

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На VIII редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 15.06.2018. године, прихваћен је извештај ментора др Слободана Јовановића о урађеној докторској дисертацији Весне Хлавати-Ширка, под насловом „**Распрострањење, екологија и предвиђање дистрибуције инвазивних таксона рода *Reynoutria* Houtt. (Polygonaceae) на подручју Србије и југоисточне Европе**“, и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Слободан Јовановић, ванредни професор, Универзитет у Београду-Биолошки факултет, др Димитар Лакушић, редовни професор, Универзитет у Београду-Биолошки факултет, др Јасмина Шинжар Секулић, ванредни професор, Универзитет у Београду-Биолошки факултет и др Горан Аначков, ванредни професор, Универзитет у Новом Саду-Природно-математички факултет.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Докторска дисертација Весне Хлавати-Ширка под насловом „**Распрострањење, екологија и предвиђање дистрибуције инвазивних таксона рода *Reynoutria* Houtt. (Polygonaceae) на подручју Србије и југоисточне Европе**“ је написана на укупно 362 стране, са прилозима. На почетку дисертације приложен је сажетак на српском и енглеском језику (2 стране без пагинације), као и садржај рада. Дисертација обухвата поглавља: Увод (11 страна), Циљеви рада (2 стране), Материјал и методе (23 стране), Резултати (100 страна), Дискусија (21 страна), Закључци (5 страна), Литература (26 страна) и Прилози (173 стране). Дисертација садржи укупно 42 слике и 47 табела. Поглавље Литература садржи 255 библиографских јединица које се адекватно наводе у тексту.

АНАЛИЗА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација Весне Хлавати-Ширка односи се на комплексна хоролошка и еколошка истраживања инвазивних врста рода *Reynoutria* Houtt. (Polygonaceae) на подручју Србије и југоисточне Европе, на анализу еколошких ниша и предвиђање њиховог будућег ширења (са посебним освртом на заштићена подручја), као и на истраживање биоакумулационих потенцијала за различите тешке метале код *R. × bohemica*, као најраспрострањенијег таксона овог рода.

Иако су инвазивни представници рода *Reynoutria* проучавани од стране више аутора, превасходно на нивоу појединачних држава, појединачних станишта или заштићених подручја, нема научних радова у којима се целовито анализира њихова екологија, укупно распрострањење, као и предвиђање будуће дистрибуције на подручју Србије и југоисточне Европе. Такође, евидентна је недовољна истраженост механизма адаптације и стратегије преживљавања ових таксона у антропогено загађеним стаништима.

Поглавље **Увод** се састоји из 3 тематске целине. Прва целина обухвата уводна разматрања о породици *Polygonaceae*, новој предложеној класификацији на четири трибуса, као и таксономији и синонимији у оквиру рода *Reynoutria*. Друга целина разматра врсте рода *Reynoutria* и њихову инвазибилност. У трећој целини се даје приказ историје инвазивности рода *Reynoutria* на подручју Србије и југоисточне Европе.

У поглављу **Циљеви рада**, истакнута је чињеница да присуство и ширење инвазивних таксона рода *Reynoutria* у југоисточној Европи, посебно у Србији, није до сада систематски изучавано, иако је последњих десетак година примећено велико и брзо ширење ових таксона изван урбаних станишта. С обзиром на све наведено, основни циљеви овог рада су били:

- Утврђивање присуства и дистрибуције инвазивних таксона рода *Reynoutria* на територији Србије.
- Прикупљање, обједињавање и стандардизовање свих теренских, литературних и хербаријумских налаза инвазивних таксона рода *Reynoutria* за територију југоисточне Европе.
- Геореференцирање свих налаза, израда карата и анализа актуелне дистрибуције на подручју Србије и југоисточне Европе.
- Еколошка анализа истраживаних инвазивних таксона у односу на тип станишта и биоклиматске податке (WorldClim сет климатских података).
- Утврђивање основних карактеристика еколошких ниша свих таксона и одређивање еколошких фактора који утичу на заступљеност истраживаних инвазивних таксона на подручју Србије и југоисточне Европе.
- Одређивање нивоа преклапања еколошких ниша истраживаних таксона.
- Утврђивање разлика између садашњих еколошких ниша и будућих - моделованих еколошких ниша (до 2040. год.) за инвазивне таксоне рода *Reynoutria*.
- Утврђивање актуалног центроида еколошке нише (центра ширења) и будућег центроида еколошке нише односно правца ширења истраживаних таксона.
- Одређивање процента ширења или сужавања између садашњих и будућих еколошких ниша инвазивних таксона рода *Reynoutria* на територији Србије и југоисточне Европе.
- Предикција будуће дистрибуције инвазивних таксона рода *Reynoutria* на територији Србије и југоисточне Европе.
- Одређивање актуелне и потенцијалне инвазибилности заштићених подручја Србије, као и рипаријалних станишта осталих земаља југоисточне Европе, помоћу анализе најкраћег пута (*eng.* Least Cost Path).
- На основу дефинисања могућих путева инвазије, предлагање мера којима би се спречило успостављање и ширење инвазивних таксона рода *Reynoutria* у циљу очувања нативног биодиверзитета заштићених подручја Србије.
- Дефинисање биоакумулационих потенцијала за различите тешке метале код *R. × bohemica*, као најраспрострањенијег таксона овог рода, односно дефинисање стратегије његовог опстанка и ширења у различитим антропогено загађеним стаништима.

Поглавље **Материјал и методе** садржи детаљне описе основних карактеристика истраживаних инвазивних врста рода *Reynoutria*, методологије узорковања и стандардизовања прикупљених података, метода коришћених при моделовању еколошке нише и предвиђању будуће дистрибуције, као и метода коришћених при одређивању биоакумулацијских потенцијала таксона *R. × bohemica*.

Теренски подаци о дистрибуцији инвазивних врста рода *Reynoutria* су геореференцирани помоћу ГПС уређаја Garmin eTrex Vista, док су прикупљени литературни и хербаријумски подаци старијег и новијег датума преузети из доступних, релевантних база података и геореференцирани помоћу софтвера OziExplorer 3.95 4s. Карте актуелног распрострањења су рађене пунктирајућом методом по Walter & Straka (1970), на UTM картама 10 × 10 km (Lampinen, 2001), помоћу програмског пакета ArcGIS 10. Модели потенцијалне дистрибуције су израђени помоћу програмског пакета MaxEnt (Phillips et al. 2006) коришћењем биоклиматских података за 19 BIOCLIM варијабли (у 30-arcsec резолуцији) из WordClim сета података (Hijmans et al. 2005), садашње и будуће климе до 2040. године, а према моделу CCSM4.1. (Collins et al. 2014). Вредности биоклиматских параметара су извучене за све локалитете таксона помоћу програма ArcGis 10.3 и њихова варирања су представљена боксплотовима. Да би се утврдила варијабилност биоклиматских параметара, урађена је анализа основних компоненти (PCA), а да би се потврдиле разлике између различитих таксона, као и различитих станишта, урађена је дискриминантна анализа (LDA) која проналази разлике између групних података. Значајност разлика између група је утврђена ANOSIM тестом (*eng.* Analysis of similarity), која је базирана на Bray-Curtis дистанци и Bonferroni -коригованим р вредностима (Clarke 1993) уз помоћ програмског пакета PAST v3.17 (Hammer i sar. 2017). Пре анализа, подаци су стандардизовани како би се смањило негативан ефекат њиховог различитог квалитета. У том смислу, у анализу су били укључени само подаци чија је прецизност узорковања била 1 км. Преклапање еколошких ниша истраживаних таксона је урађено у програму ENMtools (Warren et al. 2008). Утврђивање разлика између садашње и будуће еколошке нише је рађено у програму ArcGIS 10 (Esri, 2011) помоћу алата SDMtoolbox v1.1c (Brown, 2015). Овим анализама је добијен проценат ширења и сужавања еколошке нише, будући правац ширења, као и процена померања центроида еколошке нише (центра ширења) под условима будуће климе предвиђене до 2040. год. Анализом најкраћег пута (*eng.* Least Cost Path), урађеној у ArcGIS 10.3 помоћу алата SDMtoolbox v1.1c, добијена је процена инвазибилности подручја националних паркова и других категорија заштићених подручја у Србији, као и рипаријалних станишта осталих земаља југоисточне Европе које су захваћене инвазијом биљака из рода *Reynoutria*.

У сврху дефинисања биоакумулационих потенцијала за тешке метале код *R. × bohemica* урађене су следеће анализе земљишта и биљног материјала: *Анализа земљишта*: Стварна и изменљива вредност рН земљишног раствора мерена потенциометријски у дестилованој води и 1 mol l⁻¹ KCl. Процент органског угљеника је одређен дигестијом у дихромату, заснованој на FAO процедури (1974), а проценат азота микро-Кјелдахловом процедуром (Isaac and Johnson 1976). Доступни фосфор и калијум у земљишту екстраховани су AL методом (Egner et al. 1960). Концентрација фосфора је одређена помоћу спектрофотометра, а концентрација калијума пламено-емисионом спектрофотометријом. Концентрација доступних Ca и Mg је одређена после екстракције у амонијум-ацетату. Садржај Fe, Ni, Zn, Mn, Pb, Cu, Cr, Co и Cd у земљишту анализиран је после влажне дигестије у смеши HCl и HNO₃ (aqua regia), према процедури ISO 11466 1995, а њихове концентрације су мерене атомским апсорпционим спектрофотометром Shimadzu AA 7000. *Анализа биљног материјала*: Екстракција елемената из биљног материјала је рађена мокром дигестијом у смеши HNO₃ и H₂SO₄. Концентрација фосфора је одређена модификованом молибден плавом методом (Chen et al. 1956), а концентрација K, Ca, Mg, Fe, Ni, Zn, Mn, Pb, Cu, Cr, Co и Cd атомским апсорпционим спектрофотометром Shimadzu AA 7000.

За статистичку обраду ових података коришћен је програм STATISTICA 5.1 за Windows (StatSoft, 1997). Биваријантном методом и Спирмановом Р корелацијом

анализирана је корелација између концентрације елемената у земљишту, корену, стаблу и листовима биљке. Линеарна регресиона анализа је коришћена за упоређивање концентрација метала у деловима биљке, наспрам њихове концентрације у земљишту.

Поглавље **Резултати** садржи 10 основних тематских целина у којима су представљени резултати хоролошких и еколошких анализа инвазивних *Reynoutria* таксона, резултати моделовања њихових еколошких ниша, предвиђања будуће дистрибуције и степена инвазибилности заштићених подручја Србије и југоисточне Европе, као и нумеричке обраде истраживаних хемијских параметара земљишта и делова биљака *R. × bohemica*.

На територији седам земаља југоисточне Европе је прикупљено укупно 4081 *Reynoutria* налаза, а број локалитета по државама (изузев Србије) је следећи: Словенија (777), Хрватска (343), Босна и Херцеговина (260), Црна Гора (177), Румунија (334) и Бугарска (40), док на подручју Македоније, Албаније и Грчке није табележено присуство *Reynoutria* таксона. Налази *R. japonica* су најчешће лоцирани у северозападом и североисточном делу југоисточне Европе, већином у Словенији, Румунији и Србији, првенствено у оквиру рипаријалних (Словенија и Румунија), али и рудералних станишта (Србија и Хрватска). Таксон *R. × bohemica* је претежно дистрибуиран у централним деловима југоисточне Европе (највише у Србији), али и на североистоку истраживаног подручја (Румунија), најчешће у оквиру рудералних и рипаријалних станишта. Врста *R. sachalinensis* већином насељава рипаријална и хортикултурна станишта на подручју Словеније и Румуније.

На подручју Србије је забележено укупно 2150 налаза *Reynoutria* таксона, од којих се 231 односи на *R. japonica*, 1199 на *R. × bohemica*, док је врста *R. sachalinensis* констатована на само једном локалитету. Таксон *R. compacta* је забележен на само седам локалитета у Србији, који су у даљим анализама обједињени у оквир *R. japonica* (због малог броја налаза и чињенице да се овај таксон често сматра синонимом врсте *R. japonica*). Истиче се да у источној Србији и на Косову и Метохији преовлађује присуство *R. japonica*, претежно у хортикултурним и рудералним стаништима, али и у рудералним стаништима Посавине и западног Поморавља. Поред тога, наводи се да је таксон *R. × bohemica* највише заступљен у западној Србији, претежно на рипаријалним и рудералним стаништима дуж река Западна Морава, Лим и Ибар, као и да је бројан у граду Београду са непосредном околином, док је мали број налаза присутан дуж обала реке Дунав, са неколико потенцијално ризичних локалитета у близини специјалног резервата природе "Горње Подунавље". Врста *R. sachalinensis* је током ових истраживања пронађена као нова за флору Србије, и то само на подручју Лукиног села у близини Ечке, на обали једног канала повезаног са реком Бегеј, у близини специјалног резервата природе "Царска Бара".

Код сагледавања основних климатско-еколошких карактеристика истраживаног ареала у којем су забележени таксони рода *Reynoutria*, утврђено је да се они у југоисточној Европи развијају у стаништима где средња годишња температура (БИО1) варира између 5 и 13.91 °С, максимална температура најтоплијег месеца (БИО5) између 19.3 и 29.9 °С, а минимална температура најхладнијег месеца (БИО6) између -10 до 2 °С. Истовремено, утврђено је да у погледу хигричког режима унутар истраживаног ареала, *R. × bohemica* подноси најмању годишњу количину падавина (БИО12) (660 до 861 mm), док врста *R. sachalinensis* "захтева" највише падавина за свој развој (633 до 1193 mm), као и врста *R. japonica*, која се развија у распону од 773 до 1168 mm годишњег воденог талога. Такође, *R. × bohemica* у току најсушнијег (БИО17) и најтоплијег квартала (БИО18) има просечно најмање потребе у количини падавина у односу на остала два таксона. Када су истраживани исти биоклиматски параметри у

оквиру различитих типова станишта, утврђено је да средња годишња температура (BIO1), опсег средњих месечних температура (BIO2), изотермалност (BIO3), као и температурна сезоналност (BIO4) имају највише вредности на локалитетима таксона *R. × bohemica* у свим истраживаним типовима стаништима (рипаријалном, рудералном и хортикултурном), што упућује на закључак да овај таксон подноси велика температурна варирања у току целе године. Што се тиче хигричког режима, утврђено је да *R. × bohemica* подноси најниже количине падавина, али и њихова већа варирања у току целог вегетацијског периода на свим истраживаним типовима стаништима.

Анализом преклапања дефинисаних еколошких ниша сва три таксона рода *Reynoutria*, утврђено је да постоји значајна диференцијација ниша у погледу биоклиматских параметара, или бар у њиховим различитим концентрацијама.

Истакнуто је да су најутицајнији биоклиматски параметри у диференцијацији еколошке нише врсте *R. japonica* на подручју југоисточне Европе падавине најтоплијег квартала (BIO18) са 38 %, као и падавине најсушнијег квартала (BIO17) са 22 %, док термички параметар средња температура најтоплијег квартала (BIO10) са 9 % учешћа и просечних 19.23 °C, само потврђује нетолеранцију таксона *R. japonica* на веће температуре у стаништима југоисточне Европе.

Кандидат констатује да су најутицајнији биоклиматски параметри у диференцијацији еколошке нише таксона *R. × bohemica* на подручју југоисточне Европе падавине најтоплијег квартала (BIO18) са 39 %, и сезоналност падавина (BIO15) са 11 %, док падавине највлажнијег месеца (BIO13) и средња температура најхладнијег квартала (BIO11) имају подједнак утицај од 9 %. Џекнајф анализом (*eng.* Jackknife Analysis) је утврђен додатни утицај температуре најхладнијег месеца (BIO6) која може ићи и до -10 °C, што све скупа упућује на закључак да у диференцијацији еколошке нише овог таксона скоро подједнак утицај имају хигрички и термички биоклиматски параметри.

Истакнуто је да су најутицајнији биоклиматски параметри у диференцијацији еколошке нише *R. sachalinensis* средња температура најсушнијег квартала (BIO9 = 30 %) и годишња количина падавина (BIO12 = 22.4 %). Према џекнајф анализи, изотермалност (BIO3) и сезоналност падавина (BIO15) имају додатан допринос у моделовању еколошке нише овог таксона, што значи да на дистрибуцију овог таксона утичу веће месечне температурне флукуације, као и већа варирања у годишњој количини падавина.

У погледу дефинисања еколошких ниша *Reynoutria* таксона по различитим типовима станишта, утврђено је да највећи утицај у рипаријалним стаништима имају температурна сезоналност (BIO4), падавине најтоплијег квартала (BIO18), као и температура најсушнијег квартала (BIO9), што упућује на закључак да су у рипаријалним стаништима ипак важнији термички параметри. Насупрот томе, у рудералним стаништима сва три таксона рода *Reynoutria* доминирају хигрички параметри: сезоналност падавина (BIO15), падавине најтоплијег квартала (BIO18), као и годишња количина падавина BIO12). Истовремено, у условима хортикултурних станишта, издваја се параметар падавине најтоплијег квартала (BIO18), као најутицајнији код моделовања еколошких ниша сва три таксона рода *Reynoutria*.

Разматрајући разлике између садашње и будуће - моделоване еколошке нише (до 2040. год.) инвазивног таксона *R. japonica* на подручју југоисточне Европе, кандидат истиче да ће у рипаријалним стаништима овог таксона доћи до повећања годишњег температурног опсега (BIO7) за 1.9 °C, док ће годишња количина падавина

(BIO12) остати скоро иста. Ипак, у току најхладнијег квартала (BIO19), количина падавина ће се повећати за 10 mm. На рипаријалним локалитетима *R. × bohemica* ће доћи до значајног повећања просечне температуре најсушнијег квартала (BIO9), уз смањење максималне количине падавина у току најсушнијег квартала (BIO17). Ипак, половина забележених популација *R. × bohemica* ће и даље остати у истим условима у погледу количине падавина. Слично као у рипаријалним стаништима, и код баштенских локалитета ће доћи до највеће температурне промене током најсушнијег квартала (BIO9), док ће се количине падавина у току најсушнијег (BIO17) и најтоплијег квартала (BIO18) смањити до 2040. године.

Одређивањем процента ширења између садашње и будуће еколошке нише, кандидат закључује да се хибридни таксон *R. × bohemica* може у будућности највише проширити у рипаријалним стаништима (40 %), претежно на северозападу Бугарске (у региону Монтана) и североистоку Бугарске (региони Разград и Варна), а затим у централним деловима Србије, на Косову и Метохији, као и у региону Олтениа у Румунији. Истовремено, врста *R. japonica* се у рипаријалним стаништима може проширити за око 32 %, претежно у централним и северозападним деловима Трансилваније (Румунија), док се *R. × bohemica* у баштенским стаништима може проширити за око 31 %, претежно у североисточној Бугарској, источној Србији, као и Олтениа региону у Румунији.

На основу изведене анализе промене језгра ширења - центроида еколошке нише *R. japonica* у рипаријалним стаништима, указује се на будуће ширење ареала ове врсте ка севернијим (северозападно - североисточним) деловима потенцијалног ареала, док рипаријални модел *R. × bohemica* указује на промену центра ширења овог таксона ка источнијим деловима, у односу на постојећи ареал. У случају баштенског модела *R. × bohemica*, запажа се могућност ширења ка југоисточним деловима потенцијалног ареала.

Анализом преклапања најкраћег пута (*eng.* Least Cost Path) и позиције постојећих заштићених подручја у истраживаном региону, кандидат утврђује низ коридора за које предлаже константан мониторинг ради што бржег откривања нових локалитета инвазивних *Reynoutria* таксона. У том смислу, посебно се издвајају следећа станишта и заштићена природна добра: рипаријална станишта у оквиру четири национална парка у Румунији (Ceahlău, Cheile Bicazului-Нășmaș, Făgăraș и Călimani), као и два парка природе (Vânători Neamț и Defileul Mureșului), северни делови националног парка Централ Балкан, као и југоисточни делови парка природе Вратса Балкан у Бугарској. Специјалном резервату природе Горње Подунавље прети опасност од популације у Апатинском риту, подручје СРП Засавица је угрожено налазом популације у оквиру самог резервата, док је југозападна граница националног парка Ђердап у опасности од утврђених баштенских и рипаријалних налаза из непосредне околине. Утврђени рипаријални коридор представља опасност за североисточни део националног парка Копаоник, а западна граница националног парка Тара може бити угрожена рипаријалним коридором из Босне и Херцеговине, док њеној источној страни прети опасност од баштенског коридора из Србије. Предео изузетних одлика Овчарско – Кабларска клисура је јако угрожена рипаријалним коридором дуж Западне Мораве, ПИО Мокра Гора и Озрен –Јадовник су угрожени постојећом инвазијом дуж реке Лим, док се подручје СРП Лудошко језеро мора заштитити од хортикултурних налаза у његовој околини.

Хемијском анализом земљишта и делова биљака *Reynoutria × bohemica*, утврђено је да овај таксон може искључити или толерисати тешке метале из широког спектра загађених земљишта, уз истовремено велики потенцијал за акумулацију

макронутријената, чиме обезбеђује брзо напредовање и повећање конкуритивне предности у односу на аутохтоне врсте у чијим се стаништима развија.

У поглављу **Дискусија** дат је критички осврт на добијене резултате у оквиру четири целине, у којима се дискутују: хоролошки и еколошки аспекти истраживаних инвазивних таксона на подручју Србије и југоисточне Европе; предвиђање њихове дистрибуције у условима садашње и будуће климе; анализирање биоакумулационог потенцијала таксона *R. × bohemica* и дефинисање стратегије његовог опстанка у антропогено загађеним стаништима, као и дефинисање могућих путева инвазије и предлагање мера којима би се спречило успостављање и даље ширење инвазивних таксона рода *Reynoutria*.

У контексту конзервационе екологије и праксе, кандидат предлаже да мере сузбијања или контроле инвазивних таксона рода *Reynoutria* (које се могу спроводити на утврђеним местима инвазије), морају увек садржати биолошку компоненту, било у циљу непосредног сузбијања врста биолошким агенсима (грињама и/или гљивама) или последичну, ресторативну меру (кроз увођење бољих конкуритора и стварање просторних центара - чворишта аутохтоне флоре и вегетације), а након спроведених хемијских третмана. После сваке реализоване мере, неопходно је накнадно праћење датог подручја због могуће обнове популација на истим или околним стаништима. Кандидат закључује да су у случају контроле *Reynoutria* инвазија ипак најбоље превентивне мере, односно поступци који обезбеђују да до инвазије не дође, посебно у подручју заштићених природних добара која су од приоритетне важности за очување нативног биодиверзитета.

У поглављу **Закључци**, кандидат у кратким цртама истиче најважније резултате ове докторске дисертације који се односе на хоролошка и еколошка истраживања инвазивних таксона рода *Reynoutria* и њихове потенцијалне дистрибуције у заштићена подручја Србије и југоисточне Европе, као и резултате истраживања биоакумулационих потенцијала за тешке метале и макронутријенте код таксона *R. × bohemica* у различитим антропогено загађеним стаништима.

Поглавље **Литература** садржи 255 библиографских јединица, које су адекватно цитиране на одговарајућим местима у тексту докторске дисертације.

У поглављу **Прилози** налази се 15 табела које су адекватно назначене у тексту, односно у поглављима на које се односе.

ПУБЛИКОВАНИ РАДОВИ И САОПШТЕЊА ИЗ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Радови у часописима међународног значаја

Рад у истакнутом међународном часопису (M22):

1. **Hlavati Širka, V.**, Jakovljević, K., Mihailović, N., Jovanović, S. (2016). Heavy metal accumulation in invasive *Reynoutria × bohemica* Chrtek & Chrtková in polluted areas. *Environmental Earth Sciences* 75:951. DOI 10.1007/s12665-016-5763-6 <https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-016-5763-6>

2. Jovanović, S., **Hlavati Širka, V.**, Lakušić, D., Jogan, N., Nikolić, T., Anastasiu, P., Vladimirov, V., Šinžar-Sekulić, J. (2018). *Reynoutria* niche modelling and protected area prioritization for restoration and protection from invasion: A Southeastern Europe case study. *Journal for Nature Conservation*, 41:1-15. doi.org/10.1016/j.jnc.2017.10.011 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138117301164>

Радови у часописима домаћег значаја

Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24):

1. **Hlavati Širka V.**, Lakušić, D., Šinžar-Sekulić, J., Nikolić, T., Jovanović, S. (2013). *Reynoutria sachalinensis*: a new invasive species to the flora of Serbia and its distribution in SE Europe. *Botanica Serbica* 37(2): 105-112. UDK 582.665.11(497.11) http://botanicaserbica.bio.bg.ac.rs/arhiva/pdf/2013_37_2_583_full.pdf

Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):

1. Jovanović, S., **Hlavati Širka V.**, Šinžar-Sekulić, J., Jogan, N., Nikolić, T., Anastasiu, P., Vladimirov, V., Lakušić, D. (2015). Distribution and prediction of the spread of invasive *Reynoutria* taxa (Polygonaceae) in SE Europe. In: Bogdanović, S., Nejc, J. (eds.): 6th Balkan Botanical Congress, Book of Abstracts, Rijeka, Croatia 73-74. https://bib.irb.hr/datoteka/779526.6BBC_Book_of_Abstracts.pdf
2. **Hlavati Širka V.**, Jakovljević, K., Mihailović, N., Jovanović, S. (2015). Heavy metal content in *Reynoutria x bohemica* Chrtek and Chrtková in urban areas. In: Bogdanović, S., Nejc, J. (eds.): 6th Balkan Botanical Congress, Book of Abstracts, Rijeka, Croatia 68. https://bib.irb.hr/datoteka/779526.6BBC_Book_of_Abstracts.pdf

Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64):

1. **Hlavati-Širka, V.**, Lakušić, D., Šinžar-Sekulić, J., Nikolić, T., Jovanović, S. (2013). *Reynoutria sachalinensis*: a new invasive species of the flora of Serbia and its distribution in SE Europe. In: Ranđelović, V., Stojanović-Radić, Z. (eds.). 11th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Vlasina 13th-16th June, 2013, Book of abstracts: 46-47.

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација кандидата Весне Хлавати-Ширка, под насловом „**Распрострањење, екологија и предвиђање дистрибуције инвазивних таксона рода *Reynoutria* Houtt. (Polygonaceae) на подручју Србије и југоисточне Европе**“ представља оригиналну и темељно урађену хоролошко - еколошку студију инвазивних биљних врста рода *Reynoutria* на подручју Србије и југоисточне Европе. Урађена на овакав начин, ова дисертација представља значајан научни допринос у области екологије инвазивних врста. Наиме, поред великог базичног-геоботаничког значаја, резултати ове студије несумњиво имају најдиректније конзервационо-еколошке импликације, не само за подручје Србије, већ и читавог региона југоисточне Европе.

Кандидат је у изради дисертације применио најсавременије статистичке методе уз употребу специјализованих нумеричких алата за обраду хоролошких и еколошких података каји су компатибилни са најсавременијим ГИС-анализама и приступима у еколошком картирању и предвиђању дистрибуције врста на широким скалама, заснованим на моделовању еколошких ниша. Додатно, за одређивање инвазибилности заштићених подручја, кандидат је на другачији начин применио методу анализе најкраћег пута, као и промене центра ширења за проналажење повољних станишта инвазивних таксона, а која се обично користи код анализа угрожених врста. На тај начин, кандидат је поред способности да јасно дефинише научне проблеме и циљеве истраживања, показао и способност да у својим истраживањима изабере и примени адекватне методе. Захваљујући веома квалитетној нумеричкој обради репрезентативног сета података, који су сакупљени током личних теренских истраживања, као и увидом у комплетну литературу која се односи на научну проблематику, кандидат је егзактно приказао и квалитетно дискутовао своје резултате, и на крају сажето извео основне релевантне закључке.

На основу свега наведеног, Комисија закључује да је кандидат успешно одговорио на све постављене задатке и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати овај извештај и одобри јавну одбрану докторске дисертације кандидата Весне Хлавати-Ширка.

У Београду, 30.07.2018. године

др Слободан Јовановић

ванредни професор, Универзитет у Београду, Биолошки факултет

др Дмитар Лакушић

редовни професор, Универзитет у Београду, Биолошки факултет

др Јасмина Шинжар Секулић

ванредни професор, Универзитет у Београду-Биолошки факултет

др Горан Аначков

ванредни професор, Универзитет у Новом Саду-Природно-математички факултет