

## Міжнародна мережа AgroBioNet у реалізації наукової програми «Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров'я та якості життя»

<sup>1</sup>Клименко С. В., <sup>1</sup>Григор'єва О. В., <sup>2</sup>Бріндза Я., <sup>3</sup>Піорецький Н., <sup>4</sup>Кухарська А. С., <sup>5</sup>Гаспаровський Й.

<sup>1</sup>Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка Національної академії наук України, Київ, Україна, e-mail: cornusklymenko@gmail.com

<sup>2</sup>Словацький сільськогосподарський університет в Нітрі, Словаччина, e-mail: jan.brindza@uniag.sk

<sup>3</sup>Дендрарій та Інститут фізіографії в Болестрашице, Перемишль, Польща, e-mail: arboretum@poczta.onet.pl

<sup>4</sup>Вроцлавський університет екологічних та біологічних наук, Вроцлав, Польща, e-mail: alicja.kucharska@up.wroc.pl

<sup>5</sup>Центр органічного виробництва, Селенча, Сербія, e-mail: organic.jg@gmail.com

## International network AgroBioNet in the implementation of the scientific program «Agrobiodiversity to Improve Nutrition, Health and Quality of Life»

<sup>1</sup>Klymenko S. V., <sup>1</sup>Grygorieva O. V., <sup>2</sup>Brindza J., <sup>3</sup>Piórecki N., <sup>4</sup>Kucharska A. Z., <sup>5</sup>Gasparovsky J.

<sup>1</sup>M. M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

<sup>3</sup>Arboretum and Institute of Physiography in Bolestraszyce, Przemyśl, Poland

<sup>4</sup>Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Wrocław, Poland

<sup>5</sup>Center for Organic Production, Selenca, Serbia

**Анотація.** В рамках Конвенції про збереження біорізноманіття і реалізації програми «Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров'я та якості життя» спільними науковими дослідженнями відділу акліматизації плодкових рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка Національної академії наук України і Інституту збереження біорізноманіття та біологічної безпеки Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі створено Міжнародну мережу AgroBioNet. Наукова і організаційна діяльність мережі зосереджена на розвитку міжнародного співробітництва у сфері використання нетрадиційних, малопоширених, забутих видів рослин, що сприяють продовольчій безпеці. У мережі AgroBioNet зареєстровано понад 50 дослідників і 250 експертів, вона об'єднує науково-дослідні установи, учбові заклади, дослідні станції, фермерські господарства з 21 країни. П'ять наукових конференцій та 435 опублікованих статей за період 2005–2020 рр. (щорічно — від 20 до 50 публікацій) за темами збереження агробиорізноманіття, інформації про нові, нетрадиційні, забуті, малопоширені види рослин сприяли розширенню досліджень з їх біоекологічних особливостей, біохімічних та лікарських (зокрема, антиоксидантних) властивостей, технології вирощування і розмноження, практичного використання і впровадження у фермерські і приватні господарства.

**Ключові слова:** кліматичні зміни, біокриза, збереження агробиорізноманіття, нетрадиційні рослини, Міжнародна мережа AgroBioNet.

**Abstract.** Within the framework of the Convention on the Conservation of Biodiversity and the implementation of the program “Agrobiodiversity for the improvement of nutrition, health and quality of life” by joint research of the Department of Acclimatization of Fruit Plants of the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Institute for Biodiversity Conservation and Biosafety of the Slovak Agricultural University in Nitra created the International Network AgroBioNet. The scientific and organizational activities of the network are focused on the development of international cooperation in the field of non-traditional, neglected, and underutilized plant species that contribute to food security. AgroBioNet has more than 50 registered researchers and 250 experts, and unites research institutions, educational institutions, research stations, and farms from 21 countries. Five scientific conferences and 435

published articles for the period 2005–2020 (20 to 50 publications per year) on agrobiodiversity conservation, information on new, non-traditional, neglected, and underutilized plant species have contributed to the expansion of research on their bioecological, biochemical and medicinal properties (including antioxidants) properties, technologies of cultivation and reproduction, practical use and introduction in farms and private gardens.

**Key words:** climate change, biocrisis, conservation of agrobiodiversity, non-traditional plants, International Network AgroBioNet.

**Вступ.** Конвенція про охорону біологічного різноманіття є однією з найважливіших міжнародних конвенцій у галузі збереження довкілля та життя на Землі. Вона була підписана на Всесвітньому саміті з довкілля та розвитку 5 червня 1992 р. у Ріо-де-Жанейро і ратифікована більшістю держав світу. Конвенція передбачає необхідність збереження та розвитку сучасної цивілізації. Але через майже 30 років ситуація не змінилася на краще. Конференція з біорізноманіття IPBES-7 (Міжурядова науково-політична платформа ООН з біорізноманіття та екосистемних послуг) у Парижі 29 квітня 2019 року представила глобальний звіт про стан екосистем Землі на 1800 сторінках. Понад 150 експертів повідомили: “До цих пір обговорюється важливість збереження біорізноманіття, особливо з екологічної точки зору” (Díaz, 2019).

Глобальне потепління у XXI столітті перевищує 1,5 °C, а у окремих випадках — 2 °C у порівнянні з 1850–1900 рр. Потепління, викликане зміною клімату, дуже впливає на оточуюче середовище і, зокрема, на рослинне біорізноманіття (Kidane et al., 2019). Людська діяльність поставила Землю на межу біотичної кризи, за якої може бути втрачено велику кількість видів рослин (Myers and Knoll, (2001; Myers, 2003; Loarie et al., 2008). Зусилля дослідників спрямовані наразі на розробку стратегії збереження біорізноманіття в умовах зміни клімату.

Біорізноманіття є основою існування цивілізації. На рівні агробіорізноманіття наразі задіяно більше 70 000 видів, але насправді використовується лише близько 7000 цих ресурсів. Зменшення агробіорізноманіття є результатом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, за якого економічно вигідно виробляти однорідну продукцію на значних площах.

Глобальне розповсюдження обмеженої кількості найбільш культивованих видів рослин за умов використання невеликої кількості ефективних сортів інтенсивно підтримує «генетичну ерозію» біорізноманіття. Розповсюдження монокультур скорочує середу природних екосистем і доступність генетичних ресурсів багатьох видів рослин для використання в майбутньому. Одночасно не використовується велика кількість генотипів з дикорослих популяцій і видів, специфічних для певних регіонів і використаних попередніми поколіннями для свого існування.

Дикорослі рослини — найцінніша геноплазма — національне багатство кожної країни, шлях до його збереження — введення в культуру нових видів рослин з подальшою селекцією — логічним продовженням інтродукційної роботи. У світовій практиці з 250 тисяч видів рослин в селекційний процес включено не більше 25–30, і вони забезпечують 90% всієї споживаної людиною рослинницької продукції. Земля України подарувала нам дивовижне багатство, яке реалізується лише на 15–20%.

Назріла також необхідність збереження і відродження місцевих і старовинних сортів рослин — цінного генетичного матеріалу, що пройшов перевірку упродовж століть і зберіг найцінніші якості і стійкість. Вирощування старовинних і місцевих сортів в умовах селянських господарств разом з традиційними способами їх використання в світовій літературі позначається термінами: збереження «on-farm» (на фермі) і «in-garden» (в саду). У країнах Європи ця діяльність підтримується державою, а люди отримують пільги і компенсації за збитки, які терплять, відмовившись від вирощування сучасних промислових сортів на користь місцевих.

У всьому світі багато видів рослин, які відіграють вирішальну роль у продовольчій безпеці, харчуванні та отриманні доходу селянами, але використовуються недостатньо (Magbagbeola et al., 2010). Хоча ці рослини продовжують підтримуватися культурними уподобаннями та традиційною практикою, вони мало досліджуються та не охороняються. Це ставить їх під загрозу зникнення. Багато забутих, малопоширених та нетрадиційних видів сільськогосподарських культур (NUCS) цінні завдяки їх високим поживним якимостям (Padulosi et al., 1999; Johns and Eyzaguirre, 2006; Mal, 2007; Ghane et al., 2010), тому їх ерозія може мати негативні наслідки для харчування та продовольчої безпеки.

На порядку денному — лікувальне використання різних видів дикорослих аборигенних та інтродукованих рослин. Особливо загострилася ця проблема в зв'язку з погіршенням екологічних умов і багатьма соціальними питаннями. Впровадження в культуру видів рослин, унікальних за вмістом біологічно активних речовин, дає можливість виробляти органічні продукти харчування, сировину для фармацевтичної промисловості, використовувати їх як донори високої продуктивності і стійкості до абіотичних і біотичних чинників для селекції нових продуктивних перспективних сортів.

Освоєння нових видів рослин, від виявлення потенційно цінних об'єктів до перетворення їх в культурні, вимагає спеціальних досліджень, які не можуть бути проведені в промислових масштабах. Шлях в масову інтродукцію багатьох цінних видів рослин часто починається з ботанічних садів, які є базою для збереження генофонду рослин усього біологічного різноманіття і поширення в культурі багатьох сільськогосподарських рослин (Primack and Miller-Rushing, 2009; Faraji and Karimi, 2020).

Дослідження проблем інтродукції, акліматизації та адаптації рослин, збереження й поповнення генофондів ендемічних, реліктових, рідкісних та зникаючих видів, селекція нових сортів та форм є провідним науковим напрямом діяльності Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка Національної академії наук України (НБС). Такі роботи були започатковані фундатором НБС академіком М. М. Гришком. Працюючи з 1944 р. директором Ботанічного саду АНУРСР, М. М. Гришко вважав, що наша установа повинна «...бути Центральним республіканським заповідником видових, а з багатьох рослин — і, сортових скарбів» (у 1967 р. Ботанічний сад було перейменовано у Центральний республіканський ботанічний сад). Було розроблено основні ідеї та сформульовано завдання Ботанічного саду, як центру науково-дослідної роботи з інтродукції рослин. Підводячи підсумки інтродукційної та селекційної роботи на початку першої половини 50-х р., М. М. Гришко писав про велике різноманіття вихідного матеріалу, зібраного у Ботанічному саду на 1.01.1952 р. Загалом його колекційний фонд на той час становив 9569 таксонів (видів, гібридів, форм та сортів), зокрема плодово-ягідних рослин — 725 (Самородов та ін., 2016). На сьогодні у НБС на площі 129,8 га зібрано понад 16 тисяч таксонів з усіх ботаніко-географічних регіонів Світу.

У відділі культурної флори (наразі — відділ акліматизації плодкових рослин) роботи з інтродукції і акліматизації було розпочато у 1946 році. Згодом на базі відділу культурної флори було створено відділи акліматизації плодкових рослин і культурної флори. А цьому передувала велика робота з інтродукції нових, забутих, малопоширених рослин з подальшою їх селекцією на основі зібраних генофондів.

У Словаччині роботи за програмою зі збереження та використання агробіорізноманіття розпочалися у 1974 р. на кафедрі генетики та селекції рослин Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі. А у 1991 році департамент затвердив довгострокову дослідницьку програму під назвою «Збереження генофонду зникаючих видів рослин у Словаччині». Організація у 2005 році спеціалізованого центру — Інституту збереження біорізноманіття та біологічної безпеки сприяла реалізації програми досліджень та навчання з питань збереження агробіорізноманіття.

Мета роботи — проаналізувати етапи наукових досліджень та освітніх заходів у мережі *AgroBioNet* щодо збереження агробіорізноманіття і введення в культуру нових, нетрадиційних, малопоширених рослин у співпраці двох установ — Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України та Інституту збереження біорізноманіття та біологічної безпеки Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі.

**Матеріали і методи.** Матеріалами цього дослідження були літературні джерела, доповіді науково-дослідних Інститутів та учбових закладів мережі *AgroBioNet*, наукові статті та тези доповідей, збірники наукових конференцій, проведених у 2005–2020 роках.

**Результати та обговорення.** Збереження довкілля і біорізноманіття у зв'язку з негативним впливом людської діяльності на довкілля і кліматичними змінами має величезне економічне і соціальне значення. Визначення необхідності збереження і дослідження нетрадиційних, забутих, малопоширених видів рослин зростає на міжнародному рівні. Про це свідчить виникнення нової міжнародної організації — International Center for Underutilized Crops (ICUC), яка координує велику кількість проектів.

З цією метою колектив Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (Україна, Київ) та Інститут збереження біорізноманіття та біологічної безпеки (Словаччина, Нітра) підготували у співпраці Міжнародну програму «Нетрадиційні види рослин для поліпшення якості життя», яку схвалила Вчена рада НБС у 2008

році. Головною метою програми є вивчення біоекологічних особливостей, біохімічних і лікарських властивостей понад 30 малопоширених, забутих і нових видів рослин, цінних як харчових, лікарських і декоративних.

У 2013 році відділом акліматизації плодів рослин НБС спільно з Інститутом збереження біорізноманіття та біологічної безпеки Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі ініційовано створення Міжнародної мережі AgroBioNet.

Мету діяльності Міжнародної мережі проголошено в Меморандумі — створення базових умов для реалізації міжнародної програми досліджень, освіти та розвитку «Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров'я та якості життя». Діяльність AgroBioNet зосереджена на розвитку міжнародного співробітництва у сфері використання нетрадиційних, забутих, малопоширених видів рослин, що сприяють продовольчій безпеці. Понад 250 експертів та понад 50 дослідників з 21 країни офіційно зареєстровані у Міжнародній мережі з багатогранною діяльністю.

В рамках AgroBioNet було проведено п'ять міжнародних наукових конференцій з питань збереження та використання нетрадиційних видів рослин: «Нетрадиційні, нові та забуті види рослин: науково-практичні аспекти вирощування» (2013, Київ, Україна); «Агробіорізноманіття для покращення харчування, здоров'я та якості життя» (2015, Нітра, Словаччина); «Органічне сільське господарство для збереження агробиорізноманіття» (2017, Новий Сад, Сербія); «Агробіорізноманіття для покращення харчування, здоров'я та якості життя людини та бджіл» (2019 Нітра, Словаччина); «Збережіть бджіл, які знаходяться під загрозою зникнення, щоб покращити якість харчування, здоров'я та життя людини» (2019, Нітра, Словаччина). Щорічно (з 2010 р.) в Арборетумі Болестрашице (Польща) проводяться Міжнародні Фестивали Дерену за участі науковців, дослідників, фермерів та любителів з різних країн Європи.

Учасники мережі брали активну участь у підготованні 15 національних та міжнародних конференцій, у реалізації міжнародного співробітництва як безпосередні дослідники та як експерти 14 виконаних проєктів (таблиця).

**Таблиця. Наукові проєкти дослідницьких організацій, — учасників мережі AgroBioNet, виконаних у 2005–2020 рр.**

Строки виконання	Проєкт
2006 2016	Non-Traditional Plant Species and Their Products in Quality of Life Нетрадиційні види рослин та їх продукти у якості життя
2006 2016	MVT — Bee pollen for agri-food and phytotherapy MVT-Пилок бджіл для агропродовольчих та фітотерапії
2007 2009	SAMRS2007/01/42 Education and Support of Organic Farming and Production of Organic Food Products in the Bács Region Освіта та підтримка органічного землеробства та виробництва органічних харчових продуктів у регіоні Бач
2009 2011	KEGA 3/7448/09 Genetic Resources of Food in Support of the Development of Risk Capital Market Генетичні ресурси продовольства на підтримку розвитку ринку ризикового капіталу
2010 2011	VEGA Determination of Quality Parameters of Monofloral Bee Pollen Визначення параметрів якості монофлорального пилку бджіл
2010 2014	ITEBIO ITMS2622020115. Supporting the Innovation of Technologies of Special Organic Food Products for Healthy Human Nutrition Підтримка інновацій технологій спеціальних органічних харчових продуктів для здорового харчування людини
2013 2015	KEGA 040SPU-4/2013 Diversification of Teaching the Subject of Plant Breeding for the Development of Business Skills Using Multimedia Диверсифікація викладання предмету «Селекція рослин для розвитку ділових навичок за допомогою мультимедіа»

1	2
2013 2015	TRIVE ITMS25 110 320 104 Development of International Cooperation for the Purpose of Transfer and Implementation of Research and Development Results into Educational Programs Розвиток міжнародного співробітництва з метою передачі та впровадження результатів досліджень та розробок у освітні програми
2013 2020	Agrobiodiversity for Improving of Nutrition, Health and Quality of Life Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров'я та якості життя
2014 2015	ITMS25 110 320 104 Innovation of Test Methods and Procedures for the Detection of Sources of Bioactive Substances for the Improvement of Health and Quality of Life Інновації методів і процедур випробування для виявлення джерел біоактивних речовин для поліпшення здоров'я та якості життя
2016	Visegrad Fund. Biodiversity Changes After the Chernobyl Disaster Вишеградський фонд. Зміни біорізноманіття після Чорнобильської катастрофи
2017 2018	Visegrad Fund. FarmersEduca — Neglected and Underutilized Species in the Socio-Economic Rural Development Вишеградський фонд. FarmersEduca — Забуті та недостатньо використовувані види у соціально-економічному розвитку села
2019 2020	Visegrad Fund. BeeEduca — Save Endangered Bees to Improve Nutrition, Health and Quality of Life Вишеградський фонд. BeeEduca — Збережіть бджіл, які знаходяться під загрозою зникнення, щоб покращити харчування, здоров'я та якість життя

Регулярно забезпечуються міжнародні освітні (FarmersEduca, BeeEduca, InoEcoModel) та дослідницькі проекти з використання мало відомих, інвазивних видів рослин, дослідження бджолиного обніжжя та перги, біорегуляторів та біопестицидів, поживлення традиційних агросистем та знань.

З 2017 року у відділі акліматизації плодів рослин НБС виконують наукові дослідження за проектом Вишеградського фонду 3–5 науковців та аспірантів. На сьогодні понад 12 учасників завершили дослідницьке перебування за програмою SAIA (Словацьке академічне інформаційне агентство) та V4 у мережі AgroBioNet.

Координатори міжнародної мережі AgroBioNet створили журнал «Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров'я та якості життя». Журнал щорічно видається Словацьким університетом сільського господарства в Нітрі та Національним ботанічним садом імені М. М. Гришка Національної академії наук України в Києві. Оригінальні наукові праці, орієнтовані на збереження та стале використання генетичних ресурсів традиційних, забутих, нових, малопоширених та нетрадиційних видів рослин, представлені у журналі з метою інформації про підвищення продовольчої безпеки для розвитку регіональної економіки та підтримки малих та середніх фермерських господарств. Щорічно у журналі (<https://agrobiodiversity.uniag.sk/scientificpapers/index>) публікується понад 40 статей.

Результати робіт за проектами та дослідницькими стажуваннями за період науково-організаційної діяльності (2005–2020 рр.) представлені у 435 наукових публікаціях (щороку — від 20 до 50 публікацій) (рисунок).

Дослідницька та освітня програма в рамках міжнародного співробітництва реалізується на трьох рівнях. На першому етапі увага зосереджується на збереженні забутих регіональних та стародавніх сортів рослин,

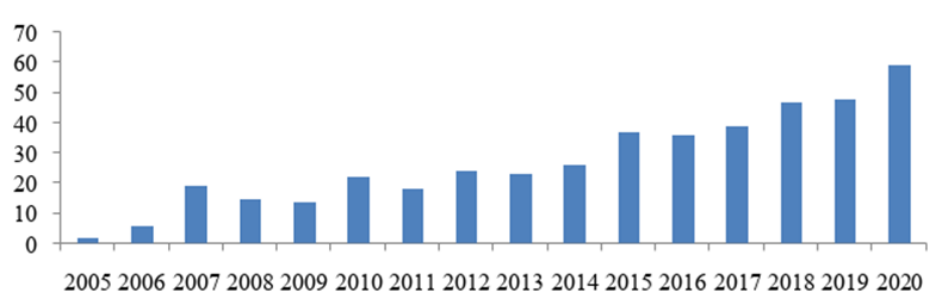


Рис. Кількість науково-дослідницьких робіт, опублікованих у журналах та матеріалах конференцій упродовж 2005–2020 рр.

які в кожній країні світу є частиною природних ресурсів та культурної спадщини (*Malus* spp., *Pyrus* spp., *Cerasus* spp., бобові, злакові та інші види). Колекції генотипів — цінні генетичні ресурси для селекції рослин завдяки їх високій толерантності до біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища. На другому рівні приділяється увага малопоширеним видам рослин країн та регіонів, де населення використовує їх лише шляхом збирання плодів, насіння та інших частин рослин для харчування (*Cornus mas*, *Sorbus domestica*, *Morus nigra*, *Mespilus germanica*, *Rosa canina* та інші). Цю групу також називають “соціальними видами рослин”. Люди збирають рослини у диких популяціях для продажу на місцевих ринках, щоб покращити своє матеріальне становище. Ці види рослин є життєво важливими для сталого сільського господарства. На третьому етапі увагу зосереджено на менш відомих видах. Це рослини, які досі не культивувалися в країні, але нинішні зміни клімату дозволяють вирощувати та поширювати їх (*Cydonia oblonga* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Elaeagnus multiflora* Thunb., *Hippophae rhamnoides* L., *Lycium* spp., *Pseudocydonia sinensis* (Thouin) CK Schneid., *Ziziphus jujuba* Mill. та ін.) (Grygorieva et al., 2017, 2018; Ivanišová et al., 2017; Horčinová Sedláčková et al., 2019; Klymenko et al., 2017, 2019, 2021a, b; Szot et al., 2020; Vinogradova et al., 2020; Zhurba et al., 2021). Ці мало відомі, цінні за комплексом харчових та лікарських ознак види, можуть бути використані переважно родинами та молодими фермерами для їх соціально-економічного розвитку. Тому існує велика зацікавленість у їх використанні.

**Висновки.** Збереження довкілля і біорізноманіття у зв’язку з негативним впливом людської діяльності на довкілля і кліматичними змінами має величезне економічне і соціальне значення. У рамках Конвенції про охорону біорізноманіття за два десятиліття наукового співробітництва і організаційної діяльності Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка Національної академії наук України і Інституту збереження біорізноманіття та біологічної безпеки Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі створено Міжнародну мережу *АгроBioNet* з метою реалізації програми «Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров’я та якості життя», яка передбачає збереження, дослідження і використання нетрадиційних, забутих, малопоширених видів рослин. Робота з окремих ізольованих наукових осередків перетворилася на потужну міжнародну організацію з багатогранною діяльністю. Міжнародна мережа *АгроBioNet* наразі складається з понад 50 дослідників та 250 експертів з 21 країни. П’ять наукових конференцій та 435 опублікованих статей за період 2005–2020 рр. за темами збереження агробіорізноманіття, інформації про нові, нетрадиційні, забуті, малопоширені види рослин сприяли розширенню досліджень з їх біоекологічних особливостей, біохімічних та лікарських (зокрема, антиоксидантних) властивостей, технології вирощування і розмноження, практичного використання і впровадження у фермерські і приватні господарства.

#### **Список використаних джерел**

- Самородов, В.М., Байрак, О.М., Чувікіна, Н.В., Рахметов, Д.Б., Клименко, С.В., Буюн, Л.І., Буйдін, Ю.В. (2016). Академік М. М. Гришко — видатний український вчений-сортознавець. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*, 4(33). С. 94–99.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S. et al. (2019). The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. *IPBES secretariat, Bonn, Germany*, 56. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- Faraji, L., & Karimi, M. (2020). Botanical gardens as valuable resources in plant sciences. *Biodiversity and Conservation*, 29(1). P. 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01926-1>
- Ghane, S. G., Lokhande, V. H., Ahire, M. L., & Nikam, T. D. (2010). *Indigofera glandulosa* Wendl. (Barbada) a potential source of nutritious food: underutilized and neglected legume in India. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 57(1). P. 147–153. <https://doi.org/10.1007/s10722-009-9496-1>
- Grygorieva, O., Klymenko, S., Brindza, J., Schubertová, Z., Nikolaieva, N., & Šimková, J. (2017). Morphometric characteristics of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) fruits. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 11(1). P. 288–295. <https://doi.org/10.5219/684>
- Grygorieva, O., Kucharska, A. Z., Piórecki, N., Klymenko, S., Vergun, O., & Brindza, J. (2018). Antioxidant activities and phenolic compounds in fruits of various genotypes of American persimmon (*Diospyros virginiana* L.). *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 17(2). P. 117–124. <https://doi.org/10.17306/J.AFS.0544>

- Horčinová Sedláčková, V., Grygorieva, O., Vergun, O. M., Vinogradova, J. K., & Brindza, J. (2019). Comparison of selected characteristics of cultivars and wild-growing genotypes of *Sambucus nigra* in Slovakia. *Biosystems Diversity*, 27. P. 56–61. <https://doi.org/10.15421/011909>
- Ivanišová, E., Grygorieva, O., Abrahamová, V., Schubertova, Z., Terentjeva, M., & Brindza, J. (2017). Characterization of morphological parameters and biological activity of jujube fruit (*Ziziphus jujuba* Mill.). *Journal of Berry Research*, 7(4). P. 249–260. <https://doi.org/10.3233/JBR-170162>
- Johns, T. & Eyzaguirre, P. B. (2006). Linking biodiversity, diet and health in policy and practice. *Proceedings of the Nutrition Society*, 65(2). P. 182–189.
- Kidane, Y. O., Steinbauer, M., & Beierkuhnlein, C. (2019). Dead end for endemic plant species? A biodiversity hotspot under pressure. *Global Ecology and Conservation*, 19. <https://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00670>
- Klymenko, S. V., Ilyinska, A. P., Kustovska, A. V., & Melnychenko, N. V. (2021a). California's endemic *Cornus sessilis* in Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(1). P. 42–49. <https://doi.org/10.15421/022107>
- Klymenko, S., Grygorieva, O., & Brindza, J. (2017). *Less known species of fruit crops*. Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra. <https://doi.org/2017.fe-9788055217659>
- Klymenko, S., Kucharska, A. Z., Sokół-Łętowska, A., & Piórecki, N. (2019). Antioxidant activities and phenolic compounds in fruits of cultivars of cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 3. P. 484–499. <https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.484-499>
- Klymenko, S., Kucharska, A.Z., Sokół-Łętowska, A., Piórecki, N., Przybylska, D., Grygorieva, O. (2021b). Iridoids, Flavonoids, and Antioxidant Capacity of *Cornus mas*, *C. officinalis*, and *C. mas* × *C. officinalis* Fruits. *Biomolecules*, 11. P. 776. <https://doi.org/10.3390/biom11060776>
- Loarie, S. R., Carter, B. E., Hayhoe, K., McMahon, S., Moe, R., & Knight, C. A. (2008). Climate change and the future of California's endemic flora. *PLoS ONE*, 3(6). P. e2502. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002502>
- Magbagbeola, J. A. O., Adetoso, J. A., & Owolabi, O. A. (2010). Neglected and underutilized species (NUS): a panacea for community focused development to poverty alleviation/poverty reduction in Nigeria. *Journal of Economics and International Finance*, 2(10). P. 208–211.
- Mal, B. (2007). Neglected and Underutilized crop genetic resources for sustainable agriculture. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*, 22(1). P. 1–16.
- Myers, N. (2003). Biodiversity Hotspots Revisited. *BioScience*, 53(10). P. 916–917.
- Myers, N., Knoll, A. H. (2001). The biotic crisis and the future of evolution. *PNAS*, 98(10). P. 5389–5392.
- Padulosi, S., Eyzaguirre, P., & Hodgkin, T. (1999). *Challenges and strategies in promoting conservation and use of neglected and underutilized crop species*. Edited by J Janick (ASHS Press, Alexandria, Va, USA)
- Primack, R. B., & Miller-Rushing, A. J. (2009). The role of botanical gardens in climate change research. *New Phytologist*, 182(2). P. 303–313. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02800.x>
- Szot, I., Zhurba, M., & Klymenko, S. (2020). Pro-health and functional properties of goji berry (*Lycium* spp.). *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 4. P. 134–145. <https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2020.2585-8246.134-145>
- Vinogradova, Y., Vergun, O., Grygorieva, O., Ivanišová, E., & Brindza, J. (2020). Comparative analysis of antioxidant activity and phenolic compounds in the fruits of *Aronia* spp. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 14. P. 393–401. <https://doi.org/10.5219/1360>
- Zhurba, M., Vergun, O., Klymenko, S., & Szot, I. (2021). Biochemical characterization of fruits of *Lycium* spp. in Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(1). P. 71–77. <https://doi.org/10.15421/02>