

Projekt APPLAUSE – od škodljivih do uporabnih tujerodnih rastlin z aktivnim vključevanjem prebivalcev

Besedilo: Branka Trčak in Simona Strgulc Krajšek

Fotografije: Branka Trčak, Maks Merela, Marija Gorjanc, Zala Strojín Božič, Simona Strgulc Krajšek, Tea Kapun, Marko Drpič, Andrej Žužek, Domen Ožbot

Invazivne tujerodne vrste so eden od najpomembnejših dejavnikov, ki negativno vplivajo na raznoživost (biodiverzitet); z nezadržnim razraščanjem povzročajo ekonomsko škodo, nekatere med njimi pa so škodljive tudi zdravju. S težavnostjo upravljanja invazivnih tujerodnih vrst se stroka spoznava že nekaj desetletij, precej mlajši so predpisi, ki to področje deloma urejajo.

Borbe z nekaterimi invazivnimi vrstami verjetno nikoli ne bomo dobili, lahko pa blažimo posledice njihove naselitve in hitro ukrepamo, ko se taka vrsta v določenem okolju pojavi na novo.

Mestna občina Ljubljana se s problematiko invazivnih rastlin poglobljeno ukvarja od leta 2010. Poleg odstranjevanja določenih vrst, številnih izobraževanj in drugih aktivnosti smo se leta 2016 na poseben način lotili razraščanja japonskega in češkega dresnika. Povezali smo se z društvom Re-Generacija, Botaničnim vrtom Univerze v Ljubljani, Inštitutom za celulozo in papir ter javnim podjetjem Snaga (danes JP VOKA SNAGA). Suha stebela rastlin japonskega dresnika, nabrana v prostovoljnih akcijah, smo zmelili in izdelali papir za papirne vrečke in zvezke, Snaga pa je papir uporabila za tisk angleške različice revije *Snagazin*. V Ljubljani smo tako med prvimi na svetu izdelali papir iz stebel japonskega dresnika na polindustrijski ravni. S tem smo na inovativen način pristopili k reševanju problematike invazivnih tujerodnih rastlin po principu krožnega gospodarstva. Leta 2017 smo uporabo dopolnili še z ročno izdelavo papirja iz japonskega in češkega dresnika. Iz njega smo izdelali promocijski material za Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Koledar, razglednice in igra spomin so na 8. bienalu slovenskega oblikovanja Brumen prejeli priznanje za odlično slovensko oblikovanje Brumen.

Idejo predelave invazivnih rastlin smo leta 2017 nadgradili s prijavo projekta APPLAUSE (Alien PLAnt SpECies) – *from harmful to useful with citizens' led*

SLOVARČEK

Tujerodna vrsta je vrsta, podvrsta ali takson nižje kategorije, ki je vnesena zunaj območja pretekle ali sedanje naravne razširjenosti. To vključuje katerikoli del organizma, ki lahko preživi in je sposoben razmnoževanja.

Invazivna tujerodna vrsta je po definiciji *Konvencije o biološki raznovrstnosti* tujerodna vrsta, ki se je ustalila in se širi ter s tem ogroža ekosisteme, habitate ali vrste. Definicija, ki jo uporablja Mednarodna zveza za ohranjanje narave (IUCN), je širša in kot invazivne obravnava tujerodne vrste, ki ogrožajo zdravje ljudi, gospodarstvo in/ali domorodno biotsko raznovrstnost.

(vir: <https://www.tujerodne-vrste.info/tujerodne-vrste>)

activities (od škodljivih do uporabnih tujerodnih rastlin z aktivnim vključevanjem prebivalcev) na drugi razpis pobude Urban Innovative Actions (UIA). Med 206 prijavljenimi je bilo izbranih 16 projektov, med njimi tudi APPLAUSE.

Pri projektu, v katerem poleg vodilnega partnerja Mestne občine Ljubljana sodeluje še 10 partnerjev, se ukvarjamo z uporabnostjo invazivnih rastlin po načelu »brez odpadkov« in krožnega gospodarstva. Namesto da odstranjene invazivne rastline zažgemo ali kompostiramo, pri projektu predlagamo sistem ravnanja, ki temelji na izobraževanju in sodelovanju s prebivalci Ljubljane, ki jih učimo prepoznati tujerodne vrste in jim svetujemo, kako jih lahko koristno uporabijo.

Pri projektu sledimo naslednjim ciljem:

- » Ozaveščanje meščanov in sodelovanje z njimi glede prepoznavanja, zbiranja in uporabe invazivnih tujerodnih rastlin v različne namene preko številnih aktivnosti.
- » Razvoj novih orodij za prepoznavanje in popisovanje nahajališč invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst z analizo ortofoto in satelitskih posnetkov ter

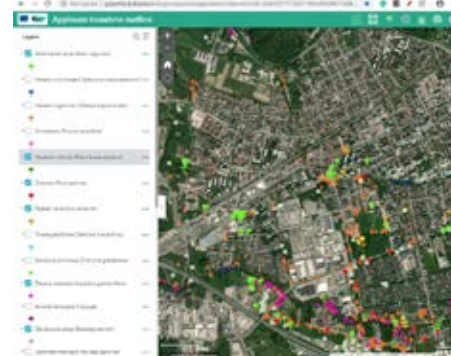
vzpostavitev javne informacijske platforme za prepoznavanje in nadzor razširjenosti invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst.

- » Uvedba novih, nekonvencionalnih postopkov in tehnik za izdelavo papirja iz tujerodnih rastlinskih vrst z uporabo encimov.
- » Proučevanje možnosti uporabe ostančkov, ki nastanejo pri proizvodnji papirja in predobdelavi lesa.
- » Razvoj novih izdelkov iz invazivnih tujerodnih rastlin. Dele rastline uporabimo kot surovino za papirne in lesne izdelke, hrano, izdelavo barvil in hibridnih premazov ter izvlečkov in prašiv za zatiranje rastlinam škodljivih organizmov.
- » Vzpostavitev krožnega poslovnega modela v Ljubljani na način, da vse surovine v procesu krožijo in se izničijo vsi odpadki, saj se le-ti porabijo kot vhodna surovina drugje v procesu.

INFORMACIJSKI SISTEM



Interaktivni zemljevid nahajališč invazivnih rastlinskih vrst.



Aplikacija za popis nahajališč invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst.

Informacije, kje v Ljubljani rastejo invazivne rastlinske vrste, koliko jih je, ali jih je možno odstraniti, koliko stroškov bomo imeli z odstranjevanjem in podobno, so ključne za načrtovanje uporabe invazivnih rastlin. Zbiranje teh informacij nam omogoča mobilna aplikacija, ki jo razvijamo pri projektu in s katero natančno popisujemo površine v lasti Mestne občine Ljubljana. Z aplikacijo elektronskih delovnih nalogov lahko na podlagi podatkov nato tudi izvajamo odstranjevanje. Razvijamo tudi algoritme daljinskega zaznavanja sestojev japonskega in češkega dresnika z analizo letalskih (ortofoto) in satelitskih posnetkov Sentinel-2. Žal, ali pa tudi na srečo, ostale vrste zaenkrat ne tvorijo takšnih sestojev, ki bi bili ustrezni za zaznavanje s tovrstno tehnologijo.

PAPIR



Zbirka izdelkov iz papirja, strojno izdelanega iz invazivnih tujerodnih rastlin.



Papirni lonček in semenski list iz ročno izdelanega »dresnikovega« papirja.

Celuloza je osnovna sestavina papirja. Če želimo neko rastlino uporabiti kot surovino za izdelavo papirja, mora biti vsebnost celuloze dovolj visoka. S proučevanjem kemijskih, mehansko-fizikalnih in morfoloških lastnosti izbranih rastlin smo določili tehnološko primerne vrste za izdelavo papirja. Te vrste so japonski in češki dresnik, orjaška in kanadska zlata rozga ter navadna robinija. Zadostno količino celuloze ima tudi deljenolistna rudbekija, vendar so v Ljubljani njeni sestoji za proizvodno papirja premajhni. Papir, ki ga izdelujemo na polindustrijskem nivoju, uporabljamo za tisk izobraževalnih publikacij, promocijskega gradiva in izdelavo različnih inovativnih izdelkov. Hkrati pa v delavnici ročne izdelave papirja na Povše-

tovi ulici 6 v Ljubljani, ki smo jo v okviru projekta preselili iz nekdanje Mojstrske delavnice ročne izdelave papirja Vevče, ročno izdelujemo papir po petsto let starem postopku. V tej delavnici potekajo številne ustvarjalno-didaktične delavnice za otroke in odrasle, kjer nastajajo inovativni izdelki iz ročno izdelanega papirja.

LES



Lesna delavnica, ki smo jo načrtovali in opremili v okviru projekta.



Ksilofon, izdelan iz lesa navadne robinije.



Lesene črke za tisk, izdelane iz ameriškega javora, ter z njimi natisnjena plakata.

Fizikalno-kemijske, kemijske in ostale lastnosti, ki so bistvenega pomena pri izbiri lesa ter njegovi predelavi in obdelavi, ki vodi do končnega izdelka, smo proučili za 17 invazivnih lesnih vrst. V projektu smo razvili 10 enostavnih izdelkov, ki jih meščani lahko z malo iznajdljivosti in osnovnim orodjem izdelajo sami doma. 10 kompleksnejših izdelkov z višjo dodano vrednostjo, ki so za izdelavo nekoliko

zahtevnejši, pa izdelujejo mojstri v mizarški delavnici, ki je bila prav tako vzpostavljena na Povšetovi ulici 6 v Ljubljani in deluje od marca 2020.

Iz lesa invazivnih vrst smo izdelali tudi lesene črke za visoki tisk. Tovrstne črke so v dobi tiskanja s svinčnimi črkami uporabljali za tiskanje plakatov, saj so bile svinčene zaradi velikosti pretežke. Večina starih lesenih črk je uničenih, izgublja pa se tudi znanje o njihovi izdelavi. Za izdelavo lesenih črk je izmed vrst, vključenih v projekt, po mehanskih lastnostih najustreznejši ameriški javor.

BARVILA



Bombaž, lan in volna, pobarvani z barvilom iz korenike japonskega dresnika.



Odtisi pigmenta iz cvetov žlezave nedotike na različnem papirju.

Pri projektu APPLAUSE smo iz listov in korenik japonskega dresnika, plodov in listov octovca ter cvetov zlate rozge in žlezave nedotike izolirali različna barvila. Ugotovili smo, da se barvilo korenik japonskega dresnika, ki je v osnovi intenzivno rumene barve, lahko v prisotnosti različnih bazičnih reagentov spremeni v rdečo, v prisotnosti kislih pa v rumeno zeleno. S predobdelavo tekstila z zeleno galico (železov sulfat) dobimo siva obarvanja, s predobdelavo s sojinim mlekom, modro galico (bakrov sulfat) ali hitozanom (snov, pridobljena iz oklepov rakov) pa rjavkasta obarvanja. Barvila želimo vključiti tudi v funkcionalne hibridne premaze kot absorbente za pretvorbo sončne v električno energijo.

HRANA

Izmed tujerodnih vrst smo kot surovino za prehrano izbrali štrboncelj, topinambur in robinijo, ki jih kot živilo dovoljuje



S kulinarične delavnice: pomladna solata z vložnim topinamburjem.

uredba o novih živilih v Evropski uniji. Raziskave v projektu so med drugim pokazale, da je v gomoljih topinamburja vsebnost polisaharida inulina, ki je za sladkorne bolnike primernejši kot škrob, pri divje rastočih primerkih višja kot pri gojenih. Vsako leto poleg kulinaričnih delavnic organiziramo tudi natečaj za najbolj inovativno jed iz štrbonclja in topinamburja.

VARSTVO GOJENIH RASTLIN PRED ŠKODLJIVCI

Pri projektu raziskujemo, ali bi lahko iz invazivnih tujerodnih rastlin doma pripravili prašiva in izvlečke za zatiranje rastlinam škodljivih organizmov. Testirali smo obe vrsti zlate rozge in dresnika, smrdljivo ditrihovko, veliki pajesen, navadno amorfo in octovec. Za najbolj učinkovito se je izkazalo delovanje vodnih izvlečkov navadne amorfe proti pršicam, potencialno so bili učinkoviti tudi izvlečki navadne amorfe in velikega pajesena proti tobakovemu resarju na čebuli in proti kapusovim bolhačem na zelju. Protiglivno delovanje so pokazali izvlečki japonskega dresnika, smrdljive ditrihovke in navadne amorfe. Recepture pripravkov bomo objavili v posebnem priročniku in na spletu.

ODPADKI KOT SUROVINA



Utekočinjeni les.

Pri proizvodnji papirja in obdelavi lesa nastanejo odpadki, ki jih želimo pri projektu koristno uporabiti. Manjši del ostankov različnih lesnih vrst smo predelali v utekočinjeni les, ki smo ga testno uporabili kot dodatek lepilnim mešanici in površinskim premazom. Ostanke predelave lesa skušamo uporabiti tudi za proizvodnjo lesnih biokompozitov.

Tako žagovina kot lužnica, ki je odpadni produkt pri proizvodnji papirja, sta vir enostavno in težje (lignin) razgradljivih snovi. Enostavno dostopna hranila skušamo s pomočjo mikroorganizmov izkoristiti za pripravo bioplastike in za izdelavo ekstrudirane niti, namenjene za postopke 3D tiskanja. Lignin se težko razgradi, hkrati pa je eden redkih virov aromatskih spojin v naravi. Pri projektu raziskujemo mikrobiološko pretvorbo lignina v ferulno kislino in iščemo načine, kako bi jo pretvorili v vanilin, ki je pomemben za prehransko industrijo in v proizvodnji finih kemikalij.

ZNANJA PREDAJAMO MEŠČANOM

Pri projektu je nastalo in še nastaja veliko novega znanja o razširjenosti in možnostih uporabe invazivnih tujerodnih vrst. Pomembno je, da ta znanja predamo meščanom. Zato veliko časa namenjamo izobraževalnim aktivnostim in sodelovanju z meščani. V okviru projekta organiziramo številne naravoslovno-tehnične delavnice za vrtce in osnovne šole, izobraževanja o prepoznavanju invazivnih rastlinskih vrst in prostovoljne delovne akcije, v sklopu katerih zbiramo invazivne rastline za uporabo pri projektih aktivnostih.

Zelo obiskane so naše kulinarične delavnice, delavnice barvanja tekstila, delavnice tiskanja plakatov z lesenimi črkami in delavnice izdelave pripravkov za varstvo gojenih rastlin. Pri projektu smo v zbirnem centru Povšetova vzpostavili zbirno mesto, kamor lahko meščani prinesejo odstranjene invazivne rastline.

Posneli smo več kot 30 kratkih filmov o invazivnih tujerodnih rastlinah in o izdelkih, ki nastajajo v projektu, izdali več publikacij, tiskanih na papir iz dresnika, ter izdelali interaktivne in natisnjene tridimenzionalne modele 15 izbranih vrst rastlin.

Z vsemi naštetimi aktivnostmi želimo izboljšati seznanjenosti splošne javnosti s problematiko invazivnih tujerodnih vrst rastlin ter na primeru njihove uporabe pokazati možnost gospodarjenja po načelu »nič odpadkov« in krožnega gospodarstva. Z vzpostavitvijo poslovnega krožnega modela omogočamo nova delovna mesta ter razvoj trajnostnih izdelkov in storitev.

Več o aktivnostih in rezultatih ter ostale informacije o projektu najdete na spletni strani <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/applause>.



Prostovoljne delovne akcije zbiranja in odstranjevanja invazivnih rastlin.



Otroci sodelujejo pri ročni izdelavi papirja.



Modeli rastlin, natisnjeni s 3D tiskalnikom, in digitalni interaktivni model, dostopen na platformi Sketchfab.



Zbirno mesto za invazivne tujerodne rastline na Povšetovi ulici 2 v Ljubljani.

Vrste, ki so vključene v projekt APPLAUSE:

amerikanski javor (*Acer negundo*), navadni divji kostanj (*Aesculus hippocastanum*), veliki pajesen (*Ailanthus altissima*), navadna amorfa (*Amorpha fruticosa*), thunbergov češmin (*Berberis thunbergii*), davidova budleja ali metuljnik (*Buddleja davidii*), navadni cigarovec (*Catalpa bignonioides*), sivi dren (*Cornus sericea*), polegla panešplja (*Cotoneaster horizontalis*), smrdljiva ditrihovka (*Dittrichia graveolens*), japonski dresnik (*Fallopia japonica*), češki dresnik (*Fallopia × bohémica*), trnata gledičevka (*Gleditsia triacanthos*), laška repa ali topinambur (*Helianthus tuberosus*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), maackovo kosteničevje (*Lonicera maackii*), navadna mahonija (*Mahonia aquifolium*), mirobalana ali štrboncelj (*Prunus cerasifera*), lovorikovec (*Prunus laurocerasus*), octovec (*Rhus typhina*), navadna robinija (*Robinia pseudacacia*), deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*), kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*), orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*), japonska medvejka (*Spiraea japonica*).



Trajanje projekta: od 1. 11. 2017 do 31. 10. 2020 (3 leta)
Vrednost: 5.202.590 €, sofinanciranje s strani EU v višini 4.162.072 €

Partnerji: Mestna občina Ljubljana (vodilni partner); JP VO-KA SNAGA, d.o.o.; Univerza v Ljubljani: Biotehniška fakulteta (Oddelek za biologijo, Oddelek za agronomijo, Oddelek za lesarstvo ter Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire), Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Naravoslovnotehniška fakulteta (Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje); Institut Jožef Stefan; Kemijski inštitut; Inštitut za celulozo in papir; Tisa d.o.o.; GDI d.o.o.; Trajna – Društvo za razvoj trajnostnega oblikovanja; Zavod za tipografijo in tiskarsko dediščino tipoRenesansa; Center odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije.

**PREPOZNAJ,
 PREDELAJ
 ALI PREDAJ.**



EVROPSKA UNIJA
 Evropski sklad za regionalni razvoj



Projekt APPLAUSE sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj preko pobude Urban Innovative Actions (UIA). Informacije in stališča odražajo izključno poglede avtorjev. Pobuda UIA zanje ne odgovarja, prav tako ne za njihovo uporabo. ☘