

## ДЕЯКІ ДОМІНУЮЧІ УГРУПОВАННЯ СІНАНТРОПНОЇ РОСЛИННОСТІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Любов ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА, Мар'яна СІГЕТІ

Угруповання з домінуванням таких видів, як *Reynoutria japonica* Houtt., *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, *R. bohemica* J. Chrtek & A. Chrotková, *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Solidago canadensis* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ambrosia artemisiifolia* L. а також *Erigeron canadensis* L. *Robinia pseudoacacia* L. належать до панівних на Закарпатській низовині. З'ясовано синтаксономічну приналежність виявлених угруповань. Ідентифіковано три асоціації (*Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae* Kostylev in Solomakha et al. 1992, *Aegopodio-Reynoutrietum sachalinensis* Brzeg in Brzeg et Wojterska 2001, *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* Tx. et Raabe ex Fijałkowski 1978) і чотири дериватні угруповання (DC *Reynoutria japonica*, DC *Reynoutria bohemica*, DC *Heracleum sosnowskyi*, DC *Amorpha fruticosa-Urtica dioica*) синантропної рослинності. Вони належать до двох класів синантропної рослинності (*Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in tx. ex von Rochow 1951, *Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký* 1969) та до одного класу, що не належить до переліку синантропних (*Salicetea purpureae* Moor 1958). Проаналізовано й порівняно екологічні характеристики видів-домінантів цих угруповань. Зроблено прогноз їх розвитку в сучасних умовах змін клімату. З'ясовано, що найбільш пристосованим до змін клімату є *Ambrosia artemisiifolia* і розвиток її угруповань у майбутньому буде прогресивним. Завдяки вимогливості до гідрологічного режиму такі види, як *Heracleum sosnowskyi*, *Amorpha fruticosa* та *Solidago canadensis*, можуть втрачати свою ценотичну роль.

**Ключові слова:** рудеральна рослинність, інвазійні види, Українські Карпати, екологія, класифікація, аридизація клімату, *Reynoutria japonica*, *Reynoutria sachalinensis*, *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia artemisiifolia*.

Кафедра ботаніки, Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: [lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua](mailto:lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua), [mariana.siheti@uzhnu.edu.ua](mailto:mariana.siheti@uzhnu.edu.ua)

### ***Some dominant synanthropic vegetation communities of the Transcarpathian lowlands and prospects for their expansion in the context of climate change. Felbaba-Klushyna L., Sighet M.***

The communities dominated by species such as *Reynoutria japonica* Houtt. *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, *R. bohemica* J. Chrtek & A. Chrotkova, *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Solidago canadensis* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ambrosia artemisiifolia* L. as well as *Erigeron canadensis* L., *Robinia pseudoacacia* L., belong to the dominant phytocoenoses within Zakarpattia lowlands. The classification scheme of the investigated vegetation is presented. Three associations of synanthropic vegetation were identified (*Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae* Kostylev in Solomakha et al. 1992, *Aegopodio-Reynoutrietum sachalinensis* Brzeg in Brzeg et Wojterska 2001, *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* Tx. et Raabe ex Fijałkowski 1978) and four derived communities (DC *Reynoutria japonica*, DC *Reynoutria X bohemica*, DC *Heracleum sosnowskyi*, DC *Amorpha fruticosa-Urtica dioica*). They belong to two classes of synanthropic vegetation (*Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in tx. ex von Rochow 1951, *Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký* 1969) and to one class that does not belong to the list of synanthropic (*Salicetea purpureae* Moor 1958). The ecological characteristics of the dominant species of these communities were analyzed and compared. A forecast of their development in modern conditions of climate change is made. It was found that the most adapted to climate changes is *Ambrosia artemisiifolia* and the development of its communities in the future will be progressive. Due to the demanding hydrological regime, such species as *Heracleum sosnowskyi*, *Amorpha fruticosa* and *Solidago canadensis* may lose their coenotic role.

**Key words:** ruderal vegetation, invasive species, Ukrainian Carpathians, ecology, classification, climate aridization, *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia artemisiifolia*.

Department of Botany, Uzhhorod National University, 32, A. Voloshyna str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: [lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua](mailto:lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua), [mariana.siheti@uzhnu.edu.ua](mailto:mariana.siheti@uzhnu.edu.ua)

## Вступ

За сукупністю екологічних умов Закарпатська низовина є особливо сприятливим регіоном для ведення сільського господарства. За останній період на фоні змін клімату, незбалансованого ведення землеробства й поводження з водними ресурсами, що призводить до зниження рівня ґрунтових вод, ущільнення та засолення ґрунтів, на цій території спостерігається інтенсивне розселення окремих рослинних угруповань, які активно освоюють береги річок, узбіччя доріг, занедбані поля та виноградники. Характерною рисою таких синантропних угруповань є домінування одного виду чи співдомінування двох видів рослин і, відповідно, низька видова різноманітність фітоценозів. Поширення синантропних угруповань завдає значної шкоди рослинному покриву Закарпатської низовини, оскільки до сьогодні не розроблено регіональної стратегії адаптації до змін клімату, боротьби з інвазійними видами. Тому в полоні видів-трансформерів опиняється все більше угідь, серед яких найвразливішими є береги рік та узбіччя доріг. Заплавні вербові й тополеві ліси, де раніше трав'яний ярус був утворений гігрофільним різнотрав'ям, трансформуються у вербняки рейнутрієві, у зарості аморфи кущової (*Amorpha fruticosa* L.) та інші синантропні фітоценози. До цього часу цей сегмент рослинного покриву Закарпатської низовини не був предметом окремих досліджень, однак відносно добре дослідженою є синантропна флора окремих частин Закарпатської низовини (Protoporova, Shevera 2003). Актуальність таких досліджень зумовлена потребою в організації контролю за поширенням інвазійних видів та їх угруповань. Передумовою боротьби із цим явищем та організації контролю за поширенням синантропних угруповань є їх інвентаризація. Представлені матеріали є першою спробою узагальнення результатів дослідження синантропної рослинності Закарпатської низовини.

Метою публікації було з'ясувати, які серед синантропних угруповань є домінуючими на Закарпатській низовині, тобто займають великі площі (іноді десятки гектарів) і трапляються часто, а також пояснити причини цього явища на підставі аналізу екологічних характеристик видів-домінантів і спрогнозувати їх розвиток в умовах змін клімату. Основні завдання – здійснити інвентаризацію рудеральних угруповань, що займають площі від 0,5 гектара і більше, виявити їх синтаксономічну приналежність, порівняти відношення домінуючих видів цих угруповань до

провідних екологічних факторів. У статті наведено порівняльну екологічну характеристику видів ценоутворювачів синантропних угруповань (*Reynouthis japonica* Houtt., *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Solidago canadensis* L., *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia artemisiifolia* L.), здійснено класифікацію таких угруповань за принципами флористичної класифікації, складено першу класифікаційну схему досліджуваної рослинності та вказано райони, де вони трапляються найчастіше й утворюють значні площі. Зведена синоптична таблиця класифікації рослинності планується до публікації після завершення інвентаризації синантропних угруповань Закарпатської низовини.

## Природні умови Закарпатської низовини та зміни клімату

Закарпатська низовина є північно-східною частиною Великої Угорської рівнини (Альфелд). Вулканічне горбогір'я (Чорна гора, Юліївська гора, Мужіївські гори й інші) теж розглядається елементами рельєфу Закарпатської низовини, найвищою точкою якого є Чорна гора (568 м н. р. м.). За екологічним районуванням Українських Карпат і Закарпатської низовини ця територія належить до Європейської широколистянолісової області, Центральноевропейської провінції, Східнокарпатської підпровінції та Надтисянського округу (Kruhlov et al. 2012). За орографічними класами морфогенних мезоекорегіонів Українських Карпат цей регіон належить до класу «Улоговини», із середніми відносними висотами (СВВ) 122 м та із середніми абсолютними висотами 397 м, завдяки Вулканічному горбогір'ю. За особливостями геологічної будови цей регіон виділений як «Алювіально-моласовий мезоекорегіон» і характеризується такими особливостями ґрунтового покриву, як наявність моласових глин із прошарками пісковиків, алевролітів і туфів, що містять соляні куполи, на значних площах перекриті сучасними алювіальними відкладами. Отже, тут широко представлений рівнинний флювіальний природний комплекс у поєднанні з моласовими межиріччями горбогірного характеру (Kruhlov 2008).

Рельєф низовини розчленований багатьма річками басейну Тиси. Сама Тиса стікає на низовину й водночас покидає її у південно-східній частині області, виходячи на територію Угорщини, а потім знову повертається до неї в околицях м. Чоп, у її південно-західній частині. Рельєф низовини зазнав суттєвих змін у ранній післяльодовиковий період, що спричинило формуванню умов

утрудненого водовідводу й заболочення території (Sümegi 1999). До початку минулого століття на цій території траплялася значна кількість заплавлених лісів, боліт і природних водойм (Felbaba-Klushyna 2010). Проте до середини минулого століття Закарпатська низовина була майже повністю меліорована. Рівень ґрунтових вод низовини в період з 1960 до 1990 року знизився на 3 м (Felbaba-Klushyna 2010). Крім того, досліджувана територія є одним із найгустіше заселених регіонів України, з добре розвиненим сільськогосподарським сектором.

За останні десятиріччя в Закарпатській області простежуються зміни клімату, що позначаються поступовим підвищенням приземної середньорічної температури повітря порівняно з кліматичною нормою, за яку кліматологи приймають період 1961–1990 років (Balabukh 2013).

Так, середньорічна приземна температура повітря зросла на 0,7–0,8 °С, причому середня температура повітря взимку підвищилася на 0,8 °С, а середня температура повітря літнього сезону – на 1,4 °С. Найбільше зростання максимальної температури спостерігається в серпні – на 1,8 °С. Має місце тенденція до збільшення кількості спекотних днів із максимальною температурою вище за 25 °С та понад 30 °С 30 на 7–12 днів. Це, зі свого боку, спровокувало суттєве підвищення максимальної температури літнього сезону. Загальна середньорічна сума опадів у регіоні змінилася незначною мірою, однак, як це продемонстровано на рис. 1, відбувся їх перерозподіл між сезонами: влітку на 10% менше, а восени на 20% більше, причому найменше опадів влітку припадає на травень, червень і серпень, що провокує сильні посухи (рис. 1). Ще у 2011 році прогнозувалося суттєве зменшення кількості опадів у теплий період року на фоні підвищення температури повітря впродовж наступних десятиліть (Balabukh 2013), яке має місце тепер. Мінімум опадів припадає на серпень. Це зумовлює дефіцит вологи і зростання посушливості в регіоні.

Від літніх посух і сухих теплих вітрів потерпає рослинний покрив, у структурі якого з'являються види й угруповання з широкою екологічною амплітудою за відношенням до гідрологічного режиму. Згадані фактори спричинили порушення екологічного балансу низовинної частини басейну Тиси й інвазію багатьох синантропних видів та їх угруповань. На цей час лише близько 15% її території займає природна або напівприродна рослинність. Такий відсоток природної рослинності на сьогодні притаманний території Угорщини загалом (Török et al. 2003).

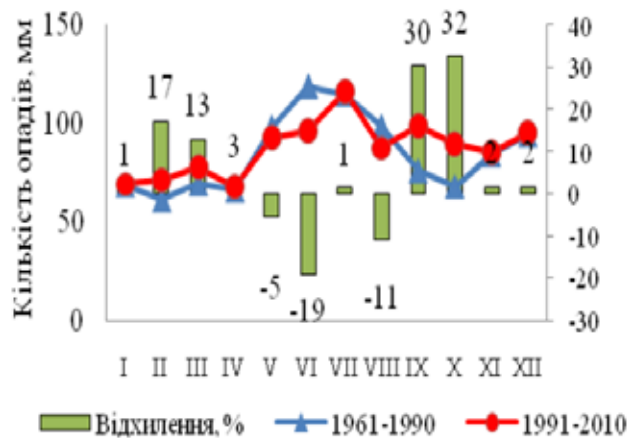


Рис. 1. Зміна сезонної та місячної суми опадів на території Закарпатської області в 1991–2010 рр. відносно кліматичної норми (1961–1990 рр.) (Balabukh 2013)

Fig. 1. Changes in seasonal and monthly precipitation in the Zakarpattia region in 1991–2010 relative to the climatic norm (1961–1990) (Balabukh 2013)

#### Матеріали та методика досліджень

Полеві дослідження проводили протягом 2021–2023 років у межах Ужгородського, Мукачівського та Берегівського районів Закарпатської області (за сучасним адміністративним поділом). Найбільші площі синантропної рослинності були виявлені вздовж доріг, річок і на закинутих полях. Нами було опрацьовано 83 геоботанічні описи рослинності. Опрацювання даних і виділення синтаксонів здійснено за принципами флористичної класифікації Браун-Бланке з використанням пакетів програм TURBOVEG і JUICE (Hennekens, Schaminée 2001; Tichy 2002). Під час складання класифікаційної схеми враховувалася структура окремих класів синантропної рослинності України, наведена у Продромусі рослинності України (Dubyna et al. 2019).

Для екологічної характеристики видів використано екологічні шкали Я. П. Дідуха (Didukh 2011) та Г. Елленберга (Ellenberg et al. 1991), а тлумачення характеристик здійснено за Я. П. Дідухом (Didukh et al. 2000). Назви видів судинних рослин наведено за Plants of the World Online (POWO 2023).

#### Результати

У процесі досліджень ми з'ясували, що до найбільш поширених уздовж берегів річок, доріг і на занедбаних полях належать угруповання таких видів, як *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *Heraclium sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia artemisiifolia*, а також *Erigeron canadensis* L., *Robinia pseudoacacia* L. а також *Erigeron canadensis* L., *Robinia pseudoa-*

*casia* L та деякі інші. На цьому етапі досліджень угруповання з домінуванням останніх двох видів ми не включали до обробки через необхідність подальших досліджень і уточнень їх синтаксономічного положення. Попередня класифікаційна схема окремих домінуючих синантропних угруповань містить три класи рослинності, чотири порядки, чотири союзи, три асоціації і чотири дериватні угруповання.

Нижче наводимо класифікаційну схему рослинності

**КЛАС ARTEMISIETEA VULGARIS LOHMEYER ET AL. IN TX. EX VON ROCHOW 1951**

Порядок ONOPORDETALIA ACANTHII Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Союз ONOPORDION ACANTHII Br.-Bl. et al. 1936

Асоціація *Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae* Kostylev in Solomakha et al. 1992

КЛАС GALIO-URTICETEA PASSARGE EX КОРЕСЬКÝ 1969

ПОРЯДОК GALIO-ALLIARIETALIA OBERD. IN GÖRS ET T. MÜLLER 1969

СОЮЗ AEGOPODION PODAGRARIAE TX. 1967

Асоціація *Aegopodio-Reynoutrietum sachalinensis* Brzeg in Brzeg et Wojterska 2001

DC *Reynoutria japonica*

DC *Reynoutria X bohemica*

ПОРЯДОК CONVULVULETALIA SEPIUM TX. EX MOOR 1958

СОЮЗ SENECTIONION FLUVIATILIS TX. EX MOOR 1958

Асоціація *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* Tx. et Raabe ex Fijałkowski 1978

DC *Heracleum sosnowskyi*

**КЛАС SALICETEA PURPUREAE MOOR 1958**

ПОРЯДОК SALICETALIA PURPUREAE MOOR 1958

СОЮЗ SALICION ALBAE SOÓ 1951

DC *Amorpha fruticosa-Urtica dioica*

**Обговорення**

Усі обговорювані нами види та їх угруповання за оцінкою адвентивних видів за впливом на довкілля належать до класу великих впливів, які спричиняють значні наслідки з локальним вимиранням хоча б одного аборигенного виду та призводять до незворотних змін у складі угруповань (Burda et al. 2015). Ценози асоціації *Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae* трапляються по всій території України (Bahrikova, Kozyr 2019).

Угруповання цього небезпечного карантинного бур'яну становлять значну конкуренцію культурним рослинам за вологу й елементи живлення: на формування 1 кг сухої речовини рослина витрачає майже тонну води, а також близько 15,5 кг азоту та 1,5 кг фосфору, активно споживає калій, має велику вегетативну масу й розвинену кореневу систему, що сягає 4 м завглибшки, а також затінює культурні рослини, перебиваючи їм доступ до прямих сонячних променів (Solonenko, Vatamahiuk 2019).

У досліджуваному регіоні угруповання формуються майже всюди: на покинутих угіддях, уздовж доріг, річок, уздовж дамб, опорних бетонних споруд залізничних колій, у посівах, навколо покинутих будівель, сміттєзвалищах. На Закарпатській низовині ці угруповання теж є повсюдними, а найбільші площі виявлені в Ужгородському та Берегівському районах на занедбаних полях.

Угруповання асоціації *Aegopodio-Reynoutrietum sachalinensis*, а також дериватні угруповання *Reynoutria japonica* та *Reynoutria X bohemica* були виявлені переважно вздовж річок Уж і Латориця. Монодомінантні угруповання до 4 м заввишки займають площі по декілька гектарів уздовж доріг у Мукачівському та Берегівському районах. У м. Ужгороді трапляються переважно дериватні угруповання *Reynoutria japonica*, тоді як уздовж доріг Берегівського району формуються угруповання асоціації *Aegopodio-Reynoutrietum sachalinensis*. *Reynoutria X bohemica* донедавна був відносно мало поширеним видом на Україні і вказувався для Закарпатської низовини попередніми дослідниками (Vykhor, Prots 2014; Shevera 2017). Дериватні угруповання *Reynoutria X bohemica* зафіксовані в околицях міст Чоп, Виноградів, околиць села Вілок і по всій території Виноградівської територіальної громади. Поблизу міста Мукачево й оточуючих сіл часто трапляються зарості *Reynoutria japonica* площею понад 2 га.

Угруповання асоціації *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* трапляються по всій території Закарпатської низовини. *Solidago canadensis* швидко поширюється на занедбаних полях, уздовж доріг та автомагістралей, на пустирях. Найбільше місцезростань зафіксовано в Ужгородському районі в околицях міста Чоп, в околицях сіл Минай навколо колишнього сміттєзвалища, Добронь, а також у Берегівському та Мукачівському районах, в околицях сіл Бене, Оросієво, Мужієво, Батьово й інших. Стрімке поширення цього угруповання пояснюється біологічними особливостями виду, зокрема, перше

значною насінною продуктивністю, широкою екологічною амплітудою за відношенням до багатьох екологічних факторів і сприйнятливих кліматичних умов Закарпатської низовини.

Дериватне угруповання *Heracleum sosnowskyi* трапляється переважно біля річок, уздовж доріг, на територіях, що мають достатнє зволоження й несуть найбільше антропогенне навантаження. Крім прирічкових і придорожніх оселищ, популяції борщівника виявлено і на викошуваних вологих луках, пасовищах. Найчастіше такі угруповання мають стрічковий ценоареал, формуються вздовж водних потоків та рік у межах висот 150–399 м н. р. м., у поясах низинних і передгірних дубових лісів (Vykhor, Prots 2012). Нами виявлені доволі численні місцезростання на висотах 110–124 м н. р. м. (Ужгородський район, село Сторожниця, біля річки, м. Ужгород, уздовж берега ріки Уж). Закарпатська низовина є найбільш заселеною ценопопуляціями *H. sosnowskyi*. Тут трапляється понад 30% усіх місцезростань цього виду від їх загальної кількості в регіоні Закарпаття (Vykhor, Prots 2012).

Дериватні угруповання *Amorpha fruticosa-Urtica dioica* поширені на сильно змінених деградованих ґрунтах низовинних районів Закарпаття, вздовж ярів, каналів, доріг зі змінним зволоженням. Найбільші за площею локалітети мають місце в околицях міст Ужгород і Чоп, уздовж автотраси Ужгород – Мукачево на вторинних занедбаних полях, уздовж каналів із застійним зволоженням на заплавах полях. У лісостеповій зоні України описана асоціація *Salici acutifoliae-Amorphetum fruticosae* Senchylo et al., 1999 (Fitsailo et al. 2019). На Закарпатській низовині частим супутником *Amorpha fruticosa* виступає *Salix cinerea* L.

Аналіз екологічних характеристик домінуючих видів обговорюваних угруповань наведено в табл. 1 і на рис. 1–4. Екологічні характеристики *Reynoutria japonica* та *R. sachalinensis* наведені за Ellenberg (Ellenberg et al. 1991), оскільки вони відсутні у праці Didukh (2011).

Як показано в табл. 1, *Ambrosia artemisiifolia* є гемістенотопним субмезофітом, геміевритопним субацидофілом, геміевритопним нітрофілом, геміевритопним мезотермом. Зважаючи на сучасні прояви змін клімату, для цього виду і його угруповань і надалі будуть формуватися сприятливі екологічні умови. Серед інших розглянутих нами видів *A. artemisiifolia* є найбільш витривалим щодо посух (рис. 2), має найширшу екологічну амплітуду до кислотного режиму, засвоєваних форм азоту (рис. 3, 4) і є найбільш пристосованим до потепління клімату (рис. 5).

*Amorpha fruticosa* – геміевритопний мезофіт, гемістенотопний нейтрофіл, геміевритопний нітрофіл, гемістенотопний мезотерм. З подальшим зниженням рівня ґрунтових вод поширення цього виду та його угруповань буде обмеженим.

*Heracleum sosnowskyi* – геміевритопний гігро-мезофіт, гемістенотопний субацидофіл, геміевритопний гемінітрофіл, геміевритопний субмікро-терм. У зв'язку з підвищеною потребою у воді цей вид залишатиметься вздовж потоків і на вологих луках. Проте зниження рівня ґрунтових вод теж може призвести до зниження його конкурентоспроможності та звуження ценоареалу його угруповань.

*Solidago canadensis* – гемістенотопний гігро-мезофіт, гемістенотопний субацидофіл, гемістенотопний нітрофіл, гемістенотопний субмезотерм. На Закарпатській низовині вид поширений і на сухих сонячних схилах Вулканічного горбогір'я.

Таблиця 1. Екологічні характеристики окремих домінуючих видів синантропної рослинності Закарпатської низовини (у балах) (за екологічними шкалами Didukh 2011)

Table 1. Ecological characteristics of some dominant species of synanthropic vegetation of the Transcarpathian lowland (in points) (by ecological scales Didukh 2011)

Назви видів	Екологічні фактори							
	Водний режим		Кислотний режим		Нітроген		Температурний режим	
	HdI	HdA	RcI	RcA	NtI	NtA	TmI	TmA
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	6	13	5	11	4	11	7	16
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	7	16	6	11	2	7	8	12
<i>Heracleum sosnowskii</i> Manden.	9	19	5	10	3	8	3	11
<i>Solidago canadensis</i> L.	8	17	5	9	5	9	6	12

Умовні позначення: Hd – гідрорежим; Rc – кислотність ґрунту;

Nt – засвоєвані форми нітрогену в ґрунті; Tm – температурний режим.

Цифрами виражена кількісна характеристика кожного фактору в балах, де I – нижня межа показника, A – верхня межа.

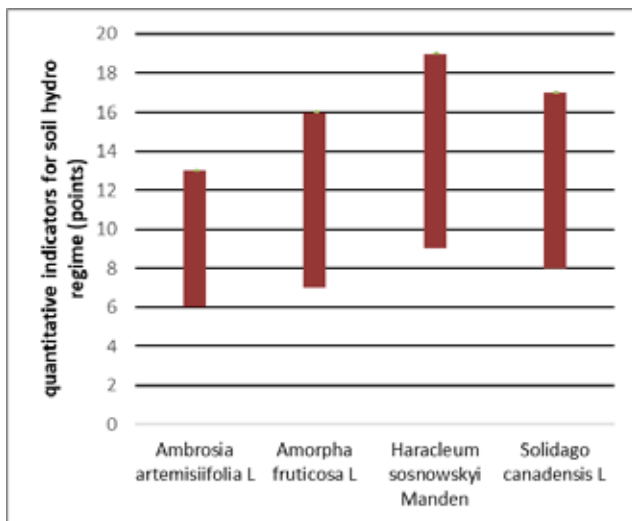


Рис. 2. Відношення видів до гідрологічного режиму  
Fig. 2. Relation of species to hydrological regime

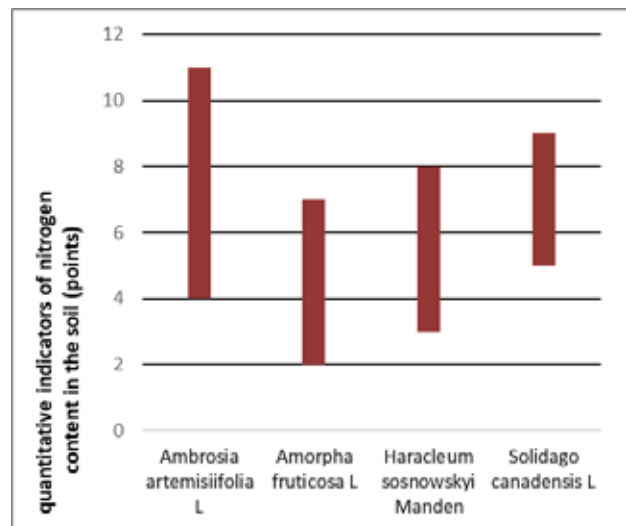


Рис. 3. Відношення видів до засвоюваних форм азоту  
Fig. 3. Relation of species to assimilable forms of nitrogen

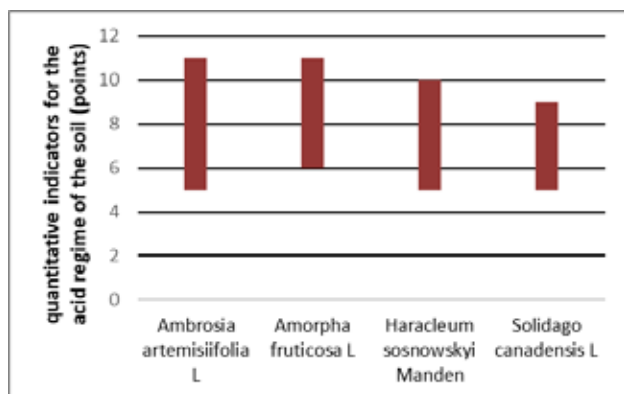


Рис. 4. Відношення видів до кислотного режиму  
Fig. 4. The relation of species to acid regime

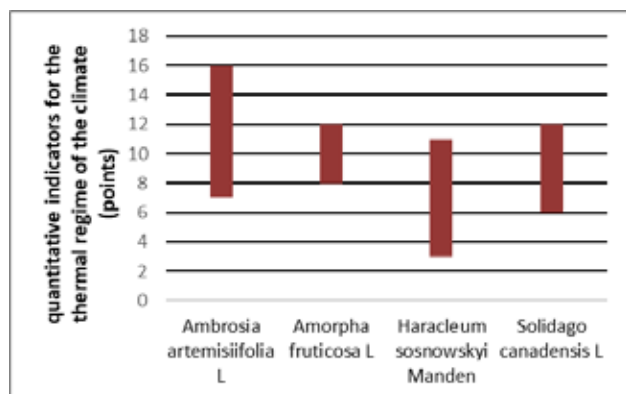


Рис. 5. Відношення видів до терморегіму  
Fig. 5. Relation of species to the thermal regime

ного режиму ці види близькі, однак *R. japonica* дещо більш пристосована до нижчих температур і характеризується балом 6 (мезотерм), тоді як *R. sachalinensis* має бал 8 (мікротерм). Цим і пояснюється частіше трапляння *Reynoutria japonica* в Ужгородському районі, який є відносно прохолоднішим порівняно з Березівським і Мукачівським районами, де переважає *R. sachalinensis*. Існує різниця між ними у відношенні до кислотності ґрунтів. *R. sachalinensis* надає перевагу помірно кислим ґрунтам (5 балів із 9), а *R. japonica* – слабокислим або нейтральним (7 балів із 9). За відношенням до вмісту азоту ці види теж близькі (*R. sachalinensis* – 8 балів із 9, *R. japonica* – 7 балів) і люблять багаті ґрунти,

Однак обмежувальними факторами в майбутньому, як і для *H. sosnowskii*, може стати надмірна сухість ґрунтів та їх засолення, оскільки деякі із цих трав'янистих видів розвиваються в серпні, коли кількість опадів є мінімальною протягом літнього сезону.

*Reynoutria japonica* та *R. sachalinensis* за відношенням до гідрологічного режиму є гірофітами, що за шкалою Ellenberg (1991) характеризуються балом 8 із 12. Однак вони можуть витримувати відносно тривалий період посухи, а тому на їх поширенні до певного часу може не відобразитися аридизація клімату, однак загалом також не буде сприяти процвітанню ценопопуляції цих видів. За відношенням до температур-

причому *R. sachalinensis* більше залежить від цього фактора.

Згідно з характеристикою наведених домінуючих синантропних видів за вказаними факторами, можемо відмітити, що серед них є такі, що зростають у сухуватих лісо-лучних ектопах із помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами й талими водами, так і такі, що потребують повного промочування кореневмісного шару ґрунту опадами й талими водами або тимчасового надмірного зволоження кореневмісного шару ґрунту ґрунтовими водами. Щодо кислотності, то більшість із них потребують слабко кислих чи нейтральних ґрунтів, які характерні для низовини. Щодо показника засвоюваного нітрогену в ґрунті – вони зростають як на відносно забезпечених мінеральним азотом ґрунтах, так і на бідних. Щодо терморежиму, то одні види потребують помірної температури, інші можуть розвиватися за нижчих температур. Усі ці умови характерні для різних ектопів Закарпатської низовини і на цьому етапі розвитку природних умов є сприятливими для подальшого поширення більшості угруповань синантропної рослинності в регіоні, тому потребують детального контролю за їх поширенням.

#### Висновки

Серед синантропних угруповань, які здатні займати площі від 0,5 гектара і більше, виявлені угруповання з домінуванням таких видів, як *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *R. bohemica*, *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia artemisiifolia*, а також *Erigeron canadensis* і *Robinia pseudoacacia*.

Попередня класифікаційна схема досліджених угруповань охоплює три асоціації (*Ambrosia artemisiifoliae-Xanthietum strumariae*, *Aegopodium-Reynoutrietum sachalinensis*, *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis*) і чотири дериватні угруповання (DC *Reynoutria japonica*, DC *Reynoutria X bohemica*, DC *Heracleum sosnowskyi*, DC *Amorpha fruticosa-Urtica dioica*). Вони належать до двох класів синантропної рослинності (*Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*) та до одного класу, що не належить до переліку синантропних (*Salicetea purpureae*).

Аналіз екологічних характеристик окремих домінуючих видів показав, що найбільш пристосованим до сучасних змін клімату є *Ambrosia artemisiifolia* і розвиток її угруповань у майбутньому буде прогресивним. Завдяки відносно вузькій екологічній амплітуді за відношенням до гідрологічного режиму, зниженню рівня ґрунтових вод і водності річок ценоареали угруповань таких видів, як *Heracleum sosnowskyi*, *Amorpha fruticosa* та *Solidago canadensis*, можуть поступово скорочуватися. До інших факторів більшості видів мають відносно широкі екологічні амплітуди. Зважаючи на сучасне поширення та різноманітність ектопів представників роду *Reynoutria*, є підстави припустити, що в сучасних умовах змін клімату вони залишатимуться прогресивними елементами флори, а їх угруповання – прогресивними елементами рослинності, якщо не керувати процесами їх розвитку. Однак у майбутньому подальша аридизація клімату, ймовірно, не сприятиме процвітання їх ценопопуляцій.

BAHRIKOVA, N.O., KOZYR, M.S. (2019) *Artemisietea vulgaris*. In: Dubyna D.V., Dziuba T.P. (Ed.) *Prodromus roslynnosti Ukrainy*. Naukova dumka, Kyiv, pp. 528–550 (in Ukrainian).

BALABUKH, V. (2013) *Potochna ta ochikuvana zmina klimatu, yii vplyvy ta naslidky na terytorii Ukrainy, Zakarpattia ta Rakhivskoho raionu*. Proekt LOC-CLIM-ACT: mistsevi dii shchodo vplyvu klimatychnykh zmin. HUSKROUA/1001/079. Ukrainskyi hidrometeorologichnyi instytut. Present and expected climate change, its impacts and outcomes on the territory of Ukraine, Zakarpattia and Rakhiv district. LOC-CLIM-ACT project: local action on climate change. Ukrainian Hydrometeorological Institute. Available from: [https://ucn.org.ua/wp-content/uploads/2013/07/resume\\_climatechange\\_ukr.pdf](https://ucn.org.ua/wp-content/uploads/2013/07/resume_climatechange_ukr.pdf) (accessed 2013) (in Ukrainian).

BURDA, R.I., PASHKEVYCH, N.A., BOIKO, H.V., FITSAILO, T.V. (2015) *Chuzhoridni vydy okhoronnykh*

*flory Lisostepu Ukrainy*. Naukova dumka, Kyiv (in Ukrainian).

DIDUKH, Ya.P. (2011) *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Phytosociocentre, Kyiv.

DIDUKH, Ya.P., PLIUTA, P.H., PROTOPOPOVA, V.V., YERMOLENKO, V.M., KOROTCHENKO, I.A., KARKUTSHEV, H.M., BURDA, R.I. (2000) *Ekoflora Ukrainy. Tom I*. Fitosotsiotsentr, Kyiv (in Ukrainian).

DUBYNA, D.V., DZIUBA, T.P., YEMELIANOVA, S.M., BAHRIKOVA, N.O., BORYSOVA, O.V., BORSUKEVYCH, L.M., VYNOKUROV, D.S., HAPON, S.V., HAPON, Yu.V., DAVYDOV, D.A., DVORETSKYI, T.V., DIDUKH, Ya.P., ZHMUD, O.I., KOZYR, M.S., KONISHCHUK, V.V., KUZEMKO, A.A., PASHKEVYCH, N.A., RYFF, L.E., SOLOMAKHA, V.A., FELBABA-KLUSHYNA, L.M., FITSAILO, T.V., CHORNA, H.A., CHORNEI, I.I., SHELIAH-SOSONKO, Yu.R., YAKUSHENKO, D.M.

- (2019) *Prodromus roslynosti Ukrainy*. Naukova dumka, Kyiv (in Ukrainian).
- ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISEN, D. (1991) *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (Scripta Geobotanica, 18)*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.
- FELBABA-KLUSHYNA, L.M. (2010) Roslynny pokryv bolit i vodoim verkhivna baseinu r. Tysa (Ukrainski Karpaty) ta fliuvialna kontsepsiia yoho okhorony. Polihraftcentr «Lira», Uzhhorod (in Ukrainian).
- FITSAILO, T.V., DUBYNA, D.V., DZIUBA, T.P. (2019) *Salicetea purpureae*. In: Dubyna D.V., Dziuba T.P. (Ed.) *Prodromus roslynosti Ukrainy*. Naukova dumka, Kyiv, 386–393 (in Ukrainian).
- HENNEKENS, S.M., SCHAMINÉE, J.H.J. (2001) Turboveg, a Comprehensive Data Base Management System for Vegetation Data. *Journal of Vegetation Science*, 12, 589–591. DOI: 10.2307/3237010.
- KRUHLOV, I. (2008) Delimitatsiia, metryzatsiia ta klasyfikatsiia morfohenykh ekorehioniv Ukrainykykh Karpat. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, 3, 59–68 (in Ukrainian).
- KRUHLOV, I., PROTS, B., KAHALO, O., VOVK, O., ORLOV, O., SHUBER, P. (2012) Pryrodni ta antropohenni chynnyky oselyshchnoho riznomanittia Ukrainykykh Karpat ta Zakarpatskoi nyzovyny. In: Prots B., Kahalo O. (Ed.) *Kataloh typiv oselyshch Ukrainykykh Karpat ta Zakarpatskoi nyzovyny*. Merkator, Lviv, 18–45 (in Ukrainian).
- POWO. (2023) Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (accessed 23.12.2023).
- PROTOPOPOVA, V.V., SHEVERA, M.V. (2003) Urbanoflora Uzhhoroda. I. Ekolohichnyi analiz. *Scientific Bulletin of Uzhhorod Univeristy, Series Biology*, 13, 108–110 (in Ukrainian).
- SHEVERA, M.V. (2017) *Reynoutria × bohemica* (Polygonaceae), a potentially invasive species of the Ukrainian flora. *Ukrainian Botanical Journal*, 74(6), 548–555. DOI: 10.15407/ukrbotj74.06.548 (in Ukrainian).
- SOLODENKO, V.I., VATAMANIUK, O.V. (2019) Yavyshe ambrozii polynolystoi (*Ambrosia artemisiifolia* L.) yak problema zahalnoderzhavnoho rivnia: zahrozy, tendentsii, naslidky. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 12, 187–204 (in Ukrainian).
- SÜMEGI, P. (1999) Reconstruction of flora, soil and landscape evolution, and human impact on the Bereg Plain from late-glacial up to the present, based on paleoecological analysis. In: Hamar A., Sarcany-Kiss (Ed.) *The Upper Tisa Valley. Preparatory proposal for Ramsar site designation and an ecological background Hungarian, Romanian, Slovakian and Ukrainian co-operation*. Liga Pro Europa, Szeged, 173–204.
- TÖRÖK, K., BOTTA-DUKÁT, Z., DANCZA, I., NÉMETH, I., KISS, J., MIHÁLY, B., MAGYAR, D. (2003) Invasion Gateways and Corridors in the Carpathian Basin: Biological Invasions in Hungary. *Biological Invasions*, 5(4), 349–356. DOI: 10.1023/b:binv.0000005570.19429.73.
- TICHY, L. (2002) JUICE, Software for Vegetation Classification. *Journal of Vegetation Science*, 13, 451–453. DOI: 10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x.
- VYKHOR, B.I., PROTS, B.H. (2012) Borshchivnyk sosnovskoho (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) na Zakarpatti: ekolohiia, poshyrennia ta vplyv na dovkillia. *Studia Biologica*, 6(3), 185–196. DOI: 10.30970/sbi.0603.229 (in Ukrainian).
- VYKHOR, B., PROTS, B. (2014) Invaziyni vydy roslyn Zakarpattya: ekolohichna harakterystyka ta dynamichni tendentsii poshyrennya. *Studia Biologica*, 8(1), 171–186. DOI: 10.30970/sbi.0801.334 (in Ukrainian).