

Populace měkkyně bažinné (*Hammarbya paludosa*) v severní zátoce Máchova jezera (severní Čechy)

Population of the Bog Orchid (*Hammarbya paludosa*) in the northern cove of the Máchovo jezero pond (northern Bohemia)

Gabriela LEUGNEROVÁ¹⁾ & Vladimír JANEČEK²⁾

¹⁾ Severočeské muzeum, Masarykova 11, CZ – 460 01 Liberec;
e-mail: gabriela.leugnerova@muzeumlb.cz

²⁾ Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita, Kamýcká 1176,
CZ – 165 21 Praha 6 - Suchdol; e-mail: janecekv@fld.czu.cz

Abstract. *Hammarbya paludosa* ranks among very rare orchids in the Czech Republic. A new locality was found in the northern cove of the Máchovo jezero pond in 2007. The paper summarizes observations and measurements carried out at the study site in 2007–2009. The number of individuals, plant height, length of the fertile part of inflorescences, number of flowers and capsules per plant were recorded.

Key words: *Hammarbya paludosa*, Máchovo jezero pond, phytosociology, morphometry, phenology

ÚVOD

Měkkyně bažinná (*Hammarbya paludosa*) (L.) O. Kuntze patří mezi naše nejvzácnější a nejméně prozkoumané taxony cévnatých rostlin. V Červeném seznamu rostlin ČR (Procházka 2001) je zařazena do kategorie C1 (kriticky ohrožené druhy). Tato nejmenší evropská orchidej se v současnosti vyskytuje na několika mikrolokality u Břehyňského rybníka na Dokesku a v přírodní rezervaci Mechové údolí u Dolního Žandova v západních Čechách (Procházka et al. 1999; Martínek & Martínková 2005). Na nové lokalitě v severní zátoce Máchova jezera na Dokesku byla objevena 23. VIII. 2007 (Leugnerová 2007).

Oblast Dokeska je výskytem *H. paludosa* historicky známá. První nález měkkyně na našem území učinil J. Pöch v roce 1840 právě v této oblasti, její výskyt na lokalitě Staré Splavy publikoval poprvé Čelakovský (1867). Tuto lokalitu prozkoumával J. Klika v letech 1930 a 1932, vlivem melioračních opatření se zde již ale měkkyně nevyskytovala. V roce 1932 ji našel severně od Břehyňského rybníka na lokalitě zvané Čihadlo (Klika 1933). První nález z Břehyňského rybníka však učinil J. Podpěra v roce 1894 (Stančík 1995). O výskytu měkkyně na této lokalitě se zmiňují také Neuhäusl & Neuhäuslová (1965). Během 70. let 20. století zde měkkyně postupně vymizela, od roku 1977 byla zařazena mezi pravděpodobně vyhynulé rostliny v České republice (Procházka & Velisek 1983). Znovu byla objevena u Břehyňského rybníka až v roce 1994 (Honců & Józsa 1995). Další lokalitou na Dokesku je Mariánský rybník, kde byl nalezen v roce 1995 jeden exemplář (Procházka et al. 1999).

MATERIÁL A METODIKA

Populace měkkyně bažinné v severní zátoce Máchova jezera byla sledována ve vegetační sezóně od doby prvního nálezu v roce 2007 do konce listopadu 2009. V roce 2007 bylo cílem nové naleziště blíže poznat a výskyt měkkyně lokalizovat. Obě strany severní zátoky byly pečlivě prozkoumány. Je nutné poznamenat, že se jedná o extrémně

náročný a nepřehledný terén, kde je velmi obtížné tuto nenápadnou rostlinu vůbec najít. Nakonec byla lokalizována pouze jediná plocha o rozměrech 35 x 90 m, kde bylo nalezeno 42 kvetoucích a 4 sterilní rostliny. Během následujících dvou let byly nalezené rostliny sledovány a jejich poloha zaznamenána pomocí GPS přístroje. Celková plocha výskytu se během těchto let rozšířila na cca 1 ha.

Byl zjišťován celkový počet jedinců na lokalitě a jejich mortalita. Ta byla hodnocena v letech 2008 a 2009 a vypočtena jako rozdíl mezi počtem jedinců v červnu nebo červenci (v době kvetení) a počtem živých jedinců na konci vegetační sezóny v září. U všech jedinců byly dále zjišťovány tyto parametry:

- výška rostliny od báze pahlízy k vrcholu květenství, měřená v období ukončení prodlužovacího růstu počátkem září;
- délka květenství od dolního květu k vrcholu květenství;
- počet květů;
- počet vytvořených tobolek u kvetoucích jedinců.

Dále bylo zaznamenáno umístění jednotlivých rostlin dle morfologie terénu a podmínek biotopu, ve kterém se vyskytovaly (vrchol bultu, okraj bultu, bahno). Pokryvnost jednotlivých druhů ve snímcích byla stanovena podle Braun-Blanquetovy stupnice abundance a dominance. V roce 2008 byly založeny v odlišných biotopech a společenstvech tři trvalé výzkumné plochy v místech s největší koncentrací výskytu měkkyně. Bohužel, v roce 2009, kdy nastala díky nepříznivým podmínkám výjimečná situace (bližze viz kap. Závěr), nebylo na dvou plochách možné původní jedince sledovat.

Taxonomie a nomenklatura rostlin je podle Kubáta et al. (2002).

FYTOCENOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

Zařazení do fytoocenologických společenstev bylo provedeno s pomocí publikací Rybniček et al. (1984), Moravec (1995), Turoňová & Rychtařík (2000).

Podrobným monitorováním celé severní zátoky v letech 2007–2009 byla *Hammarbya paludosa* nalezena na jediné lokalitě o rozloze cca 1 ha, nacházející se v epilitorálu na přechodu rašeliníště a rákosin. Vyvinuta jsou zde společenstva *Phragmiti-Caricetum lasiocarpae* Rybniček, 1984, *Phragmitetum communis* (Gams, 1927), *Sparganietum minimi* Schaaf, 1925 a také další, fytoocenologicky ne zcela vyhraněná společenstva přechodových rašeliníšť a rákosin. Jen velmi okrajově sem zasahuje asociace *Sphagno subsecundi-Rhynchosporietum albae* (Koch, 1926). Na základě rozdílných biotopů byla lokalita rozčleněna na tři segmenty:

1. Výběr mikrobiotopů s asociací *Sparganietum minimi*

Část lokality s mozaikou jezírek, rašeliníkových bultů, skupinek ostřic a řídkým, nepravidelným porostem rákosu nízké vitality, dosahujícím výšky cca 1 m. Pod vodním sloupcem (kolísajícím v rozmezí 0–30 cm) se nachází vrstva organogenního bahna ve vrstvě 10–130 cm, která nasedá na písčité podloží. Při zvýšení hladiny Máchova jezera dochází k přelavení celého společenstva. *Sparganium natans* s výraznou pokryvností dominuje v řídkém bahnitěm substrátu jezírek, vyskytuje se ale rovněž na rašeliníkových bultech (obr. 8). Z význačných druhů společenstva jsou přítomny *Utricularia minor* a *Juncus bulbosus*. Z kontaktních společenstev se kromě jejich expandujících dominantních druhů *Carex lasiocarpa* a *Phragmites australis* vyskytují rovněž *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex rostrata*, *C. nigra*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Epilobium palustre*, *Potentilla palustris* a ojedinelě *Rhynchospora alba*. Na rašeliníkových bultech se zmlazuje *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* a *B. pubescens*. Ve specifických podmínkách tohoto segmentu biotopu není měkkyně ohrožena konkurencí ostatních druhů, nebezpečí však představují výkyvy výšky vodního sloupce. *Hammarbya paludosa* se zde ve sledovaném období vyskytovala na rašeliníkových bultech, na rákosovo-ostřicovém humolitu vyčnívajícím nad bahnem, ale také přímo v bahnitěm substrátu na okrajích jezírek ze stagnující vodou, v extrémních případech po celé své vegetační období i ve vodním sloupci.

Na trvalé výzkumné ploše v tomto segmentu byly všechny nalezené rostliny počátkem června 2009 odplaveny prudkým zvýšením vodní hladiny (podrobněji viz kap. Závěr). Tomuto segmentu odpovídají snímky 1, 2, 4 v tabulce 1.

2. Výběr mikrobiotopů s asociací *Phragmiti-Caricetum lasiocarpae*

Těžiště výskytu *Hammarbya paludosa* představují společenstva s přítomností *Carex lasiocarpa*. Rozlohou největší segment na lokalitě leží na rozhraní rašeliníště a rákosiny. Strukturu druhově chudého společenstva tvoří rašeliníkové bulty s hojným zastoupením *Carex lasiocarpa* a *Phragmites australis* (obr. 9). Z dalších indikačních druhů asociace se zde víceméně pravidelně vyskytuje *Drosera rotundifolia*, pomístně *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, z rašeliníků *Sphagnum obtusum* a *S. denticulatum*. Z kontaktních společenstev

sem okrajově proniká *Molinia caerulea*, *Oxycoccus palustris* a také běžné druhy rákosin. Ve šlencích i úzkých kanálech se pomístně vyskytuje *Utricularia minor* a *U. bremii*. Vtroušeně se objevují dřeviny *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Frangula alnus* a *Populus tremula*. Porost rákosu nepravidelné struktury a nižší až střední vitality dosahuje výšky 1–2 m. Hladina stagnující vody ve šlencích kolísá mezi 0–20 cm. Výskyt měkkyně zde byl během sledovaného období víceméně stabilní. Na trvalé výzkumné ploše se v roce 2008 vyskytovalo 33 kvetoucích jedinců (snímek 5 v tabulce 1). V červenci 2009 bylo nalezeno na okrajích bultů sedm rostlin, v srpnu pouze tři. Segment charakterizují v tabulce 1 snímky 3, 5, 8, 9, 10, 11.

3. Výběr mikrobiotopů s asociací *Phragmitetum communis*

Část rákosiny s bohatě vyvinutým mechovým patrem. Převládají rašeliníky, zejména *Sphagnum fimbriatum*. V hustých ostrůvkovitých porostech s množstvím stařiny zde dominuje *Phragmites australis*, jehož stěbla dosahují výšky 2–3 m. V nižším bylinném patře se pomístně vyskytují druhy *Galium palustre*, *Dryopteris cristata*, *D. carthusiana*, *Potentilla palustris*, *Epilobium palustre*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Peucedanum palustre*, v kontaktních partiích s ostatními společenstvy jsou přítomny *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. gracilis*, *C. canescens*, *C. pseudocyperus*. Mozaiku segmentu doplňují tůně, které jsou volně propojeny sítí úzkých kanálků s vodní plochou Máchova jezera, s druhy *Potamogeton natans*, *P. alpinus*, *P. lucens*, *Spartanium natans*, *Utricularia minor*, *U. bremii*. Měkkyně byla v tomto biotopu nalezena pouze v roce 2008. Rostla většinou na rašeliníkových bultech s porostem rákosu různé pokrývnosti. Segment charakterizují snímky 6, 7 v tabulce 1.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Počet jedinců (obr. 1, 3)

V letech 2007–2009 byl zjišťován celkový počet jedinců kvetoucích i sterilních (obr. 20). Vzhledem k době nalezení měkkyně (podzim 2007) nebylo možné v tomto roce sledovat vývoj populace (zejména mortalitu) a výsledky za rok 2007 jsou proto podhodnocené.

Na obr. 3 jsou uvedeny počty kvetoucích a sterilních jedinců s ohledem na místo jejich růstu – v bahně (geofyt), na okraji bultu (přechodová forma) a na vrcholu bultu (hemikryptofyt).

VB – jedinci rostoucí v mechovém bultu. Vzdálenost mezi starou a novou pahlízou je výrazná (někdy i 5 cm) a přímo závisí na růstu mechového patra. Listy jsou zpravidla pod úrovní mechového patra.

OB – jedinci vyvíjející se z pahlízy na spodním okraji živých mechových bultů, na odumírajících bultech a ve šlencích s přítomností submerzních mečů. Vývoj pahlízy a růst jedince není přímo ovlivněn růstem mechového patra.

B – jedinci vyvíjející se z pahlízy umístěné přímo v bahnitěm substrátu bez přítomnosti mečů. Vzdálenost mezi starou a novou pahlízou je nepatrná.

Mortalita (obr. 2)

Do výsledků jsou rovněž zahrnuty rostliny nevykvetlé a vyplavené v červnu 2009 (21 ks), na kterých byly patrné známky začínajícího rozkladu (obr. 24). Uhynulé rostliny pozorované v září byly v pokročilém stádiu hniloby. V roce 2008 byla mortalita na úrovni 10 %, v roce 2009 51 %.

Průměrná výška (obr. 4)

Výška jedinců se pohybovala v roce 2008 v rozmezí 3–29 cm (průměr 13,5 cm), v roce 2009 v rozmezí 6,5–26 cm (průměr 15 cm). Vyšší průměrná výška v roce 2009 byla způsobena odumřením nižších jedinců s menší vitalitou v průběhu srážkově extrémního roku.

Délka květenství (obr. 5)

V roce 2008 se délka květenství pohybovala mezi 0,5–22 cm (průměr 7,9 cm), v roce 2009 v rozmezí 1,5–17 cm (průměr 7,7 cm).

Počet květů (obr. 6)

V roce 2008 měli jedinci od 2 do 60 květů (průměr kvetoucích jedinců byl 18 květů), v roce 2009 od 4 do 52 (průměr 21 květů).

Počet tobolek (obr. 7)

V roce 2008 se počet tobolek pohyboval od 0 do 28 (průměrně 6 tobolek), v roce 2009 od 0 do 32 (průměrně 7 tobolek).

Fenologická pozorování

Fenologii příbuzného druhu, hlízovce Loeselova (*Liparis loeselii*) podrobně zpracovali Procházka & Černohous (1985). Obdobným sledováním *Hammarbya paludosa* se však dosud na území ČR nikdo nezabýval. Důvodem byl zřejmě velmi vzácný výskyt, těžko dostupný terén a v neposlední řadě také skutečnost, že se jedná o druh, který je díky své fyziologii velmi lehce přehlédnutelný, zejména v počátcích svého vegetačního období. Rostlina je výrazněji viditelná až v kulminační době svého růstu, tj. v červenci až srpnu. Na lokalitě v severní zátoce Máchova jezera bylo prováděno podrobné sledování měkkyně v období od dubna do listopadu 2008 a 2009. Oba tyto roky se vyznačovaly atypickým průběhem počasí. V roce 2008 krátká teplá zima způsobila dřívější nástup vegetační doby a rok 2009 byl charakterizován extrémním suchem v dubnu, tedy na počátku vegetační sezóny, a nadprůměrnými srážkami od konce května. Jednotlivé fenofáze vývoje jedinců *H. paludosa* vyvíjejících se během tohoto období z pahlízy vytvořené v předchozím roce, jsou popsány dále. Problematika vývoje rostlin ze semen i propagulí je značně komplikovaná, dodnes ve volné přírodě neprozkoumaná.

Vegetační sezóna u měkkyně nastupuje na této lokalitě během dubna. Pupen založený v bazální části loňské pahlízy kryté zbytky odumřelých listů se začíná zvětšovat, následně dochází k protržení obalu a k růstu prýtu. V poslední dubnové dekádě jsou již patrné pochvovitě svinuté listy. Během první poloviny května se listy postupně rozbalují, zároveň se růstem stonku prodlužuje vzdálenost mezi starou a novou pahlízou, která začíná být zřetelná v paždí nejvyššího listu. V některých případech je již viditelné nevyvinuté, ale již diferencované květenství. Na přelomu května a června dochází k rychlému prodlužování květonosné lodyhy – ta zpravidla roste zpříma, ale v některých případech je ohnutá a teprve po několika dnech zaujme svojí definitivní pozici (obr. 10–17). Loňská pahlíza začíná postupně sesychat, nová je v polovině června už dobře viditelná, na spodním listu, který je tvarově odlišný, se vytvářejí listové pupeny, tzv. propagule (Batygina & Bragina 1997).

Procházka (1980) uvádí dobu kvetení *H. paludosa* od posledních červencových dnů do konce srpna, výjimečně ještě počátkem září. Na této lokalitě začali první jedinci vykvétat v roce 2008 už koncem května (první tři kvetoucí rostliny byly zaznamenány 27.V.2008), období hlavního kvetení probíhalo od poloviny června do konce července (obr. 18, 19), poslední jedinci dokvětali ještě v polovině srpna. V roce 2009 fáze kvetení nastupovala o tři týdny později (první kvetoucí rostlina 19.VI.2009), hlavní kvetení a dokvětání probíhalo ve stejné době jako v roce 2008. Rozkvétání měkkyně probíhá akropetálně, nejdříve se otevírají spodní květy. Délka doby kvetení je u každé rostliny odlišná a závisí na počtu květů. U jedinců se 30–40 květy trvá cca 6 týdnů. Tobolky se postupně vyvíjejí od poloviny července, v některých případech jsou přítomny i na zcela vykvetlých rostlinách.

Během doby kvetení se propagule vyvíjejí i na dalších listech (obr. 20, 25). V průběhu srpna se prodlužovací fáze u květonosné lodyhy zpomaluje a růst se zastavuje v době dozrávání tobolek, tj. od konce srpna až do poloviny září (obr. 21). Propagule opadávají, stará pahlíza odumírá. Od konce srpna do konce září se postupně rozevírají tobolky (obr. 26) a v říjnu jsou rostliny připraveny na období vegetačního klidu. U některých jedinců vytrvá stará květonosná lodyha do příštího roku. Pahlíza, jako zásobní a přetrvávající orgán, je obalena zbytky listových pochev. Patrné je bělavé žebro, pod kterým je již vyvinutý nový, zcela diferencovaný pupen. Ve dvou případech na konci října 2009 byl pozorován růst pupenu z protrženého obalu, způsobený zřejmě vyššími teplotami (obr. 27). V této formě *Hammarbya* přetrvá až do dalšího vegetačního období.

ZÁVĚR

Populace měkkyně bažinné byla sledována každoročně od jejího objevení v roce 2007. Nicméně tři vegetační sezóny jsou příliš krátkým obdobím k bližší specifikaci faktorů, které ji bezprostředně ohrožují. Na této lokalitě zatím populace není ovlivněna expanzí rákosu, náleto- vých dřevin ani jiných konkurenčně silnějších druhů. Svoji životní strategii je schopna přežít v hustých rákosových porostech i na bahnitěm substrátu s výškou vodního sloupce přesahující listy po celou vegetační dobu. Ohrožení měkkyně na této lokalitě může představovat extrémní kolísání výšky vodního sloupce (obr. 22, 23). Příkladem je situace, která nastala během dubna až června 2009. Koncem září 2008 se začalo Máchovo jezero vypouštět, začátkem prosince opět napouštět. Během velmi suchého období v dubnu a květnu 2009 byla hladina vodní nádrže hluboko pod normálem. Téměř celá severní zátoka byla bez vody, mimořádné sucho ovlivnilo především rašeliníkové bulvy, na které je *Hammarbya paludosa* víceméně vázána. V této době bylo v nejlhlčím segmentu se společenstvem *Sparganietum minimi* nalezeno 25 jedinců v počáteční fázi růstu. Začátkem června se však situace zcela změnila. Vydatné srážky způsobily ve velmi krátké době maximální zvýšení hladiny Máchova jezera. Tato extrémní situace způsobila během týdne zaplavení lokality, zejména segmentu s bulvy rašeliníku. V některých případech zde došlo ke zvýšení vodního sloupce z 0 na 40 cm, což mělo za následek odplavení 21 rostlin (obr. 24). Proschlé a zčásti odumřelé rašeliníky nebyly schopny pojmout v tak krátké době velké množství vody a došlo k jejich zahánění. Náhlá změna hydrologických poměrů tak měla negativní vliv na populaci měkkyně i v ostatních segmentech lokality.

Pro ověření dosud získaných poznatků a získání nových je třeba tuto velmi málo prozkoumanou orchidej sledovat i v dalších vegetačních obdobích.

Poděkování. Autoři děkují prof. RNDr. Jiřímu Váňovi, DrSc. za určení mechorostů.

LITERATURA

- BATYGINA T. B. & BRAGINA E. E. 1997: Embryology and reproductive biology of *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze (Orchidaceae). *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Biological Sciences*, 45(2-4): 107-118.
- ČELAKOVSKÝ L. 1867-1881: *Prodromus der Flora von Böhmen, I-IV*. Comité für die naturwissenschaftliche Durchforschung Böhmen, Praha, 955 pp.
- HONCŮ M. & JÓŽA M. 1995: Ohrožené druhy vstavačovitých na Dokesku. *Živa*, 43(2): 62-63 (in Czech).
- KLIKA J. 1933: Nové stanoviště měkkyně bahenní – *Malaxis paludosa* Sw. *Časopis Národního Musea, Oddíl Přírodovědný*, 107: 47-49 (in Czech).

- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. (eds) 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha, 927 pp (in Czech).
- LEUGNEROVÁ G. 2007: *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze, p. 301. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds): *Addimenta ad floram Republicae Bohemicae VI. (Additions to the flora of the Czech Republic VI). Zprávy České Botanické Společnosti*, Praha, 42: 247-337 (in Czech, English abstract).
- MARTÍNEK K. & MARTÍNKOVÁ E. 2005: Nová chráněná území na Chebsku – přírodní rezervace „Mechové údolí“. (Ein neues Schutzgebiet im Egerland – das Naturschutzgebiet „Moostal“). *Sborník Chebského Muzea*, 2004: 162-172 (in Czech, German summary).
- MORAVEC J. (ed.) 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. 2. vydání. (Red list of plant communities of the Czech Republic. Ed. 2.). *Severočeskou Přírodou*, Litoměřice, Suppl. 1: 1-206 (in Czech).
- NEUHÄUSL R. & NEUHÄUSLOVÁ Z. 1965: Rostlinná společenstva státní přírodní rezervace Břežský rybník u Doks. (Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Břežský rybník“ bei Doksy (Hirschberg)). *Preslia*, 37: 170-199 (in Czech, German summary).
- PROCHÁZKA F. 1980: *Naše orchideje*. Krajské muzeum východních Čech, Hradec Králové, 296 pp (in Czech).
- PROCHÁZKA F. (ed.) 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). (Black and Red List of Vascular Plants of the Czech Republic – 2000). *Příroda*, Praha, 18: 1-166 (in Czech, English summary).
- PROCHÁZKA F. & ČERNOHOUS F. 1985: Rozšíření a ekologie *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. v Československu. (Die Verbreitung und Ökologie von *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. in der Tschechoslowakei). *Časopis Národního Muzea, Řada Přírodovědná*, 154: 10-30 (in Czech, German summary).
- PROCHÁZKA F., MUDRA P. & HONCŮ M. 1999: *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze – měkkyně bažinná, p. 176. In: ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š & PROCHÁZKA F.: *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny*. Příroda, Bratislava, 456 pp (in Czech).
- PROCHÁZKA F. & VELÍSEK V. 1983: *Orchideje naší přírody*. Academia, Praha, 279 pp (in Czech).
- RYBNÍČEK K., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & NEUHÄUSL R. 1984: Přehled rostlinných společenstev rašeliníšť a mokřadních luk Československa. *Studie Československé Akademie Věd*, 1984(8): 1-123 (in Czech, German summary).
- STANČÍK D. 1995: *Časoprostorové změny vegetace Břežského rybníka*. Dipl. práce, dep. in Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha, 231 pp (in Czech).
- TUROŇOVÁ D. & RYCHTAŘÍK P. 2000: Ohrožená a vzácná společenstva a rostliny mokřadů Máchova jezera. (The rare and threatened plant communities and plants in the wetlands of the Máchovo jezero (Máchovo Lake)). *Severočeskou Přírodou*, Litoměřice, Suppl. 12: 49-61 (in Czech, English abstract).

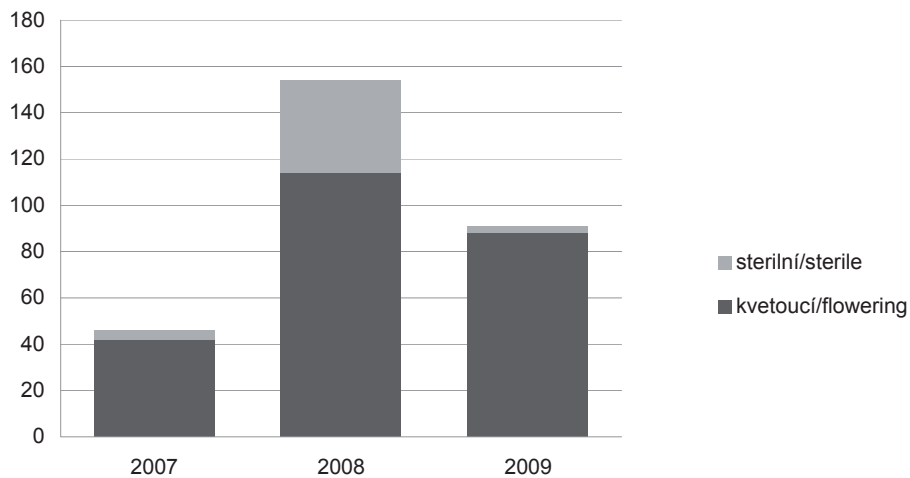
SUMMARY

The Bog Orchid, *Hammarbya paludosa* was found in the northern cove of the Máchovo jezero pond in 2007. The locality is strongly affected by management of the pond, especially by water-level fluctuation. This very rare orchid was observed mainly during the vegetation periods of 2008 and 2009. It was found in three types of associations – *Sparganietum minimi*, *Phragmiti-Caricetum lasiocarpae* and *Phragmitetum communis*. All characteristics (number of individuals, plant height, length of the fertile part of inflorescences, number of flowers and capsules per plant) were recorded in different parts of the locality – in the bog, at the edge of the *Sphagnum* carpet, and on the top of the *Sphagnum* carpet.

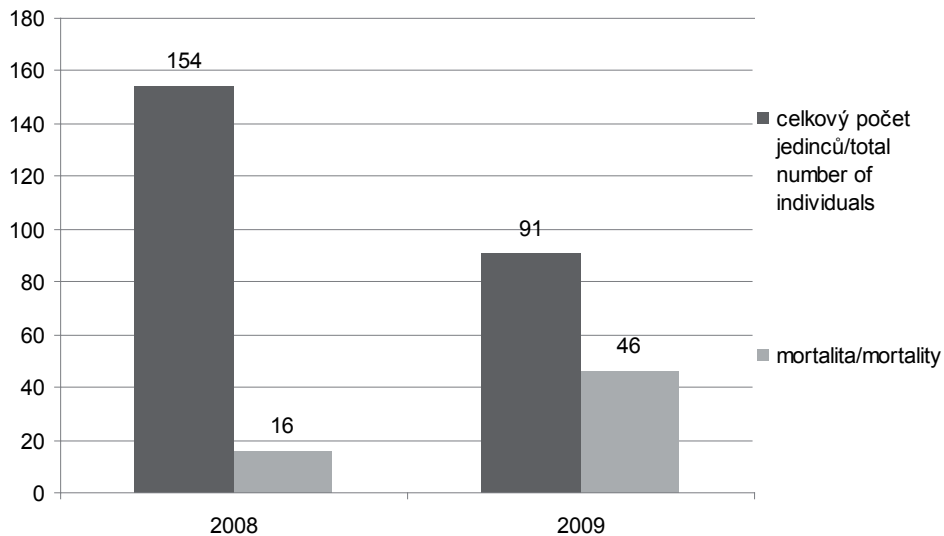
There was a huge difference in mortality between the two study years (10% in 2008 and 51% in 2009, respectively), most likely caused by extreme difference in water supply during the beginning of the vegetation period. The beginning of the vegetation period in 2009 was very dry, but there was high rainfall in late May and June, which caused overflow of some individuals. There were no significant differences in the measured characteristics between 2008 and 2009.

Tab. 1. Fytocenologická tabulka.
Tab. 1. Phytosociological table.

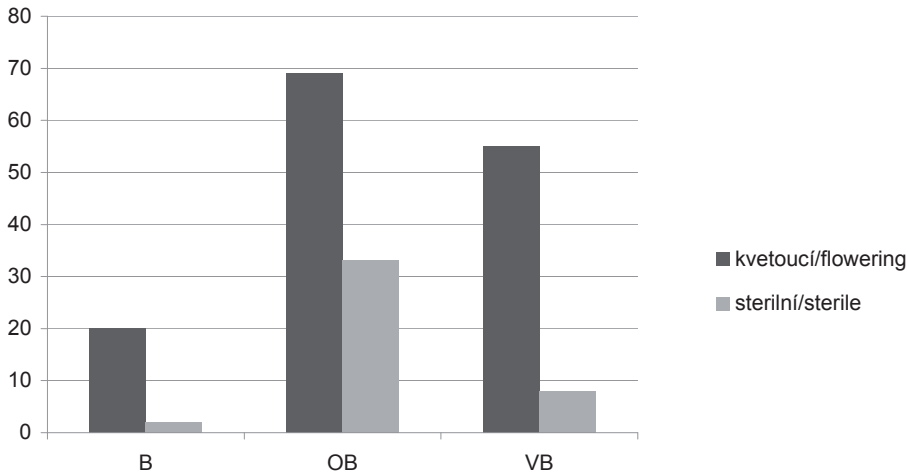
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Číslo snínku / Relevé number											
Datum / Date	25.VIII.07	16.VI.08	16.VI.08	27.VI.08	27.VI.08	27.VI.08	20.VIII.08	15.VII.09	23.VII.09	23.VII.09	23.VII.09
Plocha / Area [m]	2 × 2	1,5 × 2	3 × 4	2 × 2	3 × 2	1,5 × 2	1,5 × 2	2 × 3	2 × 5	2 × 2	2 × 3
Počet druhů / Number of species	26	14	16	16	12	5	12	12	13	15	17
Pokryvnost [%] / Cover [%]	/	/	20	/	/	/	/	30	20	/	/
	/	/	5	/	10	/	/	20	10	15	/
	60	40	60	70	60	80	65	65	70	65	50
	40	60	60	40	70	60	50	60	50	35	30
Počet ex. <i>H. paludosa</i> Number of specimens	8	6	9	7	33	4	13	11	18	4	5
E3											
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	2b	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.
E2											
<i>Betula pendula</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	2a	.	.	.	2m	2a	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
E1											
<i>Phragmites australis</i>	2b	.	3	1	3	5	4	3	3	2b	2b
<i>Carex lasiocarpa</i>	2b	.	3	1	2b	.	2a	3	1	3	2a
<i>Carex rostrata</i>	2m	+	.	.	.	.	1	.	.	1	3
<i>Carex nigra</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	2a	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchospora alba</i>	r	.	.	.	2b	.	.	.	2m	2b	1



Obr. 1. Počet kvetoucích a sterilních jedinců.
 Fig. 1. Number of flowering and sterile individuals.



Obr. 2. Celkový počet jedinců a mortalita v letech 2008 a 2009.
 Fig. 2. Total number of individuals and mortality in 2008 and 2009.

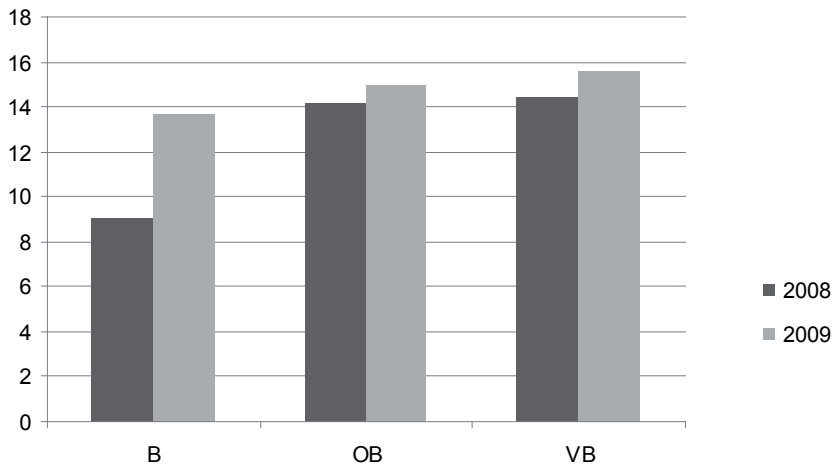


Obr. 3. Počet kvetoucích a sterilních jedinců podle umístění v letech 2008 a 2009.

B – bahno, OB – okraj bultu, VB – vrchol bultu.

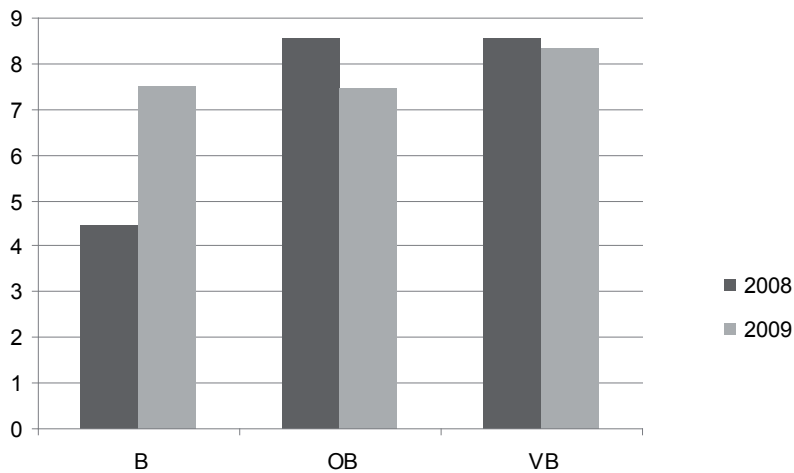
Fig. 3. Number of flowering and sterile individuals in different parts of the locality in 2008 and 2009.

B – bog, OB – edge of the *Sphagnum* carpet, VB – top of the *Sphagnum* carpet.

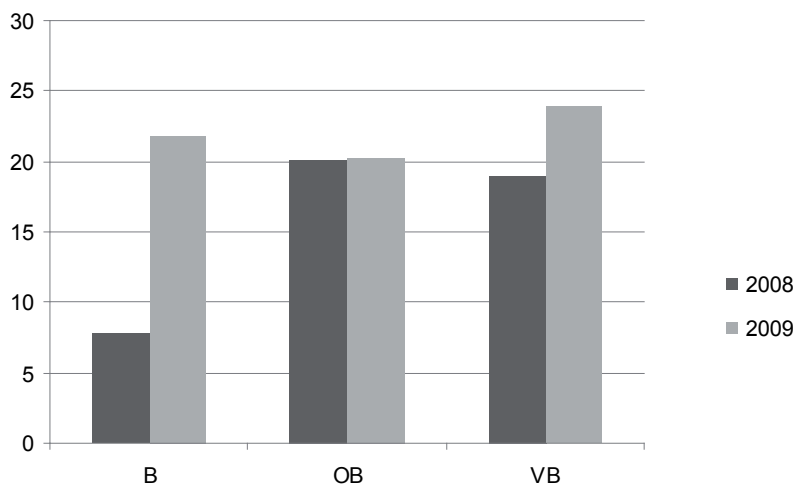


Obr. 4. Průměrná výška rostlin [cm] v letech 2008 a 2009 (vysvětlivky viz obr. 3).

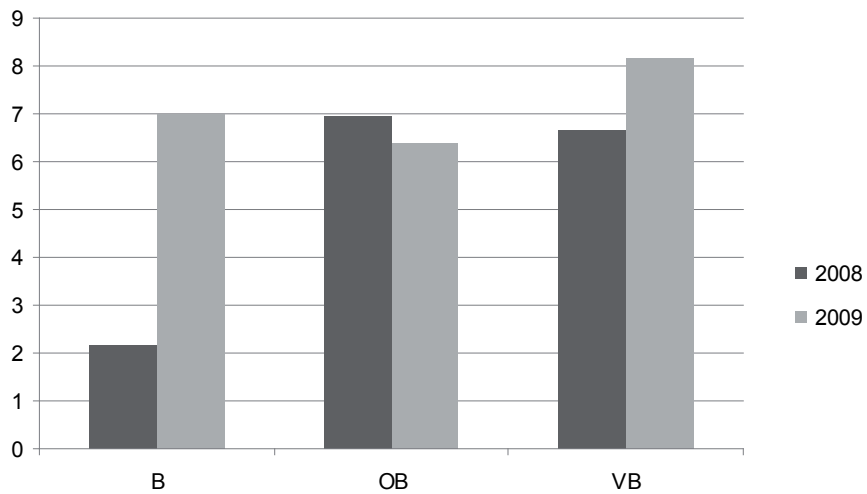
Fig. 4. Mean plant height [cm] in 2008 and 2009 (for explanatory notes see fig. 3).



Obr. 5. Průměrná délka květenství [cm] v letech 2008 a 2009 (vysvětlivky viz obr. 3).
 Fig. 5. Mean inflorescence length [cm] in 2008 and 2009 (for explanatory notes see fig. 3).



Obr. 6. Průměrný počet květů v letech 2008 a 2009 (vysvětlivky viz obr. 3).
 Fig. 6. Mean number of flowers in 2008 and 2009 (for explanatory notes see fig. 3).



Obr. 7. Průměrný počet tobolek v letech 2008 a 2009 (vysvětlivky viz obr. 3).
Fig. 7. Mean number of capsules in 2008 and 2009 (for explanatory notes see fig. 3).



Obr. 8. Asociace *Sparganietum minimi*, 27.V.2008.
Fig. 8. *Sparganietum minimi* association, 27 May 2008.



Obr. 9. Asociace *Phragmiti-caricetum lasiocarpae*, 20.VIII.2009.
Fig. 9. *Phragmiti-caricetum lasiocarpae* association, 20 August 2009.



Obr. 10.-13. Stádia vývoje a rústu jedné sledované rostliny.
Fig. 10.-13. Development stages of one observed plant.



Obr. 14.-17. Stádia vývoje a rústu jedné sledované rostliny.
Fig. 14.-17. Development stages of one observed plant.



Obr. 18. Různá stádia kvetení v asociaci *Sparganietum minimi*, 15.VI.2008.

Fig. 18. Various flowering stages in the *Sparganietum minimi* association, 15 June 2008.



Obr. 19. Kvetoucí jedinec v asociaci *Phragmiti-caricetum lasiocarpae*, 15.VI.2008.

Fig. 19. Flowering individual in the *Phragmiti-caricetum lasiocarpae* association, 15 June 2008.



Obr. 20. Sterilní jedinci, 8.IX.2008.

Fig. 20. Sterile individuals, 8 September 2008.



Obr. 21. Mohutní jedinci s výškou 27–29 cm po ukončení prodlužovacího růstu, 8.IX.2008.

Fig. 21. Large individuals (27–29 cm in height) after the end of the growth period, 8 September 2008.



Obr. 22. Extrémní sucho, 20.V.2009.
Fig. 22. Extreme drought, 20 May 2009.

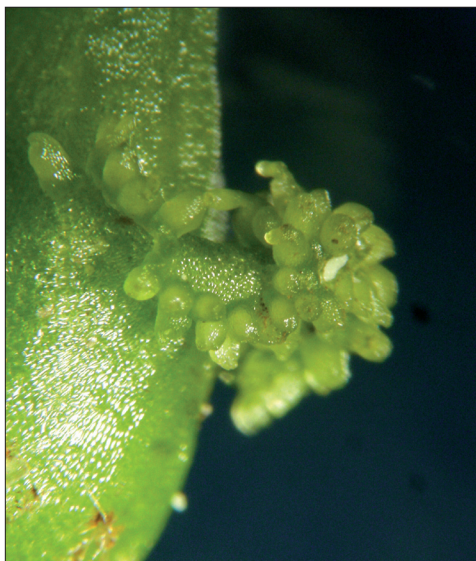


Obr. 23. Přeplavení lokality, 4.VI. 2009.
Fig. 23. Flooded locality, 4 June 2009.



Obr. 24. Odplavená rostlina s viditelnými znaky počátečního rozkladu, 15.VI.2009.

Fig. 24. A washed away plant with decay signs, 15 June 2009.



Obr. 25. Propagule, 11.IX.2009.

Fig. 25. Propagule, 11 September 2009.



Obr. 26. Otevřené tobolky se semeny, 12.X.2009.

Fig. 26. Opened capsules with seeds, 12 October 2009.



Obr. 27. Růst pupenu, 23.X.2009.

Fig. 27. Bud growth, 23 October 2009.