

Podzemna detelja (*Trifolium subterraneum* L.) – ponovno najdena v Sloveniji

Subterranean Clover (*Trifolium subterraneum* L.) – found again in Slovenia

DOMINIK PETKO¹ & TINKA BAČIČ²

¹ Zavrh 61b, 2232 Voličina

² Oddelek za biologijo Biotehniška fakulteta, Večna pot 111, 1000 Ljubljana

Izvleček

Podzemna detelja (*T. subterraneum*) je vrsta kamnitih, suhih travnikov v submediteranskem fitogeografskem območju in v Sloveniji velja za izumrlo vrsto. Edina do letos znana nahajališča vrste so s konca 19. stoletja, s Primorske. Pomladi 2022 je bila podzemna detelja (*T. subterraneum* s. str.) najdena v Zavrhu pri Lenartu v Slovenskih goricah, kjer uspeva na manjšem ekstenzivnem travniku na nekarbonatni podlagi, in v Koprju. Populacijo iz Zavrha smo opazovali v vegetacijski sezoni 2022, revidirali pole s podzemno deteljo v herbariju LJU ter pregledali botanično literaturo in spletne vire, da bi ugotovili, kako je s pojavljanjem in statusom vrste v sosednjih deželah. Podzemno deteljo promovirajo kot krmino rastlino, rastlino za ozelenjevanje in zeleno gnojenje. Menimo, da je bila nenamerno vnešena na travnik v Zavrhu z območij, kjer jo gojijo. Menimo, da se vrsta pri nas pojavlja prehodno in pričakujemo nadaljnje najdbe v kulturni krajini, na cestnih robovih, motenih oz. degradiranih površinah, in tudi na traviščih.

Ključne besede

Flora Slovenije, rdeči seznam, podzemna detelja, *Trifolium subterraneum*

Abstract

Subterranean clover (*T. subterraneum*) is a species of stony and dry meadows in the submediterranean phytogeographic region and is listed as an extinct species (Ex) in the Slovenian Red List. Until now, the only known localities of the species are in Primorska region, from the end of the 19th century. In spring 2022, *T. subterraneum* s. str. was found in Zavrh near Lenart in Slovenske gorice, where it thrives on an extensive meadow on a non-carbonate ground, and in Koper. We monitored the population in Zavrh in the 2022 vegetation season, revised the material from herbarium LJU and reviewed the relevant botanical literature and online sources to learn about the occurrence and status of the species in the neighbouring countries. Underground clover is widely promoted for commercial use as a fodder plant and a plant for greening and soil enrichment, so the seeds were most likely unintentionally brought to the meadow in Zavrh from the areas where the species is cultivated. We think that Subterranean clover thrives in Slovenia as a casual species. We expect further finds in the cultural landscape, on roadsides, disturbed or degraded areas, and also on grasslands.

Key words

Flora of Slovenia, Red List, Subterranean clover, *Trifolium subterraneum*

1 UVOD

1.1 Podzemna detelja v Sloveniji

Podzemna detelja (*T. subterraneum*) je v Rdečem seznamu praprotnic in semenk (ANONYMOUS 2002) navedena kot izumrla vrsta (Ex). V Mali flori Slovenije preberemo, da je to vrsta kamnitih, suhih travnikov v submediteranskem fitogeografskem območju (MARTINČIČ, 2007). Edina do zdaj znana nahajališča vrste so s konca 19. stoletja, s Primorske: iz Izole, Lucije, Sečovelj in Dragonje (WRABER & SKOBERNE 1989), kakor prikazuje tudi zemljevid razširjenosti v Gradivu za atlas flore Slovenije (JOGAN & al. 2001). Navedbe temeljijo na starih podatkih: STEFANI (1895) navaja vrsto za Lucijo in Sečoveljsko dolino, POSPICHAL (1898) za Izolo in območje med Savudrijo in Kaštelom, MARCHESETTI (1896–97) piše, da uspeva v Sečoveljski dolini pod Kaštelom. Od takrat podzemna detelja po nam dostopnih podatkih v Sloveniji ni bila več opažena. V letu 2022 je vrsto našel prvi avtor tega prispevka v Slovenskih gorah in jo nabral za svoj študentski herbarij v okviru študija biologije na Biotehniški fakulteti.

Namen naše raziskave je bil najti razlago, zakaj se je ta evrimediteranska vrsta pojavila v delu Slovenije, ki je oddaljen od krajev, kjer je bila vrsta najdena pred več kot stoletjem, in na rastišču, ki ne ustreza do sedaj znanim rastiščem vrste v Sloveniji. Raziskava je obsegala tako pregled pol s podzemno deteljo v herbariju LJU, pregled literature, spletnih virov ter podatkov o razširjenosti vrste v podatkovni zbirki CKFF, kot tudi popis vrst na novem nahajališču in spremljanje populacije v vegetacijski sezoni 2022.

1.2 Značilnosti skupine podzemne detelje in razlikovanje med malimi vrstami

Ime vrste (*subterraneum* – podzemna) izhaja iz podzemnega razvoja semen (geokarpija), v čemer je podzemna detelja edinstvena med deteljami. Razrast je nizka, plazeča z živicami. Posamezna rastlina požene poganjek z listi in socvetjem, ostali plazeči del pa ima le poganjke z listi. Rastline z novoodkritega nahajališča so bile visoke okoli 3–10 cm, stebila so bila polegla do kipeča, bolj ali manj gosto štrleče dlakava, socvetja so bila redkocvetna, z le po 2–3 8–12 mm dolgimi cvetovi, v premeru niso presegala cca. 1 cm. Naše rastline ustrezajo značilnostim, ki jih podajajo ROTTENSTEINER (2014), AESCHIMANN & al. (2004) in COOMBE (1968), le da so tam navedeni intervali mer nekoliko večji. Vrsta je enoletnica, ki uspeva tako na karbonatni kot nekarbonatni podlagi, v kolinskem pasu (AESCHIMANN & al. 2004). COOMBE (1968) navaja, da je vrsta izredno variabilna, kar se tiče velikosti njenih vegetativnih delov.

Za skupino podzemne detelje (kompleks *T. subterraneum*) PIGNATTI (2017) navaja naslednje značilnosti: socvetja z 2–3 plodnimi cvetovi (redko do 7); sterilni cvetovi so vidni po koncu cvetenja, razvijejo se v sredini: videti so kot čaše brez venca, z nitastimi zobci, ki so združeni v nekakšen čop; v času plodenja so peclji nagnjeni navzdol, (enosemnski) strok pa je na tleh ali zakopan v zemljo. V delu Flora d'Italia (PIGNATTI 2017) so za kompleks navedene 3 vrste: *T. subterraneum* L., *T. yanninicum* (Katzn. et Morley) Morley (syn. *T. subterraneum* subsp. *yanninicum* Katzn et Morley) in *T. brachycalycinum* (Katzn. et Morley) Morley. Razlike med njimi prikazuje Preglednica 1.

Preglednica 1: Razlike med tremi vrstami kompleksa *Trifolium subterraneum*, ki uspevajo v Italiji (povzeto po PIGNATTI 2017)

Table 1: The differences between 3 species of the complex *Trifolium subterraneum*, that thrive in Italy (according to PIGNATTI 2017)

	<i>T. subterraneum</i> s. str.	<i>T. yannanicum</i>	<i>T. brachycalycinum</i>
dlakavost rastline	štrleče dlakava	v splošnem gola	bolj ali manj gola
ožiljenost čaše	žile vzdolžne, prečnih prog oz. gub ni	žile vzdolžne, s prečnimi progami	žile komaj vidne
strok	čaša povsem prekriva zrel strok	čaša povsem prekriva zrel strok	čaša prekriva zrel strok le v spodnjem delu, do 1/3 njegove dolžine
rastišče	sušna območja (silikat)	pašniki, na katerih v deževnem delu sezone zastaja voda	travniki z enoletnicami na tleh, ki so pomladi vlažna (silikatna in karbonatna podlaga)
razširjenost	evrimediteranska vrsta	vzhodnosredozemska vrsta	vzhodnosredozemska vrsta

NIKOLIĆ (2020) omenja poleg tipske podvrste in *T. yannanicum* tudi podvrsto *T. subterraneum* L. ssp. *oxaloides* Nyman in navaja, da pri njej čaša ni prečno gubasta in da prekriva zrel strok le v spodnjem delu, do tretjine (redko do polovice) njegove dolžine.

1.3 Razširjenost vrste v Evropi in v svetu, njena naturalizacija in naravovarstveni status v svetu

COOMBE (1968) navaja, da je vrsta razširjena na suhih travnatih površinah, pogosto na peščenih tleh, v Južni in Zahodni Evropi, severno do Anglije, Nizozemske in JV Madžarske, ter v JZ Aziji, Severni Afriki in Makaroneziji. GROOM (2012) navaja naslednje države, kjer naj bi bila vrsta domorodna: Albanija, Alžirija, Azerbajdžan, Belgija, Bolgarija, Ciper, Francija, Grčija, Madžarska, Irak, Irska, Italija, Libanon, Malta, Maroko, Nizozemska, Portugalska, Romunija, Španija, Tunizija in Ukrajina. V soseščini uspeva na Hrvaškem, z večino nahajališč v obalnih predelih, le redko v notranjosti (NIKOLIĆ 2015). Na Madžarskem (BARTHA & KIRÁLY 2015) je bila vrsta zabeležena le z nekaj nahajališči na JV delu ozemlja, daleč od Slovenije; uvrščena je tudi na madžarski rdeči seznam kot zavarovana in prizadeta vrsta (KIRÁLY 2007).

V zadnjih desetletjih se je vrsta s pomočjo človeka razširila še bolj, saj se je izkazalo, da je izjemno uporabna kot krmna vrsta zaradi svoje nezahtevnosti oz. ekološke prilagodljivosti in se dobro obnese tudi na degradiranih območjih (VASILJEVA, V., E. VASILJEV & TZONEV 2016). Vnesena in naturalizirana je v Avstraliji, Belorusiji, Etiopiji, Indiji, Keniji, Južni Afriki in v Združenih državah Amerike (GROOM 2012). PIGNATTI (2017) piše, da so oblike, ki spadajo v kompleks *T. subterraneum*, bile uvedene v Avstraliji kot kрма za ovce in se jih zdaj goji v velikem obsegu, v polsušnem pasu pa je vrsta popolnoma naturalizirana. Vrsta

je bila kot krmna rastlina vnešena tudi na Portugalsko in v nekatere druge evropske regije (POLDINI 2009). Za ozelenjevanje vmesnih površin in za bogatenje tal z dušikom (fiksacija zračnega dušika) podzemno deteljo uporabljajo tudi v Avstriji in Nemčiji (GROSSE & HESS, 2018, BARESEL 2014).

Vrsto so v Avstriji prvič opazili l. 2014 – na nahajališču je uspevala v letih 2014, 2015 in 2016, potem je izginila (LUGMAIR 2021), pojavljanje je bilo torej prehodno. Avtor meni, da je seme podzemne detelje prišlo na nahajališče z gradbenimi stroji in ne z mešanico semen za ozelenjevanje, saj so bila v ta namen v 2012 uporabljena semena rastlin z gornjeavstrijskih travnikov (LUGMAIR 2021).

Za IUCN Rdeči seznam je bila vrsta ocenjena v letu 2010 in bila označena kot »Least Concern« (GROOM 2012).

2 MATERIALI IN METODE

Pregled herbarijskega materiala je bil opravljen v univerzitetnem herbariju LJU na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete. Ves dostopni material smo pregledali in določili do nivoja malih vrst agregata *T. subterraneum*. Uporabljali smo stereomikroskop in določali po opisih v delu Flora d'Italia (PIGNATTI 2017).

Na terenu smo 19. junija 2022 popisali vrste, ki uspevajo na delu travnika, kjer raste podzemna detelja (Zavrh, Lenart v Slovenskih goricah) in ocenili velikost sestoja. Pri domačinih smo se pozanimali, kako je bilo to območje rabljeno v preteklih letih. Dne 21. oktobra 2022, smo nahajališče ponovno obiskali in nabrali zrele plodove. Nekaj dodatnih vrst smo popisali še 6. novembra 2022.

3 REZULTATI

3.1 Opis nahajališča vrste

9461/3 Slovenija: Štajerska: Lenart v Slovenskih goricah, Zavrh, travnik blizu hiše s hišno številko Zavrh 61b, ekstenzivni travnik, 338 m n. m. Leg. & det. Dominik Petko, cvetoči nabirek – 1. maj 2022, plodovi – 21. oktober 2022 (LJU 10147391).

Nahajališče leži v subpanonskem fitogeografskem območju. Travnik, na katerem je bila vrsta najdena, obsega približno 750 m². Pred približno 15 leti je bila na tem območju njiva, kjer so gojili koruzo, peso, pšenico in krompir. Nato se je obdelovanje te površine opustilo in so se tla zarasla. Danes gre za večkrat letno košen, negnojen travnik (38.2 Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travnik po JOGAN & al. (2004), ob robu katerega gojijo tudi sadna drevesa (hruška, jablana, marelica) in grme (borovnice, maline, ribez). V zadnjih 10 letih tukaj ni bilo uporabljenih nobenih sejalnih mešanic; če so bile uporabljene v preteklosti, se je morala vrsta torej obdržati že več kot eno desetletje. Travnik se nahaja 70 m južno od glavne ceste. Na zahodni strani travnika je tik ob njem makadamska cesta, kjer ni gostega prometa. Ob tej cesti se nahaja kmetijska površina, katere zgodovina oz. trenutna uporaba raznih gnojil ali sejalnih mešanic ni znana.

Ko je bila rastlina najdena, torej v začetku maja 2022, je bil sestoj majhen in zelo zgoščen, do srede junija pa se je detelja razrasla po večji površini in sestoj je postal rahlejši.

Detelja se je razraščala v različno velikih zaplatah, v povprečju je obsegala na površini dveh m² približno 25% površine, kar je 0,5 m². Zaradi tipa rasti je število primerkov težko določljivo. Na površini, kjer je rasla podzemna detelja, smo popisali naslednje vrste: *Cerastium holosteoides*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis biennis*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Hypochaeris radicata*, *Holcus lanatus*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Malva sylvestris*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Rumex obtusifolius*, *Setaria pumila*, *Silene latifolia*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense* in *Vicia cracca*. Nekaj metrov južneje je travnik bolj suh, vendar tam ni bilo najdenega nobenega primerka podzemne detelje. V času junijskega popisa je podzemna detelja še vedno cvetela in se razraščala po še večjem območju kot ob obisku maja.

Dne 22. oktobra 2022, je bila vrsta na terenu še vedno prepoznavna, vendar sestoj ni bil več tako opazen (počasi propada). Rastline so že odplodile in v tem času smo dopolnili majski nabirek še s stroki, ki so ležali prosto na tleh oz. malo zakopani v zemljo na lokaciji sestoja. Razširjevalna enota je sestavljena iz posušenega socvetja: nekaj strokov (1–2) obdajajo sterilni cvetovi s krepkimi čašnimi zobci. Cela struktura je bodeča na način, da se lahko oprime živalske dlake. Diaspor je bilo na območju sestoja zelo veliko, bile so med rušo, na in plitvo v tleh.

3.2 Revizija herbarijskega materiala iz herbarija LJU

Izkazalo se je, da v herbariju LJU ni materiala iz Slovenije, izjema so le pole z novoodkritega nahajališča. Nabirek iz Slovenskih goric smo po dlakavosti in znakih na čaši določili za *T. subterraneum* s. str.. Jeseni smo iz populacije pridobili tudi zrele plodove in smo lahko preverili, ali čaša povsem pokriva zrel strok ali le njegov spodnji del, kar je pomemben znak pri razlikovanju malih vrst oz. podvrst (Preglednica 1). Izkazalo se je, da časa strok povsem prekriva in tako ni dvoma o pravilnosti določitve rastlin z novoodkritega nahajališča – gre za vrsto *T. subterraneum* s. str. in ne za kateri drugi takson iz tega sorodstva.

Pregledali in določili smo tudi devet herbarijskih pol, ki so bile nabrane v tujini: na Hrvaškem (4 pole iz Istre), v Makedoniji, Italiji, Franciji in Alžiriji. Vse pregledane nabirke smo določili kot tipsko vrsto *T. subterraneum* s. str. Določitve so se ujemale tudi s podatkom o rastišču, navedenim na etiketah (kjer so bila le-ta navedena), torej da tipska vrsta raste na sušnih rastiščih.

3.3 Druge recentne navedbe za Slovenijo

Ob pregledu spletnih virov in pri povpraševanju glede vrste pri kolegih botanikih, se je izkazalo, da je bila vrsta v recentnem času v Sloveniji vsaj dvakrat opažena. Peter Glasnovič je podzemno deteljo pomladi l. 2022 nabral v Kopru: Koper, Semedela, zelenica, leg. & det. P. Glasnovič, 14. 4. 2022 (fotoarhiv avtorja; herbarijski primerek je shranjen v herbariju Univerze na Primorskem).

Na GBIF je objavljeno opažanje za Slovenijo, in sicer s Krasa (25. april 2022) (<https://www.gbif.org/species/5359330>, AFFOUARD & al. 2022), gre za podatek, pridobljen prek aplikacije PlantNet (Pl@ntNet automatically identified occurrences). Iz navedbe ni razvidno, ali gre za gojene rastline ali podivjano pojavljanje.

4 DISKUSIJA

Vrsta se je pri nas na Primorskem pred dobrim stoletjem pojavila le prehodno, glede na to, da je do letošnje najdbe v Kopru nihče ni potrdil, čeprav je območje pogosto obiskano s strani terenskih botanikov. Njeno pojavljanje lahko opišemo podobno, kot POLDINI (2009) opisuje pojavljanje vrste na območju Krasa med Trstom in Gorico: kot efemerno (naključno, sporadično), vrsta pa naj bi bila vnesena, s subspontanim pojavljanjem, čeprav je v Italiji sicer domorodna (GROOM 2012). Tudi v delu *La flora aliena nel Friuli Venezia Giulia* (BUCCHERI & al. (2018) je vrsta označena kot prehodna in naj ne bi bila potencialno invazivna, o čemer avtorji sklepajo na osnovi funkcionalnih in morfoloških značilnosti vrste, stopnje razširjenosti, habitatnih tipov, v katerih se vrsta širi, in opažanj s terena.

Na nahajališču v Slovenskih goricah bomo v prihodnje spremljali stanje populacije, obenem pa bomo pozorni na pojav novih populacij kjerkoli v Sloveniji. Pričakujemo, da bo štajerska populacija obstala nekaj let, potem bo verjetno propadla. Prepričani smo, da je vrsto na štajersko nahajališče vnesel človek, sicer ne namerno in ne neposredno na nahajališče (glede na navedbe domačinov). Verjetno se zdi, da je prišla s kmetijsko mehanizacijo z območij, kjer je bila namerno posejana. Tudi v Sloveniji namreč vrsto promovirajo in prodajajo kot krmno rastlino. Kot lahko preberemo v Velikem kmetijskem katalogu podjetja Semenarna Ljubljana (ANON. 2019), vrsto odlikuje predvsem to, da je prezimna in hitro rastoča, da sama zaseje seme in se lahko uporablja kot večletna rastlina. Glede rastnih razmer naj bi bila nezahtevna, rasla naj bi do 2000 m nadmorske višine. Primerna naj bi bila za pridelovanje krme, zlasti za jesensko pašo, in ker ustvarja gosto rušo in ima široko razvejen koreninski sistem, naj bi nudila tlom stalen izvor organske snovi. Semenarna priporoča vrsto zlasti za setev v mešanica za podor in v mešanica, kjer želimo preprečiti erozijo s čim manj pogosto košnjo (vinogradi, sadovnjaki). Tako na primer je seme podzemne detelje del mešanice semen nizkih vrst trav in podzemne detelje, ki jo ponujajo na domači strani Vrtnega centra Kalia (https://www.kalia.si/POSEBNE-MESANICE_1/GORCA-1-kg/), kot mešanico, primerno za zatravitev medvrstnih prostorov v sadovnjakih in vinogradih. Na spletu lahko preberemo, da je podzemna detelja priporočljiva tudi za zeleno gnojenje vrtov (<https://zelenisvet.com/rastline-za-zeleno-gnojenje/>).

Morda je vrsta že zdaj bolj razširjena kot kažejo obstoječi podatki, in ostaja prezrta. Pričakujemo, da bo vrsta še pogosteje sejana v vinogradih, sadovnjakih, po vrtovih in njivah, in če se bo širila, se bo širila od tam na sosednje površine, najbrž na cestne robove, motene oz. degradirane površine in tudi na travišča. Prenašala se bo z (nehotno) pomočjo človeka, npr. na gumah vozil, z odlaganjem prsti in podobno, verjetno pa tudi z epizoohorijo, če sklepamo po videzu diaspor. Če se bo vrsto prodajalo in gojilo še naprej, bo tudi v prihodnje znova in znova vnašana v okolje, in možnosti, da se v naravi ustali in obstane, bodo dobre.

5 SUMMARY

According to MARTINČIČ (2007), subterranean clover (*T. subterraneum*) is a species of stony, dry meadows in the submediterranean phytogeographic region and is listed as an extinct species (Ex) in the Slovenian Red List (ANONYMOUS 2002). Until now, the only known localities of the species are in Primorska region, from the end of the 19th century (WRABER & SKOBERNE 1989) – since then, according to the data available to us, the species has not been observed in Slovenia.

The species was found in Zavrh near Lenart in Slovenske gorice in May 2022, where it thrives on a patch of an extensive meadow on a non-carbonate ground, together with the species *Cerastium holosteoides*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis biennis*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Hypochaeris radicata*, *Holcus lanatus*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Malva sylvestris*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Rumex obtusifolius*, *Setaria pumila*, *Silene latifolia*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense* and *Vicia cracca*.

Since there are several small species or subspecies (PIGNATTI 2017) in the complex of subterranean clover, we precisely determined the plants from Slovenske gorice and revised the herbarium material of *T. subterraneum* from Slovenia in the LJU herbarium. All material examined belonged convincingly to the type species.

We checked relevant websites and asked some slovenian field botanists about the occurrence of the species in Slovenia. It turned out that the species has been observed at least twice in Slovenia recently. Peter Glasnovič collected it in Koper, in the spring 2022 (Semedela); the herbarium specimen is stored in the herbarium of the University of Primorska and GBIF has published an observation for Slovenia, from the Karst (April 25, 2022) (AFFOUARD & al. 2022).

In order to explain the occurrence of the species in the subpannonian phytogeographical area, we asked the locals about the use of the meadow where we found the species, monitored the population in the 2022 vegetation season, and reviewed the relevant botanical literature and online sources to learn about the occurrence and status of the species in neighbouring countries.

COOMBE (1968) states that the species is widespread in dry grasslands, often on sandy soils, in Southern and Western Europe, north to England, Holland and SE Hungary, and in SW Asia, North Africa and Macaronesia. In recent decades, it has spread much further, with the human assistance, as it has proven to be extremely useful as a fodder species, which performs well in degraded areas (VASILJEVA, V., E. VASILJEV & TZONEV 2016). It has been introduced and naturalized in Australia, Belarus, Ethiopia, India, Kenya, South Africa and the United States (GROOM 2012). The species was also introduced to Portugal and some other European regions as a forage plant (POLDINI 2009); in Austria and Germany, the underground clover is also used for greening and enriching the soil with nitrogen (GROSSE & HESS 2018, BARESEL 2014). Underground clover is also promoted for commercial use in Slovenia, so the seeds were most likely unintentionally brought to the meadow in Zavrh from the areas where the species is cultivated. Considering the situation in the neighbouring countries, we speculate that the population in Zavrh will persist there for a few years at most and then disappear as casuals do. We expect further finds of the species in the cultural landscape, on roadsides, disturbed or degraded areas, and also on grasslands.

6 ZAHVALA

Dr. Petru Glasnoviču se najlepše zahvaljujeva za dovoljenje za objavo podatka o recentnem uspevanju vrste v Kopru in za vse tehtne pripombe. Za koristno konzultacijo se zahvaljujeva dr. Igorju Dakskoblerju. Raziskava je bila delno izvedena v okviru programske skupine Biologija rastlin (P1–0212), ki deluje na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Raziskovalni program Biologija rastlin je sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

7 LITERATURA

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: Flora alpina. Bd. 1 Lycopodiaceae – Apiaceae. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien, p. 934.
- AFFOUARD, A., A. JOLY, J. LOMBARDO, J. CHAMP, H. GOEAU & P. BONNET, 2022: Pl@ntNet automatically identified occurrences. Version 1.5. Pl@ntNet. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/mma2ec> accessed via GBIF.org on 2022-11-15. <https://www.gbif.org/occurrence/3956164945>
- ANONYMOUS, 2002: Pravidnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Priloga 1: Rdeči seznam praprotnic in semenk (*Pteridophyta* & *Spermatophyta*). Uradni list RS 12 (82), pp. 8893–8910.
- ANONYMOUS, 2019: Veliki kmetijski katalog podjetja Semenarna Ljubljana (2019). https://www.semenarna.si/f/docs/Krmne_rastline_in_poljskine/Veliki-kmetijski-katalog-2019.pdf
- BARESEL J. P., 2014: Selektion von Erdklee (*Trifolium subterraneum*) auf Winterfestigkeit, Biomassebildung und Reifezeitpunkt unter deutschen Bedingungen. Abschlussbericht Technische Universität München – Wissenschaftszentrum Weihenstephan, 1–40.
- BARTHA, D. & G. KIRÁLY (eds.), 2015: Magyarország edényes növényfajának elterjedési atlasza. [Distribution atlas of vascular plants of Hungary]. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. p. 161.
- BUCCHERI, M., F. BOSCUCCI, E. PELLEGRINI & F. MARTINI, 2019: La flora aliena nel Friuli Venezia Giulia. Alien Flora in Friuli Venezia Giulia. Gortania (Udine) 40 (2018): 7–78.
- COOMBE, D. E., 1968: *Trifolium* L. In: TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE & D. H. VALENTINE (eds.): Flora Europaea 2. pp. 157–172.
- GROOM, A., 2012. *Trifolium subterraneum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012. <https://www.iucnredlist.org/> Dostop: 20. 10. 2022.
- GROSSE J. & HESS J., 2018: Sommerzwischenfrüchte für verbessertes Stickstoff- und Beikrautmanagement in ökologischen Anbausystemen mit reduzierter Bodenbearbeitung in den gemäßigten Breiten. – Journal für Kulturpflanzen 70 (6): 173–183.
- JOGAN, N., T. BAČIČ, B. FRAJMAN, I. LESKOVAR, D. NAGLIČ, A. PODOBNIK, B. ROZMAN, S. STRGULC KRAJŠEK & B. TRČAK, 2001: Gradivo za Atlas flore Slovenije. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. p. 390.
- JOGAN, N., M. KALIGARIČ, I. LESKOVAR, A. SELIŠKAR & J. DOBRAVEC, 2014: Habitatni tipi Slovenije HTS 2004. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana, 64 pp.
- KIRÁLY, G. (ed.), 2007: Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. Red list of the vascular flora of Hungary. Sajtó kiadás, Sopron. p. 48
- LUGMAIR A., 2021: *Trifolium subterraneum* (Bodenfrüchtiger Klee) – Neu für Österreich. In: KLEESADL G. & C. SCHRÖCK (eds.): Floristische Kurzmitteilungen 01 (2021). Stapfia 112: 225–253.
- MARCHESETTI, C., 1896–97. Gen. IX. *Trifolium* Tourn. In: Flora di Trieste e de' suoi dintorni, pp. 121–131.
- MARTINČIČ, A., 2007: Fabaceae. In: MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A. FISCHER, K. ELER & B. SURINA, 2007: Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 967 pp.
- NIKOLIČ T. (ed.), 2015: Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum dostopa: 19. 10. 2022).

- NIKOLIĆ, T., 2020: *Trifolium* L. In: Flora Croatica: Vaskularna flora Republike Hrvatske, vol. 2. 820–836.
- PIGNATTI, S., 2017: 49. *Trifolium* L. – Trifoglio. In: PIGNATTI, S.: Flora d'Italia. Vol. 2. Edagricole. pp. 572–603.
- POLDINI, L., 2009: La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente. Trst: Edizione Goliardiche. 732 pp.
- POSPICHAL, E., 1898: 11. *Trifolium* Juss. Gen. 355. In: Flora des Österreichischen Küstenlandes 2. pp. 368–386.
- ROTTENSTEINER, W. K., 2014: *Trifolium* L. – Klee. In: Exkursionflora für Istrien. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt. pp. 481–488.
- STEFANI, A., 1895: Leguminosae. In: La flora di Pirano. G. Grigoletti, Rovereti. pp. 133–150.
- VASILEVA, V., E. VASILEV & R. TZONEV, 2016. Subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) as a promising forage species in Bulgaria. Bulg. J. Agric. Sci., 22: 222–227.
- WRABER, T. & P. SKOBERNE, 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. Varstvo narave 14–15: pp. 91–429.