

# Záchranné aktivity pro vstavač kukačku ve východních Čechách

Vstavač kukačka (*Anacamptis morio*) byl dříve známý pod latinským jménem *Orchis morio* (blíže v Živě 2021, 3: 114–116 a LXXXVIII). V minulosti patřil k nejhojnějším zástupcům čeledi vstavačovitých (*Orchidaceae*) na našem území. V první polovině 20. století byl v celém bývalém Československu považován za hojný, rostl na loukách, křovinatých návrších a v trávnících. Později byl jeho výskyt hodnocen jako roztroušený od nížin do podhůří. V druhé polovině minulého století zaniklo 60–80 % lokalit, místy i více (Kubát 2010). V r. 2021 začala Česká botanická společnost vyhlášovat rostlinu roku za účelem popularizace a ochrany vzácných druhů. Vstavač kukačka byl vyhlášen jako první. Na území dřívějšího Východočeského kraje (nyní Pardubický a Královéhradecký kraj) se ze známých historických lokalit do začátku 90. let dochovalo asi 10 %. V současné době je ověřen výskyt druhu pouze na 6 lokalitách v Pardubickém a na dvou místech v Královéhradeckém kraji. Ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. Ministerstva životního prostředí ČR je tato orchidej zařazena do kategorie silně ohrožená. V aktuálních Červených seznamech ČR (Grulich 2012, 2017) již spadá do nejvyšší kategorie ohroženosti – kriticky ohrožená. Podle Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN 2012) patří mezi kriticky ohrožené druhy s negativním trendem v počtu populací. V letech 2014–22 probíhal jeho soustavný monitoring na pěti lokalitách geomorfologického celku Choceňská plošina (Demek a Mackovčin 2006) – v přírodní rezervaci Mazurovy chalupy, na Louce u Smilku, sportovním letišti Dvořiško, v přírodních památkách Vstavačová louka a U Vinic. Jde o posledních pět ze šesti recentních populací vstavače kukačky v Pardubickém kraji.

Vstavač kukačka dorůstá do výšky 5–40 cm, má jemně ryhovanou lodyhu, na bázi s nezelenými špičatými šupinovitými listy. Listová růžice se skládá ze 7–12 nahroučených, kopinatých až podlouhle vejčitých listů. Na vrcholu jsou listy špičaté a nedosahují k bázi květenství. Pod zemí tvoří hlízy. Dceřinými hlízami se vegetativně množí. Klasovité květenství je vejcovité až válcovité, dlouhé do 13 cm. Počet růžových, vzácně i bílých květů (obr. 1–4 a další fotografie na webových stránkách Živy) se pohybuje mezi 7–25 (Kubát 2010). Plodem jsou podlouhlé tobolky obsahující značné množství velmi malých, extrémně lehkých semen. V literatuře je uváděna délka semene asi 0,56 mm a šířka zhruba 0,18 mm, délka zárodku 0,18 mm a jeho šířka 0,12 mm. Semena mají objemné vzduchové prostory, proto se mohou šířit větrem na velké vzdálenosti.

## Kde ve východních Čechách roste a kde přežil do současnosti?

Z 212 lokalit tohoto druhu známých na území bývalého Východočeského kraje (obr. 5 a 6) se do současné doby zachovalo 8 (PR Mazurovy chalupy, Louka u Smilku, sportovní letiště Dvořiško, PP Vstavačová louka, PP U Vinic, PR Dlouholoučské stráně, PR Oborská luka, Ostrovské rybníky) a do jedné lokality byl úspěšně reintrodukován (PP Na Plachtě) z blízké po-

pulace v PR Mazurovy chalupy (Prausová a kol. 2021b). Databáze Pladias (2021) uvádí údaje o jeho výskytu původně na více než 60 lokalitách současného Pardubického kraje a na více než 25 místech stávajícího Královéhradeckého kraje. Výskyt druhu v obou krajích v minulosti je doložen 47 herbářovými položkami uloženými v Muzeu východních Čech v Hradci Králové, Východočeském muzeu v Pardubicích a v muzeu v Jičíně. Pouze jedna z nich dokumentuje dřívější výskyt taxonu z lokality, kde populace dosud stále přežívá – v PR Mazurovy chalupy.

## Ekologické nároky, životní cyklus a v jaké vegetaci roste

Vstavač kukačka má poměrně širokou ekologickou amplitudu, je schopen růst v mezikických i mírně vlhkých podmínkách, na neutrálních, mírně kyselých i zásaditých půdách, ale je citlivý na zvýšený obsah živin v půdě, zejména dusičnanů (Procházka 1977). Ustupuje z eutrofizovaných lokalit v důsledku aplikace minerálních hnojiv, pronikání živin z okolí nebo z atmosféry atd., a upřednostňuje osluněná místa. Vlastnosti půdy a dostupnost vody ovlivňují růst jedinců přímo nebo nepřímo prostřednictvím mezidruhové konkurence. Na dlouhodobě sledovaných lokalitách druhu v Choceňské plošině tvoří geologický podklad jílovce a slínovce, kte-



1



2



3

1 až 3 Některé barevné formy vstavače kukačky (*Anacamptis morio*)

ré jsou místy překryty čtvrtohorními sedimenty a samozřejmě půdním substrátem, v němž půdní procesy a obsah organické složky ovlivňují výsledný chemismus (včetně pH). Půdní analýzy identifikovaly půdní typy ovlivněné částečným oglejením v průběhu vlhkých období roku – PR Mazurovy chalupy, Louka u Smilku, PP Vstavačová louka a PP U Vinic. Na Dvořišku byl u obou půdních vzorků stanoven typ melanická pararendzina s dobře vyvinutým humusem a vyrovnaným poměrem

humínových a fulvonových kyselin. Z hlediska organického uhlíku indikujícího obsah humusu byly nejvyšší hodnoty zjištěny na lokalitách PP Vstavačová louka a PR Mazurovy chalupy. Podobné výsledky ukázaly analýzy u obsahu celkového dusíku. Na všech lokalitách je vysoce nasycený sorpční komplex (89,4–99,8 %), dokládající výbornou dostupnost bazických iontů. Půdy jsou mírně kyselé, na dvou lokalitách se blíží k neutrálním hodnotám (pH 6,64 v PP Vstavačová louka a pH 6,57 v PR Mazurovy chalupy; Prausová a kol. 2021b).

Jako geofyt přežívá nepříznivá období pomocí hlíz (obr. 8). Zároveň se vegetativně množí dceřinými hlízami. V září a říjnu vytváří listové růžice (obr. 7), které přežívají. Vykvétá v časném jaru – na přelomu dubna a května a v první polovině května (obr. 9). Opylování zajišťují blanokřídlí, zejména včely a čmeláci. Vzhledem k nízké hustotě populace vstavače kukačky na většině lokalit zpravidla nedochází k opylení velké části květů v květenstvích. I když nějaký opylovač přiletí, pravděpodobnost přelétnutí k jiné rostlině téhož druhu se snižuje s celkovým množstvím kvetoucích jedinců. Hmyz brylky odnáší a k opylení nemusí dojít. Z pozorování v záchranné kultuře vyplývá, že opylovači přednostně navštěvují atraktivnější květy (pampelišky, ovocné dřeviny). Vstavač se v květenství déle a vyčkává na opylovače. Opylené květy pak brzy vadnou, zatímco neopylené vydrží dlouho. Tobolky (obr. 10) pukají a uvolňují semena (obr. 11 až 13) na přelomu května a června a v první polovině června. Následně celá nadzemní část zežloutne a zaschne. Léto je klidovým obdobím, které druh přežívá pomocí hlízy a netvoří nadzemní část.

Tato orchidej je uváděna z acidofilních trávníků svazu *Koelerio-Phleion phleoidis*, suchých vřesovišť nížin a pahorkatin svazu *Euphorbio-Callunion*, méně z mezofilních ovsíkových a kostařavových luk svazu *Arrhenatherion* a subatlantských širokolistých suchých trávníků svazu *Bromion erecti*. Na podrobněji studovaných lokalitách v Choceňské plošině (obr. 14–18) roste ve střídavě vlhkých bezkolencových loukách (*Molinion caeruleae*) přecházejících do výše zmíněných mezofilních trávníků. Byla nalezena ve vlhkých (*Molinietum caeruleae* varianta *Scorzonera humilis*) i sušších bezkolencových loukách (*Molinietum caeruleae* varianta *Bromus erectus*; Prausová a kol. 2021a).

### Současné záchranné aktivity ve východních Čechách

#### ● Sledování populací

V letech 2014–22 probíhal soustavný časné jarní monitoring na pěti lokalitách Choceňské plošiny ve východních Čechách (PR Mazurovy chalupy, Louka u Smilku, Dvořisko, PP Vstavačová louka, PP U Vinic), který spočíval ve zjišťování početnosti populace (tab. 1). Na začátku, v r. 2014, byli všichni dohledaní jedinci (vyjma sportovního letiště Dvořisko) označeni kovovými štítky, aby bylo možné sledovat konkrétní rostliny v čase a zároveň je snadno dohledat pomocí detektoru kovů. V prvním týdnu v květnu, v době květu, byl každoročně zaznamenáván počet kvetoucích, sterilních a případně nově nalezených vstavačů



(semenáček nebo vegetativně vzniklých rostlin z dceřiných hlíz). Nové dostávaly průběžně nové kovové štítky. Na všech studovaných lokalitách byly v r. 2014 zapsány fytoecologické snímky pro zachycení charakteru vegetace, v níž jednotlivé populace rostou.

Od r. 2014, kdy bylo v PR Mazurovy chalupy nalezeno pouze 17 jedinců (13 sterilních a čtyři fertlní), početnost populace vzrůstá. Dosud nejvyšší početnosti dosáhla v r. 2020, kdy čítala 62 jedinců (35 kvetoucích, 25 sterilních a dva semenáčky). Tomuto stavu prospěla úprava způsobu kosení, oplocení jádra populace proti rytí černé zvěře, ale také výsevy a výsadby hlíz do oplocenek. Mezi lety 2016 a 2019 velikost populace kolísala, byla ovlivněna poškozením hlíz nebo částí rostlin živočichy, pravděpodobně žírem hlodavců a plžů. Na propadu velikosti populace ve vegetační sezoně 2017 se mohl podílet i vysoký počet mrazových dní a současně nízký úhrn srážek v podzimních měsících 2016 a zimních měsících 2017, nízké teploty byly též v dubnu 2017. V r. 2021 bylo na lokalitě zaznamenáno 25 fertlních a 31 sterilních jedinců, v r. 2022 celkem 40 fertlních. Semenáčky byly nalézány pouze v letech 2019 a 2020.

Populace na lokalitě Louka u Smilku je velmi slabá. Vstavač kukačka zde dosud rostl v počtu do 6 jedinců v lesním lemu jednoho z remízů. Na Louce u Smilku ne-

4 Další ukázka z barevných forem orchideje vstavače kukačky

5 a 6 Rozšíření druhu ve východních Čechách – 50. léta 20. století (obr. 5) a r. 2010 (obr. 6). Převzato z publikace J. Ježka (2016)

7 až 13 Sterilní listová růžice této orchideje v zimním období – únor 2021 (obr. 7), hlízy dopěstované v kultuře – v červnu před výsadbou do oplocenek v přírodní rezervaci Mazurovy chalupy (8), fertlní jedinec s poupaty (9) a se zralými plodenstvími tobolek (10), zralá tobolka s uvolňujícími se semeny (11), různé vyvinutá semena uvnitř tobolek (12) a detail semene s dostatečně vyvinutým zárodkem (13) pro následné klíčení v kultuře

jsou dostatečně respektovány ochranné podmínky druhu hospodařícím subjektem, tedy nutnost pokosení až po dozrání tobolek, vyloučení hnojení i aplikace kejdy nebo digestátu z bioplynové stanice (vedlejšího produktu anaerobní fermentace při výrobě bioplynu), proto byli v posledních letech zaznamenáni pouze jeden, případně dva jedinci. V r. 2022 nebyla nalezena ani sterilní růžice.

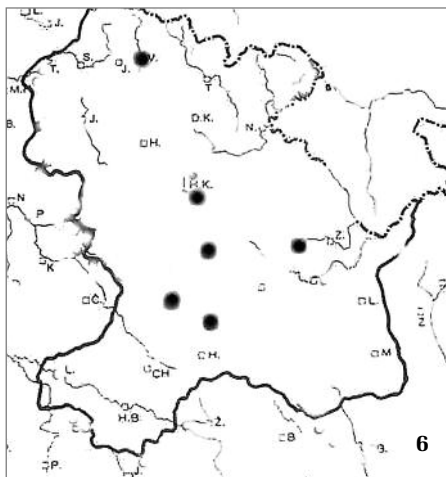
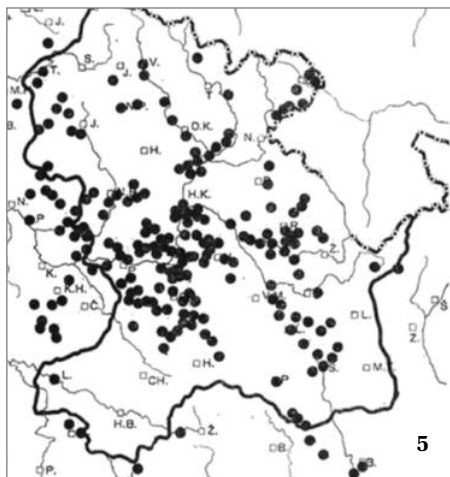
Sportovní letiště Dvořisko je specifické velkou rozlohou a rozmanitým reliéfem, zahrnujícím mírné terénní deprese, v nichž se v době vyšších srážek tvoří mělké kaluže. Lokalita nemá žádný status ochrany. Každý rok byli sledováni pouze fertlní jedinci, jejichž počet se pohyboval v rozmezí 500 až 2 000. Vstavač kukačka se tu vyznačuje vysokou variabilitou v barvě květů. Sledování z posledních let uvádí početnost kolem 2 000 kvetoucích rostlin a při bližším pohledu do porostu není problém mezi těmi fertlními nalézt mnoho sterilních jedinců v různých fázích vývoje. Druh zde roste ve vlhkých i sušších částech louky, ale je závislý na způsobu seče a využívání plochy letiště. V r. 2022 se sucho projevilo na stavu populace jak v počtu jedinců (kolem 1 000), tak jejich vzrůstu. Rostliny byly malé a některé zastavily vývoj generativních fenofází a začaly se zatahovat. Sekání letiště se bohužel mění, přibývá ploch, kde zůstává ležet zmulčovaná posekaná biomasa, což vede ke zvyšování trofie i ke změně charakteru porostu a druhové skladby louky.

V PP Vstavačová louka se populace nachází v ochranném pásmu a není přímo ovlivněna managementovými opatřeními v chráněném území. Malé populaci (do pěti jedinců) se zde podařilo přežít díky

Tab. 1 Stav populací vstavače kukačky (*Anacamptis morio*) na pěti lokalitách v Pardubickém kraji, sledovaných v letech 2014–22. N – nemonitorováno

Lokalita	Jedinci	Období monitoringu									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Mazurovy chalupy	kvetoucí	4	21	47	19	25	21	35	25	40	
	sterilní	13	1	8	15	15	14	27	31	0	
Louka u Smilku	kvetoucí	0	5	6	6	N	1	2	1	0	
	sterilní	0	0	2	0	N	1	0	0	0	
Dvořisko	kvetoucí	800	1 667	1 830	2 000	1 700	500	1 800	2 379	1 000	
	sterilní	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Vstavačová louka	kvetoucí	2	2	4	2	N	2	3	4	3	
	sterilní	0	3	0	0	N	1	3	3	0	
U Vinic	kvetoucí	0	4	2	0	N	1	2	1	0	
	sterilní	1	1	2	0	N	1	0	1	0	





sekání až v průběhu vegetačního klidu v létě a odvozu biomasy mimo lokalitu. Zatímco v r. 2021 tu byli nalezeni čtyři fertillní a tři sterilní jedinci, v r. 2022 pouze tři fertillní.

Populace v PP U Vinic je velmi slabá, vyskytuje se na okraji louky v kontaktu s chatovou osadou. Rostlo zde do pěti jedinců. Negativně se projevovovala nevhodná seč a opakované ponechávání nepokoseného pásu na stejném místě. V r. 2016 došlo k nelegálnímu odstranění rostlin i s hlízkami. V r. 2021 zde byl nalezen jeden fertillní a jeden sterilní jedinec, v r. 2022 již nebyl potvrzen žádný.

#### ● Opatření na lokalitách

##### Přírodní rezervace Mazurovy chalupy

Podle prvního plánu péče probíhalo každoročně od r. 2000 na ploše s výskytem vstavače kukačky kosení lehkou mechanizací po vysemenění všech jedinců. Následovalo usušení sena a jeho odvoz. Současně zůstával neposečený pás (50 m<sup>2</sup>, každý rok na jiném místě), aby v něm mohli dokončit vývoj zástupci hmyzu vázaní na konkrétní živné rostliny.

Nový plán péče o PR z r. 2013 musel reagovat na probíhající změny. Vzhledem ke zmenšující se populaci vstavače a ros-

toucímu tlaku černé zvěře bylo nutné vybudovat oplocenku a ochránit jádro populace. Na pozemku byly na konci r. 2014 postaveny ještě dvě oplocenky v místech ojedinělého výskytu druhu.

Ve třech oplocenkách o ploše 5 × 5 m i v jejich těsné blízkosti je každoročně prováděna seč v první polovině září (obr. 14). To poskytuje ideální podmínky pro růst růžice, které raší přibližně v polovině září. Růžice potřebují přes zimní období velmi nízký okolní porost. Tento management zároveň podporuje generativní rozmnožování, malé semenáčky se dokážou prosadit v nízkém porostu. Pokud je vegetace vysoká, tato orchidej rychle roste za světlem a vysiluje se, slabá rostlina pak nevykvetne. Po jedné takové sezoně trvá i několik let, než opět zesílí a je schopna kvetení. Nízký porost je vhodný též pro časný jarní monitoring, kdy lze najít i velmi drobné semenáčky. V r. 2016 bylo nalezeno několik nových jedinců v oplocenkách i mimo ně, zpravidla v místech cílené seče. Počty jedinců se od výstavby první oplocenky v r. 2013 postupně zvyšovaly.

Jak je známo z mnoha dalších lokalit, stanovištní nároky vzácných druhů organismů, ať jde o rostliny, živočichy, nebo houby apod., se liší. Péče o lokalitu a po-

pulace vzácných druhů tak musí často představovat kompromis, který umožní jejich koexistenci. Podobná situace nastala v PR Mazurovy chalupy. Původně nastavený management nebyl vhodný pro ohroženou vřetenušku mokřadní (*Zygadenis trifolii*), proto byla provedena úprava způsobu kosení v PR, která měla zajistit rozmnožování vřetenušky a nerušený vývoj jejích jednotlivých stadií. Podstatou byl posun doby kosení a zvýšení počtu nekosených ploch (obr. 19). Lze konstatovat, že opatření, která jsou plánována pro vřetenušku mokřadní, nejsou v rozporu s péčí o vstavač kukačku. Seč by neměla probíhat v době letu vřetenušky a výskytu nepohyblivých stadií vajíček a kukel (od konce května do poloviny července). Takto přizpůsobená seč může orchidej negativně ovlivnit v případě nedodržení nebo nezařazení podzimní seče. Jako nevhodná se ukázala pásová seč, v PR realizovaná mimo oplocenky. Konkurenčně silné rostliny přerostly a zastínily drobné růžice i další konkurenčně slabé druhy, včetně živných rostlin vřetenušky – štírovníku růžkatého (*Lotus corniculatus*) a š. bažinného (*L. pedunculatus*). Při nesprávně prováděném pruhovém kosení mohou vyjít neposekané pásy opakovaně do stejného místa





14



15

a zasažení jedinci vstavače zahynou. Ještě rychleji pak zanikají malé semenáčky, jejichž velikost a velmi pomalý vývoj zneumožňuje prosadit se ve vyšším a neposekaném porostu. Nutné je počítat se změnou vlastností půdy, vzrůstem obsahu živin v důsledku rozkladu nahromaděné biomasy, dále se změnou vztahů ve prospěch druhů náročnějších na živiny, zvýšením tlaku živočichů žijících pod zemí a reagujících na změny teplotních poměrů pod tlející biomasou i rytím černé zvěře vyhledávající potravu v půdě apod.

#### Louka u Smilku

Na této lokalitě probíhá vícefázová seč, která byla zpočátku prováděna příliš brzy, proto nemohla semena vstavače dozrát. I když byla s hospodařícím subjektem domluvena změna termínu sečení, není vždy dodržena. Plocha je v jarním období také ohrožena smykováním krtin, dochází k poškozování růžic a zakládajících se květenství. V r. 2020 hospodařící subjekt plochu luk přihnol nevhodnou aplikací kondenzátu z bioplynové stanice (vlastní pozorování). Vzhledem k tomu, že vstavač kukačka patří mezi druhy konkurenčně slabé a zároveň velmi citlivé na změny chemismu půdy, je tento zásah nežádoucí a nebezpečný.

#### Sportovní letiště Dvořiško

Management zajišťují majitelé pozemku po domluvě s orgánem ochrany přírody, tedy krajským úřadem Pardubického kraje. Od r. 2011 jsou nastavena pravidla tak, že kosení probíhá na konci června, tedy po vysypání semen ze zralých tobolek. Plocha je pak po zbytek roku sečena podle potřeby provozu letiště. Biomasa je vždy odstraněna. Relativně často opakovaná seč (od června) vytváří velmi výhodné podmínky pro růst a vývoj listových růžic vstavače, což je důležité pro kvetení v následující sezoně. Dosavadní časté sečení a odvoz biomasy umožňovaly, aby si vegetační profil zachoval nezahuštěnou strukturu, která je zásadní nejen pro zdárný vývoj dospělých jedinců, ale i pro generativní rozmnožování. V posledních letech však zde zůstává nesklizená, zmulčovaná biomasa, což je pro další vývoj porostu i populaci této orchideje nežádoucí. Problémové může být také jarní smykování kvůli zarovnání krtin. Tento způsob údržby musí být soustředěn do velmi časných termínů, nejpозději v březnu. Později může narušit vývoj kvetoucích lodyh.

#### Přírodní památka Vstavačová louka

V ochranném pásmu PP, kde se vstavač kukačka vyskytuje, je udržován nízký porost pravidelnou sečí v průběhu léta, po němž následuje odvoz biomasy. V navazující PP chybí management příznivý pro vstavačovitě rostliny, protože zde dochází k ponechávání nepokosených ploch, v nichž konkurenčně slabé orchideje nemají dostatek prostoru, světla a živin.

#### Přírodní památka U Vinic

Každoročně probíhající pásová seč je vhodná pro zbývající část louky, ale vstavač kukačka v nepokoseném pruhu bývá oslaben konkurenčně silnými druhy, jež ho přerůstají, stíní a oslabují. I když je v posledních čtyřech letech sečení opět načasováno tak, aby v podzimním období zůstal nízký a rozvolněný trávník, bylo by lepší zvětšit šířku střídaných sekaných a nesekaných pásů, aby hranice mezi nimi nebyla v místě výskytu vstavače nebo v jeho těsné blízkosti. Vzhledem k malému počtu jedinců by bylo vhodné zvážit reintrodukcii druhu s využitím nejbližší velké populace na Dvořišku.

#### ● Záchranná kultura

V záchranné kultuře jsou samostatně pěstovány populace z PR Mazurovy chalupy, populace ze sportovního letiště Dvořiško a populace vzniklá křížením jedinců ze zmíněných dvou lokalit (dále nazývaná „kříženci“). V březnu 2009 byl v PR Mazurovy chalupy nedaleko od čerstvé rýhy po černé zvěři odebrán poškozený jedinec vstavače kukačky. 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 houbovými patogeny. Tento jedinec byl převeden do *ex situ* kultury, kde je stále udržován, kvete, tvoří dceřiné hlízy a rostliny. Schopnost vegetativního rozmnožování pomocí nových hlíz se projevila během čtyř následujících let, kdy zachráněná rostlina značně zesílila. Každým rokem byli touto cestou napěstováni dva až tři noví jedinci. Zpočátku se zalamováním lodyh bránilo vykvetení. Během r. 2011 byly opyleny vždy 2–3 květy pro získání semen. Kultura pocházející z letiště Dvořiško byla založena z rostlin odebraných ve vegetačních sezonách 2010–12 z míst, kde došlo k jejich vyhrnutí smykováním. Pěstování probíhá

14 až 18 Rostlinná společenstva na lokalitách vstavače kukačky.

Seč a vyhrabávání v přírodní rezervaci Mazurovy chalupy – oplocenky a jejich vnější lem (obr. 14, 16. září 2018), Louka u Smilku (15), sportovní letiště Dvořiško (16), přírodní památky Vstavačová louka (17) a U Vinic (18)  
19 Posun seče v PR Mazurovy chalupy při strojovém sečení, zachycený dronem. Foto V. Lemberk

lo odděleně, ale stejným způsobem jako u populace z PR Mazurovy chalupy. Opět na odděleném místě byla založena třetí populace v záchranné kultuře, kde jsou tzv. kříženci, tedy potomci vzniklí po opylení rostlin z PR Mazurovy chalupy pylem z rostlin z Dvořiška a naopak.

Devět oddělených hlíz bylo v r. 2013 vysázeno 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 z tobolek zachráněného a dopěstovaného exempláře z r. 2009. Semena jsou schopna vyklíčit při dodržení velmi specifického postupu a za přítomnosti mykorhizní houby v okolí vysázených hlízek. Vzácházející rostliny jsou průběžně přesazovány do samostatných nádob a substrátu odebraného v PR Mazurovy chalupy. Založená záchranná kultura slouží jako pojistka stávající populace, která je neustále pod tlakem různých náhodných vlivů, bránících v rozmnožování a ve větším rozšíření na lokalitě.

Pravidelně jsou také ze všech jedinců *ex situ* kultury odebírána semena a hlízy, které lze využít pro repatriaci zpět do PR Mazurovy chalupy. Repatriace hlíz i výsev semen probíhá se souhlasem úřadu Pardubického kraje a jsou dokumentovány v průběžných zprávách.

V polovině června 2015 byla na pozemku rovnoměrně rozprostřena semena z dozralých tobolek z 9 jedinců (několik tobolek z každého), kteří pocházeli ze záchranné kultury (viz výše). Semena byla smíchána se zeminou z krtinců nacházejících se přímo na lokalitě a rozhozena na vhodná místa. Tím se výrazně omezil efekt většího rozptýlení větrem, který by semena odvál i daleko od míst vhodných pro vyklíčení (obr. 20).





V PR Mazurovy chalupy byla dále provedena výsadba do oplocenek č. 2 a 3 na tomtéž pozemku, kde probíhaly výsevy, do každé oplocenky 8 hlíz. Ostrým nožem byl v terénu vyříznut hranolek, do něhož se bokem vydlabala jamka přibližně 2–3 cm pod výškou drnu. Hlíza byla umístěna do jamky pupenem nahoru a jamka byla dospána zeminou ze záchranné kultury. Poté se hranolek vsadil zpět do vyříznutého otvoru v zemi a upevnil několika špejlemi, aby se kořeny spojily s okolním terénem. Po výsadbě byl ke každé rostlině přidán nerezový štítek s vyraženým číslem. V prosinci téhož roku byly repatriované rostliny prohlédnuty a pak monitorovány i v následujících letech (Prausová a kol. 2021a).

Druhá repatriace proběhla v polovině července 2016. V každé oplocence chyběly z předchozí výsadby vždy dvě hlízy. K prázdným štítkům byly dosázeny nové (dvě v každé oplocence). Dále byly vysazeny čtyři nové hlízy do oplocenky č. 2 a šest do oplocenky č. 3. Všechny dostaly nové štítky.

#### ● Studium tobolek a semen

Zralé tobolky se semeny sklizené v r. 2020 v záchranné kultuře byly využity pro studium stavu semen a jejich zralosti. Z každé populace (Mazurovy chalupy, Dvořisko, kříženci) v záchranné kultuře bylo použito pět tobolek (celkem 15). Tobolky byly uchovávány jednotlivě ve skleněných zkumavkách uzavřených víčkem při pokojové teplotě  $21 \pm 1$  °C.

Pomocí stereolupy byly pozorovány drobné, okem hůře viditelné části, v prv-

ní řadě lupa sloužila k fotografování tobolek a semen uložených uvnitř. S funkcí 3D snímkování byl povrch objektu zaostřován v různých vrstvách, a vznikl tak výsledný kompletně ostrý snímek. Dále byla stereolupa využita pro měření parametrů tobolek. Pod mikroskopem byly zjišťovány i rozměry semen a embryí (délka a šířka). Pro zvýšení kontrastu embrya a důkaz obsahu živých buněk byla semena po dobu 24 hodin barvena 2,3,5-trifenylnitrazolium chloridem (TTC) a následně pozorována. Jeden snímek vznikl též pomocí elektronového mikroskopu. Podle stupně vývinu embrya byla rozdělena do tří kategorií (viz obr. na webu Živy): semeno bez vyvinutého embrya, s méně vyvinutým a s plně vyvinutým embryem. Poslední kategorie sloužila k založení testů klíčivosti.

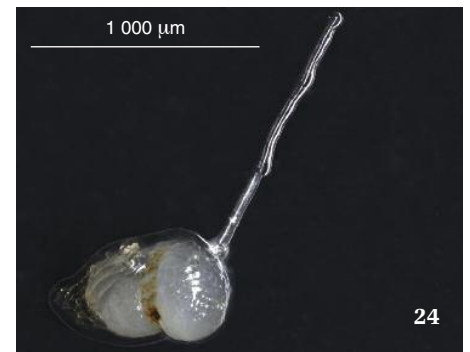
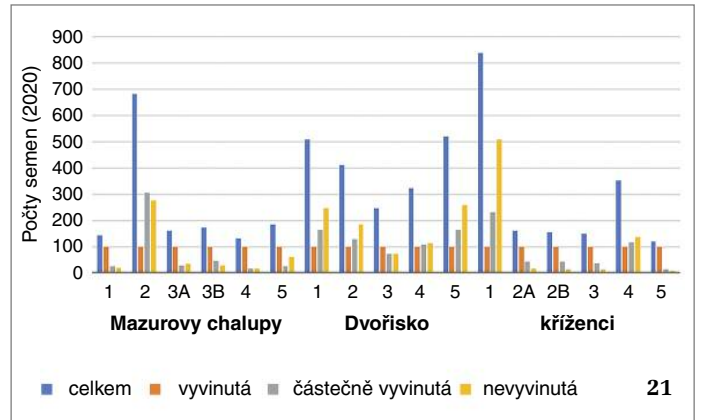
Nejnižší zastoupení plně vyvinutých semen měly tobolky z lokality Dvořisko, kde se jejich podíl pohyboval mezi 19–41 %, částečně vyvinutých bylo 30–34 % a nevyvinutých 29–50 % (obr. 21). Tobolky z lokality Mazurovy chalupy obsahovaly až 76 % plně vyvinutých semen, pouze jedna z pěti měla jen 15 % plně vyvinutých semen. Částečně vyvinutá semena byla v tobolkách zastoupena v rozmezí 13–45 % a nevyvinutá 11–41 %. Podíl vyvinutých semen u kříženců byl také vysoký, jen dvě tobolky obsahovaly nižší počet plně vyvinutých semen (12 % a 28 %), v ostatních se vyvinutá semena pohybovala mezi 62–84 %. Obsah částečně vyvinutých semen v tobolkách kříženců byl 11–33 % a nevyvinutých 5–61 % (blíže tab. na webu Živy, Valentová 2022).

#### Klíčení semen *ex situ*

Pro testování klíčivosti semen vstavače kukačky *ex situ* byla využita kultivace semen ze tří populací ze záchranné kultury v přísně sterilních laboratorních podmínkách v Petriho miskách a živném médiu pro orchideje. Z každé zkumavky bylo odebráno 50 plně vyvinutých semen, která byla vložena do malých plastových zkumavek s víčkem. Po procesu sterilizace (etanolem, chlornanem vápenatým, podrobněji viz Ponert 2012, Valentová 2022) bylo celkem 200 plně vyvinutých semen z každé populace umístěno do misek s médiem, do každé po 50 semenech. Test klíčivosti trval pět měsíců, od dubna do srpna 2021. Pravidelné kontroly byly prováděny po 14 dnech. Průběžně jsme zaznamenávali počet vyklíčených semen a stadiu vývoje. Byly rozlišovány čtyři fáze (druhá až čtvrtá je na obr. 22–24): mírně nabobtnalé rezavé semeno (I), mírně nabobtnalé bílé semeno (II), hodně nabobtnalé kulovité bílé semeno (III) a pučení zárodku (IV).

Nejvyšší klíčivost vykazovala semena z PR Mazurovy chalupy (67/200, 33,5 %), dále kříženců (59/200, 29,5 %) a nejnižší semena ze sportovního letiště Dvořisko (39/200, 19,5 %). Nejvyšší počet semen (7), která se dostala do čtvrtého stadia vývoje (přítomnost protokormu), byl zjištěn u těch z luční plochy letiště Dvořisko (čtyři semena v druhé fázi, 28 ve třetí). U kultivovaných semen z PR Mazurovy chalupy dosáhlo čtvrté fáze 6 semen (7 druhé a 54 třetí fáze). U kříženců vyklíčilo 15 semen v první fázi, 26 ve druhé a 18 ve čtvrté fázi (viz také tab. na webu Živy).





### Výhled populací vstavače kukačky na východočeských lokalitách

Za hlavní příčiny ústupu populací tohoto druhu jsou považovány eutrofizace a změny hospodaření na lokalitách (nevhodně načasovaná a provedená seč, sklizeň a nakládání s biomasou). Z výše popsaných ekologických nároků také vyplývá, že pro klíčení semen, růst semenáčků a mladých jedinců je důležitá mykorhiza, charakter porostu (výška, hustota, druhové složení), který je vyhovující pro nízkou orchideje se specifickou fenologií. Nelze opomenout vodní režim, kdy dostatečná vlhkost substrátu je významná hlavně v době tvorby a růstu listových růžic na podzim a v časném jaru. Jediná perspektivní populace se nachází na sportovním letišti Dvořisko, což je antropogenně ovlivněná lokalita, na rozdíl od ostatních chráněných území. Proč na téměř synantropním stanovišti populace prospívá? Letiště splňuje podmínky uvedené výše – je extenzivně využíváno, kosí se po částech, sklizená hmota se suší a pak odváží pryč. Jde o amatérské letiště s extenzivním provozem, kde kosení slouží k odstraňování biomasy v potřebných částech plochy, jinde může biomasa růst déle. Vzniká tak mozaika ploch s odlišným termínem kosení. Vždy mohou některé rostliny doplnit a vysemenit. Nízký porost vzniká při podzimní seči, což prospívá růstu zelených růžic, které následně přezimují. Lokalita leží v prostředí, kde stávající vodní režim a pedogeneze probíhají dlouhodobě bez zásadních změn. Není ohrožena eutrofi- zací z okolí. Stávající populace vstavače kukačky je početná, rozptýlená na velké ploše. Současný způsob kosení je pro zachování populace vhodný, avšak ponechávání zmulčované biomasy na několika místech poukazuje na nebezpečí změny kosení na celé ploše, což by negativně ovlivnilo strukturu a druhovou skladbu lučního porostu, a tím i populaci této

20 Klíčení semen v PR Mazurovy chalupy

21 Graf zastoupení semen podle zralosti. Orig. K. Valentová (2022)  
22 až 24 Stadia klíčení: stadium II – mírně nabobtnalé bílé semeno (obr. 22), stadium III – hodně nabobtnalé bílé semeno (23) a stadium IV – pučení zárodku (24). Snímky R. Prousové, pokud není uvedeno jinak

orchideje. Pro dlouhodobé udržení žádoucího stavu a populace druhu je nutné zajistit vhodnou péči, nejlépe prostřednictvím smluvní ochrany mezi příslušným orgánem státní správy pro ochranu přírody a vlastníkem nebo nájemcem daných pozemků.

Vzhledem k důsledným záchranným aktivitám se daří udržet relativně stabilní též populaci v PR Mazurovy chalupy. Specifický management je včleněn do platného plánu péče a musí být dále předáván i do navazujících dokumentů, operativně usměrňován podle stavu a vývoje chráněného území, jeho biotopů a populací ohrožených druhů organismů.

Zbývající populace jsou pouze fragmenty historicky známých oblastí s hojným výskytem druhu na Choceňsku a Holicku. Všechny lokality vyžadují pravidelné sledování a hlavně vhodný a pravidelně realizovaný management. Právě na plochách se zbytkovými populacemi není současný způsob péče vhodný nebo je pravděpodobné jeho přerušování kvůli změnám vlastnických či nájemních vztahů. Na všech je důležité kosení v období vegetačního klidu vstavače kukačky, které umožní odstranění biomasy, rozvolnění porostu a vytvoření vhodných podmínek pro formování a zesílení listových růžic již začátkem podzimu. Pro úspěšné kvetení a tvorbu plodů a semen je podstatné, aby měli jedinci na jaře (v březnu a dubnu) dost zásobních látek a dobře vyvinuté růžice.

Vzhledem k existenci záchranné kultury a schopnosti pěstovat a množit tento druh vegetativně dceřinými hlízkami i generativně semeny je žádoucí vytvoření regionálního záchranného programu, který se bude zabývat nejen dvěma relativně prosperujícími populacemi, ale zaměří se též na reintrodukcí z příslušné kultury do nejbližších zbytkových populací na Choceňsku a Holicku. V případě PP Vstavačová louka a U Vinic je vhodné použít kulturu založenou z rostlin na Dvořisku. Jejich příbuznost ukázaly dosavadní analýzy v rámci projektu Specifického výzkumu Univerzity Hradec Králové z r. 2018, za interpretaci genetických analýz ISSR děkujeme Lucii Vaculné (viz obr. na webové stránce Živý). U lokality Louka u Smilku jsou pravděpodobně vhodným zdrojem pro reintrodukcí rostliny pocházející ze záchranné kultury založené z jedince z PR Mazurovy chalupy.

S ohledem na rostoucí zájem o záchranu druhu i v jiných regionech ČR budou získané poznatky a zkušenosti použity k přípravě materiálu pro úřad Pardubického kraje na posilování blízké příbuzných zbytkových populací v rámci Choceňské plošiny a Holicka.

**Kolektiv spoluautorů: Miloš Andres, Jiří Šimůnek, Kateřina Valentová a Aneta Špičková**

*Záchranná kultura a s ní související aktivity v PR Mazurovy chalupy proběhly na základě výjimky č. j. 39408/2014/OŽPZ/Si z 10. června 2014. Některé aktivity (půdní rozbor, monitoring, genetické analýzy) v r. 2018 byly finančně podpořeny ze Specifického výzkumu Univerzity Hradec Králové (SV 2113/2018).*

Doporučenou literaturu a další snímky (např. ze záchranných kultur a péče o lokalitu) najdete na webu Živý.