

# Poznámky k přezimování motýlů v podzemních úkrytech v oblasti Šumavy a v západních Čechách

## Notes on hibernation of *Lepidoptera* species in underground shelters of the Bohemian Forest and of West Bohemia

Libor Dvořák

*Správa NP a CHKO Šumava, oddělení ochrany přírody,  
Sušická 399, CZ-341 92 Kašperské Hory, Česká republika*

### Abstract

The paper reports new data about hibernation of eight *Lepidoptera* species found out in underground shelters on the territory of the Bohemian Forest and of West Bohemia. The preference of the different types of underground shelters was studied: *Agonopterix heracliana* prefers military bunkers, *Aglais urticae* and *Inachis io* prefer cellars and bunkers, *Triphosa dubitata* prefers galleries and *Scoliopteryx libatrix* is very common in all types of shelters. Other species, *Agonopterix arenella* and *Depressaria chaerophylli* are only sporadically found. The four species (*S. libatrix*, *T. dubitata*, *I. io* and *A. urticae*) were registered at localities higher than 1100 m a.s.l. The highest numbers of specimens for individual species in one locality were follows: *A. heracliana* – 24, *I. io* – 48, *S. libatrix* – 146 and *T. dubitata* – 191. The other species occur only in small numbers (several specimens). The preference of different positions was also studied. *S. libatrix*, *I. io* and *A. urticae* prefer ceilings, while other species prefer walls. The maximum distance from the entrances of the galleries for moths *T. dubitata* and *S. libatrix* was about 70 m. *T. dubitata* prefers higher temperatures on its winter roosts than *I. io* and *S. libatrix*. The mating of *T. dubitata* was observed at several localities.

*Key words:* *Lepidoptera*, list of species, altitude, numbers, mating, temperature

### Úvod

Práce přímo navazuje na předchozí publikované údaje (DVOŘÁK 1998b). Některá data jsou výsledky shromážděnými za dvě zimy uplynulé od poslední publikace, tj. zimy 1998–99 a 1999–00, další jsou celkovým shrnutím všech zim od roku 1994 do roku 2000. Kromě Šumavy a Pošumaví jsou zde brány v některých kapitolách v potaz i výsledky ze západních Čech. Tam se na rozdíl od šumavských výsledků počítalo vždy pouze jednou za zimu na každé lokalitě, většinou v první polovině února v letech 1996–2000. Území se na severu přes Karlovy Vary blíží do Podkrušnohoří, na severovýchodě zasahuje do Doupovských hor a na východě se okrajově dotýká Křivoklátska. Jižní a jihovýchodní hranice zasahuje, stejně jako v předchozí práci, k Českým Budějovicím a Českému Krumlovu.

### Přehled druhů nalezených v podzemí zkoumaného území

Pro lepší dokreslení druhového složení a možnost srovnání všech výsledků jsou uváděny všechny druhy, které byly v oblasti Šumavy či západních Čech v době zimování v podzemních prostorách nalezeny. V minulých výsledcích byly zmiňovány pouze tři nejběžnější druhy, tato práce uvádí již osm druhů.

Ve sledovaném území byly tedy na zimovištích v podzemních prostorech nalezeny tyto druhy:

plochuška bolševníková, *Agonopterix heracliana* (Linnaeus, 1758) – *Depressariidae*  
 plochuška lopuchová, *Agonopterix arenella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – *Depressariidae*  
 plochuška krabicová, *Depressaria chaerophylli* Zeller, 1839 – *Depressariidae*  
 babočka paví oko, *Inachis io* (Linnaeus, 1758) – *Nymphalidae*  
 babočka kopřivová, *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758) – *Nymphalidae*  
 píďalka zimující, *Chloroclysta miata* (Linnaeus, 1758) – *Geometridae*  
 píďalka jeskynní, *Triphosa dubitata* (Linnaeus, 1758) – *Geometridae*  
 můra sklepní, *Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus, 1758) – *Noctuidae*

Druhy jsou seřazeny taxonomicky podle LASTŮVKY (1998), česká jména jsou převzata z NOVÁKA & al. (1992).

Z Pošumaví je z dřívějších let (pravděpodobně rok 1972 nebo 1973) známo také přezimování babočky admirála, *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) z grafitové štolky na Kněží hoře u Katovic (J. MAJER os. sdělení). Je to druh přezimující ve střední Evropě jen zcela výjimečně, v České republice bylo přezimování pozorováno např. v roce 1957 (MOUCHA 1980).

Mimo tyto druhy byla autorem nalezena také babočka jilmová, *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758), ovšem již mimo hranice zkoumaného území, a to v jedné z jeskyní Českého krasu (DVOŘÁK 1998a). Tím by se počet druhů známých ze zimovišť v podzemních prostorech Šumavy a západních Čech zvýšil na 9–10 druhů.

### Využívání různých typů zimovišť

Zastoupení motýlích druhů v různých typech zimovišť bylo sledováno po celém zkoumaném území a je vyhodnoceno stejným způsobem, jako v předchozí práci (DVOŘÁK 1998b). Rozdělení úkrytů do jednotlivých kategorií je tedy v podstatě totožné: 1. štolky – zahrnuje opuštěná důlní díla (štolky, skalní výlomy a doly v nejrůznějších horninách), 2. sklepy – člověkem zbudované podzemní prostory (sklepy, sklípky, tunely, podzemní chodby), 3. jeskyně – přirozené krasové nebo pseudokrasové jeskyně a jeskyňky, 4. bunkry – vojenské bunkry jak ze 2. světové války, tak i modernější typy. Další odkazy v textu na jednotlivé typy zimovišť bu-

**Tabulka 1.** – Zastoupení jednotlivých motýlích druhů v různých typech zimních úkrytů. Výsledky za celé sledované období 1994–2000. Kontroly jsou z období září až března ze Šumavy, Pošumaví a západních Čech.  
**Table 1.** – The occurrence of individual *Lepidoptera* species in different types of the winter shelters. Results from the whole investigated period 1994–2000. The controls are from the Bohemian Forest, its piedmont and from the West Bohemia from the winter time (September to March).

| druh                            | typ úkrytu | štolky |    | sklepy |    | jeskyně |    | bunkry |    | všechny |    |
|---------------------------------|------------|--------|----|--------|----|---------|----|--------|----|---------|----|
|                                 |            | n      | %  | n      | %  | n       | %  | n      | %  | n       | %  |
| <i>Depressaria chaerophylli</i> |            | -      | -  | -      | -  | -       | -  | 1      | 2  | 1       | -  |
| <i>Agonopterix arenella</i>     |            | -      | -  | -      | -  | -       | -  | 2      | 5  | 2       | 1  |
| <i>Agonopterix heracliana</i>   |            | 2      | 2  | 2      | 2  | -       | -  | 23     | 52 | 27      | 10 |
| <i>Aglais urticae</i>           |            | 1      | 1  | 10     | 10 | -       | -  | 6      | 14 | 17      | 6  |
| <i>Inachis io</i>               |            | 33     | 29 | 68     | 64 | -       | -  | 33     | 75 | 134     | 49 |
| <i>Chloroclysta miata</i>       |            | 2      | 2  | 2      | 2  | -       | -  | -      | -  | 4       | 1  |
| <i>Triphosa dubitata</i>        |            | 86     | 77 | 53     | 50 | 4       | 50 | 10     | 23 | 152     | 56 |
| <i>Scoliopteryx libatrix</i>    |            | 97     | 87 | 84     | 78 | 6       | 75 | 34     | 77 | 221     | 82 |
| celkový počet zimovišť          |            | 112    |    | 107    |    | 8       |    | 44     |    | 271     |    |

dou jen podle těchto čtyř kategorií, pouze v ojedinělých případech budou některé lokality blíže specifikovány.

Jak ukazuje Tabulka 1, byly druhy *D. chaerophylli* a *A. arenella* nalezeny pouze v jednom, respektive dvou bunkrech, a jejich upřednostňování některého typu zimoviště se tedy nedá objektivně vyhodnotit. Blíže příbuzný druh *A. heracliana* však obsazuje více než polovinu bunkrů, zatímco ve štolách nebo sklepích se objevuje pouze sporadicky. I když se vezme v potaz poměrně nepatrná velikost těchto tří druhů a tedy i možnost jejich přehlédnutí právě ve větších štolách a sklepích, zdá se, že opuštěné bunkry pro ně představují nejčastější typ zimoviště v podzemí. V Pošumaví ale velmi často využívají i nadzemní zimoviště, jako jsou obytné místnosti nebo ptačí budky (DVOŘÁK nepubl. data).

Oba dva nalezené druhy baboček se svými nároky na zimoviště budou zřejmě dosti shodovat. Časté jsou v bunkrech, částečně i v sklepích, zatímco ve štolách se objevují řidčeji. *A. urticae* zimuje v podzemních prostorách jen zřídka, k hibernaci využívá častěji půdy nebo dutiny stromů. Na svých zimovištích je vzácná i proto, že hibernaci doplňuje také částečnou migrací (SPITZER os. sdělení). Mnohem častější je v podzemních prostorách *I. io*, která je dokonce v některých bunkrech nejčastějším druhem. Společně se *S. libatrix* obsazuje více než polovinu zkoumaných bunkrů a sklepů. Ve štolách je méně častá, vyskytuje se tam více méně sporadicky, většinou blízko vchodu. Větší množství nálezů ze štol pochází z oblastí, které se kontrolují vícekrát během zimy. Stále se tento druh nepodařilo nalézt zimující v žádné z pošumavských jeskyní, přestože její přezimování v jeskyních je známo (PAX & MASCHKE 1935, KOWALSKI 1955, FELDMANN 1993, FABIÁNEK 1999).

Druh *Chloroclysta miata* se podařilo nalézt pouze ojediněle ve dvou štolách a dvou sklepích. Jedná se o poměrně vzácný druh, který se objevuje na podzim po vylíhnutí, poté přezimuje a na jaře je již dosti vzácný.

Druhem, který je častý především ve štolách, se ukázala být *T. dubitata*. Zatímco bunkry obsazuje poměrně sporadicky a sklepy a jeskyně jen z poloviny, ve štolách je druhá nejčastější (3/4 lokalit) hned za *S. libatrix*. Přestože byla nalezena v nadpoloviční většině všech zkoumaných lokalit, dá se o ní říci, že je poměrně náročná a svá zimoviště si víceméně vybírá (také DVOŘÁK 1998b).

Nejčastějším druhem ve všech typech podzemních úkrytů je *S. libatrix*. Obsazuje největší počet štol, sklepů, jeskyní i bunkrů, vždy alespoň ve 3/4 případů. Nejpravidelněji ale obsazuje štoly, v ostatních třech typech úkrytů je zastoupena o něco řidčeji. K podobným výsledkům dospěl i FELDMANN (1993) v jižním Vestfálsku, kde byl tento druh zjištěn dokonce na 95% lokalit z 63 navštívených.

## Výškové rozšíření na zimovišti

Nejnižše položená zimoviště ve sledované oblasti se nacházejí na SV od Plzně, konkrétně v okrajové části Křivoklátska, v nadmořské výšce 255 m n.m. Tam byly zaznamenány oba nejčastější druhy, *Triphosa dubitata* a *Scoliopteryx libatrix*, od 310 m n.m. je známa také *Inachis io*. Všechny tři druhy zasahují od těchto nadmořských výšek až do nejvyšších poloh Šumavy přes 1100 m. Ostatní autorem nalezené druhy jsou na zimovištích zaznamenány jen sporadicky nebo lokálně a o nějakém souvislém výškovém rozšíření se vůbec nedá mluvit. Nejnížší a nejvyšší nadmořské výšky, v nichž byly zaznamenány jednotlivé druhy při hibernaci, uvádí Tabulka 2.

Co se týče maximálních nadmořských výšek, ve kterých byly některé druhy zastíženy, pohybuje se výskyt těchto motýlů při horní hranici, nad kterou se je podaří na zimovišti jen obtížně nalézt. Ve výškách nad 1200 m se na Šumavě, která je nejvyšším pohořím ve sledované oblasti, nachází jen nepatrné množství lokalit, které by mohly motýlům sloužit jako

potencionální zimoviště. Od předchozí práce (DVOŘÁK 1998b) nebylo kontrolováno jiné zimoviště ve výšce nad 1000 m n.m. Přibyl však nový druh, který na jedné z těchto lokalit zimoval, a to *A. urticae*. Navíc byla na další lokalitě nalezena *I. io*, proto je znovu uveden přehled lokalit výše než 1000 m a druhy motýlů, které na nich přezimují (Tabulka 3).

Nadmořské výšky uvedené v Tabulce 3 zřejmě skutečně představují maximum, kterého jsou motýli schopni pro nedostatek úkrytů na Šumavě dosáhnout. V pohorích s krasovými jeskyněmi však mohou stoupat nepoměrně výše, například v Belianských Tatrách na Slovensku byla *T. dubitata* zastižena v 1390 m (SCHWARZ 1956), později dokonce až ve 1433 m n.m. (DVOŘÁK 1999). Na Kralickém Sněžníku se objevila *A. urticae* v jednom sklípku ležícím 1375 m n.m. (PAX & MASCHKE 1935). V polských Tatrách uvádí KOWALSKI (1955) jako maximum 1220 m pro *A. urticae*, 1222 m pro *I. io*, 1460 m pro *S. libatrix* a dokonce 1715 m pro *T. dubitata*! Je velmi pravděpodobné, že pokud by na Šumavě existovaly v nadmořských výškách okolo 1300 m n.m. nebo i výše jeskyně nebo alespoň štoly, byla by v nich *T. dubitata* zřejmě nalezena a hranice jejího výškového rozšíření by se znovu posunula. Skutečnost je ale taková, že pokud bude nějaké motýlí zimoviště v těchto polohách nalezeno, bude se jednat pravděpodobně jen o malý sklípek, ve kterém se objeví spíše některý z ostatních tří výše zmíněných druhů.

**Tabulka 2.** – Výškové rozpětí zimovišť u jednotlivých druhů motýlů.

**Table 2.** – The maximum and minimum altitude of winter shelters for the individual *Lepidoptera* species.

| druh                            | nadmořská výška |          |
|---------------------------------|-----------------|----------|
|                                 | nejnižší        | nejvyšší |
| <i>Depressaria chaerophylli</i> | 680             | 680      |
| <i>Agonopterix arenella</i>     | 905             | 945      |
| <i>Agonopterix heracliana</i>   | 480             | 945      |
| <i>Aglais urticae</i>           | 420             | 1170     |
| <i>Inachis io</i>               | 310             | 1315     |
| <i>Chloroclysta miata</i>       | 550             | 770      |
| <i>Triphosa dubitata</i>        | 255             | 1175     |
| <i>Scoliopteryx libatrix</i>    | 255             | 1315     |

**Tabulka 3.** – Seznam lokalit s nadmořskou výškou přes 1000 m n.m. a motýlí druhy v nich zimující.

**Table 3.** – The list of localities with the altitude more than 1000 m a.s.l. and the *Lepidoptera* species hibernating there.

| m n.m. | lokality                              | <i>A. urticae</i> | <i>I. io</i> | <i>T. dubitata</i> | <i>S. libatrix</i> |
|--------|---------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| 1015   | Stodůlky – štola                      |                   | +            | +                  | +                  |
| 1050   | Javorná – štola Bastlova              |                   |              |                    | +                  |
| 1065   | Mokřinky – panelový sklad             |                   | +            |                    | +                  |
| 1075   | U jelena – štola                      |                   |              | +                  | +                  |
| 1085   | Křemelná – štola                      |                   | +            | +                  | +                  |
| 1090   | Sněžné jámy – skalní výlomy           |                   |              | +                  | +                  |
| 1170   | Zhůří – sklepy domu pod Huťskou horou | +                 | +            | +                  | +                  |
| 1175   | Zhůří – vojenský bunkr                |                   | +            | +                  | +                  |
| 1185   | Zhůří – vojenský bunkr                |                   |              |                    | +                  |
| 1315   | Poledník – sklepy vojenských budov    |                   | +            |                    | +                  |

## Hromadná zimoviště a maximální počty zimujících motýlů

Tvoření hromadných motýlích zimovišť na některých lokalitách je jevem velice nápadným. Z těchto lokalit se navíc dá vyjmout několik, které k podobným účelům slouží opakovaně po více let. Jedná se především o shromaždiště druhů *S. libatrix* a *T. dubitata*. Z jeskyně Zimna v polských Tatrách je uváděn nález okolo 200 jedinců *T. dubitata* (KOWALSKI 1955), např. na Slovensku píše PONEC (1979) o *S. libatrix*, že ve sklepích tvoří skupiny často i 50 jedinců. Také na Šumavě a v západních Čechách je známo velké množství lokalit, které slouží jednotlivým druhům jako hromadná zimoviště.

S trochou nadsázky se dá jako hromadné zimoviště druhu *Aglais urticae* uvést bunkr vojenského evidenčního čísla (dále jen VEČ) 435 u Záhvozdí s 11 exempláři, eventuálně také sklepy domu na Zhůří s 5 ex. Na dalších lokalitách se vyskytuje pouze v 1–2 kusech. Větší množství jedinců (6) nalezl také J. BARVA (in litt.) ve sklepech konírny Lidické boudy v Krkonoších.

V poněkud větších počtech se dá nalézt *A. heracliana* v některých pošumavských bunkrech. Maximální počet 24 jedinců byl v Tuškově v bunkru VEČ 595. Dalšími bunkry s vysokými počty motýlů tohoto druhu byly Ždánov VEČ 587 (17 ex.), Grosswiesel VEČ 577 (12 ex.) a Tuškov VEČ 594 (11 ex.).

Druh *Inachis io* vytvářel hromadná zimoviště hlavně v letech 1995–96 na Šumavě, proto je jeho seznam v podstatě shodný s minulým (DVOŘÁK 1998b). Nejbohatší lokalitou mimo oblast Šumavy je Bečov na čtvrtém místě. Pořadí nejpočetnějších zimovišť *I. io*: Zhůří, sklepy domu (48 ex.), Amáline údolí, štoly Sněmovní (43 ex.), Kašperk, sklepy hradu (38 ex.), Bečov nad Teplou, sklepy bývalého hotelu (33 ex.) a Loket a Velhartice, sklepy hradů (po 31 ex.).

Opravdu hromadná zimoviště vytváří *Scoliopteryx libatrix*, Jelení vrchy jsou jediným známým z těch největších, které je k tomuto účelu využíváno pravidelně. Zajímavostí je, že dvě nejbohatší lokality tohoto druhu jsou na Šumavě a v Pošumaví. Extrémního počtu bylo dosaženo 16.12.1999 na lokalitě Svätý Tomáš, sklepy zámečku, kdy bylo nalezeno 146 jedinců *S. libatrix*. V témže roce se ve sklepích zámku v Přečíně objevilo 118 ex., když v předchozích letech se jednalo vždy o pouhé desítky. Dalšími bohatými lokalitami jsou Valeč, sklepy v zámeckém parku (110 ex.), Horní Hrad, sklepy hradu (109 ex.) a Jelení Vrchy, tunel Schwarzenberského kanálu (93 ex.).

Mimo zkoumané území bylo nalezeno 102 exemplářů v severních Čechách na lokalitě Trávník, jeskyně Milštejn (FABIÁNEK 1999), dále 150 ex. v Jeseníkách v dole Simon a Juda (J. BARVA in litt.) a asi 160 ex. v Hostýnských vrších ve sklepech opuštěného domu v Chvalčově (R. LUČAN in litt.).

Nejmohutnější hromadná zimoviště jsou známa u *Triphosa dubitata*. Ta také nejčastěji některé z těchto lokalit využívá opakovaně. Na rozdíl od předchozího druhu se většina jejích hromadných zimovišť nachází v západních Čechách, mezi pěti nejbohatšími je pouze jedno šumavské, navíc až na čtvrtém místě. Nejvyššího počtu bylo dosaženo 12. 2. 2000 na lokalitě Valeč, sklepy v zámeckém parku, a to 191 exemplářů. Ze stejného dne pochází i druhý nález v pořadí: Valeč, sklepy zámku (129 ex.). Dalšími bohatými lokalitami jsou Pístov, sklípek (124 ex.), Amáline údolí, štola II (93 ex.) a Výškovice, štola Šikmá plocha (87 ex., lgt. M. Tetera).

Ostatní druhy zimující na Šumavě či západních Čechách byly nalezeny jednotlivě (*Chloroclysta miata* a *Depressaria chaerophylli*) nebo maximálně ve čtyřech jedincích (*Agonopterix arenella*).

Velmi vysokých počtů bylo dosaženo na některých zimovištích společných pro dva nebo více druhů. Bohatá byla obzvláště poslední zima 1999–2000, ze které pochází nálezy ze

všech pěti nejpočetnějších lokalit. První tři místa zaujímají lokality Doupovských hor a Podkrusnohoří kontrolované ve stejný den (12. 2. 2000), další dvě jsou ze Šumavy. Největších počtů zimujících motýlů v všech druzhů dohromady bylo tedy dosaženo na těchto zimovištích: Valeč, sklepy v zámeckém parku (309 ex.), Horní Hrad, sklepy hradu (159 ex.), Valeč, sklepy zámku (157 ex.), Svatý Tomáš, sklepy zámečku (150 ex.) a Amálino údolí, štola II (137 ex.).

Významným zimovištěm mimo zkoumané území je např. důl Simon a Juda v Jeseníkách s 200 exempláři dvou druhů motýlů (J. BARVA in litt).

Mezi jednotlivými roky dochází k velkým výkyvům v počtech motýlů. Od počátku sčítání (sezóna 1994–95) je každoročně sledováno 26 lokalit na Šumavě a v Pošumaví. K poměrně malým rozdílům v jednotlivých letech docházelo u druhu *T. dubitata*. Když se sečtou nejvyšší počty motýlů na každé lokalitě za jednotlivou zimu, byla na tento druh nejbohatší zima 1997–98, ovšem poměr počtu motýlů z této zimy a motýlů z druhé nejbohatší činil 1,21. Poněkud výraznější rozdíl nastal u druhu *I. io*. Nejvíce motýlů na totožných lokalitách bylo zjištěno v zimě 1995–96 (viz. výše), poměr činil 1,67 v porovnání s druhou nejbohatší zimou. V podstatě extrémního výsledku bylo dosaženo u *S. libatrix* v poslední zimě (1999–2000). Na stejných lokalitách jako u předchozích dvou druhů bylo zjištěno 2,1 krát více jedinců *S. libatrix* než během druhé nejbohatší zimy!

Na podobných hromadných zimovištích se často vyskytují motýli ve skupinkách se vzájemným kontaktem, tyto skupinky mohou dosahovat počtů až 7 jedinců u *I. io*, nebo i více než 10 exemplářů u druhů *T. dubitata* a *S. libatrix*. Ve výjimečných případech dochází ke kontaktu jedinců různých druhů, ve štole na Stodůlkách byla 10. 12. 1998 nalezena *S. libatrix* sedící přímo na *T. dubitata*. Vzájemný kontakt *S. libatrix* a *I. io* byl pozorován například na Zhůří ve sklepě domu dne 24. 11. 1999. Zatím se nepodařilo nalézt v kontaktu druhu *I. io* a *T. dubitata*.

### Doba výskytu motýlů v podzemních prostorách

Motýli byli v podzemních prostorách sledováni především v zimním období (říjen–březen), přesto bylo nemalé množství kontrol uskutečněno i v průběhu ostatních měsíců. Všechny tři druhy, které se v těchto prostorách běžně vyskytují (*I. io*, *T. dubitata* a *S. libatrix*), mají v průběhu léta období, ve kterém se v podzemních úkrytech vůbec neobjevují. Podobné negativní kontroly z období květen až červenec jsou známy například i v Německu (BRONNER 1987). Souvisí to především s rozmnožováním, kdy musejí samičky vylétnout, aby nakladly vajíčka. Doby výskytu motýlů v jednotlivých dekádách každého měsíce uvádí Tabulka 4, v měsících neuvedených v přehledu byly zastíženy všechny sledované druhy po celou dobu. Výsledky pocházejí z oblasti Šumavy, některé z pozdního léta jsou doplněny o údaje ze zahraniční literatury (KOWALSKI 1955, SCHWARZ 1956).

Největší mezeru mezi jarními a podzimními nálezy na lokalitách má *I. io*, která se mezi

**Tabulka 4.** – Výskyt tří běžných druhů motýlů během letních měsíců v podzemních úkrytech. Křížek znamená přítomnost druhu na některé z lokalit v určené dekádě.

**Table 4.** – The occurrence of three common *Lepidoptera* species in summer months in underground shelters. Plus sign means the presence of species at some locality during given ten-day period.

| druh                         | měsíce a jejich dekády |   |        |   |        |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------|------------------------|---|--------|---|--------|---|----------|---|-------|---|---|---|---|---|---|
|                              | duben                  |   | květen |   | červen |   | červenec |   | srpen |   |   |   |   |   |   |
| <i>Inachis io</i>            | +                      | + |        | + |        |   |          |   |       |   | + | + |   |   |   |
| <i>Triphosa dubitata</i>     | +                      | + | +      | + |        |   |          |   | +     | + | + | + | + | + |   |
| <i>Scoliopteryx libatrix</i> | +                      | + | +      | + | +      | + | +        | + |       |   | + | + | + | + | + |

květnem a červencem ve sklepech a štolách prakticky neobjevuje (Tabulka 4). V průběhu května totiž po rozmnožení umírají přezimující jedinci druhé generace, zatímco první generace létá až v červnu a červenci (KOCH 1988). Tito motýli se musejí rozmnožit a v podzemních prostorách se tak od srpna vyskytují až noví jedinci další generace. Mezi těmito měsíci by mohli někteří motýli podzemí využít především jako noční úkryt. Je to pouze domněnka, která prozatím nebyla potvrzena žádným sledováním úkrytů během noci v letním období.

O poznání menší mezeru mezi výskyty v podzemních prostorách má *T. dubitata*, která zde schází od začátku května a přes celý červen (Tabulka 4). Souvisí to opět s rozmnožovacím cyklem, který je u tohoto druhu omezen na jedinou generaci. Motýli v dubnu opouštějí zimoviště, rozmnoží se a hynou, nová generace se líhne v červenci (KOCH 1988) a ihned poté se stahuje do štol a jeskyní. Někteří jedinci již v srpnu upadají do hluboké letargie, jiní využívají lokalitu pouze jako denní úkryt a jsou ihned po vyrušení plně aktivní (DVOŘÁK 1999). Tento předpoklad byl potvrzen při nočním odchytu netopýřů na lokalitě Loreta u Klatov. Před malý vchod do štoly byla natažena síť, do které se po soumraku okolo 22.00 hod. l.č. chytali jedinci *T. dubitata* vyletující ze štoly. Konkrétní data odchytů jsou 19. 7., 7.–9. 8. a 19. 8. 1998 (L. Dvořák & L. Bufka lgt.).

Téměř souvislý výskyt v podzemních prostorách má *S. libatrix*, která v delší řadě schází pouze na přelomu června a července (Tabulka 4). Podstatnou roli hraje opět rozmnožování, protože u tohoto druhu dochází v podstatě k překryvu motýlů první (červen až červenec) a druhé (srpen až červen) generace (KOCH 1988). Jedinci tohoto druhu se v podzemních prostorách v průběhu léta objevují také ze dvou důvodů, jako u *T. dubitata*. Někteří jsou již ve stavu podobném hibernaci, zatímco jiní jsou plně aktivní a využívají lokalitu také pouze jako útočiště přes den.

## Pozice motýlů na zimovištích

V období mezi 11. 9. 1998 a 14. 3. 1999 byla na vybraných lokalitách Šumavy a Pošumaví sledována preference různých pozic motýlů na zimovištích. Do Tabulky 5 jsou zahrnuta i pozorování druhů *D. chaerophylli*, *A. heracliana* a *A. urticae*, zatímco v předchozí práci (DVOŘÁK 1998b) se jednalo pouze o tři nejběžnější druhy. Pozice byly vymezeny stejně, tedy: 1. strop – plochy víceméně rovnoběžné se dnem, 2. stěna – plochy víceméně kolmé ke dnu, 3. indiferentní – na hřebících, kořincích a pavučinách (DVOŘÁK 1998b). Celkový počet 2111 zkontrolovaných jedinců dovoluje učinit srovnání s výsledky z roku 1996, kdy byl počet ovšem o něco nižší (1204 ex.).

Výrazná preference stropu u *S. libatrix* je v podstatě totožná s minulými výsledky, rozdíl činí pouhých 1,2%, také ostatní dva druhy (*T. dubitata* a *I. io*) dávají přednost stěně, respektive stropu s velice podobným procentem, liší se pouze o 7,1% a 5,2%. Výsledky z roku 1996 i ty ze sezóny 1998–99 jsou si natolik podobné, že se dá s jistotou prohlásit, jak nejčastěji

**Tabulka 5.** – Upřednostňování různých pozic jednotlivými druhy motýlů na zimovištích Šumavy a Pošumaví v sezóně 1998–99.

**Table 5.** – The preference of different positions by individual *Lepidoptera* species in winter roosts of the Bohemian Forest region in the 1998–99 season.

| pozice       | druh     | <i>D. chaerophylli</i> | <i>A. heracliana</i> | <i>A. urticae</i> | <i>Inachis io</i> | <i>T. dubitata</i> | <i>S. libatrix</i> |
|--------------|----------|------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| strop        |          |                        | 6 (9,2%)             | 22 (68,8%)        | 125 (69,8%)       | 109 (15,9%)        | 813 (70,7%)        |
| stěna        | 1 (100%) | 59 (90,8%)             | 10 (31,2%)           | 53 (29,6%)        | 574 (83,9%)       | 330 (28,7%)        |                    |
| indiferentní |          |                        |                      |                   | 1 (0,6%)          | 1 (0,2%)           | 7 (0,6%)           |
| celkem kusů  | 1        | 65                     | 32                   | 179               | 684               | 1150               |                    |

usedají výše zmíněné druhy na zimovištích – přibližně 3/4 *S. libatrix* a *I. io* se objevují na stropěch, zatímco stejné procento *T. dubitata* se vyskytuje na stěnách.

Téměř stejné výsledky jako *I. io* vykazuje další babočka, *A. urticae*. Velice podobné procento motýlů ve stejných pozicích, stejně jako upřednostňování podobných lokalit pro zimoviště (viz. výše) ukazuje, že oba druhy budou mít na zimování obdobné nároky. Podobná situace je zřejmě i mezi třemi zástupci čeledi *Depressariidae*. Běžná *A. heracliana* se ve většině případů objevuje na stěně, jediná *D. chaerophylli* byla nalezena také na stěně, stejně jako všichni jedinci *A. arenella* z podzimu roku 1999. Ze čtyř jedinců *C. miata* byli na stěně tři, ten zbývající seděl na stropě.

V průběhu sčítání motýlů bylo také sledováno, na jakém podkladu se motýli během hibernace mohou usadit. Z výsledků vyplývá, že si vůbec nevybírají a že tedy materiál, kterým je tvořen strop či stěna zimoviště, nepatří mezi rozhodující faktory. Běžně zimující druhy se tak objevují na všech nebo alespoň téměř všech druzích podkladu. Nejběžnějším typem podkladu ve štolách, sklepech či bunkrech jsou kámen a omítka. Na omítce byly usazeny všechny druhy, na kameni scházejí pouze ty, které jsou známy jen z bunkrů (*D. chaerophylli*, *A. arenella*). Častější druhy se usazují také na dlaždicích, kovu, dřevě ev. dalších předmětech, tedy v podstatě všude, kde jim vyhovují podmínky a na typ podkladu neberou žádný zřetel.

Trochu samostatnou otázkou, co se týče různých druhů podkladu, je zavěšení motýlů na předměty vyčnívající ze stropu. Pro *S. libatrix* je charakteristické zavěšení na kořičkách rostlin (BRONNER 1987), na podzim roku 1999 se tak v Krkonoších v pevnosti Josefov vyskytovalo 90–95% jedinců (J. BARVA in litt). U druhu *T. dubitata* byl tento jev pozorován 10. 12. 1998 v jeskyni Peklo, u *I. io* se tak výjimečně také může stát. Ještě řídkěji se dá pozorovat *S. libatrix* zavěšená zespodu na kokonu křížáka, dne 10. 12. 1998 byly na jediném kokonu ve sklípku v Kundraticích dokonce dva exempláře.

## Vzdálenosti motýlů od vchodu do zimoviště

Rozmístění motýlů na zimovištích podléhá několika faktorům, jedním z nejvýznamnějších je množství otvorů, kterými lokalita komunikuje s okolním prostředím. Vliv vnějších povětrnostních podmínek ustává ve štolách nebo jeskyních ve vzdálenostech do 100 m od vchodu. Za tuto vzdálenost nesahají vnější teplotní výkyvy a ostatní faktory, které probouzejí motýly ze zimního spánku. Zřejmě z podobných důvodů využívají motýli stejné prostory i během letního období. Pokud se tedy některý druh objeví zdanlivě hluboko uvnitř jeskyně nebo štol, pak musí být vždy nablízku nějaký otvor. To je třeba příklad vícepatrových podzemních vápencových lomů na Loretě u Klatov. Zde se po určité vzdálenosti od vstupní štolý přestanou motýli vyskytovat, aby se nečekané po několika desítkách metrů znovu objevili v místě, které je polozakrytou šachticí spojeno s povrchem.

Jak už bylo několikrát zmíněno, obsazuje *I. io* ve štolách a jeskyních pouze vstupní části, nebo zasahuje pouze několik metrů dovnitř lokality. Proto nebyly vzdálenosti výskytu tohoto druhu od vchodu do zimoviště sledovány. U dvou běžných druhů, které byly ke studiu vhodné, tyto vzdálenosti nepřesáhly 70 m. Jako o standartních vzdálenostech, v nichž se na většině lokalit objevili poslední jedinci, se dá mluvit o 40–50 m. O něco blíže ke vchodu se objevují *S. libatrix*, a to jak v absolutních počtech, tak i optimem svého výskytu (Obr. 1). Také její nejdále se nacházející exempláře jsou v průměru blíže ke vchodu než u *T. dubitata*, která obvykle zasahuje hlouběji do zimoviště. Na některých lokalitách se objevuje *T. dubitata* blíže ke vchodu než *S. libatrix* (PAX & MASCHKE 1935), je to ale řídké pozorovaná výjimka – například jedna z kontrol na lokalitě Čepice, kde byla *T. dubitata* již před 10. metrem.

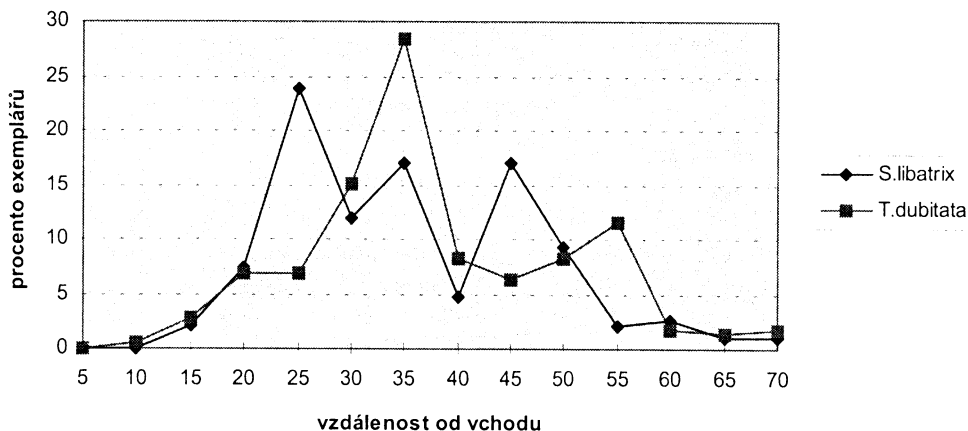
Nejčastěji byla vzdálenost motýlů od vchodu sledována na lokalitě Čepice (štola). Mezi 10. 2. 1998 a 21. 3. 2000 bylo provedeno 10 kontrol v měsících září až březem. Maximální



zjištěné vzdálenosti byly 40–70 m pro *T. dubitata* a 45–70 m pro *S. libatrix* (Obr. 1). Otázkou je, zda by se zde motýli objevili ještě dále od vchodu, protože právě okolo 70 m štola končí. *T. dubitata* se vyskytovala nejbližší mezi 5-10 m od vchodu s velmi výrazným optimem mezi 30–35 m, kde byla zjištěna více než 1/4 všech jedinců z celkového počtu 218 exemplářů zastižených během 10 kontrol. Druhé, již nevýrazné optimum je mezi 50–55 m. Jak ukazuje Obr. 1, má graf rozložení motýlů tohoto druhu na lokalitě celkem jednoznačný průběh s jediným výrazným optimem. Naproti tomu se u *S. libatrix* téměř 1/4 exemplářů ze 193 zjištěných jedinců nachází mezi 20 a 25 m, ale před 35. a 45. metrem má další výrazná optima (1/6 exemplářů). Graf výskytu motýlů tohoto druhu má velice rozkolísaný průběh (Obr. 1). Zdálnivě chaotické rozmístění jedinců *S. libatrix* zřejmě znovu svědčí pro předpoklad, že je to druh méně závislý na okolnostech, za kterých zimuje, zatímco rozmístění *T. dubitata* jen potvrzuje domněnku o jejich vyhraněnějších nárocích. Nálezy *I. io* na této lokalitě nejsou do Obr. 1 zahrnuty, protože se jedná pouze o jedinou pozitivní kontrolu. První motýl byl před 15. metrem, o 5 m dále seděli další dva a po dalších 5 m poslední. Vícekrát zde nebyl tento druh při ostatních 9 kontrolách zastižen.

Druhou často kontrolovanou lokalitou je štola II v Amálině údolí. Tam bylo provedeno 8 kontrol v měsících září až leden v období mezi 16. 9. 1998 a 14. 1. 2000. Motýli se vyskytovali v mnohem menších vzdálenostech od vchodu, maximální čísla byla 29–37 m pro *S. libatrix* a 38–51 m pro *T. dubitata*. Taktéž v Amálině údolí byla dvakrát ve dnech 1. 12. 1999 a 31. 1. 2000 kontrolována štola Kristýna. Zatímco *S. libatrix* seděla poměrně blízko vchodu, poslední jedinci *T. dubitata* byli až na 60 a 68 m, což jsou čísla v podstatě totožná s údaji z lokality Čepice.

Pro srovnání jsou uvedeny některé výsledky z lokalit mimo zkoumané území. V České krasu byla sledována vzdálenost motýlů od vchodu ve štolách Alcazar I–III dne 3. 9. 1998. Na všech třech byla zjištěna *S. libatrix* maximálně 30–35 m od vchodu, zatímco *T. dubitata* ve vzdálenostech 63, 73 a 41 m (DVOŘÁK 1998a). Ve dvou jeskyních slovenských Belianských Tater byli zjištěni jedinci *T. dubitata* dne 28. 7. 1998 ve vzdálenostech 49 a 60 m od vchodu (DVOŘÁK 1999). Podobné výsledky pocházejí i z jiných zemí, kdy v Německu v oblasti Morsbacher Bergland nacházel BUCHEN (1998) druh *S. libatrix* ve vzdálenostech do 80 m od vchodu.



**Obr. 1** – Graf závislosti procentuálního počtu motýlů na vzdálenosti od vchodu (v metrech) na lokalitě Čepice během 10 kontrol.

**Fig. 1** – A graph of dependence of moths numbers (in percentage) to the distance (in metres) from the entrance on locality Čepice during 10 controls.

## Teploty vzduchu a ostatní klimatické podmínky na zimovištích

Měření teploty vzduchu u motýlů na jejich zimovištích bylo provedeno kromě publikovaných výsledků (DVORÁK 1998b) také v průběhu února 1999. Navštíveno bylo celkem 10 lokalit, ve kterých se ale vyskytovaly jen druhy *S. libatrix* a *T. dubitata*. V zimě 1999–2000 žádné měření neprobíhalo. Pro druh *I. io* jsou k dispozici pouze výsledky z let 1997–98, navíc ve velmi malém počtu měření, proto byly pro malou objektivnost z přehledu vypuštěny. V rozmezí let 1997–99 bylo s teploměrem navštíveno 20 lokalit na Šumavě a v Pošumaví, na 3 lokalitách bylo měřeno ve všech třech letech, na 5 v letech 1997 a 1998 a na 3 zimovištích v letech 1998 a 1999. Výsledky za celé období shrnuje Tabulka 6.

Únor 1999 byl velmi zajímavý z pohledu měření teplot na zimovištích, protože se jednalo o extrémně chladné období. Právě z tohoto roku jsou nejnižší minimální teploty, o to více je nepříjemný fakt, že se na žádné z těchto měřených lokalit neobjevila *I. io* a nejsou tedy žádné údaje, které by se daly porovnat s ostatními dvěma druhy. Stejně jako v předchozích letech se potvrdilo, že *T. dubitata* je teplotně v průměru o něco náročnější než *S. libatrix*. Vybírá si spíše teplejší lokality a na těch společných se vyskytuje především v jejich teplejších částech. Počty měření u obou druhů nejsou stejné, přesto jsou to čísla natolik vysoká, aby výsledek vyplynulý z jejich porovnání byl dostatečně objektivní. Rozdíl průměrné zjištěné teploty mezi těmito druhy (1,3°C) odpovídá skutečností, které byly na většině lokalit odpozorovány bez měření. I *T. dubitata* se přes svou větší náročnost na teplotu může objevit na lokalitě, kde teplota klesá i na více než -1°C (Tabulka 6), jsou to ale víceméně náhodné nálezy. Na velké většině ostatních lokalit se teploty v její blízkosti pohybovaly mezi 5–9°C. V souladu s předchozími údaji o průměrné teplotě se *S. libatrix* vyskytuje na lokalitách zhruba o 2°C chladnějších.

Z ostatních klimatických podmínek se podařilo v únoru 1999 změřit vlhkost vzduchu u několika málo motýlů na dvou lokalitách. Někteří motýli usedají i na velmi vlhké stěny přímo nad vodou, takže vlhkost vzduchu může být dosti vysoká. Na jedné z lokalit byla naměřena u 7 ex. *S. libatrix* relativní vlhkost vzduchu mezi 81,3–96,1%. *T. dubitata* by teoreticky mohla mít podobné rozpětí naměřených hodnot, ve skutečnosti se podařilo změřit pouze jedinou, a to ještě na jiné lokalitě. Hodnota relativní vlhkosti byla 85,0%.

Proudění vzduchu bylo měřeno v letech 1997 a 1998. V naprosté většině případů panovalo v blízkosti motýlů „bezvětří“, nebylo tedy zaznamenáno žádné proudění. Motýli si záměrně vybírají místa, která jsou proti proudění alespoň částečně chráněna – v těch případech, kdy nějaké proudění bylo zjištěno, se jednalo vždy o nízké hodnoty. O nějakém průvanu na motýlích zimovištích se tedy vůbec nedá mluvit, podobná místa byla pokaždé kontrolována s negativním výsledkem. Maximální hodnoty proudění vzduchu byly 0,84 m.s<sup>-1</sup> pro druh *T. dubitata* a 1,12 m.s<sup>-1</sup> pro *S. libatrix*.

## Kopulace druhu *Triphosa dubitata* na zimovišti

Během pozdního léta dochází ke kopulaci jedinců *T. dubitata* na některých zimovištích pravděpodobně mnohem častěji, než nasvědčuje několik náhodně zaznamenaných pozorování.

**Tabulka 6.** – Teplotní údaje z motýlích zimovišť z let 1997–99.

**Table 6.** – Temperature parameters at *Lepidoptera* winter roosts from the years 1997–99.

| druh                         | exempláře | počet lokalit | maxim. teplota | minim. teplota | prům. teplota |
|------------------------------|-----------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| <i>Triphosa dubitata</i>     | 53        | 14            | 17,1           | -1,4           | 6,0           |
| <i>Scoliopteryx libatrix</i> | 118       | 16            | 19,8           | -2,8           | 4,7           |

Časově se také zřejmě jedná o přesně ohraničené období, ve kterém kopulace probíhá. Při kontrole štol v Amálině údolí u Kašperských Hor dne 16. 9. 1999 byly nalezeny jednotlivé kopulující páry dokonce ve třech štolách (I, Myší díra a Sněmovní), ve vápencových štolách v Muckově byl stejný jev zaznamenán 21. 9. 1999. To je v podstatě totéž období, ve kterém byla kopulace *T. dubitata* na Šumavě poprvé zjištěna (26. 9. 1997, DVORÁK 1998b). V téměř stejném období (3. 9. 1998) byla pozorována kopulace dvou párů již mimo zkoumané území v Českém krasu ve štole Alcazar II (DVORÁK 1998a). V jedné z jeskyní Belianských Tater byla kopulace pozorována dva roky po sobě (1953–54) vždy v první polovině měsíce července (SCHWARZ 1956), v téže jeskyni a ještě v jedné nedaleko od ní také na konci července 1998 (DVORÁK 1999). Také z polských Tater je uváděna kopulace v jeskyních během podzimu (KOWALSKI 1955). Přestože je tento jev pozorován v různých nadmořských výškách a geografických polohách v trochu odlišném období, nebyli kopulující jedinci zastiženi mezi zimou a časným létem. K páření tedy dochází zřejmě pouze v období pozdního léta a časného podzimu v měsících červenec, srpen a září.

### Motýli na zimovišti jako potrava predátorů

Motýli mohou na zimovišti sloužit jako potrava především některým druhům netopýrů. Kolísání počtu motýlů během zimy souvisí jednak se změnami počasí, které je přiměje měnit lokality, jednak také dochází ke ztrátám právě vlivem predace.

V Estonsku bylo zjištěno (LIIVA & MASING 1987), že se netopýři na některých lokalitách v průběhu zimy probouzejí a živí se bezobratlými živočichy, kteří zde přezimují. V jeskyni Julgaze (severní Estonsko, okolí Tallinu) sebrali autoři při 10 kontrolách mezi dubnem 1984 a červnem 1985 celkem 629 předních křídel *Triphosa dubitata* a 62 křídel *Scoliopteryx libatrix* (v procentuálním poměru 91,0: 9,0). Velice podobných výsledků dosáhli na další lokalitě, kterou je sklep Rutikvere (střední Estonsko, okolí Pyltsamaa), kde během 9 návštěv v období březen 1984 až březen 1985 sebrali 380 křídel *T. dubitata* a 31 křídel *S. libatrix* (v procentech 92,5: 7,5). Oba tyto druhy na zkoumaných lokalitách pravidelně zimují a netopýři se jimi živí v průběhu celého roku.

Takzvané „potravní stolečky“, tedy místa, kde netopýři konzumují svou kořist, se nacházejí na několika zimovištích jak na Šumavě, tak i v západních Čechách. Na takových místech se dají nalézt desítky křídélek na malé ploše a ve většině případů se navíc jedná pouze o motýlí druhy, které na lokalitě zimují. Konkrétní sběry byly provedeny na Šumavě v Amálině údolí v červenci 1997 (štola II) a květnu 1998 (štoly I a II). Sebráno bylo 101 křídel druhu *T. dubitata* a 51 křídel *S. libatrix* – poměr činí 66,4: 33,6. Srovnáním počtů motýlů zimujících na těchto dvou lokalitách při 31 a 32 kontrolách mezi roky 1995 a 2000 bylo dosaženo téměř stejného poměru (64,1: 35,9). Z výsledku se zdá být již na první pohled zřejmé, že si netopýři mezi oběma druhy pravděpodobně nevybírají, ale loví je bez rozdílu druhu vždy, když mají příležitost.

O něco řídkěji se dá pozorovat vztah predátor-kořist mezi pavouky a motýly. Během celé doby sledování zimujících motýlů se podařilo jen dvakrát pozorovat motýla, který posloužil pavoukovi jako potrava. V jedné ze štol Amáliná údolí byla dne 15. 10. 1998 nalezena *T. dubitata*, kterou právě požíral křížák (*Meta sp.*). V Pošumaví ve štole u obce Čepice byla dne 21. 3. 2000 nalezena mrtvá *S. libatrix* v pavučině pokoutníka (*Tegenaria sp.*). Motýli budou sloužit pavoukům jako potrava jistě mnohem častěji, ale z jednotlivých zbytků jejich těl se nedá ani odhadnout, zda se jednalo o kořist pavouka nebo netopýra.

**Poděkování.** Za determinaci některých druhů děkuji J. Jarošovi z AVČR České Budějovice, za pomoc při terénním výzkumu především L. Buřkovi (NP Šumava), J. Bytelovi (Velká Hledebe), R. Vacíkovi (ZČ Muzeum Plzeň) a V. Turkovi (Budějovice).

## Literatura

- BRONNER G., 1987: Untersuchungen zur Überwinterung von Schmetterlingen in Höhlen des Lenninger Tales. *Materialefte zur Karst- und Höhlenkunde (MKH)* 6: 27–42.
- BUCHEN C., 1998: Felsüberwinternde Fledermäuse im Morsbacher Bergland (Oberbergischer Kreis, Reg.-Bez.-Köln) in den Jahren 1974–1997. *Nyctalus (N.F.), Berlin* 6, Heft 6: 594–608.
- DVOŘÁK L., 1998a: Motýli v jeskyních a štolách Českého krasu – zří 1998 (Zpráva pro CHKO Český kras). *Nepubl., depon. in Správa CHKO Český kras, Karlštejn*, 2 pp.
- DVOŘÁK L., 1998b: Některé aspekty zimování motýlů (*Lepidoptera*) v podzemních prostorách v oblasti Šumavy. *Silva Gabreta, Vimperk*, 2: 259–266.
- DVOŘÁK L., 1999: Výskyt motýlů v letním období v některých jeskyních Belianských Tater. *Štúdie o Tatranskom národnom parku*, 4 (37): 175–178.
- FABIÁNEK O., 1999: Sledování motýlů v podzemních prostorách. *Nepubl., depon. in Správa NP Šumava, Kašp. Hory*, 1 pp.
- FELDMANN R., 1993: Überwinternde Schmetterlinge in Höhlen und Stollen des südwestfälischen Berglandes. – Zweiter Bericht –. *Der Antberg, Mitteilungen zur Karst- und Höhlenkunde*, Heft 54: 19–25.
- KOCH M., 1988: Wir bestimmen Schmetterlinge. *Neumann Verlag Leipzig, Radebeul*. 2. Auflage, 792 pp.
- KOWALSKI K., 1955: Fauna jaskiń Tatr polskich. *Ochrona Przyrody, Kraków*, 23: 283–333.
- LAŠTŮVKA Z. (ed.), 1998: Seznam motýlů České a Slovenské republiky (*Insecta, Lepidoptera*). *Konvoj, Brno*, 118 pp.
- LIIVA E. & MASING M., 1987: Ekologičeskije nabljudenija v zimnich ubježiščach rukokrylych. *Acta et commentationes Universitatis Tartuensis, Tartu*, 769: 41–55.
- MOUCHA J., 1980: Naši denní motýli. *Albatros, Praha*, 232 pp.
- NOVÁK I. & al., 1992: Česká jména motýlů. *Zprávy ČSSE při ČSAV, 1/1992*, 54 pp.
- PAX F. & MASCHKE K., 1935: Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 1. Die rezente Metazoenfauna. *Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges, Heft 1*: 4–72, Breslau.
- SCHWARZ R., 1956: Motýli československých jeskyň. *Časopis Slezského Muzea Opava*, 5: 19–30.