



Nová lokalita křivatce českého (*Gagea bohemica*) na Záhorské nížině (západní Slovensko)

A new locality of *Gagea bohemica* in the Záhorská nížina lowland (western Slovakia)

Michal Hroneš & Lucie Kobrlová

Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Šlechtitelů 27, CZ-783 71 Olomouc;
e-mail: michal.hrones@upol.cz, lucka.kobrlova@seznam.cz

Keywords: *Liliaceae*, endangered species, bulbous geophyte, sand vegetation

Abstract: A new, previously unknown locality of *Gagea bohemica* is reported from the vicinity of Sekule village in the Záhorie region, western Slovakia. The finding represents sole extant locality of this endangered species in the territory of Slovakia western from Bratislava. Ecology, taxonomy and phytogeographical affinity of the new population are further discussed.

ÚVOD

Křivatec český (*Gagea bohemica* /Zauschn./ Schult. & Schult. f.) je jednoděložný jarní geofyt patřící do čeledi *Liliaceae*. Od ostatních zástupců rodu se ve střední Evropě dobře odlišuje dvěma přizemními listy, krátkou, olistěnou a obvykle alespoň krátce chlupatou lodyhou, nápadnými žlutými květy s tupým až zao-krouhleným okvětím a po stranách křídlatým, na vrcholu mírně vyhloubeným semeníkem (HROUDA 2010). Dalším typickým znakem je jeho specifická vazba na nelesní, suché, kyselé, živinami chudé biotopy (HROUDA 2010; ČERNÝ et al. 2011).

V širším pojetí se jedná o kritický, morfologicky i karyologicky velmi variabilní taxon jehož rozsáhlý, avšak značně disjunktivní areál zaujímá teplé oblasti Evropy, severní Afriky a západní Asie, od Izraele, Turecka a pobřeží Černého moře po Wales, Portugalsko a Maroko (Rix & WOODS 1981; SLATER 1990). Ve střední Evropě se jeho areál rozpadá do několika izolovaných areálů: v Porýní-Falci, v Sasku-Anhaltsku, ve středních Čechách, na jihozápadní Moravě, v Dolních Rakousích a Burgenlandsku, v severovýchodním Maďarsku, na jihozápadním Slovensku a v jihovýchodním Maďarsku (MELZER

& BARTA 1994; BAUER et al. 2002; HROUDA 2010; PETERSON et al. 2010; JAKAB & MOLNÁR 2011; KOŠTÁL et al. 2013).

Taxonomický pohled na *G. bohemica* je velmi nejednotný. Podle různých autorů lze rozlišovat několik samostatných druhů nebo naopak jeden morfologicky a karyologicky velmi variabilní druh (např. RICHARDSON 1980; PETERSON et al. 2010). Ve střední Evropě jsou různými autory obvykle rozlišovány 3–4 taxony na různé taxonomické úrovni. Typické rostliny, označované jako *Gagea bohemica* subsp. *bohemica*, jsou charakteristické vegetativním rozmnožováním za pomoci dceřiných cibulí a vyznačují se lysými až krátce chlupatými květními stopkami, nápadnými květy s obvejčitým, lysým okvětím a pentaploidním počtem chromozomů. Ve střední Evropě se tento taxon vyskytuje v Sasku-Anhaltsku, ve středních Čechách a na severozápadě Panonské nížiny (MELZER & BARTA 1994; BAUER et al. 2002; HROUDA 2010; PETERSON et al. 2010; KOŠTÁL et al. 2013). Drobné, na květních stopkách dlouze chlupaté rostliny s relativně úzkým, podlouhlým až obkopinatým, na vnější straně chlupatým okvětím, semeníkem na vrcholu utatým nebo jen mírně vyhloubeným a převládajícím tetraploidním

cytotypem v jejich populacích, jsou označovány jako *Gagea bohemica* subsp. *saxatilis* (Mert. & W. D. J. Koch) Pascher (syn. *Gagea saxatilis* Mert. & W. D. J. Koch). Ve střední Evropě se s jistotou vyskytují v Porýní-Falcu a na severovýchodním okraji Drahanské vrchoviny západně od Olomouce (HROUDA 2010; HORÁK 2015; nepublikovaná data). K tomuto taxonu pravděpodobně náležela také populace, která se v minulosti vyskytovala v Malých Karpatech u obce Vínosady severně od Bratislavy (KOŠTÁL et al. 2013). V Německu není tento taxon v současné době rozlišován, v ČR je považován za kriticky ohrožený a na Slovensku za vyhynulý (GRULICH 2012; ELIÁŠ et al. 2015). Dalším taxonem je pak *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* var. *stenochlamydea* Borbás, který podle některých autorů zahrnuje rostliny s hustším oděním a špičatějšími okvětními lístky než je běžné u nominální variety (HROUDA 1990). Tento taxon je uváděn ze severního Maďarska a okolí Nitry (HROUDA 1990; KOŠTÁL et al. 2013). Posledním středoevropským taxonem je *Gagea szovitsii* (A. F. Láng) Besser. Rostliny řazené k tomuto druhu se vyskytují v oblasti Tiszántúl v jihovýchodním Maďarsku a vyznačují se obvykle lysými květními stopkami, častějším zastoupením vícekvětých jedinců a tvorbou semen (JAKAB & MOLNÁR 2011). Právě kvůli časté produkci semen se JAKAB & MOLNÁR (2011) domnívali, že rostliny by mohly být diploidní. Svoje závěry však nepodpořili žádnými chromozomovými počty. Po provedení analýzy několika populací průtokovou cytometrií byli u *G. szovitsii* zjištěni pouze tetraploidní a vzácně také pentaploidní jedinci (HORÁK 2015).

Na Slovensku je křivatec český velmi vzácným druhem a v současné době je známý pouze z 21 lokalit (KOŠTÁL et al. 2013). Jediné údaje o výskytu na Záhorské nížině pochází z druhé poloviny 19. století z okolí Záhorské vsi (NEILREICH 1870). Náš nález proto považujeme za velmi zajímavý a hodný následujícího příspěvku.

METODIKA

Nová lokalita byla objevena při sběru vzorků pro studium cytologické variability *Gagea pratensis* agg. Na lokalitě byly orientačně sečteny kvetoucí lodyhy. Dále byl odebrán herbářový

doklad, který je uložen v herbáři katedry botaniky PŘF UP (OL). Později byly sepsány tři fytoocenologické snímky, první o ploše 2 × 2 m na začátku dubna 2016 a další dva o ploše 4 × 4 m na konci června 2016. Pokryvnost jednotlivých druhů byla zaznamenána pomocí standardní devítistupňové Braun-Blanquetovy stupnice. U všech snímků byla stanovena celková pokryvnost mechového patra, dílčí pokryvnosti jednotlivých druhů stanovovány nebyly. Zapsané snímky byly převedeny do databáze Turboveg for Windows 2.110 (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) a klasifikovány pomocí expertního systému Vegetace ČR (CHYTRÝ 2007) v programu Juice (TICHÝ 2002). Nomenklatura zapsaných druhů byla sjednocena podle poslední verze Seznamu cévnatých rostlin ČR (DANIHELKA et al. 2012) a Seznamu mechorostů ČR (KUČERA et al. 2012).

Pro ověření DNA-ploidní úrovně byl odebrán okvětní lístek z pěti kvetoucích jedinců. Analýza probíhala na průtokovém cytometru Partec ML vybaveném UV diodou. Okvětní lístek byl nasekán spolu se zhruba stejným množstvím interního standardu *Pisum sativum* „Ctirad“ v 1,3 ml pufru LBo1 s přídavkem polyvinylpyrrolidonu (PVP-40; DOLŽEL et al. 2007) a obarven 50 µl DAPI. Výsledná ploidní úroveň byla stanovena porovnáním s měřeními dalších populací z celé střední Evropy (cf. HORÁK 2015).

VÝSLEDKY

Slovensko, Záhorská nížina, Sekule (distr. Senica): mírně vyvýšený písečný přesyp na východním břehu štěrkoviště Mláky, cca 1,8 km severně kostela v obci, 48°36'56,8"N, 17°00'06,5"E (28.III.2016, leg. M. Hroneš & L. Kobrlová, OL); obr. 1, 2.

Orientačním součtem kvetoucích lodyh bylo zjištěno zhruba 85 jedinců na celkové ploše přibližně 800 m². Vegetace všech tří fytoocenologických snímků byla klasifikována jako společenstvo trávníků vátých písků s paličkovcem šedavým as. *Corniculario aculeatae*-*Corynephorum canescentis*, u druhého snímku s přechodem v as. *Plantagini arenariae*-*Senecionetum viscosi* (Příloha 1). U všech pěti analyzovaných jedinců byla zjištěna DNA-pentaploidní úroveň odpovídající počtu chromozomů 2n = 60.



Obr. 1: Typické rostliny křivatce českého pravého (*Gagea bohemica* subsp. *bohemica*) z populace u obce Sekule na Záhorské nížině.

Fig. 1: Typical individuals of *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* from the population near Sekule village in the Záhorská nížina lowland, western Slovakia.

DISKUZE

Nově nalezená lokalita představuje velmi izolovaný výskyt *G. bohemica* ve střední Evropě. Nejbližší historická lokalita se nacházela ve vzdálenosti zhruba 30 km u Záhorské Vsi. Na této lokalitě však druh nebyl více než sto let nalezen. Veškeré údaje o výskytu *G. bohemica* u Záhorské Vsi jsou navíc pravděpodobně pouze literárního charakteru (cf. HROUDA 1990; KOŠŤÁL et al. 2013). Nejbližší recentní lokality se tak nacházejí na Slovensku v Malých Karpatech v okolí obce Vínosady (KOŠŤÁL et al. 2013). Nejbližší ležící populaci *G. bohemica* na Moravě lze nalézt na bývalém vojenském cvičišti v Pánově u Hodonína (PODEŠVA 2008).

Výskyt *G. bohemica* ve vegetaci trávníků s paličkovcem šedavým na kyselých vátých písčích je ve střední Evropě poměrně ojedinělý. Tento taxon obvykle roste na slepencových, žulových, břidlicových nebo porfyrityových vý-

hřevných skalách s mělkou vrstvou zeminy (HROUDA 2010; ČERNÝ et al. 2011). Váté písčiny však velmi dobře odpovídají požadavkům druhu na suchá, nezapojená stanoviště s nedostatkem živin na kyselých substrátech. Jediná další populace *G. bohemica* na písčínách ve střední Evropě se vyskytuje na již zmíněné lokalitě v Pánově u Hodonína (PODEŠVA 2008).

Výskyt *G. bohemica* navíc dokládá reliktní charakter tohoto stanoviště a především fakt, že se jedná o přirozeně bezlesé stanoviště s blokovou sukcesí (GRUNA et al. 1999). K dalším reliktním druhům nalezeným na lokalitě patří např. smil písečný (*Helichrysum arenarium* /L./ Moench; viz Příloha 1).

Příčiny dlouhého přehlížení druhu na lokalitě jsou zřejmě spojeny právě s výskytem na netypickém stanovišti a také faktem, že je *G. bohemica* časně kvetoucí (před)jarní efeméra, která se po odkvětu velmi rychle zatahuje a již na



Obr. 2: Lokalita křivatce českého pravého (*Gagea bohemica* subsp. *bohemica*) na kyselých píscích u obce Sekule.
Fig. 2: Locality of *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* on acidic sands near Sekule village.

konci dubna je velmi obtížné ji v terénu nalézt. Vegetace písčin, podobně jako vegetace slanisk, je kvůli pozdějšímu fenologickému optimu v časném jaře botanicky poměrně neatraktivní a její lokality jsou tudíž v tomto období floristy velmi málo navštěvované. Není proto vyloučeno, že by se druh mohl vyskytovat i na dalších vhodných místech na píscích Záhorské nížiny. Podobně byly teprve nedávno nalezeny nové lokality *G. bohemica* s. lat. na slaných trávnicích v jihovýchodním Maďarsku a také již zmíněná lokalita v Pánově u Hodonína (PODEŠVA 2008; JAKAB & MOLNÁR 2011).

Rostliny v nově nalezené populaci jsou charakteristické tvorbou porostů sterilních cibulí, poměrně dlouze avšak řídce chlupatými květními stopkami a relativně širokým obvejčitým, lysým až řídce chlupatým okvětím (Obr. 1). Zjištěným pentaploidním cytotypem i svou morfologií tak tato populace dobře zapadá do vari-

ability nominátního poddruhu *G. bohemica* ve střední Evropě (cf. HORÁK 2015).

ZÁVĚR

Nově nalezená lokalita křivatce českého pravého (*G. bohemica* subsp. *bohemica*) na písčinách Záhorské nížiny tvoří spojnici mezi izolovanou populací u Hodonína, historickými lokalitami v okolí Bratislavy a recentním výskytem v Malých Karpatech. Výskyt na netypickém stanovišti vedl k tomu, že zde byla poměrně bohatá populace křivatce českého pravého přehlížena. Je proto možné, že by po provedení zevrubného terénního průzkumu na vhodných stanovištích Záhorské nížiny mohly být nalezeny další nové populace tohoto vzácného taxonu.

PODĚKOVÁNÍ

Náš dík patří L. Hroudovi (Praha) za poskytnutí nepublikovaného rukopisu o *G. bohemica* na Slovensku a Z. Hradílkovi (Olomouc) za deter-

minaci mechů z fytoecnologických snímků. P. Eliášovi (Nitra) a R. Němcovi (Znojmo) děkuji za cenné připomínky k rukopisu. Terénní výzkum byl podpořen grantem Interní grantové agentury UP IGA PrF-2016-001.

LITERATURA

- BAUER N., MÉSZÁROS Á. & GALAMBOS I. (2002): A *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult. élőhelyválasztásának vizsgálata. *Kitaibelia*, 7: 215–223.
- ČERNÝ T., PETŘÍK P., BOUHLÍK K., KOLBEK J. & ADÁMEK M. (2011): Vegetation with *Gagea bohemica* in the landscape context. *Plant Biosystems*, 145: 570–583.
- DANIHELKA J., CHRTEK J. & KAPLAN Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84: 647–811.
- DOLŽEL J., GREILHUBER J. & SUDA J. (2007): Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. *Nature Protocols*, 2: 2233–2244.
- ELIÁŠ P. JUN., DÍTĚ D., KLIMENT J., HRIVNÁK R. & FERÁKOVÁ V. (2015): Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). *Biologia*, 70: 218–228.
- GRUNA B., HROUDA L., VÁGENKNECHT V. & ČEŘOVSKÝ J. (1999): *Gagea bohemica* (Zauschner) Schult. et Schult. fil., pp. 159. In: ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š. & PROCHÁZKA F. (eds): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny. Příroda, Bratislava, 456 pp.
- GRULICH V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia*, 84: 631–645.
- HENNEKENS S. & SCHAMINÉE J. (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12: 589–591.
- HORÁK D. (2015): Karyologická a morfologická variabilita okruhu *Gagea bohemica* ve východní části střední Evropy. Ms, 75 pp. [Bc. thesis, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc]
- HROUDA L. (1990): Taxonomie a rozšíření *Gagea bohemica* na Slovensku. Ms, 22 pp.
- HROUDA L. (2010): Křivatec (*Gagea Salisb.*), pp. 403–418. In: ŠTĚPÁNKOVÁ J., CHRTEK J. & KAPLAN Z. (eds): Květena České republiky 8. Academia, Praha, 706 pp.
- CHYTRÝ M. (ed.) (2007): *Vegetace České republiky 1. Travní a keříčková vegetace*. Academia, Praha, 526 pp.
- JAKAB G. & MOLNÁR A. V. (2011): First record of *Gagea szovitsii* in Central Europe. *Biologia*, 66: 433–438.
- KOŠTÁL J., ELIÁŠ P. JUN., VOJTEKOVÁ H. & DÍTĚ D. (2013): *Gagea bohemica* in Slovakia: 1. Taxonomy and Distribution. *Hacquetia*, 12: 165–171.
- KUČERA J., VÁŇA J. & HRADÍLEK Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia*, 84: 813–850.
- MELZER H. & BARTA T. (1994): Neues zur Flora von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich*, 131: 107–118.
- NEILREICH A. (1870): *Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen: nebst einer pflanzengeographischen Uebersicht*. W. Braumüller, Wien, 389 pp.
- PETERSON A., HARPKE D., PERUZZI L., TISSON J.-M., JOHN H., PETERSON J. (2010): *Gagea bohemica* (Liliaceae), a highly variable monotypic species within *Gagea* sect. *Didymobulbos*. *Plant Biosystems*, 144: 308–322.
- PODEŠVA Z. (2008): *Gagea bohemica* (Zauschner) J. A. Schultes & J. H. Schultes subsp. *bohemica*, pp. 77. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds): *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae VII., Zprávy České botanické společnosti*, 43: 251–336.
- RICHARDSON I. B. K. (1980): *Gagea Salisb.*, pp. 26–28. In: TUTIN T. G., HEYWOOD W. H., BURGESS N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H. & WALTERS S. M. (eds): *Flora Europaea Vol. 5*. Cambridge University Press, Cambridge, 476 pp.
- RIX E. M. & WOODS R. G. (1981): *Gagea bohemica* (Zauschner) J. A. & J. H. Schultes in the British Isles, and a general review of the *G. bohemica* species complex. *Watsonia*, 13: 265–270.
- SLATER F. M. (1990): Biological flora of the British Isles. *Gagea bohemica* (Zauschner) J. A. & J. H. Schultes. *Journal of Ecology*, 78: 535–546.
- TICHÝ L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451–453.

PŘÍLOHA 1

Fytoecnologické snímky zapsané autory na nově objevené lokalitě *Gagea bohemica* u obce Sekule na západním Slovensku. U všech snímků byla zaznamenána také celková pokryvnost mechového patra, dílčí pokryvnosti jednotlivých druhů v tomto patře zaznamenávány nebyly. U fytoecnologického snímku č. 1 byly alespoň odebrány a determinovány dominantní druhy mechů.

1. Nezpevněné písčiny s vegetací as.

Corniculario aculeatae-Corynephorum canescentis.

Plocha snímku 2 × 2 m; sklon svahu 0°; 6.IV.2016; 48°36'56,6"N, 17°00'06,9"E; pokryvnost E₁ 5 %, E₀ 70 %.

E₁: *Cerastium semidecandrum* +, *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* +, *Anthemis ruthenica* r, *Carex stenophylla* r, *Corynephorus canescens* r, *Euphorbia cyparissias* r, *Myosotis arvensis* r, *Rumex acetosella* r, *Scleranthus annuus* r, *Spergula morisonii* r, *Veronica verna* r.

E₀: *Cladonia* sp.; *Brachythecium albicans*, *Bryum* sp., *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, *Polytrichum piliferum*.

2. Nezpevněné písčiny s mírně ruderální vegetací as. *Plantagini arenariae-Senecionetum viscosi*.

Plocha snímku 4 × 4 m; sklon svahu 2°; orientace JZ; 26.VI.2016; 48°36'57,2"N, 17°00'05,7"E; pokryvnost E₁ 10 %, E₀ 90 %.

E₁: *Corynephorus canescens* 2a, *Thymus serpyllum* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Calamagrostis epigejos* +, *Carex stenophylla* +, *Conyza canadensis* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Filago minima* +, *Helichrysum arenarium* +, *Plantago arenaria* +, *Rumex acetosella* +, *Scleranthus annuus* +, *Anthemis ruthenica* r, *Cynodon dactylon* r, *Pinus sylvestris* r, *Viola arvensis* r.

3. Nezpevněné písčiny s vegetací as. *Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis*.

Plocha snímku 4 × 4 m; sklon svahu 0°; 26.VI.2016; 48°36'56,7"N, 17°00'06,8"E, pokryvnost E₁ 30 %, E₀ 90 %.

E₁: *Cynodon dactylon* 2b, *Anthemis ruthenica* 2a, *Corynephorus canescens* 1, *Euphorbia cyparissias* 1, *Agrostis vinealis* +, *Carex stenophylla* +, *Luzula campestris* +, *Rumex acetosella* +, *Scleranthus annuus* +, *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea* +, *Quercus robur* r, *Conyza canadensis* r, *Spergula morisonii* r.