

kratek znanstveni prispevek  
prejeto: 2004-05-04

UDK 528.59(497.4-18)

## POJAVLJANJE JADRANSKE SMRDLJIVE KUKAVICE (*HIMANTOGLOSSUM ADRIATICUM* H. BAUMANN) V HALOZAH (SV SLOVENIJA)

Mitja KALIGARIČ

Oddelek za biologijo, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, SI-2000 Maribor, Koroška 160  
E-mail: mitja.kaligarič@uni-mb.si

Borut ŠTUMBERGER

SI-2282 Cirkulane 41

Sonja ŠKORNIK

Oddelek za biologijo, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, SI-2000 Maribor, Koroška 160

Simona KALIGARIČ

Zavod za varstvo narave, Območna enota Maribor, SI-2000 Maribor, Slomškov trg 2

### IZVLEČEK

Obravnavano je pojavljanje vrste *Himantoglossum adriaticum* H. Baumann v Sloveniji. Razlikujemo med submediteranskim in preostalim delom njenega areala v Sloveniji. Medtem ko je vrsta v submediteranskem delu pogosta, pa je v preostalem delu Slovenije redka in upada. Menimo, da so njena razpršena in izolirana nahajališča, nepotrjena že več desetletij, izginila zaradi fragmentacije habitatov in njenih posledic. Na območju Vinorodnih Halož (SV Slovenija) je bilo v zadnjih 6 letih odkritih in spremljanih 11 nahajališč s približno 450 cvetočimi primerki. Menimo, da gre v Vinorodnih Halozah za viabilno populacijo, kar povezujemo s pojavljanjem v gostem omrežju majhnih površin suhih travnikov iz zveze Mesobromion kot tudi z ugodno toplo klimo in ustreznimi talnimi razmerami. Govor je tudi o možnem izvoru te populacije prek "gibljevih koridorjev" s transhumanco.

**Ključne besede:** *Himantoglossum adriaticum*, Vinorodne Haloze, SV Slovenija, areal, Mesobromion

## PRESENZA DEL BARBONE ADRIATICO (*HIMANTOGLOSSUM ADRIATICUM* H. BAUMANN) NELLA ZONA DI HALOZE (SLOVENIA NORD-ORIENTALE)

### SINTESI

Viene esaminata la presenza della specie *Himantoglossum adriaticum* H. Baumann in Slovenia, con una distinzione tra la parte submediterranea e quella restante del suo areale. Mentre nella zona submediterranea essa è frequente, nel resto della Slovenia è rara e in diminuzione. Riteniamo che le stazioni di crescita, disperse e isolate – e già da decenni non più confermate – si siano estinte in seguito alla frammentazione degli habitat. Negli ultimi sei anni, nella zona vinifera di Haloze (Slovenia nord-orientale) sono state scoperte e monitorate undici stazioni di crescita, con circa 450 esemplari in fioritura. In questo caso, riteniamo si tratti di una popolazione viabile; è una considerazione che ci viene dettata dalla sua presenza in un fitta rete di piccoli prati semiseccchi dell'alleanza Mesobromion (formazione a pratelli), come pure dal favorevole clima caldo e dalle idonee condizioni del terreno. E' indicata pure la possibile origine di tale popolazione, attraverso i "corridoi mobili" della transumanza.

**Parole chiave:** *Himantoglossum adriaticum*, zona vinifera di Haloze, Slovenia nord – orientale, areale, Mesobromion

## UVOD

Jadranska smrdljiva kukavica (*Himantoglossum adriaticum* H. Baumann) je bila opisana šele leta 1978, in sicer je Baumann (1978) razlikoval populacije vrste *Himantoglossum hircinum*, ki so pod submediteranskim vplivom razširjene južno od Alp v Italiji, zahodnem Balkanu in delu Srednje Evrope (Slovenija, Hrvaška, Madžarska, Avstrija, Slovaška) od populacij v Evropi širše razširjene vrste *H. hircinum*. Delforge (1995) sicer poroča o možni kontaktni coni vrste *H. hircinum* z vrsto *Himantoglossum caprinum* prav v tem delu Evrope (Avstrija, Madžarska, Jugoslavija), hibridi pa naj bi pripadali na novo opisani vrsti *H. adriaticum*. O aneuploidiji poročajo Demerico *et al.* (1993). Vsi primerki iz herbarija LJU, določeni pred letom 1978 kot *H. hircinum*, so bili s strani Baumanna revidirani v vrsto *H. adriaticum*. Isto pripadnost za primerke iz Slovenije lahko pripišemo tudi starim literaturnim podatkom. Vrsta je v Istri in ponekod v toplejših predelih na Krasu razmeroma pogosta (Kaligarič, 1991). V "celinski" Sloveniji pa je izjemno redka, še posebej pa nazaduje v zadnjih desetletjih. Ko smo leta 1998 našli prve primerke te termofilne submediteranske vrste orhideje v Halozah (Štumberger *et al.*, 1999), smo se odločili, da temeljito raziščemo razširjenost njene "celinske" populacije in poskušamo ugotoviti njeno gos-

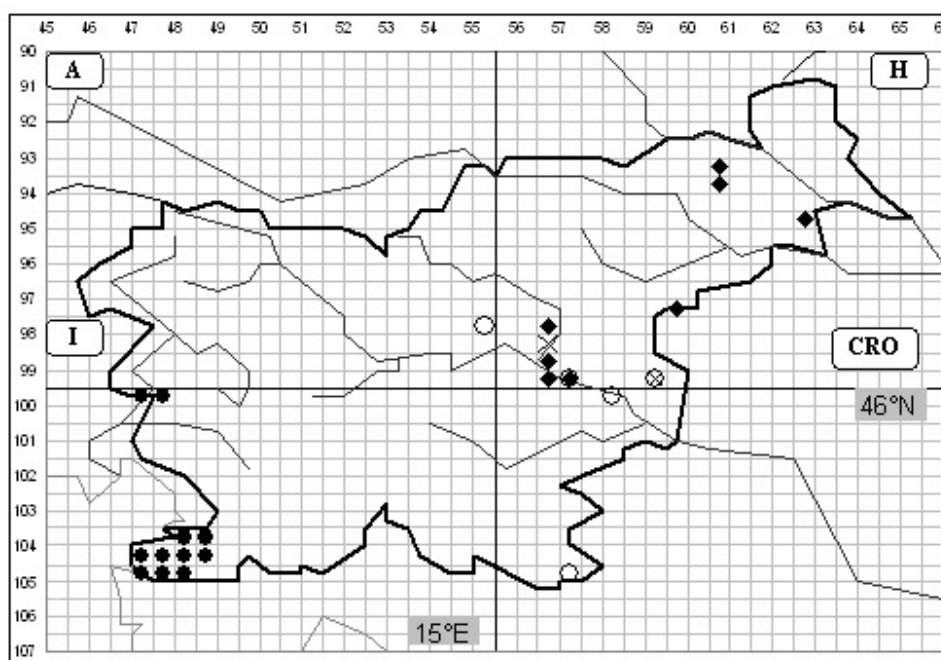
toto, stabilnost, ekološke potrebe in ogroženost.

Jadranska smrdljiva kukavica je do 80 cm visoka trajnica s celimi koreninskimi gomolji. Steblo ima številne liste, zgornji so suličasti, spodnji pa jajčasti ali podolgaсти. Na bazi je pokrito z rjavkastimi laski. Cvetovi z ostrogami so v 15 do 50 cm dolgem socvetju. Brakteje so krajše od cvetov. Medena ustna je obrnjena navzdol, podaljšana, trakasta in trokrpa. Njene krpe so ozkočrtalaste, srednja krpa je cca. 2 mm široka, neprimerno daljša od stranskih krp (dolga 3–7 cm) ter spiralasto zavita. Vsi cvetni listi razen medene ustne tvorijo čelado in so po notranji strani rdeče progasti, zunaj belkasti. Vonj je rahel in neprijeten. Kromosomsko število (2n) je 36 (Demerico *et al.*, 1993).

## MATERIAL IN METODE

## Opis območja Vinorodnih Haloz

Haloze so pokrajina nizkih terciarnih goric južno od Slovenskih goric, od katerih jih loči na tem mestu ne preveč široko Dravsko polje. Delimo jih na Vinorodne Haloze na vzhodu in Gozdnate Haloze na zahodu. Meja med Vinorodnimi in Gozdnatimi Halozami poteka po dolini potoka Peklača. Vinorodne Haloze tako obsegajo podolžni del Haloz od Belskega vrha na vzhodu



Sl. 1: Razširjenost smrdljive kukavice (*Himantoglossum adriaticum*) v Sloveniji po kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore. Legenda: ● submediteran; ○ pred letom 1950; ◆ Hayek (1956; temelji na starih podatkih, večinoma iz 19. stoletja in z začetka 20. stoletja); ⊗ T. Wraber (1955, 1969).

Fig. 1: Distribution of the Adriatic Lizard Orchid (*Himantoglossum adriaticum*) in Slovenia per squares delineated for the mapping of Central European flora. Legend: ● sub-Mediterranean; ○ prior to 1950; ◆ Hayek (1956; based on old data, mostly from the 19<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries); ⊗ T. Wraber (1955, 1969).

prek Cirkulan, Dravinjskega Vrha, Janškega Vrha do Makol (Perko & Orožen Adamič, 1998). Po geološki sestavi so izključno iz terciarnih kamenin v večini miocenske starosti, ki so iz mehkega laporja in peščenjaka. Ponekod je v majhni meri zastopan tudi litotamnijski apnenec. Na teh lapornatih terciarnih gričevjih so se razvile karbonatne rendzine (pararendzine) in evtrična rjava tla (Perko & Orožen Adamič, 1998).

Zaradi odprtosti proti vzhodu imajo Haloze značilno subpanonsko podnebje vzhodne Slovenije. Povprečna januarska temperatura za obdobje 1981–90 je bila 0,3°C in povprečna julijska temperatura za isto obdobje 19,2°C. Povprečna letna temperatura je bila 10°C (Mekinda, 1995). V obdobju med letoma 1971 in 1980 je bila letna količina padavin povprečno 1100 mm (Zupančič, 1995).

Po delitvi M. Wraberja (1969) spadajo Haloze v subpanonsko fitogeografsko območje. Zupančič *et al.* (1987) pa uvrščajo to območje v haloški distrikt predpanonskega subsektorja jugovzhodnega sektorja ilirske province in evrosibirsko-severnoameriške regije.

Slabo polovico površja Haloz pokrivajo gozdovi. Na terciarnih kamninah je najbolj razširjen kisloljubi bukov gozd asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae* (Marinček & Zupančič 1979) Marinček & Zupančič 1995. Po dolinah najdemo na sušnih, zakisanih rastiščih združbo *Vaccinio myrtilli-Carpinetum betulii* (Wraber 1969) Marinček 1994, na občasno poplavljenih rastiščih pa združbo *Fraxino pannonicum-Carpinetum* Soó & Borhidi in Soó 1962. V jarkih in manjših globelih je razširjena bukova združba *Vicio oroboidi-Fagetum* (Horvat 1938) Pocs & Borhidi in Borhidi 1960, v kateri se pojavlja ilirsko-panonska vrsta *Festuca drymeia*. Negozdne površine sestavljajo travniki, pašniki, sadovnjaki in pa seveda vinogradi, ki pokrivajo kar desetino površin Vinorodnih Haloz. V nižinah in na položnejših pobočjih v bližini naselij prevladujejo intenzivno gojeni travniki reda *Arrhenatheretalia* R. Tx. 1931. Na bolj strmih, predvsem južnih pobočjih pa še vedno najdemo optimalne sestoje ekstenzivnih suhih in polsuhih travišč reda *Brometalia erecti* Koch 1926.

### Popisovanje

V času cvetenja smrdljive kukavice (maj-julij 1998 – 2004) smo na terenu iskali primerna rastišča in šteli cvetoče primerke. Ko smo našli smrdljivo kukavico, smo omejili travnik, na katerem uspeva, ga označili na topografski karti in prešteli primerke. Nekatera rastišča smo obiskovali več let zaporedoma, nekatera pa le enkrat – kot nam je dopuščal čas. Za število primerkov/nahajališče smo upoštevali največje najdeno število.

### Nomenklatura

Nomenklatura taksonov sledi Adler *et al.* (1994), sintaksonov pa Zupančič *et al.* (1987) in Škornik (2000).

## REZULTATI IN DISKUSIJA

### Dosedanji podatki o razširjenosti v Sloveniji

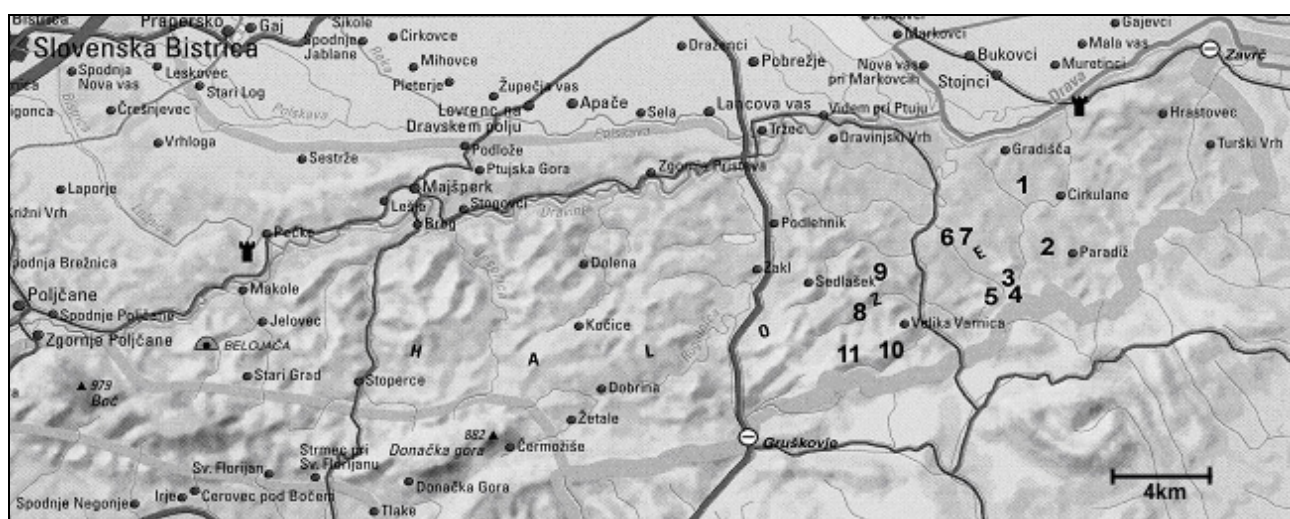
Podatke o razširjenosti vrste *H. adriaticum* lahko ločimo na dva dela areala, ki ga ta vrsta zavzema v Sloveniji: submediteranski del (Istra, Kras), kjer ni redka, in preostali del Slovenije. V submediteranskem delu je bila opažena tako rekoč v vseh kvadrantih (srednjeevropskega kartiranja flore) v Istri in ponekod na Krasu. Osnova za karto razširjenosti (Sl. 1), izdelano s pomočjo programskega paketa Kararas 3.0 (Jogan, 2001a), so podatki iz LJU, terenskih zapiskov M. Kaligariča in Gradiva za atlas flore Slovenije (Jogan, 2001b). Zaradi raztresenosti nahajališč je zanimivejša razširjenost zunaj submediterana. Po virih LJU je bila ta vrsta najdena le nekajkrat, in sicer v Zasavju, na Dolenjskem, v Beli krajini ter na Štajerskem. Vsi podatki, razen za Pišce nad Brežicami na Bizeljskem (LJU: T. Wraber, 1955) in Rimske Toplice (T. Wraber, 1969) so stari več kot 60 let in so le historične narave. To lahko trdimo ne le za herbarijske podatke (LJU), kjer najdemo pole od Justina, Paulina, Zalokarja, Schaeftleina, Dolšaka in Plemla, marveč tudi za Hayekove (1956) podatke: vsa nahajališča, ki jih navaja, so povzeta po starejših virih (npr. Glowacki, Verbniak, Alexander, Derganc, itd.). Hayekovega nahajališča "Ptuj" nismo uvrstili v karto razširjenosti zaradi nenatančne navedbe.

### Popis primerkov na terenu

V letih 1998 do 2004 smo s podrobnim ciljnim pregledovanjem terena ugotovili večji del nahajališč te vrste v Vinorodnih Halozah. Ugotovljeno je bilo 11 nahajališč z okrog 450 primerki. Najmanjše število ugotovljenih primerkov je bilo 4, največje pa 200 (Velika Varnica 1). Nahajališča so prikazana na karti 1:300.000 (Jogan, 2001a) (Sl. 2). Sklepamo, da je ta hip mreža ustreznih habitatov smrdljive kukavice še dovolj gosta, da lahko govorimo o viabilni populaciji.

### Ekološke razmere na rastiščih

Smrdljiva kukavica je vezana na globlja in naravno hranljiva tla, tako kot njej sorodni geofiti, ki vsako leto pridelajo znaten delež biomase nadzemnih organov. Takšna tla morajo biti neobremenjena z gnojenjem in drugim vnosom hranilnih snovi, kar pa je danes že redki primer. Ugotovili smo, da na njeno rast ugodno deluje delna zasenčenost, zato jo najdemo pogosto med visokimi steblikami gozdnega roba. V Halozah je splet ugodnih rastnih razmer prispeval k dejstvu, da to zunaj submediterana izginjajočo vrsto najdemo še danes v razmeroma zdravi populaciji. Prva dva pogoja sta ustrezna geološka podlaga in tla – globoka rodovitna evtrična rjava tla na laporjih. Zaradi globljega profila



**Sl. 2: Nahajališča smrdljive kukavice (*Himantoglossum adriaticum*) v Vinorodnih Halozah, popisana v letih 1998–2000: 1 – Pristava, 2 – Pohorje, 3, 4, 5 – Mali Okič, 6 – Belavšek (Zgornji Leskovec), 7 – Veliki Okič, 8 – Zgornje Gruškovje, 9 – Trdobjoci, 10 – Velika Varnica 1, 11 – Velika Varnica 2.**

**Fig. 2: Localities of the Adriatic Lizard Orchid (*Himantoglossum adriaticum*) at Vinorodne Haloze, surveyed during 1998–2000: 1 – Pristava, 2 – Pohorje, 3, 4, 5 – Mali Okič, 6 – Belavšek (Zgornji Leskovec), 7 – Veliki Okič, 8 – Zgornje Gruškovje, 9 – Trdobjoci, 10 – Velika Varnica 1, 11 – Velika Varnica 2.**

imajo tla tudi večjo vodno kapaciteto, so razmeroma dobro preskrbljena s hranilnimi snovmi in imajo nevtrarno do rahlo bazično kemijsko reakcijo. Naslednji pogoj za uspevanje vrste je tradicionalna ali ekstenzivna raba travnišč, to je paša ali košnja enkrat ali dvakrat na leto brez dognojevanja. K ugodnim razmeram pripomore tudi ustrezna klima, ki jo definirajo kot zmerno-celinsko ali subpanonsko podnebje vzhodne Slovenije: poletja so razmeroma suha in vroča, vegetacijska sezona je dolga. Torej dejavniki, ki jih označimo kot "toplo-vlažno-rodovitno". Rastišča so v celoti vezana na travnišča nevtrifilne mezofilne združbe srednjeevropske razširjenosti *Onobrychido viciifoliae-Brometum* T. Müller 1966, ki spada v skupino "z orhidejami bogatih suhih travnišč" (Oberdorfer & Korneck, 1978) iz zveze *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 1938) Oberd. 1957 (red *Brometalia erecti*). Če so travniki razviti v visokodebelnem sadovnjaku (zasenčenost!), je gostota smrdljivih kukavic lahko zelo visoka.

### Naravovarstvena problematika in zaključki

Suhi in polsuhi ekstenzivni travniki so v Srednji Evropi med najbolj ogroženimi habitatami (Wolkinger & Plank, 1981; Luick, 1998). Posledica spremenjenega gospodarjenja je upadanje površine teh habitatov in z njo povezana fragmentiranost in izolacija (Keymer & Leach, 1990; Kahmen *et al.*, 2002; Wallis DeVries *et al.*, 2002). V "nerazvitih" Halozah se je tradicionalno ekstenzivno gospodarjenje ohranilo vse do danes. Zaradi strmih pobočij tega dela Haloze ni prišlo do večje intenzifikacije – razen v dolinah. Mreža teh habitatov se je

v zadnjih dvajsetih letih bistveno skrčila predvsem zaradi opuščanja. Ker pa vrsta *H. adriaticum*, ki je visoka steblika in dolgo živeča trajnica, tolerira delno zasenčenost, je ta sprememba v gospodarjenju (sekundarna sukcesija) kratkoročno ne zmoti. Dolgoročno seveda pomeni postopno ugašanje haloške populacije.

Pokrajina Vinorodnih Haloze je na gosto prepredena s suhimi travniki združbe *Onobrychido viciifoliae-Brometum*, marsikje so na njih posajeni sadovnjaki, tako da so le-ti v gosti mreži. Kljub majhnim, toda med seboj povezanim površinam, ne delujejo fragmentirano in so zato populacije tudi najbolj občutljivih vrst, kot so orhideje, še viabilne. O tem priča njihova številčnost. Veliko študij se ukvarja z analizo viabilnosti populacij (Amler *et al.*, 1999; Possingham *et al.*, 2001), nekateri prinašajo celo praktične nasvete za naravovarstvo (Lindenmayer *et al.*, 2003; Henle *et al.*, 2004). Za *H. adriaticum* v Vinorodnih Halozah menimo, da gre za izolirano populacijo, ki je viabilna prav zaradi sledečih znakov: (1) najdenih je bilo razmeroma veliko število primerkov, (2) na območju je gosta mreža ustreznih habitatov in (3) ugotovljena je bila pogostost najbolj senzibilnih vrst teh habitatov, orhidej iz rodov *Ophrys* in *Orchis*, ki smo jih zabeležili pri terenskem delu. Ugotavljamo, da so primerni habitatami med seboj oddaljeni od nekaj metrov do nekaj deset metrov, nikakor pa ne dlje kot nekaj sto metrov. To pa je dovolj majhna razdalja za navzkrižno opraševanje z insekti kot tudi raznašanje lahkih in številnih semen z vetrom.

Zakaj je vrsta dejansko izginila v preostalem delu areala zunaj submediterana? Znano je, da populacije posamezne vrste lahko ugasnejo tudi takrat, kadar kako-

vost habitata ostane nespremenjena, če fragmentacija tega habitata postane prevelika (Hanski, 1999). Verjetno je, da se je dogodilo prav to, saj poznamo v okolici znanih nahajališč (Bizeljsko, Zasavje) kar nekaj "potencialno primernih" rastišč za smrdljivo kukavico, ki pa kljub našim poskusom, da bi jo našli, tam ni bila potrjena. Kakšno je bilo stanje pred pol stoletja zaradi pomanjkljivih podatkov, ni znano, tako da je trend upadanja težko določiti. Kako je bilo pred dobrimi 30 leti, lahko sklepamo iz člankov Petkovška (1970, 1974, 1977), ki opisuje suhe travnike s Štajerske in Dolenjske kot zelo pogoste in danes redke vrste omenja brez posebnih poudarkov. Kaj pa pred 100 leti? Cilenšek (1896) npr. opisuje navadno kukavico (*Orchis morio*), ki je indikator suhih, pustih travnikov, kot travniškega škodljivca in njene populacije na enem travniku prešteva v stotine in tisoče. Zaradi večje izolacije in fragmentiranosti suhih travnikov kot v Vinorodnih Halozah je v celinskem delu Slovenije vedno redkejša vsaj še ena vrsta kukavičevk, steničja kukavica (*Orchis coriophora*). Ta naj bi recentno uspevala le še na 2 nahajališčih ob Krki (Škornik, 2000; N. Jogan, *ustno*), številna Hayekova (1956) nahajališča pa so že desetletja nepotrjena.

Od kod smrdljiva kukavica v Halozah? Eden od možnih virov za prenos te vrste iz submediteranskega prostora v ta del Slovenije (in bližnje Hrvaške) je trans-

humanca, ki jo omenjajo ustni viri. Ovce so prihajale iz jugozahoda in s svojih zimskih paš verjetno prenašale semena submediteranskih rastlin. Seveda je to le nepotrjena hipoteza, ki pa jo je po prekinitvi transhumance le težko potrditi, dejstvo pa je tudi, da imajo orhideje zelo drobna semena, katerih prenos z dlako je vprašljiv. Pojavljanje še nekaterih drugih submediteranskih vrst (*Limodorum abortivum*, *Ruscus aculeatus*, *Muscari comosum*) v Halozah potrjuje sicer neznamen, a zaznaven submediteranski vpliv na tem območju.

Prav gotovo je rešitev za obstoj populacije smrdljive kukavice in drugih travniških orhidej v Vinorodnih Halozah razglasitev območja Natura 2000 in povezava s SKOP-om (Slovenskim okoljsko-kmetijskim programom). Slednji predvideva subvencijo košnje, ki je še prav posebno zaželena na zelo strmih haloških pobočjih. Suhi travniki pomenijo bogat genski sklad tudi za druge, sicer v Srednji Evropi močno lokalizirane in občutljive vrste, tako npr. za mačja ušesa (*Ophrys sphecodes*, *O. holosericea*) in druge orhideje: *Anacamptis pyramidalis*, *Spiranthes spiralis*, *Traunsteinera globosa* ipd. Prav gotovo pa ostaja jadranska smrdljiva kukavica prvovrsten indikator stopnje ohranjenosti tradicionalne kulturne krajine slovenskega "celinskega" gričevja v srednjeevropskem prostoru.

## OCCURRENCE OF THE ADRIATIC LIZARD ORCHID *HIMANTOGLOSSUM ADRIATICUM* H. BAUMANN AT HALOZE (NE SLOVENIA)

Mitja KALIGARIČ

Oddelek za biologijo, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, SI-2000 Maribor, Koroška 160  
E-mail: mitja.kaligaric@uni-mb.si

Borut ŠTUMBERGER

SI-2282 Cirkulane 41

Sonja ŠKORNIK

Oddelek za biologijo, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, SI-2000 Maribor, Koroška 160

Simona KALIGARIČ

Zavod za varstvo narave, Območna enota Maribor, SI-2000 Maribor, Slomškov trg 2

### SUMMARY

The occurrence of *Himantoglossum adriaticum* H. Baumann in Slovenia is discussed. The authors distinguish between sub-Mediterranean part and the rest of its Slovenian range. Species is common in sub-Mediterranean part, but rare and declining in the rest of its Slovenian range. It was established that isolated and dispersed localities, not confirmed for many decades, had become extinct, due to habitat fragmentation and its consequences. In the area of Vinorodne Haloze (NE Slovenia), 11 localities with 450 flowering specimens have been found and monitored in the last 5 years. The newly discovered population at Vinorodne Haloze is thought to be viable, due to dense network of small patches of its habitats – Mesobromion grasslands and appropriate warm climate and soil conditions. The possible origin of this population via "moving corridors" of transhumance is also discussed.

**Key words:** *Himantoglossum adriaticum*, Vinorodne Haloze, NE Slovenia, range, Mesobromion

## LITERATURA

- Adler, W., K. Oswald & R. Fischer (1994):** Exkursionsflora von Oesterreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien, 1180 pp.
- Baumann, H. (1978):** *Himantoglossum adriaticum* spec. nov. – eine bislang übersehene Reimenzunge aus dem zentralen nördliche Mittelmeergebiet. *Orchidee*, 29(4), 165–172.
- Cilenšek, M. (1896):** Naše škodljive rastline v podobi in besedi. Družba Sv. Mohorja v Celovcu, Celovec.
- Delforge, P. (1995):** *Orchids of Britain & Europe*. Collins Publishers, London, 480 pp.
- Demerico, S., P. Bianco & P. Medagli (1993):** Cytological and karyological studies on Orchidaceae. *Caryologia*, 46(4), 309–319.
- Hanski, I. (1999):** *Metapopulation Ecology*. Oxford University Press, Oxford, 324 pp.
- Hayek, A. (1956):** *Flora von Steiermark*, II. Band, 2. Teil: Monokotyledonen. Akademische Druck u. Verlagsanstalt, Graz.
- Henle, K., D. B. Lindenmayer, C. R. Margules, D. A. Saunders & C. Wissel (2004):** Species survival in fragmented landscapes: where are we now? *Biodiversity Conserv.*, 13, 1–8.
- Jogan, N. (2001a):** Kararas 3.0 Komplet klišejev za kartiranje razširjenosti rastlin v Sloveniji.
- Jogan, N. (ur.) (2001b):** *Gradivo za Atlas flore Slovenije*. CKFF, Miklavž na Dravskem polju.
- Kahmen, S., P. Poschold & K. F. Schreiber (2002):** Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biol. Conserv.*, 104, 319–328.
- Kaligarič, M. (1991):** Prispevek k poznavanju razširjenosti orhidej (*Orchidaceae*) Slovenske Istre. *Annales Ser. hist. nat.*, 1(1), 33–40.
- Keymer, R. J. & S. J. Leach (1990):** Calcareous grassland – a limited resource in Britain. In: Hillier, S. H., D. W. H. Walton, & D. A. Wells (eds.): *Calcareous grasslands – ecology and management*. Bluntisham Books, Huntingdon, p. 11–17.
- Lindenmayer, D. B., H. P. Possingham, R. C. Lacy, M. A. McCarthy & M. L. Pope (2003):** How accurate are population models? Lessons from landscape-scale tests in a fragmented system. *Ecol. Lett.*, 6, 41–47.
- Luick, R. (1998):** Ecological and socio-economic implications of livestock-keeping systems on extensive grasslands in south-western Germany. *J. Appl. Ecol.*, 35(6), 979–982.
- Mekinda – Majaron, T. (1995):** *Klimatografija Slovenije 1961–1990. Temperatura zraka*. Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometereološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.
- Oberdorfer, E. & D. Korneck (1978):** Klasse *Festuco-Brometea*. In: Oberdorfer, E. (ed.): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 2*. Gustav Fischer Verlag, p. 86–180.
- Perko, D. & M. Orožen Adamič (ur.) (1998):** *Slovenija – Pokrajine in ljudje*. Mladinska knjiga, Ljubljana, 735 str.
- Possingham, H. P., D. B. Lindenmayer & M. A. McCarthy (2001):** Population viability analysis. In: Levin, S. A. (ed.): *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press, London, p. 831–843.
- Škornik, S. (2000):** Suha in polsuha travišča reda *Brometalia erecti* Koch 1926 v Sloveniji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 163 str.
- Štumberger, B., M. Kaligarič & S. Škornik (1999):** Pojavljanje jadranske smrdljive kukavice (*Himantoglossum adriaticum*) v Halozah. V: Jogan, N. (ur.): *Zbornik izvečkov referatov simpozija Flora in vegetacija Slovenije 1999*, 26. in 27. 11. 1999, Ljubljana. Botanično društvo Slovenije, Ljubljana.
- Wallis DeVries, M. F., P. Poschold & J. H. Willems (2002):** Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biol. Conserv.*, 104(3), 265–273.
- Wolkinger, F. & S. Plank (1981):** Dry grasslands of Europe. *Nature and Environment Series 21*. Council of Europe, Strasbourg.
- Wraber, M. (1969):** Pflanzengeographische Stellung und Gliderung Sloweniens. *Vegetatio*, 17(1–6), 176–199.
- Wraber, T. (1969):** Floristika v Sloveniji v letu 1968. *Biol. vestn.*, 17, 173–192.
- Zupančič, B. (1995):** *Klimatografija Slovenije 1961–1990. Padavine*. Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeloroški zavod republike Slovenije, Ljubljana.
- Zupančič, M., L. Marinček, A. Seliškar & I. Puncer (1987):** Considerations on the phytogeographic division of Slovenia. *Biogeographia*, 13, 89–98.