

Н. Веденичова, д-р биол. наук, Г. Аль-Маали, канд. биол. наук,
Н. Бисько, д-р биол. наук, И. Косаковская, д-р биол. наук
Институт ботаники им. М. Холодного НАН Украины, Киев, Украина,
Л. Гарманчук, д-р биол. наук, Л. Остапченко, д-р биол. наук
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЭКСТРАКТОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЦИТОКИНИНОВ С МИЦЕЛИАЛЬНОЙ БИОМАССЫ *HERICUM CORALLOIDES* И *FOMITOPSIS OFFICINALIS* НА ОПУХОЛЕВЫЕ КЛЕТКИ *IN VITRO*

Известно, что фитогормоны цитокинины стимулируют деление клеток у растений. И напротив, в тканях животных и человека они индуцируют апоптоз и блокируют клеточный цикл широкого спектра опухолевых клеток. Терапевтическое действие цитокининов, в частности их противоопухолевое и иммуномодулирующее действие, аналогично действию лекарственных грибов. Мы обнаружили цитокинины в мицелиальной биомассе двух видов лекарственных грибов, выращенной *in vitro* (*Fomitopsis officinalis* штамм 5004 и *Hericum coralloides* штамм 2332). Выявлено транс-зеатин, зеатинрибозид, зеатин-О-глюкозид и изопентениладенин. Исследовали влияние неочищенных экстрактов и очищенных фракций цитокининов из мицелиальной биомассы на рост и развитие культур линий опухолевых клеток: *HeLa* (МТТ-анализ), *T24* / 83 (жизнеспособность и уровень апоптотических клеток) и *HerG2* (усвоение глюкозы). Выявлено более высокое цитотоксическое / цитостатическое действие очищенных фракций цитокининов по сравнению с неочищенными метанольными экстрактами; также апоптотический индекс был зафиксирован выше. Под влиянием исследуемых агентов наблюдалось усиление поглощения глюкозы в клетки. Этот показатель был выше для неочищенных экстрактов мицелия грибов, тогда как под действием очищенных фракций скорость поглощения глюкозы была ниже и регистрировался пониженный гликолиз. Также влияние как сырого экстракта, так и очищенной фракции мицелиальной биомассы *H. coralloides* на поглощение глюкозы в кондиционированной среде было меньше по сравнению с *F. officinalis*. Влияние цитокининовой фракции из мицелиальной биомассы *F. officinalis* на патогенные клетки было выше по сравнению с *H. coralloides*. Эти результаты поддерживают предположение, что в состав биологически активных веществ лекарственных грибов с высоким фармакологическим потенциалом входят цитокинины.

Ключевые слова: лекарственные грибы, мицелиальная биомасса, цитокинины, *HerG2*, *T-24/83* и *HeLa* клетки.

УДК 581.9 (477.41)

В. Коломійчук, канд. біол. наук, доц.
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина, "Навчально-науковий центр Інститут біології та медицини",
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
М. Шевера, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна,
Є. Воробйов, наук. співроб.
Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, Іванків, Україна,
О. Орлов, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.
Поліський філіал Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації
ім. Г.М. Висоцького НАН України та Держлісагентства України, Житомир, Україна,
О. Прядко, канд. біол. наук
Національний природний парк "Голосіївський", Київ, Україна

ERECHTITES HIERACIFOLIA (L.) RAF. EX DC. (ASTERACEAE BERCHT. & J. PRESL) – НОВИЙ ВИД АДВЕНТИВНИХ РОСЛИН ДЛЯ ФЛОРИ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Повідомлено про знахідку *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae Bercht. & J. Presl) – нового виду адвентивних рослин для флори Київського Полісся, зафіксованого на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника та Національного природного парку "Голосіївський". Вид північноамериканського походження, за часом занесення – кенофіт, за способом занесення – ксенофіт, за ступенем натуралізації – колонофіт. Уперше в регіоні досліджень його виявлено в 2018 р. на території біосферного заповідника: на північній околиці колишнього с. Іловиця Іванківського р-ну Київської обл. Згодом, у 2019 р., вид відмічений ще на двох ділянках заповідника: в околицях колишніх сіл Кливини та Кам'янка цієї області. Загалом зафіксовано понад 30 рослин виду, як вегетативних, які суттєво переважають, так і генеративних. Рослини відмічені спорадично на галявинах соснового лісу та лісових дорогах у складі неформованих рослинних угруповань. У серпні 2019 р. вид виявлено також на території національного природного парку "Голосіївський" (Святошинсько-Біличанське відділення), де рослини росли поодинокі або невеликими групами по 5–10 особин. Нині на досліджених об'єктах природно-заповідного фонду відмічено близько 60 екземплярів виду. На територію Київського Полісся вид потрапив, імовірно, кілька років тому, занесення рослин відбувалося автомагістралями, які вони використовують як вітрові коридори, до яких прилягають лісові масиви, а також за допомогою транспорту; не виключено, що розселення діаспор здійснювалося й за допомогою птахів. Складено картосхеми поширення виду в регіоні. Наведено дані про первинний і вторинний ареал *E. hieracifolia*, еколого-фітоценотичну приуроченість рослин. Реконструйовано основні етапи занесення та подальшого розповсюдження виду в Україні, який поширюється передусім у західних та північних районах країни й виявляє тенденцію до активного поширення в інші регіони. В Європі належить до інвазійних видів, який підлягає контролю за поширенням.

Ключові слова: *Erechtites hieracifolia*, вид адвентивних рослин, флористична знахідка, Київське Полісся, Україна.

Вступ. Останнім часом в Україні спостерігається активне поширення низки видів адвентивних рослин, зокрема і тих, що належать до групи інвазійних. Враховуючи їхній негативний вплив на довкілля, такі види потребують моніторингу та розробки заходів контролю за їхнім подальшим розповсюдженням. До таких, зокрема, належить *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae Bercht. & J. Presl), вид північноамериканського походження [6]. Рослини виду продукують велику кількість (до 30.000) насіння з однієї рослини [14, 16], яке зберігає здатність до проростання протягом восьми років [13]. Утворюючи масові зарості, *E. hieracifolia*, зо-

крема в Поліському природному заповіднику, на частині післяпожежних ділянок щільність його популяцій складає 60–80 особин/м², що призводить до збіднення флористичного різноманіття лісових ценозів, перешкоджаючи природному відновленню проростків та підросту деревного та трав'яно-чагарничкового ярусів. Лімітуючими факторами його поширення є рівень освітлення, вміст мінерального азоту та вологість ґрунту [5]. В Європі цей вид визнаний інвазійним, який підлягає контролю ЕРРО. Окрім того, рослини отруйні, оскільки містять піролізидинові алкалоїди [5]. Зазначається, що *E. hieracifolia* є серед господарів нематод родини

Heteroderidae, зокрема *Meloidogyne incognita* Kofoid & White та *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 [3].

Первинний ареал *E. hieracifolia* – помірна та тропічна зони Північної та Центральної Америки, північ Південної Америки та Карибські острови, де він росте у сухих лісах, на болотах та пустирях [15].

У вторинному ареалі вид відмічений в Європі (з 1876), Південно-Східній Азії, Індонезії, Новій Зеландії та на Гавайських островах, де росте також на болотах, у заболочених і сухих лісах, а також на згарищах, вирубах, молодих лісових культурах (віком 1–5 років), пустирях, узбіччях лісових доріг тощо.

В Україні *E. hieracifolia* відомий з початку ХХ ст.: вперше зафіксований у 1911 р. у м. Мукачеве Закарпатської обл. та у 1918 р. – с. Серне Мукачівського р-ну цієї ж області, а згодом, у повоєнний час, був виявлений і в інших районах області [2, 5]. Відмічений у заплавах лісах класу *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. ex Tx. ex Westhoff et al. 1946, букових лісах класу *Carpino-Fagetum sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968, спорадично трапляється у вологих лучних угрупованнях класу *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937 та високотравних гідрофільних заболочених луках класу *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941. У 1940 р. знайдений на Прикарпатті: с. Джурів Снятинського р-ну Івано-Франківської обл. Пізніше, у 1993 р., виявлений біля с. Вибранівка Жидачівського р-ну Львівської обл. [4], у 2003–2011 рр. – у багатьох місцях у Житомирському Поліссі, у 2005 р. – на Західному Поліссі [5, 9, 11]. На Поліссі відомий переважно на місцях лісових пожеж, а також на лісових зрубках, у лісових культурах молодшого віку у складі рослинних угруповань класів *Epilobietea angustifolii* Tüxen et Preising ex von Rochow 1951 та *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tüxen ex von Rochow 1951 тощо. Нещодавно нові локалітети виду

зафіксовані у 2015 р. на Малому Поліссі [1], у 2016 р. – на Волинській височині [7] та на Покутті [10]. В останньому локалітеті рослини виявлено в урочищі "Сіножаті" (околиці с. Старий Гвіздець Коломийського р-ну Івано-Франківської обл.), яке включено до переліку "Важливих ботанічних територій України" [19].

Окрім того, за даними Plantarium.ru [18] рослини *E. hieracifolia* також зафіксовані на території НПП "Вижицький", біля с. Вишенька Чернівецької обл. (24.08.2015, В. Гелюта), в Полянському регіональному ландшафтному парку, в окол. с. Поляна Болехівського р-ну Івано-Франківської обл. (21.09.2017, П. Кіндрат; 29.08.2018, П. Кіндрат), а за даними UkrBIN [17] – в м. Золочів (05.11.2018, V. Batochenko, R. Yurechko) та с. Перемишляни Львівської обл. (29.08.2018, V. Batochenko, R. Yurechko).

Одним із шляхів проникнення рослин виду в Україну був залізничний транспорт із країн Західної Європи, а на місцевому рівні – автомагістралі, які рослини використовують як вітрові коридори, до яких прилягають лісові масиви та зруби, також гужовий транспорт і, не виключено, розселення діаспор за допомогою птахів.

Об'єкт та методи досліджень. Об'єкт дослідження – *E. hieracifolia*. В основу роботи покладено порівняльний морфолого-географічний метод дослідження. З'ясування поширення виду на Київському Поліссі проводилося маршрутним способом. Фітоценотичні описи за участю виду виконані згідно підходів флористичної класифікації рослинності. Також проаналізовано та узагальнено матеріали гербарію КИ.

Результати дослідження. Під час флористичних досліджень, проведених на території Київського Полісся у 2018 та 2019 рр. авторами повідомлення був виявлений *E. hieracifolia*, новий вид адвентивних рослин для флори Київського Полісся (рис. 1).



Рис. 1. *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC., загальний вигляд (фото В.П. Коломійчука)

Вперше в регіоні дослідження *E. hieracifolia* відмічений авторами у липні та серпні 2018 р. на території Чо-

рнобільського радіаційно-екологічного біосферного заповідника – на північно-західній околиці колишнього

с. Іловниця Іванківського р-ну Київської обл. (координати – 51.19'18.86" N, 30.04'92.18" E та 51.18'78.63" N, 30.24'53.44" E) (В. Коломійчук, Є. Воробйов, *КИ*). Рослини виду зрідка траплялися на галявині свіжого соснового зеленомохового лісу у двох дуже подібних за флористичним складом рослинних угрупованнях. У деревостані окрім *Pinus sylvestris* L. (осібне проективне покриття (ОПП) – 20– 25 (30)%), відмічені *Betula pendula* Roth (7-10%) та *Quercus robur* L. (1-2%). Чагарниковий ярус чітко не виражений. В ньому відмічено лише *Amelanchier ovalis* Medik. (3%). Травостій зріджений, тут зафіксовано *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin (3%), *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. (2%), *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (1–2%), *Carex* sp. (1%), *Festuca*

ovina L. (1%), *Galeopsis ladanum* L. (1%), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (1–2%), *Solidago virgaurea* L. (1%). Моховий ярус на ділянці виражений слабо, домінує *Pleurozium schreberi* (Bridd.) Mitt. – 10-15%. Всього на двох ділянках нараховано 15 екземплярів *E. hieracifolia*, зокрема на першій – шість, на другій – дев'ять.

Згодом, у 2019 р., рослини виду зібрані нами на двох нових ділянках заповідника (рис. 2): на північній околиці колишнього с. Кливини (координати – 51.36'50.38" N, 29.62'72.77" E) та у межах Чорнобильського спеціального загальнозоологічного заказника – на південній околиці колишнього с. Кам'янка (координати – 51.16'52.51" N, 30.24'67.02" E).

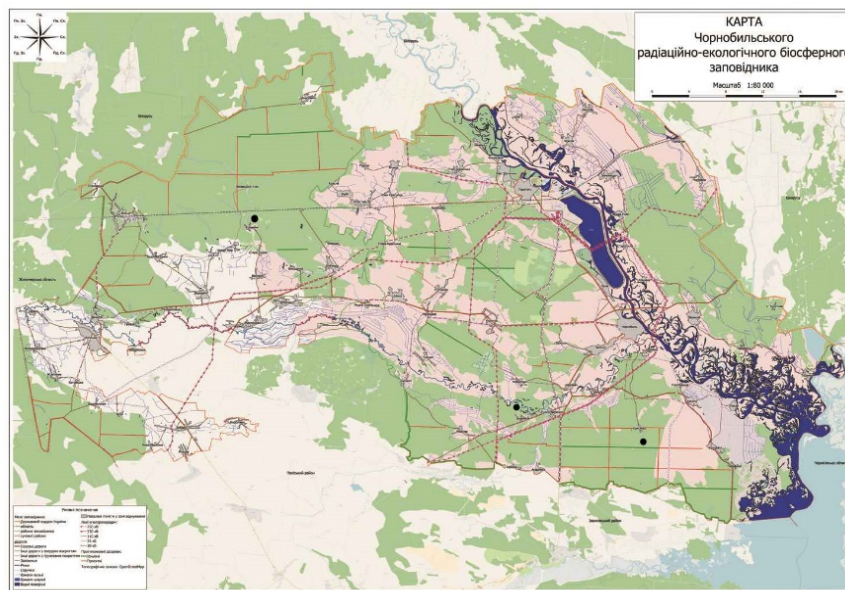


Рис. 2. Поширення *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника

На першій ділянці, в окол. с. Кливини (В. Коломійчук, М. Шевера, Є. Воробйов, *КИ*), де загальне проективне покриття становило 70–75 %, окрім *Pinus sylvestris* (ОПП – 20-25%) у деревному ярусі також відмічені: *Quercus robur* (3%) та *Populus nigra* L. (1%). Чагарниковий ярус виражений слабо, тут трапляються *Rubus caesius* L. (3%), *Amelanchier ovalis* (2%), *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásk. (1%), *Sambucus nigra* L. (<1%). У трав'яному ярусі постійно трапляються *Agrostis capillaris* L. (3%), *Festuca polesica* Zapal. (2%), *Luzula sylvatica* (10%), *Rumex acetosella* L. (7–10%), поодинокі відмічені *Anthericum ramosum* L. (+), *Galeopsis ladanum* (1%), *Solidago virgaurea* (1%) та *E. hieracifolia* (+). Моховий ярус на ділянці виражений слабо, домінує *Pleurozium schreberi* – 7–10%. На ділянці виявлено 22 особини, переважна більшість з яких була у вегетативному стані, лише кілька у стані бутонізації. Ще п'ять вегетативних особин відмічено також на лісовій дорозі, поблизу вище згаданої ділянки.

На другій ділянці, в 1 км на південь від колишнього с. Кам'янка (В. Коломійчук, М. Шевера, *КИ*), виявлено п'ять особин: дві у стані бутонізації та три – вегетативні, які росли між галявиною соснового лісу зеленомохового та обабіч лісової дороги на площі 10 м². Проективне покриття угруповань – 95–100%. Деревний ярус утворює *Pinus sylvestris* – 15%, тут відмічено підріст *Betula*

pendula – поодинокі та *Quercus rubra* – поодинокі. У чагарниковому ярусі відмічений лише *Chamaecytisus ruthenicus* – 12–15%. Трав'яний ярус формують *Festuca polesica* – 5% *Erechites hieracifolia* – 1%, *Viola matutina* Klokov – 1%, *Hypericum perforatum* L. – поодинокі, *Pilosella officinarum* F. Schultz & Sch. Bip. – поод., *Luzula sylvatica* – поод., *Calamagrostis epigeios* – поод., *Hieracium* sp. – поод., *Senecio* sp. – поод., *Carex* sp. – поод., *Convolvulus dumetorum* – поод., *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh – поод. У моховому ярусі домінував *Pleurozium schreberi* – 70%.

Окрім того, цього ж року *E. hieracifolia* зафіксовано на території національного природного парку "Голосіївський", зокрема у Святошинсько-Біличанському відділенні – у кварталах 75 та 54 Святошинського лісництва (О. Орлов, О. Прядко, *КИ*), у старому сосновому лісі зеленомоховому (рис. 3). У першому з них (квартал 75) рослини виду поодинокі відмічені на узбіччі ґрунтової лісової дороги. Проективне покриття трав'яного ярусу – 8–10%. Це несформоване угруповання складає набір лучних та рудеральних видів, зокрема *Leontodon autumnalis* L. – 1-3%, *Plantago major* L. – 3%, *Linaria vulgaris* Mill. – 1%, *Prunella vulgaris* L. – поодинокі, *Poa annua* L. – 1%, *Agrostis vinealis* Schreb. – 1-3%. У другому локалітеті (квартал 54, виділ 7 та через квартальну просіку у кварталі 55) (О. Орлов, О. Прядко, *КИ*) відмічено не-

великі групи рослин виду (по 5–10 особин) у старому сосняку зеленомоховому. Деревостан сосни частково всох, характер всихання – осередковий. У згаданих осередках значно збільшилося освітлення поверхні ґрунту, що створило сприятливі умови для *E. hieracifolia*. Проективне покриття трав'яного ярусу – 5%. До

його складу входили: *Melampyrum pratense* L. – 1%, *Vaccinium vitis-idaea* L. – 1%, *Agrostis vinealis* – 1-3%, *Chamerion angustifolium* (L.) Holub. – 1%. Проективне покриття мохового ярусу – 95%, його основу створював *Pleurozium schreberi*.

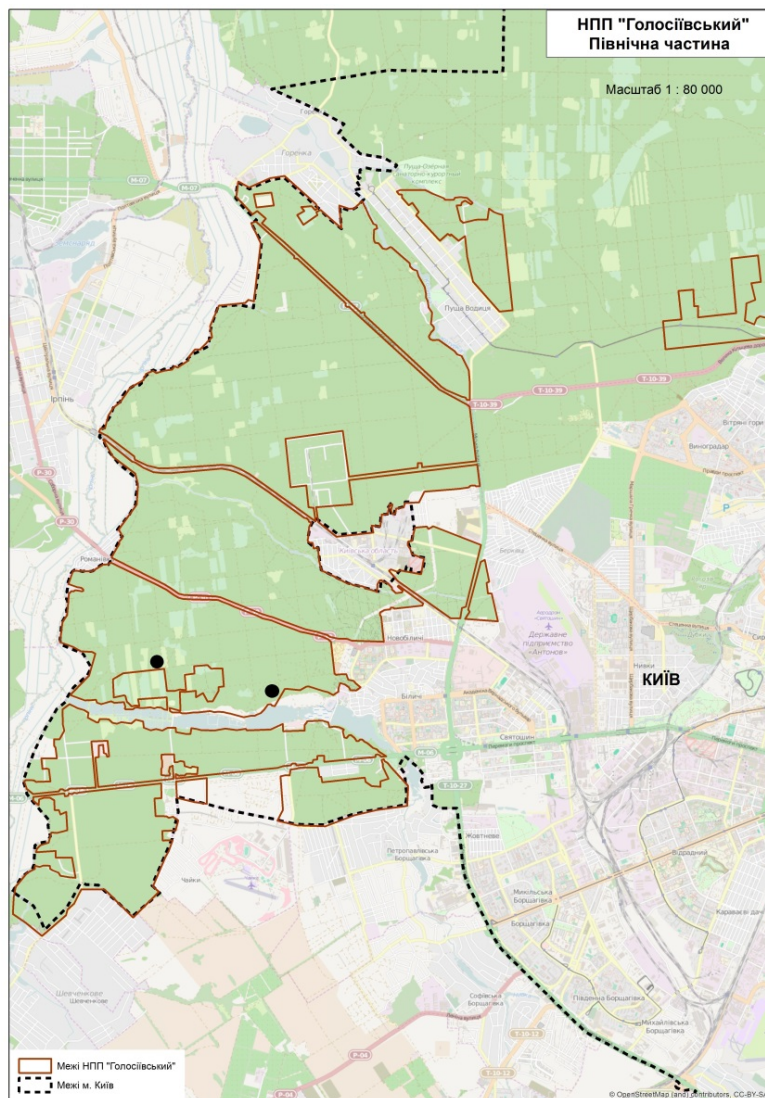


Рис. 3. Поширення *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. на території національного природного парку "Голосіївський"

Отже, наразі достовірно відомо п'ять місцезнаходжень *E. hieracifolia* в Київському Поліссі, зокрема 3 на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника та 2 – на території національного природного парку "Голосіївський" (рис. 4.). Представленість цього інвазійного виду на територіях об'єктів природно-заповідного фонду України викликає занепокоєння, оскільки в майбутньому він може створити проблеми для їхнього природного фіторізноманіття. Проникнення *E. hieracifolia* в околиці м. Київ, який має розгалужені зв'язки з усіма регіонами України, може суттєво пришвидшити поширення цього виду у країні, в переліку, у Поліссі та Лісостепу.

Зауважимо, також, що рослини виду активно освоюють нові території і вже зараз вони зафіксовані у Лісо-

степовій зоні. Зокрема нами він знайдений на Лівобережжі Дніпра, у Броварському районі Київської області, у 2,5 км на захід від с. Пухівка, на узліссі, на лівому березі р. Десна (Орлов, 10.08.2019, КИ), де він також траплявся невеликими групами.

Erechites hieracifolia потрапив на територію Київського Полісся, ймовірно, кілька років тому, про що свідчить відносно невелика кількість місцезнаходжень (чотири), де зафіксовано близько 60 екземплярів та їхня приуроченість антропогенно-порушених місць (галявини соснових лісів та лісові дороги). Тому звертаємо увагу ботаніків, які досліджують даний регіон і взагалі Полісся та Лісостеп, на можливі нові знахідки виду, зокрема і на сході України.

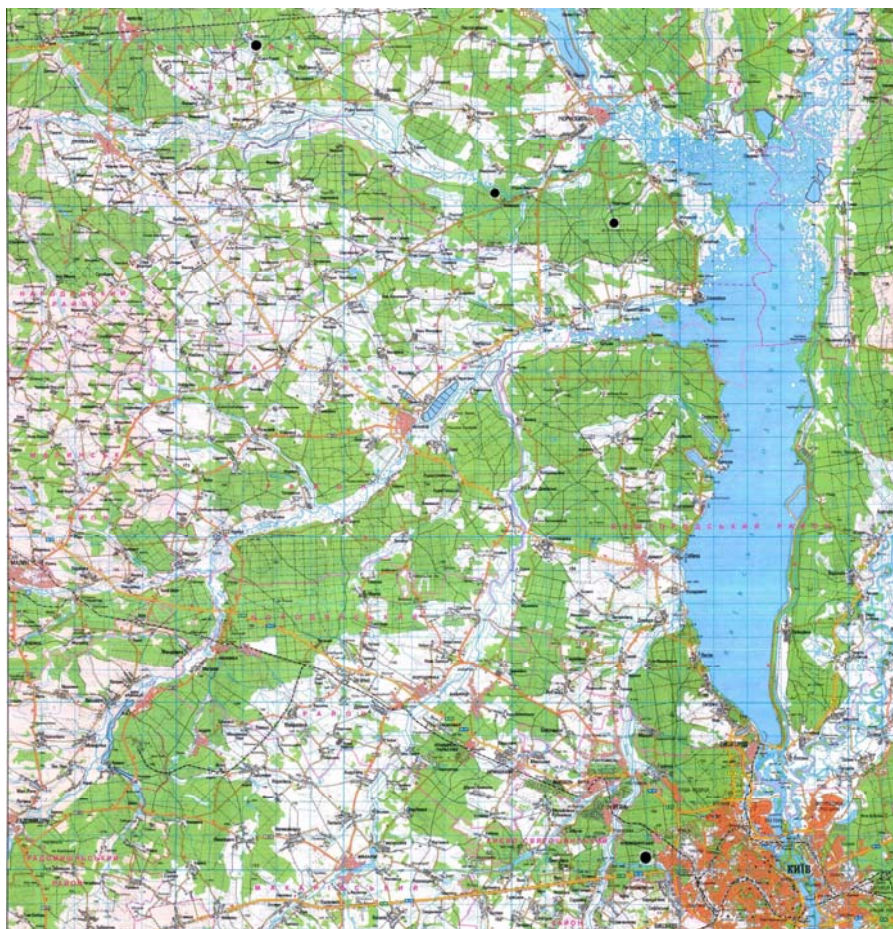


Рис. 4. Поширення *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. на території Київського Полісся

Гербарні зразки *E. hieracifolia* з дослідженої території передані до фондів Гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КИ), Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка (КНУ) та Чорнобильського радіологічно-екологічного біосферного заповідника.

Висновки. Враховуючи сучасний стрімкий характер поширення *E. hieracifolia* в Україні, зокрема й на Поліссі, можна прогнозувати його подальше розповсюдження у східних та південних лісових регіонах.

У майбутньому на території об'єктів Природно-заповідного фонду високого рангу слід продовжувати здійснювати моніторинг за поширенням у природні фітоценози низки видів адвентивних рослин, серед яких і досліджений нами вид. При підготовці Проєктів організації території заповідників та національних природних парків Поліського регіону потрібно розробляти систему заходів контролю за інвазійними чужорідними видами рослин.

Подяки. Автори щиро вдячні адміністраціям національного природного парку "Голосіївський" та Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника, а також завідувачам відділів заповідника – Д.О. Вишневецькому та С.М. Обрізану за допомогу в організації досліджень.

Список використаних джерел:

- Белінська М.М. Гідрологічний заказник "Теребіжі" ключова територія збереження місцезростань *Carex bohemica* Schreb. та інших раритетів НПП "Мале Полісся" / М.М. Белінська, Б.Є. Якубенко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2017. – № 1 (68). – С. 25–28.
- Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат / Я.П. Дідух, І.І. Чорней, В.В. Буджак; наук. ред. Я.П. Дідух і І.І. Чорней. – Чернівці: Друк Арт, 2016. – 284 с.

- Калатур К.А. Бур'яни – резерватори популяцій паразитичних видів фітономатод / К.А. Калатур, Л.А. Пилипенко // Новітні агротехнології, 2017, № 5. – Режим доступу: <http://jna.bio.gov.ua>

- Кузярін А.Т. Рідкісні антропофіти для території Львівської області / А.Т. Кузярін // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: мат.-ли наук. конф. (10–13 вересня 2009 р., смт. Шацьк). – Львів: СПОЛОМ, 2009. – С. 57–59.

- Орлов О.О. Поширення та еколого-ценотичні особливості *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) в Україні / О.О. Орлов, Д.М. Якушенко // Укр. ботан. журн., 2011. – 68, № 6. – С. 795–804.

- Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития / В.В. Протопопова. – К.: Наук. думка, 1991. – 204 с.

- Стасюк М.В. Біологічне забруднення флори Волинської височини видами адвентивних рослин / М.В. Стасюк, С.О. Глінська // Інтродукція рослин, 2016. – № 3. – С. 96–101.

- Тарасевич О.В. Розповсюдження адвентивних видів трав'янистих рослин на Поліссі та можлива загроза для лісового господарства / О.В. Тарасевич // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛ-ГА, 2012. – Вип. 121. – С. 88–94.

- Тарасевич О.В. Трав'яні адвентивні види рослин – загроза для лісовідновлення та лісових екосистем у Житомирському Поліссі / О.В. Тарасевич, О.О. Орлов // Наук. вісн. НЛТУ України, 2013. – Вип. 23. – 16. – С. 81–92.

- Токарьук А.І. *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) у лучних комплексах Покуття / А.І. Токарьук, І.І. Чорней, В.В. Буджак // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Біологія (Біологічні системи), 2017. – Т. 9, № 1. – С. 144–146.

- Erechites hieracifolius* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) в Полесьє Беларусі і України / Д.І. Третьяков, Д.В. Дубовик, А.А. Орлов, Д.Н. Якушенко // Ботаника (исследования) // Сб. научн. тр., 2011. – Вип. 40. – С. 138–147.

- Фіторізноманіття Поліського природного заповідника: водорості, мохоподібні, судинні рослини / Колектив авторів; за заг. ред. О.О. Орлова. – Київ: вид-во ТОВ "НВП "Інтерсервіс", 2013. – 256 с.

- Baskin C.C. Role of temperature and light in the germination ecology of buried seeds of weedy species of disturbed forests. 2. *Erechites hieracifolia* / C.C. Baskin, J.M. Baskin // Canad. J. of Botan., 1996. – Vol. 74. – P. 2202–2005.

- Morphological variation of *Erechites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) achenes in the zone of the species' geographic range expansion, based on the localities from East-Central Europe / Z. Celka,

P. Szkudlarz, M.V. Shevera, N. Milicka// Baltic Forestry. – 2017. – 23, № 2. – P. 356–363.

15. Gleason H.A. Manual of vascular plants of Northern United States and adjacent Canada / H.A. Gleason, A. Cronquist (2 ed.). – New York: The N.Y. Bot. Garden, 1993. – 910 p.

16. Csizsár Á. A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* Raf. ex DC.) terjedési stratégiáinak vizsgálata / Á. Csizsár // Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola. – Sopron, 2004. – 137 p.

17. DB UkrBIN. Available at: http://ukrbn.com/show_image.php?imageid=94835

18. DB Plantarium. Available at: <http://www.plantarium.ru/page/view/item/14729.html> 19. Important Plant Areas of Ukraine / V.A. Onyshchenko (ed.). – Kyiv: Alterpress, 2017. – 376 p.

References (Scopus):

1. Belinska M.M., Yakubenko B.E. Hydrologichnyi rezervat "Terebizh" klyuchova territoriya zbrezhennya mistezrostan *Carex bohemica* Schreb. ta inshykh raryetiv NPP "Male Polissia" // Naukovu Zapyssky Ternopilskoho Natsionalnoho Pedahohichnoho Universytetu. Ser. Biologia. – 2017. – № 1 (68). – S. 25–28.

2. Didukh Ya.P., Chorney I.I., Budzhak V.V., Tokaryuk A.I., Kish R.Ya., Protopopova V.V., Shevera M.V., Kozak O.M., Kontar I.S., Rosenblit Yu.V., Norenko K.M. Klimatogennni zminy roslinnoho svitu Ukrainskykh Carpat / Nauk. red. Ya.P. Didukh i I.I. Chorney. – Chernivtsi: Druk Art, 2016. – 284 s.

3. Kalatur K.A., Pilipenko L.A. Buryany – rezervatory populyatsiy parazytychnykh vydiv fitonematod // Novitni ahrotekhnologii. – 2017, № 5. rezhyim dostupu <http://jna.bio.gov.ua>

4. Kuziarin A.T. Ridkisi anthropolofity dlia territorii Lvivskoyi Oblasti // Stan ta bioriznomanittia ecosystem Shatskoho Natsionalnoho Prirodnoho Parke. Materialy naukovoi konferencii (10–13 veresnia 2009, Shatsk). – Lviv: SPOLOM, 2009. – S. 57–59.

5. Orlov O.O., Yakushenko D.M. Poshyrennya ta ekoloho-tsenotychni osoblyvosti *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) v Ukraini // Ukr. botan. zhurn. – 2011. – № 6. – S. 795–804.

6. Protopopova V.V. The synantropa flora Ukraini i puti yeye rozvitytiya. – Kiev: Naykova dumka, 1991. – 204 s.

7. Stasyuk M.V., Glinka S.O. Biologichne zabrudnenna flory Volynskoyi vysochynu vydamy adventyvnikh roslin // Introduksia roslin. – 2016. – № 3. – S. 96–101.

8. Tarasevich O.V. Rospovsjudzhennya adventyvnikh vydiv travnyastyh roslin na Polissi ta mozhliiva zagroza dlya lisovogo gospodarstva // Lisivnitsvo and agrolisomeliorsiya. – Kharkiv: UkrNDILGA, 2012. – Vypusk 121. – S. 88–94.

9. Tarasevych O.V., Orlov O.O. Trav'anyi adventyvnii vydy roslin – zahroza dlya lisovidnovlennya ta lisovykh ekosystem u Zhytomyrskomu

Polissi // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Lisotekhnichnoho Universytetu Ukrainy. – 2013. – Vypusk 23.16. – S. 81–92.

10. Tokaryuk A.I., Chorney I.I., Budzhak V.V. *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) u uchnykh kompleksakh Pokuttia // Naukovyi Visnyk Chernivetsky University. Biology (Biologichni systemy). – 2017. – 9, № 1. – P. 144–146.

11. Tretyakov D.I., Dubovik D.V., Orlov A.A., Yakushenko D.N. *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) iv Polesie Belarussii i Ukrain y// Botanika (issledovaniye): Sbornik nauchnykh trudov. – 2011. – Vypusk. 40. – P. 138–147.

12. Fitoriznomanittia Poliskoho pryrodnoho zapovidnika: vodorostu, mokhopodibni, sudynni rosliny y / Collectiv autoriv / Naukovyi redactor O.O. Orlov. – Kyiv: TOV "NVP" Interservis", 2013. – 256 s.

13. Baskin C.C., Baskin J.M. Role of temperature and light in the germination ecology of buried seeds of weedy species of disturbed forests. 2. *Erechtites hieracifolia* // Canad. J. of Botan. – 1996. – Vol. 74. – P. 2202–2005.

14. Celka Z., Szkudlarz P., Shevera M.V., Milicka N. Morphological variation of *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) achenes in the zone of the species' geographic range expansion, based on the localities from East-Central Europe // Baltic Forestry. – 2017. – 23, № 2. – P. 356–363.

15. Gleason H.A., Cronquist A. Manual of vascular plants of Northern United States and adjacent Canada (2 ed.). – New York: The N.Y. Bot. Garden, 1993. – 910 p.

16. Csizsár Á. A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* Raf. ex DC.) terjedési stratégiáinak vizsgálata. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola. – Sopron, 2004. – 137 p.

17. DB UkrBIN. Available at: http://ukrbn.com/show_image.php?imageid=94835

18. DB Plantarium. Available at: <http://www.plantarium.ru/page/view/item/14729.html> 19. Important Plant Areas of Ukraine / V.A. Onyshchenko (ed.). – Kyiv: Alterpress, 2017. – 376 p.

Надійшла до редколегії 03.10.19

Отримано виправлений варіант 04.11.19

Підписано до друку 04.11.19

Received in the editorial 03.10.19

Received revised version on 04.11.19

Signed in the press on 04.11.19

В. Коломийчук, канд. биол. наук, доц.

Ботанический сад им. А.В. Фомина, УНЦ "Институт биологии и медицины", Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина, М. Шевера, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев, Украина, Е. Воробьев, науч. сотр.

Чернобыльский радиационно-экологический биосферный заповедник, Иванков, Украина,

А. Орлов, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.

Полесский филиал Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого НАН Украины и Гослесагентства Украины, Житомир, Украина,

Е. Прядко, канд. биол. наук

Национальный природный парк "Голосеевский", Киев, Украина

ERECHTITES HIERACIFOLIA (L.) RAF. EX DC. (ASTERACEAE BERCHT. & J. PRESL), НОВЫЙ ВИД АДВЕНТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФЛОРЫ КИЕВСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Сообщается о находке *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae Bercht. & J. Presl) – нового вида адвентивных растений для флоры Киевского Полесья на территории Чернобыльского радиационно-экологического биосферного заповедника и Национального природного парка "Голосеевский". Вид североамериканского происхождения, по времени заноса – кенофит, по способу заноса – ксенофит, по степени натурализации – колонофит. Впервые в регионе исследований растения данного вида были собраны в 2018 г. в окрестностях бывшего с. Иловица (северная часть населенного пункта) Иванковского р-на Киевской обл. Позже, в 2019 г., вид отмечен еще на двух участках: в окрестностях бывших сел Кливины и Каменка этой же области. Всего выявлено более 30 растений вида, как в вегетативном состоянии, которые существенно преобладают, так и генеративном. Растения отмечены спорадически на опушках соснового леса и на лесных дорогах в составе несформированных растительных сообществ. В 2019 г. вид выявлен также на территории национального природного парка "Голосеевский" (Святошинско-Биличанское отделение), где растения выявлены единично или небольшими группами по 5–10 экземпляров. Всего на исследованных объектах природно-заповедного фонда отмечено около 60 экземпляров растений этого вида. В регион исследования они попали, вероятно, несколько лет назад, занос произошел по автомагистралям, которые растения используют как ветровые коридоры, к которым подходят лесные массивы, а также с помощью транспорта; не исключено, что расселение диаспор осуществляется и с помощью птиц. Представлена картосхема распространения вида в регионе. Приводятся сведения о первичном и вторичном ареалах *E. hieracifolia*, эколого-фитоценотической приуроченности растений. Реконструированы основные этапы заноса и дальнейшего распространения вида в Украине, направление которого связано с северными и западными регионами страны. В настоящее время вид выявляет тенденцию к активному распространению в другие регионы. В Европе он относится к инвазионным видам и требует контроля за распространением.

Ключевые слова: *Erechtites hieracifolia*, вид адвентивных растений, флористическая находка, Киевское Полесье, Украина.

V. Kolomiychuk, Dr., Associate Prof.
O.V. Fomin Botanical Garden, Education and Science Center "Institute of Biology and Medicine",
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,
M. Shevera, Dr., Associate Prof.
M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
E. Vorobyov, Researcher
Chernobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve, Ivankiv, Ukraine,
O. Orlov, Dr., Associate Prof.
Poliskiy Branch of Ukrainian Scientific-Research Institute of Forestry and Agro-Forest Amelioration
named after G.M. Vysotskiy of NAS of Ukraine and State Agency of Forestry of Ukraine, Zhytomyr, Ukraine,
O. Pryadko, Dr.
Holosiivsky national nature park, Kyiv, Ukraine

ERECHTITES HIERACIFOLIA (L.) RAF. EX DC. (ASTERACEAE BERCHT. & J. PRESL), NEW FOR THE KYIV POLISSIA ALIEN SPECIES

Information about floristic record of *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae Bercht. & J. Presl) at the territory of the Chernobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve and National Nature Park "Holosiivsky", new for the Kyiv Polyssia alien species was presented. This species has north american origin, according to the time of arrival it is kenophyte, according to the skidding method – xenophyte, on naturalization level – kolonophyte. Firstly in the region of study this species was collected in 2018 in vicinities of former village Ilovnitsa (northern part of the village) of Ivankov district of Kyiv Oblast. Later, in 2019 *E. hieracifolia* was noted in two another sites of biosphere reserve (vicinities of former village Klyvyny of Ivankiv District, Kyiv Region and former village Kamianka of the same administrative units). Total revealed more than 60 species plants, in vegetative state (prevailed) and also in generative state. Plants were noted sporadically on forest edges and roads in composition of unformed plant communities. In 2019 this species was also found on the territory of National Nature Park "Holosiivsky" (Sviatoshin-Bilychi branch) where individuals of the species were found singly or in small groups (5–10 plants). In total, 60 plants of *E. hieracifolia* were noted here. Probably they came to the study region recently – some years ago, skid occurred on high roads which plants used as wind corridors flanked by forests, and also on local ways; it is possible that diaspores distribution is carried out also by birds. Schematic map of species distribution in the region was presented. Data about primary and secondary areas of the *E. hieracifolia*, its ecological and coenotic peculiarities were presented. The main stages of history of skidding and further distribution of the investigated species in Ukraine were reconstructed; the main directions of its distribution is connected with northern and western regions of the country. Currently, the species tends to actively spread into another regions of Ukraine. In Europe it belongs to invasive species and demands control of spread.

Key words: *Erechtites hieracifolia*, species of alien plants, floristic record, Kyiv Polyssia, Ukraine.

УДК 577.352; 576.342

О. Котик, мол. наук. співроб., А. Котлярова, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.,
О. Ісаєва, д-р біол. наук, пров. наук. співроб., С. Марченко, д-р біол. наук
Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна

ВПЛИВ ДЕЯКИХ АНЕСТЕТИКІВ ТА ПРИРОДНИХ ОТРУТ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛСС-КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ МЕМБРАНИ КАРДІОМІОЦИТІВ ТА НЕЙРОНІВ ПУРКІНЬС МОЗОЧКА

Вивчення фармакологічної чутливості катіонних каналів ядерної мембрани до дії анестетиків і природних отрут є актуальним, оскільки раніше показано, що деякі модулятори N-холінорецепторів (дитилін та атракуріум), які змінюють функціональну активність високопровідних катіонних каналів (ЛСС-каналів) застосовуються в медицині під час проведення хірургічних втручань. Також певні ін'єкційні форми токсинів, виділених з отрути змії, використовують як препарати з анальгезивною дією. Саме тому метою роботи було перевірити фармакологічну чутливість ЛСС-каналів до дії міорелаксантів та анестетиків (мідокалму, дипрофолу) і природних отрут (нейротоксину II, α -Кобратоксину). Вплив перелічених речовин оцінювали на основі змін біофізичних параметрів функціонування ЛСС-каналів ядерної мембрани кардіоміоцитів і нейронів Пуркінє мозочка. Іонні струми крізь ці канали реєстрували методом петч-клемп у конфігурації nucleus-attached або excised patch у режимі фіксації потенціалу. Нами встановлено, що мідокалм (2 ммоль/л), дипрофол (2 ммоль/л) та α -Кобратоксин (1 ммоль/л) у декілька разів зменшували ймовірність перебування каналів у відкритому стані (P_o). За дії високих концентрацій (1–2 ммоль/л) мідокалму та α -Кобратоксину спостерігали ефект "миготіння" каналів, що свідчить про блокування пори каналу у його відкритому стані. Водночас, під впливом NT II (25 мкмоль/л) середня амплітуда K^+ -струму крізь ЛСС-канали достовірно зменшилася на 13 % порівняно з контролем. Отримані результати стануть підґрунтям для пошуку нових ефективніших інгібіторів ЛСС-каналів, які будуть перспективними для використання як інструмента при дослідженні молекулярної динаміки, механізмів регуляції, фізіологічної ролі і структури цих каналів.

Ключові слова: ЛСС-канали, ядерна мембрана, анестетики, природні отрути.

Вступ. Анестетики мають доволі широке застосування в медичній практиці, при цьому не лише в анестезіології, а й при лікуванні хронічного та онкологічного болю, ЛОР-практиці, офтальмології. Залежно від обсягу впливу на організм розрізняють місцеві (локальне знеболення) та загальні. Останні залежно від способу застосування поділяють на інгаляційні (газоподібні речовини і леткі рідини, котрі вводять в організм через дихальні шляхи) та неінгаляційні (вводять у кров'яне русло). Місцеві анестетики можуть існувати в іонізований (протонний) формі, котрі проникають крізь мембрану у вигляді ліпофільних основ та у формі неіонізованих сполук, котрі розчиняються у мембрані [1]. При проведенні хірургічних втручань найчастіше застосовують лідокаїн, який блокує потенціалзалежні натрієві канали, чим перешкоджає проведенню імпуль-

сів по нервових волокнах [2]. Інший поширений анестетик – новокаїн має здатність блокувати натрієві канали, гальмувати K^+ -струм, конкурувати з кальцієм, знижувати синтез ацетилхоліну. Попри широке застосування анестетиків, механізм дії частини з них досі залишається нез'ясованим, вони мають побічні ефекти, які можуть бути зумовлені широким спектром неспецифічної фармакологічної активності – впливом на інші (крім натрієвих каналів) транспортувальні системи у клітинах. Такі неспецифічні ефекти особливо цікаві для нас з точки зору пошуку блокатора описаних у 2005 р. [3] високопровідних катіонних каналів (ЛСС-каналів) ядерної мембрани. Метою роботи було перевірити фармакологічну чутливість ЛСС-каналів до дії анестетиків (мідокалму, дипрофолу) та очищених фракцій зміїних отрут (нейротоксину II, α -Кобратоксину).