

Interreg



Alpine Space

ALPTREES

European Regional Development Fund



Gospodarjenje s tujerodnimi drevesnimi vrstami v gozdovih alpskega prostora

Aleksander Marinšek | Anja Bindewald |
Florian Kraxner | Nicola La Porta |
Petra Meisel | Katharina Lapin

ALPTREES

GOSPODARJENJE S TUJERODNIMI DREVESNIMI VRSTAMI V GOZDOVIH ALPSKEGA PROSTORA

ISBN 978-3-903258-56-3

Založnik: BFW Dunaj / Avstrija

Uredniki: Aleksander Marinšek, Anja Bindewald, Florian Kraxner, Nicola La Porta, Petra Meisel, Katharina Lapin

Avtorji besedila: Sonia Abluton, Ajša Alagić, Bénédicte Baxerres, Frederic Berger, Anja Bindewald, Sylvain Bouquet, Martin Braun, Giuseppe Brundu, Patricia Detry, Isabel Georges, Quentin Guillory, Reneema Hazarika, Janez Kermavnar, Andrey Krasovskiy, Lado Kutnar, Katharina Lapin, Aleksander Marinšek, Eric Mermin, Anja Muller-Meisner, Janine Oettel, Werner Ruhm, Dmitry Schepaschenko, Olaf Schmidt, Silvio Schuler, Anica Simčič, Uwe Starfinger, Martin Steinkellner, Paolo Varese, Simon Zidar

Avtorji fotografij: Aleksander Marinšek, Anja Bindewald, Isabel Georges, Lado Kutnar, Robert Brus, Ali Kavgaçi, S. De Danieli, Cumhur Güngöroğlu, Dave Powell, Luka Krajnc, Robert Vidéki, Harvey Barrison, Paolo Varese, Olaf Schmidt, Maarten De Groot

Prevod v slovenščino: Ajša Alagić, Janez Kermavnar, Aleksander Marinšek, Anica Simčič, Simon Zidar

Jezikovni pregled: Henrik Ciglič

Oblikovanje: Gerald Schnabel

Tisk: X

Naklada: X copies

Leto izdaje: 2022

Cena: Free of charge

Priporočeno citiranje: Marinšek, A., Bindewald, A., Kraxner, F., La Porta, N., Meisel, P., Lapin, K. (eds.). 2022. Gospodarjenje s tujerodnimi drevesnimi vrstami v gozdovih alpskega prostora. 141 str.

Priročnik je bil pripravljen v okviru projekta ALPTREES (oznaka ASP791), ki ga sofinancira Evropska komisija v sklopu finančnega mehanizma INTERREG Alpine Space.

Program Alpine Space je evropski transnacionalni program sodelovanja za alpsko regijo. Zagotavlja okvir za lažje sodelovanje med ključnimi gospodarskimi, socialnimi in okoljskimi ključnimi akterji v sedmih alpskih državah ter med različnimi institucionalnimi ravni.

Program se financira iz Evropskega sklada za regionalni razvoj (ESRR) ter iz nacionalnega javnega in zasebnega sofinanciranja partnerskih držav.

Interreg
Alpine Space
ALPTREES

European Regional Development Fund



VSEBINA

Predgovor	7	IZBRANE TUJERODNE DREVESNE	
Zahvala	10	VRSTE V GOZDNIH OBMOČJIH	
Tveganja in koristi tujerodnih drevesnih		ALPSKEGA PROSTORA	87
vrst v alpskem prostoru	11		
Vplivi podnebnih sprememb na gozdove	13	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> MARSHALL	88
Smernice za trajnostno gospodarjenje s		<i>Juglans nigra</i> L.	90
tujerodnimi drevesnimi vrstami v alpskem		<i>Larix kaempferi</i> (LAMB.) CARR.	92
prostoru	19	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	94
Rastiščno specifična ocena tveganja		<i>Pseudotsuga menziesii</i> (MIRB.) FRANCO.....	96
tujerodnih drevesnih vrst, uporabna za		<i>Tsuga canadensis</i> (L.) CARRIÈRE	98
gozdove v alpskem prostoru	29	<i>Thuja occidentalis</i> L.....	100
Tujerodne drevesne vrste na stičišču med		<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	102
gozdarstvom in ohranjanjem narave	39	<i>Quercus rubra</i> L.	104
Tujerodne drevesne vrste v alpskem prostoru		<i>Abies bornmuelleriana</i> MATTF.	106
skozi oči odločevalcev	45	<i>Abies cephalonica</i> LOUDON.....	108
Ekosistemske storitve, ki jih ponujajo		<i>Abies grandis</i> (DOUGLAS EX D. DON) LINDLEY ..	110
tujerodne drevesne vrste za izbiro		<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	
kompromisov med tveganji in koristmi.	49	(ASCH. & SINT. EX BOISS.) COODE & CULLEN....	112
Zakonodaja o tujerodnih rastlinskih in		<i>Acer negundo</i> L.	114
drevesnih vrstah v alpskem prostoru	55	<i>Cedrus libani</i> A. RICH.	116
Slovenija	55	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	
Nemčija	56	(A. MURRAY BIS) PARL.	118
Francija	59	<i>Ailanthus altissima</i> (MILL.) SWINGLE.....	120
Avstrija	62	<i>Cedrus deodara</i> (ROXB.) G.DON	122
Italija	65	<i>Corylus colurna</i> L.....	124
Švica	67	<i>Prunus serotina</i> EHRH.	126
Študija primera na črnem orehu		<i>Paulownia tomentosa</i> (THUNB.) STEUD.	128
(<i>Juglans nigra</i>)	71	<i>Picea omorika</i> (PANČIČ) PURK.....	130
Vključitev tujerodnih drevesnih vrst v gozd		<i>Picea pungens</i> ENGELM.	132
in proces upravljanja v območjih Natura 2000		<i>Picea sitchensis</i> (BONG.) CARR.....	134
v dolini Spodnje Suse (Piemont - Italija)		<i>Pinus strobus</i> L.	136
– študija primera	75	<i>Pinus wallichiana</i> A.B. JACKS.....	138
Diagnoza gozdarstva - francoska ALPTREES		<i>Populus x canadensis</i> MOENCH.....	140
študija primera	81		

PREDGOVOR

Aleksander MARINŠEK, Katharina LAPIN

Robinija (*Robinia pseudoacacia*) je hitro rastoče drevo, ki izvira s severovzhoda Amerike. Poleg ameriškega kleka (*Thuja occidentalis*) je ena prvih drevesnih vrst, ki je bila v Evropo prinesena pred več kot 400 leti. Zaradi tega ju v Evropi uvrščamo med tujerodne drevesne vrste (TDV). Natančneje, robinijo zaradi njenih značilnosti uvrščamo med invazivne TDV, medtem ko ameriški klek ni razvil invazivnih lastnosti in ga označujemo le kot TDV. Tujerodna drevesa poraščajo približno 4 % evropskih gozdov. Razširjenost različnih (invazivnih) TDV v evropskem prostoru je realnost in alpsko območje ni izjema.

Večino tujerodnih dreves so v alpski prostor vnesli namenoma. V gozdnih in mestnih območjih so jih sadili in pospeševali zaradi različnih pozitivnih lastnosti, saj imajo nekatere TDV večji prirastek, večjo vrednost lesa, visoko estetsko vrednost, hitreje rastejo, imajo močnejši koreninski sistem itd. V preteklosti, predvsem po 2. svetovni vojni, so poskušali z vnosom velikega števila TDV v alpski prostor, vendar vse niso bile uspešne, še manj pa, da bi se naturalizirale.

V okviru projekta ALPTREES smo uspeli identificirati več kot 530 TDV, ki uspevajo v gozdovih in urbanih območjih alpskega prostora. Večino teh TDV lahko najdemo le v urbanih območjih, kjer opravljajo drugačne ekosistemske storitve, kot tiste v gozdu.

Podnebne razmere so se spremenile od prvih poskusov vnosa TDV v naše gozdove in urbana območja. Poleg tega se podnebne razmere v alpskem prostoru spreminjajo hitreje kot v drugih regijah, tako da so ekosistemi tega prostora še bolj ranljivi. Podnebne spremembe so vplivale tudi na značilnosti nekaterih že uveljavljenih TDV. Nekatere izmed njih so v novih, spremenjenih podnebnih razmerah postale bolj konkurenčne in invazivne. To je še posebej opazno, ko avtohtone drevesne vrste v svojih gozdnih habitatih zaradi spreminjanja podnebnih razmer ne uspevajo več optimalno. Raziskave kažejo, da se lahko nekatere TDV bolje prilagodijo spremi-njanju podnebnih razmer, zato moramo pretehtati o njihovi

razširjenosti na določenih območjih in rastiščih. Prihodnje podnebne spremembe in naraščajoče koncentracije CO₂ naj bi neposredno in posredno vplivale na produktivnost rastišč, sestavo rastlinskih vrst in biotsko raznovrstnost. Ne glede na to, ali TDV vidimo kot grožnjo ali potencial, je treba z njimi gospodariti; predvsem s tistimi, ki so že naturalizirane in uspevajo na našem območju. Res je, da tujerodna drevesa pri ljudeh vzbujajo vrsto različnih asociacij in čustev, vendar pa skrbno vključevanje več preizkušenih tujerodnih dreves v načrtovanje gospodarjenja z gozdovi kaže na velik potencial za prilagajanje in ublažitev podnebnih sprememb. V kritičnih in ranljivih ekosistemih, kot je alpski prostor, je treba pred sprejetjem upravljavskih odločitev s TDV skrbno pretehtati vsa tveganja in koristi. Naše odločitve in pospeševanje TDV mora biti preudarno, predvsem pa je nujen tehten premislek, ki nam bo pri odločitvi pomagal od posamezne vrste do vrste in od rastišča do rastišča.

Ne glede na to, ali so drevesne vrste avtohtone ali tujerodne, lahko upravljavski ukrepi povečajo ekološko, gospodarsko in družbeno vrednost teh vrst. Upravljanje s TDV bi moralo temeljiti na dobrem poznavanju njihovih ekoloških in fizioloških značilnosti. Najpomembnejše je, da upravljanje temelji na treh osnovah: izkušnjah, ki jih že imamo z nekaterimi TDV, ter poznavanju koristi in tveganj, povezanih z njimi.

Pričakovane koristi in potencialna tveganja tujerodnih dreves so si precej nasprotujoča med strokovnjaki in zainteresiranimi javnostmi. Številne aktivnosti v projektu ALPTREES, ki je del programa Alpski prostor in je evropski program transnacionalnega sodelovanja za alpsko regijo, bi nas lahko približale doseganju našega glavnega cilja, ki je zagotoviti nadnacionalno strategijo za sistem podpore odločanju o odgovorni rabi in upravljanju s TDV v alpski regiji.

<p>Avtohtona drevesa se nanašajo na drevesne vrste naravnega, poledenitvenega razvoja gozdov v območju alpskega prostora.</p>	<p>Tujerodne drevesne vrste (TDV), znane tudi kot „tujerodna“, „uvedena“, „alohtona“ ali „ekzotična“ drevesa, se nanašajo na drevesne vrste ali hibride (križance) v alpskem prostoru, katerih razširjenost je posledica človekovega namernega ali nenamernega vnosa.</p>
	<p>Arheofiti vključujejo TDV, ki so bile v alpski prostor namerno ali nenamerno prinesene (predvsem iz Azije in severne Afrike) in so se naturalizirale pred letom 1492.</p>
<p>Neinvazivna drevesa se nanašajo na TDV, ki še niso pokazale negativnih učinkov invazivnega širjenja.</p>	<p>(Potencialno) invazivna drevesa se nanašajo na TDV, katerih vnos, vzpostavitev in/ali širjenje pomeni potencialna ali dejanska tveganja za domačo biotsko raznovrstnost, delovanje ekosistemov ali družbeno-ekonomske vidike, vključno z zdravjem ljudi.</p>



Alpski prostor, ki pokriva približno 450 000 km², je sestavljen iz 48 različnih regij in je življenjsko okolje 70 milijonov prebivalcev.

ZAHVALA

Projekt je bil izbran za financiranje iz programa Alpski prostor 01.10.2019, ki se financira iz Evropskega sklada za regionalni razvoj (ESRR) ter iz nacionalnega javnega in zasebnega sofinanciranja partnerskih držav. Avtorji se zahvaljujemo vsem, ki so sodelovali pri tem delu.

Dragocena mnenja o tujerodnih drevesih so z nami delili Susanne Böll, Lars Kasper, Jean Ladier, Christophe Chauvin, Robert Brus, Anton Starkl, Christian Huber, Hannes Lindner, Eckhart Richter, Werner Ruhm, Manuel Karopka, Peter Diessenbacher, Srdjan Stojnić, Matjaž Mastnak, Matjaž Čater, Michael Power, Frits Mohren, Jean Ladier, Olivier Forestier, Nikica Ogris in Eric Paillasa, za kar se jim lepo zahvaljujemo.



TVEGANJA IN KORISTI TUJERODNIH DREVESNIH VRST V ALPSKEM PROSTORU

Katharina LAPIN

Podnebne spremembe in človekove dejavnosti predstavljajo resno grožnjo za ekosisteme v alpskem prostoru. Zato so nujno potrebna prizadevanja za prilagoditve na negativne vplive na alpsko okolje ter gospodarstvo in družbo v njem. Tujerodne drevesne vrste (TDV) so lahko del rešitve za prilaganje evropskih gozdov in mestnih območij podnebnim spremembam, hkrati pa pomenijo tudi tveganje za biotsko raznovrstnost in delovanje ekosistemov. Za obvladovanje teh tveganj so bila že vložena številna prizadevanja, vendar na evropski ravni za zdaj še ni dovolj enotnih in jasnih priporočil ter strategij za upravljanje s TDV v alpskem prostoru. Zelo malo pa je tudi takih, ki upoštevajo podnebne izzive na nacionalni ali regionalni ravni.

TDV se v Srednji Evropi uporabljajo že več kot 200 let. Motivi za njihov vnos so bili predvsem povečanje proizvodnje lesa in odpornost proti škodljivim organizmom. Poleg tega se gojenje TDV smatra kot učinkovit ukrep prilaganja na v zadnjih dveh desetletjih že opazne podnebne spremembe. Nekatere doslej testirane TDV kažejo večjo odpornost na ekstremne podnebne razmere (npr. na sušo) kot avtohtone drevesne vrste. Po drugi strani pa lahko gojenje TDV prinese določena ekološka tveganja, na primer izgubo biotske raznovrstnosti prvotnih gozdnih ekosistemov, izpodrivanje avtohtonih vrst ali spremembe rastišč. Zato je z vidika ohranjanja narave, kadar je to mogoče, uporaba alternativnih avtohtonih drevesnih vrst ali provenienc prednostna naloga v primeru prilagoditev gozdov na podnebne spremembe. Gozdarstvo vidi vnos določenih TDV kot priložnost za primes avtohtonim drevesnim vrstam in s tem snovanje mešanih sestojev bolj odpornih na spremenjene podnebne razmere. Poleg tega je treba na nekaterih rastiščih že nadomeščati izgubo

pomembnih avtohtonih drevesnih vrst, ki so v zadnjem stoletju veljale za stabilne (jesen, brest, kostanj, bukev). Ohranjanje narave in gozdarstvo imata skupni cilj, da še naprej zagotavljata opravljaje pomembnih ekosistemskih storitev gozdov, kot so varstvo pred erozijo, zagotavljanje pitne vode, ohranjanje biotske raznovrstnosti ter shranjevanje ogljika. Gojenje tujerodnih drevesnih vrst pa ima ponekod lahko vpliv tudi na videz celotne gozdne krajine.

VPLIVI PODNEBNIH SPREMEMB NA GOZDOVE

Martin BRAUN, Katharina LAPIN

Napovedi podnebnih sprememb kažejo, da bodo imele znaten vpliv na gozdno drevje, in sicer zaradi spremenjene pogostosti, intenzivnosti, trajanja in časa padavin, suše, širjenja invazivnih tujerodnih vrst, škodljivcev in bolezni, vetrolomov, žledolomov ter zemeljskih plazov (Dale in sod., 2001). Drevesa imajo le omejeno prilagoditveno sposobnost za hitro odzivanje na ekstremne temperature ter hitre podnebne in okoljske spremembe (Lindner in sod., 2010). Podnebne spremembe naj bi bile tako eden glavnih vzrokov za globalno izgubo biotske raznovrstnosti v prihodnje (Sala, 2000). Raziskava ugotavlja, da bo podnebnim spremembam sledilo izumrtje številnih taksonov (Thomas in sod., 2004). Splošno sprejeto je dejstvo, da so podnebne spremembe globalni problem, z emisijami CO₂ kot glavnim vzrokom za njihov nastanek. Zmanjševanje deleža gozdov je glavni krivec za 20 % povečani svetovni izpust CO₂ v ozračje (Diamandis, 2014). Po napovedih bi bili vplivi podnebnih sprememb v alpskem prostoru še posebno izraziti. Spremenjeni padavinski režim bo najverjetneje povzročil povečanje intenzivnosti in pogostosti poletnih suš (Fenning, 2014), kar bo posledično vodilo do zmanjševanja rasti in vezave CO₂ (npr. raziskava poletnih suš, ki so jo opravili Ciais in sod., 2005). Zaporedne suše najverjetneje povzročajo spremembe v kakovosti drevja in povečujejo njihovo propadanje, kar posledično vodi do sprememb vrstne sestave in gozdne strukture. Naslednji problem v alpskem prostoru je povečanje povprečnih temperatur, ki povzročajo več izhlapevanja in spremembe padavinskih vzorcev ter posledično potencialno intenzivnejše suše, ki bodo vplivale na rast in odpornost gozdov (Fenning, 2014). Čeprav gozdni požari v alpskem prostoru trenutno niso zelo pereč problem, se bosta verjetno povečali tudi njihova intenzivnost in pogostnost (Dale in sod., 2001). Drevesne vrste in gozdne združbe bodo najverjetneje izpostavljene

večjemu stresu in njihovo gojenje na območjih manjših nadmorskih višin ne bo mogoče v enakem obsegu, kar bo vplivalo na spremembo habitatov in biotske raznovrstnosti. Podnebni optimum mnogih drevesnih vrst v Evropi se bo pomaknil proti severu. Za alpski prostor to pomeni še večje spremembe razširjenosti vrst in različnih rastlinskih združb po gradientu nadmorskih višin (Hastings in Turner, 1965) in zgodnejši začetek pomladi (glede na fenološka opazovanja) za večino drevesnih vrst. Tako imenovane ekološko učinkovite populacijske gostote predstavljajo smernice za določanje najmanjših gostot posameznih osebkov, potrebnih za vzdrževanje kritičnih interakcij in pomagajo ohraniti odpornost ekosistemov na degradacijo in ekstremne okoljske dogodke (Soule in sod., 2003).

Prilagoditvene zahteve za gozdove

Tujerodne drevesne vrste (TDV) včasih vidimo kot del rešitve pri prilagajanju gozdov na prihodnje podnebne razmere. Bioklimatsko modeliranje (npr. Araújo in Peterson, 2012; Pearson in Dawson, 2003) lahko oblikuje prve ocene sposobnosti preživetja TDV v prihodnjih podnebnih razmerah. Treba je seveda upoštevati še biotske interakcije, talne razmere, ekstremna območja, evolucijske spremembe, sposobnost širjenja in potencial prilagajanja avtohtonih drevesnih vrst v prihodnjih obdobjih (Araújo in Peterson, 2012; Pearson in Dawson, 2003; Sutmöller in sod., 2008). Poleg tega je treba upoštevati, da so velika gozdna območja v alpskem prostoru sekundarna in tako ne kažejo svoje potencialne naravne razširjenosti (Brune, 2016).

Ker v zadnjih dveh desetletjih ni bilo večjih ukrepov za ublažitev izgube habitatov in zaščito biotske raznovrstnosti, bo za njihovo ohranitev verjetno treba zagotoviti še več površin in tako omogočiti odpornosti gozdov na stohastične podnebne dogodke. Varovanje in povečevanje biotske raznovrstnosti je pomemben korak v smeri izboljšanja odpornosti gozdov v Alpah v prihodnjih podnebnih razmerah. Vnos in raba tujerodnih dreves imata v tem kontekstu dvorezno vlogo, saj imata lahko v občutljivih in zavarovanih območjih neželene in nenamerne učinke na odpornost habitatov. Primeri pozitivne potencialne uporabe pa po drugi strani predstavljajo

stabiliziranje ekološko ogroženih območij ter z vnosom v proizvodne gozdove in/ali nasade tudi zagotavljanje oskrbe s surovinami v bodoče.

Gozdarski sektor se bo verjetno moral gospodarsko prilagoditi spremenjenim rastiščnim razmeram, kar bo verjetno povzročilo manjšo razpoložljivost lesa mehkih listavcev za nadaljnjo predelavo. S tem se bo pokazala potreba po raziskavah in razvoju tehnologij za predelavo lesa trdih listavcev ter prilagajanju širši paleti drevesnih vrst za optimalno uporabo in razporeditev razpoložljivih zalog biomase. Nadaljnje prilagoditvene zahteve v alpskem prostoru tako vključujejo gojenje ustreznih drevesnih vrst iz podnebno ustreznih regij in podobnih habitatov (tj. priseljevanje s pomočjo; ang: assisted migration) ali vnosom TDV.

Zdi se, da bo pri izbiri drevesnih vrst za prihodnjo rabo pomemben vpliv okoljskih dejavnikov na njihovo odpornost proti žuželkam. Odvisen bo tudi od razpoložljivih virov, jakosti stresa, ki ga drevo prenese (tj. odpornosti), in narave skupin žuželk (tj. skupine vrst, ki na enak način izkoriščajo isti vir) (Lieutier, 2006). Pomembni koraki za upravljanje gozdov so:

- Raziskave potencialne podnebne dinamike habitatov in prizadevanja za določitev več ohranitvenih območij.
- Natančen pregled sedanje in prihodnje podnebne ustreznosti trenutno uporabljenega gozdnega reprodukcijskega materiala.
- Študije vplivov na ekosisteme, koristi in kompromisov pri vnosu uveljavljenih drevesnih vrst različnih provenienc in tujerodnih drevesnih vrst.
- Analize potencialnih vplivov na habitate pri vnosu tujerodnih drevesnih vrst, in
- Zagotavljanje in izpolnjevanje zahtev ter predvidenih ciljev v gospodarskih gozdovih, namenjenih oskrbi z lesom, in v zaščitenih območjih.

Literatura

- Araújo, M.B., Peterson, A.T. 2012. Uses and misuses of bioclimatic envelope modeling. *Ecology* 93, 1527–1539. <https://doi.org/10.1890/11-1930.1>
- Brune, M. 2016. Urban trees under climate change. No. Report 24. Climate Service Center Germany, Hamburg.
- Ciais, Ph., Reichstein, M., Viovy, N., Granier, A., Ogee, J., Allard, V., Aubinet, M., Buchmann, N., Bernhofer, Chr., Carrara, A., Chevallier, F., De Noblet, N., Friend, A.D., Friedlingstein, P., Grünwald, T., Heinesch, B., Keronen, P., Knohl, A., Krinner, G., Loustau, D., Manca, G., Matteucci, G., Miglietta, F., Ourcival, J.M., Papale, D., Pilegaard, K., Rambal, S., Seufert, G., Soussana, J.F., Sanz, M.J., Schulze, E.D., Vesala, T., Valentini, R. 2005. Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003. *Nature* 437, 529–533. <https://doi.org/10.1038/nature03972>
- Dale, V.H., Joyce, L.A., McNulty, S., Neilson, R.P., Ayres, M.P., Flannigan, M.D., Hanson, P.J., Irland, L.C., Lugo, A.E., Peterson, C.J., Simberloff, D., Swanson, F.J., Stocks, B.J., Michael Wotton, B. 2001. Climate Change and Forest Disturbances. *BioScience* 51, 723. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0723:CCAFD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0723:CCAFD]2.0.CO;2)
- Diamandis, S. 2014. Forests Have Survived Climate Changes and Epidemics in the Past. Will They Continue to Adapt and Survive? At What Cost? In Fenning, T. (ed.), *Challenges and Opportunities for the World's Forests in the 21st Century*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 767–781. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7076-8_34
- Fenning, T. (ed.). 2014. *Challenges and Opportunities for the World's Forests in the 21st Century*, Forestry Sciences. Springer Netherlands, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7076-8>
- Hastings, J.R., Turner, R.M. 1965. *The changing mile: an ecological study of vegetation change with time in the lower mile of an arid and semi-arid region*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona.
- Lieutier, F. 2006. Changing forest communities: Role of tree resistance to insects in insect invasions and tree introductions. In *Invasive Forest Insects, Introduced Forest Trees, and Altered Ecosystems*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 15–51.
- Lindner, M., Maroschek, M., Netherer, S., Kremer, A., Barbati, A., Garcia-Gonzalo, J., Seidl, R., Delzon, S., Corona, P., Kolström, M., Lexer, M.J., Marchetti, M. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 259, 698–709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>

- Pearson, R.G., Dawson, T.P. 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? Evaluating bioclimate envelope models. *Global Ecology and Biogeography* 12, 361–371.
<https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00042.x>
- Sala, O.E. 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science* 287, 1770–1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Soule, M.E., Estes, J.A., Berger, J., Del Rio, C.M. 2003. Ecological Effectiveness: Conservation Goals for Interactive Species. *Conservation Biology* 17, 1238–1250. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.01599.x>
- Sutmöller, J., Spellmann, H., Fiebiger, C., Albert, M. 2008. Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Buchenwälder in Deutschland (No. 3), Ergebnisse angewandter Forschung zur Buche. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen.
- Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.F.N., de Siqueira, M.F., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., van Jaarsveld, A.S., Midgley, G.F., Miles, L., Ortega-Huerta, M.A., Townsend Peterson, A., Phillips, O.L., Williams, S.E. 2004. Extinction risk from climate change. *Nature* 427, 145–148. <https://doi.org/10.1038/nature02121>



SMERNICE ZA TRAJNOSTNO GOSPODARJENJE S TUJERODNIMI DREVESNIMI VRSTAMI V ALPSKEM PROSTORU

Aleksander MARINŠEK

Gozdovi v alpski regiji so pomemben del krajine in zagotavljajo različne ekosistemske storitve in funkcije, ki so ključnega pomena za delovanje trajnostne družbe. Med najpomembnejšimi funkcijami so:

1. proizvodne funkcije (les in drugi gozdni proizvodi),
2. varovalna funkcija na mestih, kjer so prebivalci in ekosistemi trajno ogroženi (erozija tal, plazovi, snežni plazovi, ohranjanje biotske raznovrstnosti), in
3. socialne funkcije, kot so rekreacijska, estetska in mnoge druge.

Posebno pomembna v alpskem prostoru je varovalna funkcija gozda, ki ima stabilizacijski učinek na naravno okolje. Soodvisnost vseh treh skupin funkcij gozdov v alpskem okolju je zelo močna in prav zaradi tega prepleta je potrebno dobro načrtovano gospodarjenje z gozdovi. Koncepti trajnostnega gospodarjenja z gozdovi morajo upoštevati združljivost med funkcijami gozdov, lastnostmi ekosistemov (Führer, 2000) in različnimi zainteresiranimi uporabniki gozdov. Vse skupaj, povezanost funkcij, veliko število deležnikov, spreminjajoče se podnebne razmere ter želja po uspešnem in trajnostnem gospodarjenju z gozdovi, lahko postanejo zelo zahtevna naloga. Z naseljenostjo tujerodnih drevesnih vrst (TDV) je gospodarjenje z gozdovi še večji izziv.

Zaradi kompleksnosti in heterogenosti celotnega gospodarjenja z gozdovi se bomo osredotočili le na načela trajnostnega upravljanja s TDV. Načini gospodarjenja z gozdovi se med državami v alpski regiji lahko razlikujejo, vendar pa bi morala biti načela upravljanja s TDV na splošno čim bolj enotna.

Najpomembnejše smernice pri gospodarjenju z gozdovi bi morale biti tiste, ki so bile oblikovane pod vplivom Konvencije o biološki raznovrstnosti (Druga ministrska konferenca o varstvu gozdov v Evropi, MCPFE (16. – 17. Junij 1993, Helsinki/Finska)): „Avtohtonim vrstam in lokalnim proveniencam je treba dati prednost povsod, kjer je to primerno. Uporabo vrst, provenienc, sort ali ekotipov zunaj njihovega naravnega območja je treba preprečiti, če njihov vnos ogrozi pomembne/dragocene avtohtone ekosisteme, rastlinstvo in živalstvo«. Določene TDV je še vedno mogoče uporabljati, tudi če veljajo za invazivne vrste, vendar le, ko se njihova invazivnost na določenem območju ne izraža in če je populacije mogoče nadzorovati z razmeroma majhnim vložkom. Če je mogoče, je treba dati prednost avtohtonim vrstam. TDV dajemo prednost le v primeru, če so za doseganje gozdnogospodarskih ciljev očitno boljše od avtohtonih vrst (Stupak in sod., 2011) ali če avtohtone vrste ne morejo več opravljati ključnih funkcij gozda (škodljivci, bolezni). Uporaba TDV je lahko seveda zelo vprašljiva, saj lahko povzroči velike okoljske spremembe, če jo pospešujemo na velikopovršinskih plantažah ali v primeru, ko se širi v naravne ekosisteme (Pötzelsberger in sod., 2020b).

Nekatere TDV uspevajo v gozdovih alpske regije že stoletja, določene vrste k nam šele prihajajo. Dejansko je v EU približno 4 % ali 8,5 milijona ha evropskih gozdov trenutno poraščenih s TDV, vendar znotraj držav obstajajo velike razlike (Pötzelsberger, 2018; Brus in sod., 2019). Večina TDV je bila namerno vnesena v gozdove, predvsem od 19. stoletja dalje (Nyssen in sod., 2016). Merila za izbiro TDV so bile izkušnje, enostavnost gojenja, produktivnost (ekonomska privlačnost) in v nekaterih primerih možnost izboljšanja rastiščnih razmer (Pötzelsberger in sod., 2020a).

Na splošno bi morale naše upravljanje s TDV v alpski regiji temeljiti na zakonodaji EU, nacionalni in podnacionalni zakonodaji ter nadalje na dejstvih, ali je TDV:

- že dolgo časa prisotna na območju/gozdnem rastišču (z vsemi izkušnjami, ki jih imamo z njo),
- na novo prisotna (spontano ali nenamerno vnesena TDV),

- vrsta, s katero želimo gospodariti,
- (potencialno) invazivna ali ne,
- alergena ali kako drugače škodljivo vpliva na zdravje ljudi (zlasti v urbanem okolju),
- vrsta, ki prinaša koristi/tveganja za okolje, gospodarstvo, zdravje ljudi in dobro počutje.

Za trajnostno upravljanje s TDV je treba najprej vedeti, na kakšnem rastišču se pojavlja določena vrsta. Brus in sod. (2019) so ugotovili, da v evropskih gozdovih (brez poskusnih nasadov in arboretumov) uspeva najmanj 145 TDV. Skoraj polovica teh vrst izvira iz Severne Amerike. Pri tako velikem številu TDV bi morala naša načela upravljanja na splošno temeljiti na naših in tujih izkušnjah, znanju, tveganjih in koristih, ki jih prinašajo TDV. Pri tem je treba upoštevati tudi zakonodajo. Za gojenje, uporabo in upravljanje s TDV na ravni EU so pomembni naslednji trije pravni instrumenti: (1) Direktiva Sveta 1999/105/ES z dne 22. decembra 1999 o trženju gozdnega reprodukcijskega materiala, (2) Direktiva Sveta 92/43 /EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (tj. "Direktiva o habitatih") in (3) Uredba (EU) št. 1143/2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst (ITV), ki vključuje tudi invazivne TDV. Upoštevanje nacionalne in regionalne ravni so Pötzelsberger in sod. (2020b) poročali o 335 ustreznih zakonskih instrumentih, ki so bili uvedeni do junija/julija 2019 za ureditev uporabe TDV v 116 geopolitičnih pravnih enotah po vsej EU. Naraščajoče koncentracije CO₂ in nadaljnje segrevanje podnebja bodo vplivali na lastnosti gozdnih rastišč, njihovo produktivnost, sestavo drevesnih vrst in biotsko raznovrstnost na splošno. Neskladje med podnebnimi spremembami in prilagajanjem dreves nanje bo imelo resne posledice za rast in sestavo gozdov. Posledično bo to imelo pomembne posledice za gospodarjenje in varstvo narave (McKenney in sod., 2009). TDV so lahko del rešitve za prilagajanje tovrstnim spremembam v gozdnih ekosistemih, vendar lahko hkrati pomenijo tveganje za biotsko raznovrstnost in funkcije ekosistemov. S tega vidika potrebujemo ustrezno orodje za oceno tveganja, ki mora biti specifično za posamezno TDV in posa-

mezno rastišče (Bindewald in sod., 2020).

Zaradi naraščajočega globalnega segrevanja se naši gozdni ekosistemi hitro spreminjajo, nekatera gozdna območja in tipi gozdov so na vdore in širjenje TDV bolj dovzetni kot drugi. V alpski regiji se tudi nekatere TDV, zlasti tiste z invazivnim značajem in zmožnostjo hitrega prilagajanja spreminjajočim se dejavnikom, ki se že spontano širijo v naše gozdove. To so na primer robinija (*Robinia pseudoacacia*), veliki pajesen (*Aillanthus altissima*), ameriški javor (*Acer negundo*), rdeči hrast (*Quercus rubra*) in druge. Širjenje na račun avtohtonih drevesnih vrst je že zdaj resen problem z vidika biotske raznovrstnosti in delovanja ekosistemov ter bo po pričakovanjih postal še resnejši.

Invazivne TDV vplivajo na okolje na različne načine, kot npr. z izrivanjem domorodnih vrst s križanjem z domorodnimi vrstami, prenosom bolezni/škodljivcev ter kemijskimi, fizikalnimi ali strukturnimi vplivi (Blackburn in sod., 2014). V takih primerih bi se morala naša prizadevanja osredotočiti predvsem na ukrepe omejevanja in odstranjevanja, ki bi bili vključeni v načrt upravljanja. Takšni ukrepi vključujejo mehanske, kemične in biološke metode za odstranjevanje in omejevanje TDV. Nadzorovani varovalni pasovi so ustrezen ukrep za preprečevanje širjenja TDV iz obstoječih nasadov v občutljive habitate (Vor in sod., 2015). To je še posebej smiselno v primeru TDV, ki jo je mogoče enostavno odstraniti (vrste, ki ne odganjajo iz korenin, npr. navadna ameriška duglazija).

Če se v naših gozdovih odločimo za sajenje določene (preizkušene) TDV, je nujna premišljena izbira provenienčnega materiala, saj nekatere TDV izvirajo z obsežnejšega območja razširjenosti, kjer so se razvili številni podtipi in ekotipi (Pötzelsberger in sod., 2020a). Pri uporabi lastnega semena in sadilnega materiala TDV iz lastnih semenskih sestojev se je treba zavedati, da je izguba genske raznolikosti in celo križanje v sorodstvu lahko pomanjkljivost (Wojacki in sod., 2019). V primerjavi z mnogimi avtohtonimi vrstami, TDV na območju vnosa pogosto nimajo velike populacije. Drugo pomembno vprašanje je, kakšen bo odziv TDV na prihodnje podnebne spremembe. Če vrsta dobro uspeva na nekem rastišču v sedanjih okoljskih razmerah, morda v spremenjenih

ne bo najbolj uspešna (Chakraborty in sod., 2015, 2019). Nekateri avtorji (npr. Correia in sod., 2018) menijo, da je prilagoditev ekstremnim vremenskim razmeram lahko celo pomembnejša od prilagajanja spremenjenim povprečnim vrednostim okoljskih parametrov. Obetavna vrsta v alpski regiji (na določenih rastiščih) bi lahko bila navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii*), kjer se smreka zaradi podnebnih sprememb in preteklih napak pri gospodarjenju umika iz smrekovih, bukovih in jelovih gozdov. Primes duglazije avtohtonim drevesnim vrstam je morda dobra rešitev (Thomas in sod., 2022). Potencialna invazivnost duglazije v takih razmerah ni problem, saj v zgodnji fazi rasti potrebuje ugodne svetlobne razmere. Seveda so v spreminjajočih se ekosistemih nujno potrebne nadaljnje študije in spremljanje stanja.

Na splošno je vključevanje TDV v takšne mešane gozdne sestoje z avtohtonimi drevesnimi vrstami najlažje in najvarnejše, če so ekološke značilnosti vnesene TDV podobne avtohtonim vrstam in TDV ne kaže invazivnega vedenja (Spiecker in sod., 2019).

Pötzelsberger in sod. (2020a) ugotavljajo, da sta ugled TDV in vprašanje nadaljnjega širjenja teh vrst v Evropi polna upanja, predsodkov, skepticizma ali zavračanja. Transnacionalna strategija upravljanja in odgovorne uporabe TDV, ki je eden izmed glavnih ciljev, ki jih želimo doseči v projektu ALPTREES z učinkovito in enotno politiko glede TDV v alpskem prostoru, bi nas lahko pripeljale do trajnostnega, neškodljivega sobivanja z številni TDV.

Splošna priporočila za trajnostno uporabo TDV v gozdu:

1. Avtohtone drevesne vrste naj imajo prednost kjerkoli je mogoče.
2. Podpora pri pomoči migracijam avtohtonih vrst (ang. assisted native species migration) (Williams in Dumroese, 2013), prenos in testiranje vrst iz sosednjih regij jugovzhodne Evrope v severne dele Evrope.
3. Žlahtnjenje domačih drevesnih vrst mora imeti prednost pred uporabo TDV.
4. V kolikor se odločimo za vnos določene TDV, lahko drevesne vrste vnesemo le, če so znanje in/ali izkušnje

- pokazale, da je mogoče nadzorovati vse njene invazivne.
5. vplive in da obstajajo učinkoviti omilitveni ukrepi (načela in merila Sveta za nadzor gozdov za upravljanje gozdov. FSC-STD-01-001 V5-2 SL. Bonn: Svet za nadzor gozdov; 2015
 6. Upoštevanje nacionalne zakonodaje.
 7. Vnos TDV bi moral biti dovoljen le, če lastnosti TDV za dosego gozdnogospodarskih in drugih ciljev prevladajo nad lastnostmi avtohtonih vrst in če ti cilji ne ogrožajo drugih možnih ekosistemskih storitev.
 8. Uporaba rastiščno specifične ocene tveganja (Bindewald in sod. 2019), ki jo lahko opredelimo kot oceno verjetnosti nastanka, širjenja in s tem povezanih (potencialno) neželenih posledic TDV na posameznih gozdnih območjih.
 9. Izogibanje snovanja monokultur in plantaž TDV.
 10. Vnos TDV samo v mešane sestoje, skupaj z avtohtonimi drevesnimi vrstami, z izjemo vrst, zasajenih na kmetijskih tleh, kot je v primeru topolov.
 11. Opravljanje raziskav in spremljanje lastnosti TDV naj se osredotoči na širši spekter TDV, tudi takih, ki jih v gozdovih še nimamo.
 12. Uporaba lastnih izkušenj s TDV iz preteklosti ter izmenjevanja izkušenj in znanja z drugimi državami, raziskovalci.
 13. Prepoved sajenja TDV z visokim ekološkim tveganjem.
 14. Izbira rastišču primernega izvora reprodukcijskega materiala TDV.
 15. Zavedati se je treba, da so avtohtone bolezni in škodljivci lahko potencialna grožnja TDV, ki jih vnašamo. Skupaj s TDV pa lahko vnesemo tudi njihove bolezni in škodljivce, ki sčasoma lahko postanejo potencialna grožnja avtohtonim drevesnim vrstam.
 16. Kadar prevladujejo invazivne TDV, je te treba omejevati ali odstranjevati kot del gozdnogojitvenih ukrepov.
 17. Izobraževanje ljudi o možnih tveganjih in koristih TDV ter o pomenu preprečevanja njihovega širjenja na eni strani ter njihovem pomenu pri prilagajanju na podnebne spremembe na drugi strani.

Literatura:

- Führer, E. 2000. Forest functions, ecosystem stability and management. *Forest Ecology and Management*, 132, 1: 29-38.
- Pötzelsberger, E. 2018. Should we be afraid of non-native trees in our forests? *University of natural resources and life sciences*, 36 p.
- Pötzelsberger, E., Spiecker, H., Neophytou, C., Mohren, F., Gazda, A., Hasenauer, H. 2020a. Growing non-native trees in European forests brings benefits and opportunities but also has its risks and limits. *Current Forestry Reports*, 6, 339–353.
- Pötzelsberger, E., Lapin, K., Brundu, G., Adriaens, T., Andonovski, V., Andrašev, S., Bastien, J.C., Brus, R., ..., Hasenauer, H. 2020b. Mapping the patchy legislative landscape of non-native tree species in Europe. *Forestry* 93, 4: 567–586.
- Hasenauer, H., Gazda, A., Konnert, M., Lapin, K., Mohren, G.M.J. Spiecker, H. et al. 2017. Non-native tree species for European forests: experiences, risks and opportunities—COST Action FP1403 NNEXT country reports. In *University of Natural Resources and Life Sciences*. 3rd ed. Vienna, p. 431.
- Brus, R., Pötzelsberger, E., Lapin, K., Brundu, G., Orazio, C., Straigyte, L., Hasenauer, H. 2019. Extent, distribution, and origin of non-native forest tree species in Europe. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 34, 7: 533–44.
- Blackburn, T.M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P.E., Jeschke, J.M., Kühn, I., Kumschick, S., Marková, Z., Mrugała, A., Nentwig, W., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Ricciardi, A., Richardson, D.M., Sendek, A., Vilà, M., Wilson, J.R.U., Winter, M., Genovesi, P., Bacher, S. 2014. A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PLoS Biol* 12, 5: e1001850.
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
- Bindewald, A., Michiels, H.G., Bauhus, J. 2019. Risk is in the eye of the assessor: comparing risk assessments of four non-native tree species in Germany. *Forestry* 1–16. doi:10.1093/forestry/cpz052.
- Stupak, I., Lattimore, B., Titus, B.D., Smith, C.T. 2011. Criteria and indicators for sustainable forest fuel production and harvesting: a review of current standards for sustainable forest management. *Biomass Bioenergy* 35, 8: 3287–3308. doi:10.1016/j.biombioe.2010.11.032.
- Nyssen, B., Schmidt, U.E., Muys, B., Lei, P.B., van der Pyttel, P. 2016. The history of introduced tree species in Europe in a nutshell. In *Krumm F, Vítková L. (eds.), Introduced tree species in European forests: opportunities and challenges*. Freiburg, European forest institute (EFI): 44–54.

- Chakraborty, D., Wang, T., Andre, K., Konnert, M., Lexer, M.J., Matulla, C., Schueler, S. 2015. Selecting populations for non-analogous climate conditions using universal response functions: the case of Douglas-fir in central Europe. *PLoS One* 10, 8: 1–21.
- Chakraborty, D., Schueler, S., Lexer, M.J., Wang, T. 2019. Genetic trials improve the transfer of Douglas-fir distribution models across continents. *Ecography (Cop)* 42, 1: 88–101.
- Wojacki, J., Eusemann, P., Ahnert, D., Pakull, B., Liesebach, H. 2019. Genetic diversity in seeds produced in artificial Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) stands of different size. *Forest Ecology and Management*. 438: 18–24.
- Correia, H.A., Almeida, H. M., Branco, M., Tomé, M., Montoya, R.C., Di Lucchio, L., Cantero, A., Diez, J.J., Prieto-Recio, C., Bravo, F., Gartzia, N., Arias, A., Jinks, R., Paillasa, E., Pastuszka, P., Rozados Lorenzo, M.J., Silva Pando, F.J., Traver, M.C., Zabalza, S., Nóbrega, C., Ferreira, M., Orazio, C. 2018. Early survival and growth plasticity of 33 species planted in 38 Arboreta across the European Atlantic area. *Forests*. 9, 10: 1–18.
- Spiecker, H., Lindner, M., Schuler, J.K., editors. Douglas-fir—an option for Europe. 2019. *What Science Can Tell Us*. 121 p.
- Williams, M.I., Dumroese, R.K. 2013. Preparing for climate change: forestry and assisted migration. *J For.* 111, 4: 287–297.
- McKenney, D.W., Pedlar, J., O'Neill, G.A. 2009. Climate change and forest seed zones: past trends, future prospects and challenges to ponder. *For. Chron.* 85: 258–265.
- Meloni, F., Motta, R., Branquart, E., Sitzia, T., Vacchiano, G. 2016. Silvicultural strategies for introduced tree species in northern Italy. In Krumm, F., Vitková, L. (eds.), *Introduced tree species in European forests: opportunities and challenges*. Freiburg, European forest institute (EFI): 176–189.
- Vor, T., Spellmann, H., Bolte, A., Ammer, C. (eds). 2015. *Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten. Baumartenportraits mit naturschutzfachlicher Bewertung*. Vol. 7, Göttinger Forstwissenschaften. Universitätsverlag Göttingen. 233 p.



RASTIŠČNO SPECIFIČNA OCENA TVEGANJA TUJERODNIH DREVESNIH VRST, UPORABNA ZA GOZDOVE V ALPSKEM PROSTORU

*Anja BINDEWALD, Giuseppe BRUNDU,
Silvio SCHUELER, Uwe STARFINGER,
Katharina LAPIN*

Uvod

Tujerodne drevesne vrste (TDV) gojimo v gozdovih alpskega prostora zaradi posebnih lastnosti njihovega lesa, hitre rasti ali za izboljšanje gozdarske panoge in povečevanje raznovrstnosti nabora ustreznih drevesnih vrst (Braun in sod., 2021; Pötzelsberger in sod., 2020). Še posebej, ko avtohtone drevesne vrste zaradi naraščajoče globalne temperature ne morejo več izpolnjevati ključnih funkcij. Zaradi tega bi lahko tiste TDV, ki so bolj primerne za prihodnje podnebje, posadili za prilagajanje gozdnih ekosistemov in ublažitev negativnih učinkov podnebnih sprememb (Bolte in sod. 2009). Vendar lahko obsežno gojenje nekaterih TDV pomeni tveganje za biotsko raznovrstnost in z njo povezane ekosistemske storitve, zato te drevesne vrste zahtevajo posebno oceno tveganja potenciala invazivnosti (Brundu in sod., 2020). Zlasti kadar se lahko TDV širijo na območja z visoko naravovarstveno vrednostjo, je njihovo izkoriščanje v bližini varovalnih območij v nasprotju s cilji ohranjanja narave (Campagnaro in sod., 2018; D'Antonio in Flory, 2017).

Uporaba spornih TDV pogosto sproža razprave o tem, kako je treba upravljati obstoječe in prihodnje gozdne sestoje ter morebitno snovanje novih sestojev (van Wilgen in Richardson, 2014). Zato je pomembno oceniti različna tveganja, povezana z izkoriščanjem TDV, da bi prepoznali vrste z majhnim tveganjem, ki jih je mogoče vključiti v gospodarjenje z gozdovi.



Slika 1: Pregled osmih korakov za rastiščno specifično oceno tveganja (SSRA) (Bindewald in sod. 2021a); TDV = tujerodna drevesna vrsta

Na splošno je ‘oceno tveganja’ mogoče opredeliti kot standardizirano oceno (potencialnih) negativnih vplivov, povezanih z vnosom, vzpostavitvijo in širjenjem TDV (FAO, 2019). V projektu INTERREG Alpine Space ALPTREES smo na številnih delavnicah s projektnimi partnerji in opazovalci razvili nov metodološki okvir za „rastiščno specifično oceno tveganja“ (v nadaljevanju SSRA, ang. site-specific risk assessment). Čeprav že obstaja veliko metod, je novost SSRA v primerjavi z že obstoječimi metodami ta, da temelji na stratificirani oceni tveganj, povezanih s TDV. SSRA upošteva različne vrste ekosistemov ali območij. Metoda ocenjevanja tako omogoča upoštevanje regionalnega vidika in hkrati učinkovitost razpoložljivih strategij upravljanja za ublažitev negativnih učinkov na interesnem območju. Uporablja se kot sistem za podporo odločanju pri izbiri območij, TDV in gozdnogojitvenih metod za omejevanje potencialno povezanih tveganj, obenem pa izkorišča ekosistemske storitve potencialno koristne TDV.

Priročnik SSRA

Priročnik je sestavljen iz navodil, ki nas vodijo po korakih, ki raziskovalnim inštitutom, gozdarskim podjetjem, upravljavcem varstva narave, lokalnim in nacionalnim oblastem kot končnim uporabnikom zagotavljajo prijazen okvir za trajnostno upravljanje s TDV. Splošni cilj SSRA je podpreti odločitev o tem, kje, kako in katera TDV se lahko uporablja za omejevanje potencialnih tveganj na določenem območju. SSRA je strukturiran v osmih korakih, za vsak korak pa mora ocenjevalec zbrati določene ciljne informacije (preglednica 1) (glej Bindewald in sod., 2021a).

Preglednica 1: Koraki priročnika za rastiščno specifično oceno tveganja (prirejeno po Bindewald in sod., 2021).

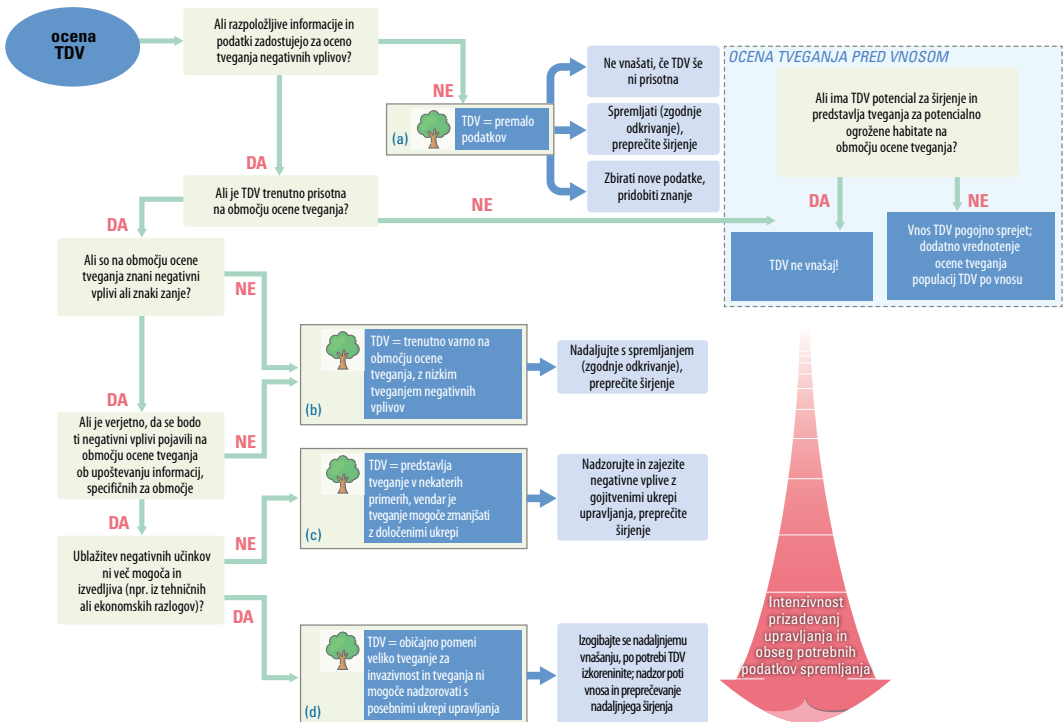
KORAK	NALOGA
	Ugotovite potrebe, motive, cilje in pričakovane koristi rastiščno specifične ocene tveganja (SSRA). Razjasnite, ali je cilj oceniti tveganje ene določene TDV ali več TDV.
KORAK 1	Opredelite območje ocene tveganja („območje OT“) z zagotavljanjem geo-referenčnega in prostorsko eksplicitnega zemljevida. SSRA lahko poteka na različnih prostorskih ravneh, to je na lokalni, krajinski in regionalni ravni.
KORAK 2	Ocenite verjetnost razširjenosti vnaprej izbrane TDV na območju OT. Podprite ta korak s podatki monitoringov, opazovanj ali osebnih sporočil lokalnih strokovnjakov ali deležnikov.
KORAK 3	Ta del je zasnovan kot kabinetna raziskava. Zberite ustrezno obstoječe znanje o TDV in, če se pojavlja na območju OT, zberite podatke o njenem obsegu in vzorcu razširjenosti. Upoštevajte naslednje informacije: ekologija (npr. širjenje in razmnoževalne kapacitete), obseg in razširjenost na območju OT, znani dejanski ali potencialni pozitivni in negativni vplivi ter razpoložljive možnosti upravljanja za ublažitev tveganj.
KORAK 4	Opredelite ogrožena območja na območju OT. Zato zberite ustrezne značilnosti habitata, specifične za območje, ki prispevajo k naravovarstveni vrednosti območja OT. Na podlagi obstoječega znanja upoštevajte vse lokacije, na katera izbrana TDV dejansko ali potencialno vpliva.
KORAK 5	Pridobite nove dokaze o tveganju TDV, če so bile pri prejšnjem koraku ugotovljene vrzeli v znanju na območju OT. Povečajte specifično znanje, vezano na določeno rastišče, na primer z 1) analizo sistematično zbranih podatkov popisa, 2) zbiranjem novih podatkov na terenu, ali 3) z uporabo ekoloških modelov za simulacijo potencialne porazdelitve izbranih TDV.
KORAK 6	Ocenite verjetnost in obseg negativnih vplivov na naravne vrednote na območju OT. Najprej si oglejte in razvrstite vse zbrane podatke o vplivih glede na nivo podatkov in ustreznost za območje OT. Uporabite to bazo podatkov za oceno obsega (potencialnih) negativnih vplivov na različna rastišča. Ko se končno odločite o uporabi TDV, razmislite o reverzibilnosti kakršnega koli negativnega vpliva in možnostih nadzora populacije prek razpoložljivih ukrepov upravljanja.
KORAK 7	Priporočite ustrezne ukrepe za prednostne aktivnosti, lokalno odstranjevanje, preprečevanje širjenja ali nadaljnje spremljanje za celotno območje OT ali za ogroženo območje znotraj OT. Navedite TDV s pričakovanimi nizkimi tveganji. Upoštevajte izvedljivost, stroškovno učinkovitost, sprejetost s strani deležnikov in javnosti za rastiščno specifične ukrepe upravljanja.
KORAK 8	Povzemite ključne ugotovitve korakov od 1 do 7 z razlikovanjem potencialnih negativnih vplivov glede na lokacijo. Pri nadaljnji komunikaciji vključite cilj in izide SSRA, utemeljitev in omejitev rezultatov ter stopnjo negotovosti pri oceni.

a) Trije primeri različnih scenarijev upravljanja s TDV po SSRA

Rezultat SSRA je razvrstitev TDV v štiri različne skupine:

- (a) TDV, za katero je premalo informacij, da bi prišli do dokončne ocene tveganja,
- (b) TDV, ki trenutno ne pomeni nobenega tveganja,
- (c) TDV, ki lahko pomeni tveganje v nekaterih okoljskih razmerah,
- (d) TDV, ki naj bi vedno pomenila veliko tveganje in je ni mogoče nadzorovati s posebnimi ukrepi upravljanja.

Gozdnogojitvene strategije prilagajanja se morajo zato osredotočiti na drevesne vrste v kategorijah (a) in (b), hkrati pa izboljšati bazo podatkov za oceno tveganja. V nadaljevanju je za vsako kategorijo predstavljen en primer.



Slika 2: Odločitveno drevo, ki prikazuje praktično uporabo SSRA (Bindewald in sod. 2021a)

b) Trenutno varna TDV:

***Cedrus libani* A. Rich (libanonska cedra)**

Sredozemska libanonska cedra, ki se je doslej v gozdarstvu v alpskem prostoru le malo uporabljala, bi lahko v prihodnosti postala pomembna kot podnebju ustrežnejša gozdna drevesna vrsta. Vrsta velja za perspektivno, saj dobro prenaša razmeroma mrzle zime in trdovratne poletne suše, zato jo nekateri obravnavajo kot alternativo navadni smreki (Messinger in sod., 2015). Vendar pa je njen svetlo-ljubni karakter lahko omejitev za njeno uspešno gojenje, če jo mešamo s sencovzdržnimi vrstami, kot sta jelka in bukev (Messinger in sod., 2015; Šeho, 2019). Tudi vodoravna oblika njenih vej kaže, da se je morda treba izogibati lokacijam s ponavljajočimi se snežnimi padavinami. Zaradi redkega pojavljanja v alpskem prostoru (razen okrasnih nasadov, npr. okoli velikih ledeniških jezer v severni Italiji) in na splošno v srednji Evropi še ni nič znanega o njenem invazivnem potencialu, vendar se domneva, da je nizek (Šeho, 2019). Kljub temu je treba njene gozdne in poskusne nasade v alpskem prostoru skrbno spremljati zaradi morebitnih negativnih vplivov.



Slika 3: Libanonska cedra je avtohtona drevesna vrsta v Turčiji.

c) TDV, ki pomeni tveganje v nekaterih okoljskih razmerah, vendar ga lahko s gozdnogospodarskim načrtovanjem in gojenjem nadzorujemo:

***Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (navadna ameriška duglazija)**

Duglazija zaradi svoje hitre rasti in donosov, odpornosti na sušo in odličnih lastnosti lesa velja za pomembno TDV za reševanje gospodarskih izzivov, ki jih prinašajo podnebne spremembe v alpskem prostoru (e.g. Wohlgemuth in sod., 2021a). Kljub temu lahko duglazija na nekaterih rastiščih pomeni tveganje. V jugozahodni Nemčiji so poročali o naravni regeneraciji duglazije v več naravovarstveno pomembnih habitatnih tipih, kot so npr. skalnati izdanki s presvetljeno gozdno vegetacijo ter gradnovi gozdovi na suhih in kislih rastiščih (slika 4). V teh posebnih razmerah lahko pride do negativnih vplivov, ki jih prinaša razširjenost duglazije v pomembnih habitatnih tipih (Bindewald in sod., 2021b). Čeprav lahko duglazija negativno vpliva na občutljive habitate v alpskem prostoru, jo je mogoče varno gojiti s prilagojenimi tehnikami, ki takšna tveganja izključijo ali močno zmanjšajo (Spellmann in sod., 2015). Ker so o naravni obnovi duglazije poročali le v majhnem deležu naravovarstveno pomembnih gozdnih



Slika 4: Gozdni habitat duglazije in gradna v naravni obnovi v jugozahodni Nemčiji.

habitatov (Bindewald in sod., 2021), jo je s teh območij še vedno možno odstraniti. Duglazija se ne more panjevsko razmnoževati, zato je odstranjevanje s puljenjem in posekom posameznih osebkov učinkovit način odstranjevanja. Poleg tega ne obstajajo sorodne evropske drevesne vrste, ki bi se lahko križale z duglazijo. Pričakuje se, da gojenje duglazije ni problematično na območjih in rastiščih, kjer njeni sestoji ne ogrožajo naravne biotske raznovrstnosti. Da bi na posameznih območjih preprečili morebitna tveganja za zmanjševanje biotske raznovrstnosti, je duglazijo primerneje gojiti le kot primes drugim avtohtonim drevesnim vrstam (Wohlgemuth in sod., 2021b).



Slika 5: Naravno pomlajevanje gozda pozne čremse in doba v jugozahodni Nemčiji.

d) TDV, ki pomeni veliko tveganje in jo je težko nadzorovati:***Prunus serotina* Ehrh. (pozna čremsa)**

Pozna čremsa pomeni tveganje za vrsto različnih ekosistemov v alpskem prostoru. Z naravovarstvenega vidika je zlasti problematično gojenje pozne čremse v polnaravnih habitatih, kot so travniki, sipine, mokrišča, obrežni ali presvetljeni gozdovi (slika 5) (Annighöfer in sod., 2012). Pozna čremsa na teh rastiščih lahko negativno vpliva na strukturo in sestavo avtohtonih rastlinskih združb ter tal. Povzroča lahko težave v primeru, ko zaradi prevlade v grmovni plasti ovira obnovo ciljnih avtohtonih drevesnih vrst (Annighöfer in sod., 2012). Vrsta je alpskem prostoru močno razširjena v številnih ekosistemih, zato njeno popolno izkoreninjenje v celotni regiji ni več mogoče. Poleg tega je problematična tudi z vidika razširjanja semen, ki se s pomočjo ptic širijo na daljše razdalje v relativno kratkem času. Pozna čremsa se intenzivno razmnožuje na površinah po motnjah. Če je sukcesijo gozdov prek pozne čremse mogoče sprejeti kot eno izmed strateških gojitvenih možnosti, potem je najbolj ustrezno podsajevanje pozne čremse skupaj s sencovdržnimi avtohtonimi drevesi, ki dolgoročno zavirajo/zadržujejo njeno pomlajevanje (Nyssen in sod., 2016). Ukrepe je zato treba temeljito ovrednotiti od primera do primera in jih usmeriti v skladu z upravljavskimi cilji na točno določenem rastišču. Zagotovo pa je njeno nadaljnje širjenje najbolje preprečevati in s tem zmanjševati tveganje za njeno nadaljnje širjenje na ogrožena območja (Verheyen in sod., 2007)

Literatura

- Annighöfer P., Schall P., Kawaletz H., Mölder I., Terwei A., Zerbe S., Ammer C. 2012. Vegetative growth response of black cherry (*Prunus serotina*) to different mechanical control methods in a biosphere reserve. *Canadian Journal of Forest Research* 42: 2037-2051. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2012-0257>.
- Bindewald, A., Brundu, G., Schueler, S., Starfinger, U., Bauhus, J. and Lapin, K. 2021a. Site-specific risk assessment enables trade-off analysis of non-native tree species in European forests. *Ecology and Evolution*, 11, 18089-18110. <https://doi.org/10.1002/ece3.8407>.
- Bindewald A., Miocic S., Wedler A., Bauhus J. 2021b. Forest inventory-based assessments of the invasion risk of *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco and *Quercus rubra* L. in Germany. *European Journal of Forest Research* 140: 883-899. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01373-0>.
- Bolte A., Ammer C., Löf M., Madsen P., Nabuurs G.-J., Schall P., Spathelf P., Rock J. 2009. Adaptive forest management in central Europe: Climate change impacts, strategies and integrative concept. *Scandinavian Journal of Forest Research* 24: 473-482. <https://doi.org/10.1080/02827580903418224>.
- Braun M., Maciel-Viana C., Marinšek A., Lapin K. 2021. The usage value of non-native trees, Alptrees Report for D.T3.3.1 Assessment on the usage value of wood from local autochthonous native trees and non-native trees.
- Brundu G., Pauchard A., Pyšek P., Pergl J., Bindewald A.M., Brunori A., Canavan S., Campagnaro T., Celesti-Grapow L., Dechoum M.d.S., Dufour-Dror J.-M., Essl F., Flory S.L., Genovesi P., Guarino F., Guangzhe L., Hulme P.E., Jäger H., Kettle C.J., Krumm F., Langdon B., Lapin K., Lozano V., Le Roux J.J., Novoa A., Nuñez M.A., Porté A.J., Silva J.S., Schaffner U., Sitzia T., Tanner R., Tshidada N., Vítková M., Westergren M., Wilson J.R.U., Richardson D.M. 2020. Global guidelines for the sustainable use of non-native trees to prevent tree invasions and mitigate their negative impacts. *NeoBiota* 61: 65-116. <https://doi.org/10.3897/neobiota.61.58380>.
- Campagnaro T., Brundu G., Sitzia T. 2018. Five major invasive alien tree species in European Union forest habitat types of the Alpine and Continental biogeographical regions. *Journal for Nature Conservation* 43: 227-238. <https://doi.org/10.1016/J.JNC.2017.07.007>.
- D'Antonio C., Flory S.L. 2017. Long-term dynamics and impacts of plant invasions. *Journal of Ecology* 105: 1459-1461. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12879>.
- FAO. 2019. ISPM 11 Pest risk analysis for quarantine pests. FAO, Rome, Italy.

- Messinger J., Güney A., Zimmermann R., Ganser B., Bachmann M., Remmele S., Aas G. 2015. *Cedrus libani*: A promising tree species for Central European forestry facing climate change? *European Journal of Forest Research* 134: 1005-1017. <https://doi.org/10.1007/s10342-015-0905-z>.
- Nyssen B., Ouden J., Verheyen K., Vanhellefont M. 2016. Integrating black cherry in forest management in the Netherlands and Belgium. In: Krumm F. and Vitcova L. (eds), *Introduced tree species in European Forests: opportunities and challenges*. European Forest Institute, Freiburg, pp. 362-372.
- Pötzelsberger E., Spiecker H., Neophytou C., Mohren F., Gazda A., Hasenauer H. 2020. Growing Non-native Trees in European Forests Brings Benefits and Opportunities but Also Has Its Risks and Limits. *Current Forestry Reports* 6: 339–353. <https://doi.org/10.1007/s40725-020-00129-0>.
- Šeho M. 2019. *Kurzportrait Atlaszeder (Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière)* Landesbetrieb Wald und Holz NRW.
- Spellmann H., Weller A., Brang P., Michiels H.-G., Bolte A. 2015. Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). In: Vor T., Spellmann H., Bolte A. and Ammer C. (eds), *Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten - Baumartenportraits mit naturschutzfachlicher Bewertung*. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen, Germany, pp. 187-217.
- van Wilgen B.W., Richardson D.M. 2014. Challenges and trade-offs in the management of invasive alien trees. *Biological Invasions* 16: 721-734.
- Verheyen K., Vanhellefont M., Stock T., Hermy M. 2007. Predicting patterns of invasion by black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) in Flanders (Belgium) and its impact on the forest understorey community. *Diversity and Distributions* 13: 487-497. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00334.x>.
- Wohlgemuth T., Gossner M.M., Rigling A. 2021a. Chancen und Risiken der Douglasie im Waldbau. *Schweiz Z Forstwes* 172: 62-65. [doi: 10.3188/szf2021.0062](https://doi.org/10.3188/szf2021.0062).
- Wohlgemuth T., Moser B., Pötzelsberger E., Rigling A., Gossner M.M. 2021b. Über die Invasivität der Douglasie und ihre Auswirkungen auf Boden und Biodiversität. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 172: 118-127. <https://doi.org/10.3188/szf.2021.0118>.

TUJERODNE DREVESNE VRSTE NA STIČIŠČU MED GOZDARSTVOM IN OHRANJANJEM NARAVE

Olaf SCHMIDT

Podnebne spremembe bodo od gozdarstva zahtevale aktivno prilagajanje gozdov. To zajema uporabo alternativnih drevesnih vrst, odpornejših na sušo, vključno z nekaterimi tujerodnimi drevesnimi vrstami (TDV). Vendar pa so naravovarstveniki med drugim zaskrbljeni, da bi te "nove" drevesne vrste lahko ogrozile gozdne ekosisteme. Še zlasti se iščejo alternativne drevesne vrste za podnebno občutljivo navadno smreko (*Picea abies*). Zdi se, da podnebne spremembe zlasti na območjih, kjer so se temperature že izrazito povišale, potiskajo nekatere avtohtone drevesne vrste na rob njihove zmogljivosti in tolerance. Zaradi ohranitve pomembnih funkcij gozdov bodo TDV, ki so bolj prilagojene napovedanim podnebnim razmeram v prihodnosti, vse bolj pomembne. Na splošno je mešanost gozdov - ne le glede sestave drevesnih vrst, temveč tudi v smislu sestojne zgradbe ter genetske in starostne raznolikosti - vse bolj bistvena. Pri gojenju TDV se tveganjem za lastnike gozdov ni mogoče povsem izogniti. Ta tveganja vključujejo dovzetnost za škodljivce, podnebno ranljivost, izgubo kakovosti lesa in povečano možnost njihovega širjenja. Poleg tega lahko vpliva na gozdne ekosisteme, na primer z zmanjšanjem števila in pestrosti žuželk. V skladu s tem je treba možne koristi in naravovarstvena tveganja skrbno pretehtati.

Ohranjanje narave vs. gozdarstvo

Odnos do TDV se zaradi različnih interesov deležnikov lahko zelo razlikuje. Medtem ko so gozdarji in lastniki gozdov zadovoljni z rastnim potencialom, konkurenčno močjo in obnovitvenim potencialom nekaterih TDV, naravovarstveniki v tem vidijo tveganje, da bodo avtohtone drevesne

vrste zaradi tega izrinjene. Medtem ko gozdarji cenijo TDV, ki se naravno pomlajujejo, naravovarstveniki dojemajo to značilnost kot tveganje za njihovo invazivnost in širjenje na druga območja, kjer se lahko postopoma ustalijo. Poleg tega obstaja bojazen, da bo pomanjkanje mikoriznih partnerjev in prilagajanje avtohtonih vrst žuželk na TDV privedlo do izgube biotske raznovrstnosti žuželk in pomanjkanja hrane za žužkojede vrste ptic, dvoživk, plazilcev in malih sesalcev. Ta argument pomanjkanja hrane zaradi manjšega števila vrst in biomase žuželk podpirajo številne študije (Kolb, 1996; Kolbe, 1995; Gossner, 2004). Avtohtone žuželke niso prilagojene na TDV, zlasti v primeru rodov dreves, ki niso naravno razširjeni v bližini območja vnosa (v Evropi, na primer, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Liriodendron*). Naravovarstveniki vidijo v razširjenosti TDV izgubo raznolikosti in potencial za povezane kaskadne učinke. Če pride, na primer, do splošnega upada žuželk, oprashačevalcev in naravnih sovražnikov, lahko to posredno vpliva tudi na njihove plenilce.

Vpliv na živalske vrste

Fitofagne žuželke

Gossner (2004) primerja pojavnost fitofagnih vrst žuželk med dobom in rdečim hrastom, pa tudi med smreko in navadno ameriško duglazijo. Vrste z Rdečega seznama se pojavljajo na navadni ameriški duglaziji v podobnem obsegu kot na smreki, vendar z bistveno manjšim številom osebkov. Z vidika ohranjanja vrst bi veliko povečanje gojenja duglazije, zlasti v obliki čistih sestojev, verjetno povzročilo upadanje ogroženih vrst žuželk.

V primerjavi doba z rdečim hrastom je Gossner (2004) prišel do naslednjih zaključkov:

- Biotske združbe v krošnjah rdečega hrasta lahko glede na raznolikost vrst uvrstimo med revne glede na število osebkov v primerjavi z dobom.
- Razlike so bolj izrazite v čistih sestojih.
- Rdeči hrast gosti bistveno manjše število ogroženih vrst žuželk in njihovih osebkov. Kljub temu rdeči hrast ni "ekološka puščava".

V obdobju treh ulovnih let je študija na rilčkarjih, podlubnikih, hroščih iz družine koreninarjev (*Monotomidae*) in kratkokrilcih v sestojih z in brez TDV pokazala značilne razlike (Kolbe 1995). Čeprav so bukovi sestoji vsebovali največje število vrst in njihovih osebkov, se je v mešanem gozdu s TDV pojavljalo podobno število vrst. Vendar pa je bilo število osebkov rilčkarjev in podlubnikov bistveno manjše v mešanih gozdovih s TDV kot v bukovih ali smrekovih gozdovih.

Eno najbolj pogostih zmotnih prepričanj glede vpliva TDV na biotsko raznovrstnost je, da bi topolovi križanci (npr. *Populus x canadensis*) lahko pomenili 'prehransko past' za ogrožene vrste metuljev, kot je npr. mali spreminjavček (*Apatura ilia*). Hafner (1987) je pokazal, da se gosenice tega metulja hranijo tudi z listi križanca kanadskega topola (Barsig, 2004). Kljub temu v naravovarstvenih krogih ostaja prepričanje o prehranski pasti še danes.

Bavarski državni center za vinogradništvo in vrtnarstvo (LWG) je v svojih nedavnih študijah naredil primerjavo med pari avtohtonih drevesnih vrst in drevesnih vrst jugovzhodne Evrope (beli in črni gaber, veliki in mali jesen, lipovec in srebrna lipa). Analizirali so vrstno sestavo žuželk in pajkov, ki so jih pridobili iz 804 prozornih križnih pasti, s 416 rumenih lepljivih plošč in 390 vzorcev, pridobljenih s stresanjem žuželk z vej. V celotnem obdobju vzorčenja so na 30 drevesih ujeli skupno več kot 90.000 osebkov žuželk in pajkov. Do sedaj so do nivoja vrste bili določeni le škržati in divje čebele. Primerjava vrstne pestrosti teh dveh skupin med avtohtonimi drevesnimi vrstami in TDV ni pokazala značilnih razlik (Böll in sod., 2020). Ocena pravega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) se je prav tako spremenila zaradi nedavnih rezultatov raziskav. Ker je rod *Castanea* soroden rodu *Quercus*, je mogoče, da imata rodova tudi podoben spekter fitofagnih in ksilofagnih žuželk.

Žuželčji oprashaalci

TDV, kot sta robinija (*Robina pseudoacacia* L.) in divji kostanj (*Aesculus hippocastanum*), sta zelo privlačna za žuželke, kot so čebele in muhe trepetavke. Zaradi tega ti drevesni vrsti pogosto sadijo in pospešujejo čebelarji.



Slika 1: Muhe trepetavke privabljajo cvetovi različnih dreves.

V lesu živeče žuželke

Žuželke, ki naseljujejo les (ksilobionti), imajo v gozdovih zelo pomembno vlogo z vidika biotske raznovrstnosti. Študije ksilobiontov so pokazale, da hrošči, ki naseljujejo les, za svoj razvoj uporabljajo tako avtohtona kot tujerodna drevesa. Ugotovili so le razliko med iglavci in listavci. Vrste iz rodov *Populus*, *Tilia*, *Ulmus* in *Acer* so bile zanje najpomembnejše, vendar so se drevesa tujerodnih rodov *Aesculus*, *Sophora*, *Robinia* in zlasti *Catalpa* izkazala tudi za pomembne habitate za to skupino hroščev (Stumpf, 1994).

Ptice

Pozimi je v krošnjah duglazij manj žuželk in pajkov. Zaradi pomanjkanja hrane so čisti sestoji duglazije skorajda neposeljeni z žužkojedimi vrstami ptic, kot so rumenoglavi kraljiček, menišček in čopasta sinica (Gossner in Utschick, 2004). Kolb (1996) je med študijami reproduktivne biologije v sestojih s TDV ugotovil slabši reproduktivni uspeh velike sinice kot v skoraj naravnih mešanih gozdovih v Weinheimu. To je posledica omejene količine hrane zaradi pomanjkanja žuželk.

Zaključek

Gojenje TDV ima ekološke učinke na gozdove, kot na primer na avtohtono favno. Zato je smiselno, da se TDV v gozdove alpskega prostora vnaša šele po temeljiti oceni tveganja –

in predvsem ne v obliki čistih sestojev, temveč kot primes avtohtonim drevesnim vrstam, da se v največji možni meri omeji potencialne negativne posledice. Če bo, kot je bilo predvideno, podnebje na naših zemljepisnih širinah postalo toplejše in bolj suho ter bo frekvenca ekstremnih vremenskih pojavov naraščala, potem bi v prihodnosti lahko pridobile na pomenu povsem druge drevesne vrste. Na primer pravi kostanj (*Castanea sativa*), cer (*Quercus cerris*) in panonski hrast (*Quercus frainetto*), ki na nekaterih območjih srednje Evrope že kažejo dobro rast, bi lahko pomagali tudi pri ustvarjanju primernih mešanih gozdnih sestojev z dobom, gradnom, bukvi in borom. Predvsem v gozdovih imajo drevesa zaradi dolgoživosti in prevladujoče strukture odločilno vlogo v primerjavi z drugimi organizmi v ekosistemu. Izbira drevesnih vrst je zato še posebej ključnega pomena, upravljalci gozdov pa morajo upoštevati različne vidike čim bolj celostno. Uporabe TDV v gozdovih alpskega prostora ni treba izključiti, pač pa jo objektivno in vestno spremljati ter objektivno ovrednotiti morebitne prednosti in slabosti.

Literatura

- Barsig, M. 2004. Vergleichende Untersuchungen zur ökologischen Wertigkeit von Hybrid- und Schwarzpappeln. Bundesanstalt für Gewässerkunde, 31.
- Böll, S., Mahsberg, D., Albrecht, R., Peters, M. K. 2020. Urbane Artenvielfalt fördern, Naturschutz und Landschaftsplanung 51, (12), 576–583.
- Gossner, M. 2004. Diversität und Struktur arboricoler Arthropodenzöonosen fremdländischer und einheimischer Baumarten. Neobiota 5, 241.
- Gossner, M., Utschick, H. 2004. Douglas fir stands deprive wintering bird species of food resource, Neobiota 3, 105–122.
- Hafner, S. 1987. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Tag-Schmetterlingen im Mooswald bei Freiburg. Diplom-Arbeit am Forstwissenschaftlichen Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., 86.
- Kaiser, T., Purps, J. 1991. Der Anbau fremdländischer Baumarten aus der Sicht des Naturschutzes – diskutiert am Beispiel der Douglasie. Forst und Holz 11, 304–305.
- Kolb, H. 1996. Fortpflanzungsbiologie der Kohlmeise *Parus major* auf kleinen Flächen: Vergleich zwischen einheimischen und exotischen Baumbeständen. Journal für Ornithologie, 229–242.



Slika 2: Bogomoljka na listu ameriškega javorja (*Acer negundo*).

- Kolbe, W. 1995. Käfer in Forsten mit Fremdländer-Anbau und heimische Baumarten. *Forst und Holz*, 214–217.
- Schmidt, O. 2018. Neozoische Insekten an Bäumen – dulden, bekämpfen oder ausrotten? *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* 21, 261–265.
- Schmidt, O. 2020. Ökologisch betrachtet: Nicht-heimische Baumarten, Sonderheft "Neozoen" in: "Der Falke", AULA-Verlag.
- Stumpf, T. 1994. Totholzkäfer in Köln – Ein Beitrag zur Stadtökologie. *Mitt. Arb. gem. Rhein Koleopterologen* 4 (4), 217–234.
- Vor, T., Spellmann, H., Bolte, A., Ammer, Ch. 2015. Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten, Bd.7 Göttinger Forstwissenschaften, Universitätsverlag Göttingen, 296.
- Winter, K. 2001. Zur Arthropodenfauna in niedersächsischen Douglasienforsten. *Forst und Holz*, 355–362.

TUJERODNE DREVESNE VRSTE V ALPSKEM PROSTORU SKOZI OČI ODLOČEVALCEV

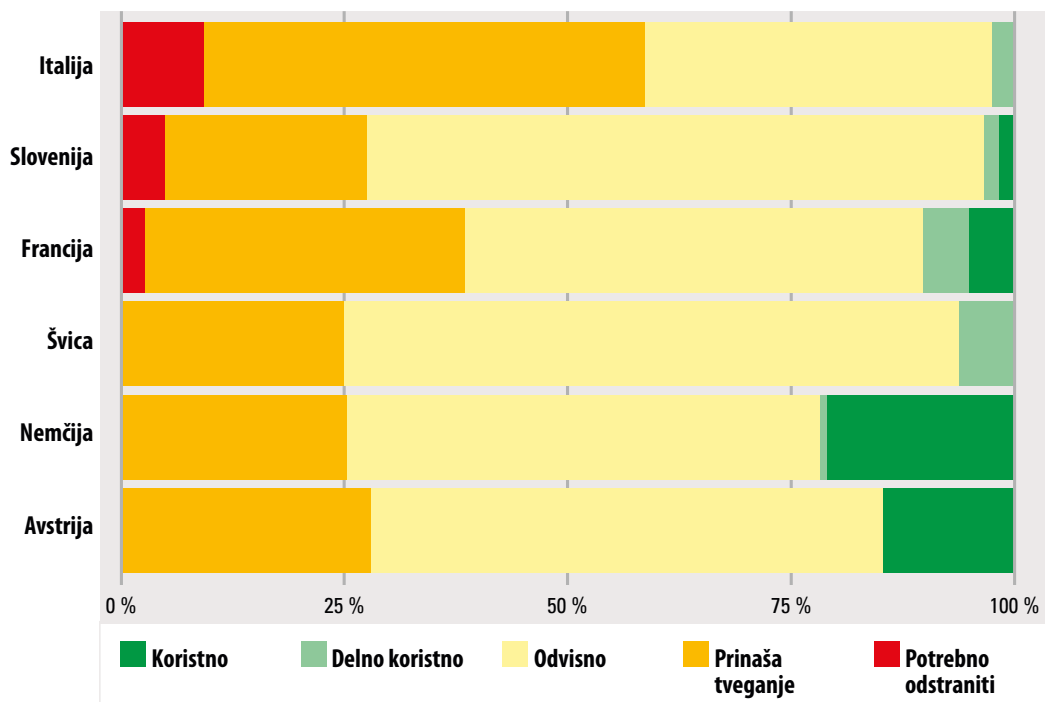
Reneema HAZARIKA

Izhodišče

Tujerodne drevesne vrste (TDV) so že dolgo časa del občutljivih bioklimatskih sistemov, kot je npr. alpski prostor. Večino TDV so v gozdove vnesli s sadnjo zaradi gospodarskih interesov, predvsem zaradi donosa lesa, kot parkovne vrste in kot vrste za proizvodnjo biomase v kratkih obhodnih dobah. V zadnjih letih so TDV pritegnile pozornost raziskovalcev in zakonodajalcev v luči prilagajanja avtohtonih gozdov podnebnim spremembam (Lindner in sod., 2014). Četudi se TDV na določenih rastiščih izkažejo za primerne, lahko iste TDV na drugačnih rastiščih delujejo invazivno (Brundu in Richardson, 2016), zato je treba pred oblikovanjem politik upravljanja s TDV v alpskem prostoru temeljito oceniti potencialna tveganja, koristi in kompromise različnih ekosistemskih storitev.

V procesu postopka ocenjevanja je ključno mnenje deležnikov, saj je v upravljanje in rabo ekosistemskih storitev vključena široka paleta uporabnikov, ki med drugim vključuje oblikovalce politik, gozdarske in mestne oblasti, lastnike in upravljalce gozdov, lesno industrijo, drevesničarstvo, sektorske agencije, nevladne organizacije, znanstvenike, potrošnike in naravovarstvenike.

Pri oblikovanju mnenj posameznika ali skupin ljudi glede TDV in njihovem dojemanju bodisi kot problematičnih, koristnih ali v nekaterih primerih le nepomembnih vrst, sodeluje niz dejavnikov (Kueffer, 2013). Raziskovalec lahko obravnava TDV kot rešitev prilagajanja gozdov podnebnim spremembam, gozdar pa na primer upošteva le njihovo tržno vrednost lesa (Pötzelsberger, 2020). Krajinski arhitekti lahko na TDV gledajo v obliki eksotičnega dodatka kot okraska mestnih zelenih površin, naravovarstveniki pa so lahko zaskr-



Slika 1: Prepoznavanje tveganj in koristi TDV v alpskem prostoru. Številke ponazarjajo odstotne deleže.

bljeni zaradi morebitnih tveganj TDV v odnosu do avtohtonih drevesnih vrst in ekosistemov. Na eni strani lahko negativni odnos do TDV zaplete možnosti upravljanja, kadar TDV prinašajo koristi, na drugi strani pa lahko pomanjkanje zavedanja o morebitnih vplivih TDV splošno vodi do neučinkovitih odločitev pri upravljanju potencialnih invazivnih drevesnih vrst (Sharp in sod., 2011; Novoa in sod., 2017).

Analiza informiranosti deležnikov – projekt ALPTREES

Po naših informacijah dosedanje dojemanje deležnikov, odločevalcev oz. interesnih skupin o tveganjih in koristih TDV v alpskem prostoru ni bilo dovolj raziskano. Projekt Interreg - ALPTREES (2019-2022) je za razvoj “Transnacionalnih smernic za uporabo in upravljanje TDV v celotnem alpskem prostoru” opravil anketo v šestih alpskih državah: Avstriji, Nemčiji, Sloveniji, Franciji, Italiji in Švici. Raziskava je potekala med ključnimi deležniki; od gozdarjev, naravovarstvenikov, raziskovalcev do krajinskih arhitektov in urbanistov.

Rezultati raziskave

V raziskavi je sodelovalo 455 anketirancev iz šestih držav. Večina anketirancev meni, da prinašajo TDV več tveganj kot koristi (slika 1). Anketiranci menijo, da so koristi ali tveganja odvisni od neposrednih in specifičnih okoliščin, v katerih se TDV pojavljajo – od rastiščnih razmer, ohranjenosti gozda, stopnje človekovega vpliva itd. Čeprav znanstvena skupnost prepoznava vse večjo odvisnost med invazivnim tveganjem in TDV, lahko to zaznavo različnih zainteresiranih strani pripišemo vrzeli v razumevanju razlik med invazivnimi tuje-rodnimi vrstami in TDV. Večina TDV ne pomeni potencialnih ali dejanskih tveganj v večini ekosistemov, v katerih se pojavljajo.

Zaključek

V Evropi so prizadevanja za upravljanje s TDV v okviru tveganj in njihove potencialne invazivnosti velika, njihove prednosti in koristi pa so v veliki meri v očeh javnosti podcenjene. V ALPTREES-ovi raziskavi deležnikov smo ugotovili, da je večina anketirancev zaznala potencialna tveganja, ki jih prinašajo TDV, medtem ko so bili negotovi glede njihovih koristi. Podobni zaključki so razvidni iz nekoherentnega nabora politik glede TDV v Evropi (Pötzelsberger in sod., 2020). Za oblikovanje znanstveno utemeljenih politik za trajnostno upravljanje s TDV potrebujemo medsektorski politični pristop, ki vključuje deležnike s področja ohranjanja narave, industrije, gospodarjenja z gozdovi in znanosti. Razumevanje in natančno informiranje o tveganjih in koristih TDV je vsem zainteresiranim stranem vsekakor najpomembnejše.

Literatura

- Brundu, G., Richardson, D.M. 2016. Planted forests and invasive alien trees in Europe: A Code for managing existing and future plantings to mitigate the risk of negative impacts from invasions. Proceedings of 13th International EMAPi conference, Waikoloa, Hawaii. *NeoBiota* 30: 5–47. <https://doi.org/10.3897/neobiota.30.7015>
- Kueffer, C. 2013. Integrating natural and social sciences for understanding and managing plant invasions. In Larrue, S. (ed.), *Biodiversity and society in the Pacific Islands*. Presses Universitaires de Provence, Marseille, France & ANU ePress, Canberra, pp. 71–96.
- Lindner, M., Fitzgerald, J.B., Zimmermann, N.E., Reyer, C., Delzon, S., van der Maaten, E., Schelhaas, M.J., Lasch, P., Eggers, J., van der Maaten-Theunissen, M., Suckow, F., Psomas, A., Poulter, B., Hanewinkel, M. 2014. Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? *Journal of Environmental Management*, 146:69–83
- Novoa, A., Dehnen-Schmutz, K., Fried, J. and Vimercati, G. 2017. Does public awareness increase support for invasive species management? Promising evidence across taxa and landscape types. *Biological Invasions*. 19, 3691–3705.
- Pötzelsberger, E., Spiecker, H., Neophytou, C., Mohren, F., Gazda, A., Hasenauer, H. 2020. Growing Non-native Trees in European Forests Brings Benefits and Opportunities but Also Has Its Risks and Limits. *Forest Management*. <https://doi.org/10.1007/s40725-020-00129-0/>
- Sharp, R.L., Larson, L.R., Green, G.T. 2011. Factors influencing public preferences for invasive alien species management. *Biological Conservation*. 144, 2097–2104.

EKOSISTEMSKÉ STORITVE, KI JIH PONUJAJO TUJERODNE DREVESNE VRSTE ZA IZBIRO KOMPROMISOV MED TVEGANJI IN KORISTMI

Patricia DETRY

Delovanje za odporne gozdove in vzdrževanje njihovih ekosistemskih storitev

Gozdovi so bistveni za družbo zaradi številnih ekosistemskih storitev, ki jih ponujajo (pridelava lesa, ohranjanje kakovosti tal in vode, biotske raznovrstnosti itd.). V trenutnih podnebnih razmerah je vloga drevja zaradi skladiščenja ogljika še toliko bolj pomembna.

Tudi tujerodne drevesne vrste (TDV), ki so del naših gozdov, nam lahko zagotavljajo ekosistemske storitve (slika 1). Če ti gozdovi izginejo, potem se izgubijo tudi ekosistemske storitve, ki jih zagotavljajo. Z vidika podnebnih sprememb to pomeni, da so potrebni bolj ali manj temeljite strateške odločitve o posegih v naše gozdove.



Slika 1: Ekosistemske storitve gozdov (vir: AlpES)

Obstaja več strateških ukrepov za kratkoročno in dolgoročno prilagajanje gozdov na globalne spremembe. Ukrepi med drugim vključujejo spodbujanje raziskav obstoječih in novih TDV, novih gozdnogojitvenih modelov ter pomoč pri preseljevanju gozdnih vrst (ang: assisted migration).

Ideji o uvedbi TDV so pogosto nasprotovali z utemeljitvijo, da so avtohtone vrste bolj sposobne zadovoljevati potrebe uporabnikov in so edine primerne za sestavo trajnostnih gozdov. Danes se ta pogled zdi vse bolj nevzdržen. Upoštevati je treba dva pomembna vidika:

- Po eni strani je dejstvo, da je današnja floristična sestava gozdov posledica zgodovinskega razvoja vegetacije v dolgi geološki dobi (predvsem od zadnje poledenitve), ko je izumrlo veliko število vrst. Predpostavljamo lahko, da obstajajo vrste iz drugih delov sveta, ki bi bile sposobne uspevati in opravljati ekosistemske storitve v našem prostoru.
- Po drugi strani je zdaj jasno, da so se okoljske razmere, predvsem podnebne razmere, spremenile. S tega vidika je dobro, če ne že nujno, da skušamo najti druge drevesne vrste, ki bodo na določenih rastiščih sposobne prenesti spremenjene razmere, deloma zamenjati lokalne vrste in tam tudi preživeti.

Vnašanje TDV v obstoječe naravne ekosisteme vključuje tveganja, saj se posamezna vrsta lahko odzove invazivno, spremeni delovanje ekosistema ipd. Vseeno pa je treba raziskati vse možne opcije, saj se vse drevesne vrste na določenih rastiščih ne bodo mogle dovolj hitro prilagoditi podnebnim spremembam. V takih primerih so TDV lahko ustrezna rešitev.

V mestih bodo izzivi blažitve in prilagajanja na spremenjene podnebne razmere še večji. Za ta gosto poseljena in pozidana območja je nujna globalna refleksija, ki vključuje oba omenjena vidika, s katerimi se opredelijo strategije in nujni ukrepi, potrebni za zmanjšanje njihove ranljivosti. Med potencialno učinkovitimi ukrepi je lahko ozelenitev mest s TDV, kjer je njihovo invazivnost lažje nadzorovati. Uporaba TDV v urbanih območjih ima veliko manjši vpliv na ekološki ravni kot uporaba v gozdovih.

Prilagajanje podnebnim spremembam

Najpogosteje opisana priporočila prilagajanja podnebnim spremembam vsebujejo prikaz naravne dinamike sprememb ali vključujejo aktivne ukrepe za pospešitev procesa prilagajanja:

- Spodbujanje odpornosti sestojev in naravnega pomlajevanja, ki omogoča izražanje variabilnosti znotraj posamezne vrste s postopnim prilagajanjem novim razmeram in spodbujanjem heterogenosti sestojev. Ker imajo vrste različne okoljske zahteve, se mešan sestoj lažje prilagodi negotovim prihodnjim podnebnim razmeram.
- Zmanjšanje gostote sestojev za zmanjšanje porabe vode.
- Omejitev vrst, občutljivih za vodni stres (npr. smreka in rdeči bor) in pospeševanje južnih provenienc ali tujerodnih vrst v podstojni plasti gozdnih sestojev ali v vrzelih, kjer je pomlajevanje slabo. Cedro in cipreso lahko pospešujemo v območjih, ki so bolj izpostavljeni požarom.
- Intenziviranje izkoriščanja proizvodne funkcije s skrajševanjem obhodne dobe in ciljnega premera sortimentov, z namenom omejitve izpostavljenosti tveganjem.
- Opravljanje genetskih izboljšav s selekcijo za vzgojo vrst s povečano odpornostjo na sušni stres, pozne zmrzali ter škodljivce in bolezni; tudi ob upoštevanju geografskega izvora semena in postopkov zbiranja semena, ki so ključni za prilagajanje vrst.
- Ohranjanje povezljivosti gozdov, ki je bistveno za omogočanje naravne selitve drevesnih vrst.

Gozdovi alpskega prostora

V alpskem prostoru je 42,5 % celotne površine pokrite z gozdovi. Trend gre v smer povečevanja gozdnatosti. Iglasti gozdovi pokrivajo 6,3 milijona ha, listnati gozdovi 7,2 milijona ha in mešani gozdovi 3,2 milijona ha (slika 2). Gozdovi imajo večnamensko vlogo v našem okolju, opravljajo različne ekosistemske storitve in so v interakciji z drugimi antropogenimi sistemi.

Biotska raznovrstnost

Spremembe okoljskih razmer lahko vplivajo na biotsko raznovrstnost tako, da ogrozijo uspevanje določenih vrst, hkrati pa

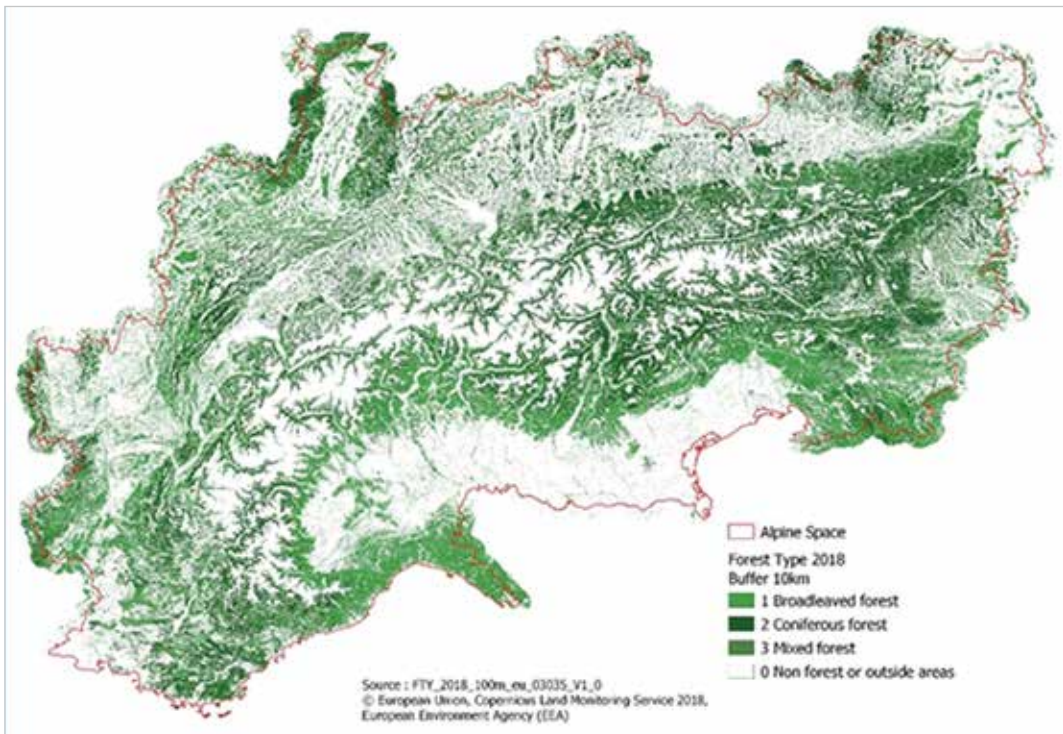
ustvarijo ekološke niše za nove vrste. Spremenjene ekološke razmere lahko sprožajo domino efekt, pri katerem bo ogroženo tudi uspevanje vrst, ki so odvisne od prizadetih vrst.

Kakovost vode

Zmanjšanje gozdnatosti v porečjih bi lahko zmanjšalo čistilno funkcijo teh gozdov. Le gosti in zdravi gozdni sestoji pomagajo zagotavljati visokokakovostno vodo.

Varnost za ljudi, vzdrževanje naravnih habitatov

Gozdovi dajejo zaščito pred erozijo in drugimi naravnimi motnjami, vključno s požari. Na gorskih območjih, kjer je naravna drevesna meja znižana zaradi prekomernega izkoriščanja in paše v 19. stoletju, se lokalno lahko poveča nevarnost hudourniških poplav, skalnih podorov, zemeljskih plazov ali snežnih plazov, še bolj izrazito se to pokaže v primeru propadanja gorskih gozdov.



Slika 2: Pregledni zemljevid gozdnatosti in tipov gozdov v alpskem območju.

Proizvodnja lesa, shranjevanje ogljika in blaženje podnebja

V alpskem prostoru se pomemben delež emisij ogljika veže (sekvestracija) v procesu rasti gozdnih dreves. Pozitivne učinke shranjevanja ogljika prinašata tudi uporaba trajnejših lesenih izdelkov in uporaba lesa za energetske potrebe namesto fosilnih goriv. Suše in vročinski valovi skupaj z gozdnimi požari, vetrovi in izbruhi gozdnih škodljivcev bodo vplivali na vitalnost gozdov in s tem na sposobnost shranjevanja ogljika.

Krajinske, rekreacijske in kulturne storitve

Propadanje gozdov dolgoročno preoblikuje gozdnato krajino in povečuje tveganje za nesreče (padajoče veje ipd.) in pomeni nevarnost za zdravje ljudi (gosenice pinijevega in hrastovega sprevednega prelca, itd.), s čimer upravičujejo omejevanje dostopa javnosti do določenih območij.

Kartiranje vročih točk ekosistemskih storitev gozdov (ESG): orodje za podporo pri odločanju

Prekrivanje ocen in kartiranja ekosistemskih storitev gozdov (ESG) bo omogočilo prepoznavanje vročih točk v celotnem alpskem prostoru. Seveda so nekatere ESG v specifičnih razmerah pomembnejše od drugih (na primer zaščita pred zemeljskimi plazovi in snežnimi plazovi na rekreacijskih območjih), zato bi morali ocene arbitrarno ovrednotiti. S tem bi dobili uporabne rezultate kartiranja ESG. Karta ESG bi bila za deležnike uporabno orodje pri odločanju o optimalnem načinu izkoriščanja in gospodarjenja z gozdovi.

V kontekstu podnebnih sprememb bi deležniki gozdnega prostora lahko izbirali tudi scenarije za spodbujanje, vzdrževanje, olajšave ali inovacije na svojih gozdnih površinah v povezavi z bazo podatkov o tujerodnih drevesnih vrstah.

ZAKONODAJA O TUJERODNIH RASTLINSKIH IN DREVESNIH VRSTAH V ALPSKEM PROSTORU

*Aleksander MARINŠEK, Anja BINDEWALD,
Nicola La PORTA, Reneema HAZARIKA, Patricia DETRY,
Frederic BERGER, Katharina LAPIN*

Glavni namen zakonodaje, ki se nanaša na tujerodne drevesne vrste (TDV), je preprečiti ali omejiti njihovo širjenje v naravo, zagotoviti ukrepe za nadzor TDV ter napraviti seznam vrst, ki jih je dovoljeno uporabljati kot gozdni reprodukcijski material (GRM) ali v druge gozdarske namene.

Zakonodaja držav alpskega prostora je pomanjkljiva in nedorečena. V nekaterih primerih obstajajo razlike v zakonodaji med posameznimi regijami znotraj držav.

1.1 SLOVENIJA

Ureditev na področju gozdarstva

Slovenski Zakon o gozdovih ne vsebuje neposrednih določb o tujerodnih vrstah. Pravilnik o varstvu gozdov (Uradni list RS, št. 114/09 in 31/16) med drugim ureja pogoje za trajnostno gospodarjenje in uporabo gozdov ter vzdrževanje biotskega ravnovesja gozdnih ekosistemov. Določba glede tujerodnih vrst je bila leta 2009 spremenjena. V Pravilniku je zdaj določeno, da je naseljevanje oziroma vnos TDV v gozdni ekosistem dovoljen v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, GRM in gozdnogospodarske načrte. Pravilnik vsebuje pomembna določila v zvezi z ukrepanjem ob pojavu škodljivih organizmov (ki so lahko tudi tujerodne vrste) v gozdu. Za škodljive organizme se izvajajo spremljanje njihovega pojava, odkrivanje žarišč, ukrepi za preprečevanje pojava in širjenja ter ukrepi za njihovo zatiranje.

Predpisi s področja ohranjanja narave

Tujerodne vrste ureja predvsem 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, 31/18 in 82/20). V slovenski zakonodaji izraz invazivna tujerodna vrst za zdaj še ni opredeljen. Pravna vrzel obstaja tudi na področju zaplembe rastlin ali živali tujerodnih vrst, ki ogrožajo avtohtone vrste, saj izvedbeni zakon, predviden v Zakonu o ohranjanju narave, še ni sprejet.

V skladu z Zakonom o ohranjanju narave je prepovedano vnašanje rastlin in živali tujerodnih divjih vrst. Vnos je lahko dovoljen izjemoma, če ocena tveganja vpliva na ohranjanje narave ugotovi, da poseg ne bo ogrozil naravnega ravnovesja ali sestavin biotske raznovrstnosti.

Selitve tujerodnih rastlin in živali, ki že živijo v določenem ekosistemu, je treba spremljati in nadzorovati. Kdor želi opraviti preselitev, mora o tem obvestiti ministrstvo, pristojno za ohranjanje narave, k vlogi pa predložiti tudi ugotovitve presoje vplivov na okolje. Omenjene določbe ne veljajo za rastline, ki se uporabljajo v kmetijstvu in gozdarstvu.

Uredba o posebnih varstvenih območjih (območja Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49, 2004, spremembe: 110/2004, 59/2007, 43/2008, 8/2012) določa v 7. členu zaščitno politiko, ki vključuje smernico: “... (5) *Živali in rastline tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov se ne smejo vnašati na območje Natura.*” Nekateri ukrepi za nadzor invazivnih tujerodnih vrst v Naturi 2000 so določeni v Programu upravljanja območij Natura 2000 (2015–2020).

1.2 NEMČIJA

Predpisi na področju gozdarstva

Nemški del, ki formalno spada v alpski prostor, vključuje zvezni deželi Baden-Württemberg in Bavarsko. Nemški Zakon o gozdovih in Zakon o gozdovih dežele Baden-Württemberg ne vsebujeta nobenih posebnih informacij o uporabi tujerodnih drevesnih vrst (TDV). V bavarskem Zakonu o državnih gozdovih tudi ni nedvomnega dela, ki bi

posebej urejal uporabo TDV. Vendar pa je priporočljivo, da se za obnovo gozda izberejo rastiščem primerne drevesne vrste in da se pri tem ustrezno vključijo avtohtone drevesne vrste. Nemški Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu (verzija iz leta 2003) vsebuje seznam vrst, ki jih je dovoljeno uporabljati za GRM in gozdarske namene, to so *Abies grandis*, *Larix kaempferi*, *Larix eurolepis*, *Picea sitchensis*, hibridi rodu *Populus*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus rubra* in *Robinia pseudoacacia*.

Predpisi s področja ohranjanja narave

Zvezna agencija za varstvo narave v Nemčiji (BfN) priporoča ustrezne ukrepe upravljanja s TDV, ki jih v Nemčiji imajo za invazivne (Nehring et al., 2013; uvrščene na črni seznam, glej poglavje Olafa Schmidta, stran 39), s poudarkom na posebnih območjih, kot so prednostna območja za ohranjanje narave ali običajno zavarovana območja. Na takšnih območjih je na primer priporočljivo odstraniti škodljive TDV z ustreznimi vzdrževalnimi ukrepi. Sosednje sestoje TDV je treba preoblikovati v okviru gozdnogojitvenih ukrepov v skladu z načelom previdnosti. Poleg tega se je treba v prihodnosti izogibati gojenju na bližnjih ogroženih območjih. Vendar ta priporočila za določene TDV niso pravno zavezujoča.

Poleg splošnih priporočil za celotno Nemčijo veljajo tudi predpisi, ki zadevajo gojenje TDV na zavarovanih območjih. Gojenje (potencialno) invazivnih TDV je odvisno od statusa zaščite ali ureditve zavarovanega območja (npr. na večini varstvenih območij) ali z določenimi omejitvami (npr. na številnih območjih varovanja narave in območjih Natura 2000 v primeru možnega poslabšanje stanja ohranjenosti).

Jugozahodna Nemčija

Smernice za TDV obstajajo tudi na regionalni ravni. Tako je na primer v zvezni deželi Baden-Württemberg na jugozahodu Nemčije spremljanje in nadzor TDV, ki so ali bi lahko postale invazivne, pravno vključene v splošni koncept ohranjanja gozdov (ForstBW, 2015). Koncept je v državnih gozdovih zavezujoč in predlaga nadaljnje ravnanje z morebitnimi škodljivimi vrstami.

(1) Na območjih, pomembnih za ohranjanje narave, je prepovedano povečevati delež TDV s sadnjo ali aktivnim gospodarjenjem, delež TDV se mora zmanjševati. Ta območja vključujejo redke in dragocene (gozdne) habitate, zavarovane z zakoni za ohranjanje narave (§33 Zakona o ohranjanju narave BW, §30a Zakon o gozdovih BW, §30 Nemški zvezni zakon o ohranjanju narave, EU Direktiva o habitatih), in vključujejo:

- zakonsko zaščitene habitate, vključno s habitati Nature 2000,
- območja ohranjanja narave,
- gozdne rezervate,
- regionalno redka in dragocena območja, kot so polnaravni gozdni tipi.

(2) TDV ne smemo saditi ali naravno obnavljati v bližini zavarovanih območij in habitatov, v katerih bi lahko te drevesne vrste postale invazivne.

(3) TDV v državnih gozdovih ne smejo preseči 20-odstotnega deleža.

Te smernice se nanašajo na „tiste tujerodne vrste, ki ogrožajo ekosisteme“, „prednostne vrste“ ali „habitats, v katerih bi lahko bila vrsta invazivna“. Pri tem ni dodatnih informacij, kateri habitati so občutljivi za TDV in kateri TDV so problematični, z izjemo upravljaljskih pristopov za gospodarjenje z duglazijo v državnih gozdovih, pri čemer mora biti vzpostavljen varovalni pas širine 300 m okrog občutljivih ekosistemov, to so pol-naravni habitati na kisljih tleh, revnih in suhih rastiščih (brezovo-gradnovi gozdovi, mešani hrastovi gozdovi, pa tudi odprti skalnati habitati, z redkim drevesnim pokrovom) (ForstBW 2014).

Literatura

Germany, Forest Act for Baden-Württemberg (Waldgesetz für Baden-Württemberg). 1995.

<https://www.landesrechtbw.de/jportal/?quelle=jlink&query=Wald-G+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true>

Germany, Forestry Law of Bavaria (Landeswaldgesetz Bayern). 2005.

<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayWaldG/true>

ForstBW. 2014. Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen. Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg: Stuttgart, Germany, 118 p.

Nature Conservation and Landscape Management Act (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG). 2009. https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BJNR254210009.html

BfN. 2020. Wälder im Klimawandel: Steigerung von Anpassungsfähigkeit und Resilienz durch mehr Vielfalt und Heterogenität: Ein Positionspapier des BfN, Federal Agency for Nature Conservation, Bonn-Bad Godesberg, Germany, 33 pp. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/BfN-Positionspapier_Waelder_im_Klimawandel_bf.pdf

German Forest Reproduction Act. 2003. https://www.ble.de/DE/The-men/Wald-Holz/Forstliches-Vermehrungsgut/forstliches-vermehrungsgut_node.html

1.3 FRANCIJA

Predpisi o tujerodnih drevesnih vrstah v Franciji

V Franciji urejajo tujerodne vrste skozi prizmo invazivnih tujerodnih vrst, ki so določene v francoskem zakoniku o okolju (in z njim povezani izvedbeni zakonodaji) in v manjši meri v francoskem podeželskem zakoniku.

Francoska nacionalna politika o tujerodnih rastlinskih vrstah predstavlja okvir za uresničevanje uredbe Evropske unije, sprejete oktobra 2014 (Uredba EU št. 1143/2014). Uredba EU o invazivnih tujih vrstah (ITV) državam članicam prepoveduje uvoz, gojenje, vzrejo, prodajo ali spuščanje v naravo 37 vrst rastlin in živali, ki ogrožajo biotsko raznovrstnost. Francoski zakon o ponovni osvojitvi biotske raznovrstnosti, narave in krajine, z dne 8. avgusta 2016, vključuje določbe za uporabo te evropske uredbe za vsa francoska ozemlja (vključno s prekomorskimi ozemlji). To politiko uresničujejo predvsem ministrstva za ekologijo, zdravje in kmetijstvo. Določbe, ki veljajo za invazivne tujerodne vrste v celinski Franciji, so opredeljene v členih L.411-5 do L.411-10 Okoljskega zakonika.

Ministrstvo, pristojno za ekologijo, je odgovorno za razvoj nacionalne strategije, vključno z uresničevanjem evropske Uredbe. Francoskemu zakonodajnemu okvirju je dodana nacionalna strategija, ki omogoča skladno ukrepanje s srednjeročno vizijo

in prednostnimi nalogami. Ukrepi za preprečevanje in nadzor invazivnih tujerodnih organizmov se uresničujejo prednostno pred tujimi vrstami, ki so najbolj zaskrbljujoče / problematične. Strategija daje prednost vrstam na nacionalni ravni glede na glavna področja in okolja, ki so prizadeta ali ogrožena.

Pri popisu naravne rastlinske dediščine ter prepoznavanju in ohranjanju redkih in ogroženih elementov vegetacije ter naravnih in polnaravnih habitatov sodeluje 11 nacionalnih botaničnih konservatorijev (NBC) Metropolitanske (Evropske) Francije. Od 1. januarja 2017 skrbi s tehničnim usklajevanjem NBC novi francoski Urad za biotsko raznovrstnost (francoski javni organ pod nadzorom francoskega ministrstva, pristojnega za ekologijo). ITV popisujejo in preučujejo s spremljanjem njihove razširjenosti in širjenja na posameznih območjih tako, da pri tem prepoznavajo vrste, ki so problematične za naravno dediščino in zahtevajo ukrepe za njihovo omejevanje in nadzor. Botanični konservatoriji sestavijo hierarhični seznam invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst za ozemlja, ki jih upravljajo, in potencialno strategijo, ki naj bi jo sprejeli presojevalci za vsak posamezen takson. Vse tujerodne vrste nimajo vedno znatnega vpliva na biotsko raznovrstnost, še manj na zdravje ljudi in gospodarstvo.

Na podlagi teh seznamov vključuje francoska strategija za biotsko raznovrstnost pet glavnih sklopov:

- preprečevanje vnosa in širjenja tujerodnih invazivnih vrst,
- posegi za upravljanje vrst in obnovo ekosistemov,
- izboljšanje in izmenjava znanja,
- komunikacija, ozaveščanje, mobilizacija in usposabljanje,
- upravljanje.

Na teritorialni ravni delujejo regionalni direktorati za okolje, prostorsko planiranje in bivališča (francosko DREAL), ki so odgovorni za nadzor spremljanja invazivnih tujerodnih vrst v okviru uporabe Odloka z dne 14. februarja 2018 o preprečevanju uvajanja in širjenja invazivnih tujih rastlinskih vrst na ozemlju Evropske Francije. Ta Odlok določa, da so *»vnos na ozemlje, vključno s tranzitom pod carinskim nadzorom, vnos v naravno okolje, posedovanje, prevoz, trgovanje, uporaba, zamenjava, prodaja ali odkup živih osebkov rastlinskih vrst, ki so navedene v nacionalnem seznamu*

in prepovedani po vsej Evropski Franciji. V smislu te uredbe je "živi primerek" opredeljen kot: vsaka živa rastlina, vsak plod ali katerikoli razmnoževalni organ in kakršnakoli oblika rastlinske vrste v njenem življenjskem ciklu».

Določena dovoljenja se lahko izdajo pod pogoji, ki jih določa okoljski zakonik. Osebkje hranijo in z njimi ravnaajo v nadzorovanih razmerah, z namenom uporabe v institucijah, ki opravljajo:

- raziskovanje teh vrst ali njihovo ohranjanje zunaj naravnega okolja,
- dejavnosti, ki niso zgoraj omenjene, v izjemnih primerih zaradi prevladujočega javnega interesa, vključno z interesi socialne ali ekonomske narave po odobritvi Evropske komisije.

Ministrstvo za ekološki prehod in solidarnost je skupaj z uresničevanjem te uredbe objavilo tri tehnične dokumente, povezane z uresničevanjem Uredbe o invazivnih tujerodnih vrstah:

1. Dokument o uresničevanju postopkov nadzora invazivnih tujerodnih vrst, ki je namenjen za določitev tehničnega in regulativnega okvira za opravljanja postopkov, obravnavanja možnosti vstopa osebkov na zasebno lastnino in različne informacije o ravnanju in usodi odpadkov iz upravljaljskih posegov ter financiranja akcij in odškodnin.
2. Dokument o režimih dovoljenj za invazivne tujerodne vrste. Povezuje tudi zakone o divjih živalih.
3. Okrožnico o opravljanju mejnih kontrol za preprečitev vnosa tujerodnih invazivnih vrst iz držav, ki niso članice EU, v Metropolitansko Francijo.

Glede na opredelitev invazivnih tujerodnih vrst in grožnjo biotski raznovrstnosti ter povezanim ekosistemskim storitvam, se vsi predpisi v francoskih zakonikih, ki se nanašajo na ohranjanje biotske raznovrstnosti, uporabljajo za tujerodne vrste in predvsem za drevesne vrste. V skladu s členu L112-1 in z Gozdarskim zakonikom je ohranjanje genskih virov in gozdne biotske raznovrstnosti v javnem interesu; gozdarska politika spada v pristojnost države in si prizadeva zagotoviti trajnostno gospodarjenje z gozdovi ob upoštevanju njihovih

ekonomskih, ekoloških in socialnih funkcij, država pa zlasti skrbi za ohranjanje biološkega ravnovesja in raznovrstnosti. V skladu s členom L121-3 Gozdarskega zakonika morajo gozdovi "na določen način izpolnjevati potrebe javnega interesa bodisi z izpolnjevanjem obveznosti, predvidenih s tem režimom, bodisi s spodbujanjem dejavnosti, kot so ozaveščanje javnosti, ohranjanje okolja, upoštevanje biodiverzitete in znanstvene raziskave". V Franciji je uporaba TDV strogo nadzorovana in urejena v skladu z nacionalno strategijo ohranjanja biotske raznovrstnosti, pri čemer noben francoski zakonik od te strategije ne odstopa.

Francija je kot podpisnica Alpske konvencije ratificirala Protokol o varstvu narave in krajine. Posledično na francoskem alpskem območju velja regulativni okvir, ki je dodatno podkrepjen s 17. členom tega protokola, ki se nanaša na prepoved vnosa vrst, ki niso avtohtone v alpskem območju: "Pogodbeni strani zagotovita, da neavtohtonih prostoživečih živalskih ali rastlinskih vrst v omenjeno regijo ne vnašajo. Lahko se določijo izjeme, če je uvedba potrebna za točno določeno uporabo in če vnos ne prinaša negativnih učinkov za naravo in krajino."

1.4 AVSTRIJA

Predpisi o gozdovih in postopki o tujerodnih drevesnih vrstah v Avstriji

Avstrija je ena izmed držav srednje Evrope z bogato sestavo gozdnih drevesnih vrst in dolgoletno tradicijo pri gospodarjenju z gozdovi. Gozdovi pokrivajo 47,9 % površin (4,02 milijona ha), kar je več od evropskega povprečja. Približno 88 % teh površin (3,53 milijona ha) sestavljajo gospodarski gozdovi (BFW 2019). Avstrijska nacionalna inventura (NFI 2009) poroča o deležu TDV za Avstrijo, ki je manjši od 2 %. TDV, ki se v zadnjem obdobju popisa (2007–2009) pogosto pojavljajo na območjih gozdnih inventur, so hibridni topoli (*Populus deltoides* x *Populus nigra*), navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii*) in robinija (*Robinia pseudoacacia*). Avstrijski Zakon o gozdovih iz leta 1975 (Forstgesetz, 1975) vsebuje seznam rodov iglavcev in listavcev (preglednica 1), ki jih je dovoljeno uporabljati za GRM in gozdarske namene

(različica Zakona o gozdovih iz leta 2017). Seznam je oblikovan na osnovi ekonomske pomembnosti vrst, zahtev po visokokakovostnem lesu ali ekološko pomembnih vrst/rodov pri ohranjanju funkcionalnega ravnovesja in biotske raznovrstnosti evropskih gozdov pri prilagajanju podnebnim spremembam.

Iglavci	Listavci
Abies	Acer
Cedrus	Ailanthus
Chamaecyparis	Betula
Larix	Carya
Metasequoia	Corylus
Picea	Elaeagnus
Pinus	Fagus
Pseudotsuga	Fraxinus
Sequoiadendron	Gleditsia
Thuja	Juglans
Tsuga	Liriodendron
	Platanus
	Populus
	Prunus
	Quercus
	Alnus
	Aesculus
	Robinia

Preglednica 1: Seznam rodov iglavcev in listavcev (TDV), predstavljenih v sklopu Zakona o gozdarstvu, 1975 (verzija 2017)

Vir: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010371>

Preglednica 2: Seznam pomembnih avstrijskih predpisov za invazivne/tujerodne vrste.

Avstrijska zakonodaja	Pomen
Zakon o gozdnem semenarstvu (Forstliches Vermehrungsgutgesetz) 2002	Pokriva trženje gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM), upravljanje in izmenjavo GRM ter uvoz in izvoz v tretje države.
Avstrijski akcijski načrt za tujerodne vrste (neobiota) (Aktionsplan für invasive gebietsfremde Arten in Österreich) 2004	Osredotoča se na dejavnosti, ki zadevajo invazivne ali potencialno invazivne vrste ali vrste, ki vplivajo na zdrave ljudi.
Avstrijska strategija za prilagajanje podnebnim spremembam 2012- 2013	Na področju gozdarstva in biotske raznovrstnosti strategija omenja pričakovano povečano sestavo vrst, vključno s problemom invazivnih (tujerodnih) drevesnih vrst in pojavom mutiranih in novih invazivnih škodljivcev, ki povzročajo škodo rastlinam in rastlinskim proizvodom.
Strategija biotske raznovrstnosti Avstrija 2020+ (Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+)	8. cilj strategije o biotski raznovrstnosti (Avstrija 2020+) omenja zlasti zmanjšanje negativnega vpliva invazivnih / tujerodnih vrst.
Strategija nacionalnih parkov (2010)	Cilj strategije je prikazati 6 nacionalnih parkov kot modele ohranjanja narave v Avstriji, z gospodarjenjem (dreves) in gospodarskimi možnostmi na območjih parkov.

Preglednica 3: Drugi pomembni regionalni zakoni in zakoni o ohranjanju gozdov ter naravne krajine v Avstriji.

Regionalne odločbe o ohranjanju narave	Leto uvedbe
Dunajski zakon o varstvu narave (Wiener Naturschutzgesetz)	1998
Regionalni zakon o varstvu narave (Steiermärkisches Naturschutzgesetz)	1976
Gradiščanski zakon o ohranjanju narave in krajinskem varstvu (Burgenländisches Naturschutz und Landschaftspflegegesetz)	1990
Salzburški zakon o varstvu narave (Salzburger Naturschutzgesetz)	1999
Zakon o varstvu narave in krajine Zgornje Avstrije (OÖ Naturschutz und Landschaftschutzgesetz)	2001
Zakon Avstrijske Koroške o varstvu narave (Kärntner Naturschutz und Landschaftspflegegesetz)	2002
Tirolski zakon o ohranjanju narave (Tiroler Naturgesetzes)	2005
Zakon o ohranjanju narave in krajinskem razvoju Vorarlberga (Rechtsvorschrift für Gesetz über Naturschutz und der Landschaftsentwicklung, Vorarlberg)	2016
Zakon o ohranjanju narave za Spodnjo Avstrijo (NÖ Naturschutzgesetz)	2000/2016

1.5 ITALIJA

Predpisi s področja gozdarstva o tujerodnih drevesnih vrstah v italijanskih alpskih regijah

Uredbe na področju gozdarstva:

Država določa posebne ukrepe, kot je na primer ponovna naturalizacija površin, pogozdenih z neavtohtonimi drevesnimi vrstami, in zaščiti redkih avtohtonih vrst ter starih, monumentalnih dreves. Italija je decentralizirana država z regionalno zakonodajo tudi na področju gozdarstva in TDV. V sedmih regijah (od Ligurije, Piemonta, Lombardije, Trentina, Južne Tirolske, Benečije in Furlanije-Julijske krajine) so lahko nekatere pristojnosti, pomembne za ureditev TDV,

izključno v pristojnosti regionalnih oblasti. Le nekaj regionalnih predpisov posveča posebno pozornost omenjeni problematiki in tako predstavlja inovativno področje uporabe (npr. LR 31/03/2008, št. 10 regije Lombardija in prepoved, urejena z gozdarskim zakonom za regijo Furlanija-Venezia Giulia, Regionalni zakon št. 9 o gozdnih virih z dne 23.4.2007).

V regionalni zakonodaji obstajajo zakonodajna neskladja in očitna protislovja. Primer take kontroverznosti je opredelitev uporabe robinije v regiji Lombardija; vrsta je omenjena v več delih in jo obravnavajo z različnih vidikov. Glede regionalne uporabe Uredbe EU št. 1306/2013 lahko kmetje zaprosijo za financiranje lokalnega odstranjevanja in omejevanja vrste. Ta TDV je vključena na regionalni črni seznam (regionalni zakon št. 10/2008, IT17), ki vključuje zavezo, da bo „spremljal, omejeval njeno širjenje in jo odstranjeval (lokalno)“. Več projektov LIFE je namenjenih omejevanju te drevesne vrste. Na drugi strani pa drugi pravni instrument (Delibera della Giunta regionale Lombardia 20/02/2008 - št. 8/6633) omogoča globe v primeru škode na nasadih robinije, ki nastanejo na javnih in zasebnih zemljiščih. Pridelava robinijevega medu je finančno podprta z Uredbo Sveta (ES) št. 1234/2007, med pa je celo prejel zaščiteno označbo porekla (ZOP) (Uredba (EU) št. 1151/2012). Ne le v primeru Lombardije, tudi v nekaterih drugih italijanskih regijah so monumentalna robinijina drevesa zaščitena s posebnimi nacionalnimi zakoni. Posledično lahko v številnih regijah obstaja precejšnja negotovost o vrstah, ki jih lahko uporabljajo v gozdarstvu in obsegu uporabe. Trenutno veljavna zakonodaja je v pogledu sankcij neučinkovita.

Naravovarstveni predpisi:

Nacionalna italijanska zakonodaja o območjih Natura 2000 se začne z Odlokom predsednika republike (OPR) z dne 8. septembra 1997, št. 357, in vključuje poznejše spremembe, imenovane „Uredba o uresničevanju Direktive 92/43 / EGS o ohranjanju naravnih in polnaravnih habitatov ter divje flore in favne“. V členu št. 12 lahko preberemo sledeče: *”Vnos in ponovni vnosi: Ministrstvo za okolje in varstvo zemljišč po posvetovanju z Ministrstvom za kmetijsko in gozdarsko politiko in Nacio-*

nalnim inštitutom za prostoživeče živali ter Konferenca za poročila o trajnih sporazumih med državo, regijami in avtonomni provinci Trento in Bolzano z lastnim odlokom določa smernice za ponovni vnos in ponovno naselitev (repopulacija) avtohtonih vrst iz Priloge D vrst iz Priloge I k Direktivi 79/409 / EGS.”

Nato OPR z dne 12. marca 2003, št. 120, s poznejšimi spremembami, imenovanimi „Uredba, ki vsebuje spremembe in dopolnitve odloka predsednika republike z dne 8. septembra 1997, št. 357, o uresničevanju Direktive 92/43 / EGS o ohranjanju naravnih in polnaravnih habitatov ter divje flore in favne“, prepoveduje “vnos, ponovno naselitev in obnovo populacij (repopulacijo) tujih vrst ali populacij.”

Na koncu odlok ministra za okolje in varstvo ozemlja in morja z dne 17. oktobra 2007, št. 184, z naslovom „Enotna minimalna merila za opredelitev ohranitvenih ukrepov v zvezi s posebnimi ohranitvenimi območji (SAC) in posebnimi območji varstva (SPA)“ spodbuja:

1. vzpostavljanje mejic avtohtonih drevesnih in grmovnih vrst vzdolž meja parcel;
2. opuščanje rabe obdelovalnih površin in premena zemljišč topolovih nasadov v avtohtone listnate gozdove, travniške površine ali mokrišča.

Raznolika regionalna zakonodaja ureja tudi posebne vidike naravovarstva in območij Nature 2000.

1.6 ŠVICA

Švica vključuje 26 kantonov ali upravnih pododdelkov, ki predstavljajo države članice Švicarske konfederacije. Vsak kanton Stare švicarske konfederacije je predstavljal povsem suvereno državo s svojimi mejnimi kontrolami in zakonodajo. Švicarski zvezni Zakon o gozdovih (Zakon o gozdovih, ForA) je postal veljaven leta 1993 in sprejet v Zvezni skupščini Švicarske konfederacije. V njem ni posebnih ciljev, ki bi obravnavali tujerodne invazivne vrste. Leta 2009 se je v Švici začel raziskovalni program o prilagajanju gozdov podnebnim spremembam, ki je dosegel vrhunec v revidiranem Zveznem zakonu o gozdovih leta 2016. Gre za prvi zakon, ki je posebej povezan z varstvom gozdov in prilagajanjem na podnebne

spremembe. Zakon omogoča pomoč pri selitvi drevesnih vrst (ang. assisted migration) in vnos primernih virov gozdnega reprodukcijskega materiala. Načrt omogoča pomlajevanje gozdov, povečanje njihove genetske prilagoditvene sposobnosti in tako prispeva k njihovi dolgoročni trajnosti.

Poročilo, ki ga je leta 2016 objavil Švicarski zvezni urad za okolje (BAFU) o tujih vrstah v Švici, navaja več kot 800 uveljavljenih tujih vrst in vključuje približno več kot 100 potencialnih invazivnih vrst. Nacionalna strategija za tuje-rodne invazivne vrste, sprejeta leta 2016, pravi, da bi se morala švicarska vlada osredotočiti na preprečevanje in odstranjevanje invazivnih vrst na kraju samem. V Švici so zvezni organi tisti, ki so odgovorni za ureditev, usklajevanje in upravljanje invazivnih tujerodnih vrst (ITV) in ozaveščanje javnosti o ITV ter obveščanje in izobraževanje ustreznih ciljnih skupin. Leta 2019 je švicarska študija o zavedanju invazivnih tujerodnih vrst pokazala, da le 40 % udeležencev iz splošne javnosti pozna izraz ITV.

Evropska Resolucija M2 o gozdovih, sprejeta v Madridu leta 2015, katere podpisnica je tudi Švica, zavezuje države podpisnice, da „*intenzivirajo delo v zvezi s prilagajanjem gozdov in gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam z namenom, da se prepreči in ublaži škodo, ki jo povzročajo spremenjene razmere na lokalni in regionalni ravni za zagotavljanje vseh funkcij evropskih gozdov, vključno z njihovo odpornostjo na naravne nevarnosti in zaščito pred nevarnostmi, ki jih povzroča človek, ob ohranjanju njihovih proizvodnih in zaščitnih funkcij.*“

Na mednarodni ravni se je Švica zavezala, da bo varovala avtohtone vrste v skladu z Bernsko konvencijo 1979 (ohranjanje prostoživečih živali in njihovih biotopov), prav tako z omrežjem Emerald za zaščitena območja in Konvencijo ZN o biotski raznovrstnosti (CBD). Slednja, ki jo je Švica ratificirala leta 1994, od držav podpisnic zahteva, da na svojem ozemlju pripravijo posodobljen seznam invazivnih vrst in smeri širjenja od zdaj do leta 2020. Skladno z uredbo prihaja večina tujerodnih vrst iz območja zunaj EU / EFTA. Zaradi nejasnih zakonodajnih izhodišč pri preprečevanju vstopa in širjenju tujerodnih invazivnih rastlin in živali so države članice EU sprejele pravno podlago za uvedbo enostranskih trgovinskih omejitev za vrste z visokim tvega-

njem (nekakšen črni seznam). Švica kot nečlanica EU se je pridružila tem pobudam (2008–2009) na nacionalni ravni za preprečevanje vnosa tujerodne severnoameriške ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*). Druga zelo razširjena tujerodna vrsta je visoka žumara (*Trachycarpus fortunei*), ki postaja v mnogih delih države invazivna. Zakon o varstvu okolja (LPAmb, RS 814.01) iz leta 1983 vsebuje več načel za preprečevanje in zaviranje izmenjave tujerodnih in invazivnih vrst, vendar je še vedno težko upravljati širjenje novih invazivnih tujerodnih vrst zunaj okvirov gozdarstva in kmetijstva. Ne obstajajo namreč ustrezne pravne podlage, ki bi zasebnim vrtnarjem preprečevale uvoz vrst, potrjeno invazivnih v drugih državah. Prodaja ali izvoz nekaterih invazivnih vrst je prepovedana. Na 13. srečanju Bernske konvencije leta 2019 je skupina strokovnjakov za invazivne tujerodne vrste v Švici razvila švicarsko nacionalno strategijo za upravljanje z invazivnimi tujerodnimi vrstami. Strategija je ciljno usmerjena informacija za ozaveščanje različnih interesnih skupin in širše javnosti. Oddelki Urada za odpadke, vodo, energijo in zrak (AWEL) in Urada za okolje in energijo (AUE) različnih kantonov sodelujejo pri upravljanju tujerodnih invazivnih vrst skupaj z BAFU.

Literatura:

Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Strasbourg, 20 June 2019. 13th meeting of the Bern Convention Group of Experts on Invasive Alien Species, T-PVS/Inf(2019)16.

<https://rm.coe.int/analysis-of-national-reports-on-the-implementation-of-the-european-ias/168094f67d>

EUFORGEN. 2016. Swiss forests to be rejuvenated.

<http://www.euforgen.org/about-us/news/news-detail/swiss-forests-to-be-rejuvenated/>

Junge, X., Hunziker, M., Bauer, N., Arnberger, A., Olschewski, R. 2019.

Invasive Alien Species in Switzerland: Awareness and Preferences of Experts and the Public. *Environmental Management* 63, 80–93

<https://doi.org/10.1007/s00267-018-1115-5>

Pyšek, P., Genovesi, P., Pergl, J., Monaco, A., Wild, J. 2013. Plant Invasions of Protected Areas in Europe: An Old Continent Facing New Problems.

10.1007/978-94-007-7750-7_11

SWI. 2019. The Swiss Alps are beautiful but are they biodiverse? How Switzerland is battling invasive species. Alpine Environment.

https://www.swissinfo.ch/eng/invasive-species-in-switzerland-_foreign-elements-endangering-swiss-biodiversity/44978842

Schweizerische Eidgenossenschaft: Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Invasive gebietsfremde Arten.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home.html>

Schweizerische Eidgenossenschaft Federal Act on Forest.

https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1992/2521_2521_2521/en

Shine, C., Kettunen, M., Mapendembe, A., Herkenrath, P. Silvestri, S., ten Brink, P. 2009. Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) – Analysis of the impacts of policy options/measures to address IAS (Final module report for the European Commission). UNEP-WCMC/Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 101 pp. + Annexes. https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Shine2009_IAS%20Task%203.pdf

ŠTUDIJA PRIMERA NA ČRNEM OREHU (JUGLANS NIGRA)

Werner RUHM

Črni oreh – zahteven, ampak koristen

Na trgu lesa je les orehov (navadni oreh, črni oreh) v zadnjih letih v Avstriji dosegal povprečno ceno od 500 do 800 €/m³, posamezni kosi so dosegali ceno tudi do 3.000 €/m³. Visokokakovostni les črnega oreha narekuje zelo visoke cene, najvišje pa dosežejo posamezni furnirski hlodi, ki lahko v Nemčiji segajo do 5.000 €/m³ in dosežejo 5.000 US \$/m³ v ZDA, od koder vrsta prihaja.

Črni oreh je še posebej zanimiv za proizvodnjo visoko vrednega lesa. Poleg dobre rasti je les te vrste zelo kvaliteten. Trenutno povpraševanje po orehovem lesu v Avstriji je večje od lokalne proizvodnje.

Razširjenost:

Naravno območje črnega oreha (*Juglans nigra*) se razprostira skoraj po celotnem vzhodu ZDA. Tam se pojavlja v obrečnih gozdovih in drugih listnatih, mešanih gozdovih, redko v čistih sestojih. Na takih rastiščih doseže višine do 46 m in premere debla do 1,8 m. V Avstriji so ga prvič poskusno gojili v poplavnih gozdovih ob Donavi konec 19. stoletja. Medtem ko črni oreh uvrščamo med TDV, navadni oreh (*Juglans regia*) velja za avtohtono vrsto, čeprav je bil v alpski prostor vnesen iz zahodne Azije prek rimskih trgovskih mrež in je zato uvrščen med arheofite.

Splošne značilnosti:

Črni oreh je listnato drevo s široko krošnjo. Listi so temno zeleni. Razvije zelo globok koreninski sistem in je zato zelo odporen na neurja in vetrolome. Plod (oreh) ima rumeno-zeleno zunanjo lupino, ki ob daljšem ležanju na tleh postane črna in ima premer 4-6 cm. Semensko jedro je v osnovi užitno. Nizke zimske temperature (do -40 °C) prenaša brez težav,

vendar je zelo občutljiv za pozno zmrzal. Glede na rastiščne potrebe je zelo zahteven in potrebuje globoka, rahla, dobro namočena in s hranili bogata tla z vrednostmi pH med 5 in 7. Te zahteve seveda močno omejujejo možnosti gojenja. Kratke poplave prenaša dobro, medtem ko dolgotrajne poplave (od 2 do 3 mesecev) povzročijo njegov propad.

Gozdnogojitvene značilnosti:

V zelo dobrih sestojih in z ustrezno velikostjo krošnje je premer debla 60 cm enostavno doseči v 60-70 letih. Razdalja sajenja 4-5 m med vrstami in 3 m znotraj vrst (650-830 rastlin na hektar) je izvedljiv kompromis, da imamo na eni strani dovolj osebkov, med katerimi lahko izberemo najbolj obetavne nosilce sestoja (bodoča drevesa) in čim bolj zmanjšamo stroške sajenja. Za še bolj redko zasaditev, na primer 12 m med vrstami in 3 m znotraj vrste (300 rastlin na hektar), je treba zasaditi dodaten polnilni sloj. Glede na lokacijo so za ta namen primerni vrba, jelša, gaber ali drevesa iz rodu *Prunus*. Če se črni oreh naravno pomlajuje, je to zelo ugodno za zeleno čiščenje vej. Ukrepi obrezovanja za proizvodnjo vrednega lesa so bistvenega pomena za drevesa s široko krošnjo. Redčenje je treba opraviti zgodaj, da bi spodbudili rast krošnje, ki je predpogoj za njeno močno razrast. V ta namen je treba v zgornji višini okoli 8 m izbrati, očistiti in prerediti 100-120 izbranih dreves na hektar. Na zgornji višini 12-15 m se nato končno izbere 60-80 dreves ter obreže veje.

Nevarnosti:

Glivične in bakterijske bolezni manj ogrožajo črni oreh kot pa navadni oreh. Njegovo objedanje je zaradi divjadi praviloma manjši problem, vendar lahko škoda negativno vpliva v primeru manjšega števila rastlin. Glede na število osebkov jih je treba zaščititi z ograjo ali individualnimi zaščitnimi ukrepi. Pozne zmrzali lahko povzročijo, da končni poganjki zmrznejo. Nastalo tvorbo vejic lahko popravimo z obrezovanjem.

Lastnosti lesa:

Les črnega oreha je eden najbolj zaželenih v svojem naravnem okolju. Beljava je belkasto do svetlo rjava, jedrovina je čokoladne do vijolično rjave barve. Les je trd, težak, elastičen, le

zmerno se krči, z njim je mogoče dobro delati z orodji, vendar brez impregnacije ni odporen proti napadom gliv in žuželk. Primerljiv je z lesom navadnega oreha, zato je zelo dragocen in se uporablja za furnir, pohištvo, opaže, parket in kot poseben les za struženje in rezljanje.



VKLJUČITEV TUJERODNIH DREVESNIH VRST V GOZD IN PROCES UPRAVLJANJA V OBMOČJIH NATURA 2000 V DOLINI SPODNJE SUSE (PIEMONTE - ITALIJA) – ŠTUDIJA PRIMERA

Sonia ABLUTON, Paolo VARESE

Lokacija: pokrajina Torino

Izvedba: Razvojna agencija LAMORO v sodelovanju z glavnimi javnimi in zasebnimi deležniki na teritorialnem referenčnem območju

Cilj: Iskanje ustreznih referenc za vključitev tujerodnih drevesnih vrst (TDV) v gozdnogospodarske in druge načrte, zlasti v naslednjih programskih/upravljalških dokumentih:

- Načrt gospodarjenja z gozdovi (Piano Aziendale Forestale - PFA) občin Almese in Caselle.
- Načrt upravljanja območja Natura 2000 "IT1110081 – jezera Monte Musinè in Caselette".
- Vključitev TDV v gozdnogospodarsko načrtovanje.

Pilotna akcija je bila opravljena v dolini Susa, ki leži v okolici Torina, v regiji Piemont. Dolina Susa se razteza med Savojskimi Alpami na severu in Kotijskimi Alpami na jugu. Je ena najdaljših dolin v italijanskih Alpah, saj se razteza več kot 50 kilometrov od francoske meje do obrobja Torina. To ozemlje je bilo vedno tranzitna pot, ki povezuje ravnino z alpskimi prelazi v Francijo. Ta dežela ima bogato umetnostno dediščino, alpsko kulturo, naravne lepote gora in gozdov, kulinarično dediščino, ki temelji na starodavnih receptih in naravnih proizvodih. Natančneje, pilotno območje leži na ozemlju Zveze gorskih občin, imenovane "Unione Montana Valle Susa" (Gorska zveza doline Susa),



Slika 1: Lega doline Susa v alpskem prostoru

s skupno okoli 68.000 prebivalci.

Pravega gospodarjenja s TDV v preteklosti ni bilo. Z namenom povečanja stabilnosti, rasti in zaradi zaščitne funkcije so kot gozdnogojitveni ukrep pogosto redčili borove gozdove. Drugi posegi, opravljeni v preteklosti, so bili usmerjeni v zmanjšanje nevarnosti požarov (npr. odstranjevanje grmovja), medtem ko je problem invazivnosti nekaterih TDV nedavno dejstvo in je bilo upoštevano šele po vzpostavitvi območja SAC (posebno ohranitveno območje), ki spada v omrežje Natura 2000.

Na območju pilotne akcije so bile glavne TDV, razširjene v naravnem in polnaravnem okolju, zasajene med pogozdovanjem okoli gore Musinè med letoma 1920 in 1970. Te vrste so: zeleni bor (*Pinus strobus*), rdeči hrast (*Quercus rubra*), obmorski bor (*Pinus pinaster*), navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii*), robinija (*Robinia pseudoacacia*), veliki pajesen (*Ailanthus altissima*), pozna čremsa (*Prunus serotina*), monterejski bor (*Pinus radiata*), vednozelena cipresa (*Cupressus sempervirens*) in črni bor (*Pinus nigra*). Črni bor se

v tej regiji šteje kot TDV, čeprav izvira iz alpskega prostora. V sestojih na nižjih nadmorskih višinah se obilno obnavljajo tudi druge vrste, kot je visoka žumara (*Trachycarpus fortunei*), ki uspeva v okoliških vrtovih in parkih. Glavne težave teh vrst so invazivni potencial nekaterih vrst (črni bor, rdeči hrast, veliki pajesen) v naravnih fitocenozah območja Natura 2000 in velika razširjenost gosenic pinijevega sprevodnega prelca (*Thaumetopoea phytocampa*) na območju, nadvse priljubljenem pri mnogih sprehajalcih, pohodnikih, tekačih in kolezarjih. Gosti sestoji črnega bora pa po drugi strani tudi povečujejo nevarnost požarov.

Načrt gospodarjenja z gozdovi je operativno orodje, ki ga predvideva regionalna zakonodaja (regionalna oblast Piemonte). Je orodje za načrtovanje in upravljanje z gozdno-gojitvenimi posegi na gozdnih posestvih in z njimi povezanimi deli ter zagotavlja znanje, potrebno za trajnostno gospodarjenje z gozdovi.

Dva gozdnogospodarska načrta, predvidena za občini Almese in Caselle, predvidevata postopno zamenjavo TDV, zlasti tistih z večjim potencialom invazivnosti, z ustreznimi gozdnogojitvenimi ukrepi, katerih cilj je pospeševanje avtohtonih vrst. Vendar pa je razširjenost TDV velika zlasti na zelo obiskanih mestih (npr. območja za piknike) ali v izobraževalnem območju »Pian dei Listelli«, kjer so pred kratkim pripravili program za vodene ogledе gozdov, avtohtonih in tujerodnih vrst. Gozdnogospodarski načrti se nanašajo samo na javno gozdno posest (občinsko in državno) in ne vključujejo zasebnih gozdov. Za slednje so značilni kostanjevi panjevski in sekundarni gozdovi, ki se pogosto pojavljajo znotraj zelo razdrobljene posestne strukture.

Načrt upravljanja območja Natura 2000, ki ocenjuje obstoječa načrtovalska orodja kot nezadostna za vzdrževanje habitatov in vrst v zadovoljivem stanju ohranjenosti, postavlja posebne cilje z namenom izboljšanja njihovega stanja.

V pilotni akciji smo vključili lokalne (in regionalne) zainteresirane deležnike, da ocenijo obstoječa orodja za načrtovanje glede na upravljanju s TDV, ki so upravljavcem gozdov ter zasebnim in javnim deležnikom lahko v podporo pri



Slika 2: Sestoji rdečega hrasta (*Quercus rubra*) v dolini Susa v regiji Piemont (Italija).

odločanju in upravljanju.

Cilj pilotne akcije je pridobivanje novega znanja in mreženje glavnih deležnikov. Še posebej bi bilo treba olajšati integracijo različnih podatkov ter informacij, povezanih z gozdarjenjem z gozdovi (trenutno niso vedno usklajeni).

Metodološki pristop je bil usmerjen v interdisciplinarno raziskovanje med gozdarstvom, gojenjem gozdov, obnovitveno ekologijo in aplikativno mikologijo. Določili smo nekatera testna območja (ploskve), v katerih so bili opredeljeni:

- tipološki in strukturni vidiki gozdnega sestoja (po podatkih gozdnogospodarskega načrta in regionalne gozdne tipologije),
- mikološka karakterizacija (popis mikoriznih in saprofit-skih gliv),
- vegetacijska klasifikacija (fitocenološki popis),
- obseg naravne obnove (tujerodnih in avtohtonih drevesnih vrst).

Na pilotnem območju smo opravili naslednje akcije:

- Ugotavljanje uspešnosti naravne obnove (iz semena in vegetativno) TDV, kot so *Pinus strobus*, *Pinus nigra* in

Quercus rubra znotraj območja Natura 2000 "IT1110081 - jezera Monte Musinè in Caselette". V ta namen smo poiskali in analizirali regionalne baze podatkov in upravljaljsko dokumentacijo, ki se nanaša na druge planske dokumente, kot je npr. veljavni gozdnogospodarski načrt. Za namen študije gozdne dinamike smo vzpostavili mrežo 14 ploskev z znano rastiščno, dendrološko, mikološko in strukturno zgradbo.

- Preučili smo tudi razširjenost TDV znotraj pomembnejših habitatnih tipov v okviru območja Natura 2000 IT1110081. Poskrbeli smo za geodetske meritve in posebno tehnično usposabljanje za lokalne deležnike. V ta proces smo vključili številne deležnike, kot so upravljalci gozdov, agronomi, krajinski arhitekti, gozdarji, zasebni lastniki in drugi.
- Opravljena je bila predhodna metodološka raziskava o uporabi gliv kot bioindikatorja pri preučevanju dinamičnih procesov, povezanih s podnebnimi spremembami, in razmerja med avtohtonimi vrstami in TDV za pridelavo užitnih gob. V ta namen je bila napravljena mikološka raziskava na omejenem območju, ki ga poseljujejo tako TDV kot avtohtone drevesne vrste.
- V sodelovanju z nekaterimi lokalnimi deležniki, zlasti obrtniki (strugarji, rezbarji, mizarji), smo analizirali trg za posamezne lesne sortimente, in sicer predvsem za rdeči hrast (*Quercus rubra*).
- Potekale so aktivnosti v obliki komunikacijskih dejavnosti in ljubiteljske znanosti med študenti visokošolskega kmetijskega inštituta G. Dalmasso v Pianezzi (Torino). Študenti so bili vključeni v dejavnosti ljubiteljske znanosti (ang. citizen science), ki podpirajo zbiranje podatkov o TDV in jih senzibilizirajo za vprašanje razširjenosti in upravljanja TDV z uporabo aplikacije iNaturalist.

DIAGNOZA GOZDARSTVA – FRANCOSKA ALPTREES ŠTUDIJA PRIMERA

*Frédéric BERGER, Dmitry SCHEPASCHENKO,
Andrey KRASOVSKIY, Florian KRAXNER*

Predstavitev področja študije pilotnega območja in ozadje problema

Šest območij (Communauté de Communes du Grésivaudan, Métropole Grenoble Alpes, Communauté du Pays Voironnais, Parc Naturel Régional de Chartreuse, Parc Naturel Régional du Vercors, Saint-Marcellin Vercors Isère Communauté) se je zavezalo k medozemeljskemu delovnemu procesu, ki združuje štiri od osmih obstoječih gozdarskih strategij v francoskem departmaju Isère. Pristop, ki ga vodi skupnost občin Le Grésivaudan, povezuje politične predstavnike teh regij ter širok nabor deležnikov v gozdarskem in energetske prehodnem sektorju (COFOR AURA 2021).

Le Grésivaudan, ki leži v osrčju francoske alpske regije, je območje med ravnici in gorami, ki se razteza od mestnega jedra Grenobla do meje z departmajem Savoya. Območje, kjer prevladujeta masiva Belledonne in Chartreuse, sestavlja 43 občin z več kot 100.000 prebivalci, 11.400 ha kmetijskih zemljišč (17 % ozemlja) in 42.000 ha gozdov (53 % ozemlja). Gozdnatost območja Le Grésivaudan se povečuje, medtem ko delež kmetijskih površin zaradi gradnje stanovanjskih objektov ali širjenja gospodarske dejavnosti upada. Območje, poznano po visoki kakovosti življenja, želi ohraniti svoje bogastvo krajine, storitev, družbenih povezav ter svojo gospodarsko in turistično dinamiko. Hkrati pa se spoprijema s trenutnimi izzivi, ki jih med drugim povzročajo vplivi podnebnih sprememb in želje po optimizaciji rešitev, temelječe na naravi (Le Grésivaudan, 2019).

Cilj in opis načrtovane diagnoze gozdarstva

Vprašanje, ki si ga zastavlja šest območij, se nanaša na potencial njihovega gozdarskega in lesarskega sektorja do leta

2030 v okviru energetskega prehoda v programu „Gozdno obzorje 2030“ – pozitivna energetska območja.

Poslanstvo pozitivnih energetskega območij je vzpostaviti novo energetske krajino, ki bo združevala vrednote avtonomije in solidarnosti ter uporabljala načelo aktivne subsidiarnosti. Cilj pozitivnega energetskega območja je čim bolj zmanjšati svoje energetske potrebe z energetske učinkovitostjo, hkrati pa zadovoljiti povpraševanje z lokalno obnovljivo energijo (»100 % obnovljivi viri in več«). Doseganje energetskega prehoda je primarni namen pozitivnega energetskega območja. Ta se odziva na temeljna vprašanja podnebnih sprememb in izčrpavanja fosilnih virov ter zmanjševanje večjih naravnih in industrijskih tveganj v teritorialnem obsegu. Koncept pozitivnega energetskega območja je inovativen v tem, da predstavlja specifično umeščanje, ki ne tekmuje z obstoječimi iniciativami, orodji, metodologijami ipd., temveč jim namerava dodajati vrednost.

Cilj te območne strategije ni preoblikovanje delovanja lesnega sektorja. Temelji na številnih skupnih problemih, povezanih s sektorjem, kot so razvoj lokalnih virov, izboljšanje strokovnih znanj, prerazporeditev zemljiških parcel itd. Ravno tako želijo predstaviti vprašanje razvoja ekosistemskih storitev, ki jih zagotavljajo gozdovi (blaženje podnebja, varstvo pred naravnimi nevarnostmi, rekreacijske funkcije itd.). Ko je faza diagnoze in posvetovanja z zainteresiranimi stranmi končana, bodo pripravljene strateške smernice in začelo se bo uresničevanje programa »Gozdno obzorje 2030«.

Opis metod

Gozdarska diagnoza za študijsko območje vključuje naslednje tri glavne ukrepe:

1. Ocenjevanje in kartiranje ekosistemskih storitev gozdov, ki se dotikajo varstva, pridelava lesa, rekreacije, podnebja in krajine.
2. Vrednotenje in kartiranje verjetnih posledic podnebnih sprememb za gozdne ekosisteme: spremembe v sestavi drevesnih vrst in njihove prostorske razporeditve, odpornost ekosistemov, in povečanih biotskih in abiot-skih tveganj.

3. Analiza delovanja in ekonomskega vpliva lesno-predelovalnega sektorja: metode upravljanja, količine razpoložljivega/dostopnega/izkoriščenega/žaganega lesa itd.

Diagnoza bo podlaga za opredeljevanje pomembnih gozdarskih tem in izzivov, ki vplivajo na območje.

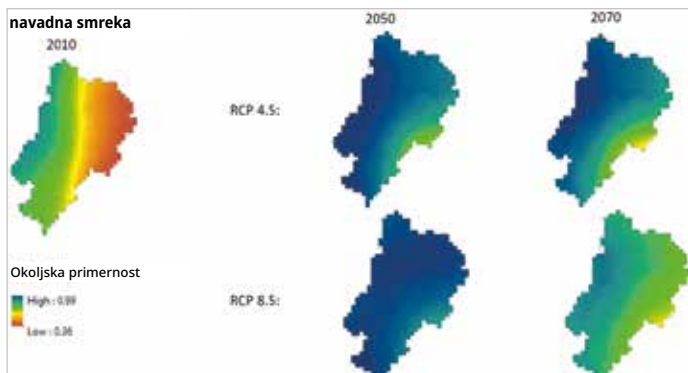
Služila bo kot osnova za izdelavo območne politične strategije z razvojem akcijskega načrta okoli štirih osi:

1. Spodbujanje večnamenskega gospodarjenja z gozdovi.
2. Zagotavljanje trajnosti gozdnih virov in izboljšanje mobilizacije lokalnih lesnih virov.
3. Razvoj potenciala lokalnega lesnega sektorja za podporo energetskega prehodu.
4. Izboljšanje in spodbujanje prenosa gozdarske kulture.

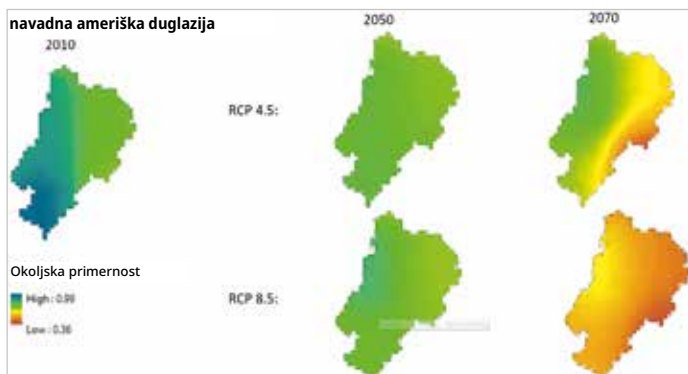
Glavni izziv za gozdove na območju Le Grésivaudan se trenutno nanaša na njihov razvoj glede na globalno segrevanje in grožnjo segrevanja za preživetje nekaterih vrst, pa tudi za razvoj gospodarskega potenciala gozdov prek sektorja lesne energije. Poleg gospodarske razsežnosti imata kmetijstvo in gozdarstvo pomembno vlogo pri ohranjanju kakovosti okolja in krajine. Te vidike je treba priznati kot »skupno dobro« vseh.

V tem kontekstu je delo, opravljeno v okviru projekta ALPTREES, omogočilo zagotovitev začetnih dejanskih podatkov za tri različne ocene gozdov:

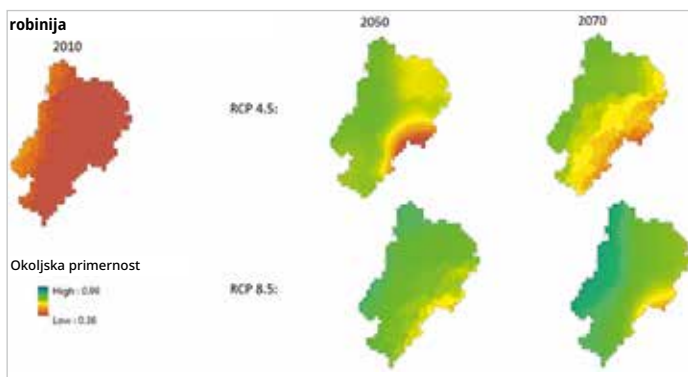
1. Predvideni razvoj (primernost) treh ustreznih drevesnih vrst in njihova prostorska porazdelitev z omejitvami podnebnih sprememb (IPCC - Medvladni panel za podnebne spremembe, scenarija RCP4.5 in 8.5) (slike 1-3).
2. Ekosistemska storitev gozdov v obliki varstva pred nevarnostjo skalnih podorov (opis modelov v Toe in sod., 2019).
3. Razvojni trend izpostavljenosti nevarnosti gozdnih požarov (po metodologiji, ki so jo razvili Dupire in sod. 2017).



Slika 1: Kartiranje okoljske ustreznosti za smreko na območju Le Grésivaudan; trenutne in prihodnje projekcije po scenarijih IPCC RCP4.5 in RCP8.5 za obdobje od 2050 do 2070 (modeliranje: IIASA 2021).



Slika 2: Kartiranje okoljske ustreznosti za navadno ameriško duglazijo na območju Le Grésivaudan; trenutne in prihodnje projekcije po scenarijih IPCC RCP4.5 in RCP8.5 za obdobje od 2050 in 2070 (modeliranje: IIASA 2021).



Slika 3: Kartiranje okoljske ustreznosti za robinijo na območju Le Grésivaudan; trenutne in prihodnje projekcije po scenarijih IPCC RCP4.5 in RCP8.5 za obdobje od 2050 in 2070 (modeliranje: IIASA 2021).

Modeliranje primernosti drevesnih vrst za diagnozo gozdarstva v okviru »Forest Horizon 2030«

Nova in inovativna metodologija modeliranja, ki združuje informacije in podatke iz množice meritev, razvitih v okviru projekta ALPTREES, so uporabljene kot osnova za to v prihodnost usmerjeno prostorsko analizo za ugotavljanje primernosti nekaterih drevesnih vrst za študijsko območje v razmerah podnebnih sprememb. Uporabili smo globalni zemljevid s pojavnostmi drevesnih vrst iz platforme ALPTREES v spletni aplikaciji iNaturalist (na voljo na <https://www.inaturalist.org>, dostopano 15. maja 2021) v kombinaciji s podatki iz nacionalnih gozdnih inventur (NGI) za Nemčijo in Slovenijo. Poleg tega prihodnje projekcije temeljijo na scenarijih IPCC RCP s pomočjo modela HADGEM2-ES (Jacob in sod., 2014).

Modeliranje je bilo pripravljeno za celoten alpski prostor, povečani del zemljevida študijskega območja pa je prikazan na slikah 1-3. Za območje Le Grésivaudan smo naredili modele za avtohtono drevesno vrsto smreko (*Picea abies*) in dve TDV: duglazijo (*Pseudotsuga menziesii*) in robinijo (*Robinia pseudoacacia*).

Prvi rezultati modeliranja za študijo primera Le Grésivaudan kažejo, da je trenutno podnebje na tem območju primerno tudi za ekološke zahteve duglazije (slika 2) in, z nekaterimi omejitvami, tudi za smreko (slika 1). Glede na pričakovane podnebne spremembe po različnih scenarijih IPCC bi okoljske razmere ostale primerne za smreko (slika 1) in robinijo (slika 3), obenem pa bi bile manj primerne za navadno ameriško duglazijo (slika 2).

Ti predhodni modeli okoljske primernosti avtohtonih in tuje-rodnih gozdnih drevesnih vrst bodo pripomogli k optimizaciji odločanja na območnem nivoju. Ena prvih obravnavanih odločitev je bila smiselnost spodbujanja vnosa duglazije. Na podlagi rezultatov, ki smo jih pridobili iz simulacij primernosti vrst v različnih scenarijih podnebnih sprememb, pa se zdi, da ta vrsta ni dobro prilagojena verjetnim prihodnjim podnebnim razmeram na območju. Po drugi strani se zdijo vrste, kot je robinija, veliko bolje prilagojene spremenjenim lokalnim ekološkim razmeram zaradi podnebnih spre-

memb. Morda bi bilo koristno razviti poseben sektor, ki bi se ukvarjal s tujerodnimi drevesnimi vrstami na tem območju.

Literatura

- COFORAURA 2021. Communes forestières Auvergne Rhône Alpes.
<https://www.communesforestieres-aura.org/territoire.php?NoIDA=525&NoIDT=28>
- Dupire S., Curt T., Bigot S. 2017. Spatio-temporal trends in fire weather in the French Alps. *Science of the Total Environment* 595, 801-817
- Le Grésivaudan, 2019. Projet de territoire. 28p.
https://www.le-gresivaudan.fr/cms_viewFile.php?idtf=7349&path=8d%2F7349_528_2637-GRESIVAUDAN-PROJET-TERR-HD-v2.pdf
- Toe D., Bourrier F., Berger F. 2019. PlatRock: a platform gathering 2D and 3D rockfall model.
https://www.alpine-space.eu/projects/rockthealps/downloads/wp5/4_platrock_a-platform-gathering-2d-and-3d-rockfall-model_irstea.pdf
- Ruane, A.C., Goldberg, R., Chryssanthacopoulos, J. 2015: AgMIP climate forcing datasets for agricultural modeling: Merged products for gap-filling and historical climate series estimation, *Agr. Forest Meteorol.*, 200, 233-248, doi:10.1016/j.agrformet.2014.09.016.
- Jacob, D., Petersen, J., Eggert, B., Alias, A., Christensen, O. B., Bouwer, L. M., et al. 2014. EURO-CORDEX: New high-resolution climate change projections for European impact research. *Regional Environmental Change*, 14(2), 563–578. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0499-2>
- Bishop, Christopher M., 2006. *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York: Springer.

IZBRANE TUJERODNE DREVESNE VRSTE V GOZDNIH OBMOČJIH ALPSKEGA PROSTORA

Fraxinus pennsylvanica MARSHALL



Green ash



pensilvanski jesen



Rotesche



Frêne rouge



Frassino della Pensilvania



Glavne značilnosti:

- Ima široko fiziološko amplitudo in je zelo razširjen v Severni Ameriki.
- Največji potencial za obnavljanje in dobro rast ima v obrežnih gozdovih.
- Strokovnjaki ga zaradi invazivnosti in nevarnosti napada škodljivcev ne priporočajo za sajenje v Evropi.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Brez ustrezne nege težko konkurira drugim drevesnim vrstam, ki imajo daljšo rastno sezono. Pogosto je zasajen na težkih in mokrih tleh, kjer domače vrste ne prenesejo dolgotrajnih poplav. Uporablja se tudi kot pionirska vrsta na območjih za obnovo.

Škodljivci in bolezni

Jesenov krasnik (*Agrilus planipennis*, domoroden v Aziji) prizadene vse vrste jesenov, pensilvanski jesen pa je za tega škodljivca še posebej dovzeten. Jesenov ožig (ki ga povzroča gliva *Hymenoscyphus fraxinus*) je potencialna nevarnost v prihodnosti. Vrsta je izpostavljena abiotiskim poškodbam (pozne pozebe, lomljenje vej zaradi snega in ledu).

Invazivnost in tveganja

Pensilvanski jesen se dobro pomlajuje. Sposoben je vegetativnega razmnoževanja in širjenja v obrežnih ekosistemih. Naseli rastišča, kjer domače vrste ne prenašajo dolgotrajnih poplav. Hidrohorija (širjenje semen s pomočjo vode) omogoča njegovo hitro širjenje na daljše razdalje.

Kakovost lesa

Les pensilvanskega jesena je znan po svoji stabilnosti in trdoti in po izjemnih deformacijskih lastnostih, zato se uporablja tudi za izdelavo orodja in športnih predmetov (npr. kiji za bejzbol, telovadna orodja). Velikih količin dragocenega lesa iz njega ne dobimo, saj je osrednji del lesa (jedrovina) neodporen na gnilobo. Les se lepo obdeluje z ročnimi ali strojnimi orodji in se dobro odziva na upogibanje s paro.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Pensilvanski jesen naj se ne sadi zunaj urbanih območij. Za učinkovitost ukrepov je odstranjevanje treba načrtovati in opravljati dalj časa. Odstranjevanje je lahko mehansko ali mehansko-kemično, vendar če raste v optimalnih razmerah, je njegova popolna odstranitev skoraj nemogoča. Ukrepi za zatiranje: obročkanje starih dreves, sekanje, biološke metode (spodbujanje rasti drugih drevesnih vrst, odstranjevanje jesenov na poplavnih območjih), vzdrževanje razdalje do zavarovanih območij.

Mnenje strokovnjakov

Invazivni potencial je zelo velik ob vodah in v obrežni vegetaciji, zlasti v poplavnih gozdovih s prevladujočimi trdlesnimi vrstami.

Juglans nigra L.



Black walnut



črni oreh



Schwarznuß



noyer noir



noce nero americano



Glavne značilnosti:

- Naravno razširjen je v vzhodnem in osrednjem območju zahodnega dela ZDA, kjer je ekonomsko in ekološko pomembna vrsta.
- V Evropo je bil vnesen za okrasne namene, danes pa ga gojijo tudi za proizvodnjo lesa.
- Prenese zmerno sušo in temperature do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- V primerjavi z navadnim orehom raste hitreje in je zelo odporen na bolezni ter škodljivce.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Trenutno v Evropi nimamo konkretnih podatkov o gojenju, donosnosti in gospodarjenju te vrste, ki bi lahko bili uporabljeni za napoved vloge črnega oreha v prihodnosti. Glavni cilj njegovega gojenja je proizvodnja visokokakovostnega lesa za izdelavo kvalitetnih izdelkov. Črni oreh razmnožujemo s sajenjem ali setvijo, gojimo ga v monokulturah ali mešanih sestojih. Gospodarjenje s sestoji črnega oreha z obhodno dobo 80 let in z namenom proizvodnje visokokakovostnega lesa vključuje obžetev (obvezno), redčenja ter visoko in oblikovalno obrezovanje vej (obvezno).

Škodljivci in bolezni

V Ameriki in Evropi črni oreh ogroža bolezen tisočernih rakov. V naravnem okolju bolezen povzroči hiranje in hiter propad dreves. Leta 2013 je bila bolezen odkrita v Italiji, od koder se je začela širiti proti Sloveniji. Avtohtoni navadni oreh (*Juglans regia*) je srednje občutljiv za to bolezen. Sršati luknjač (*Inonotus hyspidus*) povzroča belo gnilobo lesa, omela lahko prizadene krošnjo. Črni oreh je občutljiv za gnilobo koreninskega vratu, ki jo povzroča fitoftora *Phytophthora cactarum*. V primerjavi z ZDA črni oreh v Evropi veliko manj trpi zaradi izbruhov žuželk.

Invazivnost in tveganja

Ni podatkov o njegovi invazivnosti.

Kakovost lesa

Črni oreh je cenjen predvsem zaradi lesa, ki je težak, močan in trepežen. Raste naravnost, lahko ga obdelujemo z ročnimi in strojnimi orodji in ima odlične obdelovalne lastnosti. Po končani obdelavi ima njegov les gladko, fino površino in zelo priljubljen zrnat vzorec. Njegov les je nekoliko manj cenjen kot les navadnega oreha. V Evropi se uporablja za furnir in mizarske izdelke.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Črni oreh je gospodarsko zanimiva vrsta. V hladnejših regijah ga je treba saditi z ustrezno zaščito pred vetrom. Ker ni zelo občutljiv za objedanje divjadi, zaščita z ograjo ni potrebna.

Larix kaempferi (LAMB.) CARR.



Japanese larch



japonski macesen



Japanische Lärche



mélèze du Japon



larice giapponese



Glavne značilnosti:

- Naravno je razširjen v majhnem gorskem območju v osrednjem delu japonskega otoka Honšu.
- V Evropo so ga prinesli leta 1834.
- Ima kakovosten les.
- Je hitrorastoča vrsta, odporna na veter in onesnažen zrak.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Proizvodnja semena pri žlahtnjenem evropskem, japonskem in križancu macesnov je pogosto omejena zaradi nerednega cvetenja, pozebe in nizkega števila semen na storž. Cvetenje japonskega macesna lahko spodbudimo z gnojenjem, obrezovanjem korenin, mulčenjem in z uporabo giberelinov (rastlinskih hormonov). Rast japonskega macesna je še posebej odvisna od sestojne gostote. Nekateri strokovnjaki priporočajo nižjo sestojno gostoto v primerjavi s smreko ali duglazijo.

Škodljivci in bolezni

V primerjavi z evropskim macesnom je bolj odporen proti macesnovemu raku (*Lachnellula willkommii*) in molju macesnovih iglic (*Coleophora laricella*). Fitoforna sušica vejic (*Phytophthora ramorum*) je povzročila propad plantaže japonskega macesna v Veliki Britaniji. Bolezen osipa iglic povzroča izgubo prirastka na Japonskem. *Strobilomyia melania* je eden najbolj nevarnih škodljivcev v Aziji in v zahodni Evropi. Korenine napada tudi črnomekinasta mraznica (*Armillaria ostoyae*) (zelo pogosta v Južni Koreji).

Invazivnost in tveganja

Ni podatkov o njegovi invazivnosti.

Kakovost lesa

Ima visokokakovosten les, zato ga plantažno še vedno sadijo v zahodni in severozahodni Evropi. Les se zlasti v severni Evropi in Rusiji pogosto uporablja za celulozo. Les je uporaben za graditev mostov, v lesni industriji, za inženirske konstrukcije, ograje, talne obloge ter različne druge gradnje.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Vrsta trenutno velja za neinvazivno.

Mnenje strokovnjakov

Japonski macesen je široko uporabna vrsta v gozdarstvu in bo tudi ostal pomembna vrsta, razen če ga bodo prizadeli novi škodljivci, bolezni ali podnebne spremembe.

Liriodendron tulipifera L.



Tuliptree



navadni tulipanovec



Tulpenbaum



Tulipier de Virginie



L'albero dei tulipani



Glavne značilnosti:

- Naravno je razširjen v Severni Ameriki.
- Zraste 40-60 m v višino.
- Živi do 300 let.
- V Evropi ga gojijo od leta 1663.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Gozdarski poskusi so pokazali, da je prilagodljiv evropskim gozdnim združbam, kot primes v iglastih in listnatih gozdovih. Vrsto je najbolje uporabljati kot primes drugim svetloljubnim vrstam. Hitra rast v mladosti, velika/dobra odpornost na zmrzal, odpornost na glive in škodljivce so v prid gojenju tulipanovca. Tri leta lahko raste pod zastorom krošenj, po tem obdobju pa za uspešno rast potrebuje več svetlobe. Potrebna je dobra zaščita pred objedanjem divjadi. Je primerna alternativa na jesenovih rastiščih in ima lahko pomembno vlogo pri prilaganju gozdov na podnebne spremembe v prihodnosti.

Škodljivci in bolezni

Posebnih bolezni in škodljivcev tulipanovca še ni poznanih. Ker obsega rod *Liriodendron* le dve vrsti, je vnos nevarnih škodljivcev malo verjeten. Občasno se pojavljajo okužbe z glivami iz rodov *Botryosphaeria*, *Armillaria* in *Verticillium*, ki povzročajo venenje, plesni in raka, ter različni škodljivci, kot so listne uši in kaparji. Miši in zajci lahko poškodujejo lubje, popke in sadike. Mlade poganjke pogosto objeda divjad. Vrsta je občutljiva na pozno zmrzal, snegolome in zbijanje tal.

Invazivnost in tveganja

Vrsta ni uvrščena med invazivne, prav tako ima nizek potencial za invazivnost v prihodnosti. Brez tveganj in težav se vključuje v gozdne združbe, vendar je pri tem potreben nadzor.

Kakovost lesa

Les je lahek, svetel, ima svetlečo površino in zrnat homogen vzorec, kremasto do svetlo rumeno ali sivo-belo obarvano beljavo, jedrovina je rumenkasto do olivno zelene barve. Ima razpršene pore. Les je mehak in se enostavno obdeluje. Uporablja se za proizvodnjo pohištva, stenskih in stropnih oblog, glasbenih instrumentov, modelov za izdelavo skulptur in v papirni industriji.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Tulipanovec ima velik potencial v gozdarstvu srednje Evrope. Dobro prirašča in ni invaziven. Nekaj poskusnih ploskev je v Nemčiji (Esslingen, Freiburg), Avstriji (Gradec) in Belgiji, trenutno pa se razmnožuje tudi drugod po Evropi. Prenaša sušna obdobja, za pozno zmrzal pa je zelo dovzeten. Mlade sadike je treba po pogozdovanju zaščititi pred pozno zmrzaljo in objedanjem divjadi. Naravna reprodukcija je problematična, saj je kar 70 % semen jalovih. Najbolje uspeva v presvetljenih sestojih in s hranili srednje bogatih rastiščih. Bolje ga je saditi v sestoje posamično, saj lahko koncentrirana zasaditev povzroči namnožitev škodljivcev. Specifične bolezni tulipanovca sicer niso znane, včasih ga lahko prizadenejo gosenice. Les je enostaven za obdelavo in primeren za pohištveno industrijo in izolacijo, saj je porozen. Za sajenje v urbana območja je delno primeren, saj oblikuje obsežen koreninski sistem in ne prenaša zbitih tal. Vrsto lahko sadimo v parkih in velikih vrtovih.

Pseudotsuga menziesii (MIRB.) FRANCO



Douglas fir



navadna ameriška duglazija



Douglasie



Douglas bleu



Abete di Douglas



Main characteristics:

- Ekonomsko najpomembnejša tujerodna drevesna vrsta evropskih gozdov.
- Cenjena je zaradi dobrega priraščanja in priljubljenih značilnosti lesa.
- Vse pogosteje je obravnavana kot nadomestna drevesna vrsta za ohranjanje visoko produktivnih gozdov v prihajajočih podnebni razmerah.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Duglazija je močno razširjena v evropskih gozdovih in velja za enega najbolj produktivnih iglavcev. Na podlagi dolgoletnih izkušenj s provenienčnimi poskusi in iz gozdnogojitvenih sistemov, vrsta šteje kot zanimiva za gojenje, deloma tudi zaradi poznanih prilagoditvenih sposobnosti na prihajajoče podnebne spremembe. Kljub temu se je treba izogibati gojenju čistih velikopovršinskih nasadov. Priporoča se izbor provenience, ki je prilagojena lokalnim razmeram. Priporočljivo je sajenje največ 1000-2000 sadik na hektar. Za doseganje optimalne količine in kakovost lesa je treba redno odstranjevati njene glavne konkurente. Obvejevanje je pogost gozdnogojitven ukrep za povečanje kvalitete njenega lesa. Čeprav se vrsta naravno pomlajuje pod zastorom krošenj, še zlasti pri sonaravnem gospodarjenju, je zaželena tudi umetna obnova. Starejši sestoji duglazije so dovzetni za poškodbe, ki nastanejo zaradi motenj/katastrof v gozdovih.

Gojenje duglazije se vedno bolj priporoča kot primes v sestojih z domačimi drevesnimi vrstami, in sicer za povečanje biotske raznovrstnosti in odpornosti sestojev na podnebne spremembe.

Škodljivci in bolezni

Iglice navadne ameriške duglazije okužujeta dve glivi, sajasti osip duglazije *Phaeocryptopus gaeumannii* in rdeči osip duglazije *Rhoadocline pseudotsugae*. Obe povzročata osip iglic in znatno zmanjšanje rasti dreves. Okužbe s *P. gaeumannii* okrnijo rast in povzročijo rumenenje iglic. Najpomembnejši škodljivec semena duglazije na plan-tažah je osica *Megastigmus spermotrophus*, ki je bila najverjetneje vnesena skupaj z duglazijo. Okužbe s sušico najmlajših borovih poganjkov (*Diplodia sapinea*) so bile doslej blage zaradi odsotnosti vektorja, ki bi bolezen prenašal z borov na duglazije. To se lahko spremeni s širjenjem storževe listonožke (*Leptoglossus occidentalis*), ki se je že izkazala kot zanesljiv vektor te bolezni. Pojavlja se tudi koreninska gniloba, ki jo povzročajo glive trohnozneži (*Heterobasidion* spp.). Dovzetnost za razvoj te bolezni je odvisna od tipa gozdov in jo največkrat povzroči borov trohnoznež (*H. annosum* s.s.).

Invazivnost in tveganja

Navadna ameriška duglazija je prepoznana kot (potencialno) invazivna v številnih državah srednje Evrope. Večje tveganje za njeno vzpostavitev je na odprtih območjih na suhih in kislih tleh, kot na primer v hrastovih gozdnih združbah, kjer jo manj izpodrivajo druge avtohtone drevesne vrste. V takih gozdovih lahko prinaša še posebej opazne učinke z nadvlado avtohtonih vrst in spremembo funkcij ekosistema. Sedanja in prihodnja tveganja za naravno biotsko raznovrstnost v Evropi zaradi duglazije so trenutno precej nejasna. Različne študije so analizirale trenutni in prihodnji vpliv duglazije na avtohtono bioto, vendar rezultati niso povsem dosledni. V združbah duglazije se pričakuje, da bo prišlo do spremembe sestave vrst in prevlade generalistov. Neposredni vpliv na kemične lastnosti tal se za zdaj zdi podoben vplivom avtohtonih iglavcev.

Kakovost lesa

Duglazija je cenjena zaradi velikega rastnega potenciala in tehničnih lastnosti lesa. Običajno se goji za proizvodnjo žaganega lesa, manj za celulozo. V številnih državah alpskega prostora je les duglazije pomemben zaradi dobrih tehničnih lastnosti. Les je trden in odporen na obrabo. Suši se hitro z malo zvijanja in je primeren za obdelavo. Les duglazije se uporablja v gradbeništvu in gradnji pa tudi za proizvodnjo najrazličnejših izdelkov iz lesa (npr. talne obloge, pohištvo).

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Okoli občutljivih habitatov se priporoča določitev varovalnih pasov za preprečevanje morebitnih škodljivih učinkov in širjenja vrste na občutljiva območja. Varovalni pasovi morajo biti široki najmanj 300 m, po možnosti pa 1-2 km. Dobro gospodarjenje z gozdovi lahko zmanjša naselitev in širjenje duglazije s sadnjo konkurenčnih avtohtonih drevesnih vrst in z zgodnjim odstranjevanjem njenih posameznih osebkov, še preden proizvedejo semena. Posamezne neželene osebkke lahko mehansko odstranimo, saj se drevo ne obnavlja z odganjanjem iz korenin ali s poganjki iz panja. Priporočljiv je reden monitoring te vrste.

Mnenje strokovnjakov

Več strokovnjakov je poudarilo, da se navadna ameriška duglazija iz gospodarskih gozdov širi v sosednje hrastove sestoje ali celo v gozdne rezervate. Obstaja tveganje, da vrsta spremeni zahteve za svetlobne in talne razmere ter tako vpliva na spremenjeno vrstno sestavo in tla ter zmanjša biotsko raznovrstnost. Poročali so že o naravnem razširjanju v nedostopne kraje na odročnih območjih, na primer na strmih pobočjih. Če je le mogoče, naj se neželeni osebki duglazije, ki se pojavijo z naravnim pomlajevanjem, mehansko odstranijo. Po pričakovanih scenarijih podnebnih sprememb bi se tveganja za širjenje in uveljavitev v prihodnosti lahko zmanjšala.

Tsuga canadensis (L.) CARRIÈRE



Canadian hemlock



kanadska čuga



Kanadische Hemlocktanne



Tsuga du Canada



Tsuga canadese



Glavne značilnosti:

- Zelo pomembna drevesna vrsta v obvodnih ekosistemih na območju naravnega areala (od Quebeca do Alabame).
- Za vrsto je značilno, da ima najmanjše iglice in storže znotraj rodu *Tsuga*.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Na območjih naravne razširjenosti redko tvori čiste sestoje, praviloma raste v spodnji plasti mešanih gozdov. Med njenimi ekološkimi značilnostmi je visoka stopnja sencovzdržnosti, kar je povezano z oblikovanostjo krošnje, lastnostmi fotosintetske aktivnosti in stopnjo razvoja korenin oz. poganjkov pri nizkih količinah svetlobe. Kanadska čuga spada med drevesne vrste, ki izvirajo iz vzhodnega dela Severne Amerike, in je ena izmed najbolj občutljivejših za sušo. Veliko število njenih dreves pogostokrat odmre zaradi suše, kar je verjetno posledica plitvega koreninskega sistema.

Škodljivci in bolezni

Preživetje kanadske čuge na vzhodu ZDA je odvisno od okužbe z napadom uši šiškaric, ki sesajo rastlinski sok (vrsta *Adelges tsugae*). Okužena krošnja napadenih dreves pogosto postane sivo-zelena, v nasprotju z zdravo temno zeleno barvo. Na severnem delu naravne razširjenosti drevesa običajno odmrejo 4 do 10 let po okužbi. Drevesa, ki preživijo neposredne učinke napada žuželk, so običajno oslabljena in lahko odmirajo zaradi sekundarnih vzrokov. Zatiranje tega škodljivca je zelo težavno. Sušenje kanadske čuge vodi k izgubi estetske vrednosti gozdov in povečani nevarnosti za obiskovalce gozdov.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto.

Kakovost lesa

Les je lahek in mehek, vendar manj trajen. Pogosto se uporablja za škatle, palete, zaboje, vezane plošče in druge gradbene namene.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Kanadsko čugo lahko prizadenejo nevihte in požari, saj ima plitek koreninski sistem in nizko viseče veje. Vrsta ima majhen gospodarski pomen, saj se njen les večinoma uporablja kot gradbeni les, za notranjo dekoracijo in za proizvodnjo celuloze ter papirja.

Thuja occidentalis L.



Northern white cedar



ameriški klek



Abendländischer Lebensbaum



Thuja occidentalis



Tuia occidentale



Glavne značilnosti:

- Vrsta uspeva v vseh državah alpskega prostora.
- Pomlajevanje v naravnem arealu (vzhod Kanade in severovzhod ZDA) je težavno zaradi konkurence drugih vrst in objedanja rastlinojedov.
- Vrsta je precej občutljiva za sušni stres.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Ameriški klek je vednozelena vrsta, stožčaste oblike, ki za uspevanje potrebuje precej vlage in ravnega prostora. V gozdovih alpskega prostora ga ne gojijo v tržne namene. Z naravnega območja razširjenosti te vrste je znano, da so za ohranjanje te vrste v gozdovih primerni ukrepi gozdnogojitvene tehnike v obliki rednih sečenj nizke do srednje jakosti, ohranjanja posameznih dreves ali skupin dreves in zadostne količine večjih lesnih ostankov. Naravna obnova je odvisna od konkurence drugih vrst in objedanja divjadi. Uspeh pomlajevanja pa je odvisen tudi od pH tal in gostote sestoja. Zaradi plitvega koreninskega sistema je vrsta precej občutljiva za vetroleme.

Škodljivci in bolezni

V svojem naravnem arealu je ameriški klek na splošno odporen proti okužbam gliv in napadom žuželk. Vendar pa obstaja nekaj vrst organizmov, ki lahko povzročijo opazno škodo. *Kabatina thujae* je gliva, ki povzroča odmiranje vej in vejic. Vrsto ogroža tudi gliva mraznica *Armillaria mellea*. V Romuniji je bila v tem kontekstu opažena vrsta hrošča krasnika (*Lamprodila festiva*). V nekaterih evropskih državah so ga že prepoznali kot novega invazivnega škodljivca in bi lahko v prihodnosti vse bolj ogrozil tudi alpsko regijo.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto.

Kakovost lesa

Les ameriškega kleka se uporablja za izdelke, ki so v neposrednem stiku z vodo ali s tlemi (npr. ograje, stebri in savne). Njegov les je uporaben tudi za leseno gradnjo, za izdelavo čolnov (kanujev), za zunanjo opremo, stenske obloge pa tudi izdelavo glasbil in svinčnikov.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Ker ameriški klek slabo prenaša sušo, lahko uspešno raste na globokih, skeletnih in svežih tleh. Tako kot duglazija je zlasti v mladosti občutljiv za zmrzal.

Robinia pseudoacacia L.



Black locust



navadna robinija



Gewöhnliche Robinie



Robinier



Robinia

Glavne značilnosti:

- Najpogostejša in najštevilčnejša tujerodna drevesna vrsta v Evropi.
- Kontroverzna vrsta, ki ima pozitivne gospodarske učinke, a negativne vplive na okolje.
- Cenjena zaradi odpornega lesa, primernosti za pogozdovanje, preprečevanja erozije in pridelave medu.
- Vrsta ima velik vpliv na celoten ekosistem in v obliki monokultur, ki lahko povzročijo biotsko homogenizacijo v širšem smislu, pomeni resno grožnjo za ohranjanje narave.



Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Robinijo sadijo predvsem v čistih nasadih (monokulture) in mešanih sestojih. Uporaba te vrste za proizvodnjo biomase v nasadih s kratko obhodno dobo je v zadnjih desetletjih postala svetovni trend, predvsem zaradi visokih donosov (hitra rast, visoka gostota sestoja) in sposobnosti vezave dušika. Posajene ali spontano oblikovane sestoje pogosto obnavljajo v kratkih obhodnjah (panjevsko gospodarjenje). Vzgoja drevs iz sadik je razmeroma preprosta in poceni, kalivost semen pa je treba pospešiti z mehansko pripravo tal. Mlada drevesa je treba zaščititi pred konkurenco zeliščne vegetacije in pritiskom objedanja divjadi. Po uspešni vzpostavitvi v sestoju vrsta ne potrebuje aktivnega gospodarjenja, razen če so ciljna ravna debela za visokokakovosten industrijski les.

Škodljivci in bolezni

Fitosanitarni problemi robinije v alpskem prostoru še vedno niso znani. Gosti širok spekter gliv, veliki rastlinojedci pa so v Evropi manjši problem. Med žuželkami je za robinijo značilna muha šiškarica (*Obolodiplosis robiniae*), ki se hitro širi po Evropi. Napadi žuželk so večinoma omejeni na parke ali okrasna drevesa, v gozdnih sestojih pa niso bili zabeleženi.

Invazivnost in tveganja

Robinija je verjetno najbolj problematična invazivna tujerodna drevesna vrsta v Evropi. Njen invazivni potencial je povezan z dolgoletno tradicijo (vrsta je bila v Evropo prinesena že v začetku 17. stoletja) in vsesplošno sadnjo zaradi številnih koristnih lastnosti. Zaradi svoje zmogljivosti za vegetativno razmnoževanje s pomočjo poganjkov iz korenin, zmožnosti vezave zračnega dušika in pomanjkanja nevarnih naravnih sovražnikov je konkurenčna pionirska vrsta, ki lahko močno spremeni naravne združbe. Za svoje širjenje izkorišča motnje v gozdovih, v katerih prihaja do izboljšanih svetlobnih razmer in več ravnega prostora. Obsežnejše invazije so še posebej pogoste na območjih po požarih ali v degradiranih gozdnih nasadih. Pogosto deluje kot »ekosistemski inženir«, ki spreminja talne razmere in svetlobni režim ter s tem tudi vrstno sestavo prek različnih taksonov. Listni opad robinije je na primer zelo bogat z dušikom ter tako spodbuja naselitev in potencialno prevlado nitrofilnih rastlinskih vrst (večje potrebe po hranilih). Njena hitra rast in nenadzorovano širjenje z gojenih površin v vrstno bogate naravne rezervate in ogrožene habitate resno ogrožata ohranjanje biotske raznovrstnosti.

Kakovost lesa

Robinija ima robusten les, odporen proti vplivom vlage in gnitja. Po kakovosti in trajnosti je njen les celo boljši od lesa domačih vrst hrastov (dob - *Quercus robur*) ali pravega kostanja (*Castanea sativa*). V preteklosti je rabil kot vir lesa za vinogradniško kolje, vinske sode, čolne, vodne konstrukcije, strešne skodle in stebre za ograje. Trenutno se les robinije pogosto uporablja za izdelavo pohištva, parketov, opreme za vrt in igrišča. Je tudi dragocen les za kurjavo.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Redna letna košnja omejuje širjenje mladih drevesc z nerazvitim koreninskim sistemom. Izogibati se je treba sečnji, lupljenju lubja ali požiganju odraslih dreves. Tovrstni ukrepi namreč spodbujajo intenzivno vegetativno odganjanje, zato jih pogosto kombinirajo s kemičnimi metodami zatiranja. Vnos in širjenje te zgodnje-sukcesijske vrste je mogoče omejiti z gozdnogojitvenimi ukrepi, ki zagotavljajo trajnosten in zadosten zastor drevesnih krošenj. Robinija namreč ne prenaša sence in jo domače drevesne vrste lahko učinkovito izrinejo. V vseh primerih je treba več let redno spremljati izvedene ukrepe. Odstranjevanje robinije po uspešni naselitvi je zelo težavno, drago in dolgotrajno zaradi njene visoke vitalnosti, izjemne sposobnosti kalitve in obilne produkcije semen, hitre rasti ter sposobnosti vezave dušika. Nenadzorovano širjenje povzroča nepopravljive spremembe v ekosistemi. Potrebni so akcijski načrti za celostno upravljanje, saj trenutno ni učinkovite in splošno uporabne metode za izkoreninjenje te vrste. Na nekaterih območjih vrste ni več smiselno odstranjevati, pomembneje je vložiti napore za njeno izkoreninjenje na naravovarstveno pomembnih območjih. Takšna kombinacija pristopov je najboljša možnost za trajnostno sobivanje robinije z ljudmi in naravo.

Mnenje strokovnjakov

Robinija je zelo zanimiva pri stabilizaciji in obnavljanju golih površin, kjer je njen invazivni značaj zmeren zaradi kratke življenjske dobe. Robinija je potencialno invazivna na območjih, nastalih po motnjah. Vrste vsekakor ni smiselno popolnoma zavračati, saj v strnjenih gozdnih sestojih brez večjih motenj praviloma ni invazivna.

Quercus rubra L.



Northern red oak



rdeči hrast



Rot-Eiche



Chêne rouge d'Amérique



Quercia rossa

Glavne značilnosti:

- V Evropo prvič vnesen v 17. stoletju.
- Pri gospodarjenju z gozdovi je ta vrsta cenjena zaradi hitre rasti in odpornosti proti suši.
- Dokazano je, da ima opazne negativne vplive na biotsko raznovrstnost.



Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Rdeči hrast gojijo za pridelavo lesa v mešanih gozdnih sestojih (na primer skupaj z navadno bukvijo). Pogosto ga sadijo na rastiščih, ki so zaradi podobnih ekoloških zahtev primerna tudi za avtohtone vrste hrastov in plemenite listavce. Dobro se obnese v razmeroma širokem razponu ekoloških razmer, razen na apnenčastih tleh z visokim pH. Sadike so polsencovzdržne in konkurenčne avtohtonim vrstam. Kljub temu je lahko pomlajevanje rdečega hrasta omejeno zaradi pomanjkanja svetlobe v pritalnih plasteh gozdov in objedanja jelenjadi.

Škodljivci in bolezn

V Evropi je rdeči hrast praviloma manj dovzeten za objedanje divjadi in okužbe z glivami. Nasprotno pa je v svojem naravnem arealu izpostavljen pritiskom rastlinojedov in žuželk, pogoste so tudi okužbe s fitoforami (*Phytophthora*) in bolezn venenja hrastov. Vendar imajo patogeni organizmi in živali, ki se prehranjujejo z želodom, nanj manjši vpliv kot na avtohtone drevesne vrste. Na vlažnih mestih se pogosto pojavlja trohnoha korenin (*Armillaria*). Objedanje mladja (predvsem jelenjad) velja za enega najpomembnejših dejavnikov, ki omejujejo naravno pomlajevanje te vrste.

Invazivnost in tveganja

Na območjih zunaj svojega naravnega areala rdeči hrast ogroža avtohtone vrste, saj lahko spremeni okoljske razmere pod drevesnimi krošnjami, zlasti z zmanjšanjem razpoložljive svetlobe in ustvarjanjem debelih plasti listnega opada, ki se le počasi razgrajuje. Takšne razmere lahko prispevajo tudi k biotski homogenizaciji pritalne gozdne vegetacije. V čistih enovrstnih sestojih (monokulturah) je pritalna vegetacija vrstno revna. Razširil se je tudi že na gozdna območja z visoko ohranitveno (naravovarstveno) vrednostjo, kjer lahko ogrozi biotsko raznovrstnost in zato njegova naravna obnova ni zaželena. Njegovo invazivno širjenje je bilo zabeleženo tudi v številnih habitatnih tipih Nature 2000 v alpskem biogeografskem območju. Širjenje te vrste bi se lahko stopnjevalo zaradi učinkov podnebnih sprememb (sušnejše razmere). Ocene konkurenčnosti rdečega hrasta in njegovega vpliva na biotsko raznovrstnost so zelo različne, zato so potrebne nadaljnje študije.

Kakovost lesa

Rdeči hrast je tržno zelo zanimiva drevesna vrsta, saj je pomemben vir lesa. Les je odporen proti propadanju. Primeren je za stavbno pohištvo in furnir. Les je enostaven za obdelavo, lahko se cepi, vendar ga je težko oblati. Za zunanjo uporabo lesa rdečega hrasta je potrebna ustrezna zaščita (impregnacija).

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Z namenom preprečevanja širjenja rdečega hrasta je priporočljivo vzpostaviti varovalne pasove širine prib. 2 km okoli bolj občutljivih gozdnih območij (npr. sušna in kislata rastišča, presvetljeni sestoji). Poleg tega lahko njegovo širjenje uspešno omejimo z večkratnimi ukrepi, kot je na primer panjevka sečnja spomladi ali poleti. Možno je mehansko odstranjevanje 1-2 let starih rastlin, saj se rdeči hrast vegetativno (poganjki iz korenin) ne razmnožuje. Odstranjevanje starejših dreves zavira produkcijo želoda oz. nasemenitveni potencial vrste. Obročkanje je finančno ugoden in izvedljiv ukrep za odstranjevanje starejših dreves. Kemične metode zatiranja so poceni, vendar niso primerne zaradi okoljskih razlogov.

Mnenje strokovnjakov

Čeprav rdeči hrast trenutno velja za eno izmed obetavnejših alternativnih drevesnih vrst, ki bi lahko nadomestile upad nekaterih avtohtonih drevesnih vrst, je treba posebno pozornost nameniti njegovemu invazivnemu potencialu. Veliko bolje prenaša poletno vročino kot večina avtohtonih drevesnih vrst. Je zelo odporen proti suši, na skrajnih rastiščih pride do izraza njegov pionirski značaj. V hrastovih in hrastovo-belogabrovih gozdnih združbah ta vrsta izpodriva naravno pomlajevanje avtohtonih drevesnih vrst. Zato bi ga morali uvajati samo v mešanih sestojih, upravljavci in lastniki gozdov bi se morali izogibati monokulturam. V bukovih gozdovih je na manjših površinah in v daljših pomladitvenih dobah praviloma slabše konkurenčen od bukve. Pa vendar nekateri strokovnjaki ocenjujejo, da lahko konkurira tudi navadni bukvi, kar je verjetno odvisno od rastiščnih razmer.

Abies bornmuelleriana MATTF.



Bornmüller's fir, Turkish fir



Bornmüllerjeva jelka



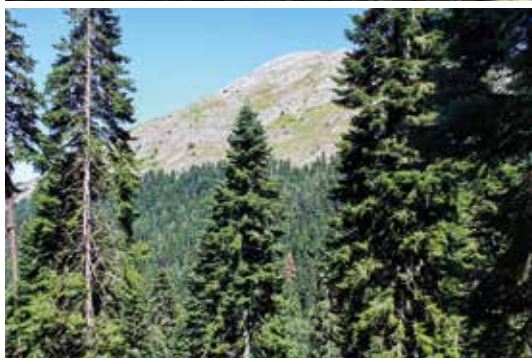
Bornmüllertanne, Türkische Tanne



Sapin de Bornmüller



Abete di Bornmüller



Glavne značilnosti:

- Križanec med kavkaško jelko (*Abies nordmanniana*) in grško jelko (*Abies cephalonica*).
- Naravno območje razširjenosti je v Mali Aziji (Turčija), in sicer na njenem severozahodnem delu.
- Predvsem zaradi hitre rasti in visoke tolerance na pozne zmrzali je pomembna gozdna drevesna vrsta na območju svoje naravne razširjenosti.
- Izredno odporna na vročino in sušo – zato ima velik gozdnogojitveni potencial v luči globalnega segrevanja.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Zunaj areala naravne razširjenosti je Bornmüllerjeva jelka zelo primerna kot primes v sestojih javorja, hrasta, navadne ameriške duglazije ali smreke. Lahko je tudi primes drevesnim vrstam, ki so sposobne vezave dušika, kot je npr. črna jelša. Mlade rastline so občutljive za sušo, zato je priporočljivo sadike prekriti z zastirko, da preprečimo hitro izsuševanje. Z namenom preprečevanja namnožitve podlubnikov je priporočeno sajenje posameznih rastlin in ne v šopih. Stopnja propada rastlin zaradi pozne zmrzali je nižja kot pri sorodnih vrstah.

Škodljivci in bolezni

V srednji Evropi njeni škodljivci in bolezni še niso znani. Možni dejavniki ogrožanja so napadi podlubnikov, ogroženost povzročata tudi jelov trhnobnež (*Heterobasidion abietinum*) in jelova uš (*Dreyfusia nordmanniana*). Na njih se lahko naselita tudi brinjekaz (*Arceuthobium oxycedri*) ali bela omela (*Viscum album*). Vrsta je zelo dovzetna za objedanje in druge poškodbe s strani jelenjadi ter srnjadi.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto.

Kakovost lesa

Les Bornmüllerjeve jelke je po videzu in uporabi zelo podoben lesu navadne jelke. Je enotno belkaste barve z rahlo rumenimi ali rdečkastimi ostenki. Les je zelo primeren za obdelavo in se uporablja za ročno obdelavo in v gradbeništvu. Lubje, poganjki in storži vsebujejo veliko količino finega, visoko smolnatega terpentina. Kvalitetno olje terpentina lahko destiliramo iz surove snovi, ostanek pa tvori grobo smolo, imenovano kolofonija. Sveži ekstrakt oleoresina se večinoma uporablja za farmacevtske namene.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Gospodarski pomen vrste se bo v prihodnjih letih verjetno povečal. Dežela Baden-Württemberg (Nemčija) danes dovoljuje in celo spodbuja gojenje te vrste v gozdarstvu. Z izjemo gojenja te vrste za božična drevesca se v Nemčiji skoraj ni sadila. V Italiji vrsto pogosto sadijo ob cestah. V poskusnih nasadih je v rasti in razvoju pokazala boljše rezultate kot navadna jelka. V zadnjih letih jo ogrožajo pozne ozebe, a je njena obnova hitrejša kot pri navadni jelki in navadni ameriški duglaziji. Vrsta je zelo primerna tudi za kmetijsko-gozdarske sisteme.

Abies cephalonica LOUDON



Creek fir



grška jelka



Griechische Tanne



Sapin de Céphalonie



L'abete di Cefalonia



Glavne značilnosti:

- Je enodomno, vetrocvetno, zimzeleno drevo z dobro razvitim koreninskim sistemom.
- Vrsta je ogrožena in njena populacija upada.
- Gozdovi grške jelke kažejo znake stresa in umiranja, ki so domnevno posledica neustreznega gospodarjenja v preteklosti ter pogostih suš in boleznih.
- Velja za eno najbolj občutljivih redozemskih vrst jelke na zmrzal.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Tudi na sušnih območjih pri pogozdovanju z grško jelko svetujejo uporabo večje količine sadik. Za izboljšanje preživetja sadik je priporočljivo senčenje z zastirko iz jute, vendar zaradi visokih stroškov le na neugodnih rastiščih, npr. na apnencu.

Škodljivci in bolezni

Grško jelko okužujejo različne patogene glive (*Heterobasidion annosum*, *Armillaria mellea*, *Armillaria gallica*). Glivi *H. annosum* in *A. mellea* sta bila glavna vzroka njenega propada pri pomlajevanju v Grčiji. Hrošči krasniki (*Phaenops knoteki*) in podlubniki vrste *Pityokteines spinidens* igrajo pomembno vlogo pri propadu jelk, saj napadejo oslabljena drevesa, izpostavljena sušnemu stresu in/ali drugim abiotičnim in biotskim dejavnikom. Bela omela (*Viscum album*) je en izmed glavnih dejavnikov stresa in vpliva na gostoto krošnje ter njen propad. Črnoglavi jelov zavijač (*Choristoneura murinana*) je pomemben defoliator.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto. Ravno nasprotno, grška jelka velja celo za ogroženo vrsto. Podatki o vrsti zunaj njene naravne razširjenosti so redki.

Kakovost lesa

Zaradi trpežnega in trdega lesa je bila v Grčiji zelo cenjena in gospodarsko pomembna vrsta, danes pa je preredka, da bi imela gospodarski pomen.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Vse vrste jelk so zimzelena drevesa z globokimi koreninami in ravnim stebričastim deblom. Sredozemske vrste jelk se bolje opomorejo po poškodbah in tako cilicijska kot grška jelka lahko dosežeta gozdno mejo. Ostro koničaste iglice se vbadata in so zelo trde, kar tem jelkam zagotavlja idealno zaščito pred divjadjo. Zaradi svoje odpornosti na sušo bi bila grška jelka primerna za pridelavo lesa v srednji Evropi, predvsem za gojenje v ravninskih in hribovitih predelih. S to hitro rastočo drevesno vrsto bi lahko izboljšali rastišča črnega bora.

Abies grandis (DOUGLAS EX D. DON) LINDLEY



Grand fir



velika jelka



Küstentanne



sapin geant



Abete bianco americano



Glavne značilnosti:

- Vrsta je bila v Evropo vnesena leta 1830.
- Velika jelka ne prenaša suše, a tolerira mraz in senco.
- Zaradi njene občutljivosti na onesnažen zrak in velikih dimenzij ni priporočljiva za sajenje v mestih.
- Na območju naravne razširjenosti (zahodni del ZDA) jo napadajo številne vrste žuželk.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Odrasla drevesa velike jelke imajo odlično sposobnost čiščenja vej. Tanko lubje, polnolesno deblo in ozka krošnja prispevajo k visoki lesni donosnosti vrste. Pri sajenju mladih dreves na toplih in sušnih rastiščih se preživetje sadik lahko izboljša z začasno zaščito s sadikami drugih listavcev, kot npr. *Alnus rubra*. Kot polsenčna vrsta se pomlajuje tudi v zmernih svetlobnih razmerah na plitvih in nestabilnih tleh. Takšne razmere se po navadi pojavljajo v podrasti sestojev trdolesnih listavcev.

Škodljivci in bolezni

V Evropi na veliko jelko vpliva dolgonoga jelova uš (*Cinara curvipes*), ki povzroča sušenje mladih dreves. *Kabatina abietis* (rjavenje jelovih iglic), ki napada iglice in povzroča nekrozo sadik in mladih dreves, mlajših od 10 let, prav tako prizadene vrsto. Oba škodljiva organizma sta bila najdena v Sloveniji. Na območju naravnega areala vrsto napadajo številne žuželke – severnoameriški zavijač (*Choristoneura occidentalis*) in severnoameriški čudak (*Orygia pseudotsugata*), ki povzročata defoliacijo, propad vrhov in celih dreves, podlubnika *Dryocoetes confuses* in *Scolytus ventralis*, nočni metulji (*Barbara* spp.) in ličinke dvokrilcev (*Earomyia* spp.).

Invazivnost in tveganja

V Veliki Britaniji velika jelka velja za invazivno vrsto, v alpskem prostoru pa ni invazivna.

Kakovost lesa

Na območju njene naravne razširjenosti je ekonomsko pomembna vrsta. Mehek les velike jelke je cenjen vir celuloze. Vrsto sekajo tudi zaradi lesa, čeprav je ta šibkejši in nagnjen k hitrejšemu propadanju kot les mnogih drugih vrst. Uporabljajo ga tudi kot vezan les, npr. za gradnjo različnih vrst konstrukcij.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Na splošno je v Evropi podcenjena tujerodna drevesna vrsta. Veliki jelki več pozornosti namenjajo šele v zadnjih letih, predvsem zaradi velikih dimenzij in hitre rasti. Nekateri strokovnjaki jo zaradi domnevno slabše kakovosti lesa na evropskih rastiščih manj cenijo, čeprav o tem ni zanesljivih študij. Prav tako doslej še ni bilo dovolj raziskav o njenem vplivu na različna rastišča in njeni vlogi v naravnem okolju. Je ena izmed vrst, katerih uporabo bi bilo v prihodnje treba intenzivneje preučiti v poskusnih nasadih. Za zdaj se njen invazivni potencial v evropskem prostoru ne zdi problematičen.

Abies nordmanniana subsp. *equi-trojani* (ASCH. & SINT. EX BOISS.) COODE & CULLEN



Nordmann fir, Caucasian fir



kavkaška jelka



Nordmanntanne, Kaukasustanne



Le sapin de Nordmann



L'abete del Caucaso



Glavne značilnosti:

- Izvira z zahodnega Kavkaza in jugovzhodne Anatolije.
- Poleg uporabe za božična drevesca nima pomembnejše gospodarske vrednosti.
- Njen gozdnogojitveni potencial in prednosti v primerjavi s sorodnimi vrstami so se že pokazale na poskusnih ploskvah.
- Vrsta je opredeljena kot neinvazivna in ni posebno občutljiva za škodljivce ali bolezni.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Kavkaška jelka za zdaj še nima velikega pomena v gozdarstvu alpskega prostora. Gojijo jo predvsem v nasadih za božična drevesca ter v parkih in vrtovih. Različni poskusni nasadi kažejo na njen veliki gozdnogojitveni potencial. Idealna je kot primes v sestojih za obogatitev listavcev in drugih gospodarsko vrednejših vrst. Priporoča se sajenje posameznih rastlin in ne sajenje v šopih, da bi s tem preprečili prenamnožitve podlubnikov. Ne priporočajo gojenja na rastiščih, kjer prihaja do poznih zmrzali ali zastajanja stoječe vode. Mlade rastline so občutljive za sušo, zato jih je priporočljivo zaščititi z zastirko.

Škodljivci in bolezni

Vrsta na območju naravne razširjenosti ni ogrožena zaradi škodljivcev in bolezni, problematični so lahko le podlubniki (*Morimus verecundus*, *Cryphalus piceae*) in bela omela (*Viscum album*). Po sajenju mora biti vrsta ograjena, da se zaščiti pred pretiranim objedanjem divjadi.

Invazivnost in tveganja

Trenutno vrsta ni opredeljena kot invazivna. Za popolno oceno invazivnosti so potrebne nadaljne raziskave.

Kakovost lesa

Les je mehak in odporen na upogibanje. Zaradi omejene naravne razširjenosti z globalnega vidika nima velikega gospodarskega pomena. Na območju naravne razširjenosti se uporablja predvsem v industriji celuloze in papirja. Les je enostaven za obdelavo in ga včasih uporabljajo pri gradnji letal in izdelavi glasbil.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Gospodarski pomen vrste se bo v prihodnosti povečal. Vrsta je dobra alternativa avtohtoni navadni jelki in navadni smreki. V poskusih je vrsta pokazala boljše rezultate pri rasti in razvoju kot navadna jelka. Posebnih škodljivcev doslej še niso opazili.

Acer negundo L.



Box elder



ameriški javor, negundovec



Eschen-Ahorn, Eschenahorn



erable a feuilles de frêne



acero a foglie di frassino,
acero americano



Glavne značilnosti:

- Ameriški javor je bil namerno vnesen v Evropo kot okrasna rastlina za namene hortikulture in krajinske arhitekture.
- V ekonomskem smislu ni pomemben, saj se le v manjši meri uporablja za les in kurjavo.
- Zaradi invazivnosti pomeni okoljsko tveganje zlasti v obrežnih območjih in poplavnih gozdovih.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Med ukrepi, ki se uporabljajo za omejevanje te invazivne tujerodne vrste, je najustreznejše uničenje samoniklih mladih rastlin, saj posek odraslih dreves ni učinkovit, ker rastlina ponovno odžene iz panja. Tudi na lokalnem nivoju je bila dokazana večja učinkovitost vsakoletnega obročkanja odraslih in mladih rastlin in dodatnega odstranjevanja mladih rastlin v podrasti.

Škodljivci in bolezni

Vrsto napada več vrst škodljivcev in bolezni, zato omenjamo le nekatere. Azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis*) je invaziven hrošč, ki se razširja prek prenašanja obrezanih vej napadenega drevesa. Gliva *Eutypella parasitica* povzroča javorjev rak, ki so ga v Evropi prvič odkrili v Sloveniji leta 2005. *Inonotus rickii* je gliva iz skupine bazidiomicet in povzroča razvoj raka ter je zelo invazivna predvsem v urbanih drevoredih.

Invazivnost in tveganja

V mnogih evropskih državah ameriški javor velja za problematično vrsto. Je invazivna vrsta po vsej južni, srednji in vzhodni Evropi, kjer se pojavlja predvsem v obrežnih habitatih. Zaradi njegove prilagodljivosti ga uvrščamo med pionirske vrste, ki pogosto preraste tudi opuščena kmetijska zemljišča.

Kakovost lesa

Les ima majhno gospodarsko uporabnost, saj ima neželene lastnosti. Njegov les je lahek, mehek in ima nizko trdnost. Nekatero novejšo raziskavo so pokazale potencialne možnosti za njegovo uporabo zaradi estetskih značilnosti in unikatne rdeče obarvanosti.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ustrezen ukrep je njegova fizična odstranitev in zatiranje mladih dreves, čemur mora slediti pogozdovanje z avtohtonimi drevesnimi vrstami. Povečanje deleža sencovzdržnih vrst in povečevanje deleže konkurenčnih starejših dreves v sestojih sta uspešni strategiji za omejevanje njegovega širjenja.

Mnenje strokovnjakov

V primerjavi z nekaterimi drugimi invazivnimi tujerodnimi drevesnimi vrstami (npr. *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina*), ki imajo poleg okrasnih tudi druge uporabne vrednosti, pa teh pri ameriškem javorju še niso prepoznali.

Cedrus libani A. RICH.



Lebanon cedar



libanonska cedra



Libanon-Zeder



Cèdre du Liban



Cedro del Libano



Glavne značilnosti:

- Libanonska cedra je zimzelen iglavec z naravnim območjem razširjenosti v sredozemskih gorah Turčije, Sirije in Libanona.
- Les je trpežen in enostaven za obdelovanje.
- Stari Egipčani so les libanonske cedre uporabljali za gradnjo svojih templjev.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Libanonska cedra v alpskem prostoru ni pomembna za gozdarstvo. Na tem območju obstaja le nekaj poskusnih nasadov različnih gozdarskih raziskovalnih institucij. Pogozdovanje zunaj naravnega območja razširjenosti je potekalo v Italiji in Franciji, nekateri poskusi gojenja in provenienčni poskusi pa so bili opravljeni v Švici, Nemčiji, Franciji in Italiji, vendar je trenutno še premalo znanega za oblikovanje ustreznih gozdnogojitvenih priporočil. Glede na obstoječe znanje dobro raste na plitvih tleh na apnencu. Libanonske provenience so občutljive za pozno zmrzal. Poznano je tudi večje tveganje za poškodbe zaradi mokrega snega. Ne glede na to pa je raziskava iz Bavarske (Nemčija) pokazala dober rastni potencial te vrste v podnebnih razmerah srednje Evrope.

Škodljivci in bolezni

Vrsto ogrožajo škodljivci *Acleris undulana*, *Parasynthemis cedricola*, *Traumatocampa ispartaensis* in *Thaumetopoea pityocampa* (pinijev sprevodni prelec). Kot njeni sekundarni škodljivci se pojavljajo podlubniki, kozlički in krasniki. Sajenje na vlažnih ali zbitih tleh, ki niso primerna za to vrsto, pomeni veliko tveganje za okužbo z glivo *Armillaria mellea*. Siva plesen (*Botrytis cinerea*) lahko povzroča rumenenje in odmiranje iglic. Poleg tega študije iz Libanona poročajo o rastlinski osi *Cephalia tannourinensis*, ki negativno vpliva na vitalnost posameznih dreves, strukturo sestojev in pomlajevanje.

Invazivnost in tveganja

Ni poročil o invazivnosti. Zaradi redkega pojavljanja v srednji Evropi ni podatkov o njeni invazivnosti, vendar domnevajo, da zaradi nizke konkurenčnosti nima invazivnega potenciala.

Kakovost lesa

Zaradi enostavne obdelave in odpornosti na vremenske vplive je njen les še vedno zelo iskan. Trdota in trpežnost njenega lesa je primerljiva s tikovino (*Tectona* sp.) in robinijo (*Robinia pseudoacacia*). Njen les se uporablja za gradbeništvo, izdelavo furnirja, pohištva ali jamborov. Les je tudi enostaven za poliranje in lakiranje ter se ne deformira pri sušenju. Ima široke branike in velik delež jedrovine, ki je rumenkaste do rdečkasto rjave barve. Beljava je bledo rumenkasta do bledo rdečkasta. Ker ima les tudi zelo aromatičen vonj, njena eterična olja uporabljajo v kozmetične namene.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Vrsta ni invazivna.

Mnenje strokovnjakov

Vrsta je zelo odporna na sušo, vendar je potrebna previdnost zaradi občutljivosti za zmrzal. Les libanonske cedre se lahko zelo dobro obdeluje za stavbno pohištvo, za izdelavo opreme, za notranjo in zunanjo uporabo, kot npr. za izdelavo pohištva, in v ladjedelnstvu. Primeren je tudi kot les za okrasne predmete in rezbarjenje, saj ima prijeten vonj tudi pri obdelavi.

Chamaecyparis lawsoniana (A. MURRAY BIS) PARL.



Lawson cypress



Lawsonova pacipresa



Lawsons Scheinzypresse



Cyprès de Lawson



Cipresso di Lawson



Glavne značilnosti:

- Lawsonova pacipresa je zimzelen iglavec z naravno razširjenostjo v pacifiški, zahodni Severni Ameriki (Oregon in Kalifornija).
- Na območju naravne razširjenosti je vrsta zaradi pojava fitoforne sušice lawsonove paciprese (*Phytophthora lateralis*) postala potencialno ogrožena.
- Les je lahek, mehak in trpežen, zato ima visoko vrednost.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Lawsonova pacipresa se v alpskem prostoru pojavlja na poskusnih ploskvah gozdarskih raziskovalnih ustanov. Lahko uspeva pod zastorom drevesnih krošenj in tudi kot pionir na odprtih površinah. Gozdnogojitvene izkušnje kažejo, da lahko rast na odprtem vodi do grmičaste rasti z intenzivnim razraščanjem vej. Je sencovzdržna vrsta, primerna za sajenje v sestojnih vrzelih, kot predkultura ali kot pionirska rastlina. Notranja klima sestojev jo štiti pred mrazom, vendar pa ob preveliki zasenčenosti lahko nekoliko izgubi rastni potencial. V splošnem je intenziteta rasti pri mladih drevesih razmeroma počasna, a odrasla drevesa ohranijo sposobnost odzivanja na boljše svetlobne razmere in več prostora ter lahko postanejo dominantna drevesa v starih gozdnih sestojih.

Škodljivci in bolezni

Najbolj jo ogroža fitoftorna sušica lawsonove paciprese (*Phytophthora lateralis*), ki povzroča gnilobo korenin. Zaradi nje so lawsonovo pacipreso v ZDA uvrstili v kategorijo "potencialno ogrožena vrsta". V Evropi se je okužba s *P. lateralis* pojavila v severozahodni Franciji in Veliki Britaniji. Različni drugi glivni patogeni lahko povzročajo tudi prezgodnje sušenje poganjkov. V nekaterih primerih so ogoleli deli krošnje znak napada klekovega listnega zavrtača (*Argyresthia thuiella*). Vidne luknje v deblu in posušeni poganjki pa kažejo na napad podlubnika (*Phloeosinus* sp.). Ta škodljivec se je v nekaj letih razširil po Nemčiji.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto.

Kakovost lesa

Les je lahek, mehak, enakomerno raščen in trpežen, zato tudi zelo dragocen. Ima fino teksturo z aksialnim potekom vlaken, je enostaven za obdelavo in odporen proti razkroju. Primeren je za zelo različno uporabo, od gradbenega lesa, železniških pragov, vrat, ograj in igrač do puščic za lokostrelstvo (v preteklosti).

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

V zadnjih letih se Lawsonova pacipresa pogosteje uporablja za žive meje na Južnem Tirolskem. Veliko povpraševanje je po različnih varietetah, ki v alpskem prostoru zelo dobro uspevajo.

Ailanthus altissima (MILL.) SWINGLE



Tree of heaven



veliki pajesen



Götterbaum



ailante, arbre du ciel



Ailanto, Albero del paradiso



Glavne značilnosti:

- Vrsta je postala invazivna na vseh celinah razen na Antarktiki.
- Največ velikega pajesena je v mestnih okoljih in vzdolž prometnih koridorjev, lahko pa ogroža tudi naravna okolja.
- Znanstveniki napovedujejo, da bo globalno segrevanje pospešilo nadaljnje širjenje njegovega areala.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

V Evropi veliki pajesen invazivno vdira v obrežne gozdove, pa tudi v nekatere mezofilne in kserofilne gozdove. Metode, ki se uporabljajo za njegov nadzor, vključujejo ročne, mehanske in kemične ukrepe ter njegovo požiganje, pašo in biološko kontrolo. Večinoma velja za nezaželeno drevesno vrsto, ki jo je težko odstraniti. Za njegovo zatiranje je najbolj učinkovita kombinacija mehanskih in kemičnih metod.

Škodljivci in bolezni

Specifična kemična sestava tkiv je naravni obrambni mehanizem proti mnogim škodljivcem. Napadajo ga polži in nekatere vrste žuželk, kot sta murvar (*Hyphantria cunea*) in pajesenov prelec (*Samia cynthia*). Slednji se je s Kitajske razširil v več evropskih držav. Bolezni uvelosti, ki jih povzročajo glive *Verticillium* spp., veljajo za glavni vzrok propadanja te vrste.

Invazivnost in tveganja

Veliki pajesen je najbolj uspešna in razširjena invazivna tujerodna vrsta v Evropi (25 držav in 54 % celotnega območja, kamor se je vrsta razširila). Vrsta je postala invazivna na vseh celinah razen na Antarktiki. Na okolje vpliva kot vrsta z alelopatiskimi lastnostmi, spreminja razmere v tleh in spreminja tudi trofične odnose v združbi. Mlada drevesa rastejo hitro in v tekmi za svetlobo in prostor prerastejo druge rastlinske vrste. V študijah obrežnih/poplavnih rastlinskih združb je njegova razširjenost vplivala na nižjo pestrost rastlinskih vrst.

Kakovost lesa

Les je lahek in obstojen. Na Krasu v Sloveniji ga uporabljajo za kole za pridelavo fižola. Ima nizko energijsko vrednost in je slabo gorljiv. Med gorenjem se sprošča neprijeten in zadušljiv dim, zato ni primeren za drva.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Obvladovanje invazivnosti velikega pajesena se je izkazalo za zahtevno nalogo. Dolgoročen uspeh je pokazala le kemična obdelava panjev posekanih dreves, medtem ko samo mehansko odstranjevanje lahko dosega nasprotno učinke, saj ima izjemno sposobnost ponovnega odganjanja iz panja. Ko je vzpostavljena močna glavna korenina rastline, ga je zelo težko odstraniti, zato je treba vsa odstranjevanja po ukrepih spremljati. Za zdaj se zdi, da najboljše rezultate ponuja kombinacija mehanskih in kemičnih ukrepov. Smiselnost in učinkovitost ciljno usmerjenih ukrepov za omejevanje vrste v zavarovanih gozdovih sta odvisni od trenutne strukture gozda in njegove vrstne sestave.

Mnenje strokovnjakov

Veliki pajesen je ena najbolj problematičnih tujerodnih drevesnih vrst v Evropi. Sadili in pospeševali ga niso le v vrtovih zaradi estetskih vrednosti, temveč so ga uporabljali tudi za pogozdovanje degradiranih območij. Že zgodaj je bil vnesen v Evropo in kasneje pogosto sajen, kar izrazito prispeva k njegovi invazivnosti. Uspešno se je uveljavil v ekstremnih okoljih in je danes prepoznan kot ena najnevarnejših invazivnih tujerodnih vrst, ki negativno vplivajo na biotsko raznovrstnost lokalnih ekosistemov. Vendar pa se le redko razraste v gospodarjenih naravnih gozdovih ali na obdelanih kmetijskih zemljiščih. Pogosteje se intenzivno razširi na opuščenih ali neobdelanih območjih. Vrsta jasno ponazarja, kako lahko človekovi posegi v naravne ekosisteme sprožijo dolgoročne procese, ki so lahko neobvladljivi ob nenadnih spremembah družbenih pogledov in vrednot. Za zdaj ga uporabljajo le omejeno in pri lastnikih gozdov večinoma ni zaželen. Novejše raziskave pa kažejo na njegov velik potencial za pridelavo lesa in čebelarstvo.

Cedrus deodara (ROXB.) G.DON



Himalayan cedar



himalajska cedra



Himalaya-Zeder



cèdre de l'Himalaya



cedro dell'Himalaya



Glavne značilnosti:

- Himalajska cedra je iglavec, ki izvira iz zahodnih delov Himalaje (Afganistan, Pakistan, Nepal, Kitajska in Indija).
- Običajno se pojavlja na višjih nadmorskih legah in je zelo pomembna za lesni trg v Indiji.
- Na območju naravne razširjenosti lahko doseže višino do 50 metrov.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Himalajska cedra se v Evropi redko pojavlja, obstaja le nekaj podatkov o njenih sestojih v Sredozemlju. Poskusni nasadi himalajskih ceder v severozahodni Italiji so z gospodarskega vidika pokazali razmeroma dobre rezultate, predvsem v obliki panjevcev s krajšimi obhodnjami. Že pri starosti 14 let je bil dosežen povprečni prsni premer 260 mm s povprečno višino drevesa 18 m. Donos lesne biomase je bil okoli 300 ton na hektar.

Škodljivci in bolezni

Vrsta je dovzetna za različne hrošče, glive mraznice (*Armillaria* sp.), fitofitore, gnilobo korenin in sajasto plesen.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto. Glede na visoke zahteve po padavinah in slabo odpornost na mrz ima ta drevesna vrsta v alpskem prostoru nizek invazivni potencial.

Kakovost lesa

Les himalajske cedre je precej lahek in ima značilno svetlo rjavo jedrovino. Glede obstojnosti kaže dobre lastnosti, še posebej to velja za les, gojen v na naravnem območju razširjenosti. Eterična olja, ki se pridobivajo iz smolnatega lesa, se uporablja za različne namene. Za les je značilna srednja upogibna trdnost in togost ter nizka žilavost. Zaradi posebnega vonja, trdnosti in lahke obdelave se njen les pogosto uporablja za gradnjo stavb in pohištvo. V rabi je tudi za vezi pri mostovih.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Himalajska cedra je ena izmed ceder, ki so najbolj odporne proti mrazu in zmrzali. Žilave so zlasti mlade rastline, ki odlično rastejo. Za rast potrebuje veliko svetlobe. Uspeva na s hranili revnih tleh in je odporna proti vročini in suši. Ob podnebnih spremembah ima velik potencial za uporabo v mestih in tudi v gozdarstvu alpskega prostora. V Evropi že obstaja več njenih poskusnih gozdnih nasadov. O uporabnosti njenega lesa se krešejo precej nasprotujoča si mnenja, saj jo v Indiji že dolgo uporabljajo za različne namene, medtem ko v Evropi nima pomembne gospodarske vrednosti. Ima velik ekološki pomen. Z njenimi semeni se prehranjujejo tudi ptice. Za ugotavljanje njenih lastnosti v evropskem prostoru so potrebni dodatni poskusi.

Corylus colurna L.



Turkish hazel



turška leska



Baumhassel



Noisetier de Byzance



Nocciola



Glavne značilnosti:

- Turška leska je listopadna drevesna vrsta, ki izvira z Balkanskega polotoka in Anatolije.
- Vrsta ni invazivna v nobenem ekosistemu v srednji Evropi in se dobro prilagaja podnebnim spremembam.
- Največja grožnja za to drevesno vrsto so miši, ki se hranijo z drevesno skorjo, kar lahko povzroča njeno sušenje.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Kljub temu, da drevesa turške leske lahko dosežejo tudi 30 m višine in so njihove zahteve za rast skromne, je pomen te vrste za evropsko gozdarstvo precej nizek. Pa vendar se je njeno poznavanje v gozdarstvu v zadnjih 20 letih povečalo. Na območjih s sušnejšimi tlemi, kjer je gojenje oteženo, jo pogosto sadijo za zaščito pred erozijo. Večinoma razvija pokončna, dobro oblikovana debla, ki so zanimiva tudi za gozdarstvo. Redno redčenje je bistveno za ohranjanje večjega debelinskega prirastka. Pri njenem gojenju ni primerna sadnja v monokulturah. Potrebna je tudi ustrezna zaščita pred mišmi. Zaradi podnebnih sprememb pričakujejo, da bo uporaba te vrste v gozdarstvu v prihodnosti še pomembnejša, zlasti za zmanjšanje tveganja v obstoječih sestojih.

Škodljivci in bolezni

Turška leska je odporna proti večini škodljivcev. Abiotske poškodbe in žuželke nanjo nimajo večjega vpliva. Največja grožnja zanjo so miši, ki so še posebej problematične v sušnih obdobjih, ko je druge hrane malo. Njene liste napada leskova pepelovka (*Phyllactinia corylea*), z jedrci lešnikov pa se hrani lešnikar (*Balaninus nucum*).

Invazivnost in tveganja

Zaradi njene zelo nizke konkurenčnosti ni pričakovati, da bi postala invazivna. Te ugotovitve potrjujejo tudi njeni številni trajni nasadi v Evropi. Negativni vplivi na avtohtono rastlinstvo, živalstvo ali na tla še niso bili ugotovljeni.

Kakovost lesa

Les turške leske je kakovosten, posebej pa je zanimiv zaradi rdečkaste obarvanosti. Ker raste hitreje od hrastov, ponuja možnost pridelave kakovostnega lesa v krajšem obdobju. Negativni vidik, kar zadeva njeno uporabo, je možnost vraščanja vej in vijugast potek lesnih vlaken. Zaradi prekomerne sečnje njenih sestojev v območju naravne razširjenosti je na voljo le majhna količina njenega lesa, zato tudi ni razvitega posebnega trga za njen les. Poleg primernosti za izdelavo pohištva (omare) se ta zanimivi les uporablja tudi v rezbarstvu.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Vrsta ne šteje kot invazivna.

Mnenje strokovnjakov

V prihodnje bi v gozdovih srednje Evrope lahko igrala pomembno vlogo, primerljivo z rdečim hrastom (*Quercus rubra*). Vrsta bo zelo primerna za gojenje predvsem v nižinah. Zaradi njene visoke odpornosti na sušo, škodljivce in bolezni, dragocenega lesa ter neinvazivnosti bi lahko bila zelo uporabna v gozdarstvu.

Prunus serotina EHRH.



Black cherry



pozna čremsa



Amerikanische Traubenkirsche



capulin



ciliegio nero

Glavne značilnosti:

- V Evropo vnesena v 17. stoletju z vzhodnega dela Severne Amerike.
- V mnogih državah sajena v okrasne namene, za pridobivanje lesa in izboljšanje tal.
- Vrsta je invazivna in jo je težko izkoreniniti zaradi intenzivnega odganjanja iz panja.



Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Zaradi proizvodnje visokokakovostnega lesa na revnih tleh je bila pozna čremsa zanimiva za gozdarstvo že od začetka 19. stoletja. Vendar pa pridelava lesa ni bila zelo uspešna, zato so jo kasneje sadili za vetrno in protipožarno zaščito. Za namen izboljšanja kakovosti rastlinskega opada in zagotovitev živalskih habitatov so jo v prvi polovici 20. stoletja začeli podsajevati v nasadih iglavcev. Od takrat se je spontano širila na gozdne robove in odprte gozdne površine, pa tudi na ekološko pomembna območja, kot so barja, suha travišča in vresišča.

Njen invazivni potencial se kaže predvsem na izsušenih in s hranili revnih tleh, kjer lahko tvori gosto grmovno in podstojno drevesno plast.

Škodljivci in bolezni

Pozna čremsa je gostiteljica številnih povzročiteljev rastlinskih bolezni v Severni Ameriki, ki pa so precej manj razširjeni ali se celo ne pojavljajo v Evropi. Najpomembnejši škodljivci in povzročitelji bolezni so gliva *Armillaria* sp., češnjava listna pegavost (*Blumeriella jaapii*), češnjava grizlica (*Caliroa cerasi*), listna luknjičavost koščičarjev (*Stigmina carpophila*) in rdečevratni kozliček (*Aromia bungii*). Potencialne težave lahko izvirajo iz dejstva, da je gostiteljska rastlina nekaterih kmetijskih in gozdnih škodljivcev.

Invazivnost in tveganja

Pozna čremsa je razširjena invazivna vrsta evropskih gozdov zmernega pasu, kjer lahko tvori homogene sestoje. Povzroča večje težave pri gospodarjenju z gozdnimi ekosistemi, saj ovira pomlajevanje avtohtonih drevesnih vrst, spreminja ključne ekološke razmere (zlasti lastnosti tal) in povzroča izgubo biotske raznovrstnosti. Kljub temu, da je vrsta bolj pogosta na območjih z motnjami, se lahko razširi v notranjost gozdnih sestojev, kjer se utegne hitro razrasti v ugodnejših svetlobnih razmerah v sestojnih vrzelih. Ima številne funkcionalne lastnosti (npr. učinkovito razširjanje semen, intenzivno vegetativno razraščanje, visoko stopnjo ekološke prilagodljivosti...), ki ji omogočajo invazivno širjenje.

Kakovost lesa

Les je lahek in trden, poznan kot eden najboljših in vsestransko uporabnih. Jedrovina je zelo trpežna in odporna proti razgradnji. Njen les običajno uporabljajo za izdelavo omaric, drobnega pohištva, furnirja in majhnih lesenih predmetov. Posebej primeren je za opremo jedilnic in izdelavo miz. Les iz panjev je lahko kakovosten in se uporablja za žagance.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Zanjo je značilna visoka sposobnost ponovnega odganjanja iz korenin in panjev, tako da jo je težko izkoreniniti. Zaradi tega priporočajo, da se sekajo le starejša, debelejša drevesa, medtem ko tanjša drevesa puščamo v sestoju. Obročkanje dreves se je izkazalo za najbolj učinkovit način zatiranja. Vse ukrepe je treba ponavljati več let. Oblikovanje sestojnih vrzeli spodbuja njeno razraščanje, zato se je treba izogibati večjim posekom dreves in golosečnjam. Druge možni ukrepi zatiranja so tudi podsadnja ali sadnja sencovzdržnih vrst, vzdrževanje sklenjenosti nadstojnega drevesnega sloja in pomoč naravni obnovi avtohtonih drevesnih vrst z visokim indeksom listne površine, ki lahko zasenčijo podrast. Gliva *Chondrostereum purpureum* bi lahko bila učinkovit mikrobnih herbicid.

Mnenje strokovnjakov

Pozna čremsa je v več delih Evrope ena najpogostejših tujerodnih invazivnih drevesnih vrst. V številnih državah jo zaradi tega odstranjujejo in omejujejo njeno širjenje, vendar pogosto neuspešno. Hkrati pa ni dovolj raziskav in dokazov o njeni večji škodljivosti za naravno okolje ali celo zdravje ljudi. Ker ima visokokakovosten les in ker njeni plodovi spodbujajo biotsko raznovrstnost živalske komponente gozda, ponekod velja za celo koristno drevesno vrsto. Glede na to, da jo je težko izkoreniniti in ker intenzivno odganja iz panjev, je njena odstranitev iz prizadetega območja zelo draga, zato je treba iskati alternativne načine za njeno omejevanje.

Paulownia tomentosa (THUNB.) STEUD.



Princess tree



pavlovnija



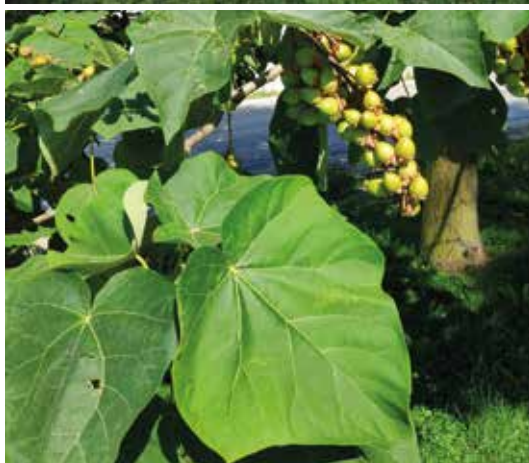
Kaiser-Paulownie



Paulownia



Paulownia



Glavne značilnosti:

- Hitro rastoče drevo, ki doseže do 18 m višine, z značilnimi velikimi srčastimi listi.
- V Evropo vnesena s Kitajske v začetku 19. stoletja kot okrasna rastlina.
- Cenjena zaradi visokokakovostnega in lahkega lesa, ki se uporablja za pohištvo, za okrasne izdelke in glasbene inštrumente.
- Potencialno invazivna vrsta v Evropi.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

V Evropi pavlovnijo večinoma sadijo v nasadih za pridelavo tehničnega lesa in biomase. Najverjetneje nima pomembne vloge kot gozdno drevo v alpskem prostoru, saj slabo prenaša senco in zato slabo raste v sklenjenih in strnjениh gozdnih sestojih. V sestojih po motnjah pa se lahko zelo invazivno širi, zato jo je treba v prihodnosti skrbno spremljati.

Škodljivci in bolezni

V Evropi je malo znanega o ogroženosti pavlovnije zaradi bolezni in škodljivcev. V ZDA poročajo o škodi zaradi številnih bolezni listov (*Phyllosticta paulowniae*, *Phyllactinia guttata* in *Uncinula clintonii*) in polifagnih škodljivcev (*Mylabris pustulata* in *Helicoverpa armigera*). Vrsta *Eumeta variegata* je defoliator in glavni škodljivec v območju njene naravne razširjenosti. Širi se predvsem s sadikami. Pavlonijevo metličavost (PaWB) povzroča fitoplazma, pogosto jo najdemo v nasadih in se širi z žuželkami vrste *Halymorpha picus*. Povzroča značilne rumene metlaste poganjke, ki odmrejo jeseni. Antraknoza je glavna bolezen sadik, saj povzroča poškodbe listov, listnih pecljev, poganjkov in zgodnje odpadanje listov. Med glivičnimi boleznimi je padavica kalčkov, ki jo povzročajo glive *Rhizoctinia solani* in *Fusarium* spp. *Sphaceloma tsugii* poškoduje poganjke sadik in povzroči odmiranje. Ogorčica *Meloidogyne marioni* okuži korenine sadik, kar vodi do propada rastlin.

Invazivnost in tveganja

Kot pionirski vrsti ji ustrezajo predvsem odprte površine in presvetljeni sestoji, zato se v Evropi in drugod po svetu razrašča predvsem na gozdnih jasad in v odprtih habitatih po motnjah. Njena invazivnost v Evropi za zdaj še ni naravovarstveni problem, saj je trenutno večinoma omejena na sinantropske habitate. Ključni omejevalni dejavniki za invazivni uspeh te vrste so minimalne zimske temperature. Vrsta se lahko invazivno širi vegetativno in s semeni, vendar težje konkurira sencovzdržnim vrstam. Dolgo obstojna semena prenašata voda in veter, s čimer se lahko razširijo tudi do 3,5 km od matične rastline. Njeno invazivno širjenje je v prihodnosti treba skrbno spremljati, saj bi vrsta lahko kolonizirala nekatere bolj naravne habitate, zlasti ob uredničevanju napovedanih podnebnih sprememb. Kot invazivna ali potencialno invazivna vrsta je opredeljena v Avstraliji, Severni Ameriki in na Novi Zelandiji.

Kakovost lesa

Pavlovnija je zelo cenjena zaradi visokokakovostnega lesa. Zato njene nasade gojijo za proizvodnjo plemenitega (visokokakovostnega) lesa v Aziji, ZDA in Evropi. Les je zelo lahek z ravnimi vlakni in nizkim skrčkom. Enostavno ga je brusiti, žagati in rezljati. Odporen je proti gorenju, saj ima zelo visoko točko vnetljivosti pri 420 °C (50 % višje kot lesovi drugih vrst). Uporablja se za pohištvo, modele letal in jadralnih letal ter za notranje obloge letal, ladij in vozil. Uporaben je tudi za izdelavo glasbil in čebelnjakov. Na Kitajskem se pogosto uporablja za različne praktične in okrasne predmete.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ko se osebki te vrste že razrastejo na določenem območju, je priporočljivo, da jih odstranimo s puljenjem mladice, s tem da odstranimo celotno korenino, še preden se glavna korenina dobro razvije. Odrasla drevesa moramo požagati čim bližje tal. Priporočeno je tudi ponavljajoče škropljenje panja s herbicidi. Za njeno izkoreninjenje je potrebna popolna odstranitev, saj se zelo močno vegetativno razmnožuje iz korenin. Obročkanje odraslih dreves je prav tako uspešna metoda zatiranja. Da bi preprečili kakršnakoli ekološka tveganja, vrste ne bi smeli gojiti na večjih površinah in v bližini odprtih varstveno pomembnejših in redkih habitatov.

Mnenje strokovnjakov

Pred več kot 30 leti so pavlovnijo gojili v nasadih v Nemčiji in njen les predelovali v sekance, vendar se vrsta ni izkazala za odporno proti zmrzali. Drugi tak poskus je bilo njeno gojenje za pridobivanje vrednega lesa, ki je postal zelo priljubljen in se z njim precej trguje. Znani so tudi drugi različni evropski projekti, v okviru katerih jo gojijo v nasadih za proizvodnjo kvalitetnega lesa, vendar sta pri tem potrebna intenzivna nega v drevesnicah in namakanje. Podjetja, ki upravljajo takšne nasade z namenom prodaje lesa in celih dreves kot vrednostne naložbe, so na primer v Nemčiji in Španiji. V sredozemskem območju pavlovnija bolje raste kot drugje v srednji Evropi. Potencialna invazivnost križancev, gojenih v nasadih (večinoma "Shang-Tong"), se bo verjetno zmanjšala, če odrežemo celotno socvetje. Vendar pa je to odstranjevanje zelo drago in se ne izkaže kot zadostno, saj s tem ne preprečimo njenega širjenja prek vegetativnega razmnoževanja, kar lahko pričakujemo tudi pri križancih.

Priporočljivo je njeno gojenje na zelo previdno izbranih lokacijah in z ustrezno izbiro semen. Samo tako je lahko do neke mere dobra alternativa avtohtonim drevesnim vrstam. Njena ustrezna rastišča so na rahlih in globokih tleh, kjer voda hitro odteka in se zemlja hitro ogreje. Minimalna temperatura za njeno preživetje je -15 °C, ne prenaša pa zgodnjih in poznih zmrzali, saj povzročajo izgubo listov. V prvih letih potrebuje dovolj padavin, vsaj okoli 700 mm na leto, in predvsem v poletnem času.

Križanci (*P. tomentosa* x *fortunei*), ki jih uporablja podjetje WeGrow, tvorijo semena le izjemoma in za zdaj še niso opazili širjenja semen z nobenega od njihovih nasadov.

Picea omorika (PANČIĆ) PURK.



Serbian spruce



omorika, Pančićeva smreka



Serbische Fichte



Epicea de Serbie



Abete rosso della Serbia



Glavne značilnosti:

- Endemični relikv evropske flore iz družine borovk.
- Iglavec z ozko in vitko krošnjo.
- Trenutna naravna razširjenost je omejena na majhno območje osrednjega Balkana, med Srbijo in Bosno in Hercegovino.
- Ogrožena vrsta, v nevarnosti, da izumre.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Omorika je avtohtona v gorskem obmejnem območju med Srbijo in Bosno in Hercegovino. Razen nekaj poskusnih ploskev je zunaj naravnega areala razširjenosti ne gojijo v večjem obsegu. V Bosni in Hercegovini jo uspešno uporabljajo za pogozdovanje visokogorskih območij. Zaradi njene odpornosti proti onesnaženju jo v alpskem prostoru sadijo v mestih.

Škodljivci in bolezni

Številne glive lahko okužijo omoriko in prizadenejo korenine, kot npr. *Armillaria mellea* (pogosto usodna) in *Rhizina undulata*. Na apnenčastih tleh lahko *Heterobasidion annosum* povzroči rdečo trohnobo, vendar to navadno ni velik problem. Znotraj in zunaj njenega naravnega območja razširjenosti jo napadajo različne vrste podlubnikov (npr. *Ips typographus*, *Xyloterus lineatus*, *Pityogenes chalcographus* in *Dendroctonus micans*). Veliki rjavi rilčkar (*Hyllobius abietis*) je eden najnevarnejših škodljivcev v evropskih mladih iglastih gozdovih. Žuželki *Liosomaphis abietina* in *Pissodes strobi* občasno povzročata škodo na tej vrsti. Na novo naseljenih območjih pogosto prihaja do rjavenja omorikinih iglic na konicah poganjkov. Ta pojav sušenja omorike je posledica kopičenja klorovih ionov v koreninskem sistemu. Nekateri viri omenjajo, da so zanjo lahko problematične listne uši, pršice, kaparji in gosence moljev.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto.

Kakovost lesa

Omorikin les je podoben smrekovemu. Kakovosten les je bil nekoč zaradi njegovih tehničnih lastnosti zelo cenjen kot gradbeni material. Med jedrovino in beljavo skoraj ni razlik v barvi. Kasni les je nekoliko temnejši od ranega lesa in je rumen ali rjavkast. Lesna vlakna vsebujejo številne smolne kanale. V antiki in srednjem veku so ga uporabljali za izdelavo ladijskih jamborov in nosilcev ter za izdelavo posebnih loncev za sire. Danes so v ospredju predvsem estetske lastnosti drevesa, saj se uporablja za okrasne namene in kot božično drevesce.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Vrsta ni invazivna in dosedanje raziskave kažejo, da nima negativnega vpliva na druge vrste. Ogrožajo jo antropogeni in naravni vplivi. Njena izjemno slaba regenerativna sposobnost v povezavi s podnebnimi spremembami pomeni resno grožnjo za preživetje vrste. Poletne suše v zadnjih desetletjih na območju njene naravne razširjenosti povzročajo upad rasti. Zaradi tega je treba spodbujati pogozdovanje s to vrsto zunaj njenega naravnega območja razširjenosti, na lokacijah, primernih za njeno rast. Za ohranitev njene genske raznolikosti je treba vzpostaviti varovanje ex situ (zunaj naravnega območja razširjenosti) z vzpostavitvijo različnih objektov in poskusnih nasadov. Aktivno upravljanje populacij omorike je trenutno prepovedano. Vendar pa so nedavne študije priporočile tehnike gojenja, katerih cilj je zmanjšati učinke suše, na primer z zmanjšanjem konkurence za vodo in spodbujanjem naravnega pomlajevanja.

Picea pungens ENGELM.



Colorado spruce, blue spruce



srebrna smreka



Blaufichte, Stechfichte



Épicéa du Colorado



abete del Colorado, picea pungentee



Glavne značilnosti:

- Subalpska vrsta, ki izvira iz Skalnega gorovja v Severni Ameriki.
- Iglasto drevo z modrozelenimi iglicami.
- Pogosto sajena kot okrasno drevo v urbanih območjih, uporablja se tudi kot božično drevesce.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Srebrna smreka se redko pojavlja v evropskih gozdovih. Velja bolj za okrasno drevo.

Škodljivci in bolezni

V Severni Ameriki srebrno smreko napadeta dve vrsti uši šiškarič iz rodu *Adelges*, ki povzročata nastanek neobičajnih tvorbo na rastlinah. Tudi pršice lahko okužijo srebrno smreko, zlasti v suhem poletju, kar povzroči porumenelost najstarejših iglic. Aljaški smrekov podlubnik (*Dendroctonus rufipennis*) v gozdovih Severne Amerike vrta rove pod lubjem, v Evropi ga za zdaj še ni. Napada predvsem podrti drevesa in ko ličinke po dveh letih odrastejo, pride do večjega izbruha in veliko število hroščev napade bližnja stoječa drevesa. Srebrna smreka je dovzetna tudi za številne bolezni iglic, zaradi katerih iglice postanejo rumene, lisaste ali rjave, nato odpadejo. Enak bolezenski potek (rumenenje in odpadanje iglic) povzročajo tudi različne rje.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto.

Kakovost lesa

Srebrna smreka v svojem naravnem območju razširjenosti ni pomembno drevo za lesarsko industrijo, saj je razmeroma redka, njen les pa je lahek, krhek, s številnimi smolnimi kanali in z veliko grčami. Srebrno smreko in njene številne sorte pogosto sadijo na vrtovih in v parkih kot okrasno drevo. Gojijo jo tudi za božična drevesca.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Zaradi dobre odpornosti proti kislemu dežju so jo v preteklosti pogosto sadili v nekaterih gorskih smrekovih gozdovih srednje Evrope. Veliko dreves je bilo prizadetih zaradi okužbe z glivo *Gemmamyces piceae*, posledično so morali posekati številne okužene nasade. Čeprav je bilo odkritih več odpornih genotipov te vrste, se je zaradi tega njena priljubljenost med gozdarji in upravitelji nasadov božičnih drevesc zmanjšala, tudi zaradi vpliva številnih drugih patogenov in škodljivcev na uspeh njenega gojenja.

Picea sitchensis (BONG.) CARR.



Sitka spruce



sitka



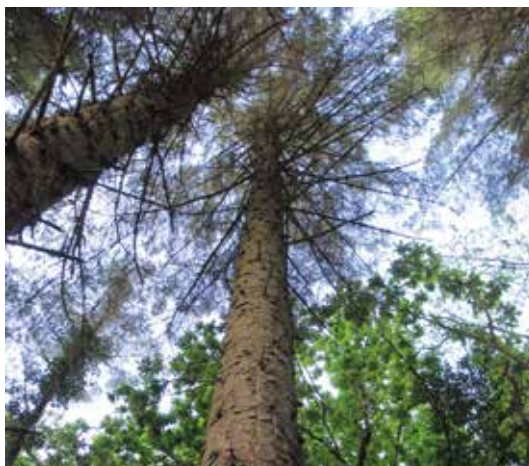
Sitka-Fichte



Épinette de Sitka



Il peccio di Sitka



Glavne značilnosti:

- Izvira iz Severne Amerike, kjer raste v naravi na obalnih območjih.
- Vnesena v Evropo v 18. stoletju.
- Ima veliko potrebo po padavinah in toploti, kar omogoča oceansko podnebje na severozahodnih evropskih obalah.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

V Evropi je sitka druga najpomembnejša tujerodna drevesna vrsta za gozdarstvo. Precej njenih nasadov je na Irskem in v Angliji, redkeje pa so jo sadili tudi na Nizozemskem. Za zmanjšanje potencialnega tveganja za porušeno mehansko in biološko ravnovesje jo je treba saditi v mešanih sestojih. Sitka ima visoke svetlobne zahteve, zato ji je nujno dovolj zgodaj zagotoviti ustrezen prostor za razvoj krošnje. Obnova sestojev poteka na naraven in umeten način.

Prva faza redčenja naj bi potekala pri višini sestoja od 12 do 15 metrov, odvisno od dolžine krošnje dreves. V gozdarstvu alpskega prostora je njena uporaba vprašljiva, saj je njena ekološka amplituda precej ozka, zahteva po oceanskem podnebju (blage zime in velike količine padavin) pa tu ni izpolnjena. Glede na podnebne spremembe in njihov vpliv na padavinski režim je uporaba sitke v alpskem prostoru v prihodnosti še manj verjetna.

Škodljivci in bolezni

Nevarnosti za vrsto v njenem naravnem območju razširjenosti se razlikujejo od škodljivcev in bolezni v Evropi. Sitka v primerjavi z avtohtonimi iglavci kaže večjo odpornost proti patogenom na krajih z idealnimi rastiščnimi in podnebnimi lastnostmi. Na njenem prvotnem območju razširjenosti je največja abiotska nevarnost škoda, ki jo povzročajo vetrolomi. Vrste hroščev rilčkarjev (*Pissodes strobi* in *Steremnius carinatus*) povzročajo najhujšo škodo v Severni Ameriki z visoko stopnjo umrljivosti v mlajših sestojih. Aljaški smrekov podlubnik (*Dendroctonus rufipennis*) je v Severni Ameriki odgovoren za umiranje obsežnih gozdnih sestojev od devetdesetih let prejšnjega stoletja naprej in bi ob vnosu v Evropo lahko močno ogrozil nasade sitke. Poškodbe korenin in debel naredijo drevesa bolj dovzetna za okužbe z glivami npr. *Armillaria ostoyae* in *Heterobasidion annosum*. Druge patogene glive, kot so *Rhizinia undulata*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus weirii* in *Cylindrocarpon destructans*, prispevajo k občutljivosti smrekovih sestojev za vetrolom, saj povzročajo gnitje korenin. Duglazijina volnata uš (*Gilletteella cooleyi*) povzroča neobičajne tvorbe na poganjkih in raka na vejah. *Liosomaphis abietinum* povzroča zmanjšanje prirastka ali v določenih primerih propad celih sestojev. Fitofthora *Phytophthora ramorum* je prihajajoča grožnja sitki, ki se je na iglavcih prvič pojavila leta 2009.

Invazivnost in tveganja

Sitka v večini evropskih držav ne velja za invazivno vrsto in na splošno ne pomeni nevarnosti za naravne ekosisteme. Njena invazivnost je opazna le na zelo majhnemu območju vzdolž obalnih vresav na Norveškem, za katero so značilne specifične podnebne razmere. Tam je spremenila mikroklimatske razmere in vrstno sestavo pritalne plasti vegetacije, kar ogroža krajino z visoko naravovarstveno vrednostjo. Iz previdnosti je sitka na Norveškem od leta 2012 uvrščena na 'črni seznam'. Na Irskem, kjer jo že daljše obdobje uporabljajo kot pomembno gospodarsko drevesno vrsto in je njen delež v gozdovih kar 60 %, ne kaže invazivnosti.

Kakovost lesa

Les sitke nima očitne meje med jedrovino in beljavo. Tekstura lesa je fina, ravna z navadno ravnimi vlakni. Les je izjemno cenjen v papirni industriji, ker so vlakna neizrazita, bleda in dolga. Kombinacija dobrih mehanskih lastnosti in majhne teže naredi njen les primeren za uporabo v gradbeništvu. Uporablja se za pohištvo, gradnjo čolnov, za dele vetrnih turbin in glasbene inštrumente. Na splošno je njen les poceni in dostopen na trgu.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Priporočljivo je, da se novi nasadi te vrste osnujejo več kot 200 metrov od zavarovanih območij. Pomemben ukrep, ki preprečuje dovzetnost za razširjanje sitke na obalnih resavah je preprečevanje požarov, saj oglje, ki ga za seboj pušča požar, absorbira fitotoksine, ki jih proizvajajo resave, in tako pripravi tla za regeneracijo sitke. Na večini njenih rastišč ne kaže invazivnosti, zato niso potrebni posebni ukrepi.

Mnenje strokovnjakov

Sitka je glavna drevesna vrsta na Irskem in prevladuje v 60 % njihovih nasadov. Tam je zelo vsestranska vrsta, ki uspeva na najrazličnejših tleh v najrazličnejših podnebnih razmerah. Sitka se lahko močno pomlajuje na rastiščih, kjer so tla in podnebne razmere ugodne. Izkušnja z Nizozemske kaže, da sitka raste zelo hitro, včasih preraste navadno smreko in ne velja za zelo privlačno drevesno vrsto. Danes se praktično ne sadi več, a se še vedno naravno pomlajuje, bolj zaželene so druge vrste, kot so duglazija, bukev ali celo rdeči bor. Gozdnogojitvene tehnike so v veliki meri podobne kot pri navadni smreki, čeprav te zaradi opustitve vzgoje enovrstnih nasadov niso več relevantne. Sitke je na Nizozemskem ostalo zelo malo, le v obliki naključnih manjših sestojev ali kot primes drugim drevesnim vrstam. V državnem popisu gozdov leta 2014 je bila sitka zastopana le na 7 od več kot 3000 gozdnih parcel.

Pinus strobus L.



Eastern white pine, Weymouth pine



gladki bor, zeleni bor



Weymouth-Kiefer, Strobe



Pin Weymouth, pin du lord, pin blanc



Pino strobo, pino di Lord Weymouth



Glavne značilnosti:

- Zelo visok iglavec, ki izvira iz Severne Amerike.
- Ima pet tristranskih iglic v šopu in valjaste sivo-rjave storže, dolge 8 - 20 cm.
- Ena najpomembnejših gospodarskih in zanimivih vrst za gozdarstvo, posajena tudi kot okrasno drevo v parkih in vrtovih.
- Pogosto posajen v Evropi, kasneje so ga začeli opuščati zaradi pojave bolezni mehurjevke zelenega bora ali ribezove rje v 20. stoletju.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Rastni potencial in druge gozdnogojitvene značilnosti so upravičile zgodnji vnos in širitev zelenega bora v različnih evropskih državah. Mehurjevka zelenega bora je bila in ostaja glavni omejevalni dejavnik, ki je preprečeval nadaljnji vnos in širjenje te vrste. Kljub temu pa se pojavlja naravno pomlajevanje, opazili so celo do dve generaciji zelenega bora brez okužbe na nekaterih območjih Švice in Nemčije, še posebej, ko gre za mešane sestoje z bukvijo, rdečim borom in pogostejšimi vrstami smrek.

Škodljivci in bolezni

Poznanih je 277 žuželk in 110 bolezni, ki napadajo zeleni bor. Od tega je zaskrbljujočih le 16 žuželk in 7 bolezni. Trije najpomembnejši so neevropski rilčkar vrste *Pissodes strobi*, mehurjevka zelenega bora (*Cronartium ribicola*) in sivorumena mraznica (*Armillaria mellea*). Mehurjevka zelenega bora je zelo virulentna na celotnem območju pojavljanja zelenega bora. Drevesa so dovzetna od faze sadik do odraslih dreves. Bolezen lahko povzroči velike izgube v sestojih pri pomlajevanju in v drugih mlajših razvojnih fazah. Bolezen je mogoče nadzorovati po genetski poti s selekcijo in genskimi izboljšavami. Uporabiti pa je treba tudi klasične gozdnogojitvene zaščitne metode: posek grmov ribeza (vir okužbe) v bližini novih nasadov; izogibanje čistih sestojev zelenega bora na velikih površinah in ob sajenju primešati tudi srednje visoke in pritalne vrste grmovnic, saj njihove krošnje omejuje migracijo spor mehurjevke zelenega bora.

Invazivnost in tveganja

Zeleni bor velja za invazivno vrsto v več državah (npr. na Češkem, v Nemčiji in na Madžarskem). Čeprav so ga sadili na velikih površinah, ni veliko zapisov o njegovi invazivnosti. Danes je na Češkem ta dolgoživa vrsta zelo invazivna na več območjih, kjer je geološka podlaga pretežno iz peščenjaka, na drugih območjih pa ni invazivna. V srednji Evropi so številna območja peščenjaka zaščitena zaradi svojega edinstvenega okolja, zato je obsežno pomlajevanje te tujerodne drevesne vrste resna skrb za ohranjanje narave. Semena zelenega bora se lahko razpršijo do 750 m stran od izvora.

Kakovost lesa

Tradicionalno so debla drevesa uporabljali za ladijske jambore. Vreden les ima drobna vlakna in vsebuje malo smole, zato je odličen za gradbeništvo in pohištveno industrijo. Njegov les ima srednjo trdoto, je enostaven za obdelavo, se dobro obarva in obdeluje. Uporablja se za vrata, letve, obloge, opaže, omarice, pohištvo, vžigalice in številne druge predmete.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Vrsto je treba skrbno spremljati, da se invazivne populacije ugotovijo že v zgodnji fazi.

Mnenje strokovnjakov

Zeleni bor pogosto velja za invazivno drevesno vrsto, zato ga je smiselno saditi v manj naravnih, spremenjenih gozdovih. Veliko boljše raste kot rdeči bor in proizvaja vsestransko uporaben les, predvsem za okna, okvirje vrat, gradnjo ladij in čolnov ter celulozo.

Pinus wallichiana A.B. JACKS.



Bhutan Pine, Himalayan white pine



Himalajski bor



Tranenkiefer



pin de l'Himalaya



pino dell'Himalaia



Glavne značilnosti:

- Naravno razširjen v gorskih območjih Azije, in sicer v Afganistanu, Pakistanu, Indiji, Nepalu, Butanu, Tibetu, na Kitajskem in v Burmi.
- V naravnem območju je vrsta razširjena med 1500 in 3800 m nadmorske višine.
- 12 -18 cm dolge modrosive iglice v šopih po pet.
- Hitro rastoče drevo, pomembno za proizvodnjo lesa.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

V evropskih gozdovih, stran od naravnega pojavljanja v gorskih območjih Azije, se himalajski bor dandanes le redko uporablja. Večinoma je obravnavan kot okrasno drevo.

Škodljivci in bolezni

Rdeča pegavost borovih iglic se pojavlja na naravnem območju razširjenosti. Temperatura, relativna vlažnost, hitrost vetra in količina padavin vplivajo na pojav bolezni, predvsem na razvoj rdeče pegavosti borovih iglic. Dovzeten je tudi za sivorumeno mraznico ali belo trohnobo korenin (*Armillaria mellea*), ki napada korenine dreves in vodi do propadanja dreves.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto. Nadzor nad njegovo rastjo in širjenjem je enostaven, saj ne odganja iz panjev.

Kakovost lesa

Himalajski bor je v mnogih delih Himalaje pomembna drevesna vrsta za lesno industrijo. Po lastnostih in kakovosti lesa je podoben zelenemu boru (*Pinus strobus*), ki izvira iz Severne Amerike. Visoka, ravna drevesa proizvajajo les z ravnimi vlakni dobre trdnosti. Les je zmerno trd, trpežen in zelo smolnat. Uporablja se v gradbeništvu, tesarstvu in mizarstvu, za stavbno pohištvo, stenske obloge, furnirje, pohištvo, ograje in vrata, zaboje in škatle ter železniške pragove. V Indiji njegovo smolo uporabljajo za pridobivanje različnih produktov (katran, smola, terpentini, borovo olje in kolofonija), medtem ko medeno roso, ki jo izločajo listne uši, domačini zbirajo za prehrano. Njegov les se lahko uporablja tudi za kurjavo, vendar pri kurjenju nastaja jedek smolnat dim.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

V primerjavi z vrstami borovcev, ki so avtohtoni v alpskem prostoru, verjetno ne bo prinesel posebnih koristi ob podnebnih spremembah, saj so te vrste verjetno odpornejše proti suši kot himalajski bor.

Populus x canadensis MOENCH



Canadian poplar



kanadski topol



Kanadische Pappel



Peuplier du canada



pioppo canadese



Glavne značilnosti:

- Hibrid, pridobljen s križanjem *Populus nigra* (pojavlja se tudi v alpskem območju) in *Populus deltoides* (Severna Amerika).
- Les se uporablja v lesni industriji za žagan les, vezane plošče in lahko embalažo.

Upravljanje in raba v gozdovih alpskega prostora

Kanadski topol ni tipično gozdno drevo. Gojijo ga za pridelavo lesa v nasadih, predvsem na kmetijskih površinah ali v dolinah. Redko uspeva v alpski regiji, največkrat pa so ga sadili v dolinah in območjih ob rekah. Z različnimi genskimi manipulacijami so pridobili različne odporne sorte, ki se prilagajajo različnim podnebnim razmeram in so odporne proti patogenom. Gojijo ga v zelo različnih območjih zmernega pasu, pogosteje v vzhodnih in severovzhodnih, redkeje pa v južnih območjih.

Škodljivci in bolezni

Glede na uporabljene sorte je občutljivost za škodljivce in patogene spremenljiva. Napadajo ga lahko listne uši (volnate uši: *Phloeomyzus passerinii*), glivne in bakterijske bolezni (*Melampsora*, *Marssoninae brunnea*, *Xanthomonas populi*). V primeru stresa se lahko pojavi topolov rak (*Discoporium populeum*). Topol, ki uspeva na ustreznem rastišču in se z njim upravlja v skladu s priporočili, bo manj občutljiv za škodljivce in bolezni.

Invazivnost in tveganja

Ne velja za invazivno vrsto. Kljub temu se lahko redko spontano križa z avtohtonim črnim topolom (*Populus nigra*). V tem primeru obstaja nevarnost introgresije (introgresivna hibridizacija je povratno križanje hibridov z enim ali obema staršema oz. pretok genov med križancem in starševsko vrsto), saj sta si križanec in starševski črni topol genetsko zelo blizu.

Kakovost lesa

Les kanadskega topola se uporablja v lesni industriji (vezane plošče, lahka embalaža, žagan les). V bolj sušnih razmerah je lahko njegov les zelo odporen in se lahko uporablja tudi v gradbeništvu. Pogosteje se uporablja za izdelavo lesenih plošč ali papirja. Zaradi hitre rasti kanadski topol proizvaja velike količine lesa na površino (velik donos). V Franciji je kanadski topol druga, najbolj produktivna listnata drevesna vrsta za hlodovino, takoj za hrastom in pred bukvijo.

Upravljanje in preprečevanje v primeru invazivnosti

Ne velja za invazivno vrsto.

Mnenje strokovnjakov

Kanadski topol je križanec, ki ga gojijo predvsem za pridobivanje biomase. Za rast potrebuje globoka in hladna ali mokra tla. Ni odporen proti sušnim razmeram (vodni/sušni stres) in ni prilagojen za rast v gorskih območjih, lahko pa bi bil zanimiv za fitoremediacijo.

