



Агронаука і практика

Випуск 3 частина 3 2024

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. Bastruk-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 № 7 від 26 вересня 2024 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 26.09.2024

Формат 30×42/2
Папір ксероксний
Умовн. друк. арк. 5,6
Тираж 100 прим.



Оброшине 2024

ЗМІСТ

CONTENT

<i>Анненков І. О., Довгоруку Ю. О.</i> Внесок Панфільської дослідної станції інституту землеробства УААН в інформаційне забезпечення галузей вітчизняного агропромислового виробництва у 1991–2001 рр.....	4	<i>Annenkov I., Dovhoruk Yu.</i> The contribution of the Panfil research station of the institute of agriculture of the UAAS to the information supply of domestic agricultural productionindustries in 1991–2001
<i>Писаренко Н. В., Фурдига М. М., Захарчук Н. А., Олійник Т. М.</i> Оцінка стійкості сортів картоплі до стресу на ранніх етапах накопичення врожаю в умовах сезонних посух Полісся України.....	10	<i>Pysarenko N., Furdyha M., Zakharchuk N., Oliynyk T.</i> Assessment of potato varieties' resistance to drought in the early stages of cropaccumulation in Polissia of Ukraine
<i>Шувар А. М., Ориник Б. І., Сеник І. І., Бровко О. З., Жук М. М., Чубарик М. В., Панькевич В. С., Чубко О. П.</i> Фосфатний режим ґрунтів Тернопільської області.....	24	<i>Shuvar A., Orynyk B., Senyk I., Brovko O., Zhuk M., Chubaryk M., Pankevych V., Chubko O.</i> Phosphate regime of the soilsof the Ternopil region
<i>Олексяк В. М.</i> Вивчення та оцінка селекційних номерів пажитниці багаторічної (<i>Lolium perenne</i> L.) у контрольному розсаднику.....	29	<i>Oleksiak V.</i> Study and evaluation of breeding numbers of perennial ryegrass (<i>Lolium perenne</i> L.)in the control nursery
<i>Рівіс Й. Ф., Постоецько В. О., Стадницька О. І., Саранчук І. І., Клим О. Я., Дяченко О. Б., Шелевач А. В., Гопаненко О. О.</i> Вміст важких металів у свіжопобудованих бджолиних стільниках (язиках) – показник техногенного забруднення довкілля.....	35	<i>Rivis Y., Postoienko V., Stadnytska O., Saranchuk I., Klym O., Diachenko O., Shelevach A., Hopanenko O.</i> The content of heavy metals in freshly built bee honeycombs (tongues) – an indicator of man-madeenvironmental pollution
<i>Копитко А. Д., Савка М. В.</i> Концептуальні підходи до розуміння природи сільськогосподарської кооперації в Україні.....	40	<i>Kopytko A., Savka M.</i> Conceptual approaches to understanding the nature of agricultural cooperationin Ukraine

Наукова діяльність

РОСЛИННИЦТВО

© І. О. Анненков, Ю. О. Довгоруку, 2024
УДК 007:330.34:631.1(477)

DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-3-1

**ВНЕСОК ПАНФИЛЬСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ІНСТИТУТУ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН
В ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАЛУЗЕЙ
ВІТЧИЗНЯНОГО АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА У 1991–2001 рр.**

Ігор АННЕНКОВ, Юрій ДОВГОРУК, кандидати історичних наук
Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН
вул. Героїв Оборони, 10, м. Київ, 03127, Україна
e-mail: dovgoruk_yura@ukr.net

У статті висвітлено наукову роботу Панфільської дослідної станції Інституту землеробства Української академії аграрних наук у період 1991–2001 років над створенням інформаційного продукту для сільськогосподарського сектору аграрної промисловості України. Основні завдання, що виконувала в досліджуваний період установа: організаційно-господарське забезпечення умов для проведення наукових досліджень щодо ефективного використання осушуваних органогенних ґрунтів Лісостепу України, випробування і доопрацювання наукових розробок, впровадження їх у сільськогосподарське виробництво а також вирощування насіння еліти та першої репродукції зернових, картоплі, буряків кормових та інших культур. Важливим напрямком було вивчення методів і способів підвищення ефективності відкритої осушувальної мережі і різних видів дренажу. Результати досліджень широко використовувалися у проектуванні багатьох осушувальних мереж.

З'ясовано, що основою отриманого інформаційного продукту були результати наукових пошуків колективу установи, які знаходили своє відображення в різних за формою подання інформації джерелах, виходячи з передбачуваного характеру її наступного використання. Конкретизовано основні напрями дослідницької діяльності наукового персоналу дослідної станції у межах вирішення загальної проблеми підвищення ефективності аграрного використання осушених земель Лісостепової зони України. Проведено систематизацію та класифікацію як наукових тем розвідок установи протягом періоду 1991–2001 років, так і виробленого її працівниками за цей хронологічний відтинок інформаційного продукту, з оцінкою ступеня збереження актуальності на сьогоднішній час результатів відповідної наукової роботи. Досвід роботи станції в досліджуваний період свідчить про наявність в тогочасних вітчизняних науковців достатнього потенціалу та ентузіазму для якісних показників дослідницької праці на забезпечення високоєфективного використання перманентно осушуваних ґрунтів. Тому важливо оцінити внесок Панфільської дослідної станції в інформаційне забезпечення галузей вітчизняного агропромислового виробництва.

Методологічною основою дослідження є загальнонаукові принципи історичної достовірності, наукової об'єктивності, системності та наступності, що забезпечують цілісне охоплення обраної проблеми.

Ключові слова: дослідна станція, осушені ґрунти, система, розробка, агропромислове виробництво, інформаційне забезпечення, інформаційний продукт.

Вступ

Зі здобуттям в 1991 р. незалежності та одночасним переходом від «радянського» способу господарювання до ринкової економіки, в Україні серед проблем удосконалення господарського механізму в агропромисловості важливе місце почало займати питання створення відповідної новим ринковим умовам системи інформаційного забезпечення як необхідної складової управління агропромисловим виробництвом (АПВ) (Корунько М.Ф., 1997). Це передбачало активні дії насамперед з боку держави, спрямовані на запровадження економічних важелів стимулювання процесів продукування потрібної галузям АПВ інформації, оскільки завдання по створенню інформаційного забезпечення агровиробництва в першу чергу продовжували виконувати, як і в часи СРСР, бюджетні сільськогосподарські дослідні установи (Корунько М.Ф., 1996). Зокрема, у межах цієї проблеми в досліджуваний нами період працювала й

Панфільська дослідна станція (ДС) Інституту землеробства (ІЗ) Української академії аграрних наук (УААН), основними напрямками діяльності якої були дослідження й експериментальні розробки у сфері підвищення ефективності сільськогосподарського використання осушених ґрунтів. Між тим, через певні прорахунки при формуванні умов ринкових стосунків для бюджетних науково-дослідних установ агропромислової сфери, період 1991–2001 рр. був не найкращим для станції: погіршилися виробничі показники, спостерігалася затримка заробітної плати працівникам та інші негаразди, характерні для того періоду в житті країни. У 1998–2000 рр. установа була оголошена банкрутом і перебувала на межі закриття, але втім продовжувала наукову діяльність, продукуючи інформаційний продукт, унікальність якого визначалася специфічним дослідницьким профілем Панфільської ДС ІЗ УААН (Tkachev O.I., Kaminskyi V.F., Shtakal M.I., Vergunov V.A., 2012).

На сьогодні, поряд з традиційними напрямками досліджень щодо використання торфовищ як кормових угідь, науковцями станції проводяться й дослідження з лісогосподарського освоєння територій, агроекологічного моніторингу земель у басейні р. Супій, а також розробки технологій ефективного використання осушених торфовищ, вилучених з інтенсивного обробітку. Тобто, в сучасних умовах, коли АПВ стає одним з основних бюджетоутворюючих секторів української економіки, потреба в специфічному профілі дослідницької діяльності Панфільської ДС ІЗ УААН зберігається, рівно як і зберігається проблема ефективного функціонування бюджетних установ аграрної науки України в запропонованих їй ринкових умовах. Тому, вивчення внеску цього закладу в інформаційне забезпечення галузей АПВ України впродовж 1991–2001 рр., коли на зламі внутрішньополітичних стосунків та економічного укладу загострилися кризові явища, які стали вадою нормальній роботі станції, набуває сьогоденної актуальності, оскільки результати таких досліджень розкривають реальний потенціал бюджетних науково-дослідних установ агропромислової сфери України.

Результати та обговорення

За весь час своєї роботи Панфільська дослідна станція відіграла важливу роль у розвитку землеробства на осушуваних землях лісостепу України, забезпечуючи аграріїв інформацією, що дозволяла їм підвищувати ефективність використання в обігу отримуваних у відповідний спосіб земель сільськогосподарського призначення. Науковцями установи досліджено та розроблено режими ефективної дії відкритої осушувальної мережі і різних видів дренажу, вивчено гідротермічний режим ґрунту, розроблено норми осушення і зволоження торфових ґрунтів, які знайшли своє використання при проектуванні осушувальних систем Лісостепової зони заплави річок: Трубежу, Ірпеня, Супою, Оржиці, Тясмина та ін. Проведена значна робота з підбору найпродуктивніших культур, їх сортів і гібридів, а також розроблені основні елементи агротехніки вирощування сільськогосподарських культур для осушених торфових ґрунтів Лісостепу України, які були впроваджені у виробництво на відповідних територіях Київської, Полтавської, Черкаської, Чернігівської областей (Website of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences").

Певний доробок у межах указаної проблематики ученими Панфільської ДС ІЗ УААН був здійснений, навіть під час раніше згаданої процедури банкрутства станції у 1998–2000 рр., в умовах обмеженого фінансування діяльності установи. Не зважаючи на такі важкі обставини,

Матеріали і методи

Слід зауважити, що в історіографії досліджуваного в цій публікації питання присутня лише одна наукова праця, в якій розглянуто діяльність Панфільської ДС ІЗ УААН – колективна монографія (Tkachev O.I., Kaminskyi V.F., Shtakal M.I., Vergunov V.A., 2012), присвячена 75-річчю станції. Проте в цій розвідці, з-за обраного авторами достатньо великого хронологічного відтинку, відображення результатів науково-дослідної діяльності станції на етапі 1991–2001 рр. має хоч і акцептований, але все ж таки оглядовий характер, принаймні недостатній для досягнення мети нашої наукової праці.

Метою даної статті є висвітлення роботи і визначення ролі Панфільської дослідної станції в розробці та впровадженні впродовж обраних хронологічних меж специфічного для агропромисловості України інформаційного продукту.

Для досягнення максимальної об'єктивності результатів при здійсненні дослідження були використані загальнонаукові методи аналізу, синтезу та класифікації, а також історичні методи – джерелознавчий, діахронічний та проблемно-хронологічний.

науковий колектив закладу продовжував достатньо плідно працювати за основним профілем дослідницької діяльності організації, про що свідчать опубліковані в ті роки результати тематичних стосовно осушених земель досліджень, що поповнили відповідний банк інформаційного забезпечення агровиробництва унікальними специфічними відомостями. Так, наприклад, у 1999 р. виходять друком: «Методичні рекомендації із застосування ефективної та екологічно збалансованої системи землеробства на осушуваних органогенних ґрунтах гумідної зони України» (Methodological recommendations for the application of an effective and ecologically balanced system of agriculture on drained organic soils of the humid zone of Ukraine, 1999); наукове повідомлення та патент «Агротехнічний спосіб боротьби з дротяником» (Slyusar I. T., Vergunov V. A., Oranasenko O. G., 1999); патент «Спосіб боротьби з бур'янами при вирощуванні кукурудзи на зелений корм і силос в умовах осушених органогенних ґрунтів» (A method of weed control when growing corn for green fodder and silage in conditions of drained organic soils). У цілому, у висвітлений нами хронологічний період на станції системно займалися розгалуженим комплексом досліджень та технологічних розробок в сфері ведення сільського господарства на алювіальних та осушених ґрунтах, найбільше зосередження в чому віддавалося наступним напрямкам:

- Регулювання водного режиму. Гідрометричний режим заплави ґрунтів долини річки Супій.

- Багаторічні трави і сінокоси: розробка енергозберігаючої і природоохоронної технології покращення сіножатей, яка забезпечує підвищення продуктивності багаторічних трав; розробка передових технологій вирощування багаторічних трав для одержання сіна в умовах осушених торфових ґрунтів; розробка коефіцієнтів використання поживних речовин багаторічними травами на осушених карбонатних торфових ґрунтах Лісостепу України; створення високопродуктивних травостоїв із включенням в їх склад біологічно активних лікарських видів трав для одержання продукції лікарсько-профілактичного призначення; розробка технологій сумісного вирощування кукурудзи та багаторічних трав на еродованих землях; розробка технології створення високопродуктивних сінокосно-пасовищних злаково-бобових травостоїв на осушених торфовищах; розробка високоефективної екологічно збалансованої та малоенергоємної технології сінокосно-пасовищного використання травостоїв на осушених староорних торфовищах лісостепової зони; вплив оструктурування торфовищ глейовим легким суглинком на їх властивості і продуктивність багаторічних травосумішок. Удобрення: вплив мікродобрив на урожай і якість багаторічних трав вирощених на торфових ґрунтах; розробка норм внесення мікродобрив під багаторічні трави на торфовищах Лісостепу України; вплив норм азотних, фосфорних і калійних добрив на продуктивність багаторічних злакових трав з підсівом однорічних бобових культур; розробка строків внесення мінеральних добрив на осушуваних ґрунтах із забезпечення найменшого забруднення ґрунтової, річкової води та екологічно чистого врожаю культур; вплив мікродобрив на врожайність кукурудзи на силос та її якість в умовах торфових ґрунтів; вплив мікродобрив та їх аналогів на продуктивність вівса в умовах органогенних ґрунтів (Tkachev O.I., Kaminskyi V.F., Shtakal M.I., Vergunov V.A., 2012).

- Селекція і насінництво: селекція та первинне насінництво новостворених на станції сортів кормових культур; створення та вивчення одонасінних кормових буряків з цитоплазматичною чоловічою стерильністю та використання гібридів, придатних для вирощування без затрат людської праці; розробка технологій вирощування кропики коноплевидної на осушених торфових ґрунтах; насіннева продуктивність сильфії пронизанолістої в залежності від добрив і строків збирання.

- Сівозміни: розробка ланки ґрунтозахисної сівозміни з коротким польовим періодом на торфових ґрунтах Лісостепу України; розробка ланки інтенсивної сівозміни з коротким польовим періодом на торфових ґрунтах лісостепової зони (Tkachev O.I., Kaminskyi V.F., Shtakal M.I., Vergunov V.A., 2012).

- Способи обробітку ґрунту: комплекс спеціальних заходів на підготовку пласта багаторічних трав під столову моркву в умовах торфових ґрунтів Лісостепу України.

- Агротехнологія: розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур на торфових ґрунтах; розробка основних елементів інтенсивної системи землеробства на осушених торфовищах (структура посівів, схеми інтенсивних сівозмін, системи добрив та обробіток ґрунту); розробка основних елементів інтенсивної екологічно безпечної та малоенергоємної системи землеробства на осушених торфовищах лісостепу.

- Агроекологія: розробка агроекологічних заходів захисту навколишнього середовища від різних видів забруднень у басейнах малих річок України; наукові і практичні рекомендації та розробка основних елементів для агровиробництва щодо біологізації землеробства на осушених органогенних ґрунтах Лісостепу України.

- Впровадження інноваційних наукових досягнень в аграрне виробництво: розробка інтенсивної системи землеробства в виробничо-наукову систему «Тясмин» в Черкаській області (потребує окремого вивчення науковцями); впровадження у власну господарську діяльність результатів наукових розробок станції (Tkachev O.I., Kaminskyi V.F., Shtakal M.I., Vergunov V.A., 2012).

Себто, як ми бачимо, спектр досліджуваної фахівцями Панфільської ДС ІЗ УААН протягом розглянутого хронологічного періоду проблематики був доволі широким, однак, разом з тим, результати наукової діяльності установи не вплинули на покращення її фінансового стану, що залишає вільним поле для припущень стосовно неактуальності відповідних тем або неефективності набутої інформації. Проте навіть вибіркового аналізу запатентованих результатів проведених на станції досліджень або рекомендованих на підставі розробок її учених агротехнологій цього не підтверджує. Так, у 1997 р. Панфільська станція спільно з Інститутом Землеробства УААН випускає розробку «Спосіб боротьби з дротяниками на осушених органогенних ґрунтах» (патент № 17854) (The method of combating wireworms on drained organic soils, 1997), авторами якої стали Слюсар І.Т., Вергунів В.А. та Опанасенко О.Г., а її тематична спрямованість стосується агротехнічних заходів щодо захисту просапних культур від шкідників на осушених органогенних ґрунтах і може бути одночасно віднесеною і до галузі землеробства, і до сфери агроекології. Актуальність цієї розробки не є пересічною, оскільки серед аграріїв загальновідомо, що на органогенних ґрунтах в рекомендованій на даний період луко кормовій сівозміні (6-7 років багаторічні трави, 1-2 роки просапні культури) кукурудза, буряки, капуста, що висіваються по дернині багаторічних трав, дуже ушкоджуються дротяником (*Agriotes Lineatus*). Між тим, одним з найрозповсюджених способів боротьби з цим шкідником сільськогосподарських культур є хімічний метод, який полягає у внесенні в ґрунт під час виконання посівних робіт хоч і ефективних, але високотоксичних пестицидів (Slyusar I.T.,

Vergunov V.A., Opanasenko O.G., 1999). Суть же запропонованого нехімічного способу боротьби з дротяником полягає в застосуванні комплексу агротехнічних заходів, що включають вирощування протягом загальноприйнятого періоду багаторічних трав, а після останнього їх скошування – дискування і фрезування деревини та осінній обробіток, виконуваний у залежності від ступеня зараження ґрунту дротяником по-різному. Результати випробувань показали те, що із застосуванням даного способу гине понад 75% дротяників, при цьому відпадає потреба в пестицидах, які з часом забруднюють ґрунт і підґрунтові води, зменшується вивимання поживних речовин, що в решті-решт позитивно впливає на родючість заплавлених земель.

У надрукованій у 1999 р. невеликим накладом брошури «Методичні рекомендації із застосування ефективної та екологічно збалансованої системи землеробства на осушуваних органогенних ґрунтах гумідної зони України» (Methodological recommendations for the application of an effective and ecologically balanced system of agriculture on drained organic soils of the humid zone of Ukraine, 1999), підготовленій колективом фахівців ІЗ УААН та Панфільської ДС ІЗ УААН за загальною редакцією І. Т. Слюсаря, також міститься актуальний і на сьогодні зміст. Він стосується практичних рекомендацій з наступних питань: структур посівних площ і сівозмін, система удобрень, водно-повітряних режимів торфовищ; основного обробітку та боротьби з бур'янами на окультурених торфових ґрунтах; особливостей технологій вирощування сільськогосподарських культур та загальноаграрного використання слабоосушених торфових ґрунтів; використання для сільськогосподарських потреб мілкоторфових і торфо-перегнійно-глейових ґрунтів; організації ефективних багаторічних культурних пасовищ; вилучення з ріллі земель водоохоронних зон та умов їх подальшого використання; охорони торфових ґрунтів (Methodological recommendations for the application of an effective and ecologically balanced system of agriculture on drained organic soils of the humid zone of Ukraine, 1999). Застосування представлених у брошурі методів експлуатації осушених органогенних ґрунтів в умовах переходу до вільного обігу земель сільськогосподарського призначення (а отже – в умовах зростання їх вартості) було б ефективно не лише з погляду енергозощадження на аграрних роботах, а й з точки зору економічної доцільності використання таких ґрунтів в АПВ у цілому, екологічної захищеності агросфери, тощо. Цікаву інформацію також містить патент 2000 р. на «Спосіб сумісного вирощування кукурудзи та пажитницево-костричного гібриду з метою захисту ґрунту від ерозії» (The method of joint cultivation of corn and fenugreek hybrid for the purpose of protecting the soil from erosion, 2000). У ще одній запатентованій у 2002 р. розробці (патент № 49124) за авторством Опанасенка О. Г., Нетеси М. І., Штакала М. І., Вергунова В. А. та Слюсаря І. Т.

«Спосіб боротьби з бур'янами при вирощуванні кукурудзи на зелений корм і силос в умовах осушених органогенних ґрунтів» представлений спосіб боротьби з бур'янами що включає сівбу кукурудзи за рекомендованою для даних ґрунтів технологією з конкретною шириною міжрядь та проведення міжрядного обробітку кукурудзи. Завдання винаходу – створення екологічно безпечного способу боротьби з бур'янами при вирощуванні кукурудзи на дані потреби, який забезпечив би надійний захист культури від бур'янів. Врожайність кукурудзи в дослідних ділянках при такому способі боротьби з бур'янами досягала в середньому 550-620 ц/га зеленої маси або 136-141 ц/га сухої речовини (A method of weed control when growing corn for green fodder and silage in conditions of drained organic soils, 2002).

Таким чином, можна констатувати, що з точки зору якості інформаційного продукту, який вироблявся на Панфільській ДС ІЗ УААН упродовж досліджуваного періоду, його актуальність та доцільність, принаймні в переважній більшості випадків, не викликає сумнівів. Інша справа, що знаходячись у скрутних матеріально-фінансових умовах станція не могла підтримувати той обсяг науково-дослідної діяльності, який був притаманний «радянському» періоду її існування, коли державні бюджетні інвестиції в сферу інформаційного забезпечення АПВ покривали переважну частину відповідних потреб закладу. Особливо зріс потік таких інвестицій наприкінці 1980-х років, після ухвали сумісної постанови ЦК КПРС та РМ СРСР від 09.06.1987 р. № 848 «О совершенствовании научного обеспечения развития агропромышленного комплекса страны», якою, до речі, стимулювався й розвиток елементів ринкових стосунків (госпрозрахунок) між виробниками та споживачами інформаційного продукту в агропромисловості (Yu. K. Cherepanov, 1990). Однак при цьому слід зазначити, що в тогочасного сільськогосподарського виробника була практично відсутня можливість використання альтернативних зарубіжних аграрних технологій, себто інформаційний продукт Панфільської ДС ІЗ УААН знаходився в поза конкурентному середовищі. Це сприяло його безпроблемному розповсюдженню серед споживачів за умови бодай найнижчого приросту продуктивності праці та зниження собівартості продукції, отриманих від впровадження відповідних науково-технічних новин.

Отже, інвестиції в науково-дослідну діяльність станції за «радянського» способу господарювання гарантовано приносили прибуток, навіть якщо науковий рівень здобутків її учених поступався науковому рівню результатів аналогічних досліджень зарубіжних науковців. З переходом до ринкової економіки та розвитком процесу інформатизації суспільства, українські агровиробники почали отримувати прямий доступ до альтернативного інформаційного продукту, що зробило відповідне

споживче середовище конкурентним. Звідси, інвестиції в наукову роботу Панфільської ДС ІЗ УААН після 1991 р. почали набувати певний ступінь ризику, який ставав тим більшим, чим меншого захисту вони отримували, при тому, що потреба в такому захисті в наявного (і фактично єдиного) інвестора – держави зникала через зумовлений одночасною економічною кризою брак держбюджетних коштів на дані вкладення. Таким чином, упродовж 1990-х років інвестиції у розвиток виробництва інформаційної продукції досліджуванім закладом як за обсягами, так і по суті перетворилися в банальну держбюджетну підтримку його працездатності як наукової установи. Разом з тим, обираючи курс на запровадження екологічно щадних аграрних технологій український уряд, з одного боку, не врахував неминуче подорожчання таких розробок у зрівнянні до попередньо здійснюваних, а з іншого – не створив дієвих у нових умовах господарювання методів впливу на сільгоспвиробників щодо дотримання ними цього курсу (Gadzalo Y. M., Gladiy M. V., Sabluk P. T., Luzan Y. Y., 2018; Kropyvko M. F., Ksenofontov M. M., Khmil N. V., 2015). За укладених обставин науковці Панфільської ДС ІЗ УААН, знаходячись фактично на держбюджетному утриманні, виявилися вимушеними повністю дотримуватися урядових

Висновки

Оцінюючи внесок Панфільської дослідної станції Інституту Землеробства УААН в інформаційне забезпечення галузей вітчизняного агропромислового виробництва впродовж 1991–2001 рр. можемо констатувати, що її робота в цей час стосувалася переважно створення специфічного інформаційного продукту, призначеного для використання при експлуатації осушених земель лісостепової зони України. Даний продукт подавався в формі: патентів на винаходи; методичних рекомендацій; технологічної документації; публікацій результатів досліджень у періодичних фахових виданнях та монографіях, а актуальність багатьох відображених у цьому продукті відомостей зберігається й по сьогоднішній день, що зумовлюється їх вузькою фаховою специфічністю. Разом з тим, перехід до ринкових форм господарювання в галузях АПВ України в 1991–2001 рр. здійснювався із мінімальним урахуванням фінансових і матеріально-технічних потреб аграрної науки та без створення умов для формування

вимог, тоді як аграрії, потрапляючи в повну фінансову залежність від комерційних організацій, завдяки недосконалій системі відповідного контролю (за М. В. Зубцем – «проблемно контрольований ринок»), ці вимоги могли повністю або частково ігнорувати, застосовуючи й більш «брудні» сільськогосподарські технології, керуючись при цьому виключно лише надаваною внаслідок їх використання економічною вигодою (Sabluk P. T., 1997; Zubets M. V., 1997). Тим більше, що через поліпшення доступу до світових фахових інформаційних джерел потенційні споживачі виробленого Панфільською ДС ІЗ УААН інформаційного продукту отримали можливість набувати невідповідні (або умовно відповідні) українським екологічним вимогам агротехнології та їх фрагменти задешево або навіть взагалі безкоштовно – з числа тих, які виводилися з обігу в провідних на агропромисловості країнах. Це фактично нівелювало попит на результати досліджень колективу станції, і її впроваджувальна діяльність почала замикатися на саму себе, що прискорило деградацію процесу продукування нею науково-технічної інформації та наступну консервацію цієї установи як елементу системи інформаційного забезпечення вітчизняних галузей АПВ.

можливостей щодо організації нею самостійного відповідного забезпечення, що негативно відбилося на науковій діяльності станції. Даний момент призвів до значного скорочення наприкінці розглянутого періоду обсягів виробництва Панфільською ДС ІЗ УААН профільного інформаційного продукту, і, по суті, з 2000-х років розпочався вихід цієї установи з системи інформаційного забезпечення галузей АПВ України. Між тим, досвід роботи станції впродовж 1991–2001 рр. свідчить про наявність в українських науковців достатніх доробку та ентузіазму для відновлення тих обсягів дослідницької праці на забезпечення високоефективного використання перманентно осушуваних ґрунтів Лісостепу України, які були притаманні установі в її «радянський» період. І єдиною умовою для цього з початку 1990-х років і до сьогодні залишається створення дієвих важелів ринкового заохочення вітчизняних сільгоспвиробників до користування вітчизняним же інформаційним продуктом.

Список використаної літератури

Gadzalo Y. M., Gladiy M. V., Sabluk P. T., Luzan Yu. Ya. Development of the agrarian sphere of the economy in conditions of decentralization of management in Ukraine. Kyiv: Agrarian Science, 2018. 328 p.

Zubets M. V. On the state of the agro-industrial complex of Ukraine and measures to stabilize it. *Economy of the agricultural sector*. 1997. No. 1. P. 16–24.

Kropyvko M.F. Information provision of agro-industrial production of Ukraine in market conditions. Kyiv: IAE UAAS, 1996. 159 p.

Kropyvko M.F. Information in the management of agro-industrial production. Kyiv: IAE UAAS, 1997. 252 p.

Kropyvko M.F., Ksenofontov M.M., Khmil N.V. Directions for improving state management of the

agricultural sector in conditions of decentralization of power and deregulation of economic activity. Economy of agro-industrial complex. 2015. No. 3(245). P. 5–14.

Methodological recommendations for the application of an effective and ecologically balanced system of agriculture on drained organic soils of the humid zone of Ukraine / general. ed. Slyusar I. T. Kyiv, 1999. 28 p.

Sabluk P. T. Guide to reforming the market environment of agribusiness enterprises. Kyiv: IAE, 1997. 587 p.

Slyusar I. T., Vergunov V. A., Opanasenko O. G. Agrotechnical method of combating wireworm. Agrarian science - production. Scientific information bulletin of completed scientific developments / Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. No. 1. Kyiv, 1999. P. 3.

Slyusar I. T., Shtakal M. I., Tsarenko M. K. Fodder from a drained hectare: a monograph / Kyiv: "Agrarian Science", 1998. 164 p.

Tkachev O.I., Kaminskyi V.F., Shtakal M.I., Vergunov V.A. Panfil'sk research station of the NSC "Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences": history and achievements (until the 75th anniversary of its establishment). Yagotyn, 2012. 172 p.

Yu. K. Cherepanov On the improvement of the activities of scientific and technical information bodies of

the AgroNTY. Scientific and technical information in agriculture. 1990. No. 2. P. 1-6.

The method of combating wireworms on drained organic soils. Patent database of Ukraine. Patent No. 17854. URL: <https://uapatents.com/2-17854-sposib-borotbi-z-drotyanikami-na-osushenikh-organogennikh-gruntakh.html> (access date 03/08/2024).

A method of weed control when growing corn for green fodder and silage in conditions of drained organic soils. Patent database of Ukraine. Patent No. 49124. URL: <https://uapatents.com/2-49124-sposib-borotbi-z-buryanami-pri-viroshhuvanni-kukurudzi-na-zelenij-korm-i-silos-v-umovakh-osushenikh-organogennikh-gruntiv.html> (access date 09.03.2024).

The method of joint cultivation of corn and fenugreek hybrid for the purpose of protecting the soil from erosion. Patent No. 30816. URL: <https://uapatents.com/2-30816-sposib-sumisnogo-viroshhuvannya-kukurudzi-ta-pazhitnicevo-kostrichnogo-gibridu-z-metoyu-zakhistu-gruntu-vid-erozi.html> (access date 03/08/2024).

Website of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences". Panfil'sk research station. URL: <https://zemlerobstvo.com/napryami-doslidzhenn/doslidni-stantsiyi/panfilska-doslidnitska-stantsiya/> (access date 03/08/2024).

THE CONTRIBUTION OF THE PANFIL RESEARCH STATION OF THE INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE UAAS TO THE INFORMATION SUPPLY OF DOMESTIC AGRICULTURAL PRODUCTION INDUSTRIES IN 1991–2001

Ihor ANNENKOV, Yurii DOVHORUK

National Scientific Agricultural Library of the National Academy of Sciences

The article highlights the scientific work of the Panfil'sk research station of the Institute of Agriculture of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences in the period 1991–2001 on the creation of an information product for the agricultural sector of the agrarian industry of Ukraine. The main tasks performed by the institution during the research period: organizational and economic provision of conditions for conducting scientific research on the effective use of drained organic soils of the Forest Steppe of Ukraine, testing and finalizing scientific developments, their introduction into agricultural production, as well as the cultivation of elite seeds and the first reproduction of cereals and potatoes, fodder beets and other crops. An important direction was the study of methods and methods of increasing the efficiency of the open drainage network and various types of drainage. Research results were widely used in the design of many drainage networks.

It was found that the basis of the received information product was the results of scientific research of the institution's staff, which were reflected in sources that differ in the form of information presentation, based on the expected nature of its subsequent use. The main directions of the research activities of the scientific staff of the research station within the scope of solving the general problem of increasing the efficiency of agricultural use of drained lands of the Forest-Steppe zone of Ukraine have been specified. The systematization and classification of both the scientific topics of the institution's intelligence during the period 1991–2001, as well as the information product produced by its employees during this chronological period, was carried out, with an assessment of the degree of relevance of the results of the relevant scientific work today. The station's work experience during the researched period shows that domestic scientists of that time had sufficient potential and enthusiasm for quality indicators of research work to ensure highly efficient use of permanently drained soils. Therefore, it is important to assess the contribution of the Panfil'sk Research Station to the information provision of the branches of domestic agro-industrial production.

The methodological basis of this study is the general scientific principles of historical reliability, scientific objectivity, systematicity and continuity, which ensure a comprehensive coverage of the chosen problem.

Keywords: research station, drained soils, system, development, agro-industrial production, information support, information product.

Отримано: 14.06.2024

Погоджено до друку: 28.08.2024

© Н. В. Писаренко, М. М. Фурдига, Н. А. Захарчук, Т. М. Олійник, 2024
УДК 635.21:631.527

DOI: 10.32636/agroscience.2024- (3)-3-2

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ КАРТОПЛІ ДО СТРЕСУ НА РАННІХ ЕТАПАХ НАКОПИЧЕННЯ ВРОЖАЮ В УМОВАХ СЕЗОННИХ ПОСУХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Наталія ПИСАРЕНКО¹, Микола ФУРДИГА², кандидати сільськогосподарських наук,
Наталія ЗАХАРЧУК², кандидат біологічних наук, Тетяна ОЛІЙНИК², кандидат сільськогосподарських наук
¹Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН,
вул. Центральна 6, с. Федорівка, Коростенський р-н, Житомирська обл., 11699, Україна
²Інститут картоплярства НААН
вул. Ярослава Мудрого, 22, смт Немішаєве, Бучанський р-н, Київської обл., 07853, Україна
e-mail: pisarenkonatalia1978@gmail.com

В рамках наукового дослідження проведено аналіз 23 сортів картоплі на стійкість до посухи в умовах центральної частини Полісся України за зміною відносного вмісту води в листі в фазах бутонізації і цвітіння культури. Враховували врожайність бульб при ранніх обліках. Динаміку змін спостерігали впродовж ранніх етапів експерименту в польових умовах. За чотири роки досліджень зафіксовано три з сезонними посухами, які характеризувались від дуже посушливого до слабо посушливого періоду, що було критичним для формування та накопичення врожаю. У різні роки досліджень виявлено сорти картоплі, що вирізняються високим показником коефіцієнта посухостійкості на 60-й та 75-й дні від садіння, зокрема: Радомисль, Серпанок, Вигода, Авангард, Нагорода, Фанатка, Опілля, Базалія, Чарунка, Джавеліна, Летана, Олександрит і Роставиця. Під час проведення кореляційного аналізу між першим та другим вимірюванням коефіцієнта посухостійкості в генотипах картоплі встановлено позитивну, але слабку та середню кореляційну залежність ($r=0,041-0,418$). Використання рангової системи для ідентифікації індексів стійкості до посухи дозволило виділити генотипи картоплі з найкращим середнім значенням. У сезоні 2020–2021 рр. сорти: Альянс, Межирічка 11 і Левада; у 2022–2023 рр. – Радомисль, Світана, Авангард, Опілля, Фанатка, Взірець і Летана. За результатами біплот-аналізу встановлено, що сорти картоплі Радомисль, Нагорода, Базалія, Тирас, Межирічка 11 і Летана у період 2021–2022 рр. та Радомисль, Авангард, Опілля, Світана та Фанатка в наступному сезоні, характеризувались вищою врожайністю за умов посухи. Метод факторного аналізу виявив генотипи, які показали значне підвищення врожайності бульб лише за умов оптимального забезпечення вологою. У першому сезоні підвищення врожайності зазначено у сортів Тирас, Левада, Нагорода, Межирічка 11 і Летана, в другому – Вигода, Межирічка 11, Альянс, Іванківська рання, Сонцедар і Роставиця. В результаті лабораторно-польових та статистичних досліджень щодо прояву стійкості сортів картоплі до сезонних посух у період раннього формування та накопичення врожаю бульб в центральній частині Полісся України встановлено, що певні генотипи картоплі володіють високою фактичною посухостійкістю. Результати досліджень дозволили ідентифікувати екологічно стійкі джерела стресу. Актуальність роботи полягає у виділенні сортів картоплі з високою позитивною реакцією на негативні агрокліматичні чинники даного регіону за раннього динамічного накопичення врожаю та властивості швидко відновлювати водний баланс у рослин в умовах посухи.

Ключові слова: *Solanum tuberosum*, сорт, стрес, коефіцієнт посухостійкості, біплот-аналіз, індекси стійкості до посухи, динаміка накопичення врожаю, кореляційна залежність.

Вступ

Впродовж останніх 60 років клімат України пережив значні зміни, які визначаються прискореним процесом зростання температури. Проаналізовані дані свідчать, що темпи зростання, в межах 0,4–0,6 °C за десятиліття, перевищують середні значення в Європі і в кілька разів перевищують глобальні температурні показники (IPCC, 2023).

Зміна температурного режиму призвела до зміни водного балансу в регіонах. Не дивлячись на те, що загальна річна кількість опадів є стабільною, відзначається суттєва зміна їхнього розподілу впродовж року. Значна кількість опадів припадає на осінні місяці, в той час як літні місяці характеризуються меншою кількістю опадів (Довідник «Зміна клімату та адаптація виробників

сої України», 2022), що призводить до нерівномірного забезпечення водного балансу впродовж року. Зі збільшенням температури повітря посилюється інтенсифікація процесів випаровування, що поряд з нерівномірним розподілом опадів в часі викликає зниження запасів вологи в ґрунті та призводить до збільшення частоти та інтенсивності посухи за останнє десятиліття. Таким чином, зазначені зміни в кліматичних умовах України створюють серйозні виклики для сільського господарства, зокрема для галузі картоплярства.

Картопля є важливою та економічно ефективною бульбовою культурою, популярною серед споживачів усього світу. За даними "Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН" у 2021 році картоплю вирощували на понад

20 мільйонах гектарів у 150 країнах, її виробництво становило 376 мільйонів тонн. Прогнозується подальше зростання виробництва до 500 мільйонів тонн у 2025 році та 750 мільйонів тонн у 2030 році (FAO, 2022; Shahbandeh M., 2023).

На основі аналітичних досліджень Hijmans R. L. (2003) прогнозує зниження світового виробництва картоплі на 18–32 % впродовж періоду від 2040 до 2069 років, внаслідок впливу біотичного та абіотичного стресу, що виникає внаслідок змін клімату.

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) це культура помірного клімату та вимагає прохолодного вегетаційного періоду з середньодобовою температурою 15–18 °C. Температури вище 21°C негативно впливають на ріст рослин. Оптимальний врожай бульб формується для більшості сортів картоплі при середній денній температурі між 14 та 22 °C (Van Dam et al., 1996; Ávila-Valdés A. et al., 2020).

Сприйнятливості насаджень картоплі до високих температур визначається генотипом, стадією розвитку рослин і тривалістю стресу (Boguszewska-Mankowska D. et al., 2018; Tang R. et al., 2018). Фенологічні фази формування бульб та накопичення їх маси є найбільш критичними у контексті високих температур (Levy D. & Veilleux R. E., 2007; Gouveia C. S. et al., 2019; Aliche E. B. et al., 2019).

Картопля є відносно водоекономною культурою, яка продукує більше калорій на одиницю використаної води порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами (Sun S. et al., 2015). Проте, висока потреба у воді робить картоплю особливо чутливою до стресу викликаного посухою впродовж усього вегетаційного періоду (Schafleitner R. et al., 2009). Сприйнятливості головним чином обумовлена поверхневим розташуванням кореневої системи картоплі, що призводить до залежності росту та врожайності від регулярних атмосферних опадів (Lahlou O. & Ledent J. F., 2005; Chang D. C. et al., 2018).

У проведених Luitel et al. (2015) дослідженнях виявлено, що в умовах посухи середня кількість бульб у сортів зменшується на 55 %, а урожай товарної бульби на 70–87 %. Збереження вологості ґрунту є одним із факторів досягнення максимальної продуктивності картоплі (Ferreira T. C. & Goncalves D. A., 2007).

Сучасні сорти картоплі інтенсивного типу забезпечують високу врожайність бульб, проте, за відсутності зрошення, виявляють велику чутливість до посухи (Furdyha M. M., 2022, Pysarenko N. V. et al., 2022). Посуха є комплексним стресом, що впливає на фізіологічні, морфологічні, екологічні, біохімічні та молекулярні характеристики рослин (Obidiegwu J. E. et al., 2015; Salehi-Lisar S. Y. & Bakhshayeshan-Agdam H., 2016).

В польових умовах, де фактори навколишнього середовища зазнають змін від сезону до сезону, генотип картоплі, що проявив високу врожайність у один сезон, може бути неефективним у інший сезон. Відсутність цілеспрямованого аналізу сортів щодо стійкості до посухи додатково загострює цю проблему (Chen D. et al., 2014; Luitel B. P. et al., 2015). У зв'язку зі зміною клімату, актуальним є вивчення існуючих та створення нових сортів картоплі, що витримують абіотичний стрес та зберігають високу продуктивність (Lobell D. B. et al., 2011). Ідентифікація та створення стійких до стресу сортів картоплі стає невідкладним завданням для практичної селекції.

Для ефективної ідентифікації впливу посухи на рослини використовують морфологічні показники такі як маса листків, площа асиміляції листків та відносний вміст води в листках (Boguszewska-Mankowska D. et al., 2022). Важливим показником посухостійкості є водоутримувальна здатність тканин листків рослин та здатність швидко відновлювати водний баланс після посушливого періоду. Даний показник вказує на здатність рослин до швидкого відновлення всіх фізіологічних, біохімічних і молекулярних властивостей організму та формувати вищий врожай порівняно з вирощуванням сприйнятливих сортів. Врахування параметрів водоутримувальної та водовідновлювальної здатності слід враховувати за детального вивчення адаптації рослин до стресових умов (Rositska N. V., 2015; Oliynyk T. N. et al., 2017).

Щодо факторів впливу на врожайність картоплі дослідники використовують різні індекси для визначення стресостійкості. Індекси, які демонструють високу кореляцію з урожайністю як у стресових так і у сприятливих умовах є науково обґрунтованими. Дані індекси можуть слугувати інструментом для оцінки стабільності врожайності та адаптивної спроможності рослин (Martinez I. et al., 2021; Vesali M. R. et al., 2021; Pysarenko N. V. et al., 2023).

У наших дослідженнях використано різні методи оцінки стійкості сортів картоплі до посухи у вегетаційних фазах бутонізації, цвітіння та накопичення врожаю бульб.

Метою даного дослідження є оцінка та аналіз мінливості посухостійкості сортів картоплі, які належать до різних груп стиглості в умовах сезонних змін водопостачання; виділення генотипів картоплі, що вирізняються високим рівнем адаптивності до стресових умов.

Матеріали і методи

Дослідження проведено впродовж двох періодів 2020–2021 та 2022–2023 років у лабораторних і польових умовах лабораторії селекції картоплі Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН України,

розташованого в центральній частині Полісся України.

Ґрунти дослідного поля дерново-слабопідзолисті, глинисто-піщані, сформовані за рахунок піску чи глинистого піску з низькою природною родючістю (вміст гумусу 0,77 %, рН – 4,7; рухомих форм в мг/кг ґрунту: N (NH₄) – 9,9, N (NO₃) – 0,7–1,1, P₂O₅ – 62,3, K₂O – 28,8). Легкий механічний склад (вміст піску 93–96 %, глини – 5–6,4 %), ненасиченість вбирного комплексу основами, малий запас гумусу і безструктурна маса піску зумовлюють погані фізичні властивості даних ґрунтів.

Предметом досліджень використано сорти картоплі різних груп стиглості: ранньостиглі – Вірець, Тирас, Бажана, Радомисль, Світана, Серпанок; середньоранні – Партнер, Межирічка 11, Вигода, Опілля, Нагорода, Левада, Авангард, Фанатка і Сонцедар; середньостиглі – Явір, Базалія, Чарунка, Альянс, Іванківська рання, Володарка і Джавеліна; середньопізні – Олександрит, Роставиця, Лстана і Червона рута.

Визначення гідротермічного коефіцієнту (ГТК) визначали за формулою (Primak I. D. & Polevyi A. M., 2008):

$$ГТК = \frac{R}{0,1 \times \sum T} \quad [1]$$

де R – кількість опадів за період з температурою вище 10 °C; $\sum T > 10$ °C – сума активних температур вище 10 °C.

Шкала ГТК: ГТК < 0,4 – дуже сильна посуха, ГТК від 0,4 до 0,5 – сильна посуха, ГТК від 0,6 до 0,7 – середня посуха, ГТК від 0,8 до 0,9 – слабка посуха, ГТК від 1,0 до 1,5 – достатньо волого, ГТК > 1,5 – надмірно волого.

Визначення коефіцієнту посухостійкості листків здійснювали за методом Григорюка І.П. та ін. (2002). Відбирали середні зразки листків (10 шт.) із середнього ярусу рослин картоплі у триразовому повторенні. В лабораторії зразки розміщували на стелажах у провітрюваному приміщенні і залишали в умовах кімнатної температури на 24 години. Після підсушування листки повторно зважували і

занурювали в ємності з водою на 24 години. Після насичення водою їх знову зважували і за формулами 2, 3, 4 розраховували відповідні коефіцієнти:

$$\text{водоутримання } K_{\text{ву}} = \frac{\text{Маса листків після підсихання}}{\text{Маса свіжих листків}} \times 100\%; [2]$$

$$\text{водовідновлення } K_{\text{вв}} = \frac{\text{Маса листків після насичення водою}}{\text{Маса свіжих листків}} \times 100\%; [3]$$

$$\text{посухостійкість } K_{\text{пс}} = \frac{K_{\text{ву}} \times K_{\text{вв}}}{100\%} \quad [4]$$

Визначення фізіологічного показника посухостійкості проведено на 60-й і 75-й день від садіння картоплі (фази бутонізації і цвітіння).

Для визначення приросту врожаю бульб у сортів картоплі застосовували динамічне підкопування 10 кущів на 65-й та 80-й день від садіння рослин (фаза накопичення врожаю бульб). Облік урожаю проводили ваговим методом (Bondarchuk A. A. et al., 2019).

Перелік використаних індексів стійкості до посухи та формули їх розрахунку 5, 6, 7, 8, 9, 10 (Bouslama M. & Schapaugh W. T., 1984; Fernandez G., 1992; Lan J., 1998; El-Hendawy S. E. et al., 2016; Nikneshan P. et al., 2019) наведено нижче:

середня врожайність

$$MP = (Y_p + Y_s) / 2 \quad [5]$$

індекс стабільності врожаю

$$YSI = \frac{Y_s}{Y_p} \quad [6]$$

індекс сприйнятливості до посухи

$$SSI = (1 - Y_s / Y_p) / (1 - \hat{Y}_s / \hat{Y}_p) \quad [7]$$

індекс толерантності до стресу

$$STI = (Y_p \times Y_s) / (\hat{Y}_p)^2 \quad [8]$$

індекс толерантності до посухи

$$TOL = Y_p - Y_s \quad [9]$$

індекс посухостійкості

$$DI = [Y_s \times (Y_s / Y_p)] / \hat{Y}_s \quad [10]$$

Аналіз кореляції між індексами стресу здійснено за допомогою Microsoft® Excel 2007.

0,96, що вказує на невелику посуху. Зміни в значеннях ГТК виявлені й у другому періоді вивчення: у 2022 році вони досягали 1,1 (оптимальне вологозабезпечення), тоді як у 2023 році спостерігалася значна посуха (ГТК = 0,5).

За періоди досліджень, аналіз гідротермічного коефіцієнту впродовж декад вегетаційного періоду картоплі, дозволяє визначити тривалу відсутність або нестачу опадів, особливо в умовах підвищених температур повітря. Дослідженнями виявлено зменшення гідротермічного коефіцієнту в критичні фази формування та накопичення врожаю картоплі.

Результати та обговорення

Гідротермічний коефіцієнт середовища.

Кліматичні умови за час проведення досліджень різнились як за температурним режимом, так і за об'ємом та характером опадів. Це дало можливість ефективно оцінити сорти картоплі різних груп стиглості на стійкість до посушливих умов.

Під час першого аналізу стійкості сортів картоплі до посухи було встановлено, що гідротермічні коефіцієнти (ГТК) для вегетаційного періоду в 2020 році становили 1,4, це свідчить про достатнє вологозабезпечення. У 2021 році ГТК =

Так за період 2020–2021 років початок фенологічної фази інтенсивного формування бульб в генотипів картоплі для скоростиглих форм припав на I декаду липня, середньостиглих зразків – II декаду липня (середнє за дві декади липня становить в 2020 ГТК = 0,23, в 2021 р. ГТК = 0,8). Накопичення

маси врожаю бульб картоплі відмічено з середини липня до III декади серпня. Гідротермічний коефіцієнт в даний період в 2020 році становив 0,14 (дуже сильна посуха), а в 2021 р. – 0,85 (слабка посуха) (рис. 1).

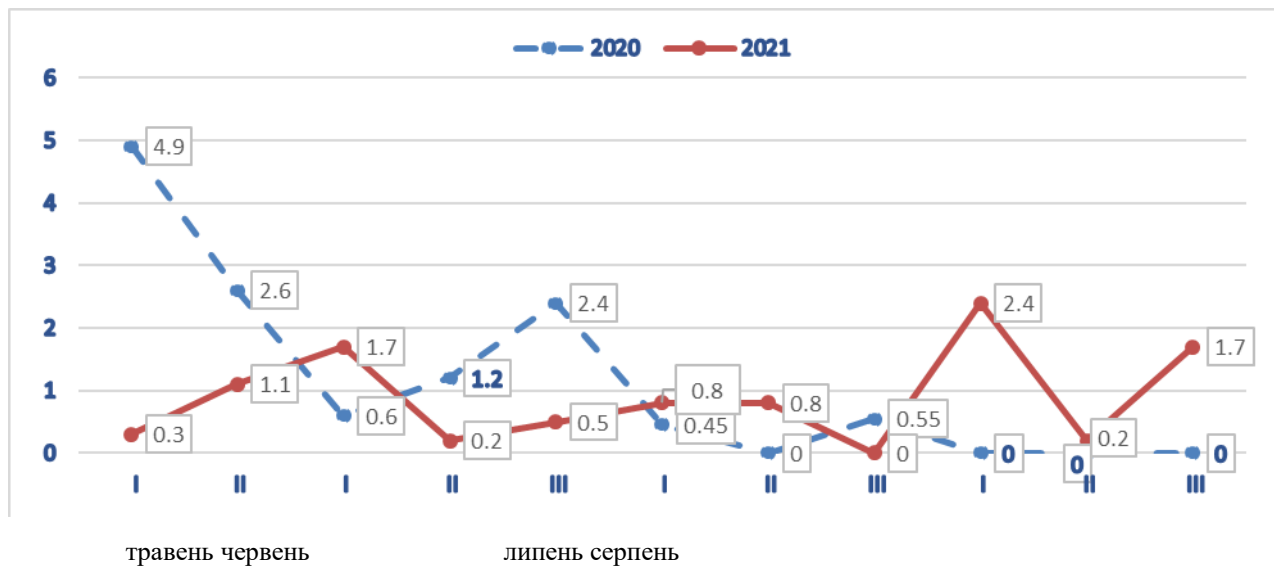
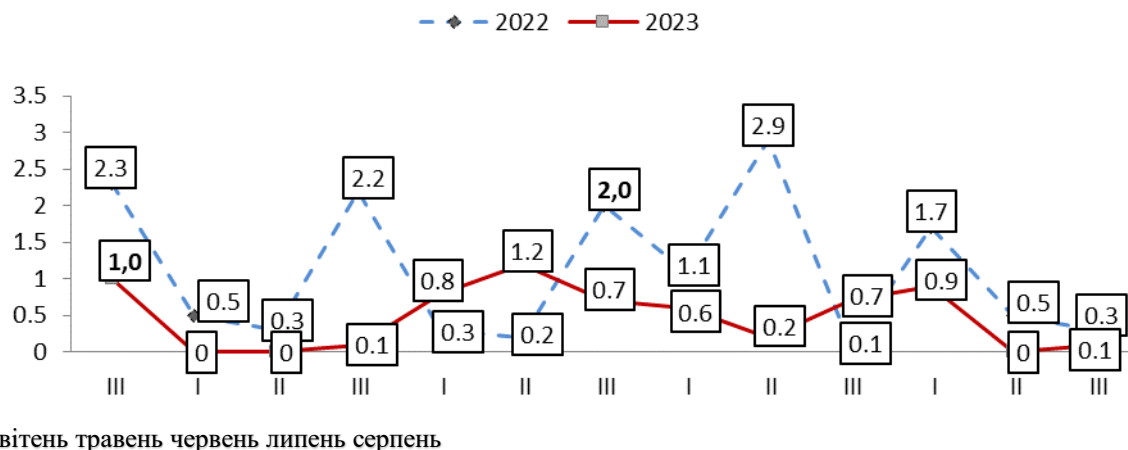


Рисунок 1. Гідротермічний коефіцієнт за декадами вегетаційного періоду картоплі 2020–2021 рр.

У 2022–2023 рр. зафіксовано відхилення ГТК за декадами місяців між фенологічними фазами початку формування та інтенсивного накопичення врожаю. Це пов'язано з різним часом садіння культури. Наприклад, у 2022 році гідротермічний коефіцієнт на період формоутворення бульб картоплі (III декади червня – I декади липня) становив в середньому 1,6 (надмірно волого), а при інтенсивному накопиченні маси бульб ГТК = 1,26

(достатньо волого). У 2023 р. фаза формування молодих бульб припала на I та II декаду липня і середнє значення гідротермічного коефіцієнту за декадами склало 0,4 (сильна посуха). Важливо відзначити, що середнє числове значення гідротермічного коефіцієнту залишалося на тому ж рівні впродовж всього періоду накопичення продуктивності у сортів картоплі (рис. 2).



квітень травень червень липень серпень

Рисунок 2. Гідротермічний коефіцієнт за декадами вегетаційного періоду картоплі 2022–2023 рр.

Коефіцієнт посухостійкості та його кореляція за обліками.

Впродовж проведених досліджень виявлено тенденцію до зменшення коефіцієнту посухостійкості (Кпс) у сортів картоплі між першим

і другим обліком за роками. Наприклад, в 2020 році варіювання Кпс становило від 2 до 33 % (позитивне зростання коефіцієнту на 75-й день спостерігали в сорту Партнер (на 5 %)). У 2021 р. цей показник коливався від 2 до 44 %, в 2022 році від 2 до 48 %



(збільшення значення Кпс відзначено у сортів Володарка, Радомисль на 2 % та Чарунка на 1 %). Важливо відмітити, що у 2023 році спостерігали збільшення значення коефіцієнту посухостійкості в більшості сортів картоплі при другому обліку на 4–29 % (за винятком сортів Світана, Нагорода, Опілля, Межирічка 11 і Летана).

За проведення кореляційного аналізу між першим та другим обліком посухостійкості у генотипах картоплі виявлено, що впродовж всього періоду досліджень спостерігається позитивна слабка та середня кореляційна залежність. В 2020 році коефіцієнт кореляції (r) дорівнював 0,041, в 2021 році – 0,122, 2022 році – 0,135, 2023 році він значно зріс і становив 0,418.

За детального вивчення стійкості сортів картоплі різних груп стиглості до посухи в сезон 2020–2021 років за коефіцієнтом посухостійкості виявлено, що відбір зразків на 60-й та 75-й день від садіння проводився при різних значеннях ГТК

(рис. 1). У 2020 році на перший і другий облік ГТК становив відповідно 0,45 і 0,53, а в 2021 р. на перший облік коефіцієнт склав 0,8, на другий – 0. Таким чином, у даному періоді досліджень розвиток рослин картоплі відбувався при дефіциті вологи, що сприяло виділенню посухостійких генотипів картоплі.

На рисунку 3 представлено відсоткові значення коефіцієнта посухостійкості (Кпс) для сортів картоплі впродовж двох обліків у сезоні 2020–2021 рр. Більшість сортів, крім сорту Партнер, проявили значення Кпс > 60 % на 60-й день в умовах середньої посухи в 2020 р. При другому відборі генотипів на 75-й день прослідковується тенденція до зменшення кількості сортів (на 56 %) з високим вираженням посухостійкості. В 2021 році на перший облік умови середовища характеризувалися слабкою посухою, значення Кпс > 60 % встановлено в усіх сортів картоплі.

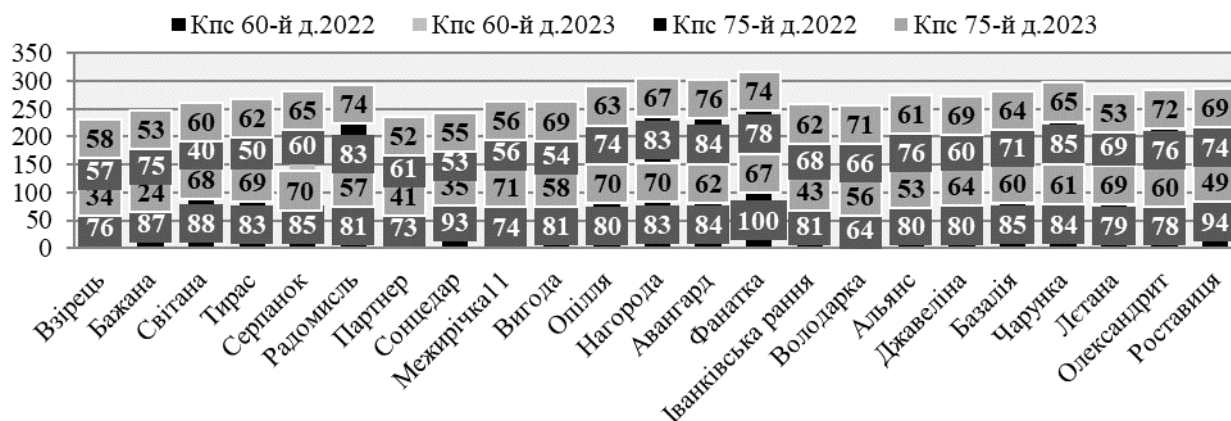


Рисунок 3. Розподіл сортів картоплі за коефіцієнтом посухостійкості при першому і другому обліку в сезон 2020–2021 рр., %

У порівнянні із попереднім роком в 63 % генотипів відзначено зростання коефіцієнта посухостійкості на 4–21 %. Другий облік провели в умовах відсутності опадів в III декаді липня 2021 року, що призвело до зниження (Кпс нижче 60 %) у 50 % сортів картоплі. Узагальнюючи результати посушливого літнього сезону 2020–2021 років, можна виділити сорти картоплі з високим рівнем посухостійкості при обох обліках: Радомисль, Серпанок, Вигода, Авангард, Нагорода, Джавеліна і Летана.

В умовах сезону 2022–2023 рр., проводили відбір зразків сортів картоплі на 60-й та 75-й день від садіння за надмірної вологи в 2022 р. та посухи в 2023р. На перший і другий облік у 2022 році гідротермічний коефіцієнт становив відповідно 2,0 і 2,9, в той час як у 2023 році на 60-й день ГТК = 0,2, а на 75-й день – ГТК = 0,7. Рисунок 4 візуалізує значення показників посухостійкості сортів картоплі при обох обліках в умовах достатнього

зволоження та сильної посухи в сезоні 2022–2023 рр. Коливання коефіцієнту посухостійкості в генотипах на 60-й день від садіння в 2022 році становило 73–100%, в 2023 році – 24–71%. Спостерігали зниження на 3–63% значення Кпс у сортів картоплі за дуже сильної посухи в 2023 р.

Підвищення гідротермічного коефіцієнту на 0,5 в 2023 році при другому відборі зразків картоплі призвело до підвищення частки коефіцієнту посухостійкості у окремих генотипів картоплі. Навіть за умов посухи під час другого обліку, у генотипів картоплі Взірець, Тирас, Серпанок, Світана, Сонцедар, Вигода, Володарка та Джавеліна спостерігали підвищення Кпс на 1–20% порівняно із умовами надмірного зволоження. За загальною оцінкою коефіцієнту посухостійкості в сезоні 2022–2023 років виділено сорти картоплі з високим вираженням ознаки: Радомисль, Серпанок, Опілля, Нагорода, Авангард, Фанатка, Джавеліна, Базалія, Чарунка, Олександрит і Росташиця.

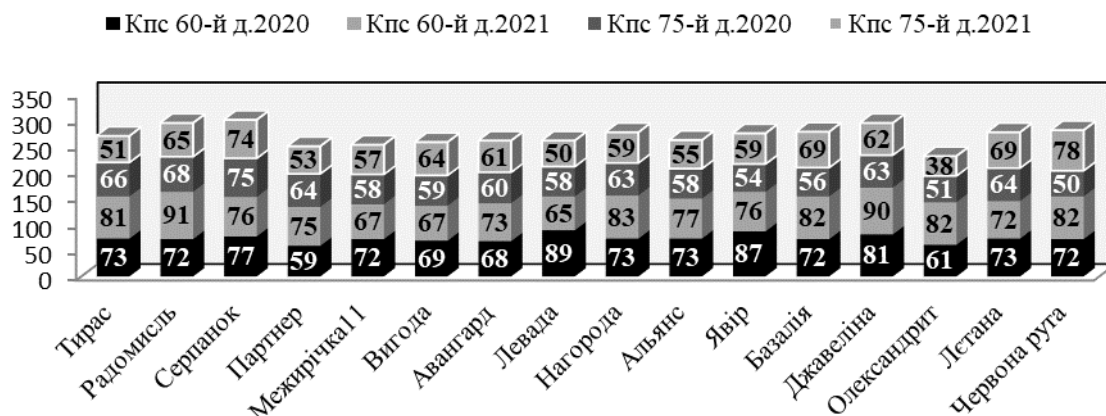


Рисунок 4. Розподіл за часткою коефіцієнту посухостійкості сортів картоплі при першому і другому обліку в сезон 2022–2023 рр., %

Індекси стресу за урожаєм бульб картоплі при динамічних підкопуваннях.

Результати досліджень під час динамічних підкопувань виявили значні розбіжності між сортами картоплі за індексами посухостійкості порівняно з медіальним показником для всіх груп стиглості.

Вищі значення за медіану індексу середньої врожайності (MP) виявлено у сортів картоплі під час обох динамічних підкопувань. У сезоні 2020–2021 рр. ($M_e = 3,3; 6,3$) виділили сорти: Тирас (4,9; 9,1), Радомисль (5,3; 8,3), Нагорода (3,8; 8,0), Левада (5,2; 6,7), Межирічка 11 (5,2; 7,1), Альянс (6,0; 9,8) і Летана (3,8; 6,5). У період 2022–2023 рр. ($M_e = 4,7; 8,6$) виділили генотипи: Взірець (6,5; 9,1), Радомисль (8,2; 10,8), Світана (11,4; 14,5), Авангард (6,9; 10,2), Сонцедар (6,9; 11,2), Опілля (7,4; 9,6), Альянс (5,3; 14,2) і Роставиця (6,4; 10,6) (табл. 1, 2).

Сорти картоплі з високими показниками індексу стабільності урожайності (YSI) при ранній динаміці накопичення врожаю бульб можуть вважатися стійкими генотипами в умовах стресу, тому особливий інтерес представляють сорти картоплі, що відповідають цим критеріям. У періоди проведених досліджень, за обома обліками врожаю, виділено сорти картоплі, які відзначалися вищими або на рівні показниками YSI: в сезон 2020–2021 рр. (при $M_e = 0,57; 0,87$) – Вигода (0,63; 0,94), Левада (0,61; 0,86), Альянс (0,78; 0,88); в роки 2022–2023 ($M_e = 0,66; 0,70$) – Радомисль (0,87; 0,95), Нагорода (0,79; 0,72), Партнер (0,67; 0,70), Фанатка (0,88; 0,79), Авангард (0,84; 0,92), Опілля (0,77; 0,92), Летана (1,12; 1,02).

Показник індексу чутливості до посухи (SSI) визначає ступінь чутливості сортів картоплі. Чим менше значення індексу, тим вище є посухостійкість генотипу. Аналіз отриманих даних вказує на значну виражену чутливість у сортів картоплі до посухи при ранніх динамічних підкопуваннях. У сезоні 2020–2021 рр. на 65-й день від садіння за низькими значеннями показника SSI вирізнялись сорти:

Нагорода (–0,65), Базалія (–0,32), Радомисль (–0,16), Серпанок (0,38), Партнер (0,24), Альянс (0,60). Проте, на 80-й день від садіння високий показник SSI спостерігали у сортів: Летана (–0,59), Червона рута (–0,46), Джавеліна (–0,36), Явір (–0,36), Тирас і Вигода (0,27), Межирічка 11 (0,41), Альянс (0,55). Варіювання показника серед генотипів картоплі було значним в межах від –0,65 до 2,24 при першому обліку і від –0,59 до 2,86 при другому. Результати досліджень у сезоні 2022–2023 рр. виявили суттєві відмінності у чутливості до посухи в сортів картоплі за індексом SSI. Під час першого обліку коливання індексу становило від –0,29 до 1,93. Серед сортів з найнижчими значеннями виділили: Радомисль (0,31), Тирас (0,38), Фанатка (0,29), Авангард (0,38), Нагорода (0,50), Опілля (0,55), Базалія (0,26), Джавеліна (0,47) і Летана (–0,29). У другому обліку показники min і max в індексі SSI змінювалися від –0,06 до 2,15. Серед сортів з низьким значенням індексу чутливості до посухи були: Радомисль (0,15), Світана (0,46), Взірець (0,61), Авангард і Опілля (0,24), Фанатка (0,64), Чарунка (0,15), Іванківська рання (0,58) і Летана (–0,06).

Індекс толерантності до посухи (TOL) вказує на втрати урожайності сортів картоплі під впливом посушливих умов. Низьке значення показника в генотипах свідчить про їх високу посухостійкість. Високу толерантність до посухи в різні роки досліджень продемонстрували сорти, зокрема впродовж 2020–2021 років на 65-й день від садіння: Радомисль (–0,3), Нагорода (–0,8), Базалія (–0,4), Серпанок і Партнер (0,3). Коливання індексу TOL у сортів картоплі становило від –0,8 до 4,5. На 80-й день від садіння: Тирас (0,6), Вигода (0,2), Межирічка 11 (0,7), Джавеліна і Червона рута (–0,3), Явір (–0,5) та Летана (–0,8). Діапазон прояву TOL у генотипах становив від –0,8 до 5,5. Впродовж періоду 2022–2023 років спостерігали розширення діапазону індексу толерантності до посухи в порівнянні з минулорічним сезоном на –0,5 і 1,2 при першому обліку та на –0,7 і 6,7 при другому.

Найнижчі значення TOL у сортів картоплі виявили на 65-й день від садіння: Тирас (0,8), Нагорода (0,4), Фанатка (0,7), Джавеліна і Базалія

(0,5), Летана (–0,3); на 80-й день від садіння: Радомисль (0,6), Серпанок (1,1), Авангард і Опілля (0,8), Чарунка (0,4), Летана (–0,1).

Таблиця 1. Оцінка стійкості сортів картоплі до стресу в різні періоди розвитку на основі індексів посухостійкості, 2020–2021 рр.

No	Назва сорту	на 65-й день від садіння						на 80-й день від садіння					
		MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI	MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI
G1	Серпанок	2,0	0,86	0,38	0,20	0,3	0,57	5,8	0,78	1,0	0,70	1,4	0,74
G2	Тирас	4,9	0,45	1,49	1,09	3,7	0,50	9,1	0,94	0,27	1,74	0,6	1,53
G3	Радомисль	5,3	1,06	–0,16	1,49	–0,3	2,12	8,3	0,77	1,05	1,42	2,2	1,02
G4	Вигода	2,2	0,63	1,0	0,25	1,0	0,40	3,1	0,94	0,27	0,20	0,2	0,52
G5	Партнер	3,1	0,91	0,24	0,50	0,3	0,97	4,2	0,48	2,36	0,32	2,9	0,24
G6	Авангард	3,1	0,42	1,57	0,42	2,5	0,28	6,2	0,38	2,82	0,64	5,5	0,24
G7	Нагорода	3,8	1,24	–0,65	0,77	–0,8	1,92	8,0	0,73	1,23	1,29	2,5	0,90
G8	Левада	5,2	0,61	1,05	1,35	2,5	0,88	6,7	0,86	0,64	0,94	1,0	0,99
G9	Межирічка 11	5,2	0,53	1,27	1,32	3,2	0,71	7,1	0,91	0,41	1,04	0,7	1,12
G10	Джавеліна	1,9	0,41	1,60	0,16	1,6	0,17	4,0	1,08	–0,36	0,33	–0,3	0,82
G11	Явір	3,0	0,40	1,62	0,39	2,5	0,25	6,7	1,08	–0,36	0,93	–0,5	1,38
G12	Базалія	3,6	1,12	–0,32	0,70	–0,4	1,57	5,9	0,37	2,86	0,58	5,4	0,22
G13	Альянс	6,0	0,78	0,60	1,88	1,5	1,49	9,8	0,88	0,55	2,01	1,2	1,51
G14	Червона руга	1,8	0,17	2,24	0,08	2,5	0,03	3,1	1,10	–0,46	0,19	–0,3	0,65
G15	Олександрит	2,1	0,17	2,24	0,22	1,0	0,10	3,7	0,57	1,96	0,27	2,0	0,29
G16	Летана	3,8	0,25	2,03	0,49	4,5	0,14	6,5	1,13	–0,59	0,88	–0,8	1,45
Me		3,3	0,57	1,16	0,49	1,6	0,53	6,3	0,87	0,60	0,79	1,1	0,86
V, %		39	54	90	78	97	90	34	31	133	66	128	55
НІР ₀₅		1,9	0,11	0,83	0,31	2,41	0,46	4,3	0,06	1,29	0,31	3,61	0,22

Примітка: MP – середня урожайність, YSI – індекс стабільності урожаю, SSI – індекс сприйнятливості до посухи, STI – індекс толерантності до стресу, TOL – індекс толерантності до посухи, DI – індекс стійкості до посухи, Me – медіана, V – коефіцієнт варіації

Таблиця 2. Оцінка стійкості сортів картоплі до стресу в різні періоди розвитку на основі індексів посухостійкості, 2022–2023 рр.

No	Назва сорту	на 65-й день від садіння						на 80-й день від садіння					
		MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI	MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI
G1	Серпанок	2,2	0,19	1,93	0,07	2,9	0,04	3,6	0,73	0,82	0,12	1,1	0,32
G2	Бажана	2,7	0,66	0,81	0,18	1,1	0,38	7,0	0,59	1,24	0,43	3,6	0,45
G3	Тирас	4,7	0,84	0,38	0,57	0,8	1,01	9,2	0,63	1,12	0,76	4,2	0,65
G4	Взірець	6,5	0,59	0,98	1,03	3,4	0,78	9,1	0,80	0,61	0,77	2,0	0,94
G5	Радомисль	8,2	0,87	0,31	1,72	1,1	1,84	10,8	0,95	0,15	1,10	0,6	1,44
G6	Світана	11,4	0,56	1,05	3,12	6,4	1,28	14,5	0,85	0,46	1,96	2,3	1,64
G7	Нагорода	1,7	0,79	0,50	0,07	0,4	0,33	5,9	0,72	0,85	0,31	1,9	0,51
G8	Вигода	2,9	0,41	1,41	0,18	2,4	0,20	9,3	0,38	1,88	0,64	8,3	0,28
G9	Партнер	3,0	0,67	0,79	0,23	1,2	0,44	5,9	0,70	0,91	0,31	2,1	0,48
G10	Фанатка	5,3	0,88	0,29	0,71	0,7	1,19	10,9	0,79	0,64	1,09	2,5	1,10
G11	Межирічка 11	6,1	0,42	1,38	0,81	5,0	0,42	6,8	0,61	1,18	0,40	3,3	0,45
G12	Авангард	6,9	0,84	0,38	1,23	1,2	1,47	10,2	0,92	0,24	0,98	0,8	1,31
G13	Сонцедар	6,9	0,42	1,38	1,04	5,6	0,48	11,2	0,29	2,15	0,83	12,2	0,22
G14	Опілля	7,4	0,77	0,55	1,38	1,9	1,37	9,6	0,92	0,24	0,87	0,8	1,23
G15	Джавеліна	2,3	0,80	0,47	0,13	0,5	0,44	5,5	0,40	1,82	0,23	4,7	0,18
G16	Володарка	3,9	0,37	1,50	0,31	3,6	0,21	8,6	0,56	1,33	0,64	4,8	0,51
G17	Чарунка	4,0	0,33	1,60	0,31	4,0	0,19	7,8	0,95	0,15	0,57	0,4	1,05
G18	Базалія	4,2	0,89	0,26	0,45	0,5	0,96	7,5	0,67	1,0	0,50	2,9	0,59
G19	Альянс	5,3	0,66	0,81	0,7	2,2	0,77	14,2	0,49	1,55	1,67	9,8	0,66
G20	Іванківська рання	5,4	0,26	1,76	0,49	6,4	0,16	7,95	0,81	0,58	0,59	1,7	0,83
G21	Летана	2,7	1,12	–0,29	0,18	–0,3	0,87	4,7	1,02	–0,06	0,20	–0,1	0,70
G22	Олександрит	2,8	0,62	0,91	0,19	1,3	0,36	7,4	0,53	1,42	0,47	4,6	0,39
G23	Роста́вця	6,4	0,31	1,64	0,76	6,7	0,26	10,6	0,58	1,27	0,99	5,6	0,66
Медіана		4,7	0,66	0,81	0,49	1,9	0,44	8,6	0,70	0,91	0,64	2,5	0,65
V, %		48	39	65	101	85	74	32	29	64	63	89	56
НІР ₀₅		3,7	0,06	0,34	0,49	3,5	0,25	3,5	0,04	0,36	0,20	2,8	0,17

Впродовж років досліджень індекс стійкості до стресу (STI) у сортів картоплі мав незначне варіювання. Медіана за обома сезонами досліджень знаходилась в межах 0,49 при першому підкопуванні та 0,64–0,79 при другому. Важливо відзначити, що генотипи з високими значеннями STI вказують на толерантність до посухи. Сорти Тирас, Радомисль, Нагорода, Левада, Межирічка 11, Альянс і Летана проявили високий рівень стійкості до стресу за обох ранніх обліках у сезоні 2020–2021 рр.

У період досліджень 2022–2023 років високий рівень показника STI спостерігали у генотипів Взірець, Радомисль, Світана, Фанатка, Авангард, Сонцедар, Опілля, Альянс і Роставиця.

Індекс посухостійкості (DI) дозволяє визначити генотипи картоплі, які проявляють високу урожайність як в стресових так і в достатньо забезпеченому вологою середовищі. Під час проведення раннього динамічного підкопування в сезон 2020–2021 рр. діапазон варіювання індексу знаходився в межах 0,03–2,12 при першому обліку та 0,22–1,53 при другому.

Виділено сорти картоплі, які характеризувалися вищим вираженням індексу DI медіани динамічних підкопувань ($Me = 0,53; 0,86$): Радомисль (2,12; 1,02), Нагорода (1,92; 0,90), Левада (0,88; 0,99), Межирічка 11 (0,71; 1,12) і Альянс (1,49; 1,51).

Дослідженнями за період 2022–2023 рр. виявило тенденцію до зменшення числового значення медіани індексу DI при динамічних підкопуваннях порівняно з попереднім сезоном. Так

при першому обліку Me становить 0,44, а діапазон прояву DI в сортів картоплі складає 0,04–1,84. При другому обліку $Me = 0,65$, і значення індексу коливається в генотипах від 0,17 до 1,64.

Серед сортів, які проявили перевагу за обома обліками до медіани даного сезону, визначаються: Взірець (0,78; 0,94), Радомисль (1,84; 1,44), Світана (1,28; 1,64), Фанатка (1,19; 1,10), Авангард (1,47; 1,31), Опілля (1,37; 1,23), Альянс (0,77; 0,66) і Летана (0,87; 0,70).

Сорти впорядковані за рангами відповідно до індексів посухостійкості.

Кожному сорту призначався ранг на основі індивідуальних показників індексів стресу. Середній ранг для кожного генотипу картоплі визначали шляхом усереднення всіх значень селекційних індексів для даного сорту, оскільки вибір сорту за одним індексом є дискусійним.

Впродовж сезону 2020–2021 рр. під час першого динамічного обліку за всіма індексами посухостійкості виявлено, що сорти Радомисль, Нагорода, Базалія, Альянс, Партнер, Левада і Межирічка 11 мали середні значення рангів від 1 до 7, характеризуючи їх як найбільш посухостійкі генотипи в даному періоді.

Під впливом тривалого посушливого стресу при другому динамічному обліку виділили генотипи, які показали найкращі результати за середнім значенням рангів, зокрема Тирас, Летана, Явір, Альянс і Межирічка 11, Джавеліна і Левада (табл. 3). Сорти Альянс, Межирічка 11 і Левада були найбільш стійкими до посушливого стресу у цьому сезоні досліджень.

Таблиця 3. Ранги сортів за індексами посухостійкості при динаміках обліку урожайності, 2020–2021 рр.

N	Назва сорту	на 65-й день від садіння							на 80-й день від садіння						
		P^*_{MP}	P_{YSI}	P_{SSI}	P_{STI}	P_{TOL}	P_{DI}	P_{Total}^*	P_{MP}	P_{YSI}	P_{SSI}	P_{STI}	P_{TOL}	P_{DI}	P_{Total}^*
G ₁	Серпанок	14	5	5	14	4	8	8	11	10	10	9	10	10	12
G ₂	Тирас	5	10	10	5	15	9	9	2	5	5	2	6	1	1
G ₃	Радомисль	2	3	3	2	3	1	1	3	11	11	3	12	6	8
G ₄	Вигода	12	7	7	12	6	10	9	15	5	5	15	5	12	11
G ₅	Партнер	9	4	4	8	4	5	5	12	14	14	13	14	14	15
G ₆	Авангард	9	11	11	10	10	11	11	9	15	15	10	16	14	14
G ₇	Нагорода	6	1	1	6	1	2	2	4	12	12	4	13	8	10
G ₈	Левада	3	8	8	3	10	6	6	6	9	9	6	8	7	7
G ₉	Межирічка 11	3	9	9	4	14	7	7	5	7	7	5	7	5	5
G ₁₀	Джавеліна	15	12	12	15	9	13	14	13	3	3	12	3	9	6
G ₁₁	Явір	11	13	13	11	10	12	12	6	3	3	7	2	4	3
G ₁₂	Базалія	8	2	2	7	2	3	3	10	16	16	11	15	16	16
G ₁₃	Альянс	1	6	6	1	8	4	4	1	8	8	1	9	2	4
G ₁₄	Червона рута	16	15	15	16	10	16	16	15	2	2	16	3	11	9
G ₁₅	Олександрит	13	15	15	13	6	15	15	14	13	13	14	11	13	13
G ₁₆	Летана	6	14	14	9	16	14	13	8	1	1	8	1	3	2

Примітка: P^* – ранг індексів, P_{Total}^* – узагальнений ранг

У сезоні 2022–2023 рр. сорти картоплі розподілено за ранговою оцінкою стійкості до індексів стресу аналогічним чином. На 65-й день від садіння у десятку найкращих генотипів за середнім значенням рангів увійшли: Радомисль, Авангард, Фанатка, Опілля, Базалія, Тирас, Летана, Світана, Взірець і Альянс. Сорти Базалія, Тирас і Альянс проявили найбільшу чутливість до посушливого

стресу, який виник, відповідно, під час другого обліку.

Під час другого динамічного підкопування найкраще середнє значення рангів продемонстрували наступні десять сортів: Радомисль, Світана, Авангард, Опілля, Чарунка, Фанатка, Взірець, Іванківська рання, Летана і Росташиця (табл.4).

Таблиця 4. Ранги сортів за індексами посухостійкості при динаміках обліку урожайності, 2022–2023 рр.

N	Назва сорту	на 65-й день від садіння							на 80-й день від садіння						
		P _{MP}	P _{YSI}	P _{SSI}	P _{STI}	P _{TOL}	P _{DI}	P _{Total}	P _{MP}	P _{YSI}	P _{SSI}	P _{STI}	P _{TOL}	P _{DI}	P _{Total}
G ₁	Серпанок	22	23	23	23	15	22	23	23	10	10	23	6	20	16
G ₂	Бажана	19	11	11	20	8	19	16	17	16	16	17	15	18	19
G ₃	Тирас	12	5	5	11	6	12	6	10	14	14	10	16	12	11
G ₄	Взірець	6	14	14	6	16	6	9	11	8	8	9	9	7	7
G ₅	Радомисль	2	4	4	2	7	2	1	5	3	2	3	3	2	1
G ₆	Світана	1	15	15	1	22	1	8	1	6	6	1	11	1	2
G ₇	Нагорода	23	8	8	22	2	23	14	19	11	11	19	8	14	13
G ₈	Вигода	17	18	18	19	14	17	20	9	22	22	11	21	21	21
G ₉	Партнер	16	10	10	16	9	16	13	19	12	12	20	10	16	15
G ₁₀	Фанатка	11	3	3	9	5	11	3	4	9	9	4	12	5	6
G ₁₁	Межирічка 11	8	17	16	7	19	8	15	18	15	15	18	14	17	18
G ₁₂	Авангард	4	6	5	4	9	4	2	7	4	4	6	4	3	3
G ₁₃	Сонцедар	5	16	16	5	20	5	12	3	23	23	8	23	22	20
G ₁₄	Опілля	3	9	9	3	12	3	4	8	5	4	7	5	4	4
G ₁₅	Джавеліна	21	7	7	21	3	21	11	21	21	21	21	18	23	23
G ₁₆	Володарка	15	19	19	15	17	15	19	12	18	18	12	19	15	17
G ₁₇	Чарунка	14	20	20	14	18	14	21	14	2	2	14	2	6	5
G ₁₈	Базалія	13	2	2	13	4	13	5	15	13	13	15	13	13	13
G ₁₉	Альянс	10	11	11	10	13	10	9	2	20	20	2	22	11	12
G ₂₀	Іванківська рання	9	22	22	12	21	9	22	13	7	7	13	7	8	8
G ₂₁	Летана	20	1	1	18	1	20	7	22	1	1	22	1	9	9
G ₂₂	Олександрит	18	13	13	17	11	18	17	16	19	19	16	17	19	21
G ₂₃	Росташиця	7	21	21	8	23	7	18	6	17	17	5	20	10	10

Біоплот-аналіз взаємодії сортів картоплі і середовища.

Для графічного відображення взаємозв'язку між врожайністю сортів у умовах посухи та оптимального зволоження використовували методику аналізу головних компонент (PCA) – метод факторного аналізу в статистиці.

Після проведення GGE біоплот-аналізу взаємодії генотипів картоплі різних груп стиглості і середовища визначено сорти, що відзначаються стійкістю до посухи.

У сезоні 2020–2021 рр. визначено сорти, які розташовані в одній площині з вектором урожайності в умовах посухи (Y_s) при ранніх динамічних підкопуваннях. За першого динамічного обліку (рис. 5) це G₃ Радомисль, G₇ Нагорода і G₁₂ Базалія.

При другому динамічному обліку (рис. 6) виділились інші сорти, а саме G₂ Тирас, G₉ Межирічка 11 і G₁₆ Летана. Визначено, що

генотипи, які найкраще реагують на поліпшення умов забезпечення вологою, але знижують продуктивність в умовах посухи, включають G₂ Тирас, G₈ Левада, G₉ Межирічка 11 і G₁₆ Летана при першому обліку.

При наступному динамічному обліку G₇ Нагорода виявила аналогічні властивості, за розташування в одній чверті з вектором врожайності (Y_p). Сорти G₁₃ Альянс (при обох обліках) і G₃ Радомисль (при другому) демонструють пластичність, оскільки розташовані на осі між векторами врожайності Y_s і Y_p в даному проміжку часу.

У порівнянні з попередньо відзначеними сортами, генотипи картоплі G₁ Серпанок, G₄ Вигода, G₅ Партнер, G₆ Авангард, G₁₀ Джавеліна, G₁₄ Червона рута і G₁₅ Олександрит розташовані на протилежному кінці обох графіків PCA, що свідчить про їхню низьку продуктивність та чутливість до посушливих умов.

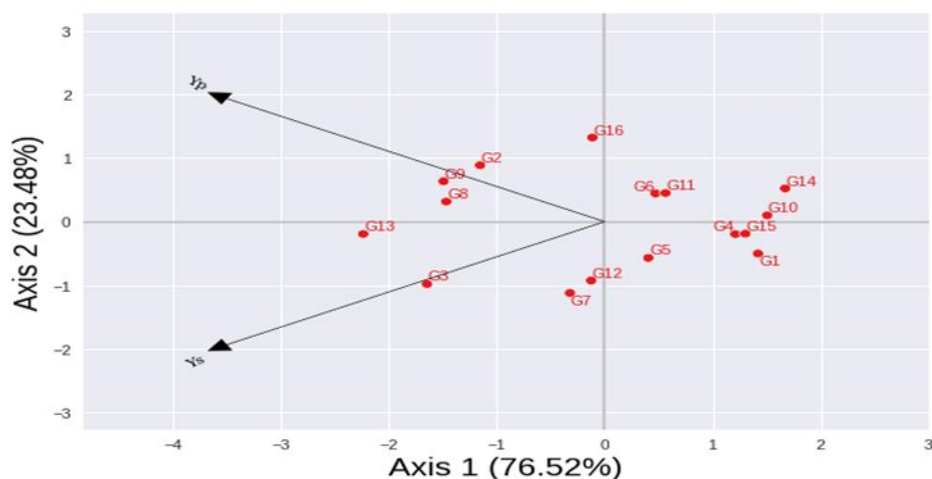


Рисунок 5. GGE біплот-аналіз взаємодії сортів картоплі і умов середовища на 65-й день від садіння в сезон 2020–2021 рр.

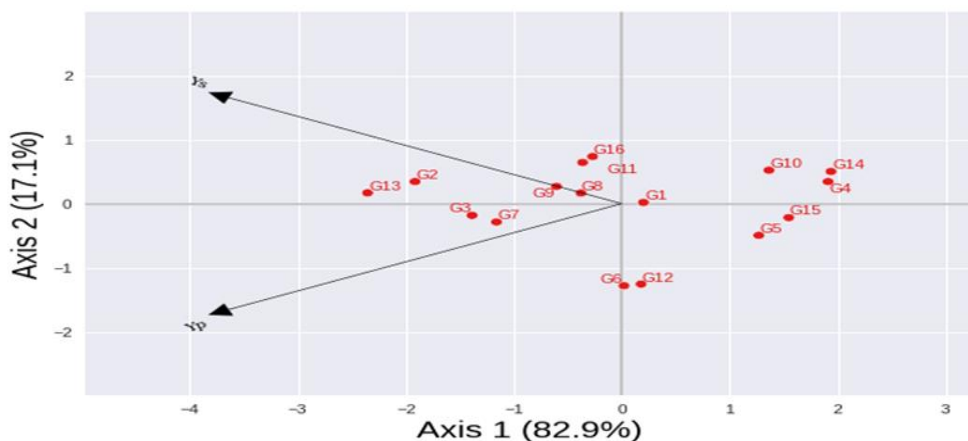


Рисунок 6. GGE біплот-аналіз взаємодії сортів картоплі і умов середовища на 80-й день від садіння в сезон 2020–2021 рр.

Біплотний аналіз за період 2022–2023 рр. вказує, що сорти G5 Радомисль, G12 Авангард, G14 Опілля (за двома обліками), G6 Світана та G10 Фанатка, при другому динамічному підкопуванні, виявили високу врожайність в умовах посухи (вектор Y_s) (рис. 7).

З іншого боку, сорти G11 Межирічка 11, G20 Іванківська рання, G13 Сонцедар і G23 Роставиця найвище значення врожайності проявили в умовах достатнього забезпечення вологою (Y_p) на 65-й день від садіння.

Зазначимо, що при наступному обрахунку на 80-й день високе значення продуктивності при векторі Y_p (рис. 8) продемонстрували сорти G19 Альянс, G13 Сонцедар, G23 Роставиця і G8 Вигода.

Пластичність проявили G6 Світана і G4 Взірець лише при першому обліку.

Біплот-аналіз свідчить, що генотипи G1 Серпанок, G2 Бажана, G7 Нагорода, G9 Партнер, G15 Джавеліна, G16 Володарка, G17 Чарунка, G18 Базалія, G21 Летана і G22 Олександрит проявили низьку продуктивність та чутливість до контрастних умов середовища за обома динамічними обліками.

Від низької до середньої позитивної кореляції виявлено між MP і TOL ($r = 0,089-0,528$), YSI і STI ($r = 0,075-0,386$).

Низьку позитивну чи негативну взаємодію спостерігали при поєднанні індексів: MP і YSI ($r = -0,055-0,335$), MP і SSI ($-0,334-0,059$), SSI і STI ($r =$ від $-0,385$ до $-0,072$), STI і TOL ($r = -0,045-0,399$). Між YSI і SSI ($r = -0,999$), YSI і TOL ($r =$ від $-0,958$ до $-0,780$), SSI і DI ($r =$ від $-0,902$ до $-0,720$), TOL і DI ($r =$ від $-0,657$ до $-0,527$) виявлено високу низьку кореляційну залежність.

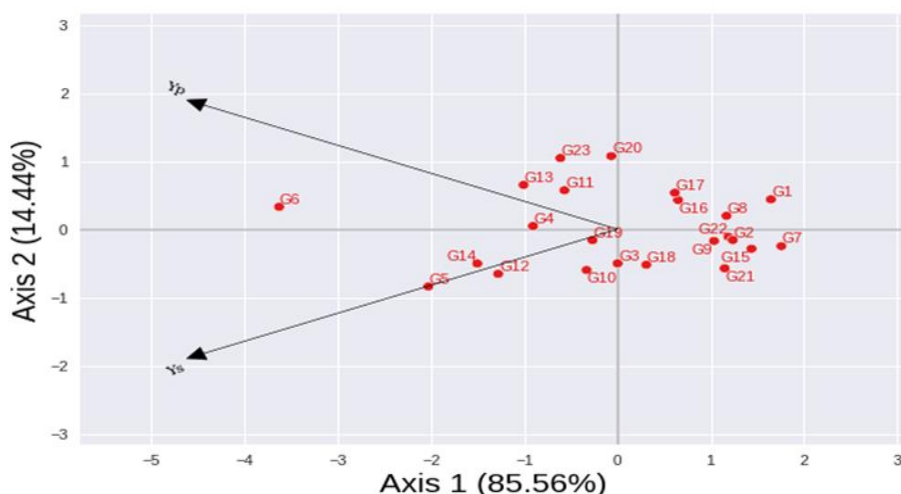


Рисунок 7. GGE біплот-аналіз взаємодії сортів картоплі і умов середовища на 65-й день від садіння в сезон 2022–2023 рр.

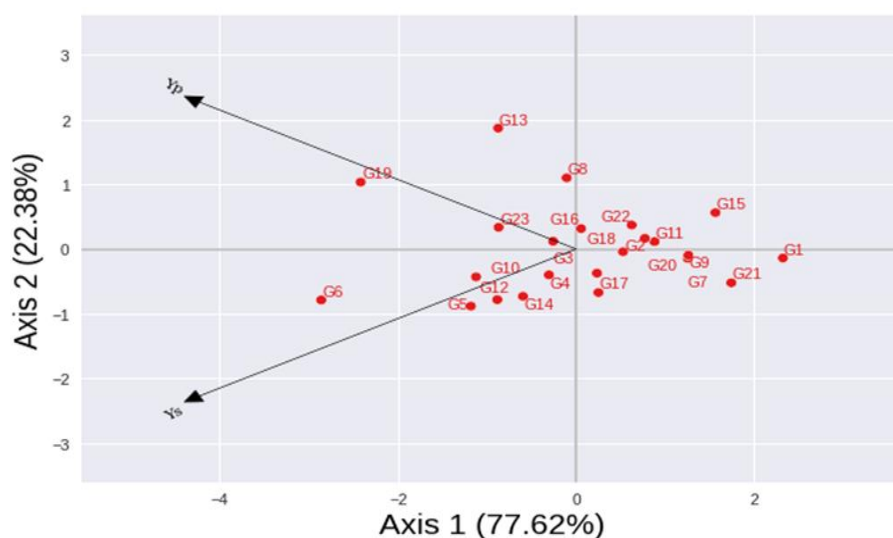


Рисунок 8. GGE біплот-аналіз взаємодії сортів картоплі і умов середовища на 80-й день від садіння в сезон 2022–2023 рр.

Кореляція індексів стресу.

Результати кореляційного аналізу між індексами стійкості до посухи при обох динамічних підкопуваннях в сезонах 2020–2021 та 2022–2023 рр. показали високу позитивну кореляційну залежність

поміж MP і STI (коефіцієнт $r = 0,955–0,977$), MP і DI ($r = 0,549–0,694$), YSI і DI ($r = 0,687–0,901$), SSI і TOL ($r = 0,782–0,957$), STI і DI ($r = 0,655–0,759$) (табл. 5 і табл. 6).

Таблиця 5. Кореляційна залежність між середньою продуктивністю сортів картоплі при динамічних підкопуваннях за індексами посухостійкості, 2020–2021 рр.

	на 65-й день від садіння						на 80-й день від садіння					
	MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI	MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI
MP	1,000						1,000					
YSI	0,335	1,000					0,030	1,000				
SSI	–0,334	–0,999	1,000				–0,031	–0,999	1,000			
STI	0,974	0,386	–0,385	1,000			0,977	0,147	–0,149	1,000		
TOL	0,155	–0,780	0,782	0,027	1,000		0,089	–0,958	0,957	–0,045	1,00	
DI	0,603	0,901	–0,902	0,656	–0,657	1,000	0,694	0,719	–0,720	0,759	–0,641	1,00

Таблиця 6. Кореляційна залежність між середньою продуктивністю сортів картоплі при динамічних підкопуваннях за індексами посухостійкості, 2022–2023 рр.

	на 65-й день від садіння						на 80-й день від садіння					
	MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI	MP	YSI	SSI	STI	TOL	DI
MP	1,000						1,000					
YSI	-0,034	1,000					-0,055	1,000				
SSI	0,035	-0,999	1,000				0,059	-0,999	1,000			
STI	0,955	0,075	-0,072	1,000			0,966	0,092	-0,088	1,000		
TOL	0,528	-0,794	0,793	0,399	1,000		0,406	-0,882	0,884	0,244	1,00	
DI	0,629	0,687	-0,684	0,678	-0,315	1,000	0,549	0,770	-0,769	0,655	-0,527	1,00

Висновки

Сезонні посухи 2020, 2021 та 2023 років негативно впливали на процеси формування та накопичення врожаю. Гідротермічний коефіцієнт у ці періоди відзначався значним коливанням, в інтервалах від дуже сильної слабкої посухи.

За результатами досліджень щодо оцінки стійкості сортів картоплі до посухи, на основі змін у рівні відносного вмісту води в листках встановлено, що під час посушливого літнього сезону 2020–2021 років виділилися генотипи з високим рівнем стійкості: Радомисль, Серпанок, Вигода, Авангард, Нагорода, Джавеліна і Летана. У сезон 2022–2023 років за контрастних умов високий рівень ознаки демонстрували сорти картоплі: Радомисль, Серпанок, Опілля, Нагорода, Авангард, Фанатка, Джавеліна, Базалія, Чарунка, Олександрит і Росташиця.

З аналізу всіх індексів стійкості до посухи найкраще середнє значення рангів у сезоні 2020–2021 рр. відзначено в сортів Альянс, Межирічка 11 і Левада; у період досліджень 2022–2023 рр. – Радомисль, Світана, Авангард, Опілля, Фанатка,

Взірець і Летана, що може свідчити про стійкість відмічених генотипів до посухи під час ранніх накопичень врожаю бульб.

Виділено сорти картоплі, які вирізняються вищою врожайністю при динамічних обліках в умовах посухи на що вказують результати біплот-аналізу: у сезоні 2020–2021 рр. – Радомисль, Нагорода, Базалія, Тирас, Межирічка 11 і Летана, в наступному сезоні – Радомисль, Авангард, Опілля, Світана та Фанатка.

Варто відзначити, що у першому сезоні сорти Тирас, Левада, Нагорода, Межирічка 11 і Летана, а в другому – Вигода, Межирічка 11, Альянс, Іванківська рання, Сонцедар і Росташиця демонстрували значне підвищення врожайності бульб за умов оптимального водозабезпечення, що свідчить про їхню високу реакцію на сприятливі умови вирощування.

Спостерігали виражений позитивний кореляційний зв'язок на всіх етапах досліджень між індексами: MP і STI, DI, YSI і DI, SSI і TOL, STI і DI. Водночас високу від'ємну кореляцію зафіксовано між YSI і SSI, TOL та DI і SSI, TOL.

Список використаної літератури

Aliche E. B., Oortwihn M., Theeuwes T. P. M., Bachem C. W. B., van Eck H. J., Visser R. G., Van der Linden C. G. Genetic mapping of tuber size distribution and marketable tuber yield under drought stress in potatoes. *Euphytica*. 2019. Vol. 215. P.186–204. DOI: 10.1007/s10681-019-2508-00123456789

Ávila-Valdés A., Quinet M., Lutts S., Martínez J. P., Lizana X. C. Tuber yield and quality responses of potato to moderate temperature increase during Tuber bulking under two water availability scenarios. *Field Crops Research*. 2020. Vol. 251. P. 107786. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107786>

Boguszewska-Mankowska D., Pieczynski M., Wyrzykowska A., Kalaji H.M., Sieczko L., Szwejkowska-Kulińska Z., Zagdańska B. Divergent strategies displayed by potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars to cope with soil drought. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2018. Vol. 204, Issue 1. P.13–30. DOI: <https://doi.org/10.1111/jac.12245>

Boguszewska-Mańkowska D., Ruszczak B., Zarzyńska K. Classification of Potato Varieties Drought Stress Tolerance Using Supervised Learning.

Applied Sciences. 2022. Vol. 12, Issue 4. P. 1939–1954. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12041939>

Bondarchuk A. A., Koltunov V. A., Oliynyk T. M. et al. *Kartoplyarstvo: Metodika doslidnoyi spravi* [Potato growing: Methods of research]. Vinnitsya: TOV «TVORI», 2019. 625 p.

Bousslama M., Schapaugh W. T. Stress tolerance in soybean. Part 1: evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. *Crop Science*. 1984. Vol. 24, Issue 5. P. 933–937.

Chang D. C., Jin Y. I., Nam J. H., Cheon C. G., Cho J. H., Kim S. J. et al. Early drought effect on canopy development and tuber growth of potato cultivars with different maturities. *Field Crops Research*. 2018. Vol. 215. P. 156–162. DOI:10.1016/j.fcr.2017.10.008

Chen D., Neumann K., Friedel S., Kilian B., Chen M., Altmann T., Klukas C. Dissecting the phenotypic components of crop plant growth and drought responses based on high-throughput image analysis. *The Plant Cell*. 2014. Vol. 26, Issue 12. P.4636–4655. DOI:10.1105/tpc.114.129601.

El-Hendawy S. E., Hassan W. M., Al-Suhaibani N. A. and Schmidhalter U. Spectral



assessment of drought tolerance indices and grain yield in advanced spring wheat lines grown under full and limited water irrigation. *Agricultural Water Management*. 2017. Vol. 182. P. 1–12. DOI: 10.1016/j.agwat.2016.12.003.

FAO: Doubling global potato production in 10 years is possible. 2022. <https://www.fao.org/newsroom/detail/doubling-global-potato-production-in-10-years-is-possible/> (last accessed: 16.01.2024).

Fernandez G. C. J. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In *Proceedings of the International Symposium on Adaptation Food Crops to Temperature and Water Stress* / C. G. Kuo (Ed.). Shanhu, Taiwan, AVRDC, 1992. P. 257–270. <https://doi.org/10.22001/wvc.72511>

Ferreira T. C., Goncalves D. A. Crop-yield/water-use production functions of potatoes (*Solanum tuberosum*, L.) grown under differential nitrogen and irrigation treatments in a hot, dry climate. *Agricultural Water Management*. 2007. Vol. 90, Issue 1-2. P. 45–55. DOI:10.1016/j.agwat.2007.02.012

Furdyha M. M. Adaptive ability and potential properties of potato varieties selected by the Institute for Potato Research NAAS. *Agrarian innovations*. 2022. No. 12. P. 103–109. doi:10.32848/agraar.innov.2022.12.16

Gouveia C. S. S., Gananca J. F. T., Slaski J., Lebot V. and de Carvalho M. A. A. P. Variation of carbon and isotope natural abundances ($\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$) of whole-plant sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) subjected to prolonged water stress. *Journal of Plant Physiology*. 2019. Vol. 243. P. 153052–153057. DOI: 10.1016/j.jplph.2019.153052

Handbook climate change and adaptation of soybean producers of ukraine . Kyiv: association danuyska soya office in Ukraine. 2022. 40 p. <https://www.donausoja.org/wp-content/uploads/2023/02/Atlas-Climate-change-in-Ukraine.pdf>

Hijmans R. J. The effect of climate change on global potato production. *American Journal of Potato Research*. 2003. Vol. 80, Issue 4. P. 271–280. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02855363>

Hryhoriuk I. P., Tkachov V. I., Nyzhnyk T. P., Mytsko V. M., & Voitseshyna N. I. Method for assessing the resistance of potato varieties to drought. 2006. Patent 45055 A, MPK A01G7/00(2006.01).

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 36 p. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/zminaklimatu/doslidzhennya-shhodo-zminy-klimatu/>

Lahlou O. and Ledent J. F. Root mass and depth, stolons and roots formed on stolons in four cultivars of potato under water stress. *European Journal*

Agronomy. 2005. Vol. 22, No. 2. P.159–173. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2004.02.004>

Lan J. Comparison of evaluating methods for agronomic drought resistance in crops. *Acta Agriculturae Borealioccidentalis Sinica*. 1998. Vol. 7. P. 85–87.

Levy D., Veilleux R. E. Adaptation of potato to high temperatures and salinity—a review. *American Journal of Potato Research*. 2007. Vol. 84, Issue 6. P. 487–506. DOI:10.1007/BF02987885

Lobell D. B., Schlenker W., Costa-Roberts J. Climate trends and global crop production since 1980. *Science*. 2011. Vol. 333, Issue 6042. P. 616–620. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1204531>.

Luitel B. P., Khatri B. B., Choudhary D., Paudel B. P., Jung-Sook S., Hur O. S., Baek H. J., Cheol K. H., Yul R. K. Growth and yield characters of potato genotypes grown in drought and irrigated conditions of Nepal. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*. 2015. Vol. 3 (3). P. 513–519. DOI: <https://doi.org/10.3126/ijasbt.v3i3.13347>.

Martinez I., Munoz M., Acuna I., Uribe M. Evaluating the Drought Tolerance of Seven Potato Varieties on Volcanic Ash Soils in a Medium-Term Trial. *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12. P. 1238–1251. DOI: 10.3389/fpls.2021.693060

Nikneshan P., Tadayyon A., Javanmard M. Evaluating drought tolerance of castor ecotypes in the center of Iran. *Heliyon*. 2019. Vol. 5, Issue 4. P. 1403–1415. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e01403

Obidiegwu J. E., Bryan G. J., Jones H. G., Prashar A. Coping with drought: stress and adaptive responses in potato and perspectives for improvement. *Frontiers in Plant Science*. 2015. Vol. 6. P. 542–564. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00542>

Oliynyk T. N., Sidakova O. V., Zakharchuk N.A. & Symonenko N. V. Studying the potential of the initial potato material with the aim of breeding for drought resistance. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2017. Vol. 13, No. 4. P. 361–366. DOI: 10.21498/2518-1017.13.4.2017.117733

Primak I. D., Polevyi A. M. *Agricultural meteorology and climatology*. Bila Tserkva, 2008. 488 p.

Pysarenko N.V., Sydorchuk V.I., Zakharchuk N.A., Oliynyk T.M. Comprehensive assessment of drought tolerance of potato varieties by mathematical indices in the conditions of the central polissya of Ukraine. *Agrarian innovation*. 2023. No. 17. P.186–196. DOI:10.32848/agraar.innov.2023.17.27

Pysarenko N., Sydorchuk V. & Zakharchuk N. Environmental plasticity, ultrastability and breeding value as a sign of yield of new potato varieties. *Agriculture and Plant Sciences: Theory and Practice*. 2022. Issue 3. P. 91–101. doi:10.54651/agri.2022.03.10

Rositska N. V. *Adaptyvna reaktsiia roslyn riznykh zhyttievnykh form za umov posukhy* (Extended Abstract of Cand. Biol. Sci. Diss.). Institute of

Agroecology and Environmental Management, Kyiv, Ukraine. 2015. 24 p.

Salehi-lisar S. Y., Bakhshayeshan-agdam H. Drought stress in plants: Causes, consequences, and tolerance. In: Drought Stress Tolerance in Plants (Eds., M. A. Hossain et al.). Springer Press. New York, USA, 2016. Vol. 1. P. 1–16. doi:10.1007/978-3-319-28899-41

Schafleitner R. Growing More Potatoes with Less Water. Tropical Plant Biology. 2009. Vol. 2. P. 111–121. DOI: 10.1007/s12042-009-9033-6

Shahbandeh M. Potato Industry Worldwide - Statistics & Facts. Statista. Agriculture: Farming. 2023. <https://www.statista.com/topics/6003/potato-industry-worldwide/> (last accessed: 16.01.2024).

Sun S., Wang Y., Wang F., Liu J., Luan X., Li X. & Wu P. Alleviating pressure на water resources: anew approach could be attempted.

Scientific reports. 2015. Vol. 5, Issue1. P. 134–141. DOI:10.1038/srep14006

Tang R., Niu S., Zhang G., Chen G., Haroon M., Yang Q., Rajora O. P., Li X. Q. Physiological and growth responses of potato cultivars to heat stress. Botany. 2018. Vol. 96, No. 12, P. 897–912. DOI: doi.org/10.1139/cjb-2018-0125

Van Dam J., Kooman P. and Struik P. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.). Potato Research. 1996. Vol. 39. P. 51–62. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02358206>

Vesali M. R., Baradaran R., Hassanpanah D. & Soqa al-Islami M. J. Evaluation of drought tolerance indices of hybrids from potato commercial cultivars. Environmental Stresses in Crop Sciences, 2021. Vol. 14, Issue 3. P. 747–758. DOI: 10.22077/escs.2020.3123.1801

ASSESSMENT OF POTATO VARIETIES' RESISTANCE TO DROUGHT IN THE EARLY STAGES OF CROP ACCUMULATION IN POLISSIA OF UKRAINE

Nataliia PYSARENKO¹, Mykola FURDYHA², Nataliia ZAKHARCHUK², Tetiana OLIINYK²

¹Polissia Research Department, Institute for Potato Research

²Institute for Potato Research of NAAS of Ukraine

As part of a scientific study, 23 potato varieties were analyzed for drought resistance in the central part of Polissia, Ukraine, based on changes in the relative water content of leaves during the budding and flowering phases of the crop. Tuber yields were taken into account in the early surveys. The dynamics of changes were observed during the early stages of the experiment in the field. During the four years of the study, three years with seasonal droughts were recorded, which were characterized by very dry to slightly dry periods, which was critical for the formation and accumulation of crops. In different years of study, potato varieties with high drought tolerance coefficient at 60th and 75th days after planting were identified, in particular: Radomysl, Serpanok, Vyhoda, Avanhard, Nahoda, Fanatka, Opillia, Bazaliia, Charunka, Dzhavelina, Lietana, Oleksandryt and Rostavytsia. During the correlation analysis between the first and second measurements of the drought tolerance coefficient in potato genotypes, a positive, but weak and medium correlation dependence was found ($r=0.041-0.418$). The use of a ranking system to identify drought tolerance indices allowed identifying potato genotypes with the best average value. In the 2020–2021 season, varieties: Alians, Mezhyrichka 11, and Levada; in the 2022–2023 season – Radomysl, Svitana, Avanhard, Opillia, Fanatka, Vzirets and Lietana. According to the results of the biplot analysis, it was found that potato varieties Radomysl, Nahoroda, Bazaliia, Tyras, Mezhyrichka 11, and Lietana in the period 2021–2022 and Radomysl, Avanhard, Opillia, Svitana and Fanatka in the following season were characterized by higher yields under drought conditions. The factor analysis method revealed genotypes that showed a significant increase in tuber yield only under conditions of optimal moisture supply. In the first season, the yields of Tyras, Levada, Nahoroda, Mezhyrichka 11, and Lietana increased, and in the second season, the yields of Vyhoda, Mezhyrichka 11, Alians, Ivankivska rannia, Sontsedar and Rostavytsia increased. As a result of laboratory and field studies and statistical research on the resistance of potato varieties to seasonal droughts during the early formation and accumulation of tuber yield in the central part of Polissia of Ukraine, it was found that certain potato genotypes have high drought resistance. The results of the research allowed identifying environmentally sustainable sources of stress. The relevance of the work is to identify potato varieties with a high positive response to the negative agroclimatic factors of the region with early dynamic accumulation of yield and the ability to restore water balance in plants under drought conditions quickly.

Keywords: *Solanum tuberosum*, variety, stress, drought resistance coefficient, biplot analysis, drought resistance indices, dynamics of yield accumulation, correlation dependence.

Отримано: 05.07.2024

Погоджено до друку: 28.08.2024

© А. М. Шувар, Б. І. Ориник, І. І. Сенник, О. З. Бровко, М. М. Жук, М. В. Чубарик, В. С. Панькевич,
О. П. Чубко, 2024
УДК 631.85

DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-3-3

ФОСФАТНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Антін ШУВАР², Богдан ОРИНИК¹, Іван СЕНИК², доктори сільськогосподарських наук
Олександра БРОВКО¹, Микола ЖУК³, Михайло Чубарик², аспіранти, Віталій Панькевич², Олександр Чубко⁴

¹Тернопільський регіональний центр Державної установи Інститут охорони ґрунтів України
вул. Микулинецька, 22, м. Тернопіль, 46006, Україна

²Західноукраїнський національний університет, вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46009, Україна

³Національний науковий центр "Інститут землеробства НААН"
вул. Машинобудівників, 2б, смт. Чабани, 08163, Україна

⁴ТОВ «Агротехносоюз», вул. Соборна, 15, Київ, 02000, Україна
e-mail: antin@ukr.net

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення стану фосфатного режиму ґрунтів Тернопільської області. Встановлено, що середньозважений вміст рухомих сполук фосфору по Тернопільській області знаходився на рівні 106 мг/кг під час десятого туру та 112 мг/кг на момент одинадцятого туру їх обстеження. Відповідно до існуючої класифікації це відповідає підвищеному показнику вмісту досліджуваного елемента живлення. Серед існуючих адміністративних районів найменшим вмістом доступного для сільськогосподарських культур фосфору характеризувалися ґрунти Кременецького та Тернопільського адміністративних районів. В період проведення десятого туру обстеження середньозважена його кількість знаходилася на рівні відповідно 98,5 та 99,8 мг/кг, а під час одинадцятого туру обстеження – 108,3 та 106,9 мг/кг. В той же час у Чортківському адміністративному районі відмічено найвищий вміст даного елемента живлення.

Встановлена чітка динаміка зміни вмісту доступних фосфатів в ґрунтах досліджуваного регіону – зменшуються площі ґрунтів із дуже низьким, низьким, середнім, високим та дуже високим вмістом даного елемента живлення. В той же час встановлено зростання частки ґрунтів із підвищеною кількістю рухомих сполук фосфору. Основною причиною таких процесів є диференційоване застосування фосфорних добрив в технологіях вирощування сільськогосподарських культур на основі показників агрохімічного обстеження ґрунтів, які проводяться як державними, так і приватними лабораторіями.

Ключові слова: удобрення, елементи живлення, фосфатний режим ґрунту.

Вступ

Серед ключових елементів живлення сільськогосподарських культур (азот, фосфор та калій) за фізіологічним значенням для рослинного організму фосфор займає друге місце. Він відіграє вирішальну роль у перерозподілі енергії в рослині. Оптимальна забезпеченість агроценозів фосфором сприяє стимулюванню проходження генеративних процесів в його представників, а отже є запорукою формування високої урожайності.

Дефіцит фосфору проявляється у затримці росту і розвитку сільськогосподарських культур, утворенні дрібних листків, запізненні цвітіння і досягання плодів. Листки набувають фіолетового та антоціанового забарвлення (Taiz L. & Zeiger E., 2010; Schachtman D. P., Reid, R. J. & Ayling, S.M., 1998; Muin E.M., 2018).

На відміну від нітрогену, фосфор добре закріплюється в ґрунті і у зв'язку з цим належить до малорухомих або навіть нерухомих елементів живлення. Доступність фосфору для рослинних організмів залежить в основному від температури ґрунту і показника його кислотності (pH), оптимальне значення якого є в межах 6-7 (Hospodarenko H.M., 2015; Hospodarenko H.M., 2018).

Дослідженнями науковців-агрохіміків встановлено, що ґрунти України відзначаються

значними запасами валового фосфору в метровому шарі. Так, у малородючих дерново-підзолистих супіщаних і піщаних ґрунтах Полісся його вміст є на рівні від 2,5–3,8 т/га, а у чорноземних ґрунтах Лісостепу і Степу – 20–23 т/га (Nosko B.S., 2017).

Проте лише незначна частина валового вмісту фосфору в ґрунтах є доступною для рослин. Це зумовлене тим, що сполуки фосфору в ґрунті легко утворюють нерозчинні і недоступні рослинам сполуки. Так, при pH_{KCl} менше 6 од. утворюються нерозчинні фосфати алюмінію, а при pH_{KCl} вище 7 од. утворюються нерозчинні фосфати заліза та кальцію. Крім цього швидкість поглинання фосфору з ґрунту залежить від його температури. Так, за рівня температурного режиму ґрунту менше 14°C надходження зазначеного елемента живлення сповільнюється або повністю припиняється, внаслідок чого рослини будуть страждати від нестачі фосфору навіть за високої забезпеченості ним ґрунту (Hospodarenko H.M., 2018; Kramaryov S.M., Kramaryov O.S., Khristenko A.O. et al., 2015).

У зв'язку з цим, дослідження питання стану фосфатного режиму ґрунту для розробки ефективної системи удобрення сільськогосподарських культур є надзвичайно важливим та становить значний практичний інтерес. Крім цього це дозволяє

приймати ефективні управлінські рішення для забезпечення раціонального землекористування та використання матеріально-технічних ресурсів, збереження навколишнього середовища, збільшення врожайності сільськогосподарських культур (Romanova S.A., Zapasny V.S. & Hryshchenko O.M., 2022). Слід зазначити, що ключовим завданням у забезпеченні рослин фосфором є мобілізація ґрунтових фондів цього елемента і підвищення ефективності використання фосфорних добрив (Shevchenko I.M., 2013).

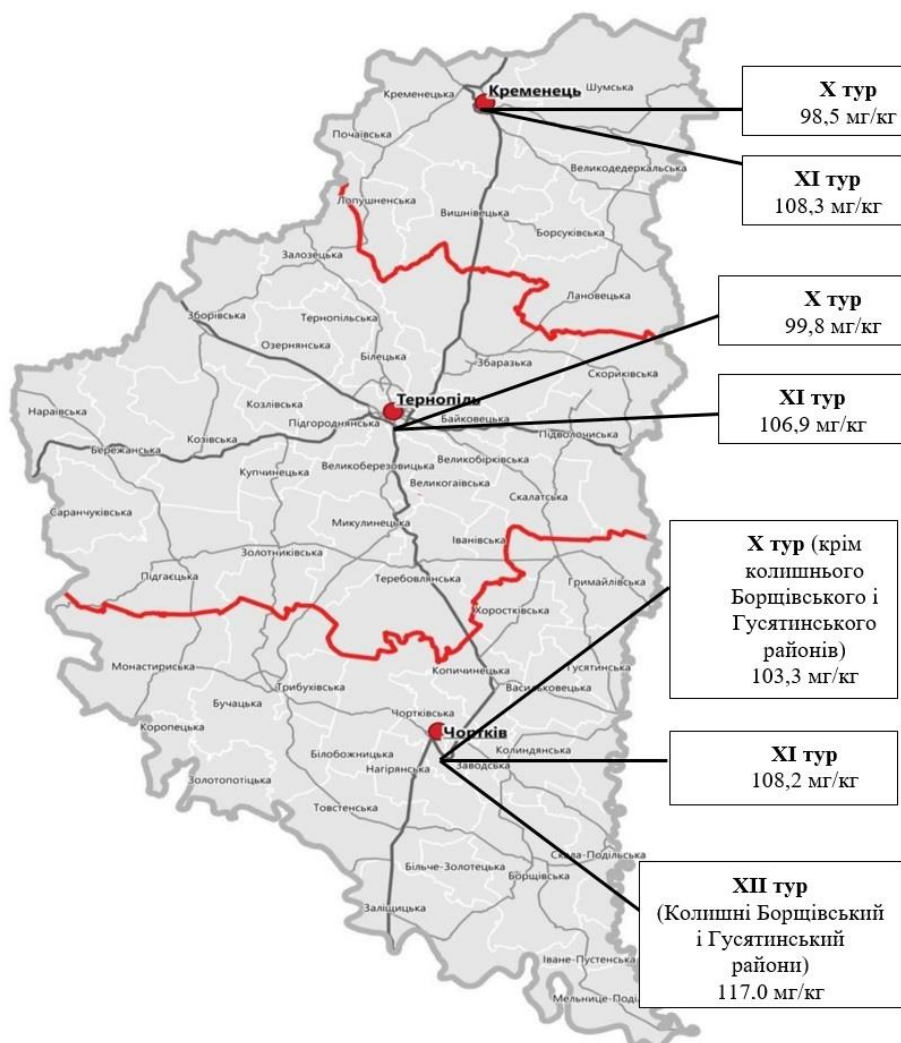
Результати та обговорення

Нашими дослідженнями встановлено, що в середньому по Тернопільській області ґрунти

Матеріали і методи

Матеріалами для написання статті були результати X-XII турів агрохімічного обстеження ґрунтів Тернопільської області, які здійснені Тернопільським регіональним центром Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Визначення вмісту фосфору проводилося відповідно до ДСТУ 4115-2002 «ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова» (State Standard of Ukraine, 2002).

відзначаються підвищеним вмістом рухомих сполук фосфору – 106 мг/кг під час X-XI туру та 112 мг/кг під час XI-XII туру їх обстеження:



Середньозважений вміст рухомих сполук фосфору (мг/кг за методом Чирікова) в ґрунтах Тернопільської області

Станом на 2024 рік в області сформовано 3 адмін. райони, різні за типами ґрунтів та їх родючістю, зокрема за вмістом оксиду фосфору (V). Так, в найбільш північному Кременецькому районі вміст його становив 98,5 мг/кг під час 10 туру обстеження та 108,3 мг/кг на момент 11 туру.

Відповідно до існуючої класифікації це середній та підвищений вміст фосфору в ґрунтах (табл. 1).

Тернопільський адміністративний район, топографічно центральний, характеризується середнім вмістом оксиду фосфору(V) – 99,8 та підвищеним 106,9 мг/кг відповідно у 10 та 11 турах агрохімічного обстеження.

Таблиця. Динаміка вмісту рухомого фосфору в ґрунтах Тернопільської області

Колишні райони до адміністративної реформи	Тур обстеження	Обстежена площа, тис.га	Площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору											
			дуже низький < 21 мг/кг		низький 21–50 мг/кг		середній 51–100 мг/кг		підвищений 101–150 мг/кг		високий 151–200 мг/кг		дуже високий > 200 мг/кг	
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
Бережанський	X	14,9	0,5	3,36	4,2	28,2	6,3	42,3	3,3	22,2	0,6	4,0	–	–
Бережанський	XI	5,1	–	–	–	–	3,3	64,7	1,8	35,3	–	–	–	–
Борщівський	XI	31,2	–	–	0,6	1,92	11,0	35,3	17,2	55,1	2,4	7,7	–	–
Борщівський	XII	11,7	–	–	–	–	1,2	10,3	9,7	82,9	0,8	6,8	–	–
Бучацький	X	32,5	–	–	2,0	6,15	9,1	28,0	15,9	48,9	5,2	16,0	0,3	0,92
Бучацький	XI	25,2	–	–	–	–	4,4	17,5	19,6	77,8	1,2	4,8	–	–
Гусятинський	XI	42,9	–	–	0,6	1,40	9,6	22,4	27,6	64,3	4,8	11,2	0,3	0,70
Гусятинський	XII	26,1	–	–	–	–	7,0	26,8	18,8	72,0	0,3	1,2	–	–
Заліщицький	X	25	–	–	1,1	4,40	10,4	41,6	13,0	52,0	0,5	2,0	–	–
Заліщицький	XI	12,1	–	–	–	–	6,7	55,4	5,4	44,6	–	–	–	–
Збаразький	X	34,3	–	–	0,2	0,58	10,7	31,2	21,0	61,2	2,4	7,0	–	–
Збаразький	XI	27	–	–	–	–	5,3	19,6	19,0	70,4	2,7	10,0	–	–
Зборівський	X	36,9	–	–	2,1	5,69	21,5	58,3	11,5	31,2	1,6	4,3	0,2	0,54
Зборівський	XI	11,3	–	–	0,1	0,88	5,8	51,3	5,40	47,8	–	–	–	–
Козівський	X	31,8	–	–	1,1	3,46	17,1	53,8	12,4	39,0	1,2	3,8	–	–
Козівський	XI	28,8	–	–	0,3	1,04	12,4	43,1	13,2	45,8	2,9	10,1	–	–
Кременецький	X	35,1	–	–	5,2	14,8	19,1	54,4	9,40	26,8	1,1	3,10	0,3	0,85
Кременецький	XI	15,5	–	–	0,1	0,65	6,2	40,0	7,5	48,4	1,7	11,0	–	–
Лановецький	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Лановецький	XI	17,6	–	–	–	–	7,2	40,9	10,0	56,8	0,4	2,3	–	–
Монастирський	X	18,3	0,8	4,37	5,4	29,5	7,9	43,2	4,0	21,9	0,2	1,1	–	–
Монастирський	XI	7,9	–	–	0,1	1,27	7,2	91,1	0,6	7,6	–	–	–	–
Підволочиський	X	31,2	–	–	–	–	4,3	13,8	20,7	66,4	6	19,2	0,2	0,64
Підволочиський	XI	13,9	–	–	–	–	3,0	21,6	9,4	67,6	1,4	10,1	0,1	0,72
Підгаєцький	X	16,4	0,1	0,61	5,0	30,5	9,0	54,9	2,1	12,8	0,2	1,2	–	–
Підгаєцький	XI	10,5	–	–	0,1	0,95	9,0	85,7	1,4	13,3	–	–	–	–
Теребовлянський	X	49,3	–	–	1,2	2,43	23,7	48,1	22,0	44,6	2,2	4,5	0,2	0,41
Теребовлянський	XI	30,1	–	–	–	–	14,1	46,8	15,0	49,8	1	3,3	–	–
Тернопільський	X	27,4	–	–	–	–	8,3	30,3	14,8	54,0	4,2	15,3	0,1	0,36
Тернопільський	XI	27	–	–	–	–	5,6	20,7	17,3	64,1	3,9	14,4	0,2	0,74
Чортківський	X	42,3	–	–	0,1	0,24	6,1	14,4	25,9	61,2	10	23,6	0,2	0,47
Чортківський	XI	32,1	–	–	–	–	3,9	12,2	25,9	80,7	2,3	7,2	–	–
Шумський	X	28,2	–	–	1,1	3,90	9,1	32,3	15,7	55,7	2,3	8,2	–	–
Шумський	XI	15,4	–	–	0,2	1,30	6,4	41,6	8,6	55,8	0,2	1,3	–	–

Характерною особливістю найбільш південного Чортківського району є те, що тут є

результати X, XI та XII (колишній Борщівський та Гусятинський райони) турів визначення якості

грунтового покриву. Під час їх проведення встановлено, що в середньому відповідно до існуючої класифікації ґрунти відзначаються підвищеним вмістом рухомих сполук фосфору. Так, у Х турі моніторингу він знаходився на рівні 103,3 мг/кг (за винятком Борщівського і Гусятинського районів), у ХІ турі – 108,5 мг/кг, а у ХІІ турі, який проводився виключно у колишніх Борщівському та Гусятинському районах зазначений показник становив 117 мг/кг ґрунту.

Найменшим вмістом доступного для сільськогосподарських культур фосфору характеризувалися ґрунти Кременецького та Тернопільського адміністративних районів. В період проведення десятого туру обстеження середньозважена його кількість знаходилася на рівні відповідно 98,5 та 99,8 мг/кг, а під час одинадцятого туру обстеження – 108,3 та 106,9 мг/кг.

Слід зазначити, що загалом по Тернопільській обл. у 11 турі обстеження спостерігається незначна тенденція щодо зростання вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах порівняно з десятим – 6 мг/кг.

Аналізуючи стан фосфатного режиму ґрунтів Тернопільської області відповідно до існуючої класифікації (дуже низький < 21 мг/кг; низький 21–50 мг/кг; середній 51–100 мг/кг; підвищений 101–150 мг/кг; високий 151–200 мг/кг; дуже високий > 200 мг/кг), необхідно зазначити, що вони відносяться до усіх зазначених груп.

Так, у десятому-одинадцятому турах агрохімічного обстеження дуже низьким вмістом рухомого фосфору відзначалися 1400 га ґрунтів, що становить 0,28 %. У одинадцятому-дванадцятому турах такі ґрунти були відсутні.

Агрохімічними дослідженнями встановлено, що 29,9 тис. га (6,01% орних земель) є з низькою забезпеченістю доступним фосфором у 10-11 турах, та 900 га або 0,28% у 11-12 турах.

Серед ґрунтів Тернопільської області найбільша дольова участь припадає на середній та підвищений вміст. Так, зокрема, у 10-11 турах агрохімічного обстеження ґрунтів із середнім вмістом доступного для рослин оксиду фосфору становила 36,81% або 183,2 тис. га, а підвищеним – відповідно 47,52% або 236,5 тис. га. У 11-12 турах спостерігалось зростання частки ґрунтів із

Висновки

ґрунти Тернопільської області за середньозваженим вмістом рухомих сполук фосфору відносяться до групи із підвищеною забезпеченістю. Він знаходиться на рівні 106 мг/кг під час 10 туру та 112 мг/кг на момент 11 туру їх обстеження. Кременецький та Тернопільський адміністративні райони відзначаються найнижчим вмістом доступних для рослин фосфатів – 98,5–108,3 мг/кг та 99,8–106,9 мг/кг залежно від туру агрохімічного обстеження. В той же час в ґрунтах Чортківського району вміст

підвищеною забезпеченістю рухомих фосфором до 59,44%.

Високий вміст доступного для рослин фосфору (151–200 мг/кг) містився у 9,02% ґрунтів за результатами обстеження десятого-одинадцятого турів та 5,93% у одинадцятому-дванадцятому. Дуже високим вмістом на території Тернопільської області відзначаються лише 0,36% або 1800 га ґрунтів під час 10-11 турів обстеження та 0,09% - 300 га.

Необхідно зазначити, що спостерігається чітка динаміка вмісту доступних фосфатів в ґрунтах досліджуваного регіону – зменшуються площі ґрунтів із дуже низьким, низьким, середнім, високим та дуже високим вмістом даного елемента живлення. В той же час відмічається зростання частки ґрунтів із підвищеною кількістю рухомих сполук фосфору. Основною причиною таких процесів є диференційоване застосування фосфорних добрив в технологіях вирощування сільськогосподарських культур на основі показників агрохімічного обстеження ґрунтів, що проводяться як державними так і приватними лабораторіями.

Так, наприклад, якщо встановлено, що в ґрунтах міститься недостатня кількість фосфору для отримання високого урожаю, то сільськогосподарські виробники систематично вносять добрива із високим вмістом даного елемента живлення (Hospodarenko H.M. & Musienko L.A., 2022; Balemi T. & Negisho K., 2012), акцентують свою увагу на альтернативних шляхах забезпечення рослин рухомими сполуками фосфатів (Farheen S., Zhu X., Khan S., Rais N. et al., 2023), зокрема використання фосформобілізуючих мікроорганізмів. Завдяки впровадженню у виробництво цього елемента в технології вирощування, відбувається переведення важкодоступного фосфору у легкодоступний для рослин і збагачення ґрунту зазначеним елементом (Korsun S.G., Shmorgun O.V. & Datsko A.O., 2019).

В той же час, якщо орні землі господарства характеризуються високим та дуже високим вмістом солей фосфорної кислоти, то немає необхідності вносити такого виду добрива (Haygarth P.M. & Rufino, M.C., 2021; McDowel R.W., Noble A., Pletnyakov P. & Haygarth P.M., 2023) і відповідно через винос поживних речовин з ґрунту та недостатнє їх надходження частка таких ґрунтів зменшується.

рухомого фосфору становить відповідно 103,3 мг/кг в Х турі, 108,2 мг/кг в ХІ турі та 117,0 мг/кг в ХІІ турі. Встановлено, що спостерігається чітка динаміка вмісту доступних фосфатів в ґрунтах досліджуваного регіону – зменшуються площі ґрунтів із дуже низьким, низьким, середнім, високим та дуже високим вмістом даного елемента живлення. В той же час відмічається зростання частки ґрунтів із підвищеною кількістю рухомих сполук фосфору.

Список використаної літератури

- Balemi T., Negisho K. (2012). Management of soil phosphorus and plant adaptation mechanisms to phosphorus stress for sustainable crop production. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. №12 (3). P.547-562. Doi:10.4067/S0718-95162012005000015
- Farheen S., Zhu X., Khan S., Rais N., Majeed A., Sabir M., Iqbal R., Ali S., Hafeez A., Ali B., Ercisli S., Kayabasi E. (2023). The Global Dilemma of Soil Legacy Phosphorus and Its Improvement Strategies under Recent Changes in Agro-Ecosystem Sustainability. *ACS Omega*. № 8. P 23271–23282. Doi: 10.1021/acsomega.3c00823
- Haygarth P.M., Rufino, M. C. (2021). Local solutions to global phosphorus imbalances. *Nature Food*. №2. P. 459–460. DOI: 10.1038/s43016-021-00301-0
- Hospodarenko H. M. *Agrochemistry: a textbook*, Kyiv: LLC "SIK GROUP UKRAINE". 2018. 560 p.
- Hospodarenko H.M. (2015). Fertilizer application system. Tutorial. Limited liability company "SIK GROUP Ukraine". 376 p.
- Hospodarenko H.M., Musienko L.A. (2022). Nutrient regime of soil under lentils depending on fertilizer. *Agrarian innovations*. №. 15. P. 30-33. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.4>
- Korsun S.G., Shmorgun O.V., Datsko A.O. (2019). Changes in the nutrient regime of the soil under the influence of the use of the biological preparation Groundfix in agrocenoses of the Forest Steppe. *AgroTerra*. 1-2(7). P. 14-19.
- Kramaryov S.M., Kramaryov O.S., Khristenko A.O., Tokmakova L.M., Zhuchenko S.I., Syrovatko V.A., Tsyova Yu.A., Syrovatko K.V. (2015). Comparative assessment of content of mobile phosphorus in different genetic horizons of ordinary chernozem. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy* №. 1-2. P. 29-31.
- McDowel R.W., Noble A., Pletnyakov P., Haygarth P.M. (2023). A Global Database of Soil Plant Available Phosphorus. *Scientific Data*. № 125. P. 1- 10. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02022-4>
- Muin E.M. (2018) Understanding Soil Phosphorus. *International Journal of Plant & Soil Science*. № 31(2):1-18. DOI:10.9734/ijpss/2019/v31i230208
- Nosko B.S. (2017). Modern problems of phosphorus in agriculture and ways to solve them. *Herald of Agrarian Science*. №. 6. P. 5-12. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201706>
- Romanova S.A., Zapasny V.S., Hryshchenko O.M. (2022). Current state of the soil cover of Ukraine. Soil protection. Special issue "Materials of the international scientific and practical conference "Soil conservation imperatives. Today's challenges". P. 7-12.
- Schachtman, D. P., Reid, R. J., & Ayling, S. M. (1998). Phosphorus uptake by plants: from soil to cell. *Plant physiology*. №116(2). P. 447-453. <https://doi.org/10.1104/pp.116.2.447>
- Shevchenko I.M. (2013) Changes in the content of mobile phosphorus in the soil under different fertilization and tillage systems. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. №. 4. P. 149-152.
- State Standard of Ukraine 4115-2002 "Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the modified Chirikov method". [Valid from 2003-01-01]. Kyiv. State consumer standard of Ukraine. 2002. 12 p.
- Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) *Plant Physiology*. 5th Edition, Sinauer Associates Inc, Sunderland, 782 p.

PHOSPHATE REGIME OF THE SOILS OF THE TERNOPIL REGION

Antin SHUVAR², Bohdan ORYNYK¹, Ivan SENYK², Oleksandra BROVKO¹, Mykola ZHUK³

Mykhailo CHUBARYK², Vitalii PANKEVYCH², Oleksandr CHUBKO⁴

¹Ternopil Regional Center of the State Institution Soil Protection Institute of Ukraine

²Western Ukrainian National University

³National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences"

⁴LLC "Agrotechnosoyuz"

The article presents the results of research on the state of phosphate regime of soils in the Ternopil region. It was found the weighted average content of mobile phosphorus compounds in the Ternopil region was at the level of 106 mg/kg during the tenth round and up to 112 mg/kg at the time of the eleventh round of their survey. According to the existing classification, this corresponds to an increased content of the studied nutrient. Among the existing administrative districts, the soils of Kremenets and Ternopil administrative districts were characterized by the lowest content of phosphorus available for agricultural crops. During the tenth round of the survey its weighted average amount was 98.5 and 99.8 mg/kg respectively, and during the eleventh round of the survey – 108.3 and 106.9 mg/kg. At the same time, the highest content of this nutrient was noted in the Chortkiv administrative district.

It has been established that there is a clear dynamics of the content of available phosphate in the soils of the studied region – the area of soils with very low, low, medium, high and very high content of this nutrient is decreasing. At the same time, there is an increase in the proportion of soils with an increased amount of mobile phosphorus compounds. The main reason for these processes is the differentiated use of phosphate fertilizers in crop cultivation technologies based on the results of agrochemical soil testing conducted by both public and private laboratories.

Keywords: fertilizers, nutrients, phosphate regime.

Отримано: 10.07.2024

Погоджено до друку: 28.08.2024

**ВИВЧЕННЯ ТА ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ПАЖИТНИЦІ БАГАТОРІЧНОЇ
(*LOLIUM PERENNE* L.) У КОНТРОЛЬНОМУ РОЗСАДНИКУ**

Володимир ОЛЕКСЯК, аспірант

Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
vol.oleksiak@gmail.com

Матеріалом для досліджень в контрольному розсаднику слугували 21 зразок пажитниці багаторічної різного еколого-географічного походження та створених різними методами селекції. Оцінка зразків проводилася за основними господарсько-біологічними ознаками: висота рослин, форма куща, облиствленість, швидкість відростання після скошування, кількість стебел, врожайність зеленої маси, насіння. В середньому за два роки обліку у контрольному розсаднику при сінокісному способі використання було виділено за висотою рослин 4 зразки пажитниці багаторічної (77–81 см); за облиствленістю 8 зразків (43,1–44,4 %), за врожайністю зеленої маси 6 зразків (27,6–31,5 т/га), за врожайністю сухої речовини 6 зразків (6,9–8,2 т/га). При пасовищному способі використання за висотою рослин кращими були 6 зразків (23,2–24,2 см), за облиствленістю 7 зразків (73,1–75,2 %), за врожайністю зеленої маси 9 зразків (28,4–31,5 т/га), за врожайністю сухої речовини 7 зразків (7,2–7,9 т/га). Найбільший показник врожайності насіння забезпечили 9 зразків (0,43–0,51 т/га). За кількістю генеративних стебел виділились 10 зразків (712–850 шт/м²), за кількістю насінин в колосі 4 зразки (25–26 шт), за масою 1000 насінин 8 зразків (2,43–2,49 г). Зразки з максимальним і стабільним проявом ознак буде запропоновано як батьківські компоненти при створенні сортів різних термінів досягання та напрямів використання.

Ключові слова: пажитниця багаторічна, контрольний розсадник, селекційні номери, сорт, продуктивність.

Вступ

Екологічна стабільність сортів базується на їх стійкості в умовах сучасних змін клімату важливим є створення нових високопродуктивних сортів лукопасовищних видів трав із підвищеними показниками якості, високою конкурентною здатністю в сумішках, адаптованих до конкретних умов довкілля залежно від типу угідь та напрямів їх використання (Goloborodko, Dymov, 2019; Gratylo, Bugayov, Shcherbina, 2012; Petrychenko, Antypova, 2018; Antypova, Tsurkan, 2019).

Наявні сортові ресурси та їх екотиповий склад задовольняють потреби для поліпшення природних лук і пасовищ основних ґрунтово-кліматичних зон України. (Bugayev, 2015). Цілеспрямовано проводиться робота з селекції традиційних видів (поряд із підвищенням кормової і насінневої продуктивності) щодо збільшення стійкості до абіотичних стресів (зимостійкості, кислотності ґрунтів, посухо- і солестійкості, ґрунтового перезволоження) та стійкості біотичних факторів (шкідників, збудників хвороб і фітоценотичного середовища) (Veklenko, Petrychenko, Korniychuk, 2018).

Важливим джерелом нових кормових культур є природна флора. З успіхом вони можуть бути акліматизовані також з інших регіонів. Інтродукція і залучення нових сортозразків кормових рослин дозволяє поповнити сортовий та видовий склад трав, який існує в конкретних екологічних умовах. Більшість малопоширених кормових рослин (після введення їх в культуру на рівні сорту або популяції) здатні на 150–200 %

підвищити свою продуктивність (Baistruk-Hlodan, Khomiak, Zhapaleu, 2019).

Дикорослі популяції бобових і злакових багаторічних трав мають деякі специфічні господарсько-корисні ознаки й властивості, необхідні для лучного і пасовищного використання (Molotskyi, 2006; Garrett, 2020). Найбільш цінними із них є довголітні, стійкі до тривалого затоплення, зимо-, холодо- і посухостійкі, стійкі до хвороб, пристосовані до визначеного типу ґрунту (кислих, засолених та ін.). Проте вони мають і небажані властивості, до яких належать розтягнутий період цвітіння і плодоутворення, осипання насіння, погана схожість внаслідок твердонасінності і тривалого періоду післязбирального досягання, недостатня відповідність інтенсивним методам землеробства, невисока реакція на відобрення і зрошення тощо. Все це слід урахувати в селекційній роботі (Petrychenko, Korniychuk, Veklenko, 2020; Sladkovska, 2013). Зазвичай такі форми використовуються як батьківські компоненти за гібридизації, застосовують добір кращих біотипів із дикорослих популяцій та інші методи, що дозволяють виключати негативні генотипи.

Матеріали і методи

Підбір та оцінку вихідного матеріалу проводили згідно з «Методологією селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті» та «Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті» (Копук, 2015).

Облікова площа ділянок в контрольному розсаднику на кормову і насіннєву продуктивність – 1 м², посівна – 2 м². Повторність дворазова. За стандарт взято сорт Осип.

Оцінка зразків проводилася за основними господарсько-біологічними ознаками: висота рослин, форма куща, облиственність, швидкість відростання після скошування, кількість стебел, врожайність зеленої маси, насіння.

Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження. Визначали такі фази росту й розвитку рослин: в рік сівби – сходи, кушіння, на другий та наступні роки – весняне відростання, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, господарська стиглість насіння. Початком фази вважали момент, коли в неї вступало 10 % рослин, повною фазою – 75 % рослин.

Результати та обговорення

Матеріалом для досліджень в контрольному розсаднику слугували 21 зразок пажитниці багаторічної різного еколого-географічного походження та створених різними методами селекції (табл. 1). За стандарт взято сорт селекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН Осип, занесеного до Державного

Для визначення висоти травостою вимірювали рослини від поверхні ґрунту до верхини суцвіття в п'яти місцях ділянки й виводили середнє значення.

Облік кормової продуктивності здійснювали за сінокісного (два укоси) і пасовищного (чотири укоси) способів використання. За сінокісного використання облік врожаю зеленої маси проводили у фазі колосіння – початку цвітіння, а за пасовищного – на початку пасовищної стиглості при висоті травостою 15–25 см.

Визначення врожаю зеленої маси й сухої речовини здійснювали шляхом скошування й зважування трави з подальшим перерахунком зеленої маси на суху речовину за відсотком усушки пробних снопів масою 1 кг. Облік врожаю насіння виконували шляхом обмолоту, витирання, очищення та зважування окремо з кожної ділянки.

реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2011 р. Сорт внесений до Національного каталогу (UJ 1400212), пасовищно-сінокісного західноукраїнського сорто типу, створений у результаті масового добору з екотипу, який представляє місцеву популяцію, що сформувалася з дикорослих форм.

Таблиця 1. Характеристика зразків пажитниці багаторічної, використаних в контрольному розсаднику, 2022 р.

Номер реєстрації установи	Зразок
PFZ 00735	St Осип (стандарт)
PFZ 02189	індивідуальний добір із № 1533 (масовий добір із №274 (дикоросла)
PFZ 02192	індивідуальний добір із № 1475 (с. Руслана)
PFZ 02193	індивідуальний добір із № 1474 (с. Обрій)
PFZ 02077	індивідуальний добір із № 1530 (гібридна популяція с. Осип х с. Wilde)
PFZ 00735	St Осип (стандарт)
PFZ 02186	масовий добір із № 1370 (дикоросла)
PFZ 02137	масовий добір із № 1114 (добір із с. Пашава)
PFZ 02075	індивідуальний добір із № 2075 (ІД із №1527 (добір із с. Осип)
PFZ 02078	масовий добір із № 1531 (ІД із № 3469 (місцевий литовський № 661)
PFZ 00735	St Осип (стандарт)
PFZ 02076	індивідуальний добір із № 1529 (гібридна популяція Дрогобицький 16 х Вея)
PFZ 02187	масовий добір із № 1532 (масовий добір із № 273)
PFZ 02190	індивідуальний добір із № 1528 (добір із № 3474)
PFZ 02083	масовий добір з № 1822 (ІД з №1820 (масовий добір з № 907 (Дрогобицький 16 (оброблений EI -0,02%)
PFZ 00735	St Осип (стандарт)
PFZ 02080	індивідуальний добір із №1677 (індивідуальний добір із № 979)
PFZ 02188	індивідуальний добір із № 1536 (добір із с. Дрогобицький 16 (EI -0,02%, M4)
PFZ 02191	індивідуальний добір із № 1534 (добір із с. Дрогобицький 16 (EI -0,02%, M3)
PFZ 02322	індивідуальний добір із № 1086 (добір із Aloluva)
PFZ 00735	St Осип (стандарт)
PFZ 02316	індивідуальний добір із № 1088 (масовий добір із с. Sodre)
PFZ 02329	індивідуальний добір із № 1222 (дика популяція № 3569)
PFZ 02317	індивідуальний добір із № 1085 (масовий добір із с. Elena)
PFZ 02320	індивідуальний добір із № 1683 (складногібридна популяція Осип х Володар х Verseka)
PFZ 00735	St Осип (стандарт)

Розсадники було закладено літньою безпокритою сівбою 10 серпня 2021р. Початок сходів відмічено 14 серпня, повні сходи – 16–17 серпня.

У 2022 р. середньомісячна температура повітря в усі місяці (крім квітня) була вища за норму: від 0,7 °С у березні до 3,3 °С у червні. Загальна кількість опадів за період березень – серпень становила 316,2 мм, що на 192,8 мм менше за багаторічну норму. Найменша кількість опадів випала у травні і червні (відповідно на 71,2 і 82,1 мм менше від норми).

Середньомісячна температура повітря у 2023 р. перевищувала середні багаторічні показники від 0,3 °С у травні до 3,9 °С у серпні. Лише у квітні температура повітря була на рівні норми. Загальна кількість опадів за період березень – серпень становила 737,7 мм за норми 509 мм. У травні кількість опадів була менша від норми на 50,9 мм, в усі інші місяці вона перевищувала норму від 18,4 мм у квітні до 107,3 мм у липні.

Метеорологічні умови, які склалися у 2022–2023 рр. загалом були сприятливими для вирощування пажитниці багаторічної, формування врожаю її зеленої маси, сухої речовини та насіння.

За результатами досліджень (в середньому за два роки) у контрольному розсаднику висота зразків пажитниці багаторічної при сінокісному способі використання становила від 69 см (PFZ 02077 та PFZ 02080) до 81 см (PFZ 02137) при НІР₀₅ 0,9–1,1. Облиственість зразків складала від 41,6 % (PFZ 02078) до 44,4 % (PFZ 02316) при НІР₀₅ 0,01–0,03, врожайність зеленої маси – від 18,9 т/га (PFZ 02191) до 31,5 т/га (PFZ 02076) при НІР₀₅ 0,3–0,2, сухої речовини – від 4,7 т/га (PFZ 02191) до 8,2 т/га (PFZ 02076) при НІР₀₅ 0,1–0,1. Перевищили стандарт за висотою рослин зразки PFZ 02137 (81 см), PFZ 02076 (79 см), PFZ 02316 (79 см), PFZ 02320 (77 см); за облиственістю PFZ 02316 (44,4 %), PFZ 02076 (44,3 %), PFZ 02191 (43,8 %), PFZ 02186 (43,6 %), PFZ 02189 (43,5%), PFZ 02187 (43,4%), PFZ 02320 (43,3 %), PFZ 02083 (43,2 %), PFZ 02137 (43,1 %). За врожайністю зеленої маси перевищили стандарт зразки PFZ 02316 (+3,7 т/га), PFZ 02076 (+3,6 т/га), PFZ 02187 (+2,8 т/га), PFZ 02083 (+1,3 т/га), PFZ 02192 (+0,9 т/га), PFZ 02137 (+0,7 т/га); за врожайністю сухої речовини, відповідно, PFZ 02316 (+1,3 т/га), PFZ 02076 (+1,1 т/га), PFZ 02189 (+1,1 т/га), PFZ 02187 (+0,5 т/га) PFZ 02083 (+0,3 т/га), PFZ 02137 (+0,1 т/га). (табл. 2).

Таблиця 2. Продуктивність та структурні елементи зразків пажитниці багаторічної у контрольному розсаднику при сінокісному способі використання, середнє за 2022–2023 рр.

Зразки	Висота рослин, см		Облиственість, %		Врожайність зеленої маси, т/га		Врожайність сухої речовини, т/га	
	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St
PFZ 00735(St)	79	-	43,2	-	27,4	-	6,9	-
PFZ 02189	75	-4	43,5	+0,3	31,0	-3,6	8,0	+1,1
PFZ 02192	71	-8	42,2	-1,0	28,3	+0,9	6,9	-
PFZ 02193	70	-6	42,4	-0,5	20,5	-6,4	5,1	-1,8
PFZ 02077	69	-7	42,0	-0,9	23,8	-3,1	6,1	-0,8
PFZ 00735(St)	76	-	42,9	-	26,9	-	6,9	-
PFZ 02186	70	-6	43,6	+0,7	19,8	-7,1	4,8	-2,1
PFZ 02137	81	+5	43,1	+0,2	27,6	+0,7	7,0	+0,1
PFZ 02075	72	-5	41,8	-1,3	22,3	-5,6	5,7	-1,4
PFZ 02078	71	-6	41,6	-1,5	20,4	-7,5	4,9	-2,2
PFZ 00735(St)	77	-	43,1	-	27,9	-	7,1	-
PFZ 02076	79	+2	44,3	+1,2	31,5	+3,6	8,2	+1,1
PFZ 02187	77	-	43,4	+0,3	30,7	+2,8	7,6	+0,5
PFZ 02190	71	-3	42,1	-1,5	25,0	-1,4	6,4	-0,2
PFZ 02083	71	-3	43,2	-0,4	27,7	+1,3	6,9	+0,3
PFZ 00735(St)	74	-	43,6	-	26,4	-	6,6	-
PFZ 02080	69	-5	42,6	-1,0	21,5	-4,9	5,9	-0,7
PFZ 02188	72	-2	43,1	-0,5	21,3	-5,1	5,5	-1,1
PFZ 02191	70	-6	43,8	+1,1	18,9	-8,0	4,7	-1,9
PFZ 02322	74	-2	42,1	-0,6	22,3	-4,6	5,8	-0,8
PFZ 00735(St)	76	-	42,7	-	26,9	-	6,6	-
PFZ 02316	79	+3	44,4	+1,7	30,6	+3,7	7,9	+1,3
PFZ 02329	74	-2	41,9	-0,8	23,8	-3,1	6,1	-0,5
PFZ 02317	73	-2	42,1	-1,1	23,2	-4,9	6,2	-0,6
PFZ 02320	77	+2	43,3	+0,1	24,7	-3,4	6,6	-0,2
PFZ 00735(St)	75	-	43,2	-	28,1	-	6,8	-
НІР ₀₅ 2022	0,9		0,01		0,3		0,1	
2023	1,1		0,03		0,2		0,1	

При пасовищному способі використання висота зразків пажитниці багаторічної становила від 22,2 см (PFZ 02188) до 24,2 см (PFZ 02137 та PFZ 02320) при HIP_{05} 1,0–1,3. Облиственість зразків складала від 71,1 % (PFZ 02077) до 75,2 % (PFZ 02187) при HIP_{05} 0,05–0,02, врожайність зеленої маси – від 22,1 т/га (PFZ 02322) до 31,5 т/га (PFZ 02077) при HIP_{05} 0,2–0,5, сухої речовини – від 5,2 т/га (PFZ 02322) до 7,9 т/га (PFZ 02077) при HIP_{05} 0,3–0,2. Перевищили стандарт за висотою рослин зразки PFZ 02137 (24,2 см), PFZ 02320 (24,2 см), PFZ 02316 (23,9 см), PFZ 02187 (23,8) см, PFZ 02192 (23,5 см), PFZ 02078 (23,2 см); за облиственістю PFZ 02187 (75,2

%), PFZ 02186 (74,7 %), PFZ 02190 (74,6 %), PFZ 02191 (74,4 %), PFZ 02083 (74,1%), PFZ 02080 (73,9%), PFZ 02188 (73,1 %). За врожайністю зеленої маси перевищили стандарт зразки PFZ 02077 (+2,4 т/га), PFZ 02075 (+1,6 т/га), PFZ 02192 (+1,2 т/га), PFZ 02316 (+1,1 т/га), PFZ 02137 (+0,9 т/га), PFZ 02320 (+0,8 т/га), PFZ 02076 (+0,7 т/га), PFZ 02193 (+0,3 т/га), PFZ 02187 (+0,1 т/га); за врожайністю сухої речовини, відповідно, PFZ 02077 (+0,6 т/га), PFZ 02076 (+0,4 т/га), PFZ 02192, PFZ 02320 (+0,2 т/га), PFZ 02193, PFZ 02137, PFZ 02075 (+0,1 т/га) (табл. 3).

Таблиця 3. Продуктивність та структурні елементи зразків пажитниці багаторічної у контрольному розсаднику при пасовищному способі використання, середнє за 2022–2023 рр.

Зразки	Висота рослин, см		Облиственість, %		Врожайність зеленої маси, т/га		Врожайність сухої речовини, т/га	
	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St
PFZ 00735(St)	23,4	-	73,5	-	29,1	-	7,3	-
PFZ 02189	22,5	-0,9	72,0	-1,5	27,9	-1,2	6,9	-0,4
PFZ 02192	23,5	+0,1	73,5	-	30,3	+1,2	7,5	+0,2
PFZ 02193	23,1	-	71,8	-1,6	29,4	+0,3	7,4	+0,1
PFZ 02077	23,2	+0,1	71,1	-2,3	31,5	+2,4	7,9	+0,6
PFZ 00735(St)	23,1	-	73,4	-	29,1	-	7,3	-
PFZ 02186	22,6	-0,5	74,7	+1,3	27,7	-1,4	5,9	-1,4
PFZ 02137	24,2	+1,1	73,0	-0,4	30,0	+0,9	7,4	+0,1
PFZ 02075	22,7	-0,9	72,9	-0,1	29,9	+1,6	7,2	+0,1
PFZ 02078	23,2	-0,4	71,7	-1,3	26,3	-2,0	5,8	-1,3
PFZ 00735(St)	23,6	-	73,0	-	28,3	-	7,1	-
PFZ 02076	22,9	-0,7	72,8	-0,2	29,0	+0,7	7,5	+0,4
PFZ 02187	23,8	+0,2	75,2	+2,2	28,4	+0,1	6,8	-0,3
PFZ 02190	22,6	-0,9	74,6	+1,6	24,6	-5,3	6,0	-1,5
PFZ 02083	23,2	-0,3	74,1	+1,1	23,6	-6,3	6,1	-1,4
PFZ 00735(St)	23,5	-	73,0	-	29,9	-	7,5	-
PFZ 02080	22,3	-1,2	73,9	+0,9	27,9	-2,0	6,3	-1,2
PFZ 02188	22,2	-1,3	73,1	+0,1	28,7	-1,2	6,9	-0,6
PFZ 02191	23,4	-0,4	74,4	-0,9	25,4	-3,2	5,8	-1,2
PFZ 02322	23,3	-0,5	72,1	-1,4	22,1	-6,5	5,2	-1,8
PFZ 00735(St)	23,8	-	73,5	-	28,6	-	7,0	-
PFZ 02316	23,9	+0,1	73,3	-0,2	29,7	+1,1	6,9	-0,7
PFZ 02329	22,4	-1,4	73,3	-0,2	25,9	-2,7	6,2	-0,8
PFZ 02317	23,2	-0,3	73,5	+1,7	26,0	-3,2	6,1	-1,2
PFZ 02320	24,2	+0,7	71,5	-0,3	30,0	+0,8	7,5	+0,2
PFZ 00735(St)	23,5	-	71,8	-	29,2	-	7,3	-
HIP_{05} 2022	1,0		0,05		0,2		0,3	
2023	1,3		0,02		0,5		0,2	

Щодо насінневої продуктивності та структури врожаю, то у колекційному розсаднику в середньому за два роки спостерігали наступні показники: кількість генеративних стебел була в межах 545 шт (PFZ 02322) – 850 шт (PFZ 02080) при HIP_{05} 5,1–10,8; кількість насінин у колосі становила 22 шт (PFZ 02189) – 26 шт (PFZ 02191 та PFZ 02329) при HIP_{05} 1,8–1,1; вага насіння з колоса складала 115 мг (PFZ 02077) – 125 мг (PFZ 02080) при HIP_{05} 0,9–1,6; маса 1000 насінин була в межах від 2,37 г (PFZ 02078 та PFZ 02322) до 2,49 г (PFZ 02189) при HIP_{05}

0,01; врожайність насіння складала, відповідно, 0,31 т/га (PFZ 02316) – 0,51 т/га (PFZ 02080) при HIP_{05} 0,02–0,01.

За врожайністю насіння перевищили стандарт зразки PFZ 02189 (+0,02 т/га), PFZ 02137 (+0,01 т/га), PFZ 02076 (+0,02 т/га), PFZ 02190 (+0,07 т/га), PFZ 02080 (+0,08 т/га), PFZ 02188 (+0,01 т/га), PFZ 02191 (+0,02 т/га), PFZ 02329 (+0,07 т/га), PFZ 02320 (+0,01 т/га). За кількістю генеративних стебел виділились номери PFZ 02080 (850 шт/м²), PFZ 02076 (807 шт/м²), PFZ 02077 (805 шт/м²), PFZ

02329 (803 шт/м²), PFZ 02077 (784 шт/м²), PFZ 02189 (775 шт/м²), PFZ 02320 (742 шт/м²), PFZ 02190 (734 шт/м²), PFZ 02188 (723 шт/м²), PFZ 02191 (712 шт/м²); за кількістю насінин в колосі – PFZ 02191 (26 шт.), PFZ 02329 (26 шт.), PFZ 02192 (25 шт.), PFZ

02322 (25 шт.); за масою 1000 насінин – PFZ 02189 (2,49 г.), PFZ 02077 (2,48 г.), PFZ 02190 (2,48 г.), PFZ 02193 (2,47 г.), PFZ 02080 (2,46 г.), PFZ 02188 (2,45 г.), PFZ 02329 (2,44 г.), PFZ 02192 (2,43 г) (табл. 4).

Таблиця 4. Насіннєва продуктивність та структура зразків пажитниці багаторічної у контрольному розсаднику, середнє за 2022–2023 рр.

Зразки	Кількість генеративних стебел, шт		Кількість насінин у колосі, шт		Вага насіння з колоса, мг		Маса 1000 насінин, г		Врожайність насіння, т/га	
	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St	середнє	± до St
PFZ 00735(St)	742	-	24	-	118	-	2,41	-	0,45	-
PFZ 02189	775	+33	22	-2	119	+1	2,49	+0,08	0,47	+0,02
PFZ 02192	692	-50	25	+1	120	+2	2,43	+0,02	0,42	-0,03
PFZ 02193	692	-91	25	-	119	-1	2,47	+0,05	0,42	-0,05
PFZ 02077	784	+1	23	-2	115	-5	2,48	+0,06	0,42	-0,05
PFZ 00735(St)	783	-	25	-	120	-	2,42	-	0,47	-
PFZ 02186	594	-189	25	-	118	-2	2,39	-0,03	0,36	-0,11
PFZ 02137	805	+22	25	-	120	-	2,41	-0,01	0,48	+0,01
PFZ 02075	741	+71	24	-1	121	+1	2,38	-0,06	0,45	-0,01
PFZ 02078	550	-120	24	-1	119	-1	2,37	-0,07	0,33	-0,13
PFZ 00735(St)	670	-	25	-	120	-	2,44	-	0,46	-
PFZ 02076	807	+137	25	-	121	+1	2,43	-0,01	0,48	+0,02
PFZ 02187	613	-57	23	-2	118	-2	2,41	-0,03	0,37	-0,09
PFZ 02190	734	+21	25	-	124	+2	2,48	+0,07	0,50	+0,07
PFZ 02083	555	-158	23	-2	119	-3	2,39	-0,02	0,33	-0,1
PFZ 00735(St)	717	-	25	-	122	-	2,41	-	0,43	-
PFZ 02080	850	+133	24	-1	125	+3	2,46	+0,05	0,51	+0,08
PFZ 02188	723	+6	25	-	124	+2	2,45	+0,04	0,44	+0,01
PFZ 02191	712	+38	26	+2	120	-	2,42	-0,01	0,43	+0,02
PFZ 02322	545	-129	25	+1	119	-1	2,37	-0,06	0,32	-0,09
PFZ 00735(St)	674	-	24	-	120	-	2,43	-	0,41	-
PFZ 02316	518	-156	24	-	119	-1	2,40	-0,03	0,31	-0,10
PFZ 02329	803	+129	26	+2	123	+3	2,44	+0,01	0,48	+0,07
PFZ 02317	584	-187	25	-	119	-2	2,40	-0,04	0,35	-0,11
PFZ 02320	742	-29	25	-	122	+1	2,43	-0,01	0,47	+0,01
PFZ 00735(St)	771	-	25	-	121	-	2,44	-	0,46	-
НІР ₀₅ 2022	5,1		1,8		0,9		0,01		0,02	
2023	10,8		1,1		1,6		0,01		0,01	

Висновки

У результаті оцінки селекційного матеріалу пажитниці багаторічної у контрольному розсаднику при сінокісному способі використання було виділено за висотою рослин 4 зразки пажитниці багаторічної (77–81 см); за облиственістю 8 зразків (43,1–44,4 %), за врожайністю зеленої маси 6 зразків (27,6–31,5 т/га), за врожайністю сухої речовини 6 зразків (6,9–8,2 т/га). При пасовищному способі використання за висотою рослин кращими були 6 зразків (23,2–24,2 см), за облиственістю 7 зразків (73,1–75,2 %), за врожайністю зеленої маси 9 зразків (28,4–31,5 т/га), за врожайністю сухої речовини 7

зразків (7,2–7,9 т/га). Найбільший показник врожайності насіння забезпечили 9 зразків (0,43–0,51 т/га). За кількістю генеративних стебел виділились 10 зразків (712–850 шт/м²), за кількістю насінин в колосі 4 зразки (25–26 шт), за масою 1000 насінин 8 зразків (2,43–2,49 г).

Зразки PFZ 02192, PFZ 02137, PFZ 02076, PFZ 02187, PFZ 02316, PFZ 02190 буде запропоновано як батьківські компоненти при створенні сортів різних напрямів використання та строків достигання.

Список використаної літератури

- Antipova L. K. Perennial grasses are an important component of ecological agriculture and fodder production. *Herald of Agrarian Science Black Sea coast*. (2018), 4, 35–41. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4\(100\)-5](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4(100)-5).
- Antypova L. K., Tsurkan N. V., Adamovych A. M., Poisha L. A. (2018). Perennial grasses are an important component of ecological farming and feed production. *Ukrainian Black Sea region agrarian science*. 22 (4), 35–41. (In Ukrainian) [https://doi.org/10.31521/2313-092x/2018-4\(100\)-5](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2018-4(100)-5)
- Baistruk-Hlodan L. Z., Khomiak M. M., Zhapaleu H. Z. (2019). Genetic diversity of fodder grasses as a starting material for selection. *Plant Genetic Resources*. 24, 65–74. (In Ukrainian). DOI: 10.36814/pgr.2019.24.05
- Bugayev V. D. (2015). Varietal resources of fodder crops are the basis of sustainable fodder production. Handbook of the Ukrainian farmer. *Genetic resources of plants of Ukraine*. 1, 273–276.
- Garrett C. (2020). Relationships and influence of yield components on spaced-plant and sward seed yield in perennial ryegrass. *Grass and Forage Science*. 75 (4), 424–437. DOI: <https://doi.org/10.1111/gfs.12499>.
- Goloborodko S. P., Dymov O. M. (2019). Global climate change: causes of occurrence and consequences for agricultural production in the Southern Steppe. *Land reclamation and water management*. 1, 88–98. DOI: <https://doi.org/10.31521/mivg201901-162>
- Gratylo O. D., Bugayov V. D., Shcherbina L. P. (2012). Evaluation of fodder productivity of varieties and collection samples of drought-resistant types of cereal perennial grasses in the conditions of rainfed agriculture in the south of Ukraine. *Fodder and fodder production*. 73, 21–29.
- Konyk H. S. Formation and preservation of genetic diversity of fodder and lawn grasses in Transcarpathia : guidelines. Obroshino. 2015. 46 p.
- Konyk H. S. Methodology of selection of perennial legumes and grasses in Transcarpathia : methodical recommendations. Obroshino. 2015. 156 p.
- Konyk H. S., Baistruk-Hlodan L. Z., Khomiak M. M., Zhapaleu H. Z. (2015). Methodology of breeding of perennial leguminous and cereal grasses in Precarpathian. Methodical recommendations. Obroshyne, 100 p. (In Ukrainian).
- Molotskyi M. Ya. (2006). Breeding and seed production of agricultural plants : a textbook. 43 p.
- Petrychenko V. F., Antypova L. K., Tsurkan N. V. (2019). The influence of hydrothermal conditions on the productivity of perennial grasses in the southern steppe of Ukraine. *Feeds and feed production*. 88, 27–36. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201988-04>
- Petrychenko V. F., Korniychuk O. V., Veklenko Yu. A. (2020). Scientific basis of intensification of fodder production in meadows and pastures of Ukraine. *Fodder and fodder production*. 89, 10–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-01>
- Sladkovska T. A. (2013). The yield of perennial ryegrass seeds depending on the cultivation technology in Polissia conditions. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 77, 77–80.
- Veklenko Yu. A., Petrychenko V. F., Korniychuk O. V. (2018). Sustainable development of meadow pasture fodder production in conditions of climate change. *Herald of Agrarian Science*. 6, 25–32.

STUDY AND EVALUATION OF BREEDING NUMBERS OF PERENNIAL RYEGRASS (*LOLIUM PERENNE L.*) IN THE CONTROL NURSERY

Volodymyr OLEKSIK

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

The material for research in the control nursery was 21 samples of perennial ryegrass of different ecological and geographical origin and created by different breeding methods. Samples were evaluated according to the main economic and biological characteristics: plant height, bush shape, foliage, regrowth rate after mowing, number of stems, yield of green mass, seeds. On average, during the two years of accounting in the control nursery with the haystack method of use, 4 samples of perennial ryegrass (77–81 cm) were selected according to the height of the plants; by foliage 8 samples (43.1–44.4%), by green mass yield 6 samples (27.6–31.5 t/ha), by dry matter yield 6 samples (6.9–8.2 t/ha). In the pasture method of use, 6 samples were the best in terms of plant height (23.2–24.2 cm), 7 samples in leafiness (73.1–75.2 %), and 9 samples in green mass yield (28.4–31, 5 t/ha), according to the dry matter yield of 7 samples (7.2–7.9 t/ha). The highest rate of seed yield was provided by 9 samples (0.43–0.51 t/ha). 10 samples were distinguished by the number of generative stems (712–850 pcs/m²), 4 samples by the number of seeds in a spike (25–26 pcs), and 8 samples by the weight of 1000 seeds (2.43–2.49 g). Samples with the maximum and stable manifestation of signs will be offered as parental components when creating varieties of different ripening periods and directions of use.

Keywords: perennial ryegrass, control nursery, selection numbers, variety, productivity.

Отримано: 10.08.2024

Погоджено до друку: 03.09.2024

Наукова діяльність

ТВАРИННИЦТВО

© Й. Ф. Рівіс, В. О. Постое́нко, О. І. Стадницька, І. І. Саранчук, О. Я. Клим, О. Б. Дяченко, А. В. Шелевач,
О. О. Гопаненко, 2024
УДК 574.23: 591.5:577.115:638

DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-3-5

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СВІЖОПОБУДОВАНИХ БДЖОЛИНИХ СТІЛЬНИКАХ (ЯЗИКАХ) – ПОКАЗНИК ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Йосип РІВІС¹, Володимир ПОСТОЄНКО², доктори сільськогосподарських наук
Ольга СТАДНИЦЬКА¹, Іван САРАНЧУК³, Олег КЛИМ¹, Олександр ДЯЧЕНКО¹,
Андрій ШЕЛЕВАЧ¹, кандидати сільськогосподарських наук
Ольга ГОПАНЕНКО⁴, кандидат біологічних наук

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

²ННЦ “Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича”
вул. Заболотного, 19, м. Київ, 03680, Україна

³Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН
вул. Б. Крижанівського, 21-а, м. Чернівці, 58025, Україна

⁴ВНЗ ЛОР “Львівська медична академія імені Андрея Крупинського”
вул. Дорошенка, 70, м. Львів, 79000, Україна
e-mail: 1059@i.ua

Встановлено, що в бджололиному обніжжі, тканинах черевця медоносних бджіл і свіжопобудованих бджололиних стільниках зростає вміст важких металів. Одночасно в них сильно зростають коефіцієнти переходу Феруму, Цинку, Купруму, Хрому, Ніколу та особливо Плюмбуму й Кадмію з бджололиного обніжжя в бджололині стільники; Феруму, Цинку, Кобальту, Ніколу та особливо Плюмбуму й Кадмію з тканин черевця. Високий рівень важких металів у бджололиних стільниках, отриманих із вуликів, розміщених на передгірній та особливо лісостеповій території Карпатського регіону, є наслідком їх урбанізації та індустріалізації. Вміст важких металів у свіжопобудованих бджололиних стільниках може служити показником техногенного забруднення території.

Ключові слова: різні території Карпатського регіону, вміст важких металів у свіжопобудованих бджололиних стільниках.

Вступ

Бджололиний віск виробляється особливими восковими залозами, розташованих на червці бджоли (Griffin E. N., Niebergall P. J., 1999). Через дуже дрібні пори залоз віск виділяється назовні, де застигає у вигляді мініатюрних воскових дисків (твердих воскових дзеркалець). На останніх чотирьох черевних півкільцях робочої бджоли помітні оголені частини тіла з блискучою поверхнею. Вони мають назву воскові дзеркальця та служать місцем накопичення тонкого шару воску у вигляді пластинок під час функціонування залоз. Віск виділяють тільки молоді робочі бджоли (вік особин не перевищує 20 днів), які припинили споживати маточне молочко й почали вживати в їжу великі кількості бджололиного обніжжя і свіжого меду (Fedak V. V., 2022). Таке живлення сприяє нагромадженню в організмі бджіл великого обсягу поживних речовин і ензимів. Відомо, що дорослі бджоли не здатні синтезувати віск (Hepburn N. et al., 1991).

Основне призначення створюваного бджололиною сім'єю воску – це будівництво стільників (Bogdanov S., 2015). Після того, як субстанція, що виділяється залозами,

перетворюється на черевній частині комахи в щільні пластини, бджоли використовують отримані воскові дзеркальця для облаштування вулика. При цьому бджоли будують з синтезованого воску гніздові та медові стільники у вигляді двосторонніх шестиграних комірок, повернених дном одна до одної (Hagman A., 2019). Бджололиний віск у складі свіжопобудованого стільника має білий колір (Robert W. C., 2021).

Бджололиний віск складається зі складних ефірів (в даному випадку естерів) одноосновних жирних кислот, котрі мають в своєму ланцюгу від 8 до 24 атомів Карбону, і вищих одноатомних спиртів, які мають в своєму ланцюгу вже від 22 до 32 атомів Карбону (Hepburn N. R. et al., 2014; Kastratović, V., 2022). Причому головним компонентом бджололиного воску є естер пальмітинової кислоти (котра має в своєму ланцюгу 16 атомів Карбону) і мірицинового спирту (який має в своєму ланцюгу 30 атомів Карбону) (Roy D., 2024). Загалом бджололиний віск містить в своєму складі в основному естери одноосновних жирних кислот і вищих одноатомних спиртів.



Естери високоатомного спирту холестеролу та довголанцюгових жирних кислот в бджолиному воску займають невелику частку (Finley J. W., deMan J. M., 2018). Наявність естерів холестеролу в бджолиному воску вказує на те, що організм бджоли має потужний вплив на синтезувальні процеси в восковидільних залозах (Xu R. et al. 2024). Однак це не виключає сильний супутній вплив окремих складових корму, зокрема перги, меду та особливо бджолиного обніжжя (пилку рослин) на синтез бджолиного воску (Fedak V. V., 2022). Це підтверджується тим, що вже згадувані вищі одноатомні спирти не надходять в організм бджіл із їжею, а повинні синтезуватись в ньому заново в першу чергу з цукрів корму (Griffin E. N., Niebergall P. J., 1999; Furse S. et al., 2023).

Воски належать до відносно дуже стійких сполук, хоча, як і жири, здатні піддаватися гідролізу (Leray C., Krendlinger E., 2023). Порівняно з жирами, воски багатші Карбоном (80-82 %) і Гідроеном (13-14 %) і, отже, містять менше Оксигену (4-7 %) (Bioorganic chemistry, 2013).

Якісні показники воску сильно залежать від регіону його походження та корму бджіл. Крайній віск виходить у степових районах (Mischenko O. et al., 2020). Бджолине обніжжя, порівняно з цукровим сиропом, у значно більшій мірі впливає на якісні показники воску. Зокрема, досліджувався розвиток восковидільної залози робочих бджіл, яким згодовували або бджолине обніжжя різних видів рослин з підгодовлює цукровим сиропом або тільки один цукровий сироп (Fedak V. V., 2022). Було встановлено, що характер живлення бджіл суттєво впливає на розвиток восковидільної залози. Так, у групі бджіл, які споживали бджолине обніжжя, насамперед ріпакове, було встановлено найкращі показники розвитку клітин восковидільної залози (Fedak V. V., 2022).

На вироблення бджолами 1 кг воску для побудови нових стільників витрачається в середньому 3,5 кг меду та деяка кількість перги (Brovarski V. D. et al., 2013).

Результати та обговорення

Встановлено (табл. 1, 2 і 3), що в напрямку від гірської до передгірної та далі до лісостепової територій Карпатського регіону зростає вміст Феруму, Цинку, Купруму, Кобальту, Хрому, Ніколу, Плюмбуму та Кадмію в бджолиному обніжжі (пилку рослин), тканинах черевця медоносних бджіл і в свіжопобудованих бджолиних стільниках (язиках). Одночасно в наведеному вище напрямку сильно зростають коефіцієнти переходу Феруму, Цинку, Купруму, Хрому, Ніколу та особливо Плюмбуму й Кадмію з бджолиного обніжжя; Феруму, Цинку, Кобальту, Ніколу та особливо Плюмбуму й Кадмію з тканин черевця (табл. 4 і 5). Представляє інтерес

У літературі відсутні дані щодо коефіцієнтів переходу важких металів із бджолиного обніжжя та тканин бджоли в бджолині стільники на різних територіях.

Метою роботи було визначити коефіцієнти переходу важких металів із бджолиного обніжжя та тканин черевця в бджолині стільники на різних територіях Карпатського регіону.

Матеріали і методи

Піддослідні пасіки клінічно здорових медоносних бджіл породи карпатська, були підібрані на базі приватних пасічних господарств гірської (с.м. Славсько, Стрийського району), передгірної (с. Нижня Стинава, Стрийського району) та лісостепової (с. Миклашів, Львівського району) територій Львівської області. Для визначення коефіцієнтів переходу досліджувався вміст Феруму, Цинку, Купруму, Кобальту, Хрому, Ніколу, Плюмбуму та Кадмію в бджолиному обніжжі (пилку), тканинах черевця медоносних бджіл і у воску свіжопобудованих бджолиних стільників (язиках). Для цього на кожній території на початку літнього періоду на трьох пасіках і на кожній з трьох вуликів відбирались зразки бджолиного обніжжя, медоносних бджіл і свіжопобудованих бджолиних стільників (язиків). Вміст важких металів у відібраних зразках бджолиного обніжжя, тканин черевця медоносних бджіл та в свіжопобудованих бджолиних стільниках (язиках) визначався в лабораторних умовах за чинним на даний час державним стандартом на атомно-абсорбційному спектрофотометрі Селмі-115 (ДСТУ 4405:2005).

Отриманий цифровий матеріал оброблено статистично. Визначались середні величини (M), похибки середніх величин ($\pm m$) та вірогідність різниці між середніми величинами ($p \leq$) (Ibatullin I. I., Zhukorskyi O. M., 2017).

той факт, що при цьому в наведеному вище напрямку сильно знижується коефіцієнт переходу Хрому з бджолиного обніжжя в бджолині стільники. Слід відмітити, що коефіцієнт переходу Хрому з тканин черевця в бджолині стільники є високим тільки на передгірній території Карпатського регіону. Натомість, на лісостеповій території щодо показника коефіцієнту переходу не було встановлено достовірної різниці. Наведене вище вказує на те, що бджолине обніжжя через травний канал і його стінку та далі через лімфу має досить сильний вплив на коефіцієнти переходу важких металів із бджолиного обніжжя у стільники та на вміст важких металів у бджолиних стільниках.

Таблиця 1. Вміст важких металів, у тому числі токсичних, у бджолиному обніжжі (пилку рослин) на різних територіях Карпатського регіону, $г \cdot 10^{-3}/кг$ повітряно-сухої маси ($M \pm m$, $n=3$)

Метал та його символ	Території Карпатського регіону		
	гірська	передгірна	лісостепова
Ферум, Fe	33,52 $\pm$ 0,830	37,11 $\pm$ 0,781*	43,39 $\pm$ 2,253**
Цинк, Zn	34,39 $\pm$ 1,91	39,20 $\pm$ 0,900*	42,72 $\pm$ 0,872**
Купрум, Cu	2,01 $\pm$ 0,089	3,02 $\pm$ 0,169*	4,20 $\pm$ 0,170***
Кобальт, Co	1,01 $\pm$ 0,029	1,14 $\pm$ 0,050*	1,44 $\pm$ 0,112***
Хром, Cr	4,10 $\pm$ 0,177	5,02 $\pm$ 0,180*	6,68 $\pm$ 0,149***
Нікол, Ni	0,58 $\pm$ 0,015	0,65 $\pm$ 0,015*	0,74 $\pm$ 0,023**
Плюмбум, Pb	0,12 $\pm$ 0,007	0,18 $\pm$ 0,009*	0,26 $\pm$ 0,012**
Кадмій, Cd	0,04 $\pm$ 0,003	0,07 $\pm$ 0,007*	0,10 $\pm$ 0,009**

Примітка. Тут і далі різниці вірогідні порівняно з гірською територією:

* – $p < 0,05-0,02$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Таблиця 2. Вміст важких металів, у тому числі токсичних, в тканинах черевця медоносних бджіл на різних територіях Карпатського регіону, $г \cdot 10^{-3}/кг$ сирої маси ($M \pm m$, $n=3$)

Метал та його символ	Території Карпатського регіону		
	гірська	передгірна	лісостепова
Ферум, Fe	46,48 $\pm$ 1,046	63,72 $\pm$ 1,220***	77,03 $\pm$ 1,630***
Цинк, Zn	77,08 $\pm$ 1,190	91,32 $\pm$ 1,536**	104,24 $\pm$ 2,060***
Купрум, Cu	0,34 $\pm$ 0,012	0,47 $\pm$ 0,014**	0,59 $\pm$ 0,014***
Кобальт, Co	0,31 $\pm$ 0,009	0,36 $\pm$ 0,014*	0,43 $\pm$ 0,017**
Хром, Cr	2,43 $\pm$ 0,070	3,12 $\pm$ 0,082*	3,78 $\pm$ 0,112**
Нікол, Ni	2,43 $\pm$ 0,035	3,40 $\pm$ 0,067***	4,13 $\pm$ 0,059***
Плюмбум, Pb	0,88 $\pm$ 0,035	1,21 $\pm$ 0,038**	1,50 $\pm$ 0,046***
Кадмій, Cd	0,09 $\pm$ 0,009	0,16 $\pm$ 0,006**	0,21 $\pm$ 0,012**

Таблиця 3. Вміст важких металів, у тому числі токсичних, в бджолиних стільниках (язиках) на різних територіях Карпатського регіону, $г \cdot 10^{-3}/кг$ натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)

Метал та його символ	Території Карпатського регіону		
	гірська	передгірна	лісостепова
Ферум, Fe	21,31 $\pm$ 0,425	41,02 $\pm$ 2,682*	84,11 $\pm$ 2,523*
Цинк, Zn	2,13 $\pm$ 0,125	5,01 $\pm$ 0,158**	8,10 $\pm$ 0,255**
Купрум, Cu	0,06 $\pm$ 0,005	0,12 $\pm$ 0,003**	0,15 $\pm$ 0,006**
Кобальт, Co	0,03 $\pm$ 0,003	0,12 $\pm$ 0,006**	0,18 $\pm$ 0,003**
Хром, Cr	0,85 $\pm$ 0,010	1,19 $\pm$ 0,035**	1,36 $\pm$ 0,023**
Нікол, Ni	0,32 $\pm$ 0,005	0,53 $\pm$ 0,020*	0,75 $\pm$ 0,020**
Плюмбум, Pb	0,42 $\pm$ 0,003	0,64 $\pm$ 0,025*	0,94 $\pm$ 0,047**
Кадмій, Cd	0,02 $\pm$ 0,047	0,05 $\pm$ 0,073*	0,07 $\pm$ 0,006*

Таблиця 4. Коефіцієнти переходу важких металів, у тому числі токсичних, із бджолиного обніжжя в бджолині стільники (язики)

Метал та його символ	Території Карпатського регіону		
	гірська	передгірна	лісостепова
Ферум, Fe	0,640	1,112	2,020
Цинк, Zn	0,062	0,160	0,170
Купрум, Cu	0,030	0,040	0,100
Кобальт, Co	0,079	0,105	0,125
Хром, Cr	0,350	0,237	0,204
Нікол, Ni	0,637	0,815	1,014
Плюмбум, Pb	0,325	3,556	3,615
Кадмій, Cd	0,200	0,571	0,700

Таблиця 5. Коефіцієнти переходу важких металів, у тому числі токсичних, із бджолиного обніжжя в бджолині стільники (язики)

Метал та його символ	Території Карпатського регіону		
	гірська	передгірна	лісостепова
Ферум, Fe	0,458	0,644	1,092
Цинк, Zn	0,028	0,055	0,078
Купрум, Cu	0,176	0,255	0,254
Кобальт, Co	0,097	0,333	0,343
Хром, Cr	0,132	0,381	0,360
Нікол, Ni	0,132	0,156	0,182
Плюмбум, Pb	0,477	0,529	0,627
Кадмій, Cd	0,222	0,323	0,333

Як відомо бджолині стільники будують дуже молоді робочі бджоли, яким від сили півтора-два з половиною тижні життя, та які харчуються бджолиним обніжжям і медом. Причому, на активність воскосинтезувальних залоз молодих робочих бджіл бджолине обніжжя має більший вплив, порівняно з медом (Fedak V. V., 2022). Ці дані дають відповідь на питання звідки в свіжопобудованих стільниках беруться важкі метали, в тому числі токсичні Плюмбум і Кадмій.

Необхідно відмітити наступне. Високі коефіцієнти переходу з бджолиного обніжжя в бджолині стільники мають Ферум, Нікол і особливо Плюмбум; середні – Цинк, Кобальт, Хром і Кадмій; низькі – Купрум (табл. 4). Високі коефіцієнти переходу з тканин черевця в бджолині стільники мають Плюмбум і особливо Ферум; середні – Купрум, Кобальт, Хром, Нікол і Кадмій; низькі – Цинк (табл. 5). Видно, організм бджоли може в деякій мірі регулювати міжтканинний перехід важких металів. Це підтверджується наступними фактами. Високі коефіцієнти переходу з

бджолиного обніжжя та тканин черевця в бджолині стільники Феруму, Ніколу та особливо Плюмбуму можуть свідчити про те, що організм бджоли таким чином може в деякій мірі звільнятися від менш потрібних йому мінеральних елементів. Низькі або середні коефіцієнти переходу в бджолині стільники найбільш пробіотичних мінеральних елементів Цинку, Купруму та Кобальту можуть вказувати на те, що у воску вони зовсім не потрібні.

Високий рівень важких металів у бджолиних стільниках, отриманих із вуликів, розміщених на передгірній та особливо лісостеповій території Карпатського регіону, є наслідком їх урбанізації та індустріалізації. Отже, вміст важких металів у свіжопобудованих бджолиних стільниках (язиках) може служити показником техногенного забруднення території. Загалом, бджолине обніжжя, тканини медоносних бджіл і свіжопобудовані бджолині стільники (язики) можуть бути біоіндикаторами екологічного стану довкілля (Didukh Ya. P., 2012).

Висновки

У напрямку від гірської до передгірної та далі до лісостепової територій Карпатського регіону зростає вміст Феруму, Цинку, Купруму, Кобальту, Хрому, Ніколу, Плюмбуму та Кадмію в бджолиному обніжжі (пилку рослин), тканинах черевця медоносних бджіл і в свіжопобудованих бджолиних стільниках (язиках). Одночасно в наведеному вище напрямку сильно зростають коефіцієнти переходу Феруму, Цинку, Купруму, Хрому, Ніколу та особливо Плюмбуму й Кадмію з бджолиного обніжжя; Феруму, Цинку, Кобальту, Ніколу та особливо Плюмбуму й Кадмію з тканин черевця. У наведеному вище напрямку сильно знижується

коефіцієнт переходу Хрому з бджолиного обніжжя в бджолині стільники. Коефіцієнт переходу Хрому з тканин черевця в бджолині стільники є високим тільки на передгірній території Карпатського регіону, бо вже на лісостеповій території даний коефіцієнт переходу не зростає. Високий рівень важких металів у бджолиних стільниках, отриманих із вуликів, розміщених на передгірній та особливо лісостеповій території Карпатського регіону, є наслідком їх урбанізації та індустріалізації. Вміст важких металів у свіжопобудованих бджолиних стільниках (язиках) може служити показником техногенного забруднення території.

Список використаної літератури

Agyemang B., Grabulos J., Hubert O., Bourlieu C., Nigen M., Lebrun M., Coffigniez F., Guillard V., Brat P. Properties of beeswax antifungal coatings obtained by high pressure homogenisation and their application for preserving bananas during storage.

International Journal of Food Science and Technology. 2022, Vol 57, P. 5349–5356. doi:10.1111/ijfs.15865

Bioorganic chemistry. Chernihiv: Chernihivskiy natsionalnyi pedahohichnyi universytet im. T. H. Shevchenka, 2013. 208 p.

Brovarskiy V. D., Losiev O. M., Holovetskiy I. I. Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii bdzhilnytstva. Kyiv. 2013. 156 p.

Didukh, Ya. P. (2012). *Osnovy bioindykatsii* [Basics of bioindication]. Kyiv: Naukova dumka. 344 p. (In Ukrainian).

Fedak, V. V. (2022). *Vplyv yakosti kormu na pokaznyky rozvytku voskovydilnoi zalozy v medonosnykh bdzhil* [The influence of forage quality on indicators of development of the wax-secreting gland in honey bees (*Apis mellifera* L)]. *Beekeeping of Ukraine*. 9, 15. 109–113. (In Ukrainian).

Bogdanov S. Beeswax: Quality issues today. *Bee World*. 2015. Vol. 85, № 3. P. 46–50. doi:10.1080/0005772X.2004.11099623

Finley J. W., deMan J. M. Lipids. In book: *Principles of Food Chemistry*. Food Science Text Series. Springer, Cham. 2018. P. 39–116. doi:10.1007/978-3-319-63607-82

Furse S., Koch H., Wright G. A., Stevenson P. C. Sterol and lipid metabolism in bees. *Metabolomics*. 2023. Vol. 78. P. 1–19. doi:10.1007/s11306-023-02039-1

Griffin E. N., Niebergall P. J. Release kinetics of a controlled-release multiparticulate dosage form prepared using a hot-melt fluid bed coating method. *Pharm. Dev. Technol.* 1999. № 4 (1). P. 41–49.

Harman A. Beeswax. *Encyclopedia of Social Insects*. 2019. P. 1–3. link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-90306-4_173-1

Hepburn H., Bernard R., Davidson B., Muller W., Lloyd P. Synthesis and secretion of beeswax

in honeybees. *Apidologie*. 1991. Vol. 22, № 1. P. 21–36.

Hepburn H. R., Pirk C. W. W., Duangphakdee O. Synthesis of Beeswax. In book: *Honeybee Nests*. 2014. P. 341–365. doi:10.1007/978-3-642-54328-917

Ibatullin I. I., Zhukorskiy O. M. Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: a guide. Kyiv: Agrarian Science. 2017. 328 p.

Kastratović V. Some aspects of beeswax hydrolysis. *Agriculture and Forestry*. 2022. Vol. 68, № 4. P. 79–88. doi:10.17707/AgricultForest.68.4.07

Leray C., Krendlinger E. Waxes. In book: *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. 2023. P. 1–28.

doi:10.1002/0471238961.2301240503152020.a01.pub3

Mirbagheri Firoozabad M.S., Mohammadi Nasr M. Antimicrobial activities of microbial essential fatty acid against foodborne pathogenic bacteria. *Iran J. Microbiol.* 2022 Vol. 14. №2. P. 214–218. doi:10.18502/ijm.v14i2.9190

Robert W. C. Bee products as nutraceuticals for bees. *Nutraceuticals*. 2021. P. 813–833. doi:10.1016/B978-0-12-821038-3.00047-1

Mischenko O., Lytvynenko O., Kryvoruchko D. The effect of feeding bees for the production of wax. *Visnyk agrarnoi nauky*. 2020. Vol. 98, № 3. P. 45–49. doi:10.31073/agrovisnyk202003-06

Roy D. Applied chemistry for the health sciences. American River College. 2024. 464 p.

Xu R., Ma B., Yang Y., Dong X., Li J., Xu X., Fang Y. *Science*. 2024. Vol. 27. P. 1–13. sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004224005005

THE CONTENT OF HEAVY METALS IN FRESHLY BUILT BEE HONEYCOMBS (TONGUES) – AN INDICATOR OF MAN-MADE ENVIRONMENTAL POLLUTION

Yosyp RIVIS¹, Volodymyr POSTOIENKO², Olha HOPANENKO³, Olha STADNYTSKA¹, Ivan SARANCHUK⁴, Oleh KLYM¹, Andrii SHELEVACH¹, Olexandr DIACHENKO¹

¹Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

²NSC “Institute of beekeeping named after P.I. Prokopovich”

³Andrei Krupynskyi Lviv Medical Academy

⁴Bukovyna state agricultural research station of IACR of NAAS

It was established that in bee pollen, abdominal tissues of honey bees and in freshly built bee combs the content of heavy metals increases. At the same time, in the above direction, the coefficients of transition of Ferrum, Zinc, Copper, Chromium, Nickel, and especially Lead and Cadmium from bee pollen to bee combs increase strongly; Ferrum, Zinc, Cobalt, Nickel and especially Lead and Cadmium from abdominal tissues. The high level of heavy metals in bee combs obtained from beehives located in the foothills and especially forest-steppe areas of the Carpathian region is a consequence of their urbanization and industrialization. The content of heavy metals in freshly built bee combs can serve as an indicator of technogenic pollution of the territory.

Keywords: different territories of the Carpathian region, the content of heavy metals in freshly built bee combs.

Отримано: 01.08.2024

Погоджено до друку: 28.08.2024

Наукова діяльність

ЕКОНОМІКА

© А. Д. Копитко, М. В. Савка, 2024

УДК 334.732:631.115.8

DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-3-6

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО РОЗУМІННЯ ПРИРОДИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ КООПЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ**Андрій КОПИТКО¹, кандидат історичних наук,Микола САВКА², заступник директора з науково-інноваційної діяльності та соціальних питань ІСГКР¹Львівський національний університет природокористування

вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівський р-н, Львівська обл., 80381, Україна

²Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

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

e-mail: akopytko@ukr.net

У статті аналізуються базові проблеми побудови та розвитку сільськогосподарської кооперації, запропоновані у вітчизняній науці в 90-х рр. ХХ – в перші два десятиріччя ХХІ ст. Висвітлюються засади і форми її організації, механізми впливу на різні сфери суспільного життя українського суспільства, а також шляхи взаємодії та співвідношення з державою та її інститутами. Проаналізовано соціальні наслідки реалізації завдань сільськогосподарської кооперації. Представлено бачення в вітчизняній науці переваг та слабких сторін різних форм кооперації (виробничої, обслуговуючої, споживчої). Сільськогосподарська кооперація та кооперативи розглядаються як феномени, котрі мають значення більш вагоміше для суспільного й державного розвитку в цілому і не зводяться тільки до вирішення економічних питань. Представлено розуміння співвідношення понять «кооператив» та «підприємство», ігнорування та підміна яких веде до деформацій в розумінні сутності кооперації та механізмів її ефективного функціонування. Відображено базові основи дискусії в вітчизняній науці щодо характеру і структури об'єднань в сфері сільськогосподарської кооперації. Визначальні риси функціонування сучасної вітчизняної сільськогосподарської кооперації розглядаються у нерозривному зв'язку з процесами в сільськогосподарській кооперації в США, Канаді, країнах Європейського Союзу, з врахуванням історичних традицій її розвитку в Україні.

Ключові слова: кооперація, сільськогосподарська кооперація, кооператив, принципи кооперації, форми кооперації, кооперативна освіта та наука, сільське господарство, село, аграрна наука, аграрна політика, аграрне законодавство.

Вступ

Кооперація, зокрема, сільськогосподарська виступає цікавим та вагомим феноменом побудови не тільки економічної діяльності, але й самоорганізації людей в тому чи іншому суспільстві. Вона навчає засад та методів вирішення найрізноманітніших питань в спектрі кооперування та координування суспільних сил та інституцій, тому виходить своїми результатами далеко за межі економічної сфери. Її вивчення в науковому плані дає багато життєво необхідного матеріалу з метою покращення та оптимізації її функціонування, виявлення сильних і слабких сторін, усунення недоліків та відхилень, котрі послаблюють її дієвість в суспільстві, зокрема, в аграрній сфері та життєдіяльності вітчизняного села.

Матеріали і методи

При написанні статті залучено напрацювання відомих українських вчених в сфері вивчення проблем кооперації, в тому числі, сільськогосподарської, щоб відобразити базові (вузлові) питання її побудови та реалізації. Автори статті прагнуть різносторонньо представити розуміння у вітчизняній науці феномену кооперації та її місця в суспільному і державному житті, в першу чергу, проблем розвитку сільського господарства та українського села як соціального, економічного, культурного й політичного утворення. При опрацюванні наукових матеріалів використано методи аналізу, синтезу, порівняння, історичної ретроспекції, системного підходу та розгляду проблем в

контексті структурно-функціонального методу, водночас розглядаючи проблеми, винесені на розгляд, в динаміці, з врахуванням конкретно-історичних реалій та умов.

Результати та обговорення

Сільськогосподарська кооперація слугує вагомим інструментом вирішення економічних, продовольчих, соціальних, екологічних складових розвитку людини та суспільства. В Україні законодавство 90-х – початку 2000-х рр., на думку дослідників, утверджувало радянський принцип підпорядкованості кооперації державі, і тому мало сприяло поступу кооперативного руху в Україні. Немало перших кооперативів в незалежній Україні працювало з порушенням кооперативних принципів. Сама ідея створення кооперативів виключно зусиллями держави оцінювалась як неефективна. Подібного роду кооперативи слугували прикриттям для розкрадання державних коштів. Їх нерідко реєструють представники місцевих олігархічних груп, чиновники з метою отримання донорської допомоги, пільгового оподаткування тощо. Справжні обслуговуючі кооперативи фактично не створювались в Україні. Замість реалізації справді кооперативних принципів домінували єдиноначальність без зворотного зв'язку, профанація виборів керівництва та волонтаристський розподіл доходів. Натомість, вважає ряд вітчизняних науковців, базовою господарською одиницею села необхідно визнавати дрібні селянські (фермерські) господарства, які є первинною ланкою

сільськогосподарської кооперації (Nebrat V.V., Didkivska L.V., 2010; Entrepreneurship in Ukraine, 2019).

Досвід цьому є в історії кооперації доби НЕПУ в 20-х рр. XX ст. Тоді створювались універсальні товариства, котрі виконували функції збуту, постачання, переробки в залежності від можливостей селянського господарства і даного кооперативу, не зв'язуючи себе певною галуззю. Такі товариства створювались в зв'язку з низькою товарністю селянських господарств та їх слабкою спеціалізацією, невпорядкованістю грошових відносин, відставанням вертикальної спеціалізації як в низовій ланці, так і на рівні спілок. Вони активно долучались до кредитування селянських господарств, нерідко йдучи в збиток собі (Butenko V.I., Filippov K.V., 2010).

Ще однією суттєвою проблемою, котра деформує повноцінний розвиток села та сільського господарства, є розвиток агрохолдингів та підтримка державою саме їх на внутрішньому та зовнішньому ринку в збиток дрібним та середнім виробникам. Дослідники в зв'язку з цим відзначають, що тим самим належно не забезпечуються продовольче самозабезпечення, економічна база життєдіяльності сільського населення, відтворення селянства і підтримка екологічної рівноваги, посилюється безробіття в українському селі, породжуючи міграцію, зокрема, трудову, та сприяючи негативній демографічній ситуації в селі. На противагу цьому в країнах Європейського Союзу основним суб'єктом сільськогосподарської діяльності виступають фермерські господарства, зокрема, вибудовані на принципах кооперації. Сюди в останні два десятиріччя додалися питання сталого розвитку сільських територій та ощадливого використання природних ресурсів, на що ставиться пріоритет в країнах Європейського Союзу. Кооперації та кооперативам з боку держави має надаватись підтримка тільки на етапі їхнього становлення, далі вони повинні досягати конкретних результатів власними силами та можливостями, та важливим є надалі відстежування з боку держави за діяльністю так званих псевдокооперативів, аби вчасно припинити їхню діяльність (Churylova T., 2016).

Відступи в реалізації засад кооперації в сільському господарстві нерідко були також результатами підміни понять "кооперація", котрі мали місце ще в СРСР. Термін "кооперація" застосовується для означення як самого процесу співпраці окремих суб'єктів, так і сукупності конкретних організаційно-правових форм такої співпраці, що мають назву "кооперативи". Саме перше трактування кооперації домінувало в радянській економічній науці та практиці. Щоб зрозуміти сутність сільськогосподарської кооперації, важливо розглядати її як конкретну організаційну та правову форму здійснення процесу співпраці (Honcharenko V.V., 2002).

Кооператив не варто розглядати, як об'єднання для спільного виробництва, він в першу чергу створюється для обслуговування домашніх або підприємницьких заходів своїх членів. Члени кооперативу постають одночасно його господарями та клієнтами. Тому кооператив не може мати суто власних

господарських інтересів, а покликаний діяти в інтересах своїх членів і реалізовувати ті завдання, котрі є окреслені членами кооперативу. Тому кооператив варто розглядати як колектив, об'єднання, спілку осіб, а не підприємство. Він реалізовує крім економічних, комплекс політичних, громадських, культурно-просвітницьких завдань в інтересах своїх членів. Кооператив може мати власні підприємства, котрі обслуговують приватні або виробничі потреби його членів. Звідси висновок дослідників про помилковість на побутовому рівні ототожнення кооперативу та підприємства. Кооператив є складніше за своєю структурою та завданнями утворення, ніж підприємство (Honcharenko V.V., 2002).

Саме в розумінні кооперативу як об'єднання, яке має сприяти шляхом спільного підприємства господарству або промислу своїх членів він представлений в кооперативному законі 1889 р. в Німецькій імперії, одному з перших кооперативних законів у світі. Тут акцент саме ставиться на економічну неприбуткову природу кооперативу, про що часто забувають в сучасній Україні (Honcharenko V.V., 2002).

Взаємодопомога є однією з визначальних рис кооперативу в сучасному світі, а не отримання ним прибутку (Honcharenko V.V., 2002). Тому кооператив важливо розглядати не як бізнес, а як важливу соціальну організацію, необхідну для поступу суспільства та реалізації інтересів його членів (Honcharenko V.V., 2002).

Всесвітньовідомим є визначення кооперативу як «підприємства або організації, що належить тим і працює для вигоди тих, хто користується її послугами» (Zinovchuk V.V., 1999). З новіших визначень кооперативу важливо звернути увагу на його окреслення в рішенні XXXI конгресу Міжнародного кооперативного альянсу в 1995 р. як групи людей, які добровільно об'єдналися для того, щоб задовольнити свої спільні економічні, соціальні та культурні потреби і прагнення через створене підприємство, яким вони спільно володіють, демократично управляють й контролюють (Honcharenko V.V., 2002).

Принципами діяльності сучасного кооперативу визнаються на міжнародному рівні взаємодопомога, відповідальність, демократія, рівність, справедливість і солідарність, а етичними цінностями виступають чесність, відкритість, соціальна відповідальність та турбота про інших (Mykhalskyi Yu.V., 2009).

Знаний український дослідник проблем сільськогосподарської кооперації Гончаренко В.В. дає таке розуміння кооперативу, його суті і завдань: «Кооператив являє собою добровільне об'єднання людей, що базується на демократичних принципах, рівноправності, самоврядуванні та рівній відповідальності, має вільний доступ та необмежену кількість членів, що особисто беруть участь в управлінні його діяльністю та створюють колективне (кооперативне підприємство) з метою самодопомоги, самозабезпечення та економічного самозахисту від експлуатації з боку різноманітних представників, шляхом одержання певних господарських переваг від об'єднання (кооперування)» (Honcharenko V.V., 1998).



Критично ставляться до домінуючого в сучасній вітчизняній науці трактування кооперативу тільки як організаційної форми дослідники Черевко Г.В., Черевко Д.Г., Горбонос Ф.В. Вони акцентують на необхідності врахування кооперації як економічного утворення та доцільності врахування всіх принципів кооперації, які і дадуть повноту розуміння цього феномену: «кооперацію за своїм змістом слід розглядати як економічне явище, суть якого полягає в економічних взаємовідносинах між партнерами в плані їх співробітництва з тим, щоб досягти спільної мети при менших питомих затратах ресурсів на основі взаємної вигоди для всіх учасників кооперації», у відомих визначеннях кооперації «методологічно у повній мірі не відображено і не чітко виражено економічну природу і ту важливу роль, яку відіграють усі без винятку кооперативні принципи, як носії і регулятори внутрішніх відносин у кооперативі». Тому, на їх думку, виробнича кооперація в аграрному секторі України не менш важлива, ніж обслуговуюча: «кооперація в цій сфері об'єктивно повинна здійснюватись не лише у постачанні, реалізації, зберіганні чи переробці, а й у виробництві». Специфіка виробничого кооперативу на відміну від обслуговуючого полягає ще й в тому, що предметом спільного використання в ньому є не тільки фінансові ресурси членів кооперативу (паї), але й праця (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009). Зазначені дослідники підкреслюють, що метою виробничого кооперативу має бути прибуток, без чого його суть в умовах ринкової економіки та товарного виробництва втрачається. Але кооперація має свою специфіку в розподілі прибутків на відміну від інших видів та форм економічної діяльності: «практично весь одержуваний кооперативом прибуток є власністю його членів, між якими він і розподіляється, пропорційно участі кожного» (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009). Тут вони солідарні з визначенням М. Туган-Барановського про те, що метою діяльності кооперативу є «не добування найбільшого прибутку на витрачений капітал, а, навпаки, збільшення через спільне господарювання трудового доходу своїх членів або зменшення їхніх видатків», «не найбільший прибуток, а найбільший добробут членів кооперативу» (Tugan-Baranovsky M. I., 1994).

Кооперація та вибудована на її засадах діяльність кооперативів не повинна зводитись до створення дрібних виробничих чи обслуговуючих структур, котрі є погано забезпечені організаційно, фінансово, технічно тощо. Натомість, на переконання цих дослідників, «кооперація дає можливість для розвитку процесів концентрації і спеціалізації господарства на виробництві якогось конкретного виду продукції поза вказаними рамками шляхом об'єднання їх зусиль у формі взаємовигідного співробітництва з метою одержання максимального ефекту на використовуваних ресурсах кожного з учасників кооперації», таким чином, перетворюючи їх на конкурентоздатних на ринку виробництва, збуту та інших видів послуг. При чому як на загальнодержавному, так і місцевому рівнях важливо створювати сприятливі умови (соціально-економічні, політичні, правові, техніко-економічні) для повноцінної та ефективної діяльності

кооперативів (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009).

Окреслені дослідники вважають, що виробничі сільськогосподарські кооперативні утворення поступально повинні трансформуватись у вищу їх форму – інтегровані агропромислові структури та агропромислово-фінансові групи із залученням до кооперативного співробітництва фінансових і банківських структур. В реалізації такого завдання вони вбачають потребу значного долучення саме держави через «вдосконалення і зміцнення відповідної законодавчої бази, кредитно-банківського обслуговування, інфраструктурного забезпечення та приведення у відповідність з потребами цього розвитку системи оподаткування кооперативних формувань та їх членів» (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009). Саму суть кооперації в аграрній сфері вони вбачають в «реалізації сукупності економічних взаємовідносин між партнерами шляхом їх співробітництва з тим, щоб досягти спільної мети при менших питомих затратах ресурсів і максимальним ефектом на основі взаємної вигоди для всіх учасників кооперації» (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009).

Інтеграція кооперативів доцільна там, де велике виробництво має очевидні переваги над дрібним. Тут зазначені дослідники солідарні з поглядами відомого теоретика кооперації, зокрема, сільськогосподарської. Конкурентоспроможною на сучасному ринку може бути тільки «сільськогосподарська асоціація кооперативів, яка базується на корпоративній власності і становить об'єднання галузевих первинних кооперативів з виробництва продукції рослинництва і тваринництва, сфери обслуговування промислового виробництва, будівництва, збуту і постачання», - підкреслюють дослідники (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009). На їх думку, серцевиною таких асоціацій, їх зв'язуючими ланками мають виступати управлінсько-фінансово-розрахункові кооперативи (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009). Такі тенденції наявні в сучасній світовій кооперації, де мають місце «об'єднання дрібних і середніх кооперативів у регіональні товариства; злиття товариств оптових закупівель і центральних спілок споживчої кооперації в єдину спілку; утворення єдиного споживчого кооперативу в країні (у невеликих державах Європи); утворення змішаних кооперативно-акціонерних товариств, де кооператив стає холдинг-компанією, що володіє акціями, а комерційна діяльність здійснюється приватними фірмами, які він контролює», суттєво посилилась роль універсальних товариств в сфері кооперації. В сучасному міжнародному кооперативному русі акцент зроблено не на економічному зростанні кооперативів, а на дотриманні кооперативних принципів діяльності як фактора глобального економічного оновлення (Mykhalskyi Yu.V., 2009).

Цілком реальною в Україні є можливість горизонтальної та вертикальної інтеграції сільськогосподарських кооперативів з іншими видами та сферами кооперації з метою створення «спільних об'єктів

і структур постачальницького, маркетингового, збутового, переробного характеру», «створення господарських систем із завершеним технологічним циклом, наприклад, виробничо-збутових, агропромислово-торговельних, постачальницько-збутових кооперативних об'єднань». Інтеграція допускається між сільськогосподарською та кредитною й споживчою кооперацією (Mykhalskyi Yu.V., 2009).

Не варто боятись слова «капітал» при трактуванні діяльності кооперативів. Без нього вони будуть мертвим утворенням. «Кооперація завжди буде користуватися капіталами, і дуже великими капіталами, бо без них в господарському житті обійтись неможливо, але не інтереси цього капіталу стоять в ній на першому місці, а інтереси тих господарств, які він обслуговує. В кооперації капітал – служник, а не господар» (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009).

Цікавим є зауваження дослідників щодо необхідності розвитку кооперативної освіти. підтримки системи кооперативної освіти. Вони виходять з тези про те, що кооперативна форма господарювання вимагає від всіх її учасників відповідного високого рівня свідомості цілей, завдань і засад. Це буде реалізацією одного з міжнародних принципів кооперації: «освіти, навчання і інформації». Без цього неможливо втілити в життя інший принцип кооперації (демократичне управління і контроль членів) (Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G., 2009).

Нині, в 20-х рр. ХХІ ст. спектр кооперативів в аграрній сфері України суттєво розширився в порівнянні з 90-ми роками ХХ ст. До них зараховують: 1) переробні (займаються переробкою сільськогосподарської сировини, виробництвом продовольчих товарів); 2) заготівельно-збутові (здійснюють заготівлю, зберігання, передпродажну обробку, продаж продукції, надають маркетингові послуги тощо); 3) постачальницькі (закуповують і постачають матеріально-технічні ресурси, необхідні для сільськогосподарського виробництва); 4) сервісні (надають послуги – меліоративні, ремонтні, будівельні, ветеринарні, науково-консультативні тощо); 5) багатофункціональні кооперативи (поєднують декілька видів діяльності) (Agricultural service cooperative).

В сучасних умовах у світі сільськогосподарські кооперативи надають послуги від 70 до 95 % фермерів і відіграють визначальну роль у збуті та переробці продукції рослинництва і тваринництва, а також у забезпеченні господарств технікою, кормами, насінням, добривами, паливом, кредитами і т. ін. (Mykhalskyi Yu.V., 2009). Тут важливо окреслити базові принципи кооперації, відступ від яких і спотворює природу кооперативного руху в тій чи іншій країні, зокрема, Україні. До них зараховують положення, закріплені в вітчизняному законодавстві про сільськогосподарську кооперацію: 1) членами кооперативу обов'язково мають бути сільськогосподарські товаровиробники, які виступають одночасно його клієнтами та власниками; 2) членство в кооперативі є відкритим та добровільним; 3) кооператив надає послуги своїм членам, а операції з іншими клієнтами носять виключно додатковий

характер; 4) члени кооперативу мають зобов'язання щодо ведення спільної господарської діяльності: зобов'язання реалізувати продукцію або закуповувати матеріально-технічні засоби через кооператив, зобов'язання використовувати його послуги тощо; 5) члени кооперативу повинні сплачувати пайові внески пропорційно до обсягів операцій, що вони провели з кооперативами; 6) результат річної економічної діяльності кооперативу, що не є прибутком, розподіляється серед членів переважно у вигляді кооперативних виплат пропорційно до участі в господарській діяльності кооперативу; 7) виплата нарахувань на паї обмежується; 8) кооперативом управляють його члени на демократичних засадах (за принципом: «один член кооперативу – один голос»); 8) збереження політичного та релігійного нейтралітету; 9) піклування про освіту членів кооперативу.

Управління кооперативом в Україні має здійснюватись на основі самоврядування, широкої демократії, гласності, активної участі його членів у вирішенні питань діяльності. Загальні збори є вищим органом управління, які покликані схвалювати або ж відхиляти політику, котру провадить правління. Основні принципи і правові норми діяльності кооперативу мають бути викладені та закріплені юридично в його статуті.

Засадами діяльності правління кооперативу визнаються наступні моменти: 1) бути відданим загальним інтересам; 2) вміти слухати людей, бути уважним до членів кооперативу; 3) мати почуття відповідальності; 4) бути активним, брати участь в дискусіях правління; 5) бути творчого особистістю, реалістом, здатним вносити слушні пропозиції; 6) поважати спільно прийняті рішення та запроваджувати їх в дію, навіть у випадку особистої незгоди з ними. До речі, «жива, активна, творча людина в кооперативі» – на перший план виходила ще в 20-х рр. ХХ ст., в добу НЕПУ в радянській Україні, в ідеології кооперативного руху (Butenko V.I., Filippov K.V., 2010). Цей момент важливо враховувати і в сучасних реаліях розбудови сільськогосподарської кооперації.

Саме кооперацію дослідники визнають надійним шляхом для дрібних та середніх товаровиробників перетворитись на ринку послуг та виробництва продукції в рівноправних та конкурентоспроможних суб'єктів, при цьому забезпечуючи розумний баланс з навколишнім природним середовищем (Mirakin V.V., 2018). Набагато вигіднішою для кооперативу є реалізація продуктів переробки, а не сировини. Для цього необхідна фінансова та матеріальна підтримка кооперативів з боку держави, або ж об'єднання кооперативів певного профілю діяльності в спілки, щоб мати власні переробні потужності. Переробка сировини з метою випуску готової продукції вважається важливою складовою продуманої маркетингової стратегії того чи іншого кооперативу з метою підвищення вартості своєї продукції.

Якщо кооперативи першого, вихідного рівня – це переважно виробники, то кооперативи другого рівня – сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи, функціонуючі у форматі спілок. Вони, зокрема,



займаються організацією збуту сільськогосподарської продукції, обслуговування техніки, приміщень тощо. Такі кооперативи приймають діяльну участь у створенні оптових і оптово-роздрібних ринків сільськогосподарської продукції, заготівельно-збутових кооперативів, а також регіональних оптових ринків та аукціонів живої худоби, сприяють інтеграції дрібних кооперованих агровиробників у структуру закладів оптової торгівлі, забезпеченні прозорого механізму ціноутворення на аграрну продукцію.

Натомість асоціації кооперативів є представницькими організаціями, що ставлять собі за мету захист загальних інтересів кооперативів та їх спілок. Вони презентують та захищають інтереси кооператорів перед виконавчою і законодавчою владою, та іншими партнерськими організаціями, надають кооперативам інформацію, допомогу у навчанні, консультаційні послуги та здійснюють аудиторські перевірки, допомагають створенню сприятливих умов для повноцінного розвитку кооперативної ідеї і спонукають членів дотримуватися кооперативних принципів.

Вітчизняне законодавство про сільськогосподарську кооперацію розмежовує функції виробничих та обслуговуючих кооперативів. Так, під сільськогосподарським виробничим кооперативом розуміється юридична особа, утворена шляхом об'єднання фізичних осіб, які є сільськогосподарськими товаровиробниками з метою спільного виробництва продукції сільського, рибного і лісового господарства на засадах обов'язкової трудової участі у процесі виробництва. В свою чергу, сільськогосподарський обслуговуючий кооператив розуміється як структура, створена для надання послуг переважно членам кооперативу та іншим особам з метою провадження їх сільськогосподарської діяльності в таких сферах, як виробництво, переробка, збут продукції рослинництва, тваринництва, лісівництва і рибництва. Відповідно обслуговуючі сільськогосподарські кооперативи поділяються на: переробні, заготівельно-збутові, постачальницькі, сервісні та інші (багатофункціональні). Виробничі кооперативи здійснюють господарську діяльність на засадах підприємництва з метою отримання доходу. На противагу їм, обслуговуючі кооперативи, здійснюючи обслуговування членів кооперативу, не ставлять за мету отримання прибутку (Law of Ukraine on agricultural cooperation).

Сільськогосподарський кооператив, поряд з виконанням своїх безпосередніх обов'язків по виробництву та збуту певного виду продукції, може надавати комплекс послуг своїм членам, маючи в своєму розпорядженні відповідну техніку та послуги механізації: 1) підготовка ґрунту, насіння; 2) збирання і перевезення врожаю; 3) проведення меліоративних робіт на пасовищі; 4) боротьба з шкідниками і хворобами рослин та тварин. Варто також створювати спеціалізовані машинно-технологічні кооперативи.

Дослідники визнають принципами успішної державної політики в галузі сільськогосподарської кооперації наступні моменти: «розвиток сімейних фермерських господарств, послідовне завершення

земельної реформи з метою впорядкування земельної селянської власності, досягнення збалансованості у розвитку підприємницьких господарств та сімейних селянських господарств фермерського типу, відповідна податкова політика, розвиток інфраструктури села». В основу кооперативної системи має бути покладений принцип самоорганізації. Суттєвими факторами забезпечення діяльності сільськогосподарських кооперативів в країнах Європейського Союзу, США, Канади є характерні риси організації їхньої діяльності: 1) добровільність і рівноправ'я партнерів; 2) демократизм у управлінні; 3) право розпоряджатися отриманими прибутками; 4) господарська самостійність (Buryk Z.M., 2019).

Посилення ролі держави в процесі створення та функціонування кооперативів тільки зменшує відповідальність і мотивацію товаровиробників у кооперативних діях. В цьому відношенні дослідники ставлять акцент на розвиток дрібних індивідуальних та невеликих фермерських господарств, що стимулює демографічний та соціальний розвиток сільських регіонів, є вагомим чинником стабільності економічного відтворення у аграрній сфері та продовольчої безпеки країни. Роль держави як ефективного інструменту в цьому процесі може виявляти себе тільки в формуванні сприятливого економічного, правового, організаційного, соціально-психологічного середовища розбудови системи кооперації. Провідною формою самоорганізації таких невеликих об'єднань визнаються саме сільські кооперативи. Зростання їх чисельності та якості помітно стимулює конкурентне середовище серед виробників продуктів харчування (Nebrat V.V., Didkivska L.V., 2010).

Розвиток системи сільськогосподарської кооперації є однією з поважних умов створення середнього класу в селі. Так, в 1923-1924 рр. держава активно долучилась до створення та розвитку системи сільськогосподарського кредиту, життєво необхідного для українського села. Лідерами в кредитній сільськогосподарській кооперації були степова частина та Лівобережжя України, де превалювали в складі сільського населення селяни-середняки, котрі становили основу сільськогосподарської кооперації. Вкладання коштів було вагомим фактором розвитку сільськогосподарської кооперації. Саме універсальні товариства з кредитними функціями і кредитні товариства були на першому місці за темпами зростання з-поміж різних видів сільськогосподарської кооперації. Повноваження кредитних сільськогосподарських товариств та кредитних союзів були чітко окреслені в законі 1927 р.: 1) обслуговувати населення кредитом; 2) допомагати населенню в заощадженні і нагромадженні коштів; 3) допомога в налагодженні збуту продукції своїх членів та постачанні їхнім господарствам засобів виробництва. Ці моменти важливо враховувати і в сучасних умовах розбудови сільськогосподарської кредитної кооперації (Butenko V.I., Filippov K.V., 2010).

У порівнянні з країнами Західної та Центральної Європи, США, Канади, де в діяльності сільськогосподарських кооперативів домінував економічний чинник, в Україні натомість переважав саме

неекономічний фактор (культурно-просвітницький, національно-оборонний, неприбутковий, соціальний характер) (Nebrat V.V., Didkivska L.V., 2010).

Недовіру до ідеї кооперації та створення кооперативів в сільській місцевості можна в значній мірі подолати, популяризуючи саму цю ідею різними шляхами: 1) використання засобів масової інформації та безпосередньо через діяльність управління агропромислового розвитку при місцевих органах влади, депутатів селищних та районних рад, аграрних громадських організацій, ініціативних прибічників кооперативного руху, дорадчих служб; 2) необхідність поширення кооперативних знань, надання якісної кооперативної освіти, ефективності якої значно зросла б за умови залучення вітчизняних і закордонних експертів, успішних кооператорів-практиків; 3) виявлення та підготовка ініціативних і авторитетних лідерів в українських селах – прихильників ідеї кооперації, здатних зорганізувати людей та вести їх за собою (Entrepreneurship in Ukraine, 2019). Тому життєво важливим є постійне розв'язання через засоби масової інформації ідеї кооперації, природи кооперативних форм самопомог, переваги кооперативного способу господарювання, висвітлення розвитку кооперації в Україні. Це одне з базових завдань Укоопспілки, створеної в 1992 р. (Mykhalskyi Yu.V., 2009).

Саме дорадчі служби можуть через організацію та проведення навчання сільського населення популяризувати переваги кооперації, консультувати та підтримувати кооперативи на етапі створення та подальшої діяльності. Подібного роду робота активно провадиться в сусідній Польщі, де до подібної роботи залучаються науково-дослідні інститути та університети; дорадники, сільськогосподарські консультативні центри, місцеве самоврядування або державні органи, які мають відповідні навчальні центри. При чому вони повинні мати відповідний досвід в організації діяльності з передачі знань фермерам, достатній викладацький склад, адекватну освітню базу, що має бути належно підтверджено реальними показниками та досягненнями, а не формальними звітами про подібну роботу (Churylova T., 2016).

Значну роль в утвердженні та популяризації ідеї створення кооперативів в селі та сільській місцевості забезпечують поширення відповідної літератури, методичних матеріалів, організація дискусій, круглих столів «питань і відповідей», провадження екскурсій до діючих кооперативів, індивідуальне навчання найманих працівників, які є вихідцями з села і не мають спеціальної освіти і т.д. Дієвими в цьому процесі є доступність та прозорість інформації про діяльність кооперативів загалом та їхніх окремих підрозділів, що посилює довіру до діяльності кооперативів серед жителів сіл. Співпраця органів місцевого самоврядування з активними лідерами на селі, сільською інтелігенцією, сільськими студентами, сільськими священиками, вчителів сільських шкіл, іншими особами є вагомим ресурсом забезпечення дієвості ідеї кооперації серед сільських жителів. Свідомством цьому є досвід реалізації засад сільськогосподарської кооперації в різних регіонах

України в другій половині XIX – першій половині XX ст. (Agricultural service cooperative).

Дослідники визнають визначальними для ефективного розвитку кооперативного руху такі інститути: приватна власність, економічна самостійність, майнова відповідальність, господарська ініціатива. Саме кооперативний рух стимулює розвиток самопомог, сприяння зайнятості, підвищення доходів, надання можливостей для соціальної інтеграції, забезпечення виробництва продукції та обслуговування виробничих організаційних структур. Це суттєво посилить роль кооперативів у економічному, соціальному та культурному розвитку вітчизняного суспільства.

Спроби держави встановити тотальний контроль на всіх етапах функціонування кооперативів призводить до виродження сутності принципу кооперації в діяльності таких організацій. Пам'ятати варто, що кооператив є по своїй природі самоорганізованою автономною господарською одиницею. Метою його діяльності є соціальна підтримка індивідуальних сільських господарств або суто економічна функція сприяння розвитку малих та середніх фермерських, орієнтованих на масштабне товарне виробництво підприємств (Nebrat V.V., Didkivska L.V., 2010; Entrepreneurship in Ukraine, 2019).

Розвиток сільськогосподарської кооперації «підвищує ефективність підприємницької діяльності, розширює можливості її фінансового забезпечення, сприяє технологічній модернізації підприємств, допомагає їм долучитися до використання інноваційних технологій, та капіталомістких об'єктів виробничої інфраструктури, перешкоджає надмірній монополізації і підтримує здорову конкуренцію між учасниками ринку, сприяє розв'язанню проблем справедливості розподілу доходів» (Entrepreneurship in Ukraine, 2019). Прикладом дієвості цієї тези можуть слугувати країни ЄС, де наявні близько 250 тис. кооперативів з чисельністю працюючих у них 163 млн. людей – третини всього населення даного об'єднання, при чому на аграрному ринку ЄС вони займають нішу в 40-50% від загального числа виробників та надавачів послуг. Збут продукції відбувається переважно через кооперацію. Саме вона визнається найважливішим елементом організації виробництва, ринку і стабілізації цін в аграрній сфері. В ряді країн ЄС, кооперативи здійснюють ще й підтримку фермерських господарств (кредитування, постачання засобів виробництва, заготівля, переробка, зберігання і збут продукції, підготовка необхідних кадрів, надання консультацій) (Buryk Z.M., 2019).

Подібну роль виконують в США спеціалізовані маркетингові кооперативи (первинне збирання та заготівля фермерської продукції, транспортування на переробні підприємства, переробка сільськогосподарської сировини, регулювання економічних умов реалізації, укладення торговельних угод від імені фермерів, оптова торгівля, а великі кооперативи – ще й роздрібний продаж зернової продукції). Кооперативи відстоюють інтереси своїх товаровиробників. Члени кооперативів добре поінформовані про стан справ в своїй організації, що

дозволяє їм здійснювати дієвий контроль за веденням бізнесу. Фермери, співпрацюючи з кооперативами, збільшують свої прибутки. В американську модель сільськогосподарської кооперації входять фермери, підприємства та організації по збиранню, транспортуванню, переробці продукції, її зберіганню, розподілу та доставці до споживачів як у середині країни, так і за кордоном (Samoilenko T.V., 2012).

В спектрі кооперативів Європейського Союзу домінують саме сільськогосподарські кооперативи, що спеціалізуються на заготівлі, переробці і збуті сільськогосподарської продукції. Кооперативи виконують вирішальну роль у системі взаємозв'язків аграрної сфери з іншими галузями виробництва. Вони посідають домінуючі позиції у просуванні та реалізації м'ясо-молочної та плодоовочевої продукції. Стимулами для їх розвитку дослідники визнають такі складові: 1) пряме виділення державного фінансування; виділення квот для окремих видів продукції; 2) пільгова система оподаткування; 3) виділення пільгових кредитів; 4) підтримка безпосереднього продажу продукції від виробника до споживача, таким чином уникаючи посередницькі ланки оптового чи роздрібного продажу. При чому такі кооперативи не тільки вирощують або виготовляють певну продукцію. У більшості з них продукція піддається певній обробці, пакуванню і т.д. (Buryk Z.M., 2019).

Негативні моменти застосування щодо селянства державою значного оподаткування з метою отримання прибутків в державний бюджет засвідчує вітчизняний досвід минулого. Так, в радянській Україні 20-х рр. XX ст. подібна політика вкрай негативно позначалася, як відзначають дослідники, на накопиченні селянством коштів виробничого призначення, що суттєво звужувало реалізацію потенційних можливостей як універсальної сільськогосподарської кооперації (з кредитними функціями), так і кредитної сільськогосподарської кооперації. До того ж грубе втручання держави та її представників в процеси кредитної с.-г. кооперації з метою отримання інформації про селян – вкладників коштів, неповернення коштів селянам-вкладникам наслідком мали зростання недовіри до інституту кредитної сільськогосподарської кооперації з боку селянства (Butenko V.I., Filippov K.V., 2010).

Кредитування стало також невід'ємною складовою діяльності с.-г. кооперативів в Україні. Кооператив, якщо це дозволено правилами внутрішньогосподарської діяльності, може кредитувати своїх членів необхідними ресурсами – як за рахунок власних можливостей, так і залучених на умовах кредитування товарних ресурсах чи коштах (Agricultural service cooperative).

Сільськогосподарська кооперація сприяє підвищенню громадянської активності, розбудові демократичних механізмів суспільної взаємодії та консолідації нації, забезпечує зростання стабільності економічного відтворення у аграрній сфері, демографічного та соціального розвитку сільських регіонів, виступає вагомим інструментом переходу аграрного сектора економіки до ринкових відносин та

розвитку аграрного підприємництва (Entrepreneurship in Ukraine, 2019).

Сучасний кооператив провадить широкую інформаційно-консультаційну діяльність, пов'язану з науково-дослідницькою роботою та впровадженням досягнень науки у практику, підготовку кадрів для інформаційно-консультаційної роботи в фінансовій та проектній сферах (Buryk Z.M., 2019).

Цікавою в такому питанні є роль обслуговуючих кооперативів. Обслуговуючі кооперативи, здійснюючи обслуговування членів кооперативу, не ставлять за мету отримання прибутку. Метою їхньої діяльності є натомість надання послуг с.-г. товаровиробникам, які є членами кооперативу, сприяння їх прибутковому господарюванню. Вони спрямовують свою діяльність на обслуговування с.-г. та іншого виробництва учасників кооперації. Кооператив повинен проводити комерційні операції не з своїми членами, а від імені членів, не ставлячи за мету отримання прибутку від операцій безпосередньо для кооперативу як суб'єкта ринкових відносин. Натомість метою кооперативу є отримання максимально можливого економічного результату його членами, мінімізуючи кооперативні витрати.

Розвиток обслуговуючих кооперативів в сільському господарстві, повинен виходити з завдань с.-г. виробництва, має охоплювати як внутрішнє, так і зовнішнє середовище господарської діяльності села. Таким чином, вони будуть реально впливати на сферу післявиробничого просування продукції (заготівля, переробка, збереження, торгівля) і послаблюватимуть роль і монополію комерційно-посередницьких структур, які домінують нині в Україні в сфері матеріально-технічного постачання (Tsyura I.O., 2014).

Ідею с.-г. обслуговуючого кооперативу як неприбуткової організації навіть було закріплено в вітчизняному законодавстві. Вони займаються обслуговуванням своїх членів-виробників с.-г. продукції, не маючи на меті одержання прибутку, і тому є неприбутковими організаціями. Варто врахувати, що кооперативи проводять комерційні операції не зі своїми членами, а від їхнього імені, не маючи за мету отримання прибутку від операцій безпосередньо для кооперативу як суб'єкта ринкових відносин. Натомість метою кооперативу є отримання максимально можливого економічного результату його членами (Churylova T., 2016).

У свій час про таку природу кооперативів зазначав М. І. Туган-Барановський. За його словами, кооператив постає як господарське підприємство декількох добровільно об'єднаних осіб, яке має за мету не одержання найбільшого прибутку на вкладений капітал, а збільшення завдяки спільному веденню господарства, трудового доходу своїх членів або зменшення їхніх витрат (Tugan-Baranovsky M.I., 1989).

В цілому до послуг кооперативних організацій звертається половина населення планети. На кооперативних підприємствах у світі працює понад 250 млн. чол., самі підприємства в обігу використовують 2,2 трлн. доларів (Mirakin V.V., 2018). Стимулювання та підтримка державою с.-г. кооперації як системного та

багаторівневого явища є необхідною умовою розвитку сільських територій в тій чи іншій країні.

В порівнянні з країнами Європейського Союзу, Японією, США, Канадою роль кооперативів в сільському господарстві України є незначною. Так, частка виробничих сільськогосподарських кооперативів у загальному обсязі виробленої сільськогосподарської продукції в Україні становить менше 1%, а кількість фізичних осіб – членів с.-г. обслуговуючих кооперативів – є меншою за 30 000 осіб, що становить менше 0,2% сільського населення України (Mirakin V.V., 2018).

Успішний розвиток кооперативів в Україні можливий тільки за умови комплексної політики розвитку села та сільського господарства, котра охоплює економічні, соціальні, політичні, етнокультурні, цивілізаційно-світоглядні інститути. Кооперативи мають збільшувати власну частку капіталу, що посилює їхню конкурентоспроможність та послаблює залежність від зовнішніх факторів, зокрема, держави (Nebrat V.V., Didkivska L.V., 2010; Entrepreneurship in Ukraine, 2019).

Як показує досвід державної політики в країнах Європейського Союзу щодо підтримки та стимулювання с.-г. кооперації, який варто перейняти і Україні, є сфера екологічного виробництва сільськогосподарської продукції та збереження сприятливого екологічного середовища. Така політика полягає в недопущенні виснаження ґрунтів, заохоченні виробництва екопродукції та екологічного процесу її виробництва, підтримці безвідходного виробництва та соціально-спрямованого і соціально-відповідального виробництва (Buryk Z.M., 2019).

Основними перешкодами, як показують результати досліджень, щодо залучення широкого кола учасників с.-г. виробництва та збуту його продукції до участі в діяльності с.-г. кооперативів виступають наступні чинники: 1) відсутність правильного розуміння значення кооперативів; 2) недовіра до своїх колег-сільськогосподарів; 3) зневіра в реальності допомоги з боку держави; 4) низький рівень моральних якостей у певної категорії працівників; 5) невміння (або небажання) працювати в «команді»; 6) неготовність брати на себе відповідальність при спільній діяльності; 7) необґрунтоване прагнення мати виключно власну дорогу техніку, обладнання і т.д. (Panteleymonenko A.O., Honcharenko V.V., Dovgal O.A., 2022). Значну роль тут також виконує нерідко державна політика, спрямована на підтримку великого агробізнесу, зокрема, так званих агрохолдингів, відсутність довіри та конфлікт інтересів між фермерами (Entrepreneurship in Ukraine, 2019).

Кооперація, зокрема, с.-г. еволюціонувала, змінювались економічні та соціально-політичні і правові умови її функціонування. Якщо первинно вона виступала як прояв взаємодопомоги та протистояння засиллю приватного капіталу, то нині кооперація вже не протиставляється йому, а радше є його своєрідним проявом, продовженням, доповненням. В ХХ ст. має місце процес поступальної корпоратизації с.-г. кооперативів, таким чином наближаючись до корпоративних підприємств та втрачаючи свій первинний вигляд кооперативів. Сьогодні кооперативи,

зокрема, в Україні, можуть займатись підприємницькою діяльністю з метою отримання прибутків. Такі ж зміни відбулись і щодо характеру членства в кооперативі. Нині правовий статус члена кооперативу помітно наблизився до правового статусу учасника господарського товариства. Такі ж риси корпоратизації ввійшли і в сферу відносин управління в кооперативі (Khryhor'eva H., 2020).

Щоб зробити в сучасних умовах кооперативи конкурентними на ринку послуг, заохочується ідея створення кооперативних союзів та кооперативних груп як форм посилення захисту інтересів фермерів і споживачів продовольства від диктату монопольного агробізнесового капіталу. Такі союзи виступають в якості некомерційних юридичних осіб (Buryk Z.M., 2019).

Суттєвою рисою ефективного діючого кооперативу має бути розробка добре продуманого бізнес-плану. Він виступає як поглиблене відображення проекту розвитку підприємства, який містить детальний опис підприємства, середовища, в якому воно діє, а також системи управління, необхідної для досягнення поставленої мети (Agricultural service cooperative).

Принцип кооперації передбачає, що у кооперативі ризик розподіляється між усіма членами солідарно. Поведінка одного із членів не повинна приносити шкоди іншим. Справа довіри та відповідальності перед кооперативом кожного його члена конкретизує цей принцип, адже вони є власниками кооперативу, тому мають довіряти кооперативу, а кооператив повинен бути впевненим у надійності своїх членів. Тому прийняття і належне виконання членами своїх зобов'язань є запорукою ефективності роботи кооперативу, а через нього й самих членів (Agricultural service cooperative).

Висновки

Підходи до розуміння природи та завдань с.-г. кооперації, котрі сформувались у сучасній вітчизняній науці в своїй основі пропонують дві моделі її розвитку. Перша з них ставить акцент на різноплановий характер суті й завдань кооперації та кооперативів, котрі далеко виходять за межі економічної сфери, пріоритет ставиться на розвиток дрібних та середніх селянських господарств, в тому числі фермерських, як підстави формування середнього класу в українському селі, значна роль держави допускається тільки на початкових етапах становлення кооперації та кооперативів, стимулювання розвитку самоорганізації та самодіяльності в житті кооперативів та їх об'єднань. Друга модель зорієнтована на зближення с.-г. кооперативів за своєю природою з великими корпоративними утвореннями, вирішення вагомих економічних завдань, забезпечення їх прибутковості та конкурентоспроможності на сучасному ринку в сфері виробництва, збуту та споживання продукції і послуг, інтеграції з іншими видами та формами як кооперації, так і інших видів й форм економічної діяльності, пріоритет ставиться на виробництво у порівнянні з іншими видами кооперативної діяльності (збуту, обміну, споживання, обслуговування різних потреб членів кооперативу). В цій допускається вагома роль держави на всіх етапах діяльності кооперації та її суб'єктів.

Список використаної літератури

Agricultural service cooperative: a practical guide. Compilers: V.V. Goncharenko, M.P. Hrytsenko, Y.P. Voskobiynyk. etc. 90 p.

Buryk Z.M. Service cooperation of rural areas: the policy experience of the EU states. Investments: practice and experience. 2019. No. 7. P.96-102.

Butenko V.I., Filippov K.V. Universal and credit cooperation in the system of agricultural cooperation of the Ukrainian village of the NEP period. Bulletin of Kharkiv National University named after V. N. Karazin. 2010. No. 908: Ser. History. Vol. 42. P.66-74.

Cherevko G.V., Gorbonos F.V., Cherevko D.G. Cooperation as a way to increase the competitiveness of agricultural enterprises. Bulletin of the Lviv Commercial Academy. 2009. Issue 8. P. 266-277.

Churylova T. Experience of Poland in the issue of formation of agricultural cooperation. Ukraine – Poland: Experience and Prospects of Strategic Partnership. Vol. 1, R. Kordonski, O. Kordonska (eds.), Ivan Franko National University of Lviv. Lviv-Olshtyn, 2016. P. 143-156.

Entrepreneurship in Ukraine: historical and institutional analysis: monograph / [V.V. Nebrat, N.A. Suprun, etc.]; under the editorship Doctor of Economics V.V. Nebrat. K.: State University "Institute of Economics and Forecasting of the NAAS of Ukraine", 2019. 532 p.

Honcharenko V.V. Credit cooperative. Form of economic self-help of rural and urban population in the world and in Ukraine. K.: Globus, 1998. 330 p.

Honcharenko V.V. Formation of the world system of credit cooperation: theory, methodology, practice. Specialty: 08.05.01 - World economy and international economic relations Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Economic Sciences. K.: Kyiv National University named after T. Shevchenko, 2002. 495 p.

Khryhor'eva H. Legislation on agricultural cooperation: consequences of "corporate injection". Entrepreneurship, economy, law. 2020. No. 9. P. 73-77.

Law of Ukraine on agricultural cooperation. Agricultural service cooperative: a practical guide. V.V. Goncharenko, M.P. Hrytsenko, Y.P. Voskobiynyk. P. 54-64.

Mirakin V.V. Development of agricultural cooperation of foreign countries. Market infrastructure. 2018. Issue 25. P.25-32.

Mykhalskyi Yu.V. The position and prospects of the development of Ukrainian cooperation in the conditions of globalization and the world economic crisis. Bulletin of the Lviv Commercial Academy. 2009. Issue 8. P.170-177.

Nebrat V., Didkivska L. Agricultural cooperation in Ukraine and mechanisms of its state support in context of foreign experience. Agroworld. 2010. No. 16. P. 8-16.

Panteleymonenko A.O., Honcharenko V.V., Dovgal O.A. Participation in agricultural cooperatives: stimulating and restraining factors. Central Ukrainian scientific bulletin. Economic sciences. 2022. Issue 8(41). P.105-112.

Samoilenko T.V. Peculiarities of the American model of grain cooperatives. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. 2012. No. 2. P.199-202.

Tsyura I.O. Development of service cooperatives in the infrastructure of the potato market. Cooperative readings: 2014: materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Zhytomyr, March 27–29, 2014). Zhytomyr: "Zhytomyr National Agroecological University" Publishing House, 2014. P.151-156.

Tugan-Baranovsky M. I. Political economy: The course is popular. K.: Naukova dumka, 1994. 262 p.

Tugan-Baranovsky M.I. Social foundations of cooperation / Foreword, commentary: L.A. Bulochnikova, G.N. Sorvina, T.P. Subbotina. M.: Ekonomika, 1989. 496p.

Zinovchuk V.V. Organizational foundations of an agricultural cooperative. K.: Logos, 1999. 256 p.

CONCEPTUAL APPROACHES TO UNDERSTANDING THE NATURE OF AGRICULTURAL COOPERATION IN UKRAINE

Andrii KOPYTKO¹, Mykola SAVKA²

¹Lviv National University of Nature Management

²Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

The article analyzes the basic problems of the construction and development of agricultural cooperation, proposed in domestic science in the 90s of the XX and in the first two decades of the XXI century. The principles and forms of its organization, mechanisms of influence on various spheres of public life of Ukrainian society, as well as ways of interaction and relationship with the state and its institutions are highlighted. The social consequences of the implementation of the tasks of agricultural cooperation are analyzed. The vision of advantages and weaknesses of various forms of cooperation (production, service, consumption) is presented in domestic science. Agricultural cooperation and cooperatives are considered as phenomena that are more important for social and state development as a whole and are not reduced only to the solution of economic issues. An understanding of the relationship between the concepts of "cooperative" and "enterprise" is presented, ignoring and replacing of which leads to deformations in the understanding of the essence of cooperation and the mechanisms of its effective functioning. The basic foundations of the debate in domestic science regarding the nature and structure of associations in the field of agricultural cooperation are reflected. The defining features of the functioning of the modern domestic agricultural cooperation are considered in an inextricable connection with the processes in the agricultural cooperation in the USA, Canada, and the countries of the European Union, taking into account the historical traditions of its development in Ukraine.

Keywords: cooperation, agricultural cooperation, cooperative, principles of cooperation, forms of cooperation, cooperative education and science, agriculture, village, agrarian science, agrarian policy, agrarian legislation.

Отримано: 20.08.2024

Погоджено до друку: 08.09.2024