

# Український журнал природничих наук

Ukrainian Journal of Natural Sciences



Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

# Український журнал природничих наук

№ 7

Науковий журнал,  
заснований у 2022 році



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2024

Видається за рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка  
(протокол № 5 від 29.03.2024 року).

**Головний редактор**

**Овчаренко Микола** – габілітований доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, професор Інституту біології та охорони середовища Поморської академії наук (Слупськ, Республіка Польща)

**Заступник головного редактора**

**Шелюк Юлія** – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Відповідальний секретар**

**Пацюк Марина** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Члени редакційної колегії**

**Атасарал Шебнем** – доктор наук, професор відділу розробки технології рибальства факультету морських наук Караденізького технічного університету (Трабзон, Турецька Республіка)

**Балашова Галина** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу біотехнології, овочевих культур та картоплі, Інститут зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Біляєва Ірина** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу маркетингу, трансферу інновацій та економічних досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Боймуродов Хуснідін** – доктор біологічних наук, професор кафедри біотехнології Самаркандського інституту ветеринарної медицини (Самарканд, Республіка Узбекистан)

**Власенко Руслана** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Воловик Володимир** – доктор географічних наук, доцент, професор кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, Україна)

**Гарбар Олександр** – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Жовнерчук Ольга** – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (Київ, Україна)

**Зайонц Тадеуш** – доктор біологічних наук, професор Інституту захисту природи Польської академії наук (Краків, Польща)

**Киричук Галина** – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Кичкирук Ольга** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Корнійчук Наталія** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Кусяк Наталія** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Кюрчев Володимир** – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН, радник ректора, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного (Мелітополь, Україна)

**Лаврик Олександр** – доктор географічних наук, професор кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Листван Віталій** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Малярчук Микола** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу зрошуваного землеробства Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Мудрак Галина** – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (Вінниця, Україна)

**Нестерчук Інна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Оксентюк Ярослава** – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Островський Ілля** – доктор філософії (біологія/лімнологія), професор, старший науковий співробітник Інституту Океанографії і Лімнології, Кінеретська лімнологічна лабораторія (Хайфа, Ізраїль)

**Пілярська Олена** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу інноваційної діяльності, трансферу технологій та інтелектуальної власності, Інститут зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Семенюк Наталія** – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту гідробіології НАН України (Київ, Україна)

**Сидоренко Сергій** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії екології лісу, Українського ордена «Знак пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та НАН України (Харків, Україна)

**Стадниченко Агнеса** – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Стунженас Вірмантас** – доктор філософії (біологія і екологія), науковий співробітник лабораторії паразитології Центру дослідження природи Інституту екології (Вільнюс, Литовська Республіка)

**Тітов Юрій** – доктор хімічних наук, старший науковий співробітник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, Україна)

**Томашик Василь** – доктор хімічних наук, професор Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України (Київ, Україна)

**Хом'як Іван** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Чайка Микола** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Чехній Віктор** – кандидат географічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Інституту географії НАН України (Київ, Україна)

**Чумак Володимир** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

*Наукове періодичне видання*

Український журнал природничих наук: науковий журнал / [гол. ред. Овчаренко Микола,  
відп. ред. Шелюк Юлія]. Житомир: 2024. № 7. 272 с.

Реєстрація в Національній раді України з питань телебачення і радіомовлення (Рішення № 540 від 20.07.2023 р.).

Фахова реєстрація (категорія «Б»): Наказ МОН України № 491 від 27.04.2023 року (додаток 3)

Спеціальності: 091 Біологія, 101 Екологія, 102 Хімія, 106 Географія, 201 Агрономія;  
(галузі науки: біологічні, хімічні, географічні, сільськогосподарські)

Сайт видання: [naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns](http://naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns)

Макетування: Кузнецова Н. С.

*В усіх статтях збережено орфографію та пунктуацію авторів.*

Підписано до друку 30.03.2024 р. Формат 60x90/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 31,62. Обл.-вид. арк 25,41. Тираж 300. Замовлення 0324/233

---

Видавничий дім «Гельветика»  
65101, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1  
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08  
E-mail: [mailbox@helvetica.ua](mailto:mailbox@helvetica.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.

**ISSN: 2786-6335 print**  
**ISSN: 2786-6343 online**

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2024

Ministry of Education and Science of Ukraine  
Zhytomyr Ivan Franko State University

# Ukrainian Journal of Natural Sciences

№ 7

Scientific journal,  
founded in 2022



Publishing House  
"Helvetica"  
2024

*Approved for publication by the Academic Council of Zhytomyr Ivan Franko State University  
(protocol № 5 dated from 29.03.2024).*

**Editor-in-chief**

**Ovcharenko Mykola** – Doctor habilitatus of Sciences (Biology), Senior Researcher, Professor of Institute of Biology and Earth Sciences Pomeranian University in Słupsk (Słupsk, Republic of Poland)

**Co-editor-in-chief**

**Shelyuk Yulya** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biodiversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Executive Secretary**

**Patsyuk Maryna** – PhD (Biology), Associate Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biological Diversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Members of the Editorial Board**

**Atasaral Şebnem** – Doctor Sciences in Fisheries Technology Engineering, Assistant Professor of the Department of Fisheries Technology Engineering of Karadeniz Technical University (Trabzon, Turkey)

**Balashova Halyna** – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher, Head of Biotechnology, Vegetables and Potatoes Department of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Biliaieva Iryna** – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher, Head of the Department of Marketing, Innovation Transfer and Economic Research of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Boymurodov Husniddin** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Biotechnology Department of Samarkand Institute of Veterinary and Medicine (Samarkand, Uzbekistan Republic)

**Vlasenko Ruslana** – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Volovyk Volodymyr** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Geography Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University (Vinnytsia, Ukraine)

**Harbar Oleksandr** – Doctor of Sciences (Biology), Professor, Head of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Zhovnerchuk Olga** – PhD (Biology), Senior Researcher of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Zajac Tadeusz** – PhD (Biology), Professor of the Institute of Nature Conservation of the Polish Academy of Sciences (Krakow, Poland)

**Kyrychuk Halyna** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biological Diversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Kychkyruk Olga** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Korniichuk Nataliia** – PhD (Biology), Associate Professor of Department of Medical and Biological Bases of Physical Education and Sport Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Kusiak Nataliia** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Kyurchev Volodymyr** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Dmytro Motomyi Tavria State Agrotechnological University (Melitopol, Ukraine)

**Lavryk Oleksandr** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Lystvan Vitalii** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Maliarchuk Mykola** – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Mudrak Halyna** – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University (Vinnytsia, Ukraine)

**Nesterchuk Inna** – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Oksentiuk Yaroslava** – PhD (Biology), Senior Lecturer of Department of Medical and Biological Bases of Physical Education and Sport Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Ostrovsky Iliia** – PhD (Aquatic Biology/Limnology), Professor, Senior Scientist of Israel Oceanographic and Limnological Research, Yigal Allon Kinneret Limnological Laboratory (Haifa, Israel)

**Piliarska Olena** – PhD (Agricultural), Senior Researcher, Head of the Department of Marketing, Innovation Transfer and Economic Research of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Semenyuk Nataliia** – Doctor of Sciences (Biology), Senior Researcher of Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Sydorenko Serhii** – PhD (Agricultural), Senior Researcher Laboratory of Forest Ecology, Ukrainian order “Sign of Honour” Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky State Forest Resources Agency of Ukraine and the National Academy of Sciences of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

**Stadnychenko Agnesa** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Zoology, Biological Monitoring and Nature Conservation Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Stunžėnas Virmantas** – PhD (Biology and Ecology), Senior researcher of Parasitology laboratory of the Nature Research Centre of the Institute of Ecology (Vilnius, Lithuania)

**Titov Yuriy** – Doctor of Sciences (Chemistry), Senior Research at Taras Shevchenko National University (Kyiv, Ukraine)

**Tomashyk Vasyl** – Doctor of Sciences (Chemistry), Professor of Lashkariov Institute of Semiconductor Physics, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Khomyak Ivan** – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Chayka Mykola** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Chekhniy Viktor** – PhD (Geography), Senior Researcher, Scientific Secretary of the Institute of Geography of the NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Chumak Volodymyr** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

*Scientific Periodical*

Ukrainian Journal of Natural Sciences/ [editor Ovcharenko Mykola, co-editor-in-chief Sheliuk Yuliia].  
Zhytomyr: 2024. № 7. 272 p.

Registered by the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine (Decision No. 540 dated 20.07.2023).

Professional registration (category «B»): Decree of MES No. 491 (Annex 3) dated 27.04.2023

Specialties: 091 Biology, 101 Ecology, 102 Chemistry, 106 Geography, 201 Agronomy;  
(fields of science: biological, chemical, geographical, agricultural)

Website: [naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns](http://naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns)  
Modelling: Kuznietsova N. S.

*Authors' spelling and punctuation are preserved in the articles.*

Signed for printing 30.03.2024. Size 60x90/8. Offset Paper. Font Times New Roman  
Risograph printing. Conventional printed sheets 31,92. Printed sheets 25,41. Number of copies 300. Order 0324/233

---

Publishing House "Helvetica" 65101,  
Ukraine, Odessa, 6/1 Inglizi St.  
Telephone: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08  
E-mail: [mailbox@helvetica.ua](mailto:mailbox@helvetica.ua)  
Certificate of a publishing entity ДК No 7623 dated 22.06.2022

**ISSN: 2786-6335 print**  
**ISSN: 2786-6343 online**

© Zhytomyr Ivan Franko State University, 2024





УДК 631,5

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.19>

## НАУКОВІ ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ СОРТІВ І ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО

О. П. Ткачук<sup>1</sup>, С. Ф. Разанов<sup>2</sup>, С. О. Банул<sup>3</sup>

*Велике різноманіття гібридів та сортів ріпаку озимого у Державному реєстрі сортів рослин України, що налічує близько 400 назв, створює проблему для виробників при виборі оптимальних варіантів. Тому актуальним питанням є визначення основних характеристик гібридів і сортів ріпаку озимого, на які необхідно звертати увагу при їх виборі. А також необхідно чітко згрупувати переваги та недоліки як гібридів, так і сортів ріпаку озимого, що особливо важливо в період економічної кризи. Наші дослідження проводились опрацюванням літературних джерел за вказаною тематикою.*

*Перевагами гібридів ріпаку озимого є вищий потенціал продуктивності, висока стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища на початкових етапах росту і розвитку, інтенсивне відновлення весняної вегетації, низька норма висіву, можливість сіяти у пізні строки. Сорти ріпаку озимого відзначаються вищим вмістом олії, низькою вартістю посівного матеріалу, повільним розвитком рослин восени, що дозволяє проводити сівбу у більш ранні строки, вищою адаптивністю та пластичністю до несприятливих умов вегетації, меншою вимогливістю до удобрення та системи захисту.*

*При виборі сортів чи гібридів ріпаку озимого звертають увагу на їх стиглість. Виділяють ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі та пізньостиглі форми. Іншими групами показників при виборі оптимальних сортів чи гібридів ріпаку озимого є їх стійкість до несприятливих умов вегетації; якісні характеристики урожаю; технологічна придатність. Важливими біохімічними характеристиками ріпаку озимого є відсутність або дуже низький вміст у його насінні ерукової кислоти та глюкозинолатів.*

*Сорти забезпечують урожайність насіння ріпаку озимого близько 3 т/га, а гібриди – 4,5-5,0 т/га. Проте гібриди вимагатимуть внесення вищих норм добрив та більш якісного захисту посівів для забезпечення такої продуктивності. Найкраще мати в господарстві і сорти, і гібриди, що гарантує уникнення погодних ризиків.*

**Ключові слова:** продуктивність, якість, стійкість, технологічність, показники.

<sup>1</sup> доктор с.-г. наук, професор,  
завідувач кафедри екології  
та охорони навколишнього середовища  
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)  
E-mail: tkachukop@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-0647-6662

<sup>2</sup> доктор с.-г. наук, професор  
кафедри екології та охорони  
навколишнього середовища  
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)  
E-mail: razanovsergej65@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4883-2696

<sup>3</sup> аспірант  
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)  
E-mail: tkachukop@ukr.net  
ORCID: 0009-0001-4655-7889



## SCIENTIFIC PRINCIPLES OF SELECTION OF VARIETIES AND HYBRIDS OF WINTER RAPESEED

O. P. Tkachuk, S. F. Razanov, S. O. Banul

*The great diversity of hybrids and varieties of winter rape in the State Register of Plant Varieties of Ukraine, which includes about 400 names, creates a problem for producers when choosing the optimal options. Therefore, determining the main characteristics of hybrids and varieties of winter rape, which must be paid attention to when choosing them, is an urgent issue. And it is also necessary to clearly group the advantages and disadvantages of both hybrids and varieties of winter rape, which is especially important during the economic crisis. Our research was carried out by studying literary sources on the specified topic.*

*The advantages of winter rapeseed hybrids are higher productivity potential, high resistance to adverse environmental factors at the initial stages of growth and development, intensive recovery of spring vegetation, low seeding rate, the possibility of sowing in late periods. Winter rapeseed varieties are characterized by a higher oil content, low cost of seed material, slow plant development in the fall, which allows earlier sowing, higher adaptability and plasticity to adverse growing conditions, less demanding fertilizer and protection systems. When choosing varieties or hybrids of winter rape, pay attention to their maturity. There are early-ripening, medium-early, medium-ripening and late-ripening forms. Other groups of indicators when choosing optimal varieties or hybrids of winter rape are their resistance to adverse growing conditions; quality characteristics of the harvest; technological suitability. Important biochemical characteristics of winter rape are the absence or very low content of erucic acid and glucosinolates in its seeds. Varieties ensure the yield of winter rape seeds of about 3 t/ha, and hybrids - 4.5-5.0 t/ha. However, hybrids will require higher fertilizer rates and better crop protection to ensure such productivity. It is best to have both varieties and hybrids in the farm, which guarantees the avoidance of weather risks.*

**Key words:** performance, quality, sustainability, manufacturability, indicators.

### Вступ

В Україні посівні площі ріпаку озимого в останні роки мають тенденцію до зростання. Ця тенденція прискорилась у роки військових дій. Основним чинником, що зумовляє збільшення посівних площ ріпаку озимого є його вища рентабельність вирощування порівняно з іншими культурами. Високий потенціал урожайності ріпаку озимого забезпечується інтенсивною технологією вирощування у поєднанні з підбором оптимальних сортів чи гібридів. На сьогодні високий потенціал урожайності сучасних сортів і гібридів ріпаку озимого та їх стабільність впродовж років є однією з головних передумов досягнення високої рентабельності (Мельник та ін., 2016).

Проте дуже велике різноманіття гібридів та сортів ріпаку озимого у Державному реєстрі сортів рослин України, що налічує близько 400 назв, створює проблему для виробників при виборі оптимальних варіантів (Мельник та ін., 2017).

На сьогодні основними факторами недобору урожаю насіння ріпаку є: неправильний вибір сортів чи гібридів для господарства відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та конкретного поля; невдале місце в сівозміні; недотримання вимог основного обробітку ґрунту та удобрення культури; недостатня система захисту посівів від

комплексу шкочинних організмів; несвоєчасне збирання урожаю та втрати насіння при цьому (Бондарчук, 2018).

Тому актуальним питанням є визначення основних характеристик гібридів і сортів ріпаку озимого, на які необхідно звертати увагу при їх виборі. А також необхідно чітко згрупувати переваги та недоліки як гібридів, так і сортів ріпаку озимого, що особливо важливо в період економічної кризи, зумовленої військовими діями та збройною агресією (Токарчук, 2015).

### Матеріал і методи

Аналіз літературних джерел за вказаною тематикою.

### Результати й обговорення

Основні переваги та недоліки гібридів і сортів ріпаку озимого визначаються закономірностями їх виведення. Сорти ріпаку озимого одержують внаслідок природного перехресного або самозапилення. Тут використовують рослини одного виду. Сорт формується на основі відбору найкращих, найпродуктивніших і найстійкіших рослин, які відповідають встановленим ознакам. Гібриди створюються способом схрещування двох сортових ліній, які проявляють сплеск позитивних якостей внаслідок гетерозису (Рождкован, 2008).

В сільськогосподарських підприємствах України приблизне співвідношення сортів

до гібридів ріпаку озимого оцінюється як 40 : 60 на користь гібридів. Перевагами гібридів ріпаку озимого, порівняно з сортами, є їх вищий потенціал продуктивності за умови створення оптимальних умов живлення, захисту посівів від шкочинних організмів, виконання усіх технологічних заходів вирощування культури відповідно до вимог та за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов. За такого поєднання усіх сприятливих чинників можливо отримати урожайність гібридного ріпаку озимого 5,0 т/га (Шолонкевич, 2012).

Проте, останніми роками основною проблемою у вирощуванні ріпаку озимого виступає несприятливість погодно-кліматичних умов вегетаційного періоду. Це проявляється у низькому вмісті вологи у ґрунті на період сівби, занадто високих температурах та тривалому періоду осінньої вегетації, несприятливих умовах зимівлі, посухах у весняно-літній період, високих температурах повітря та інших. Завдяки оптимізації технологічних прийомів вирощування, частину цих несприятливих умов вегетації можна суттєво послабити, але повністю усунути практично не можливо. Тоді гібриди ріпаку озимого можуть істотно знизити свою урожайність. За таких умов, вирощування сортів може бути більш виправдане, оскільки вони є пластичнішими, добре адаптуються до несприятливих умов вегетації та не суттєво знижують свою урожайність відносно потенційної (Jankowski et al., 2019) (табл. 1).

Таблиця 1

Переваги сортів та гібридів ріпаку озимого

Сорт	Гібрид
Вищий вміст олії	Вищий потенціал продуктивності
Низька вартість посівного матеріалу	Висока стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища на початкових етапах росту і розвитку
Повільний розвиток рослин восени, що дозволяє проводити сівбу у більш ранні строки	Інтенсивне відновлення весняної вегетації
Вища адаптивність та пластичність до несприятливих умов вегетації	Низька норма висіву
Менша вимогливість до удобрення та системи захисту	Можливість сіяти у пізні строки

Гібриди ріпаку озимого відзначаються стійкістю до несприятливих умов вегетації лише на початкових етапах росту і розвитку, зокрема до нестачі вологи у ґрунті та високих температур. Часто нестача вологи на період сівби ріпаку озимого може суттєво позначитись на наявності сходів або взагалі призвести до їх відсутності. При тривалому періоді з низьким вмістом вологи у ґрунті сівба переноситься на дуже ранні, чи дуже пізні строки. Або взагалі ріпак не сіють. За ранніх строків сівби ріпаку озимого він сильно переростає та входить у зиму у несприятливому для зимівлі стані. Тому доводиться впродовж осінньої його вегетації навіть неодноразово застосовувати регулятори росту для сповільнення розвитку у осінній період, а це додаткові затрати. Оптимальна фаза зимівлі ріпаку озимого – 10-12 листків. За пізніх строків сівби ріпаку озимого він входить в зиму не загартованим, погано зимує, сильно зріджується та знижує урожайність (Соколов та ін., 2015).

Тому за умов нестабільної вологості ґрунту впродовж серпня необхідно вміло поєднувати гібриди та сорти ріпаку озимого. Виходячи з того, що сівбу ріпаку здійснюють після сильних опадів та наявності достатньої вологості ґрунту для проростання насіння, і в меншій мірі зважають на календарні терміни, можливо правильно підібрати гібриди або сорти. Гібриди можна висівати у більш пізні строки, у кінці серпня, що компенсується їх прискореним осіннім розвитком. Сорти ріпаку озимого навпаки, відзначаються більш повільним осіннім розвитком, що дозволяє висівати їх на початку серпня без необхідності використовувати регулятори росту. Виходячи з таких особливостей, сорти необхідно висівати у період 5-15 серпня, а гібриди – 15-25 серпня (Волкодав та ін., 2005).

Інтенсивне відновлення весняної вегетації – ще одна перевага гібридів ріпаку озимого. Враховуючи часті весняно-літні посухи, рослини ріпаку озимого мають максимально ефективно використовувати зимові та ранньо-весняні запаси вологи у ґрунті. Тому чим інтенсивніше відбуватиметься весняний ріст і розвиток рослин, тим більше вологи споживатимуть рослини і тим вищу урожайність можна буде отримати у підсумку (Петренко, 2010).

Гібриди мають меншу норму висіву: 0,5-0,7 млн./га схожих насінин, що складає 2-4 кг/га та визначається їх вищою схожістю. Сорти сіють 1,0-1,2 млн./га схожих

насінин, або 4-6 кг/га. Безумовно, вартість сортового насіння ріпаку озимого нижча, ніж гібридного. Станом на початок 2024 року одна посівна одиниця ріпаку (1,5 млн. схожих насінин) коштувала на ринку України 2000-6300 грн. залежно від того, воно вітчизняне, чи імпортне. Така ж сама кількість сортового вітчизняного насіння ріпаку озимого матиме вартість близько 300 грн., а імпортного – до 1000 грн. Враховуючи гектарну норму висіву гібридного насіння, витрати становитимуть 670-3150 грн, а сортового – 200-700 грн (Маслак, 2013).

Важливою перевагою сортового насіння ріпаку озимого є підвищений вміст у ньому олії, що може становити 50 % і більше. Гібриди забезпечують середній вміст олії в насінні 46% і менше. Ціна на ріпак знижується при олійності нижче 42%. Також передбачаються доплати за вищий міст олії. Олійність ріпаку у значній мірі визначається потенціалом сорту або гібриду. Якщо гібрид має низький потенціал олійності, то підвищити його удобренням практично не можливо. Але існує великий ризик зниження вмісту олії у насінні. На це впливає незбалансоване живлення макроелементами (азотом, фосфором і калієм) та відсутність у ґрунті бору і марганцю. Також позначається на зниженні вмісту олії у насінні ураження рослин хворобами (Продан, 2014).

При виборі сортів чи гібридів ріпаку озимого звертають увагу на їх стиглість. Виділяють ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі та пізньостиглі форми (Sieling et al., 2017) (табл. 2).

Таблиця 2  
Групи стиглості ріпаку озимого

Група стиглості	Тривалість вегетації, дів
Ранньостиглі	280-290
Середньоранні	290-300
Середньостиглі	300-310
Пізньостиглі	Понад 310

Тривалість періоду вегетації сорту чи гібриду ріпаку озимого визначають від сходів до настання збиральної стиглості. Усі сорти та гібриди озимого ріпаку ділять за скоростиглістю на три агробіологічні групи: пізньостиглу, середньостиглу і ранньостиглу (Захарчук та ін., 2015).

Пізньостигла група включає високорослі рослини з великою кількістю крупних листків (до 20). Вегетаційний період становить

більше 310 дів. За весняної сівби озимі форми здатні накопичувати до 100 т/га зеленої маси і утворюють не більше 3% квітконосних пагонів (Уланчик та ін., 2008).

Ранньостигла група має вегетаційний період до 280-290 дів. За весняної сівби рослини цієї групи формують до 30-100% квітконосних пагонів. Середньостигла група має вегетаційний період 300-310 дів. Саме ця група найширше представлена у сортименті гібридів і сортів в Україні (Ковальчук, 2014).

Іншими групами показників при виборі оптимальних сортів чи гібридів ріпаку озимого є їх стійкість до несприятливих умов вегетації; якісні характеристики урожаю; технологічна придатність (табл. 3).

Таблиця 3  
Групи показників при виборі оптимальних сортів і гібридів ріпаку озимого

Група показників	Ознака
Стійкість до несприятливих умов вегетації	посухостійкість, жаростійкість, зимостійкість, морозостійкість, стійкість до хвороб і шкідників
Якісні характеристики урожаю	вміст олії, білку, ерукової кислоти, глікозинолатів
Технологічна придатність	стійкість до вилягання, стійкість до осипання, придатність до механізованого вирощування

Іншими важливими ознаками при виборі сортів та гібридів ріпаку озимого має бути їх толерантність до несприятливих умов навколишнього середовища: посухостійкість, жаростійкість, зимо- і морозостійкість, стійкість до хвороб і шкідників. Основними хворобами ріпаку озимого, що суттєво позначаються на його продуктивності, є бактеріоз, фомоз, пероноспороз та інші, шкідники – ріпаковий квіткоїд і пильщик (Чехов, 2016).

Дуже важливою ознакою сорту (гібриду) ріпаку є стійкість проти шкідливих організмів. При вирощування стійких сортів проти хвороб і шкідників знижується у кілька разів інтенсивність розвитку хвороб та поширення шкідників, що обмежує використання фунгіцидів та інсектицидів і знижує витрати на вирощування культури (Пересипкін та ін., 2000).



За морфологічною будовою рослини, сорти менш щільні, ніж гібриди, тому краще продаються та менше уразливі до хвороб. Тому за тривалих дощів, коли немає змоги вчасно провести обприскування, шкода рослинам від розвитку хвороб на сортах буде значно меншою, ніж на гібридах (Лихочвор та ін., 2005).

Ще більш важливою ознакою сорту є його стійкість проти небезпечних шкідників генеративних органів: ріпакового квіткоїда, насінневого прихованохоботника та стручкової галиці, які суттєво зменшують урожайність насіння, а застосування інсектицидів проти них є надзвичайно ризикованим, оскільки знищує комах-запилювачів (Лихочвор та ін., 2010).

Якісними характеристиками ріпаку озимого є вміст олії та її якість, вміст білка, їх вихід з гектара. Важливими біохімічними характеристиками ріпаку озимого є відсутність або дуже низький вміст у його насінні ерукової кислоти та глюкозинолатів. Сорти та гібриди ріпаку озимого поділяють за якісними та біохімічними показниками на групи (Мороз, 2006):

- традиційні (++)), що мають високий вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів. Вони призначені для сидеральної культури;

- звичайні (0+), що мають невисокий вміст ерукової кислоти і надлишок глюкозинолатів. Призначені для виробництва високоякісної олії, а шрот має обмежене використання у тваринництві;

- подвійної якості (00), що мають низький вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів. Призначені для виробництва якісної олії та білкових кормів;

- з високим вмістом ерукової кислоти і низьким – глюкозинолатів (+0). Призначені для виробництва технічних масел і біоди-

зельного пального. Кормовий шрот є якісним білковим кормом;

- сорти з жовтим насінням (000). Вони мають тонку оболонку (маса 7% від маси насіння), низький вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів. Олія з них не потребує знебарвлення від темного пігменту (Beres et al., 2019) (табл. 4).

Велике значення при селекції ріпаку харчового напрямку звертають на забарвлення насіння. Перевагу мають жовтонасінневі форми. Вони мають підвищений вміст білка і олії, низький – клітковини (лушпиння). Це новий сортотип «000», який поєднує безеруківність, низькоглікозиольність і жовтонасінність (Колесніченко, 2008).

Технологічними характеристиками сортів і гібридів ріпаку озимого є придатність їх до механізованого вирощування, стійкість до вилягання та осипання насіння. При застосуванні десикації посівів ріпаку озимого саме на сортах її можна провести набагато якісніше. Сорти мають сферичний габітус і меншу висоту рослин, тому через таку будову краще проникає водний розчин препарату при обприскуванні, особливо контактної дії. Гібрид є більш масивний, тому при використанні контактного десиканту відбуватиметься підсихання лише зовнішньої частини рослини (Гарбар та ін., 2018).

Також при виборі сортів і гібридів враховують призначення урожаю (харчове, технічне, кормове, насінневе), районованість у певній ґрунтово-кліматичній зоні, стійкість до гербіцидів.

#### Висновки

Сорти забезпечують урожайність насіння ріпаку озимого близько 3 т/га, а гібриди –

Таблиця 4

Класифікація сортів та гібридів ріпаку озимого за біохімічними показниками

Тип	Група	Масова частка ерукової кислоти у % від суми жирних кислот	Масова частка глюкозинолатів у насінні	Призначення
«00»	подвійної якості	до 1 %	до 1,2 % (20 МкМоль/г)	високоякісна олія та корми
«0+»	Звичайні	до 1 %	понад 1,2 % (30 МкМоль/г)	високоякісна олія, обмежене використання шроту у годівлі
«+0»	-	понад 45 %	до 1,2 % (30 МкМоль/г)	технічні мас-ла, біодизель, якісний кормовий шрот
«++»	Традиційні	понад 45 %	понад 1,2%	сидерати
«000»	З жовтим насінням і тонкою оболонкою	до 1 %	до 1,2 % (20 МкМоль/г)	високоякісні олії, що не потребують знебарвлення

4,5-5,0 т/га. Проте гібриди вимагатимуть внесення вищих норм добрив та більш якісного захисту посівів для забезпечення такої продуктивності. Найкраще мати в господарстві і сорти, і гібриди, що гарантує уникнення погодних ризиків.

### Список використаної літератури

- Бондарчук І.Л. Сортова реакція параметрів перезимівлі рослин ріпаку озимого за застосування ристрегуляції в умовах Північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського НАУ*. Суми. 2018. № 3 (35). С. 68–71.
- Волкодав В.В., Захарчук О.В. Формування ринку сортів рослин добігає кінця? *Зерно і хліб*. 2005. № 4. С. 42.
- Гарбар Л.А., Яцишина Т.П., Самолюк О.П. Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. *Scientific Progress & Innovations*. 2018. № 1. С. 74–77.
- Захарчук О., Ткачик С., Завальнюк О. Проведемо паралелі між ринками посівного матеріалу світу, Європи й нашої країни. *Зерно і хліб*. 2015. № 4. С. 14–15.
- Ковальчук Д. Переваги і недоліки вирощування озимого ріпаку. *Агроексперт*. 2014. № 8 (73). С. 22–26.
- Колесніченко О. Ріпак озимий – цінна енергетична культура. *Пропозиція*. 2008. № 8. С. 60–61.
- Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Ріпак. Львів: Українські технології, 2010. 124 с.
- Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Ріпак. Львів: НВФ «Українські технології», 2005. 88 с.
- Маслак О. Основні тенденції ринку олійного насіння. *Пропозиція*. 2013. № 2. С. 4–7.
- Мельник А.В., Присяжнюк О.І., Бондарчук І.Л. Оцінка стабільності та пластичності показників урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. *Вісник Сумського НАУ*. Суми. 2016. № 9 (36). С. 145–149.
- Мельник А.В., Бондарчук І.Л., Присяжнюк О.І. Кластерний аналіз урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2017. № 1–2. С. 7–13.
- Мороз В.М. Система первинного високоякісного насінництва ріпаку. Київ: ЕКМО, 2006. 60 с.
- Пересипкін В.Ф., Антоненко О.Ф., Мороз В.М. Нові напрями селекції озимого та ярого ріпаку. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 12. С. 48–50.
- Петренко В.С. Формування насінництва елітної репродукції на ринку олійних культур в Україні. [Електронний ресурс]. URL: [http://www.26\\_SSN\\_2010 /Economics/71346.doc.htm](http://www.26_SSN_2010/Economics/71346.doc.htm) (дата звернення 05.01.2024).
- Продан І. Ринок насіння: підсумки і перспективи. *Аграрний тиждень*. 2014. № 18. С. 33–37.
- Рожкован В.В. Сорти ріпаку – головна складова виробництва якісного олійного насіння. *Ексклюзив Агро*. 2008. № 3. С. 14–16.
- Соколов В.М., Вишневський В.В., Васильченко В.В. Успіхи, проблеми та перспективи насінництва в сучасних умовах. *Насінництво*. 2015. № 5–6. С. 6–9.
- Токарчук Д.М. Сучасний стан, ефективність та перспективи виробництва ріпаку в ЄС та в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 13. С. 19–32.
- Уланчик В.С., Дишлюк С.М. Проблеми ефективного виробництва насіння ріпаку та продукції його переробки. *Економічний вісник Донбасу*. 2008. № 1. С. 91–97.
- Чехов С. Аналіз пропозиції на вітчизняному ринку насіння ріпаку економічний дискурс. *Міжнародний збірник наукових праць*. 2016. Вип. 1. С. 51–60.
- Шолонкевич І.М. Основні напрямки селекції ріпаку озимого. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 291–292.
- Beres J., Becka D., Tomasek J., Vasak J. Effect of autumn nitrogen fertilization on winter oilseed rape growth and yield parameters. *Plant Soil Environ.*, 2019. № 65. P. 435–441. <https://doi.org/10.17221/444/2019-PSE>.
- Jankowski K.J., Sokolski M., Szatkowski A. The Effect of Autumn Foliar Fertilization on the Yield and Quality of Winter Oilseed Rape Seeds. *Agronomy*. 2019. № 9. P. 849. <https://doi.org/10.3390/agronomy9120849>.
- Sieling K., Böttcher U., Kage H. Sowing date and N application effects on tap root and above-ground dry matter of winter oilseed rape in autumn. *Eur. J. Agric.* 2017. № 83. P. 40–46.

### References (translated & transliterated)

- Bondarchuk, I.L. (2018). Sortova reaktsiya parametriv perezymivli roslin ripaku ozymoho za zastosuvannya ristrehulyatsiyi v umovakh Pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrayiny [Varietal response of overwintering parameters of winter rapeseed plants to the application of restitution in the conditions of the North-Eastern Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Sums'koho NAU [Bulletin of the Sumy NAU]*, 3 (35), 68–71 [in Ukrainian].
- Volkodav, V.V., & Zakharchuk, O.V. (2005). Formuvannya rynku sortiv roslin dobihaye kintsya? [Is the market formation of plant varieties coming to an end?]. *Zerno i khlib [Grain and bread]*, 4, 42 [in Ukrainian].

Harbar, L.A., Yatsyshyna, T.P., & Samolyuk, O.P. (2018). Vplyv udobrennya na perezymivlyu ripaku ozymoho [Effect of fertilizer on overwintering of winter rapeseed]. *Scientific Progress & Innovations*, 1, 74–77 [in Ukrainian].

Zakharchuk, O., Tkachyk, S., & Zaval'nyuk, O. (2015). Provedemo paraleli mizh rynkamy posivnoho materialu svitu, Yevropy y nashoyi krayiny [Let's draw parallels between the seed markets of the world, Europe and our country]. *Zerno i khlib [Grain and bread]*, 4, 14–15 [in Ukrainian].

Koval'chuk, D. (2014). Perevahy i nedoliky vyroshchuvannya ozymoho ripaku [Advantages and disadvantages of growing winter rapeseed]. *Ahroekspert [Agricultural expert]*, 8 (73), 22–26 [in Ukrainian].

Kolesnichenko, O. (2008). Ripak ozymyy – tsinna enerhetychna kul'tura [Winter rapeseed is a valuable energy crop]. *Propozytsiya [Offer]*, 8, 60–61 [in Ukrainian].

Lykhochvor, V.V., & Petrychenko, V.F. (2010). Ripak [Turnip]. L'viv: Ukrayins'ki tekhnolohiyi, p. 124 [in Ukrainian].

Lykhochvor, V.V., & Prots', R.R. (2005). Ripak [Turnip]. L'viv: NVF «Ukrayins'ki tekhnolohiyi», p. 88. [in Ukrainian].

Maslak, O. (2013). Osnovni tendentsiyi rynku oliynoho nasinnya [The main trends of the oilseed market]. *Propozytsiya [Offer]*, 2, 4–7 [in Ukrainian].

Mel'nyk, A.V., Prisyazhnyuk, O.I., & Bondarchuk, I.L. (2016). Otsinka stabil'nosti ta plastychnosti pokaznykiv urozhaynosti sortiv ta hibrydiv ripaku ozymoho v riznykh ahroklimatychnykh zonakh Ukrayiny [Evaluation of the stability and plasticity of yield indicators of varieties and hybrids of winter rapeseed in different agro-climatic zones of Ukraine]. *Visnyk Sums'koho NAU [Bulletin of the Sumy NAU]*. Sumy, 9 (36), 145–149 [in Ukrainian].

Mel'nyk, A.V., Bondarchuk, I.L., & Prisyazhnyuk, O.I. (2017). Klasternyy analiz urozhaynosti sortiv ta hibrydiv ripaku ozymoho v riznykh ahroklimatychnykh zonakh Ukrayiny [Cluster analysis of yield of varieties and hybrids of winter rapeseed in different agro-climatic zones of Ukraine]. *Visnyk Poltav'skoyi derzhavnoyi ahrarynoyi akademiyi [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*. Poltava, 1–2, 7–13 [in Ukrainian].

Moroz, V.M. (2006). Systema pervynnoho vysokoyakisnoho nasinnystva ripaku [The system of primary high-quality rape seed production]. Kyiv: EKMO, p. 60 [in Ukrainian].

Peresypkin, V.F., Antonenko, O.F., & Moroz, V.M. (2000). Novi napryamy selektsiyi ozymoho ta yarooho ripaku [New trends in the selection of winter and spring rapeseed]. *Visnyk ahrarynoyi nauky [Herald of Agrarian Science]*, 12, 48–50 [in Ukrainian].

Petrenko, V.S. Formuvannya nasinnystva elitnoyi reproduktsiyi na rynku oliynykh kul'tur v Ukrayini [The formation of seed production of elite reproduction on the market of oil crops in Ukraine]. [Electronic resource] URL: [http://www.26\\_SSN\\_2010/Economics/71346.doc.htm](http://www.26_SSN_2010/Economics/71346.doc.htm) (access date 05.01.2024) [in Ukrainian].

Prodan, I. (2014). Rynok nasinnya: pidsumky i perspektyvy [The seed market: results and prospects]. *Ahraryny tyzhden' [Agrarian week]*, 18, 33–37 [in Ukrainian].

Rozhkovan, V.V. (2008). Sorty ripaku – holovna skladova vyrobnytstva yakisnoho oliynoho nasinnya [Rapeseed varieties are the main component of the production of high-quality oilseeds]. *Ekslyuzyv Ahro [Exclusive Agro]*, 3, 14–16 [in Ukrainian].

Sokolov, V.M., Vyshnevs'ky, V.V., & Vasylychenko V.V. (2015). Uspikhy, problemy ta perspektyvy nasinnystva v suchasnykh umovakh [Successes, problems and prospects of seed production in modern conditions]. *Nasinnystvo [Seed production]*, 5–6, 6–9 [in Ukrainian].

Tokarchuk, D.M. (2015). Suchasny stan, efektyvnist' ta perspektyvy vyrobnytstva ripaku v YES ta v Ukrayini [The current state, efficiency and prospects of rapeseed production in the EU and Ukraine]. *Ahrosvit [Agroworld]*, 13, 19–32 [in Ukrainian].

Ulanchyk, V.S., & Dyshlyuk, S.M. (2008). Problemy efektyvnoho vyrobnytstva nasinnya ripaku ta produktsiyi yoho pererobky [Problems of effective production of rapeseed and its processing products]. *Ekonomichnyy visnyk Donbasu [Economic Herald of Donbass]*, 1, 91–97 [in Ukrainian].

Chekhov, S. (2016). Analiz propozyitsiyi na vitchyznyanomomu rynku nasinnya ripaku ekonomichnyy dyskurs [Analysis of supply on the domestic rapeseed market, economic discourse]. *Mizhnarodnyy zbirnyk naukovykh prats' [International collection of scientific papers]*, 1, 51–60 [in Ukrainian].

Sholonkevych, I.M. (2012). Osnovni napryamky selektsiyi ripaku ozymoho [The main areas of winter rapeseed selection]. *Posibnyk ukrayins'koho khliboroba [Ukrainian farmer's guide]*, 2, 291–292 [in Ukrainian].

Beres, J., Becka, D., Tomasek, J., & Vasak, J. (2019). Effect of autumn nitrogen fertilization on winter oilseed rape growth and yield parameters. *Plant Soil Environ.*, 65, 435–441. <https://doi.org/10.17221/444/2019-PSE> [in English].

Jankowski, K.J., Sokolski, M., & Szatkowski, A. (2019). The Effect of Autumn Foliar Fertilization on the Yield and Quality of Winter Oilseed Rape Seeds. *Agronomy*, 9, 849. <https://doi.org/10.3390/agronomy9120849> [in English].

Sieling, K., Böttcher, U., & Kage, H. (2017). Sowing date and N application effects on tape root and above-ground dry matter of winter oilseed rape in autumn. *Eur. J. Agric.*, 83, 40–46 [in English].

Отримано: 23.01.2024

Прийнято: 12.02.2024



## ЗМІСТ

### БІОЛОГІЯ

- Н. М. Ткаченко, О. В. Tverdokhlib, V. I. Honcharenko, N. M. Kurhaluk.** Dose-dependent changes in biomarkers of oxidative stress in human erythrocytes following *in vitro* treatment with extracts from berries of European mistletoe (*Viscum Album L.*)..... 7
- О. В. Іщук, М. М. Світельський, С. І. Матковська, М. В. Слюсар, І. І. Ковальчук.** Сучасний стан та тенденції розвитку аквакультури ракоподібних..... 18
- О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька, О. Є. Найдьонова.** Еколого-токсикологічна оцінка якості ґрунтів території Харківського району Харківської області..... 25
- О. С. Панчук.** Нові дані про гніздування чорного делеки *Ciconia nigra L.* в західній частині Житомирського Полісся в 2020-2023 роках..... 33
- Р. Е. Садигов, Л. М. Фельбаба-Клаушина.** Мохоподібні гірського хребта Великий Діл (Національний природний парк “Зачарований край”, Українські Карпати) та їх екологічна приуроченість..... 44
- Ю. С. Шелюк, Л. Є. Астахова, Л. С. Осецька.** Смолоносні рослини різнотипних рослинних угруповань Центрального Полісся..... 52

### ГЕОГРАФІЯ

- I. K. Nesterchuk.** The concept of territorial gastro-tourism systems..... 63
- Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук.** Накопичення гірничопромислових відходів у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні: сучасний стан, проблеми і перспективи поводження... 75
- Л. М. Кирилюк, О. Д. Лаврик, В. І. Корінний, Р. П. Власенко, Т. В. Андрійчук.** Специфіка висотної диференціації ландшафтів лісостепу України..... 85
- Р. Д. Федорець.** Визначення фінансової спроможності територіальних громад із центрами у середніх містах (кейс областей Українського Полісся)..... 96

### ХІМІЯ

- В. О. Віленський.** XXI-е століття: хімія на роздоріжжі..... 106

### АГРОНОМІЯ

- Ye. I. Kirchuk, Ye. V. Alieksieienko, Ye. A. Holub, N. O. Honcharuk.** Inheritance of resistance to leaf rust by combining different genetic control systems for the trait..... 113
- A. V. Lysytsya, H. D. Krupko.** Some agrochemical characteristics of the soils of the Volyn' Polissya ecosystems..... 121
- Є. О. Домарацький, В. І. Пічура, О. П. Козлова, М. О. Бойко, А. В. Панфілова.** Ефективність еколого-безпечних препаратів комбінованої дії на продуктивність *Helianthus annuus L.* за різної щільності ценозу..... 127
- У. М. Карбівська, Р. О. Турак.** Вплив строків посіву на продуктивність соняшнику в умовах Прикарпаття..... 141
- В. З. Панчишин, В. В. Мойсієнко, Т. А. Сладковська, Л. О. Перепелиця, Н. І. Корево.** Продуктивність ячменю ярого (*Hordeum vulgare L.*) залежно від сорту та позакореневого підживлення в умовах лісостепу України..... 148
- М. В. Семенко, С. В. Поспелов.** *Hypericum perforatum L.* в культурі: від агроекологічних умов до фітофармакологічного профілю..... 159
- О. П. Ткачук, Г. В. Панцирева, Є. О. Волинець, В. В. Федюк.** Вплив технологічних прийомів вирощування на густоту стояння та висоту рослин сої в умовах правобережного Лісостепу України..... 168
- О. П. Ткачук, С. Ф. Разанов, С. О. Банул.** Наукові принципи підбору сортів і гібридів ріпаку озимого..... 175
- О. Ю. Турак, М. Ю. Козло.** Вплив строків посіву на продуктивність ранніх сортів сої в умовах Івано-Франківської області..... 182

**А. А. Хавхун.** Вплив мінерального живлення на ростові процеси рослин кукурудзи в умовах лісостепу правобережного.....190

### ЕКОЛОГІЯ

**О. В. Гарбар, Е. В. Весельська, І. В. Хом'як, Д. А. Гарбар.** Просторово-часові зміни структури земельного покриття Словечансько-Овруцького кряжу.....197

**С. В. Портянник.** Використання регресійного аналізу в моделюванні екологічної ситуації за допомогою прогнозування переходу токсичних важких металів з кормів раціону дійних корів в органічні відходи й акумуляції полютантів у ґрунті сільськогосподарських скотарських підприємств.....210

**В. П. Резніченко, А. В. Коломієць, Т. М. Тунік.** Оцінка енергетичної ефективності відновлювальних джерел енергії на основі біоконверсійних культур.....229

**І. В. Хом'як.** Видова різноманітність та фітоценотична приуроченість представників Orthoptera в кар'єрах Житомирського Полісся.....240

**А. С. Чонгова, М. С. Якуба, К. Г. Єрьоміна.** Характеристики підстилки міських парків як показники ступеню їх рекреаційної стійкості.....250

**О. М. Ярема, В. М. Черняк, О. Б. Бондар, А. О. Бицюра, О. Я. Чернищенко, Н. Б. Глипка.** Судинні рослини Тернопільської області, включені до «Червоної книги України», та їх збереження в умовах антропогенного середовища.....261