

Invazivna tujerodna rastlinska vrsta kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) je potencialna grožnja za slovenske gozdove

Invasive Alien Plant Species Kudzu (Pueraria montana var. lobata) as a Potential Threat for Forests in Slovenia

Janez KERMAVNAR¹, Lado KUTNAR², Aleksander MARINŠEK^{3,4}, Jana KUS VEENVLIET⁵, Maarten de GROOT⁶

Izvleček:

Kermavnar, J., Kutnar, L., Marinšek, A., Kus Veenvliet, J., de Groot M.: Invazivna tujerodna rastlinska vrsta kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) je potencialna grožnja za slovenske gozdove; Gozdarski vestnik

Kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) je invazivna tujerodna rastlinska vrsta, za katero v Sloveniji do pred nedavnim ni bilo podatkov o pojavljanju v naravi. Poleti 2018 sta bili v informacijskem sistemu Invazivke (www.invazivke.si) potrjeni prvi najdbi kudzuja pri nas v naravnem okolju. V tej podatkovni bazi se kot podpora za sistem zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja (ZOH), ki se razvija v sklopu projekta LIFE ARTEMIS, zbirajo podatki o invazivnih tujerodnih vrstah pri nas. Obe nahajališči kudzuja sta v submediteranskem fitogeografskem območju Slovenije, v bližini Strunjana in v Dekanih. Namen članka je predstaviti osnovne značilnosti invazivne rastlinske vrste, ki pri nas ni dobro znana. V prispevku opozarjamo tudi na potencialne negativne vplive, ki bi jih kudzu lahko povzročil z nenadzorovanim širjenjem, predvsem v gozdnem prostoru. Na ravni EU je kudzu zaradi potencialnih škodljivih vplivov na okolje uvrščen med tiste invazivne tujerodne vrste, za katere morajo države članice sprejeti takojšnje stroge ukrepe za odstranitev oziroma preprečitev širjenja. Zgodnje obveščanje in hitro odzivanje v začetnih fazah širjenja sta ključni dejavnosti, ki bistveno pripomoreta k učinkovitemu zmanjševanju negativnih vplivov invazivnih tujerodnih vrst.

Ključne besede: kudzu, *Pueraria montana* var. *lobata*, invazivne tujerodne vrste, Invazivke.si, gozdovi, Slovenija

Abstract:

Kermavnar, J., Kutnar, L., Marinšek, A., Kus Veenvliet, J., de Groot M.: Invasive Alien Plant Species Kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) as a Potential Threat for Forests in Slovenia; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)

Kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) is an invasive alien plant species whose presence in natural habitats in Slovenia was not documented until recently. Last summer however, first two confirmed records of kudzu were reported in the information system Invazivke.si. In this database, information on invasive alien species in Slovenia is collected as a support for the early warning and rapid response system being currently developed within the project LIFE ARTEMIS. Both sites where kudzu was found are located in Slovenian Istria, the Sub-Mediterranean phytogeographical region of Slovenia, near the town of Strunjan and in the town of Dekani. The aim of this paper is to describe basic characteristics of the kudzu, plant species which is not well-known in Slovenia, and to draw attention to the potential risks this species poses, in particular for forested areas. Based on the EU regulations, kudzu is on the official Union list of invasive alien species for which there is a high risk of causing significant adverse impacts in the environment. Early detection and rapid response in the initial stages of the invasion are key activities that largely contribute to the effective mitigation of the uncontrolled spread and the negative effects of invasive alien species.

Key words: kudzu, *Pueraria montana* var. *lobata*, invasive alien species, Invazivke.si, forests, Slovenia

¹ J. K., mag. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; janez.kermavnar@gozdis.si

² Doc. dr. L. K., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; lado.kutnar@gozdis.si

³ Dr. A. M., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; aleksander.marinsek@gozdis.si

⁴ Dr. A. M., Višja strokovna šola za gozdarstvo in lovstvo, Ljubljanska cesta 2, SI-6230 Postojna, Slovenija

⁵ J. K. V., univ. dipl. biol., Zavod Symbiosis, so. p., Metulje 9, 1385 Nova vas, Slovenija; jana.kus@zavod-symbiosis.si

⁶ Dr. M. de G., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; maarten.degroot@gozdis.si

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Širjenje invazivnih tujerodnih vrst je – poleg drobljenja in krčenja naravnih habitatov, pretiranega izkoriščanja naravnih virov, onesnaževanja in podnebnih sprememb – eden od glavnih vzrokov za globalne okoljske spremembe in izumiranje vrst (MEA, 2005; Callen in Miler, 2015). Invazivne tujerodne vrste (ITV) so vrste, ki jih je človek namerno (zaradi različnih interesov) ali nenamerno prenesel v okolje, v katerem jih prej ni bilo. V novih okoljih uspejo na najrazličnejše načine vzpostaviti populacije, se začnejo širiti in lahko z uspešnim tekmovanjem (kompeticijo) prevzamejo položaj dominantne vrste (Lowe in sod., 2000). Posledice tovrstnih invazij so lahko zmanjševanje biotske raznovrstnosti, spremembe v delovanju prizadetih ekosistemov, vpliv na zdravje ljudi in gospodarska škoda (de Groot in sod., 2017a). Nemalokrat ITV ogrožajo obstoj redkih, zavarovanih in drugih varstveno pomembnih domorodnih vrst, naravnih združb ali habitatov. Zaradi naraščajoče globalizacije, svetovne trgovine in vse večje mobilnosti ljudi (turizem) se število na novo odkritih tujerodnih rastlin v Evropi vseskozi povečuje (Pyšek in sod., 2009). K temu dodatno pripomorejo tudi vplivi podnebnih sprememb, ki spodbujajo invazijske procese (npr. sprostitve abiotičnih preprek) ter tako spreminjajo območja razširjenosti vrst (Bradley in sod., 2010).

ITV lahko vplivajo tudi na razmeroma ohranjene gozdne ekosisteme, v katerih nastajajo izrazite spremembe ekoloških razmer. V zadnjih nekaj letih so slovenske gozdove prizadele naravne motnje večjih razsežnosti (žledolom, napadi podlubnikov, vetrolomi) (Greccs in Kolšek, 2016; Brus in Kutnar, 2017). Obsežne površine zelo presvetljenih in odprtih gozdnih sestojev so vstopna točka za številne tujerodne vrste (Kus Veenvliet in sod., 2017), ki so navadno bolj konkurenčne v ugodnejših svetlobnih razmerah. Moteni sestoji, degradirana gozdna rastišča ali kako drugače spremenjeni habitati so mnogo bolj dovzetni za uspešno naselitev in širjenje tujerodnih rastlinskih vrst, predvsem zaradi obilja dostopnih virov po motnji (svetloba, hranila) in zmanjšane konkurence domorodnih vrst (Moser in sod., 2009).

V prihodnje bodo zaradi sprememb podnebja naravne motnje v gozdovih še pogostejše in intenzivnejše (Bradley in sod., 2010; Roženberger in sod., 2017). Posledično lahko z veliko gotovostjo pričakujemo, da se bodo težave, povezane z ITV, v slovenskih gozdovih še povečevale. Poleg zelo razširjenih ITV rastlin, ki jih je zelo težko omejevati, kot sta npr. robinija (*Robinia pseudoacacia* L.) in japonski dresnik (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene), dodatno skrb povzročajo vrste, ki doslej na območju Slovenije še niso bile potrjene in so se izkazale za invazivne v nekaterih drugih, podnebno primerljivih predelih sveta. Ena takšnih vrst je kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*). Namen članka je opozoriti slovensko gozdarsko javnost na prisotnost te nove ITV v Sloveniji, predstaviti njene morfološke značilnosti, razširjenost in ekologijo. Posebno pozornost smo namenili invazivnim potencialom kudzuja in nevarnostim za naše gozdove ter možnostim njegovega obvladovanja oz. odstranjevanja.

2 OPIS VRSTE

2 DESCRIPTION OF SPECIES

2.1 Glavne značilnosti

2.1 Basic characteristics

Rastlina, imenovana kudzu, s priporočenim latinskim imenom *Pueraria montana* (Lour.) Merr. var. *lobata* (Willd.) Maesen & Almeida S.M. Almeida ex Sanjappa & Predeep, je vzpenjavka (plezalka), ki za rast v višino navadno išče pokončno oporo. Rod *Pueraria* iz družine metuljnic (*Fabaceae*) obsega okoli 15 vrst, nekatere izmed njih imajo po dve ali tri varietete (van der Maesen, 2002). Kudzu je listopadna trajnica, ki v tleh razvija zelo velike gomolje, ki so dolgi tudi do 2 m ter lahko pri starejših osebkih tehtajo kar 180 kg (Blaustein, 2001; EPPO, 2007); služijo za shranjevanje ogljikovih hidratov in za obnovo nadzemnih delov rastline po vsakoletnem propadu (Harrington in sod., 2003). Vsa rastna in obnovitvena moč rastline izvira iz njenih podzemnih delov (Everest in sod., 1999), zato so za njeno uspevanje bistvene ugodne talne razmere (npr. dovolj globoka tla).

Kudzu je znan po izjemno hitri rasti. V eni rastni sezoni lahko v idealnih razmerah na dan

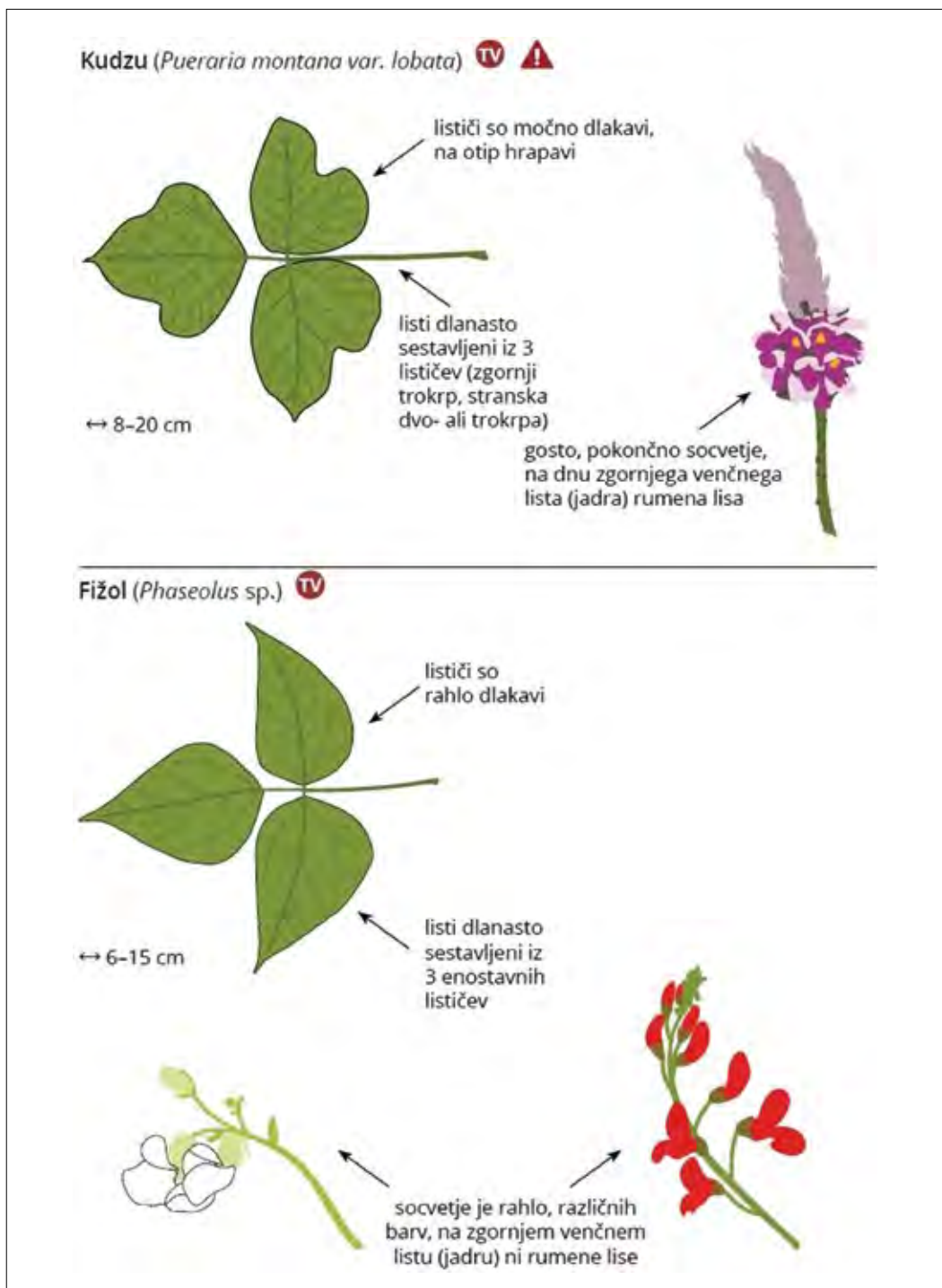
zraste v dolžino/višino tudi do 25 (30) cm, na leto celo do 20 (30) m (Mitich, 2000; Gigon in sod., 2014; Kus Veenvliet in sod., 2017). Vsi deli rastline (listi, listni peclji, steblo, stroki) so bolj ali manj dlakavi. Listi (dolgi 8–20 cm in široki 5–19 cm) so lihopernato sestavljeni iz treh lističev, ki so ovalni do okrogli, nedeljeni do trokrpi (slika 1). Študije so pokazale veliko prilagodljivost kudzujevih listov, saj se lahko hitro obračajo glede na položaj sonca, s čimer optimizirajo fotosintezo in zmanjšajo temperaturo ter izgubo vode (Forseth

in Teramura, 1986). Po obliki listov je kudzu sicer nekoliko podoben gojenemu navadnemu fižolu (*Phaseolus vulgaris* L.), ki ima le rahlo dlakave liste (Kus Veenvliet in sod., 2017) (slika 2).

Cvetovi so vijolični do modri z rumeno liso na dnu zgornjega venčnega lista – jadra (slika 3) in imajo značilen vonj po grozdju. Večinoma se pojavljajo v nerazvejenih socvetjih, dolgih 10–25 cm. V zmernem podnebjju kudzu praviloma cveti sredi poletja ali v poznem poletju (avgust, september) (EPP0, 2007; Kus Veenvliet in sod., 2017).



Slika 1: Lihopernato sestavljen kudzujev list; posamezni lističi so krpati. (Foto: L. Kutnar)
Figure 1: The compound leaf of kudzu with three lobed leaflets. (Photo: L. Kutnar)



Slika 2: Primerjava lastnosti kudzuja in fižola (povzeto po Kus Veenvliet in sod., 2017; avtor ilustracij: P. Veenvliet).
Figure 2: Comparison of some characteristics between kudzu and common bean. (Adapted from Kus Veenvliet et al., 2017; Author of illustrations: P. Veenvliet)



Slika 3: Pokončno kudzujevo socvetje. Cvet ima na dnu zgornjega venčnega lista (jadra) rumeno liso. (Foto: A. Marinšek)

Figure 3: An upright inflorescence of kudzu. Each flower has a yellow spot at the base of its upper petal. (Photo: A. Marinšek)

Semena se razvijejo v sploščenih, podolgovatih plodovih (strokih), dolgih 4–13 cm in širokih 0,6–1,3 cm. Stroke, ki se po navadi vidni konec poletja oz. v začetku jeseni, poraščajo zlatorjave dlačice (slika 4). Semena so sploščena, jajčaste oblike in so rdečkasto rjave barve s črnim mozaičnim vzorcem na površini; dolga so pribl. 4–5 mm, široka 4 mm in debela 2 mm (van der Maesen, 1985).

2.2 Razširjenost

2.2 Distribution

Znane so tri varietete vrste *Pueraria montana*: var. *lobata*, var. *chinensis* (var. *thomsonii*) in var. *montana* (van der Maesen, 2002); najbolj razširjena je var. *lobata*. Naravna razširjenost varietet se prekriva, vendar pa nimajo povsem enakega areala razširjenosti (Britton in sod., 2002). Zapisi o kudzujevi razširjenosti se nanašajo na vse tri varietete, zato po navadi prikazujejo večji naravni areal, kot lahko sklepamo iz posameznih virov. Natančna opredelitev geografskega območja, kjer kudzu uspeva domorodno, je posledično precej zahtevna. V širšem pomenu lahko poenostavimo, da je naravno razširjen v vzhodni in jugovzhodni Aziji (van der Maesen, 2002; McClain in sod., 2006; Follak, 2011). Vrsta se je subspontano razširila v številne tropske predele Azije ali pa so jo namerno prenesli v Srednjo in Južno Ameriko, celinski del ZDA, južno Afriko (zlasti Južnoafriško Republiko) in tudi v srednjo, južno in jugovzhodno Evropo (van der Maesen, 2002; ILDIS, 2007; Geerts in sod., 2016). Številni predeli sveta so primerni za uspevanje kudzuja, vendar je največ možnosti za njegovo uspešno naselitev tam, kjer so podnebne razmere podobne (primerljive) tistim v njegovem naravnem arealu (Callen in Miller, 2015). Pri razširjanju kudzuja na nova območja je najpomembnejši dejavnik človek (Geerts in sod., 2016), saj se vrsta sama po naravni poti ne more hitro razširjati (EPPO, 2007). Glavna pot vnosa na nova območja je namreč uporaba v hortikulturne (kot okrasna rastlina) in kmetijske namene (kot rastlina za preprečevanje erozije in kot krmna rastlina) (EPPO, 2007; Kus Veenvliet in sod., 2017).

V Severni Ameriki je kudzu že več desetletij znan kot zelo agresiven in nadležen plevel (Callen in Miller, 2015). A še preden so se zavedli njegove

invazivnosti, so v ZDA množično promovirali njegovo sajenje. Leta 1876 so ga na veliki mednarodni razstavi v Philadelphiji predstavili javnosti in ga nato začeli promovirati kot zanimivo okrasno vzpenjavko (Shurtleff in Aoyagi, 1977). Kasneje, v 30. letih 20. stoletja, so vrsto zaradi njene izjemno hitre rasti začeli načrtno uporabljati za stabilizacijo erozijskih območij in brežin, predvsem v jugovzhodnem delu ZDA (Coiner, 2012). Lastniki kmetijskih zemljišč so za zasaditev kudzuja na strmih, erozijsko ogroženih območjih prejeli pomoč vladnih organizacij (Soil Conservation Service) v obliki sadik in subvencij. Prav tako so ga sadili z namenom izboljšanja tal in kot hranljivo krmno rastlino (EPPO, 2007). Rastlina se je uveljavila tudi zaradi drugih koristnih lastnosti, kot npr. uporabnosti gomoljev v tradicionalni medicini in azijski kulinariki, kjer so korenine oz. gomolji cenjeni kot izdaten vir škroba (Shurtleff in Aoyagi, 1977).

Vendar je v ZDA kudzu kmalu ušel izpod nadzora. Zaradi obsežnega načrtnega sajenja, ugodnih okoljskih razmer in odsotnosti naravnih sovražnikov (npr. žuželke, patogeni organizmi) je v 50. letih prejšnjega stoletja s svojim invazivnim širjenjem začel ogrožati druge kmetijske kulture (Miller in Edwards, 1983; Callen in Miller, 2015). Nekontrolirano širjenje kudzuja je v nekaterih zveznih državah ZDA doseglo zelo velike razsežnosti, kar je v precejšnji meri tudi posledica demografskih in drugih socialnih sprememb v takratnem obdobju (npr. propad nasadov bombaža, opuščanje kmetovanja, selitve prebivalstva s podeželja v mesta) (Forseth in Innis, 2004). Leta 1998 je Ameriški kongres kudzu uvrstil na seznam najbolj škodljivih invazivnih vrst v ZDA (Britton in sod., 2002), čeprav so ga kasneje izločili s tega seznama. Trenutno je potrjeno prisoten v 22 ameriških zveznih državah. Največ težav povzroča v zveznih državah Alabama, Georgia in Mississippi (Everest in sod., 1999; Blaustein, 2001). V teh treh zveznih državah so kudzu v preteklosti tudi največ sadili (Britton in sod., 2002). Populacije kudzuja so našli tudi na zahodni obali Severne Amerike, v ameriških zveznih državah Oregon in Washington ter v Kanadi (Ontario) (Aurambout in Endress, 2018). V bližnji prihodnosti se bo kudzu najbolj širil v zahodnih regijah in v centralnih predelih



Slika 4: Kudzujevi stroki so porasli z dlačicami. (Foto: J. Kermavnar)
Figure 4: Hairy seedpods of the kudzu plant. (Photo: J. Kermavnar)

ZDA (Callen in Miller, 2015). V zadnjem obdobju opazujejo njegovo širjenje tudi z jugovzhodnega dela ZDA proti severu celine, kar v veliki meri pripisujejo segrevanju ozračja (višje zimske temperature) in višjim koncentracijam CO₂ (Forseth in Innis, 2004; Bradley in sod., 2010). Po ocenah U.S. Forest Service (Ameriški zavod za gozdove) v ZDA kudzu skupno porašča kar 92.000 hektarjev gozdnih površin. Ocene glede celotne površine, ki jo prekriva v ZDA, se precej razlikujejo. Po nekaterih ocenah naj bi v ZDA pokrival površino v velikosti pribl. 3 milijone ha (McClain in sod., 2006; Webster in sod., 2006; Aurambout in Endress, 2018), vendar naj bi bil ta podatek, glede na druge javno dostopne informacije, precej nezanesljiv oz. precenjen.

Za razliko od jugovzhodnega dela ZDA, kjer odstranjevanju in nadzoru kudzuja namenjajo ogromno finančnih sredstev, je v Evropi za zdaj še lokalno razširjen. Njegova prisotnost je bila potrjena v Italiji, blizu Milana in Trsta, čeprav podatki o pojavljanju blizu Trsta niso zanesljivi. Znano je njegovo pojavljanje na 32 nahajališčih v toplejših predelih na jugu Švice (EPPO, 2007; Gigon in sod., 2014). V večini teh primerov naj bi se prvo širjenje pričelo s pobegom iz vrtov v naravna okolja že v 50. letih 20. stoletja (Gigon in sod., 2014). Na Hrvaškem (okolica Splita) in v Bosni in Hercegovini (Mostar), kjer so ga sadili kmalu po drugi svetovni vojni kot rastlino za izboljšanje tal (Beltram, 1954), je bil evidentiran pod imenom *Pueraria thunbergiana* Benth. (Maslo, 2014; Nikolić, 2015). Nedavno ga je Maarten de Groot (Gozdarski inštitut Slovenije) našel tudi na hrvaškem otoku Krk. V preostalih predelih sveta ni zelo invaziven, z nekaj izjemami, npr. v Južnoafriški Republiki, kjer nekatere populacije izkazujejo izrazit invazivni potencial (Geerts in sod., 2016).

2.3 Ekologija

2.3 Ecology

Je svetloljubna rastlinska vrsta, ki praviloma ne prenese trajnega zasenčenja (van der Maesen, 2002). Raziskave v borovih gozdovih (ZDA) z veliko gostoto dreves in normalnim sklepom krošenj so pokazale, da je vzpenjanje kudzuja iz podstojnih plasti sestaja zaradi zasenčenja

onemogočeno (Harrington in sod., 2003). Kljub temu delno zasenčenje lahko celo spodbudi rast poganjkov, ki iščejo vir svetlobe. Fujita in sod. (2003) omenjajo, da je določena mera sencovzdržnosti pogojena z njegovo sposobnostjo vezave dušika v tleh. Velika kudzujeva prilagodljivost na razmere močne osvetljenosti je bila opažena tudi pri spreminjanju listnega kota glede na položaj sonca z namenom čim večjega izkoriščanja razpoložljive svetlobe (Coiner, 2012). Kudzu ni najbolje prilagojen na pomanjkanje vode v rastni sezoni, vendar lahko raste tudi v precej sušnih predelih (EPPO, 2007; Follak, 2011). V le-teh preživi zaradi obsežnega in globokega koreninskega sistema, ki služi kot rezervoar vode. Korenine lahko prispevajo več kot 50 % celotne biomase rastline in služijo kot založni organ, s pomočjo katerega se lahko obnovi po motnji (GISD, 2018). Kljub temu je malo verjetno, da bi vrsta naselila vroča in sušna območja (Follak, 2011). Na Japonskem, na območju naravne razširjenosti, uspeva v habitatih, kjer letna količina padavin ni manjša od 1000 mm (Mitich, 2000), v ZDA pa naj bi bil minimum količine padavin manjši (800 oz. celo 500 mm na leto) (Shurtleff in Aoyagi, 1977; Follak, 2011). Geerts in sod. (2016) so ugotovili, da je pri napovedovanju potencialne razširjenosti kudzuja odločilen pojasnjevalni dejavnik količina padavin v najtoplejši četrtini leta. Bradley in sod. (2010) omenjajo temperaturo zraka v jesenskih mesecih kot najbolj zanesljivo spremenljivko pri napovedovanju prihodnjega širjenja kudzuja v ZDA. Čeprav dobro raste na različnih tipih tal (Rhoden in sod., 1991; Gigon in sod., 2014), pa najbolje uspeva na dovolj globokih tleh. Ustrezajo mu dobro odcedna ilovnata tla, s pH vrednostmi med 5 in 7 (Mitich, 2000; van der Maesen, 2002). Kudzu pomembno spreminja kemijske lastnosti tal (npr. pH). Kot metuljnica v simbiozi z bakterijami veže dušik iz zraka. Ti procesi lahko celo podvojijo koncentracijo dušikovih spojin v zgornjih plasteh tal (Pron, 2006). Velike količine listnega opada kudzuja povečujejo vsebnost organske snovi v zgornjih talnih horizontih (Gigon in sod., 2014).

Na območju svoje naravne razširjenosti se kudzu pojavlja v toplejših predelih zmerne geografske širine ali na višjih nadmorskih višinah (sub)tropskega podnebja (van der Maesen, 2002).

Severna meja razširjenosti je pogojena z nizkimi temperaturami, saj so rastline občutljive na zmrzal (Mitich, 2000; Forseth in Innis, 2004). Čeprav za intenzivno rast potrebuje mile zime (5–15 °C) in dolga vroča poletja (nad 25 °C), pa je vrsta ekološko precej prilagodljiva (Coiner, 2012): uspeva v različnih habitatih, kot so npr. gozdovi in gozdni robovi, gozdne plantaže, ob prometnicah, na brežinah, neobdelanih poljih in zaraščajočih se površinah ter na nabrežjih vodotokov. Ustrezajo mu tudi ruderalna (drugotna) rastišča; zaradi obsežnega koreninskega sistema ter sposobnosti vezave atmosferskega dušika lahko naseli tudi revnejša rastišča (Gigon in sod., 2014). Za naselitev in širjenje uspešno izkorišča različne motnje, zlasti v gozdovih (npr. požari), ki so rezultat naravnih ujm ali človekovih posegov (Forseth in Innis, 2004; Jenkins in Johnson, 2009; Geerts in sod., 2016).

Rastlina se spolno (s semeni) praviloma ne širi hitro (Coiner, 2012), čeprav pomen tega načina razmnoževanja še ni povsem dobro raziskan (Callen in Miller, 2015). Aurambout in Endress (2018) opozarjata na pomanjkljivo poznavanje tovrstnih dejavnikov (npr. plodenje oz. semenenje rastlin, stopnja kaljivosti semen, način razširjanja semen itn.), ki vplivajo na dinamiko širjenja kudzuja. Prav tako ni veliko znanega glede obstojnosti njegovih semen v talnih semenskih bankah (Geerts in sod., 2016). Populacije kudzuja zunaj območja naravne razširjenosti v večini izkazujejo nizko sposobnost preživetja semen, domnevno zaradi odsotnosti ustreznih opravevalcev (EPPO, 2007). Mnogo učinkovitejše kot na spolni način se na nova območja razširja z vegetativnim razmnoževanjem (Gigon in sod., 2014). Pri tem pride do izraza njegova sposobnosti razvoja novih korenin v kolencih (nodijih) (Harrington in sod., 2003); to so mesta vzdolž ovijalke, kjer se rastlina z vitico pritrdi na površino, v stiku s tlemi pa se lahko zakorenini (McClain in sod., 2006; Kus Veenvliet in sod., 2017). Vsako zakoreninjenje prispeva k dodatni preskrbi rastline z vodo in potrebnimi hranili (Gigon in sod., 2014). Tako kot mnoge druge olesenele ovijalke (plezalke) tudi kudzu za širjenje izkorišča drevice in infrastrukturne objekte (drogovi, napeljave, stavbe, itn.) ter zaradi tega rastlinam ni potrebno namenjati veliko energije

(snovi) v lastna oporna tkiva (Bradley in sod., 2010). Takšna strategija omogoča povečano premeščanje snovi v podaljševanje poganjkov in rast asimilacijskih organov – listov. Kudzujevе rastline lahko razvijejo kar 10- do 15-krat večjo listno površino (preračunano na enoto stebelne/debelne biomase) v primerjavi z odraslimi listopadnimi drevesi, kar se po navadi kaže v izjemno gosti, večplastni zastrtosti velikopovršinskih monokultur (Follak, 2011; Aurambout in Endress, 2018).

3 NEGATIVNI VPLIVI KUDZUJA 3 NEGATIVE IMPACTS OF KUDZU

3.1 Kudzu ogroža okolje in povzroča gospodarsko škodo

3.1 Kudzu is a threat to the environment and causes economic damage

Kudzu je zaradi kombinacije bioloških in funkcionalnih lastnosti (npr. prednostno premeščanje energije (snovi) v razrast in listno površino, izjemna sposobnost vegetativnega razmnoževanja, sposobnost vezave atmosferskega dušika) zelo agresivna in tekmovalno močna vrsta v različnih habitatnih tipih (Britton in sod., 2002; Follak, 2011). Velja za eno najbolj škodljivih invazivnih rastlinskih vrst na svetu (Forseth in Innis, 2004; Geerts in sod., 2016). V svetovnem merilu je bil kudzu zaradi negativnih vplivov na biotsko raznovrstnost in povzročanja ekonomske škode uvrščen na seznam 100 najbolj invazivnih tujerodnih vrst (Lowe in sod., 2000). Nentwig in sod. (2018) so v najnovejši študiji takson *Pueraria montana* var. *lobata* uvrstili kar na deseto mesto med 486 ocenjenimi škodljivimi ITV v Evropi.

ITV na splošno škodujejo ekosistemom in zmanjšujejo njihovo odpornost (Uredba ..., 2014). Glavni negativni kudzujev vpliv je zmanjševanje biotske pestrosti zaradi zasenčenja drugih rastlin (Pron, 2006). Z obremenitvijo z lastno težo in zasenčenjem (zmanjšan dotok svetlobe) vpliva na rast rastlin v pritalni in tudi drevesni plasti (McClain in sod., 2006; Gigon in sod., 2014). Z oblikovanjem obsežnih in gostih prepletov lahko popolnoma zaduši domorodne rastline, kar zmanjšuje vrstno pestrost rastlin (Gigon in sod., 2014), njihovo fotosintetsko aktivnost in

delovanje drugih vrst organizmov (npr. talni mikroorganizmi) (Britton in sod., 2002; Coiner, 2012). Tako lahko bistveno vpliva na naravno pomlajevanje drevesnih vrst in dolgoročno tudi na vrstno sestavo gozdov (Blaustein, 2001; Berisford in sod., 2006). Takšne prizore lahko srečamo npr. na vzhodu in jugovzhodu ZDA (slika 5), kjer se nezadržno širi v listnatih in mešanih gozdovih (Forseth in Innis, 2004), kar vodi v bistveno spremembo strukture ter abiotskih in biotskih razmer v ekosistemu (EPPO, 2007). Kudzu dokazano zmanjšuje pestrost in obilje gozdnih vrst zelišč (Webster in sod., 2006).

Težave v gozdovih in gozdarstvu, povezane z invazijo kudzua v ZDA, vključujejo zlasti izključitev domorodnih rastlinskih vrst, izgubo donosa nasadov gozdnega drevja, oteženo naravno pomlajevanje domorodnih drevesnih vrst in zmanjševanje sposobnosti gozdov za opravljanje ekosistemskih storitev, npr. otežen oz. ponekod tudi onemogočen dostop do zemljišč za lov,

pohodništvo in opazovanje ptic (Mitich, 2000; EPPO, 2007; GISD, 2018). Ekonomska škoda, nastala zaradi občutnega zmanjšanja produktivnosti gospodarskih gozdov, je v ZDA ocenjena na 75–380 milijonov evrov na leto, letni stroški za njegov nadzor (omejevanje širjenja) pa so ocenjeni na okoli 440 evrov/ha (Forseth in Innis, 2004). Na najbolj kritičnih območjih, kjer je gosto prekril celotno pokrajino, celo omejuje vsakodnevne dejavnosti ljudi ter preprečuje normalen razvoj urbanih predelov in podeželja. Če se prosto razrašča, lahko v celoti prekrije različno infrastrukturo (npr. drogovi in žice električne in telefonske napeljave) ter zapuščene stavbe. Ogroža tudi nekatera zavarovana območja narave (Blaustein, 2001). Po vnosu v določeno okolje ga je zelo težko nadzorovati ali celo izkoreniniti, še posebno v gozdnih in robnih ekosistemih. Vendar pa so znani tudi primeri uspešne odstranitve. Tako so npr. na območju nacionalnega parka Great Smoky Mountains National Park (ZDA) v dobrih



Slika 5: Popolnoma prerasla površina s kudzujem, ki se vzpenja in prerašča odrasla drevesa in drugo vegetacijo v ameriški zvezni državi Mississippi. (Avtorica fotografije: G. Parks Smith, CC BY-SA 3.0; vir: Wikimedia Commons)
Figure 5: A field completely covered with the kudzu plant. Kudzu climbs and overgrows mature trees and other vegetation in Mississippi, USA. (Author: G. Parks Smith, CC BY-SA 3.0; source: Wikimedia Commons)

desetih letih zmanjšali letno število delovnih ur, potrebnih za njegovo odstranjevanje na območju parka iz pribl. 900 ur v letu 1994 na pribl. 50 ur v letu 2005 (Webster in sod., 2006).

3.2 Metode zatiranja in ukrepi za preprečevanje širjenja

3.2 Eradication methods and control treatments

Vnose novih tujerodnih vrst in širjenje že prisotnih vrst skušamo preprečiti oz. zmanjševati z različnimi zakonodajnimi mehanizmi (de Groot in sod., 2017b). Tako je kudzu, poleg nekaterih drugih zelo invazivnih tujerodnih rastlin, kot so npr. žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera* Royle), orjaški dežen (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier), sirska svilnica (*Asclepias syriaca* L.), uvrščen na seznam invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo EU (Izvedbena uredba ..., 2016; Izvedbena uredba ..., 2017). Na seznam vrst v okviru pravnih aktov EU so uvrščene ITV, ki še ne rastejo v naravnem okolju na območju EU ali pa se je njihova invazija šele začela, in ITV, za katere pričakujemo najbolj škodljive vplive (na okolje, gospodarstvo, človekovo varnost in zdravje). Namen uredb je priprava ustreznih izhodišč za preprečitev ali ublažitev škodljivih vplivov ITV. Za ITV na tem seznamu morajo, skladno z Uredbo EU 1143/2014, države članice sprejeti takojšnje stroge ukrepe za preprečitev vnosa oz. omejitev njihovega širjenja (Uredba ..., 2014). Kudzu je uvrščen tudi na seznam A2 Evropske organizacije za varstvo rastlin (EPPO). Za te škodljive organizme je državam pogodbenicam priporočeno, da jih obravnavajo kot karantenske škodljivce (EPPO, 2007).

Za uspešno odstranjevanje invazivnih rastlin je potrebno poznavanje temeljnih ekoloških značilnosti vrste, katere širjenje želimo omejiti. Tako z biološkega kot tudi finančnega vidika je pri odzivanju na ITV bistvenega pomena preventiva oz. hitro odzivanje (de Groot in sod., 2017a). Ukrepe za zatiranje je treba začeti izvajati, še preden tujerodna vrsta razvije svoj invazivni potencial. Pozno ukrepanje povečuje stroške (odstranjevanje, monitoring) in s tem povezane ekonomske izgube (Coiner, 2012). Zaradi ekstremno hitre

rasti, zmožnosti preraščanja drugih rastlin, hitrega vegetativnega zakoreninjenja, velikih gomoljev in odsotnosti naravnih sovražnikov je zatiranje kudzuja tam, kjer se je že uspešno razširil, dolgotrajno in terja velike finančne vložke (Foresth in Innis, 2004; EPPO, 2007). Po navadi je največja težava velik prostorski obseg zatiranja.

Izbira ustrezne metode zatiranja je odvisna od različnih dejavnikov, vključno s starostjo in vitalnostjo rastlin, vrste terena, bližine vodotokov in drugih vodnih teles. Za uspešno omejitev širjenja je ključno ponavljajoče se in večletno delo (Follak, 2011), kar je bilo nazorno navedeno tudi v študiji Aurambouta in Endressa (2018). V nadaljevanju so predstavljeni različni načini zatiranja in omejevanja kudzuja. Večina temelji na izkušnjah iz ZDA.

Rast in širjenje kudzuja lahko preprečimo z uporabo treh glavnih skupin metod: mehanske, biološke in kemične (Rhoden in sod., 1991). Osnovne metode odstranjevanja kudzuja zajemajo mehansko odstranjevanje. Fizično odstranjevanje (npr. izkop podzemnih delov rastline) je sicer najbolj učinkovito, vendar je za izčrpavanje in uničenje obsežnega koreninskega sistema potrebno veliko časa, napora in je neprimerno za večje površine (Geerts in sod., 2016). Kljub temu za uspešno dolgoročno zatiranje kudzuja ni potrebno, da bi uničili ves podzemni koreninski sistem, ki je lahko zelo razvejen in globok. Pomembno je le, da se odstrani ali uniči koreninski vrat (ang. *root crown*) in vse živice posamezne rastline. Koreninski vrat je vlaknasto tkivo, ki je na prehodu korenine v steblo. Starejši kot je koreninski vrat, globlje v tleh se pojavlja. Poganjki rastejo iz koreninskega vratu in nodijev in ne iz korenin. Izkopavanje kudzuja ni učinkovito, če v zemlji ostanejo deli koreninskega vratu, iz katerih lahko rastlina ponovno uspešno odžene (Miller in Edwards, 1983). Mehanske metode za odstranjevanje kudzuja zato vključujejo odstranitev koreninskega vratu, navadno tik pod tlemi. V določenih primerih je vztrajno mehansko zatiranje lahko precej učinkovito.

Pogosta pritalna košnja kudzujevih osebkov v dveh vegetacijskih sezonah učinkovito izčrpa korenine in je uspešna na ravnih in odprtih površinah (Everest in sod., 1999). Vsaj na omejenem območju je mogoče vrsto omejiti tudi z intenzivno

pašo govedi, prašičev, konj ali koz (Rhoden in sod., 1991; Harrington in sod., 2003). Tak način odstranjevanja je zelo primeren za populacije kudzuja v bližini vodotokov, kjer so drugi načini zatiranja (npr. uporaba herbicidov) okoljsko sporni (Geerts in sod., 2016). Lokalno je mogoča tudi uporaba ognja kot zatiralnega sredstva. Za kontroliran požig se odločamo predvsem na starih žariščih, kjer želimo odstraniti celoten vegetacijski pokrov (neželeni vplivi na domorodno vegetacijo) in pripraviti tla za kaljenje domorodnih vrst. Vendar lahko z ognjem celo dosežemo nasprotni učinek, saj požiganje spodbudi vegetativno odganjanje kudzuja in poveča kaljivost njegovih semen v tleh (Geerts in sod., 2016).

Najučinkovitejša je kombinacija različnih metod zatiranja. Kot primer je bila večkrat navedena kombinacija redne (tedenske) čim nižje košnje ter intenzivne paše drobnice več let zapored, saj se tako uspešno oslabi kudzujeve rastline – vsako ponovno odganjanje izčrpa zalogo ogljikovih hidratov v gomoljih. Pri integriranem sistemu zatiranja kudzuja je pomemben element biološko zatiranje s fitopatogenimi organizmi (bakterije, glive) (Boyette in sod., 2001; Britton in sod., 2002). V ZDA uporabljajo tudi kemično zatiranje, ki je lahko sicer zelo učinkovito, vendar je potrebna ponavljajoča uporaba herbicidov v obdobju štirih do desetih let (Nelson, 1997). Običajno zatiranje s herbicidi (npr. glifosat) izvedemo kasneje, za opravljenimi drugimi metodami zatiranja, kar omogoča lažji nanos oz. vbrizganje herbicida v oslABLJENE rastline. Harrington in sod. (2003) so ugotovili, da kombinacija uporabe herbicidov in pospeševanje tekmovalnega pritiska drugih (domorodnih) vrst rastlin lahko učinkovito omeji širjenje kudzuja. Tudi drugi primeri iz ZDA dokazujejo, da je kudzu mogoče odstraniti oz. vsaj omejiti njegovo širjenje, vendar sta pri tem ključnega pomena redno izvajanje ukrepov in spremljanje stanja.

V Sloveniji bo treba poiskati optimalno rešitev za zatiranje kudzuja. V večini primerov bo ob pravočasnem odkritju nahajališč (žarišč) vrste in ob takojšnjem ukrepanju treba začeti z mehanskim zatiranjem. Po potrebi bodo sledili tudi drugi načini ali kombinacija različnih načinov zatiranja. V primeru obsežnejšega vdora kudzuja v gozdni

prostor se moramo zavedati, da v slovenskih gozdovih (in npr. v vodovarstvenih območjih) uporaba kemičnih sredstev ni dovoljena, saj negativno vpliva na delovanje ekosistema, vpliva na druge vrste in populacije organizmov ter lahko škoduje tudi zdravju ljudi (Rožnberger in sod., 2017).

4 KUDZU, NAJDEN V SLOVENIJI

4 KUDZU WAS FOUND IN SLOVENIA

Inženir Slavko Gaberc je v elaboratu z naslovom *Specifičnost gozdno vzgojnih nalog na ožjem flišnem področju Kopra* napisal, da so že v 50. letih 20. stoletja izvajali poskuse s potaknjenci »*zanimive leguminoze*« kudzuja (Gaberc, 1958). Nameni poskusov so bili ozelenitev, izboljšanje rodovitnosti tal in preprečevanje erozijskih procesov na flišu v Slovenski Istri. V delu je omenjeno, da so se v drevsnici »*posajeni poganjki kudzuja silno razbohotili ter se iz posameznih gnezd razširili po okolici*« (Gaberc, 1958: 41). Elaborat potrjuje, da je bil kudzu k nam prinesen že pred več kot pol stoletja. Iz dostopnih virov nismo uspeli ugotoviti podrobnejših podatkov o lokaciji poskusov sajenja kudzuja. Proti koncu 20. stoletja nismo bili posebej pozorni na to invazivno tujerodno vrsto in na splošno tudi ni bilo znano, ali pri nas v naravi sploh še uspeva. V omenjenem obdobju ni bilo dokumentiranih zapisov o njenem pojavljanju v Sloveniji.

23. avgusta 2018 je prvi avtor tega prispevka (Janez Kermavnar) med sprehodom in ogledom vegetacije naključno naletel na zelo razrasel osebek kudzuja ob cesti med Strunjanom in Pacugom oz. Fieso. Rastlina raste v mejici med asfaltno cesto in turističnim naseljem Salinera, v neposredni bližini Strunjana. Kudzu se vzpenja po odraslem drevesu robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) in nižjem drevesu visokega pajesena (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) ter tudi po bližnji gosti podrasti, ki jo sestavljajo druge vzpenjavke in robidovje. Na omenjenem nahajališču rastlina uspeva že najmanj pet let, kar smo lahko preverili preko spletnega portala Google Street View (snemano v septembru 2013) (Google Maps, 2018). Podatek o najdbi kudzuja je bil vnesen v spletni portal Invazivke.si (www.invazivke.si), kjer se zbirajo podatki o tujerodnih vrstah pri nas. Zbiranje teh podatkov je v prvi vrsti namenjeno vzpostavitvi

trajne in javno dostopne baze podatkov ter kot podpora sistemu zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja (ZOHO) na ITV, ki se trenutno razvija v sklopu projekta LIFE ARTEMIS. Kmalu po najdbi kudzuja so predstavniki pristojnih organov (Ministrstvo za okolje in prostor RS, Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije, Zavod RS za varstvo narave, Krajinski park Strunjan) temeljito pregledali teren, kjer je bila rastlina odkrita. Za zanesljivejše stanje razširjenosti je bilo treba dodatno pregledati nekoliko širšo okolico. Skladno z dogovorom med pristojnimi institucijami so strokovnjaki ocenili tveganje ter določili ukrepe za njegovo izkoreninjenje (mehansko odstranjevanje in uničenje). Prvi ukrepi odstranjevanja kudzuja na tem nahajališču so bili izvedeni v decembru 2018. V oktobru 2018 smo od dr. Branka Vreša (Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU) prejeli informacijo, da je bila vrsta na istem nahajališču na območju Strunjana predhodno že popisana (Vreš, 2018), še pred prvim vnosom v informacijski sistem Invazivke.si. Pojavljanje kudzuja je

13. 9. 2017 opazil dr. Igor Dakskobler, ki je najdbo vnesel v podatkovno bazo Biološkega inštituta ZRC SAZU (FloVegSi). Vendar ta najdba ni bila objavljena in podatek tudi ni bil javno dostopen.

Prvi zapis v spletni portal Invazivke.si in objava v medijih o pojavljanju kudzuja v Sloveniji je sprožila odzive javnosti in uporabnikov aplikacije Invazivke.si. Tako so v septembru 2018 v informacijski sistem Invazivke.si sporočili še eno nahajališče kudzuja, in sicer v Dekanih pri Koprju, blizu reke Rižane. Terenski ogled je potrdil, da je na tamkajšnji lokaciji kudzu precej bolj razširjen kot v Strunjanu. Glede na debelino debel lahko sklepamo, da kudzu na omenjeni lokaciji uspeva že vsaj deset let. Rastlina se razrašča na površini, ki meri v dolžino okoli 150 m in 3–4 m v širino. Večinoma prerašča tla in bližnjo ograjo, vzpenja pa se tudi po drevesih. Ponekod je kompaktna »odeja« kudzuja (slika 6) debela tudi do enega metra. Glede na močno razraščeno ocenjujemo, da bo odstranjevanje kudzuja na tej lokaciji zelo zahtevno.



Slika 6: Zelo gosta razrast kudzuja v Dekanih (Foto: arhiv Zavoda Symbiosis)

Figure 6: A very dense cover of kudzu in Dekani (Photo: archive of Institute Symbiosis)

5 RAZPRAVA Z ZAKLJUČKI

5 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

V letu 2018 je bila v Sloveniji potrjena prisotnost invazivne tujerodne rastlinske vrste – kudzuja (*Pueraria montana* var. *lobata*) na dveh lokacijah v submediteranskem fitogeografskem območju Slovenije. Najdba nove tujerodne vrste, ki ima velik invaziven potencial in katere nenadzorovano širjenje lahko povzroči resne posledice, je vsekakor zaskrbljujoča. Ključnega pomena je čimprejšnja odstranitev vrste iz ugotovljenih nahajališč, kar predpisujejo tudi pravni akti EU. Ukrepi so učinkoviti le, če so izvedeni razmeroma hitro po naselitvi oz. odkritju tujerodnih rastlin, saj se zaradi njihove hitre rasti s časom zmanjšuje možnost vpliva na njihovo širjenje. Pripravljen je bil tudi akcijski načrt za hitro odzivanje, ki je podlaga za nadaljnje ukrepe na terenu za odstranitev kudzuja (nahajališče pri Strunjanu). Slovenija je namreč po Uredbi EU 1143/2014 obvezana začeti z aktivnostmi za odstranitev njegovih populacij v treh mesecih po priglasitvi najdbe Evropski Komisiji (Uredba ..., 2014).

Follak (2011) na podlagi simulacij prostorskih modelov predvideva, da so v določenih predelih Slovenije podnebne razmere ugodne za uspevanje kudzuja in bi v prihodnje vrsta lahko postala zelo invazivna zlasti na območju jugozahodnega dela Slovenije in severne Italije. Na podlagi te študije bi se kudzu lahko razširil v več alpskih državah, kot so Švica, Avstrija, Italija in Slovenija. Zaradi potencialne nevarnosti in tudi pravnih zahtev EU mora biti vsaka najdba kudzuja na tem območju, neglede na velikost populacije, obravnavana prednostno. Čeprav kudzu trenutno ni zelo razširjena tujerodna vrsta v Sloveniji in morda še ne kaže svojega invazivnega potenciala v polni meri, pa se velikokrat takšne ITV (npr. nelesnate in lesnate trajnice, drevesne vrste) začno intenzivno širiti šele z določenim časovnim zamikom (Webster in sod., 2006).

Najdba kudzuja in zavedanje o njegovi prisotnosti v Sloveniji je prvi in pomemben korak k preprečevanju nadaljnjega širjenja. Glede na možnost pojavljanja te vrste tudi na drugih lokacijah je treba nadaljevati s sistematičnim zbiranjem podatkov. Sodelovanje poznavalcev rastlinskih vrst, terenskih gozdarjev, lastnikov

gozdov, prostovoljcev, lastnikov parcel in lokalnih skupnosti bo pri zbiranju podatkov (zgodnje zaznavanje tujerodnih vrst in sporočanje novih najdb v informacijski sistem) in pri nadaljnjih ukrepih za njegovo omejevanje v veliko pomoč. Zgodnje obveščanje in hitro odzivanje v zgodnjih fazah širjenja sta namreč ključni dejavnosti, ki bistveno pripomoreta k učinkovitemu blaženju negativnih vplivov ITV (de Groot in sod., 2017b). Hkrati se v okviru projekta LIFE ARTEMIS, ki ga vodi Gozdarski inštitut Slovenije (v sodelovanju z Zavodom RS za varstvo narave, Zavodom za gozdove Slovenije in Zavodom Symbiosis), razvija celovit sistem zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja (ZOHO) (de Groot in sod., 2017b). Sistem bo dobra podlaga za ustrezno obravnavanje potencialno invazivnih vrst. V sistem ZOHO se bodo glede na ITV in z njo povezano problematiko vključevali različni sektorji (od pristojnih služb Ministrstev do naravovarstvenih služb in vseh drugih deležnikov), ki se ukvarjajo z naravo in prostorom. Celovit sistem ZOHO mora vključevati tudi sistemsko urejeno spremljanje ITV, in sicer z namenom boljšega razumevanja ekologije, razširjenosti in vzorcev širjenja teh vrst ter tudi njihovih odzivov na izvedene ukrepe za omejevanje širjenja. Čeprav je sistem še v razvoju, pa se je ravno na primeru najdbe kudzuja pokazala uporabnost informacijskega sistema Invazivke. si ter odzivnega mehanizma ZOHO, saj je od najdbe do prvih aktivnosti odzivanja minilo zelo malo časa.

ITV so resna grožnja za trajnost in ekološko stabilnost gozdov (Jose in sod., 2009; de Groot in sod., 2017a). Kudzu, kjer je naturaliziran ali že invaziven, v gozdu povzroča številne težave: 1) v mlajših razvojnih fazah zavira ali celo popolnoma onemogoča obnovo in naraven razvoj gozda; 2) s preraščanjem krošenj odraslih dreves zmanjšuje njihov prirastek. Hkrati na območjih, kjer tvori goste in neprehodne sestoje, vpliva tudi na estetsko funkcijo gozdov in videz naravne pokrajine. Po navedbah nekaterih avtorjev (npr. Webster in sod., 2006) je kudzu ena redkih nedrevesnih ITV, ki je sposobna neposredno tekmovali za rasti prostor z domačimi drevesnimi vrstami. Zelo dobro se obnavlja na že obstoječih površinah, s hitro vegetativno rastjo (in redkeje tudi s semeni) pa

se lahko razširi na nove površine. Rastna oblika (vzpenjavka) in hitra rast mu omogočata širjenje z rastišč ob prometnicah v notranjost gozda, še zlasti, če v bližini nastane sestojna vrzel. Odprte gozdne površine in sestojne vrzeli, ki so v naših gozdovih nastale po številnih velikopovršinskih ujmah, so ugodno rastišče za potencialno širjenje kudzuja. Najhitreje pa se lahko naseli in začne razraščati na gozdnih robovih.

Razvoj slovenskih gozdov se praviloma usmerja po načelih sonaravnega gospodarjenja, ki v ospredje postavlja rastiščem prilagojene domorodne (drevesne) vrste (Kutnar in Pisek, 2013). V zadnjem času se je zaradi naravnih motenj potreba oz. upravičenost po uporabi nekaterih tujerodnih drevesnih vrst morda res povečala in bi bile lahko take tujerodne vrste do neke mere celo primerna rešitev za obnovo poškodovanih gozdov (Brus in Kutnar, 2017). V povezavi s tem se večkrat omenja nekatere tujerodne drevesne vrste, kot je npr. zelena duglazija (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Za to vrsto, ki so jo pri nas poskusno sadili v gozdove že v preteklosti, v Sloveniji niso znani primeri invazivnega širjenja, vendar študije v tujini kažejo na njen invazivni potencial (Richardson in Rejmánek, 2004).

Po drugi strani pa postaja odnos do vnosa tujerodnih vrst v naravo utemeljeno vse bolj kritičen (Veselič in sod., 2016), saj take vrste pomenijo določeno tveganje oz. so z njimi povezane nekatere negotovosti. Pri vseh tujerodnih rastlinskih vrstah je treba biti previden, saj se lahko njihov invazivni potencial pokaže šele po obdobju prilagoditve oz. naturalizacije, ki lahko traja tudi več desetletij ali stoletij. Nekatere tujerodne drevesne vrste, kot sta npr. visoki pajesen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) in ameriški javor (*Acer negundo* L.), so pri nas načrtno pospeševali in gojili (visoki pajesen za pogozdovanje kraških goličav, ameriški javor kot okrasno drevo v parkih) že pred stoletji, šele v zadnjem obdobju pa se hitro invazivno širijo na precej različna gozdna rastišča in v njih izpodrivajo domorodno rastje (Dakskobler in sod., 2016; Čarni in sod., 2016). Podoben invazivni potencial izkazuje tudi rdeči hrast (*Quercus rubra* L.) (sajen kot okrasno drevo in v gozdnih nasadih), ki se ponekod zaradi zelo dobrega naravnega pomlajevanja subsponentano širi (Dakskobler in

sod., 2016). Z ekonomskega vidika je kritična presoja smiselnosti vnašanja tujerodnih vrst potrebna tudi zaradi večinoma negativnih izkušenj z gozdnimi in zunajgozdnimi nasadi nekaterih drugih tujerodnih drevesnih vrst v preteklosti – torej ne zaradi njihovega invazivnega širjenja, ampak zaradi neuspešnih poskusov. Obenem je precej gozdov, ki so bili po zadnjem žledolomu in gradacijah podlubnikov najbolj poškodovani (npr. dinarski jelovo-bukovi gozdovi), uvrščenih v območja Natura 2000, kjer je vnos tujerodnih vrst zakonsko prepovedan (ZON, 2004; Uredba o ..., 2004). Povečanje vrstne pestrosti gozdov je tako treba v prvi vrst doseči z domačimi vrstami, na najbolj kritičnih rastiščih pa je sajenje določenih tujerodnih vrst v manjšem obsegu verjetno le sprejemljivo. Vendar moramo v takih primerih čim bolj upoštevati načela sonaravnega gospodarjenja z gozdom in veljavno zakonodajo, ki ureja to področje.

Pri aktivnostih gozdnogospodarskega načrtovanja in gozdnogojitvenega ukrepanja bo treba vse bolj upoštevati tudi pojavljanje, širjenje in vplive ITV. Razviti je treba celoten sistem gozdnogojitvenih ukrepov, ki bo skupaj z drugimi sektorji čim učinkoviteje reševal obsežno problematiko ITV. Pri tem bomo morali večjo pozornost nameniti rastiščem, kjer je pojavljanje teh vrst verjetnejše, npr. gozdne poseke, gozdni robovi ter prehodi med gozdno in negozdno površino, pas ob gozdnih cestah in vlakih ipd. (de Groot in sod., 2017b). Za učinkovito omejevanje širjenja in s tem povezanih negativnih učinkov ITV je potrebno sodelovanje javnosti in lastnikov gozdov.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENTS

Članek je nastal v sklopu aktivnosti projekta LIFE ARTEMIS – Osveščanje, usposabljanje in ukrepanje za invazivne tujerodne vrste v gozdu (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga vodi Gozdarski inštitut Slovenije, skupaj s projektnimi partnerji Zavodom RS za varstvo narave, Zavodom za gozdove Slovenije in Zavodom Symbiosis. Podatki o najdbah kudzuja v Sloveniji so bili vneseni v osrednji informacijski sistem Invazivke.si (www.invazivke.si), preko katerega so potekale vse nadaljnje aktivnosti hitrega obveščanja in odzivanja.

Prispevek je bil pripravljen v okviru usposabljanja mladega raziskovalca (Janez Kermavnar), ki ga financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (št. pogodbe 1000-18-0404). Hvala Mariji Kolšek z Zavoda za gozdove Slovenije za posredovano literaturo (arhiv Zvoneta Sadarja). Zahvaljujemo se tudi dr. Branku Vrešu z Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU za posredovani podatek o nahajališču kudzuja v bazi FloVegSi.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Aurambout J.-P., Endress A. G. 2018. A model to simulate the spread and management cost of kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) at landscape scale. *Ecological Informatics*, 43: 146–156.
- Beltram V. 1954. Opuncija kao stočna hrana u dalmatinskom Primorju. *Šumarski list*, 9–10: 527.
- Berisford Y. C., Bush P. B., Taylor Jr. J. W. 2006. Leaching and persistence of herbicides for kudzu (*Pueraria montana*) control on pine regeneration sites. *Weed Science*, 54: 391–400.
- Blaustein R. J. 2001. Kudzu's invasion into Southern United states life and culture. In: *The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Species*. McNealey J. A. (ed.). IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. The World Conservation Union: 55–62.
- Boyette C. D., Abbas H. K., Walker H. L. 2001. Control of kudzu with a fungal pathogen derived from *Myrothecium verrucaria*. U.S. patent No. 6,274,534 B1, Aug. 14, 2001: 1–6.
- Bradley B. A., Wilcove D. S., Oppenheimer M. 2010. Climate change increases risk of plant invasion in the Eastern United States. *Biological Invasions*, 12: 1855–1872.
- Britton K. O., Orr D., Sun J. 2002. Kudzu (Section V: Weeds of Forests). In: *Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States*. Van Driesche R. G., Blossey B., Hoddle M., Lyon S., Reardon R. (eds.). Morgantown, West Virginia, USDA Forest Service, FHTET-2002-04: 325–330.
- Brus R., Kutnar L. 2017. Drevesne vrste za obnovo po naravnih motnjah v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 75, 4: 204–212.
- Callen S. T., Miller A. J. 2015. Signatures of niche conservatism and niche shift in the North American kudzu (*Pueraria montana*) invasion. *Diversity and Distributions*, 21: 853–863.
- Coiner, H. A., 2012: The Role of Low Temperatures in Determining the Northern Range Limit of Kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*), an Invasive Vine in North America. Doctoral thesis, University of Toronto, Department of Ecology and Evolutionary Biology, 234 pp.
- Čarni A., Juvan N., Dakskobler I., Kutnar L., Marinšek A., Šilc U. 2016. Razširjenost visokega pajesena (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) v Sloveniji. V: *Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov: zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo, XXXIII. Gozdarski študijski dnevi*. Jurc M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 111–117.
- Dakskobler I., Kutnar L., Šilc U., Vreš B. 2016. Prisotnost in pogostnost tujerodnih rastlinskih vrst v gozdnih rastiščnih tipih Slovenije. V: *Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov: zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo, XXXIII. Gozdarski študijski dnevi*. Jurc M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 125–141.
- De Groot M., Kutnar L., Jurc D., Ogris N., Kavčič A., Marinšek A., Kus Veenvliet J., Verlič A. 2017a. Opozorilni seznam potencialno invazivnih tujerodnih vrst v slovenskih gozdovih in možne poti vnosa teh vrst. *Novice iz varstva gozdov*, 10: 8–15.
- De Groot M., Kavčič A., Kus Veenvliet J., Kutnar L., Marinšek A., Ogris N., Rozman S., Verlič A. 2017b. Sistem zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja na invazivne tujerodne vrste v gozdu: priručnik za udeležence usposabljanj. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije, 32 str.
- EPPO. 2007. *Pueraria lobata*, Data sheets on quarantine pests. (European and Mediterranean Plant Protection Organization) EPPO Bulletin, 37: 230–235.
- Everest J. W., Miller J. H., Ball D. M., Patterson M. 1999. Kudzu in Alabama: History, Uses, and Control. Alabama A&M and Auburn Universities, Alabama Cooperative Extension System, ANR–65.
- Follak S. 2011. Potential distribution and environmental threat of *Pueraria lobata*. *Central European Journal of Biology*, 6, 3: 457–469.
- Forseth I. N., Innis A. F. 2004. Kudzu (*Pueraria montana*): History, Physiology, and Ecology Combine to Make a Major Ecosystem Threat. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 23, 5: 401–413.
- Forseth I. N., Teramura A. H. 1986. Kudzu leaf energy budget and calculated transpiration: the influence of leaflet orientation. *Ecology*, 67, 2: 564–571.
- Fujita K., Matsumoto K., Ofosu-Budu G. K., Ogata S. 1993. Effect of shading on growth and dinitrogen fixation of kudzu and tropical pasture legumes. *Soil*

- Science and Plant Nutrition, 39, 1: 43–54.
- Gaberc S. 1958. Specifičnost gozdno vzgojnih nalog na ožjem flišnem področju Kopra: Poizkusi z japonsko plazilko kudzu. Tipkopis, str. 40–42 (september 2018).
- Geerts S., Mashele B. V., Visser V., Wilson J. R. U. 2016. Lack of human-assisted dispersal means *Pueraria montana* var. *lobata* (kudzu vine) could still be eradicated from South Africa. *Biological Invasions*, 18: 3119–3126.
- Gigon A., Pron S., Buholzer S. 2014. Ecology and distribution of the Southeast Asian invasive liana Kudzu, *Pueraria lobata* (Fabaceae), in Southern Switzerland. *EPP0 Bulletin*, 44: 490–501.
- GISD. 2018. Global Invasive Species Database. Species profile: *Pueraria montana* var. *lobata*. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=81> (25. 9. 2018).
- Greč Z., Kolšek M. 2016. Naravne ujme vse bolj krojijo gospodarjenje z gozdovi. *Gozdarski vestnik*, 74, 4: 185–202.
- Google Maps, 2018. Instant Street View. <https://www.instantstreetview.com/@45.523788,13.595936,144.35h,29.66p,1z> (24. 8. 2018).
- Harrington T. B., Rader-Dixon L. T., Taylor Jr. J. W. 2003. Kudzu (*Pueraria montana*) community responses to herbicides, burning, and high-density loblolly pine. *Weed Science*, 51: 965–974.
- ILDIS. 2007. International Legume Database and Information Service. University of Reading, School of Plant Sciences. <http://www.ildis.org/> (25. 9. 2018).
- Izvedbena uredba ..., 2016. Izvedbena uredba Komisije (EU) 2016/1141 o sprejetju seznama invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo, v skladu z Uredbo (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta. Uradni list Evropske unije, 189: 4–8.
- Izvedbena uredba ..., 2017. Izvedbena uredba Komisije (EU) 2017/1263 o posodobitvi seznama invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo, ki je bil vzpostavljen z Izvedbeno uredbo (EU) 2016/1141 v skladu z Uredbo (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta. Uradni list Evropske unije, 182: 37–39.
- Jenkins M. A., Johnson K. D. 2009. Exotic Plant Species Invasion and Control in Great Smoky Mountains National Park, United States. In: *Invasive Plants and Forest Ecosystems*. Kohli R. K., Jose S., Singh H. P., Batish D. R. (eds.). Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group, pp. 295–322.
- Jose S., Kohli R. K., Singh H. P., Batish D. R., Pieterse E. C. 2009. Invasive Plants: A Threat to the Integrity and Sustainability of Forest Ecosystems. In: *Invasive Plants and Forest Ecosystems*. Kohli R. K., Jose S., Singh H. P., Batish D. R. (eds.). Boca Raton, CRC Press: 3–10.
- Kus Veenvliet J., Veenvliet P., de Groot M., Kutnar L., Marinšek A., Jurc D., Ogris N., Kavčič A., Flajšman K. 2017. Terenski priručnik za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdovih. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: 180 str.
- Kutnar L., Pisek R. 2013. Tujerodne in invazivne drevesne vrste v gozdovih Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 71, 9: 402–417.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., M. De Poorter. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A selection from Global Invasive Species Database. Invasive Species Specialist Group, Auckland, New Zealand, 12 p.
- Maslo S. 2014. The urban flora of the city of Mostar (Bosnia and Herzegovina). *Natura Croatica*, 23, 1: 101–145.
- McClain W. E., Shimp J., Esker T. L., Coons J. M., Adler E. T., Ebinger J. E. 2006. Distribution and reproductive potential of kudzu (*Pueraria lobata*, Fabaceae) in Illinois, USA. *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, 99, 1&2: 17–30.
- MEA. 2005. Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, Island Press, 137 p.
- Miller J. H., Edwards B. 1983. Kudzu: where did it come from? And how can we stop it? *Southern Journal of Applied Forestry*, 7: 165–169.
- Mitich L. W. 2000. Intriguing world of weeds. Kudzu [*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi]. *Weed Technology*, 14, 1: 231–235.
- Moser W. K., Barnard E. L., Billings R. F., Crocker S. J., Dix M. E., Gray A. N., Ice G. G., Kim M. S., Reid R., Rodman S. U., McWilliams W. H. 2009. Impacts of Nonnative Invasive Species on US Forests and Recommendations for Policy and Management. *Journal of Forestry*, 107, 6: 320–327.
- Nelson L. R. 1997. Kudzu eradication guidelines. Department of Forest Resources, Clemson University, South Carolina, USA. <http://www.clemson.edu/extfor/publications/ec656/> (25. 10. 2018).
- Nentwig W., Bacher S., Kumschick S., Pyšek P., Vilà M. 2018. More than “100 worst” alien species in Europe. *Biological Invasions*, 20: 1611–1621.
- Nikolić T. (ur.). 2015. Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (7. 11. 2018).
- Pron S. 2006. Ecology, distribution and evaluation of the exotic liana *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi (Fabaceae) in southern Switzerland. PhD thesis, Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, 102 p.
- Pyšek P., Lambdon P. W., Arianoutsou M., Kühn I., Pino J., Winter M. 2009. Alien Vascular Plants of Europe. In: *DAISE, Handbook of Alien Species in Europe*. Drake J. A. (ed.). Berlin/Heidelberg, Springer Science + Business Media B.V.: 43–61.

- Rhoden E. G., Woldegebriel A., Small T. 1991. Kudzu as a feed for Angora goats. *Tuskegee Horizons*, 2: 23.
- Richardson D. M., Rejmánek M. 2004. Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework. *Diversity and Distributions*, 10: 321–331.
- Roženbergar D., Nagel T., Urbas B., Marion L., Brus R. 2017. Nekateri ukrepi za omejevanje širjenja visokega pajesena (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) in smernice za gozdnogojitveno ukrepanje ob vdoru potencialno invazivnih tujerodnih drevesnih vrst v ohranjene gozdove v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 75, 1: 3–20.
- Shurtleff W., Aoyagi A. 1977. *The Book of Kudzu: A Culinary and Healing Guide*. Brookline, Massachusetts, Autumn Press, 109 p.
- Uredba o ..., 2004. Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18.
- Uredba ..., 2014. Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst. Uradni list Evropske unije, 317: 35–55.
- Van der Maesen L. J. G. 1985. Revision of the genus *Pueraria* DC with some notes on *Teyleria* Backer (*Leguminosae*). *Agricultural University Wageningen Papers*, 85-1, 132 p.
- Van der Maesen L. J. G. 2002. *Pueraria*: botanical characteristics. In: *Pueraria* (The genus *Pueraria*). Keung W. M. (ed.). London, Taylor & Francis: 1–28.
- Veselič Ž., Grečs Z., Matijašič D. 2016. Predlog uporabe nekaterih tujerodnih vrst pri obnavljanju gozdov v Sloveniji. V: *Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov: zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo, XXXIII. Gozdarski študijski dnevi*. Jurc M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 149–158.
- Vreš B. 2018. »Zapis o kudzuju v bazi FloVegSi«. Dr. Branko Vreš, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU (osebni vir: 11. 10. 2018).
- Webster C. R., Jenkins M. A., Jose S. 2006. Woody Invaders and the Challenges They Pose to Forest Ecosystems in the Eastern United States. *Journal of Forestry*, 104, 7: 366–374.
- Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kudzu_field_horz2.JPG (10. 12. 2018).
- ZON. 2004. Zakon o ohranjanju narave. Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg in 31/18.