

## Antropogene rastlinske združbe na območju Luke Koper

### Anthropogeneous plant communities in the Port of Koper

URBAN ŠILC<sup>1,2</sup>, PETRA KOŠIR<sup>3</sup>, MANICA BALANT<sup>4</sup> & PETER GLASNOVIČ<sup>3,5</sup>

<sup>1</sup> Biološki inštitut ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, urban@zrc-sazu.si

<sup>2</sup> Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, SI-4202 Naklo, Slovenija

<sup>3</sup> Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Glagoljaška 8, 6000 Koper, petra.kosir@gmail.com

<sup>4</sup> Na griču 10, 5281 Spodnja Idrija

<sup>5</sup> Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Garibaldijeva 1, 6000, Koper, peter.glasnovic@zrs.upr.si

#### Izvleček

V članku predstavljamo antropogene rastlinske združbe, ki se pojavljajo v Luki Koper in v katerih prevladujejo tujerodne vrste: *Euphorbia maculata*, *Xanthium italicum*, *Senecio inaequidens*, *Aster squamatus*, *Ambrosia artemisiifolia* in *Sporobolus neglectus*. Tujerodne vrste, ki gradijo samostojne sestoje, se potencialno lahko širijo in spreminjajo avtohtono vegetacijo.

#### Ključne besede

Slovenija, tujerodne vrste, vegetacija, Luka Koper

#### Abstract

Paper presents anthropogenic plant communities that are found in Port of Koper and are dominated by alien plant species: *Euphorbia maculata*, *Xanthium italicum*, *Senecio inaequidens*, *Aster squamatus*, *Ambrosia artemisiifolia* and *Sporobolus neglectus*. Neophytes that form individual stands are potentially dangerous for further spreading and changing of autochthonous vegetation.

#### Key words

alien species, Slovenia, vegetation, Port of Koper

## 1 Uvod

Antropogena vegetacija je rezultat človekovega delovanja. Oblikujejo jo motnje, ki spremenijo rastišče in omogočijo naselitev rastlinskih vrst, ki so na tako rastišče prilagojene. Sukcesija in ponovne motnje nato povzročijo izrazito mozaičnost antropogenih rastišč (ŠILC 2010). V Sloveniji so tujerodne vrste pogoste v naravnih in sonaravnih habitatih (obrežni pasovi in poplavni močvirni gozdovi). Najbolj pogoste so v naseljih, kjer se tujerodne vrste tudi prvič pojavljajo, nato ustalijo in pričnejo širiti na druga rastišča (ZELNIK 2012).



**Slika 1:** Lokacije proučevanih sestojev v Luki Koper. Številke predstavljajo popise v Preglednici 1  
**Figure 1:** Localities of researched stands in the Port of Koper. Numbers refer to relevés in Table 1

Luka Koper je bila ustanovljena leta 1957 in je eno najpomembnejših večnamenskih tovornih pristanišč v Severnem Jadranu. Pristaniške dejavnosti pretovora in skladiščenja se izvajajo na enajstih specializiranih terminalih in so lahko vstopna točka za potencialno invazivne vrste. Floro Luke Koper je podrobno opisala BALANT (2011), ki je predstavila seznam taksonov na različnih delih pristanišča, ogrožene in invazivne rastlinske vrste. Določene floristične in vegetacijske raziskave antropogenih rastišč v okolici luke so opravil tudi WRABER (1982), ČARNI (1996), ČARNI (1997), LEŠNIK (2009), GLASNOVIĆ & JOGAN (2009) in GLASNOVIĆ & FIŠER PEČNIKAR (2010).

Namen članka je predstaviti antropogene rastlinske združbe v Luki Koper, v katerih prevladujejo tujerodne rastlinske vrste.

## 2 Metode

Vegetacijo smo proučevali po srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964, MAAREL VAN DER 2005), za uvrstitev določenih združb smo uporabili deduktivno metodo (ŠILC 2001). Nomenklatura rastlinskih vrst je v skladu z delom MARTINČIČ & AL. (2007), nomenklatura sintaksonov pa z ŠILC & ČARNI (2012). Popisi so shranjeni v Vegetacijski podatkovni bazi Slovenije (ŠILC 2012) z številkami 19260-19267.

### 3 Rezultati in diskusija

V pristanišču smo naredili osem vegetacijskih popisov na različnih rastiščih in našli 5 različnih rastlinskih združb (Slika 1).

Nahajališče, koordinate, datum:

1. Koper, Luka Koper, ob mostu čez Rižano, pri lesnem terminalu, pohojeno, 45°33'32.75", 13°44'54.62", 12. 09. 2011
2. Koper, Luka Koper, navožen odpadni material (asfalt), 45°33'31.90", 13°45'06.33", 12. 09. 2011
3. Koper, Luka Koper, tekoči terminal, gruč, košeno najmanj 2x, 45°33'34.78", 13°44'11.93", 12. 09. 2011
4. Koper, Luka Koper, lesni terminal, ob Rižani, gruč, ob železnici, 45°33'31.28", 13°45'08.54", 12. 09. 2011
5. Koper, Luka Koper, lesni terminal, navožen pesek za cesto v nastajanju, 45°33'31.21", 13°45'17.50", 12. 09. 2011
6. Koper, Luka Koper, ob naftovodu, pesek, 45°33'26.98", 13°45'26.55", 12. 09. 2011
7. Koper, Luka Koper, terminal za tekočine, gruč, 45°33'34.75", 13°44'09.52", 12. 09. 2011
8. Koper, Luka Koper, tekoči terminal, gruč, odprto, 45°33'35.59", 13°44'08.38", 12. 09. 2011

**Preglednica 1:** Popisi antropogenih združb, v katerih prevladujejo tujerodne vrste, v Luki Koper

**Tabela 1:** Relevés of anthropogenic vegetation dominated by alien species, in the Port of Koper

Zaporedna številka	1	2	3	4	5	6	7	8
Velikost popisne ploskve (m <sup>2</sup> )	8	8	8	6	8	4	30	12
Nadmorska višina (m)	5	5	2	2	2	5	6	5
Lega	W	SE	.	.	.	SE	.	NW
Naklon (stopinje)	45	2	.	.	.	2	.	3
Pokrovnost (%)	30	40	60	40	80	80	30	60
<b>Diagnostične vrste</b>								
<i>Xanthium italicum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia maculata</i>	.	3	.	.	1	.	+	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	+	3	.	.	.	.	.
<i>Sporobolus neglectus</i>	.	.	.	3	.	+	.	.
<i>Senecio inaequidens</i>	.	+	+	.	4	3	1	2
<i>Aster squamatus</i>	.	.	.	.	+	.	2	1
<b>Polygono-Poetea</b>								
<i>Plantago major</i>	.	+	.	.	+	.	.	+
<b>Stellarietea mediae</b>								
<i>Setaria viridis</i>	+	+	1	2	.	1	+	2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	.	+	+	+	.	+	+	+
<i>Conyza canadensis</i>	.	+	.	+	1	.	+	.

Zaporedna številka	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Setaria pumila</i>	1	+	.	.	.	.	.	+
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	2	.	.	.	+	+
<i>Lepidium graminifolium</i>	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Sorghum halepense</i>	.	.	.	.	+	+	.	1
<i>Solanum nigrum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Picris echioides</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Panicum capillare</i>	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Lepidium virginicum</i>	.	.	+	1	.	.	.	.
<b>Artemisietea</b>								
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	1	1	+	2
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Lactuca saligna</i>	.	.	.	.	+	.	+	+
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	+
<b>Galio-Urticetea</b>								
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	+	+	+	.
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>								
<i>Plantago lanceolata</i>	.	1	+	+	+	+	.	1
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Rumex crispus</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Crepis taraxacifolia</i>	.	+	.	.	1	.	+	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	+	1	.	+
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<b>Koelerio-Corynephoretea</b>								
<i>Sanguisorba muricata</i>	.	.	+	.	+	3	.	+
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	+	.	+	.	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<b>Ostale</b>								
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	+	1	.	1	.	1	+
<i>Coryza sumatrensis</i>	.	.	+	.	+	.	+	.
<i>Phragmites australis</i>	+	.	.	.	.	.	1	.

Vrste, ki se v tabeli pojavljajo samo enkrat:

*Polygonum arenastrum* 5: +; *Euphorbia prostrata* 6: +; *Anisantha madritensis* 7: +; *Eragrostis minor* 7: +; *Sonchus oleraceus* 2: +; *Sisymbrium orientale* 2: +; *Cirsium vulgare* 2: +; *Amaranthus albus* 6: +; *Echinochloa crus-galli* 4: +; *Portulaca oleracea* 5: +; *Silene latifolia* ssp. *alba* 3: +; *Tussilago farfara* 2: +; *Verbascum blattaria* 3: +; *Dipsacus fullonum*

3: +; *Linaria vulgaris* 6: +; *Eupatorium cannabinum* 2: +; *Artemisia verlotiorum* 3: +; *Calystegia sepium* 4: +; *Lolium perenne* 2: +; *Taraxacum officinale* 1: +; *Reseda lutea* 7: +; *Arenaria serpyllifolia* 2: +; *Populus nigra* 2: +; *Platanus orientalis* 2: +; *Scabiosa triandra* 3: +; *Ulmus minor* 4: +; *Rosa* sp. 3: +; *Epilobium angustifolium* 6: +; *Centaurea bracteata* 3: +; *Verbascum thapsus* 1: +; *Peucedanum venetum* 3: +; *Microrrhinum litorale* 2: +.

*Xanthium italicum* je neofit, ki ravno tako lahko dominira v sestojih, vendar se naseljuje na novih nasipališčih, kjer gradi združbe z enoletnimi plevelnimi vrstami. Običajno ga v Sloveniji najdemo na prodiščih in drugih motenih rastiščih ob vodotokih (PETKOVŠEK 1966, MEZNARIČ 2008). V pristanišču (pa tudi na okolni Bonifiki v Kopru) je pogost na sveže odloženih gradbenih odpadkih. Zaenkrat te sestoje uvrstimo kot TZ *Xanthium italicum*-[*Stellarietea mediae*].

Združbo, v kateri dominira vrsta *Euphorbia maculata*, uvrstimo v asociacijo *Portulaco-Euphorbietum maculatae*. Naseljuje topla rastišča na skeletnih tleh, ki so močno pohojena. V Sloveniji so to asociacijo proučevali ŠILC & KOŠIR (2006) in ŠILC (2009).

V pristanišču je ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) pogosta, a gradi večje sestoje predvsem na terminalu za tekočine, na gruščnatem rastišču (BALANT 2011). Pelinolistna ambrozija je v Sloveniji izrazita invazivna vrsta, ki povzroča veliko gospodarsko škodo. Vrsta se je razširila iz ruderalnih rastišč v Sloveniji (ob cestah, na grušču) na kmetijske površine (LEŠNIK 2009). Zato so prve opisane sestoje ambrozije uvrščali v asociacijo *Odontito-Ambrosietum* (ŠILC 2002), ki spada v zvezo *Dauco-Melilotion*, vendar se sestoji, ki jih najdemo na obdelanih tleh, floristično razlikujejo in so potrebne dodatne raziskave, saj sta to verjetno dve združbi iz različnih razredov. Poleg tega se vrsta v Sloveniji kot spremljevalka ali slučajnica pojavlja v številnih drugih rastlinskih združbah.

Na terminalu za tekočine smo popisali tudi sestoj, v katerem prevladuje plodomet (*Sporobolus neglectus*). Te vrste BALANT (2011) v svojem seznamu ne navaja. Prezrti plodomet se pojavlja na pustih peščenih tleh (MARTINČIČ & al. 2007), medtem ko na obdelanih tleh ne gradi ustaljenih sestojev (LEŠNIK 2009). Opisani sestoj gradijo predvsem plevelne vrste in ga zato zaenkrat uvrščamo kot TZ *Sporobolus neglectus*-[*Stellarietea mediae*].

Neofitska vrsta *Senecio inaequidens* je ena najbolj invazivnih tujerodnih vrst zaradi svoje ekološke plastičnosti in razmnoževalnih sposobnosti. V pristanišču gradi goste sestoje, zato bi bilo potrebno njeno zatiranje (BALANT 2011), saj je vrsta ena najbolj invazivnih v submediteranu (POLDINI 2009). Vrsta postaja tudi že gospodarsko problematična, saj že prehaja iz ruderalnih sestojev na obdelovane površine (LEŠNIK 2009).

Pojavljanje in invazija vrste *Senecio inaequidens* v Evropi in predvsem v Nemčiji je zelo dobro dokumentirana (BORNKAMM 2002). Vrsta se pojavlja v številnih vegetacijskih razredih: *Chenopodietea*, *Plantaginetea*, *Artemisietea*, *Sedo-Scleranthetea*, *Agropyretea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, obrobno tudi v *Agrostietea stoloniferae*, *Bidentetea*, *Epilobietea* in *Salicetea purpureae*, kar samo potrjuje njeno ekološko plastičnost. Sestoje v koprskem pristanišču zaenkrat lahko uvrstimo v zvezo *Dauco-Melilotion*, ki je značilna kserofilna ruderalna vegetacija dvoletnic (ŠILC & ČARNI 2012). V Sloveniji ni drugih objavljenih vegetacijskih popisov, kjer se pojavlja *Senecio inaequidens*. Pomembno je omeniti, da se v teh sestojih pojavlja z večjo pokrovnostjo tudi neofit *Aster squamatus*, ki lahko gradi tudi samostojne sestoje (LEŠNIK 2009). Vrsto je v bližini popisal WRABER (1982) na podobnih ruderalnih rastiščih.

Vegetacijske raziskave rastlinskih združb, v katerih se pojavljajo tujerodne vrste, so pomembne ne le zaradi ugotavljanja njihovega pojavljanja, temveč predvsem zaradi prehajanja tujerodnih vrst v različne rastlinske združbe in njihovega spreminjanja naravnih združb. Poleg tega tujerodne vrste lahko s časom spremenijo svojo ekološko nišo, se pojavljajo bolj množično in tudi v drugih združbah, obenem pa postanejo gospodarsko škodljive.

## Summary

Anthropogeneous vegetation is a result of human activities and is mostly formed by different disturbances. Alien species are very frequent in synanthropic habitats where they usually first appear, settle and then spread into other sites. The Port of Koper is one of most important cargo ports in North Adriatic and activities related to transshipment and warehousing are entry point for potential invasive alien species. In the Port of Koper we found five anthropogenous plant communities that are dominated by alien plant species: *Xanthium italicum*, *Euphorbia maculata*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Sporobolus neglectus*, *Senecio inaequidens*, and *Aster squamatus*. Stands dominated by *Xanthium italicum* are classified into *Xanthium italicum*-[*Stellarietea mediae*] and are found on rubble. The association *Portulaco-Euphorbietum maculatae* is found on warm, trampled sites with skeletal soils. *Ambrosia* is common in port but its stands are found mainly in the terminal for liquids.

Currently all stands in Slovenia are classified into *Odontito-Ambrosietum* but further research is needed to find out phytosociological affiliation of ambrosia. Stands of *Sporobolus neglectus* are found on barren sandy soils and we classify them into *Sporobolus neglectus*-[*Stellarietea mediae*]. *Senecio inaequidens* is very invasive aliens species found several plant communities. In the port builds dense stands and we currently classify them into the alliance *Dauco-Melilotion*. Vegetation research of plant communities with alien species is important to determine their spread but also to monitor their transition into various plant communities and change of natural vegetation.

## Zahvala

Zahvaljujemo se Luki Koper, predvsem sodelavcem iz Službe za varovanje zdravja zaposlenih in ekologijo, ki so nam omogočili delo v pristanišču.

## 4 Literatura

- BALANT, M., 2011: Floristična raznolikost antropogenih ekosistemov koprškega pristanišča kot priložnost in tveganje. Univerza na Primorskem, 74 s.
- BORNKAMM, R., 2002: On the phytosociological affiliations of an invasive species *Senecio inaequidens* in Berlin. *Preslia* 74: 395–407.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, 865 s.
- ČARNI, A., 1996: Thermophilous vegetation of trampled habitats in Istria (Croatia and Slovenia). *Biologia* 51 (4): 405–409.
- ČARNI, A., 1997: The *Hordeetum murini* and *Lepidio drabae-Agropyretum* in the coastal part of Slovenia. *Annales* 11: 39–42.

- GLASNOVIĆ, P. & Ž. FIŠER PEČNIKAR, 2010: *Akebia quinata* (Houtt.) Dcne., nova vrsta v slovenski flori, ter prispevek k poznavanju neofitske flore Primorske. Hladnikia 25: 31–43.
- GLASNOVIĆ, P. & N. JOGAN, 2009: Flora okolice Ankarana (kvadranta 0448/1 in 0448/2). Scopolia 67: 1–86.
- LEŠNIK, M., 2009: Nove plevelne vrste v Sloveniji-ocena dinamike prehoda iz ruderalnih v plevelne združbe njiv in trajnih nasadov. Zbornik predavanj in referatov 9. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, 299–308.
- MAAREL VAN DER, E., 2005: Vegetation ecology. Blackwell, 359 s.
- MARTINČIČ, A. & al., 2007: Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška založba Slovenije, 845 s.
- MEZNARIČ, M., 2008: Vegetacija prodišč v odvisnosti od strukture in višine prodišč na primeru srednje Drave. Univerza v Mariboru, Maribor, 162 s.
- PETKOVŠEK, V., 1966: Prispevek k poznavanju vegetacije rečnih obrežij v Sloveniji. Biološki vestnik 14: 37–44.
- POLDINI, L., 2009: Guide alla flora-IV, La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia, Lo stato dell'ambiente. Edizioni Goliardiche, 731 pp.
- ŠILC, U., 2001: Združba z vrsto *Festuca rubra* kot dominantno vrsto na cestnih brežinah. Hladnikia 12–13: 79–86.
- ŠILC, U., 2002: *Odontito-Ambrosietum* Jarolímek et al. 1997 - a ruderal association new to Slovenia. Acta botanica Croatica 61 (2): 179–198.
- ŠILC, U., 2009: Vegetation of the Žale cemetery (Ljubljana). Hacquetia 8 (1): 41–48.
- ŠILC, U., 2010: Synanthropic vegetation: pattern of various disturbances on life history traits. Acta Botanica Croatica 69 (2): 215–225.
- ŠILC, U., 2012: Vegetation database of Slovenia. Biodiversity & Ecology 4: 428.
- ŠILC, U. & A. ČARNI, 2012: Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia. Hacquetia 11 (1): 113–164.
- ŠILC, U. & P. KOŠIR, 2006: Synanthropic vegetation of the city of Kranj (central Slovenia). Hacquetia, 5 (1): 213-231.
- WRABER, T., 1982: *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron. tudi v Sloveniji (Prispevek k poznavanju adventivne flore koprškega). Biološki vestnik 30 (2): 125–126.
- ZELNIK, I., 2012: The presence of invasive alien plant species in different habitats: case study from Slovenia. Acta biologica Slovenica 55 (2): 25–38.