



Naseljevanje invazivnih rastlinskih vrst na pogorišča

Primer Komenskega Krasa

IZVLEČEK

Invazivne tujerodne rastlinske vrste so prisotne že praktično povsod. Ker so nezahtevne in se v novem okolju izjemno dobro znajdejo, so uspešnejše od domačih vrst in jih lahko zatrejo. Njihova prilagodljivost pride še bolj do izraza pri sukcesiji degradiranih zemljišč, kjer so rastiščne razmere skromnejše. Z raziskavo smo želeli ugotoviti, ali obstaja medsebojna povezava med povečano prisotnostjo invazivnih rastlin in pogorišči v primerjavi z okolico, ki v požarih ni bila prizadeta. Izkazalo se je, da so te rastline na pogoriščih številčnejše kot v okolici. Kljub mestoma zelo velikemu deležu invazivnih rastlin se ponekod nakazuje naraven proces spreminjanja vrstne sestave v korist avtohtonim rastlinskim vrstam.

Ključne besede: Kras, rastlinstvo, pogorišče, invazivne vrste, sukcesija, naravno ravnovesje.

ABSTRACT

Succession of invasive plants on burnt lands, example of Komen's Karst
Nowadays alien invasive plants are present almost everywhere. The basic characteristics are their tolerance to growing conditions, and hyper reproduction. Their flexibility is highly expressed within degraded areas, where growing conditions are very poor. We wanted to establish whether there is an indeed correlation between invasive plant density and burnt lands compare to undamaged surroundings. Results display that an indeed correlation exists: there are more alien plants on degraded land compare to surroundings. But fortunately the process of regrowth of the natural species is already visible.

Key words: Karst, vegetation, burned landscape, invasive species, succession, natural balance.

Slovensko ozemlje pokriva približno 60 % gozdov. Trend naraščanja deleža gozda se počasi umirja, saj se kljub zaraščanju povečuje tudi človekov pritisk na naše gozdove. V članku izpostavljam dve nevarnosti, ki jih ogrožajo, požare in vnos tujerodnih vrst (Žigon 2018).

Tako ogenj kot naseljevanje novih vrst sta do neke mere naravna procesa, evolucijsko gledano celo potrebna za razvoj sveta, kakršnega poznamo. Ogenj je človeku omogočal preživetje, pridobivanje surovin za bivališča in orožje, energijo, pridobivanje zemljišč za kmetovanje in predelavo hrane. Požar je lahko naraven pojav, ki ga zaneti udar strele ali izbruh ognjenika. A ti primeri so v primerjavi s požari, ki jih posredno ali neposredno povzroči človek, redki.

Druga grožnja gozdovom so neavtohtone rastlinske in živalske vrste. Pogosto so takšni organizmi generalisti, nezahtevni, prilagodljivi in bolj učinkoviti pri razmnoževanju, zato v novem okolju zatirajo avtohtone organizme oziroma onemogočajo njihovo rast. V to kategorijo so uvrščeni le organizmi, ki so tuja območja dosegli z namernim ali nenamernim posredovanjem človeka (Kus Vencliet 2017).



Naš namen je bil raziskati, ali so pogorišča kot območja s porušenim naravnim ravnovesjem v primerjavi z neprizadeto okolico bolj dovzetna za naseljevanje tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst. Preučevali smo območje na matičnem Krasu, ki so ga v preteklih dveh desetletjih večkrat prizadeli gozdni požari večjih razsežnosti. Želeli smo ugotoviti, ali čas po požaru vpliva na vrstno in številčno razširjenost, ali je na območjih pogorišč invazivnih rastlin več kot v njihovi okolici in, ali je njihovo pojavljanje na robovih pogorišč bolj izrazito kot v njihovem osrčju.

Avtorja besedila in fotografij:

IVANA ŽIGON, univerzitetna diplomirana geografinja
Komen 10, 6223 Komen
ivana.tosemjaz@gmail.com

BLAŽ REPE, doc. dr.
Oddelek za Geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani
Aškerčeva cesta 2, 1000 Ljubljana
blaz.repe@ff.uni-lj.si

Avtorica fotografij:

IVANA ŽIGON

COBISS 1.04 strokovni članek

Kras

Matični Kras je planota iz zgornjekrednih apnencev na jugozahodu Slovenije; nadaljuje se v sosednjo Italijo. Reliefna izoblikovanost in postopno zniževanje planote proti severozahodu naj bi bili posledici reke Reke oziroma Paleotimave, ki je nekoč tekla čez ta del površja. Potoki, ki so pritekali z okoliških flišnih gričevij, naj bi postopoma poniknili v podzemne jame. Antiklinala s Krasom se razprostira med sinklinalama Tržaškega zaliva in Vipavske doline, kar kaže na pomembno vlogo tektonike (Gams 2003). Po Ogrinovi klasifikaciji območje Krasa spada v zaledni podtip submediteranskega podnebja (Ogrin 1996).

Še pred dobrim stoletjem je bil Kras praktično gol. Skromne travnike in pašnike je popasla živina, prvotni listnati gozd, v katerem je prevladoval hrast graden (*Quercus petraea*) pa je bil v veliki meri izkoriščen v gospodarske namene. Učinki burje so bili na golem površju še večji, saj je sunkovit veter odnašal še tisto malo prsti. Zaradi tega so v drugi polovici 19. stoletja začeli s pogozdovanjem, ki so potekala pod nadzorom revirskih gozdarjev. Med njimi sta bila najbolj



Slika 1: Pretrta matična podlaga in plitve prsti na njej (foto: Ivana Žigon).

znana Josef Ressel in Avgust Kafol; pogozdenih je bilo več kot 2000 ha zemljišč. Za pogozdovanje so uporabljali predvsem črni bor (*Pinus nigra*), ki se je takrat zaradi svojih bioloških značilnosti, prilagodljivosti in nezahtevnosti na kraških goličavah dobro obnesel (Jerma 2014; Perko 2018).

Zdaj avtohtono višje rastlinstvo na Krasu sestavljajo mali jesen, hrast graden, črni gaber, kraški beli gaber, navadni ruj, robinija, črni bor, rumeni dren, glog, navadni brin, rešeljika, leska, črni trn; mestoma tudi brest, mokovec, oreh, nekatere vrste javorjev, lipa, divja češnja. V nižjih plasteh združbe dopolnjujejo jesenska vilovina, navadni jesenček, divji šparglji, navadna kalina, robida, jesenska vilovina, kršin, kraški šetraj in druge (Wraber 1989). Gre torej za submediteransko rastlinstvo (slika 1) s prisotnostjo posameznih manj tipičnih vrst, ki so posledica namernega ali nenamernega človekovega vnosa.

Gozdni požari in njihove posledice Kras, Primorje in Istra so požarno najbolj ogrožena območja pri nas, kar pomeni, da so na teh območjih največje možnosti za nastanek in širjenje požara. Tovrstna ogroženost je posledica kombinacije več dejavnikov: vr-

ste tal, podnebnih značilnosti, vrstne sestave gozdov oziroma rastlinstva ter količine in vlažnosti teh goriv. Tako je na primer črni bor v primerjavi z listavci zaradi vsebnosti smole in hlapov eteričnih olj v krošnjah precej bolj gorljiv (Košir 1997; Košir in Jež 2008).

Požar povzroči v tleh biološke, kemijske in fizikalne spremembe. Odmrta lesna masa pa ima v krogotoku snovi in v ekološkem pogledu tudi svojo vlogo; je zaloga hranil, organske snovi, ogljika, življenjski prostor razgrajevalcev, gliv in rastlin, zadržuje vlogo in varuje pred erozijo. V neki raziskavi se je izkazalo, da se je na območju, kjer je bil po poškodbi izveden sanitarni poseg, gosteje razrasel zeliščni sloj, kar je omejevalo širjenje grmovnih in drevesnih vrst. Tam, kjer se v sanacijo ni vmešaval človek, so se višje rastline bolje in hitreje obnovile, saj so jim pri rasti nudile zaščito sušice (Jakša

Slika 2: Posledice požara iz leta 2017 (foto: Ivana Žigon).



2016). Vsak požar poruši biološko stabilnost gozda, zato so ponavljajoči se požari še toliko bolj uničujoči. V zmernih zemljepisnih širinah je regeneracijska sposobnost gozda v povprečju zelo dobra, kar pa ne velja za gorska in hladna območja, kot tudi ne za sušna submediteranska rastišča. Prav tako so bolj občutljive tiste združbe, kjer je človek že posegal v naravno rastlinstvo, ker je s tem v naravnem okolju pustil večje količine organskih odpadkov ali pa je vanj posegal v nepravem času (Košir 1997).

V zadnjih dveh desetletjih so v osrednjem delu Komenskega Krasa izbruhnili štirje veliki požari. Leta 2001 je gorelo ob cesti Komen–Branik, leta 2006 je ogenj zajel precejšen del grebena, ki razmejuje Kras in Vipavsko dolino, leta 2013 je gorelo na pobočju Trstelja, leta 2017 pa skoraj isto območje kot 16 let prej, torej ob cesti Komen–Branik (slika 2). Gre za povečini položna do zmerno nagnjena prisojna rastišča. Prav primerljivost razmer v dveh časovnih presekih je ključna za opazovanje stopnje sukcesije in razvoja rastlinstva v odvisnosti od časa.

Sukcesija

Sukcesija ali ekološko zaporedje pomeni ponovno naseljevanje vrst na degradirano območje. V procesu sukcesije se krepijo odnosi med organizmi, večja se biotska pestrost, vsaka naslednja združba pa je na višji ravni organizacije. V prvih fazah so pri naseljevanju uspešni organizmi, ki so manj zahtevni in se hitro razmnožujejo, vrstna raznolikost je majhna, število osebkov pa veliko. Z razvojem pa se

razmerje obrne, uveljavljati se začnejo zahtevnejše rastline v manjšem številu, število vrst naraste. Lovrenčak navaja, da v zmernotoplem pasu sukcesija od golih tal do stabilnega listnatega gozda traja okrog 150 let (Lovrenčak 2003). Hitrost in način obnove rastlinstva sta v prvi vrsti odvisna od stopnje degradiranosti zemljišča; razlikujemo primarno in sekundarno sukcesijo. Primarna pomeni naseljevanje živih bitij tako rekoč iz nič; v prvih fazah se pojavljajo mahovi in lišaji, pionirske vrste in preproste rastline. Iz njih postopoma nastaja organska snov, ki daje možnost za rast višjih organizmov. Sekundarna sukcesija pomeni obnovo rastlin iz morebitnih že obstoječih delov, naseljevanje višjih rastlin ter ustvarjanje bolj kompleksnih bioloških odnosov. Ta proces je hitrejši in pogostejši od primarnega. V sekundarno sukcesijo spada tudi obnova rastlinstva po požarih v naravnem okolju, saj pri njih običajno ne gre za popolno uničenje, ampak se življenje največkrat ohrani v posameznih podzemnih delih, morebitnih skritih semenih ali manjših otokih neprizadetega površja (Succession 2018; Geršič in sodelavci 2014).

Pod vplivom ponavljajočih se motenj so rastline za razširjanje oziroma obnovo skozi evolucijo razvile dva tipa mehanizmov, vegetativno obnovo in nasemenitev. Nekatere rastline so svojo strategijo preživetja bolj kot v obnovo usmerile v obrambo. Taka sta na primer tudi rdeči in črni bor. Ker rasteta na bolj skromnih rastiščih, je talna plast rastlinstva redkejša in se ogenj težje razširi v krošnje, torej je bistvena vzdržljivost njunega debla. Bor

je z visoko krošnjo in debelo skorjo, ki varuje kambij, bolje prilagojen na talne požare. Spet tretje rastlinske vrste prilagoditev niso razvile. Take ob močni motnji izginejo s prizadetega območja oziroma so odvisne od osebkov, ki rastejo v bližini in se pozneje na prizadeto območje priselijo »od zunaj« (Vallejo, Arianoutsou in Moreira 2012).

Invazivne tujerodne vrste

Okolje, kakršnega poznamo v sodobnosti, se je oblikovalo skozi milijarde let. Vrste so se evlucijsko spreminjale, nastajale, izumirale, se selile. Nastali so spleti odnosov, ki jim pravimo ekosistemi. Ko pa v ekosistem, v katerem je že vzpostavljeno ravnovesje, pride nov element, se v njegovem delovanju pojavi motnja. Če je motnja dovolj močna ali dolga, je lahko za domorodne vrste šok prevelik, da bi se nanjo navadile, zato sčasoma izginejo. Če pa se te nove vrste tako dobro znajdejo v okolju, da se začnejo pospešeno širiti in s tem omejevati ali zatirati avtohtone vrste, jih uvrstimo na seznam tujerodnih invazivnih vrst. Ko se tujerodne invazivne vrste razširijo v novem okolju, jih je zelo težko odstraniti. Kurativni ukrepi zahtevajo ogromne finančne in tehnološke vloške, ki pogosto sploh niso učinkoviti, zato se vse več dela na preventivi (Kus Veenvliet 2017). V Evropi je znanih že več kot 12.000 tujerodnih vrst, od tega se jih je le v zadnjih 50-ih letih ustalilo kar 75 % (Jogan 2007).

Nevarnosti, povezanimi s tujerodnimi rastlinami, smo se začeli sicer pozno zavedati, vendar se v zadnjih desetletjih tej problematiki namenja

vse več pozornosti. Tako je bil v letih 2008–2009 izveden prvi večji ozaveščevalni projekt *Thuja* (*Invazivne tujerodne vrste – prezrta grožnja*) in v letih 2012–2013 njegovo nadaljevanje *Thuja 2* (*Tujerodne vrste – naša skrb, moja odgovornost*) (Jogan, Eler in Novak 2012). Leta 2014 je bila na evropski ravni sprejeta Uredba o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst. S tem za nekatere invazivne rastline velja stroga prepoved uvažanja, posredovanja, gojenja, uporabe in vnašanja v okolje. Med letoma 2016 in 2020 Gozdarski inštitut Slovenije s partnerskimi ustanovami vodi projekt *LIFE ARTEMIS*, katerega glavni cilji so ozaveščanje javnosti o nevarnostih invazivnih tujerodnih vrst, vzpostavitev učinkovitega institucionalnega okvira za varovanje pred njimi in zgodnje

obveščanje o najdenih primerkih v naravi (Kus Veenvliet 2017).

Vse več »tujk«

S seznama tujerodnih invazivnih vrst v Sloveniji (Jogan 2007) smo najprej izbrali tiste, ki se po podatkih popisov, lastnostih ali rastiščnih razmerah bolj verjetno pojavljajo na Krasu. Pri terenskem delu smo se torej posvetili predvsem naslednjim rastlinskim vrstam: navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*), veliki pajesen (*Ailanthus altissima*), ambrozija ali pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*), navadna ali peterolistna vinička (*Parthenocissus quinquefolia* agg.), severnoameriške nebine (*Aster novibelgii* agg.), orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*) in ameriški javor (*Acer negundo*).

Pri terenskem delu se je izkazalo, da so si pogorišča med seboj zelo različna. Opazen je trend večanja števila vrst z obdobjem po požaru, vendar območja nikakor niso homogena. Zato je zaključke bolj zanesljivo podati po posameznih vrstah najdenih invazivnih rastlin kot po starosti pogorišč. Poleg tega so bili podatki o mejah pogorišč ponekod precej posplošeni kar zmanjšuje prostorsko ločljivost rezultatov (slika 3).

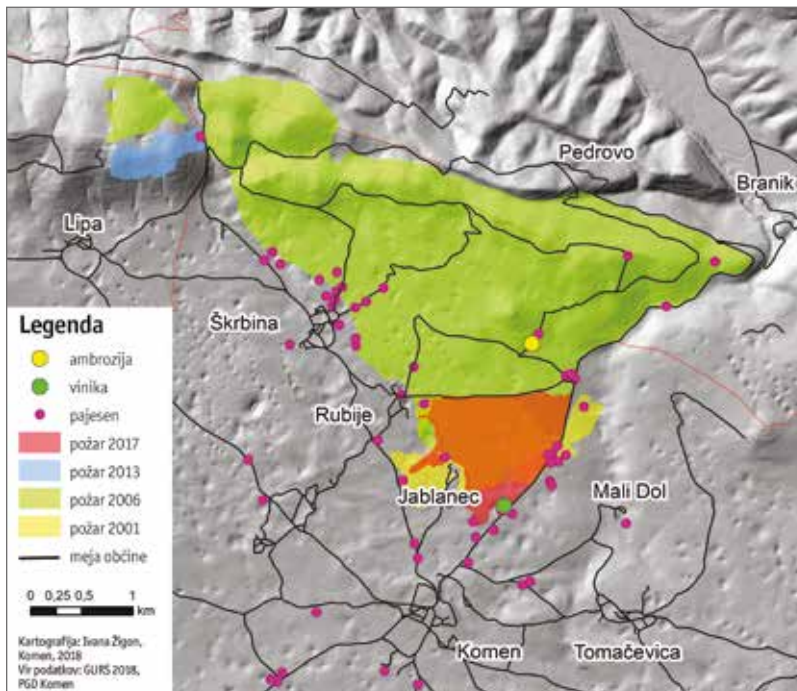
Navadna robinija

Največji deleži robinije v sestavi rastlinstva so prav na mestih, kjer so bili opravljeni poskusi sanacije pogorelega gozda. Drevesa so bila zaradi nevarnosti naselitve lubadarja ali drugih škodljivcev posekana in odpeljana, s tem pa je nastal prostor za nove rastline, med katerimi se je poleg robide najbolj razrasla robinija. Še največkrat se pojavlja v nekoč obdelanih vrtačah in manjših dolinah ter na travnikih, kjer se opuščata košnja in/ali paša.

Robinija je na Krasu že zelo naturalizirana, zato se je že na začetku pojavila dilema o smiselnosti preučevanja njene zastopanosti. Ob tem ni nepomembno, da so se ravno na primeru te rastline pojavili vzorci, iz katerih smo oblikovali teorijo o štirih fazah sukcesije pionirskih (ali invazivnih) rastlinskih vrst v odnosu do avtohtonih. Na podlagi terenskega preučevanja bi lahko opredelili naslednje štiri sukcesijske faze robinije (slika 4):

1. Nekaj mesecev po požaru se na pogorišče prve vrnejo zeliščne vrste. Opazni so tudi že mladi poganjki drevesnih vrst, med katerimi prevladuje invazivna robinija.

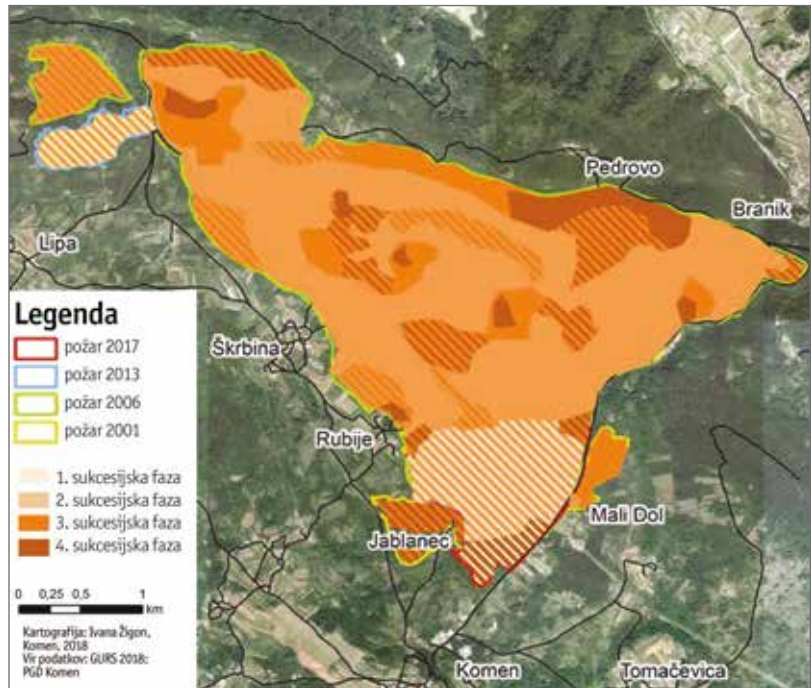
Slika 3: Zemljevid pogorišč in točkovnih lokacij najdenih invazivnih rastlin (brez robinije in enoletne suholetnice).



2. Po slabem letu predvsem v grmovnem in drevesnem sloju tujerodne pionirske vrste zavzemajo večinski delež, saj se v novem okolju bolje znajdejo.
3. Po desetletju pionirske vrste izgubljajo dominanco, saj se avtohtone rastline dolgoročno bolje obnavljajo.
4. Več desetletij po požaru povsem prevladajo avtohtone rastlinske vrste; združba se približuje stopnji klimaksa.

V prvo razvojno fazo spada območje, ki je bilo prizadeto v zadnjem požaru, torej leta 2017. Ker se rastlinstvo na njem precej hitro obnavlja, smo ga označili kot območje na prehodu med prvo in drugo fazo. Del območja je opredeljen kot kombinacija prve in četrte faze: tu gre za gozd, ki ga je požar prizadel le v plasti podrasti, drevesa pa niso bila huje poškodovana. Pritalno rastlinstvo je torej v začetnih stadijih obnove, medtem ko višje in olesenele rastline (predvsem drevesa) rastejo naprej.

V drugo fazo smo uvrstili večji del preučevanega območja. Glavni predstavnik invazivnih vrst, ki opredeljujejo to fazo, je robinija (slika 5). Na posameznih območjih se krepijo tudi nekatere avtohtone rastline. Na zemljevidu je s šrafuro označen prehod med drugo in tretjo fazo. Glede na mestoma razmeroma hitro obnovo avtohtonega rastlinstva ocenjujemo, da se ponekod 2. faza sploh ni pojavila, izrazita pa je v predelih, kjer je bil po požaru leta 2006 opravljen sanacijski poseg.



Slika 4: Zemljevid sukcesijskih faz, stanje poleti 2018.

Tretja faza je zaznavna le na manjših območjih, kjer se robinija po požarnem stresu ni naselila. Tamkaj rastlin-

stvo v požaru ni bilo kritično prizadeto, zato ni popolnoma odmrlo in se je pozneje lažje in hitreje obnovilo. Kot

Slika 5: Razraščanje robinije na travnik, kjer so opustili košnjo (foto: Ivana Žigon).



je bilo že omenjeno, nekatera območja, ki jih je še do nedavnega preraščala robinija, prehajajo v tretjo fazo.

Rastlinstva v četrti fazi, to je klimatski združbi, v čisti obliki skorajda ni. Tudi od najstarejšega požara je namreč minilo premalo časa, da bi se v popolnosti vzpostavil naravno ravnovesje. Četrta faza je bila ugotovljena le na manjših nepoškodovanih zaplatah gozda in v kombinaciji s prvo fazo tam, kjer je zadnji požar prizadel le podrast.

Veliki pajesen

Velikega pajesena je na celotnem preučevanem območju razmeroma veliko, vendar manj kot robinije. Izrazito se pojavlja v skupinah, posamezni osebki so le malo oddaljeni od številčnejšega rastišča. Vsa nahajališča velikega pajesena so ob cestah ali v njihovi bližini (slika 6), ob poteh in



Slika 7: Gosto nahajališče enoletne suholetnice na travniku, pogorišču iz leta 2017 (foto: Ivana Žigon).

na drugih zemljiščih, ki jih je človek bistveno spremenil, kar pomeni, da se pajesen najprej zaseje v bližini delovanja človeka in se šele pozneje širi na manj tranzitna področja.

Enoletna suholetnica

Enoletna suholetnica je na Krasu precej pogosta ne le na pogoriščih, saj se z opuščanjem paše, košnje in vzdrževanja travnikov čedalje bolj širi. S terenskim delom smo odkrili več travnikov, kjer je suholetnica prevladovala precej bolj očitno kot na travnikih, ki jih v bližnji preteklosti ni prizadel požar (slika 7). Razlog je verjetno tudi, da je po (ponavljajočih se) požarih z izjemo paše v posameznih obdobjih gospodarska raba tega prostora tako rekoč prenehala.

Pelinolistna ambrozija

Za razliko od bližnje Vipavske doline na Krasu ambrozije (še) ni veliko, zato njena najdba ni bila ravno pričakovana. Ob tem se je potrdila domneva, da so požari in kurativni posegi posredna, dokaj uveljavljena pot pri naseljevanju tujerodnih rastlinskih vrst. Najdena primerka sta rasla na požarni preseki, makadamski poti, za katero

Slika 6: Mladi poganjki pajesena ob steblih pogorelih rastlin leta 2018 (foto: Ivana Žigon).





Slika 8: Pelinolistna ambrozija na navoženem tamponu leta 2018
(foto: Ivana Žigon).

je bil material pripeljan od drugod, z njim pa očitno tudi seme invazivne tujerodne vrste (slika 8).

Navadna vinika

Nekoliko nepričakovana je bila tudi najdba vinike. Sodeč po okoliščinah tudi v tem primeru požar ni neposredni krivec njene pojavitve, saj so mladi poganjki rasli iz kupa v gozd odloženih vrtnih organskih odpadkov (slika 9). Zagotovo je pomembno tudi dejstvo, da je okolica tega odlagališča zaradi požara poleti 2017 in posledičnega ekološkega neravnovesja, ki je šele v začetnih fazah regeneracije, bolj dovzetna za naselitev tujerodnih vrst.

Sklep

Narava je kompleksen sistem množice živih organizmov, ki se nenehno spreminja. Tako je sukcesija in z njo prisotnost invazivnih vrst le proces v iskanju naravnega ravnovesja, za katerega so prav tako značilne različne

faze. Spreminjanje ravnovesij je bil in bo vselej naraven proces, je pa človek z globalizacijo in krepitvijo svoje dejavnosti v precejšnji meri spremenil hitrost, smeri, prvine in dejavnike

sprememb. Zaradi zelo ozkega časovnega okvira opazovanja in majhnosti preučevanega območja ostaja marsikatero raziskovalno vprašanje odprto. Za bolj poglobljene ugotovitve bi bilo raziskavo treba razširiti na večje število pogorišč in zagotoviti daljši čas opazovanja, s tem pa pripraviti bolj podroben popis rastlinstva in izvesti natančnejše preučevanje okolice ter zunanjih dejavnikov rastlinske sukcesije.

Kljub sorazmerno majhnemu območju preučevanja smo s terenskimi ogledi našli kar pet invazivnih rastlinskih vrst. Skladno s pričakovanji je bilo daleč največ robinije (*Robinia pseudoaccacia*), veliko je bilo tudi zaplat velikega pajesna (*Ailanthus altissima*) in travnikov, kjer se razrašča enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*). Po enkrat smo odkrili tudi pelinolistno ambrozijo (*Ambrosia artemisiifolia*) in navadno viniko (*Parthenocissus*


Slika 9: Navadna vinika na kupu organskih odpadkov leta 2018
(foto: Ivana Žigon).



quinquefolia agg.). Izkazalo se je, da so območja pogorišč bolj dovzetna za naseljevanje tujerodnih invazivnih rastlin kot njihova okolica, ki ni doživela požarnega stresa. To je najbolj izrazito pri robiniji, velja pa tudi za ostale opazovane invazivne vrste. Po požaru so invazivne tujerodne vrste uspešneje preraščale pogorišča kot avtohtone, zato se je njihov delež postopoma večal. Hitrejša je bila tudi obnova nadzemnih delov rastlin, na primer robinije na območjih, kjer je

bila prisotna že pred požarom. Smo pa pri robiniji ugotovili, da njen delež ne narašča v nedogled, ampak da se po daljšem času začne zmanjševati in se ponovno krepi prisotnost avtohtonega rastlinstva.

Tujerodne invazivne vrste že nekaj časa niso več le grožnja, ampak konkretno prisotna nevarnost. Raziskava je pokazala, da imajo tudi požari posreden vpliv na naseljevanje invazivnih vrst, saj je njihova gostota na

pogoriščih večja kot v okolici. Žal pa se nevarnosti, ki jih prinašajo »tujke«, vse premalo zavedamo. Misleč, da v sodobnem svetu od narave nismo več tako odvisni kot nekoč, splošno poznavanje rastlin ali vsaj poglavitnih drevesnih vrst močno peša. Gotovo je tudi to eden od razlogov, da se tako tujerodne invazivne rastlinske vrste hitro širijo, ukrepi, ki bi to lahko preprečili in njihovo zatiranje pa so sorazmerno skromni in za zdaj malo uspešni. 

Viri in literatura

- Gams, I. 2003: Kras v Sloveniji v prostoru in času. Ljubljana.
- Geršič, M., Repe, B., Blatnik, M., Brečko Grubar, V., Kovač, B., Poyvek, N., Seifert, A. 2014: Geografija in rastlinska sukcesija – izbrani primeri iz slovenskih pokrajin. Georitem 23. Ljubljana.
- Jakša, J. 2006: Gozdni požari. Gozdarski vestnik 64-9.
- Jerman, M. 2014: Junaki našega časa: Avgust Kafol. Arhiv RTV SLO 4D. Medmrežje: <https://4d.rtvlo.si/arhiv/junaki-nasega-casa/174261662> (6. 7. 2018).
- Jogan, N. 2007: Rastline – invazivne vrste. Kazalci okolja v Sloveniji. ARSO. Medmrežje: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=133 (6. 3. 2018).
- Jogan, N., Eler, K., Novak, Š. 2012: Priročnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Nova vas.
- Košir, B., Jež, P. 2008: Sanacija sestojev po požaru na območju Komna. Gozdarski vestnik 66-4.
- Košir, Ž. 1997: Ekološke posledice gozdnih požarov in požarna ogroženost gozdnih združb. Ujma 11.
- Kus Veenvliet, J. 2017: Tujerodne vrste v slovenskih gozdovih. Silva Slovenica. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. 2003: Osnove biogeografije. Ljubljana.
- Ogrin, D. 1996: Podnebni tipi v Sloveniji. Geografski vestnik 68.
- Perko, F. 2018: Po sledih Avgusta Kafola. Razstava, Štanjel, maj–september 2018. Kraško gozdarsko društvo Sežana. Sežana.
- Projekt Thuja, 2018. Medmrežje: <https://www.tujerodne-vrste.info/pretekli-projekti/projekt-thuja/> (6. 3. 2018).
- Succession: Biological Progression. Yellowstone National Park, 2018. Medmrežje: <https://visityellowstonenationalparkyall.weebly.com/succession.html> (1. 3. 2018).
- Vallejo V. R., Arianoutsou, M., Moreira, F. 2012: Fire ecology and post-fire restoration approaches in Southern European forest types. Post fire Management and Restoration of Southern European Forests. Dordrecht.
- Wraber, T. 1989: Rastline od Krasa do morja. Ljubljana.
- Žigon, I. 2018: Naseljevanje invazivnih vrst na pogorišča na primeru Komenskega Krasa. Zaključna seminarska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.