Regionální akční plán pro modráska ligrusového (*Polyommantus damon*) v CHKO České středohoří

AOPK ČR

2019

OBSAH

1. VÝCHOZÍ INFORMACE 3
1.1. Taxonomie 3
1.2. Rozšíření 3
1.2.1. Celkové rozšíření 3
1.2.2. Rozšíření v ČR 4
1.2.3 Trendy v rozšíření 5
1.3. Biologie a ekologie druhu 7
1.4. Příčiny ohrožení druhu 11
1.5. Statut ochrany 14
1.6. Dosavadní opatření pro ochranu druhu 14
1.6.1 Nespecifická ochrana 14
1.6.2 Specifická ochrana 15
2. CÍLE 15
3. PLÁN OPATŘENÍ 16
3.1. Péče o biotop 16
3.1.1. Obecný postup 16
3.1.2. Konkrétní opatření 17
3.2. Péče o druh 25
3.2.1. Záchranný odchov 25
3.2.2. Reintrodukce na vybrané lokality 26
3.2.3. Posilování populace na Rané ze záchranného chovu 28
3.3. Monitoring 29
3.3.1. Monitoring metodou značení a zpětných odchytů 29
3.3.2. Monitoring metodou transektového sčítání 29
3.3.3. Monitoring metodou sčítání vajíček 30
3.4. Výzkum 30
4. PLÁN REALIZACE 31
5. LITERATURA 32

ÚVOD

Regionální akční plán (RAP) je nástrojem AOPK ČR sloužící k ochraně nejvíce ohrožených druhů živočichů a rostlin, a to obvykle druhů deštníkových, jejichž ochrana současně pomáhá mnoha dalším ohroženým druhům. Jeho cílem je zastupovat úlohu záchranného programu, a to u druhů, pro které je schválení záchranného programu z různých důvodů problematické nebo nemožné (např. proto, že nejde o druh zvláště chráněný dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb.). Modrásek ligrusový je druhem bezprostředně ohroženým vyhynutím, a to nejen na území České republiky, ale v celém prostoru střední Evropy. AOPK ČR zadala zpracování tohoto RAP Pavlovi Skalovi, který je společně s Milošem Andresem autorem textu, sepsání bylo financováno z dotačního programu PPK. Text RAP byl projednán na AOPK ČR, okomentován a doplněn členy Entomoskupiny při AOPK ČR a schválen Poradou vedení AOPK ČR.

1. VÝCHOZÍ INFORMACE

1.1. Taxonomie

Platný název: *Polyommatus (Agrodiaetus) damon damon* (Denis et Schiffermueller, 1775)

Synonyma: *Papilio damon* Denis et Schiffermueller, 1775, *Papilio biton* Sulzer, 1776, *Agrodiaetus damon* (Denis et Schiffermueller, 1775)

Podrod (dříve rod) *Agrodiaetus* Huebner, 1822, jehož je druh *Polyommatus damon* naším jediným zástupcem, tvoří velmi specifickou monofyletickou skupinu (Talavera et al., 2013), čítající v současnosti zhruba 120 druhů (Bozano & Eckweiler, 2016). Jedná se o vývojově poměrně mladou větev rodu *Polyommatus*, která vznikla zhruba před 2,5 až 3,9 miliony let a na níž je v mnoha případech možno sledovat proces speciace doslova v přímém přenosu. Proto je tato skupina jako celek předmětem intenzívního zájmu jak taxonomů, tak i molekulárních genetiků a na několika modelových situacích velmi blízce příbuzných sympatrických druhů bylo nedávno demonstrováno hned několik souběžně působících speciačních mechanismů (viz např. Lukhtanov et al., 2005, Kandul et al., 2007).

1.2. Rozšíření

1.2.1. Celkové rozšíření

Těžiště výskytu celé této početné skupiny druhů leží v oblasti od Turecka přes Írán po Střední Asii. Vzhledem k tomu, že se vesměs jedná o odlehlé a těžko dostupné oblasti, je velmi obtížné se na místa výskytu některých druhů vůbec dostat a tomu odpovídá stupeň našich znalostí většiny druhů, a zejména pak jejich bionomie. Potravně jsou zatím všechny druhy, u nichž se podařilo živnou rostlinu vypátrat, vázány pouze na dva rody živných rostlin z čeledi *Fabaceae*, konkrétně vičence (*Onobrychis*) a čimišníky (*Caragana*). Obě tyto skupiny jsou v oblasti jihozápadní Asie velmi početně druhově zastoupeny.

Radiace na území Evropy nastala nejspíše během holocénu. Jedním z prvních kolonistů byl právě *P. (A.) damon*, který je zároveň nejrozšířenějším druhem celého podrodu a představuje samostatnou vývojovou větev. Jeho celkový areál výskytu zahrnuje téměř celé území výskytu podrodu *Agrodiaetus*, tedy od západního středomoří přes jižní část Střední Evropy, Itálii, Balkán a Ukrajinu až na jižní Sibiř a do Mongolska s tím, že nejseverněji zasahuje do oblasti Luga u Sankt Petersburgu (Matov & Ivanov, 1999). To zároveň představuje nejsevernější výskyt i v rámci podrodu *Agrodiaetus*. Na tomto rozsáhlém areálu byla popsána řada subspecií, z nichž jsou aktuálně uznávané tyto (viz Bozano & Eckweiler, 2016):

ssp. *damon* – střední Evropa, Pobaltí, Evropská část Ruska, Ural, Balkán
ssp. *noguerae* de Sagarra, 1924 – Španělsko, jižní Francie
ssp. *rufosaturior* Verity, 1943 – severozápadní Itálie, jihovýchodní Francie
ssp. *ultramarinus* Schawerda, 1924 – Švýcarsko, Rakousko (alpská část), severovýchod Itálie
ssp. *ausonius* Verity, 1914 – střední Itálie
ssp. *kotshubeji* Sovinsky, 1915 – severovýchod Turecka, Zakavkazsko
ssp. *zhicharevi* Sovinsky 1915 – Kavkaz

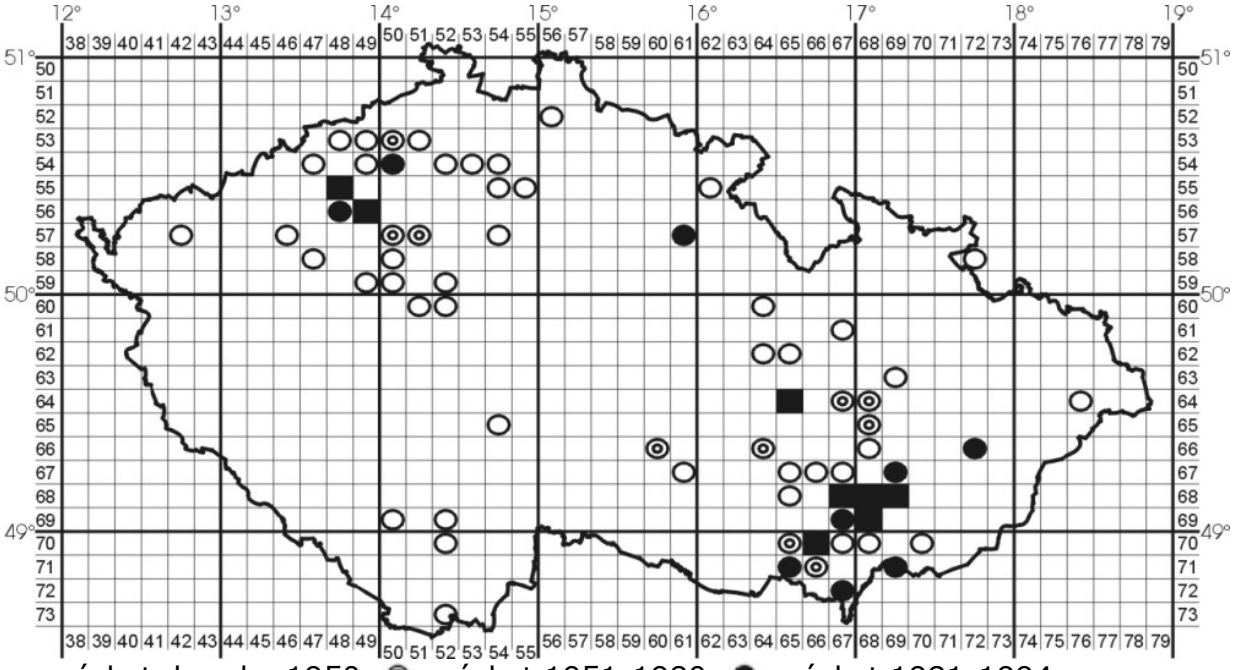
ssp. *merzbacheri* Courvoisier, 1910 – Kazachstán a Kyrgyzstán
ssp. *mongolensis* Kocak, 1980 – Mongolsko a východní Kazachstán

Zajímavé je, že dnešní areál druhu je výrazně fragmentovaný s poměrně rozsáhlými hyáty, které nicméně zdaleka ne vždy oddělují vzájemně zřetelně morfologicky či geneticky diferenciované populace, a netvoří tedy vždy hranice mezi jednotlivými popsanými subspeciemi. Toto je obzvláště patrné například u výrazně fragmentovaného areálu nominotypické subspecie. Navíc genetické rozdíly (mitochondriální DNA) mezi poměrně vzdálenými populacemi jsou často téměř zanedbatelné. Tak například populace ze středního Turecka (ssp. *kotshubeji*) jsou geneticky téměř shodné s populacemi ze Švýcarska či severní Itálie (ssp. *ultramarinus*). Z těchto indicií a řady dalších poznatků plyne, že výskyt druhu byl ještě na počátku holocénu prakticky celoplošný, a to minimálně na většině dnešního areálu, a teprve poměrně recentně došlo k jeho fragmentaci, která zatím nevedla k výraznější genetické diferenciaci jednotlivých populací.

1.2.2. Rozšíření v ČR

Druh je, a i v minulosti byl, u nás velice lokální, s výskytem pouze v termofytiku (viz mapa 1 a 3). I tak byl ovšem před první polovinou 20. století znám z řady míst České republiky. Od druhé poloviny 20. století pak zaznamenal výrazný ústup. Mezi lety 1950 a 1980 zmizela zhruba polovina lokalit a motýl zcela vymizel například v jižních, východních a středních Čechách a na většině severní Moravy, v devadesátých letech pak vyhynul na Drahanské vrchovině a na Pálavě a po roce 2000 vymřel i v okolí Brna. V současnosti se vyskytuje již pouze na dvou lokalitách na jihovýchodní Moravě, konkrétně na Kamenném vrchu u Kurdějova a v NPP Na Adamcích v k. ú. obce Želetice a poslední česká populace se nachází v Českém středohoří, kde motýl dosud přežívá na jižním úpatí vrchu Raná v k. ú. obce Raná. Na všech zbývajících lokalitách motýl již vyhynul.

Mapa 1: historické rozšíření modráska ligrusového v ČR (převzato z Beneš et al., 2002)



o - výskyt do roku 1950, ◎ - výskyt 1951-1980, ● - výskyt 1981-1994, ■ - výskyt 1995-2001

1.2.3. Trendy v rozšíření

Trend v rámci Evropy

Vzhledem k velké rozlehlosti areálu druhu a odlehlosti některých oblastí jeho výskytu není možné dělat nějaké celkové obecně platné závěry či vysledovat trendy rozšíření platné pro celý areál výskytu druhu. Nicméně, zúžíme-li pozorovací prostor pouze na území Evropy, pak si nelze nevšimnout velkého rozdílu mezi populacemi v mediteránní oblasti, které se relativně drží a zůstávají poměrně stabilní a populacemi středoevropskými, u kterých je patrný velký úbytek jak co do početnosti populací, tak i jejich klesajícího počtu. V některých zemích, jako například Polsko (Buszko & Maslowski, 2008, Przybylowicz, 2000) motýl zcela vymizel, zatímco v jiných, jako například v Rumunsku (Dinca et al., 2017) či na Slovensku (Pastoralis et al., 2013, Víťaz, osobní sdělení 2018) je momentálně nezvěstný a jeho výskyt není recentně potvrzen a připravuje se případná repatriace v CHKO Biele Karpaty (Víťaz a Číp, 2018, osobní sdělení). Stejně tak i v sousedním Bavorsku motýl zřejmě již rovněž definitivně vyhynul a v celém Německu jsou zřejmě již jen poslední 2 metapopulace. V Rakousku je situace podobná jako v ČR: druh je kriticky ohrožen a obývá několik posledních stanovišť.

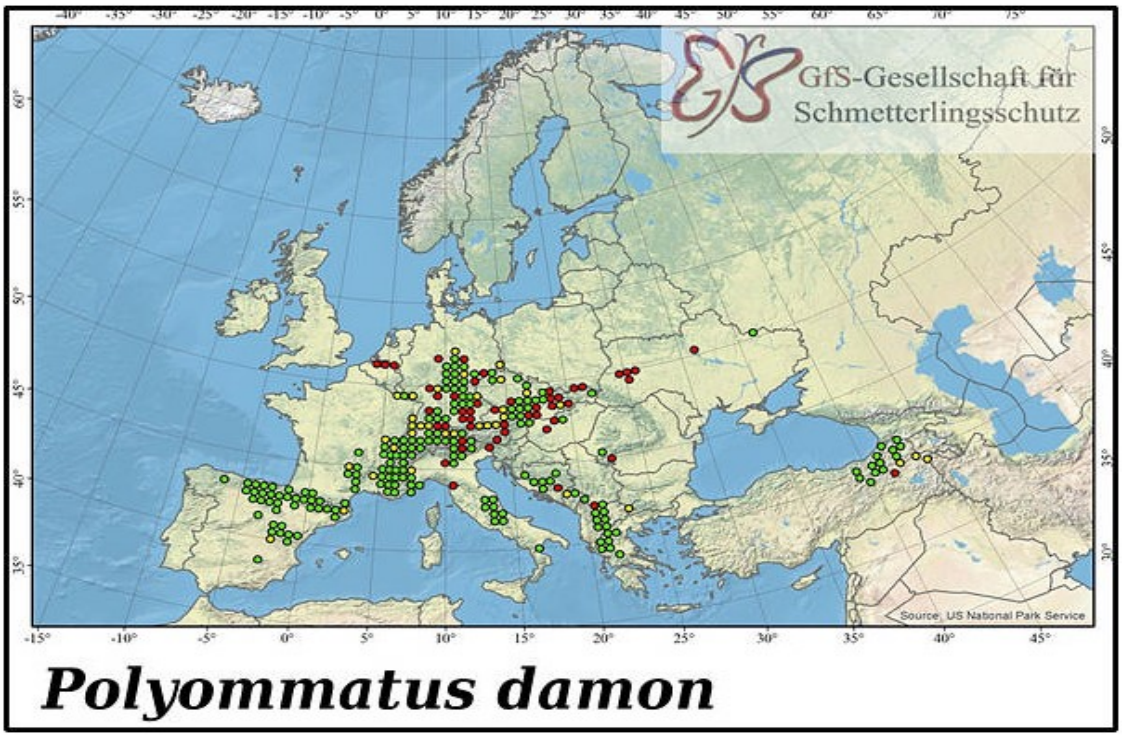
Na druhou stranu, stále poměrně stabilizovaná je situace v jižní Evropě. Například v jihozápadních Alpách, konkrétně třeba v severoitalském údolí Aosty patří *P. damon* ve výškách kolem 1000 – 2000 m k nejběžnějším druhům denních motýlů. Naproti tomu relativně nový nález motýla v Chorvatsku, odkud nebyl do té doby doložen (Mihoci & Vajdis, 2006) nelze považovat za důsledek jeho šíření, ale spíše souvisí s malou prozkoumaností daného území a relativně pozdním výskytem tohoto druhu.

Trend v České republice

Na území České republiky byl výskyt motýla vždy velmi lokální a omezený na několik oblastí termofytika. V místech výskytu ovšem vytvářel často i velmi početné populace (viz např. Schwarz, 1949). K výraznému ústupu tohoto druhu co do počtu osídlených čtverců (viz mapa 1), tak zejména i co do početnosti přežívajících populací, došlo zejména od poloviny 20. století, viz mapa 3.

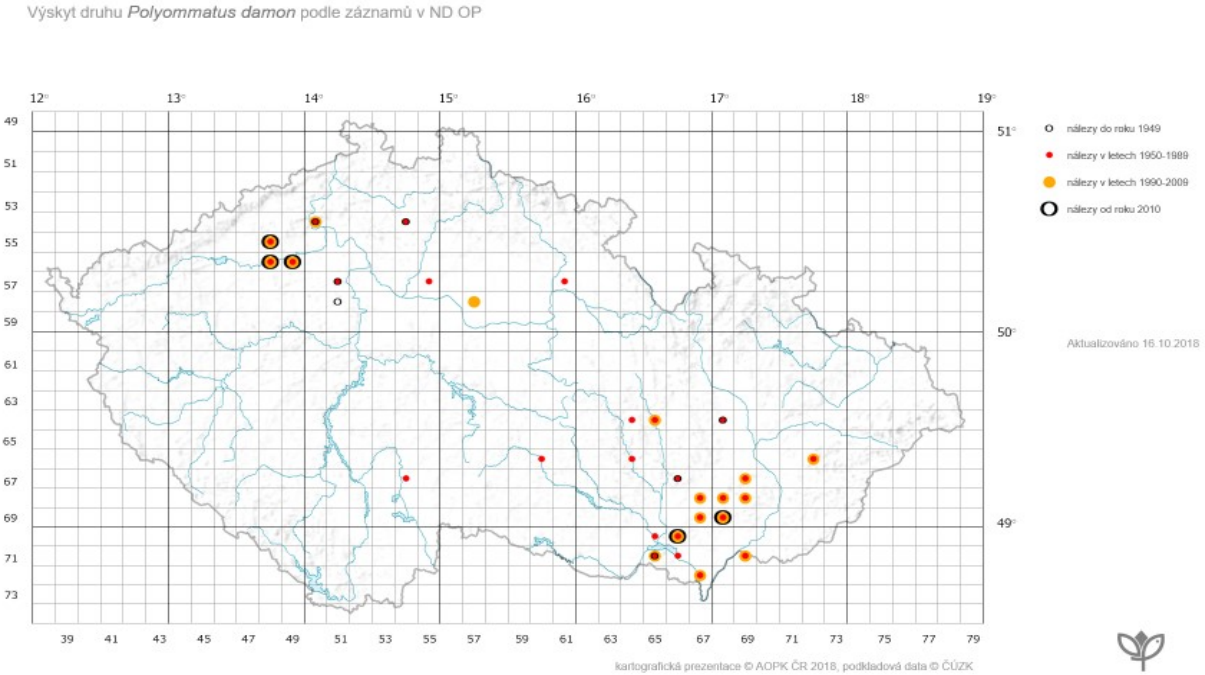
Ještě v 80. a 90. letech 20. století se motýl vyskytoval na několika místech na Lounsku, (například tankodrom přímo na předměstí Loun) a na Drahanské vrchovině. Po roce 2010 je ale už znám pouze z 5 lokalit: Raná u Loun, Velký vrch u Vršovic na Lounsku, Kamenný vrch u Kurdějova, NPP Na Adamcích, PR Sovince a lokalita Syslůvky, nalezená v r. 2006 a několikrát potvrzená v následujících letech. Posledně jmenované lokality, tedy Na Adamcích, Sovince a Syslůvky však tvoří prakticky jeden metapopulační systém. Přinejmenším v případě lokalit Na Adamcích a Sovince bylo prokázáno, že spolu komunikují (Konvička et al., 2006). Tato metapopulace byla ještě v poměrně nedávné době propojena v tzv. Želeticko-Archlebovský metapopulační systém víceméně souvislého výskytu od západního výběžku Ždánického lesa po úpatí Chřibů s dnešní zbytkovou populací na Kamenném vrchu a jeho nejbližším okolí. Posledním zbytkem tohoto pásu byl zřejmě jednorázový výskyt (1 ks v r. 2005) na Dubovém vrchu u Archlebova, který ale nebyl v následujících letech znovu potvrzen (Konvička et al., 2006).

Mapa 2: historické rozšíření modráska ligrusového v Evropě (převzato z Kudrna et al., 2011)



Na mapce je znázorněný evropský areál druhu. Recentní rozšíření je vyznačeno zelenou barvou (jedná se o údaje po roce 1980) a v oblasti střední Evropy je již neaktuální (situace se od roku 1980 dramaticky zhoršila).

Mapa 3: recentní rozšíření modráska ligrusového v ČR (převzato z AOPK ČR, 2018)



Zatímco ještě v polovině 20. století nebyly výjimkou několikatisícové populace, tak počátkem 21. století již byly stavy zbývajících moravských populací mnohem nižší: konkrétně na lokalitě Kamenný vrch, která byla donedávna považována za největší populaci v ČR, byl zaznamenán velký úbytek mezi lety 2004, kdy bylo možno jednorázově pozorovat stovky jedinců (Hula, 2006, Hrouzek & Hula, 2007), a 2007, kdy byla celková velikost populace odhadnuta na 1462 kusů (Nečasová, 2009). Nicméně z dnešního pohledu je i tento stav něčím naprosto fantastickým, protože populace od té doby zcela zkolabovala a motýl je dnes na Kamenném vrchu na hranici pozorovatelnosti. Tak například v červenci 2018 jsme za téměř ideálního počasí pozorovali během čtyřhodinové pochůzky ve 4 lidech pouze 5 jedinců.

Obdobný je trend i v lokalitě Na Adamcích: zatímco ještě kolem roku 2005 čítala zdejší populace řádově stovky kusů, tak za celý rok 2018 byly přes intenzivní pátrání pozorovány pouze 3 kusy a nalezena 2 vajíčka.

Bohužel ani lokalita Raná (5548/5648) není v tomto směru výjimkou: zatímco ještě v roce 2006 byla velikost populace odhadnuta na zhruba 200 jedinců (Havelda, 2006), tak již o 2 roky později, v roce 2008, bylo pozorováno jen několik exemplářů. Následně došlo k určité konsolidaci, takže ještě v roce 2010 bylo možno během příznivého dne pozorovat desítky exemplářů. Nicméně i na Rané došlo posléze k výraznému poklesu a v letech 2017 a 2018 bylo na lokalitě shodně pozorováno za ideálních podmínek pouze 20 jedinců za den (přesněji řečeno během standardní okružní pochůzky po celé lokalitě). (P. Skala, nepublikovaná data). Krom toho byl motýl v roce 2005 zjištěn i na nedalekém Velkém vrchu u Vršovic (5649), kde byl následně pozorován např. v roce 2007 (3 jedinci), v letech 2009 a 2010 (6 resp. 5 jedinců) a konečně v roce 2011, kdy byli spatřeni poslední 3 jedinci. Jakkoliv je tento stav naprosto tristní, zdá se, že populace na Rané je aktuálně nejpočetnější z pouhých tří zbývajících na území ČR.

1.3. Biologie a ekologie druhu

Modrásek ligrusový je druhem vázaným na rozvolněné xerické trávníky s vydatnými porosty živných rostlin, kterými jsou ve střední Evropě vičenec písečný (*Onobrychis arenaria*) – zřejmě původní živná rostlina a vičenec ligrus (*Onobrychis viciaefolia*), který se zde tradičně pěstoval jako pícnina, a na který se druh rovněž dobře adaptoval a je schopen jej využívat jako náhradní živnou rostlinu.

Přitom tyto suché trávníky s porosty vičence nejsou zdaleka domovem jen modráska ligrusového, ale hostí rovněž celou řadu dalších vzácných druhů, potravně vázaných výlučně nebo přednostně na vičenec. Z motýlů se jedná zejména o modráska vičencového (*Polyommatus thersites*) a vřetenušku ligrusovou (*Zygaena carniolica*), nejčastější a nejnápadnější doprovodné druhy, které jsou přítomny na všech lokalitách modráska ligrusového. Dalšími druhy jsou nesytka vičencová (*Bembecia scopigera*), jejíž housenky se sice vyvíjejí v kořenech vičence, ale vajíčka jsou kladena na koncovou část lodyhy (Laštůvka, 2007), takže je ohrožena nevhodnými zásahy úplně stejně jako modrásek ligrusový a vyžaduje prakticky stejný systém managementu, dále pouzdrovníčci *Coleophora vulpecula* Zeller, 1849, a *Coleophora dignella* Toll, 1961, jejichž housenky vytvářejí na listech charakteristické vaky, dále podkopníček vičencový (*Leucoptera onobrychidella* Klimesch, 1937), jehož housenky minují v listech vičence, píďalka kropenatec

vičencový (*Tephrina* (=*Isturgia*) *murinaria* Denis a Schiffermueller, 1775), drobníček *Trifurcula silviae* van Nieukerken, 1990 a můra hnědopáska panonská (*Lygephilla ludicra* Huebner, 1790).

Pro zdárný vývoj motýla ovšem není zdaleka dostačující podmínkou pouhá přítomnost živné rostliny na lokalitě, případně její dostatečné množství. Naprosto zásadní roli zde hraje především fenologie živné rostliny, a to jak v průběhu samotné ovipozice, tak i později během vývoje housenek. To proto, že samice modráska při kladení jednoznačně upřednostňují horní partie odkvétající či čerstvě odkvetlé živné rostliny, zejména pak nezralé semeníky. Toto bylo pozorováno Šlancarovou (2009) na obou Moravských lokalitách a stejné chování jsme pozorovali i v jediné české populaci na Rané (Skala a Andres, nepublikovaná data).

Zajímavostí je, že v terénu lze jen poměrně výjimečně nalézt živné rostliny okladené dvěma vajíčky a prakticky nelze nalézt lodyhu s více než dvěma vajíčky, a to ani v případě extrémního nedostatku příhodných rostlin, ke kterému může snadno dojít např. důsledkem okusu koncových partií většiny rostlin zvěří. Vysvětlením tohoto jevu mohou být antiovipoziční feromony, zanechané samicí na okladené rostlině. Tyto feromony slouží jako ovipoziční repelent pro další samice a jeho smyslem je zajistit vykladenému vajíčku, respektive z něj vylíhlé housence dostatek potravy. Toto chování není u motýlů nijak výjimečné a bylo pozorováno například u některých bělásků rodu *Pieris* (Schoonhoven, 1990) či *Anthocharis*, kde jsou tyto značky obzvláště trvanlivé, ale i u modrásků, jako například modrásek nejmenší (*Cupido minimus*) (Thomas & Levington, 2010) nebo i modrásek drsný *Polyommatus (Agrodiaetus) ripartii* (Przybylovicz, 2014; Sielezniew & Stankiewicz-Fiedurek, 2013), který je poměrně blízkým příbuzným našeho modráska vičencového a jeho bionomie včetně živné rostliny (vičenec) a celkové ovipoziční strategie je prakticky totožná.

Je tedy naprosto nezbytné, aby v době letu motýla a probíhající ovipozice byly k dispozici kvetoucí a zejména čerstvě odkvetlé živné rostliny v dostatečném počtu. Na druhou stranu jsme ale opakovaně pozorovali, že se motýl spíše vyhýbá větším a zapojenějším monokulturám vičence, což potvrzují i jiní autoři, např. Havelda in Kadlec (2011), V. Hula (osobní sdělení, 2018).

Následně je třeba, aby rostliny nebyly sečeny či spásány minimálně do doby, než se většina housenek vylíhne a postupně přesune k bázi živné rostliny, kde se po několik týdnů živí mladými listy, a kde posléze také přezimuje (dle našich pozorování ve 2. instaru). V literatuře se sice uvádí, že v některých případech přezimuje vyvinutá housenka ve vaječném obalu, ale tyto údaje se týkají spíše mediteránních, případě horských populací. Na základě našich vlastních pozorování s 20 vajíčky získanými od samičky chycené na lokalitě Raná a s dalšími 10 vajíčky nasbíranými tamtéž můžeme říci, že se všechna vajíčka líhnou nejpozději do poloviny září. Nepotvrdily se tak údaje o tom, že u středoevropských populací přezimuje housenka ve vaječném obalu či 1. instaru (Macek et. al, 2015). Malé housenky po vylíhnutí konzumují převážně mladé lístky. Přestože všem housenkám byly předloženy jako potrava jak listy, tak i květy a nezralé i zralé semeníky, tak prakticky ve 100 % případů byl pozorován žír mladých housenek 1. a 2. instaru pouze na listech, zatímco květy i semeníky byly jako potrava zcela ignorovány. Nepotvrdily se tak ani rovněž často citované literární údaje, že housenka přezimuje, aniž na podzim přijímala potravu.

Pokud jde o rovněž často zmiňovanou vzájemnou predaci housenek, tak v chovu, který proběhl od srpna 2017 do července 2018, a který dále pokračuje další generací od srpna 2018, nebyla

zatím vzájemná predace housenek prakticky vůbec pozorována, tedy alespoň pokud byly housenky umístěny společně na živné rostlině. Jediný zaznamenaný případ pravděpodobné predace v srpnu 2017 se týkal dvou housenek 1. instaru umístěných společně v malé epruvetě s malým (a zřejmě nedostatečným) množstvím potravy. V našem chovu pak záhy po prvním svlékání, tedy v 2. instaru (obr. 1), housenky přestaly přijímat potravu a uložily se k hibernaci při bázi živné rostliny. Stejné chování pozoroval v chovu také A. Geyer (osobní sdělení).

Obr. 1: housenka modráska ligrusového 2. instaru v chovu M. Andrese, foto M. Koutník, 2017

Po skončení hibernace, tedy koncem března až počátkem dubna housenka pokračuje v žíru převážně na listech, a to až do 4. instaru (obr. 2), kdy housenky začnou vylézat i do vrcholových partií rostliny, kde se živí převážně (ale nikoliv výhradně) květy. K tomu dochází obvykle v průběhu května. Toto je tedy spolu se stádiem vajíčka nejrizikovější období vývoje, kdy hrozí velké nebezpečí likvidace těchto vývojových stadií pastvou herbivorů nebo sečí.

Housenka je zvláště během pozdějších vývojových stádií fakultativně myrmekofilní. To znamená, že je příležitostně navštěvována dělnicemi několika druhů mravenců, jako například *Lasius niger* Linnaeus, 1758, *L. alienus* Foerster, 1850, či *Formica pratensis* Retzius, 1783 (viz. např. Fiedler, 2006). Nicméně podle Pecha et al. (2007) tyto interakce mohou být značně lokálně specifické a mohou se jich v závislosti na místních podmínkách účastnit i jiné druhy mravenců. Housenky mají na 7. článku tzv. Newcomerovu žlázu a na 8. článku tzv. pore cupola organs, čili transformované chlupy s mikropóry produkujícími sladkou tekutinu přitahující mravence. Na rozdíl od druhů obligatorně myrmekofilních, které musí část svého vývoje prodělat v mraveništi, neprodukuje tzv. integrační feromony. Stejně jako ostatní housenky myrmekofilních druhů se pohybují velmi pomalu a postrádají tzv. thrashing reflex, to znamená, že se při vyrušení nesvíjejí (viz např. Cornell et al., 1987).

Obr. 2: dorostlá housenka modráska ligrusového v chovu M. Andrese, foto M. Koutník, 2018

Přestože má i v tomto období převážně denní (a zejména pozdně odpolední) aktivitu, je housenka na živné rostlině velmi obtížně dohledatelná, takže je prakticky nemožné pozorováním v terénu ověřit, kdy jsou housenky ještě na živných rostlinách, a kdy jsou již zakukleny. Jejich vývoj je ovšem v této fázi v podstatě synchronní s vývojem aposematických, a tudíž snadno pozorovatelných housenek vřetenušky ligrusové (*Zygaena carniolica*), která je jedním z nejtypičtějších průvodních druhů. To je důležité zejména proto, že ve stadiu kukly je motýl poměrně málo zranitelný. Ke kuklení totiž slézá housenka podobně jako housenky jiných modrásků opět dolů k bázi živné rostliny, kde se kuklí těsně u rostliny či v opadance. Proto v tomto období lze provádět některé šetrnější managementové zákroky s relativně nízkým rizikem zvýšené mortality modráska a pozorováním housenek vřetenušky, respektive jejich vymizení, lze relativně spolehlivě stanovit dobu, kdy je již zákrok možné provést.

Stadium kukly je zhruba 2-3 týdny. Motýl je zřetelně protandrický, samci se líhnou zhruba o týden dříve než samice.

Imaga jsou oproti jiným druhům rodu *Polyommatus* poměrně dlouhověká. Vcelku běžná je délka života kolem 2 týdnů, což je evidentně i jedna z příčin poměrně dlouhé letové periody. Ta trvá v našich podmínkách od počátku července do počátku září. Imaga jsou výrazně heliofilní a už při mírně zataženém počasí usedají a přestávají létat. Nocují stejně jako většina jiných modrásků ve vyšší vegetaci, na stoncích vzrostlejších bylin. Obě pohlaví vyhledávají zejména kvetoucí živné rostliny, kolem kterých se shromažďují, a na kterých i přednostně nektarují (Šlancarová 2009, vlastní pozorování zejména 2017 a 2018). Páření nastává za plného slunce, většinou v poledních až odpoledních hodinách.

Byla pozorována poměrně slušná disperzalita druhu, který je schopen relativně rychle a snadno (ve srovnání s vysloveně sedentárními druhy) kolonizovat příhodná stanoviště vzdálená i několik stovek metrů od místa vylíhnutí motýla. Například na lokalitě Raná to lze přímo v terénu dobře pozorovat minimálně na jedné osídlené ploše o výměře pouhých několika stovek metrů čtverečních, tedy rozlohou naprosto nezpůsobilé k udržení trvalé populace tohoto motýla, vzdálené necelý 1 km od okraje hlavní lokality. Tomu nasvědčují i pozorování (Šlancarová, 2009) na lokalitě Kamenný vrch, kde byl prakticky jediným statisticky významným prediktorem výskytu druhu na konkrétní ploše (samozřejmě vyjma přítomnosti živné rostliny) faktor blízkosti jiné osídlené plochy v doletové vzdálenosti. To je typickým projevem tzv. metapopulační reprodukční strategie, kdy druh osidluje množství plošek se suboptimálními podmínkami. Druh se pomocí přeletů mezi těmito ploškami pohybuje, občas někde lokálně zmizí, občas kolonizuje nové lokality. Pokud však je mezi ploškami přiměřená vzdálenost, tak to nevadí. Pokud se však jednotlivé lokality od sebe izolují (zmizí plošky umístěné mezi nimi), druh nakonec vyhyne zcela.

1.4. Příčiny ohrožení druhu

1) Upuštění od tradičního způsobu hospodaření

Ještě v první polovině 20. století byla na území nejen tehdejšího Československa, ale i většiny okolních zemí plošně rozšířená extenzivní pastva a maloplošný způsob obhospodařování půdy, který byl z hlediska výnosů a nákladovosti výroby z dnešního hlediska neuspokojivý, zato však přispíval k zachování dostatečně pestré mozaiky různých stanovišť v krajině.

Existovala zde tedy, alespoň místy, jemná mozaika extenzivních i intenzivních pastvin a drobných luk a políček, kde si každý zemědělec hospodařil po svém a sel i sklízel, kdy se mu to zrovna hodilo. Tedy přestože intenzita využití půdy byla vcelku srovnatelná s tou dnešní, velmi podstatný rozdíl byl v časové dynamice a mnohem jemnější mozaice různých způsobů obhospodařování. Takže i vičenec ligrus, který byl běžně pěstován jako pícnina, nebyl většinou sklízen formou celoplošné seče, ale spíše postupně podle aktuální potřeby, takže zde byl typicky vičenec přítomen v pestré mozaice různých růstových stádií a prakticky vždy se našla určitá plocha, která motýlovi a jeho nárokům momentálně vyhovovala. Tato vičencová políčka byla pro motýla důležitá i proto, že tvořila systém tzv. nášlapných kamenů, umožňující migraci motýla krajinou, takže i když byl druh u nás i v této době velmi lokální a jeho výskyt v podstatě korespondoval s hlavními oblastmi pěstování vičence, tak v těchto oblastech byl motýl vcelku hojný a na vičencových polích byl jeho výskyt dokonce masový, jak uvádí některé tehdejší i pozdější prameny (např. Schwarz, 1949; Moucha & Choc, 1972).

S postupující kolektivizací a intenzifikací zemědělství od poloviny 20. století pak postupně došlo k zániku této jemné mozaiky. Tyto skutečnosti vedly k zániku populací modráska ve volné krajině a jeho ústupu do několika zbytkových chráněných území.

2) Nedostatečný management chráněných území v minulosti

Poté, co se motýl stáhnul do několika chráněných území, začal brzy díky nevhodnému managementu mizet i z těchto míst. Na tom se poměrně výrazně podepsal dřívější (a bohužel dodnes mnohde ne zcela opuštěný) konzervativní způsob ochrany přírody – vyhlašované rezervace podléhaly bezzásahovému režimu, aby se zcela vyloučily domněle škodlivé zásahy člověka. Tento přístup ovšem na stepních lokalitách, jejichž udržení je podmíněno určitým režimem disturbance, představoval poslední „hřebíček do rakve" pro druhy vázané na ranější stádia sukcese (John et al., 2017). Například na území CHKO Pálava došlo během 20. století nejen ke značnému snížení plochy bezlesí ve prospěch lesních porostů, ale i k výrazné přeměně dřívějších nezapojených krátkostébelných trávníků směrem k dlouhostébelným porostům s převahou lipnicovitých trav. Zbylé plošky krátkostébelných trávníků (lom u Klentnice, těsné okolí bradla Pálavy) byly příliš malé k udržení životaschopných populací druhů specializovaných na tento typ biotopu, a proto došlo k vymizení prakticky všech vzácných a ohrožených druhů denních motýlů vázaných na krátkostébelné porosty. Jako první již v 50. letech vymizely ty nejcitlivější druhy: modrásek stepní (*Polyommatus eros*) a bělásek jižní (*Pieris mannii*), kteří se zde vyskytovali na své jediné lokalitě v českých zemích. Posléze je následovali mj. okáč šedohnědý (*Hyponephele lycaon*), žluťásek úzkolemý (*Colias chrysotheme*), okáč metlicový (*Hipparchia semele*), okáč skalní (*Chazara briseis*), modrásek komonicový (*Polyommatus dorylas*), a dokonce i modrásek východní (*Pseudophilotes vicrama*) a v neposlední řadě právě i modrásek ligrusový.

I když jsou stepní lokality na Pálavě dosud poměrně rozlehlé, jejich současný stav již bohužel neumožňuje přežití většiny těchto stanovištně náročných druhů. K podobnému vývoji pak větší či menší měrou a z podobných důvodů došlo na území prakticky všech rezervací stepního charakteru v České republice. Ačkoliv se tento trend posléze zvrátil a na většině stepních rezervací je opět prováděn příznivý management, pro mnohé z těchto druhů přišla tato změna již pozdě.

3) Ostatní antropogenní faktory

Kromě zásadní změny způsobu hospodaření a mnohdy nevyhovujícího managementu chráněných území má na ústup motýla vliv i celá řada dalších faktorů, převážně antropogenní povahy.

V důsledku změn klimatu v poslední době dochází se zvýšenou četností ke klimatickým extrémům, jako například pravidelně se opakující extrémní horka a sucha, trvající mnohdy po celé měsíce, která nijak zvláště nesvědčí živné rostlině a potažmo ani motýlovi. Navíc je třeba si uvědomit, že modrásek ligrusový, na rozdíl od jiných druhů potravně vázaných na vičenec je vzhledem ke své ovipoziční strategii (nezralé semeníky) daleko citlivější na tyto výkyvy, protože na rozdíl od těchto druhů samotná přítomnost živné rostliny pro něj není dostatečnou podmínkou úspěšného vývoje, ale záleží zde ještě i na správném načasování fenologie živné rostliny vzhledem k vývoji a době letu motýla. V případě extrémního sucha se snadno může stát, že rostlina nevykvete, případně nevykvete ve správnou dobu, anebo bude ve velké míře spasena přemnoženou zvěří, a to v horším případě spolu s čerstvě nakladenými vajíčky modráska. Toto bylo například pozorováno na Rané (P. Moravec 2018, osobní sdělení).

To, že stavy srnčí zvěře jsou dnes velmi vysoké a její početní stavy v České republice jsou na zhruba desetinásobku průměru zemí EU je opět nutno přičíst na vrub zejména antropogenním faktorům.

Mezi další nepříznivé antropogenní faktory patří například i vysoká úroveň dusíkových imisí, která dnes dosahuje mnohonásobku přirozených, tedy předindustriálních hodnot, a která výrazně podporuje růst konkurenčně zdatných druhů závislých na zvýšené koncentraci dusíku v půdě. Ty posléze způsobí nadměrný zápoj porostu, ze kterého vičenec postupně vytlačí. To je také kromě dlouhodobé absence pastvy či jiného managementu jedna z dalších příčin postupující expanze náletových dřevin.

Další velmi podstatný vliv mělo a nadále má plošné používání pesticidů v zemědělství, případně i lesnictví a jejich úniky do okolí. Např. populace Na Adamcích je od konvenčně obhospodařovaného pole vzdálena jen cca 20 metrů.

4) Přirozené faktory

Přestože je dnes takřka módou svalovat veškerou vinu za úbytek biodiverzity obecně a motýlů speciálně výhradně na antropogenní faktory, je v rámci objektivity nutno vidět i některé přirozené příčiny tohoto ústupu. Jedním z nich může být například nedostatek genetické variability některých populací, který nemusí být vždy výsledkem působení antropogenních faktorů, ale může mít i zcela přirozené příčiny.

Konkrétně u některých druhů mediteránního původu, tj. těch, které přečkaly období pleistocenních klimatických oscilací, a zejména pak období posledního glaciálu v oblastech kolem Středozemního moře, odkud se pak v postglaciálním období šířily zpět do severní a západní Evropy, došlo v průběhu této opětovné radiace k podstatnému snížení genetické variability směrem do nově kolonizovaných území působením tzv. bottlenecků čili výrazných poklesů početnosti v různých fázích expanze, zejména při průchodu oblastmi, které jsou pro tyto druhy nepříliš vyhovující.

Tím došlo k tomu že, obecně řečeno, celková genetická variabilita středoevropských populací je v některých případech oproti mediteránním populacím týchž druhů výrazně nižší. S tím pak bezprostředně souvisí jejich značně snížená adaptabilita a schopnost vyrovnat se s různými stochastickými výkyvy. Takové populace jsou pak mnohem více náchylné k lokálnímu vymírání než daleko adaptabilnější populace mediteránní. Tento fenomén se týká patrně celé řady druhů, například většiny tzv. velkých okáčů. V rámci čeledi modráskovitých, a rodu *Polyommatus* konkrétně byl zatím nejpodrobněji studován u modráska vikvicového (*Polyommatus coridon*) (viz např. Schmitt et al., 2002, 2017). Jeho populace z jižního Německa byly shledány geneticky velmi uniformní ve srovnání se severoitalskými a východofrancouzskými populacemi téhož druhu, což je evidentně důsledkem průchodu úzkým hrdlem v oblasti migračního koridoru nazývaného autory jako Burgundian Gap.

U modráska ligrusového, pokud je nám známo, nebyl tento problém dosud podrobně studován, nicméně porovnání početnosti, vitality a zejména ekologické přizpůsobivosti některých mediteránních populací s těmi středoevropskými nasvědčuje tomu, že podobná situace zřejmě

nastala i u tohoto druhu, který například v jihozápadní části Alp zasahuje mnohde až téměř do alpinského pásma, tedy do horských poloh nad 2000 metrů, které jsou 8 měsíců v roce pod sněhem, aby o pouhých několik kilometrů dále kolonizoval extrémně horká a suchá stanoviště s prakticky subtropickým klimatem. Takováto ekologická plasticita, k jejímuž docílení je potřeba značné genetické variability, je u středoevropských populací naprosto nevídaná. Zde naopak stačí neporovnatelně menší klimatický výkyv k dramatickému početnímu propadu populace. Je tedy poměrně pravděpodobné, že středoevropský nominotypický *Polyommatus damon damon* je geneticky mnohem méně variabilní, než například severoitalský *Polyommatus damon rufosaturior*, a tím pádem ani nemůže vytvářet srovnatelně vitální populace.

Souhrnně řečeno je tedy možná záchrana středoevropských populací modráska ligrusového mnohem obtížnějším úkolem než ochrana populací mediteránních už proto, že zde zřejmě pracujeme s mnohem choulostivějším a méně přizpůsobivým materiálem, než u mediteránních populací. Tuto skutečnost nakonec plně odráží i stupeň ohroženosti druhu, viz níže.

1.5. Statut ochrany

V evropském Červeném seznamu motýlů (van Swaay et al., 2010) je tento druh uveden v kategorii Téměř ohrožený (NT), což představuje nízký stupeň ohrožení a reflektuje spíše stabilizovanou situaci druhu ve Středomoří, respektive stupeň ohrožení jeho tamějších subspecií, než to, že ve střední Evropě je druh, tedy konkrétně jeho nominotypický poddruh, na pokraji vyhynutí. Evropský Červený seznam motýlů se ovšem otázkou ohroženosti jednotlivých subspecií nezbývá. V aktuálním Červeném seznamu bezobratlých ČR (Hejda et al., 2017) je modrásek ligrusový uveden jako kriticky ohrožený druh (CR).

Modrásek ligrusový není uveden ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a není tedy zvláště chráněným druhem.

1.6. Dosavadní opatření pro ochranu druhu

1.6.1. Nespecifická ochrana

V letech 2012-2017 proběhl v lounské části Českého středohoří úspěšný projekt „LIFE+ Stepi Lounského středohoří“. Cílem projektu byla obnova stepních trávníků formou odstranění náletových dřevin, kosení a pastvy ovcí a koz. Zásahy proběhly na celkové ploše 320 hektarů. V rámci projektu proběhlo i odstranění náletových dřevin, zejména hlohů na části ploch s výskytem modráska na úpatí vrchu Raná. Tak například v roce 2013 proběhl výřez náletů na zhruba 1 ha plochy bezprostředně navazující na bílé stráně a v roce 2014 pak na zhruba 2,5 hektarech přilehlé plochy. Je velmi pravděpodobné, že bez těchto výřezů v rámci projektu LIFE+ by populace modráska během 2-3 let vymřela.

1.6.2. Specifická ochrana

Kromě těchto opatření byla v letech 2014 a 2015 provedena orba na ploše zhruba 0,4 hektaru s následným výsevem vičence ligrusu na části zorané plochy a výsledné políčko bylo oploceno proti vniknutí zvěře.

Na bílé stráni označované jako plocha H, vzdálené zhruba 500 metrů, byl rovněž proveden výřez hlohů na ploše zhruba 0,5 hektaru a následně zde byl místy proveden ruční dosev autochtonního vičence z oblasti Českého středohoří, vypěstovaného P. Moravcem (správa CHKO České středohoří).

A konečně v roce 2017 pak byla realizována další etapa výřezu náletových dřevin přímo na bílých stráních, tedy v místech výskytu motýla.

2. CÍLE

2.1. Krátkodobý cíl

V bezprostřední budoucnosti (tj. následující 1-2 roky) je třeba především zajistit přežití stávající poslední autochtonní populace motýla na lokalitě Raná, která aktuálně balancuje na hraně extinkce, ke které může nyní kdykoliv velmi snadno dojít působením čistě stochastických faktorů. Toto je naprosto nezbytnou podmínkou uskutečnění dalších, středně- a dlouhodobých cílů. Je vhodné zajistit co nejdříve záchranný chov.

2.2. Střednědobý cíl

Ve střednědobém časovém horizontu 2-5 let je prioritní zejména zajistit stabilizaci a rozšíření vhodného biotopu na Rané tak, aby zde vznikla dlouhodobě životaschopná populace čítající minimálně stovky, ideálně ovšem alespoň tisíc jedinců. K tomu bude potřeba zejména zajistit vhodným managementem zvětšení osídlené plochy do bezprostředního okolí současného výskytu.

2.3. Dlouhodobý cíl

V dlouhodobém časovém horizontu 5 – 10 a více let, poté co bude zachráněna a stabilizována populace na Rané, je třeba zajistit postupné opětovné rozšíření motýla mimo lokalitu Raná na alespoň část jeho recentního areálu, pro začátek například na několik dalších lokalit v Českém středohoří tak, aby jeho přežití v Čechách nebylo vázáno jen na jedinou lokalitu. Toho by mělo být docíleno jednak vytvářením vhodných biotopů v potenciální doletové vzdálenosti Ranské populace a jejich následnou spontánní kolonizací jedinci z Rané a jednak i cílenými reintrodukcemi jedinců z ranské populace na nově připravené biotopy mimo předpokládanou doletovou vzdálenost motýla. Podrobně viz kapitola 3.2.2. Reintrodukce na vybrané lokality.

3. PLÁN OPATŘENÍ

Ve všech případech pracujeme s poznatky o druhu, jehož biologie byla sice již zkoumána, ale ukazuje se, že řada údajů z ekologie druhu není dosud zcela známa. Taktéž do nedávné doby neproběhla žádná specifická opatření pro podporu tohoto druhu, a tedy s nimi nebyly zkušenosti. Proto je potřeba podrobně sledovat efektivitu probíhajících zásahů, průběžně je diskutovat a v případě potřeby je modifikovat v návaznosti na nově zjištěné skutečnosti.

3.1. Péče o biotop

3.1.1. Obecný postup

Z výše uvedených poznatků o bionomii druhu (viz kapitola 1.3.) vyplývá, že modrásek ligrusový, jako ostatně celá řada jiných stanovištně specializovaných druhů, je vázán na určitý typ biotopu, jenž je výsledkem managementu, který je pro motýla většinou fatální. Existují v zásadě dvě strategie, jak tento paradox vyřešit.

První z nich je poměrně blízká tomu, jak dříve podobné druhy fungovaly v krajině, totiž vesměs na poměrně rozsáhých plochách, tedy **velkoplošná** strategie, která je **extenzivní**, založená na **diverzifikaci rizik zásahů** probíhajících na plochách v řádu desítek hektarů.

Pojmem velkoplošná nemáme rozhodně na mysli celoplošné zákroky probíhající jednorázově na velkých plochách, ale to, že základní podmínkou jejího fungování a tedy i kritériem použitelnosti je to, aby byla k dispozici dostatečně velká plocha v řádu minimálně desítek hektarů, na které lze a má smysl tento management provádět a tato plocha byla (dosud či opět) osídlena dostatečně velkou stávající populací zájmového druhu, kterou představují alespoň vyšší stovky nebo raději tisíce dospělých jedinců. Jejím principem je diverzifikace rizik, a to především důsledným uplatňováním principu jemnozrnné mozaikovitosti prováděných zásahů. V detailech provedení zásahů pak hraje rozhodující roli efektivita a jednotková cena, případně užitkovost sklizené biomasy a podobně, aby vůbec byly tyto zákroky na takto velkých plochách reálně finacovatelné. V podstatě jde tedy o částečnou obnovu tradičních metod hospodaření a proto je tento přístup vhodný spíše pro zemědělské pozemky než pro maloplošná chránění území.

Druhá strategie je do značné míry jejím opakem, jakýmsi plánem B. Jedná se o **maloplošnou, intenzivní** strategii, a je třeba rovnou předeslat, že nemá nic společného s tím, jak dnes ohrožené druhy historicky fungovaly v tradičně obhospodařované krajině. Místo toho je pokusem o uplatnění nejnovějších vědeckých poznatků v situaci, která je pro druh naprosto nepřirozená, a která evidentně ani nemá historickou paralelu (a ani ji mít nemůže, jinak by zde druh dnes již dávno nebyl).

Tedy něco, k čemu je momentálně nutné se uchýlit, pokud se chceme pokusit zachránit populace, kterým by klasickým způsobem (extenzivní strategií) již nebylo pomoci. Je založena na důsledné eliminaci rizik spojených s nutnými managementovými zákroky, a to bez ohledu na zvýšenou složitost, odbornost, či časovou a organizační náročnost a tím samozřejmě i nákladovost prováděných opatření. Tato strategie se ovšem ukazuje naprosto nezbytnou v případech, kdy zachraňujeme velmi malé populace balancující na hraně extinkce na biotopech o rozloze v řádu jednotek hektarů, nebo dokonce ještě menších, kde sebemenší chyba v načasování či provedení zákroku může být fatální.

Bohužel všechny tři stávající populace v České republice jsou na tom aktuálně tak špatně, že v krátkodobém časovém horizontu je naprosto nezbytné uplatňovat při jejich záchraně **intenzivní** strategii a extenzivní strategii zatím používat maximálně při tvorbě nových, dosud neosídlených stanovišť v jejich okolí a časem, až se situace na těchto lokalitách zlepší a osídlené plochy a početnosti populací se výrazně zvětší, bude možno přejít i na daleko přirozenější strategii extenzivní.

Proto bude u následujících specifických opatření v některých případech popsána zvlášť jejich extenzivní varianta vhodná pro velké plochy a početné populace a intenzivní varianta pro málo početné populace a maloplošné lokality.

3.1.2. Konkrétní opatření

Na základě současné úrovně poznatků stran bionomie motýla a vyhodnocení výsledků dosud provedených opatření, se jeví jako nejsmysluplnější tato opatření, která však, jak už bylo shora uvedeno, nesmí nikdy (s výjimkou opatření ad. 3 a 6) být v jednom roce prováděna na více než 1/3 celkové plochy lokality:

1. **Seč a její načasování**

Zdůvodnění

Občasné posečení porostů se jeví jako nutné k zamezení kumulace biomasy a zarůstání lokalit nálety. Pro vývojová stadia motýla však může být tento zákrok fatální. V rámci extenzivní strategie se toto riziko diverzifikuje provádění zákroku postupně po malých částech, v rámci intenzivní strategie pak hledáme co možná nejbezpečnější načasování zákroku.

Náplň opatření

Extenzivní strategie:

Zde je možno provádět zcela nahodilou seč v jakémkoliv ročním období. Podmínkou je ovšem dodržení dostatečně jemné mozaiky zákroků, tedy ideálně sekat souvislé plochy o rozloze maximálně několika arů. Další podmínkou je, že by při jednom zákroku nemělo být celkově posečeno více než čtvrtina celkové plochy (raději méně a raději častěji po menších částech) a je naprosto nezbytné, aby alespoň třetina plochy lokality byla ponechána v daném roce jako zcela bezzásahová, čili aby zde v daném roce žádná seč neproběhla.

Intenzivní strategie:

Zde je situace pochopitelně mnohem komplikovanější. Z hlediska maximální eliminace rizik při současné maximalizaci příznivých dopadů managementu jsou pro sečení nejvhodnější tyto termíny:

Pozdně podzimní seč (říjen až listopad) či alternativně zimní či předjarní seč (leden až březen). Zde dojde k odstranění velké části biomasy bez velkého rizika pro přezimující housenky, které jsou tou dobou u báze živné rostliny a seč, prováděná křovinořezem s lištou vedenou cca 10 cm nad zemí, by je neměla zasáhnout. Méně vhodné je sečení se strunou, kdy

dochází ve větší míře k zasažení spodnějších partií. Každopádně je ale i při této seči, stejně jako při všech ostatních zákrocích vhodné vyhnout se sečení vičenců, respektive jejich větších trsů, nebo i míst s větší koncentrací těchto rostlin.

Červen: Výše uvedené platí dvojnásob v případě sečení během vegetační sezony, ke kterému je vhodný prakticky jen termín červnový. Toto je ovšem přípustné pouze pod dohledem zkušeného entomologa, který určí, kdy je zákrok přípustný a dokdy nejpozději musí být všechny práce ukončeny. Jak už bylo řečeno v kapitole 1.3., dospělá housenka modráska slézá ke kuklení k bázi rostliny, a zde se těsně u země kuklí. Pokud tedy dokážeme správně rozpoznat období, kdy toto již nastalo, pak se nám otvírá časové okno zhruba 2-3 týdnů, kdy lze dotyčnou plochu posekat bez rizika výrazného zvýšení mortality motýla.

Jako poměrně spolehlivý indikátor slouží nápadné housenky vřetenušky ligrusové, které se rovněž vyvíjejí na vičenci prakticky ve stejnou dobu jako housenky modráska a jsou, vzhledem k svému aposematickému zbarvení, mnohem nápadnější a tudíž daleko snadněji pozorovatelné, než velmi nenápadné a skrytě žijící housenky modráska. Jakmile tedy housenky vřetenušky z vičenců zmizí, je možné plochu posekat. Fakt, že je fenologicky vývoj vřetenušky oproti modráskovi zhruba o týden napřed, dává určitou bezpečnou rezervu.

Je ovšem na každoročním zvážení, zda je skutečně nutné tento zákrok na dané ploše v tuto dobu provádět, protože i když je svým načasováním relativně bezrizikový pro modráska ligrusového, tak jednak nemusí právě ideálně vyhovovat ostatním doprovodným druhům žijícím na vičenci (viz výše, kapitola 1.3.), a jednak se tím omezuje dostupnost nektaru na lokalitě jako celku. Především ale provedení tohoto zákroku v tuto dobu nejenže vůbec nezaručuje, že vičenec ve správnou dobu obrazí a vykvete, aby na něj mohly samičky modráska v době ovipozice vyklást, ale při extrémně suchém počasí, které se v posledních letech stává spíše pravidlem než výjimkou, to naopak přímo vylučuje. Může se tedy právě díky provedení tohoto zákroku snadno přihodit, že na takto ošetřené ploše sice nedojde díky správnému načasování zákroku ke zvýšené mortalitě dané generace modráska, ale zároveň bude tato plocha, díky tomu, že vičenec nestihne obrazit, pro vývoj housenek následné generace již nepoužitelná.

Navíc k tomu, aby vičenec obrazil a znova vykvetl během července, bývá spíše třeba seč květnová (vičenec posečený v červnu za normálních podmínek remontuje a vykvete až v srpnu). Jenže květnová seč je na maloplošných lokalitách (a jiné zatímneexistují) naprosto nepřípustná z důvodu téměř totální likvidace housenek modráska na posečené ploše při tomto zákroku.

Z tohoto důvodu tedy nelze na lokalitách v režimu intenzivní strategie provádět jakoukoliv seč vičenců během vegetačního období. Tyto zákroky byly přitom donedávna prováděny právě s úmyslem usměrnit dobu kvetení vičence na „to správné období“, ovšem často právě díky nepředvídatelným rozmarům počasí došlo naopak k tomu, že se doba kvetení vičence posunula na příliš pozdní období, anebo dokonce už vičenec nestihnul obrazit vůbec, případně že obrážející rostliny již zůstaly příliš nízké, což je rovněž problém, protože samička modráska preferuje ke kladení vyšší lodyhy.

Přitom vičenec písečný kvete za normálních okolností průběžně od května do srpna, případně až do září, a chceme-li mít v době letu více kvetoucích vičenců, pak je třeba zvýšit jejich celkový počet na lokalitě kombinací jiných opatření, například podzimní sečí, dosevem autochtonního vičence písečného apod., a nepokoušet se uměle usměrnit dobu kvetení sečí.

Pro veškeré sečení bez rozdílu pak platí, že posekanou biomasu je třeba neprodleně shrabat a odklidit mimo lokalitu.

2. **Pozdně podzimní pastva:**

Zdůvodnění

Tuto pastvu lze provádět jako alternativu k podzimní seči v rámci obou strategických plánů. Důležitou roli zde ovšem hraje složení stáda. Zcela nevhodné jsou ovce, které přednostně spásají leguminózy, a proto hrozí v případě pastvy ovcí totální selektivní výpas vičence s ponecháním značné části dominantních trav, tou dobou již pro ovce nepříliš chutných. Zároveň při pastvě ovcí hrozí i poměrně reálné riziko, že bude vičenec spasen zcela, a to včetně přízemní listové růžice s vyvíjejícími se, případně již zimujícími housenkami. Toto je obzvláště důležité zejména při realizaci maloplošné intenzivní strategie. Proto je v tomto případě daleko vhodnější pastva koz než ovcí, tím spíše, že pastva koz je i efektivnějším nástrojem k redukci zmlazujících dřevin. Jako zcela ideální se pak jeví pastva koní nebo poníků, případně oslů, kteří naopak přednostně vypásají trávy, byť nepředstavují příliš efektivní nástroj k redukci dřevin (tu lze ale provést nezávisle). Pastva koní či poníků by však měla rozhodně být zařazena zejména tam, kde se na části lokality začíná šířit třtina, kterou je jinak velmi obtížné potlačit.

Náplň opatření

Tato pastva by měla být opět prováděna mozaikovitě a to tak, aby v daném roce byla v období mezi koncem září a koncem prosince spasena zhruba třetina (intenzivní strategie) až polovina (extentivní strategie) celkové plochy.

3. **Výřezy náletových dřevin:**

Zdůvodnění

Expanze dřevin, zejména hlohů na plochy s výskytem vičenců je problém, který nelze zcela vyřešit pastvou koz, a to jednak proto, že tyto dřeviny jsou místy již dosti vzrostlé, a jednak i proto, že například v rámci intenzivní strategie je možnost a doba pobytu stáda na ploše i frekvence pastvy poměrně omezená. Proto je nutné tyto dřeviny pravidelně vyřezávat a při jejich likvidaci je z důvodu potlačení výmladnosti nutné použít vhodný herbicid.

Náplň opatření

Tyto výřezy by měly být prováděny zejména v období po skončení letové periody motýla, tedy od začátku září do poloviny října.

K ošetření pařízků v případě trnek a hlohů, které obvykle představují největší problém, postačí koncentrovaný roztok Roundupu bez ředění. Naopak svídy jsou na glyfosát, aktivní látku Roundupu, poměrně málo citlivé, proto je lepší použít v tomto případě například Garlon, který je na svídy vysoce účinný. Na druhou stranu ho ale není výhodné používat univerzálně a celoplošně. Jednak je výrazně dražší než Roundup, a jednak například hlohy na něj nejsou příliš citlivé. Navíc ve vodním roztoku poměrně rychle hydrolyzuje a není zcela slučitelný s většinou potravinářských barviv, která se přidávají do aplikačního roztoku kvůli snadné kontrole

provedení nátěru (tvoří se sraženina). V případě ptačího zobu, který má poměrně nízkou citlivost k herbicidům obecně, pak doporučujeme zatření větších pařízků směsí obou herbicidů, případně u tenkých mladých výhonů provést velmi opatrný postřik Roundupem na listy (provádět pouze za bezvětří, pozor na okolní vičence!), anebo vytržení celého dlouhého výhonu, které bývá zpravidla vcelku reálně proveditelné vzhledem k mělkému způsobu zakořenění.

4. Dosev či výsev vičence

Zdůvodnění

Nabídku živných rostlin lze zvýšit například dosevem vičence do stávajícího porostu, nebo výsevem formou políčka, tedy v podstatě monokultury vičence, což je na první pohled poměrně atraktivní a přímočarý způsob zvýšení množství potravy pro housenky. Ovšem ani tento postup bez komplikací, jak ukážeme dále a navíc se doporučené postupy pro extenzivní a intenzivní strategii v tomto bodě diametrálně liší.

Dosavadní zkušenosti na lokalitě Raná spíše nasvědčují tomu, že první varianta, tedy dosev autochtonního vičence do stávajícího porostu, je dlouhodobě efektivnější a vede k trvaleji udržitelnějším a použitelnějším výsledkům než zakládání políček.

V případě hustého výsevu vičence (odrůda Višňovský) došlo totiž sice v prvních dvou letech k tomu, že vičenec na dané ploše (políčku) zcela dominoval, nicméně postupně v horizontu 3-5 let došlo k jeho postupnému ústupu a částečnému vytlačení dominantními nitrofilními druhy. Vičenec, stejně jako ostatně všechny bobovité, dodává do půdy značné množství dusíku, který váže pomocí symbiotických bakterií v kořenovém systému přímo do půdy. A nejen to. Vičenec má dokonce oproti jiným jetelovinám ve svém kořenovém systému podstatně více hlízek obsahujících tyto bakterie, takže je zemědělci považován za mimořádně výhodnou, půdu ‚zlepšující' předplodinu, která půdu vydatně napumpuje dusíkem potřebným pro vysoké výnosy následných plodin. To je ovšem z ochranářského hlediska nežádoucí. Na vičencovém políčku tak rychle přibývá konkurenčně silných a zejména nitrofilních druhů do té míry, že:

1. Dojde k tak hustému zápoji porostu, že to přestane vyhovovat modráskovi, jehož samičky postupně začnou ke kladení upřednostňovat méně zapojená místa, a to i za cenu, že je na nich v přepočtu na jednotku plochy méně vičenců než na políčku
2. samotný vičenec začne postupně ztrácet krok s konkurenčně zdatnými nitrofilními druhy, kterým svou vydatnou depozicí dusíku do půdy sám připravil ideální podmínky k tomu, aby jej posléze z dané plochy začaly vytlačovat.

V minulosti takováto vičencová políčka fungovala spíše na rotačním principu. Pěstování vičence mělo sloužit m. j. právě i k zúrodnění půdy vyčerpané dlouhodobým pěstováním jiných plodin, takže po několika letech pěstování vičence bylo políčko přestěhováno jinam a takto zúrodněná plocha byla opět s výhodou oseta jinými plodinami, které ji opět postupně oligotrofizovaly.

Pokud jde o volbu osiva, tak prakticky jediné v současnosti komerčně dostupné osivo na trhu je právě zmíněná odrůda Višňovský, která, krom toho, že je šlechtěná na vysokou produkci biomasy, což je vlastnost pro účely akčního plánu nevýhodná, tak navíc ještě kvete ve srovnání s autochtonním vičencem písečným výrazně dříve a navíc poměrně krátkou dobu od května do začátku června, což je z pohledu rolníka jistě ideální načasování, ale z hlediska využitelnosti pro modráska ligrusového je to příliš brzy. Toto bylo skutečně pozorováno i na vičencových

políčkách na lokalitě Raná, kde bylo sice během května a začátku června relativně hodně kvetoucích vičenců (viz obr. 3), ale v době letu motýla, tedy v červenci a srpnu již kvetl pouze autochtonní vičenec na bílých stráních, kde se odehrávala naprostá většina pozorování motýla i přes to, že celkové množství zdejších vičenců rozhodně nepřesahovalo jejich počet na vičencových políčkách.

Obr. 3: vičencové políčko pod Ranou po částečném vypletí v květnu 2018, foto P. Skala, 2018

Je tedy zřejmé, že vičenec, ač je pro modráska nezbytnou živnou rostlinou, může za určitých okolností (například pokud jej dosevy či výsevy donutíme vytvořit příliš husté zapojené porosty) zároveň představovat i významný ruderalizační element, ohrožující křehkou rovnováhu biotopu, na kterém se může například vyskytovat celá řada vzácných, konkurenčně slabých druhů rostlin či stanovištně specializovaných druhů bezobratlých, kterým takovéto změny nemusí vyhovovat.

Pro opatření v rámci intenzivní varianty, která budou nejspíš realizována přímo na bílých stráních, je proto daleko vhodnější provádět pouze dosev autochtonního vičence do stávajícího porostu tak, aby nevznikaly zapojené porosty, případně omezit hustší výsevy na plochy maximálně do 10 m^2.

Náplň opatření

Toto opatření bylo s velkým úspěchem vyzkoušeno například na tzv. ‚ploše H' poblíž lokality Raná, kde se tyto dosévané vičence staly trvalou součástí porostu, který si jinak uchoval svůj přirozený charakter. Nejvíce se osvědčil výsev do řádků při okrajích volných ploch (P. Moravec, osobní sdělení), kde mohou mladé sazenice v částečném zástinu okolní vegetace přežít rozhodující období prvních několika týdnů. Zároveň tento dosev nemá charakter monokultury,

takže je předpoklad, že zde nenastanou podobné problémy jako na políčku, viz výše, a výsledek bude trvale udržitelný. K tomuto výsevu byla použita semena předpěstovaného vičence místního původu (předpokládá se, že *Onobrychis arenaria*).

V rámci extenzivní strategie je naopak jedinou technicky a ekonomicky schůdnou cestou provedení velkoplošných výsevů komerčního vičence odrůdy Višňovský, a to zejména tam, kde je k dispozici rozsáhlá dříve zemědělsky využívaná plocha. I zde ovšem platí, že nesmí být souvisle oseta vičencem celá dostupná plocha, ale jen její části tak, aby bylo možno tyto plochy později rotovat.

Tato rotace spolu s víceméně nahodilou sečí vytvoří pestrou mozaiku různých stanovišť a porostů různých fenologických stádií vičenců, což je situace dosti podobná tomu, jak motýl dříve v krajině fungoval, a na kterou je svou značnou disperzalitou a metapopulační strategií evolučně dobře adaptován – je v podstatě zvyklý neustále kolonizovat nová momentálně využitelná stanoviště v okruhu své doletové vzdálenosti.

Z hlediska vytváření vhodného a dlouhodobě stabilního biotopu pro modráska ligrusového je tedy třeba zvážit, jak velká plocha je k dispozici a zda se jedná o pár hektarů původního porostu, kde je nutno volit maloplošnou intenzivní strategii, například několik hektarů bílé stráně, či rozsáhlý mnohahektarový úhor, který je naopak ideální pro využití velkoplošné extenzivní varianty, a podle toho zvolit jednu či druhou z výše popsaných strategií výsevu či dosevu

5. Disturbanční management

Zdůvodnění

S dosevy úzce souvisí také otázka klíčení a zmlazování vičenců, které probíhá převážně na okrajích volných ploch bez vegetace. Ty je žádoucí vytvářet mechanickým narušováním drnu. Jednou z možností je právě výše zmiňovaná pozdně podzimní pastva, ideálně koní či oslů, kteří přednostně spásají dominantní trávy včetně třtiny, nicméně lze použít i pastvu koz. Vhodný disturbanční režim lze ovšem zajistit také místním stržením drnu. Na druhou stranu potenciální příznivý efekt orby považujeme v tomto případě za neprokázaný a spíše se zdá, že orbou jsou naopak účinně podpořeny některé konkurenčně zdatné expanzivní druhy, jak je patrné na obr. 4 kde je jasně patrný půdorys plochy na Rané, zorané z důvodu podpory místních populací ohrožených reliktních druhů brouků, např. střevlíků *Poecilus sericeus, Licinus cassideus, Harpalus cisteloides hurkai* nebo rýhonosce *Pseudocleonus cinereus*.

Náplň opatření

Detailní způsob provedení jednotlivých disturbančních zákroků popisují např. Jongepierová et al. (2012), Zavadil et al. (2011), a nejnověji a nejpodrobněji pak Sedláček et al. (2018).

Obr. 4: zoraná plocha na lokalitě Raná, foto P. Skala, 2018

6. Ochrana živné rostliny proti okusu zvěří

Zdůvodnění

Vičenec, zejména pak jeho květy a plody, je oblíbenou potravou většiny býložravců. Na mnoha místech jeho výskytu lze pozorovat masivní okus, který postihuje zejména koncové části rostliny. To vede nejen k tomu, že rostlina není schopna reprodukce, ale také, a to je ještě mnohem horší, k přímému sežrání nakladených vajíček, což bylo přímo v době letu modrásků ligrusových pozorováno na Rané Moravcem, viz také kapitola 1.4.

Tento okus bývá zvláště intenzivní na lokalitách, kde došlo k přemnožení srnčí zvěře či zajíců a situace se ještě zhoršuje v suchých letech. Tak například v sezoně 2018 na lokalitě Raná panovalo extrémní sucho a vičenec se stal natolik oblíbenou potravou zvěře, že koncem léta bylo minimálně 90 % rostlin zcela okousaných (viz. obr. 5), což muselo již tak početně slabé populaci modráska způsobit masivní ztráty.

Doprovodné druhy motýlů vyvíjející se rovněž na vičenci jsou dotčeny pouze tehdy, pokud se jejich vajíčka či housenky nacházejí na koncových částech rostlin. To znamená, že například modrásek vičencový (*Polyommatus thersites*), jehož vajíčka jsou kladena spíše do spodních partií živné rostliny, kde se posléze vyvíjejí také jeho housenky, není okusem citelně postižen, což je nesporně jeden z důvodů, proč je tento druh daleko rozšířenější a méně ohrožený než modrásek ligrusový (viz také Šlancarová, 2009).

Obr. 5: okus vičenců zvěří na lokalitě Raná, foto P. Skala, 2018

Náplň opatření

Ideálním řešením tohoto problému je výrazné snížení stavů spárkaté zvěře v okolí lokalit modráska. Vzhledem k tomu, že toto řešení je těžko proveditelné, je v podstatě jedinou možností jak vičenec uchránit před devastujícím okusem výstavba drátěných oplocenek z lesnického pletiva a jejich pravidelná kontrola a údržba. Je nutné oplotit minimálně 1 ha (ideálně alespoň 2 ha nebo více) nejcennějších ploch s bohatým výskytem vičence.

Toto opatření je svou podstatou možné a účelné realizovat v rámci intenzivní strategie, zatímco v rámci strategie extenzivní by bylo neúnosně drahé a zřejmě i zbytečné.

7. Podpůrná opatření v okolní krajině

Zdůvodnění

Zde jde v podstatě o realizaci extenzivní strategie, a toto je zřejmě za dnešní situace to ideální místo, kde s jeho realizací začít. Opatření, jako například výsev travně bylinných směsí s obsahem vičence (byť pochopitelně kulturní odrůdy) na náspech při okrajích komunikací či na ekologických vinicích apod., která mohou být navíc částečně finacována i z agroenvironmentálních dotací, jak navrhují např. Šlancarová et al. (2012) vedou k tvorbě tzv. nášlapných kamenů ve volné krajině, kudy se pak druh může šířit dále do okolí. Protože se často jedná o poměrně rozsáhlá, nově vytvářená stanoviště antropogenního původu, kde nehrozí reálné riziko poškození stávajících populací jiných chráněných druhů, jsou právě tato místa mnohdy přímo ideální k realizaci extenzivní strategie.

3.2. Péče o druh

3.2.1. Záchranný chov jako pojistka proti extinkci

Zdůvodnění

Vzhledem k tomu, že minimálně populace modráska ligrusového balancuje na samé hranici extinkce, je nutné zřídit záchranný chov, ze kterého bude možné tuto populaci obnovit v případě, že k jejímu vyhynutí skutečně dojde. Samozřejmě ovšem pouze za předpokladu, že na lokalitě budou zajištěné vhodné podmínky pro vývoj motýla, a to jak v dostatečné kvalitě biotopu, tak hlavně i na dostatečně velké ploše.

Současná početnost obou moravských populací je kriticky nízká a odhaduje se na maximálně nižší desítky kusů. To je počet, kdy nevyhnutelně dochází k intenzivnímu inbreedingu. Protože materiál z těchto lokalit nebyl dosud chován v zajetí, nevíme, zda zde již nyní dochází k vývojovým poruchám způsobeným inbrední depresí.

Přímo v terénu jsou takováto pozorování zhola nemožná, mj. i vzhledem k velmi skrytému způsobu života housenek. Proto jediným prakticky proveditelným krokem v tomto směru je pravidelný sběr vajíček v době ovipozice a sledování jejich líhnivosti. Vzhledem k tomu, že vývojové poruchy způsobené inbrední depresí jsou nejvíce patrné na přechodech mezi jednotlivými instary, z nichž první je právě líhnutí, je možno si tímto poměrně jednoduchým způsobem udělat alespoň orientační představu o stupni genetického poškození dané populace. Tak například v Ranské populaci se z 18 vajíček sebraných v sezoně 2018 vylíhlo 15 housenek, přičemž u nevylíhlých vajíček byly pozorovány příznaky parazitace drobněnkami, což naznačuje, že vývojové poruchy způsobené inbrední depresí se zde zřejmě zatím neprojevují.

Ale i v případě, že se inbrední deprese doposud tímto způsobem neprojevila, je nutné podniknout veškerá technicky proveditelná opatření k zamezení dalšího inbreedingu, a to jak v chovu, tak později i ve volné přírodě.

Náplň opatření

Z hlediska zachování co největší části zbytkové genetické variability zdrojové populace a zároveň kvůli minimalizaci negativních dopadů inbreedingu na vitalitu jedinců v chovu bude výchozí materiál pro založení chovu odebrán sběrem vajíček v terénu a nikoliv formou odchytu samic a jejich vykladení v zajetí. Sběrem vajíček je totiž víceméně zaručeno, že bude při stejném počtu odebraných vajíček získán materiál od podstatně většího počtu samic, a tím pádem zahrnující podstatně větší část zbývající genetické variability populace.

Vlastní chov musí probíhat v podmínkách co nejbližších přirozeným podmínkám na lokalitě, aby se zamezilo vzniku adaptace na umělé podmínky chovu.

3.2.2. Reintrodukce na vybrané lokality

Zdůvodnění

Motýl se v současnosti vyskytuje pouze na třech lokalitách v ČR, přičemž ani v jednom případě se rozhodně nejedná o dostatečně početnou a stabilizovanou populaci zajišťující dlouhodobé přežití na této lokalitě. V celých Čechách existuje pouze jedna jediná populace, což je k zajištění přežití motýla na tomto území naprosto nedostatečné. Proto je třeba se pokusit obnovit vhodné životní podmínky na některé z historických lokalit, kde motýl v důsledku absence vhodné péče již vyhynul a následně pak obnovit i zdejší populaci motýla.

Při managementu stepních rezervací je třeba také dbát na to, aby z prováděných opatření mohly profitovat všechny ohrožené druhy, kterým by tato opatření mohla umožnit na daném území přežít. Tedy nejen ty méně náročné druhy, které zde navzdory zhoršeným podmínkám přežily až do současnosti, ale i ty vzácnější a náročnější, které se zde sice historicky rovněž vyskytovaly, ale do současnosti bohužel nepřežily. Nicméně je logické, že má-li být daná lokalita do budoucna nákladně udržována, měli bychom se také snažit o to, aby na ni byly vráceny i tyto náročnější druhy, které tam přirozeně patří, a to zvláště v případech, kdy zde díky kvalitnímu managementu byly opět obnoveny podmínky vyhovující i těmto náročnějším druhům.

Náplň opatření

V případě modráska ligrusového není v současné době žádná lokalita ve stavu umožňujícím provedení reintrodukce v krátkodobém časovém horizontu.

Lokalita Velký vrch u Vršovic (součást stejnojmenné NPP a EVL Velký vrch - Černodoly), kde se motýl vyskytoval ještě před 7 lety, by logicky měla být prioritou. Nicméně v současnosti převážná část ploch s porosty vičence zarůstá náletovými dřevinami, zejména akátem, svídou a borovicí černou (viz obr. 6 a 7) a před případným pokusem o obnovu populace modráska bude nejprve nutný jejich radikální výřez a zajištění následných opatření zejména ve smyslu průběžného odstraňování výmladků.

Další potenciálně vhodnou lokalitou pro vytvoření pokusné záložní populace jsou „bílé stráně“ u Malíče (součást EVL Bílé stráně u Litoměřic), kde se dosud nacházejí bohaté přirozené porosty vičence a kde se modrásek ligrusový prokazatelně vyskytoval ještě v 70-tých letech (viz Žemlička & Moravec, 2018). Vhodná je také lokalita Holý vrch (se stejnojmennou PR), kde se na bílých stráních nad obcí Zahořany nacházejí bohaté přirozené porosty vičence. Z této lokality ovšem neexistují záznamy o historickém výskytu modráska ligrusového a nežije zde ani modrásek vičencový.

Na jmenovaných lokalitách bude proveden důkladný průzkum porostů vičence písečného, případně budou implementována výše zmíněná managementová opatření na podporu modráska ligrusového, která by neměla být v kolizi s platným plánem péče o tyto lokality. Jakmile budou takto vytvořené biotopy shledány jako vyhovující a adekvátní následná péče bude do budoucna organizačně uspokojivě zajištěna, lze realizovat reintrodukci a následně postup zopakovat i na dalších místech. Jednou z dalších možností je například návrší Viselec u Křesína, kde v rozsáhlých porostech vičence žije asi největší populace modráska vičencového na severu Čech (ne-li v celých Čechách).

Obr. 6: plochy nedávného výskytu modráska ligrusového v EVL Velký vrch – Černodoly poblíž Vršovic zarůstající svídou a borovicí černou

Obr. 7: nejcennější plochy v EVL Velký vrch – Černodoly zarůstající akátem

V uvedených případech se tedy jedná o středně až dlouhodobé projekty. V kratším časovém horizontu je potřeba rozšířit stávající izolované populace na Rané v klasický metapopulační

systém úpravou stanovištních podmínek na několika plochách nacházejících se v potenciální doletové vzdálenosti z bílých strání pod Ranou, které by měly fungovat jako zdrojová populace. Jedná se zejména o plochy s přirozeným výskytem vičence písečného na tzv. Lenešické kose a při západním okraji NPR Raná poblíž letiště u obce Hrádek.

3.2.3. Posilování stávající populace na Rané jedinci ze záchranného chovu

Zdůvodnění

Proti vypouštění jedinců z chovu do stávajících populací lze vznést řadu námitek od rizika indukce genetického driftu (viz výše) při příliš masívních výsadcích materiálu pocházejícího od jedné či několika málo samic po možnost zkreslení monitoringu početnosti populace provedeným výsadkem. Nicméně jsou zde i dobré důvody, proč toto opatření ve zcela výjimečných případech dočasně doporučit. Samozřejmě s podmínkou, že bude současně účinně řešena otázka zvýšení nosné kapacity prostředí provedením vhodných managementových opatření.

Tak například populace na Rané je, jak už bylo řečeno, početně velmi slabá a v současnosti se zdá být nejrizikovějším faktorem okus živných rostlin s nakladenými vajíčky. Proto, jakmile bude tento problém vyřešen, například výstavbou oplocenky kolem nejcennějších ploch bílých strání, má smysl na tyto plochy umístit dospělé housenky či vysadit motýly ze záchranného chovu.

Je ovšem třeba zdůraznit, že smyslem tohoto výsadku je pouze umožnit populaci překonat nejkrizovější období a pomoci odvrátit bezprostřední riziko extinkce. Rozhodně by se nemělo stát trvalým nástrojem k umělému udržování neživotaschopné populace. Tudíž je logické, že se musí jednat o opatření pouze krátkodobého charakteru, tedy po dobu 1-2 sezón, než budou na lokalitě realizována zásadní opatření popsaná výše (zejména pak výstavba oplocenky, která se jeví jako naprosto zásadní), která zajistí, aby motýl na lokalitě přežil i bez této podpory.

Náplň opatření

Tento výsadek proběhne buď vypuštěním dorostlých housenek či dospělců na nejlepší plochy uvnitř oplocenky, nebo ještě lépe rozmístěním vajíček další generace získaných v chovu. Toto opatření nám totiž dává možnost jednak maximalizovat množství získaných vajíček v chráněných a optimalizovaných podmínkách chovu a zároveň ještě tato vajíčka v terénu rozmístit na přízemní růžici živné rostliny, kde tak jako tak housenka začíná žír, a nikoliv na koncové části rostlin, kde stále ještě hrozí určité riziko okusu, byť uvnitř oplocenky zřejmě významně nižší než mimo ni.

Tento způsob provedení výsadku je možné spojit se sběrem nových vajíček za účelem genetického oživení chovu, přičemž poměr mezi přivezenými a sebranými vajíčky musí být minimálně 10:1.

3.3. Monitoring

Monitoring početnosti populací je naprosto nezbytnou podmínkou hodnocení probíhajících opatření na podporu druhu. Existují v zásadě tři možnosti, jak jej provádět.

3.3.1. Monitoring metodou značení a zpětných odchytů dospělců

Tato metoda může sice poskytnout poměrně přesné výsledky, ale je jednak velmi pracná a časově náročná a jednak je i relativně riziková ve smyslu, že reálně hrozí poranění motýlů při této manipulaci. Je tedy vhodnou volbou v případě velkých populací a spíše větších robustnějších druhů (např. velcí okáči). Je-li ovšem k dispozici zkušený entomolog s praxí ve značení modrásků, pak se tato metoda stává nejefektivnějším a především nejspolehlivějším způsobem monitoringu populačního vývoje, viz níže.

Nicméně i v tomto případě vzhledem k malé velikosti plochy rubu zadních křídel, kam se obvykle značky umisťují, doporučujeme motýly spíše značkovat kombinacemi různobarevných bodů, než přímo číslovat.

3.3.2. Monitoring metodou transektového sčítání

Tato metoda je pro motýla sice bezriziková, ale výsledky nejsou příliš přesné. Pro odhad celkové velikosti populace je tato metoda nespolehlivá a může být použitelná pouze ke sledování celkového trendu početnosti. I toto je však třeba brát s rezervou. Například pochůzka vykonávaná opakovaně po stejné trase nijak nezohledňuje skutečnost, že se motýli po lokalitě stěhují v závislosti na tom, jak se místní podmínky mění vlivem managementu, sukcese, případně denní či roční doby. Proto například jednorázové sčítání podél transektu nedává valný smysl a je třeba je provádět alespoň opakovaně v různých fázích letové periody. Ta je navíc poměrně dlouhá. Například na Rané byly první exempláře v neobyčejně teplém létě 2018 pozorovány na přelomu června a července, zatímco poslední motýl této sezony (pochopitelně kladoucí samice) byl zaznamenán 6. 9.

Podobný byl trend i v roce 2017, pouze s tím rozdílem, že letová perioda začala zhruba o 14 dní později. V obou letech bylo shodně na vrcholu letové aktivity během hodinové pochůzky lokalitou pozorováno kolem 20 kusů, z čehož bylo v r. 2017 18 samců a 2 samice, o rok později pak dokonce 19 samců a 1 samice. Tento pozorovaný poměr pohlaví nelze zcela uspokojivě vysvětlit protandrií ani poměrem pohlaví. Spíše se může jednat o obecný trend vyšší odchytovosti samců (viz např. Zimmermann, 2006), kteří většinu dne patrolují a jsou tedy daleko více viditelní než samice (Baguette et al., 1996), což v případě modrásků platí o to více, že poletující samci jsou již z dálky snadno rozpoznatelní od samců ostatních sympatrických modrásků, což o samicích tak jednoznačně říci nelze.

Sečteno a podtrženo, i když se vezmou v maximální míře v potaz všechny tyto faktory, vypovídací hodnota získaných dat rozhodně není a nemůže být srovnatelná s kvalitou dat získaných pravidelnými zpětnými odchyty.

3.3.3. Monitoring metodou sčítání vajíček

Vzhledem k tomu, že živných rostlin vhodných ke kladení je aktuálně na lokalitách velmi málo a vajíčka jsou na nich umístěna prakticky vždy na koncových částech odkvétajících lodyh, nejčastěji pak na nezralých semenících, jsou tato vajíčka poměrně snadno dohledatelná. Navíc ovipoziční strategie modráska ligrusového a modráska vičencového jsou natolik rozdílné, že příliš nehrozí ani záměna vajíček obou těchto druhů (modrásek ligrusový klade prakticky výhradně na horní partie rostliny, zejména nezralé semeníky, kam modrásek vičencový vajíčka prakticky nikdy neumisťuje). Na rozdíl od imag není nález vajíček závislý na počasí, takže výsledky jsou relativně porovnatelné a lze si na jejich základě udělat i slušnou představu o tom, jak jsou které plochy okladeny a které plochy jsou momentálně zásadní pro vývoj motýla v dané sezoně.

Tento typ monitoringu výrazně pomůže s plánováním či upřesňováním managementových prací minimálně po zbytek sezony a na jaře následujícího roku, přičemž plochy s maximem výskytu vajíček budou ponechány bez zásahu a managementové zásahy se budou soustředit na zlepšování ploch, kde je vajíček minimum, což znamená, že je motýl z nějakého důvodu opomíjí.

Tuto metodu lze navíc s výhodou zkombinovat s dalším opatřením na podporu motýla zejména na lokalitách, kde vlivem přemnožení srnčí zvěře či zajíců dochází ve velké míře k okusu vičenců (viz výše). V takovém případě se totiž vyplatí část rostliny s nalezeným vajíčkem utrhnout a položit na přízemní růžici živné rostliny, kam se mladá housenka tak jako tak brzy po vylíhnutí přesune, a kde je mnohem vyšší pravděpodobnost, že takto zachráněné vajíčko unikne okusu.

Na druhou stranu je ovšem třeba brát v potaz, že početnost nedospělých stádií nemusí vždy korespondovat s počtem dospělců, kteří jakožto reprodukující stadia mají rozhodující vliv na vývoj populace. Proto z hlediska vypovídací hodnoty získaných dat je ideální tuto metodu zkombinovat s monitoringem dospělců metodou zpětných odchytů a získaná data o meziročním trendu vývoje početnosti a zejména lokalizaci nalezených vajíček a početnosti a lokalizace dospělců metodou jejich zpětných odchytů porovnat. Tímto způsobem získáme nejen přehled o vývoji početnosti dospělců (zpětné odchyty), ale i o relevantních ovipozičních trendech na lokalitě, například zda a v jaké míře jsou okladeny posečené a později remontované vičence v porovnání s těmi neposečenými, případně zda je patrná jakákoliv jiná souvislost mezi aktuálně probíhajícím managementem a ovipozicí.

3.4. Výzkum

V biologii modráska ligrusového stále zůstává řada nejasností, které by si zasloužily pozornost z pohledu výzkumu:

1) Mnoho se neví o populační struktuře ani o disperzních parametrech, ideální je provést autekologickou studii spojenou s pilotním zpětným značením.

2) Zatímco velká pozornost byla věnována ostatním druhům (pod)rodu *Agrodiaetus* kvůli velké variabilitě v počtu chromosomů, modrásek ligrusový zůstává geneticky prakticky neznámý. O něco se pokusil Beneš (2018) ve své bakalářské práci, bohužel však se mu nepovedlo vyizolovat DNA a získat genetickou informaci ze středoevropských jedinců a tak jeho práce shrnuje pouze populačně genetické srovnání dat z veřejně dostupných databází (GenBank, BOLD). Z výsledku

vyplývá, že jednotlivé populace modráska jsou značně geneticky diferencované s poměrně vysokým podílem vzácných alel. Předpoklad, že středoevropské populace jsou geneticky ochuzený derivát z populací středomořských, se tak může nakonec ukázat jako mylný a každopádně by jej bylo třeba důkladně experimentálně otestovat zejména u jedinců z našich zbývajících tří populací, které by bylo třeba porovnat s těmi středomořskými, například s populacemi severoitalského poddruhu *rufosaturior*. V současné době nevíme nic o genetické struktuře českých populací ani o jejich příbuznosti k populacím v okolních zemích, takže je nanejvýš prioritní tyto skutečnosti a vztahy zkoumat.

Vzhledem k potenciálnímu inbreedingu také bude nutné v nějakých intervalech výzkum populačně genetické struktury opakovat. Také bude nutné zjistit, zda jsou české populace nakaženy intracelulárními parazity (např. bakteriemi z rodu Wolbachia), které mají vliv na dědičnost.

A konečně i tak zdánlivě triviální věc jako ověření počtu chromozomů u středoevropských populací by neškodila: zatím byl totiž počet chromozomů zkoumán jen u populací *P. damon* z francouzské strany Pyrenejí, francouzské strany Alp, východního Turecka (Ararat) a Altaje, ve všech případech byl tento počet n=45. Počet chromozomů středoevropské nominotypické subspecie však zatím nebyl zkoumán.

4. PLÁN REALIZACE

Druh zásahu	Popis a termín zásahu, Extenzivní strategie	Popis a termín zásahu, Intenzivní strategie	Četnost zásahu
sečení	mozaikovitě, po malých částech v průběhu celého roku, včetně vičenců	mozaikovitě, jen pozdní podzim, předjaří a pod dohledem entomologa v červnu, mimo vičenců	každoročně na 2/3 plochy lokality
pastva	pouze v pozdním podzimu, ne ovce a ne celoplošně	pouze v pozdním podzimu, ne ovce a ne celoplošně	každoročně či každý druhý rok
výřezy náletů	červen – říjen, zatření pařízků herbicidem	září – říjen, zatření pařízků herbicidem každoročně	dle potřeby 1x za 3 až 5 let
dosevy a výsevy vičence	odrůda Višňovský, výsev v okolí lokality	pouze autochtonní osivo, výsev přímo na lokalitě, ne hustě	dle potřeby
výstavba oplocenek proti okusu zvěří	není nutná	naprosto nezbytná na Rané	jednorázově-

záchranný chov	neuvažuje se	nezbytný, založit sběrem vajíček na lokalitě v srpnu	dokud početnost populace nestoupne nad 500 ks
posilování stávajících populací ze záchranného chovu	neuvažuje se	vhodné zejména na lokalitě Raná	1 až 2 sezony
reintrodukce na nová stanoviště	možnost osídlení druhotných stanovišť	výhledově Velký vrch a Malíč a Holý vrch, napřed nutno pořešit management	dle potřeby

5. LITERATURA

AOPK ČR, 2018: Nálezová databáze ochrany přírody, on-line databáze; portal.nature.cz. (cit. 2018-10-20).

Baguette, M., Convié, I. & Nève, G., 1996: Male density affects female spatial behaviour in the butterfly Proclossiana eunomia. Acta Oecologica, 17: 225–232.

Beneš, J., Konvička, M., Dvořák, J., Fric, Z., Havelda, Z., Pavlíčko, A., Vrabec, V. & Weidenhoffer, Z., 2002: Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana, díl I. a II. SOM, Praha, 857 pp.

Beneš, J., 2018: Genetická rozmanitost českých populací kriticky ohrožených modrásků (Lepidoptera, Lycaenidae). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, diplomová práce, 70 pp.

Bozano, G. C. & Eckweiler, W., 2016: Guide to the Butterflies of the Palaearctic Region, Lycaenidae part IV, Subfamily Polyommatinae, Tribe Polyommatini, genus Polyommatus, subgenus Agrodiaetus. Omnes Artes, 132 pp.

Buszko, J. & Maslowski, J., 2008: Motyle dzienne Polski. Koliber Wydawnictwo, Oprawa, 276 pp., ISBN 8392515048

Cornell, J. C., Stamp, N. E. & Bowers, M. D., 1987: Developmental change in aggregation, defense and escape behaviour of buckmoth caterpillars, Hemileuca lucina (Saturniidae). Behav. Ecol. Sociobiol., 20: 383–388.

Dinca, V., Szekely, L., Bálint, Z., Skolka, M., Torok, S. & Hebert, P. D. N., 2017: Improving knowledge of the subgenus Agrodiaetus (Lepidoptera: Lycaenidae: Polyommatus) in Eastern Europe: overview of the Romanian fauna. European Journal of Entomology 114: 179–194.

Ebert, G. & Rennwald, E., 1991: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 2: Tagfalter II. Ulmer, Stuttgart, 367–385.

Fiedler, K., 2006: Ant - associates of Palaearctic lycaenid butterfly larvae (Hymenoptera: Formicidae; Lepidoptera: Lycaenidae) - a review. Myrmecologische Nachrichten, 9: 77–87.

Havelda, Z., 2006: Modrásek ligrusový – Polyommatus damon. Podklady pro přípravu záchranného programu (2005 – 2006). Unpubl. msc., depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 12 pp.

Hejda, R., Farkač, J. & Chobot, K. (eds.) 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky – bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1–612.

Hrouzek, M. & Hula, V., 2007: Současná situace moravských populací kriticky ohroženého modráska ligrusového (Polyommatus damon). Pp. 9. In: Laštůvka, Z. & Šéfrová, H., (eds.) 2007: II. Lepidopterologické kolokvium – program a sborník abstraktů AF MZLU v Brně, 25. ledna 2007, 36 pp.

Hula V., 2006: Výsledky inventarizačního průzkumu arachnofauny a fauny denních motýlů PR Kamenný vrch u Kurdějova. Unpubl. msc., depon in Krajský úřad Jihomoravského kraje, odbor životního prostředí, oddělení ochrany přírody a krajiny, 8 pp.

John, V., Andres, M. & Číp, D., 2017: Regionální akční plán pro okáče skalního (Chazara briseis), Unpubl. msc., depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 20 pp.

Jongepierová, I., Pešout, P., Jogepier, J. W. & Prach, K. (eds.) 2012: Ekologická obnova v České republice. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 147 pp.

Kadlec, T., 2011: Zpracování managementového plánu pro evropsky významný druh Callimorpha quadripunctaria na lokalitách zahrnutých v projektu LIFE+ (aktivita A3, „Aktivní ochrana evropsky významných lokalit s teplomilnými společenstvy a druhy v lounském středohoří“, LIFE09. Unpubl. msc., depon. in Agentura pro ochranu přírody a krajiny ČR, Praha.

Kandul, N. P., Lukhtanov, V. A. & Pierce, N. E., 2007: Karyotypic diversity and speciation in Agrodiaetus butterflies. Evolution, 61: 546–559.

Konvička, M., Hrouzek, M., Beneš, J. & Havelda, Z., 2006: Monitoring a předběžný autekologický průzkum modráska ligrusového (Polyommatus damon, Lycaenidae) na jeho posledních lokalitách v ČR: Podklady pro přípravu záchranného programu (2005 – 2006). Unpubl. Msc., depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 19 pp. + 9 stran příloh.

Kudrna, O., Harpke, A., Lux, K., Pennerstofer, J., Schweiger, O., Settele, J. & Wiemers, M., 2011: Distribution Atlas of Butterflies in Europe. Gesellschaft für Schmetterlingsschutz, Halle, 576 pp.

Laštůvka, Z., 2007: Péče o chráněná území – máme šanci zastavit pokles biodiverzity? Živa, 4/2007: 172–173.

Lukhtanov, V. A., Kandul, N. P., Plotkin, J. B., Dantchenko, A. V., Haig, D. & Pierce, N. E., 2005: Reinforcement of pre-zygotic isolation and karyotype evolution in Agrodiaetus butterflies. Nature, 436 (7049): 385–389.

Macek, J., Laštůvka, Z., Beneš, J. & Traxler, L., 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 539 pp.

Matov, A. Y. & Ivanov, A. I., 1999: About the northern limit of the distribution of Agrodiaetus damon ([Denis & Schiffermüller], 1775) in Europe (Lepidoptera, Lycaenidae). Atalanta, 29: 149–150.

Mihoci, I. & Vajdis, M., 2006: The status of the Damon Blue Polyommatus (Agrodiaetus) damon (Denis et Schiffermüller, 1775) (Papilionoidea: Lycaenidae, Polyommatini) in the Croatian butterfly fauna. Natura Croatica., 15: 15–25.

Moucha, J. & Choc, V., 1972: Naši denní motýli. Nakladatelství Albatros, Praha, 204 pp.

Nečasová, B., 2009: Populační biologie kriticky ohroženého modráska ligrusového (Polyommatus damon) na lokalitě Kamenný vrch u Kurdějova. Master thesis, Faculty of Science, University of Ostrava, Czech Republic., 49 pp.

Pastoralis, G., Kalivoda, H. & Panigaj, L., 2013: Zoznam motýlov zistených na Slovensku. Folia Faunistica Slovaca 18: 101–232.

Pech, P., Fric, Z. & Konvicka, M., 2007: Species specificity of the Phengaris (Maculinea) - Myrmica host system: Fact or myth? (Lepidoptera: Lycaenidae; Hymenoptera: Formicidae). Sociobiology, 50: 983–1003.

Przybyłowicz, Ł., 2000: Polish butterflies of the subgenus Polyommatus (Agrodiaetus) (Lepidoptera: Lycaenidae). Polskie Pismo Entomologiczne, 69: 329–334.

Przybyłowicz, Ł., 2014: Polyommatus ripartii: the biological basis for the conservation and the morphology of the developmental stages of a critically endangered, relict population in central Europe. Journal of Insect Science, 2014: 247.

Sedláček, O., Malíček, J., & Mikátová, B., 2018: Disturbanční management na nelesních plochách. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Schmitt, T., Giessl, A. & Seitz, A., 2002: Postglacial colonisation of western Central Europe by Polyommatus coridon (Poda 1761) (Lepidoptera: Lycaenidae). Heredity, 88: 26–34.

Schmitt, T., Kuehne, G., Kosuch, J., G. & Hochkirch, A., 2017: Extra-Mediterranean glacial refugia in a Mediterranean faunal element: the phylogeography of the chalk-hill blue Polyommatus coridon (Lepidoptera, Lycaenidae). Scientific reports 7 (1) 43533.

Schoonhoven, L. M., 1990: Host-marking pheromones in Lepidoptera, with special reference to two Pieris spp . J. Chem. Ecol. 16: 3043–3052.

Schwarz, R., 1949: Naše příroda v obrazech, sv. VII. Motýli denní, 2. díl. Nakladatelství Vesmír, Praha, 10+LXIX pp. + 24 pls.

Sielezniew, M. & Stankiewicz-Fiedurek, A. M., 2013: Behavioural evidence for a putative oviposition-deterring pheromone in the butterfly, Phengaris (Maculinea) teleius (Lepidoptera: Lycaenidae) Eur. J. Entomol., 110: 71–80.

Šlancarová, J., 2009: Srovnání nároků dvou ohrožených modrásků Polyommatus damon a Polyommatus thersites, využívajících shodnou živnou rostlinu. Bakalářská diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 63 pp.

Šlancarová, J., Nečasová, B., Beneš, J. & Konvička, M., 2012: How life history affects threat status: Requirements of two Onobrychis-feeding lycaenid butterflies, Polyommatus damon and Polyommatus thersites, in the Czech Republic. Biologia, 67: 1175–1185.

Talavera, G., Lukhtanov, V. A., Pierce, N. E. & Vila, R., 2013: Establishing criteria for higher-level classification using molecular data. The systematics of Polyommatus blue butterflies. Cladistics, 29: 166–192.

Thomas, J. A. & Lewington, R., 2010: The Butterflies of Great Britain & Ireland. British Wildlife Publishing, Milton on Stour, 288 pp.

Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. & Wynhof, I., 2010: European Red List of Butterfies, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Zavadil, V., Sádlo, J. & Vojar, J., 2011: Biotopy našich obojživelníků a jejich management. Metodika Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, 178 pp.

Zimmermann, K., 2006: Populační struktura a přežívání perleťovce kopřivového ve fragmentované krajině (Lepidoptera: Nymphalidae). Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Žemlička, M. & Moravec, P., 2018: Katalog sbírky motýlů (Insecta: Lepidoptera) Václava Klieště uložené ve Vlastivědném muzeu a galerii v České Lípě. Bezdě,z, 27: 139–196.