

## *Anthoceros agrestis* Paton

### Potrditev uspevanja pričakovane vrste rogovnjaka v Sloveniji

#### Confirmation of the presence of an expected species of hornwort in Slovenia

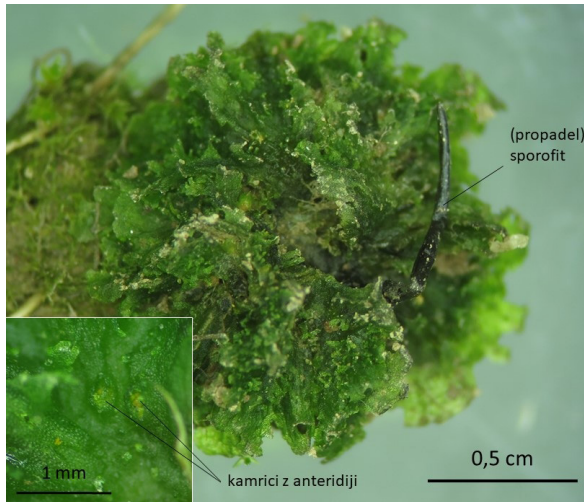
- 9460/3** Slovenija, Štajerska, Maribor, Zrkovci, polje 150 m zahodno od Gostilne pri Sovi, Cesta ob lipi 10, poleg kanala reke Drave, 250 m n. m., redko poraščena tla koruznega polja, po vsem polju. Leg. & det. Ž. Lobnik Cimerman, 12. 11. 2020.
- 9460/3** Slovenija, Štajerska, Maribor, Zrkovci, polje na desni strani pred tablo Zrkovci, približno 50 m od avtoceste, 255 m n. m., strnišče pšeničnega polja. Leg. & det. Ž. Lobnik Cimerman, 18. 11. 2020.
- 9853/3** Slovenija, Ljubljana, Črnuče, polje na južni strani makadamske poti, 450 m zahodno od naslova V Varde 27, 290 m n. m., poraščena tla koruzne njive. Leg. N. Šabeder, det. Ž. Lobnik Cimerman, N. Šabeder, 21. 11. 2020.
- 9852/1** Slovenija, Gorenjska, Medvode-Škofja Loka, Draga, njiva ob cesti proti deponiji, 340 m n. m., rob požete njive koruze. Leg. & det. S. Strgulc Krajšek, 27. 11. 2020.
- 9852/1** Slovenija, Gorenjska, Medvode-Škofja Loka, Gosteče, njiva SZ od vasi, 340 m n. m., rob požete njive koruze. Leg. & det. S. Strgulc Krajšek, 27. 11. 2020.

Rod *Anthoceros* je bil prvi opisani rod rogovnjakov na svetu (SZÖVÉNYI & al. 2015). Že v predlinejevskih časih, leta 1729, ga je opisal Micheli (PROSKAUER 1948). Po objavljenih podatkih naj bi v Sloveniji uspevala le ena vrsta rogovnjakov iz rodu *Anthoceros*, to je *A. punctatus* L. (MARTINČIČ 2011). Vsi objavljeni podatki so stari več kot 100 let, zato je vrsta uprviščena na rdeči seznam mahov v kategorijo DD-va (MARTINČIČ 2016). Dve nahajališči sta s Koroške: Dravograd in breg Reke pri Trbonjah (GŁOWACKI 1908), eno s Štajerske, iz Dobrne (REICHART 1860), in dve iz Ljubljane (PAULIN 1911–1914, GŁOWACKI 1913). MARTINČIČ (2011) je podatkom pripisal opombo, da obstaja domneva, da gre v resnici za vrsto *A. agrestis* Paton, a se tega zaradi odsotnosti herbarijskega materiala ne da preveriti. Enaka opomba je zapisana pri slovenskem podatku za vrsto *A. punctatus* v HODGETS & LOCKHART (2020), saj je vrsta z mediteransko-atlantsko razširjenostjo (PATON 1999).

V vseh državah, ki mejijo na Slovenijo, je prisotna vrsta *A. agrestis*, le v Italiji uspeva tudi vrsta *A. punctatus* (HODGETS & LOCKHART 2020). V italijanski obmejni regiji Furlanija-Juljska Krajina ni podatkov o uspevanju nobene od teh dveh vrst, v drugih predelih pa je bolj razširjen *A. punctatus*; zanj obstaja tudi več starih podatkov (ALEFI & al. 2020). Na avstrijskem Koroškem je prisotna vrsta *A. agrestis*, a je zastopana le v dveh kvadrantih (KÖCKINGER & al. 2008). Glede prisotnosti vrste *A. punctatus* v Avstriji in na Madžarskem je v delu HODGETS & LOCKHART (2020) zabeleženo, da gre za stare, napačne navedbe. V obeh državah je prisotna le vrsta *A. agrestis*, kar velja tudi za Hrvaško (ALEGRO & ŠEGOTA 2020, RIMAC & al. 2019).

Tudi v Veliki Britaniji je v 20. stoletju prihajalo do napačnih določitev številnih predstavnikov rodu *Anthoceros*, kar pripisujejo določanju herbariziranih primerkov, kar je mnogo zahtevnejše kot določanje svežega materiala (PROSKAUER 1948). Do napak je prihajalo tudi zaradi nedorečenega poimenovanja taksonov. PATON (1979) je staremu imenu *A. punctatus* var. *cavernosus* sensu Prosk. zaradi neustreznega poimenovanja dodelil novo veljavno ime *Anthoceros agrestis* in vrsto tudi veljavno opisal.

V letu 2020 smo na več nahajališčih v Sloveniji našli primerke rogovnjakov, ki smo jih vse določili kot *Anthoceros agrestis*. Vsi primerki so bili nabrani jeseni na požetih koruznih ali pšeničnih njivah, običajno v bližini njihovega roba. Na sliki 1 je primerek nabran na njivi pri naselju Draga na Gorenjskem.



**Slika 1:** *Anthoceros agrestis*, fotografiran pod lupo. V okvirčku je izsek površine gametofita z dvema kamricama, v katerih se razvijajo anteridiji.

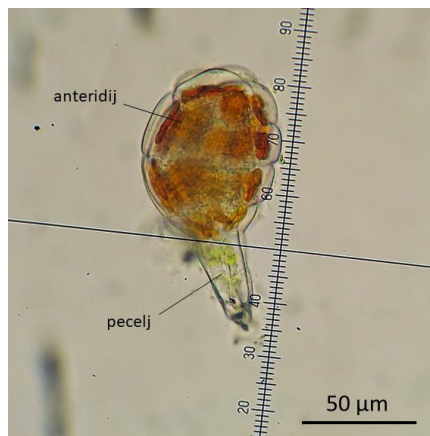
**Figure 1:** *Anthoceros agrestis* under stereomicroscope. Picture in square shows surface with two antheridial chambers.

Za razlikovanje med vrstama *A. agrestis* in *A. punctatus* je nujna prisotnost zrelih anteridijev (slika 2) in/ali psevdoelater, ki se razvijajo poleg spor v sporangijih (SCHUMACKER & VAŇA 2005, PATON 1999). Razlike med vrstama so prikazane v preglednici 1.

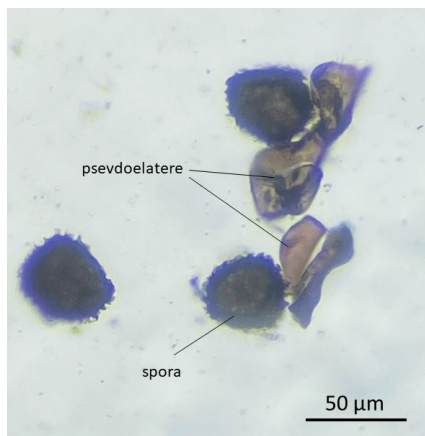
**Preglednica 1:** Razlikovalni znaki med vrstama *Anthoceros agrestis* in *A. punctatus*, povzeti po virih SCHUMACKER & VAŇA 2000, PATON 1979, PATON 1999, CASAS & al. 2009.  
**Table 1:** Discriminative characters between *Anthoceros agrestis* and *A. punctatus* according to the following sources SCHUMACKER & VAŇA 2000, PATON 1979, PATON 1999, CASAS & al. 2009.

Znak	<i>Anthoceros agrestis</i>	<i>Anthoceros punctatus</i>
Velikost rozet	0,6–1,5 cm	1–3,5 cm
Velikost zrelega anteridija brez peclja (smiselno jih je izmeriti več, ker velikosti posameznih lahko odstopajo) (Slika 2)	dolžina: 50–95 $\mu\text{m}$ širina: 45–56 $\mu\text{m}$	dolžina: 100–130 (250) $\mu\text{m}$ širina: 60–85 $\mu\text{m}$
Velikost peclja anteridija	dolžina: 20–48 $\mu\text{m}$ debelina: 8–20 $\mu\text{m}$	dolžina: 40–93 $\mu\text{m}$ debelina: 19–20 $\mu\text{m}$
Dolžina celic psevdoelater	celice kratke	celice dolge

Anteridiji se pri rogovnjakih razvijajo v anteridialnih kamricah, ki so razpršene po steljki. Pri rodu *Anthoceros* je lahko v eni kamrici do 15 (včasih tudi več) anteridijev, ki so v različnih razvojnih fazah. Ob zrelosti se zgoraj ležeče tkivo kamrice zaradi pritiska pretrga in anteridiji postanejo vidni (SCHOFIELD 1985). Pri določanju smo opazili, da je treba izmeriti več anteridijev, saj lahko pri posameznih anteridijih mere segajo izven velikostnega območja, ki ga navajajo določevalni ključi. Anteridiji so ovalne oblike in nameščeni na kratkih pecljih.



**Slika 2:** Anteridij vrste *Anthoceros agrestis*, fotografiran pod mikroskopom.  
**Figure 2:** Antheridium of *Anthoceros agrestis* under the microscope.



**Slika 3:** Spore in psevdoelateri vrste *Anthoceros agrestis*, fotografirane pod mikroskopom.  
**Figure 3:** Spores and pseudoelaters of *Anthoceros agrestis* under the microscope.

Po oploditvi se na steljki razvijajo podolgovati sporofiti s sposporangiji, ki se ob zrelosti spor vzdolžno razpočijo. V sporangijih se poleg spor razvijajo tudi psevdoelateri, ki se ob odprtju sporangija sušijo, pri tem spreminjajo svojo obliko in tako sodelujejo pri sproščanju spor (SCHOFIELD 1985). Opazimo, da so psevdoelateri vrste *A. agrestis* temno do svetlo rjave, redkeje rahlo vijoličaste, pogosto podolgovate in nepravilnih oblik (slika 3). Sestavljene so iz ene do treh celic, ki so v našem primeru v dolžino merile 25–90  $\mu\text{m}$ .

*Anthoceros agrestis* v Sloveniji najverjetneje ni redka, ampak spregledana vrsta, kot navajajo tudi za Hrvaško (RIMAC & al. 2019). Uspeva na golih vlažnih tleh, kot so na primer žitne njive, kjer smo vrsto našli mi. Najprimernejši čas za iskanje je pozno poletje in jesen. V času, ko poljščine še rastejo, je vrsto možno opaziti na robovih njiv, kasneje, ko so njive že požete pa tudi bolj stran od roba. Čas iskanja je omejen s časom, ko kmetje njive preorjejo. Opazili smo, da se to pri nas dogaja predvsem v novembru. S stališča varovanja vrste je pomembno, da njive niso preorane pred zrelostjo spor, saj gre za enoletnice, ki spore potrebujejo za razvoj v naslednji sezoni. Raziskave iz Švice so pokazale, da spore v tleh preživijo do 5 let (BISANG 1999). Možen ukrep, ki pozitivno vpliva na ohranjanje mahov na njivah je puščanje njiv v prahi ter heterogena kmetijska krajina z različnimi tipi tal in mejicami (ZECHMEISTER & DIETMAR 2001). ŠOLTÉS & al. (2002) kot največjo grožnjo

mahovom, ki uspevajo na kmetijskih površinah, opredeljuje trenutne prakse v kmetijstvu, predvsem intenzivna uporaba umetnih gnojil in pesticidov. Nove najdbe vrste *A. agrestis* lahko v Sloveniji pričakujemo predvsem na območjih z ekstenzivnim kmetijstvom, kjer še pozno v jesen ostajajo njive z žitaricami nepreorane.

## LITERATURA

- ALEFFI, M., R. TACCHI & S. POPONESSI, 2020: New Checklist of the Bryophytes of Italy. *Cryptogamie, Bryologie* 41 (13): 147–95.
- ALEGRO, A. & V. ŠEGOTA (eds.), 2018: *Anthoceros agrestis* Paton distribution in Croatia. In NIKOLIĆ, T. (ed.): *Flora Croatica Database*, Faculty of Science, University of Zagreb (<http://hirc.botanic.hr/fcd/>) (dostop: 3. 12. 2020).
- BISANG, I., 1999: Welche Faktoren bestimmen das Vorkommen von Hornmoosen (Anthocerotales) in intensiv genutzten Agrarökosystemen des Schweizer Mittellandes? *Stuttgarter Beitr. Naturk., A* 594: 1–10.
- CASAS, C., M. BRUGUÉS, R. M. CROS, C. SÉRGIO & M. INFANTE, 2009: Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Island: illustrated keys to genera and species. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques, Barcelona, 177 pp.
- GŁOWACKI, J. 1908: Die Moosflora des Bachergebirges. *Jahresber. d. Obergymn. Marburg*, pp. 1–30.
- GŁOWACKI, J. 1913: Ein Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der Karstländer. *Izvestja muz. društva z. Kranjsko "Carniola" nov. ser.* 4: 114–153.
- HODGETTS, N. & N. LOCKHART, 2020: Checklist and country status of European bryophytes –update 2020. *Irish Wildlife Manuals*, No. 123. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltach, Ireland. 214 pp.
- KÖCKINGER, H., M. SUANJAK, A. SCHRIEBL & C. SCHRÖCK, 2008: Die Moose Kärntens. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt. 319 pp.
- MARTINČIČ, A., 2011: Seznam jetrenjakov (Marchantiophyta) in rogovnjakov (Anthocerotophyta) Slovenije. *Scopolia* 72: 1–38.
- MARTINČIČ, A., 2016: Updated Red List of bryophytes of Slovenia. *Hacquetia* 15: 107–126.
- PATON A. J., 1979: *Anthoceros agrestis*, a new name for *A. punctatus* var. *cavernosus* sensu Prosk. 1958, non (Nees) Gottsche et al., *Journal of Bryology* 10(3): 257–61.
- PATON A. J., 1999: The liverwort flora of the British Isles. *Harley Books*, Colchester. 626 pp.
- PAULIN, A., 1911–1914: Podatki o razširjenosti mahov v Sloveniji. *Rokopisni seznam*.
- PROSKAUER, J., 1948: Studies on the Morphology of *Anthoceros*. I. *Annals of Botany, New Series* 12(47): 237–265.
- REICHARDT, H. W. 1860: Die Flora des Bades Neuhaus nächts Cilli. Eine pflanzengeographische Skizze. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien (Abhandlungen)*, Wien 10: 713–742.
- RIMAC, A., V. ŠEGOTA, A. ALEGRO, N. KOLETIĆ & N. VUKOVIĆ, 2019: Novelities in the hornwort flora of Croatia and South-east Europe. *Cryptogamie, Bryologie* 40(22): 289–295.
- SCHOFIELD, W. B., 1958: *Introduction to Bryology*. The Blackburn Press, Caldwell, New Jersey, 431 pp.
- SCHUMACKER, R. & J. VAÑA, 2005: Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia. 2. ed. *Poznań*. 269 pp.

- SZÖVÉNYI, P., E. FRANGEDAKIS, M. RICCA, D. QUANDT, S. WICKE & J. A. LANGDALE, 2015: Establishment of *Anthoceros agrestis* as a model species for studying the biology of hornworts. *BMC Plant Biology* 15, 98.
- ŠOLTÉS, R., A. KUBINSKÁ & K. JANOVICOVÁ, 2002: Extinction Risk to the Bryophytes in Slovakia, Reasons and Evaluation, *Portugaliae Acta Biol.* 20: 57–63.
- ZECHMEISTER, H & M. DIETMAR, 2001: The influence of agricultural land-use intensity on bryophyte species richness. *Biodiversity and Conservation* 10: 1609–1625.

SIMONA STRGULC KRAJŠEK, ŽAN LOBNIK CIMERMAN & NIK ŠABEDER