



Агронаука і практика

Випуск 4 частина 2 2025

Заснований 2021

Науково-
виробничий
журнал

Редакційна колегія:

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

Заступники головного редактора:

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

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

Відповідальний секретар:

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

Члени редколегії:

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

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

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

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

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

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

А. Я. Гадзало, доктор економічних наук, Україна

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

В. І. Гнєзділова, кандидат біологічних наук, Україна

В. В. Гусак, кандидат біологічних наук, Україна

О. М. Демків, кандидат біологічних наук, Україна

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

А. М. Заморока, кандидат біологічних наук, Україна

Н. Б. Зеліско, кандидат економічних наук, Україна

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

Р. В. Ільчук, доктор сільськогосподарських наук, Україна

Є. Йончак, доктор наук, проф., Польща

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 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 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, проф., Україна

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

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

В. Шульц, доктор наук, проф., Польща

К. Яшкуне, доктор наук, Литва

Editorial board:

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

Deputy editors-in-chief:

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

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

Executive secretary:

O. Stadnytska, candidate of agricultural sciences, Ukraine

Members of the editorial board:

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

O. Bordun, candidate of agricultural sciences, Ukraine

O. Vavrynovych, candidate of agricultural sciences, Ukraine

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

O. Voloshchuk, doctor of agricultural sciences, Ukraine

I. Voloshchuk, doctor of agricultural sciences, Ukraine

A. Hadzalo, doctor of economical sciences, Ukraine

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

V. Hniedzilova, candidate of biological sciences, Ukraine

V. Husak, candidate of biological sciences, Ukraine

O. Demkiv, candidate of biological sciences, Ukraine

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

A. Zamoroka, candidate of biological sciences, Ukraine

N. Zelisko, candidate of economical sciences, Ukraine

M. Ilchenko, candidate of agricultural sciences, Ukraine

R. Ilchuk, doctor of agricultural sciences, Ukraine

J. Jonczak, doctor hab., prof., Poland

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 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. Pilarchyk, doctor of 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

W. Szulc, doctor hab., prof., Poland

K. Jaškūnė, doctor of sciences, Lithuania

Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН,
протокол № 6 від 3 червня 2025 р.

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

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

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

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

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

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

Редактор, коректор, дизайн і верстка, фото обкладинки, переклад – А. В. Шелевач
Підписано до друку 25.06.2025

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



Оброшине 2025

ЗМІСТ

CONTENT

Бутляр І. О.

Селекційне покращення

культури тритикале озимого..... 4

Butliar I.

Selective improvement

..... of winter triticales culture

Марцінко Т. І., Карасевич Н. В., Бегей С. С.

Вплив компонентного складу

травосумішей на якість та продуктивність
сіяного травостою..... 9

Martsinko T., Karasevych N., Behey S.

The influence of the component
composition of grass mixtures on the quality
.....and productivity of sown grassland

Дубицький О. Л., Качмар О. Й.,

Дубицька А. О., Щерба М. М.

Вплив біологізованих систем удобрення на
біодоступні форми гумусу в ґрунті та вміст
С і N у верхніх листках пшениці озимої..... 16

Dubutskyi O., Kachmar O.,

Dubutska A., Shcherba M.

Effect of the biologized fertilizer systems
on bioavailable humus forms in the soil
and the content of C and N in the
..... upper leaves of winter wheat

Ільчук Р. В., Терлецька М. І.,

Білоус Г. Я., Яремко В. Я.

Характеристика сортів ячменю озимого

Інституту сільського господарства

Карпатського регіону НААН..... 22

Ilchuk R., Terletska M.,

Bilous H., Yaremko V.

Characteristics of winter barley varieties
of the Institute of agriculture of the
..... Carpathian region of NAAS

Федак В. Д., Полуліх М. І.,

Стадницька О. І., Братюк В. М.

Методи виведення й удосконалення

західного внутрішньопородного типу

Української чорно-рябої молочної породи.. 27

Fedak V., Polulikh M.,

Stadnytska O., Bratiuk V.

Methods of breeding and improving the
western intrabreed type of the Ukrainian
.....black-spotted dairy breed

Хаварівський У. Б., Стасів О. Ф.,

Тарасюк А. В., Савка М. В., Полуліх О. Я.

Юридичні засади використання агродронів

у період дії воєнного стану в Україні..... 32

Khavarivskyi U., Stasiv O., Tarasiuk A.,

Savka M., Polulikh O.

Legal principles of using agricultural
drones during the period
..... of martial law in Ukraine

Новини Інституту..... 43

.....Institute news

Міжнародне співробітництво..... 44

..... International cooperation

Наукова діяльність

РОСЛИННИЦТВО

© І. О. Бутляр, 2025

УДК 633.1:633.111

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-2-1

СЕЛЕКЦІЙНЕ ПОКРАЩЕННЯ КУЛЬТУРИ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Ігор БУТЛЯР, аспірант (наук. керівник – д. с.-г. наук, проф. О. П. Волощук)

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

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

e-mail: ihor_butliar@ukr.net

Україна є одним із ключових гравців у світовому секторі сільськогосподарського виробництва з глибоко інтегрованою часткою в 10 % і здатністю впливати на формування глобального торгового простору. У 2022/2023 маркетинговому році (з 1 липня 2022 р. по 30 червня 2023 р.) вона експортувала 48,99 млн тонн зернових і зернобобових культур.

Останнім часом в Україні все більше уваги приділяється вирощуванню тритикале як молодій високоврожайної зернової культури та можливостям її використання для забезпечення продовольчих потреб населення. Ця культура поєднує високу зернову продуктивність пшениці та посухостійкість і біологічну поживність зерна жита і все ширше використовується для виготовлення різноманітних хлібобулочних і кондитерських виробів, виробництва спирту, комбікормів тощо. Створення нових сортів цієї культури та розробка ефективних ресурсозберігаючих технологій їх вирощування є недостатньо реалізованим потенціалом і визначає ключові позиції виробництва.

Метою теоретичного огляду наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних учених було з'ясування ареалу поширення культури, її народногосподарського значення, досягнень селекції у створенні нових сортів, ефективних методів насінництва для підвищення врожайності та якості зерна і насіння.

Ключові слова: тритикале озиме, сорт, поширення, господарське значення, селекційні досягнення.

Тритикале (*Triticosecale*) – це злакова культура, яка може бути озимою або ярою. Вона була штучно виведена селекціонерами шляхом схрещування пшениці та жита. Вирощується як продовольча та зернофуражна культура. Назва походить від латинських найменувань цих злаків: пшениці (*Triticum* L.) і жита (*Secale* L.) (V. Ya. Yuryev Institute..., 2017). За низкою важливих характеристик, зокрема врожайністю та поживною цінністю, тритикале перевершує обидві батьківські культури. Водночас воно більш стійке до несприятливих кліматичних умов і хвороб, ніж пшениця, та не поступається за цими показниками жити (Mezhensky, 2019).

Ідея створення гібриду тритикале вперше була представлена ботаніком А. S. Wilson у 1873 році на з'їзді ботаніків в Единбурзі (Шотландія). А в 1888 році німецький селекціонер W. Rimpau (1891) вивів перспективні зразки цієї культури (Mergoum and Gomez-Macpherson, 2004).

У світі площа посівів тритикале перевищує 3 млн га, причому переважають гексаплоїдні сорти ($2n=42$ AABBRR), які виникли в результаті схрещування гаплоїдної пшениці (AABB) та диплоїдного жита (RR). Вони поєднували високу врожайність зерна з хлібопекарськими якостями, однак мали значні недоліки. Рослини відрізнялися надмірною висотою, складнощами з вимолотом колоса, низькою фертильністю, зморщуваним зерном із невисокою масою, поганими хлібопекарськими властивостями та підвищеним вмістом антипоживних речовин. Через ці особливості тритикале не могло конкурувати з пшеницею та житом у харчовій промисловості. Від

моменту створення воно було зорієнтоване переважно як фуражна культура, придатна для вирощування на малородючих ґрунтах із обмеженим зволоженням (Rybalka et al, 2015).

Протягом понад столітньої історії завдяки зусиллям селекціонерів із провідних країн, таких як США, Канада, Мексика, Австралія, Польща та Німеччина, тритикале стало конкурентоспроможною та перспективною культурою, а сфери його технологічного використання значно розширилися. За даними Міжнародного центру CIMMYT, який і досі залишається світовим лідером у селекції тритикале, з середини 1970-х років у 30 країнах було виведено понад 300 сортів цієї культури, і їхня кількість постійно зростає. Це свідчить про зростаючу популярність тритикале як культури з кормовим, харчовим і технічним призначенням (Diordieva et al., 2019). Тритикале має унікальне поєднання господарсько-біологічних характеристик своїх батьківських форм. Воно відзначається високим потенціалом врожайності зерна та зеленої маси, підвищеною адаптивністю до умов вирощування, зокрема зимостійкістю, посухостійкістю та невибагливістю до ґрунтів. Крім того, культура стійка до грибних захворювань, містить більше білка та лізину в зерні, а також багата на поживні речовини в зеленій масі (Shchypak, 2019; Vasiliev, 2016).

Для промислового використання рекомендуються сорти тритикале з високими хлібопекарськими властивостями, оптимальним балансом цукрів, підвищеною екстрактивністю для виробництва біоетанолу та зниженою схильністю до

проростання зерна на корені. Поживна цінність продуктів із тритикале зумовлена підвищеним вмістом білка, який перевищує показники жита на 3–4 %, а пшениці – на 1,5 %, хоча рівень глютену в ньому нижчий. Зерно містить значну кількість амінокислот, зокрема лізину (3,8 %), валіну, треоніну, гліцину, аргініну та інших. Воно також багате на мінерали – фосфор, калій, мідь, цинк, кальцій, натрій, марганець, залізо – та вітаміни групи В, РР і Е. За цими показниками тритикале не поступається традиційним зерновим культурам. Завдяки широкому спектру використання – у харчовій, технічній, кормовій та сидеральній сферах – а також невибагливості до умов вирощування, тритикале привертає все більшу увагу як науковців, так і агровиробників. Воно розглядається як перспективна сировинна база для розширення рослинних ресурсів (Nabtamu et al., 2018; Lyubych et al., 2020a; Gospodarenko et al., 2019).

Зерно та зелена маса тритикале є важливою складовою раціону великої і дрібної рогатої худоби, птиці, свиней, хутрових звірів та інших тварин. Один кілограм зеленої маси озимого тритикале містить 0,3 кормові одиниці, що значно перевищує показник озимої пшениці (0,18). Завдяки високому вмісту поживних речовин у зерні та зеленій масі додавання тритикале в раціон сприяє підвищенню продуктивності тваринництва. Запропоновані для виробництва сорти кормового напрямку характеризуються високою рослинністю, гарною облиственістю, високою врожайністю зеленої маси та якісного зерна. Тритикале є перспективною культурою для виробництва комбікормів, оскільки його біохімічний склад відповідає потребам різних видів тварин. Частка тритикале у комбікормах може варіюватися від 15 до 30 % залежно від виду тварини, її віку та напрямку використання (Lyubych et al., 2020b; Ovsienko, 2018; Lyubich and Zhelezнова, 2021).

З огляду на зростаюче значення тритикале, інтерес до цієї культури щороку збільшується в усьому світі. Наразі посівні площі тритикале охоплюють близько 5 млн гектарів у 55 країнах. Найбільшим виробником зерна тритикале та селекціонером багатьох поширених сортів (Престо, Ласко, Іго, Дарго та ін.) є Польща, де під цю культуру відведено 1 млн га. На другому місці – Німеччина та Мексика, кожна з яких має близько 500 тис. га посівів. В Австралії площі вирощування досягли 400 тис. га, у Франції – 350 тис. га. В Україні ж посіви тритикале становлять лише 110–150 тис. га, хоча за наявних кліматичних та ресурсних умов потенціал цієї культури у виробництві рослинницької продукції міг би бути значно вищим (Kutyshenko, 2022).

Селекційні досягнення сприяли вдосконаленню тритикале завдяки створенню сортів із більш розвиненим ендоспермом і зниженою ламкістю колоса, що раніше обмежувало привабливість культури для виробництва

(Levchenko et al., 2023; Starichenko and Levchenko, 2019).

Завдяки внутрішньовидовій гібридизації в поєднанні з багаторічними випробуваннями гібридних популяцій та ліній у різних кліматичних умовах були створені нові сорти озимого тритикале. Вони відрізняються за напрямками використання, мають коротке стебло, високу якість зерна, значний потенціал продуктивності та груповий імунітет до основних хвороб. Крім того, їхнє зерно забезпечує великий об'єм хліба без використання поліпшувачів (800 мл), а загальна хлібопекарська оцінка сягає 9 балів (Tromsiuk et al., 2023; Aljattah et al., 2019; Yakymchuk et al., 2022).

Одним із ключових завдань у процесі створення та тестування нових генетичних комбінацій тритикале було виведення стійких до вилягання форм, здатних ефективно засвоювати високі дози азотних добрив. Для вирішення цієї проблеми в багатьох країнах світу використовують поєднання генів карликовості пшениці та жита. Завдяки багаторічній селекційній роботі вдалося зменшити висоту рослин тритикале зі 160–190 см до 90–115 см, що значно підвищило їхню стійкість до вилягання. Однак карликові сорти поки що не створені, оскільки їхня продуктивність поступається середньо- та низькорослим формам (Levchenko and Starichenko, 2020; Moskalets et al., 2019).

Відповідно до розроблених параметрів моделі сорту для хлібопекарського та спиртодистильного напрямів використання було відібрано найбільш відповідні сорти та лінії озимого тритикале. Для спиртодистильного виробництва рекомендуються сорти Аристократ, Любомир, Мольфар, Котигорошко, а для хлібопекарського напрямку – Поліський 7, Маєток Поліський, Солодюк (Klyuchevich, 2016; Klyuchevich and Retman, 2017).

Одним із ключових досягнень селекції озимого тритикале є його висока холодостійкість, а також стійкість до малородючих ґрунтів і різних попередників. Ці характеристики значно розширюють географію вирощування культури, що дає можливість активно впроваджувати тритикале в регіонах, непридатних для озимої пшениці (Klyuchevich and Plaksa, 2015; Randhawa et al., 2019; Malherbe et al., 2023; Cioch-Skoneczny et al., 2019).

Особливу цінність становлять сорти тритикале, які поєднують високу врожайність з генетичною стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища, шкідників і збудників хвороб, характерних для певного регіону. Втрати врожаю від хвороб можуть сягати 10–20 % потенційного збору зерна щорічно. Серед найпоширеніших хвороб тритикале відзначають тверду та летючу сажку, борошністу росу, кореневі гнилі, снігову плісняву. Основними шкідниками є злакові трипси, шведська муха, п'явиця. Особливу небезпеку становлять ріжки, які активно розвиваються за надмірної вологості під час цвітіння. Ураження понад 5% зерна робить його



непридатним для харчового використання та годівлі тварин, оскільки може спричинити харчові отруєння. Для підвищення стійкості до хвороб селекціонери проводять відбір ліній із закритим цвітінням та вибраковують форми з високим рівнем стерильних квіток. Найбільш стійкими на сьогодні є гексаплоїдні форми тритикале, отримані шляхом схрещування диплоїдного культурного жита та тетраплоїдної твердої пшениці. Серйозну загрозу для посівів становить бура іржа, яка може поширюватися на 70 % площ, а також септоріоз, що негативно впливає на розвиток рослин, спричиняє їх ослаблення, передчасне всихання листя, зменшення розміру й озерненості колоса, а також погіршення якості зерна (Moskalets et al., 2016; Molotsky et al., 2006; Morgun et al., 2016; Pykalo et al., 2015).

У зимовий та ранньовесняний періоди озими зернові культури часто зазнають негативного впливу зовнішніх факторів, що може спричинити часткове прорідження або повну загибель посівів тритикале. Поєднання у генотипі сорту високої продуктивності зі стійкістю до стресових умов довкілля є ключовим для селекційної роботи, спрямованої на підвищення адаптивності рослин, зокрема їх зимостійкості та морозостійкості. Однією з причин зниження адаптаційних властивостей нових сортів озимих є використання у селекції сортів західноєвропейського походження, які зазвичай мають низьку зимостійкість (Pykalo, 2015; Zayets and Fundyrat, 2019; Lozinsky et al., 2021a).

Основним методом вирішення проблеми проростання зерна в колосі тритикале, що негативно впливає на врожайність і якість, є розробка сортів, стійких до цього явища. Для цього в селекційний процес включають форми з тривалим періодом фізіологічного спокою насіння після дозрівання, а також рослини з особливими характеристиками колоса, які не дозволяють воді затримуватися на ньому та проникати в зерно. Це можуть бути такі ознаки, як грубий восковий наліт, відсутність опушення, рихлість колоса, безостість тощо, а також знижена активність амілази в зерні (Lozinsky et al., 2021b).

Ще одним важливим напрямом селекції є створення сортів тритикале для продовольчого та кормового використання з пониженим вмістом алкілрезорцинолів (антипоживних речовин) у зерні. Тритикале має середні показники (192–288 мг/кг в абсолютно сухій речовині) порівняно з житом, в якому їх вміст досягає 326–441 мг/кг, та пшеницею, де цей показник вдвічі нижчий (134–194 мг/кг). Вміст алкілрезорцинолів зосереджений в алейроновому шарі зернівки і залежить від її маси (менше у крупному зерні, ніж у дрібному), а також від впливу зовнішніх факторів, зокрема температури та освітленості. Ці речовини не впливають на схожість насіння і зменшуються під час термічної обробки або розмелювання зерна (Shchypak et al., 2014).

Висновки

На основі аналізу літературних джерел можна зробити висновок, що продуктивність рослин є складною ознакою, що контролюється генетичною системою і взаємодіє з численними зовнішніми факторами. В аграрному виробництві потенціал створених сортів реалізовано лише на 50%, і хоча їх межі ще не досягнуті та не визначені, вони можуть зрости з удосконаленням селекції та оптимізацією умов вирощування. Сорти озимого тритикале вітчизняної селекції мають великий потенціал для подальшого підвищення продуктивності, оскільки поєднують багатофлорність жита з пшеничним типом колоса. У процесі інтенсифікації виробництва зерна важливим стає створення нових сортів із вищим генетичним потенціалом (10–11 т/га), які будуть адаптовані до змінюваних екологічних та технологічних умов, з мінімальною чутливістю до стресових факторів. Рациональний підбір сортів універсального використання, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов Західного Лісостепу, сприятиме стабілізації виробництва зерна в регіоні.

Список використаної літератури

- Aljarah M., Lohr S., Oatway L., Capettini F. (2019). Breeding Triticale for Grain and Forage, Yield and Quality: Challenges and Future Prospects. Conference: 10-th International Triticale Symposium (July 15–18). Lethbridge AB, Canada. URL: researchgate.net/publication/334683557-Breeding_Triticale_for_Grain_and_Forage_Yield_and_Quality_Challenges_and_Future_Prospects [Accessed 5.2.2025].
- Cioch-Skoneczny M., Zdaniewicz M., Pater A., Skoneczny S. (2019). Impact of triticale malt application on physiochemical composition and profile of volatile compounds in beer. *European Food Research and Technology*. Vol. 245. P. 1431–1437. DOI: 10.1007/s00217-019-03284-2
- Diordieva I. P., Ryabovol Ya. S., Ryabovol L. O., Poltoretsky S. P., Kotsiuba S. P. (2019). Selection improvement of triticale spelt wheat. Ed. L. O. Ryabovol. Uman. 214 p. URL: lib.udau.edu.ua/handle/123456789/7531 [Accessed 7.2.2025].
- Gospodarenko G. M., Lyubych V. V., Novikov V. V., Zhelezna V. V. (2019). Quality of triticale grain and its processing products: monograph; ed. by G. M. Gospodarenko. Kyiv: LLC "SIC GROUP UKRAINE". 176 p. (In Ukrainian).
- Habtmu A., Tadele T. K., Twain J. B., Xue-Feng M. (2018). Triticale Improvement for Forage and Cover Crop Uses in the Southern Great Plains of the United States. *Plant Breeding*. Vol. 9. P. 1130. (In German). DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01130>
- Klyuchevich M. M., Plaksa V. P. (2015). The influence of mineral nutrition elements of winter triticale on the development of diseases and productivity of agrocenosis in the conditions of Western Polissya of Ukraine. *Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University. Agroecology*. No. 1 (47). Vol. 1. P. 88–97. (In Ukrainian). URL: ir.polissiauniver.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34-01/1/VZNAU_2015_1_1_88-97.pdf [Accessed 6.2.2025].
- Klyuchevich M. M. (2016). Fusarium head blight on winter triticale varieties in the conditions of the

forest-steppe of Ukraine. *Varietal research and protection of plant variety rights*. No. 1(30). P. 67–73. (In Ukrainian).

Klyuchevich M. M., Retman S. V. (2017). Leaf diseases of triticale and spelt in Polissya, Ukraine. *Agroecological Journal*. No. 1. P. 72–74. (In Ukrainian).

Kyrychenko V. V., Shchypak G. V., Kobyzeva L. N., Svyatchenko S. I. (2022). Modern breeding of high-yielding triticale varieties with improved grain quality. *Bulletin of Agricultural Science. Genetics, breeding, biotechnology*. Vol. 100. No. 3 (828). P. 52–61. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-07>

Levchenko O. S., Starichenko V. M. (2020). Peculiarities of the formation and manifestation of grain productivity traits in winter triticale. *Grain crops*. Vol. 4. No. 1. P. 20–27. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0102>

Lozinsky M., Ustynova H., Grabovska T., Kumanska Y., Horodetskyi O. (2021a). Manifestation of heterosis and degree of phenotypic dominance by the number of grains from the main ear in the hybridisation of different early-maturing varieties of soft winter wheat. *Scientific Horizons*. Vol. 24. No. 11. P. 28–37. (In Ukrainian). DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(11\).2021.28-37](https://doi.org/10.48077/scihor.24(11).2021.28-37)

Lozinsky M. V., Ustinova G. L., Gutsalyuk N. V., Krytska M. O., Prelypov R. A., Bakumenko O. Yu. (2021b). Transgressive variability of the number of grains in the main spike in F2 populations during hybridization of soft winter wheat varieties of different maturity. *Agrobiology*. No. 2(167). P. 95–105. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-95-105>

Levchenko O. S., Golyk L. M., Shtakal M. I., Berezovsky O. V. (2023). Creation of winter triticale varieties for various purposes. *Bulletin of Agrarian Science. Genetics, Breeding, Biotechnology*. Vol. 101. No. 12 (849). P. 58–63. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202312-08>

Lyubych V., Novikov V., Zheliezna V., Prykhodko V., Petrenko V., Khomenko S., Zorunko V., Balabak O., Moskalets V., Moskalets T. (2020a). Improving the process of hydrothermal treatment and dehulling of different triticale grain fractions in the production of groats. *Technology and Equipment of Food Production*. Vol. 3, No. 11(105). P. 55–65. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203737>

Lyubych V. V., Zhelezna V. V., Stratutsa Ya. S. (2020b). Yield and quality of triticale and wheat grain depending on the variety. *Eurasian scientific congress : The 2-nd International scientific and practical conference* (February 24–25, 2020). Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. C. 23–27. (In Spanish). URL: dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/12346789/3497/24-25.02.2020.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y [Accessed 05 February 2025].

Lyubich V. V., Zheleznova V. V. (2021). Justification of the use of triticale grain in the technology of compound feeds for feeding farm animals. *Technology of food and light industry. Scientific notes of V. I. Vernadsky TNU. Series: Technical sciences*. Vol. 32 (71). Part 2. No. 2. P. 137–141. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.2-2/21>.

Malherbe S. J. M., Cripwell R. A., Favaro L., van Zyl W. H., Viljoen-Blo M. (2023). Triticale and sorghum as feedstock for bioethanol production via consolidated bioprocessing. *Renewable Energy. Elsevier*. Vol. 206. P. 498–505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.02.047>

Mergoum M., Gomez-Macpherson H. (2004). Triticale improvement and production. FAO Plant production and protection paper 179. *Food and agriculture organization of the United Nations*. Rome, 157 p. URL: openknowledge.fao.org/server/api/core-bitstreams/30e5e279-f60d-4273-b5f3-e6896e4e6960/content [Accessed 04 February 2025].

Mezhensky V. M. (2019). On the issue of streamlining Ukrainian plant names. Information 11. Triticale (×Triticosecale Wittmack ex A. Camus). *Variety studying and variety science*. Vol. 15 No. 4. P. 325–336. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.4.2019.188416>

Molotskyi M. Ya., Vasylykivskyi S. P., Knyazyuk V. I., Vlasenko V. A. Selection and seeding of agricultural plants. Kyiv: Higher Education, 2006. 463 p. (In Ukrainian). Available at: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u167/molockiy_s_elekciya_i_nasinnictvo.pdf [Accessed 06. 02. 2025].

Morgun V. V., Dubrovna O. V., Morgun B. V. (2016). Modern biotechnologies for obtaining stress-resistant wheat plants. *Plant Physiology and Genetics*. Vol. 48. No. 3. P. 196–214. (In Ukrainian).

Moskalets T. Z., Vasylykivskyi S. P., Morgun B. V., Moskalets V. I., Moskalets V. V., Rybalchenko V. K. (2016). New genotypes and technological indicators of winter triticale. *Biotechnologia Acta*. Vol. 9. No. 1. P. 79–86. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.15407/biotech9.01.079>

Moskalets V. V., Moskalets T. Z., Hrynyk I. V., Moskalets V. I., Bunyak N. M. (2019). Agroecological and breeding characteristics of a new genetic diversity of winter triticale of the Polesie-Forest-Steppe ecotype. *Breeding and Seed Production*. Issue 115. P. 124–136. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172795>

Ovsienko S. M. (2018). Triticale grain as a factor stimulating metabolic processes in pig feeding. *Agrarian science and food technologies*. Issue 4(103). P. 30–40. (In Ukrainian). Available at: <http://vsau.vin.ua/repository/getfile.php/20684.pdf> [Accessed 05 February 2025].

Pykalo S. V., Voloshchuk S. I., Voloshchuk G. D. (2015). Regeneration of winter triticale plants in the culture of different types of explants. *Bulletin of the*

Kharkiv National Agrarian University. Series "Biology". Issue 1(34). P. 71–79. (In Ukrainian).

Pykalo S. V. (2015). Biotechnology of obtaining regenerant plants of triticale in the culture of various types of explants. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*. No. 5–6. P. 34–39. (In Austria). URL: cyberleninka.ru/article/n/biotekhnologiya-polucheniya-rasteniy-regenerantov-tritikale-v-kulture-razlichnyh-tipov-eksplantov/viewer [Accessed 07 February 2025].

Randhawa H. S., Bona L., Graf R. J. (2019). Triticale breeding – Progress and Prospect. *Triticale. Agriculture and Agri-Food Canada Lethbridge, AB Canada*. Chapter II. P. 15–32. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-22551-7>

Rimpau W. (1891). Kreuzungsprodukte Landwirthschaftlicher Kulturpflanzen. *Landwirtschasftliche Jahrbuecher*. Vol. 20. P. 335–371. (In German). Available at: <https://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHDocuView?url=/permanent/vlp/lit/21301/index.meta> [Accessed 03 February 2025].

Rybalka A. I., Morgun V. V., Morgun B. V., Pochynok V. M. (2015). Agronomic potential and prospects of triticale. *Plant physiology and genetics*. Vol. 47. No. 2. P. 95–111. (In Ukrainian).

Shchypak G. V., Svyatchenko S. I., Nepochatov M. I. (2014). Assessment of winter triticale variety samples by ecological plasticity and stability of main productivity traits. *Bulletin of the Center for Scientific Support of the Agricultural Research Service of the Kharkiv Region*. Issue 16. P. 247–254. (In Ukrainian).

Shchypak G. V. (2019). Triticale and wheat: breeding for adaptability, yield, quality. Kyiv : Atopol. 480 p. (In Ukrainian). Available at: <https://yuriev.com.ua/assets/files/knigi/2019-monografiya-tritikale.pdf> [Accessed 05 February 2025].

Starichenko V. M., Levchenko O. S. (2019). Directions and prospects of triticale breeding at the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the NAAS".

Scientific readings to the 100th anniversary of the 37th birth of I. V. Yashovsky : materials of the international scientific conference (Chabany, August 14–15, 2019). Kyiv. P. 67–68. (In Ukrainian).

Triticale – a crop of the 21st century: abstracts of the add. Int. scientific-practical. conf. (July 4–6, 2017) / V. Ya. Yuryev Institute of Plant Growing of the National Academy of Agrarian Sciences, Bulletin of the Institute for Plant Variety Expertise. Kharkov: Nilan, 2017. 84 p. (In Ukrainian). Available at: <http://confer.uisr.sops.gov.ua/tritikale2017> [Accessed 03 February 2025].

Tromsiuk V. D., Buhaiov V. D., Bondarenko O. V. (2023). Inheritance of fodder and seed productivity characteristics by F1 winter triticale hybrids. Breeding and seed production. № 123. P. 57–74. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2023.283650>

Vasiliev S. The economic importance of triticale and the prospects for its use for expanding the raw material base of food production. *Grain Products and Compound Feeds*. 2016. Vol. 62. No. 2. P. 13–18. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v62i2.138>

Wilson A. S. (1873). On wheat and rye hybrids // Transactions of the Botanical Society of Edinburgh. Vol. 12. Issue 1-4. P. 286–288. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03746607309469536> [Accessed 03 February 2025].

Yakymchuk R. A., Shchypak G. V., Shchypak V. G., Matviets V. G., Matviets N. M., Woś H. (2022). Breeding triticale with high productivity and improved grain quality. *Science and Innovation*. Vol. 18. No. 6. P. 113–126. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.15407/scine18.06.0113>

Zayets S. O., Fundyrat K. S. (2019). Autumn period of plant growth and development and formation of seed productivity of winter triticale varieties (*Triticosecale* Witt.) under irrigation conditions. *Scientific Reports of the National University of Sciences of Ukraine*. No. 2(78). (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.005>.

SELECTIVE IMPROVEMENT OF WINTER TRITICALE CULTURE

Ihor BUTLIAR

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Ukraine is one of the key players in the global agricultural production sector, with a deeply integrated share of 10 % and the ability to influence the formation of the global trading space. In the 2022/2023 marketing year (from July 1, 2022 to June 30, 2023), Ukraine exported 48.99 million tons of grain and leguminous crops.

Recently, more and more attention has been paid to the cultivation of triticale as a young high-yielding grain crop and the possibilities of its use to meet the food needs of the ukrainian population. This crop combines the high grain productivity of wheat and the drought resistance and biological nutritional value of rye grain and is increasingly used for the manufacture of various bakery and confectionery products, the production of alcohol, compound feed, etc. The creation of new varieties of this crop and the development of effective resource-saving technologies for their cultivation is an insufficiently realized potential and determines the key positions of production.

The purpose of theoretical review of scientific research by domestic and foreign scientists was to clarify the area of distribution of the crop, its economic significance, the achievements of selection in creating new varieties, effective seed production methods to increase the yield and quality of grain and seeds.

Keywords: winter triticale, variety, distribution, economic significance, selection achievements.

Отримано: 10.2.2025

Погоджено до друку: 27.3.2025

ВПЛИВ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТРАВСУМІШЕЙ НА ЯКІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНОГО ТРАВСТОЮ

Тарас МАРЦІНКО, кандидат с.-г. наук,
Наталія КАРАСЕВИЧ, доктор філософії, Степан БЕГЕЙ, кандидат с.-г. наук
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. М. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: tarmarc@ukr.net

У статті наведено результати дослідження впливу злакових та бобових компонентів, які входять до складу травосумішей на хімічний склад, кормову якість та формування кормової продуктивності сіяних сінокосів короткотривалого використання. Мета дослідження полягала у встановленні оптимальних складових для досягнення максимальної якості корму та ефективної продуктивності сінокосів у зоні Передкарпаття. Виконані дослідження, проведені в умовах польового досліду, спрямовані на виявлення впливу складу травосумішей на вміст протеїну, жиру, клітковини та інших органічних речовин у кормах. Отримані результати вказують на достатній вплив компонентів складу травосумішей на хімічний склад та кормову якість, що відкриває перспективи для розробки оптимальних стратегій годівлі та формування раціонів для різних видів тварин. Враховуючи отримані дані про хімічний склад та кормову якість різноманітних травосумішей, можна ефективно вибирати склади кормів та раціони, адаптовані до потреб конкретних видів тварин.

Ключові слова: травосуміші, сінокіс, урожайність, кормова продуктивність, хімічний склад, кормові одиниці.

Вступ

У зв'язку із складною економічною ситуацією в Україні, яка сьогодні призвела до недостатнього ресурсного забезпечення, особливо актуальним у системі лучного кормовиробництва є питання створення оптимальних типів сіяних злакових і бобово-злакових травостоїв з урахуванням ефективних систем удобрення та використання. Крім того, значна увага приділяється вивченню впливу цих факторів на особливості формування травостоїв, їх продуктивність, якість корму та показники родючості ґрунту (Karasevych, 2020; Karbivska, 2019).

Недостатнє забезпечення білком у кормах відіграє критичну роль у виробництві тваринницької продукції, що стає серйозною проблемою для сільськогосподарського сектору. Останні дані свідчать про значне зменшення обсягів виробництва та заготівлі кормів, а також про зниження продуктивності сіяних кормових угідь. Особливо гострою є проблема дефіциту білка, що призводить до неефективного використання кормів. На фоні норми у 105-110 г перетравного протеїну на кормову одиницю, фактичні показники становлять лише 76-75 г. Це призводить до серйозної перевитрати кормів. Наприклад, на виробництво одного центнера молока витрачається 2,15 ц кормових одиниць, коли норма складає 1,25. На жаль, ситуація загострюється особливо в зимовий період утримання худоби, коли витрати на годівлю збільшуються.

Враховуючи вищезазначене, стає очевидним, що ефективне вирішення проблеми недостатнього забезпечення білком у кормах стане ключовим завданням для оптимізації виробництва та підвищення продуктивності сільськогосподарського сектору (Petrychenko et al, 2018; Martsinko, 2023; Demidas et al, 2020).

Основним джерелом підвищення вмісту протеїну в кормах є багаторічні бобові трави, в сухій речовині яких міститься від 17 до 22% протеїну, у злакових травах цей показник змінюється від 8 до 12%. Бобові види трав підвищують поживну цінність корму, завдяки збільшенню в них концентрації сирого протеїну, особливо в молодих травах. У міру дозрівання рослин кількість сирого протеїну знижується. Злакові багаторічні трави забезпечують основну частину виходу корму, зокрема при достатньому зволоженні в умовах Лісостепової зони (Kovtun et al., 2016; Muir et al., 2016; Petrychenko et al., 2018).

Поповнити нестачу білка в кормах можна в першу чергу за рахунок багаторічних бобових трав, вирощуваних як в одновидових так і багатоконпонентних сумішах. Бобові трави мають і велике агротехнічне значення. Після збирання врожаю вони залишають в ґрунті велику кількість азоту, підвищуючи його родючість, що дуже важливо в умовах енергетичної кризи та дороговизни добрив (Kovtun et al, 2017; Kurgak et al., 2020)

Трава сіяних складних фітоценозів завжди була і є оптимальним вибором для годівлі різних видів худоби. Вона має повний спектр цінних



речовин, включаючи високоякісний протеїн, різноманітні амінокислоти, швидкозасвоювані вуглеводи, необхідні жирні кислоти, вітаміни та мінерали, а також біологічно активні сполуки. Поживна цінність трав залежить від багатьох факторів, таких як ґрунтові умови, склад травостоїв, режим їх використання, внесення добрив та інші агротехнічні прийоми.

Завдяки високому вмісту перетравного протеїну і високій концентрації енергії у зеленій масі як злакових, так і бобових культур, насамперед багаторічних видів, корми із лучних угідь можуть бути основним кормом у складі раціонів високопродуктивних сільськогосподарських тварин, адже за даними багаторічних досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, бобово-злакові сіяні травостої за продуктивністю і збором протеїну в 8–10 разів перевищують природні (Karbińska et al., 2020; Olifirovych, 2018; Bugryn, 2013).

Поглиблений аналіз літературних джерел вказує на те, що хімічний склад корму є результатом взаємодії між стадією вегетації трав, видовим складом, способами використання та погодними умовами, а також великою мірою залежить від удобрення. Зокрема, азот відіграє вирішальну роль у біохімічному складі лучних травостоїв, оскільки вміст протеїну у зеленій масі трав прямо залежить від наявності бобових компонентів, що постачають біологічний азот. Дослідження вчених вказують на можливість суттєвого підвищення вмісту протеїну у кормі за допомогою азотних добрив. Варто зазначити, що впровадження азотних добрив на бобово-злакових травостоях може спричинити зниження вмісту протеїну у кормі, особливо при використанні мінерального азоту через втрату бобових компонентів.

Отже, вибір оптимальної стратегії годівлі ґрунтується на результатах досліджень, які включають аналіз хімічного складу травосумішей та їх кормової якості. Знання про вміст протеїну, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів у траві дозволяє годувати тварин ефективним і збалансованим способом, що сприяє їхньому здоров'ю, росту та продуктивності. Такий підхід дозволяє враховувати потреби різних видів тварин та їх фізіологічні особливості при формуванні раціонів, що може призвести до покращення якості продукції та ефективності годівлі.

Матеріали і методи

Експериментальну роботу проводили в Передкарпатському відділі наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської обл.). Дослід закладено на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних середньокислих суглинкових ґрунтах. Агротехніка на дослідних

ділянках загальноприйнята, за винятком елементів, які вивчали. У досліді висівали районовані сорти багаторічних трав, занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: тимофіївка лучна (сорт Підгірянкa), пажитниця багаторічна (сорт Дрогобицький 16), костриця очеретяна (сорт Смерічка), конюшина лучна (сорт Передкарпатська 6), лядвенець рогатий (сорт Аякс), люцерна посівна (сорт Синюха). Співвідношення компонентів сумішки: 40% бобових, 60% злакових трав. Щорічно під багаторічні трави ранньою весною вносили $N_{30}P_{60}K_{90}$. Дослідження виконували за методикою Інституту кормів УААН (Babich, 1994). Облік урожаю здійснювали суцільним методом з послідовним зважуванням з кожної ділянки, врожайність подавали в абсолютно сухій масі з попереднім визначенням гігроскопічної вологи висушуванням проби снопа вагою 0,5 кг за температури 105 °C до постійної маси (ДСТУ ISO 6497:2005). Повний зоотехнічний аналіз корму проводили у зразках, відібраних під час обліку врожаю, перемелених та висушених на повітрі: вміст абсолютно сухої речовини визначали за ДСТУ ISO 6496:2005; загальний азот – за К'ельдалем (ДСТУ ISO 8968-1:2005); жир – методом обезжиреного залишку (ДСТУ ISO 6492:2003); клітковину – за Ганнебергом-Штоманом (ДСТУ ISO 6865:2004); золу – сухим оглошенням (ДСТУ ISO 5984:2004); БЕР – розрахунковим методом (різниця між 100% і сумою поживних речовин: протеїн, жир, клітковина, зола).

Урожайні дані оброблені методом дисперсійного аналізу (Ushkarenko et al., 2020). Загальну поживність корму розраховували в кормових одиницях, виходячи з даних власних аналізів і з урахуванням коефіцієнтів їх перетравності (Vudmaska and Prylutsky, 1975).

Результати та обговорення

Як показали результати досліджень, у першому році продуктивність бобово-злакового фітоценозу за сухою речовиною показала, що найнижчий урожай сухої маси був отриманий на варіанті, в якому була включена тимофіївка лучна та люцерна посівна, і становив 7,31 т/га (рис.1).

Найбільш продуктивною була багатоконпонентна травосумішка, що складалася з тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, костриці очеретяної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцю рогатого, з урожайністю 12,6 тонн сухої маси на гектар. Серед двокомпонентних травосумішок найвищий показник продуктивності (12,0 т/га сухої маси) отримано на травостой з тимофіївки лучної та конюшини лучної.

У другому році досліджень врожайність бобово-злакового фітоценозу коливалася від 4,44 до 11,7 т/га сухої маси (табл. 1). Посушливі умови

літнього періоду вегетації лучних трав, коли формувалися другий та третій укоси, характеризувалися високими температурами повітря та недостатньою кількістю опадів, що негативно вплинуло на врожайність. Особливо це позначилося на одновидовому посіві тимофіївки лучної, де урожайність сухої маси становила лише 4,44 т/га.

Як і в першому році досліджень, найвищий врожай був отриманий з багатокомпонентної травосумішки (варіант 6) з урожайністю 11,7 т/га сухої маси.

Дещо менша врожайність, а саме 10,81 т/га, була зафіксована на варіанті тимофіївки лучної з конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенець рогатим.

Варіант з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною серед двокомпонентних травосумішок залишався найбільш продуктивним,

як і в першому році досліджень, і мав урожайність 10,2 т/га сухої маси.

На третій рік досліджень врожайність бобово-злакового фітоценозу коливалась в межах 7,12-14,49 т/га сухої маси. Найвищий результат був отриманий на шостому варіанті, який був найпродуктивнішим у першому та другому роках. Урожайність цього варіанту становила 14,49 т/га сухої маси. Дещо нижча врожайність (11,4 т/га сухої маси) була зафіксована на варіанті з тимофіївки лучної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенець рогатого. Найнижчий показник серед двокомпонентних травосумішок, а саме 7,12 т/га, був зафіксований на варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної (рисунк 1). У цьому варіанті конюшина лучна почала інтенсивно випадати, що призвело до зниження врожайності.

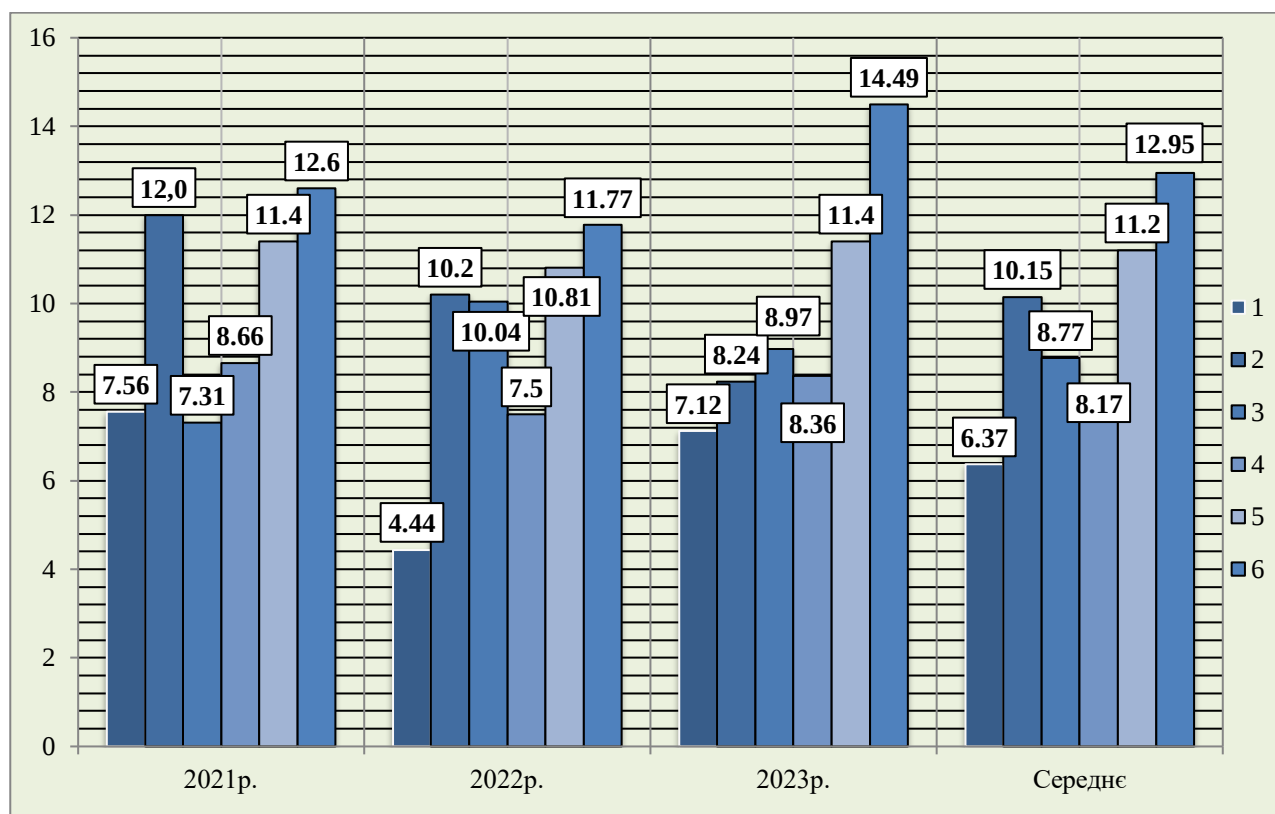


Рисунок 1. Урожайність сіяного агроценозу залежно від компонентного складу травосумішок, т/га сухої маси

Примітка: 1 – Тимофіївка лучна; 2 – Тимофіївка лучна + конюшина лучна; 3 – Тимофіївка лучна + люцерна посівна; 4 – Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий; 5 – Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий; 6 – Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий.

Найвищий урожай серед двокомпонентних варіантів, а саме 8,97 т/га, було отримано на варіанті з тимофіївки лучної та люцерни посівної.

За середніми результатами трьох років досліджень найпродуктивнішою травосумішкою виявилася та, яка включала такі складові:

тимофіївку лучну, пажитницю багаторічну, кострицю очеретяну, конюшину лучну, люцерну посівну та лядвенець рогатий. Вихід сухої маси з цього варіанту становив 12,95 т/га. Дещо менш продуктивним, з показником урожайності 11,2 т/га сухого корму, виявився варіант 5, в якому були включені такі компоненти: тимофіївка лучна,

конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий.

Хоча в третій рік досліджень варіант з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною не відзначився найвищою продуктивністю, за рахунок високого урожаю в перші роки використання травостою, в середньому за три роки досліджень було отримано високий урожай, який становив 10,15 т/га сухої маси.

Варіанти з тимофіївкою лучною та люцерною посівною, тимофіївкою лучною та лядвенцем рогатим характеризувались такими показниками продуктивності – 8,77 і 8,17 т/га відповідно.

Одновидовий посів тимофіївки лучної забезпечив найнижчий показник врожайності, який

становив 6,37 т/га сухої маси. Отже, результати досліджень підтверджують, що видовий склад травосумішок, а також ґрунтово-кліматичні умови суттєво впливають на врожайність лучних агрофітоценозів.

Згідно з результатами хімічних аналізів, проведених під час дослідження компонентного складу травосумішей, виявлено, що вміст органічних речовин у сухій масі корму переважно залежав від видового складу травостою (табл. 1). У першому укосі вміст сирого протеїну коливався в межах 11,8-18,0%, в другому укосі – 13,8-19,7%. За цим показником в другому укосі виділялись варіанти 2 (19,7%), 4 (17,9%) та 6 (18,5%). Подібні тенденції спостерігалися і щодо вмісту білка.

Таблиця 1. Вміст органічних речовин в сухій масі корму залежно від компонентного складу сіяних травосумішей, % (середнє за 2021-2023 рр.).

№ вар.	Травосумішки	Укоси	Сирі речовини				БЕР
			протеїн	білок	жир	клітковина	
1	Тимофіївка лучна	I	11,8	9,07	2,05	28,5	51,3
		II	13,8	10,61	2,01	32,1	43,8
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	I	18,0	13,8	2,33	23,7	46,6
		II	19,7	15,2	2,07	19,8	47,5
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	I	17,6	13,5	2,76	24,8	45,8
		II	16,8	12,9	2,16	24,6	47,5
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	I	15,8	12,2	2,32	25,9	47,7
		II	17,9	13,8	2,00	23,3	47,6
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	I	16,1	12,4	1,98	24,9	48,6
		II	16,9	13,0	1,70	22,2	50,2
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	I	17,5	13,5	2,21	24,3	46,9
		II	18,5	14,2	1,69	22,5	48,2

Найбільш концентрованим джерелом енергії для тварин є жир. Молода зелена трав'яна маса містить 2-5% сирого жиру. В міру старіння трав кількість жиру у них зменшується.

Результати аналізу вмісту жиру у кормі першого укосу свідчать про відсутність суттєвої залежності між складом сіяних травосумішей та кількістю жиру. Проте за вмістом жиру в першому укосі можна виділити травосумішку тимофіївки лучної з люцерною посівною (2,76%). У наступному укосі відзначено дещо менший вміст жиру який становив 1,69 – 2,16% в перерахунку на суху речовину.

Найбільшу кількість клітковини в першому і другому укосах відмічено на варіанті з одновидовим посівом тимофіївки лучної, її вміст становив 28,5 та 32,1% відповідно. Найнижчим цей показник, отримано на варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної (варіант 2), він становив у першому укосі 23,7% та 19,8% в другому. Середнє нагромадження БЕР (безазотистих екстрактивних речовин) протягом

вегетаційного періоду коливалося від 43,8% до 51,3% на суху речовину.

Отже, результати аналізів підтверджують, що компонентний склад травосумішей впливає на вміст протеїну, жиру, клітковини та інших органічних речовин у кормах, що може бути важливим у виборі оптимальної стратегії годівлі та формуванні раціонів для різних видів тварин.

Дуже важливою характеристикою корму при годівлі тварин є його поживність. Цей показник залежить передусім від хімічного складу та якості органічних речовин, що містяться в кормі, а також співвідношення між ними. Варто відзначити, що поживність корму може змінюватися в залежності від фази розвитку рослин, з яких він складається.

Сухий корм, отриманий в оптимальні фази розвитку сіяних лучних травостоїв, відзначається високим коефіцієнтом перетравності поживних речовин. Це означає, що тварини краще засвоюють корисні речовини з такого корму, а це сприяє їхньому здоров'ю та нормальному фізіологічному розвитку.

Поживна цінність трав'яного корму обумовлена його хімічним складом і співвідношенням між поживними речовинами, такими як білки, жири, вуглеводи, а також окремими мінеральними елементами, такими як кальцій, фосфор, залізо і інші. Правильне співвідношення цих компонентів у кормі є важливим для забезпечення здорового росту та розвитку тварин.

Протеїнове відношення характеризує рівень білкового живлення. Оптимальне його значення – в діапазоні від 1:6 до 1:8. Це означає, що на одну частину перетравного протеїну припадає від 6 до 8 частин суми перетравних клітковин, БЕР і жиру, помножених на 2,5. У годівлі дійних корів, на одну кормову одиницю повинно припадати від 105 до 120 г перетравного протеїну. Кормові раціони, які містять не менше 100 г перетравного протеїну на кормову одиницю, можна вважати задовільними.

Таким чином, вибір і якість корму мають значний вплив на здоров'я тварин, і важливо ретельно вивчати його склад та фазу збору для забезпечення оптимальної поживності.

Як відомо, поживна цінність корму є ключовим аспектом в годівлі тварин і залежить від складу речовин, що містяться в ньому, а також від їхнього співвідношення. Для визначення поживної цінності сіяного лучного корму використовували

дані проведеного аналізу хімічного складу травостою. Крім того, для оцінки корму був врахований коефіцієнт перетравності, який був взятий з опублікованих досліджень відділу годівлі сільськогосподарських тварин і технології кормів Науково-дослідного інституту землеробства і тваринництва західних регіонів. Ця інформація дозволила нам точно оцінити якість та поживність корму для годівлі тварин.

В досліді з вивчення компонентного складу травостою з представлених даних видно, що вміст кормових одиниць в сухому кормі практично не залежав від типу травосумішки та коливався в межах 0,79-0,83 к. од. в 1 кг сухої маси (табл. 2). Проте забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном дещо різнилася та була найнижчою (107,5 г на 1 к. од.) на варіанті з одновидовим посівом тимофіївки лучної. Серед сіяних двокомпонентних варіантів травосумішок високий вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці відмічено на варіанті з тимофіївки лучної та люцерни посівної і тимофіївки лучної з лядвенцем рогатим – 132,9 г і 129,4 г відповідно. Варто відзначити, що незважаючи на деяке коливання вмісту перетравного протеїну в кормовій одиниці, всі травосумішки, що вивчалися, були збалансовані за цим показником.

Таблиця 2. Поживність бобово-злакового травостою залежно від компонентного складу сіяних травосумішей (середнє за 2021-2023 рр.)

№ вар.	Травосумішки	Міститься		Протеїнове відношення
		в 1 кг сухого корму, к. од.	в 1 к. од. перетравного протеїну, г	
1	Тимофіївка лучна	0,79	107,5	1:6,2
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	0,81	122,2	1:5,5
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	0,82	132,9	1:5,7
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	0,82	129,4	1:5,7
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	0,83	126,0	1:5,8
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	0,79	143,8	1:5,6

Важливе значення для організму тварин має рівень протеїнового співвідношення в кормі, яке найповніше забезпечує перетравність лучних кормів. Протеїнове співвідношення у наших дослідженнях на варіанті з одновидовим посівом лише тимофіївки лучної було в межах норми та склало 1:6,2, а на інших варіантах досліді воно дещо звужувалося (1:5,5-1:5,8).

Отже, виявлено, що вміст кормових одиниць в сухому кормі майже не залежить від типу травосумішки та коливається в обмеженому

діапазоні від 0,79 до 0,83 кормових одиниць на 1 кг сухої маси.

Проте насиченість кормових одиниць перетравним протеїном суттєво різнилася в залежності від складу травосумішки та знаходилася в межах від 107,5 до 143,8 г на одну кормову одиницю що повністю відповідає зоотехнічним вимогам годівлі тварин.

Найвищий вихід кормових одиниць серед усіх варіантів досліді отримано при сівбі сумішки: тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна,

костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна (вар.6) а саме 10,2 т/га (табл. 3).



Високим збором кормових одиниць серед двокомпонентних сумішей, відзначився варіант з тимофіївки лучної та конюшини лучної – 8,22 т/га, на цьому варіанті можна відмітити і відносно високий вихід перетравного протеїну – 1,00 т/га.

Тоді як на варіанті лише з тимофіївкою лучною тільки 0,54 т/га.

Отже, за даними досліджень, видовий склад має істотний вплив на врожайність лучних агрофітоценозів. Багатоконпонентні травосуміші з різними видами трав можуть мати вищу продуктивність і більш стійкі результати врожайності. Ця закономірність пояснюється різною природою та врожайністю різних видів трав, а також їхньою здатністю до адаптації та змін у вегетаційних умовах. Різні види бобових трав можуть надавати внесок у розвиток травостою в різний час, що сприяє підтримці високої продуктивності протягом тривалого періоду вирощування та можуть істотно впливати на продуктивність та поживність корму.

Враховуючи ці закономірності, фермери і агрономи можуть вибирати травосуміші для вирощування таким чином, щоб максимізувати врожайність і забезпечити стійкий розвиток травостою на довготривалий чи короткотривалий період.

Таблиця 3. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від компонентного складу сіяних травосумішей (середнє за 2021-2023 рр.)

№ вар.	Травосумішки	Вихід, т/га	
		кормових одиниць	перетравного протеїну
1	Тимофіївка лучна	5,03	0,54
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	8,22	1,00
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	7,19	0,98
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	6,70	0,87
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	9,30	1,17
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	10,2	1,47

Висновки

Вирощування на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних суглинкових ґрунтах Передкарпаття багатоконпонентної травосумішки (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна) забезпечує отримання до 12,95 т/га сухої маси з виходом 10,2 т/га кормових одиниць.

Найвищий вміст сирого протеїну (18,0-19,7% в сухій речовині) і білка (13,8-15,2%) забезпечує травосуміш тимофіївки лучної з конюшиною лучною.

Список використаної літератури

Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook / V. O. Ushkarenko et al. Kherson: Ailant, 2008. 272 p.

Серед двокомпонентних травосумішей найвищим збором кормових одиниць відзначилась тимофіївка лучна з конюшиною лучною – 8,22 т/га.

Поживність сухої маси багаторічних бобово-злакових травосумішей практично не залежала від їх видового складу і коливалася в обмеженому діапазоні від 0,79 до 0,83 кормових одиниць на 1 кг сухої маси. Збалансованість кормових одиниць за перетравним протеїном варіювала від 107,5 до 143,8 г, що повністю відповідало зоотехнічним нормам годівлі тварин.

Babich A. O. Methodology of experiments on fodder production. Vinnytsia, 1994. 88 p.

Bugryn L. M., Bugryn O. M. Fodder productivity of pasture agrophytocenoses depending on fertilization and use of biological preparations. Foothill and mountain agriculture and animal husbandry. 2013. Issue 55 (II). P. 20-27.

Demidas G. I., Galushko I. V. The mineral composition of fodder mass of different varieties of meadow clover depending on the elements of growing technology. *Fodder and fodder production*. No. 89. 2020. P. 151-160. doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-15.

Effectiveness of the surface improvement of mountain slope meadows of the Carpathians / U. M. Karbivska et al. *Herald of Agrarian Science*. 2020. No. 7 (808). P. 38-45. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-05.

Karasevych N. V. Formation of sown phytocenosis depending on the component composition of grass mixtures. Foothill and mountain agriculture and animal husbandry. 2022. Issue 71. (1) P. 96-109. https://doi.org/10.32636/01308521.2022-(71)-1-6.

Karbivska U. M. (2019) The quality of fodder of meadow agrophytocenoses depending on their species composition and fertilization in the conditions of Prykarpattia. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. № 88. P. 91-98. doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo20-1988-13.

Karbivska U. M. The content of organic substances in the fodder of grasses in the conditions of the Carpathian region. *PDAA Bulletin*. 2020. No. 2. P.19-25. https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.02.

Kovtun K. P., Chornolapa L. P., Bezvukhlyak L. I., Yashchuk V. A. The influence of methods of sowing binary legume-grass mixtures on the chemical composition and quality of fodder in the conditions of

the Right-Bank Forest-Steppe. *Vinnitsa*. 2017, p. 187-193.

Kovtun K. P., Veklenko Yu. A., Kopaigorodska K. O. The chemical composition and quality of forages of degenerate meadow grass differ in different ways of their improvement in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. *Vinnitsa*. 2016, p. 204-209.

Kurgak V.G., Karbivska U.M. Peculiarities of the formation of leguminous and grass agrophytocenoses on sod-podzolic soils of the Carpathian region of Ukraine. *Fodder and fodder production*. 2020. No. 89. P. 121-133. https://doi.org/10.31073-12.

Martsinko T. I. Formation of sown meadow phytocenoses of Precarpathia depending on fertilizer. *Herald of Agrarian Science*. 2023. No. 3 (840). P. 35-39. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202303-05

Muir J. P., Pitman W. D., Foster J. L. Sustainable, low-input, warm-season grasses with legumes: mission (almost) impossible? *The Science of Herbs and Forages*. 2016. Issue 66. P. 301-315. https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2011.00806.x.

Olifirovych V. O. Productivity of perennial agrophytocenoses depending on the composition of grass mixtures and the mode of their use. *Herald of Agrarian Science*. 2018. No. 3 (780). P. 13-17. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-02.

Petrychenko V., Korniyshuk O., Voronetska I. (2018). Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, 5 (2), P. 3-12. https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.003.

Vudmaska V. Yu. Determining the nutritional value and quality of feed in the farm / V. Yu. Vudmaska, P. P. Prylutsky. Kyiv: Urozhai, 1975. 136 p.

THE INFLUENCE OF THE COMPONENT COMPOSITION OF GRASS MIXTURES ON THE QUALITY AND PRODUCTIVITY OF SOWN GRASSLAND

Taras MARTSINKO, Nataliia KARASEVYCH, Stepan BEHEY
Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS

The article presents a study of the influence of grass and legume components included in grass mixtures on the chemical composition, fodder quality and formation of fodder productivity of sown hayfield for short-term use. The aim of the study was to determine the optimal components for achieving maximum feed quality and effective productivity of hayfield in the Precarpathian region. The research, carried out in the field experiment, was aimed at identifying the influence of the composition of grass mixtures on the content of protein, fat, fibre and other organic substances in the feed. The results obtained indicate that the components of the grass mixtures have a sufficient influence on the chemical composition and feed quality, which opens up prospects for developing optimal feeding strategies and formulating diets for different animal species. Taking into account the data obtained on the chemical composition and feed quality of various grass mixtures, it is possible to effectively select feed compositions and rations adapted to the needs of specific animal species.

Keywords: grass mixtures, hayfield, yield, fodder productivity, chemical composition, fodder units.

Отримано: 26.3.2025
Погоджено до друку: 16.5.2025

ВПЛИВ БІОЛОГІЗОВАНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА БІОДОСТУПНІ ФОРМИ ГУМУСУ В ҐРУНТІ ТА ВМІСТ С І N У ВЕРХНІХ ЛИСТКАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Олександр ДУБИЦЬКИЙ, кандидат біологічних наук
Оксана КАЧМАР, Ангеліна ДУБИЦЬКА, кандидати сільськогосподарських наук
Марія ЩЕРБА, науковий співробітник
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. М. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: oksanaostrowska@ukr.net

У статті наведено результати експериментальних досліджень впливу біологізованих систем удобрення на рівень біодоступних форм гумусу в ґрунті під пшеницею озимою та вміст вуглецю і азоту у верхніх листках пшениці озимої. Результати досліджень засвідчили, що важливою умовою поліпшення якості гумусного стану сірого лісового ґрунту під пшеницею озимою є використання біологізованих систем удобрення. Виявлено доцільність поєднання внесення соломи бобових (горох або кормові боби) + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + біостимулятор (БС), гумусне добриво (ГД); за вказаних умов рівень лабільного гумусу в ґрунті виявився найвищим (292–317 мг/100г ґрунту). Вміст водорозчинного гумусу у варіантах з використанням мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ в фазу колосіння варіював незначно і знаходився в межах 9,6–11,8 мг/100 г ґрунту. Відзначено збільшення вмісту водорозчинного гумусу та одночасне зменшення частки рухомої органічної речовини за умов систем удобрення, що містили солому бобових + $N_{150}P_{120}K_{120}$ + ГД. Біологізовані системи удобрення впливали на розподіл вуглецю та азоту в верхніх листках пшениці озимої. Вміст загального вуглецю або азоту в зазначених органах рослин в фазу цвітіння знаходився в інтервалах, відповідно, 116,4–144,5 або 6,54–8,46 мг/г сирової речовини. До кінця вегетації рівень азоту зменшувався до 1,48–1,90 мг/г сирової речовини, а вуглецю – приблизно вдвічі. Зміни рівня співвідношення вмісту вуглецю до азоту впродовж фаз цвітіння – молочно-воскової стиглості, ймовірно, вказують на вищу інтенсивність відтоку азотовмісних асимілятів, порівняно з вуглецьвмісними, з верхніх листків пшениці озимої для формування продуктивності колосу пшениці озимої.

Ключові слова: біологізовані системи удобрення, пшениця озима, лабільні та водорозчинні форми гумусу, вміст С і N в листках.

Вступ

Однією з найважливіших проблем сучасного землеробства є втрата органічної речовини ґрунту. Стала тенденція до зменшення запасів гумусу в межах 0,6–1,0 т/га щороку спричиняє деградацію основних ґрунтових характеристик, зумовлює погіршення фізико-хімічних та агрофізичних властивостей ґрунтів, повітряного та водного режимів і призводить до зменшення їхнього продукційного потенціалу (Булигін С.Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В., 2007; Дегодюк С.Е. та ін., 2010; Тараріко О.Г. 1999). Одним із лімітуючих факторів в стабілізації та покращенні родючості ґрунту є рівень його гумусованості. Збільшення вмісту гумусу, покращення його якісного складу створює передумови для ефективного відтворення інших факторів родючості (Гамалей В.І., Шкварівська Л.І. 2009; Сайко В.Ф. 1999; Трус О.М. 2013).

Одними з найістотніших за обсягами, порівняно дешевими і щороку поповнюваними ресурсами органічної речовини, є побічні залишки рослинницької продукції. Їх можна оцінювати як стабілізатор у підтриманні на достатньому рівні легкорозчинної органічної речовини та як фактор запобігання мінералізації основних гумусних запасів у ґрунтах (Дегодюк С.Е., Літвінова О.А., Боднар Ю.Д. 2012; Соколовська-Сергієнко О.Г., Кірізій Д.А. 2010). Перспективними в цьому плані є використання

біологізованих систем удобрення, скомпонованих з додаванням біоефекторів (біостимуляторів, мікробіологічних, гумусних добрив), тощо на фоні соломи зернових або зернобобових культур з додаванням відповідної дози мінеральних добрив.

Таким чином важливим завданням сучасного землеробства є оптимізація гумусного стану ґрунту. Однак дані про вміст загального гумусу не дають повної інформації про потенційну родючість, оскільки такі властивості як поглинаюча активність, буферність залежать від його якості. (Надточій П.П., Мислива М.М., Трембіцький В.А. 2004). Велике значення у створенні ефективної родючості ґрунту відіграють рухомі лабільні органічні речовини, що представлені вільними і зв'язаними з рухомими півтораоксидами, а також водорозчинними гумусовими речовинами; вони частково мінералізуються в результаті ферментних та окислювальних процесів і слугують джерелом найбільш доступних поживних речовин для рослин (Кірізій Д.А., Рижикова П.Л. 2017). Рухомі органічні речовини, як біохімічно активний фонд органічної частини ґрунту здійснюють суттєвий вплив на процеси структуроутворення і акумуляції енергії. В питаннях родючості ґрунту, коли нас цікавлять не загальні запаси гумусу, а та частина, що забезпечує сприятливі умови для життєдіяльності рослин і в

кінцевому рахунку для формування врожаю, найбільш визначальна роль належить лабільній органічній частині (Крамарев С.М. 2008).

Аналізуючи результати польових дослідів з добривами можна стверджувати, що в більшості випадків їхня дія має позитивний результат, збільшуючи рівень лабільного та водорозчинного гумусу в ґрунті, при цьому значно більше при застосуванні органічних, ніж мінеральних; інші вчені вважають, що можливості істотного накопичення гумусу в ґрунті за рахунок добрив обмежені (Літвінов Д.В. 2014).

Однією з найбільш важливих функцій рухомих та водорозчинних форм органічних речовин є забезпечення сприятливих умов для росту, розвитку та продуктивності рослин, зокрема вплив на вуглецево-азотний потенціал, що особливо актуально для пшениці озимої.

Метою досліджень було визначення закономірностей зміни вмісту лабільної та водорозчинної органічної частки сірого лісового ґрунту та вуглецево-азотний потенціал листків пшениці озимої за біологізованих систем удобрення.

Матеріали і методи

Дослідження проводили в полі пшениці озимої (*Triticum aestivum* L) сорту Краєвид, висіяної після соломи гороху і/або кормових бобів в умовах двохфакторного стаціонарного дослідів щодо вивчення продуктивності різних типів сівозмін в умовах Карпатського регіону. Схема дослідів включала 14 варіантів:

Блок I.

1. Контроль (без добрив)
2. Солома гороху (г)
3. Солома г. + $N_{90}P_{60}K_{60}$
4. Солома г. + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС
5. Солома г. + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС + ГД
6. Солома г. + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + ХД
7. Солома г. + $N_{150}P_{120}K_{120}$ + ГД

Блок II

1. Контроль (без добрив)
2. Солома кормових бобів (к.б.)
3. Солома к.б. + $N_{90}P_{60}K_{60}$
4. Солома к.б. + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС
5. Солома к.б. + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС + ГД
6. Солома к.б. + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС + ХД
7. Солома к.б. + $N_{150}P_{120}K_{120}$ + ГД

Варіанти скомпоновані на фоні соломи гороху умовно позначили блок I, а на фоні соломи кормових бобів – блок II; площа мікроділянок – 1 м², повторність – 3-разова.

Гумусне добриво (ГД) вносили в період весняного кушення та виходу в трубку, в дозі 0,5-1,5 л/га; хелатне добриво (ХД) використовували в аналогічний період в дозі 2-3 л/га; біостимулятор (БС) вносили в період кушення та колосіння 0,5-1,0 л/га.

Гумусне добриво (Блек-джек) – препарат нового покоління – має високу ефективність; на

відміну від гуматів окрім гумінових та фульвокислот, містить ульмінові кислоти та гумін, які найбільш активні в рослинах. Склад: гумінові кислоти – 17-21%; фульвокислоти – 3-5%, загальна органічна речовина (в тому числі ульмінові кислоти та гумін) – 27-30%, рН - 3,5-5,0. Препарат ефективний для ґрунту і для рослин. Хелатне добриво «Розалік» (Zn, P, N, S). Склад добрива: амідний азот – 3%, фосфор (P_2O_5) – 19%, оксид сірки (SO_3) 5,3%, цинк (Zn) в хелатній формі з ЕДТА (5,9%). Біостимулятор – Міллерплекс містить цитокиніни з трьох рослинних джерел. Гормональна стимуляція фаз розвитку відбувається на клітинному рівні. Склад препарату: азот (амідна форма) – 3,0%; доступний фосфор (P_2O_5) – 3%; калій (K_2O) – 30% екстракт водоростей (*Ascophyllum nodosum*). До складу входять також амінокислоти, специфічні вуглеводи, мікроелементи в хелатній формі: Cu, Fe, Mn, Mg, Zn, B та Co. Вбудована ад'ювантна система для максимального проникнення та транслокації біологічних компонентів.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий поверхнево оглеєний суглинковий. Основні параметри ґрунту до закладки дослідів: рН_(KCl) 4,78-4,92; Нг – 2,38-2,46 мг-екв/100 г ґрунту; вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом 8,6-9,1, фосфору та калію (0,2н HCl) – 10,5-11,3 та 8,4-9,0 мг/100 г ґрунту, вміст загального гумусу 1,91-1,96%. Вміст лабільного гумусу визначали за ДСТУ 4732-2001, а водорозчинного – за ДСТУ 4731-2007.

Вміст загального азоту в листках пшениці озимої визначали шляхом мокрого озолення з реактивом Неслера, а вміст загального вуглецю – спалюванням в хромовій суміші та визначенням фотометрично за довжини хвилі 590 нм. (Городній Н.М. та ін.)

Результати та обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що вміст "лабільних" органічних речовин у ґрунті залежав від біологізованих систем удобрення. Якщо нагромадження гумусу характеризує загальну родючість ґрунту, то лабільна гумусова речовина є найближчим резервом, що забезпечує рослини рухомими органічними речовинами, створює сприятливі умови їх розвитку. Відзначено, що сірий лісовий ґрунт у шарі 0-30 см мав відносно середній вміст лабільної органічної речовини і протягом вегетаційного періоду зазнавав відчутних коливань. Найбільш високі значення цього показника відзначено у фазі весняного кушення на удобрених варіантах (вар. 3-7) – 292-317 мг/100г ґрунту (табл.1).

В фазу воскової (повної стиглості) вміст лабільної органічної речовини в ґрунті зменшився вдвічі, порівняно з кількістю, що була відмічена у фазу кушення. Таку закономірність можна пояснити зниженням вмісту поживних речовин в ґрунті. Так, вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію в шарі ґрунту 0-30 см зменшувався від фази кушення до фази повної стиглості.

Таблиця 1. Динаміка зміни вмісту «лабільного» гумусу в ґрунті під пшеницею озимою за біологізованих систем удобрення, мг/100г ґрунту. (2021-2023 рр.)

№ з/п	Системи удобрення	Фази розвитку рослин		
		весняне кушення	цвітіння	повна стиглість
1	Контроль (без добрив)	144	122	84
2	Солома гороху	158	118	106
3	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	292	242	216
4	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС	306	268	228
5	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС + ГД	317	288	256
6	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + ХД	296	248	210
7	Солома гороху + N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + ГД	270	235	218
1	Контроль (без добрив)	108	96	68
2	Солома кормових бобів	122	103	101
3	Солома кормових бобів + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	263	221	213
4	Солома кормових бобів + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС	259	228	211
5	Солома кормових бобів N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС + ГД	292	245	222
6	Солома кормових бобів N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + ХД	270	230	210
7	Солома кормових бобів + N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + ГД	264	226	203

У фазу повної стиглості вміст основних елементів живлення був найнижчий у зв'язку з використанням їх рослинами за вегетаційний період. Такий перебіг трансформації "лабільного" гумусу для сірих лісових ґрунтів з кислотністю рН_(КС) 4,9-5,4 одиниць – явище позитивне. Встановлені відповідні зміни вмісту нестійких форм гумусу в ґрунті за біологізованих систем удобрення були характерними для всіх фаз росту й розвитку рослин пшениці озимої.

Як і рухомі форми гумусу, важливу роль у ґрунтоутворенні відіграють водорозчинні органічні речовини. Вони є вихідним матеріалом для утворення всіх груп стабільних гумусових речовин і підсилюють їх міграційну здатність. За даними таблиці 2 прослідковується, що застосування біологізованих систем удобрення на загал сприяло підвищенню вмісту водорозчинного гумусу.

Таблиця 2. Зміна вмісту водорозчинного гумусу в ґрунті під пшеницею озимою за біологізованих систем удобрення, мг/100г ґрунту (2021-2023 рр.)

№ з/п	Системи удобрення	Фази розвитку рослин		
		весняне кушення	цвітіння	повна стиглість
1	Контроль (без добрив)	10,5	7,8	8,4
2	Солома гороху	12,3	8,2	8,8
3	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	16,5	10,8	11,6
4	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС	17,0	11,6	11,3
5	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС + ГД	18,1	11,8	12,4
6	Солома гороху + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + ХД	16,3	10,2	11,0
7	Солома гороху + N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + ГД	22,4	16,8	18,6
1	Контроль (без добрив)	9,8	7,3	7,3
2	Солома кормових бобів	10,5	7,6	7,0
3	Солома кормових бобів + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	16,8	10,2	9,1
4	Солома кормових бобів + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС	15,7	10,4	9,6
5	Солома кормових бобів N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + БС + ГД	17,3	11,8	10,3
6	Солома кормових бобів N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + ХД	15,2	9,6	9,0
7	Солома кормових бобів + N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + ГД	20,7	14,2	13,6

За біологізованої системи удобрення з вмістом мінеральної частини в дозі N₉₀P₆₀K₆₀ на фоні соломи (гороху або кормових бобів) процеси мінералізації проходили інтенсивніше, тому вміст водорозчинних речовин у шарі ґрунту 0-30 см становив 16,5-18,8-18,1%, що на 6,5-8,2% більше, ніж у варіантах з неудобреними ділянками (вар. 1 та 2). У варіанті з використанням гумусного добрива вміст водорозчинної органічної речовини зріс на 5%

порівняно з варіантом 3. Внесення мінеральних добрив в дозі N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоні соломи бобових + ГД підвищило рівень водорозчинного гумусу в порівнянні з варіантами 3-6 на 5,4-5,4%.

Це обумовлено мінералізацією частини водорозчинних органічних сполук до кінцевих продуктів і переходом у стабільніші форми гумусових речовин, вміст яких при внесенні мінеральних добрив підвищується. Внесення сумісно

гумусного добрива (вар. 5) підсилює ці процеси за рахунок відповідних гумусових сполук до рівня 17,3-18,1 мг/100г ґрунту.

Таким чином застосування біологізованих систем удобрення під пшеницею озимою на сірому лісовому ґрунті внесло відповідні зміни щодо вмісту "лабільних" та водорозчинних форм гумусу. З'ясовано, що вміст вказаних видів гумусу змінювався з фазами росту пшениці озимої з тенденцією зменшення від весняного кушення до повної її стиглості.

Однією з найбільш важливих функцій рухомих органічних речовин є забезпечення сприятливих умов для росту й розвитку та продуктивності рослин, що в свою чергу

забезпечується фізіолого-біохімічними процесами, пов'язаними з фотосинтезом, який напряму залежить від вмісту вуглецю та азоту в верхніх листках пшениці озимої.

В агроценозах пшениці озимої за використання біологізованих систем удобрення формується позитивний вплив на вуглецеве живлення рослин. Вміст його в верхніх листках (після гороху або кормових бобів) знаходився на рівні 108,4-120,5 мг/г сирової речовини в фазі цвітіння. Додавання біоефекторів (БС, ГД) або хелатних добрив на фоні соломи бобових + N₉₀P₆₀K₆₀ посилювало позитивний вплив на вміст С, який досяг рівня 122,0-144,5 мг/г сирової речовини (табл. 3).

Таблиця 3. Вміст загального вуглецю та азоту в верхніх листках пшениці озимої за біологізованих систем удобрення

№ з/п	Системи удобрення	Фаза цвітіння		Молочно-воскова стиглість	
		мг/г сирої речовини			
		С	N	С	N
1	Контроль (без добрив)	120,5	5,93	56,2	1,28
2	Солома гороху	108,4	5,16	46,4	1,12
3	Солома гороху + N90P60K60	122,0	7,17	61,1	1,66
4	Солома гороху + N90P60K60 + БС	132,2	7,68	65,3	1,71
5	Солома гороху + N90P60K60 + БС + ГД	138,1	8,22	66,1	1,86
6	Солома гороху + N90P60K60 + ХД	144,5	8,75	72,2	1,90
7	Солома гороху + N150P120K120 + ГД	126,7	7,12	60,4	1,64
1	Контроль (без добрив)	108,4	5,98	40,7	0,94
2	Солома кормових бобів	102,3	5,01	42,8	1,02
3	Солома кормових бобів+N90P60K60	116,4	6,87	56,8	1,48
4	Солома кормових бобів + N90P60K60 + БС	120,3	6,62	59,1	1,51
5	Солома кормових бобів N90P60K60 +БС+ГД	127,6	7,14	60,0	1,63
6	Солома кормових бобів N90P60K60 + ХД	136,2	7,83	65,5	1,62
7	Солома кормових бобів + N150P120K120 + ГД	118,0	6,05	49,1	1,28

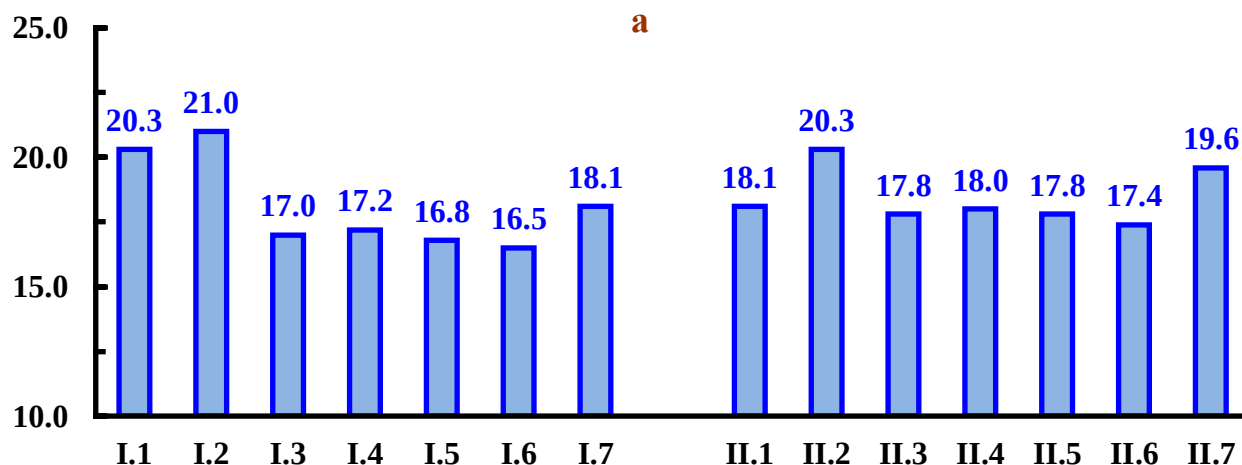
Найвищий рівень мінерального живлення (N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀) в умовах варіанту 7 забезпечив гальмування нагромадження С до рівня 118,0-126,7 мг/г сирової речовини. На противагу вмісту вуглецю, джерелом якого є поточний фотосинтез листків, вміст азоту в цій фазі мав свої особливості. В цей період найнижчий вміст загального азоту відзначено за відсутності добрив (вар. 1 та 2). Слід відмітити, що вміст елементу (N) підвищився до рівня 6,54-8,76 мг/г сирової речовини за умов внесення N₉₀P₆₀K₆₀ на фоні соломи бобових з додаванням біологічних препаратів. За умов підвищення рівня мінерального живлення до N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоні соломи + ГД вміст загального азоту, був близьким до значень у варіантах 5 та 6. Це, можливо, обумовлено більшою площею листків та більшою кількістю стебел у зазначеному варіанті, що вимагало азоту.

За молочно-воскової стиглості вміст азоту в листках суттєво знизився порівняно з фазою цвітіння внаслідок деградації білків фотосинтетичного апарату та реутилізації азотовмісних сполук в зерно;

вміст азоту знаходився в межах 56,8-72,2 мг/100 г сирової речовини. Найвищий вміст азоту відзначено за умов обробки рослин ГД або ХД в композиціях варіантів 5 та 6. У варіанті внесення вищої дози добрив (вар. 7) відтік (реутилізація) азоту понизив його рівень у верхніх листках на 0,32-0,34%, порівняно з варіантами 5 та 6.

В процесі досліджень проводили аналіз рівня відношення масової частки вмісту вуглецю до вмісту азоту в листках пшениці озимої за біологізованих систем удобрення. Виходячи з результатів, представлених на рис. 1, очевидно, що масове співвідношення С:N за біологізованих систем удобрення в фазі цвітіння було на рівні 16,5-19,6, що характеризує його як оптимальний. За молочно-воскової стиглості, коли вміст загального азоту відчутно зменшується в листках, внаслідок використання його на формування зерна, співвідношення С:N відповідно підвищилось в 2-2,5 рази.

C/N (за вмістом у тканинах листків)



C/N (за вмістом у тканинах листків)

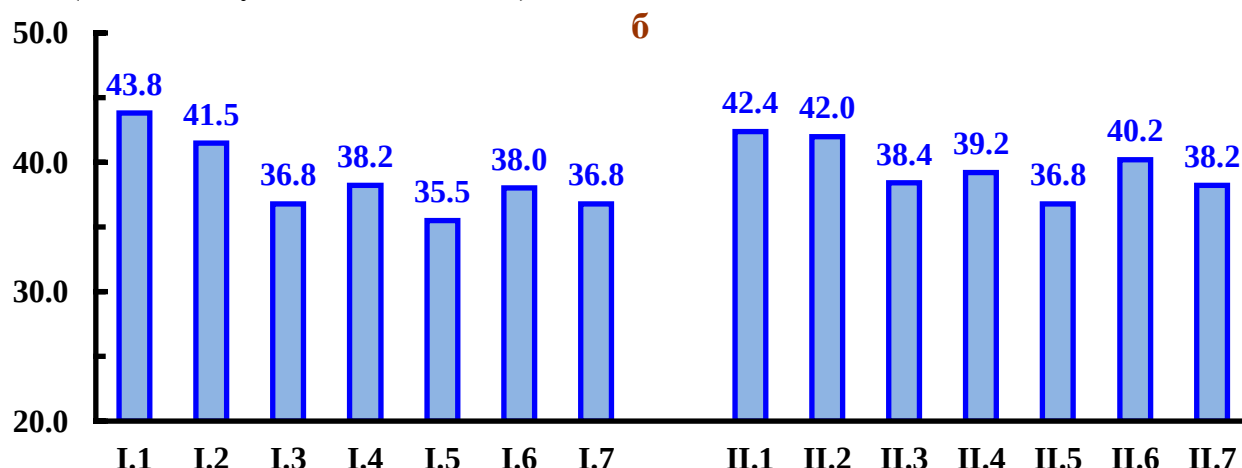


Рисунок 1. Рівень співвідношення вмісту вуглецю до азоту (C/N) у верхніх листках пшениці озимої за біологізованих систем удобрення; а – в фазі цвітіння; б – в фазі молочно-воскової стиглості).

Варіанти блоку I: I.1 – контроль (без добрив); I.2 – солома гороху (г); I.3 – солома г. + N₉₀P₆₀K₆₀; I.4 – солома г. + N₉₀P₆₀K₆₀ + БС; I.5 – солома г. + N₉₀P₆₀K₆₀ + БС + ГД; I.6 – солома г. + N₉₀P₆₀K₆₀ + ХД; I.7 – Солома г. + N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ + ГД; варіанти блоку II: II.1 – контроль (без добрив), II.2 – солома кормових бобів (к.б.), II.3 – солома к.б. + N₉₀P₆₀K₆₀, II.4 – солома к.б. + N₉₀P₆₀K₆₀ + БС, II.5 – солома к.б. + N₉₀P₆₀K₆₀ + БС + ГД, II.6 – солома к.б. + N₉₀P₆₀K₆₀ + БС + ХД, II.7 – солома к.б. + N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ + ГД.

Висновки

Біологізовані системи удобрення з вмістом соломи гороху або кормових бобів + N₉₀P₆₀K₆₀ та додаванням біоефекторів або хелатного добрива сприяли збільшенню вмісту "лабільного" та стабілізації водорозчинного гумусу в сірому лісовому ґрунті під пшеницею озимою.

Найвищий вміст "лабільного" гумусу відмічено за умов використання систем удобрення з гумусним добривом на фоні (соломи бобових + БС+ГД).

Застосування системи удобрення з вищою дозою мінеральних добрив (N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀) на фоні

соломи бобових + ГД сприяло незначному зниженню лабільної та підвищенню водорозчинної частки органічної речовини.

Вміст загального вуглецю та валового азоту в верхніх листках пшениці озимої за біологізованих систем удобрення в фазі цвітіння знаходився в межах 116,4-114,5 (С) та 6,54-8,76 (N) мг/г сирої речовини; до кінця вегетації (фаза молочно-воскової стиглості) рівень азоту зменшився до 1,48-1,90 мг/г сирої речовини, а вуглецю вдвічі. Співвідношення C:N надає інформацію про інтенсивність відтоку асимілятів для формування колосу пшениці озимої.

Список використаної літератури

- Bulyhin S. Yu., Dehtiarov V. V., Krokhn S. V. Humus state of chernozems of Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science*. 2007. No. 2. P. 13–16.
- Dehodiuk S. E., Litvinova O. A., Bodnar Yu. D. The impact of long-term application of fertilizers on the dynamics of changes in labile organic matter in gray forest soil. *Biological Systems*. 2012. Vol. 4, Issue 2. P. 154–156.
- Hamalei V. I., Shkvarivska L. I. Humus state of dark gray podzolized soil under different fertilization systems. *Bulletin of Agrarian Science*. 2009. No. 12. P. 19–22.
- Kirizii D. A., Ryzhykova P. L. Varietal features of nitrogen reutilization from vegetative parts of winter wheat shoots at different levels of mineral nutrition. *Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants*. 2017. Vol. 49, No. 1. P. 15–24.
- Kramarev S. M. Prospects for the complex use of humic preparations, microelements in chelated form and the preparation Mars EL for pre-sowing incrustation of winter and spring grain crops. Proceedings of the International Scientific Conference “*Humic Acids and Phytohormones in Plant Growing*” (Kyiv, June 16, 2007). Kyiv, 2007. P. 31–32.
- Litvinov D. V. Eco-friendly use of fertilizers in short-rotation crop rotations of the Forest-Steppe. *Agroecological Journal*. 2014. No. 3. P. 58–64.
- Nadtochii P. P., Myslyva T. M., Trembitskyi V. A. Qualitative composition of humus and kinetics of the nitrification process in soils subjected to varying degrees of anthropogenic load. *Bulletin of the State Agroecological University. Agroecology*. 2004. No. 1. P. 11–19.
- Saiko V. F. The problem of providing the soil with organic matter. *Bulletin of Agrarian Science*. 2003. No. 5. P. 5–8.
- Saiko V. F. Scientific foundations of agriculture in the context of climate configurations. *Bulletin of Agrarian Science*. 2008. No. 11. P. 5–10.
- Sokolovska-Serhiienko O. H., Kirizii D. A. Intensity of photosynthesis and activity of superoxide dismutase in chloroplasts of flag leaves of wheat during the period of grain filling. *Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants*. 2010. Vol. 42, No. 1. P. 67–72.
- Tarariko O. H. Biologization and ecologization of soil conservation agriculture. *Bulletin of Agrarian Science*. 1999. No. 10. P. 5–9.
- The impact of fertilizers in crop rotation on soil fertility and crop productivity / S. E. Dehodiuk et al. *Collection of Scientific Works of the NSC “Institute of Agriculture of the NAAS”*. 2010. Issue 4. P. 3–10.
- Trus O. M. Changes of the labile part of soil humus after long-term application of fertilizers in field crop rotation. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*. 2013. No. 1-2. P. 65–70.

EFFECT OF THE BIOLOGIZED FERTILIZER SYSTEMS ON BIOAVAILABLE HUMUS FORMS IN THE SOIL AND THE CONTENT OF C AND N IN THE UPPER LEAVES OF WINTER WHEAT

Oleksandr DUBYTSKYI, Oksana KACHMAR, Anhelina DUBYTSKA, Mariia SHCHERBA
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

The article presents the results of experimental studies of the effects of biologized fertilizer systems on the level of bioavailable humus forms in the soil under winter wheat and the content of Carbon and Nitrogen in the upper leaves of winter wheat. The results of the studies showed, that an important conditions for improving the quality of the humus state of gray forestal soil under winter wheat are the use of biologized fertilizers systems. The advisability of combining the application of legume straw (peas or fodder beans) + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + biostimulator (BS), humus fertilizer (HF) was revealed; under these conditions, the level of labile humus in the soil was the highest (292–317 mg/100 g of soil). The content of water-soluble humus in the variants using mineral fertilizers at a dose of $N_{90}P_{60}K_{60}$ during the heading phase varied insignificantly and was within 9.6–11.8 mg/100 g of soil. An increase in the content of water-soluble humus and a simultaneous decrease in the proportion of mobile organic matter were noted under the conditions of fertilizers containing legume straw + $N_{150}P_{120}K_{120}$ + HF. Biologized fertilizers systems affected the distribution of Carbon and Nitrogen in the upper leaves of winter wheat. The content of total Carbon or Nitrogen in the specified plant organs during the flowering phase was in the ranges of 116.4–144.5 and 6.54–8.46 mg/g of raw matter, respectively. By the end of the growing season, the Nitrogen level decreased to 1.48–1.90 mg/g of raw matter, and Carbon – by about half. Changes in the level of the Carbon to Nitrogen ratio during the flowering – milky-wax ripeness phases, probably, indicate a higher intensity of the outflow of Nitrogen-containing assimilates, compared to Carbon-containing ones, from the upper leaves of winter wheat for forming the productivity of the winter wheat ear.

Keywords: biologized fertilizers systems, winter wheat, labile and water-soluble forms of humus, C and N content in leaves.

Отримано: 27.2.2025
Погоджено до друку: 17.5.2025

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ НААН

Роман ІЛЬЧУК, доктор сільськогосподарських наук,
Марія ТЕРЛЕЦЬКА, Галина БІЛОУС, кандидати сільськогосподарських наук,
Василь ЯРЕМКО, науковий співробітник
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: roman_ilchuk@ukr.net

Висвітлено характеристику сортів ячменю озимого, оригінатором яких є Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Селекціонери Інституту СГ КР НААН створили лінійку сортів озимого ячменю. На сьогодні до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено 4 сорти цієї культури (Широколистий, Кормовий, Дністер, Збруч) і ще 2 сорти проходять науково технічну експертизу (Львівський та Західний). Сорти придатні для вирощування в умовах Західного регіону з нормою висіву в середньому 200 кг на гектар, характеризуються високою врожайністю зерна (4,0-5,0 т/га), високою стійкістю до вилягання (7-8 балів) та стійкістю до ураження такими хворобами як борошниста роса, ринхоспоріоз, темно-бура плямистість листя, карликова іржа.

Ці сорти мають потенційно високу врожайність зеленої маси з високими показниками кормових якостей в період, коли інші злакові культури в тому числі й озимі, старіють і втрачають свої поживно цінні показники. Усі вище згадані сорти озимого ячменю, що створено в установі, можна використовувати як складову чи доповнення зеленого конвеєра, на силос і сінаж для відгодівлі худоби. У зеленій масі озимого ячменю відмічається високий вміст цукрів, за рахунок яких компенсується їх невисокий вміст у бобових, що в свою чергу дає можливість створення висококалорійних кормових сумішок з поєднанням з культурами зернобобової групи. Завдяки високій кормовій цінності, зерно ячменю використовується для годівлі всіх видів тварин, а також у харчовій промисловості.

Ключові слова: ячмінь озимий, сорт, урожайність, зелена маса, зерно, реєстр, хвороби.

Вступ

Ячмінь вважається провідною зернофуражною культурою як в Україні, так і в інших державах Західної Європи, адже зерно ячменю є найбільш збалансованим за складом амінокислот і наближеним за показниками кормових якостей до концентрованих кормів розроблених за стандартами. Стосовно собівартості виробництва зерна ячменю, то вона є практично найнижча серед усіх зернових культур. В Україні засівається щорічно в межах 3,0 – 4,0 млн. га ярого та 0,4 – 0,5 млн. га озимого ячменю в основному сортів вітчизняної селекції (Demidov O. A., 2016).

Культура ячменю озимого має багато позитивних біолого-морфологічних якостей та може дати новий врожай на 11-15 днів раніше за такі культури як ячмінь ярий та пшениці яра та озима. Така морфологічна ознака, як плівчастість насіння дає можливість зберегти високу схожість у випадках посухи і низької вологості ґрунту в осінній період вегетації.

У зерні ячменю озимого міститься 12 % білка, більше 75 % вуглеводів, 2,1 % жирів, 1,2 кормові одиниці та 100 г перетравного протеїну в 1 кг зерна. Наявність невеликого відсотку ячменю, що входить до складу комбікорму сприяє загальному оздоровленню і підвищенню у великої рогатої худоби витривалості за зимово-стійлового періоду, є

добрим кормом для відгодівлі свиней. Білковий комплекс нараховує більше 20 амінокислот, з яких ідентифіковано 7 незамінних (лізин, треонін, валін, метіонін, фенілаланін, ізолейцин, лейцин), 8 замінних (аспарагінова, глутамінова, γ -аміномасляна кислоти, серин, гліцин, аланін, пролін, цистин), 3 напівзамінних (аргінін, тирозин, гістидин) (Gudzenko V. M., 2018).

Враховуючи показники цінності та кормову якість зерна ячменю озимого – за амінокислотним складом воно значно краще збалансоване, ніж зерно пшениці, кукурудзи та інших зернових культур. Все це сприяє меншим витратам зерна для виробництва тваринницької продукції і спонукає до збільшення валового виробництва зерна цієї культури (Bilovus G., 2019).

Дослідженнями селекціонерів ЄС встановлено, що зростання врожайності можливе за загущення посівів, якого можливо досягнути зниженням висоти вегетуючих рослин. Стосовно інших ознак, кореляційні взаємозв'язки мають значні варіації, і в основному залежать від середовища і загальних умов розвитку в період вегетації. Селекційні програми в ЄС передбачають вивчення такого чинника, як підвищення густоти стеблостою до 1000 стебел на 1 м² задля доведення потенціалу урожайності новостворених сортів до

100 і більше ц/га. В Україні, за ведення інтенсивного землеробства, виробники обмежуються густотою стеблостою 700-800 штук на 1 м², адже вологозабезпеченість є більш низькою (Vloh V. G., 2016).

Метою роботи було дослідження сортів ячменю озимого за продуктивністю, якістю зерна (маса 1000 зерен, кількість зерен у колосі, маса зерна у колосі, натурна маса) та стійкістю до основних хвороб у ґрунтово-кліматичних умовах Карпатського регіону.

Матеріали і методи

Селекційна робота з озимим ячменем проводилась на базі селекційно-насінницького комплексу інституту (с. Ставчани, Львівського р-ну, Львівської обл.). Лабораторні дослідження виконувались у відділі селекції сільськогосподарських культур.

Ґрунт – темно-сірий опідзолений, слабокислий. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі – 1,8 %, рН (сольове) 5,8-5,9, лужногідролізований азот (за Корнфільдом) – 98-104 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор – 110-115, обмінний калій – 103-106 мг/кг ґрунту обидва показники (за Кірсановим).

Агротехнологічні заходи щодо вирощування культури – загальноприйняті для даної зони. Попередник – ярі зернові. Сівбу проводили у кінці вересня – початок жовтня. Встановлювали густоту сходів методом підрахунку кількості рослин на площадках у двох несуміжних повторностях. На кожній ділянці виділяли по дві площадки розміром 0,25 м². Перед збиранням рослини з пробних площадок відбирали снопики для визначення структури урожаю. В середніх пробах зерна визначали масу 1000 зерен.

Оцінки на ураження рослин ячменю збудниками корончастої іржі та гельмінтоспориозу здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками.

Посів сортів здійснювали сівалкою СКС-6-10 з апаратом центрального висіву, а збирання врожаю – прямим комбайнуванням комбайном "Сампо-130".

В боротьбі з бур'янами застосовували гербіциди у фазі кушіння рослин. Селекційна робота зі створення сортів ячменю озимого базувалась на використанні методів індивідуального добору мутантних рослин, на залученні сортів місцевої селекції та застосуванні методу хімічного мутагенезу.

Результати та обговорення

Ячмінь звичайний (*Hordéum vulgáre*) є цінною харчовою та важливою зернофуражною культурою і є однією з найпоширеніших зернових колосових культур у світі та Україні.

Використання ячменю має достатньо широкий спектр в харчово-переробній, пивоварній, кондитерській та фармацевтичній промисловості.

Зерно ячменю за своїм амінокислотним складом є найбільш збалансованим та не поступається основним зерновим культурам, а за вмістом лізину перевищує зерно кукурудзи, вівса, сорго, рису і пшениці.

Стосовно галузі кормовиробництва – ячмінь є просто незамінним та цінним для годівлі тварин, адже за поживними якостями він наближається до стандартів концентрованих кормів, а собівартість виробництва зерна ячменю значно нижча порівняно до решти зернових культур (Zayats O. M., 2012).

Станом на 28 січня 2025 року до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено 325 сортів ячменю звичайного, з яких: озимого – 132, ярого – 193 сорти.

Кліматичні умови західної частини України в загальному є сприятливими для вирощування культури озимого ячменю. Зафіксовані показники середньорічної температура повітря за вегетаційний період складають 7,0-7,5 °С при показниках опадів у кількості 700-750 мм. Слід відзначити, що найбільша їх кількість випадає у літній період (70%).

Оскільки, в останні роки, зими в західних областях України переважно м'які з достатнім сніговим покривом вимерзання ячменю швидше є виключення і трапляється досить рідко. Як свідчать літературні дані щодо впливу низьких температур на випадання рослин ячменю, то відсоток таких не перевищує 12, але затяжні морози з позначками, що опускаються нижче 11-18 °С можуть негативно вплинути на цей показник (Gudzenko V. M., 2014).



Сорт ячменю озимого Широколистий

створений в Інституті землеробства і тваринництва західних районів УРСР, правонаступником є Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН, зареєстрований в 1987 р. (авторське свідоцтво № 4392) та рекомендований для вирощування у зонах Лісостепу, Степу і Полісся на кормові цілі. Сорт ячменю озимого (*Hordeum vulgare* L.) Широколистий занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (№ заявки 82012028 від 01.01.1982).

Цей сорт створено методом гібридизації в поєднанні з наступним систематичним індивідуальним відбором. Сорт середньостиглий. Продуктивність становить 7 балів. Напрямок використання – кормовий. Зимостійкість 7 балів, посухостійкість 6 балів, стійкість до вилягання та до



осипання відповідно 6 та 7 балів, стійкість проти хвороб 6 балів.

Різновидність – палідум. За основними морфо-біологічними показниками кущ рослини є прямостоячим, з зеленими листками, піхва у нижнього листа опушена, з дуже слабким антоціановим забарвленням вушок прапорцевого листка, шестирядним колосом, який є остистим, а на кінчиках остей з антоціановим забарвленням, достатньо довгим, нещільним, з циліндричною формою, остюки зазублені та є довшими за колос. Сорт є досить високорослим за формування стебел висотою до 132-133 см. Врожайність максимальна 5,7 т/га, середня – 2,7- 3,9 т/га. За вирощування на зелену масу врожайність може сягнути 55,0 т/га за виходу кормових одиниць 7,0-9,0 т з 1 га.

Агротехнологія вирощування сорту Широколистий є загальноприйнятою для даної зони, а за вирощування на насіннєві цілі норму висіву культури рекомендовано зменшити до 20 %. Даний сорт вважається національним стандартом.



Сорт ячменю озимого Дністер

Оригіатор – Інститут землеробства і тваринництва західного регіону Української академії аграрних наук, правонаступник – ІСГКР НААН. Занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (№ заявки 01012002 від 28.01.2001). Занесений до державного реєстру у 2002 р. (свідцтво про авторство на сорт рослин № 1607) у зонах Степу, Лісостепу та Полісся рекомендований для вирощування на кормові цілі.

Створено цей сорт класичним методом добору (індивідуального) в популяції (мутантній) сорту Широколистий.

Різновидність – палідум. Колос рослини є шестирядним, циліндричної форми за середньої довжини, напівпрямим, остистим, які довші за сам колос, зазублені з антоціановим забарвленням на кінчиках. Зерно середнє, еліптичне, жовте, плівчасте, а маса 1000 зерен становить 41,2 г.

До укісної стиглості зеленої маси вегетаційний період складає 225-228 днів, до повної стиглості – 277 днів. Характеризується сорт високим балом стійкості проти ураження такими хворобами як: борошниста роса, темно-бура

плямистість та летюча сажка. Сорт стійкий до вилягання та осипання за високих показників зимостійкості.

За вирощуванні на насіння норму висіву слід зменшити на 15-20 %, агротехнологія є загальноприйнятою для зони. За стиглістю сорт Дністер випереджає сорт Широколистий на 7-16 днів залежно від умов вирощування, що складаються за вегетаційний період. Стосовно продуктивності і якості зеленої маси не поступається сорту Широколистий. Зелена маса добре поїдається ВРХ, можна використовувати як компонент для силосів і сінажу.

За морфологічними показниками відмічається, як сорт з опушеними листовими обгортками нижніх листків; слабким нальотом на листовій обгортці; низькою часткою рослин з вигнутими прапорцевими листками; стосовно остюків: наявним антоціановим забарвлення кінчиків; середньою інтенсивністю антоціанового забарвлення кінчиків. Колос є півпрямим; відсутнім або дуже слабким нальотом; більше двох рядів; циліндричною, нещільною, довгою формою. Стрижень колосу: середня довжина першого сегменту; відсутній або дуже слабкий вигин першого сегменту. Зерно: короткий тип волосків основної щетинки; наявною плівкою; відсутнім або дуже слабким антоціановим забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски; відсутніми або дуже слабкими зубчиками внутрішніх спинних жилок нижньої квіткової луски; відсутнім опушенням вентральної борізки. Зернівка з забарвленням алейронового шару світла, маса 1000 насінин становить в межах 41,2- 42,0 г за вмісту протеїну 9,7 %.

Сорт відноситься до групи ранньостиглих, висота рослин сягає 135 см, а його продуктивність становить 31,2-31,5 ц/га. Напрямок використання кормовий. Зимостійкість вище середньої (6 балів) та високою стійкістю до посухи, вилягання та осипання, проти захворювань. Сорт рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу, Степу та Полісся України.



Сорт ячменю озимого Кормовий

Оригіатор – Інститут землеробства і тваринництва західного регіону Української академії аграрних наук, правонаступник – Інститут сільського господарства Карпатського

регіону Національної академії аграрних наук України.

Сорт створений шляхом застосування мутагенезу, а саме – внаслідок хімічної дії водного розчину етилініміну в концентрації 0,005 % на рослини сорту Широколистий за проведення подальшого (індивідуального) добору рослин у розсадниках.

Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 1997 р. (авторське свідоцтво № 705) та рекомендований для вирощування на кормові цілі у Степу, Лісостепу та Поліссі.

Різновидність – палідум. Сорт відноситься до групи пізньостиглих з вегетаційним періодом від часу появи сходів до повної стиглості 285-295 днів.

Характеристики: колос шестирядний, остистий, циліндричної форми, напівпрямий, солом'яно-жовтий, нещільний. Кущ розлогий, стебло товсте, середня висота може сягати 120 см, лист зелений, широкий. Остюки жовті під час наливу зерна з антоціановими забарвленнями кінчиків, які довші за сам колос, паралельні та притиснуті. Зерно з короткою основною щетинкою, жовтого кольору, за величиною середнє, еліптичної форми, пливчасте.

Цей сорт за врожайністю зерна і зеленої маси на 8,9 та 15,0 % відповідно переважає національний стандарт сорт Широколистий, є стійкішим до вилягання, а досягання проходить в більш стислі строки.

Вміст легкорозчинних вуглеводів в зеленій масі в перерахунку на абсолютно суху речовину становить 9,0-15,0 %, але суттєво залежить від умов вирощування.

Сорт стійкий проти хвороб, вилягання та осипання, з хорошою зимостійкістю. Технологія вирощування – загальноприйнята для зони.

Висновки

За результатами досліджень встановлено відмінності між сортами створеними в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН, здійснено порівняльну оцінку морфологічних ознак рослин сортів ячменю озимого в умовах Лісостепу Західного. Сорти ячменю озимого створені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону здатні

Список використаної літератури

Bilovus G. Ya, Marukhniak A. Ya. Ecological varietal testing of winter barley in the conditions of the Western Forest-Steppe. Foothill and mountain agriculture and animal husbandry. 2019. Issue 66. P. 37-50.

Bilovus G. Ya. Evaluation of winter barley variety samples for resistance to foliar disease pathogens and productivity. Herald of Agrarian Science. 2022. No. 3(828). P. 20-27.

Gudzenko V.M., Vasylykivskyi S.P. Breeding of winter barley varieties adapted to modern conditions of the



Сорт ячменю озимого Збруч

Оригіатор – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН Сорт ячменю озимого (*Hordeum vulgare* L.) Збруч внесений до Державного реєстру в 2020 році (№ заявки 01012002 від 26.08.2015).

Високоврожайний – до 6,0 т/га. Напрямок використання зерновий. Тривалість періоду вегетації складає 254-276 діб. Високорослий, висота рослини 101,7-129,7 см. Вміст білка 11,6-13,5%. Маса 1000 зерен 33-35 г. Стійкість до вилягання та до осипання відповідно 6-7 і 8-9 балів, до посухи – 8 балів. Стійкість проти захворювань та шкідників: борошниста роса – 8 балів, бура іржа 7-9, гельмінтоспоріоз – 7-8, внутрішньо стеблових шкідників – 9 балів.

Сорт ячменю Збруч створений шляхом гібридизації. Різновидність – *mutica*. Рослина за габітусом пряма, найвищий вузол стебла опушений.

Середньостиглий, в умовах Львівської області дозріває за 90–93 дні. Урожайність сорту в середньому в умовах Західного регіону 5,1-6,0 т/га. В зерні сорту Збруч міститься основних поживних речовин в перерахунку (у % на суху речовину): білок – 35,3, маса 1000 зерен – 35,3 г.

Рекомендована норма висіву 190–240 кг/га залежно від термінів висіву та погодних умов року. За якістю зерна відповідає зерновому напрямку.

забезпечувати високі врожаї зеленої маси до 55 т/г з виходом кормових одиниць з 1 га – 7-9 т, зерна до 6 т/га залежно від умов вирощування. Сорти характеризуються високою стійкістю до основних хвороб, вилягання та осипання. Насіння сортів ячменю озимого придатне для використання в кормових цілях для худоби та в харчовій промисловості.

Forest-Steppe of Ukraine. Coll. of sci. pr. Umanskogo NUS. 2017. Issue 90, part 1. P. 63–70.

Vasylykivskyi S.P., Kochmarskyi V.S. Selection and seed production of field crops. Myronivka, 2016. 58 p.

Vashchenko V. V., Shevchenko O. O. Adaptability and stability of spring barley varieties for productivity index. Bulletin of the Dnipropetrovsk DAU. 2013. No. 1 (31). P. 11-15.

Vloh V. G., Gudzenko V. M., Vasylykivskyi V. Ya. The main directions and tasks of winter barley selection in

the Central Forest-Steppe of Ukraine. The latest agricultural technologies. 2016. No. 4. P. 2.

Gudzenko V. M. Assessment of breeding lines of winter barley in terms of productivity and adaptability in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. Breeding and seed production. 2014. Issue 106. P. 13–23.

Gudzenko V. M. Expansion of genetic diversity for barley selection in the conditions of the central part of the Forest-Steppe of Ukraine. Selection and seed production. 2015. Issue 107. P. 25–37.

Gudzenko V. M. Breeding assessment of collection samples of winter barley in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. Agrobiology. 2014. No. 2. P. 29–33.

Gudzenko V. M. Yield and stability of Myroniv varieties of winter barley. Breeding and seed production. 2018. Issue 113. P. 55–77.

Demidov O. A., Gudzenko V. M., Vasylykivskyi S. P. The influence of meteorological conditions of the growing season on the yield of barley winter in the Forest-Steppe of Ukraine. Plant Varieties Studying and Protection. 2016. No. 4 (33). P. 39–44.

Demidov O. A., Gudzenko V. M., Khomenko L. O. Optimization of approaches to the assessment of frost resistance of breeding material of winter barley. Myronivskyi herald. 2016. Issue 2. P. 56–68.

Demidov O. A., Vasylykivskyi S. P., Gudzenko V. M. The level of manifestation and the relationship between productivity, plant height and resistance to lodging of barley winter in the Forest-Steppe of Ukraine. Herald of Agrarian Science. 2016. No. 10. P. 30–34.

Agriculture of the 21st century – problems and solutions / V. F. Kaminsky and others. Kyiv, 2015. 272 p.

Linchevskyi A. A., Legkun I. B. New attitude to barley culture and selection in conditions of climate change. Herald of Agrarian Science. 2020. No. 9 (810). P. 34–42.

Linchevskyi A. A. Barley in the conditions of climate change. Agrarian week. 2016. No. 11. P. 48–51.

Linchevskyi A. A. Barley – the source of a healthy lifestyle for modern people. Herald of Agrarian Science. 2017. No. 12. P. 14–21.

Zayats O. M. Peculiarities of varieties of winter barley / O. M. Zayats, G. I. Petryna, V. Ya. Yaremko // Handbook of the Ukrainian farmer: Scientific and practical yearbook. – 2012. – K. – T. 1. – P. 131–132.

Moiseeva M. Culture in focus: Barley / M. Moiseeva // Proposal. 2009. No. 4, pp. 20–21.

Solonechniy P. M. Homeostatic and selective value of modern varieties of spring barley. Methodology of state testing of varieties for suitability for distribution in Ukraine: General part. Protection of rights to plant varieties: official bulletin. 2003. Vol. 1, part 3. 106 p.

Methodology for examination and state testing of plant varieties of grain, grain and leguminous crops. Protection of rights to plant varieties: official bulletin. 2003. Vol. 2, part 3. 214 p.

Alpha-amylase treatment increases extractable phenolics and antioxidant capacity of oat (*Avena nuda* L.) flour / D. Chen et al. J. of Cereal Sci. 2015. V. 65. P. 60–66.

Biel W., Jacyno E., Kawecka M. Chemical composition of hulled, dehulled and naked oat grains. South African J. of Animal Sci. 2014. V. 44. P. 189–197.

Cholesterol-lowering effects of oat β -glucan : a meta-analysis of randomized controlled trials / A. Whitehead et al. Am. J. Clin. Nutr. 2014. V. 100 (6). P. 1413–1421.

Combining ability for grain chemistry quality traits in a white oat diallelic cross / M. Crestani et al. Euphytica. 2012. V. 185 (1). P. 139–156.

V. G. Tuchapskyi, O. R. Winter barley in the Western region of Ukraine, Lviv. 2004. 72 p.

CHARACTERISTICS OF WINTER BARLEY VARIETIES OF THE INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE CARPATHIAN REGION OF NAAS

Roman ILCHUK, Maria TERLETSKA, Halyna BILOUS, Vasyl YAREMKO
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences

The characteristics of winter barley varieties, the originator of which is the Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Agrarian Sciences, are given.

The breeders of the Institute of Agriculture of the Carpathian Region produced a fairly large list of winter barley varieties, in particular, the State Register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine contains 4 varieties (Shirokolisty, Kormovy, Dniter, Zbruch), 2 varieties are undergoing scientific and technical examination (Lvivskyi and Zahidnyi). These varieties are suitable for growing in the conditions of the Western region with an average seeding rate of 200 kg per hectare. The varieties are characterized by high grain yield (4-5 t/ha) under the given growing conditions, high resistance to lodging (7-8 points), and to diseases such as powdery mildew, rhynchosporiosis, dark brown leaf spot, dwarf rust.

The varieties also give a high yield of green, well-foliated mass with excellent fodder qualities in the period when other winter cereal crops age and lose their nutritional value, the newly created varieties of winter barley can be successfully used to supplement the green conveyor belt, to make silage and hay for livestock feeding. The high content of sugars in the green mass of winter barley successfully compensates for their low content in legumes, which makes it possible to create highly nutritious feed mixes with leguminous crops. Due to its high fodder value, barley grain is used for feeding all kinds of animals, as well as in the food industry.

Keywords: winter barley, variety, productivity, green mass, grain, register, diseases.

Отримано: 20.9.2024
Погоджено до друку: 22.5.2025

Наукова діяльність

ТВАРИННИЦТВО

© В. Д. Федак, М. І. Полуліх, О. І. Стадницька, В. М. Братюк, 2025
УДК 636.082

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-2-5

**МЕТОДИ ВИВЕДЕННЯ Й УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХІДНОГО ВНУТРІШНЬОПОРОДНОГО ТИПУ
УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ**

Василь ФЕДАК, Михайло ПОЛУЛІХ, Ольга СТАДНИЦЬКА, Василь БРАТЮК

кандидати сільськогосподарських наук,

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

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

e-mail: wasylfedak55@gmail.com

Чорно-ряба порода західного регіону України формувалася в процесі довготривалої селекції при удосконаленні екстер'єрних і продуктивних якостей методом схрещування з поліпшувачими породами світового генофонду. Цінною в племінному плані, за даними ряду авторів була представлена Львівська група чорно-рябої породи (Башенко М. І., Рубан С. Ю., 2011, Гладій М. В., 2014, Щербатий З. Є., Кропивка О. Г., 2017 та ін.).

В західних областях на її формування значний вплив мала голландська і остфрізька чорно-ряба худоба. В 30-х роках ХІХ століття у регіон вперше було завезено бугаїв-плідників остфрізької породи, а в кінці 50-х років – перші групи голландської чорно-рябої худоби. За період 1905-1912 рр. на Львівщину із Голландії було завезено 850 бугаїв, які широко використовувались у поглинальному схрещуванні з місцевою худобою. Важливу роль в селекції зіграли окремі чистопородні стада голландської худоби (Гетья А. А., 2020, Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., 2018).

З 1947 року інтенсивно використовували бугаїв естонської чорно-рябої породи, а з 1958 року був ще один етап завезення і використання голландської чорно-рябої худоби на Львівщині.

Ключові слова: тип, порода, екстер'єр, лінія, консолідація.

З метою подальшого удосконалення масиву чорно-рябої худоби в напрямку високої молочної продуктивності й придатності використання в умовах прогресивних технологій було вирішено розпочати роботу з використання голштинської породи. Так, у 1976-1978 рр у Львівську область було завезено 52,7 тис. спермодоз бугаїв голштинської породи із центральної станції по штучному осіменінню сільськогосподарських тварин всесоюзного інституту тваринництва від 24 бугаїв, середня продуктивність матерів яких становила 9110 кг молока при 4,02% жиру, а матерів батьків – 11206 кг і 3,85% жиру. Крім того, у 1977-1978 рр. в область було завезено 11 бугаїв голштинської породи і 22 німецької і датської чорно-рябої породи різної кровності за голштинською. Закуплені бугаї і ті, від яких завозили сперму, належали в основному до таких споріднених груп і ліній голштинської породи: Віс Айдіала 0933122, Монтвік Чіфтейна 95679, Сейлінг Трайджун Рокіта 252803, Інка Супрім Рефлекшна 121004, Рефлекшн Соверінга 198998 і ін. (Pali A. P. et al., 2020; Griffiths B. E., Grove White D., Oikonomou G. A., 2018; Karpenko B., 2020, Khmelnychi L. M., Karpenko V. M., 2020; Khmelnychi L., Karpenko B., 2021).

Характеристика основних ліній голштинської породи, бугаї яких використовувались в селекційному процесі створення західного типу української чорно-рябої молочної породи: Лінія Віс Айдіала 0933122 представлена 19 бугаями, із яких 5 бугаїв, завезених у Львівську область, сини бугая Раунд Оук Рег Еппл Елевейшна 1491007/502043. Дочки цього бугая переважали ровесниць за молочностю на 520 кг молока. Надій 2723 дочок у перерахунку на лактацію повновікових корів становила 7173 кг молока жирністю 3,64%. Цінний бугай Глендель 6 – син родоначальника Елевейшна 1491007 інтенсивно

використовувався на поголів'ї корів племзаводу “Оброшино”, п'ять дочок якого мали в середньому 5511 кг молока жирністю 3,70% і 204 кг молочного жиру. Вони відзначались доброю будовою тіла, великим ванноподібною форми вим'ям, міцними кінцівками, а на першому місяці другої лактації окремі з них мали добовий надій 30-37 кг молока. Другий бугай – Ідеал 3644935 – син знаменитого Пабст Ідеала 450020 використовувався у племзаводі ім. Лопатіна і від нього отримано корову Мазуту 640 з продуктивністю за ІІІ лактацію 11623 кг молока жирністю 3,8%, 442 кг молочного жиру. Вітка бугая Гленделя 6 нараховувала 8 бугаїв.

З лінії Віс Айдіала виділена лінія Елевейшна 1491007, бугаї якого досить широко використовувались при створенні західного типу, більшість з них були внуками родоначальника. Так, бугай Аветон 294/380324 – продуктивність матері (8655 кг молока, 4,10% жиру і 355 кг молочного жиру), Рікардо 181/380415 відповідно (11730 кг, 3,9%, 458 кг), два брати – Стар 85 і Стар 86 (10235 – 4,1%, 420 кг), Чаро 301/377186 (11404 – 3,9%, 445 кг) завезені з Канади, бугай Валентин 3334/8288233 також внук Елевейшна, з ФРН і Гусар 1587 (3/4 голштинської крові) – бугай власної селекції.

Лінія Монтвік Чіфтейна 95679 була представлена в області 9 бугаями. Це одна з найбільш жирномолочних ліній породи, продуктивність його дочок (31 гол.) становила 9222 кг молока при жирності 3,9%, 1424 кг молочного жиру. Найбільш інтенсивно використовувались такі бугаї з лінії: Таль 658429, ½ кровності за голштином, Бастер 1721983 – чистопородний (США), Гендрік 656419 – ½ голштина (Німеччина), Ланцер 128/383634 чистопородний голштин (Канада), Ларс 3029/20127987 – 7/8 голштина



(ФРН), Фігтер 5322/622358 – 7/8 за голштином, Марцель 3031/20061478 – $\frac{3}{4}$ кровний.

Лінія Сейлінг Трайджун Рокіта 252803 була представлена на племпідприємстві Львівського облплемоб'єднання чотирма бугаями. Найбільший інтерес із завезених в область бугаїв представляв внук бугая Сейлінг Рокмена 240752 напівкровний бугай Старост 6292435 ЛВЧП-886. За результатами оцінки він визнаний поліпшувачем, з відмінним екстер'єром і цінним генотипом. Продуктивність його матері в середньому за три лактації 7959 кг молока жирністю 4,74%, матері батька – 11312 кг, 4,10% і 546 кг, матері матері – 10653 кг, 4,22% і 450 кг. Із бугаїв власної селекції найбільш інтенсивно використовувались Євпаторій 1069 і Салют 1003.

Лінія Рефлекшн Соверінга 198998. Родоначальник лінії – чемпіон породи, одержаний в Канаді шляхом кросу ліній Гавернар Корнейшна 629472 та Інка Супрім Рефлекшна 121004. Продуктивність матері за найвищу лактацію – 10935 кг молока жирністю 4,67%. Оцінені 211 його дочок перевищили стандарт породи за надосм на 122% і жирномолочністю – на 124%. Цінний бугай Розейф Сітейшн 267150 – син Рефлекшн Соверінга 198998, який виділився як родоначальник лінії. Продуктивність його 1460 дочок за першу лактацію становила 5570 кг молока з вмістом жиру 3,67%.

На племпідприємствах області використовували таких бугаїв: Донфілд Антоні 46/377729 (Канада), Регал 402/384822 ЛВЧП-1358 (Канада) – правнук видатного бугая голштинської породи Розейф Сітейшна 267150, признаний чемпіоном породи в Канаді. Потомство Регала 402/384822 відзначалось хорошим екстер'єром. Всі жіночі предки бугая в родоводі високопродуктивні – М – VII – 10225-3,9-396, МБ – XI – 11293-4,30-489. З вітки Романдейл Рефлекшн Маркіз 260008/1459996 інтенсивно використовувався бугай Хорез 1261/861 ЛВЧП-1411 – 15/16 голштинської крові (син Хікмарка 1688799), був одержаний від поєднання: Б – Хікмарк 1688799 і М – Гедульд 723 ЛВЧП-6144 (7/8 кровності) – IV – 10918-410-447. Він мав відмінний екстер'єр, хорошу відтворну здатність, міцність конституції. Відмінні якості екстер'єру і продуктивності мала мати бугая – корова Гедульд. В її родоводі зустрічаються такі видатні бугаї голштинської породи як Елевейшн 1491007, Фонд Метт 502096 і ін., а материнські предки мали високі надої і жирність молока від 4,1 до 4,7%.

При виведенні західного внутріпородного типу чорно-рябої породи ставилось завдання отримати тварин добре вираженого молочного типу з міцною постановкою ніг, пропорційно розвинутим залозистим ванно- і чашоподібної форми вим'ям, пристосованих для використання в умовах прогресивної технології виробництва молока. Робота здійснювалась в три етапи згідно розробленої в інституті землеробства і тваринництва західного регіону методики виведення цього типу методом прилиття крові голштинської породи, а в подальшому – відтворного схрещування

при створенні заводських стад, репродукторів з надосм 5000-7000 кг молока і вмістом жиру 3,6-3,8%.

I етап – одержання тварин з різною часткою крові за голштинською породою бажаного типу і продуктивності.

II етап – формування генеалогічної структури стад, консолідація спадковості тварин методом цілеспрямованого добору і підбору з використанням бугаїв-поліпшувачів.

III етап – консолідація ліній і споріднених груп методом внутрілінійного підбору помірних ступенів інбридингу на видатних тварин.

При реалізації програми створення західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи в племінних господарствах і племрепродукторах Львівської області лабораторією селекції і розведення великої рогатої худоби вивчалась характеристика проміжних генотипів $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 7/8, 5/8 кровності за господарсько-корисними ознаками, здійснювалась оцінка дочок бугаїв різних ліній, оцінка синів бугаїв-поліпшувачів, підбір пар і відбір тварин за цільовими параметрами. В селекційних стадах, репродукторах, складались плани індивідуального і групового підбору голштинських бугаїв різних генотипів до маточного поголів'я, проводилась оцінка і відбір потенційних матерів бугаїв-плідників і відбір лідерів для продовження ліній і закладки нових ліній і віток. Бажаний тип тварин було одержано в основному на третьому етапі роботи з генотипом 5/8 крові голштинської породи і 3/8 чорно-рябої, а також з 3/8 голштина х 5/8 чорно-рябої, яких в основному розводили «в собі». При цьому виконувались роботи по оцінці і формуванню генеалогічної структури та консолідації типу тварин.

Тривалий селекційний процес з чорно-рябою породою Львівщини завершився створенням західного внутрішньопородного типу, який був затверджений наказом Мінсільгоспроду України № 127 від 26.04.1996 р. і ввійшов у структуру новоствореної української чорно-рябої молочної породи.

В результаті довготривалого селекційного процесу за еталон вважались тварини добре вираженого молочного типу з видовженим тулубом, рівною і міцною спиною та поясницею, кінцівки міцні з правильною постановкою, об'ємисте, щільно прикріплене і рівномірно розвинуте вим'я, індекс 42-45% при високій не менше 1,6-1,8 кг/хв швидкості молоковіддачі, оцінка екстер'єру не менше 8 балів. Оригінаторами створюваного західного типу української чорно-рябої молочної породи були племзаводи “Оброшино”, “Радехівський”, “Правда” і “Селекціонер” Львівської області. Ці стада створювались в основному шляхом використання бугаїв голштинської породи різної кровності, а не за рахунок імпортного поголів'я. Тому в поколіннях тварини одержали добре пристосування до місцевих умов через материнську основу.

Генеалогічна структура створених стад тварин західного типу, їх спадкова неоднорідність, біологічні і господарські особливості вимагали постійного

удосконалення тварин в напрямку їх типізації та забезпечення в наступних поколіннях достатньо високого генетичного потенціалу за рахунок використання оцінених продовжувачів ліній і споріднених груп.

Подальше якісне удосконалення споріднених груп у племзаводах проводилось в основному при чистопородному розведенні із застосуванням гомогенного підбору з родинним паруванням в помірних і віддалених ступенях III-III, III-IV, IV-III, IV-IV, а в окремих випадках, з метою одержання продовжувачів, і більш тісних – II-II, II-I. Але для розхитування консерватизму спадковості і внесення в лінію бажаних змін за селекційними ознаками застосовували кросування ліній і родинних груп тварин.

При створенні і консолідації нового типу основою була селекція на бугаїв-лідерів породи, яка проводилася у провідних стадах і господарствах – оригінаторах зони. Так було здійснено закладку ліній на таких бугаїв:

Космонавта 3009, племінна цінність якого за надосм становила $+908+0,06+34$, A_1B_1 при надой дочок $5456-3,99-216$ і вітки на його синів – Контакт 1375 (М – $14803-4,05-600$), Квартета 1323 (М – $7194-5,87-422$) – нащадки голштинської лінії Чіфа 1427381; У племзаводі “Правда” 5 дочок-первісток Космонавта 3009 мали надій $7000-8000$ кг молока. На племпідприємствах використовували 35 його синів і трьох внуків.

Куранта 1051, ($A_1B_1-4798-3,95-189$), окремі його первістки перевищували надій 8 тис. кг молока – з лінії Бутмейкера 1450228.

Здійснювалась оцінка дочок визначених з окремих голштинських ліній кращих бугаїв:

Гленделя 6, Гавернара 65, Аветона 294, Рікардо 181, Президента 3018, Гусара 1587, братів Стара 85 і Стара 86 з лінії Елевейшна 1491007;

Мета 168, Марцеля 3031, Ланцера 128, Лимона 4409 з лінії Фонд Мета 1392858;

Хореза 1261, Антоні 46 з лінії Рефлексн Соверінга 198998.

В 1997 році до Каталога бугаїв кращої генетики України було занесено 56 поліпшувачів чорно-рябої молочної породи, які належали Львівській області і допущені до використання в селекційному процесі.

Висновки

Наведена продуктивність, яка одержана в кращих племінних господарствах, племзаводах і племрепродукторах при забезпеченні оптимального рівня годівлі тварин, що дає можливість підвищити селекційний процес в популяції худоби. Подальший селекційний процес доцільно спрямовувати на консолідацію типу з визначенням молочного міцного і комбінованого заводських типів. В парувальній мережі використовувати не тільки імпортих бугаїв, а мати елевєри для оцінки власних племінних ресурсів.

Список використаної літератури

Bazyshyna I. V. Formation of economically useful traits of dairy cattle depending on the origin of the sire, line and related group. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2017. Issue 53. P. 69–78.

Bashchenko M. I., Ruban S. Yu. Modern methods of dairy cattle breeding. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2011. Issue 45. P. 3–7.

Vedmedenko O. V. Milk productivity of cows and its dependence on various factors. *Tavriiskyi naukovi visnyk*. 2018. No 107. P. 199–204.

Vorhach L. Yu. Linear characteristic of black and white cattle of the Western Ukrainian population. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2010. Issue 52 (2). P. 136–142. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2010_52\(2\)_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2010_52(2)_24).

The influence of the age of cows and their paternal origin on the characteristics of linear type assessment in dairy cattle breeding / A. A. Hetia et al. *Animal science and food technology*. Vol. 11, No 1, 2020. P. 5–16. URL: <https://doi.org/10.31548/animal2020.01.005>.

The influence of body measurements of Ukrainian black and white dairy breed after the first calving and the formation of their subsequent milk productivity / M. I. Kuziv et al. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2017. Issue 53. P. 139–148. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2017_53_21.

Hladii M. V. The influence of genetic and paratypic factors on economically useful traits of cows / M. B. Гладий et al. *Розведення і генетика тварин*. 2014. Issue 48. P. 48–61. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2014_48_10.

Efficiency of selection by exterior type in breeding herds of dairy breeds / O. V. Boiko et al. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2017. Issue 53. P. 78–84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2017_53_12.

Zhelizniak I. M., Voitenko S. L., Koruna T. I. The possibility of increasing milk productivity of Ukrainian black-and-white dairy cows through breeding and technological factors. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynnystvo»*. 2019. Issue 4 (39). P. 49–56.

Iliashenko H. D. Linear classification of first-calf cows by exterior and its relationship with milk productivity. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2018. Issue 55. P. 70–75. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2018_55_11.

Iliashenko H. D. Formation of economically useful traits of cows depending on their paternal origin. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2017. Issue 54. P. 50–58. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2017_54_9.

Kalchuk L. A., Popadiuk T. S. Productivity and reproductive qualities of primiparous cows of different origins. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Tvarynnystvo»*. 2014. Issue 2/2 (25). P. 52–54.

Kohut M. I. Peculiarities of breeding cattle of the western intrabreed type of the Ukrainian black-and-white dairy breed using different crossbreeding options. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2020.

Issue 30 (2). P. 174–184. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-12](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-12).

Kochuk-Iashchenko, O. A. Features of the exterior type and milk productivity of first-born cows of the Ukrainian black-and-white dairy breed under different selection options. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2017. Issue 5 (1). P. 90–96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2017_5\(1\)](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2017_5(1)).

Linear classification of dairy and dairy-meat cows by type: methodological guidelines / L. M. Khmelnychy L. M., Vechorka V. V. et al. 2-e vyd., pererob. i dop. Sumy : Sumskiy natsionalnyi ahrarnyi universytet, 2016. 27 p.

Loboda, V. P. Features of the exterior of first-born cows of the Ukrainian red-and-pigmented dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2012. Issue 12 (21). P. 21–23.

Assessment of the body type of primiparous cows at the current stage of selection in breeding farms in different regions of Ukraine / I. A. Pomitun et al. *Scientific Progress & Innovations*, 2020. (2), 134–142. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.16>.

Pelekhatyi M. S., Kochuk-Iashchenko, O. A. The influence of the genotype of first-born cows of the Ukrainian black-and-white dairy breed on their exterior type, milk production and reproductive ability. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho*. 2014. T. 16. № 31. (60). P. 143–157.

Pelekhatyi M., Kochuk-Iashchenko O. Evaluation of milk productivity of cows based on exterior. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. 2014. No 3. P. 5–9.

Pelekhatyi M. S., Kucher D. M. Economically useful traits of first-born cows of the Ukrainian black-and-white dairy breed at different levels of heterogeneous selection. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2013. Issue 7 (23). P. 59–67.

Pelekhatyi M. S., Shuliar A. P. Some interior indicators and clinical parameters of cows of newly created Ukrainian dairy breeds of different genotypes. *Visnyk ZhNVEU*. 2012. No 2, T. 1. P. 121–129.

Compatibility of bulls, lines and related groups in terms of milk productivity / Yu. P. Polupan et al. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2015. Issue 6. P. 8–13. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2015_6_3.

Ponko L. P., Dymchuk A. V. The influence of genotypic and paratypic factors on the realization of milk productivity of cows. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2019. Issue 1–2 (36–37). P. 21–26. URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/13461/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%203.pdf>.

Poslavska Yu. V., Fedorovych Ye. I., Bodnar P. V. The influence of the exterior of first-born cows of the Ukrainian black-and-white dairy breed on the formation of subsequent milk productivity. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2016. Issue 51. P. 131–139. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2016_51_20.

Recommendations for the selection of bulls for breeding stock in dairy cattle breeding / Yu. P. Polupan et al. Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn. Chubynske, 2019. 31 p.

Duration of use and lifetime productivity of cows depending on selection methods and breeding bulls of the Ukrainian red-and-pigmented dairy breed / Khmelnychy L. M. et al. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Sumy, 2015. Issue 6 (28). P. 65–70.

Khmelnychy L. M., Vechorka V. V. The influence of the proportion of Holstein breed heritability and selection methods on economically useful traits of dairy cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2018. Issue 55. P. 135–142. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2018_55_21.

Khmelnychy L. M., Vechorka V. V. The effectiveness of the influence of genealogical formations on the indicators of longevity and lifetime productivity of cows of the Ukrainian red-and-pigmented dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2016. Issue 5. P. 3–10. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2016_5_2.

Shevchenko A. P., Khmelnychy S. L. Linear evaluation of Holstein and Ukrainian black and white dairy bulls by the exterior type of their daughters. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. 2014. Issue 2/2 (25). P. 114–120.

Shcherbatyi Z. Ye., Bodnar P. V., Kropyvka O. H. Milk productivity and reproductive ability of Ukrainian black-and-white dairy cows of different constitutional types. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho. Seriiia : Silskohospodarski nauky*. 2017. T. 19, No 74. P. 182–187. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnuvmbcgn_2017_19_74_42.

Automatic detection of feeding- and drinking-related agonistic behavior and dominance in dairy cows / B. Foris et al. *Journal of Dairy Science*. 2019. No. 10, P. 9176–9186. DOI: 10.3168/jds.2019-16697.

Babenko, O. I., Oleshko V. P., Afanasenko, V. Y. (2018). The predicted genetic progress in dairy cattle populations using a variety of methods for evaluation and selection of animals. *Animal Breeding and Genetics*, 51, 27–34. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.51.04>.

Cherniak, N. G., & Goncharuk, O. P. Communication of the exterior with the duration and efficiency of the life use of cows. *Animal Breeding and Genetics*. 2018. 55, 143–148. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.55.20>.

Cherniak, N. H., Honcharuk, O. P., & Cherniak, N. S. (2022). Influence of breeding bulls on the signs of the exterior of primary cows of Ukrainian black-and-white dairy breed in sc rf «Shevchenkivske"». *Animal Breeding and Genetics*. 63, 148–152. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.13>.

Combinations of Linear Type Traits Affecting the Longevity in Hungarian Holstein-Friesian Cows / E. Török et al. *Animals*. 2021, 11(11), 3065. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11113065>.

Didkivskiy A. M., Kucher D. M. The use of breeding selection in selection work with a herd of dairy cattle. Collection of sciences. works of the Vinnytsia National Agrarian University, 2014. Vol. 2 (86), P. 46–51.

Effect of linear traits in dairy cows on herd disposal / A. P. Palii et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Issue 10 (3). P. 88–94. DOI: 10.15421/2020-138.

Foris, B.; Thompson, A. J.; Weary, D. M. Automatic detection of feeding- and drinking-related behaviour and dominance in dairy cows of black and white breed. *J. Dairy Sci.* 2019, 102, 9176–9186. DOI: 10.3168/jds.2019-16697.

Genetic parameters for linear type traits including locomotion in Italian Jersey cattle breed / C. Roveglia et al. *Livestock Science*. 2019. Issue 229. P. 131–136. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.09.023>.

Gieseke, D., Lambert, C., Gauly, M. Effects of Housing and Management Factors on Selected Indicators of the Welfare Quality Protocol in Loose-Housed Dairy Cows. *Vet. Sci.* 2022, 9, 353. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci9070353>.

Goncu, S., Yesil, M. I., Yilmaz, N. The Cattle Grooming Behavior and Some Problems with Technological Grooming Instruments for Cow Welfare. *J. Environ. Sci. Engin.* 2019, 8, 190–196. DOI: 10.17265/2162-5263/2019.05.005.

Griffiths, B. E., Grove White, D., Oikonomou, G. A Cross-Sectional Study into the Prevalence of Dairy Cattle Lameness and Associated Herd-Level Risk Factors in England and Wales. *Front. Vet. Sci.* 2018, 5, 65–72. DOI: doi.org/10.3389/fvets.2018.00065.

Karpenko, B. Heritability and correlated variability with milk yield of linear traits firstborn cows of Holstein breed. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 2020. 3 (42), 44–50. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.8>.

Khmelnychyi, L. M., Karpenko, B. M. Exterior type of first-born cows of the Holstein breed evaluated by the method of linear classification. *Animal breeding and*

genetics. Vol. 60. P. 78–84. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.01>.

Khmelnychyi, L., & Karpenko, B. Lifetime of cows of Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds, depending on the level of assessment of descriptive traits characterizing the body development in the general system of linear classification of the conformation type. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 2021. 1 (44), 11–22. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.2>.

Khmelnychyi, L. M., & Khmelnychyi, S. L. Population and genetic parameters of linear conformation traits cows firstborn ukrainian black-and-white dairy breed. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 2021. 3 (46), 7–12. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.2>.

Khmelnychyi, L. M., & Loboda, A. V. Variability of longevity traits of cows of ukrainian black-and-white dairy breed in various variants of selection. *Animal Breeding and Genetics*, 2019. 57, 143–151. <https://doi.org/10.31073/abg.57.17>.

Krugliak A. P. Methodical basis of crossbreeding using in dairy cattle. *Animal Breeding and Genetics*, 2016. 52, 41–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.07>.

Kruhliak A. P., Kruhliak T. O. Creator of modern selection progress in livestock of Ukraine *Animal Breeding and Genetics*. 2021. Vol. 62. P. 10–17. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.03>.

Loboda V. P. Exterior Features of firstborn cows of Ukrainian black and white cattle. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series Animal Husbandry*. 2012. Vol. 12. P. 21–23.

Loboda A. V., Bardash D. O. Features of the exterior of first-born cows of the Sumy inbred type of the Ukrainian black and spotted dairy breed, evaluated by the method of linear classification. *Animal Breeding and Genetics*. 2019. Vol. 57. 87–94. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.11>.

METHODS OF BREEDING AND IMPROVING THE WESTERN INTERBREED TYPE OF THE UKRAINIAN BLACK-SPOTTED DAIRY BREED

Vasyl FEDAK, Mykhailo POLULIKH, Olha STADNYTSKA, Vasyl BRATIUK
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

The black-spotted breed of the Western region of Ukraine was formed in the process of long-term selection while improving its exterior and productive qualities by crossing with improving breeds of the world gene pool. According to a number of authors, the Lviv group of the black and white breed was valuable in terms of breeding (Bashchenko M. I., Ruban S. Yu., 2011, Gladiy M. V., 2014, Shcherbaty Z. Ye., Bodnar P. V., Kropyvka O. G., 2017, etc.).

In the Western regions, its formation was significantly influenced by the Dutch, East Frisian black-spotted cattle. In the 30s of the 19th century, breeding bulls of the East Frisian breed were first imported to the region, and in the late 50s the first groups of Dutch black-spotted cattle. During the period 1905-1912, 850 bulls were imported from Holland to Lviv region, which were widely used in absorption crossing with local cattle. An important role in the selection was played by individual purebred herds of Dutch cattle (Hetia A. A., 2020, Khmelnychyi L. M., Vechorka V. V., 2018).

Since 1947, bulls of the Estonian black and white breed have been intensively used, and since 1958 there was another stage of import and use of Dutch black-spotted cattle in Lviv region. Currently, breeding reproducers of the Dutch black-spotted breed are being created in the region.

Keywords: type, breed, exterior, line, consolidation.

Отримано: 22.4.2025

Погоджено до друку: 19.5.2025

Наукова діяльність**ЕКОНОМІКА**

© У. Б. Хаварівський, О. Ф. Стасів, А. В. Тарасюк, М. В. Савка, О. Я. Полуліх, 2025

УДК 63:113;347.82(045)

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-2-6

**ЮРИДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ АГРОДРОНІВ
У ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ**Устим ХАВАРІВСЬКИЙ¹, кандидат наук з державного управління, старший науковий співробітникОлег СТАСІВ¹, доктор сільськогосподарських наукАнатолій ТАРАСЮК², доктор юридичних наук, професор, член-кореспондент НААНМикола САВКА¹, заступник директора ІСГКР з науково-інноваційної діяльності та соціальних питаньОльга ПОЛУЛІХ¹, завідувач сектору координації роботи з науково-методичними центрами
та головними галузевими науковими установами¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

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

²Державна наукова установа «Інститут інформації, безпеки і права

Національної академії правових наук України», вул. Пилипа Орлика, м. Київ, 30102, Україна

e-mail: khavarivskyi@gmail.com

У статті проаналізовано юридичні засади використання агродронів в Україні в умовах воєнного стану. Досліджено основні акти законодавства, якими регулюється використання безпілотників у цивільній авіації України. Відповідно до Повітряного кодексу України дрони належать до безпілотних повітряних суден, що експлуатуються або розроблені для експлуатації автономно чи які літють дистанційно без пілота на борту. У дослідженні з'ясовано стан нормативного забезпечення у сфері цивільних безпілотних повітряних суден (БПС) та здійснено огляд законопроектів, що стосуються вдосконалення чинної регламентації даної галузі. Зокрема увагу приділено проекту Закону України № 3716 від 22.06.2020, що включений 10.02.2025 до порядку денного сесії Парламенту. Окремою частиною наукової роботи є аналіз особливостей механізму отримання дозволів для запуску агродронів в умовах воєнного стану в Україні на прикладі рішення Ради оборони Чернівецької області від 12.08.2022. У статті зроблено огляд актів Європейського Союзу – Регламентів ЄС № 2019/947 від 24.05.2019 про правила та процедури експлуатації безпілотних літальних апаратів та № 2019/945 від 12.03.2019 про безпілотні авіаційні системи та операторів безпілотних літальних систем третіх країн. Досліджено найновіший досвід Польщі щодо цифровізації послуг з експлуатації цивільних дронів на єдиному порталі Національної інформаційної системи безпілотників, що офіційно стартував 04.04.2024. Запропоновано практичні рекомендації для вдосконалення нормативно-правового регулювання у сфері використання цивільних БПС в Україні.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, правове регулювання, сільське господарство, воєнний стан, європейський досвід.

Вступ

Популярність безпілотних літальних апаратів (БПЛА) або повітряних дронів стрімко зростає останніми роками. Вони використовуються у різних сферах життя: від рекреації до виконання цілком серйозних воєнних завдань. У 2024 р. в Україні навіть створено окремий рід військ у складі Збройних сил України – Сили безпілотних систем. Операторами дронів є фотографи, відеооператори, аграрії, геодезисти, енергетики, рятувальники, будівельники, представники науки, спорту, правоохоронних, силових структур, сил оборони України тощо.

Застосування БПЛА є на сьогодні одним із елементів інноваційного підходу зокрема в агропромисловому секторі України. Водночас в умовах воєнного стану користування цивільними за своєю суттю агродронами має обмеження та потребує отримання дозволу. Проблемним питанням є те, що порядок отримання таких дозволів не уніфікований у різних областях України та відсутній єдиний загальнодержавний стандарт. На практиці цю процедуру необхідно дізнаватися в місцевих військових адміністраціях, а також

узгоджувати використання БПЛА з силовими та правоохоронними структурами. Стосовно загальнодержавного виміру також є прогалина щодо впорядкування діяльності цивільних безпілотників на законодавчому рівні та імплементації актів Європейського Союзу. Відтак упровадження законодавчого регулювання використання дронів (у тому числі агробезпілотників) в Україні є актуальним питанням, що потребує оперативного вирішення з урахуванням досвіду провідних країн світу.

Матеріали і методи

Для досягнення мети й вирішення завдань дослідження використовувався комплекс загальнонаукових методів, за допомогою яких автори продовжували наукові розробки у сфері правового забезпечення використання безпілотників у цивільній авіації України, розпочаті вітчизняними та зарубіжними вченими. Звернення до законодавчої бази, а також наукових праць інших дослідників зумовлене прагненням наукового підтвердження власних теоретичних напрацювань. Застосування

історично-правового методу дало змогу дослідити не лише діючі, а й попередні норми в актах законодавства за останнє десятиріччя, якими регулювалася та регулюється експлуатація цивільних безпілотників. Використання порівняльно-правового методу в поєднанні з методом системного аналізу уможливило з'ясування актуального стану нормативного забезпечення даної галузі та її окремих напрямів в Україні та Європейському Союзі. Особлива увага в дослідженні приділялася аналізу Повітряного кодексу України, законів України, актів Кабінету Міністрів України, наказів Державної авіаційної служби України, рішень обласних військових адміністрацій (що встановлюють особливості отримання дозволів для запуску агродронів в умовах воєнного стану), а також законопроектів, що стосуються вдосконалення чинної регламентації у сфері безпілотних повітряних суден. Імплементативний підхід дозволив вивчити Регламенти Європейського Союзу про правила та процедури експлуатації безпілотних літальних апаратів (адаптації до яких потребує наше вітчизняне законодавство), а також інноваційний досвід Польщі щодо цифровізації послуг з експлуатації цивільних дронів на єдиному порталі Національної інформаційної системи безпілотників. У результаті дослідження було науково обґрунтовано необхідність внесення змін до правового регулювання вітчизняної сфери цивільних безпілотників, актуальність імплементативної Регламентів ЄС з цих питань та запропоновано практичні рекомендації для вдосконалення законодавчої бази у сфері використання цивільних БПЛА в Україні.

Результати та обговорення

Питанням правового регулювання цивільних безпілотників, а також їх застосування в сільському господарстві присвячено низку публікацій та статей вітчизняних та зарубіжних авторів.

У 2016 р. Європейський інформаційно-дослідницький центр підготував інформаційну довідку «Світовий досвід правового регулювання використання безпілотників» (Byelovol S., 2016), де увага приділена визначенню понять, передумовам розробки норм використання, класифікації, огляду досвіду правового регулювання використання безпілотних літальних апаратів в різних країнах світу. У додатку містилися Пропозиції Європейської агенції з авіаційної безпеки (EASA) щодо нормативних вимог до використання БПЛА (European Aviation Safety Agency, 2015).

Актуальність проблеми нормативно-правового регулювання використання дистанційно пілотованих авіаційних систем в Україні висвітлена у публікації Є. Г. Беляєвої (Ye. H. Byeluyeva, 2017). Тему правового регулювання використання безпілотних літальних апаратів у цивільній авіації України розкрили І. А. Слободська та М. І. Юхимович (I. A. Slobodska, M. I. Yukhymovych, 2022). Проблемам використання дронів у задачах обприскування сільськогосподарських культур та шляхам їх

вирішення присвячене дослідження авторів В. Т. Діордієва, А. О. Кашкар'юва, О. Є. Семендяєва (V. T. Diordiiev, A. O. Kashkariov, O. Ye. Semendiaiev, 2019). Напрями правового врегулювання та організаційного забезпечення використання безпілотних повітряних суден в Україні стали предметом аналізу О. М. Стрільціва (O. M. Striltsiv, 2019). Темі економічної ефективності використання дронів у сільському господарстві присвячена праця науковців І. О. Пономаренка, В. А. Тарасова, А. С. Ігнатченко, Ю. В. Химченка, Б. Л. Ковальова (I. O. Ponomarenko, V. A. Tarasov, A. S. Ihnatchenko, Yu. V. Khymchenko, B. L. Kovalyov, 2021). У статті проаналізовано ринок дронів для сільськогосподарської діяльності; наведено класифікацію аграрних дронів за будовою, використанням та встановленими на них камерами; проведено аналіз світового ринку дронів, розраховано ефективність впровадження дронів у сільському господарстві; досліджено впровадження технології використання дронів у рослинництві з метою проведення аерофотозйомки та для внесення добрив.

У методичних рекомендаціях Національної академії внутрішніх справ «Особливості застосування безпілотних літальних апаратів органами та підрозділами поліції» (2022), що уклали А. А. Саковський, С. М. Науменко, С. І. Кравченко, І. М. Єфіменко та ін., містився окремий підрозділ про правове регулювання та удосконалення національного законодавства щодо використання безпілотних літальних апаратів (A. A. Sakovskyy, S. M. Naumenko, S. I. Kravchenko, I. M. Yefimenko et al., 2022).

Аналіз енергоефективності сільськогосподарських дронів у системі точного землеробства здійснили К. В. Васильковська, О. О. Андрієнко, В. О. Малаховська (K. V. Vasylkovska, O. O. Andriienko, V. O. Malakhovska, 2023). У публікації зроблено порівняльний аналіз енергоефективності наземних обприскувачів та дронів для сільського господарства.

Разом з тим на сьогодні практично відсутні наукові публікації щодо правового регулювання використання цивільних дронів (агродронів) в Україні в особливих умовах, під час дії воєнного стану, і ця тема залишається малодослідженою.

Швидкий розвиток безпілотної промисловості зумовлює відставання створення нормативно-правової бази регулювання їх використання від реальних потреб. Застосування дронів потребує дотримання певних юридичних норм і правил, щоб забезпечити безпеку і правопорядок.

На сьогодні в Україні питання визначення, класифікації, реєстрації та використання безпілотників регулюється, зокрема, такими актами законодавства: Конвенцією про міжнародну

цивільну авіацію (Чиказька Конвенція) 1934 р.; Повітряним кодексом України (далі також – ПК України) (Air Code of Ukraine, May 19, 2011, No. 3393-VI); Положенням про використання повітряного простору України (Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine, December 6, 2017, No. 954); Авіаційними правилами України «Правила використання повітряного простору України» (далі – Авіаційні правила) (Order of the State Aviation Service of Ukraine and the Ministry of Defense of Ukraine, May 11, 2018, No. 430/210); Авіаційними правилами України, Частина 47 «Правила реєстрації цивільних повітряних суден України» (далі – Правила реєстрації цивільних ПС) (Order of the State Aviation Service of Ukraine, February 5, 2019, No. 153); Авіаційними правилами України «Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо льотної експлуатації в цивільній авіації» (далі – Технічні вимоги та адміністративні процедури) (Order of the State Aviation Service of Ukraine, July 5, 2018, No. 682) тощо. Відповідальність за порушення вказаних правил встановлюється в Кодексі України про адміністративні правопорушення та Кримінальному кодексі України.

Відповідно до законодавства безпілотник належить до повітряних суден (ПС). У сфері авіації основним нормативно-правовим актом є Повітряний кодекс України, що містить поняття «безпілотне повітряне судно» (БПС) – будь-яке повітряне судно, що експлуатується або розроблене для експлуатації автономно чи яке пілотується дистанційно без пілота на борту, та поняття «безпілотна авіаційна система» – безпілотне повітряне судно та обладнання для дистанційного керування ним (п. 23, п.23-1 ч. 1 ст. 1 ПК України в редакції Закону № 3232-IX від 13.07.2023) (Air Code of Ukraine, May 19, 2011, No. 3393-VI). У пункті 6 розділу I Авіаційних правил подано ще застарілу редакцію визначення БПС, яка раніше (до 2023) містилася у Повітряному кодексі України (Order of the State Aviation Service of Ukraine and the Ministry of Defense of Ukraine, May 11, 2018, No. 430/210).

Термін «безпілотний літальний апарат (БПЛА)» позначає те ж, що і «безпілотне повітряне судно (БПС)». Обидва словосполучення використовуються як синонімічно замінні. Поняття «безпілотний літальний апарат» в Україні упроваджено порівняно нещодавно; він є фактичним запозиченням з англійського *Unmanned aerial vehicle (UAV)*, що вживається в актах міжнародного права (наприклад, Регламент ЄС 2019/947, 2019/945 тощо) та прийнятих в останні роки вітчизняних документах. Також у статті ми використовуємо термін «агродрон» для позначення цивільного БПС, що використовується для потреб аграрного сектора.

Відповідно до вітчизняного законодавства всі повітряні судна України розподіляються на державні – застосовуються у військовій, прикордонній службі, службі цивільного захисту,

Міністерстві внутрішніх справ, Національній поліції, Службі безпеки України та митних органах (п. 31 ч. 1 ст. 1 ПК України) та цивільні – усі інші повітряні судна, що не належать до державних (п. 103 ч. 1 ст. 1 ПК України) (Air Code of Ukraine, May 19, 2011, No. 3393-VI).

Одним із важливих складових є внесення відомостей про БПЛА до реєстру повітряних суден. Процедура реєстрації та сертифікації цивільних повітряних суден України вноrmується Правилами реєстрації цивільних ПС (Order of the State Aviation Service of Ukraine, February 5, 2019, No. 153), Технічними вимогами та адміністративними процедурами (Order of the State Aviation Service of Ukraine, July 5, 2018, No. 682). Реєстрації у Державному реєстрі цивільних повітряних суден України підлягають БПЛА окрім тих, максимальна злітна маса яких не перевищує 20 кг, та які використовуються для розваг або спортивної діяльності (розділ II Правил реєстрації цивільних ПС, ст. 39 ПК України). Механізм реєстрації БПЛА, що належать до цивільних ПС і не підлягають реєстрації у Державному реєстрі, регулюється відповідними федераціями.

Реєстрація цивільних ПС здійснюється Державною авіаційною службою України або уповноваженою нею установою, відповідно до ст. 39 ПК України. Внесення ПС до Державного реєстру цивільних повітряних суден України визначає його національну належність до України. Цивільному повітряному судну, внесеному до Державного реєстру, надаються державний та реєстраційний знаки та видається реєстраційне посвідчення (Air Code of Ukraine, May 19, 2011, No. 3393-VI).

Відповідають за організацію (планування, провадження) польотів БПС користувачі повітряного простору (керівники авіапідприємств, організацій, власники або зовнішні пілоти ПС тощо).

За умови дотримання низки встановлених вимог, польоти БПС масою до 20 кг здійснюються в Україні без подання заявки на використання повітряного простору (далі – ВПП), без отримання дозволу на ВПП та без повідомлення відповідних органів (управління Повітряних Сил ЗСУ, об'єднаної цивільно-військової системи організації повітряного руху, Державної прикордонної служби України, обслуговування повітряного руху та відомчих органів управління повітряним рухом). Це можливо, зокрема, у таких випадках:

– польоти не мають виконуватися над скупченням людей на відкритій місцевості та над локаціями щільної забудови, зокрема, об'єктами (зонами), що визначені державними органами України (міністерствами оборони, інфраструктури, внутрішніх справ, Службою безпеки, Службою зовнішньої розвідки, Державною прикордонною службою, Національною поліцією, Національною гвардією, Державною фіскальною службою,

Управлінням державної охорони, іншими військовими формуваннями та правоохоронними структурами) та щодо яких здійснюється державна охорона, крім випадків, коли польоти виконуються з дозволу відповідних уповноважених органів;

- польоти мають виконуватися: в межах України (без перетину державного кордону) та поза зонами встановлених заборон та обмежень ВПП; не ближче 5 км від зовнішніх меж злітно-посадкової смуги (далі – ЗПС) аеродромів або не ближче 3 км від зовнішніх меж ЗПС; не ближче 500 м від пілотованих ПС; у межах прямої видимості (VLOS);

- гранична висота польоту має складати не вище: 120 м над рівнем поверхні поза межами спеціально встановлених зон, зарезервованого повітряного простору для забезпечення польотів за спеціально встановленими маршрутами польотів державної авіації; 50 м над рівнем поверхні в межах спеціально встановлених зон, зарезервованого повітряного простору; 50 м над статичними перешкодами;

- швидкість польоту БПС не перевищує 160 км/год (Order of the State Aviation Service of Ukraine and the Ministry of Defense of Ukraine, May 11, 2018, No. 430/210).

В інших випадках запуск БПС (масою до 20 кг та усіх без винятку БПС масою понад 20 кг) здійснюється у межах спеціально встановлених зон і маршрутів із дотриманням вимог стосовно подання заявки на ВПП, отримання дозволу та умов ВПП, інформування уповноважених органів.

Сучасні положення законодавства України, зокрема, деякі пункти та статті Повітряного кодексу України, фактично прирівнюють безпілотні повітряні судна (БПС) до пілотованих повітряних суден, й у такий спосіб встановлюють надто складні вимоги до експлуатантів БПС. Це зокрема норми, якими на БПС поширюються всі вимоги, що й до використання повітряних суден; вимога видавати сертифікат льотної придатності на кожне цивільне повітряне судно із максимальною злітною вагою понад 20 кг, що внесене до Державного реєстру цивільних повітряних суден України; вимога отримувати сертифікат на відповідність вимогам авіаційних правил України підприємствам та організаціям, які здійснюють експлуатацію повітряних суден в галузі цивільної авіації (Air Code of Ukraine, May 19, 2011, No. 3393-VI). У випадку використання БПС з комерційною метою експлуатант БПС повинен пройти процедури сертифікації експлуатантів, відповідно до вимог Правил сертифікації експлуатантів. Згадані правила розраховані на користувачів пілотованих повітряних суден та містять вимоги, що не враховують особливостей експлуатації БПС, і як наслідок, унеможливають отримання сертифіката експлуатантом БПС.

У зв'язку з вищевикладеним ще у 2020 р. на розгляд Верховної Ради України було подано «Проект Закону про внесення змін до Повітряного

кодексу України щодо удосконалення законодавчого врегулювання у сфері безпілотних повітряних суден цивільної авіації» № 3716 від 22.06.2020 (прийнято за основу 02.02.2021 року, включено 10.02.2025 до порядку денного сесії Парламенту) (Draft Law No. 3716 of June 22, 2020).

Законопроект розроблено з метою вдосконалення чинної регламентації у сфері БПС та встановлення для експлуатантів БПС та дистанційних пілотів сучасних, чітких та простих норм, що полегшать регуляторне навантаження з одночасним забезпеченням належного рівня безпеки авіації, в тому числі експлуатантами БПС. Законопроектом, зокрема, передбачено уточнити категоріальний апарат; встановити неонов'язковість отримання сертифіката експлуатанта для безпечного використання БПС; унормувати питання обліку (реєстрації) та сформулювати засади для створення спрощеної системи обліку БПС, що не потребують отримання сертифікату типу, та їх експлуатантів; встановити окремі вимоги до компетенції дистанційного пілота, його підготовки, перепідготовки, підтвердження/відновлення та підвищення кваліфікації; доповнити перелік видів обов'язкового авіаційного страхування вимогою до експлуатанта БПС страхувати відповідальність за заподіяну шкоду.

У проекті запропоновано також норму, що БПС, які мають сертифікат типу або ідентичний документ, виданий уповноваженим органом з питань цивільної авіації (крім БПС з максимальною злітною вагою до 250 г або злітна вага яких не перевищує 25 кг і які використовуються в освітньому процесі для здобуття позашкільної освіти, наукової та спортивної діяльності), підлягають реєстрації у Державному реєстрі цивільних повітряних суден України. Інші БПС, крім зазначених вище, підлягають безкоштовному обліку шляхом заповнення експлуатантом БПС форми на офіційному вебсайті уповноваженого органу з питань цивільної авіації в порядку, встановленому Авіаційними правилами (Draft Law No. 3716 of June 22, 2020). Проте, повномасштабна військова агресія РФ скоригувала задум, через що цей проект до 2025 р. не розглядався Верховною Радою України.

На думку Г. Мамки, питання сертифікації та ліцензування БПС, які внесені до державного реєстру, доцільніше розглянути вже після завершення воєнного стану, щоб не ускладнювати процесу й не спричиняти зменшення ефективності й швидкості застосування БПС у військових та правоохоронних органах. Важливо, що експлуатація БПС має узгоджуватися з актами європейського законодавства, у тому числі щодо сертифікації, ліцензування та використання. Даний законопроект підпадає під дію права Європейського Союзу про правила і процедури експлуатації БПС та потребує адаптації з метою цілковитої відповідності Регламенту ЄС (Н. Мамка, 2023).

13 липня 2023 р. ВРУ прийняла Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо застосування правоохоронними органами безпілотних повітряних суден та протидії їх незаконному використанню» № 3232-IX (проект № 8185 від 07.11.2022) (Law of Ukraine, July 13, 2023 No. 3232-IX). Ініціатива спрямована на підтримку громадської безпеки та порядку, охорону державного кордону, захист об'єктів критичної інфраструктури, важливих державних об'єктів від загроз протиправного використання БПС. Закон розширив повноваження Національної гвардії, Національної поліції, Прикордонної служби та Служби безпеки України (зокрема, щодо притягнення правопорушників до відповідальності), створюючи базу для впровадження дієвішої протидії загрозам учинення терористичних актів, диверсій за допомогою БПС, а також забезпечив регламентацію у сфері експлуатації цивільних БПС. Документ також встановив відповідальність за недотримання правил використання повітряного простору України.

Крім того, наприкінці травня 2023 р. Парламент ухвалив два акти для підтримки виробництва безпілотників в Україні: Закон № 3123-IX від 29.05.2023 (проект № 9275 від 05.05.2023) (Law of Ukraine, May 29, 2023 No. 3123-IX) та Закон № 3124-IX від 29.05.2023 (проект № 9276 від 05.05.2023) (Law of Ukraine, May 29, 2023 No. 3124-IX). Так, Закон № 3123-IX звільняє від сплати податку на додану вартість (ПДВ) операцій з ввезення в Україну товарів (компонентів) для потреб виробництва та/або ремонту безпілотних систем. Натомість Закон № 3124-IX звільняє від оподаткування ввізним митом складові (матеріали, вузли, агрегати, устаткування та комплектувальні вироби) безпілотних систем. Обидві ініціативи діятимуть тимчасово – до припинення або скасування воєнного стану в Україні.

Згідно з Законом України «Про правовий режим воєнного стану» від 24.02.2022 в Україні запроваджено правовий режим воєнного стану та закрито повітряний простір для цивільних користувачів повітряного простору, включаючи й безпілотні повітряні літальні апарати (БПЛА). У березні 2022 року представниками Служби безпеки України неодноразово публічно наголошувалося (зокрема на Facebook-сторінках управлінь СБУ у Львівській (14.03.2022), Вінницькій (15.03.2022), Івано-Франківській (23.03.2022) областях), що використовувати БПЛА можна лише після погодження з обласним управлінням СБУ (V. Zelenchuk, 2023).

У квітні 2022 року Міністерство аграрної політики та продовольства України розробило «Пам'ятку сільгосптоваровиробникам при проведенні комплексу весняно-польових робіт в

умовах агресії РФ проти України» (Memo to agricultural producers, 2022). У пам'ятці роз'яснювалися особливості роботи під час дії комендантської години, наводилися правила поведінки при виявленні підозрілих предметів, відомості щодо кредитування сільгосптоваровиробників, містилася інформація щодо бронювання військовозобов'язаних в умовах правового режиму воєнного стану. Крім того, роз'яснювалися особливості використання безпілотників у сільському господарстві. Вказувалося, що на сьогодні закрито повітряний простір України для цивільних користувачів БПС. Для запуску дрона у сільському господарстві організаціям потрібно звертатися до обласної державної (військової) адміністрації за своїм місцезнаходженням щодо дозволу для використання БПС на конкретній території (районі). Рішення про можливість використовувати повітряний простір БПС в певній області приймає Генеральний штаб Збройних Сил України (Memo to agricultural producers, 2022).

Варто зазначити, що алгоритм видавання дозволів на використання БПС в умовах воєнного стану в Україні не уніфікований. Так, згідно з рішенням Ради оборони Чернівецької області від 12.08.2022, яким затверджено «Порядок використання безпілотних повітряних суден на території Чернівецької області у період дії воєнного стану» (Order of the Chernivtsi regional state (military) administration, August 16, 2022 No. 1096-r.), для отримання дозволу на запуск дронів необхідно звернутися до штабу зони територіальної оборони через Чернівецьку обласну державну (військову) адміністрацію. Термін подання заяви: не пізніше 3 діб до запланованої дати проведення робіт. В заяві зазначаються такі дані: вид запланованих робіт; заплановані дата і час застосування дрону; назва територіальної громади, на території якої планується виконання робіт із використанням дрону; назва суб'єкта – користувача повітряного простору, яким планується використання дрону, контактна інформація (телефон, адреса, е-адреса тощо); назва та контактна інформація юридичної особи (або прізвище та контактні дані фізичної особи), яка є власником дрону та буде здійснювати безпосереднє керування під час проведення робіт; тип та марка дрону, запланована висота та швидкість його застосування; район застосування дрону, визначений чотирма точками GPS-координат відповідно до Google-карти; найменування хімічних речовин (міндобри, засобів захисту рослин тощо) у випадку планування сільськогосподарських робіт.

Штаб зони територіальної оборони розглядає заяву та повідомляє про прийняте рішення заявника, Чернівецьку обласну державну (військову) адміністрацію, Головне управління Національної поліції у Чернівецькій області,

Управління СБУ в Чернівецькій області (Order of the Chernivtsi regional state (military) administration, August 16, 2022 No. 1096-r.).

Суб'єкти господарювання – користувачі повітряного простору мають визначити польотні параметри використання дрону відповідно до п. 4 розділу II Авіаційних правил (Order of the State Aviation Service of Ukraine and the Ministry of Defense of Ukraine, May 11, 2018, No. 430/210). Суб'єкти господарювання – користувачі, що отримали дозвіл на використання дрону мають своєчасно повідомити Штаб про: час фактичного початку роботи дрона; час фактичного закінчення роботи дрону; перенесення або скасування робіт з використання дрону.

Використання дрону в зоні з особливим режимом використання повітряного простору (на глибину до 25 км від державного кордону України) документом максимально обмежується. Встановлюється заборонена зона використання повітряного простору – на глибину до 5 км від державного кордону України. Використання БПС цивільного призначення для проведення сільськогосподарських або інших робіт в даній зоні забороняється (Order of the Chernivtsi regional state (military) administration, August 16, 2022 No. 1096-r.).

Пропозицію напрацювати спільний механізм інформування та отримання дозволів на проведення робіт повітряними агродронами упродовж агросезону 2023 висловили приватні компанії разом з асоціацією Український клуб агробізнесу та Спілкою українських підприємців, направивши офіційні листи-звернення від імені бізнес-асоціацій до Міністерства аграрної політики та продовольства, Міністерства економіки та Міністерства оборони України (Business associations ask relevant ministries to open the skies for agricultural drones this season, 2023).

У відеосюжеті «Суспільне. Тернопіль» від 16.06.2023 під назвою «Дозвіл на використання агродрона під час війни» директор департаменту агропромислового розвитку Тернопільської ОВА Володимир Стахів повідомляв, що з квітня 2023 р. Генштаб ЗСУ фактично не дає дозволів на використання агродронів. У 2023 р. Рада оборони Тернопільської області розглядала звернення і давала погодження лише після узгодження дій з Генштабом і Авіаційною службою (Permission to use an agricultural drone during war, 2023).

Немирівська міська рада Вінницького району Вінницької області у роз'ясненні «Як отримати дозвіл на використання агродронів» проінформувала про заборону використання цивільних безпілотних повітряних суден, зокрема аграрних мультикоптерів (агродронів), в умовах воєнного стану згідно з листом Головного оперативного управління Генерального штабу Збройних Сил України від 17.08.2023 № 304/7/5/2042 (How to obtain permission to use

agricultural drones, 2023). Відповідно до листа Департаменту з питань оборонної роботи, цивільного захисту та взаємодії з правоохоронними органами Вінницької обласної військової адміністрації від 01.09.2023 №04.2-01-2125 для використання дронів необхідно отримати дозвіл в Генеральному штабі Збройних Сил України. Після отриманого дозволу не пізніше ніж за три доби погодити проведення робіт із: районною військовою адміністрацією; підрозділом Головного управління Національної поліції у Вінницькій області; підрозділом Служби безпеки України у Вінницькій області; при використанні в прикордонних зонах з командиром відповідної військової частини.

Як зазначають експерти, після 24.02.2022 виникли значні ускладнення у процедурі використання дронів аграріями. Механізм отримання дозволів на польоти в умовах воєнного стану формально працює. Попри збройну агресію, вдвічі зросло використання агродронів для внесення засобів захисту рослин. За словами Валерія Яковенка (співзасновника компанії DroneUa), перша практика застосування агродронів в умовах воєнного стану була дуже цікавою і повчальною. Зокрема, коли за допомогою БПЛА в одному із агропідприємств у звільненому з-під окупації районі Київщини виконувалися роботи з розпилення хімікатів над полем лохини, тривало розмінування полів. Тобто, виїздити на об'єкт важкою сільськогосподарською колісною технікою було небезпечно й заборонено. У цій ситуації прогресивні технології стали порятунком (О. Tryhub, 2022).

На думку представника Національного університету біоресурсів і природокористування України Андрія Мартіна, необхідні зміни у законодавстві щодо використання повітряного простору БПС в умовах воєнного стану. Територію доцільно поділити на зони, в залежності від ступеня ризику: зона бойових дій, зона посиленого контролю і «зелена» зона використання повітряного простору. Крім того, СБУ має здійснювати перевірку операторів БПС, а з боку ЗСУ чи Нацгвардії має бути нагляд за зйомкою. Науковець пропонує запровадити контрольний перегляд та моніторинг вмісту матеріалів з дронів військовими адміністраціями, а також визначити, хто і як може використовувати матеріали зйомки. Окрему увагу Уряду мають звернути профільні асоціації, демонструючи збитки, яких зазнає економіка України через неможливість використання цивільних БПС (О. Tryhub, 2022).

Отже під час війни цивільні дрони, які на відміну від державних, не використовуються у правоохоронній діяльності чи військовій справі, заборонені, а ті, що за окремими виключеннями, дозволені – підлягають реєстрації та повідомленню за особливою процедурою. Будь-яке використання цивільного БПС без відповідного дозволу вважається диверсією чи шпигунством на користь

ворога. Штраф за політ на квадрокоптері без дозволу може становити від 1020 до 8500 грн. Якщо у картці пам'яті несанкціонованого пристрою будуть виявлені військові об'єкти або позиції ЗСУ, власнику техніки загрожує позбавлення волі на строк від 3 до 5 років. А якщо за допомогою БПЛА було отримано та поширено інформацію про позиції ЗСУ та інших військових формувань, покарання передбачає позбавлення волі на строк від 5 до 8 років. Ці норми передбачені у статтях 109-114.2 Кримінального кодексу України (відповідальність за злочини проти засад національної безпеки України).

У контексті досліджуваного нами питання важливим є огляд досвіду Європейського Союзу (ЄС). 31 грудня 2020 р. набрав чинності Імплементативний регламент Комісії ЄС № 2019/947 від 24.05.2019 про правила та процедури експлуатації безпілотних літальних апаратів (надалі – Регламент ЄС 2019/947) (Regulation (EU) 2019/947 of May 24, 2019). Цей акт замінив діючі національні правила у державах-членах ЄС і встановив єдину правову рамку як для безпілотників рекреаційного характеру, так і для комерційних дронів. У Регламенті застосовано підхід, що базується на оцінці ризиків, без різниці, чи БПС буде використовуватися з метою комерційної діяльності чи для розважальної та безприбуткової діяльності. Правила враховують вагу і технічні характеристики дрона та ризикованість операції, яку він має виконувати. Головною новелою Регламенту ЄС 2019/947 стало впровадження трьох категорій, залежно від оцінки ризику конкретної польотної місії:

«Open»/«Відкрита» категорія (дрони низького ризику): операторам таких дронів не потрібен попередній дозвіл компетентних органів чи попередня декларація польоту. БПС може експлуатуватися у відкритій категорії, коли: є приватним і важить від 250 г до 25 кг; не буде застосовуватися безпосередньо над людьми; має одну з ідентифікаційних етикеток класу 0, 1, 2, 3 або 4; буде підтримуватися в зоні візуальної видимості (VLOS) або віддаленому пілоту буде допомагати спостерігач повітряного судна; політ відбуватиметься на висоті не більше 120 метрів; не перевозитиме небезпечних вантажів та не скидатиме жодних матеріалів.

Специфічна категорія (дрони середнього ризику): операторам таких дронів потрібно отримати дозвіл від авіаційних органів до початку польоту, за винятком стандартних сценаріїв, для яких достатньо попередньої декларації оператора про відповідність польотної операції усім вимогам ЄС, у тому числі щодо захисту персональних даних, або сертифікату оператора з привілеями. На даний момент є два стандартні сценарії:

– STS-01 “Urban VLOS”: в міському (густонаселеному) середовищі лише при візуальній прямій видимості на максимальній висоті 120 м, при

швидкості менше 5 м/с, вага злітного об'єкта до 25 кг.

– STS-02 “Rural BVLOS”: в сільському (малонаселеному) середовищі, можливі операції поза зоною видимості на максимальній висоті 120 м, в радіусі 1 км без візуальних спостерігачів, в радіусі 2 км зі спостерігачами.

Сертифікована категорія (дрони високого ризику): стосується літальних апаратів: розміром більше трьох метрів, що використовуються над скупченням людей; призначених для перельоту (перевезення) людей; розроблених для перевезення небезпечних вантажів, які у разі аварії можуть становити високий ризик для третіх сторін. Такі безпілотники, їх дизайн, виробництво та обслуговування мають бути сертифіковані (Regulation (EU) 2019/947 of May 24, 2019).

Крім того, всі власники БПС вагою більше 250 г та з камерою підлягають реєстрації, незалежно від категорії польотних операцій. Така реєстрація необхідна, зокрема, враховуючи ризики для конфіденційності та захисту персональних даних. Не реєструється дрон, що важить менше 250 г, коли на ньому немає камери/сенсора або якщо дрон є іграшкою. БПС вважається іграшкою, якщо призначений виключно для використання в іграх дітьми віком до 14 років, і відповідає Директиві 2009/48/ЄС від 18.06.2009 про безпеку іграшок. З метою розрізнення іграшкових дронів від інших, виробником зазвичай вказується на товарі, упаковці, інструкції з експлуатації мінімальний вік «недитячого дрона» (наприклад, «не використовувати до 14 років»).

У відкритій категорії є три підкатегорії, яким відповідають певні класи дронів: категорія A1 – клас C0 та C1; категорія A2 – клас C2; категорія A3 – клас C3 та C4 (табл. 1).

Ще одним правовим актом ЄС є Регламент Комісії (ЄС) 2019/945 від 12.03.2019 про безпілотні авіаційні системи та операторів безпілотних літальних систем третіх країн (надалі – Регламент ЄС 2019/945) (Regulation (EU) 2019/945 of March 12, 2019).

В ЄС для безпілотників розроблені спеціальні ідентифікаційні знаки класів C0, C1, C2, C3, C4, C5, C6. Наявність ідентифікаційної етикетки класу на БПС гарантує його відповідність Регламенту (ЄС) 2019/945 (R945). Від 1 січня 2024 року будь-який дрон в європейському повітряному просторі (який не є іграшкою), зобов'язаний дотримуватися визначених стандартів свого класу.

Детальні вимоги до БПС кожного класу (C0-C6) містяться у додатку Регламенту ЄС 2019/945. Наприклад, для класу C0 правила передбачають дотримання зокрема таких параметрів: злітна вага дрона до 250 г; максимальна горизонтальна швидкість польоту 19 м/с; висота польоту над точкою старту до 120 м; конструкція БПС розроблена та виготовлена так, щоб звести до мінімуму потенційні травми у разі зіткнення з

третіми особами під час роботи; привід живиться від електрики з номінальною напругою, що не перевищує 24 В постійного струму (DC) або еквівалентної напруги змінного струму (AC); у разі активації режиму супроводу базової станції (коли дрон безперервно слідує за пілотом БПС в межах заздалегідь визначеного радіусу) дрон має

перебувати в радіусі, що не перевищує 50 м від пілота БПС, і дозволяти пілоту відновити контроль над безпілотним літальним апаратом; детальні інструкції з експлуатації та технічні характеристики в комплекті; наявність інформації про поточні обмеження відповідно до Регламенту ЄС 2019/947 (Regulation (EU) 2019/945 of March 12, 2019).

Таблиця 1. Окремі показники та вимоги до дронів класів C0-C4 відповідно до Регламентів ЄС

Підкатегорія	A1		A2	A3	
Клас	C0	C1	C2	C3	C4
Вага	до 250 г	до 900 г	до 4 кг	до 25 кг	до 25 кг
Реєстрація оператора БПС	Ні (*Так – якщо є камера/сенсор)	Так	Так	Так	Так
Мінімальний вік пілота	16 р. (*якщо дрон є іграшкою – вік, зазначений на упаковці)	16 р.	16 р.	16 р.	16 р.
Навчання пілота БПС A1/3	Ні	Так	Так	Так	Так
Ліміт висоти	до 120 м	до 120 м	до 120 м	до 120 м	до 120 м

Для класу безпілота C1 встановлено зокрема такі особливості: злітна (корисна) вага до 900 г або альтернативно, у випадку зіткнення на максимальній швидкості з головою людини, енергія удару (навантаження) буде менше, ніж 80 Дж; максимальна швидкість 19 м/с; якщо активовано режим супроводу базової станції, БПС перебуває у радіусі не більше 50 м; система моніторингу і контролю горизонтальної висоти польоту на рівні, не більше 120 м над точкою зльоту; конструкція БПС зводиться до мінімуму потенційні травми у разі зіткнення з третіми особами під час роботи; опція FAILSAFE (коли втрачено радіозв'язок); на БПС нанесена інформація щодо шуму, який генерується; електропривід з номінальною напругою не більше 24 В постійного струму (DC) або еквівалентної напруги змінного струму (AC); унікальний фізичний серійний номер для дрона; система дистанційної ідентифікації, що дозволяє протягом усього польоту періодично видавати певні дані з БПЛА в режимі реального часу (реєстраційний номер оператора БПС; унікальний фізичний серійний номер БПС; положення в просторі БПС та його висота над рівнем землі або точкою зльоту; курс маршруту, виміряний за годинниковою стрілкою відносно географічної півночі та дорожньої швидкості безпілотної повітряної судна; положення в просторі пілота БПС або точку зльоту); система просторової орієнтації (яка забезпечує: інтерфейс для завантаження та оновлення даних про обмеження повітряного простору, пов'язані з положенням БПС та висотою, залежно від географічних зон; попередження пілота БПС про потенційне порушення обмежень повітряного простору; інформування пілота БПС про стан БПС, а також попередження, коли його системи позиціонування або навігації не забезпечують належну роботу системи просторової обізнаності); система інформування пілота про стан заряду акумуляторної батареї та попередження про низький

рівень заряду; функція оглядового освітлення для БПС; світловий сигнал (зелений строб) для нічних рейсів; детальні інструкції з експлуатації та технічні характеристики в комплекті; інформація про поточні обмеження відповідно до Регламенту ЄС 2019/947 (Regulation (EU) 2019/945 of March 12, 2019).

Корисним для України також є досвід цифровізації послуг з експлуатації цивільних дронів у Польщі (B. Rashtar, 2024), де 4 квітня 2024 р. офіційно стартував портал Національної інформаційної системи безпілотної авіації (Krajowy System Informacji Dronowej – KSID). На сайті KSID в одному місці доступні в електронному форматі всі найважливіші послуги для операторів та пілотів дронів, включно з навчанням, виконанням польотів, та є можливість створити е-кабінет користувача БПЛА з надзвичайно широким функціоналом.

Реєстрація дрона відбувається через портал KSID (National Drone Information System, 2024) та є фактично реєстрацією оператора. Пілот пристрою повинен онлайн зареєструватися в Адміністрації цивільної авіації (ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego) та скласти необхідні іспити. Іспит можна скласти в будь-який зручний час. Навчання за підкатегоріями A1/A3 завершується онлайн іспитом. Якщо його пройти, у профілі користувача з'явиться відповідна ліцензія пілота. Всі іспити та тести для відкритої категорії доступні безкоштовно.

Реєстрація оператора передбачає створення облікового запису на сайті KSID, що дає можливість управляти своїми дронами шляхом додавання їх до профілю. Для кожного БПЛА можна створити власну конфігурацію. На сайті є база виробників і моделей дронів, і в більшості випадків коли особа додає свого дрона, усі його основні параметри автоматично підтягуються. Це дуже зручно для планування польоту БПЛА, оскільки не потрібно щоразу заповнювати його головні технічні параметри. Реєстрація оператора дозволяє отримати

власний унікальний ідентифікаційний номер, який необхідно наклеювати на всі свої пристрої (БПЛА). Закріплення на БПЛА номер оператора є передумовою польоту. Усі подання заяв, отримання дозволів від Адміністрації цивільної авіації (ULC) на порталі можна здійснювати з електронним цифровим підписом. Є опція комунікації працівників ULC з операторами БПЛА. Працівники ULC можуть онлайн верифікувати операторів, управляти ними та надавати їм повноваження.

На порталі в е-форматі представлений широкий функціонал, зокрема: автоматична перевірка компетенції та повноважень особи, яка планує та виконує політ; перевірка параметрів місії в розрізі допустимих значень для даного типу польоту (включаючи розмір зони, висоту польоту, вагу БПЛА); аналіз території місії з точки зору застосовних правил і наявності місця; чітка інформація щодо вимог до місця польоту; підвищення безпеки польотів та надання корисної інформації (наприклад, про інший запланований рух поблизу вашої зони польоту, про основні дані, що стосуються наземного ризику в зоні місії, прогноз основних метеорологічних даних); швидке отримання дозволу на політ (є можливість отримати автоматичний дозвіл на політ, якщо операція може бути безпечно виконана в заданий час); автоматичний деконфлікт місії (унеможлиблює зіткнення одночасних рейсів); комплексна підготовка до польоту (надання інформації про рельєф місцевості в районі місії, про інші заплановані місії поблизу вашого району польоту, про основні дані, що стосуються наземного ризику в зоні місії, про прогноз метеорологічних умов) тощо (National Drone Information System, 2024).

Система «Dynamic Safety & Security – Services» / «DSS Służby» (цифровий запит на тимчасові обмеження доступності повітряного простору) дає змогу державним установам подавати електронні заяви про запровадження негайних та тимчасових обмежень доступу до повітряного простору у зв'язку з проведенням рятувальних заходів, забезпеченням громадського порядку чи безпеки держави.

Запущений 27 червня 2024 р. у Польщі додаток «CoTuLata» відображає ситуацію на карті в реальному часі та дозволяє користувачам відстежувати поточні польоти й перевірити законність польоту БПЛА, поміченого у своїй місцевості (What flies here, 2024). Можна швидко та ефективно онлайн повідомити служби охорони громадського порядку про заважаючі польоти БПЛА у вашому регіоні або про політ БПЛА, якого не видно на карті додатку

Висновки

В умовах воєнного стану активного розвитку зазнають технології та регламентації державних БПС, що використовуються для військових цілей, та менша увага приділена правовому регулюванню

цивільних безпілотників, які за загальним правилом заборонено використовувати.

У результаті дослідження підтвердилася необхідність удосконалення правового регулювання вітчизняної сфери цивільних БПС та актуальність імплементації стандартів ЄС у національне законодавство та практику. Посилена увага до цього питання сприятиме тому, що Україна матиме можливість стати одним із ключових гравців у виробництві та розвитку безпілотників не лише у військовій сфері, а й інших галузях, зокрема в аграрному секторі.

Активне виробництво та застосування цивільних дронів, зокрема в сільському господарстві підприємствами та організаціями, що визнані критично важливими для економіки в умовах військового стану, відкриє нові можливості для нашої країни та сприятиме розвитку національної економіки та технологічного потенціалу держави. На нашу думку, триваюча роками війна не має бути перешкодою для актуалізації законодавчої бази та процедур у сфері цивільних БПС з урахуванням відповідного правового регулювання в країнах Європейського Союзу, що має бути імплементованим. Для цього доцільно:

- уніфікувати стандарти для отримання дозволів та практику застосування цивільних дронів в умовах військового стану в Україні з урахуванням рівня небезпеки та ризику в прифронтових та близьких до них зонах, зонах розміщення військових об'єктів, зонах розташування об'єктів критичної інфраструктури, інших обмежених зонах;

- адаптувати національне законодавство про безпілотники до правил ЄС, зокрема імплементувати Регламент Комісії ЄС № 2019/947 від 24.05.2019 про правила та процедури експлуатації безпілотних літальних апаратів та Регламент Комісії ЄС 2019/945 від 12.03.2019 про безпілотні авіаційні системи та операторів безпілотних літальних систем третіх країн, враховуючи, що Європейське законодавство надає державам-членам певну гнучкість у розробці актів, які визначають певні аспекти, такі як: мінімальний вік для пілота дистанційного керування; визнання сертифікатів, виданих до набрання чинності Регламентом ЄС; легалізація модельних клубів та асоціацій; штрафи за порушення правил; використання географічних зон; страхування тощо;

- перевести в он-лайн максимум послуг, що надаються у сфері використання БПС у цивільних цілях (сертифікація, реєстрація, навчання, отримання ліцензії, використання БПС, отримання дозволів на політ, визначення обмежених зон, прогноз метеорологічних умов, контроль за польотами тощо);

- створити юридичні, адміністративні, організаційні, технічні й інші передумови для створення єдиного он-лайн порталу, на зразок Національної інформаційної системи безпілотників

у Польщі, де в одному місці доступні в електронному форматі всі найважливіші послуги для операторів та пілотів БПС.

Список використаної літератури

- Air Code of Ukraine: Code of Ukraine dated May 19, 2011, No. 3393-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- Business associations ask relevant ministries to open the skies for agricultural drones this season (25.04.2023): Latifundist (site about agribusiness) : <https://latifundist.com/novosti/61435-biznes-asotsiatsiyi-prosyat-profilni-ministerstva-vidkriti-nebolya-agrodroniv-u-tsomu-sezoni> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- Byelovol S. (2016). World experience in legal regulation of the use of drones: Information note prepared by the European Information and Research Center at the request of the People's Deputy of Ukraine. <https://infocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/28939.pdf> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- Byelyayeva Ye. H. (2017). Current problems of regulatory and legal regulation of the use of remotely piloted aviation systems in Ukraine. In : Current problems of modern science and law enforcement. Kharkiv. P. 211–212. https://univd.edu.ua/general/publishing/konf/17_05_2017/pdf/113.pdf Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- Diordiiev V. T., Kashkariov A. O., Semendiaiev O. Ye. (2019). Problems of drone use in spraying agricultural crops and ways of their solution. In : Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University. Issue 9, Vol. 1, P. 1–10). DOI:10.31388/2220-8674-2019-1-45 (In Ukrainian).
- Economic efficiency of drone use in agriculture / I. O. Ponomarenko et al. *Bulletin of Sumy State University. Economics Series*. 2021. No. 4. p. 235–240. https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/4_2021/27.pdf Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian). DOI: 10.21272/1817-9215.2021.4-27.
- European Aviation Safety Agency, EASA (2015). Proposal to create common rules for operating drones in Europe. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/205933-01-EASA_Summary%20of%20the%20ANPA.pdf Accessed 7 Apr 2025 (In English).
- How to obtain permission to use agricultural drones (11.09.2023) : website of the Nemyrivska city community of Vinnytsia region. <https://nemyriv-mrada.gov.ua/news/1694414325/> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- Mamka H. (2023) Drones during war: legislative regulation and liability for airspace violations (June 19, 2023). LexInform. Legal News of Ukraine: website. <https://lexinform.com.ua/dumka-eksperta/bezpilotnyky-pid-chas-vijny-zakonodavche-vregulyuvannya-ta-vidpovidalnist-za-porushennya-povitryanogo-prostoru/> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- Memo to agricultural producers when carrying out a complex of spring field works in the conditions of the Russian Federation's aggression against Ukraine. Ministry of Agrarian Policy and Food. 2022. <http://apkck.gov.ua/upload/gfv2022.pdf> (<https://bit.ly/38s7bxP>) Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- National Drone Information System (Krajowy System Informacji Dronowej) : website KSID. 2024. <https://drony.gov.pl> Accessed 7 Apr 2025 (In Polish).
- On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding the Use of Unmanned Aerial Vehicles by Law Enforcement Agencies and Counteracting Their Illegal Use: Law of Ukraine No. 3232-IX of July 13, 2023. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3232-IX#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- On amendments to subsection 2 of section XX “Transitional provisions” of the Tax Code of Ukraine regarding exemption from value added tax on transactions for the import of goods for the needs of production and/or repair of unmanned systems: Law of Ukraine dated May 29, 2023 No. 3123-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3123-IX#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- On amendments to the Air Code of Ukraine to improve legislative regulation in the field of unmanned civil aviation aircraft: draft Law No. 3716 of June 22, 2020.
- On amendments to the Customs Code of Ukraine regarding exemption from import duty on certain defense goods, goods for the production and/or repair of unmanned systems: Law of Ukraine dated May 29, 2023 No. 3124-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3124-IX#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- On approval of the Aviation Rules of Ukraine “Rules for the Use of the Airspace of Ukraine”: Order of the State Aviation Service of Ukraine and the Ministry of Defense of Ukraine dated May 11, 2018, No. 430/210. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1056-18?fbclid=IwAR1-WfL95HKMfnFYKtS1cgJxpoEc-UO1ehJ4TviG953hY-TFsMOsnoIVsKo#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- On approval of the Aviation Rules of Ukraine “Technical requirements and administrative procedures for flight operations in civil aviation”: Order of the State Aviation Service of Ukraine dated July 5, 2018 No. 682. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1109-18#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- On approval of the Aviation Rules of Ukraine, Part 47 “Rules for registration of civil aircraft in Ukraine”: Order of the State Aviation Service of Ukraine dated February 5, 2019 No. 153. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0240-19#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).
- On approval of the Regulation on the use of Ukrainian airspace : Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 6, 2017, No. 954.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/954-2017-%D0%BF#Text> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

On the decision of the Defense Council of Chernivtsi region "On certain restrictions on the territory of Chernivtsi region under the legal regime of martial law" dated August 12, 2022: Order of the Chernivtsi regional state (military) administration dated August 16, 2022 No. 1096-r.

On the rules and procedures for the operation of unmanned aircraft : Commission Implementing Regulation (EU) 2019/947 of May 24, 2019. http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2019/947/oj Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

On unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft systems : Commission Delegated Regulation (EU) 2019/945 of March 12, 2019. http://data.europa.eu/eli/reg_del/2019/945/oj Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

Peculiarities of the use of unmanned aerial vehicles by police agencies and units: methodical recommendations / A. A. Sakovskyy et al. 2022. Kyiv : National Academy of Internal Affairs. P. 41–48.

Permission to use an agricultural drone during war (2023) : YouTube-Suspilne.Ternopil (16.06.2023). <https://www.youtube.com/watch?v=wgMkzAfVZ0k> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

Rashtar B. (2024) Drone registration. How and where to do it? (Rejestracja drona. Jak i gdzie to zrobić?) <https://megadron.pl/pl/blog/rejestracja-drona-jak-i-gdzie-to-zrobic-1717670969.html>. Accessed 7 Apr 2025 (In Polish).

Slobodska I. A., Yukhymovych M. I. (2022) Legal regulation of the use of unmanned aircraft in civil aviation of Ukraine. In : Law Journal "Air and Space

Law". Volume 4. No. 65. Kyiv: National Aviation University. p. 30–35.

Striltsiv O. M. (2019) Areas of Legal Settlement and Organizational Provision of the Use of Unmanned Air Vehicles in Ukraine at the Modern Stage. Law Journal of the National Academy of Internal Affairs. No. 2 (18). P. 116–124. <https://lawjournal.com.ua/uk/journals/tom-9-2-2019> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

Tryhub O. (2022) The use of agricultural drones under martial law: difficult, but effective (24.09.2022) : ArmyInform website. <https://armyinform.com.ua/2022/09/24/vykorystannya-agrodroniv-v-umovah-voyennogo-stanu-skladno-ale-rezultatyvno/> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

Vasylykovska K. V., Andriienko O. O., Malakhovska V. O. (2023). Analysis of the Energy Efficiency of Agricultural Drones in the System of Precision Agriculture. *Design, production and exploitation of agricultural machines*. Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi. Issue 53. P. 131–138. <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/5d553c50-597e-4040-afcc-7d4218e4fb77/content> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2023.53.131-138>.

What flies here (CoTuLata) : website. 2024. <https://cotulata.pl> Accessed 7 Apr 2025 (In Polish).

Zelenchuk V. (2023). Drone filming: martial law and changes to legislation (28.07.2023). URL: <https://imi.org.ua/monitorings/zjomky-z-vykorystannyam-droniv-voyennyj-stan-ta-zminy-do-zakonodavstva-i54375> Accessed 7 Apr 2025 (In Ukrainian).

LEGAL PRINCIPLES OF USING AGRICULTURAL DRONES DURING THE PERIOD OF MARTIAL LAW IN UKRAINE

Ustym KHAVARIVSKYI, Oleh STASIV, Anatoliy TARASIUK, Mykola SAVKA, Olha POLULIKH
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

The article analyzes the legal principles of using agricultural drones in Ukraine under martial law. The main legislative acts regulating the use of drones in Ukrainian civil aviation are studied. According to the Air Code of Ukraine, drones are unmanned aircraft that are operated or designed to operate autonomously or that are remotely piloted without a pilot on board. The study examined the state of regulatory support in the field of civil unmanned aerial vehicles (UAVs) and reviewed draft laws related to improving the current regulation of this industry. In particular, attention was paid to the draft Law of Ukraine No. 3716 of June 22, 2020, which was included on February 10, 2025, on the agenda of the Parliament session. A separate part of the scientific work is an analysis of the features of the mechanism for obtaining permits for launching agricultural drones under martial law in Ukraine using the example of the decision of the Defense Council of the Chernivtsi region. The article reviews the acts of the European Union – EU Regulations No. 2019/947 of May 24, 2019 on the rules and procedures for the operation of unmanned aircraft and No. 2019/945 of March 12, 2019 on unmanned aircraft systems and operators of unmanned aircraft systems of third countries. The latest Polish experience in digitalizing civil drone operation services was studied on the single portal of the National Drone Information System, which officially launched on April 4, 2024. Practical recommendations are proposed for improving regulatory and legal regulation in the field of the use of civilian UAVs in Ukraine.

Keywords: unmanned aerial vehicle, legal regulation, agriculture, martial law, European experience.

Отримано: 23.4.2025
Погоджено до друку: 18.5.2025

НОВИНИ ІНСТИТУТУ



19 червня 2025 р. в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН відбулася науково-практична конференція: **«Фермерство 2025: виклики, рішення, можливості»**. Під час пленарної частини були представлені наступні доповіді:

Стан розвитку фермерства на Львівщині – Людмила ГОНЧАРЕНКО, директор департаменту агропромислового розвитку Львівської ОДА;

Екологічні вимоги в аграрній сфері та управління відходами – Назар СОРОКА, представник департаменту екології та природних ресурсів Львівської ОДА;

Нітратна директива. Чого очікувати українським фермерам – Наталя ЧОЛОВСЬКА, голова ЛГМО «Екотерра»;

Особливості захисту сільськогосподарських

культур від шкідливих організмів в умовах весняно-літнього періоду – Катерина ЯЦУХ, провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, кандидат біологічних наук;

Збалансоване удобрення польових культур у сівозмінах – Оксана КАЧМАР, завідувач відділу землеробства та відтворення родючості ґрунтів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

ДЕНЬ ПОЛЯ – 2025



Щорічно на базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН проводяться наукові конференції, семінари, круглі столи, дні поля. Не став винятком і 2025 рік. 19 червня відбувся День поля на тему: **«Перспективи використання сортів сільськогосподарських культур в умовах Карпатського регіону»** з нагоди професійного свята Дня фермера.

Метою заходу є розгляд напрацювань інституту та презентація їх товаровиробнику як в теоретичній так і практичній площині. Що стосується теоретичної складової, то представники фермерських господарств мали змогу ознайомитися із перспективними для Карпатського регіону сортами ярих та озимих зернових культур, ріпаку, кукурудзи та багаторічних трав.

Щодо практичної складової, то учасникам заходу з метою популяризації наукових досягнень в інституті, представлено демонстраційний полігон, на якому в цьому році вирощується біля 200 сортів і гібридів с.-г. культур. Метою демонстрації є наочний показ біологічних особливостей сільськогосподарських культур, які вирощуються в регіоні, їх сортову гамму та перспективні сорти, які придатні для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Карпатського регіону, розповсюдження та врожайності в регіоні, їх продовольчу та кормову цінність.





17 червня 2025 р. Катерина Іванівна Яцук, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН взяла участь у Дні поля Компанії "Байєр", який відбувся в с. Кам'янки Тернопільської області на демонстраційному центрі "Байєр Агро Арена Захід".

МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО



11–13 червня 2025 р. Стах Осипович ВОВК, доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу дрібного тваринництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН бере участь у 1-му Національному конгресі *Вопит Animalis Salutem* – "BAS" – "Добробут сільськогосподарських тварин – вимога і потреба нашого часу", святкуванні 70-річчя факультету біотехнології та розведення тварин ЗУТ, який проходить у м. Щецині (Польща).

Вітаємо Олега Федоровича Стасіва, який 2 травня 2025 р. за результатами відкритого конкурсу та таємного голосування був повторно обраний на посаду директора Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Стасів Олег Федорович відомий своїми здобутками у галузі сільськогосподарської науки. Впродовж перших 5 років працюючи на посаді директора інституту зробив значний внесок у розвиток наукової діяльності, зміцнення наукового потенціалу та покращення матеріально-технічної бази інституту.

Під час представлення своєї програми Олег Федорович окреслив ключові напрямки розвитку інституту, серед яких – підтримка та розвиток науки і наукових кадрів, міжнародне співробітництво.

Бажаємо Вам яскравих ідей, натхнення, насаги до нових звершень, успішного вирішення складних і відповідальних завдань, які постають перед вами у повсякденній роботі в теперішній нелегкий час, нових творчих звершень на науковій ниві, подальших успіхів і насаги. І нехай всі Ваші починання будуть вдалими!

