



Агронаука і практика

Випуск 4 частина 1 2025

Заснований 2021

Науково-
виробничий
журнал

Редакційна колегія:

Головний редактор: О. Ф. Стасів, доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН, Україна

Заступники головного редактора:

Г. С. Коник, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН, Україна

Г. М. Седіло, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Україна

Відповідальний секретар:

О. І. Стадницька, кандидат с.-г. наук, Україна

Члени редколегії:

Л. З. Байструк-Глодан, кандидат с.-г. наук, Україна

О. М. Бордун, кандидат с.-г. наук, Україна

О. В. Вавринович, кандидат с.-г. наук, Україна

С. О. Вовк, доктор біологічних наук, професор, Україна

О. П. Волошук, доктор с.-г. наук, Україна

І. С. Волошук, доктор с.-г. наук, Україна

А. Я. Гадзало, доктор економічних наук, Україна

Л. Б. Гнатишин, доктор економічних наук, проф., Україна

В. І. Гнєзділова, кандидат біологічних наук, Україна

В. В. Гусак, кандидат біологічних наук, Україна

О. М. Демків, кандидат біологічних наук, Україна

А. Г. Дзюбайло, доктор с.-г. наук, професор, Україна

А. М. Заморока, кандидат біологічних наук, Україна

Н. Б. Зеліско, кандидат економічних наук, Україна

М. О. Ільченко, кандидат с.-г. наук, Україна

Р. В. Ільчук, доктор сільськогосподарських наук, Україна

О. Й. Качмар, кандидат с.-г. наук, Україна

В. А. Колодійчук, доктор екон. наук, професор, Україна

І. В. Кохан, кандидат економічних наук, Україна

В. В. Липчук, доктор економічних наук, професор, Україна

В. Л. Максим, кандидат економічних наук, Україна

О. І. Малецька, кандидат економічних наук, Україна

М. Марунек, доктор с.-г. наук, професор, Чехія

Т. В. Микитин, кандидат біологічних наук, Україна

Ю. М. Оліфір, кандидат с.-г. наук, Україна

Д. Д. Остапів, доктор с.-г. наук, Україна

О. В. Паленичак, кандидат економічних наук, Україна

Г. Я. Панахид, доктор с.-г. наук, Україна

Т. В. Партика, кандидат біологічних наук, Україна

Б. Пілярчик, доктор с.-г. наук, професор, Польща

А. Д. Пілько, кандидат економічних наук, Україна

І. Р. Попадинець, кандидат економічних наук, Україна

З. Р. Рижок, кандидат економічних наук, Україна

Й. Ф. Рівіс, доктор сільськогосподарських наук, Україна

О. С. Саламін, кандидат економічних наук, Україна

Ю. Т. Салига, доктор біологічних наук, Україна

Г. В. Сиротюк, кандидат економічних наук, Україна

А. Г. Сіренко, кандидат біологічних наук, Україна

В. А. Чемерис, доктор економічних наук, проф., Україна

Е. Чернявська-Пйонтковська, доктор наук, проф., Польща

Editorial board:

Chief editor: O. Stasiv, doctor of agricultural sciences, corresponding member of the NAAS, Ukraine

Deputy editors-in-chief:

H. Konyk, doctor of agricultural sciences, professor, corresponding member of the NAAS, Ukraine

H. Sedilo, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the NAAS, Ukraine

Executive secretary:

O. Stadnytska, candidate of agricultural sciences, Ukraine

Members of the editorial board:

L. Baistruk-Hlodan, candidate of agricultural sciences, Ukraine

O. Bordun, candidate of agricultural sciences, Ukraine

O. Vavrynovych, candidate of agricultural sciences, Ukraine

S. Vovk, doctor of biological sciences, professor, Ukraine

O. Voloshchuk, doctor of agricultural sciences, Ukraine

I. Voloshchuk, doctor of agricultural sciences, Ukraine

A. Hadzalo, doctor of economical sciences, Ukraine

L. Hnatyshyn, doctor of economical sciences, professor, Ukraine

V. Hniedzilova, candidate of biological sciences, Ukraine

V. Husak, candidate of biological sciences, Ukraine

O. Demkiv, candidate of biological sciences, Ukraine

A. Dziubailo, doctor of agricultural sciences, prof., Ukraine

A. Zamoroka, candidate of biological sciences, Ukraine

N. Zelisko, candidate of economical sciences, Ukraine

M. Ilchenko, candidate of agricultural sciences, Ukraine

R. Ilchuk, doctor of agricultural sciences, Ukraine

O. Kachmar, candidate of agricultural sciences, Ukraine

V. Kolodiichuk, doctor of econ. sciences, prof., Ukraine

I. Kokhan, candidate of economical sciences, Ukraine

V. Lypchuk, doctor of economical sciences, prof., Ukraine

V. Maksym, candidate of economical sciences, Ukraine

O. Maletska, candidate of economical sciences, Ukraine

M. Marounek, doctor of agric. sciences, professor, Czechia

T. Mykytyn, candidate of biological sciences, Ukraine

Yu. Olifir, candidate of agricultural sciences, Ukraine

D. Ostapiv, doctor of agricultural sciences, Ukraine

O. Palenychak, candidate of economical sciences, Ukraine

H. Panakhyd, doctor of agricultural sciences, Ukraine

T. Partyka, candidate of biological sciences, Ukraine

B. Pilarchuk, doctor of agric. sciences, professor, Poland

A. Pilko, candidate of economical sciences, Ukraine

I. Popadynets, candidate of economical sciences, Ukraine

Z. Ryzhok, candidate of economical sciences, Ukraine

Y. Rivis, doctor of agricultural sciences, Ukraine

O. Salamin, candidate of economical sciences, Ukraine

Yu. Salyha, doctor of biological sciences, Ukraine

H. Syrotiuk, candidate of economical sciences, Ukraine

A. Sirenko, candidate of biological sciences, Ukraine

V. Chemerys, doctor of economical sciences, prof., Ukraine

E. Czerniawska-Piątkowska, doctor hab. inż., prof., Poland

Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН,
протокол № 3 від 19 березня 2025 р.

Реєстраційне свідоцтво
Серія КВ № 25079-15019 Р від 10.12.2021.

Засновник і видавець
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл., 81115

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 7457 від 28.09.2021 р.

Ідентифікатор в реєстрі суб'єктів у сфері медіа: **R-30-01975**

Адреса редколегії та видавництва
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине
Львівський р-н, Львівська обл., 81115
Тел./факс+38 (032) 227 97 99, 227 97 33
e-mail: inagrokarpat@isgkr.com.ua
www.isgkr.com.ua

Редакція може друкувати матеріали не поділяючи думки автора
За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці

Редактор, коректор, дизайн і верстка, фото обкладинки, переклад – А. В. Шелевач
Підписано до друку 19.03.2025

Формат 30×42/2
Папір ксероксний
Умовн. друк. арк. 5,13
Тираж 100 прим.



Оброшине 2025

ЗМІСТ

CONTENT

Гончаренко Л. В.

Стан агропромислового комплексу
Львівської області: досягнення, виклики
та перспективи розвитку.....

4

Honcharenko L. V.

The state of the agro-industrial complex of
the Lviv region: achievements, challenges
.....and development prospects

Дарманський А. С.

Підвищення адаптивного потенціалу
картоплі за вдосконалення системи
живлення.....

10

Darmanskyi A.

Increasing the adaptive potential
of potatoes by improving the nutrition
.....system

Добрянська Н. А., Коник Г. С., Боженко А. І.

Формування врожайності грятости збірної
залежно від удобрення.....

18

Dobrianska N., Konyk H., Bozhenko A.

Formation of *Dactylis glomerata* L. yield
.....depending on the fertilizer

Островий С. В.

Вплив погодних факторів на осінній
розвиток рослин сортів жита посівного
(озимого).....

26

Ostroviy S.

The impact of weather factors on the
autumn development of plants of varieties
.....of sowing rye (winter)

Джус В. М., Бондаренко Л. В.

Вплив температурно-вологісного режиму
на біологічні показники
личинок *Hermetia illucens*.....

32

Dzhus V., Bondarenko L.

Influence of temperature and humidity
regime on biological indicators of
.....*Hermetia illucens* larvae

Наконечний Р. А., Стасів О. Ф.,

Копитко А. Д.

Сільське господарство як складова
космічної системи (від класичного
антропоцентризму
до інтегральної філософії антропокосмізму).

37

Nakonechnyi R., Stasiv O., Kopytko A.

Agriculture as a component of the cosmic
system (from classical anthropocentrism
to the integrated
.....philosophy of anthropocosmism)

СТАН АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ



Людмила Вікторівна ГОНЧАРЕНКО

Директор департаменту агропромислового розвитку Львівської обласної військової адміністрації.

Агропромисловий сектор Львівщини, не зважаючи на тривалу широкомасштабну війну росії проти України, виклики пов'язані з нетиповими погодними умовами продовжив і у 2024 р. демонструвати значний прогрес у розвитку ключових напрямів, таких як рослинництво, птахівництво та свинарство, впровадження інноваційних технологій. Завдяки скоординованій роботі обласної влади, сільськогосподарських виробників, інвесторів, наукових установ і міжнародних партнерів, регіон зміцнив свої позиції як лідер у сільськогосподарській галузі України. Стаття підсумовує основні досягнення року та окреслює перспективи подальшого розвитку аграрного сектору.

Посівна площа

Львівщина володіє значним земельним ресурсом – 1,24 мільйона гектарів сільськогосподарських угідь, що дозволяє підтримувати широкий спектр діяльності в аграрному секторі. Посівна площа сільськогосподарських культур урожаю 2024 р. становила 754,8 тис. га, що на 7,7 тис. га (+1,0 %) більше посівної площі 2023 р. Сільськогосподарськими підприємствами обробляється більше 57 % посівної площі (432,2 тис. га), господарствами населення близько 43 % (322,6 тис. га). Збільшення посівних площ відбулось за рахунок додаткового залучення у сільськогосподарський оборот ріллі, в тому числі

через аукціони на право оренди с.-г. земель комунальної форми власності.

Сільськогосподарські підприємства є основними виробниками зернових та олійних культур, цукрових буряків та м'яса. Понад 90 % валового виробництва картоплі, овочів, молока та яєць виробляється господарствами населення. Також господарства населення є основними виробниками плодів і ягід (понад 80 %).

Ринок землі

У 2024 р. активізувався земельний ринок. На території Львівської області укладено 2,6 тис. угод купівлі-продажу земельних ділянок (паїв) на площу 2,8 тис. га, що на 1,2 тис. га або майже у 2 рази більше ніж у попередньому році. Варто зазначити, що вартість землі також зростає і середня вартість продажу 1 га склала 71,3 тис. грн (+13,5 тис. грн). Органами місцевого самоврядування надано в оренду через аукціони 7,2 тис. га земель комунальної форми власності с.-г.призначення.

Виробництво валової продукції

Агропромисловий комплекс Львівщини формує біля 20 % ВВП області, виробляє понад 4,3 % валової сільськогосподарської продукції України. В області діяльність здійснюють 1,4 тис. сільськогосподарських підприємств, в тому числі 1140 фермерських господарств. Зростання валового виробництва досягнуто за рахунок збільшення виробництва продукції рослинництва в обох категоріях господарств (сільськогосподарські підприємства, господарства населення) та збільшення обсягів виробництва м'яса, молока, яєць сільськогосподарськими підприємствами (рис. 1).

Рослинництво

3 року в рік активно розвиваються галузі ягідництва та садівництва, що є важливим внеском у розширення внутрішнього ринку та збільшення експорту фруктових-ягідної продукції. У 2024 р. закладено нових насаджень на площі 222,5 га, з яких 134,5 га – за сприяння грантової програми «Свій Сад». За площами садів і ягідників, які створюються в межах програми «Робота «Свій сад» – Львівщина третя після Закарпатської і Київської областей.

За підсумками 2024 року площі плодово-ягідних насаджень у плодоносному віці в господарствах усіх категорій становлять 13,7 тис. га, що на 0,6 тис. га більше, ніж у 2023 році. Також, як свідчать оперативні дані, на 7,3 % збільшено збір плодово-ягідної продукції – до 157,3 тис. тонн.

У структурі насаджень у господарствах усіх категорій плодові культури займають 80 % (10,9 тис. га), ягідні – 12% (1,6 тис. га), а горіхоплідні – 8 % (1,1 тис. га) (рис. 2).



ДЕПАРТАМЕНТ
АГРОПРОМИСЛОВОГО
РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА

ВИРОБНИЦТВО ВАЛОВОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОСПІДПРИЄМСТВАМИ, МЛРД. ГРН.

ІНДЕКС ВИРОБНИЦТВА
ВАЛОВОЇ С/Г ПРОДУКЦІЇ ЗА
11 МІСЯЦІВ 2024 РОКУ В
С/Г ПІДПРИЄМСТВАХ 122,7%



ЧАСТКА ОСНОВНИХ КАТЕГОРІЙ ГОСПОДАРСТВ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, %

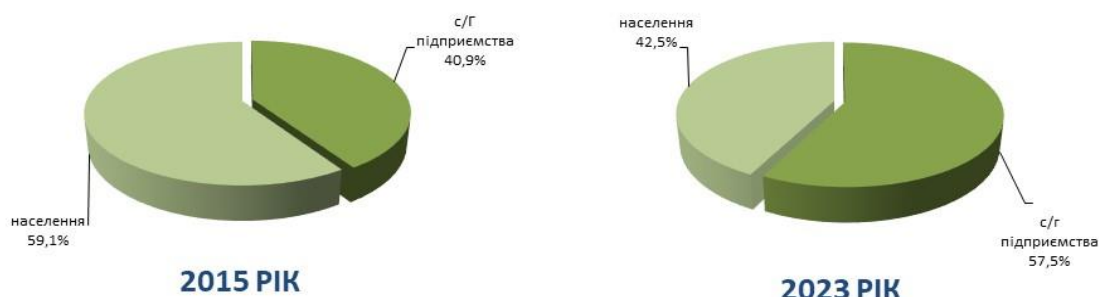


Рисунок 1



ДЕПАРТАМЕНТ
АГРОПРОМИСЛОВОГО
РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА

ЗАКЛАДАННЯ НОВИХ ІНТЕНСИВНИХ ПЛОЩ САДІВ І ЯГІДНИКІВ

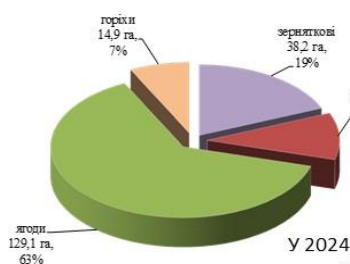
ПЛОЩА НАСАДЖЕНЬ, ГА



СУМА ПОГОДЖЕНИХ ГРАНТІВ, МЛН ГРН.



СТРУКТУРА НОВИХ НАСАДЖЕНЬ, ГА



У 2024 році закладено 222,5 га нових садів та ягідників,
з них 134,5 га - за кошти грантової підтримки

Рисунок 2

За результатами 2024 року всіма категоріями господарств зібрано 1878,2 тис. тонн (+106,9 тис. тонн до 2023 р.) зернових з площі 308,8 тис. га, олійних – 768,5 тис. тонн (+102,3 тис. тонн до 2023 р.) з площі 228,8 тис. га, картоплі 1783,0 тис. тонн (-43,7 тис. тонн до 2023 р.) з площі 98,7 тис. га, овочів 786,1 тис. тонн (-72,9 тис. тонн до 2023 р.) з площі 43,1 тис. га, цукрового буряка зібрано 1062,6 тис. тонн (+94,7 тис. тонн до 2023 р.) з площі 16,1 тис. га.

Середня урожайність зернових культур складала 60,9 ц/га та збільшилась на 3,4 ц/га (+5,9 %), олійних – 33,5 ц/га та збільшилась на 2,1 ц/га порівняно з 2023 роком.

У порівнянні з 2023 роком зросла врожайність наступних культур: пшениця на 2,3 ц/га, ячмінь на 3,5 ц/га, ріпак на 2,9 ц/га, соя на 1,4 ц/га. Зменшилась урожайність кукурудзи на зерно на 6,3 ц/га, картоплі на 3,2 ц/га та овочів на 14,9 ц/га.

Крім традиційних культур аграрії області вирощують і нішові культури, зокрема, батат, спаржу, кавуни, дині тощо. Новинкою 2024 р. стало вирощування кавунів ветеранами війни в Жовківській ТГ та підприємцем, який переїхав з Херсонщини в Добросинсько-Магерівську ТГ.

Органічне та крафтове виробництво

В області здійснюють діяльність 19 операторів ринку органічної продукції (орієнтовна площа 1 тис.га), з них 3 – рослинництво, 6 – ягідництво/садівництво, 10 – заготівля і переробка дикоросів. Також діють 2 органічні кооперативи: СОК «Органік Гарден» – Самбірський район, ВК «Як Бджола» – Золочівський р-н.

В області налічується більше 100 виробників крафтової продукції, що виробляють сир, мед, м'ясу продукцію, хліб та випічку, соуси, джеми, вина, солодощі та інше.

У 2024 році проведено 2 ярмарки за участі крафтових виробників. Зокрема, Львівщина стала площадкою для проведення всеукраїнського «Львівського ярмарку смаку» та фестивалю українських крафтарів «Lviv Craft fest». Львівський ярмарок смаку вже став доброю традицією для області і проводиться щороку в рамках швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України» (QFTP), що впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія). В свою чергу фестиваль «Lviv Craft fest», що був проведений в рамках співпраці з Міжнародною організацією міграції, об'єднав дрібних виробників продовольчої та непродовольчої груп товарів.

Тваринництво

У тваринництві спостерігається позитивна динаміка, зокрема Львівська область входить до п'ятірки лідерів за кількістю свиней (469,5 тисячі голів) та птиці (13,5 мільйона голів). Однак

зберігається проблема скорочення поголів'я великої рогатої худоби у господарствах населення, що потребує додаткової уваги з боку місцевих програм підтримки. Незважаючи на це, промисловий сектор демонструє значні досягнення: виробництво м'яса за 11 місяців зросло на 12,8 % (вироблено 144,4 тис. тонн м'яса), молока – на 3,6% (вироблено 25,9 тис. тонн), а яєць – на 23,7 % (89,2 млн шт.) порівняно з 2023 роком.

Розвиток галузі бджільництва

На Львівщині нараховується понад 4 тис. пасічників, які утримують 10 і більше бджолосімей та виробляють мед і побічні продукти бджільництва не тільки для власних потреб, а й для реалізації. Близько 70 % з них (2786) мають зареєстровані паспорти на пасіки в Реєстрі, в яких утримується понад 73,3 тис. бджолосімей. У приватному секторі зосереджені 99,5 % пасік, серед яких 32 % пасік є ще незареєстрованими. В області працює два підприємства з переробки (гомогенізації) меду та продуктів бджільництва потужністю виробництва фасованого меду близько 250 т/рік. Забезпеченість потужностями переробки продукції складає близько 30 % від виробництва меду.

Розвиток галузі рибиства

Під вирощуванням аквакультури задіяно 5,2 тис. га площ водного дзеркала, в тому числі 4,8 тис. га ставків. Площа зариблених водних об'єктів складає 43 % (2,2 тис. га) від загальної площі. 7 суб'єктів племінної справи у рибистві вирощують та реалізують високопродуктивний рибопосадковий матеріал для зариблення і підвищення рибопроductивності водойм.

Розвиток підприємництва та кооперації

Область також відзначається успішною трансформацією особистих господарств у сімейні фермерські господарства, що забезпечує не лише розвиток локальної економіки, але й створює робочі місця для мешканців сільської місцевості. В поточному році зареєстровано 82 нових фермерських господарств, в тому числі 25 сімейних фермерських господарств без статусу юридичної особи. Загалом на Львівщині кількість СФГ є чи не найбільшою серед областей України (152 СФГ) (рис. 3).

Здійснюють діяльність 22 сільськогосподарські кооперативи, з них по напрямках: 3 – зернові, 5 – плодово-ягідні, 7 – молочні, 1 – з обробітку землі, 1 – бджільництво, 1 – м'ясний, 1 – овочівництво, 3 – інші багатofункціональні. Найбільше кооперативів діють в Золочівському, Стрийському, Самбірському та Львівському районах.

Дорадництво

Львівщина – пілотна область щодо впровадження та імплементації системи поширення сільськогосподарських знань та інновацій AKIS (в рамках Проекту Європейського Союзу «Інституційна та політична реформа дрібномасштабного сільського

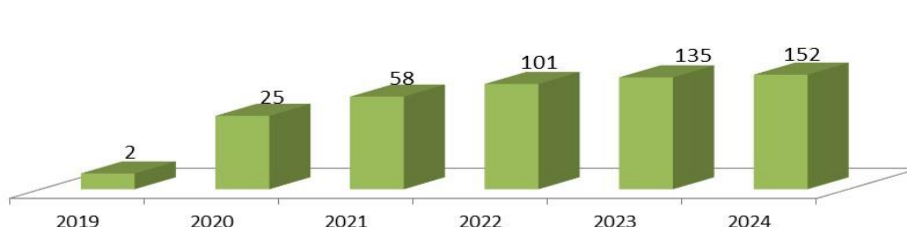
господарства в Україні (IPRSA). Зокрема, створено карту учасників AKIS у Львівській області для посилення взаємодії між державними органами, дорадчими службами, науковими установами та фермерськими організаціями. Розроблено «Довідник для фермера» – це «кишенькова» книжка для фермера

яка містить важливі рекомендації щодо інноваційних підходів ведення сільського господарства, ведення фермерської діяльності, реєстрації та оподаткування, а також вступу до ЄС. Включена також детальна інструкція щодо реєстрації у Державному аграрному реєстрі (ДАР).



ДЕПАРТАМЕНТ
АГРОПРОМИСЛОВОГО
РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА

РОЗВИТОК СІМЕЙНИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ



СТРУКТУРА ОСНОВНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ СФГ



Рисунок 3

З метою підвищення кваліфікації чи перекваліфікації дорадників організовано проведення навчання на базі Львівського Національного університету природокористування для 40 дорадників і експертів-дорадників. Створено онлайн-каталог «Сільськогосподарські дорадники Львівщини» (surl.li/nrtld): наразі у каталозі розміщено інформацію про більше 60 дорадників та експертів-дорадників, які можуть консулювати аграріїв Львівщини з питань економіки, технологій, управління, маркетингу, обліку, податків, права, екології, впровадження у виробництво сучасних технологій, новітніх досягнень науки і техніки тощо.

На сайті Львівської облдержадміністрації створено рубрику «Порадник для сільськогосподарського товаровиробника» (surl.li/vzlwel), де розміщуються наукові статті та рекомендації про інноваційні розробки у галузі сільського господарства.

Експорт-імпорт

Відновлено експортний потенціал регіону. Частка продукції АПК в загальній структурі експорту товарів Львівщини за 10 місяців 2024 р. становила 42 % (у січні-жовтні 2023 р. – 40 %). Експортні потоки перевищили імпорт на 64 % або 373,4 млн дол. США. Експорт продукції АПК зріс на 8,7 % та склав 957 млн дол. США.

В експорті аграрної продукції за вартістю основну частку складають жири та олії рослинного або тваринного походження (31 %), продукція рослинного походження (36 %), готові харчові продукти (28 %).

Географія експорту продукції АПК охоплює країни ЄС (готові харчові продукти, зернові культури, молоко та молочні продукти, яйця птиці, натуральний мед), Європи та Азії (жири та олії тваринного або рослинного походження, насіння і плоди олійних культур, м'ясо та їстівні субпродукти), Азії, Європи, Північної Америки (їстівні плоди і горіхи).

Збільшення обсягів власного виробництва сприяє імпортозаміненню продукції АПК. Так, у січні-жовтні 2024 р. імпорт зменшився на 14 % і склав 583,6 млн дол. США. Зниження вартості імпортової продукції відбулось за всіма товарними групами.

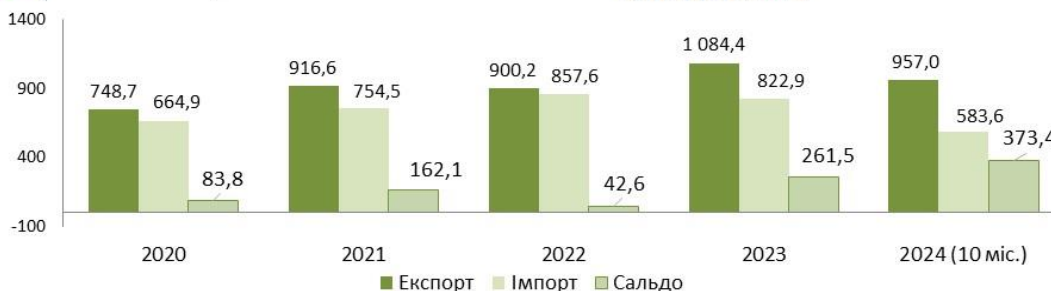
Реалізація інвестиційних проєктів

Однією з ключових складових успіху є активне залучення інвестицій. У 2024 р. в області введено в експлуатацію 15 нових об'єктів, включаючи переробні лінії, овочесховища та тваринницькі комплекси. Продовжується реалізація 21 інвестиційного проєкту, з них 10 проєктів з переробки сільськогосподарської продукції, 3 елеватори потужністю 132 тис. тонн, 1 овочесховище потужністю 1,2 тис. тонн, 3 тваринницьких приміщення з утримання 2184 корів та 650 голів ВРХ, 2 свигокомплекси для вирощування 7 тис. голів, 1 приміщення для утримання 600 овець.



ДЕПАРТАМЕНТ
АГРОПРОМИСЛОВОГО
РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА

ЗОВНІШНЬОТОРГІВЕЛЬНИЙ ОБІГ ПРОДУКЦІЇ АПК, МЛН.ДОЛ.США



СТРУКТУРА ЕКСПОРТУ ПРОДУКЦІЇ, %



СТРУКТУРА ІМПОРТУ ПРОДУКЦІЇ, %



Рисунок 4

Реалізація інвестиційних проєктів

Однією з ключових складових успіху є активне залучення інвестицій. У 2024 р. в області введено в експлуатацію 15 нових об'єктів, включаючи переробні лінії, овочесховища та тваринницькі комплекси. Продовжується реалізація 21 інвестиційного проєкту, з них 10 проєктів з переробки с.-г. продукції, 3 елеватори потужністю 132 тис. тонн, 1 овочесховище потужністю 1,2 тис. тонн, 3 тваринницьких приміщення з утримання 2184 корів та 650 голів ВРХ, 2 свинокомплекси для вирощування 7 тис. голів, 1 приміщення для утримання 600 овець.

Програми фінансової підтримки

У 2024 році на підтримку агросектору Львівщини виділено з обласного бюджету 4,1 млн грн. Програмою скористались 25 мікро і малих суб'єктів підприємництва, що дозволило здешевити 73,4 млн грн лізингових коштів, вартість придбаного насіння на площу 16,2 га, та надати пільгові кредити трьом ветеранам війни на придбання необхідних засобів для проведення комплексу робіт та основних засобів. В основному кошти обласного бюджету заплановано спрямувати на підтримку виробників, які здійснюють утримання корів та виробництво молока.

З огляду на обмеженість місцевих бюджетів, виробникам надається інформаційно-консультаційний супровід для залучення коштів на реалізацію грантових програм та програм підтримки за рахунок коштів державного бюджету. У 2024 р. на підтримку і розвиток аграрного сектору Львівщини залучено

228,4 млн грн, з них 181,4 млн грн – кошти з державного бюджету, 47,0 млн грн – кошти міжнародної технічної допомоги та 4,1 млн грн – місцеві бюджети громад.

Кошти державного бюджету в основному спрямовані на виплату субсидій та дотацій. Так, дотацію в сумі 95,3 млн грн виплачена 1125 одержувачам (юридичним і фізичним особам) за обробіток 11,8 т ис. га землі, утримання 6525 корів, 1174 овець та 119 кіз.

Сплата податків

Поряд з тим аграрний сектор не лише забезпечує продовольчу безпеку, а й вносить вагомий вклад в наповнення бюджетів усіх рівнів. Зокрема, лише за 9 місяців 2024 року сільськогосподарські виробники сплатили 1,3 млрд грн, що на 62% більше аналогічного періоду минулого року.

Реалізація проєктів МТД

Область є пілотним регіоном у багатьох аграрних ініціативах та міжнародних проєктах. Зокрема, Львівщина в числі перших обрана для пілотування проєкту ФАО «Комплексне, конкурентоспроможне та економічно раціональне створення ланцюжків доданої вартості в сільському, рибному та лісовому господарствах». Розпочато роботу щодо поширення с.-г. знань і інновацій (AKIS), яка відіграє важливу роль в країнах ЄС та є частиною САП. Створення такої системи дозволить ефективно

реагувати на поточні та майбутні виклики в секторах сільського господарства та розвитку сільських

територій і, зрештою, підвищити доходи фермерів і рівень життя в сільській місцевості.



ДЕПАРТАМЕНТ
АГРОПРОМИСЛОВОГО
РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА

ДИНАМІКА ЗАЛУЧЕННЯ БЮДЖЕТНОЇ СУБСИДІЇ ЧЕРЕЗ ДАР, МЛН ГРН.

НА 1 ГА ОБРОБЛЮВАЛЬНИХ УГІДЬ



ЗА УТРИМАННЯ ПОГОЛІВ'Я КОРІВ



ЗА УТРИМАННЯ ПОГОЛІВ'Я ОВЕЦЬ ТА КІЗ



В ДАР зареєстровано 4192 с/г виробники, з них: фізичні особи - 2212, ФОП- 547, юридичні особи – 1433 (1392 с/г виробника зареєстровано у 2024 році, що становить 147% до плану). Субсидію нараховано 1125 виробникам

Законодавчі ініціативи

З метою створення сприятливих умов для функціонування малих виробників Департамент агропромислового розвитку ЛОДА ініціював внесення змін до низки законодавчих актів, зокрема: **Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України»**: Запровадження механізмів здешевлення кредитів, наданих не лише банками, але й іншими фінансовими установами, зокрема кредитними спілками. Скасування обмеження можливості лише 1 раз застосувати механізм доплати єдиного внеску на соціальне страхування за рахунок бюджетних коштів.

Висновки

2024 рік став роком суттєвих змін для аграрного сектору Львівщини. Вагомий прогрес у рослинництві, тваринництві, органічному виробництві та бджільництві підтвердив стратегічну важливість регіону для агропромислової сфери України. У перспективі Департамент агропромислового розвитку продовжуватиме працювати над розширенням можливостей для фермерів, модернізацією інфраструктури та впровадженням інновацій у всіх секторах сільського господарства. Особлива увага

Рисунок 5

Податковий кодекс України (ПКУ):

Скасування вимоги щодо провадження господарської діяльності виключно за місцем податкової адреси та збільшення максимальної граничної площі земельних угідь у власності та/або користуванні членів фермерських господарств з 20 до 50 гектарів. Підвищення порогу доходу для обов'язкової реєстрації платником ПДВ до 1167 мінімальних зарплат. Визначення поняття «міжнародного гранту» та його звільнення від оподаткування. Вказані ініціативи підтримані на рівні аграрного комітету Верховної ради, Мінагрополітики та будуть враховані при внесенні змін до законодавчих актів.

приділятиметься підготовці до глобальних викликів, таких як кліматичні зміни, та зміцненню міжнародної співпраці у галузі. Ефективне використання наявних ресурсів, залучення інвестицій та впровадження інновацій сприятимуть зміцненню позицій Львівщини серед регіонів України. Успіх галузі не лише забезпечить продовольчу безпеку, а й зробить вагомий внесок у соціально-економічний розвиток регіону та покращення добробуту його мешканців.

Отримано: 9.1.2025

Погоджено до друку: 12.2.2025

Наукова діяльність

РОСЛИННИЦТВО

© А. С. Дарманський, 2025

УДК 633.11:631.811.98 :635.21

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-1-1

ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРТОПЛІ
ЗА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ

Андрій ДАРМАНСЬКИЙ, аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Р. В. Ільчук)

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

e-mail: darmanskiy.iagro@gmail.com

Сільське господарство як галузь, що сприяє забезпеченню продовольчої безпеки країни також є важливою складовою поповнення держбюджету. Сільськогосподарське виробництво має другу позицію за часткою експортної продукції серед усіх секторів економіки країни, а за його сприяння відбувається суттєвий вплив на розвиток переробних і інших галузей, які забезпечують агросектор засобами виробництва.

Картопля, як культура в рослинництві, відноситься до основних, а галузь картоплярства є і буде однією із пріоритетних галузей сільськогосподарського виробництва. Картопля займає левову частку в доходах населення, є практично основним джерелом годівлі ВРХ і інших с.-г. тварин, а також має великі перспективи промислової переробки, що дає великі перспективи виходу на зовнішні ринки.

У статті проведено літературний огляд щодо інноваційних розробок вітчизняних і зарубіжних вчених технологічного процесу вирощування та збільшення валового виробництва картоплі. Представлено біологічні вимоги картоплі до умов вирощування, оптимізації системи живлення, як основного та позакореневого внесення органічних і мінеральних добрив, біостимуляторів на основі екстрактів морських водоростей і т. і. Проведено обґрунтування проблемних питань технології вирощування картоплі.

Ключові слова: картопля, сорт, добриво, біологічні властивості, позакореневе підживлення, біостимулятор, екстракт, морські водорості.

Сільське господарство, як галузь, в широкому сенсі є вразливою сферою до змін клімату, адже можливість досягти високих врожаїв багато в чому залежить від погодно кліматичних умов та впливу навколишнього середовища (Huntingford C., Atkin O. K., Martinez-de la Torre A. et al., 2017).

Стан посівів сільськогосподарських культур залежить від великої кількості абіотичних факторів: нестача або ж надлишок вологи (води), надто високий чи низький температурний режим впродовж вегетаційного періоду і т. і. На сьогодні багато дослідників звертають свою увагу до питань оптимізації виробництва картоплі, встановлення закономірностей процесів росту і розвитку рослин, підвищення адаптивного потенціалу культури, вдосконалення антистресових прийомів в сучасних технологіях вирощування (Porter J. R., Semenov M. A., 2005).

Застосування мінеральних та органічних добрив має вирішальне значення щодо відтворення і підвищення родючості ґрунтів, одержання сталої, високої урожайності сільськогосподарських культур (O. M. Bilinska et al., 2021; M'ialkovskyi R. O., 2017).

Оптимізація живлення рослин є головним критерієм управління урожайністю і якістю отриманої продукції. Для того щоб отримати високоякісну продукцію потрібно дотримуватись принципу комфортності живлення, тобто

створювати такі умови, які забезпечать відсутність стресів у рослин від нестачі основних елементів живлення, позиційну доступність їх кореневій системі (розміщення на глибині формування), пролонгованість дії доз живлення за оптимального забезпечення іншими чинниками середовища рослин. На частку добрив припадає до 35–50 % загального приросту врожайності за оптимальних умов, що складаються в період вегетації (Potapenko L. V., 2014).

Картопля, як культура, є дуже вимогливою до живлення, а тому щоб отримати високу урожайність з бульбами доброї якості, воно повинне бути доступним рослинам своєчасно, в потрібній формі і у необхідній дозі (Sturm H., Buchner A., Zerulla W., 1994).

Система живлення картоплі базується на показниках виносу поживних речовин товарною і нетоварною частиною отриманого урожаю. Вона повинна будуватися за принципом забезпечення оптимального мінерального живлення рослин від моменту садіння бульб і до завершення вегетації, а досягнути цього можна за рахунок оптимізації норм, встановлення співвідношень, вивчення видів і способів їх внесення. Наведеним вимогам відповідають такі добрива, які вносять за врахування ґрунтових запасів поживних речовин і напрямком подальшого використання отриманої продукції (Danyliuk V., Lahush N., Mruts O., 2011).

Від характеру кореневого живлення значною мірою залежить ріст і розвиток. Органічні добрива одні з найбільш ефективних для картоплі з усіх видів добрив, адже поряд із забезпеченням рослин основними елементами кореневого живлення вони сприяють поліпшенню фізичного стану ґрунту та підвищують живлення, таким елементом, як карбон (Vermenko Yu. Ya., Bondarchuk A. A., 2010; Ivanchuk V. P., 2010).

Для формування високої врожайності в межах 38,0–45,0 т/га рослини картоплі щоденно засвоюють 200–300 кг вуглецевої кислоти. Дослідженнями, що провели вчені Інституту картоплярства НААН України за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоні 60 т/га гною на дерново-підзолистих ґрунтах зафіксовано виділення 202–277 мг вуглецевої кислоти, в той час як на неудобрених ділянках (контрольні варіанти проведення дослідження) практично вдвічі менше – 138–147 мг на 1 м². Це свідчить про те, що за впливу окису карбону покращується і мінеральне живлення рослин картоплі (Bondarchuk A. A., Molotskyi M. Ya., Kutsenko V. S., 2007; Kononuchenko V. V., Molotskyi M. Ya., 2002).

Крім того, органічні добрива містять велику кількість біологічно активних сполук (вітамінів, стимуляторів росту і т. і.) та корисних мікроорганізмів, які сприяють процесам росту і розвитку рослин. Під час максимального розкладання гною, тобто перед початком бутонізації картоплі з органічних добрив вивільнюється найбільша кількість поживних речовин. На початкових етапах росту і розвитку рослин, а особливо за знижених температур, коли ослаблені мікробіологічні процеси в ґрунті, коренева система картоплі може відчувати нестачу окремих елементів живлення. Наявність мінеральних добрив дає змогу їй засвоїти необхідну кількість поживних речовин як на старті, так і за етапу максимального розвитку. Окрім того, мінеральні добрива дають можливість формування оптимального співвідношення азоту, фосфору і калію за різної забезпеченості поживними речовинами ґрунтів різних типів та відмін (Karmazina L. Ye., Kupriianova T. M., Vyshnevskaya O. A., 2013).

Мінеральні добрива найефективніше проявляють себе на дерново-підзолистих ґрунтах, забезпечуючи високий приріст урожаю картоплі в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Серед окремих видів мінеральних добрив перше місце за впливом на урожайність належить азоту, і це відноситься до більшості ґрунтів (Kupriianova T. M., 2014).

Азот, як складова добрива чи як окремий елемент, відіграє дуже важливу роль щодо забезпечення процесу росту і розвитку картоплі, а відповідно і одержанні високої врожайності. Його нестача в ґрунті послаблює ріст і розвиток вегетативної маси кущів, зменшується розмір листків та їх поверхні, формуванню кількості

стебел у кущі. Рослини картоплі слабо реагують на фотосинтетичні процеси та набувають світло-зеленого забарвлення, що призводить до зменшення надходження вуглеводів у бульби та інтенсивному нагромадженню хлору (Yu. M. Olifir et al., 2012).

Нестача азоту приводить до передчасного відмирання листків, що послаблює формування бульб, а надмірність його надходження, особливо за нестачі фосфору і калію, веде до розростання картоплиння. При цьому витрачаються зайві поживні речовини, а врожайність бульб суттєво знижується. Також це веде до ураження вірусними хворобами та фітофторозом рослин картоплі. Оптимальні дози азотного живлення сприяють утворенню столонів другого і третього порядків. При цьому, врожай збільшується за рахунок збільшення частки дрібної фракції бульб, але відповідно знижує відсоток товарності. За надмірного живлення азотом і нестачі в ґрунті калію м'якоть бульб в процесі кулінарної обробки може потемніти, а у бульбах окремих сортів утворюються дупла, що впливає на харчову придатність картоплі (Sharapa M. N., Karmazina L. Ye., Klokun T. A., 2010).

Застосування азотних добрив може підвищити для рослин картоплі посухостійкість, що є особливо важливим чинником в умовах півдня (Saravia D. et al., 2016).

Фосфор, як елемент є необхідним для рослин картоплі задля отримання високої врожайності, збільшення вмісту сухої речовини, підвищенню стійкості проти захворювань (Crozier C. R., Creamer N. G., Cubeta M. A., 2000).

Фосфор стимулює, як ріст кущів так і кореневої системи, особливо на ранніх фазах розвитку, що дає можливість прискорити процес формування майбутньої врожайності. Це є важливим чинником для ранніх сортів, адже добрий розвиток кореневої системи сприяє кращому засвоєнню поживних речовин рослинами картоплі. Фосфорні добрива сприяють прискоренню фаз розвитку, бульбоутворення і нагромадження в них сухої речовини і крохмалю (Ilchuk R. V., Ilchuk L. A., Alokhin V. V., 2013).

Нестача фосфору в ґрунті є основною причиною низькорослості кущів, розміру і фракції бульб, зменшення врожаю та його якості, але надмірні дози, за нестачі вологи, особливо на піщаних ґрунтах, можуть викликати відмирання листків і знижувати смакові якості (Kupriianova T. M., 2014; Ilchuk R. V., Ilchuk L. A., Alokhin V. V., 2013).

Картопля є вибагливою до наявності в ґрунті калію, який сприяє розвитку вегетативної маси, нагромадженню сухої речовини і крохмалю. Його нестача проявляється такими ознаками: кущі низькорослі, листя бронзового забарвлення, скорочується період вегетації, формуються дрібні бульби, зменшується врожайність, знижується



господарські показники. За внесення у підвищених дозах калію перед садінням та за підживлення - затримка росту бульб, погіршення смакові і кулінарних якостей (Karmazina L. Ye., Voitseshyna N. I., Klokun T. A., 2010).

Досягти високих результатів без застосування добрив під картоплю неможливо (Semenchuk V. H., 2014), тобто їх раціональне використання забезпечує 40-50 і більше відсотків приросту врожайності. До того ж добрива істотно впливають на біохімічний склад, харчову поживність, смакові якості бульб, термін зберігання, період спокою. Застосовування органо-мінеральної системи удобрення під картоплю є найбільш доцільною, адже за такої системи формуються сприятливі фізико-механічні, водні властивості, поживний режим ґрунту та т. і.

На сьогодні застосування органічних добрив істотно скоротилось у зв'язку з різким зменшенням поголів'я тварин. Мінеральні добрива є високозатратним фактором і використовувати їх слід за найбільшої віддачі та ефективності. Одним із шляхів може бути їх внесення локально. Такий спосіб застосування дає можливість отримати від значно меншої дози добрив більш високу віддачу (Bondarchuk A. A., 2008).

У дослідженнях (Rosen C. J. et al., 2014) встановлено, що найбільш ефективним є застосування дози добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально за садіння, на відстані 5 см від бульб картоплі. Економічний ефект отримано такий самий, як від подвійної дози, що внесена врозкид.

Внесення великих доз добрив призводить до збільшення концентрації мінеральних солей у ґрунті, що негативно впливає на схожість, ріст і розвиток рослин картоплі. Встановлено, що надлишок азоту може збільшити захворюваність ризиктоніозом, але це лише за нестачі фосфору та калію. Сорти картоплі різних груп стиглості неоднаково реагують на внесення мінеральних добрив. Для прикладу, ранньостиглі сорти потребують значно вищих доз на відміну від середньостиглих та середньопізніх. Сортові особливості впливають і на засвоєння калійних добрив рослинами картоплі (Tyshchenko O. D., Yuziuk O. O., 2017).

Від переміщення у ґрунті, віддалі від поверхні кореневих волосків залежить ефективність поглинання елементів живлення кореневою системою рослин. За розкидного способу внесення мінеральні добрива перемішуються з більшим об'ємом ґрунту, що дозволяє та підвищує фіксацію поживних речовин у малодоступні для рослин форми.

Застосування розкидного способу внесення основного мінерального удобрення не забезпечує високої ефективності дії тукоsumішей. За розкидного внесення відсутня рівномірність розсіву мінеральних добрив, що значною мірою зменшує їх концентрацію, але при цьому поживні складові

добрива мають можливість закріпитися у слабодоступні для рослин форми, особливо за довготривалого контакту з ґрунтом.

Локальне внесення добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ дозволило отримати урожайність, що зростала порівняно із варіантом внесення врозкид, але вона не перевищувала урожайності, отриманої за внесення подвійної дози ($N_{90}P_{90}K_{90}$), але при цьому коефіцієнт використання елементів живлення підвищується, а саме азот на 10–15 %, фосфору на 5–10, калію на 10–12 % (Alokhin V. V., 2016).

Одним із шляхів вирішення завдання щодо розробки способів підвищення ефективності дії мінеральних добрив за зменшених норм їх застосування є використання нових перспективних форм, що створені на хелатній основі і до їх складу входять не тільки основні елементи, а й певний набір мікроелементів.

На формування врожайності у 10,0 т потрібно – 25 г бору, 20 г міді, 70 г марганцю, 1 г молібдену, 65 г цинку. Вносити в ґрунт разом із мінеральними добривами можна і мікродобрива, також обробляти посадкові бульби розчинами мікродобрив, при цьому одночасно протруювати їх або ж обприскувати вегетуючі рослини за обробітків фунгіцидами (Vyshnevskaya O. V. et al., 2019).

Позитивну роль у живленні картоплі, формуванні її врожайності й якісних показників бульб відіграють мікродобрива, але в більшості випадків їх застосовують для позакореневого або листового живлення рослин (Lazarchuk L. A., 2016; Lykhochvor V. V., Zaviriukha P. D., Andrushko O. M., 2014; Vyshnevskaya O. V. et al., 2020).

До широкого асортименту препаратів для позакореневого підживлення за вирощування сільськогосподарських культур і зокрема овочів, як додаток до класичних добрив задля заповнення ланцюжка живлення, вченими створено нову лінійку добрив. Їх вплив побудовано на активізації природної резистентності на процеси в рослинах, в результаті чого збільшується величина і якість врожаю сільськогосподарських культур.

Бурі морські водорості широко використовуються в якості біостимуляторів в сільськогосподарському виробництві. Препарати, що створено на їх основі займають майже 44 % ринку біостимуляторів у Європі. За даними ООН та FAO, в цілому світі щорічно використовується більше 15 млн тонн продуктів, що вироблено з морських водоростей в якості біодобавок до кормів та біостимуляторів.

На базі екстракту з бурі морської водорості (*Ascophyllum nodosum*) виготовлені такі добрива як, bio-algeen S90, goemar Goteo, goemar BM 86, kelpak SL або wuxal Ascofol. За своїм походженням вони є природними екстрактами з морських водоростей до яких не додається синтетично

активних складників, а їх дія чи вплив на процеси розвитку рослини є аналогічною.

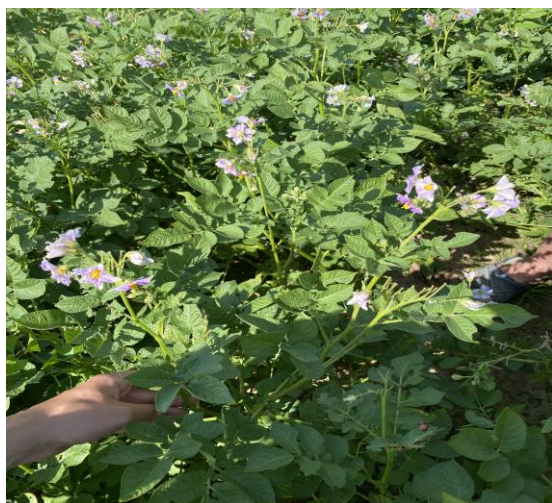


Рис. 1. Куш картоплі сорту Слаута оброблений стимуляторами росту на основі бурих морських водоростей

Морські водорості знайшли широкого використання в сільськогосподарській діяльності країн, що розташовані на узбережжі Атлантичного океану. Екстракти з водоростей використовуються практично в природній необробленій формі. Свіжі водорості проходять процес повної заморозки після чого поступово проходять обробку, а саме гомогенізацію і окислення фосфорною кислотою. Таким чином, отримані в процесі дробки, природні гідроколлоїди, значно краще засвоюються через вегетативну і кореневу частину рослин, при цьому ще додатково покращують показники ґрунту.

Екстракти морських водоростей містять численні сполуки, які мають значний позитивний вплив на розвиток рослин. Вони є джерелом полісахаридів, амінокислот, вітамінів, ферментів і фітогормонів, а також багатьох мікроелементів - сульфати мanganу і цинку, кальцій, залізо та бор. Крім вище перерахованих, вони також містять манітол, альгінову кислоту, альгірати натрію і калію, в'язучі метали.

Препарати, на основі морських водоростей, за застосування в якості позакореневого живлення, сприяють активізації процесів росту і розвитку рослин, а також активують діяльність кореневої системи рослини, поліпшуючи розгалуження коренів та збільшуючи, відповідно, поверхню всмоктування або зону корневих волосків.

Одним з перших біо-стимуляторів з морських водоростей, що вивчався вченими Польщі, став препарат bio-algeen S90. Багаторічні дослідження в Інституті овочівництва та їх апробація в виробничих умовах з використання препаратів з морських водоростей bio-algeen S90, goemar Goteo і goemar BM 86, показали суттєве

збільшення маси листових овочів, величину головки часнику і цвітної капусти та її діаметр, особливо в роки з несприятливими погодними умовами протягом вегетаційного періоду культур.]

За дії препаратів відзначено прискорення періоду дозрівання і зростання врожайності зернобобових культур, огірків та помідорів, при цьому практично не було деформованих плодів, а якість кращою. За застосування препаратів в фазу цвітіння, також відзначено затримку пом'якшення плодів і збільшення їх післязбиральної лежкості. При вирощуванні цукрових буряків відмічено збільшення кореневої маси, вмісту цукрів і освітленості цукрової патоки. Препарат goemar BM 86, який використовували при вирощуванні солодкого перцю, посилював цвітіння, перешкоджав його передчасному осипанню, а також додатково поліпшив якісні показники плодів.

На основі морських водоростей макрофітів (*Macrophytic algae*) було створено лінійку спеціалізованих добрив fertileader. Це рідкі добрива для позакореневого підживлення, що мають біостимулюючу дію, забезпечуючи рослини базовим живленням поживними речовинами, що повністю засвоюються, інтенсифікують процеси фотосинтезу, а несуть захисні функції за впливу температурних і водних стресів (Kostyanets M. I., 2018).

Широкого застосування екстракти водоростей набули для позакореневого внесення, обробки насіннєвого матеріалу та для внесення у ґрунт за садіння чи посіву, наприклад, сумісно зі стартовими добривами за технологією In-Furrow, з метою стимулювання розвитку та росту кореневої системи, покращенню умов живлення, підвищенню посухо- і стресостійкості та підвищенню урожайності сільськогосподарських культур.

Широкий спектр позитивних ефектів від застосування екстракту водоростей доведено численними дослідженнями. За прояву їх дії зростає поріг стійкості до біотичних та абіотичних стресів, посилюється стимулювання процесів коренеутворення, значно посилюється енергія проростання насіння, поліпшується розвиток вегетативної маси рослин, покращується якість отриманої продукції та транспортабельність плодів, збільшуються термін їх зберігання.

Наявністю в екстрактах водоростей природних фітогормонів, що стимулюють ріст рослин, таких як індолілоцтова, гіберелова та абсцизова кислоти і цитокиніни можна пояснити ці позитивні ефекти. Також в екстрактах морських водоростей було ідентифіковано інші, не менш важливі біологічно активні речовини: поліаміни, феноли, бетаїни, ліпіди, білки, цукрові спирти, альгірати та ламінарини. Вище згадані сполуки допомагають у забезпеченні процесів індукції позитивних фізіологічних реакцій у різних сільськогосподарських культур. Це в свою чергу,



призводить до стимулювання росту коренів і пагонів, збільшенню вмісту хлорофілу, підвищення урожайності, покращення стійкості рослин до стресів та антиоксидантному захисту.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що екстракти морських водоростей стимулюють активність ферментів, що відповідають за асиміляцію азоту, оптимізують експресію генів, які беруть участь у фіксації вуглецю, що зумовлює підвищення ефективності процесу фотосинтезу у рослинах.

В умовах впливу негативних чинників навколишнього середовища найбільш поширеним способом застосування біостимуляторів є позакореневі підживлення, оскільки вони забезпечують швидку дію активних компонентів.



Рис. 2. Динамічне підкопування на 60-ий день після посадки картоплі сорту Слаута (контрольний варіант - без добрив та підживлення)

За ґрунтового внесення стосовно технології In-Furrow або ж за способом фертигації екстракти морських водоростей мають стимулюючий ефект на енергію проростання, стартовий ріст рослин через встановлення симбіотичних відносин з їхньою кореневою системою та покращення доступності поживних речовин і ефективності їхнього поглинання. Результатом цього є здорові та сильні рослини, що мають можливість повністю розкрити свої потенційні можливості. У виробничих умовах була детально вивчено ефективність сумісної дії щодо застосування стартових добрив квантум Діафан АСТіон і біостимулятора на основі екстракту водоростей Квантум СіАмін. Застосування цієї технології на кукурудзі та соняшнику дало змогу отримати приріст врожайності на рівні близько 10 – 17 % залежно від культури.

Провівши узагальнення отриманих результатів та даних багаточисельних наукових досліджень, приходимо до висновку, що екстракти

водоростей сприяють покращенню біометричних показників рослин, а саме:

- формуванню потужної кореневої системи;
- утворенню судинних тканин та збільшенню кількості корневих волосків, які в свою чергу, виконують функцію з поглинання поживних речовин;
- забезпеченню збільшення загальної площі кореневої системи та покращення поглинання води і основних елементів живлення.



Рис. 3. Динамічне підкопування на 60-ий день після посадки картоплі сорту Слаута (варіант - за підживлення біостимулятором на основі екстракту морських водоростей)

Ці перераховані чинники дають змогу рослинам краще перенести дію впливу негативних зовнішніх факторів, що в підсумку забезпечує отримання більшої врожайності з вищою якістю продукції.

Дослідження проведені у Великобританії також підтверджують про корисні властивості біостимуляторів на основі екстрактів морських водоростей. Науковцями дослідної станції NIAB EMR у дослідженнях вдалось зменшити потребу вегетуючих рослин у волозі (воді) та основному живленні (добривах) і при цьому без втрат за отриманою врожайністю.

Як стверджують самі дослідники потребу у цих двох чинниках було знижено на 10-20 % та відмічено підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів за істотного поліпшення якості плодів.

Дана технологія є складовою частиною проекту Європейського Союзу – Bio4safe, що спрямований на проведення економічного аналізу біостимуляторів на основі екстрактів морських водоростей, створенню нових ринків для компаній, що займаються їх виробництвом, та запровадженню цієї технології не лише у Великобританії, а у Бельгії, Франції та Нідерландах

(Vyshnevskaya O. V., Dmytrenko V. P., Pikich O. P., Stolyarchuk L. V., 2020).

За даними першоджерел до 2020 року у кожній державі ЄС діяли свої правила регулювання з використання таких добрив, але на сьогодні створено єдину в Європі правову основу щодо торгівлі та розповсюдження біостимуляторів Kordulyan Y. V., Gunchak M. V., Solomiychuk M. P. (2019).

На сьогодні добрива із екстрактів морських водоростей набувають значної популярності, бо забезпечують рослини необхідними поживними речовинами та є ефективним джерелом морфорегулюючих сполук, що в свою чергу стимулюють зростання розвитку організмів рослини.

Водорості, що зібрано у південній частині Франції у регіонах Бретань та Вандея, де відмічається значна амплітуда приливів та відливів, що забезпечує оновлення води на постійній основі. Тобто, завдяки цим природним процесам, рівень забруднення морської флори і фауни тут набагато нижчий, ніж в інших регіонах країни.

Для виготовлення екстрактів збирають водорості, які відірвані від загального ареалу, тобто такі, що не мають ніякого впливу на природні ресурси. Переробка таких водоростей відбувається одразу після збирання – їх піддають холодному пресуванню та екстрагуванню без застосування хімічних розчинників. Наступним етапом є проведення фільтрації розчину за певного температурного режиму задля отримання потрібної концентрації, а легкокорозійні молекули малих розмірів за своєї оптимальної біоактивності мають властивості до легкого проникнення через листову поверхню будь-якої рослини, що культивується.

Добрива з морських водоростей посилюють розвиток кореневих волосків, що сприяє підвищенню їхньої здатності щодо поглинання поживних речовин, а це дає змогу пришвидшенню початкового росту та сприяє стимуляції протягом усього вегетаційного періоду. Ці властивості добрив сприяють підвищенню урожайності та покращенню якісних показників. Дослідження із вивчення ефективності добрив, що виготовлено на основі морських водоростей, проведені в різних країнах Європи та в Україні дали змогу отримати прирост врожайності на 15-22 % в залежності від зони випробування (Melnyk A. T. (2020).

Значно стрімкий розвиток ринку добрив з морських водоростей зумовлений і зростаючим попитом на сегмент органічного землеробства, що в свою чергу пов'язано з заборонаю на ряд хімічних добрив та ЗЗР в США, Франції, Британії та Німеччині.

Добрива з морських водоростей та їх екстракти виступають в ролі важливого джерела поживних речовин, що необхідне для повноцінного росту рослин. Такі добрива, як альтернатива хімічним аналогам, є економічно вигідними та

служать для профілактики окремих шкідників і т. і. Їх ефективність збільшується за застосування основного живлення у вигляді NPK.

На сьогодні у Європі органічні добрива застосовуються на загальних площах у 14 млн. га сільгоспугідь, а лідерами в цьому сегменті є Іспанія, Італія та Франція.

Значного розвитку отримало виробництво добрив на основі морських водоростей у Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, де доходи від даного напрямку отримано в розмірі 15 % від продажу усіх мінеральних та інших добрив. Лідерами у цьому сегменті є такі країни, як Китай, Індія та Індонезія. Основними гравцями на ринку виробництва таких добрив є ключові компанії-виробники: Dr. Earth, Inc, Kelpak, FoxFarm Soil & Fertilizer Company, Espoma, Grow More, Hydrofarm LLC, Maxicrop USA Inc., MAXSEA і Technaflora Plant Products Ltd.

За прогнозами фахівців у цій галузі, з плином часу, слід очікувати посилення конкуренції між виробниками, оскільки велика частка їх буде надходити з азійського регіону, через зміцнення тамтешніх компаній, що відбуватиметься шляхом географічного розширення у продажах продукції та стратегічного партнерства у галузі виробництва такої продукції.

Оптимальними умовами застосування біостимуляторів є їх використання перед настанням стресових умов, що викликані абіотичними чинниками. В цьому випадку наслідки дії останніх можна суттєво зменшити через підготовку рослин до стресу стимулюванням власних захисних організмів. За таких умов спрацьовує принцип попередження та профілактика можливого стресу, що має кращу ефективність, ніж лікування рослин, що знаходиться у стресі від впливу зовнішніх факторів.

Але слід зазначити, що теорія відрізняється від практичних навиків, адже не завжди є можливість прогнозу стресових умов за конкретної ситуації. Якщо завдяки прогнозу синоптиків можливо передбачити стресову ситуацію від різкого коливання температури, то дію фітотоксинів у засобах захисту рослин практично не можливо передбачити. І тому в практиці застосовують біостимулятори за вже конкретного виявлених ознак стресу – пошкодження градом та сонячним промінням, фітотоксичність ЗЗР, що навіть через 3-5 днів після настання стресового стану має позитивний ефект і дозволяє рослинам швидко відновити фізіологічні процеси та етапи росту і розвитку (Koltunov V. A., Danilkova T. V., Borodai V. V., 2019).

Висновки

Ґрунтово-кліматичні умови Західного Лісостепу України є сприятливими для нормального росту й розвитку картоплі.

В умовах обмеженого ресурсного забезпечення сільськогосподарського виробництва,

спричинених розпорошеністю галузі картоплярства, зростає роль сорту та ефективних технологій вирощування.

Основні причини розбалансованості науково обґрунтованих технологій вирощування картоплі полягають у тому, що невраховується реакція сорту на рівні живлення та застосування позакореневого підживлення, що в кінцевому рахунку впливає на економічну ефективність вирощування картоплі.

Список використаної літератури

Alokhin V. V. (2016). Potato yield and nutrient removal by vegetative mass and potato tubers depending on levels and methods of mineral fertilizer application. *Kartopliarstvo*. Issue. 43. P. 72-81.

Bilinska O. M. et al. (2021). The effect of using the drug Albit on the formation of seed productivity of pre-basic potato material. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*. 2021. Вип. 2. P. 71-79. <https://bsagriculture.com.ua/en/journals/tom-25-2-2021/vpliv-zastosuvannya-preparatu-albit-na-formuvannya-nasynnyevoyi-produktivnosti-dobazovogo-materialu-kartopli>

Bondarchuk A. A. (2008). Status and priority areas of development of the potato growing industry in Ukraine. *Kartopliarstvo*. Issue. 37. P. 7-13.

Bondarchuk A. A., Molotskyi M. Ya., Kutsenko V. S. (2007). Potatoes. Vol. 3. 536 p.

Crozier C. R., Creamer N. G., Cubeta M. A. (2000). Fertilizer management impacts on stand establishment, disease, and yield of Irish potato. *Potato Research*. Vol. 43, Issue 1. P. 49-59. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02358513>

Danyliuk V., Lahush N., Mruts O. (2011). The effectiveness of potato fertilization in the conditions of Male Polissia. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiia*. No 15(2). P. 47–51.

Fedoruk Yu.V., Molotskyi M. Ya. (2008). Changes in the biochemical composition of potato tubers depending on the variety and fertilizers in the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Kartopliarstvo*. Issue. 37. P. 194-212.

Hamaionova V. V., Isakova O. Sh. (2015). The influence of fertilizers and growth regulators on the yield and quality of summer-planted potato tubers in the South of Ukraine. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. No.1. P. 29-36.

Huntingford C., Atkin O.K., Martinez-de la Torre A. et al. (2017) Implications of improved representations of plant respiration in a changing climate. *Nat Commun*. Vol. 8, P. 1602. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01774-z>

Ivanchuk V. P.(2010). The impact of different long-term fertilization systems in crop rotation on soil fertility and crop productivity. *Ahronom*. No. 2(28). P. 20-21.

Ilchuk R. V., Ilchuk L. A., Alokhin V. V. (2013). Potato yield depending on nutrition levels,

Удосконалення елементів технології повинно включати нові високопродуктивні сорти та інноваційні мінеральні добрива, мікродобрива, регулятори росту, засоби захисту від хвороб та шкідників, що повинно забезпечувати високу й стабільну врожайність та якість вирощеної продукції.

fertilizer application methods and mass of planting fractions. *Kartopliarstvo Ukrainy*. No 3-4. P. 34-40.

Karmazina L. Ye., Kupriianova T. M., Vyshnevskia O. A. (2013). The effect of a combined fertilization system on the productivity and yield of seed fraction tubers of new potato varieties. *Kartopliarstvo Ukrainy*. No. 3-4. P. 40-44.

Karmazina L.Ye., Voitseshyna N. I., Klokun T. A. (2010). Increasing the yield of potato tubers when using different types, rates and methods of applying mineral fertilizers. *Kartopliarstvo*. Issue. 39. P. 171-181.

Koltunov V. A., Danilkova T. V., Borodai V.V. (2019). Problems of production of ecologically clean potatoes. *Kartopliarstvo*. Issue. 44, 127-143.

Kononuchenko V. V., Molotskyi M. Ya. (2002). Potatoes. Vol.1. 560 p.

Kordulyan Y.V., Gunchak M.V., Solomiychuk M. P. (2019). Influence of biological products on the yield and profitability of potatoes. *Kartopliarstvo*. Issue. 44, 151-159.

Kostyanets M. I. (2018). Yield and seed productivity of potato seed material improved in culture of meristems in vitro depending on the use of plant growth regulators and planting schemes. *Potato Growing of Ukraine*, 1-2(44-45), 32-38.

Kupriianova T. M. (2014). Optimal level of mineral nutrition and stem density for new potato varieties when grown in the Polissia zone of Ukraine. *Kartopliarstvo Ukrainy*. No. 1/2. P. 51-56.

Lazarchuk L. A. (2016) The effectiveness of using growth regulators and micronutrients in combination with fungicides in potato plantings. *Kartopliarstvo*. Вип. 43. С.198-207.

Lykhochvor V. V., Zaviriukha P. D., Andrushko O. M. (2014). Potato fertilization system. *Ahrobiznes sohodni*. No 10. P. 36-37.

Melnyk A.T. (2020). Efficiency of application of biological means of protection against *Alternaria* on potato varieties. *Kartopliarstvo*. Issue. 45, 118-127.

M'ialkovskyi R. O. (2017). The effect of fertilizers on the productivity of potato tubers in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. No.4. P. 56-58.

Olifir Yu. M. ta in. (2012). The influence of different types of organic and organo-mineral fertilizers on the yield and quality of potato tubers and the

nutrient regime of the soil. *Kartopliarstvo Ukrainy*. No.1-2 (26-27). P. 23-27.

Perchyts A. I., Vlasenko M. Yu., Buhaieva I. P. (2006). Potato yield by different methods of mineral fertilizer application. *Kartopliarstvo*. Issue. 34-35. P. 85-93.

Pohorilyi S. O., Krykunova O. V. (2003). The effect of fertilizers on the yield of potatoes of different varieties depending on the mass of planting tubers and planting schemes. *Zbirnyk naukovykh prats UDAU*. Uman, P. 977-981.

Porter J. R., Semenov M. A. (2005). Crop responses to climatic variation. *philosophical transactions of the royal society B: Biological Sciences*. Vol. 360 P. 2021-2035. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1752> 170

Potapenko L. V. (2014). Agrochemical evaluation of different potato fertilization systems when growing in the Polissia zone. *Kartopliarstvo*. Issue. 42. P. 175-184.

Rosen C. J. et al. (2014). Optimizing phosphorus fertilizer management in potato production. *Potato phosphorus symposium*. P.1-16. https://www.researchgate.net/profile/Carl-Rosen/publication/270948736_Optimizing_Phosphorus_Fertilizer_Management_in_Potato_Production/links/5ab27b760f7e9b4897c572d1/Optimizing-Phosphorus-Fertilizer-Management-in-Potato-Production.pdf?origin=scientificContributions

Saravia D. et al. (2016). Yield and physiological response of potatoes indicate different strategies to cope with drought stress and nitrogen fertilization. *American Journal of Potato Research*. Vol. 93, Issue 3.

P. 288-295. link.springer.com/article/10.1007/s12230-016-9505-9.

Semenchuk V. H. (2014). Productivity of potato varieties in the conditions of the South-Western part of Ukraine. *Kartopliarstvo Ukrainy*. No.1-2 (34-35). P. 39-41.

Sharapa M. H., Karmazina L. Ye., Klokun T. A. (2010). Optimization of mineral nutrition when growing new potato varieties in the Polissia zone. *Kartopliarstvo*. Issue. 39. P. 182-193.

Sturm H., Buchner A., Zerulla W. (1994). *Gezielter diingen*, 3 Aufl. Werlage Union Agrar. Franfurt Main. 471 s.

Tyshchenko O.D., Yuziuk O.O. (2017). Seed potato productivity depending on fertilization and the use of growth regulators under irrigated conditions in Southern Ukraine. *Zroshuvalne zemlerobstvo. Zbirnyk naukovykh prats*. Issue. 68. P. 175-179.

Vermenko Yu. Ya., Bondarchuk A. A. (2010). The main components of the nutritional value of potatoes. *Kartopliarstvo*. Issue. 39. P. 85-104.

Vyshnevskaya O. V. et al. (2019). Growth regulators and micronutrients in the technological process of growing seed potatoes. *Kartopliarstvo Ukrainy*. No 1-2 (45-46). P. 64-72. <https://journal.sops.gov.ua/article/view/188684>.

Vyshnevskaya O. V. et al. (2020). Yield and seed productivity of healthy potato seed of different fractions depending on plant growth regulators and different potato planting densities *Kartopliarstvo*. Issue. 45. P. 64-79. journal.sops.gov.ua/article/view/188684.

INCREASING THE ADAPTIVE POTENTIAL OF POTATOES BY IMPROVING THE NUTRITION SYSTEM

Andrii DARMANSKYI, postgraduate student
(scientific supervisor – doctor of agricultural sciences R. V. Ilchuk)
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

Agriculture, as an industry that contributes to ensuring the country's food security, is also an important component of replenishing the state budget. Agricultural production has the second position in terms of the share of export products among all sectors of the country's economy, and with its assistance there is a significant impact on the development of processing and other industries that provide the agricultural sector with means of production.

Potatoes are among the main crop in agricultural production and the potato industry is and will be one of the priority. Potatoes occupy the lion's share of the population's income, are practically the main source of feeding cattle and other farm animals, and also have great prospects for industrial processing, which gives great prospects for entering foreign markets.

The article provides a literature review of innovative developments by domestic and foreign scientists of the technological process of growing and increasing gross potato production. The biological requirements of potatoes for growing conditions, optimization of the nutrition system, the main and foliar application of organic and mineral fertilizers, biostimulants based on seaweed extracts, etc. are presented. The problematic issues of potato growing technology are substantiated.

Keywords: potatoes, variety, fertilizer, biological properties, foliar feeding, biostimulant, extract, seaweed.

Отримано: 10.02.2025
Погоджено до друку: 25.02.2025

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯНаталія ДОБРЯНСЬКА¹, науковий співробітникГригорій КОНИК¹, доктор сільськогосподарських наукАнатолій БОЖЕНКО², кандидат сільськогосподарських наук¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

²Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці

імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України

с. Центральне, Миронівська ТГ, Київська область, Обухівський район, 08853, Україна

e-mail: Natalya140770@ukr.net

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) – багаторічний нещільнокущовий скоростиглий верховий злак озимого типу розвитку. Забезпечення рослин грястиці збірної елементами живлення є невід'ємним технологічним агрозаходом. У статті наведено результати досліджень з формування врожайності грястиці збірної сортів Марічка та Бойківчанка в залежності від способів сівби та рівня удобрення. Дослідження проводили впродовж 2022 – 2023 рр. на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних ґрунтах Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. (с. Лішня, Дрогобицького р-ну, Львівської обл.). Найбільшу врожайність рослин грястиці збірної відмічено на варіанті N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Гроу Аміно+Авангард Р при різних способах сівби. Врожайність зеленої маси, сухої речовини та насіння сорту Бойківчанка становила, відповідно, на цих варіантах 35,5 та 33,6 т/га; 7,8 та 7,2 т/га та 0,49–0,51 т/га, сорту Марічка 33,3 та 31,6 т/га; 6,8 та 6,7 т/га та 0,47–0,49 т/га.

Ключові слова: грястиця збірна, сорт, добрива, зелена маса, суха речовина, насіння.

Вступ

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) – багаторічний нещільнокущовий скоростиглий верховий злак озимого типу розвитку, який займає одне з перших місць між верховими і низовими травами. Це цінна сінокісно-пасовищна трава в умовах Передкарпаття, яка відростає рано навесні і дає зелену масу раніше ніж інші трави (Antypova, Tsurkan, Adamovych, 2017; Bastruk-Hlodan, Khomiak, Zhapaleu, 2019; Mykytenko, Polovyi, 1976). Швидко відростає після скошування або випасання. У фазі виходу в трубку в ній достатня кількість мінеральних речовин та мікроелементів. Коренева система грястиці збірної мичкувата, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину до 1 м. Кущ щільний, з великою кількістю пагонів і прикореневих листків. Генеративні пагони високі, пружні і шорсткі, особливо після цвітіння і дозрівання насіння. Суцвіття – двобічна нещільна, іноді компактна волоть. Колоски зібрані на кінцях гілок в пучки. Довжина волоті 10–20 см. Насіння – плівчаста зернівка з виразним кілем і коротким остюком, маса 1000 насінин 0,8–1,3г. Урожай зеленої маси в таких умовах досягає 500–600 ц/га з вмістом 20–25 ц сирого протеїну. Довговічність грястиці збірної залежить від умов та способу вирощування. За сприятливих умов утримується в травостоях 7–8 років і довше, а при використанні на насіння 4–5 років. Найвища насіннева продуктивність грястиці триває три роки, починаючи з другого року використання насінника (Sladkovs'ka, Ostapchuk, Horbatyuk, 2019).

Рослини роду *Dactylis* мають важливе значення для виробництва кормів в регіонах Центральної та Південно-Східної Європи. Також, зі збільшенням попиту на біоенергетику, найбільший інтерес виявляється до багаторічних видів, що дає змогу отримувати високу кількість біомаси, яка, в свою чергу, може бути використана в енергетичних цілях. Однак, на сьогоднішній день в Європі спостерігається тенденція до зменшення виробництва насіння кормових трав, зокрема і грястиці збірної. Основними причинами цього є зростання цін на зернові (пшениця, ячмінь та інші), тому більший дохід отримують від виробництва зерна, ніж від виробництва насіння трав.

Цінною особливістю грястиці збірної є її висока чутливість до удобрення, особливо азотом (Antoniv, Zapruta, Rudnyts'kyu, 2017; Sladkovs'ka, Moysiienko, 2019; Tomashivs'kyi, Konyk, Perih, 2018). Нестача в ґрунті важливих мікроелементів негативно впливає на розвиток рослин. У результаті це призводить до втрат урожаю, спричиняє зниження його класності. Мінеральне живлення рослин суттєво впливає на синтез вітамінів. Як нестача, так і надлишок елементів живлення знижує вміст у рослині каротину, аскорбінової кислоти тощо. Позакореневе підживлення рослин найбільш ефективне на належно удобрених ґрунтах за інтенсивної технології вирощування (Karbivs'ka, 2020; Lykhosherst, 2021; Sladkovs'ka, Inkilyuk, Hychko, Babyar, 2020).

Для збільшення виробництва кормів за рахунок поліпшення сортів необхідно освоювати

сортів технологію. Елементи вирощування нового сорту і догляд за ним розробляються під час селекції. Особливості вирощування і використання насіння грятіці збірної такі: одержання насіннєвого травостою з оптимальною густотою рослин, частота і норми внесення мінеральних і бактеріальних добрив, інтенсивність випасання або скошування, інтегрована система захисту від шкідників і хворіб, збирання без втрат і збереження посівних властивостей насіння та інше (Khom'yak, 2021; Khom'yak, 2016; Khom'yak, Konyk, Perehrym, Baystruk-Hlodan, Ivantsiv, 2022).

Матеріали і методи

Дослідження проводили в 2022–2023 рр. на експериментальній базі Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської обл.).

Ґрунт дослідного поля – типовий для вказаного регіону осушений гончарним дренажем дерново-середньопідзолистий поверхнево оглешений середньокислий суглинковий, який характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 1,22 %, рН сольової витяжки – 4,6; гідролітична кислотність – 4,23; Нг – 11,8 мг.екв. на 100 г ґрунту (сума ввібраних основ); рухомих форм азоту – 10,8 мг, фосфору – 11,8 мг, калію 8,2 мг на 100 г ґрунту.

Польові досліді супроводжували спостереженнями, обліками та лабораторними дослідженнями згідно з «Методичними вказівками по проведенню досліджень в насінництві багаторічних трав». Статистичну обробку даних проводили дисперсійним методом аналізу із використанням спеціальних пакетів прикладних програм Excel, Statistic.

Дослід був закладений за наступною схемою:

1. Без добрив – контроль
2. $P_{60}K_{90}$
3. $N_{30+60}P_{60}K_{90}$
4. $N_{30+60}P_{60}K_{90}$ + Авангард Гроу Аміно
5. $N_{30+60}P_{60}K_{90}$ + Авангард Р
6. $N_{30+60}P_{60}K_{90}$ + Авангард Гроу Аміно + Авангард Р.

Об'єктом досліджень були два сорти грятіці збірної Марічка та Бойківчанка, селекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Сорт Марічка занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2014 року. Сорт створено багаторазовим масовим доббором із місцевої популяції. Врожайність зеленої маси 37,0 т/га, сухої речовини – 9,1 т/га, насіння – 0,58 т/га. Період від відновлення весняної вегетації до збиральної стиглості становить 120 діб.

Сорт Бойківчанка занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2018 р. Сорт створено багаторазовим

індивідуальним доббором із сорту Dainava. Врожайність зеленої маси 48,8 т/га, сухої речовини – 11,1 т/га, насіння – 0,49 т/га. Висота рослин 102 см. Маса 1000 насінин 0,89 г. Період від відновлення весняної вегетації до збиральної стиглості становить 127 діб.

Агротехніка вирощування грятіці збірної включала: обробіток ґрунту – оранку 20–22 см, дворазова культивування з боронуванням, внесення мінеральних добрив і коткування ґрунту до і після сівби. Під передпосівну культивування вносили фосфорно-калійні добрива з розрахунку $N_{45}P_{45}K_{45}$. Попередник – овес посівний. Строк сівби – літній. Способи сівби – суцільнорядковий (15 см) з нормою висіву насіння 13 млн. шт. схожих насінин на 1 гектар (15 кг), широкорядний (30 см) з нормою висіву насіння 8 млн. шт. схожих насінин на 1 гектар (9 кг). У роки користування травостоєм ранньою весною вносили аміачну селітру (34,4 %). У фазу виходу в трубку (прапорцевий листок) відповідно до схеми досліді проводили позакореневе підживлення азотним добривом у формі карбаміду (46 %), а також комплексами добрив Авангард Гроу Аміно та Авангард Р.

Авангард Гроу Аміно і Авангард Р є комплексними концентрованими легкозасвоюваними злаковими травами мікродобривами, що містять збалансоване співвідношення макро-, мезо- та мікроелементів. Властивостями цих мікродобрив є: посилення схожості насіння та енергії проростання; поліпшення вегетативного розвитку, стимуляція зростання всіх частин рослин; підвищення опірності стрес-факторам; відновлення рослин після стресових ситуацій; збільшення продуктивності рослин на 10–50 %; поліпшення якісних характеристик врожаю.

За кількістю опадів та ступенем випаровування вологи, Передкарпаття є районом надмірного зволоження. За даними метеорологічної станції м. Дрогобич, вегетаційний період 2022 року за гідротермічним режимом відрізнявся від середніх багаторічних показників. Впродовж першої-другої декади березня утримувалася холодна погода з домінуванням мінусових середньодобових температур повітря, за винятком 13 березня, коли температура повітря набула плюсових значень. Максимальна температура повітря дорівнювала 14,9⁰С (15 березня), мінімальна – 12,0⁰С (11 березня). Стійка плюсова температура повітря встановилася в третій декаді березня з максимальним показником 19,9⁰С 23 березня. Середньодобова температура повітря за березень на 0,7⁰С перевищила середню багаторічну. Найменша кількість опадів була в першій декаді березня (2,7 мм), друга декада березня була без опадів, за третю декаду березня випало 13,1 мм і за місяць 15,8 мм при порівнянні середнім багаторічним показником 38,0 мм. Таким чином відновлення

весняної вегетації рослин грятисі збірної припадало на третю декаду березня.

Квітень 2022 року був прохолодний, середньодобова температура повітря в цей час не перевищувала 10 градусів. Максимальна температура повітря за місяць складала 21,0°C (15 квітня), мінімальна – 4,6°C (19 квітня). За місяць середньодобова температура повітря становила 7,3°C при середній багаторічній 7,9°C. Кількість опадів в квітні була розподілена нерівномірно. Найменше їх випало в другій декаді місяця – 3,1 мм і в сумі за місяць 53,6 мм, що лише на 0,6 мм більше середньобаторічної їх кількості. Стійка плюсова середньодобова температура повітря – вище 10,0°C встановилася з приходом травня і була в першій

декаді 13,3°C, в другій 15,3°C, в третій 16,7°C. Кількість опадів за місяць травень склали 25,8 мм при середньобаторічному показнику 97,0 мм. Найменше опадів випало в першій і другій декаді травня.

Літо було жарким та сухим. Найбільша середньомісячна температура повітря в серпні спостерігалася в III декаді – 20,0°C. Середньомісячна температура червня, липня та серпня на 3,3°C, 2,7°C та 3,0°C була вища за норму. В літній період спостерігали недостатню кількість опадів: в червні на 82,1 мм, в липні на 24,1 мм, в серпні на 6,2 мм менше середньої багаторічної (табл. 1).

Таблиця 1. Агрометеорологічні показники за 2022р. (дані Дрогобицької метеостанції)

Таблиця 1. Агрокліматологічні показники за 2022 р. (дані Дрогобицької метеостанції)									
Декада місяця	Місяць року								Середнє за вегетаційний період (березень-серпень)
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	
Температура повітря, °С									
I	2,5	2,5	-0,8	6,6	13,3	18,7	20,2	18,8	
II	3,0	3,7	0,2	5,7	15,3	18,5	18,1	19,3	
III	-1,3	2,6	7,0	9,6	16,7	21,2	22,6	21,9	
Середнє за місяць	0,2	2,9	2,5	7,3	15,1	19,5	20,3	20,0	14,1
Середній багаторічний показник	-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0	12,3
Опади, мм									
I	24,7	24,7	2,7	30,1	5,9	25,5	21,4	27,0	
II	5,8	3,2	0,0	3,1	6,8	7,7	21,5	69,7	
III	9,0	3,2	13,1	20,4	13,1	3,7	43,0	1,5	
Сума за місяць	39,5	31,1	15,8	53,6	25,8	36,9	85,9	98,2	316,2
Середній багаторічний показник	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0	509,0

Вегетаційний період 2023 року за гідротермічним режимом відрізнявся від середніх багаторічних показників. Впродовж першої – початку другої декади березня утримувалася тепла погода з домінуванням плюсових середньодобових температур повітря. Стійка плюсова температура повітря встановилася в третій декаді березня. Середньодобова температура повітря за березень на 3,7°C перевищила середню багаторічну. Найменша кількість опадів була у першій декаді березня (2,5 мм), у другій декаді кількість опадів склала 26,5 мм, за третю декаду їх випало 56,2 мм і за місяць 85,2 мм при порівнянні з середнім багаторічним показником 38,0 мм. Таким чином,

відновлення весняної вегетації рослин грятисі збірної припадало на третю декаду березня.

За квітень середньодобова температура повітря становила 7,9°C при середній багаторічній 7,9°C. Кількість опадів у квітні була розподілена нерівномірно. Найменше їх випало в другій декаді місяця – 13,8 мм і в сумі за місяць 71,4 мм, що на 18,4 мм більше середньої багаторічної.

Стійка плюсова середньодобова температура повітря вище 10,0°C встановилася на початку травня і була в першій декаді 10,8°C, в другій – 13,3°C, в третій – 16,1°C. В середньому за місяць середньодобова температура повітря перевищила середній багаторічний показник на 0,3°C. Кількість опадів за травень склала 46,1 мм при середньому

багаторічному показнику 97,0 мм. Найменше опадів випало в першій і другій декадах травня (відповідно, 2,5 мм та 9,1 мм).

В червні 2023 року були невисокі середньодобові температури повітря і становили за першу декаду 16,2°C, другу – 15,5°C, третю – 19,6°C. Середньодобова температура повітря в червні перевищила середню багаторічну на 0,9°C. Кількість опадів у червні була надмірною. За місяць сума опадів становила 187,9 мм при середній багаторічній їх кількості 119,0 мм, що вплинуло на проходження фаз вегетації гряті збірної.

В липні 2023 року середньодобова температура повітря за місяць становила 20,1°C при нормі 17,6°C. Кількість опадів в першій декаді червня дорівнювала середньобагаторічній за місяць (108,3 мм) і сумі за місяць склала 217,3 мм при нормі 110,0 мм.

Впродовж серпня 2023 року утримувалась тепла, але дощова погода. Середньодобова температура повітря за першу декаду місяця становила 18,9°C, другу – 21,2°C, третю – 22,3°C. За місяць середньодобова температура повітря дорівнювала 20,9°C при середньому багаторічному показнику 17,0°C. Кількість опадів у серпні по декадах була розподілена нерівномірно. Найменше їх випало в другій декаді – 2,4 мм, а найбільше – в першій і третій декадах (відповідно, 62,8 мм та 64,6 мм). За місяць кількість опадів на 37,8 мм перевищувала норму.

За вегетаційний період у 2023 році (березень-серпень) середньодобова температура повітря перевищувала середній багаторічний показник на 1,9°C, а кількість опадів була вищою на 228,7 мм, що негативно вплинуло на формування кормової і насінневої продуктивності гряті збірної (табл. 2).

Таблиця 2. Метеорологічні показники за 2023 р. (дані Дрогобицької метеостанції)

Додаток 2. Метеорологічні показники за 2023 р. (дані державної метеостанції)									
Декада місяця	Місяць року								Середнє за вегетаційний період (березень-серпень)
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	
Температура повітря, °С									
I	6,5	-2,3	3,2	4,2	10,8	16,2	20,3	18,9	
II	3,1	3,4	5,4	9,5	13,3	15,5	20,8	21,2	
III	0,3	3,4	7,8	10,0	16,1	19,6	19,2	22,3	
Середнє за місяць	3,3	-2,3	5,5	7,9	13,5	17,1	20,1	20,9	14,2
Середній багаторічний показник	-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0	12,3
Опади, мм									
I	18,2	10,4	2,5	39,7	2,5	73,8	108,3	62,8	
II	39,3	25,0	26,5	13,8	9,1	64,3	56,8	2,4	
III	12,6	8,4	56,2	17,9	34,5	49,8	52,2	64,6	
Сума за місяць	70,1	43,8	85,2	71,4	46,1	187,9	217,3	129,8	737,7
Середній багаторічний показник	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0	509,0

Результати та обговорення

Початком спостереження служили дата сівби в перший рік життя і дата початку відростання в наступні роки. Сходи рослин в 2021 році було відмічено 15 – 20 серпня. З появою сходів в основі вузла кушіння почали формуватися бокові пагони. Період від сходів до початку кушіння за нашими спостереженнями тривав від 30 до 33 діб. На варіантах № 4, 6 N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Гроу Аміно та N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Гроу Аміно + Авангард Р цей період тривав 30 діб. Інтенсивний ріст гряті збірної

збірної відмічено в період від повного колосіння до цвітіння, приріст у висоту за вказаний період становив від 1,5 до 2,0 см.

За врожайністю зеленої маси в середньому за два роки досліджень виділився варіант № 6 (N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Гроу Аміно + Авангард Р) при суцільнорядковому і черезрядковому способі сівби сортів Бойківчанка та Марічка. Дані варіанти забезпечили, відповідно, 35,5; 33,6 т/га та 33,3; 31,6 т/га зеленої маси, що на 20,0; 18,4; 20,1; 18,7 т/га вище контролю (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність зеленої маси грятости збірної залежно від способів сівби і удобрення, т/га, (облік 2022–2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор Б)	Удобрення (фактор С)	2022 р.	2023 р.	середнє	± до контролю	% до контролю
Марічка (А1)	суцільний (Б1)	1	8,7	17,6	13,2	–	100
		2	14,4	20,8	17,6	4,0	33,3
		3	14,9	32,1	23,5	10,3	78,1
		4	20,9	34,9	27,9	14,7	111
		5	21,3	32,8	27,1	13,9	105
		6	21,5	45,2	33,3	20,1	152
	черезрядний (Б2)	1	8,6	17,2	12,9	–	100
		2	13,6	20,4	17,0	4,1	31,7
		3	16,4	31,4	23,9	11,0	85,3
		4	19,8	35,0	27,4	14,5	112
		5	19,1	34,2	26,6	13,7	106
		6	19,6	43,7	31,6	18,7	144
Бойківчанка (А2)	суцільний (Б1)	1	9,7	21,2	15,5	–	100
		2	17,1	24,3	20,7	5,2	33,5
		3	18,9	33,8	26,4	10,9	70,3
		4	21,9	36,5	29,2	13,7	88,3
		5	21,5	35,8	28,7	13,2	85,1
		6	22,3	48,7	35,5	20,0	129
	черезрядний (Б2)	1	9,4	20,9	15,2	–	100
		2	14,4	21,9	18,2	2,7	19,7
		3	17,0	33,5	25,3	10,1	66,4
		4	20,2	37,0	28,6	13,4	88,1
		5	19,7	35,5	27,8	12,6	82,8
		6	20,9	46,4	33,6	18,4	110

$НІР_{05}(A) = 1,67 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(B) = 1,67 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(C) = 2,89 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(AB) = 2,36 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(AC) = 4,09 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(BC) = 4,09 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(ABC) = 5,78 \text{ т/га}$.

Згаданий вище варіант забезпечив і найкращу врожайність сухої речовини: сорту Бойківчанка 7,8

та 7,2 т/га та сорту Марічка 6,8 та 6,7 т/га, що на 5,6–6,3 та 5,2–5,4 т/га вище контролю (табл. 4).

Таблиця 4. Урожайність сухої речовини грятости збірної залежно від способів сівби та удобрення, (2022–2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор Б)	Удобрення (фактор С)	2022 р.	2023 р.	середнє	± до контролю	% до контролю
	суцільний (Б1)	1	12,5	19,7	16,1	–	100
		2	28,8	31,3	30,1	14,0	86,9
		3	47,3	49,7	48,5	32,4	201
		4	61,2	72,3	66,7	50,6	314
		5	60,9	76,4	68,6	52,5	326
		6	66,5	71,1	68,8	52,7	327
	черезрядний (Б2)	1	12,9	13,7	13,3	–	100
		2	32,2	42,3	37,3	24,0	180
		3	42,4	47,6	45,0	31,7	238
		4	60,6	69,7	65,1	51,8	389
		5	55,9	60,8	58,4	45,1	339
		6	60,9	73,7	67,3	54,0	406
Бойківчанка (А2)	суцільний (Б1)	1	14,6	16,2	15,4	–	100
		2	41,2	45,3	43,3	27,9	181
		3	53,1	57,9	55,5	40,1	260
		4	71,8	74,6	73,2	57,8	375
		5	68,3	73,7	71,0	55,6	361
		6	76,7	81,0	78,8	63,4	411
	черезрядний (Б2)	1	15,1	16,7	15,9	–	100
		2	35,4	36,4	35,9	20,0	125
		3	48,2	53,2	50,7	34,9	218
		4	68,8	77,1	72,9	57,0	358
		5	64,5	67,6	66,1	50,2	315
		6	71,3	72,9	72,1	56,2	353

$НІР_{05}(A) = 0,34 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(B) = 0,34 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(C) = 0,58 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(AB) = 0,48 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(AC) = 0,82 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(BC) = 0,82 \text{ т/га}$; $НІР_{05}(ABC) = 1,17 \text{ т/га}$.

Кількість генеративних стебел на одному метрі квадратному в середньому за два роки обліку найбільшою була на варіанті № 6 ($N_{30+60}P_{60}K_{90}$ + Авангард Гроу Аміно + Авангард Р) обох сортів і становила, відповідно, 515 та 533 шт/м². Це свідчить про те, що при внесенні високих норм мінеральних добрив у поєднанні з мікродобривом створюються кращі умови росту та розвитку рослин, що в кінцевому результаті впливає на урожайність насіння.

Період від початку відростання до сінокісної стиглості у грятіці збірної становив: у сорту Марічка

– 117 діб; у сорту Бойківчанка – 124 доби. Ділянки, які були оброблені комплексними добривами мали зеленіше забарвлення листя, більший відсоток продуктивних стебел, більш стійкі до вилягання, ураження рослин хворобами та шкідниками. На цих ділянках початок цвітіння настав на 7–8 діб швидше ніж на контролі. Висота рослин грятіці збірної сорту Марічка коливалася від 106 до 144 см, сорту Бойківчанка від 111 до 157 см. Довжина волоті становила, відповідно, 12–19 см та 13–21 см (табл. 5).

Таблиця 5. Вплив мінеральних добрив на розвиток генеративних стебел і формування насіння грятіці збірної (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорти	Добрива (зміст варіантів)	Кількість генерат. стебел на 1 м ² .	Висота генерат. стебел, см	Довжина волоті	Маса насіння з 1 волоті
Марічка	Без добрив	263	106	12	206
	$P_{60} K_{90}$	271	114	14	270
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$	310	128	15	357
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$ А.Г.А	445	142	18	380
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$ А.Р	407	131	16	373
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$ А.Г.А.+А.Р	515	144	19	398
Бойківчанка	Без добрив	317	111	13	213
	$P_{60} K_{90}$	362	127	16	297
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$	394	131	18	376
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$ А.Г.А	389	154	20	402
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$ А.Р	466	150	19	398
	$N_{30+60}P_{60}K_{90}$ А.Г.А.+А.Р	533	157	21	419

Дані табл. 5 свідчать про те, що підвищені дози азотних добрив збільшують кількість генеративних стебел, їх висоту, довжину волоті та масу насіння з однієї волоті. Врожайність насіння сорту Марічка на

кращих варіантах становила 0,47–0,49 т/га, та сорту Бойківчанка 0,49–0,51 т/га, що вище від контролю, відповідно, на 80,7–81,5 %; 50,1–63,3 %, або на 0,21–0,22 та 0,17–0,19 т/га (табл. 6).

Таблиця 6. Урожайність насіння грятіці збірної залежно від способів сівби та удобрення, (2022–2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор Б)	Удобрення (фактор С)	2022 р.	2023 р.	середнє	± до контролю	% до контролю
Марічка (А1)	суцільний (Б1)	1	0,12	0,26	0,19	–	100
		2	0,18	0,32	0,25	0,06	31,5
		3	0,22	0,34	0,28	0,09	47,4
		4	0,32	0,45	0,39	0,20	105
		5	0,25	0,42	0,33	0,14	73,6
		6	0,34	0,47	0,41	0,22	115
	черезрядний (Б2)	1	0,13	0,27	0,20	–	100
		2	0,20	0,33	0,27	0,07	35,0
		3	0,25	0,36	0,31	0,11	55,0
		4	0,33	0,46	0,40	0,20	100
		5	0,30	0,44	0,37	0,17	85,0
		6	0,34	0,49	0,42	0,22	110
Бойківчанка (А2)	суцільний (Б1)	1	0,15	0,30	0,23	–	100
		2	0,26	0,39	0,33	0,10	43,4
		3	0,28	0,40	0,34	0,11	47,8
		4	0,31	0,49	0,40	0,17	73,9
		5	0,30	0,46	0,38	0,15	65,2
		6	0,38	0,49	0,44	0,21	91,3
	черезрядний (Б2)	1	0,15	0,34	0,25	–	100
		2	0,27	0,43	0,35	0,10	40,0
		3	0,29	0,47	0,38	0,13	52,1
		4	0,32	0,49	0,41	0,16	64,0
		5	0,31	0,46	0,39	0,14	56,1
		6	0,39	0,51	0,45	0,20	80,0

HIP_{05} (А) 0,01 т/га; HIP_{05} (В) = 0,01 т/га; HIP_{05} (С) = 0,02 т/га; HIP_{05} (АВ) = 0,01 т/га; HIP_{05} (АС) = 0,02 т/га; HIP_{05} (ВС) = 0,02 т/га; HIP_{05} (АВС) = 0,03 т/га.

Найвищий врожай насіння в середньому за два роки обліку грядиці збірної обох сортів забезпечили варіанти з вищими дозами внесення мінеральних добрив в комплексі з мікродобривом ($N_{30+60}P_{60}K_{30}$ Авангард Гроу Аміно + Авангард Р).

Поєднання мінеральних добрив Авангард Гроу Аміно та Авангард Р позитивно впливають

Висновки

Вегетаційний період сортів грядиці збірної залежав від біологічних особливостей, рівня мінерального живлення та використання мікродобрив, що впливало на тривалість етапів органогенезу.

На дерново-середньопідзолистих поверхнево оглеєних середньокислих ґрунтах Західного регіону України найвищий приріст урожайності зеленої маси (20,0, 18,4 т/га та 20,1 та 18,7 т/га), сухої речовини (5,6– 6,3 т/га та 5,2–5,4 т/га.) та насіння (0,21–0,22 т/га та 0,17–0,19 т/га) до контролю (без

також на особливості насіння. На таких ділянках отримали найбільш виповнене насіння, маса 1000 насінин становила 1,19 г, що є гарантією отримання більш дружніх сходів за рахунок забезпечення кореневих пагінців кращими умовами живлення

добрив) забезпечила норма внесення мінеральних добрив $N_{30+60}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з мікродобривом Авангард Гроу Аміно та Авангард Р.

При вирощуванні грядиці збірної сортів Марічка та Бойківчанка при різних способах сівби (суцільний і черезрядний) на зелену масу, суху речовину та насіння отримали рівнозначну продуктивність, достовірної різниці за показниками врожайності не виявлено.

Список використаної літератури

- Antipova L. K., Tsurkan N. V., Adamovych O. M., Poysha L. A. (2018). Perennial grasses are an important component of ecological agriculture and fodder production. *Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*. 4. 35-41. DOI:10.31521/2313-092X.
- Antoniv S. F., Zapruta O. A., Rudnytskyi B. O. (2017). Peculiarities of seed cultivation technology of new and promising varieties of leguminous grasses in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. *Agriculture and forestry*. 7 (2). 70-76. DOI: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-5.
- Babich A. O. (1998). Methodology of experiments on fodder production and animal feeding. Kyiv. 80.
- Baistruk-Glodan L. Z. (2019). Genetic diversity of fodder grasses as source material for selection / L.V. Z. Baistruk-Glodan, M. M. Khomyak, G. Z. Zhapalev, G. L. Koval. *Plant genetic resources*. 24, 65-74. doi: 10.36814/pgr.2019.24.05.
- Karbiwska U. M. (2020). The influence of fertilizers on the botanical composition of grasses of varying maturity in the conditions of Prykarpattia. *Agroecological journal*. 91-97. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207686>.
- Kyyak G. S. (1981). Plantation: Study guide for the village. of higher education institutions. 365.
- Lykhosherst E. S. (2021). The influence of technological methods of cultivation on the formation of the yield of safflower in the conditions of the Right Bank Forest Steppe. *Herald of Agrarian Science*. 2021. 7 (820). 83-86. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202107-10>.
- Mykytenko A. P., Polovyi M. P. (1976). Seeding of perennial grasses. 14-17.
- Sladkovska T. A., Inkilyuk K. I., Hychko A. V., Bab'yar B. V. (2020). The formation of seed yield of wheat varieties under the influence of an optimized fertilization system. *Scientific horizons*. 5 (90). 36-40. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-90-5-36-40.
- Sladkovska T. A., Moisienko V. V. (2019). Economic assessment of the technology of growing perennial grasses for seeds. *Scientific horizons*. 1(74). 40-45. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-74-1-40-45.
- Sladkovska T. A., Ostapchuk M. I., Horbatiuk S. O. (2019). Formation of seed productivity of perennial fenugreek varieties. *Scientific horizons*. 11 (84). 86-91. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-84-11-86-91.
- Tomashivskiy Z., Konyk G., Perig G. (2018). Reclamation of disturbed lands. Lviv. 340.
- Khomyak M. M. (2021). Screening of *Dactylis glomerata* L. samples by a set of traits. *Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. 69 (1). 104-120. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-7.
- Khomyak M. M. (2016). Study of varietal samples of combined ryegrass for hay and pasture use. *Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. 59. 173-180.
- Khomyak M. M., Konyk G. S., Peregrym O. R., Baistruk-Glodan L. Z., Ivantsiv R. E. (2022). Catalog of sources and donors of valuable traits of the source material of the common wheatgrass, meadow timothy. Obroshine: [B. in.]. 1. 65. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202305-07>.

FORMATION OF *DACTYLIS GLOMERATA* L. YIELD DEPENDING ON THE FERTILIZER

Nataliia DOBRIANSKA, Hryhorii KONYK, Anatolii BOZHENKO

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS *Dactylis glomerata* L. is a perennial sparse-bushy early maturing winter grass. Provision of these plants with nutrients is an integral element of growing technology. The article presents the results of research on the formation of the yield of the *Dactylis glomerata* L. varieties Marichka and

Boikivchanka, depending on the methods of sowing and the level of fertilization. The research was conducted during 2022-2023 on sod-podzolic surface glazed soils of the Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS (Lishnya village, Drohobych district, Lviv region).

The highest yield of *Dactylis glomerata* L. plants was observed in the variant N30+60P60K90 + Avangard Grow Amino + Avangard P with different sowing methods. The yields of green mass, dry matter and seeds of the Boikivchanka variety were, respectively, 35.5 and 33.6 t/ha; 7.8 and 7.2 t/ha and 0.49-0.51 t/ha, of the Marichka variety 33.3 and 31.6 t/ha; 6.8 and 6.7 t/ha and 0.47-0.49 t/ha.

Keywords: *Dactylis glomerata* L., variety, fertilizers, green mass, dry matter, seeds.

Отримано: 25.9.2024

Погоджено до друку: 20.2.2025

ОСОБЛИВОСТІ РАННЬОВЕСНЯНОГО І ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Важливим агротехнологічним заходом поліпшення водно-повітряного, теплового і поживного режимів ґрунту є його ранньовесняний і передпосівний обробіток. Він виступає ефективним методом боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур.

Технології обробітку ґрунту ефективні лише за умов, якщо проводяться з урахуванням властивостей ґрунтів, погодних умов, біологічних особливостей культур та їх вимог до вирощування в сівозміні. Ефективний вплив механічної дії на ґрунт посилюється тоді, коли глибина, способи і заходи обробітку здійснюються в науково обґрунтованій послідовності і тісній взаємодії з усіма ланками системи землеробства.

Весною, за настання фізичної стиглості ґрунту, коли він не мається і не прилипає до ґрунтообробних знарядь приступають до обробітку зябу. У першу чергу закривають вологу на піщаних, супіщаних дерново-карбонатних, темно-сірих ґрунтах та опідзолених чорноземах. На ясно-сірих та сірих, дерново-підзолистих ґрунтах проводять глибоку культивування (12-14 см) без борін, що забезпечує швидше прогрівання і просушування орного шару. Боронування зябу проводять під кутом 10-45° або по діагоналі до зяблевої оранки. Із запізненням проведення ранньовесняного обробітку, особливо на легких ґрунтах при настанні сухої і теплої погоди, за один день втрачається близько 60-80 і більше тонн води з одного гектара. Тому основне завдання ранньовесняного обробітку ґрунту – максимальне збереження вологи в ґрунті (важливо є не допустити просушування його верхнього шару).

Ґрунт до сівби повинен бути вирівняний і доведений до дрібногрудочкуватого стану на задану глибину. Посівний шар під зернові і зернобобові культури в основному (80%) повинен складатися із грудочок розміром 10-20 мм, під цукрові буряки й овочеві культури відповідно 0,5-10 мм.

Наступні заходи передпосівного обробітку ґрунту здійснюють диференційовано в залежності від біологічних особливостей сільськогосподарських культур, ступеня окультуреності, типу ґрунту та погодних умов.

Відразу після боронування приступають до підготовки ґрунту під ярі зернові, однорічні трави, зернобобові і буряки. Передпосівну культивування з боронуванням під зернові і зернобобові культури проводять на глибину 4-5 см. За нестачі вологи застосовують передпосівне коткування. Його проводять у першу чергу на карбонатних, легких супіщаних, а також темно-сірих та опідзолених чорноземах і інших ґрунтах. На окультурених карбонатних, легких піщаних, темно-сірих і опідзолених чорноземних ґрунтах, якщо в полі відсутні багаторічні бур'яни, замість передпосівної культивування можна застосовувати комбіновані агрегати.

Готуючи поле до сівби культур, глибина загортання насіння яких становить 1,5-4 см (наприклад, овочів), слід більш ретельно підготувати ґрунт. Тому після закриття вологи в стислі строки проводять передпосівний обробіток на глибину 2-3 см, використовуючи борони РВК, Європак, культиватори типу УСМК-5,4 в агрегаті з зубовими легкими боронами. Також використовують агрегат "Україна" АПБ-6, який одночасно виконує ранньовесняний і передпосівний обробіток ґрунту.

Застосування комбінованих агрегатів дозволяє зменшити трудові й енергетичні затрати на 20-25% і своєчасно провести сівбу. За відсутності комбінованих агрегатів передпосівний обробіток проводять культиваторами (КПС-4) з важкими боронами в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками. Розрив між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати однієї години. Передпосівний обробіток ґрунту під картоплю потрібно проводити глибше. Якщо органічні добрива внесені під зяб, то навесні доцільно провести глибоке (14-16 см) розпушення ґрунту культиваторами без борін. У випадку, коли гній потрібно внести навесні, його приорюють на глибину 16-18 см. Передпосівну культивування з боронами проводять вперек до садіння картоплі на глибину 12-14 см.

Під пізні культури, зокрема кукурудзу, потрібно проводити дві культивування з боронуванням на глибину 8-10 см та передпосівну - на глибину загортання насіння (5-6 см). Під пізні ярі, крім передпосівної культивування, проводять ще одну-дві додаткові культивування в міру появи сходів бур'янів. Для її проведення доцільно використовувати культиватори КПС-4 з стрічковими робочими органами, які розпушують ґрунт на однакову глибину і повністю підрізають бур'яни. Разом з культиватором КПС-4 залежно від механічного складу і вологості ґрунту потрібно використовувати борони, шлейфи і кільчасто-шпорові котки, що дає можливість одночасно провести культивування, боронування і вирівнювання поверхні поля.

Завідувач відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів
Оксана КАЧМАР

ВПЛИВ ПОГОДНИХ ФАКТОРІВ НА ОСІННІЙ РОЗВИТОК РОСЛИН СОРТІВ ЖИТА ПОСІВНОГО (ОЗИМОГО)

Сергій ОСТРОВИЙ, аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук О. П. Волощук)

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

81115, вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського району Львівської області

e-mail: ostrovoy.s@gmail.com

Перенасичення внутрішнього ринку орієнтовано-привабливими культурами іноземної селекції негативно вплинуло на виробництво зерна – жита посівного (озимого), продовольча цінність якого відзначається значним вмістом у зерні білків, вуглеводів, а в житньому хлібі – незамінних амінокислот (лізин, аргінін), легкозасвоюваних вуглеводів, важливих вітамінів (A₁, B₁, B₂, B₃, B₆, PP, C). Поліпшення структури вітчизняного видового виробництва зернових культур має важливе значення для забезпечення населення продуктами харчування та є стратегічним завданням держави.

У зв'язку з динамічними змінами екологічної та технологічної ситуації та з метою зменшення тиску екологічних стресових факторів на рослинні агроценози існує постійна потреба у систематичній модифікації вирощуваних сортів у напрямку їх більшої адаптації до умов вирощування, забезпечення підвищення рівня продуктивності та стабільності. Слід зазначити, що розроблені та рекомендовані до вирощування сорти та гібриди зернового напрямку інтенсивного використання характеризуються високою зерновою продуктивністю 8–9 т/га, висотою рослин 70–100 см, кількістю зерен у колосі 70–80 шт., маса 1000 зерен 35–45 г, вміст білка в зерні до 14% і комплексна стійкість до захворювань. Гібриди жита характеризуються стійкістю, продуктивністю, стійкістю до вилягання та хвороб. Вони мають високу стресостійкість, добре розвинену кореневу систему, що сприяє кращій посухостійкості та більшому коефіцієнту кушення (до 9 пагонів).

Власні сортові ресурси, якісне насіння та ефективні технології вирощування, зберігання та переробки продукції з використанням досягнень науково-технічного прогресу в галузі виробництва зерна забезпечать економічну незалежність і самодостатність кожного господарства та країни в цілому.

Ключові слова: жито посівне (озиме), сорт, погодні фактори, польова схожість насіння, структура рослин.

Вступ

Роль сільського господарства в економіці України є визначальним, тому серйозні проблеми в його розвитку викликають зміни клімату. Глобальне потепління, яке спостерігаємо за останні роки, спричинило до підвищення температурного режиму та збільшення кількості опадів, їх тривалості, злив, повеней, посух і інших негативних явищ. Поглиблення змін в гідротермічному циклі вплинуло на зміщення зон вирощування сільськогосподарських культур, зокрема теплолюбивих (сої, кукурудзи, соняшнику) в північні області (Ivanyuta et al., 2020; Shevchenko, 2023; Yiğit and Chmielewski, 2024).

Про взаємодію процесів росту й розвитку рослин з факторами зовнішнього середовища (світло, тепло, волога, ґрунт, поживні речовини і т. д.) свідчать ряд зовнішніх та внутрішніх ознак які змінюються в онтогенезі у відповідності з біологічними особливостями. Рівноцінний і комплексний їх вплив у оптимальному співвідношенні є умовою отримання високої врожайності, однак він різниться не лише в межах видів культур, сортів, а й різні періоди розвитку одного сорту (Gunes et al., 2015; Polishchuk et al., 2018; Nackauf et al., 2022).

Пластичною сільськогосподарською

культурою є жито (*Secale*) невеликий рід, що містить 10 видів – однорічні і багаторічні форми. Культурне жито *S. cereale* L. належить до одного ботанічного виду, до того ж лише до одного його різновиду *S. cereale vulgare* L., має велике господарсько-економічне значення. В Україні його вирощують переважно на Поліссі і Лісостепу (Zhuravel et al., 2023; Voloshuk et al., 2017). Як цінна культура воно має значний потенціал розвитку за умов впровадження нових сортів й гібридів, інноваційних технологій вирощування та стимулювання виробників, що забезпечить підвищення врожайності і збільшення валових зборів культури (Ostrovoy, 2024).

За біологічною характеристикою це менш вимоглива до умов зовнішнього середовища культура, холодостійка витримує на рівні вузла кушення морози до мінус 25 °С. За наявності вологи в ґрунті може проростати при 1–2 °С, дружні сходи з'являються при 8–12 °С. Для проростання насіння необхідна вологозабезпеченість 57–65 % до своєї повітряно-сухої ваги. У період вегетації сприятливою є температура 18–20 °С. Транспіраційний коефіцієнт 340–420. Добре витримує весняні посухи завдяки розвиненій кореневій системі. Як перекреснозапильна культура

погано переносить суху погоду, спеку і зяжні дощі в період цвітіння, що викликає череззерницю (Grycenko, 2020; Ryabovol and Ryabovol, 2017; Kargin et al., 2019).

За своїми біологічними особливостями жито більш повно використовує осінньо-зимові опади, добре переносить весняні посухи, що пов'язано з потужним розвитком його кореневої системи і раннім весняним відновленням вегетації. Для доброго розкущення важливою є достатня забезпеченість вологою в осінній період, максимальної вологості потребує в період виходу в трубку-колосіння. За нестачі в цей період і наливу зерна знижується урожайність через значну череззерницю. Менш чутливим є жито до повітряної посухи (Stepniewska et al., 2024).

Дослідження вказують, що різний температурний і світловий режими в період від появи сходів до входження рослин в зиму за різних строків сівби, зумовлюють суттєві відмінності органогенезу, що впливає на розміри конусів наростання та весняному затриманні розвитку рослин. Важливе значення має інтенсивність освітлення рослин яке впливає на тривалість вегетації. При низькому стоянні сонця дуже сильно затримується вихід жита в трубку, а весь період вегетації подовжується настільки, що зерно не дозріває. Ця закономірність характерна для всіх сортів жита. До сказаного необхідно додати, що як якість світла, так і його інтенсивність (одна з важливих якісних характеристик) істотно впливають на морфологічні особливості рослин жита - кількість вузлів, висоту рослин, довжину колоса. Ефективними методами регулювання світлового режиму є агротехнічні заходи вирощування, зокрема: способи сівби, норми висіву насіння (Polyov et al., 2017; Luo et al., 2018).

За ростом і розвитком кореневої системи рослин в осінній період можна встановити умови живлення жита. Тому внесення мінеральних добрив під сівбу має важливе значення для утворення пластичних речовин. За оптимального рівня живлення уже з ранніх періодів спостерігається добрий розвиток кореневої системи та надземної вегетативної маси, накопичення достатнього вмісту цукрів у вузлах кущіння, що забезпечує високий відсоток їх перезимівлі (Kravchuk et al., 2020).

Відхилення від оптимальних параметрів метеорологічних показників в осінній період

Результати та обговорення

У 2023 р. за оптимальних строків сівби жита озимого (25 вересня) середньодобова температура повітря періоду сівба–сходи була в межах 18,2 °С, сума температур за цей період складала –182°С (табл. 1). У другій декаді вересня випало лише 10,6 мм за середньобогаторічного показника 20 мм, однак запаси вологості в посівному шарі ґрунту 0–10 см були забезпечені попередньою декадою (26,2 мм) і становили 28,4 мм. Тривалість періоду сівба–сходи

призводить до гальмування ростових процесів, що негативно впливає на накопичення вуглеводів, які є основною запасних речовин і головним енергетичним матеріалом для доброї перезимівлі рослин (Voloshchuk and Kovalchuk, 2017).

Дослідники стверджують, що лише за гармонійного поєднання системи ґрунтово-кліматичного потенціалу зони вирощування жита посівного (озимого) рівня родючості ґрунту, сівозмін, кращих попередників, правильний вибір сорту чи гібриду, оптимальних строків сівби, норм висіву насіння, збалансованої системи живлення, фітосанітарного стану агрофітоценозу можна досягнути високої врожайності і якості культури та отримати прибутки від виробництва зерна і насіння (Borovyk, 2023; Penkova et al., 2020; Biliavska and Biliavskyi, 2021).

Матеріали і методи

Дослідження виконувати впродовж 2022–2024 рр. у відділі насінництва та насіннєзнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Об'єктом досліджень були сорти: Левітан (контроль), Верша, Вальс, Айвенго.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий, поверхнево-оглеєний, легкосуглинковий.

Загальна площа дослідної ділянки – 60 м², облікова – 50 м². Розміщення варіантів систематичне, повторність – триразова.

Агротехніка вирощування жита озимого – загальноприйнята для культури у зоні: обробіток ґрунту складався з луцення стерні на глибину 10–12 см, культивування, передпосівної культивування РВК, внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₉₀K₉₀ Попередник – ріпак озимий. Строк сівби – ІІІ декада вересня. Норма висіву насіння – 4,5 млн схож. нас./га, спосіб сівби – звичайний рядковий (15 см), глибина загортання насіння – 3,0–4,0 см.

Дослідження проводили з використанням методик: методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні (Tkachuk, 2016). Польову схожість визначали методом облікових площадок за відношенням рослин які проросли до висіяного насіння, а структуру рослин – лінійними і ваговим методами.

жита посівного озимого становила 12 діб. У 2024 р. середньодобова температура повітря була нижчою з попереднім роком на 2,3°С, на глибині ґрунту 5–10 см становила – 16,8 °С. Сума температур за цей період складала 174,9 °С. Достатня кількість опадів (52,1 мм) яка випала сприяла запасам вологості в посівному шарі на рівні 36,4 мм. Повні сходи відмічено на 10 добу від сівби, що в порівнянні з попереднім роком швидше на 2 доби.



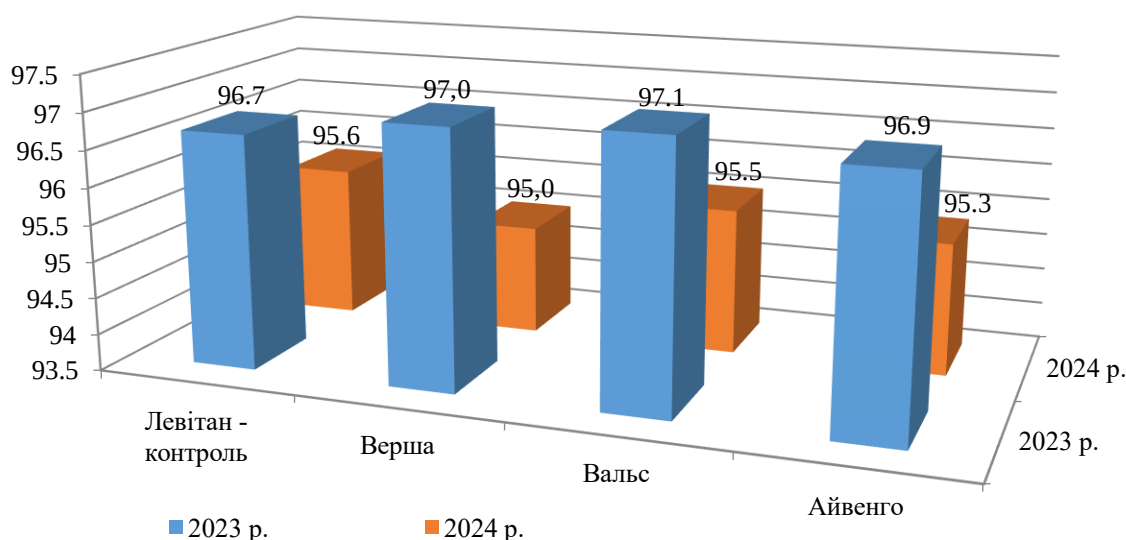
Таблиця 1. Метеорологічні показники на період сівба–сходи жита посівного озимого (2023, 2024 рр.)

Показник за період сівба–сходи	Рік	
	2023	2024
Середньодобова температура повітря, °C	18,2	15,9
Сума температур, °C	182,0	174,9
Температура ґрунту на глибині 5–10 см, °C	19,4	16,8
Кількість опадів, мм	10,6	52,1
Запаси вологи в посівному шарі ґрунту 0–10 см	28,4	36,4
Тривалість періоду сівба–сходи, діб	12	10

Польова схожість є одним із важливих факторів формування продуктивності посіву. Її зниження на 1 % призводить до перевитрат посівного матеріалу та зменшення урожайності озимих зернових на 1,0–1,5 %.

У наших дослідках отримання дружніх сходів жита посівного озимого було обумовлено в першу

чергу високою посівною якістю висіяного дозавого насіння, що забезпечила польову схожість у 2023 р. на рівні 96,7–97,1 %, а в 2024 р. – 95,0–95,6 % (рис. 1). Середній показник за роки досліджень варіював від 96,0 % – у сорту Верша до 96,3 % – у Вальс з недостовірною різницею 0,1–0,2 % ($HIP_{0,05} = 0,8\%$).



Фон мінерального живлення $N_{60}P_{90}K_{90}$

Рисунок 1. Польова схожість насіння сортів жита посівного озимого (2023, 2024 рр.)

На ріст і розвиток рослин в осінній період впливали погодні фактори, під впливом яких проходили фізіологічні перетворення та формувалася продуктивність рослин. Зокрема, в 2023 р. температурні умови третьої декади вересня становили 17,5 °C, жовтня – 11,7 °C, першої та другої декад листопада – 9,1 і 4,2 °C (табл. 2). Сума денних температур за цей період складала 671 °C за середньобаторічного показника – 446 °C. Більшою була кількість опадів, що випала – 163,5 мм за

середньобаторічних – 145 мм. Запаси продуктивної вологості ґрунту були достатніми для нормального росту й розвитку рослин жита посівного (озимого). Припинення осінньої вегетації відмітили при переході до мінусових температур у третій декаді листопада. За оптимальних строків сівби 18 вересня, появи повних сходів 30 вересня і припинення осінньої вегетації рослин – 20 листопада, тривалість осінньої вегетації рослин жита озимого посівного становила 51 добу.

Таблиця 2. Метеорологічні показники періоду сходи – припинення осінньої вегетації рослин жита посівного (озимого) у 2023 р.

Показник за вересень – II декада листопада	°C, мм, діб
Середньодобова температура повітря (жовтень, 1–2 декади листопада)	$17,5 + 11,7 + 9,1 + 4,2 = 671$
Середньобаторічний показник	$13,1 + 8,0 + 4,6 + 2,1 = 446$
Температура ґрунту на глибині 5 см	$18,3 + 12,6 + 10,8 + 5,6$
Кількість опадів	$31,4 + 75,1 + 7,5 + 49,5 = 163,5$
Запаси вологи в орному шарі ґрунту (0–20 см)	$33,2 + 46,7 + 1,2 + 35,6$
Тривалість вегетаційного періоду	51

У 2024 р. сума середньодобових температур становила 515 °С порівняно з середньою багаторічною – 446 °С, що менше в порівнянні з попереднім роком на 156 °С (табл. 3). За осінній період випало 163,3 мм опадів за середньобагаторічного показника 145 мм), які

забезпечувало перезволожений режим рослин жита посівного (озимого). Припинення осінньої вегетації рослин сортів наступило раніше – в першій декаді листопада (03), або швидше науково-обґрунтованих термінів (15 листопада) для досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони. Рослини вегетували лише 45 діб.

Таблиця 3. Метеорологічні показники періоду сходи – припинення осінньої вегетації рослин жита посівного (озимого) у 2024 р.

Показник за вересень – II декада листопада	°С, мм, діб
Середньодобова температура повітря (жовтень, 1–2 декади листопада)	15,6 + 9,7 + 3,4 + 2,4 = 515
Середньобагаторічний показник	13,1 + 8,0 + 4,6 + 2,1 = 446
Температура ґрунту на глибині 5 см	18,0 + 10,3 + 4,0 + 3,1
Кількість опадів	96,9 + 53,9 + 1,8 + 10,7 = 163,3
Запаси вологи в орному шарі ґрунту (0–20 см)	53,2 + 33,7 + 0,3 + 8,1
Тривалість вегетаційного періоду	45

У 2023 р. сприятливі погодні умови забезпечували оптимальний ріст і розвиток рослин (табл. 4). Абсолютно суха маса рослин сортів варіювала від 3,26 г – сорт Айвенго до 3,67 г – Левітан, кореневої системи 0,42–0,51 г. За осінній період сорти добре розкущилися, кількість пагонів

на рослині становила 5,0–5,5 шт, листків – 10,1–10,9 шт, висота рослин – 22,6–24,9 см. Достатня тривалість осінньої вегетації 51 добу сприяла високому відсотку накопичення в вузлах кущіння цукрів – 25,4–26,3 %.

Таблиця 4. Структура рослин сортів жита посівного (озимого) на час припинення осінньої вегетації (2023 р.)

Сорт	Абсолютно суха маса, г		Кількість на одній рослині, шт		Висота рослин, см	Вміст цукрів у вузлах кущіння, %
	рослини	кореневої системи	пагонів	листіків		
Левітан – контроль	3,67	0,51	5,5	10,9	24,9	25,8
Верша	3,55	0,46	5,4	10,1	22,6	26,3
Вальс	3,60	0,49	5,3	10,5	23,4	26,0
Айвенго	3,26	0,42	5,0	10,7	24,6	25,4
Середнє	3,52	0,47	5,3	10,6	23,9	25,9

Коротший вегетаційний період осінньої вегетації в 2024 р., за нижчих температур та швидшого (в першій декаді листопада) припинення осінньої вегетації обумовили нижчі показники маси рослин і кореневої системи (табл. 5). Абсолютно суха маса сортів варіювала від 2,86 г у сорту Вальс

до 2,89 г. Левітан, а кореневої системи 0,44–0,48 г, з недостовірною різницею 0,03 і 0,04 г. Середня кількість пагонів на рослині становила 3,3 шт, листків – 7,6 шт. Порівняно з попереднім роком рослини були нижчими на 3,7 см і накопичили меншу кількість 22,2 % цукрів у вузлах кущіння.

Таблиця 5. Структура рослин сортів жита посівного (озимого) на час припинення осінньої вегетації (2024 р.)

Сорт	Абсолютно суха маса, г		Кількість на одній рослині, шт		Висота рослин, см	Вміст цукрів у вузлах кущіння, %
	рослини	кореневої системи	пагонів	листіків		
Левітан – контроль	2,89	0,48	3,1	7,4	20,1	21,7
Верша	2,84	0,46	3,3	7,6	19,8	22,0
Вальс	2,86	0,44	3,4	7,7	20,3	22,4
Айвенго	2,88	0,45	3,2	7,5	20,5	22,6
Середнє	2,87	0,46	3,3	7,6	20,2	22,2



Стан розвитку рослин сортів жита посівного (озимого) на час припинення вегетації у 2024 р.

Висновки

У ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу метеорологічні показники які склалися в осінній період безпосередньо впливали на тривалість вегетації рослин жита посівного озимого, яка у 2023 р. становила 51 добу, в 2024 р. – 45 діб. Порівняно з 2023

у 2024 рр. середні відхилення по сортах за висотою рослин становили 3,4 см, абсолютно суха маса рослини – 0,65 г, кількість пагонів на рослині – 3,4 шт, що обумовило менший на 3,7 % вміст цукрів у вузлах кушіння.

Список використаної літератури

- Biliavska L. H., Biliavskiy Yu. V. (2021). Current state of winter rye seed production in Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. Agriculture, crop production*. No. 2. P. 67–73. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.08>
- Borovyk S. O. (2023). Scientific foundations of winter rye cultivation technologies. *Agrarian innovations. Land reclamation, agriculture, crop production*. No 21. P. 22–28. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.3>
- Grycenko O. (2020). Yield of the sorts of winter rye in organic production in Polissya of Ukraine. *Scientific Horizons*. No. 02(87). P. 38–42. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-87-02-38-42>
- Gunes A., Karagoz K., Turan M., Kotan R., Yildirim E., Cakmakci R. Sahin F. (2015). Fertilizer efficiency of ome plant growth promoting rhizobacteria for plant growth. *Research Journal of Soil Biology*. Vol. 7. Issue 2. P. 28–45. (In Turkey). DOI: <https://doi.org/10.3923/rjsb.2015.28.45>
- Hackauf B., Siekmann D., Fromme F. J. (2022). Improving Yield and Yield Stability in Winter Rye by Hybrid Breeding. *Plants*. Vol. 11. Issue 19. Article 2666. (In Australia). DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11192666>
- Ivanyuta S. P., Kolomiyets O. O., Malinovska O. A., Yakushenko L. M. (2020). Climate change: consequences and adaptation measures: analytical report / S. P. Ivanyuta et al.; ed. S. P. Ivanyuta. Kyiv: National Institute of Strategic Research. 2020. 110 p. (In Ukrainian). Available at: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf [Accessed 23 January 2025].
- Kargin V. I., Zaharkina R. A.; Danilin S. I., Geraskin M. M., Erofeev A. A. (2019). Economic evaluation of winter rye cultivation technology. *Revista ESPACIOS*. Vol. 40 (No. 24). (In Latin America). Available at: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n24/19402422.html> [Accessed 24 January 2025].
- Kravchuk M., Kropivnitsky R., Klimenko T., Jarmolowicz A., Kropivnitsky V. (2020). Weeds contamination of a winter rye crops depending on ways of tillage in the conditions of transition to organic farming. *Scientific Horizons*. No. 01(86). P. 39–45. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-86-1-39-45>
- Luo Q., O'Leary G., Cleverly J., Eamus D. (2018). Effectiveness of Time of Sowing and Cultivar Choice for Managing Climate Change: Wheat Crop Phenology and Water Use Efficiency. *International Journal of Biometeorology*. Vol. 62. Issue 6. P. 1049–1061. (In WI, USA). DOI: <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1508-4>
- Methodology for conducting an examination of plant varieties of the cereal, grain and legume groups for suitability for distribution in Ukraine / Edited by Tkachyk S. O. (2016). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. 82 p. (In Ukrainian). Available at: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5b7d6a4993544.pdf> [Accessed 24 January 2025].
- Ostrov S. V. (2024). Sowing rye (winter) – a crop underestimated by producers. *Foothill and mountain agriculture and livestock*. Issue 75 (2). P. 112–123. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2024-\(75\)-2-10](https://doi.org/10.32636/01308521.2024-(75)-2-10)
- Penkova O. H., Kharenko A. O., Tsymbaliuk Yu. A. (2020). Trends and Prospects for the Development of the Cereal Market in Ukraine. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics"*. Vol. 7(1). P. 38–44. (In Ukrainian). DOI: [https://doi.org/10.31339/2313-8114-2020-1\(13\)-38-44](https://doi.org/10.31339/2313-8114-2020-1(13)-38-44)
- Polishchuk V. O., Zhuravel S. V., Hrytsyuk N. V., Bakalova A. V. (2018). The impact of organic

technologies on the productivity and phytosanitary condition of winter rye in the Polissya zone of Ukraine. *Quarantine and Plant Protection*. No. 9–10. P. 5–8. (In Ukrainian).

Polyovy A. M., Bozhko L. Yu., Barsukova O. A. (2017). The impact of climate change on the agroclimatic conditions of the growing season of the main agricultural crops. *Ukr. Hydrometeorological Journal*. No. 20. P. 61–69. (In Ukrainian). Available at: http://uhmj.odeku.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/9-Polevoy_Bozhko_Barsukova.pdf [Accessed 24 January 2025].

Ryabovol Ya. S., Ryabovol L. O. (2017). Determination of the temperature regime for the formation of an active collection of winter rye source breeding material. *Agrobiology*. No. 1. P. 68–73. (In Ukrainian). Available at: <https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/uk/content/vyznachenya-temperaturnogo-rezhymu-dlya-formuvannya-aktyvnoyi-kolekciyi-vyhidnogo> [Accessed 24 January 2025].

Shevchenko O. V. (2023). Communications of global climate change: a conceptual dimension. *International and political studies*. No. 36. P. 224–231. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.18524/2707-5206.2023.36.288722>

Stępniewska S., Cacak-Pietrzak G., Fraś A., Jończyk K., Studnicki M., Wiśniewska M., Gzowska M., Salamon A. (2024). Effect of Genotype and Environment on Yield and Technological and Nutrition

Traits on Winter Rye Grain from Organic Production. *Agriculture*. Vol. 14. Issue 12. Article 2249. (In Switzerland). DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture14122249>.

Voloshuk I. S., Voloshchuk O. P., Hlyva V. V., Dytsyo O. V., Bilovus G. Ya., Kovalchuk O. I. (2017). Comprehensive assessment of winter rye varieties for cultivation in soil and climatic conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine: monograph. Lviv: Spolom. 228 p. (In Ukrainian).

Voloshchuk O. P., Kovalchuk O. I. (2017). Productivity of winter triticale varieties of different ecological types when grown in the Western Forest-Steppe zone of Ukraine. *Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. Issue 62. P. 17–30. (In Ukrainian). Available at: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/wp-content/uploads/zbirnik/62ua/4.pdf> [Accessed 24 January 2025].

Yigit A., Chmielewski F.-M. (2024). A Deeper Insight into the Yield Formation of Winter and Spring Barley in Relation to Weather and Climate Variability. *Agronomy*. Vol. 14. Issue 7. Article 1503. (In Spain). DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14071503>

Zhuravel S. V., Trembitska O. I., Klymenko T. V., Polishchuk V. O., Khytrych B. R., Shemchuk M. V. (2023). Modern organic technologies for growing winter rye in short-rotation crop rotation in the Polissya zone. *Sciences of Europe*. No 109. C. 3–8. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7560267>.

THE IMPACT OF WEATHER FACTORS ON THE AUTUMN DEVELOPMENT OF PLANTS OF VARIETIES OF SOWING RYE (WINTER)

Serhiy OSTROVYI

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Oversaturation of the domestic market with oriented-attractive crops of foreign selection has negatively affected the production of grain – sowing rye (winter), the food value of which is noted for the significant content of proteins, carbohydrates in the grain, and in rye bread – essential amino acids (lysine, carbohydrates), vitamins (A1, B1, B2, B3, B6, PP, C). Improving the structure of domestic species production of grain crops is important for providing the population with food products and is a strategic issue of the state.

Due to dynamic changes in environmental and technological situations and in order to reduce the pressure of environmental stress factors on plant agrocenoses by the achievements of breeding, there is a constant need for systematic modification of cultivated varieties towards their greater adaptation to growing conditions, ensuring an increasing level of productivity and stability. It should be noted that the developed and recommended for cultivation varieties and hybrids of the grain direction of intensive use are characterized by high grain productivity of 8-9 t/ha, plant height of 70-100 cm, number of grains in an ear of 70-80 pcs., weight of 1000 grains of 35-45 g, protein content in grain up to 14% and complex resistance to diseases. Rye hybrids are characterized by stability, productivity, resistance to lodging and diseases. They are highly resistant to stress, have a well-developed root system, which contributes to better drought resistance and a higher tillering coefficient (up to 9 shoots).

Own varietal resources, high-quality seeds and efficient technologies for growing, storing and processing products using scientific and technological progress in the field of grain production will ensure the economic independence and self-sufficiency of each farm and the country as a whole.

Keywords: sowing rye (winter), variety, weather factors, field germination of seeds, plant structure.

Отримано: 27.1.2025

Погоджено до друку: 26.2.2025

Наукова діяльність

ТВАРИННИЦТВО

© В. М. Джус, Л. В. Бондаренко, 2025
УДК 595.77:591.13

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-1-4

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ
НА БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛИЧИНОК *HERMETIA ILLUCENS*

Владислав ДЖУС, аспірант
Леся БОНДАРЕНКО, кандидат ветеринарних наук
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква пл. Соборна, 8/1, Україна
e-mail: lvbondarenko@ukr.net

Штучне розведення перспективного виду комах *Hermetia illucens* є складним процесом і потребує детального вивчення впливу різних факторів на процес вирощування. Зокрема важливим є вплив температурно-вологісного режиму, який значною мірою впливає на такі ключові фактори, як швидкість росту, конверсія корму, виживання та якість личинки. В ході дослідження було вивчено вплив діапазону температури від +15 до +35 °С, також діапазон вологості від 30 до 90 %. Дослідження показали, що оптимальна температура для розвитку личинок *Hermetia illucens* становить 26-29 °С. У цьому діапазоні температур личинки найшвидше розвиваються (14-15 днів). Найоптимальніший діапазон температури вирощування лялечок – 26-32 °С.

Дослідження показали, що температурно-вологісний режим є одним із найважливіших факторів, що впливають на розвиток личинок *H. illucens*. Визначені оптимальні умови можуть бути використані для створення ефективних технологій вирощування цих комах. Отримані дані важливі для розвитку біотехнології та вирішення проблем утилізації органічних відходів.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу на розвиток личинок інших факторів, таких як склад субстрату, щільність популяції, світловий режим. Також перспективним є вивчення генетичного різноманіття *H. illucens* та його впливу на адаптацію до різних умов утримання.

Ключові слова: *Hermetia illucens*, штучне розведення, температура, волога, інсектарій.

Вступ

Личинки *Hermetia illucens*, дедалі більше привертають увагу науковців та виробників як перспективний ресурс для переробки органічних відходів та отримання високоякісного білка. Ці комахи здатні ефективно конвертувати органічні матеріали, що дозволяє вирішувати актуальні проблеми утилізації відходів та забезпечення тварин кормами (Alvarez 2012, Golub 2023, Markina 2018). Однак, для успішного культивування *Hermetia illucens* у промислових масштабах необхідно детально вивчити вплив різних факторів на їхній розвиток (Yu 2019, Sheppard 2022).

Личинки *Hermetia illucens* можуть використовуватися як корм для птиці, риби, свиней, великої рогатої худоби та навіть домашніх тварин (Burlaka 2022, De Marco 2015, Diener 2011, Molchanova 2021).

Вони є цінним джерелом білка для тварин завдяки високому вмісту легкозасвоюваного білка з ідеальним амінокислотним профілем, багатому набору мінералів (залізо, кальцій, фосфор) та вітамінів (групи B), а також відносно низькому вмісту жиру, що робить їх ідеальним кормом для тварин, які схильні до ожиріння (Kozhuhar 2019, Kovaleva 2022).

Застосування личинок сприяє вирішенню проблем утилізації органічних відходів та підвищенню ефективності виробництва тваринницької продукції.

Однак, для широкого впровадження личинок *Hermetia illucens* у тваринництво необхідно вирішити ряд питань, пов'язаних з технологією їх масового розведення (Makkar 2014, Lalander 2023). Личинки *H. illucens* мають великий потенціал для використання в тваринництві як високоякісне та екологічно чисте джерело білка (Kroeckel 2022, Paola 2023).

Температура та вологість є двома ключовими абіотичними факторами, які суттєво впливають на фізіологічні процеси в організмі комах, зокрема на швидкість розвитку, виживаність та продуктивність.

Оптимальні температурно-вологісні умови сприяють активному росту личинок, підвищенню їхньої маси та скороченню тривалості розвитку. Навпаки, відхилення від оптимальних значень можуть призвести до зниження життєздатності популяції, уповільнення розвитку та зменшення продуктивності.

Метою даного дослідження було дослідити різні режими температури і вологості при вирощуванні личинок *Hermetia illucens*, а саме на такі біологічні показники як тривалість розвитку, маса тіла, виживаність та продуктивність. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації умов культивування цього виду комах та підвищення ефективності виробництва білкової кормової добавки.

Матеріали і методи

Дослідження проводились в умовах віварію науково-дослідного інституту харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського Національного Аграрного Університету в два етапи.

Перший етап – визначення оптимальної температури, другий етап – визначення оптимальної вологості.

При виборі методів керувалися завданнями розведення комах, а також біологічними особливостями виду. В основу експерименту були покладені загальні зоогігієнічні методи дослідження параметрів мікроклімату.

Для вимірювання температури і вологості використовували термометр цифровий з гігрометром WDS-12 з діапазоном вимірювання температури від -50 °C до +70 °C і точністю вимірювання $\pm 0,1$ °C. Також з діапазоном вимірювання вологості від 10% до 98% і точністю вимірювання $\pm 1\%$. Заміри термогігрометра знімали в чотирьох місцях щоб досягти найточнішого результату: зверху 10 см від стелі, внизу 5 см від підлоги і по 15 см від бокових стін інсектарію. Контролювали температурний і вологісний режим 3 рази на добу протягом усього дослідження.

Для утримання популяції використовувалася інсектарій розміром (Д*Ш*В): (100 см *50 см *50 см) або 0.25 м². Виготовлений з екструзійного пінополістиролу товщиною 20 мм з контрольованими параметрами температури та вологості. Було створено кілька експериментальних

Результати та обговорення

Розуміння впливу температури на життєдіяльність личинок *Hermetia illucens* є важливим фактором для ефективного їх розведення. Змінюючи температуру, можна прискорювати або сповільнювати розвиток личинок для синхронізації різних стадій виробництва. Температура безпосередньо впливає на швидкість розвитку личинок *Hermetia illucens*, на тривалість і успішність метаморфозу – перетворення личинки на лялечку, а потім на дорослу комаху.

В таблиці 1 наведено вплив температури на тривалість розвитку, масу і збереженість личинок

груп з різними комбінаціями температурних та вологісних режимів. Регулярно проводились вимірювання маси личинок, тривалості розвитку кожної стадії, виживаності та продуктивності культури.

Для освітлення використовувалася лампочка 220В потужністю 8 Вт зі світловою температурою 4100 К, що відповідає діапазону сонячного світла. Світловий потік 680 Лм.

Для підтримання температури використовували інфрачервону лампочку потужністю 150 Вт, яка знаходилася 30 см від стіни і 30 см від підлоги інсектарію. Для автоматизації підтримання певної температури лампа була підключена до терморегулятора.

Для відкладання яєць використовували дощечки довжиною 10 см, шириною 3 см, товщиною 3 мм, скріплені канцелярською резинкою з проміжком між дощечками 1 мм.

Збір яєць проводився механічно за допомогою канцелярського ножа. Для інкубації яєць використовували чашки Петрі доки не виходила личинка, це займало 3-4 доби.

Після виходу личинки переміщали в контейнер (40 см *20 см *10 см) виготовлений з дерева. Личинки вирощувалися на штучному поживному середовищі з дерті (80% пшениці, 20% кукрудзи), субстрат зволожувався.

Коли личинка переходила у стадію лялечки, її відділяли від субстрату і чекали коли вилупиться муха.

Hermetia illucens. Проаналізувавши отримані дані можна зробити висновок, що тривалість розвитку личинок обернено пропорційна температурі: при більш високих температурах (26-32 °C) личинки розвиваються швидше, ніж при більш низьких температурах (15-18 °C). Маса личинок збільшується із зростанням температури до 26 °C, а потім при більш високих температурах спостерігається зниження. Збереженість личинок була найвищою при температурі 26-32 °C і знижувалася при більш низьких і більш високих температурах.

Таблиця 1. Вплив параметрів температури на біологічні показники личинок *Hermetia illucens*

t, °C	Тривалість розвитку, діб	Маса личинок, мг	Збереженість, %
+15	44	78,4 $\pm$ 1,0	89 $\pm$ 1.21
+18	35	89,6 $\pm$ 1,0	91 $\pm$ 1.13
+21	24	99,7 $\pm$ 2,0	92 $\pm$ 1.07
+23	19	103,2 $\pm$ 4,0	95 $\pm$ 1.01
+26	15	118,5 $\pm$ 6,0	98 $\pm$ 0,82
+29	14	124,8 $\pm$ 8,0	99 $\pm$ 0,7
+32	14	122,4 $\pm$ 8,0	99 $\pm$ 0,76
+35	19	98,5 $\pm$ 3,0	98 $\pm$ 0,95

Виходячи з даних таблиці 1, оптимальна температура для розвитку личинок *Hermetia illucens*

становить 26-29 °C. У цьому діапазоні температур личинки найшвидше розвиваються (14-15 днів),

досягають найбільшої маси (118,5-124,8 мг), мають найвищу виживаність (98-99%).

Оптимальна температура забезпечує синхронний і ефективний перехід між стадіями розвитку, личинки ростуть швидше, проходять стадії розвитку за менший час і досягають більших розмірів.

Низькі температури призводять до сповільнення всіх фізіологічних процесів у личинках, включаючи харчування, ріст і розвиток. При дуже низьких температурах личинки можуть впадати в діапаузу – стан спокою, під час якого всі життєві процеси сповільнюються до мінімуму. Низькі температури збільшують тривалість розвитку личинок від яйця до лялечки і від лялечки до дорослої комахи.

Високі температури прискорюють розвиток личинок, але лише до певної межі.

Занадто високі температури можуть призвести до зневоднення личинок і їх загибелі. Високі температури можуть спричинити деформації тіла личинок і порушення процесів розвитку.

Проаналізувавши дані таблиці 2, де наведено вплив температури на ріст, розвиток, збереженість лялечок *Hermetia illucens*, можна зробити висновок, що найбільш оптимальний діапазон температури вирощування лялечок – 26-32 °С. Також за температури 23-26 °С показники допустимі, але не найкращі. Нижча температура суттєво негативно впливає на показники розвитку лялечок. Вища температура також негативно впливає на лялечок *Hermetia illucens*, це пов'язано з погіршенням апетиту, що несе за собою зниження маси, а також через дефіцит поживних речовин зниження збереженості.

Таблиця 2. Вплив параметрів температури на біологічні показники лялечок *Hermetia illucens*

t, °C	Тривалість розвитку, діб	Маса личинок, мг	Збереженість, %
+15	21	126,6±2,0	84±1.22
+18	18	132,5±2,0	87±1.16
+21	17	135,0±3,0	89±1.11
+23	15	166,3±6,0	93±1.08
+26	14	177,0±5,0	97±0,88
+29	12	182,4±6,0	98±0,95
+32	12	196,5±7,0	99±0,91
+35	15	155,2±5,0	97±1.01

Низькі температури негативно впливають на фізіологічні процеси, включаючи харчування, ріст і розвиток, внаслідок чого лялечка сильно не добирає у масі. Чим меншу масу матиме лялечка, тим менше майбутня муха відкладе яєць. Це негативно впливає на відтворення популяції. За низької температури

відмічається низька збереженість, що також негативно впливає на розмноження популяції.

З даних таблиці 3 можна зробити висновки, що найбільш оптимальний діапазон вологості становить 60-80 %, при цьому відмічаємо найкращі показники тривалості розвитку (14-15 діб), маси личинок (119,7-123,2 мг) і збереженості (99 %).

Таблиця 3. Вплив параметрів вологості на біологічні показники личинок *Hermetia illucens*

Вологість, %	Тривалість розвитку, діб	Маса личинок, мг	Збереженість, %
30	41	86,5±2,0	89±1.11
40	28	101,6±2,0	94±1.07
50	19	109,6±2,0	96±1.0
60	14	123,2±4,0	99±1.01
70	15	121,2±4,0	99±0,92
80	15	119,7±4,0	99±0,75
90	19	107,6±3,0	89±1.03

В діапазоні 40-50% показники дещо гірші, але задовільні, помітна тенденція зниження швидкості розвитку особливо на 40 %. Також нижчі показники середньої маси личинок та збереженості, але не критично.

При вологості 30% помітне суттєве збільшення тривалості розвитку до 41 доби, що на 27 діб довше від найкращого результату або майже у 3 рази довше. Також відбувається суттєве зниження маси личинок до 86,5 мг, що не є бажаним показником. При цьому спостерігається нижчий відсоток збереженості.

Високий показник вологості є небажаним. При 90 % вологості спостерігається зниження всіх показників, зокрема суттєве зниження збереженості. Це пов'язано із зниженням апетиту, що несе за собою дефіцит поживних речовин.

Личинки *Hermetia illucens* є невибагливими до вологості і можна працювати з діапазоном вологості від 40- 80 %, що є позитивною ознакою.

В таблиці 4 наведено вплив параметрів вологості на розвиток, ріст і збереженість лялечок *Hermetia illucens*. За даними таблиці видно, що лялечки стійкіші до вологісного режиму, ніж

личинки. Найбільш оптимальний діапазон вологості – 60-80 %, при ньому розвиток триває 12- 13 діб, маса лялечок коливається в межах 179,5-186,7 мг, збереженість становить 98-99 %.

При діапазоні вологості 40-50 % спостерігаються хороші показники тривалості розвитку (16-17 діб), дещо гірша маса лялечок (156,3-163,3 мг) і високі показники збереженості (95-97 %).

При низькій (30 %) і високій вологості (90 %) показники суттєво відрізняються від оптимальних, але різниця менша ніж у личинок, що свідчить про кращу стійкість лялечки до вологісного режиму ніж личинки. Це пов'язано з тим, що даний вид саме на стадії личинки накопичує поживні речовини і формується, а у стадію лялечки переходить більш сформованим.

Таблиця 4. Вплив параметрів вологості на біологічні показники лялечок *Hermetia illucens*

Вологість, %	Тривалість розвитку, діб	Маса лялечок, мг	Збереженість, %
30	20	137,7±2,0	91±1.11
40	17	156,3±3,0	95±1.08
50	16	163,3±6,0	97±1.02
60	12	179,5±6,0	99±0,85
70	13	182,6±5,0	99±0,99
80	13	186,7±5,0	98±1,03
90	16	166,3±6,0	92±1.12

Температурно-вологісний режим має синергетичний вплив на життєздатність і ріст личинок. Наприклад, за температури 27 °С і вологості 65-70 % досягається найкраща ефективність утилізації субстрату та максимальна

маса личинок. Водночас за відхилень від цих параметрів можуть виникати негативні наслідки, зокрема зниження конверсії органічної маси в біомасу личинок і підвищення відходів.

Висновки

Встановлено залежність між тривалістю розвитку, життєздатністю, масою личинок та лялечок і температурно- вологісним режимом.

Визначено оптимальну температуру вирощування личинок *Hermetia illucens* в діапазоні 26-32 °С і вологість в діапазоні 60-80%.

Встановлено негативний вплив зменшення або підвищення температури і вологості на тривалість розвитку та життєздатність личинки *Hermetia illucens*.

Отже, температурно-вологісний режим є критично важливим для успішного культивування личинок *Hermetia illucens*. Забезпечення оптимальних параметрів дозволяє досягти високої ефективності виробництва, знизити втрати та підвищити якість отриманої біомаси, що робить цей фактор одним із головних для масового вирощування личинок.

Список використаної літератури

Alvarez L. (2012) The Role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates. Electronic Theses and Dissertations. P. 402.

Burlaka N.I., Kozarev E.M., Gurinchuk V.D. Reservoir for rearing larvae and collecting pre-pupae of the black lionfish. Biological method of plant protection: achievements and prospects. Materials of the international scientific conference (Odesa, October 4-5, 2022). Odesa, 2022. P. 56–59.

De Marco M., Martínez S., Hernandez F., Madrid J., Gai F., Rotolo R., Belforti M., Bergero D., Katz H., Dabbou S., Kovitvadhi A., Zoccarato I., Gasco L.,

У реальних умовах виробництва температурні та вологісні параметри можуть значно змінюватися. Вивчення стійкості личинок до таких коливань сприятиме адаптації технологічних процесів до нестабільного клімату та підвищенню надійності систем вирощування.

Застосування автоматизованих систем контролю клімату та сенсорних технологій допоможе точніше регулювати температурно-вологісний режим. Крім того, слід розглянути можливість використання штучного інтелекту для оптимізації параметрів вирощування.

Подальші дослідження у сфері впливу температурно-вологісного режиму на біологічні показники личинок *Hermetia illucens* відкривають широкі можливості для вдосконалення технологій їх культивування та оптимізації виробничих процесів.

Schiavone A. 2015. Nutritional value of two insect larval meals (*Tenebrio molitor* and *Hermetia illucens*) for broiler chickens: apparent nutrient digestibility, apparent ileal amino acid digestibility and apparent metabolizable energy. *Anim. Feed Sci. Technol.* 209: 211–218

Diener S. D. Biological Treatment of Municipal Organic Waste using Black Soldier Fly Larvae. Waste and Biomass Valorization. 2011. No. 2. P. 357–363.

Furman D. P., Young R. D., Catts E. P. *Hermetia illucens* L. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 2019. P. 1959.

Golub E. A., Barkar V. P. Patterns of development of *Hermetia illucens* L. in tanks of

different sizes. Innovations in modern agro-industrial production: coll. mate. international of science -practice conf. (Odesa, September 21–22, 2023). [Electronic edition]. 2023. S. 134–137.

Kovaleva D. AND. The influence of temperature on the life cycle of *Hermetia illucens* L. Kharkiv Nature Forum [Electronic edition]: V International. conf. of young scientists, Kharkiv, May 19–20. 2022 / Kharkiv. national ped. University named after G. WITH. Frying pans [etc.]; [edited by: Yu. D. Boychuk, I. AND. Ionov, D. IN. Leontiev and others]. – Kharkiv: KhNPU named after G. WITH. Skovorody, 2022. P. 167–169.

Kozhuhar R. S., Olshevska L.V. Black lionfly (*Hermetia illucens* L.) and its use: Materials of the International Scientific and Practical Conference "Environmental Safety and Balanced Nature Use in Agro-Industrial Production"., (Institute of Agroecology and Nature Use of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, 3-5 July 2019). Kyiv, 2019. P. 128-131.

Kroeckel S., Harjes A.G.E., Roth I. et al. When a turbot catches a fly: Evaluation of a prepupae meal of the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as fish meal substitute — Growth performance and chitin degradation in juvenile turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*. 2022. P. 345–352.

Lalander C, Diener S, Magri ME, et al. (2023) Faecal sludge management with the larvae of the black soldier fly (*Hermetia illucens*): From a hygiene aspect. *Science of the Total Environment* 458–460: 312–318.

Makkar H. P. S., Tran G., Heuze V., Ankers P. 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Anim. Feed Sci. Technol.* 197: P. 1–33.

Markina T. Yu., Shalamova I. S., Molchanova O. D. Prospects for the use of *Hermetia illucens* Linnaeus, 1758 (*Diptera: Stratiomyidae*) in the conditions of Ukraine. *Materials of the International scientific and practical conference on the occasion of the 100th anniversary of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine "Biological method of plant protection: achievements and prospects"*, (ITI "Biotechnique" of the National Academy of Sciences of Ukraine, Odesa, Ukraine, October 1-5, 2018). P. 224-230.

Markina T. Yu., Shalamova I. WITH. Ecological features and methods of breeding *Hermetia illucens* Linnaeus, 1758 (*Diptera: Stratiomyidae*) in artificial conditions: Proceedings of the 9th Congress of the Ukrainian Entomological Society (Kharkov, August 20-23, 2018). Kharkiv. 2018. P. 75–76.

Molchanova O. D., Markina T. Yu., Barkar V. P., Tribuntsova O. B. Processing of plant waste by larvae of the black lionfly (*Hermetia illucens* L.). *Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*. 2021. Issue 3. P. 66–74.

Paola G., Anabel M.S., Santos R. The effects of larval diet on adult life-history traits of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (*Diptera: Stratiomyidae*). *Eur. J. Entomol.* 2023. V. 110(3). P. 461–468.

Sheppard D. C., Tomberlin J. K., Joyce J. A., Kiser B. C., Sumner S. M. 2022. Rearing methods for the black soldier fly (*Diptera: Stratiomyidae*). *J. Med. Entomol.* 39: P. 695–698

Yu G.H., Chen Y.H., Yu Z.N., Cheng P. Research progress on the larvae and prepupae of black soldier fly *Hermetia illucens* used as animal feedstuff. *Chin. Bull. Entomol.* 2019;46: P. 41–45.

INFLUENCE OF TEMPERATURE AND HUMIDITY REGIME ON BIOLOGICAL INDICATORS OF *HERMETIA ILLUCENS* LARVAE

Vladyslav DZHUS, Lesia BONDARENKO
Bila Tserkva National Agrarian University

Artificial breeding of the promising insect species *Hermetia illucens* is a complex process and requires a detailed study of the influence of various factors on the cultivation process. In particular, the influence of the temperature and humidity regime is important, which significantly affects such key factors as growth rate, feed conversion, survival and larval quality. During the study, the influence of the temperature range from +15 to +35 °C was studied, as well as the humidity range from 30 to 90 %. Studies have shown that the optimal temperature for the development of *Hermetia illucens* larvae is 26-29 °C. In this temperature range, the larvae develop most quickly (14-15 days). Also, the most optimal temperature range for growing pupae is 26-32 °C.

The study showed that the temperature and humidity regime is one of the most important factors affecting the development of *H. illucens* larvae. The determined optimal conditions can be used to create effective technologies for the cultivation of these insects. The obtained data are important for the development of biotechnology and solving the problems of organic waste disposal.

Further research may be directed at examining the influence of other factors, such as substrate composition, population density, and light regime on larval development. It is also promising to study the genetic diversity of *H. illucens* and its influence on adaptation to different housing conditions.

Keywords: *Hermetia illucens*, artificial breeding, temperature, humidity, insectarium.

Отримано: 20.1.2025
Погоджено до друку: 27.1.2025

Наукова діяльність

ЕКОНОМІКА

© Р. А. Наконечний, О. Ф. Стасів, А. Д. Копитко, 2025
УДК 63:113/119

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-1-5

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК СКЛАДОВА КОСМІЧНОЇ СИСТЕМИ (ВІД КЛАСИЧНОГО АНТРОПОЦЕНТРИЗМУ ДО ІНТЕГРАЛЬНОЇ ФІЛОСОФІЇ АНТРОПОКОСМІЗМУ)

¹Роман НАКОНЕЧНИЙ, кандидат філософських наук,

¹Олег СТАСІВ, доктор сільськогосподарських наук,

²Андрій КОПИТКО, кандидат історичних наук,

¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

²Львівський національний університет природокористування
вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівський р-н, Львівська обл., 80381, Україна
e-mail: ranakonechny@gmail.com

В статті аналізуються підходи у філософії та науці минулого й сучасної доби, котрі є гідною альтернативою егоїстичній, споживацькій психології та філософії людства індустріальної доби, спрямовані на утвердження ідеї нерозривного взаємозв'язку людства, природи, космосу та її втілення в сільському господарстві – провідній сфері його життєдіяльності, котра чи не найповніше ілюструє дію природних та космічних законів і процесів на долі людства.

Ключові слова: антропокосмізм, космос, Всесвіт, Земля, природа, людина, суспільство, філософія, наука, психологія, міфологія, релігія, сільське господарство, фізична економія, біодинамічне землеробство, енергія прогресу.

Вступ

Людина, в ході історичного процесу, набувала нові знання, вміння та навички щодо організації та практичного здійснення власної життєдіяльності. На певних його етапах це навіть створювало у людини впевненість у власній могутності та прагнення до звільнення від божественних чи природних пут та обмежень. Це знаходило свій вираз у відповідних міфології, релігії та філософії, які підносили людину, суспільство та все, що було створене ними. Людина мріяла підкорити природу з допомогою науки і техніки, стати таким чином рівною богам. Це мало як свої сильні, так і відверто слабкі сторони для перспектив її життєдіяльності. Тому час від часу, з плином історії, антропоцентричні світоглядні моделі змінювались космічними або ж, відповідно, антропокосмічними моделями. Вивчення такого досвіду є вагомим умовою розуміння діалектики розвитку людства загалом, так і в окремих сферах його життєдіяльності зокрема, в тому числі і в сільському господарстві. Це допомагає відійти від суто утилітарного підходу до господарської діяльності людини, а натомість розглядати її в контексті космічних, людських духовних та матеріальних процесів, і таким чином досягати гармонії у відносинах з цими сферами. Ігнорування цього фактора мало, має і матиме руйнівні наслідки для людства або ж більшої його частини.

Матеріали і методи

Авторами проаналізовано методологічні підходи відомих вітчизняних та зарубіжних вчених і філософів, котрі запропонували оригінальні варіанти переходу людства від філософії

антропоцентризму, котра нерідко набувала суто споживацького ставлення до природи, людини, суспільства, до інтегральної за своїм характером філософії антропокосмізму, котра відновлювала та утверджувала шанобливе ставлення до природи, людини, суспільства як гармонійних складових єдиного цілого та реалізовувала їх у розробці та практичному втіленні нових моделей життєдіяльності людини, зокрема, в сфері сільського господарства.

Результати та обговорення

Унікальну роль у вивченні взаємодії суспільства і природи відіграють закони природи, які діють об'єктивно, хочемо ми цього чи не хочемо. «Моя мета...віднайти закони природи, на яких базується світова економія», - писав в свій час М. Руденко. «Закони економії стоять на тих самих підвалинах, на яких засновані майже всі релігії світу», - продовжує згаданий дослідник (Rudenko M., 2020). Саме закони природи визначають все, що відбувається у Всесвіті. Пізнаючи ці закони, людина торує собі шлях до пізнання та успіху.

Піфагор (576-496 рр. до н.е.) і його послідовники вбачали першооснову Всесвіту в числах і числових співвідношеннях, які виражають загальну гармонію всього суцього. Двадцять два роки Піфагор провів у країні пірамід – Єгипті. Місцеві жерці узурпували таємниці «знань єдиного Бога», і вони рідко кого допускали до цієї науки. Піфагор весь час був під контролем (пильним оком) головного жерця. І ось, коли прийшов час рушати додому, він був озброєний останньою

головною настановою: «Наука чисел і мистецтво волі – ось два ключі, що відчиняють двері Всесвіту» (Serhiychuk T., 2011).

Вже в цей віддалений від нас час інтуїтивно утверджувалась думка про невіддільність філософії і науки. А в наш час В. Вернадський також неодноразово підкреслював, що без філософії наука не може йти так глибоко в аналізі понять та категорій або ж обійтися без аналітичного розуму.

Будучи стихійними діалектиками, античні філософи намагалися відшукати основний закон, за яким розвивається світ. Носія такого закону вони вбачали в природі. Предметом їхньої філософії була природа в широкому розумінні цього слова. Більшість їхніх трактатів мали назву «Про природу» (тут розумілась саме натурфілософія). Природа в творах мислителів цього періоду була мірилом мудрості. Організація життя загалом згідно з законами природи, – ось в чому полягало їхнє розуміння Всесвіту (Космосу). Це знайшло свій вираз у формі міфологеми про «золотий вік», час, коли людство жило в гармонії з природою, а люди були щасливими.

Вислів «золотий вік» вперше використав давньогрецький поет Гесіод (IX ст. до н.е.) у поемі «Труди і дні» («Діла і дні»). В його розумінні «золотий вік» – доба, коли люди жили як боги. Вони без турбот, праці і страждань, не знаючи старості, помирали, немов засинаючи (Nazaruk M., 2019).

В. Вернадський у праці «Декілька слів про ноосферу» трактує життя як космічний феномен загалом. Життя він вбачає як складову еволюції Всесвіту, його неодмінний атрибут (Vernadsky V.I., 2004). В праці «Біосфера» ним викладено основи свого вчення про сферу органічного життя планети (Vernadsky V.I., 2004). Натомість в праці «Наукова думка як планетарне явище» він розкрив місце та роль людини в розвитку біосфери та її переході в якісно новий стан – ноосферу (Vernadsky V.I., 1991).

Тому, на нашу думку, слід утверджувати в життєдіяльності сучасних та майбутніх поколінь людства засади філософії космізму, витоки якого закладені в гімні про самостворення світобудови в «Рігведі» і найбільш авторитетним виявом якої є сучасне ноосферне вчення українського науковця В. І. Вернадського.

Микола Холодний (1882-1953) запропонував концепцію єдності людини та природи (космосу). Її центральним моментом є обґрунтування зміни парадигми світобачення з класичного антропоцентризму на інтегральну філософію антропокосмізму. Філософія антропоцентризму, підкреслює львівський вчений М. Назарук, передбачає домінування людини над природою. Натомість в антропокосмізмі людина перестає обіймати центральне місце у світі, і водночас людина не втрачає своєї людської сутності,

набуваючи відчуття тісного зв'язку з природою та космосом. Саме тому такий світогляд М. Холодний окреслює як «філософію світла та радості» (Nazaruk M., 2019).

«Велесова книга», авторство якої приписують древнім волхвам, утверджує ведичний принцип: прийняти Господа нашого як свого вищого Покровителя-Пана і поставити себе в залежність від його волі, діяти в його інтересах. «Велес навчив наших праотців землю орати, злаки сіяти і жати врожай щедрий на полях страдних».

З перших рядків «Книга Велеса» називає прародичів слов'ян: Бога Велеса, по суті Господа Вішну; орла Гаруду, носія Вішну, його відомого слугу; матір Сва; Даждьбога – бога Сонця, який дає світло і тепло; корову Земун – божественну корову Сурабху, чиє молоко утворило сузір'я «Молочний шлях». Слов'янські ж волхви, в свою чергу, називають корову тим же ім'ям, що і свою планету: «Земун-Земля».

Таким чином, древні слов'янські волхви набагато глибше розуміли суть світоустрою, ніж сучасні вчені-матеріалісти. Віл або бик в ведичній традиції є відображенням мудрості і релігії і носить ім'я «бик Дхарма». З допомогою бика в ведичні часи обробляли землю, вирощували хліб. Бика славили як батька-годувальника, а корову – як матір-годувальницю.

В «Ведах» наявні історії, в яких Земля приймає обличчя Корови. І «Велесова книга» підтверджує факт того, що древні слов'яни знали «Веди», розуміли смисл та цінність життя, ставили свої життя та заняття, зокрема, землеробство, скотарство, в залежність від Бога, Космосу, і Сонця.

Цілком справедливо відомий український письменник і вчений Микола Руденко на запитання «Чому треба прив'язувати економічну модель суспільства до вчення про Світобудову» відповідає так: «Тому що земна людина повинна мати цільний світогляд, а він, світогляд, складається не лише з соціального, а й з космічного. Якщо ці фактори існують нарізно, то це ще не світогляд...».

М. Руденко підкреслює, що «в економіці людина робить те ж саме, що робить електрон в механіці – перетворює й переносить енергію зі сфери в сферу».

Хоч земна людина – це мислитель і творець, але дуже важко їй дається осмислення власної ролі в енергетичних процесах Всесвіту» (Rudenko M., 2020). І, продовжуючи свої міркування, М. Руденко наголошує; «...ми, люди, допомагаємо Сонцю підтримувати життя на землі. Передусім, я маю на увазі сільське господарство, де виробляється абсолютна додаткова вартість – тобто енергія прогресу» (Rudenko M., 2015).

Відомий польський вчений і агроном Петро Скрійка наголошує, що «...сільське господарство не є жодним земним виробництвом, а лише частиною велетенської космічної системи з

коровою посередині, на якій, немов на стовпі, тримається вся гармонія Всесвіту».

Бо ж «насправді, селянин нічого не виробляє, а тільки збирає Божі врожаї... Ми, селяни, навіть не усвідомлюємо собі, що ціле наше землеробство – то лише збирання Божих, космічних плодів, самі, без допомоги Космосу, нічого не можемо випродувати...» (Skriyka P., 2011).

Цікавими є думки П. Скрійки щодо селянина, рільника, який від природи володіє свободою – найціннішою і найпрекраснішою річчю, якою людина лишень може володіти. Селянин завжди є вільною людиною, разом з тим він є творчою особистістю, бо там, де є творчість, там є і свобода.

Цю свободу кожний селянин носить у собі, і ніхто її не може в нього відібрати, завдяки їй ніхто не зможе його поневолити. «Це – свобода, яка дається тому, хто працює, щоб виростити хліб; найсвятіша повинність селянина, сенс його життя, космічна енергія, котра належить лише йому, тільки рільникові, енергія союзу з Богом, який Бог уклав з землеробом ще на початку світу» (Skriyka P., 2011).

Петро Скрійка на запитання студентів, який підручник він би їм рекомендував для підготовки до іспиту, відповів, що, жодного, крім Святого Письма, наголосивши на тому, що в ньому багато є згадок про рільництво, що це просто таки найдавніший підручник з рільництва, що все починалося саме з рільництва. А що стосується українських університетів і підручників, то в них, за висловом П. Скрійки, «якийсь чорт сидить (очевидно, з радянських часів)», і що їх мета розвивати не інтелект, розум, а оглушити та одурманити студента.

В цілому космічне релігійне почуття, за словами А. Ейнштейна, є найсильнішим і найшляхетнішим із чинників наукового дослідження (Rudenko M., 2015).

Як тут не згадати слова відомого педагога та поета Г. Васяновича:

«Нетлінна Біблія ланцюг неволі рве.
Свобода в ній звучить тисячоголоса
У Біблії все світле, радісне живе

У Біблії Людина – справжній Космос»
(Vasyanovych G., 2024).

Питання про те, як проникати в таємний світ Біблії, брати звідти корисне і повчальне знання, Г. Сковорода присвятив низку творів, у яких дає тлумачення символічного ряду образів: Сонце – це істина, кільце; Змій – вічність; якір – утвердження; лелека – шанування Бога; зерно – думка та ін. Основним символом є Сонце – істинна вічна натура, Бог.

Г. Сковорода заперечував істинність зовнішнього «видимого» світу Біблії, називав її

(предметну, знакову образність символу) нісенітницею, брехнею. Вона є справжнім шляхом до «невидимої натури». Лише тлумачення символів натури «невидимої» дає можливість пізнати істину, Бога (Skovoroda G.S., 2016). Тому селянин є вільною людиною, ніхто не може її (свободу) в нього відібрати, ніхто не може його поневолити.

«Це покликання Боже», - підкреслює Г. Сковорода, бо така праця є природо- і Боговідповідною (Vasyanovych G., 2024). Ця свобода дається тому, хто працює, щоб виростити насущний хліб. «Це найсвятіша повинність селянина, сенс його життя, космічна енергія, котра належить лише йому, тільки рільникові, енергія союзу з Богом, який Бог уклав з землеробом ще на початку світу», - резюмує П. Скрійка (Skriyka P., 2011).

З цього приводу відомий агроном, вчений і письменник Ф.Т. Моргун, 100-річчя якого відзначали в 2024 р., написав книгу «Селянин – світова душа», яка витримала 6 видань (Morgun F.T., 2001).

М. Руденко вбачає в сільському господарстві джерело додаткової вартості, де народжується нова матерія, а разом із нею – нова енергія, вказуючи, що це відбувається лише в процесі фотосинтезу. Він говорить і про те, що слід мислити космічно, вбачає в цьому найперше руку Господню, наголошуючи на гуманному і мудрому ставленні людини до створеного Богом і Природою, а також навчитися правильно їх використовувати.

Закономірності енергії прогресу, яка годує і веде до неба, М. Руденко намагався пояснити за допомогою Біблії, а саме, використовуючи уривок з неї про те, як Господь п'ятьма хлібинами нагодував п'ять тисяч людей (Основні закономірності формули енергії прогресу (The main laws of the formula of the energy of progress (The Five Loaves of Jesus Christ), 2015). Тому М. Руденко й переконаний, що п'ять енергетичних одиниць, втілених у злаках – це і є п'ять хлібин Христових.

Виходячи з власного досвіду, класик української школи фізичної економії М. Руденко констатує роль і значення космосу, а, точніше, космічного знання, а наше розуміння цієї великої істини він окреслює як вияв психологічних особливостей, «або точніше: про здатність чи нездатність поглянути на себе очима космосу» (підкреслення – автори статті).

В подальшому він уточнює цей висновок наступним чином: «Доволі просто мені далася істина, що додаткова вартість приходить на землю лише з космосу за допомогою злаків. Я маю на увазі пшеницю, жито, кукурудзу тощо... Ніяких інших провідників додаткової космічної енергії в земній природі не існує взагалі» (Rudenko M., 2020). Тобто М. Руденко обґрунтовує «сонячну теорію додаткової вартості», протиставляючи її павутині марксизму, і виводить істину з

християнської символіки про «П'ять хлібин Христових», хліба і вина в момент причастя, здійснюваного у церкві.

Як тут не згадати класика української філософії Г. С. Сковороду, який казав, що в міфах і притчах біблійних треба вбачати закони природи, які люди поки що не спроможні пояснити. М. Д. Руденко в зв'язку з цим підкреслює, що це не заважало Григорію Савичу бути «глибоко релігійною людиною і славити Христа», і що ця релігійність не була непорушно догматичною – вона допомагала йому вільною думкою пізнавати світ, Всесвіт (Rudenko M., 2020).

М. Руденко підкреслює, що обов'язок письменника моделювати світ таким, яким він його бачить, знає, розуміє: «Світ - це значить людей і земний космос. Дехто гадає, що космос існує тільки поза межами земної атмосфери, то це звісно обивательське сприйняття світу. Космос усюди. Космос – це ми самі, він у душах наших, мозку нашому й крові. Кожна клітина нашого організму – то і є космос» (Rudenko M., 2020).

Історична література, змальовуючи скіфський період в історії давньої України, відзначає високий рівень духовної та матеріальної культури скіфів. Скіфи були прекрасними землеробами на багатих землях Придніпров'я, збирали урожай, достатній, щоб прогодувати як себе, так і всю Елладу.

З метою закупівлі скіфського хліба заснували елліни свої колонії на берегах Чорного моря і річок, що впадали в нього. Так, тільки через одну колонію – Боспор, вивозили греки до 20-ти тисяч тонн хліба. Окрім того, Геродот і Гіппократ описують процес отримання скіфами вершків і вершкового масла, що в той час ще було невідоме еллінам (Rudenko M., 2020).

Вершкове масло, особливо топлене вершкове масло «гхі», мало лікувальні властивості, які описані в «Ведах». Вони були добре відомі впродовж декількох тисяч років в Індостані. Саме в Індостані шанують божественність і недоторканність корови-матері, годувальниці всього людства.

Греки поділяли скіфів на царських скіфів, скіфів-землеробів і скіфів-орачів. Зокрема, термін «орач» в пізній період історії став відноситися безпосередньо до землеробства – благословенної праці обробітку землі.

Землероб насправді залежить тільки від Бога і тому повністю покладається на нього, віддаючи йому шану, здійснюючи жертвоприношення. «Веди» підкреслюють, що землероб – це той, хто допомагає Богу на землі, і є відповідальний за благополуччя всіх людей Землі. Саме тому його захищає Господь Харі.

В тому і полягає сутність Богоцентричної культури. «Веди» схвалюють просте селянське життя і високу духовність, і вимагають у всьому покладатися на Бога, бачити в ньому свого

захисника, смиренно співати йому славу, не очікуючи нічого взамін. Тому скіфи-землероби обробляли землю і торгували її дарами, тобто вирощеним врожаєм. В «Ведах» верства землеробів і купців називається відповідним терміном «вайші».

Коли ми говоримо про античне розуміння цивілізації та культури, не варто забувати про ті землі і тих людей, що забезпечували Елладу хлібом. А це були наші предки, яких елліни називали «скіфи-орачі».

Геродот, який добре вивчив північне узбережжя Чорного моря, засвідчує, що то були не скіфи, а племена, котрі називали себе «сколотами». Саме їх можна вважати далекими предками сучасних українців. З цього приводу М. Руденко пише: «Цікаво, що в слові «сколоти» кореневою основою є добре відоме українське слово «коло». Так наші далекі предки називали сонце. А свого міфічного прабатька іменували Колоксаєм. У цьому імені злилися до купи два слова – коло і ксай...Перше пояснювати не варто, друге має іранське походження і в перекладі означає «цар». Отже, наші предки своїм прабатьком вважали Сонце. Саме воно було їхнім царем. Цар-Сонце, Бог-Сонце й уся подальша міфологія наших предків дуже схожа на міфологію стародавніх греків. Вона різниться не стільки змістом, скільки іменами богів» (Rudenko M., 2020).

Це важливо пам'ятати, підкреслює М. Руденко, бо фальсифікатори історії будували схеми історії під потреби Московської держави, і принаймні на тисячу років обікрали історію українського народу. Бо в їхній схемі, заснованій на антинаукових працях М. Карамзіна, взагалі немає місця ні для українців, ні для білорусів. Натомість в підвалинах сучасної цивілізації є чимало праці споконвічних українських хліборобів, які годували своєю працею імперії (Rudenko M., 2020).

Для того, щоб знайти вірні підходи до тих чи інших проблем, окреслених М. Руденком, треба виходити з більш глибоких, філософських, або, як пише відомий німецький філософ (антропософ) Р. Штайнер, духовних основ: «Кожна освічена людина зобов'язана засвоїти, що не тільки рослина залежить від того, що ми бачимо навколо неї.

В рості рослин бере участь весь небосхил зі своїми зірками» (Steiner R., 1997). Р. Штайнер також зауважив, що «саме в сільському господарстві знаходимо, як це необхідно використати з Духу ті сили, які сьогодні зовсім невідомі і значення яких не тільки в тому, щоб дещо покращити в сільському господарстві, але від них залежить, чи зможуть люди взагалі продовжувати своє життя в фізичному сенсі на Землі» (Steiner R., 1997). Нерозуміння цього багатьом сферам життя принесло велику шкоду, резюмує з цього приводу Р. Штайнер (Steiner R., 1997). Висновок німецького філософа звучить

багатозначно: «Не може бути ніякого розуміння життя рослинного світу, якщо упускається з уваги, що все існуюче на Землі, по суті своїй є відображенням того, що протікає в Космосі» (Steiner R., 1997).

М. Д. Руденко вказує на те, що ми повинні з повною ясністю усвідомити, що «земне життя належить не Землі – воно явище космічне» (Rudenko M., 2020). Також К. А. Тімірязєв, В. І. Вернадський, О.Л. Чижевський та інші вчені підтверджували сонячне походження життя. Отже, родоначальником життя на Землі є саме рослина, яка безпосередньо конструюється Сонцем.

«Творча сила Сонця – це жива реальність космосу», - підкреслює М. Руденко (Rudenko M., 2015). Він наголошує, що «духовний зв'язок з природою все більше втрачається, а разом з тим втрачається відчуття, що десь у Космосі відбуваються таємничі процеси, від яких залежить земне життя» (Rudenko M., 2015). Ми щось створюємо за допомогою праці, але створюємо з допомогою (або вирішальною участю) Землі, Сонця, Всесвіту. В протилежному випадку ми матимемо хибне розуміння засад своєї праці. Зв'язок між Космосом та земним життям є обґрунтованим та неспростовним (Rudenko M., 2015).

Очевидною є теза про те, що виховання «почуття космізму», єдності людини з Космосом – є одним з величних педагогічних завдань.

М. Руденко, торкаючись цієї проблеми, підкреслює, що «почуття космізму було мені властиве з дитинства. На якусь мить я відчув себе вільним, незалежним сином планети Земля, в мою душу, мов сонце в ранкову росинку, заглянув безмежний Космос...Тепер я знову дивився в прекрасне обличчя Землі з небесних висот, мою душу наповнювало щось молитовне, радісне...

Я переживав почуття єдності з Всесвітом, з його красою, з живим духом, що витає над просторами землі та неба. Бо були хвилини, коли моя душа бачила Бога, і захарашений ідеологічними догмами розум не заважав їй» (Rudenko M., 2020).

Такі ідеї легко сприймаються людьми, що здатні самих себе вписати в життєві процеси космосу. Для кожної людини («космічної людини») є очевидним фактом, що Сонце щороку збагачує людство своїми незрівнянними дарами. І саме звідси належить виводити додаткову вартість.

Звісно, без людської праці вона (космічна енергія) виявити себе не може, але ж сама праця можлива лише доти, доки людина споживає сонячну енергію, законсервовану в хлібі та інших плодах фотосинтезу. «Отже, первинною є в жодному разі не праця – первинною є зв'язана в фотосинтезі енергія космосу» (Rudenko M., 2020). І М. Руденко ставить наступне завдання: «Кому скільки належало в земному процесі, який ми називаємо економікою: землеробству,

промисловості, державі» (Rudenko M., 2020). Це узгоджується із законом збереження та перетворення енергії, якому підпорядкований Всесвіт, і людське суспільство не може вийти з під його впливу (Rudenko M., 2020).

Зв'язок людини з Космосом М. Руденко демонструє своєю життєвою позицією, розповідаючи, що з ним відбулося, без намагань замовчувати та приховувати щось.

М. Руденко розпочав пошук нових варіантів економічної праці, котрі б враховували розподіл сонячної енергії в суспільстві, розуміючи, що кожен державно-економічний механізм володіє специфічними каналами, якими розтікається сонячна енергія, нагромаджена рільництвом та скотарством, тобто енергія біологічна, енергія самого життя.

Енергія фотосинтезу насичує по різному сільське господарство, промисловість, державу. Економічна система базується на законі збереження й перетворення енергії. В періодичній системі Менделєєва носіями енергії є електрони, а в економічній системі цю ж функцію виконують самі люди. М. Руденко описує випадок, що трапився з ним, коли живе полум'я впало на нього з Космосу, у ньому він бачить вияв контакту зі Світовим розумом, яку називає зустріччю з Богом (Rudenko M., 2020). «Так починалася у мені духовна революція, що супроводжувала революцію соціально-політичну. В душах вони відчувалися раніше, ніж у суспільстві» (Rudenko M., 2020).

І М. Руденко пише, що робив перерви у спілкуванні зі Світовим Розумом, але впродовж трьох діб відчував себе міцно прилученим до нього. «Повертався до кабінету й поринав у безмір Космосу. Конкретних образів зорового характеру я не бачив, і все ж враження було таке, ніби я проходжу Галактику наскрізь. Здавалося, що лише тілом був на землі, а вся моя духовна сутність жила окремо – зодягнена у світло, вона вивчала Всесвіт» (Rudenko M., 2020).

Людина за всіх часів споживала і споживає приблизно ту саму кількість їжі, хоч вона була різна на смак і за якістю. Їжа продукується завжди діючим фотосинтезом, а не фотосинтезом минулих епох.

Енергію минулих епох (нафту, газ, вугілля) можна використати в машинах, але не в людських організмах. Саме тому промисловість безплідна: вона переробляє, а не виробляє. Ф. Кене розпочинає рух вартості від людського шлунка, тому всі види енергії, окрім тієї, яку щорічно дає Сонце, потрапляють до категорії безплідних.

Ще до відкриття фотосинтезу Ф. Кене зрозумів, що в основі всієї земної енергетики лежить саме біологічна енергія, а не якась інша.

Фактично, він дивився на земне життя так само, як через двісті років пізніше дивилися на нього В. І. Вернадський і О.Л. Чижевський. Ні,



Ф. Кене не описував взаємозв'язки, які діють у біосфері. Не згадував він також про сонячну енергію. «Але все це він знайшов у землі, в її гумусному шарі, що є дзеркалом Космосу» (Rudenko M., 2015).

Звичайно, без промисловості ми не мали б таких високих умов життя, їжі також було б менше. Тому у Ф. Кене (а це видно з його знаменитої Таблиці) ці види енергії виступають важливими опосередковано, через родючість землі. Ф. Кене в класифікації суспільства виокремлює хліборобство, промисловість, державу. Інші способи класифікації суспільства, на думку вченого М. Руденка, «нічого спільного з наукою не мають».

Сократ на запитання, звідки він родом, відповів: «Із Всесвіту». Звичайно, цими словами Сократ не мудрував, а тим більше аж ніяк не грішив проти істини, оскільки його рідна Алопека також була частиною Всесвіту. Але за цією відповіддю приховувався значно глибший зміст. Сократ вивершував своє вчення на позиціях мудреців, які виходили з того, що небо та землю, богів і людей об'єднують спілкування, дружба, порядність, стриманість, справедливість. Тому вони й називали Всесвіт «ладом», «космосом», а не «безладдям» і «безчинством».

Отже, вважаючи себе родом із Всесвіту, Сократ мав на увазі те, що він прийшов із нього, Всесвіту, бути охоронцем його ладу, на призначеній йому (Сократу) частинці Землі. Це добре видно із захисної промови, виголошеної Сократом під час суду над ним.

Порівнюючи афінян із конем, а себе – із гедзем, Сократ сказав під час суду: «Ось, по-моєму бог і послав мене в це місто, щоб я цілий день, літаючи повсюди, кожного з вас будив, турбував, дорікав невинно. Іншого такого вам нелегко буде знайти, афіняни, а мене ви можете зберегти, якщо мені повірите. Але може бути..., що ви мене пристукнете і вб'єте. Тоді ви всю решту вашого життя проведете в сплячці, якщо тільки бог, піклуючись про вас, не надішле вам іще кого-небудь» (Serhiychuk T., 2011).

Вся стародавня культура українців зростала на культі землі, землеробської праці. Зокрема, в космогонічній системі українців серед п'яти висхідних стихій (неба, землі, води, вогню, повітря) перевага віддавалась насамперед землі. Вона є основним елементом світобудови, головна ланка в світотворчому ланцюгу згідно космогонічних уявлень українців. Саме творення світу в українських легендах означає творення землі.

Сонце впродовж мільярда років створювало на земній поверхні гумусний шар – космічну основу родючості. «Хоч ми називаємо чорнозем землею – але це вже не земля – це Сонце на землі, це тонесенька гумусна плівка, якій належить викохати на собі земну цивілізацію», – підкреслює

М. Руденко (Rudenko M., 2020). У зв'язку з цим О. Ольжич справедливо вказує на те, що «земля виступає у нас з такою силою, що певне психічне наставлення (нехай буде вільно назвати його «космічним»), каже декому шукати українського міту в землі... Творення питомих українських цінностей у величезній мірі зв'язане з землею. Цей міт землі є «джерелом – основою відродження українського народу і його переломного походу в майбутнє» (Olzhych O., 1994). «Земля – Мати Людства», – наголошує М. Руденко (Rudenko M., 2020).

Очевидним є те, що в цьому виявляє себе та цього вимагає філософія українців, і в першу чергу їх здоровий глузд, їх воля до життя і виживання як в складних історичних умовах, так і в сьогоdnішніх реаліях екзистенційної війни з агресією росії.

Це тривке й завзяте українське хліборобство є найбільш продуктивною формою енергії, воно виступає хліборобською духовною енергією, чого не вдасться знищити ніякою силою.

«Цей стабілізаційний і завжди чинний характер хлібороба й зростив те, що Україна давала в свій час стільки первнів культури на захід і схід від себе», – підкреслює Юрій Липа (Lypa Yu., 1992).

А хіба не ця хліборобська сила тримає Україну, український народ як життєдайну націю сьогодні на полях битви з Московією? «Тобто сьогодні неможливо заводити розмову... не усвідомлюючи виняткової ролі хліборобства і космічного походження всього живого на Землі... Неможливо!» (Rudenko M., 2015).

Яскравою постаттю у вивченні космогенної енергетичної теорії є український вчений і мислитель В. Вернадський, який фактично довів до логічного завершення енергетичну концепцію С. Подолинського.

Головними працями, що репрезентують його погляди, є: 1) «Наукова думка як планетарне явище»; 2) «Хімічна побудова біосфери Землі та її оточення», які вийшли друком після смерті автора в 1945 р. В цих працях В. І. Вернадський ставить перед собою та вирішує одну з найскладніших проблем сучасного природознавства й філософії: 1) причини виникнення та розвитку живої матерії; 2) роль живої речовини на Землі та в Космосі.

Ця проблема безпосередньо торкається людини та суспільства, адже людина є органічною частиною живого, своєрідним поєднанням живої і неживої природи. Це відкриття вченого про живу матерію стало аргументом на користь того, що життя в космосі не є випадковим, а має закономірний творчий характер (Vernadsky V. I., 1991).

Наголосимо, що жива речовина як тонка плівка матеріального енергетичного акумулятора дає змогу накопичувати в собі енергію космосу і перетворювати її в земну матеріальну сферу.

Завдяки живій речовині енергія космосу не зникає в космічному просторі, а акумулюється на земній поверхні і трансформується в силу, що долає хаотичність, сприяючи виникненню центрів упорядкованості та організації. Жива матерія прискорює еволюційні процеси на Землі за рахунок акумульованої космічної енергії. *Життя на Землі є результатом впливу Космосу та Всесвіту.* Згадаймо, що подібні геніальні здогади існували в філософській традиції Стародавньої Греції.

Саме античні філософи (Анаксагор) неодноразово писали про живий Космос і його вплив на життя на Землі та появу розуму. Ці ідеї з'явилися ще раніше, дві з половиною тисячі років тому в релігійно-філософських системах Стародавньої Індії. Сучасна наука в теперішній час поставила інтуїтивні філософські істини минулого на рівень експерименту та математичного доведення.

Космос і Всесвіт постійно взаємодіють із живою речовиною на Землі, що спричинило виникнення біологічної еволюції, появу біосфери – планетарної оболонки Землі, в якій існує життя. Вона є акумулятором та каталізатором сонячної енергії. Біосфера – це система, що розвивається за рахунок самоорганізації та самовідтворення життя. Космічна енергія є вічна, а життя на Землі нічим не обмежене.

Зазначимо, що В. І. Вернадський говорив про об'єктивну залежність розвитку цивілізації від Космосу, акцентував увагу на трьох видах цього впливу: по-перше, безпосередній вплив на навколишню дійсність, яку може помітити людське око; по-друге, вплив на рівні мікроскопічної реальності, що не може бути зафіксований візуально; по-третє, вплив на рівні космічних масштабів, що потребує спеціальних засобів дослідження.

В. І. Вернадський проаналізував процес техногенного впливу людини на біосферу, прирівнявши його до дії геологічного фактору. Узагальнивши це положення з геохімічних, соціальних та філософських позицій, він показав, що в результаті наукових відкриттів і зростаючого техногенного впливу людства на біосферу, остання трансформується в якісно новий стан – ноосферу, тобто такий стан, біосфери, в якому повинні виявлятися розум та керована ним праця людини в якості нової геологічної сили, якої не було раніше на планеті Земля.

Про вплив Космосу, окремих планет на розвиток сільського господарства, окремих сільськогосподарських рослин вказував ще Р. Штайнер в своєму сільськогосподарському курсі (Steiner R., 1997). Він говорив в ньому, що надсонячні планети (Марс, Юпітер і Сатурн) випромінюють свої сили аж до глибин Землі і кремнієві породи випромінюють ці сили назад, в сферу ґрунту, в якому коріняться рослини.

Там рослини можуть приймати ці сили і розвивати, як подарунок цих планет для людини, тварин, рослин, ґрунту, і в кінцевому підсумку – створюється живий прошарок, основний орган – Земля. Всі разом вони становлять єдиний живий організм з дуже тісними, ієрархічними, взаємозалежними зв'язками.

Алекс Подолинський в свій час зазначав: «Рослина – посередник між космосом і землею» (Podolinsky A., 2003). «Рослини – діти Сонця. Рослина складається частково із космічної, частково із земної субстанції». «Світло і тепло приходять від Сонця. Існують ще й інші космічні фактори, які створюють різноманітні тонкі деталі рослин» (Podolinsky A., 2003).

Р. Штайнер в своїх знаменитих десяти заповідях, розкриваючи сутність біодинамічного землеробства, зазначає: «Життя – це ритм, але ритм, передбачений космосом. І в тваринництві, і у польових роботах необхідно враховувати ритми Землі, як і її космічного оточення» (Shvebs G.I., 2001).

Вплив Місяця на рослини в залежності від його розміщення в знаках Зодіаку, описаний вченим Г. І. Швєбсом в праці «Алхімія землеробства» (Shvebs G. I., 2001), котрий використовує дослідні дані, отримані в свій час на біодинамічних фермах Німеччини Марією та К. Маттіасом Тун (Shvebs G. I., 2001). В цій роботі досить детально описано вплив космічних астрономічних процесів на характер сільськогосподарських робіт.

Вплив Місяця, який виступає в ролі каталізатора впливу зодіакальних сузір'їв, ілюструє А. Подолинський в своїх працях, ґрунтуючись, зокрема, на дослідженнях Марії Тун, яка їх проводила в тих місцевостях Німеччини, де відчувався ще сильний вплив давніх центрів друїдів, котрі займалися рослинною та астрологічною магією (Podolinsky A., 2003).

Висновки

Людина в добу Нового часу, окрилена успіхами в різних галузях своєї життєдіяльності, в тому числі в сільському господарстві, повірила в власну всемогутність та спроможність вирішувати будь-які проблеми, таким чином забула про головне: вона, як і її життєдіяльність є невід'ємними складовими природи та Всесвіту. Ігнорування цього фактора обернулось для людства серйозними негативними наслідками, відомими сьогодні як комплекс глобальних проблем людства. Не в останню чергу суттєво погіршилось здоров'я (фізичне, психічне та духовне) людей внаслідок недбалого ставлення до дії законів природи і космосу.

Водночас робляться спроби переосмислити таке егоїстичне ставлення людини до себе, до свого способу життя й діяльності, що обертається руйнівними наслідками для перспектив існування



людства в майбутньому. Така альтернатива знайшла вираз у філософії антропокосмізму, котра не протиставляє людину і природу, людину і Всесвіт, людину і космос, а навпаки утворює ідею їх нерозривного взаємозв'язку, і в цьому підході вбачає вихід з кризи, в котрій опинилось сучасне людство.

Щоб опонентам такої позиції не видавалось це тільки гарною ідеєю, що не має перспектив для практичної реалізації, прихильники антропокосмізму поступально реалізують та обґрунтовують свої ідеї в різних сферах життєдіяльності людини і суспільства, зокрема, в сільському господарстві, котре в останні два століття завдяки технічним та технологічним новаціям, помітно було відірване від природних та космічних процесів, завдаючи шкоди людині, суспільству, природі.

Тому філософію антропокосмізму доцільно розглядати як одну з дієвих альтернатив споживацькому, егоїстичному, деструктивному за своїм характером ставленню людини і суспільства до природи, а таким чином, і до самих себе, ставлячи під сумнів перспективи свого майбутнього буття.

Список використаної літератури

- Lypa Yu. (1992). *The Purpose of Ukraine*. Lviv, 270 p. (in Ukrainian).
- Morgun F.T. (2001). *The Peasant - the Soul of the World*. 6th ed., additions and revisions. Poltava, 307 p. (in Ukrainian).
- Nazaruk M. (2019). *Philosophy of the Environment and Nature Management: Monograph*. Lviv, 302 p. (in Ukrainian).
- Olzhych O. (1994). *To the Unknown Soldier. Bequeathed to the Living* / compiled by L. Cherevatenko. Kyiv, 432 p. (in Ukrainian).
- Podolinsky A. (2003). *Introduction to biodynamic farming* / translated from English by N. Zhirmunskaya. Kaluga, 216 p. (in Russian).
- Rudenko M. (2015). *Energy of progress. Selected works on economics, philosophy and*

cosmology / compiled by: R. A. Rudenko. Kyiv, 680 p. (in Ukrainian).

Rudenko M. (2020). "The Greatest Miracle is Life". *Memoirs* / compiled by: Raisa Rudenko. Kyiv, 696 p. (in Ukrainian).

Serhiychuk T. (2011). *Antiquity in Persons*. Kyiv, 670 p. (in Ukrainian).

Shvebs G.I. (2001). *Alchemy of agriculture (enioculture)*. Odessa, 144 p. (in Russian).

Skovoroda G.S. (2016). *Complete academic collection of works* / edited by Prof. Leonid Ushkalov. 2nd ed., stereotyped. Kharkiv, 1400 p. (in Ukrainian).

Skriyka P. (2011). *Milk and Gogol. A word to the students of the Agrarian University in Dubliany (and not only to them) about the poetry of agriculture, the philosophy of nature, the history of Ukrainian agrarian thought, the ethics of duty, patriotism and Ukrainian universities*. Krakow; Lviv, 145 p. (in Ukrainian).

Steiner R. (1997). *Spiritual and scientific foundations of successful development of agriculture. Agricultural course*. Cyberwatz, Breslau, 1924 / reprinted: trans. from German by Zhemchuzhnikova M.N., Demidova A.A., Banzelyuk L.N. Kaluga, 432 p. (in Russian).

The main laws of the formula of the energy of progress (The Five Loaves of Jesus Christ) (2015). *Rudenko M. Energy of progress. Selected works on economics, philosophy and cosmology*. Kyiv, p.146-152 (in Ukrainian).

Vasyanovych G. (2024). *I Sing and Curse*. Lviv, 200 p. (in Ukrainian).

Vernadsky V.I. (2004) *A Few Words about the Noosphere. Vernadsky V.I. Biosphere and Noosphere* Preface R.K. Balandin. Moscow, p.232-239 (In Russian).

Vernadsky V.I. (2004). *Biosphere. Vernadsky V.I. Biosphere and noosphere* / Preface R.K. Balandin. Moscow, p.15-90 (In Russian).

Vernadsky V.I. (1991) *Scientific thought as a planetary phenomenon* / Ed. A.L. Yanshin. Moscow, 1991. 270 p. (In Russian).

AGRICULTURE AS A COMPONENT OF THE COSMIC SYSTEM (FROM CLASSICAL ANTHROPOCENTRISM TO THE INTEGRATED PHILOSOPHY OF ANTHROPOCOSMISM)

¹Roman NAKONECHNYI, ¹Oleh STASIV, ²Andrii KOPYTKO

¹Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the NAAS

²Lviv National University of Environmental Management

The article analyzes approaches in philosophy and science of the past and present, which are a worthy alternative to the selfish, consumer psychology and philosophy of humanity of the industrial age, aimed at establishing the idea of the inextricable interconnection of humanity, nature, space and its embodiment in agriculture – the leading sphere of its life activity, which perhaps most fully illustrates the action of natural and cosmic laws and processes on the fate of humanity.

Keywords: anthropocosmism, space, Universe, Earth, nature, human, society, philosophy, science, psychology, mythology, religion, agriculture, physical economy, biodynamic agriculture, energy of progress.

Отримано: 10.2.2025

Погоджено до друку: 11.3.2025