

ZÁCHRANA POPULACE VSTAVAČE KUKAČKY (*ORCHIS MORIO*) V PR MAZUROVY CHALUPY

Rescue of *Orchis morio* population in the nature reserve Mazurovy chalupy

Romana PRAUSOVÁ¹, Miloš ANDRES², Jiří ŠIMŮNEK³

¹ Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62,
500 03 Hradec Králové III

² ZO ČSOP JARO Jaroměř, Barchov 68, Nový Bydžov 504 01, Česká republika

³ U cihelny 263, Předměřice nad Labem, 50302

V přírodní rezervaci Mazurovy chalupy u Hoděšovic (okres Pardubice) vyhlášené v roce 2002 za účelem ochrany unikátního komplexu bezkolencových, slatinných a mezofilních luk patří k jednomu z nejcennějších druhů cévnatých rostlin vstavač kukačka (*Orchis morio*). Tento kdysi hojný druh ve východních Čechách zde přežívá na jedné z posledních pěti lokalit Pardubického kraje. Od roku 2014 zde probíhají záchranné aktivity zaměřené na podporu stávající populace a ochranu lučních společenstev, v nichž druh roste. Péče o druh a jeho biotop spočívá nejen ve specifických řízených zásazích (ruční seč, oplocování proti rytí černé zvěře), ale i v asistovaném opylování, udržování kultury ex-situ a zpětném vysévání semen a vysazování hlíz dopěstovaných v kultuře.

Klíčová slova: Hoděšovice, kultura ex-situ, opakovaný monitoring označených jedinců, klíčení, pozdní seč, reintrodukce
Key words: Hoděšovice, ex-situ culture, repeated monitoring of labeled individuals, germination, late mowing, reintroduction

Nomenklatura: KUBÁT et al. (2002)

1. Úvod

Vstavač kukačka (*Orchis morio*), nazývaný také jako vstavač obecný, reprezentuje čeleď vstavačovitých, v níž většina druhů rostoucích na území České republiky patří mezi zvláště chráněné a ohrožené. Do vyhlášky č. 395/1992 Sb. MŽP ČR byl druh zařazen jako silně ohrožený, ale v aktuálním červeném seznamu ČR již patří mezi kriticky ohrožené, kvůli dlouhodobému trendu zmenšování a mizení populací (GRULICH 2017).

Kdysi nejhojnější druh rodu *Orchis* rostl dosti hojně až hojně na většině území ČR v termofytiku, mezofytiku a v nižších polohách oreofytika, ale zejména ve druhé polovině minulého století zaniklo 60–80 % lokalit, v některých částech státu i více (KUBÁT 2010). PROCHÁZKA (1980) uvádí, že na území Východočeského kraje (v současnosti Pardubický, Královéhradecký a část Libereckého kraje a kraje Vysočina) bylo v minulosti známo 212 lokalit roztroušených převážně v termofytiku, mezofytiku, vzácně v podhůří, ale do začátku 90. let minulého století se jich dochovalo jen asi 10 %. Hlavní příčinou ústupu druhu je zánik jeho biotopů související s velkoplošným zemědělským hospodařením a eutrofizací.

Charakteristika druhu

Vstavač kukačka (*Orchis morio*) je zpravidla nižšího vzrůstu (výška 5–40 cm), má jemně rýhovanou lodyhu, na bázi s nezelenými špičatými šupinovitými listy. Nad bázi má 7–12 listů

nahloučených v růžici. Listy jsou kopinaté až podlouhle vejčité, na vrcholu špičaté a neskrvnité, nedosahují k bázi květenství. Klasovité květenství má vejcovitý až válcovitý tvar o délce do 13 cm, počet květů se pohybuje mezi 7–25. Květy mají nachovou, růžovou, vzácně i bílou barvu. Tobolky jsou úzce elipsoidní (KUBÁT 2010).

Druh má specifickou fenologii, neboť jeho obdobím klidu je léto (od vysemenění po tvorbu přízemní růžice listů). V září nebo říjnu vytváří listové růžice, vykvétá v časném jaru, tj. na přelomu dubna a května až v první polovině května. V květnu a červnu dozrávají tobolky a vysypou se semena. Tento geofyt přežívá pomocí hlíz a vegetativně se množí dceřinými hlízami (PROCHÁZKA 1977, JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004).

Vstavač kukačka má poměrně širokou ekologickou valenci, je schopen růst v mezických i mírně vlhkých podmínkách, na neutrálních, mírně kyselých i zásaditých půdách, ale je citlivý na zvýšený obsah iontů, zejména dusičnanů, v půdě (PROCHÁZKA 1977). Z toho vyplývá ústup druhu z lokalit, kde jsou aplikována minerální hnojiva nebo sem pronikají živiny z okolí nebo z atmosféry. Patří k heliofytům, upřednostňuje osluněná místa a ze zastíněných lokalit ustupuje. Je uváděn ze společenstev svazů *Koelerio-Phleion phleoidis*, *Euphorbio-Callunion*, vzácněji *Arrhenatherion elatioris*, *Bromion erecti*, *Molinion* (KUBÁT 2010, JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004, PRAUSOVÁ et MAŠKOVÁ 2012).

Charakteristika lokality

Přírodní rezervace Mazurovy chalupy o rozloze 11,62 ha byla vyhlášena 1. 4. 2002 (obr. 1). Tento komplex vlhkých slatinných a mezofilních luk se nachází u samoty U Mazury, přibližně 1,5 km SSV od obce Hoděšovice, v nadmořské výšce cca 260 m. Středové zeměpisné souřadnice lokality jsou N 50°9.72', E 15°55.47' (PRAUSOVÁ 2002).

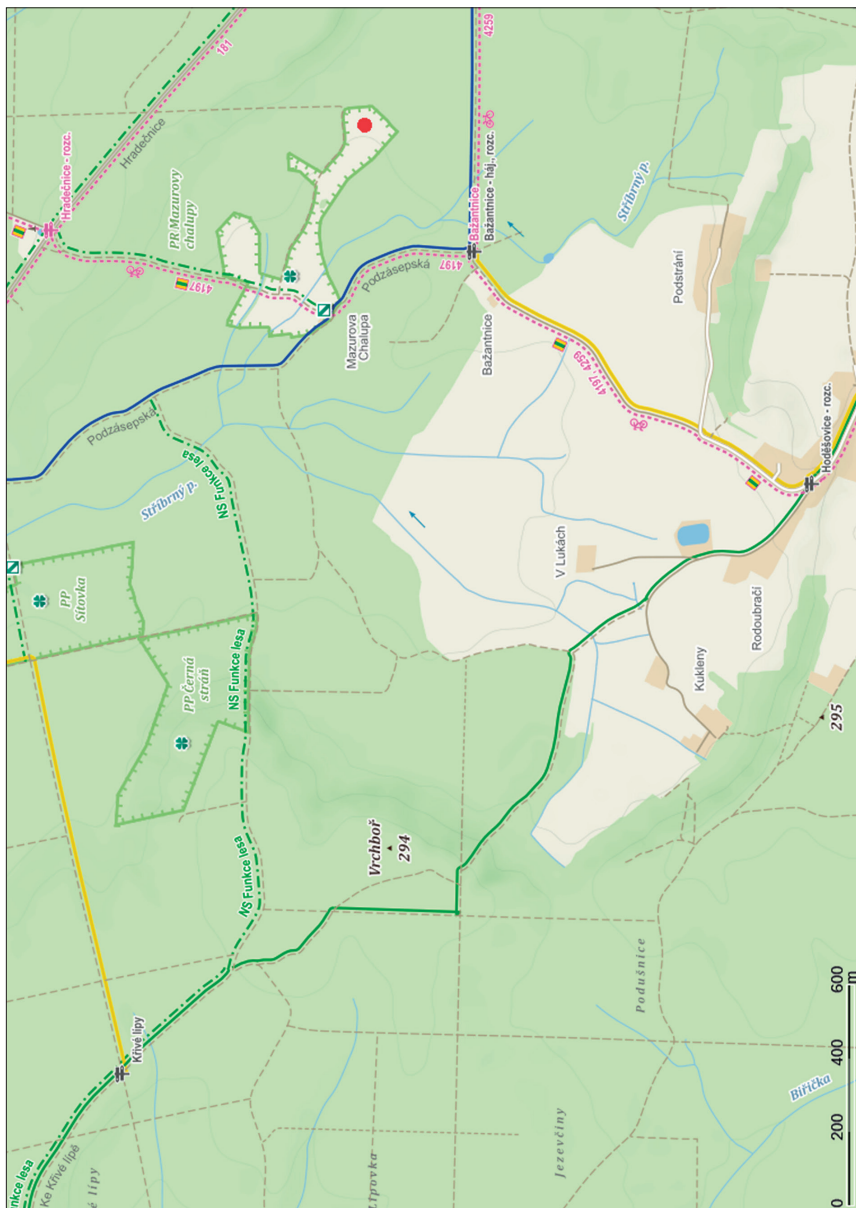
První písemná zmínka o této luční enklávě je v kronice obce Hoděšovice z roku 1894, kdy původní majitel František Mazura prodal pozemky velkostatku markraběte Pallaviciniho, který část pozemků zalesnil, ale část zachoval v podobě luk. Pozemky byly obhospodařovány jako louky (tj. pravidelně sečené), k oddělení parcel sloužily vysázené jalovce. V současné době jsou pozemky přírodní rezervace v majetku města Hradec Králové a hospodaří na nich Městské lesy Hradec Králové, a. s. (PRAUSOVÁ 2000).

Přírodní poměry území

Podle geologického regionálního členění Českého masívu (CHLUPÁČ et ŠTORCH 1992) je území součástí České křídové pánve. Horninovým podkladem jsou jemnozrnné svrchnokřídové sedimenty – slínovce, vápnité jílovce (STRAKA 1986). Překrývají je zvětraliny s půdním pokryvem, místy též drobné polohy kvarterních fluvialních a eolických sedimentů území (VÍTEK 1994).

Území je součástí soustavy Česká tabule, v níž náleží do oblasti Východočeská tabule, do celku Orlická tabule a podcelku Třebechovická tabule, okrsku Chocočeská tabule (DEMEK 1987). Z pedologického hlediska patří území do asociace hnědozemí přírodních a zemědělsky zkulturněných nížin a pahorkatin. Převážná část území má půdní pokryv typu oglejený pelosol, přecházející do glejového podzolu (TOMÁŠEK 1989). Podle analýzy půdního vzorku odebraného v PR Mazurovy chalupy v roce 2014 (HÁTLOVÁ et al. 2015) patří půda v místě výskytu vstavače kukačky do kategorie GLkh – glej kambický. Studie současně potvrdila dobrou zásobu živin (nasycenost sorpčního komplexu 99,8 %, poměr C/N 9,7), vyšší obsah přístupného vápníku (78 848 mg/kg) a téměř neutrální pH (6,57).

Západní částí území protéká Stříbrný potok, který pramení 1 km severovýchodně od Hoděšovic (VLČEK 1984). Louky jsou odvodňovány několika otevřenými kanály (PRAUSOVÁ 2000). Území spadá do teplé klimatické oblasti T2 s dlouhým, teplým a suchým létem a mírně teplou, suchou zimou s minimálním množstvím sněhu (QUITT 1971, TOLASZ 2007). Dostupná klimatologická data (ČHMÚ 2013–2019) z území uvádí tab. 1.



Obr. 1: Mapa s vymezením zájmového území. Červeně – výskyt populace *Orchis morio*.
 Zdroj: MAPY.CZ 2021; upraveno: R. PRAUSOVÁ.

Fig. 1: Map of the studied area. In red – site of *Orchis morio* population. Map source: MAPY.CZ 2021; modified by R. PRAUSOVÁ.

Přírodní rezervace náleží do fytogeografické oblasti mezofytikum, fytogeografického obvodu Českomoravské mezofytikum, fytogeografického okresu Dolní Poorličí, fytogeografického podokresu Chvojenská plošina (SKALICKÝ 1988). Patří do čtvrtce síťového mapování č. 5861b. Dle MIKYŠKY et al. (1969) je v řešené oblasti zastoupeno společenstvo dubohabřin (svaz *Carpinion betuli*). Dle NEUHÄUSLOVÉ et al. (1998) se v území vyskytují acidofilní bikové bučiny (svaz *Luzulo-Fagion*), asociace biková bučina (asociace *Luzulo-Fagetum*). Území je však již dlouho odlesněné a porostlé lučními společenstvy svazů *Molinion*, *Caricion davallianae*, *Arrhenatherion*, okrajově *Bromion erecti*.

Tab. 1: Přehled klimatologických charakteristik významných pro populaci vstavače kukačky (*Orchis morio*). Zdroj: ČHMÚ 2013–2019.

Tab. 1: Overview of climatological characteristics important for *Orchis morio* population. Source: ČHMÚ 2013–2019.

Charakteristika		Rok					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Průměrné teploty (°C)	měsíce III/IV/V	7/12/13	5/14/17	5/15/19	7/8/16	2/15/18	6/11/12
Počet mraz. dní	měsíce I–V	45	57	46	59	59	54
Počet mraz. dní	měsíce IX–XII	18	19	36	24	28	25
Počet mraz. dní	celkem	63	76	82	83	85	79
Počet mraz. dní pro veget. sezónu	IX–XII předch. roku + I–V tohoto roku	73	75	64	95	83	82
Úhrn srážek (mm)	měsíce I–V	200	155	200	170	150	250
Úhrn srážek (mm)	měsíce IX–XII	150	160	110	200	130	160
Úhrn srážek (mm) pro veget. Sezónu	IX–XII předch. roku + I–V tohoto roku	280	305	360	280	350	280
Celková výška sněhové pokrývky	za zimní období předch. roku a tohoto roku (cm)	4	15	28	36	24	12

Výskyt druhu v PR Mazurovy chalupy

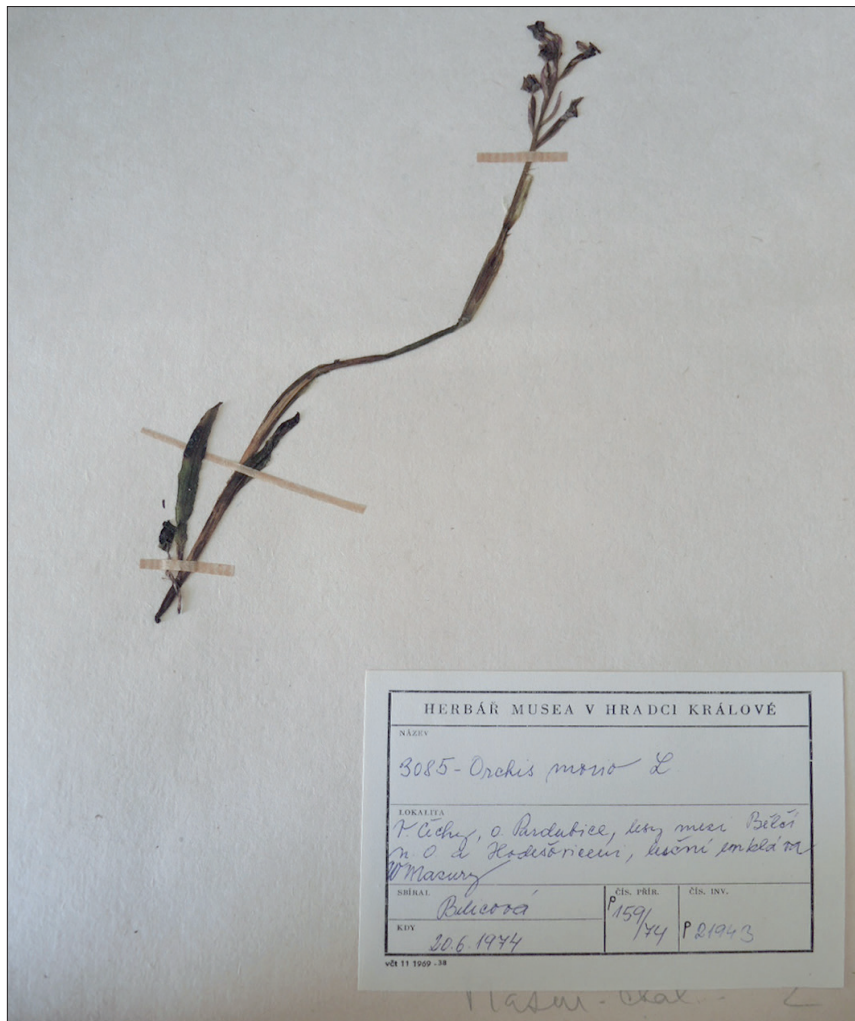
Vstavač kukačka (*Orchis morio*) je v PR Mazurovy chalupy znám od 70. let minulého století (BELICOVÁ 1974, HR; obr. 2). Druh byl v letech 1992–1999 na této lokalitě (parcela č. 291/1) sledován Bílkovými (in litt.). Monitoring se soustředil na kvetoucí jedince a v jednotlivých letech byly zjištěny následující počty jedinců: 42 (1992), 46 (1993), 18 (1994), 35 (1995), 3 (1996), 1 (1997), 13 (1998), 22 (1999). Výskyt druhu byl doložen i v dalších letech (ZÁRUBOVÁ-PRAUSOVÁ et SAMKOVÁ 2001; PRAUSOVÁ 2000, 2007–2008, 2013; PRAUSOVÁ et HOTOVÝ 2007; MAŠKOVÁ 2009; 2010 not. J. DOLEŽAL; PLADIAS 2021; NOVOHRADSKÁ 2010; 2012 not. J. MÁLKOVÁ; PLADIAS 2021; PRAUSOVÁ et MAŠKOVÁ 2012). Průzkum PRAUSOVÉ a MAŠKOVÉ (2012), který byl zaměřen na záznam rostlinných společenstev s výskytem zvláště chráněných a ohrožených druhů, ukázal, že v PR Mazurovy chalupy se vstavač kukačka vyskytuje v nejušších částech bezkolencových luk (asociace *Molinietum caeruleae* varianta *Bromus erectus*). Kromě zmíněného vstavače kukačky byly ve snímci zachyceny např. *Allium angulosum*, *Carex umbrosa*, *Carex pulicaris*, *Ophioglossum vulgatum* a *Polygala amarella*.

Řízené zásahy upravující charakter stanoviště

V prvním plánu péče o PR Mazurovy chalupy (PRAUSOVÁ 2000) bylo na parcele s výskytem vstavače kukačky navrženo kosení lehkou mechanizací jednou za rok po vysemenění všech přítomných vstavačovitých rostlin (*Orchis morio*, *Dactylorhiza majalis*), usušení sena a odvoz mimo lokalitu. Současně bylo doporučeno ponechat neposečený pás porostu (50 m², každý rok na jiném místě), aby v něm mohli dokončit svůj vývoj zástupci hmyzu vázaní na

konkrétní živné rostliny. Podél odvodňovacího příkopu byla navržena seč jednou za 2–3 roky s občasným obsekáváním trsů rozrazilu dlouholistého (*Pseudolysimachion longifolium*).

Nový plán péče o PR (PRAUSOVÁ 2013) musel reagovat na změny probíhající na lokalitě. Vzhledem ke zmenšující se velikosti populace vstavače kukačky a rostoucímu rozsahu disturbancí způsobených ryjící černou zvěří bylo nutné v lednu 2013 přistoupit k vybudování



Obr. 2: Herbářová položka vstavače kukačky (*Orchis morio*) uložená v herbářové sbírce Muzea východních Čech v Hradci Králové (BELICOVÁ, 1974, HR). Foto: V. SAMKOVÁ, 25. 2. 2021.

Fig. 2: Herbarium specimen of *Orchis morio* stored in the herbarium collection of Muzeum of East Bohemia in Hradec Králové (BELICOVÁ, 1974, HR). Photo by V. SAMKOVÁ, 25. 2. 2021.

oplocenky č. 1, aby bylo možné uchránit jádro populace před rytím a požerem. Následně byly na pozemku na konci roku 2014 postaveny ještě další dvě oplocenky v místech ojedinelého výskytu vstavače kukačky.

2. Metodika

Monitoring populace

V letech 2014–2020 probíhal soustavný monitoring vstavače kukačky (*Orchis morio*) v PR Mazurovy chalupy, který spočíval v časné jarním zjišťování početnosti populace. Na začátku monitorovacího období (květen 2014) byli všichni dohledaní jedinci označeni kovovými štítky (obr. 3), aby bylo možné sledování konkrétních jedinců v čase a zároveň jejich snadné dohledání pomocí detektoru kovů. V prvním týdnu v květnu, tedy v době kvetení tohoto druhu na lokalitě, byl každoročně zaznamenáván počet kvetoucích, sterilních a též nově nalezených jedinců (semenáčků nebo jedinců vzniklých vegetativně z nových hlíz oddělených od mateřských hlíz; byli označeni novým štítkem a přidáni do evidence). Současně byly sledovány vlastnosti prostředí na lokalitě (okus, hrabání, provedení seče).



Obr. 3: Označování jedinců vstavače kukačky (*Orchis morio*) kovovými štítky. Foto: J. ŠIMŮNEK, 23. 2. 2015.

Fig. 3: Labeling of *Orchis morio* individuals with metal tags. Photo by J. ŠIMŮNEK, 23. 2. 2015.



Obr. 4: Rozkvétající jedinci vstavače kukačky (*Orchis morio*) v ex-situ kultuře. Foto: M. ANDRES, 6. 4. 2015.

Fig. 4: Beginning of *Orchis morio* flowering in the ex-situ culture. Photo by M. ANDRES, 6. 4. 2015.

Založení ex-situ kultury

V březnu 2009 byl v PR Mazurovy chalupy nedaleko od čerstvé rýhy po černé zvěři odebrán poškozený jedinec vstavače kukačky (*Orchis morio*). Poškozená rostlina neměla hlízu, ale díky zahradnickým postupům a zkušenostem se podařilo zajistit její zregenerování ze zbývajících tří kořenů a čtyř listů. Rány byly ošetřeny práškem z dřevěného uhlí, aby se zamezilo napadení zbytku rostliny plísněmi. Tento jedinec byl převeden do ex-situ kultury, kde je stále udržován, kvete, tvoří nové hlízy a jedince. Během čtyř následujících let rostlina značně zesílila, což vedlo k jejímu vegetativnímu rozmnožování dceřinými hlízami. Každým rokem bylo získáno touto cestou po dvou až třech nových rostlinách od každé oddělené dceřiné hlízy. Vegetativní rozmnožování bylo umocněno hlavně tím, že se dospělí jedinci zprvu nenechali vykvést, aby zesílili. Během roku 2011 bylo provedeno opylení vždy dvou až tří květů (obr. 4) za účelem získání semen.

Devět oddělených hlíz vstavače kukačky bylo v roce 2013 vysazeno do speciálně upravené plastové nádoby do substrátu vzniklého smícháním zeminy odebrané v PR Mazurovy chalupy z krtin a doplněné bukovou hrabankou pro podporu a rozvoj mykorhizních hub. Do povrchové vrstvy substrátu byla zapravena čerstvá semena odebraná z tobolek zachráněného a dopěstovaného exempláře z roku 2009. Semena jsou schopna, za dodržení velmi specifického postupu, vyklíčit vzhledem k přítomnosti mykorhizní houby v okolí vysazených hlízek. Vrcházající rostlinky (obr. 5) jsou průběžně přesazovány do samostatných nádob a substrátu odebraného v PR Mazurovy chalupy. Pravidelně jsou ze všech jedinců ex-situ kultury odebírána semena a hlízy, které lze využít pro repatriaci zpět do PR Mazurovy chalupy. Pro velkou vzácnost tohoto druhu na lokalitě Mazurovy chalupy slouží založená záchranná kultura jako pojistka stávající populace, která je neustále pod tlakem různých stochastických vlivů, bránících populaci v rozmnožování a většímu rozšíření na lokalitě.



Obř. 5: Semenáčky vřtavače kukačky (*Orchis morio*) v ex-situ kultuře. Foto: M. ANDRES, 11. 5. 2015.

Fig. 5: *Orchis morio* seedlings in ex-situ culture. Photo by M. ANDRES, 11. 5. 2015.

Výřev semen a výřadba naklíčených hlíz z ex-situ kultury

Dne 13. 6. 2015 byly provedeny v PR repatriační řasahy. Do oplocenky ř. 1 na parcele ř. 291/1 (k. ř. Hoděřovice) byla rovnoměrně rozprostřena semena z dozřálých tobolek z devíti jedinců (několik tobolek z jednoho jedince), získaných v kultuře vypěstované z jediného jedince, který byl dopěstován ze zbytku poškozené hlízy nalezené v PR Mazurovy chalupy (viz text výře). Semena byla smíchána se zeminou z krtinců nacházejících se přímo na lokalitě a rozhozena na vhodná místa. Tím se výrazně eliminoval efekt větřšioho rozptylu za pomoci větru, který by semena odvál i daleko od vhodného prostoru.

Výřadba hlíz (obr. 6) byla provedena do oplocenek ř. 2 a ř. 3 na tomtěř pozemku. Do kařdě oplocenky bylo vysazeno 8 hlíz. Ostrým nořem byl v terénu vyřiznut hranolek, do něhoř se bokem vydlabala jamka přibližně 2–3 cm pod výřkou drnu. Hlíza byla umístěna do této jamky pupenem nahoru a jamka byla dosypána zeminou z pěřtiny (tato půda již obsahuje správné druhy mykorhizních hub, které jsou pro uchycení semen nezbytné). Potě byl celý hranolek vsazen zpěť do vyřiznutého otvoru v zemi a zařifován několika špeřlemi, aby se opěť kořeny spojily s okolním terémem. Po výřadbě byl ke kařdě rostlině přidán nerezový řtítek s vyrařeným říslem. Dne 21. 12. 2015 byla provedena prohlídka repatriovaných rostlin. Vysázení jedinci byli monitorováni i v následujících letech.

Druhá repatriace proběhla 16. 7. 2016. V kařdě oplocence chyběly z předchozí repatriace vřdy dvě hlízy. K prářzným řtítkům byly dosázeny nové hlízy (dvě v kařdě oplocence). Dále byly do oplocenky ř. 2 vysazeny řtyři nové hlízy a do oplocenky ř. 3 jich bylo dosazeno řest. Vřechny nové výřadby byly oznařeny novými řtítky.



Obr. 6a–b: Výsadba hlíz vstavače kukačky (*Orchis morio*). Foto: M. ANDRES, 13. 6. 2015.

Fig. 6a–b: Planting of *Orchis morio* tubers. Photo by M. ANDRES, 13. 6. 2015.

Řízené zásahy na ochranu druhu

Na základě našeho podnětu krajskému úřadu Pardubického kraje byly v letech 2013 a 2014 v místech ojedinělého výskytu vstavače kukačky postaveny tři oplocenky (obr. 7), do nichž byly v následujícím roce provedeny repatriace hlíz a semen. Od vybudování oplocenek je upraven management kosení tak, aby co nejvíce prospíval populaci vstavače kukačky. Kosení uvnitř oplocenek a v pruhu širokém 1–2 m po jejím obvodu provádíme kosou nebo křovinořezem začátkem září. Následně citlivě, ale důsledně vyhrabáváme biomasu. Vzhledem k ojedinělému výskytu druhu i mimo oplocenky věnujeme pozornost i zbývající části louky na pozemku č. 291/1. Kosení musí respektovat jak ekologické nároky vstavače kukačky, tak i dalších ohrožených druhů organismů.

Vzhledem k nízké hustotě populace vstavače kukačky zpravidla nedochází k opylení většiny květů v květenstvích. I když nějaký opylovač přiletí, pravděpodobnost přelétnutí k jinému jedinci téhož druhu se snižuje s celkovým množstvím kvetoucích jedinců. Hmyz brylky odnáší a k opylení již nemusí dojít. Žádný hmyz se nesoustředí na vzácný zdroj potravy a opylení malého počtu jedinců je víceméně dílem náhody, proto u neoppylených květů provádíme přenos brylek z květu jednoho jedince do neoppyleného květu jiného jedince.

3. Výsledky

Stav populace vstavače kukačky (*Orchis morio*) v PR Mazurovy chalupy v letech 2014–2020

Od počátku monitoringu v roce 2014, kdy bylo v PR nalezeno pouze 17 jedinců (13 sterilních a 4 fertiální), se početnost populace zvýšila na 62 jedinců v roce 2020 (tab. 2, obr. 8, 9). Populaci prospěla jak úprava způsobu kosení, tak oplocení jádra populace proti rytí černé zvěře, ale také výsevy a výsadby hlíz do oplocenek (tab. 2, obr. 10). Mezi roky 2016 a 2019 velikost populace kolísala, protože byla ovlivněna negativními faktory spočívajícími zejména v tlaku živočichů způsobujících poškození hlíz nebo větších částí rostlin. Na propadu velikosti populace ve vegetační sezóně 2017 se mohl podílet též vysoký počet mrazových dní (95)



Obr. 7a: Lokalizace oplocenek s populací *Orchis morio* (červeně). Zdroj: MAPY.CZ 2021; upraveno: R. PRAUSOVÁ.

Fig. 7a: Location of fenced parts with *Orchis morio* population (red squares). Map source: MAPY.CZ 2021; modified by R. PRAUSOVÁ.



Obr. 7b: Jedna z oplocenek s populací *Orchis morio*. Foto: R. PRAUSOVÁ, 1. 5. 2018.

Fig. 7b: One of fenced parts with *Orchis morio* population. Photo by R. PRAUSOVÁ, 1. 5. 2018.



Obr. 8: Semenáček vstavače kukačky (*Orchis morio*) v in-situ v PR Mazurovy chalupy. Foto: R. PRAUSOVÁ, 3. 5. 2020.

Fig. 8: *Orchis morio* seedling in-situ in Mazurovy chalupy nature reserve. Photo by R. PRAUSOVÁ, 3. 5. 2020.



Obr. 9: Kvetoucí jedinec vstavače kukačky (*Orchis morio*) v PR Mazurovy chalupy. Foto: R. PRAUSOVÁ, 8. 5. 2016.

Fig. 9: Individual of *Orchis morio* in blossom in the nature reserve Mazurovy chalupy. Photo by R. PRAUSOVÁ, 8. 5. 2016

Tab. 2: Výsledky monitoringu populace vstavače kukačky (*Orchis morio*).**Tab. 2:** Results of monitoring of *Orchis morio* population.

		Rok monitoringu						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	<i>výsev semen</i>	<i>ne</i>	<i>ano</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>
	<i>výsadba hlíz</i>	<i>ne</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>	<i>ne</i>
Oplocenka 1	kvetoucí původní	1	14	13	3	4	4	5
	kvetoucí původní + vyšeté	1	14	13	3	4	4	5
	sterilní původní	12	0	4	8	5	3	3
	sterilní původní + vyšeté	12	0	4	8	5	3	4
	semenáčky	0	0	0	0	0	1	0
Vnější okolí oplocenky 1	kvetoucí původní	2	2	13	0	3	1	7
	sterilní původní	0	1	0	0	1	1	1
	semenáčky	0	0	0	0	0	0	0
Oplocenka 2	<i>vysazené hlízy</i>	0	8	2+4	0	0	0	0
	kvetoucí původní	0	1	0	0	0	0	0
	kvetoucí vysazené	0	0	6	5	8	7	7
	sterilní původní	0	0	0	0	0	0	1
	sterilní vysazené	0	0	0	6	6	4	8
	semenáčky	0	0	0	0	0	0	0
Vnější okolí oplocenky 2	kvetoucí původní	1	1	7	4	3	3	5
	sterilní původní	1	0	0	0	0	1	2
	semenáčky	0	0	0	0	0	0	1
Oplocenka 3	<i>vysazené hlízy</i>	0	8	2+6	0	0	0	0
	kvetoucí původní	0	0	0	0	0	0	0
	kvetoucí vysazené	0	0	6	7	6	6	10
	sterilní původní	0	0	0	0	0	0	0
	sterilní vysazené	0	0	4	1	2	4	8
	semenáčky	0	0	0	4	0	0	1
Vnější okolí oplocenky 3	kvetoucí původní	0	3	2	0	1	0	1
	sterilní původní	0	0	0	0	0	0	1
	semenáčky	0	0	0	0	1	0	0
Celkem v PR	kvetoucí	4	21	47	19	25	21	35
	sterilní	13	1	8	15	14	13	25
	semenáčky	0	0	0	4	1	1	2
Celkem jedinců v PR		17	22	55	38	40	35	62

a současně nízký úhrn srážek (280 mm) v podzimních měsících 2016 a zimních měsících 2017, dále též nízké teploty v dubnu (tab. 1). Semenáčky byly zaznamenány pouze v posledních třech monitorovacích letech (2018–2020). Vývoj stavu populace v PR Mazurovy chalupy je uveden v tab. 2.

Úspěšnost repatriace vstavače kukačky (*Orchis morio*) z výsevů semen a výsadeb hlíz

Z repatriací v letech 2015–2016 v oplocence č. 2 uhynuly rostliny u štítků č. 5 a 7. V oplocence č. 3 nepřežily rostliny u štítků č. 10, 11, 12, 15, 17, 22–25. Důvod tak masivního úhynu rostlin byl odhalen již při zimní kontrole, která proběhla během prosince 2016 a února 2017, kdy bylo zjištěno poškození podzemních částí uchycených repatriovaných rostlin. Poškozené rostliny měly v době monitoringu výrazně světlejší listovou růžici. Často byla listová růžice oddělená od podzemních částí. Ve všech případech se jednalo o poškození velkého rozsahu (obr. 11, 12), proto rostliny již nezregenerovaly.

Monitoring v květnu 2017 potvrdil velký propad populace. Zaniklo mnoho fertálních jedinců a generativní rozmnožování tím bylo výrazně narušeno. Mimo repatriované rostliny bylo okusem podzemních částí poškozeno, a tedy i zničeno mnoho původních jedinců, kteří byli ověřováni několik předchozích sezón.

Úspěšnost výsevů není možné kvantifikovat, protože nebyla rozlišena vyšetá semena od semen spontánně rozšířených z jedinců přítomných v oplocenkách. Přesto lze konstatovat, že přidáním výsevů semen z kultury došlo k výraznému zvýšení pravděpodobnosti vyklíčení a nalezení semenáčků.



Obr. 10: Uchycené rostliny z výsadby hlíz vstavače kukačky (*Orchis morio*). Foto: R. PRAUSOVÁ, 13. 5. 2017.

Fig. 10: Successfully growing plants of *Orchis morio* planted from planted tubers. Photo by R. PRAUSOVÁ, 13. 5. 2017.



Obr. 11: Hlíza vstavače kukačky (*Orchis morio*) poškozená okusem. Foto: J. ŠIMŮNEK, 25. 2. 2017.

Fig. 11: Tuber of *Orchis morio* damaged by animals' eating. Photo by J. ŠIMŮNEK, 25. 2. 2017.



Obr. 12: Růžice vstavače kukačky (*Orchis morio*) poškozená okusem. Foto: J. ŠIMŮNEK, 25. 2. 2017.

Fig. 12: Rosette of *Orchis morio* leaves damaged by animals' eating. Photo by J. ŠIMŮNEK, 25. 2. 2017.

Vhodný management pro přežívání populace vstavače kukačky (*Orchis morio*) v PR Mazurovy chalupy

Ve třech oplocenkách o ploše 5×5 m na Mazurových chalupách a v těsné blízkosti oplocenek je od roku 2013 prováděna seč ve vhodnou dobu (první polovina září, obr. 13). To umožňuje jedincům, kteří z hlízy raší již od poloviny září, ideální podmínky pro jejich růst. Vstavač kukačka potřebuje přes zimní období velmi nízký porost, protože vytváří listovou růžici. Tento management zároveň podporuje generativní rozmnožování, kdy se v nízkém porostu dokážou malé semenáčky dobře prosadit. Pokud je vegetace vysoká, vstavače „vzbíhají“, tzn. že rostou za světlem a vysilují se. Slabá rostlina pak nevykveté. Po jedné takové sezoně, kdy rostlina je nucena růst do výšky, trvá i několik let, než rostlina opět zesílí a je schopna kvetení. Nízký porost je vhodný též pro časný jarní monitoring, kdy lze najít též velmi drobné semenáčky druhu. Při monitoringu v roce 2016 bylo potvrzeno několik nových jedinců v oplocenkách i mimo oplocenky, zpravidla v místech, kde byla prováděna cílená seč. Počty jedinců se od výstavby první oplocenky v roce 2013 postupně zvyšovaly. Jako chybná se ukázala pásová seč, která byla nevhodně v PR provedena mimo oplocenky (obr. 14), kdy konkurenčně silné rostliny přerostly a zastínily drobné růžice vstavačovitých i další konkurenčně slabé druhy na lokalitě.

4. Diskuse

Populace vstavače kukačky (*Orchis morio*) v PR Mazurovy chalupy je druhá nejpočetnější populace druhu v Pardubickém kraji a celých východních Čechách. Vzhledem k druhové bohatosti celého chráněného území, jak z botanického, zoologického i mykologického hlediska (PRAUSOVÁ 2013), je nutné zajistit ochranu více vzácných druhů na lokalitě a tomu přizpůsobit řízené zásahy a hospodaření.



Obr. 13: Kosení oplocenek s populací *Orchis morio*. Foto: R. PRAUSOVÁ, 17. 9. 2017.

Fig. 13: Mowing of fenced parts with *Orchis morio* population. Photo by R. PRAUSOVÁ, 17. 9. 2017.



Obr. 14: Specifický management na lokalitě s výskytem vstavače kukačky (*Orchis morio*) a vřetenušky mokřadní (*Zygaena trifolii*). Foto: V. LEMBERK, červenec 2018.

Fig. 14: Specific management in the locality of *Orchis morio* and *Zygaena triforii*. Photo by V. LEMBERK, July 2018.

Vstavač kukačka má svá specifika, proto vyžaduje odlišný typ seče a její časový harmonogram, než na lokalitě též přítomný prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*).

U vstavače kukačky nastupuje období růstu nadzemních orgánů, tzn. listů a květonosných lodyh, v září (JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004) nebo začátkem října (WELLS et al. 1998), a trvá až do poloviny dubna, což znamená, že listy zůstávají zelené a plní svou funkci po celé období zimy a jara (WELLS et al. 1998, JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004). Z těchto důvodů probíhá uvnitř oplocenek a v jejich nejbližším okolí (1–2 m po obvodu) kosení začátkem září, aby se odstranila vyšší vegetace, rozvolnil porost a zvýšil přístup slunečního záření k formujícím se růžicím.

Kvetení a plodnost jsou klíčové procesy v biologii vyšších rostlin neboť zajišťují přenos genetické informace na další generace. WELLS et al. (1998) uvádějí, že každoroční podíl kvetoucích rostlin vstavače kukačky v populaci je v průměru kolem 40 %, protože vytváří stálezelené listy až na podzim a letní sucho mu tedy nezpůsobuje problémy. Autoři současně tvrdí, že kvetení je pravděpodobně ovlivněno spíše srážkami a teplotami v zimě a na jaře. Monitoring v PR Mazurovy chalupy ukázal podíl kvetoucích jedinců vyšší než 50 %. Podle našich pozorování jsou přizemní růžice větší a jedinci vitálnější, mají-li na podzim, v zimě a začátkem jara dostatek vlhkosti. Suché podmínky v těchto fázích vývoje způsobují nízký vzrůst rostlin. Podle JERSÁKOVÉ et KINDLMANNA (2004) může v polovině dubna nastoupit vedlejší doba kvetení, což je označení doby, kdy jedinec nebo celá populace započnou kvetení dříve, než je pro daný druh obvyklé. Hlavní doba kvetení je v měsíci květnu, poté může následovat znovu vedlejší doba kvetení, tentokrát však pozdější, která je zaznamenávána do poloviny června (JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004). V ex-situ kultuře je kvetení závislé na nástupu jara, ale protože jsou rostliny pěstované ve skleníku kvůli udržení

optimální vlhkosti, probíhá kvetení již od zčátku dubna. Monitoring prováděný v letech 2014–2020 v PR Mazurovy chalupy probíhal vždy v době květu vstavače kukačky, nejčastěji v rozmezí 1. až 3. května, pouze v roce 2016 proběhl 8. 5. a v roce 2017 až 14. 5. V roce 2017 byl výrazněji posunut nástup kvetení druhu vzhledem k nízkým teplotám v dubnu, vysokému počtu mrazových dní a nízkému úhrnu srážek od podzimu do jara (viz. tab. 1). HORNMANN et al. (2012) uvádí, že se reprodukce zvyšuje v případech zvyšování jarních teplot. Počet kvetoucích jedinců pozitivně souvisí s vyššími teplotami v dubnu, které mohou vést ke zvýšení intenzity fotosyntézy a s tím související podpory vývoje květenství, a na podzim předchozího roku, kdy je teplota faktorem společně s množstvím srážek. Klimatické podmínky mohou ovlivňovat také interakce s opylovači, a ovlivnit tak reprodukci nebo fenologii, a tím změnit populační dynamiku. Podle téhož autora působí negativně vyšší teploty v květnu během vrcholného kvetení, kdy velký výpar může vést na mělkých půdách k vodnímu stresu a následně k odumření již rozvinutých květenství. Během zimního období jsou negativním vlivem příliš nízké teploty, vzhledem k možnému poškození listů mrazem, ale rovněž příliš vysoké teploty, které vyvolávají intenzivnější respiraci a tím zvyšují ztráty uložených sacharidů (HORNMANN et al. 2012). V PR Mazurovy chalupy jsou oglejené půdy, na jilovitém podloží dochází uprostřed suchého léta k vysychání, ale v tuto dobu vstavač kukačka není ohrožen, protože je v období vegetačního klidu. Nejsilnější společné působení nepříznivých klimatických faktorů (95 mrazových dní a nízký úhrn srážek od podzimu do jara, nízké teploty v dubnu, viz. tab. 1) v PR Mazurovy chalupy nastalo v roce 2017, což způsobilo nejen pozdější nástup kvetení vstavače kukačky, ale i zhoršení životaschopnosti jeho populace. Z výsledků dřívějších studií (WELLS et al. 1998, JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004) vyplývá, že pravděpodobnost kvetení, velikost květenství a množství květů u vstavače kukačky pozitivně souvisí s počtem listů a s vlhkostí v jarním období. I podle našich zkušeností rostliny v ex-situ kultuře (kde je stabilně zajištěna optimální vlhkost) jsou silnější (robustnější růžice a vyšší počet listů) a tudíž i vydatněji kvetou a plodí.

Dozrávání semen a jejich uvolňování z tobolek probíhá od poloviny května až do poloviny července (JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004). Pro semena orchidejí je životaschopnost dána především dostupností vhodného mykobionta (JERSÁKOVÁ et MALINOVÁ 2007). Výsevy v kultuře nám potvrdily, že semena jsou schopna vyklíčit (za dodržení velmi specifického postupu) díky přítomnosti mykorrhizní houby v okolí vysázených hlízek. Přestože jsme nekvantifikovali přesné množství repatriovaných semen od případných spontánně dozrálých semen na jedincích v oplocenkách, domníváme se, že přídavným výsevem semen z kultury došlo k výraznému zvýšení pravděpodobnosti vyklíčení a nalezení semenáčků v oplocenkách.

Hlavními podmínkami ovlivňujícími reprodukci, fitness a životaschopnost jedince nebo celé populace vstavače kukačky jsou vlastnosti půdy a dostupnost vody (HORNMANN et al. 2012). Kromě půdní analýzy vzorku odebraného na lokalitě (HÁTLOVÁ et al. 2015) potvrzující glejový charakter půdy s velmi dobrou dostupností živin (uhlík, dusík, vápník) bylo ve spolupráci s firmou Ekomonitor zahájeno sledování stavu podzemní vody v PR Mazurovy chalupy. V roce 2016 byly na třech místech vyvrtány sondy sloužící k pravidelnému odečítání hladiny podzemní vody a nejvýše položená průměrná hladina podzemní vody v PR za rok 2016 byla přímo v místě výskytu populace vstavače kukačky v hloubce 0,95 m pod půdním povrchem (EKOMONITOR 2016). Přesto v rámci managementových opatření v PR budou obnoveny drobné přehrážky za účelem zadržení vody a udržení vyšší hladiny podzemní vody v loukách, kde rostou ještě další, na vlhkost náročnější druhy rostlin.

Fitness jedinců vstavače kukačky je ovlivněna též vztahy mezi populacemi a vnitřními vztahy v jednotlivých populacích. Prostorová izolace mezi populacemi může ovlivnit individuální schopnost přežít. Větší populace mohou být pro opylovače atraktivnější a mohou

zvýšit jeho aktivitu (HORNMANN et al. 2012). Protože je vstavač kukačka konkurenčně velmi slabý druh, napomáhá mu určitá míra disturbance způsobená zvířaty, např. ovce nebo kozami, ovšem ta nesmí přicházet na dané stanoviště v častých intervalech (JERSÁKOVÁ et KINDLMANN 2004). V přírodní rezervaci Mazurovy chalupy působilo rytí divokých prasat (*Sus scrofa*) nežádoucí, příliš silné a příliš časté disturbance, které se projevovaly slábnutím populace vstavače kukačky. Kritická situace, kdy jsme z 56 jedinců nalezených v roce 2011 v roce 2012 našli pouze 11 jedinců, nás vedla (po neúspěšných pokusech s odpuzovací zvíře a ochrannými armaturovými rošty kolem jednotlivých rostlin) k zajištění ochrany populace pomocí instalace tří dřevěných oplocenek (viz kap. Úvod). V těchto oplocenkách byl zaveden specifický management respektující fenologii vstavače kukačky. Další rušivou činností živočichů, kterou jsme v PR i v kultuře pozorovali, byl pošer hlíz nebo částí rostlin. Toto poškození jsme konzultovali s více odborníky. Výsledkem byly dva závěry: 1) rostliny mohl poškodit okus hlodavců, protože u několika rostlin byl nalezen labyrint chodeb; 2) rostliny mohly být poškozeny menším škůdcem, např. larvou nějakého hmyzu nebo plže. Druhému závěru nahrává i skutečnost, že většina hlíz byla poškozena jen z části.

Záchranu jádra populace v oplocenkách postupně doplňujeme o další opatření pro rozšíření populace v PR. V rámci pozemku p. p. č. 291/1, k. ú. Hoděšovice se budeme věnovat opylování jedinců vzdálenějších od jádra populace a výsevu odebraných semen na již připravená, obnažená místa. Je nutné podotknout, že historické údaje o výskytu tohoto druhu pocházejí ze stále stejného pozemku a je málo pravděpodobné, že vhodné podmínky pro tento druh jsou i na jiných pozemcích PR. Odlišný charakter vegetace v místě výskytu vstavače kukačky dokládají i fytoecnologické snímky PRAUSOVÉ et MAŠKOVÉ (2012).

JERSÁKOVÁ et KINDLMANN (2004) uvádějí, že nevhodným managementem pro vstavač kukačku je nepravidelné kosení, např. jednou za dva roky, protože následně dochází k rozkolísání dynamiky populace (velikost a hustota populace). Autoři uvádí konkrétní příklad z lokality v okrese Vsetín, kde po dvouleté absenci kosení klesl počet kvetoucích jedinců ze 70 na 0, a po následném sečení populace velmi pomalu a těžce regenerovala. Ukázalo se, že při absenci seče přestává jedinec během dvou let kvést a přechází do sterilního či dormantního stavu (hlíza). Proto byla na lokalitě doporučena pravidelná seč v období druhé poloviny června do konce srpna, naopak pozdější seč byla označena za škodlivou vzhledem k vytváření listových růžic. Z našich zkušeností v PR Mazurovy chalupy je nevhodnější seč v první polovině září, což umožňuje ideální podmínky pro růst jedinců rašících z hlíz již od poloviny září. Seč, která je prováděna plošně v celé rezervaci jiným subjektem, neodpovídá plně požadavkům vstavače kukačky a jeho případné reprodukci, ale v prostoru oplocenek a jejich okolí je ochrana druhu zajištěna. Vzhledem k tomu, že management v PR nebyl vhodný pro další ohrožený druh vřetenušku mokřadní (*Zygaena trifolii*), byla provedena úprava způsobu kosení v PR, která měla umožnit rozmnožování tohoto druhu a vývoj jeho jednotlivých stádií. Podstatou změny je posun doby kosení a zvýšení počtu nekosených ploch (systém pásové seče). Lze konstatovat, že managementová opatření, která jsou plánovaná pro vřetenušku mokřadní, nejsou v rozporu s péčí o vstavač kukačku. Seč by neměla probíhat v době letu vřetenušky mokřadní a výskytu nepohyblivých stádií vajíček a kukel (od konce května do poloviny července). Seč přízpůsobená vřetenušce mokřadní může vstavač kukačku negativně ovlivnit v případě nedodržení nebo nezařazení podzimní seče. Další problém by mohl být v případě kosení v pruzích, kdy by některé pruhy měly na lokalitě zůstat nepokosené i přes zimní období. Při nesprávně prováděném pruhovém kosení mohou vyjít neposekané pruhy opakovaně do stejného místa a zasažení jedinci vstavače kukačky zahynou. Ještě rychleji pak zanikají malé semenáčky, jejichž velikost a velmi pomalý vývoj zneumožňuje prosadit se ve vyšším a neposekaném porostu. Nutné je i v odstupu několika let počítat se změnou vlastností půdy (vzrůst obsahu živin

v důsledku rozkladu nahromaděné biomasy, změna konkurenčních vztahů ve prospěch na živiny náročnějších druhů, zvýšení tlaku pod zemí žijících živočichů reagujících na změny teplotních poměrů pod tlající biomasou apod.). Tímto způsobem se snižovala vitalita vstavače kukačky řadu let na lokalitě PP U Vinic, kdy neposekaný pruh vycházel po několik vegetačních sezón do stejného místa. Až po upravení seče zde bylo objeveno několik nových jedinců. V PR Mazurovy chalupy byly sledovány různé kombinace a harmonogram zásahů, z nichž vyplynulo kompromisní řešení ochrany biotopů více ohrožených druhů, které bylo zapracováno též do plánu péče pro PR (PRAUSOVÁ 2013) a každoročních zpráv poskytováných krajskému úřadu Pardubického kraje.

5. Závěr

V letech 2014–2020 probíhaly v PR Mazurovy chalupy záchranné aktivity pro vstavače kukačku založené na pravidelném monitoringu populace, úpravě managementu lokality s cílem eliminovat faktory, které se podílely na poklesu početnosti a vitality populace. Pozornost byla věnována ochraně druhu proti kompetičně silnějším organismům – vysokým trávám, bylinám a ryjící zvěři. Na základě dostatečného prostudování průběhu fenofází druhu na lokalitě byl vytvořen harmonogram kosení, nastaven monitoring druhu a repatriční zásahy spočívající ve výsevech semen a výsadbě naklíčených hlíz. K repatriacím sloužila záchranná kultura, v níž se podařilo za striktního dodržování speciálních postupů dopěstovat poškozenou rostlinu z lokality, z ní pak vypěstovat další hlízy a z kvetoucích jedinců pak získat další semena. Ex situ kultura obsahuje pouze materiál z PR Mazurovy chalupy, aby byla zachována genetická unikátnost této populace. Od počátku monitoringu v roce 2014, kdy bylo v PR nalezeno pouze 17 jedinců, se početnost populace zvýšila na 62 jedinců v roce 2020. Cílem managementu v PR je zajistit spontánní šíření vstavače kukačky z dostatečně silných mikropopulací v oplocenkách a vytvoření stabilní populace, která již nebude potřebovat repatriční aktivity, ale bude prosperovat díky pravidelně prováděným a správně načasovaným způsobem seče, sušení a odvozu sklizené biomasy.

Summary

This study presents results of *Orchis morio* monitoring in the nature reserve Mazurovy chalupy in 2014–2020. Decrease of its population size made us to start rescue activities to support and protect this species against competition of other vascular plants and animals. Not only changes in management (mode and time of mowing), fencing of sites with the most densely growing individuals against wild animals, but also establishing of an ex-situ culture providing enough seeds and new tubers for a repatriation into nature reserve were carried out. Since the beginning of our activities in 2014 the size of *Orchis morio* population increased from 17 to 62 individuals. The aim of suggested management is a spontaneous spread of *Orchis morio* from a sufficiently strong population centre and a restoration of stable natural population in the locality. The management consisting of treatments appropriate for several different endangered species must be ensured by the authority of state nature protection.

Poděkování

Autori děkují paní Mgr. Marcelé Lemberkové (Krajský úřad Pardubického kraje) za podporu záchranných aktivit, za realizaci nezbytných opatření (oplocenky) a součinnost při úpravě managementu v PR. Zároveň děkují za finanční podporu některých aktivit (půdní rozbory, monitoring) Specifickému výzkumu UHK č. SV 2113/2018.

Literatura

ARDITTI J. et GHANI A. K. A., 2000: Tansley Review No. 110, Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications. *New Phytologist*, 145: 367–421.
ČHMÚ, 2013–2019: Měsíční přehledy pozorování. Český hydrometeorologický ústav ČR. [online, cit. 21. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-prehledy-pozorovani>.

- DEMEK J. (ed.), 1987: *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR*. Academia, Praha.
- EKOMONITOR, 2016: Monitoring podzemní vody v PR Mazurovy chalupy. Etapová zpráva. Ms. [Depon in: *Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice*].
- GRULICH V., 2017: Červený seznam cévnatých rostlin ČR. In: *Grulich V. & Chobot K. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky, cévnaté rostliny, Příroda, 35: 75–132*.
- HÁTLOVÁ T., ANDRES M., ŠIMŮNEK J. et PRAUSOVÁ R., 2015: Populace vstavače obecného (*Orchis morio*) v Pardubickém kraji. Zpráva za rok 2015. Ms. [Depon in: *Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice*].
- HORNEMANN G., MICHALSKI S. G. et WALTER D., 2012: Short-term fitness and long-term population trends in the orchid *Anacamptis morio*. *Plant Ecol.*, 213:1583–1595.
- CHLUPÁČ I. et ŠTORCH P. (ed.), 1992: Regionálně geologické dělení Českého masívu na území ČR. *Časopis pro mineralogii a geologii, Praha*, 37:257–275.
- IUCN, 2012: *IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1, 2nd ed.* IUCN, Gland, Switzerland.
- JERŠÁKOVÁ J. et KINDLMANN J., 2004: *Zásady péče o orchidejová stanoviště*. Kopp, České Budějovice.
- JERŠÁKOVÁ J. et MALINOVÁ T., 2007: Spatial aspects of seed dispersal and seedling recruitment in orchids. *New Phytologist*, 176: 237–241.
- KUBÁT K., 2010: *Orchis morio*. In: *Chrtek J., Kaplan Z. et Štěpánková J. (eds.): Květena ČR 8. Academia, Praha. 526–527*.
- MAPY.CZ, 2021: Mapy. [online, cit. 27. 2. 2021]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?x=15.9245548&y=50.1594140&z=16>.
- MAŠKOVÁ K., 2009: Rostlinná společenstva s výskytem zvláště chráněných druhů rostlin v přírodní rezervaci Mazurovy chalupy (okres Pardubice). *Bakalářská práce, Univerzita Hradec Králové*.
- MIKYŠKA R. et al., 1969: *Geobotanická mapa ČSSR*. Academia a Kartografické nakladatelství, Praha.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. et al., 1998: *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. Academia, Praha.
- NOVOHRADSKÁ J., 2010: Biodiverzita a cílový management zvláště chráněných a ohrožených druhů rostlin v přírodní rezervaci Mazurovy chalupy (okres Pardubice). *Diplomová práce, Univerzita Hradec Králové*.
- PLADIAS, 2021: Databáze české flóry a vegetace. [online, cit. 21. 2. 2021]. Dostupné z: <http://pladias.ibot.cas.cz>.
- PRAUSOVÁ R., 2000: Plán péče PR Mazurovy chalupy na období 2001–2010. Ms. [Depon in: *Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice*].
- PRAUSOVÁ R., 2007–2008: *Závěrečná zpráva mapování Natura 2000*. Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha.
- PRAUSOVÁ R. et HOTOVÝ J. (ed.), 2007: *Přírodovědně významné lokality Královéhradeckých lesů. Barevný průvodce*. Pedagog, Fakulta UHK a Olga Čermáková, Hradec Králové.
- PRAUSOVÁ R., 2013: Plán péče o PR Mazurovy chalupy na období 2014–2023. Ms. [Depon in: *Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice*].
- PRAUSOVÁ R. et MAŠKOVÁ K., 2012: Rostlinná společenstva s výskytem zvláště chráněných a ohrožených druhů cévnatých rostlin v přírodní rezervaci Mazurovy chalupy (okres Pardubice). *Vč. sb. přír. Práce a studie, Pardubice*, 19: 57–92.
- PROCHÁZKA F., 1977: Orchideje východočeského kraje. Část III. *Vč. sb. přír. Práce a studie, Pardubice*, 9: 91–119.
- PROCHÁZKA F., 1980: *Současné změny východočeské flóry a poznámky k rozšíření chráněných druhů rostlin*. Krajské muzeum východních Čech v Hradci Králové.

- QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa. *Stud. Geogr., Brno*, 16: 1–73.
- SKALICKÝ V., 1988: Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S. et Slavík B. (eds.): *Květena ČSR. Academia, Praha*. 103–121.
- STRAKA J. (ed.), 1986: *Geologická mapa ČR, měř. 1: 50 000, list 13-24 (Hradec Králové)*. ÚÚG, Praha.
- TOLASZ R. et al., 2007: *Atlas podnebí Česka*. ČHMÚ Praha v koedici s UP Olomouc.
- TOMÁŠEK M. (ed.), 1989: *Půdní mapa ČR, měř. 1: 50 000, list 13-24. (Hradec Králové)*. ÚÚG, Praha.
- VÍTEK J., 1994: Geologicko – geomorfologická inventarizace VKP Mazurovy chalupy. Ms. [Depon in: *Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice*].
- VLČEK V. et al., 1984: *Vodní toky a nádrže*. Academia, Praha.
- Vyhláška č. 395/1992 Sb. Vyhláška MŽP České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- WELLS T. C. E., ROTHERY P., COX R. et BAMFORDS S., 1998: Flowering dynamics of *Orchis morio* L. and *Herminium monorchis* (L.) R. Br. at two sites in eastern England. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 126: 39–48.
- ZÁRUBOVÁ, PRAUSOVÁ R. et SAMKOVÁ V., 2001: Výsledky floristického a fytoecnologického výzkumu na lokalitě „Mazurovy chalupy“ u Hoděšovic. *Acta Musei Reginaehradensis*, s. A., Hradec Králové, 28: 23–48.

Došlo: 1. 3. 2021