

УБІКВІТАРНІСТЬ, СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЯ ВІРУСІВ ЗА РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ

А.Л. Бойко

Інститут агроекології і природокористування НААН

*Висвітлено результати досліджень вірусологічного різноманіття унікальних планетарних збудників хвороб, наділених можливістю різнопланових функцій на основі взаємодії з біологічними системами на різних рівнях організації життя. Зосереджено значну увагу на шкодочинності вірусів різних організмів. Основою статті є результати досліджень, які автор разом із своїми учнями та колегами впродовж багатьох років виконував на вірусах різних таксономічних груп. Головна увага цих досліджень була зосереджена на структурі і функції РНК- та ДНК-умісних вірусів за впливу на них радіаційного навантаження, магнітних полів, мікрогравітації, біотичних та абіотичних чинників довкілля біоценозів. Проведено також спеціалізовані досліді на основі комплексу вірусних компонентів в умовах *in vitro*, аналізів ГМО, використання РНК ізолятив ВТМ для трансфекції з клітинами ссавців. У різнопланових біотехнологіях розроблено та використано методи діагностики і профілактики фітовірусів на рослинах полів і лісових масивів. У багаторічних дослідженнях формувалися нові наукові ідеї, плани поєднання фундаментальних та прикладних робіт у галузі вірусології, екології та біотехнології. Статтю присвячено ювілейним датам — створення Інституту агроекології і природокористування НААН та відкриття кафедри вірусології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, які довгий період працюють в тісному «симбіозі» над екологічними проблемами в галузі вірусології.*

Ключові слова: віруси, екологія, біотехнологія, біоценоз.

Аналіз архівних матеріалів та історичних повідомлень вітчизняних і зарубіжних дослідників свідчить, що вірусологія як наука була започаткована в Україні. Після відкриття у 1892 р. Д.Й. Івановським патогену тютюну, ним у 1903 р. за підтримки професора С.Г. Навашина була захищена докторська дисертація в Університеті Святого Володимира (м. Київ). Автор наукової роботи довів, що мозаїку на рослинах тютюну зумовлено особливим збудником, який пізніше назвуть вірусом. Пройшов певний час і «лженаука» вірусологія заповнила світові наукові лабораторії.

У 1962 р. уперше на теренах Радянського Союзу в Державному університеті імені Т.Г. Шевченка (м. Київ) була створена кафедра вірусології, яку очолила відомий вчений професор Н.П. Корнюшенко [1]. Пізніше цей навчально-науковий заклад започаткував комплементарні взаємовідносини в галузі вірусології з науковими та освітніми установами України і світо-

вими спеціалізованими центрами [2–4]. Слід зауважити, що керівництво університету завжди підтримувало наукові напрями і учбовий процес вірусологів.

Значний внесок у розвиток вітчизняної вірусології зробив член-кореспондент АН УРСР, директор Інституту мікробіології і вірусології (1960–1971 рр.), завідувач відділу вірусів рослин С.М. Московець.

Важливо, що підтримку вірусологічних досліджень в АПК України, організаційну наукову та фінансову допомогу надавали в різні періоди президенти Аграрної академії наук України академіки — О.О. Созінов та М.В. Зубець, директори Інституту агроекології і природокористування НААН академіки — О.О. Созінов, В.П. Патика, О.І. Фурдичко. Необхідно підкреслити вагомому координацію різнопланових досліджень в галузі вітчизняної вірусології президентом НАН України академіком Б.Є. Патомом, який багато зробив для її розвитку.

Основна мета наведених результатів досліджень у статті — розкриття важливих

біологічних властивостей вірусів за різних умов їх поширення, шкодочинності, репродукції, використання в біотехнологіях різного рівня складності.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У роботі були задіяні методики вивчення властивостей РНК- та ДНК- умісних вірусів, виділених із різних видів організмів. Деякі збудники хвороб слугували об'єктами для виконання модельних спеціалізованих дослідів з проблем впливу на них радіаційного навантаження, магнітних полів, геліокосмічних чинників. Первинним ланцюгом у роботі були віруси: сільськогосподарських культур, грипу, бактерій, грибів, біологічного різноманіття лісових екосистем, гідробіонтів. Для вивчення молекулярно-біологічних властивостей вірусів використовували традиційні та нові сучасні методи: зараження тварин, культивування вірусів на курячих ембріонах, рослинах, зараження культури клітин, методи виділення бактеріофагів, біологічне титрування фітовірусів, використання ІФА, ПЛР, секвенування та аналіз нуклеотидної (НК) послідовності. Особливе місце в роботі відведено дослідженню патогенів, до яких варто віднести провсичувальну трансмісивну, сканувальну (растрову) електронну та атомно-силову, а також різного типу світлову і люмінесцентну мікроскопію. У процесі досліджень вірусів різних таксономічних груп нами створено нові методи їх очищення, діагностики і профілактики. До цих методів слід віднести спосіб бездеградаційного дистанційного контролю вірусної інфекції в організмі рослин, експрес-метод виявлення патогенів у грибах та інших організмах [5–10].

Для більшості патогенів вірусної природи [9–11] було використано метод швидкісної седиментації, що надав змогу визначити коефіцієнти та константи седиментації, провести оцінку чистоти препаратів вірусів, нуклеїнових кислот та структурних білків. З огляду на простоту та доступність, у роботі застосовували електрофорез у поліакриламідному гелі. Також застосовували загальні біотехно-

логічні принципи вирощування рослин в умовах *in vitro*, оцінки стану навколишнього природного середовища, формування органічних композицій з антипатогенною дією на основі біохімічних фракцій із грибів, бактерій, рослин і природних мінералів. Значну увагу в досліді було зосереджено на отриманні в експериментальних умовах «штучних» штамів вірусів з використанням їх для преімуназації (вакцинації рослин). Під час виконання різнопланових досліджень була проведена оцінка стійкості сортів, гібридів сільськогосподарських культур до вірусів різних таксономічних груп [3, 4].

Для побудови та вивчення математичних моделей взаємодії патогенів з організмом та їх поведінки в біоценозах використовували методи: ідентифікації моделей, оптимізації, визначення розв'язання лінійних рівнянь. Також враховували, наприклад, компоненти екологічних ніш (рушійної сили, властивостей об'єкта, потоки енергії, взаємодію чинників) [3, 6].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз результатів науковців, які досліджували властивості вірусів, свідчить, що екологічна незбалансованість екологічних ніш [5] часто спричиняє катастрофічні епідемії. Поряд із тим необхідно наголосити на використанні деяких вірусів (рослин, ссавців, бактерій, комах) як векторів у досліді, які несуть молекулярно-біологічну інформацію на генетичному рівні як у клітин, так і у організмі загалом (табл.).

Так наприклад, ген білка ВТМ у комплексі із рекомбінантною плазмідною агробактерії за перенесення в хромосому рослин томату надають змогу отримати ГМО, які є стійкішими до інфекції та продуктивнішими рослинами. Проте за нашими результатами аналізів 8–12% таких рослин у процесі онтогенезу втрачають стійкість до інфекції, що спричиняють ізоляти ВТМ. Подібна ситуація може виникати за використання ретровірусів і бактеріофагів для інших організмів. Слід зважати на те, що варіанти вірусу грипу [1] за різних екологічних умов змінюють свою мінливість, про

Основні віруси та інші патогени, які вивчались в різнопланових дослідях

Патоген	Тип НК	Примітка
ВТМ (ізоляти ефіроолійних рослин, лісових масивів, овочевих, лікарських культур)	РНК	За нашими результатами досліджень значне поширення серед рослин мають два варіанти ВТМ — РТVM 9,5; TVM LE 7. Проведено аналіз нуклеотидної послідовності секвенованих ділянок
Вірус грипу	(мінус) РНК	Досліджувався на модельних системах: курячих ембріонах, мишах, перелітних птахів (1962–2014 рр.)
Рабдовірус коропа	(мінус) РНК	Вірус уражує рибу в штучних водоймах — до 26%
ХВК, УВК	РНК та РНК	Здатні уражувати картоплю в комплексі та завдавати значних збитків
Рабдовіруси: пшениці, картоплі, гречки, малини, хмелю, соняшнику, грибів	(мінус) РНК	Здійснено порівняльну характеристику вірусів. Уражують близько 60 видів рослин. В окремі періоди вегетації ураження досягає 10–60%.
Тосповіруси: соняшнику, томату	(мінус) РНК	За своїми молекулярно-біологічними властивостями є подібними до вірусів ссавців. У деякі роки уражує соняшник — до 62%.
ВОМ	РНК	Ідентифікується на різних видах рослин, уражує овочеві культури, березу повислу.
Віроїд хмелю	Замкнена в кільце РНК	Виділено із рослин хмелю
Ларвіруси: хмелю, ліщини, плодово-ягідних культур	РНК	Часто контамінують рослини латентно. Під впливом чинників довкілля індукують хлоротичну плямистість на листовій пластинці
Карлавіруси: хмелю, соняшнику, картоплі	РНК	Серологічно споріднені віруси. Особливо шкодочинні на картоплі, хмелю.
Фаги фітопатогенних бактерій (псевдомонаси, ервінії)	ДНК	Виділяються із бактерій деяких рослин, застосовували в модельних дослідях для формування біопрепаратів (фаготерапія)

що свідчать результати досліджень співробітників кафедри вірусології на піддослідних мишах, перелітних птахів та курячих ембріонах (1962–2014 рр.).

Як свідчать результати наших дослідів, на основі бактеріофагів існує важлива перспектива формувати біопрепарати проти

шкодочинних фітопатогенних бактерій на цукровому буряку, плодово-ягідних, овочевих культурах в агроценозах України. До того ж подібні бактерії та їх фаги ідентифікуються в умовах Антарктиди, що дає змогу зробити певні висновки з питань еволюції та циркуляції цих патогенів. Адаптація

вірусів до відповідного виду бактерій надає можливість на високому рівні проводити ідентифікацію з наступною класифікацією як фагів, так і відповідних мікроорганізмів. Слід наголосити, що біотехнологічний процес на основі фаготерапії потребує від АПК, медицини, а також під час виконання спеціалізованих генетично-інженерних робіт, дотримання відповідних умов цілеспрямованого «підсилення» взаємодії вірусів з бактерією. До цих вимог слід віднести та врахувати літичні і лізогенні властивості виділених вірусів, використання фагів з відповідним титром, створення відповідних умов зберігання отриманого препарату тощо. За результатами досліджень можна стверджувати, що важливою умовою успішного проведення фаготерапії на сільськогосподарських культурах є підбір, напрацювання та використання біохімічних компонентів носіїв із біологічного різноманіття рослин для підсилення пролонгованої дії фагового препарату. Встановлено, що відповідні бактеріофаги слід застосовувати під час дослідів з магнітними полями, які проводили на базі трьох установ Інституту мікробіології і вірусології НАН України, кафедри вірусології Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Інституту агроекології і природокористування НААН. Уперше було встановлено, що хвостові відростки бактеріофагів, вірусів з кубічним типом симетрії, ВТМ володіють властивостями пара-діа-магнетиків. Ці об'єкти зосереджувалися в постійному магнітному полі (ПМП) та формували своєрідні агрегати, які «збирались» в градієнтах сахарози. Такі біоорганічні структури утворюються на основі явища комплементарності, яке можна пояснити на різних факторах органічних сполук та природних систем. Як виявилось, ПМП здатне [3] також стимулювати ріст і розвиток різних видів рослин після впливу на насіння, живці, коренеплоди малими величинами магнітної індукції. На прикладі деяких паличкоподібних вірусів (ізолятів) ВТМ можна визначити відповідний тип взаємодії між об'єктом та магнітним полем за відомою методикою Фарадея, основою

якої є зміна індукованого моменту (М) від напруги (Н). Саме такі дослідження надали нам змогу налагодити наукові стосунки із спеціалістами з питань магнітобіології, які працювали в дослідницьких центрах Сан-Франциско, Томська, Києва, Харкова та інших вітчизняних і зарубіжних лабораторіях [3].

У 60–70 рр. XX ст. в Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного під керівництвом відомого вченого — члена-кореспондента АН УРСР, професора С.М. Московця були започатковані масштабні дослідження впливу радіаційного навантаження на віруси рослин. Незважаючи на певні колізії, які виникли в цьому науковому напрямі, С.М. Московець зумів створити наукову школу з надзвичайно важливої, як показав час, екологічної проблеми.

Слід наголосити, що, наприклад, використання малих доз γ -опромінення картоплі, посадкового матеріалу хмелю сприяло зниженню репродукції в клітинах рослин ХВК, карлавірусу та — значному підвищенню врожайності цих культур в агроценозах України. Поряд із тим для опромінення біологічних об'єктів нами використовувались й інші джерела обробки рослин та вірусів різних таксономічних груп. З огляду на доступність γ -опромінення, значне використання в наших дослідах відведено технологічним процесам отримання атенуованих штамів вірусів. Як модельна система слугував ВТМ ТЕ, який уперше в 1971 р. був виділений нами та ідентифікований на троянді ефіроолійній (АР Крим). Цей вірус став об'єктом різнопланових досліджень на кафедрі вірусології Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Інституту агроекології і природокористування НААН. Отримані ізоляти (штами) вірусу («К», «Т», «П») під впливом γ -опромінення, як показали дослідження, мали неоднаковий коефіцієнт седиментації, ТТІ, амінокислотний склад, а також вони індукували неоднакові фракції в сироватці крові за імунізації ними кролів. Встановлено, що РНК ВТМ ТЕ має здатність «лізувати» пухлини клітини ссавців.

Цей чинник надає можливість формувати нестандартні біотехнологічні процеси з проблем трансфекції.

У дослідах з вірусами значну увагу було відведено на локалізацію цих збудників хвороб у клітинах рослин, бактеріях та організмі переносників. На рівні вивчення ультратонкої будови органел проведено порівняльний аналіз стану цих компонентів за умов інфекційного процесу. Нами вперше було доведено (1966–2004 рр.), що не всі меристемні клітини у рослин є безвірусними, а вирощування продуктивних сортів, клонів, грибів необхідно формувати на початкових процесах *in vitro* для отримання здорових донорів. Невиконання цих умов, як відомо, спричиняло значне поширення вірусної та віроїдної інфекції на полях картоплі, хмелю, плодово-ягідних культур. Крім того, значно збільшилось ураження різних культур фітоплазмами, які особливо поширюються за вирощування рослин у монокультурі. На сьогодні аналіз результатів, отриманих під час вивчення різноманіття лісових екосистем, свідчить, що ліси Землі потерпають від негативних чинників. У складних екологічних ситуаціях цей вплив також спостерігається і на території України. Останнім часом нами ідентифіковано ВОМ — на березі повислій, іларвірус — на ліщині, хмелю, ВТМ — на рослинах клену. У різних екологічних регіонах сосна на 20–83% є ураженою нематодами, що є переносниками неповірусів. У складних умовах таких лісових масивів перебувають гриби та лікарські рослини, які контаміновані вірусами, бактеріями та іншими патогенами, і під впливом несприятливих чинників довкілля часто спричиняють складні патології в уражених біологічних об'єктах. Деякі із цих патогенів досліджуються нами з використанням впливу на них мікрогравітації [3, 11]. Особливе значення мають результати, отримані в процесі дослідження локалізації вірусів у ґрунті, воді [12]. На їх основі створено комп'ютерну базу даних шкодочинних фітовірусів, ідентифікованих у ґрунтах п'яти областей

України, що надає можливість формувати сівозміни з урахуванням цих показників.

Отже, вірусологічні дослідження є важливим завданням щодо підтримки повноцінного життя людей, підвищення продуктивності тварин та рослин, збереження біологічного різноманіття [13–17].

Необхідно підкреслити, що детальне ознайомлення з постановою загальних зборів Національної академії аграрних наук України від 23.03.2017 р., завіреною президентом — академіком Я.М. Гадзало та віце-президентом — академіком-секретарем А.С. Заришняком, переконливо доводить, що вірусологічні напрями досліджень зайняли одне із провідних місць у подальшому виконанні різнопланових завдань в АПК.

ВИСНОВКИ

У розглянутих матеріалах з важливих проблем вірусології отримано результати поширення та шкодочинності вірусів різних таксономічних груп, їх діагностики, ідентифікації та профілактики хвороб, які вони індукують. Особливу увагу в роботі відведено результатам впливу на віруси фізичних чинників, взаємодії вірусних НК з пухлинними клітинами савців, локалізації вірусів у ґрунтах, розробці біотехнологій різного рівня складності. Виконання дослідження надали змогу оцінити сотні сортів, гібридів, клонів рослин на ураження їх вірусами з різними молекулярно-біологічними властивостями. Важливі результати досліджень підтверджено авторськими свідоцтвами, патентами, документацією на сорти рослин. У роботі висвітлено біологічні властивості вірусів, бактерій, грипу та патогенів, що уражують організми водних систем. Висвітлені матеріали здебільшого базуються на дослідженнях, отриманих у «симбіозі» провідних наукових центрів країни — Інституту агроєкології і природокористування НААН, Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, кафедри вірусології Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Значение гетерогенности популяции вируса гриппа в цитопатологии гриппозной инфекции / Н.П. Корнюшенко, Е.В. Сидоренко, Н.А. Максимович и др. // Вопросы вирусологии. — 1977. — № 1. — С. 52–54.
2. *Бойко А.Л.* Парадокси вірусології: проблеми і завдання / А.Л. Бойко // Вісник аграрної науки. — 2016. — № 10. — С. 43–46.
3. *Бойко А.Л.* Основи екології та біофізики вірусів / А.Л. Бойко. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 164 с.
4. Наука в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка на зламі тисячоліть / За заг. ред. акад. НАН України В.В. Скопенка. — К.: Київський університет, 2002. — 328 с.
5. Посібник з практичних занять до курсу «Загальна вірусологія» / В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко та ін. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 204 с.
6. Critical state of plants under the influence of viral infection and ecological disbalance / A.L. Boyko, Yu.V. Zagorodniy, I.V. Beyko et al. // Arch Phytopath. Pflanz. — 1996. — Vol. 30. — P. 367–370.
7. Spread and morphological-structural properties of plant *Rhabdoviruses* and similar pathogens in *Basidiomycetes* / A.L. Boyko, N.N. Zarytskyi, A.A. Demchenko et al. // Мікроб. журнал. — 2014. — № 2, Т. 76. — С. 41–46.
8. Вплив важких металів на перебіг вірусних інфекцій у рослин / О.В. Шевченко, І.Г. Будзанівська, В.П. Патица та ін. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 224 с.
9. Хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.) від клітини до рослини / М.Д. Мельничук, А.Л. Бойко, І.П. Григорюк та ін. — К.: НУБіП, 2014. — 172 с.
10. Екологічна безпека агропромислового виробництва / за ред. акад. О.І. Фурдичка, А.Л. Бойка. — К.: ДІА, 2013. — 416 с.
11. *Мищенко Л.Т.* Вплив кліностатування на показники серологічного аналізу вірусу смугастої мозаїки пшениці в рослинах *Triticum aestivum* / Л.Т. Мищенко, А.Л. Бойко, С.О. Чернюк // Біополімери і клетка. — 1999. — Т. 15, № 4. — С. 319–323.
12. Вирусы *Tetraselmis viridis* (*Chlorophyta*), изолированные из Черного моря / О.А. Степанова, А.Л. Бойко, Т.П. Шевченко, В.П. Полищук // Вісник Одеського націон. ун-ту. — 2005. — Т. 10, Вип. 7. — С. 349–355.
13. Вірусоподібні частки у міцелії *Penicillium funiculosum* M 2319 / С.М. Московець, Д.П. Грама, Ю.П. Садовський, О.А. Загордоньць // Мікробіол. журнал. — 1972. — Т. 34, Вип. 5. — С. 630–636.
14. *Буцацкий Л.П.* Вирусные болезни кровососущих комаров / Л.П. Буцацкий. — К.: Вища школа. — 1975. — 76 с.
15. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія / за ред. акад. НАН України, члена-кор. України В.П. Широкова. — Вінниця: Нова Книга, 2011. — 952 с.
16. Интерферон и система мононуклеарных фагоцитов / М.Я. Спивак, Л.Н. Лазоренко, О.Н. Михайленко. — К.: Фитосоцицентр, 2002. — 164 с.
17. *Щербатенко И.С.* Увеличение оптической плотности инокулюма как критерий оптимизации условий заражения изолированных протопластов растений X-вирусом картофеля / И.С. Щербатенко, Л.Т. Олещенко, А.Г. Коваленко // Мікроб. журнал. — 1987. — Т. 49, № 4. — С. 76–80.

REFERENCES

1. Korniyushenko, N.P., Sydorenko, E.V., Maksymovych, N.A. (1977). Znachennye heterohennosti populyatsyy virusa hryppa v tsytopatolohyy hrypnoznoy ynfektsyy [The importance of the heterogeneity of the influenza virus population in the cytopathology of the fungal infection]. *Voprosy virusolohyy — Questions of virology*, 1, 52–54 [in Russian].
2. Boyko, A.L. (2016). Paradoxes of virology: problems and challenges. *Visnyk aharnoyi nauky — Journal of Agricultural Science*, 10, 43–46 [in Ukrainian].
3. Boyko, A.L. (2003). *Osnovy ekolohiyi ta biofizyky virusiv* [Fundamentals of ecology and biophysics viruses]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
4. Skopenko, V.V. (Eds.). (2002). *Nauka v Kyiv's'komu natsional'nomu universyteti imeni Tarasa Shevchenka na zlami tysyacholit'* [Science in the Taras Shevchenko National University of Kyiv at the turn of the millennium]. Kyiv: Kyiv's'kyy universytet [in Ukrainian].
5. Polishchuk, V.P., Budzaniv's'ka, I.H., Shevchenko, T.P. (2005). *Posibnyk z praktychnykh zanyat' do kursu «Zahal'na virusolohiya»* [Guide to practical training course «General Virology»]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
6. Boyko, A.L., Zagorodniy, Yu.V., Beyko, I.V. et al. (1996). Critical state of plants under the influence of viral infection and ecological disbalance. *Arch Phytopath. Pflanz*, 30, 367–370 [in English].
7. Boyko, A.L., Zarytskyi, N.N., Demchenko, A.A. et al. (2014). Spread and morphological-structural properties of plant Rhabdoviruses and similar pathogens in Basidiomycetes. *Mikrobiologichnyi zhurnal — Microbiological journal*, 2, 76, 41–46 [in English].
8. Shevchenko, O.V., Budzaniv's'ka, I.H., Palyka, V.P. (2003). *Vplyv vazhkykh metaliv na perebih virusnykh infektsiy u roslin* [Effect of heavy metals on the course of viral infections in plants]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
9. Mel'nychuk, M.D., Boyko, A.L., Hryhoryuk, I.P. (2014). *Khmil' zvychnyuy (Humulus lupulus L.) vid klityny do roslyny* [Hops ordinary (*Humulus lupulus* L.) from cell to plant]. Kyiv: NUBiP [in Ukrainian].

10. Furdychko, O.I., Boiko, A.L. (Eds.). (2013). *Ekolohichna bezpeka ahropromyslovoho vyrobnytstva [Environmental safety agroindustrial production]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
11. Mishchenko, L.T., Boyko, A.L., Chernyuk, S.O. (1999). Vplyv klinostatuvannya na pokaznyky serolohichnoho analizu virusu smuhasatoi mozayiky pshenytsi v roslynakh *Triticum aestivum* [The impact on performance clinostatuvannya serological analysis streak mosaic virus in plants wheat *Triticum aestivum*]. *Byopolymery u kletka — Biopolymers and cells*, 14, 4, 319–323 [in Ukrainian].
12. Stepanova, O.A., Boyko, A.L., Shevchenko, T.P., Polyshchuk, V.P. (2005). Vyrusy *Tetraselmis viridis* (Chlorophyta), yzolyrovannye yz Chernoho morya [Viruses *Tetraselmis viridis* (Chlorophyta) isolated from the Black Sea]. *Visnyk Odes'koho natsion. un-tu — Bulletin of the Odessa Nation. Univ.*, 10, 7, 349–355 [in Russian].
13. Moskovec, S.M., Hrama, D.P., Sadovs'kyi, Yu.P., Zakordonets, O.A. (1972). Virusopodobni chastky u mitseliyi *Penicillium funiculosum* M 2319 [The virus-like particles in the mycelium *Penicillium funiculosum* M 2319]. *Mikrobiol. Zhurnal — Microbiological journal*, 34, 5, 630–636 [in Ukrainian].
14. Buchatskyy L.P. (1975). *Vyrusnye bolezny krovososushchykh komarov [Viral diseases of bloodsucking mosquitoes]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Russian].
15. Shyrobokov, V.P. (Eds.). (2011). *Medychna mikrobiolohiya, virusolohiya ta imunolohiya [Medical Microbiology, Virology and Immunology]*. Vinnytsya: Nova Knyha [in Ukrainian].
16. Spyvak, M.Ya., Lazorenko, L.N., Mykhaylenko, O.N. (2002). *Ynterferon y sistema mononuklearnykh fahotsytov [Interferon and mononuclear phagocyte system]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Russian].
17. Shcherbatenko, Y.S., Oleshchenko, L.T., Kovalenko, A.H. (1987). Uvelychenye optycheskoy plotnosti ynokulyuma kak kryteryi optymyzatsyy uslovyi zarazhenyya yzolyrovannykh protoplastov rastenyy Kh-virusom kartofelya [Increase in the optical density of the inoculum as a criterion for optimizing the conditions for infecting isolated plant protoplasts with the X potato virus]. *Mikrobiol. Zhurnal Microbiological journal*, 49, 4, 76–80 [in Russian].

УДК 632.51:582(031):(001.4+016)

АКТУАЛЬНІ НОМЕНКЛАТУРНІ І ТАКСОНОМІЧНІ ЗМІНИ ВИДОВОГО СКЛАДУ ПОЛЬОВИХ БУР'ЯНІВ УКРАЇНИ

Р.І. Бурда

Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України»

*Здійснено огляд номенклатурних та таксономічних змін у переліку польових бур'янів України, що обумовлено розвитком світової ботаніки. Ця потреба є наслідком номенклатурно-таксономічних ревізій, проведених за останнє десятиріччя. З'ясовано, що серед 950 видових назв бур'янів, які зазвичай у науковому обігу вважались як прийнятні, щонайменше 450 підлягають змінам і стосовно трактування категорій їх номенклатурних комбінацій (прийнятні, альтернативні, синонімічні, сумнівні), і у частині написань родів, видових епітетів, авторів видів. Близько 50 видових назв визнано сумнівними. Перелік прийнятних назв польових бур'янів збагатився і містить понад 1050 прийнятних номенклатурних комбінацій. Для ілюстрації характеру та суті змін і доповнень наведено перелік видових номенклатурних комбінацій польових бур'янів для двох родин — *Roaceae* та *Asteraceae*.*

Ключові слова: покритонасінні, бур'яни, номенклатура, флора, Україна.

У контексті традицій Інституту агро-екології і природокористування НААН, започаткованих у період активного опрацювання Концепції агроекологічного мо-

ніторингу в Україні, особливу увагу слід звернути на проблеми правомірного використання наукових (латинських) назв таксонів вищих судинних рослин. Однією з важливих складових Концепції стало проголошення сучасного вчення про бур'яни