Klapalekiana, 31: 41-51, 1995
ISSN 1210-6100

Biogeograficky významné druhy vodního hmyzu (Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Heteroptera: Nepomorpha) v oblasti Šumavy

The findings of aquatic insects (Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Heteroptera: Nepomorpha) of the Šumava Mountains important from the biogeographical point of view

Miroslav PAPÁČEK[1] & Tomáš SOLDÁN[2]

[1]Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, Jeronýmova 10, CZ-371 15 České Budějovice

[2]Entomologický ústav AV ČR, Branišovská 31, CZ-370 05 České Budějovice

Faunistics, aquatic insects, Central Europe, Šumava Mountains, biogeography, ecology, *Trichoduboscqia epeori*, microsporidian new for the Elbe basin

Abstract. Faunistic data concerning thirteen species of the Šumava Mountains aquatic insects, the recent findings of which are important from the biogeographical point of view, are presented, as follows: *Baetis digitatus, Arthroplea congener, Ecdyonurus* cf. *austriacus, Rhithrogena hercynia* (Ephemeroptera), *Cordulegaster boltoni* (Odonata), *Isoperla goertzi, Leuctra alpina* (Plecoptera), *Glaenocorisa propinqua propinqua, Cymatia bonsdorffi, Notonecta obliqua, N. maculata, N. lutea* and *N. reuteri* (Heteroptera: Nepomorpha). In most cases, our ecological knowledge of these species is completed by new observations. Microsporidian species *Trichoduboscqia epeori* parasiting internal organs of larvae of *Rhithrogena hercynia* was found at three localities as new for Central Europe. The Šumava Mountains (= Böhmerwald or Bohemian Forest) is characterized as the most valuable faunal refuge in the Elbe basin combining distributional patterns of aquatic insects with nearly all the types of the Palaearctic areas.

ÚVOD

Faunistický výzkum vodního hmyzu Šumavy prošel několika fázemi, od prvních ojedinělých nálezů v rámci základního hydrobiologického studia (např. Frič & Vávra 1898) až po rozsáhlé entomofaunistické projekty např. řádů Plecoptera (Křelinová 1962) nebo Ephemeroptera (Landa & Soldán 1989) a cílený komplexní výzkum mokřadů (např. Spitzer 1981). Některé skupiny vodního hmyzu Šumavy jsou relativně dobře dokumentovány z hlediska výskytu i dynamiky (Ephemeroptera, Odonata), v případě dalších skupin existují pouze dílčí či neuspořádané údaje (Heteroptera: Nepomorpha, Trichoptera) a některé skupiny téměř studovány nebyly nebo příslušné údaje nebyly dosud publikovány (Plecoptera; Coleoptera: Dytiscidae, Hydrophilidae; Diptera s vodními larvami s výjimkou Atericidae, Tabanidae, Culicidae, částečně Simuliidae aj.). Z dosavadních literárních i nově získaných faunistických údajů je přitom zřejmé, že právě oblast Šumavy je biogeograficky nesmírně cenná a bohatá díky složení fauny jak z boreoalpinních a montánních, tak i z čistě alpských a hercynských elementů, doplněných dokonce druhy původu vysloveně mediterránního. Jde o významné refugium horské fauny, které vzhledem ke kritickému zasažení Sudetské soustavy acidifikací a varujícímu vymizení řady druhů z nižších poloh díky znečištění (hlavně eutrofizaci) nepochybně zaujímá v povodí Labe stěžejní postavení.

Tato práce - včetně Appendixu - hodnotí nálezy 13 významnějších druhů vodního hmyzu ze 4 řádů jako příklady biogeograficky a faunisticky velmi odlišných elementů a přináší o nich i některé doposud neznámé ekologické údaje.

Náš výzkum byl částečně podporován grantem č. 0775, skupina 02 Fondu rozvoje vysokých škol. Řád Heteroptera byl zpracován prvním z uvedených autorů (v abecedním pořadí) (M. Papáček leg., det. et coll.), ostatní řády pak autorem druhým (T. Soldán leg., det. et coll.).

CHARAKTERISTIKY BIOGEOGRAFICKY VÝZNAMNĚJŠÍCH DRUHŮ A DISKUSE

1. ***Baetis digitatus*** Bengtsson, 1912 (Ephemeroptera: Baetidae; obr. 3). Druh původně považovaný za typický boreální element s rozšířením v horách Skandinávie a v Laponsku (Müller-Liebenau 1970). Překvapivý nález tohoto druhu v Dunaji (Bavorsko) ukázal na jeho zjevnou boreoalpinní disjunkci (Grimm 1980). Tento druh byl současně nalezen také v povodí Řezné u Železné Rudy (koordináty jednotného síťového systému: 6845) (Soldán 1981). Vzhledem k dalším nálezům v létech 1989-1993 [Úhlava, Hamerský Dvůr (6744), 14.5.1989, 10 larev a Blanice, Blažejovice (7049), 19.4.1993, 3 larvy] se zdá, že rozšíření na Šumavě je souvislejší (jde o prvé nálezy v povodí Labe). Disjunkce na Šumavu je těmito nálezy nepochybně prokázána, nález v Dunaji je zřejmě ojedinělý (nejjižnější lokalita prokázaného výskytu) a výskyt tohoto druhu v Alpách asi nelze předpokládat.

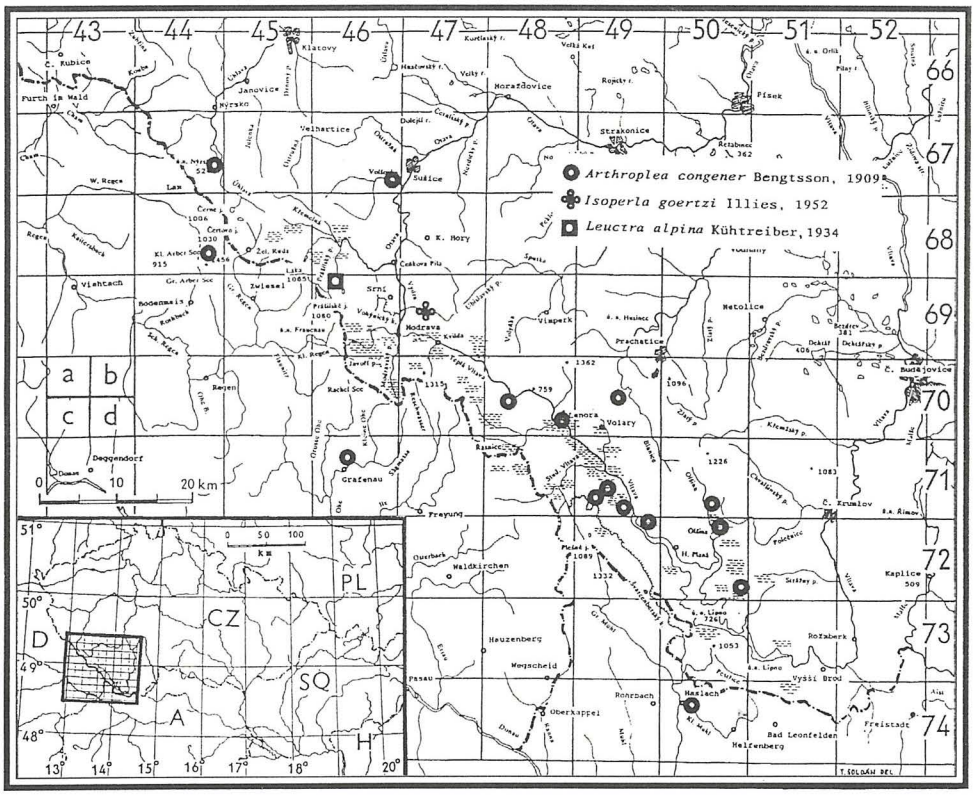
Larvy jsou velmi vzácné v proudnici chladných menších či středních toků epiritronu (celkem nalezeno jen 13 jedinců). Zdá se, že jde o typicky letní druh - u nás vývoj larev hlavně v květnu a červnu, imaga jediné generace létají pravděpodobně v červenci.

2. ***Arthroplea congener*** Bengtsson, 1909 (Ephemeroptera: Arthropleidae; obr. 1). Druh obvykle považovaný za element s typickou boreoalpinní disjunkcí (Landa & Soldán 1985, 1989). Vzhledem k nálezům larev na lokalitách, které jsou od boreálních či montánních biotopů velmi odlišné [rybníky Dolnomoravského úvalu - Brabec (1965), mokřad Šúr u Bratislavy - Balthasar (1938) nebo jezero Izra ve Slánských vrchách - Krno, osobní sdělení] se však zdá, že jde o disjunkci jiného typu (souvislé rozšíření druhu ve Fennoskandinávii a na severu Ruska).

Zatímco počet lokalit v nížinách a pahorkatinách byl v poslední době silně redukován (např. moravské naleziště a Šúr jsou již lokalitami historickými), larvy byly v posledních 10 létech nově či opětovně sbírány na Šumavě celkem na 15 lokalitách všech povodí. Jejich výskyt byl potvrzen na těchto lokalitách (viz též Landa & Soldán 1989): Vltava, Pěkná (7149), 10.4.1992, 3 ex.; tůňky u Vltavy, žel. stanice Pěkná (7149), 2.6.1984, 12.5.1986, 2.5.1988, 23.6.1993, masový výskyt; potok Slatina (7048), 2.5.1988, masový výskyt; rybník Olšina, Otice (7150), 25.5.1991, masový výskyt; rybník Křišťanovice (7049), 6.6.1992, 23 ex.; Lukavický rybník, Plánička (7250), 25.5.1991, 3 ex.; údolní nádrž Lipno, Želnava (7249), 2.6.1986, 3.4.1990, 17 ex.; údolní nádrž Nýrsko (6744), 2.6.1984, 7 ex. Nově byly larvy sbírány na těchto lokalitách: tůňka, Volšovy (6746), 9.5.1986, 4 ex.; Vltava, Lenora (7084), 17.6.1987, 2.5.1988, více ex.; tůňky, Jelení (7149), 12.5.1986, 6 ex.; Olšina (potok), Otice (7150), 25.5.1991, 7 ex.; Bavorsko, tůňky u Grafenau (7146), 19.5.1991, 5 ex.; Kl. Arber See (6844), 22.5.1993, 2 ex.; Rakousko, tůňky u Haslachu (7449), 11.4.1992, 6 ex. Masový výskyt na některých lokalitách (tůňky u Vltavy, Pěkná; potok Slatina; rybník Olšina) naznačuje,

že Šumava by mohla být sekundárním refugiem *A. congener*. Druh je zařazen do červené knihy (kategorie V, E: Soldán 1992).

Larvy jsou aktivními filtrátory (k filtraci slouží maxilární makadla) ve stojatých oligotrofních vodách a tůních včetně vod rašelinišť v nižších polohách (600-700 m n.m.). Na Šumavě vykazují velmi značnou odolnost vůči acidifikaci (laboratorně zjištěná hodnota LD_{50} larev populace z tůňky od Pěkné se pohybuje v rozmezí pH = 4,2-4,6). Druh má letní vývojový cyklus, pravděpodobně s vaječnou diapausou. Larvy rostou velmi rychle, k dokončení vývoje postačí pouze 3-5 týdnů na jaře po oteplení vody (Pěkná, Olšina).



Obr. 1. Výskyt *A. congener* (Ephemeroptera), *I. goertzi* a *L. alpina* (Plecoptera) v oblasti Šumavy podle síťového mapování (souřadnice v textu).

Fig. 1. The occurrence of mayfly *A. congener* (Ephemeroptera) and stoneflies *I. goertzi* and *L. alpina* (Plecoptera) in the Šumava Mts according to uniform grid system (coordinates in the text).

3. ***Ecdyonurus*** cf. ***austriacus*** Kimmins, 1958 (Ephemeroptera: Heptageniidae; obr. 2). Druh patří k taxonomicky velmi problematickému komplexu *E. helveticus*, který zahrnuje 9 druhů rozšířených v Alpách a Karpatském systému. Larvy tohoto druhu byly nalezeny na těchto lokalitách: Prášilský potok, Prášily (6946), 16.3.1981, 9 ex.; zdrojnice Hamerského potoka (6947), 9.5.1986, 10 ex.; Zhůřský potok, Turnerova chata (6947), 2.6.1984, 9.5.1986, 22.5.1993, více ex.; potok, Čeňkova Pila (6846), 19.5.1991 (zde byl druh sbírán již dříve -

Landa & Soldán 1989, druh uváděn pod jménem *E. picteti*). Nově byly larvy sbírány na lokalitě zdrojnice Úhlavy, Hamry (6844), 14.5.1989, 15 ex. Druh nebyl znovu nalezen v povodí Volyňky, odkud jej uvádějí Landa & Soldán (1989). Nálezy larev celkem na 5 lokalitách Šumavy a 2 lokalitách Novohradských hor, reprezentují významnou disjunkci tohoto výhradně alpského druhu na sever (dosud znám pouze z rakouských a švýcarských Alp - Hefti et al. 1989). Přitom larvy alpských a šumavských populací jsou, nepochybně v důsledku výškové i habitatové izolace korytem Dunaje, morfologicky odlišné pravděpodobně nejméně na subspecifické úrovni. Tento taxonomický problém bude nutno v budoucnu vyřešit srovnáním dospělců.

Na šumavských lokalitách žijí larvy ve škvírách mezi kameny na mimoproudnicových habitatech epiritronu (menší toky). Patří k zimnímu vývojovému typu s pomalým, ale rovnoměrným růstem larev přes zimu; imága létají pravděpodobně v červnu.

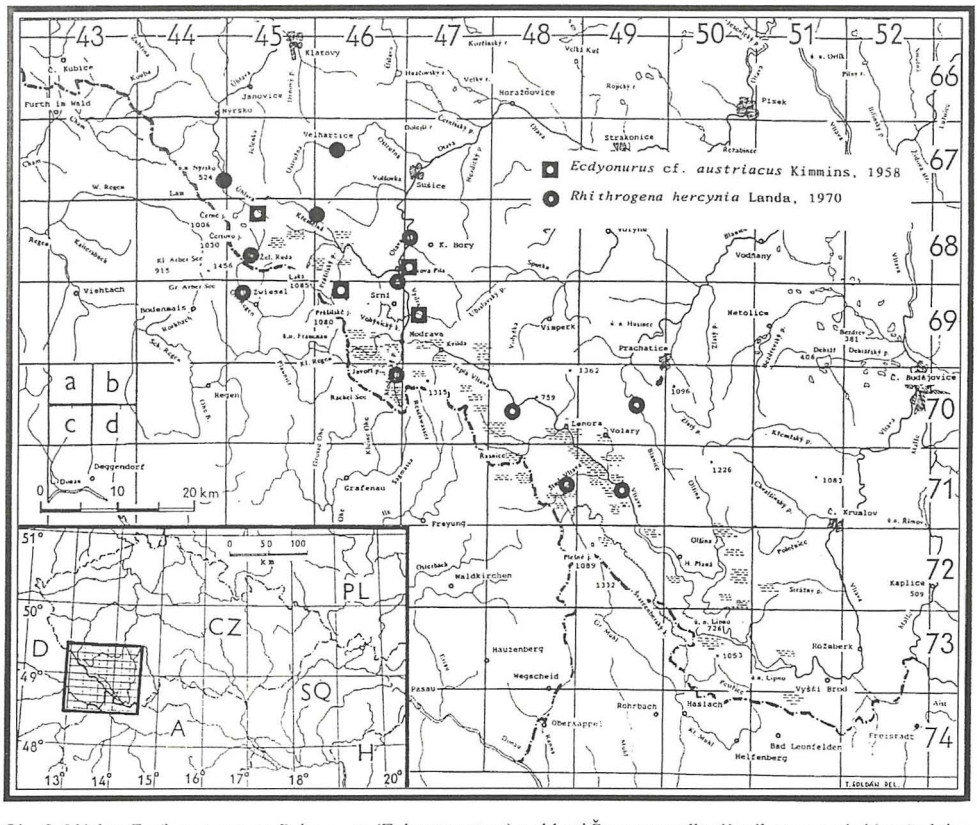
4. ***Rhithrogena hercynia*** Landa, 1970 (Ephemeroptera: Heptageniidae; obr. 2). Univoltinní, typicky zimní druh rozšířený vzácněji v podhorských a horských biotopech spíše metaritronu v povodí Labe a Slovenských Karpatech. Novější nálezy v Alpách (Švýcarsko) a Pyrenejích (Francie) naznačují, že se nemusí jednat o středoevropský endemit. Přestože jinde v Sudetech a Karpatech (Landa & Soldán 1989) i v Alpách a Pyrenejích (Metzler et al. 1985) byli jedinci druhu nalézáni ojediněle, na Šumavě je rozšíření souvislé ve všech povodích. Druh byl v posledních 10 létech opakovaně sbírán na 10 lokalitách všech povodí (obr. 2), vymizel pouze v Otavě pod Rejštejnem a v dolním toku Ostružné (srov. Landa & Soldán 1989), nově byl nalezen ve Studené Vltavě a v Gr. Regen (Bavorsko). V posledním období byly larvy nalezeny na těchto lokalitách: Ostružná, Velhartice (6746), 16.3.1981, 2.6.1984, 19.5.1992, více ex.; Křemelná, Slučí tah (6845), 19.5.1991, 23.6.1993, více ex.; Řezná, Železná Ruda (6845), 19.5.1991, 2 ex.; Bavorsko: Gr. Regen (6945), 19.5.1991, 5 ex.; Úhlava, Hamerský Dvůr (6744), 14.5.1989, 19.4.1993, více ex.; Vydra, Čeňkova Pila (6946), 25.5.1991, 15 ex.; Modravský potok, Modrava (7046), 2.6.1986, 7 ex.; potok, Slatina (7048), 2.5.1988, 4 ex.; Teplá Vltava, Slatina (7048), 2.5.1988, více ex.; Blanice, Blažejovice (7049), 19.5.1991, 23.6.1993, 25.8.1993, více ex.; Studená Vltava, Stožec (7148), 2.6.1986, 5 ex. Souvislé rozšíření *R. hercynia* na Šumavě naznačuje hercynský původ tohoto druhu i jeho biocentrum právě v této oblasti.

Při pitvě larev *R. hercynia* (i dalších druhů rodu, např. *R. semicolorata, R. iridina* aj.) byly nalezeny pansporoblasty mikrosporidie *Trichoduboscqia epeori* Léger, 1923 čeledi Duboscqiidae (det. J. Weiser). V případě *R. hercynia* jako hostitelského druhu jde o lokality: Úhlava, Hamerský Dvůr (19.4.1993), Ostružná, Velhartice (2.6.1984) a Křemelná, Slučí tah (23.6.1993). Tato mikrosporidie je novým druhem prvoků pro Českou republiku i pro středoevropskou faunu (doposud byl druh znám jen z Francie a Rumunska).

5. ***Cordulegaster boltoni*** (Donovan, 1807) (Odonata: Cordulegasteridae; obr. 3). Mediterránní element s širokou ekologickou valencí, rozšířený v severní Africe, Malé Asii a po celé Evropě. U nás nalezen v Brdech, podhůří Šumavy a Novohradských horách (Perutík 1955, Fliček 1971). Jediný dospělec (samec) byl sbírán v blízkosti plaveckého bazénu na Kvildě (6947) 25.9.1993. Jde zřejmě o nejvýše položenou lokalitu v povodí Labe (asi 1000 m n.m.), která ale odpovídá ekologické valenci druhu; uvádějí se lokality až ve výši 1400 m n.m. (Juritza 1965). Larvy hrabavé, v menších potocích a prameništích. Přezimuje vajíčko,

larvy se potom vyvíjejí velmi pomalu, vývoj trvá 3-5 let. Druh je zařazen do červené knihy (kategorie E: Zelený 1992).

6. ***Isoperla goertzi*** Illies, 1952 (Plecoptera: Perlodidae; obr. 1). Hercynský endemit, pravděpodobně jediné doložené nálezy v povodí Labe (druh popsán ze SRN, povodí Dunaje) pocházejí ze Šumavy. Raušer (1980) uvádí jako areál druhu celou Českou vysočinu, avšak bez příkladů konkrétních lokalit výskytu. Druh byl nalezen v okolí Horské Kvildy Winklerem (1956) a na Horské Kvildě a později i u Čeňkovy Pily a Borové Lady (Nováková 1958, Křelinová 1962). Larvy byly sbírány v Hamerském potoce u Horské Kvildy (6947), 1050 m n.m.; 25.5.1979 - 4 ex., 3.7.1982 - 1 ex. Jde o prvé nálezy po 25-30 létech. *I. goertzi* je vzácný letní druh, specializovaný zřejmě na vyšší polohy Šumavy (800-1100 m n.m.). V podobné výšce leží i typová lokalita druhu. Na lokalitách Čeňkova Pila a Borová Lada se larvy nepodařilo opětovně nalézt. V Hamerském potoce žijí na habitatech proudnice s největší kyslíkovou expozicí. Larvy různého stáří (hlavně však posledních instarů) byly nalezeny v květnu. Křelinová (1962) uvádí, že imaga vyletují od dubna do srpna.



Obr. 2. Výskyt *E.* cf. *austriacus* a *R. hercynia* (Ephemeroptera) v oblasti Šumavy podle síťového mapování (souřadnice v textu).

Fig. 2. The occurrence of mayflies *E.* cf. *austriacus* and *R. hercynia* (Ephemeroptera) in the Šumava Mts according to uniform grid system (coordinates in the text).

7. ***Leuctra alpina*** Kühtreiber, 1934 (Plecoptera: Leuctridae; obr. 1). Typický alpský druh, doposud uváděný pouze z Francie, Německa a Rakouska z výšek nad 1000 m n.m., neprověřené nálezy pocházejí i z Itálie (Kalabrie) (Illies 1955, Aubert 1959). Na Šumavě byla imága v létech 1956-1959 sbírána na 6 lokalitách v povodí Vydry, Křemelné a Vltavy (Nováková 1958, Křelinová 1962). Larvy nalezeny nebyly. 16.3.1981 byly 4 larvy odpovídající diagnóze druhu nalezeny v Prášilském potoce v blízkosti původních lokalit Křelinové (1962): Prášilský potok a Jezerní potok, Prášily (6946). Všechny uvedené lokality leží ve výškách 780-900 m n.m., což svědčí o určité vyhraněné ekologické valenci (zmíněné výšky odpovídají výškám známých lokalit v Alpách). Zřejmě jde o letní druh s jedinou generací (dospělci sbíráni od dubna do července, nejhojnější výskyt v červnu (Křelinová 1962)) s obdobnými habitatovými nároky jako u larev *Isoperla goertzi*. Typ disjunkce alpského areálu (Šumava je nejsevernějším nalezištěm) odpovídá druhu *Ecdyonurus* cf. *austriacus* (viz výše), avšak vzhledem k daleko větší vagilitě pošvatek nemusí být izolace korytem Dunaje tak výrazná jako v případě zmíněné jepice.

8. ***Glaenocorisa propinqua propinqua*** (Fieber, 1860) (Heteroptera: Corixidae; obr. 3). Boreoalpinní druh s řídkým disjunktivním areálem ve střední Evropě. Souvislejší rozšíření na jihu Anglie, jihu Fennoskandinávie a přilehlých oblastech Ruska (Jansson 1986). Ve střední Evropě ve vodách horských poloh a vrchovištních rašelinišť. Duda (1884) uvádí jeho výskyt v "šumavských jezerech". Frič & Vávra (1898) popisují "velká hejna" v Čertově jezeře. Roubal (1957) uvádí tento druh ze šumavských jezer, rejvízského rašelinného Velkého jezírka a z Tater. Ve starší literatuře byl poddruh někdy pro svou morfologickou variabilitu mylně uváděn jako *G. cavifrons* nebo *G. propinqua cavifrons* (např. Frič & Vávra 1898, Jansson 1986: 26).

V létech 1990-1993 jsme *G. propinqua* nalézali opakovaně pouze v Plešném jezeře (7249), 17.6.1990, 10 ex.; 3.9.1992, 6 ex.; 12.5.1993, více ex. Tato lokalita plně odpovídá nárokům druhu, který žije většinou v otevřených hlubokých oligotrofních vodách a živí se pelagickými bezobratlými živočichy (Savage 1989). Plešné jezero je z hlediska ochrany a přežívání druhu cenným refugiem. Pro ztrátu původního typového materiálu byl designován neotyp (Jansson 1986) právě z této lokality.

Henrikson & Oscarson (1978, 1981) uvádějí jako predátory druhu jak některé druhy ryb, tak i některé kachny, které tlumí populaci *Glaenocorisa* i v tak acidifikovaných skandinávských jezerech, kde už ryby nemohou žít. Ryby jako predátoři pro svou nepřítomnost v Plešném resp. Čertově jezeře v současnosti v úvahu nepřicházejí.

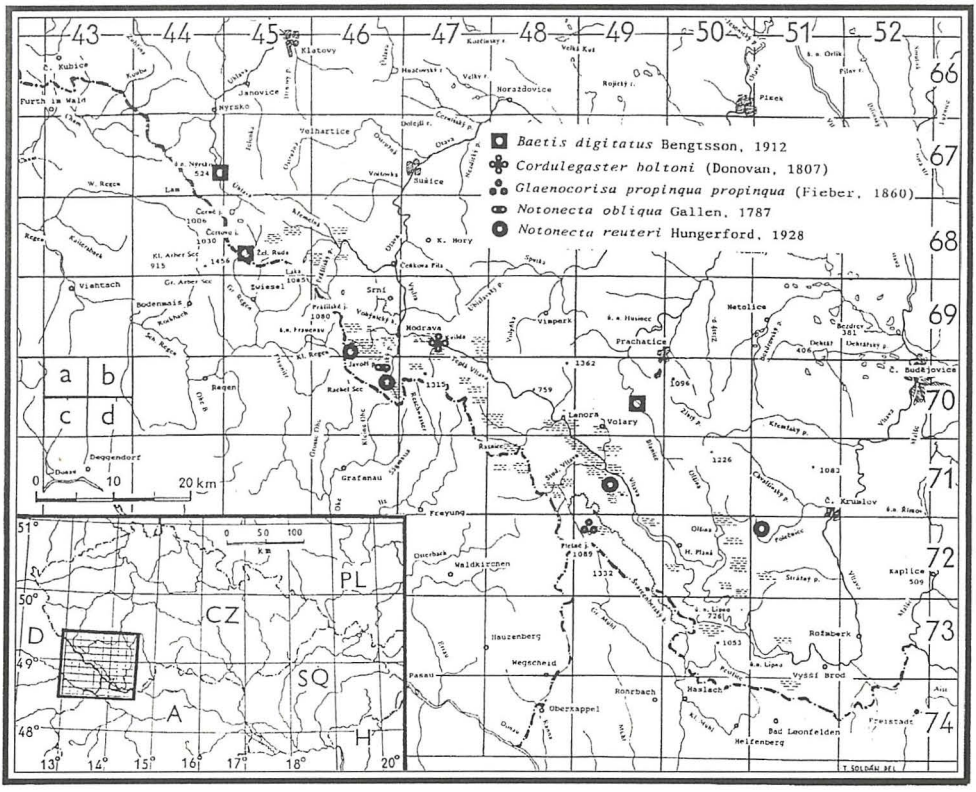
Výskyt *G. propinqua* na Šumavě je zřejmě podstatně více omezený a populační hustota pravděpodobně nižší než v minulosti (srovnej s literárními údaji o "hejnech v šumavských jezerech"). Zda by v současnosti mohla být limitujícím faktorem výskytu druhu na Šumavě predace kachnami, je velmi diskutabilní. Výskyt *G. propinqua* by mohla spíše ovlivňovat změna spektra perspektivní potravy než přímý vliv acidifikace. Druh lze považovat za kriticky ohrožený (E) vymizením z území ČR.

9. ***Notonecta obliqua*** Gallen, 1787 (Heteroptera: Notonectidae; obr. 3). Západopalearktický druh, poměrně hojný v atlantské části Evropy. Bernhardt (1988) uvádí jako těžiště výskytu druhu kyselé vody rašelinišť, oligotrofní až mezotrofní vody, nikdy však vody eutrofní. V povodí Labe v Čechách byl druh poprvé nalezen až počátkem 50. let (Štusák 1954) kde je poměrně vzácný. Štusák (1980) charakterizuje jako oblast výskytu *N. obliqua* severozápadní

Čechy. Papáček (1991) nalezl několik desítek jedinců *N. obliqua* (nymfy i dospělce) v jámách po těžbě kaolínu s obnaženým dnem a mineralizovanou vodou výrazně oligotrofního charakteru těsně za hranicí SPR Soós (5840).

Na Šumavě byli dospělci *N. obliqua* nalezeni v rašelinném jezírku Přední mlynářské slati u Modravy (7046), 4.10.1993, 2 ex.; 14.10.1993, 1 ex. společně s *N. glauca, N. viridis* a *N. reuteri*. Druh lze považovat v ČR za vzácný (R).

10. ***N. reuteri*** Hungerford, 1928 (Heteroptera: Notonectidae; obr. 3). Palearktický druh se subboreálním disjunktivním areálem. Vyskytuje se od Evropy až po Japonsko (Nieser 1982). Štys (1961) charakterizuje druh jako glaciální relikt tyrfobiontního typu. V ČR byl znám výskyt na čtyřech lokalitách - Rejvíz v Jeseníkách, SPR Soós, Polečnice v jižních Čechách a Rokytská slať (Papáček 1991). Nově jsme zaznamenali poměrně hojný výskyt druhu na Přední mlynářské slati u Modravy (7046), 4.10.1993, více ex.; 18.10.1993, 3 ex. a 1 jedinec byl nalezen na lokalitě zcela odlišného charakteru - v tůni u Vltavy, Pěkná (7149), 23.6.1993.



Obr. 3. Výskyt *B. digitatus* (Ephemeroptera), *C. boltoni* (Odonata), *G. propinqua, N. obliqua* a *N. reuteri* (Heteroptera: Nepomorpha) v oblasti Šumavy podle síťového mapování (souřadnice v textu).

Fig. 3. The occurrence of mayfly *B. digitatus* (Ephemeroptera), dragonfly *C. boltoni* (Odonata) and three species of aquatic bugs *G. propinqua, N. obliqua* and *N. reuteri* (Heteroptera: Nepomorpha) in the Šumava Mts according to uniform grid system (coordinates in the text).

Tento nález by mohl naznačovat větší migrační schopnost druhu než se předpokládá (srov. Papáček 1991).

Kiričenko (1951) uvádí, že druh přezimuje převážně ve stádiu vajíčka. Kombinace terénního a laboratorního pozorování v r. 1993 ukazuje, že poměrně velká část populace může přezimovat v našich podmínkách ve stádiu dospělce.

Dosud nejsou popsány nymfy; druh lze považovat na území ČR za vzácný (R).

APPENDIX

Biogeografickou hodnotu oblasti Šumavy i její hodnotu jako centra biodiversity ilustrují i nejvýznamnější nálezy 3 druhů vodních ploštic v roce 1994:

Cymatia bonsdorffii (C. Salberg, 1819) (Corixidae) je eurosibiřským elementem rozšířeným v západní, střední a severní Evropě až na úroveň 66° SŠ a v palearktické části Asie (viz Jansson 1986); hojný je na severu Evropy a v Anglii (viz např. Savage 1989) obývá i oligotrofní až dystrofní vody. Roubal (1957) považuje druh za velmi vzácný, zjištěný na 6 lokalitách v Čechách, z nichž konkrétně uvádí - Třeboň (6955); Soběslav (6754); Lnáře (6548); Mladá Vožice (6654); Karlovy Vary (5743). Druh byl nalezen i v betonovém bazénku v centru Prahy (5952) (P. Štys - ústní sdělení). Na Šumavě byl druh nalezen v Chalupské slati (6947) (P. Štys - ústní sdělení, starší nález) a nyní i na Rokytské slati (6946), 30.8.1994, 4 ex.; 22.9.1994, 3 ex.. Druh je na území ČR zřejmě poněkud rozšířenější něž se domníval Roubal (1957). Vzhledem k chování a potravní strategii druhu (zdržuje se většinou dál od břehů) i malé četnosti jedinců existuje menší pravděpodobnost jeho zachycení oproti ostatním corixidům. Přesto můžeme *C. bonsdorffii* vzhledem k malé hustotě populace pokládat na území ČR za druh poměrně vzácný (R). Šumava je pravděpodobně součástí linie vymezující jižní hranice areálu druhu (středovýchodní Francie -> severní Švýcarsko -> jihovýchodní Německo -> Šumava ..., srovnej Jansson 1986).

V komplexu Modravských slatí (konkrétně: 6946) bylo nalezeno všech šest druhů znakoplavek (Notonectidae) uváděných pro Českou republiku. Kromě obecně rozšířených druhů *Notonecta glauca* a *N. viridis* a druhů *N. obliqua* a *N. reuteri*, jejichž nálezy jsou uvedeny v první části sdělení, byly nalezeny i druhy *N. lutea* Müller, 1776 (eurosibiřský element s hlavním rozšířením v skandinávské a skandinávsko-sibiřské oblasti; glaciální relikt ve střední Evropě), 1 ex. a *N. maculata* Fabricius, 1794 (palearktický element s hlavním rozšířením na jihu a jihovýchodě Evropy, na území ČR vzhledem k velmi řídkému výskytu vzácný až ohrožený druh (R (V)), 2 ex. Oba druhy znakoplavek byly chyceny v umělé nádrži ca 1 km JVV od Javoří pily, 22.9.1994 - společně s *N. glauca, N. viridis* a *N. obliqua.* (Autekologické charakteristiky druhů viz Papáček 1991).

LITERATURA

AUBERT J. 1959: Plecoptera. *Insecta Helvetica*, 1: 1-140.

BALTHASAR V. 1938: Další příspěvek k entomologickému výzkumu Slovenska. (Further contribution to the entomological research of Slovakia). *Entomol. Listy*, 1: 121-128 (in Czech).

BERNHARDT K.G. 1988: Zur Ökologie und Verbreitung der Notonecta-Arten (Notonectidae, Heteroptera) im Ems - und Osnabrücker Land. *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.*, 14: 85-90.

BRABEC L. 1965: Jepice rodu Arhtroplea na Moravě. (The mayfly of the genus Arthroplea in Moravia). *Zool. Listy*, 14: 90-91 (in Czech).

DUDA L. 1884: Soustavný přehled hmyzu polokřídlého (Hemiptera - Heteroptera), pp. 1-39. (A systematic survey of hemipteroid insects: Hemiptera - Heteroptera). In: *Program C.K. Gymnasia v Hradci Králové*. C.K. vyšší gymnasium, Hradec Králové (in Czech).

FLÍČEK J. 1971: K poznání vážek (Odonata) Novohradských hor. (On the knowledge of the dragonflies (Odonata) of Novohradské hory Mts.). *Sbor. Jihočes. Mus., Č. Budějovice (Suppl.)*, 11: 9-10 (in Czech, English abstr.).

FRIČ A. & VÁVRA V. 1898: Výzkum zvířeny ve vodách českých III. Výzkum dvou jezer šumavských Černého a Čertova jezera. (Research of the animals in Czech waters III. Research of two Šumava Mountains lakes - Černé and Čertovo). *Arch. Přír. Prozk. Čech*, 10 (3): 1-69 (in Czech).

GRIMM R. 1980: Baetis digitatus Bengtsson, eine für Deutschland neue Eintagsfliegenart, mit weiteren Angaben zur Verbreitung einiger Arten der Familie Baetidae in Baden-Würtenberg. *Nachr. Bayer. Entomol.*, 6: 118-125.

HEFTI D., TOMKA I. & ZURWERRA A. 1989: Revision of morphological and biochemical characters of the European species of the Ecdyonurus helveticus-group (Ephemeroptera, Heptageniidae). *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 62: 329-344.

HENRIKSON L. & OSCARSON H.G. 1978: Fish predation limiting abundance and distribution of Glaenocorisa p. propinqua. *Oikos*, 31: 102-105.

HENRIKSON L. & OSCARSON H.G. 1981: Corixids (Hemiptera - Heteroptera), the new top predators in acidified lakes. *Ver. Internat. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 21: 1616-1620.

ILLIES J. 1955: Steinfliegen oder Plecoptera. *Tierwelt Deutschlands*, 23: 1-150.

JANSSON A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. *Acta Entomol. Fenn.*, 47: 1-94.

JURITZA G. 1965: Gedanken zu einigen Problemen des "Rassenkreises Cordulegaster boltoni (Donovan)" (Odonata, Anisoptera). *Nachr. Bayer. Entomol.*, 14: 4-8.

KIRIČENKO A. N. 1951: Zamětka o Notonecta reuteri Hungerf. (Note on Notonecta reuteri Hungerf.). *Entomol. Obozr.*, 31: 521-522 (in Russian, English abstr.).

KŘELINOVÁ E. 1962: *K poznání českých pošvatek (Plecoptera). Studie o bionomii a zoogeografii bentické české zvířeny. (On the knowledge of the Czech stoneflies (Plecoptera). A study of the bionomy and zoogeography of Czech benthic animals*). Kand. dis. práce, Entomologický ústav ČSAV, Praha, 265 str. (nepublikováno) (in Czech, unpublished thesis).

LANDA V. & SOLDÁN T. 1985: Distributional patterns, chorology and origin of the Czechoslovak fauna of mayflies (Ephemeroptera). *Acta Entomol. Bohemoslov.*, 82: 241-268.

LANDA V. & SOLDÁN T. 1989: Rozšíření řádu Ephemeroptera v ČSSR s ohledem na kvalitu vody. (The distribution of the order Ephemeroptera in Czechoslovakia with respect to water quality). *Studie ČSAV (Praha)*, 17: 1-170 (in Czech, English summary).

METZLER M., TOMKA I. & ZURWERRA A. 1985: Beitrag zur Kenntnis der europäischen Rhithrogena-Arten: nivata, hybrida und hercynia, sowie Beschreibung von zwei neue Arten. *Folia Entomol. Hung.*, 46: 117-135.

MÜLLER-LIEBENAU I. 1970: Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta, Ephemeroptera). *Gewäss. Abwäss.*, 48/49: 1-124.

NIESER N. 1982: De nederlandse water - en oppervlakte wantsen (Heteroptera: Nepomorpha em Gerromorpha). *Wet. Meded., K.N.N.V.*, 155: 1-103 (in Dutch).

NOVÁKOVÁ E. 1958: Příspěvek k poznání pošvatek v Čechách. (A contribution to the knowledge of stoneflies in Bohemia). *Čas. Čs. Společ. Entomol.*, 55: 174-176 (in Czech).

PAPÁČEK M. 1991: K bionomii znakoplavek (Heteroptera, Notonectidae) jižních a západních Čech. (On the bionomy of the backswimmers (Heteroptera, Notonectidae) from South and West Bohemia). *Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích, Přír. vědy*, 31: 23-28 (in Czech, English abstr.).

PERUTÍK R. 1955: Příspěvek k poznání moravských vážek. (A contribution to the knowledge of Moravian dragonflies). *Ročenka Čs. Společ. Entomol.*, 52: 117-158 (in Czech).

RAUŠER J. 1980: Řád Pošvatky - Plecoptera, pp. 86-132. In: ROZKOŠNÝ R. (ed.): *Klíč vodních larev hmyzu*. (Ordo stoneflies - Plecoptera. *The key of aquatic insect larvae*). Academia, Praha, 521 pp. (in Czech).

ROUBAL J. 1957: Monografie českých klešťanek (Corixidae). (A monograph of czech corixids (Corixidae)). *Rozpravy ČSAV, MPV*, 67 (9): 1-65 (in Czech).

SAVAGE A.A. 1989: Adults of the british aquatic Hemiptera Heteroptera. A key with ecological notes. *Freshwater Biol. Assoc. Sci. Publ.*, 50: 1-174.

SOLDÁN T. 1981: Faunistic records from Czechoslovakia. *Acta Entomol. Bohemoslov.*, 78: 270.

SOLDÁN T. 1992: Ephemeroptera - jepice, pp. 60-62. In: ŠKAPEC L. (ed.): *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSFR. Díl 3. Bezobratlí. (Red book of vulnerable and rare species of animals and plants in Czechoslovakia. Invertebrates*). Príroda, Bratislava, 160 pp. (in Czech).

SPITZER K. 1981: Ökologie und Biogeographie der bedrohten Schmetterlinge des Südböhmischen Hochmoore. *Beitr. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*, 21: 125-131.

ŠTUSÁK J.M. 1954: Notonecta obliqua obliqua Gallén - nová znakoplavka pro ČSR (Heteroptera, Notonectidae). (Notonecta obliqua obliqua Gallén - a backswimmer new to Czechoslovakia (Heteroptera, Notonectidae)). *Ročenka Čs. Společ. Entomol.*, 51: 235-236 (in Czech).

ŠTUSÁK J.M. 1980: Řád Ploštice - Heteroptera, pp. 133-155. In: ROZKOŠNÝ R. (ed.): *Klíč vodních larev hmyzu. (The order Heteroptera. The key of aquatic insect larvae*). Academia, Praha, 521 pp (in Czech).

ŠTYS P. 1961: Die Wanzenfauna des Moorgebietes Soos in Böhmen (Heteroptera). *Acta Univ. Carol. - Biol., Suppl.*, 1960: 83-133.

WINKLER O. 1956: Výzkum benthické zvířeny potoků v okolí Horské Kvildy (Šumava). (Research of benthic animals from brooks in the surroundings of Horská Kvilda (Šumava Mountains)). *Zool. Listy*, 19: 367-386 (in Czech).

ZELENÝ J. 1992: Odonata - vážky, pp. 63-66. In: ŠKAPEC L. (ed.): *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSFR. Díl 3. Bezobratlí. (Red book of vulnerable and rare species of animals and plants in Czechoslovakia. Invertebrates*). Príroda, Bratislava, 160 pp. (in Czech).

SUMMARY

Taking into account the most important findings of aquatic insect from the past 5-10 years (10 species of 4 orders), the Šumava (Bohemian Forest) Mts is characterized as a very valuable faunal refuge in Central Europe since the species with nearly all the types of the Palaearctic areas inhabit this region. The species in question can be presented as follows:

1. *Baetis digitatus* Bengtsson (Ephemeroptera): Arcto-alpine disjunction to the Šumava Mts and to the Danube (Bavaria), originally considered as a typical boreal element. New for the Elbe basin.

2. *Arthroplea congener* Bengtsson (Ephemeroptera): Arcto-alpine disjunction but some localities also in lowlands. Although the number of localities is reduced outside the Šumava Mts, *A. congener* is evenly distributed here, even with the mass occurrence at some localities. This indicates the Šumava Mts to be a secondary refuge of this vulnerable, red-book species (V (E)).

3. *Ecdyonurus* cf. *austriacus* Kimmins (Ephemeroptera): Distribution resctricted to the Alps (Austria). The Šumava Mts populations, completely isolated by the Danube valley might belong probably to new, different subspecies (revision of adult yet to be conducted). Localities in the Šumava Mts represents northernmost disjunction of the area.

4. *Rhithrogena hercynia* Landa (Ephemeroptera): South-Central European montane species (the Alps, Pyrenées, Sudetian Mts and Carpathians in Slovakia). Abundant in the Šumava Mts, very rare elsewhere (Hercynian origin?). Larvae from 3 localities hosted the microsporidian *Trichoduboscqia epeori* (new for the Elbe basin and Central Europe).

5. *Cordulegaster boltoni* (Donovan) (Odonata): Invasive Mediterranean element, so far known from North Africa, Near East and the whole Europe; red, endangered species (E) in the Elbe basin, known only from a few localities. A single male collected at Kvilda (1.000 m a.s.l.). New for the Šumava Mts.

6. *Isoperla goertzi* Illies (Plecoptera). Hercynian endemite, in the Elbe basin only at high altitudes of Šumava Mts Not collected since the 50's. Larvae found at a single locality in 1979 and 1982; very rare summer species.

7. *Leuctra alpina* Kühtreiber (Plecoptera). Distribution similar to that of *Ecdyonurus* cf. *austriacus* (France, Germany, Austria) with disjunction to the Šumava Mts In the 50's, known from 6 localities. Recently, some larvae have been found at a single locality in the Prášilský brook (1.050 m a.s.l.).

8. *Glaenocorisa propinqua propinqua* (Fieber) (Heteroptera, Corixidae): Boreoalpine species with disjunctive, scattered area in Central Europe. The lake Plešné (Šumava Mts) represents an important refuge (and also the locality of the neotype) of this species although the population density in the Šumava lakes is probably much lower than earlier (cf. data by Frič & Vávra 1898). In our opinion endangered species (E) in Czech Republic.

9. *Notonecta obliqua* Gallen (Heteroptera, Notonectidae): Westpalaearctic species, abundant in the Atlantic part of Europe. In the 50's recorded from the Elbe basin for the first time, very rare; the occurrence mostly restricted to north-west Bohemia. At present, found in peat-bog pool in the Šumava Mts (Přední mlynářská slať).

10. *Notonecta reuteri* Hungerford (Heteroptera, Notonectidae): Palaearctic species with sub-boreal disjunctive area, probably of the relict glacial tyrphobiotic character in Central Europe (cf. Štys 1961). So far known only from a single locality (Rokytská slať) in the Šumava Mts, two new localities discovered recently. The migratory activity probably more pronounced than supposed earlier.

Appendix. Three species of aquatic Heteroptera important from biogeographical point of view were found in the Šumava Mts in the year 1994. *Cymatia bonsdorffii* (C. Sahlberg) (R - rare from Czech Republic) (Corixidae); earlier finding - Chalupská slať (6947) (P. Štys, pers. comm.), new finding - Rokytská slať (6946). *Notonecta lutea* Müller (glacial relict from Central Europe) and *N. maculata* Fabricius (R (V) from Czech Republic) (Notonectidae), Javoří pila (6946). Occurrence of the all six species of the genus *Notonecta* which are recorded from Czech Republic were noted in the area Modravské slati (6946).