за фактори життя (світло, тепло, волога, повітря, поживні речовини та ін.). Встановлено, що у першій половині вегетації буряків цукрових бур'яни завдають найбільшого негативного впливу на продуктивність культури. Вони виносять з ґрунту поживні речовини і забирають вологу залежно від висоти бур'янів та їх маси [5,7,18].

За 2 роки дослідження нами отримано експериментальні дані про стан актуальної забур'яненості агроценозу буряків цукрових у варіантах дослідів (табл. 3.7). Встановлено, що забур'яненість буряків цукрових у фазу сходів значно залежить від способу основного обробітку ґрунту.

Окрім щільності бур'янів на одиниці площі важливе значення має видове різноманіття бур'янів. Правда, воно за роки дослідження було незначним. У період сходів виконання обліків (10.05) у посівах були наявні рослини 15-ти

видів, які належали до 7-ти ботанічних родин і формували не високі показники – від 57,6 шт./м<sup>2</sup> сходів (контроль) до 78,8 шт./м<sup>2</sup> сходів у варіанті поверхневого обробітку ґрунту.

Таблиця 3.7

Вплив способу основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на актуальну забур'яненість агроценозу бур'яків цукрових сорту Булава (середнє за 2021-2022рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Період визначення		
	сходи	перед збиранням врожаю	
	кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	повітряно-суха маса, г/м <sup>2</sup>
1.Полицевий обробіток (контроль)	57,6	8,1	58,6
2.Полицево-плоскорі-зний	63,9	9,4	65,2
3. Поверхневий	78,8	18,5	88,5

У бур'яновому різноманітті найбільш масово представленими були, шт./м<sup>2</sup>: мишій сизий *Setaria glauca* – 12,2, щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L. – 14,5, просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) – 11,4, незбутниця дрібноквіткова *Galinsoga parviflora* Cav. – 5,5, лобода біла *Chenopodium album* L. – 6,4, гірчак березкоподібний *Polygonum convovulus* L. – 8,5 шт./м<sup>2</sup> та ін. (рис. 3.5- 3.6).

Висока конкурентна спроможність бур'янів проявляється у більших темпах і обсягах засвоєння поживних речовин з ґрунту, тому вони нарощують значну вегетативну масу і пригнічують/заглушують культуру.

Закономірно, що за кількістю і масою бур'янів переважав варіант 3 – поверхневий обробіток ґрунту, де на час сходів культури було у середньому за 2 роки 78,8 шт./м<sup>2</sup> (+26,9 % порівняно до контролю), перед збиранням врожаю – 18,5 шт./м<sup>2</sup> (+56,2 % порівняно до контролю).



Рис. 3.5. Загальний стан посіву та розвиток коренеплодів у варіантах дослідження перед збиранням врожаю (сорт Булава, 25.09.2021 р.)



Рис. 3.6. Загальний вигляд агроценозу буряків цукрових сорту Булава, 2022 р.

Повітряно-суха маса бур'янів тут становила 88,5 г/м<sup>2</sup> (+51,0 % порівняно до контролю) (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Актуальна забур'яненість агроценозу буряків цукрових (загальна кількість) залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Період визначення кількості і маси		
	сходи	збирання врожаю	
	кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	повітряно-суха маса, г/м <sup>2</sup>
1.Полицевий обробіток (контроль)	57,6	8,1	58,6
2. Полицево-плоскорізний	63,9	9,4	65,2
3. Поверхневий	78,8	18,5	88,5

Результати нашого дослідження показали, що в системі захисту від бур'янів перевагу має безперечно полицева оранка, полицево-плоскорізний зяблевий обробіток ґрунту. За поверхневого обробітку ґрунту забур'яненість значно вища, ніж у варіантах 1 і 2.

Важливе значення в системі контролювання чисельності бур'янів має не тільки їх щільність/кількість на одиниці площі, але й видовий склад бур'янів. Адже рослини кожного біологічного типу мають свої властивості і впливають вагомо на культурну рослину в агроценозі (табл. 3.9).

Нами встановлено, що кількісний і видовий склад бур'янів на час сходів буряків цукрових сорту Булава у середньому за 2021-2022 рр. залежав від способу основного обробітку ґрунту. Так, якщо на контролі (полицевий обробіток

грунту) загальна кількість бур'янів на час сходів культури становила 33,1<sup>62</sup> шт./м<sup>2</sup>, за полицево-плоскорізного – 59,9, за поверхневого – 77,8 шт./м<sup>2</sup>.

На забур'яненість агроценозу має широка гама спектрів впливу: потенціал насіння бур'янів та його чисельність і життєдайність у ґрунті, спосіб обробітку ґрунту, вид і якість органічних добрив, попередник, метеорологічні умови та ін. Тому проблема регулювання чисельності бур'янового компонента доцільно вивчати в агрофітоценозі, враховуючи комплекс факторів.

Таблиця 3.9

Кількісний і видовий склад найбільш поширених видів бур'янів на час сходів бур'яків цукрових сорту Булава залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2021-2022 рр.)

Вид бур'янів	Спосіб основного обробітку ґрунту		
	полицевий обробіток (контроль)	полицево-плоскорізний	поверхневий
Ранні ярі бур'яни, шт./м <sup>2</sup>			
Лобода біла	6,6	6,8	12
Щириця колосиста	5,1	7,1	9,4
Курячі очка польові	0,8	1,7	8,2
Гірчиця польова	1,6	9,6	10,6
Куряче просо	4,7	8,6	8,1
Пізні ярі бур'яни, шт./м <sup>2</sup>			
Жабрій звичайний	5,4	9,8	10,3
Зимуючі бур'яни, шт./м <sup>2</sup>			
Талабан польовий	1,5	4,2	7,5
Багаторічні бур'яни, шт./м <sup>2</sup>			
Осот рожевий	4,1	6,5	7,3
Осот жовтий	1,5	3,5	4,4
Берізка польова	1,8	2,1	-
Всіх видів, шт./м <sup>2</sup>	33,1	59,9	77,8

Для зменшення забур'яненості культур, що вирощують після безполицевого обробітку, потрібно повною мірою застосовувати запобіжні агротехнічні способи боротьби з бур'янами. За необхідності – використовувати хімічні засоби.

### 3.4. Продуктивність агроценозу буряків цукрових сорту Бу- лава у варіантах дослідів

Результати отриманих нами польових досліджень у середньому за 2021-2022 рр. показали, що на продуктивність буряків цукрових мали різний вплив способи основного обробітку ґрунту, які призводили до її збільшення/зменшення (рис. 3.7-3.9, табл. 3.10).

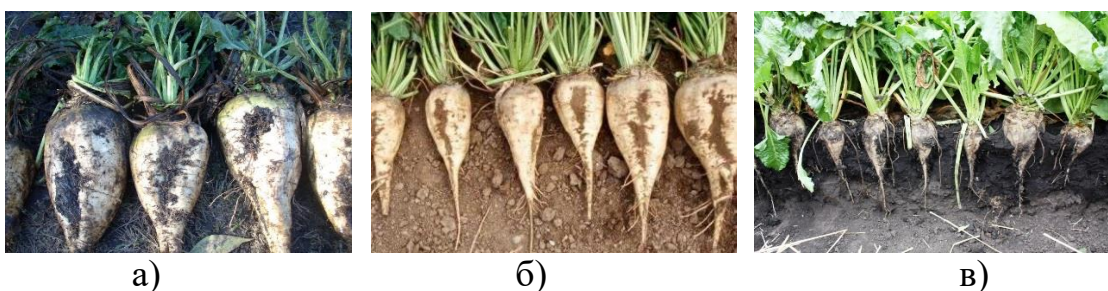


Рис. 3.4. Коренеплоди у варіантах дослідів за (а) полицевого (контроль), (б) полицево-плоскорізного і (в) поверхневого обробітків ґрунту на глибину 30-32 см



Рис. 3.8. Зважування коренеплодів за 2 тижні до збирання врожаю у досліді (20.09.2022р.)



Рис. 3.9. Механізоване збирання врожаю, 2021 р.

Результати дослідження, отримані нами впродовж 2021-2022 рр. показали, що найвищу врожайність коренеплодів отримано нами у варіантах полицевого обробітку (контроль) і полицево-плоскорізного обробітків, а найменшу – у варіанті поверхневого обробітку.

Вплив способу основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на продуктивність агроценозу буряків цукрових сорту Булава (середнє за 2021-2022рр.)

Основний обробіток ґрунту	Врожайність, т/га	± до контролю		Цукристість кореня, %	Збір цукру, т/га	Середня маса коренеплоду, г	Коренеплоди правильної форми, %
		т/га	%				
1. Полицевий обробіток (контроль)	58,5	–	–	17,1	10,0	783	88
2. Полицево-плоскорізний	57,4	-1,1	-1,6	17,2	9,8	770	87
3. Поверхневий	55,1	-3,4	-4,9	17,3	9,5	713	85

*НІР* <sub>0,5</sub> *т/га*: 2,71–2,93.

Результати дослідження в умовах ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. (Любомльська територіальна громада) засвідчили про високий потенціал волинських полів. Тут у середньому за 2021-2022 рр. отримано у варіантах досліду в середньому 55,1-58,5 т/га солодких коренів. Найвищою була врожайність на контролі за полицевого обробітку ґрунту на глибину 30-32 см – 58,5 т/га, меншою була за полицево-плоскорізного – 57,4 т/га. А у варіанті поверхневого обробітку показник становив тільки 55,1 т/га (-4,9 т/га порівняно до контролю). Таку різницю можна пояснити меншими запасами продуктивної вологи і більшою актуальною забур'яненістю агроценозу.

Під час визначення продуктивності коренеплодів, окрім врожайності цукрових буряків, необхідно враховувати важливий показник – їх цукристість і вихід цукру з одного гектару. Цукристість коренеплодів і вихід цукру з 1 га є основними показниками якості цукрових буряків [6,12,19].

Публікації ряду літературних джерел вказують, що способи обробітку ґрунту не мають суттєвого впливу на показник цукристості коренеплодів. У дослідженнях, виконаних в умовах дослідного поля кафедри загального землеробства ЛНУП з аналогічними ґрунтовими умовами також не встановлено чіткої залежності цукристості від способу основного обробітку ґрунту [31].



Отримані нами результати аналізу цукристості коренеплодів у варіантах досліді підтвердили означені вище міркування. Так, цукристість коренеплодів в усіх варіантах була практично однаковою – на рівні 17,1-17,3 %. Вихід цукру з 1 га залежав фактично від рівня врожаю коренеплодів і найменшим він був у варіанті поверхневого обробітку – 9,5 т/га. Середня маса коренеплоду тут була найменшою – у середньому 713 г.

Важливим показником якості, що суттєво позначається на величині втрат при збиранні, є технологічна форма коренеплоду, яка була найвищою у варіантах обробітку 1 і 2 – відповідно 88 і 87, а у варіанті 3 – 85 %.

### **3.5. Економічна оцінка способів основного обробітку ґрунту у технології вирощування буряків цукрових сорту Булава**

Необхідно зауважити, що виробництво цукру в Україні 2022 року відбувається в особливо складних економічних умовах – війна росії проти України. Стрімке зростання ціни на такі основні ресурси як добрива, пальне, засоби захисту рослин та ін. складових собівартості призвели до збільшення на 44 % витрат у технології вирощування буряків. За таких економічних і соціальних умов може відбутися зменшення посівних площ та скластись дефіцит цукру на внутрішньому ринку.

У процесі виробничої діяльності господарства/галузі проявляється одна з головних категорій – економічна ефективність, яка розкриває процеси взаємодії робочої сили, основні засоби, предмети праці і земля. Ефективне використання означених ресурсів створює умови для отримання важливої для життєдіяльності людства продукції.

Відомо, що рівень ефективності вирощування солодких коренів визначають за виходом валової продукції з одиниці площі, чистого прибутку, продуктивності праці, рентабельності виробництва та ін.

В технології вирощування культури серед ряду факторів впливу на високу продуктивність коренеплодів цукрових буряків чільне місце належить науково обґрунтованим способам та глибині і якості обробітку ґрунту.

Для розкриття сутності цієї проблеми необхідно було визначити економічну ефективність способу основного обробітку ґрунту під буряки цукрові у варіантах досліду сівозміни короткої ротації.

Для цього у процесі виконання дослідження нами використано основні обліки матеріальних і грошових витрат, які сприяли встановленню виробничих витрат на 1 га і на 1 т солодких коренів.

Закупівельна ціна коренів буряків цукрових для визначень встановлена станом на 1 жовтня 2022 р., яка становила в умовах господарства 1200 грн./т.

Вартість валової продукції з 1 га. розраховано за формулою:

$$Вп = У \times Ср$$

де Вп - врожайність валової продукції, грн.

У - урожайність, ц/га

Ср - середня реалізаційна ціна, грн.

Розрахунок собівартості 1 ц. продукції (Сб) по варіантах досліду виконано діленням суми виробничих витрат на 1 га (ЗВ) на врожайність цукрових буряків (У) в центнерах за формулою:

$$Сб = ЗВ / У;$$

де Сб - собівартість продукції 1 ц, грн.

ЗВ - виробничі затрати

У - урожайність.

Показники окупності додаткових витрат визначали так:

$$Ок = дВрВП / дВЗ,$$

де Ок – окупність додаткових затрат, грн/га;

дВрВП – вартість додаткової валової продукції з 1 га, грн;

дВЗ – сума додаткових витрат з виробництва додаткової продукції,

Суму чистого прибутку з 1 га визначали як різницю між вартістю валової продукції і сумою виробничих витрат за формулою:

$$ЧП = Вп - Вз;$$

де ЧП - чистий прибуток, грн.

Вп - вартість валової продукції, грн.

Вз - виробничі витрати, грн.

Показник, який характеризує окупність витрат, є рівень рентабельності, який визначили за формулою:

$$Рр = ЧП/Вз \times 100,$$

де Рр - рівень рентабельності, %

ЧП - чистий прибуток, грн.

Вз - виробничі затрати, грн.

Ефективність способу основного обробітку ґрунту в технології вирощування буряків цукрових наведено у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Економічна оцінка способів основного обробітку ґрунту у технології вирощування буряків цукрових сорту Булава (середнє за 2021-2022 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Врожайність, т/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 т продукції, грн.	Чистий дохід з 1га, грн.	Рівень рентабельності, %
1.Полицевий обробіток (контроль)	58,5	70200	43524	744	26676	61,3
2.Полицево-плоскорізний	57,4	68880	38572	671	30702	78,5
3.Поверхневий	55,1	66120	33721	603	32399	96,0

Аналіз отриманих нами за 2021-2022 рр. результатів експериментального дослідження (табл. 3.11) показав, що загалом витрати на вирощування культури становили у середньому 33,7-43,5 тис. грн./га. На контролі (.полицевий обробіток ґрунту на глибину 30-32 см) за врожайності – 58,5 т/га собівартість 1 т продукції становила 744 грн. А за ціни закупівельної 1200 грн./т чистий дохід з 1 га склав 26,6 тис. грн., що забезпечило рентабельність на рівні 61,3%.

У варіанті 2 (полицево-плоскорізний обробіток на таку ж глибину) означені вище показники відповідно становили: 57,4 т/га коренів собівартість 1 т продукції становила 671 грн. (- 73грн./т) чистий дохід становив 30,7 тис. грн./га за рентабельності 78,5%.

У варіанті 3 за поверхневого обробітку ґрунту врожайність була найменшою – 55,1 т/га (-3,4 т/га), вартість валової продукції зменшилась на 4080 грн./га порівняно до контролю, зменшились і виробничі витрати до 33,7 тис. грн./га (- 9,8 тис грн.), собівартість продукції – на 141 грн., а чистий дохід і рівень рентабельності збільшились відповідно до 32,3тис. грн. (+ 5723 грн./га) і 96,0 % (+34,7%).

Отже, за економічними показниками варіанти 1 і 2 можна вважати найбільш оптимальними для технології вирощування буряків цукрових. Однак, варіант 3 (за поверхневого обробітку ґрунту) отримано вищі економічні показники порівняно до контролю і варіанту 2, оскільки мінімізація обробітку ґрунту впливає суттєво на витрати пального та інші ресурси, що й забезпечило вищі економічні показники.

### **Висновки до розділу 3**

1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин буряків цукрових впродовж 2021-2022 рр. свідчать, що різниця тривалості окремих фаз розвитку складала 1-2 доби. Слабо виражену тенденцію виявлено тільки у варіанті 3 в системі поверхневого обробітку ґрунту порівняно до контролю (полицевий обробіток).
2. Найвищі запаси продуктивної вологи в шарі 0-30 см як на час сівби, так і в період змикання листків у рядках була у варіанті поверхневого обробітку ґрунту – відповідно 90,6 і 88,5 мм. За таких ґрунтових і кліматичних умов періоду вегетації культура в агроценозі формувала високу загальну продуктивність рослин та нагромадження цукру в коренеплодах.
3. Різниця показників об'ємної маси між глибинами орного шару за різних способів обробітку ґрунту, особливо у його верхніх шарах, була помітно виражена тільки у перші 1-2 місяці вегетації культури, а до часу збирання буряків цукрових значно ця різниця нівелюється унаслідок частого випадання атмосферних опадів (характерно для клімату Західного Лісостепу), природного осідання ґрунту та ущільнення самими коренеплодами із-за їх розростання.
4. У розрізі варіантів показник кількості водотривких (0,25-10 мм) агрегатів у шарі 0-30 см був практично однаковий – 63-65%. Чітко простежувалась тенденція до зменшення кількості водотривких агрегатів вглиб шарів ґрунту – у середньому серед варіантів дослідів від 72-75% в шарі 0-10 см до 52-55% у шарі 20-30 см.
5. У бур'яновому різноманітті найбільш масово представлені були, шт./м<sup>2</sup>: мишій сизий *Setaria glauca* – 12,2, щириця звичайна *Amaranthus*

- retroflexus L. – 14,5, просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) – 11,4, незбут-  
 ниця дрібноквіткова *Galinsoga parviflora* Cav. – 5,5, лобода  
 біла *Chenopodium album* L. – 6,4, гірчак березкоподібний *Polygonum  
 convovulus* L. – 8,5 шт./м<sup>2</sup> та ін.
6. Результати аналізу цукристості коренеплодів у варіантах дослідіу підтвер-  
 дили означені вище міркування. Так, цукристість коренеплодів в усіх варіа-  
 нтах була практично однаковою – на рівні 17,1-17,3 %. Вихід цукру з 1 га  
 залежав фактично від рівня врожаю коренеплодів і найменшим він був у ва-  
 ріанті поверхневого обробітку – 9,5 т/га. Середня маса коренеплоду тут була  
 найменшою – у середньому 713 г.
7. Результати дослідження в умовах ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк  
 Ковельського р-ну Волинської обл. (Любомльська територіальна громада)  
 засвідчили про високий потенціал волинських полів. Тут у середньому за  
 2021-2022 рр. отримано у варіантах дослідіу в середньому 55,1-58,5 т/га со-  
 лодких коренів. Найвищою була врожайність на контролі за полицевого об-  
 робітку ґрунту на глибину 30-32 см – 58,5 т/га, меншою була за полицево-  
 плоскорізного – 57,4 т/га. А у варіанті поверхневого обробітку показник ста-  
 новив тільки 55,1 т/га (- 4,9 т/га порівняно до контролю).
8. Обробіток ґрунту на глибину 30-32 см) за врожайності — 58,5 т/га собіва-  
 ртість 1 т продукції становила 744 грн. А за ціни закупівельної 1200 грн./т  
 чистий дохід з 1 га склав 26,6 тис. грн., що забезпечило рентабельність на  
 рівні 61,3%. У варіанті 2 (полицево-плоскорізний обробіток на таку ж гли-  
 бину) означені висте показники відповідно становили: 57,4 т/га коренів со-  
 бівартість 1 т продукції становила 671 грн. (- 73грн./т) чистий дохід стано-  
 вив 30,7 тис. грн./га за рентабельності 78,5%. У варіанті 3 за поверхневого  
 обробітку ґрунту врожайність була найменшою – 55,1 т/га (- 3,4 т/га), вар-  
 тість валової продукції зменшилась на 4080 грн./га порівняно до контролю,  
 зменшились і виробничі витрати до 33,7 тис. грн./га (- 9,8 тис грн.), собіва-  
 ртість продукції – на 141 грн., а чистий дохід і рівень рентабельності збі-  
 льшились відповідно до 32,3тис. грн. (+ 5723 грн./га) і 96,0 % (+34,7%).

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Експериментальні дані, щодо особливостей формування продуктивності буряків цукрових на темно-сірому опідзоленому в умовах буряків ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. (Любомльська територіальна громада) та їх аналіз уможливили нам зробити такі попередні висновки:

1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин буряків цукрових впродовж 2021-2022 рр. свідчать, що різниця тривалості окремих фаз розвитку складала 1-2 доби. Слабо виражену тенденцію виявлено тільки у варіанті 3 в системі поверхневого обробітку ґрунту порівняно до контролю (полицевий обробіток).
2. Найвищі запаси продуктивної вологи в шарі 0-30 см як на час сівби, так і в період змикання листків у рядках була у варіанті поверхневого обробітку ґрунту – відповідно 90,6 і 88,5 мм. За таких ґрунтових і кліматичних умов періоду вегетації культура в агроценозі формувала високу загальну продуктивність рослин та нагромадження цукру в коренеплодах.
3. Різниця показників об'ємної маси між глибинами орного шару за різних способів обробітку ґрунту, особливо у його верхніх шарах, була помітно виражена тільки у перші 1-2 місяці вегетації культури, а до часу збирання буряків цукрових значно ця різниця нівелюється унаслідок частого випадання атмосферних опадів (характерно для клімату Західного Лісостепу), природного осідання ґрунту та ущільнення самими коренеплодами із-за їх розростання.
4. У розрізі варіантів показник кількості водотривких (0,25-10 мм) агрегатів у шарі 0-30 см був практично однаковий – 63-65%. Чітко простежувалась тенденція до зменшення кількості водотривких агрегатів вглиб шарів ґрунту – у середньому серед варіантів дослідів від 72-75% в шарі 0-10 см до 52-55% у шарі 20-30 см.
5. У бур'яновому різноманітті найбільш масово представленими були, шт./м<sup>2</sup>: мишій сизий *Setaria glauca* – 12,2, щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L. – 14,5, просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) – 11,4, незбутниця дрібноквіткова *Galinsoga parviflora* Cav. – 5,5, лобода біла *Chenopodium*

album L. – 6,4, гірчак березкоподібний *Polygonum convovulus* L. – 8,5<sup>71</sup>  
шт./м<sup>2</sup> та ін.

6. Результати аналізу цукристості коренеплодів у варіантах досліду підтвердили означені вище міркування. Так, цукристість коренеплодів в усіх варіантах була практично однаковою – на рівні 17,1-17,3 %. Вихід цукру з 1 га залежав фактично від рівня врожаю коренеплодів і найменшим він був у варіанті поверхневого обробітку – 9,5 т/га. Середня маса коренеплоду тут була найменшою – у середньому 713 г.
7. Результати дослідження в умовах ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. (Любомльська територіальна громада) засвідчили про високий потенціал волинських полів. Тут у середньому за 2021-2022 рр. отримано у варіантах досліду в середньому 55,1-58,5 т/га солодких коренів. Найвищою була врожайність на контролі за полицевого обробітку ґрунту на глибину 30-32 см – 58,5 т/га, меншою була за полицево-плоскорізного – 57,4 т/га. А у варіанті поверхневого обробітку показник становив тільки 55,1 т/га (- 4,9 т/га порівняно до контролю).
8. Обробіток ґрунту на глибину 30-32 см) за врожайності — 58,5 т/га собівартість 1 т продукції становила 744 грн. А за ціни закупівельної 1200 грн./т чистий дохід з 1 га склав 26,6 тис. грн., що забезпечило рентабельність на рівні 61,3%. У варіанті 2 (полицево-плоскорізний обробіток на таку ж глибину) означені вище показники відповідно становили: 57,4 т/га коренів собівартість 1 т продукції становила 671 грн. (- 73грн./т) чистий дохід становив 30,7 тис. грн./га за рентабельності 78,5%. У варіанті 3 за поверхневого обробітку ґрунту врожайність була найменшою – 55,1 т/га (- 3,4 т/га), вартість валової продукції зменшилась на 4080 грн./га порівняно до контролю, зменшились і виробничі витрати до 33,7 тис. грн./га (- 9,8 тис грн.), собівартість продукції – на 141 грн., а чистий дохід і рівень рентабельності збільшились відповідно до 32,3тис. грн. (+ 5723 грн./га) і 96,0 % (+34,7%).

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ТОВ УБК „Агрокрай”, що у смт. Шацьк Ковельського р-ну Волинської обл. (Любомльська територіальна громада) на темно-сірому опідзоленому ґрунті та у бурякосійних господарствах з аналогічними ґрунтовими умовами для формування продуктивності близько 60 т/га буряків цукрових сорту Булава доцільно широко застосовувати полицевий і полицево-плоскорізний обробітки ґрунту.

За умов гострого дефіциту пально-мастильних матеріалів та високих цін на матеріально-технічні ресурси важливо враховувати означені результати дослідження і застосовувати поверхневий обробіток.



**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Адамчук В.В., Литвинюк Л.К., Бойко А.Л. та ін. До проблеми органічного землеробства Екологічні науки. 2019. № 2(25). С. 72-88.
2. Барштейн Л. А., Шкаредний І. С., Якименко В. М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. Наукові праці ІЦБ. Київ: Тенар, 2002. 488 с.
3. Бегей С. В., Шувар І. А. Екологічне землеробство: підручник. Львів: Новий Світ 2000, 2012. 432 с
4. Бегей С. В., Шувар І. А. Проміжні посіви в інтенсивному землеробстві /навч. посібник/ Львів, 1992. 104 с.
5. Біологічний азот та його значення в землеробстві України / С. П. Танчик та ін. Органічне виробництво: освіта і наука: зб. тез II всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 31 жовт. 2019 р.). Київ, 2019. С. 64–66.
6. Бойко П. І, Коваленко Н. П. Науково-інноваційні аспекти сівозмін в Україні. Вісник аграрної науки. 2006. № 5. С. 24–28.
7. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко Н. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2015. № 2. С. 9-13.
8. Борисюк П. Г. Фактори, які впливають на підвищення урожайності цукрових буряків та їх якості. Цукор України. 2015. № 3 (41). С.34-38.
9. Веселовський І. В. та ін. Бур'яни та заходи боротьби з ними. К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. 240 с.
10. Войтова Г.П. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість культур. Цукрові буряки. 2002. №4. С. 6-7.
11. Гангур В. В., Сахацька В. М. Мікробіологічна активність ґрунту за різних способів обробітку. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 13–19.
12. Глеваський І. В. Буряківництво: Навч. посібник. К.: Урожай, 1991. 320 с.
13. Гордієнко В.А., Малієнко А.М., Грабак Н.Х. Прогресивні системи обробітку ґрунту. Сімферополь, 1998. 279 с.

14. Городиська І.М., Терновий Ю. В., Чуб А.О. Роль біологічних препаратів у органічному землеробстві. Збалансоване природокористування. 2018. № 2. С. 54–58.
15. Гудзь В. П. Адаптивні системи землеробства: підручник / В. П. Гудзь, І. А. Шувар, А. В. Юник, І.П. Рихлівський, Ю. Г. Міщенко. К.: „Центр учбової літератури”. 2-є вид. перероб. та доп., 2014. 336с.
16. Гудзь В. П. Землеробство / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, С. П. Танчик, І. А. Шувар. Підручник. К.: ЦУЛ. 3-тє вид. перероб. та доп., 2014. 480с.
17. Гудзь В. П., Шувар І. А. Наукові аспекти систем землеробства. Навч. посібник. В. ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 330с.
18. Гудзь В. П., Шувар І. А., Данік В. В. Ущільнені посіви для сталих агроценозів в Україні: навч. посібник Вінниця: ТОВ „Нілан ЛТД”, 2014. 256с.
19. Гудзь В. П., Шувар І. А., Каленська С. М., Величко В. А., Пилипенко Л. А., Юник А. В., Іванюк М. Ф., Качура Є. В. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник із загального землеробства /за ред. В. П. Гудзя, С. М. Каленської, В. А. Величка, Л. А. Пилипенка. Київ: Аграрна наука, 2017. 392с.
20. Гудзь В.П. Екологічні проблеми землеробства: Підручник; За ред. В.П. Гудзя / В.П. Гудзь, П.І. Бойко, І.А. Шувар та ін. Житомир: Вид-во „Житомирський національний агроекологічний університет”, 2010. 708 с.
21. Дегодюк Е.Г., Вітвіцька О.І., Дегодюк Т.С. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві. Зб. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2014. Вип. 1–2. С. 33–39.
22. Дегодюк Е.Г., Літвінова О.А., Ярмоленко Є.В., Дмитренко О.В. Вплив органічних добрив на родючість сірого лісового ґрунту. Агроекологічний журнал. 2019. № 2. С. 31–35.
23. Довідник буряківника /За ред. В. Ф. Зубенка. К.: Урожай, 1991. 240 с.
24. ДСТУ 4982:2008. Буряки цукрові. Методи визначання густоти стояння рослин та врожайності. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 11 с. 40. ДСТУ 4983:2008. Буряки цукрові. Експрес-

- методи визначання технологічних показників якості коренеплодів. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 11 с.
25. Заяць П. С. Вплив способів основного обробітку на щільність складення сірого лісового ґрунту в ланці зерно-просапної сівозміни. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2018. Вип. 4. С. 11–20.
26. Зубець М. В. Напрями економічного зростання агропромислового комплексу України. К.: Аграрна наука, 1999. 56 с.
27. Іванишин В. В. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи / науково-виробниче видання; за заг. ред. В. В. Іванишина та І. А. Шувара / В. В. Іванишин, М. В. Роїк, І. А. Шувар, Л. В. Центилю, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, Н. М. Колісник та ін. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 284с.
28. Іващенко О. О. Бур'яни в агроценозах. Київ : Світ, 2002. 236 с.
29. Іващенко О. О. Загальна гербологія: монографія / О. О. Іващенко, О. О. Іващенко. НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. Київ: Фенікс, 2019. 752с.
30. Карпук Л.М. Формування продуктивності буряків цукрових залежно від агротехнічних прийомів вирощування. Зб. наук. пр. Білоцерківського НАУ. Агробіотехнологія. 2013. №11 (104). С. 60–64.
31. Кирилюк В.П. Вплив системи основного обробітку ґрунту на врожайність та якість цукрових буряків залежно від ланки сівозміни. Цукрові буряки. 2005. №1. С. 10,16.
32. Ключко М. К, Кудря С. І., Кудря Н. А. Продуктивність буряка цукрового у сівозмінах короткої ротації на чорноземі типовому. Вісник ХНАУ. Технічні, економічні та сільськогосподарські науки. 2014. № 8. С. 60–64.
33. Коденська М.Ю., Сегеда С.А. Закономірності розвитку аграрно-промислового виробництва та ефективність його функціонування. Економіка АПК. 2018. № 6. С. 30–39.
34. Красняк О.П. Методичні підходи дослідження інтеграційних процесів в буряко-цукровому підкомплексі та структури ринку цукру. Економіка. Фінанси. Право. 2017. № 5(1). С. 36–41.

35. Кудря С. І. Вплив структури посівних площ короткоротаційних сівозмін на їх економічну ефективність. Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія. Львів, 2004. № 8. С. 72–76.
36. Кудря С. І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни з різними бобовими культурами на чорноземі типовому. Вісник аграрної науки. 2020. № 1. С. 13–18.
37. Кудря С. І., Дегтярьова З. О., Кудря Н. А. Запаси доступної вологи в чорноземі типовому за різного насичення короткоротаційних сівозмін соняшником. Сучасні проблеми землеробської механіки: матеріали XXI міжнар. наук. конф. присвяч. 90-річчю Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка та 120-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, м. Харків, 17–18 жовт. 2020 року. С. 132–133.
38. Кудря С. І., Клочко М. К., Кудря Н. А. Вплив передпопередників і різних доз мінеральних добрив на врожайність буряку цукрового на чорноземі типовому. Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія. 2012. № 4. С. 169–173.
39. Кудря С. І., Кудря Н. А. Потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів у різних короткоротаційних сівозмінах Лівобережної частини Лісостепу України. Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів: матеріали V наук.-теорет. конф. Українського наукового товариства гербологів. (м. Київ, 17–18 берез. 2006 р.). Київ: Колобіг, 2006. С. 52–57.
40. Кудря С. І., Кудря Н. А. Продуктивність різних короткоротаційних сівозмін та їх вплив на окремі агрофізичні показники родючості чорнозему типового. Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Ґрунтознавство. Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2018. Кн. 1. С. 143–145.

41. Кудря С.І. Вплив гідротермічних умов на агрофізичні властивості чорнозему типового та продуктивність сівозмін у системі органічного землеробства. Меліорація і водне господарство. 2020. № 2. doi:10.31073/mivg202002-250. С. 70–80.
42. Кудря С.І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни з різними бобовими культурами на чорноземі типовому. Вісник аграрної науки. 2020. № 1(802). С.13–18.
43. Макух Я.П. Забур'янення посівів цукрових буряків. Карантин і захист рослин. 2011. №7. С.12-15.
44. Мартинюк А. Т., Господаренко Г. М., Новак Ю. В. Динаміка врожайності буряку цукрового в ланках польової сівозміни за тривалого застосування добрив. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, Ч. 1. 2019 р. Випуск 95. С. 128–138.
45. Моделі системного управління потенціалом родючості ґрунтів (на прикладі Харківської і Волинської областей); за ред. С.А. Балюка, Р.С. Трускавецького. Харків: Стильна типографія, 2018. 116 с.
46. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України. Київ: ВП «Едельвейс», 2015. 428 с.
47. Органічний цукор – продукт майбутнього: веб-сайт. URL: <http://www.ukrsugar.com/uk/post/organicnij-cukor-produkt-majbutnogo-akijviroblaut-v-ukraini>
48. Плішко А. А., Майстренко М. І. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення. К.: Урожай, 1985. 160 с.
49. Пономаренко Ю.І., Філоненко С.В. Формування продуктивного потенціалу цукрових буряків за різних попередників. Матеріали VI науково-практичної інтернет–конференції «Наукові основи сучасних агротехнологій», 25-26 квітня 2018 р. Полтава : РВВ ПДАА, 2018. С. 51- 56.
50. Порозинський Д. Все про пожнивні рештки. Агроном. 2020. № 3(69). С. 36–39.
51. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в поднятии наших урожаев. Москва: Сельхозиздат, 1945. С. 165–187.

52. Савицький Е.Е., Пішкова В.О. Стан та перспективи виробництва органічної продукції в Україні. *Young Scientist*. 2018. № 1(53). С. 532–535.
53. Сендецький В. М. Дощові чер'яки: наукові основи вирощування і практичні аспекти застосування: монографія / В. М. Сендецький, І. А. Шувар, Н. М., Колісник О. Б. Тимофійчук, В. С. Гнидюк. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 444с.
54. Сидерація в технологіях сучасного землеробства: науково-виробниче видання: монографія / [Шувар І.А., Роїк М.В., Іванишин В.В., Сендецький В.М., Центилю Л.В. та ін.]; за заг. ред. І.А. Шувара, М.В. Роїка. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 182 с.
55. Системи удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку XXI століття: монографія / за ред.: С. А. Балюка, М. М. Мірошніченка. Київ: Альфа-стевія, 2016. 400 с.
56. Сівозміни та родючість чорнозему Лівобережного Лісостепу: монографія / Демиденко О. В. та ін.; за ред. О. В. Демиденка. Сміла, 2019. 483 с.
57. Солома, післяжнивні рештки і сидерати – агротехнологічні елементи біологізації сучасного землеробства: монографія / [Іванишин В.В., Шувар І.А., Бахмат М.І., Сендецький В.М. та ін.]; За заг. ред. І. А. Шувара, В. М. Сендецького. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2020. 292 с.
58. Танчик С. П. та ін. Екологічна система землеробства: науково-методичні рекомендації для впровадження у виробництво. Київ, 2017. 48 с.
59. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія / Тіщенко Л. М. та ін.; за ред. Л. М. Тіщенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. 273 с.
60. Тихоненко Д.Г., Дегтярьов Ю.В. Ґрунтовий покрив дослідного поля «Роганського стаціонару» Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. Харків: ХНАУ, 2016. № 2. С. 5–15.
61. Тремба В. І., Філоненко С. В. Продуктивний потенціал цукрових буряків та технологічні якості їх коренеплодів за різних способів основного обробітку ґрунту. Наукові тенденції формування агротехнологій : матер.

- 7 наук.-практ. і нтернет-конф. (м. Полтава, 25–26 квітня 2019 р.). Полтава, 2019. С. 92–96.
62. Удова Л. О., Прокопенко К. О. Нішеві культури - нові перспективи для малих суб'єктів господарювання в аграрному секторі. Економіка сільськогосподарства. 2018. № 3. С. 102–117.
63. Філоненко С. В., Заліський С. М. Доцільність застосування ґрунтових гербіцидів за вирощування буряків цукрових. Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур : матер. 10 наук.-практ. інтернет-конф. Полтава, 2021. С. 56.
64. Цвей Я. В., Герасименко Ю. П., Філоненко С. В., Ляшенко В. В. Обробіток ґрунту, добрива та продуктивність цукрових буряків. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 1. С. 42–47. doi: 10.31210/visnyk2018.01.06
65. Цвей Я.П., Надашківський А.І., Горобець Н.А. Продуктивність цукрових буряків в короткоротаційних сівозмiнах.. Цукрові буряки. 2003. № 6. С. 10-12.
66. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зерно-бурякової сівозмiни у виробничих умовах. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. №1. С.23-30.
67. Цюк О. А., Центило Л. В., Мельник В. І. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему типового під впливом застосування добрив і обробітку ґрунту. Наукові доповіді НУБіП України. 2021. Вип. 5. doi: 10.31548/dopovidi2021.05.007
68. Шам І.В. Підходи до захисту буряків. Фермер. 2011. №4. С. 20-21.
69. Швець Я.П. Продуктивність цукрових буряків у короткотривалих сівозмiнах. Цукрові буряки. 2003. №6. С.10-13.
70. Шувар І. А. Виробництво і використання органічних добрив: монографія / І.А. Шувар, О.М. Бунчак, В.М. Сендецький, та ін.; За заг. ред. І. А. Шуvara. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596с.

71. Шувар І. А. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання: монографія / І. А. Шувар, О.М. Бердніков, В.М. Сендецький, та ін.; За заг. ред. І. А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 156с.
72. Шувар І. А. Гербологія: термінологічний словник-довідник /І. А. Шувар. Львів: ПП „Арал,, 2007. 180с.
73. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів: Новий Світ, 2008.496 с.
74. Шувар І. А. Еколого-гербологічний моніторинг і прогноз в агроценозах: Навч. посібник; За ред. І. А. Шувара / І.А. Шувар, В. П. Гудзь, А. М. Шувар та ін. Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 208с.
75. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І. А. Шувар. – Львів: Каменяр, 1998. - 224 с.
76. Шувар І. А. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: Навч. посібник; За ред. І. А. Шувара /І. А. Шувар, В. П. Гудзь, В. І. Печенюк та ін. Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 350с.
77. Шувар І. А. Особливо небезпечні рослини України: навч. посібник / І.А. Шувар, В. П. Гудзь, А. І. Шувар. Навч. посіб. /За ред. І. А. Шувара. К.: „Центр учбової літератури”, 2013. 192с.
78. Шувар І. А., Гудзь В. П., Юник А. В. та ін. Гербологічний атлас-довідник України / За ред. І. А. Шувара. Вінниця: ТОВ „Нілан-ЛТД”, 2018. 388с.
79. Шувар І. А., Снітинський В. В., Бальковський В.В. Екологічні основи збалансованого природокористування. Львів-Чернівці: Книги-XXI, 2011. 760с.
80. Arabska E. Organic production: innovations and sustainability challenges in development framework and management. Germany: Lambert Academic Publishing, 2014. 164 p.
81. Baliuk S.A., Makliuk O.I. Concept of organic agriculture. Textbook of a Ukrainian grain farmer. 2017; P. 63–80.



82. Jabłońska-Ceglarek R., Rosa R., Zaniewicz-Bajkowska A., Franczuk J., Kosterna E. Successive effect of green manure in form of forecrop in leek cultivation. *Acta Agrop.* 2006. №. 7(3). P. 577–589.
83. Jarchow M.E., Liebman M. Nitrogen fertilization increases diversity and productivity of prairie communities used for bioenergy. *GCB Bioenergy.* 2013. V. 5. P. 281–289.
84. Kaminsky V.F. Biological agriculture in the climate change conditions. Textbook of a Ukrainian grain farmer. 2017. P.28–40.
85. Lipińska H., Franczak S., Woźniak-Kostecka I., Lipiński W., Stamirowska-Krzaczek E., Shuvar I. Sposoby użytkowania pratekosystemów a ich produkcyjne usługi ekosystemowe. Ekonomiczne, organizacyjne i środowiskowe uwarunkowania produkcji rolniczej i żywności. Monografia pod redakcją Dr hab. Anny Kociry, prof. PWSZ w Chełmie i Dr inż. Ewy Stamirowskiej-Krzaczek. Kraków. 2020. Wydawnictwo „Inżynieria Rolnicza”. S.99-112. [www.wir.ptir.org](http://www.wir.ptir.org) redakcja@ptir.org
86. Lipiński W., Lipińska H., Shuvar I., Balkovsky V. Charakterystyka wybranych strategii w ochronie środowiska przed nadmiarem azotu. Ekonomiczne, organizacyjne i środowiskowe uwarunkowania produkcji rolniczej i żywności. Monografia pod redakcją Dr hab. Anny Kociry, prof. PWSZ w Chełmie i Dr inż. Ewy Stamirowskiej-Krzaczek. Kraków. 2020. Wydawnictwo „Inżynieria Rolnicza”. S.113-126. [www.wir.ptir.org](http://www.wir.ptir.org) redakcja@ptir.org
87. The world of organic agriculture: Statistics and Emerging Trends 2016. Research institute of Organic Agriculture FIBL IFOAM. Organic International. 2016. URL: <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1698-organic-world-2016.pdf> (дата звернення: 01.06.2020).
88. The world of organic agriculture: Statistics and Emerging Trends 2016. Research institute of Organic Agriculture FIBL IFOAM. Organic International. 2016. URL: <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1698-organic-world-2016.pdf> (дата звернення: 01.06.2020).
89. Toigildin A., Podsevalov M., Ayupov D., Syromyatnikov V. The effectiveness of direct sowing technology in the cultivation of spring wheat in the conditions

- of the forest -steppe zone of the Volga region. *BIO Web of Conferences* / A. Valiev, B. Ziganshin, F. Nezhmetdinova, A. Taylan, R. Nizamov (Eds.). EDP Sciences. 2020. Vol. 27. P. 00129. doi: 10.1051/bioconf/20202700129.
90. Volters I. A., Vlasova O. I., Perederieva V. M. et al. Influence of traditional technology and direct sowing the winter wheat on agrophysical factors of fertility the dark chestnut soils. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. Vol. 9, Iss. 4. P. 718–726.
91. Willer H., Lernoud J. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging trends*. FiBL&IFOAM – Organic International. Germany: Medienhaus Plump. 2018. 300 p.
92. Yemtsev V., Yemtseva G. Socio-economic aspects of organic production manufacturing in Ukraine. *Enterprise economy and social development. Scientific Works of NUFT*. 2019. V. 25, Is. 2. P. 75-85.
93. Ivan Antonovych Shuvar, Hanna Mykhaylivna Korpita. Invasion of rare weed species and its impact on natural biodiversity. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences: Collective monograph*. Riga, Latvia : „Baltija Publishing”, 2021. S.365-382.
94. Kudria S.I., Tarariko Yu.O., Kudria N.A., Dehtiarova Z.O. Efficiency of different models of agroecosystems. *SWorld Journal*. № 6. P. 7. Svishtov, Bulgaria. 2020. P. 61–67.
95. Madsen H., Talgre L., Eremeev V., Alaru M., Kauer K., Luik A. Do green manures as winter cover crops impact the weediness and crop yield in an organic crop rotation? *Biological agriculture & horticulture*. 2016. № 32 (3). P. 182–191. [https:// doi.org/10.1080/01448765.2016.1138141](https://doi.org/10.1080/01448765.2016.1138141).