

Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích
Přírodní vědy

Acta Musei Bohemiae meridionalis in České Budějovice — Scientiae naturales

Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích Přír. Vědy	30	37—45	1990
---	----	-------	------

**Vliv záplav na životní cyklus *Rilaena triangularis*
(Herbst) (Opiliones)**

Impact of floodings on the life cycle in *Rilaena triangularis*
(Herbst) (Opiliones)

Leoš KLIMEŠ

Botanický ústav ČSAV, Třeboň

Úvod

Mezi středoevropskými sekáči převažují druhy s vývojově nejmladším — jednoletým — typem životního cyklu. Většina z nich přezimuje ve stádiu vajíček, avšak u skupiny rodů *Platybunus*, *Megabunus*, *Metaplatybunus* a *Rilaena* přezimují juvenilní jedinci, kteří dospívají na jaře. Jejich cyklus trvá sice méně než jeden rok, ale probíhá ve dvou sezónách.

Rilaena triangularis je typickým představitelem druhů s výše popsaným reprodukčním cyklem. Její postembryonální vývoj, trvající cca. 8 měsíců, probíhá v 7 stádiích, podobně jako u ostatních druhů podčeledi *Phalangiinae* (Pfeifer 1956). Z vajíček se líhne larva, která se záhy svléká. Následuje 6 instarů nymfy, která po posledním svlékání dospívá; dospělci žijí relativně krátkou dobu — 6 až 8 týdnů.

Rilaena triangularis je euryekní, evropský druh (zavlečený i do Severní Ameriky), vyskytující se na velmi širokém spektru stanovišť: preferuje sice lesní porosty, hlavně listnaté, žije však i na otevřených stanovištích od xerothermů a písčitých dun až po wetlandy, od nejnižších poloh až po montánní, výjimečně i nad lesní hranicí.

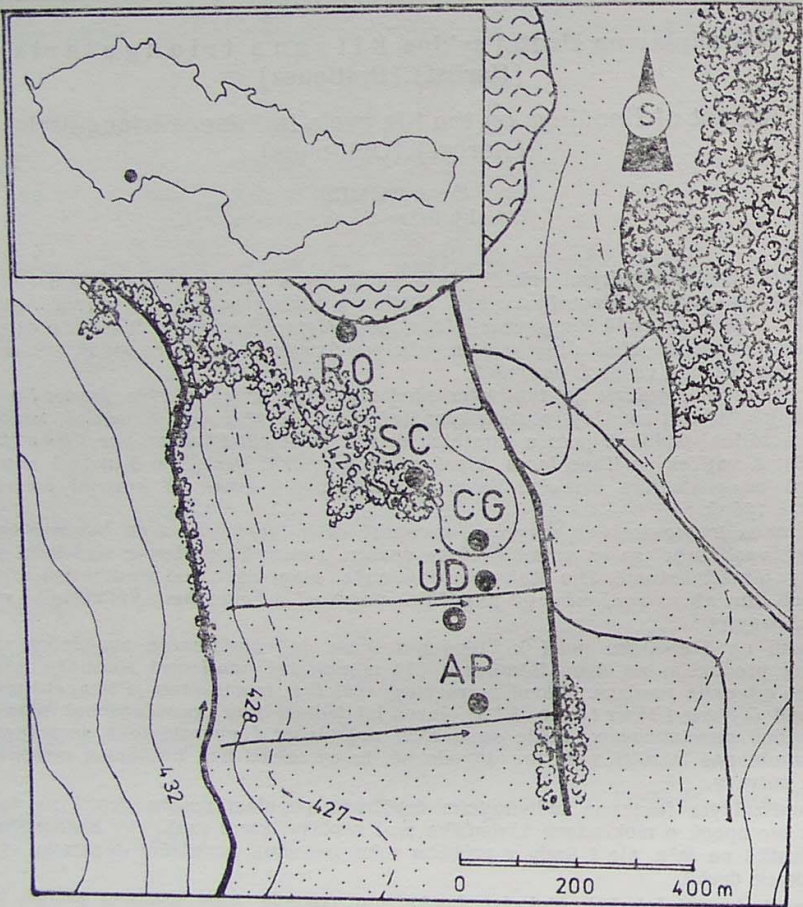
Také na Třeboňsku patří k hojným druhům. Její rozšíření a abundance zde závisí především na dvou faktorech: (1) mimořádně nepříznivé abiotické vlivy a (2) intenzita predace. Hlavní potravou dospělců *R. triangularis* je létající hmyz, hlavně *Diptera* (Martens 1978). Juvenilní jedinci jsou pravděpodobně potravně méně specializovaní, může se u nich uplatňovat i nekrofágie a saprofágie. Na studované lokalitě není pravděpodobné, že by sekáči byli limitováni nedostatkem potravy.

Nepříznivým faktorem ovlivňujícím úspěšnost populací mnoha druhů na lučních biotopech o mokřadech Třeboňska jsou záplavy, které prakticky každoročně, nejčastěji na jaře, ale i jindy v průběhu roku, ovlivňují populační dynamiku epigeických druhů.

Na studované lokalitě, Mokřích Loukách u Třeboně, jsem sledoval průběh životního cyklu druhu *Rilaena triangularis* (Herbst) a vliv záplav na populační dynamiku tohoto druhu. Na 5 lokalitách byla studována sezónní dynamika *R. triangularis* a její citlivost k záplavám, které z hlediska tohoto druhu sekáče mají charakter faktoru nepředvídatelného jak ve své síle, tak v načasování v průběhu roku.

Materiál a metodika

Odchyty *Rilaena triangularis* byly prováděny metodou zemišť pastí na Mokřých Loukách u Třeboně (426.5 m n. m., průměrná roční teplota 7.4 °C, průměrné srážky 622 mm — bližší popis lokality viz Jeník et Květ 1983). Pět sledovaných stanovišť se odlišovalo především mírou ovlivnění záplavami a obhospodařováním [viz obr. 1, tab. I].



Obr. 1 — Mokré Louky u Třeboně. Lokalizace v Československu a poloha jednotlivých stanovišť. Prázdným kroužkem je označena klimatologická stanice. — Location of the sample sites in the Wet Meadows near Třeboně. Climatic station is indicated by an empty circle.

Tab. I — Základní údaje o stanovištích. — Basic characteristics of sample sites.

	UD	SC	stanoviště CG	AP	RO
typ stanoviště	rudeál na okraji stoky	vrbina	kulturní louka	mokřad	okraj rybníka
převýšení [cm]	39	18	16	12	0
rostlinná dominanta	<i>Urtica dioica</i>	<i>Salix pentandra</i> + <i>S. cinerea</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> + <i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Carex gracilis</i> + <i>C. vesicaria</i>	<i>Glyceria maxima</i>

Průslušnost mláďat *R. triangularis* k instarům byla zjišťována (1) podle délky noh 2. páru a (2) podle počtu tarsálních článků na nohách 2. páru. Larvy a nymfy I se nepodařilo metodou zemních pastí odchytit. Celkem bylo zpracováno z Mokřých Luk 554 jedinců *R. triangularis* získaných z 30 zemních pastí.

Výsledky

Největší úlovky byly získány na břehu stoky [UD], lemované výsadbou *Salix fragilis*. Toto stanoviště bylo díky svému převýšení o 20–30 cm nad okolní terén útočištěm pro mnohé populace druhů ohrožených záplavami. Menší úlovky byly získány rovněž ve vrbíně [SC] (*Salix cinerea* + *S. pentandra*) a v mokřině s *Calamagrostis canescens* a *Carex gracilis* [CG], kde díky heterogennímu mikoreliéfu mohou sekáči v omezené míře přecházet období záplav. Na kosených loukách [AP] a na břehu Rožmberka [RO], bylo chyceno jen nepatrné množství jedinců, kteří sem imigrovali jako dospělci [RO — pouze ruční odchyt].

V roce 1985 nebyl odchycen žádný dospělý jedinec *R. triangularis*. Teprve koncem srpna 1985 se objevila první mláďata, která úspěšně přezimovala a v následujícím roce 1986 byla zachycena na suchších stanovištích poměrně početná populace tohoto druhu. Poměry počtů samců : samice : jv. jedinci se podstatně lišily mezi stanovišti [tab. I]. Vyrovnaný poměr samců a samic a vysoká početnost mláďat na nejsušším stanovišti [UD] svědčí o vyrovnané, persistující populaci. V mokřadu [CG] je poměr jv. : samice nižší a samci byli zachyceni jediným exemplářem. To svědčí o vysoké mortalitě a o imigraci oplozených samic. Ve vrbíně [SC] převažují stejně jako na břehu stoky [UD] opět významně jejich odchyt. Po posledním svlékání se totiž *R. triangularis* pohybuje většinou po keřích ve výšce 1 až 3 m a sestupuje na zem až v době kladení vajíček. Na kosené, zaplavované louce [AP] je hustota *R. triangularis* velmi nízká vzhledem k decimování záplavami a kosením, rovněž na okraji Rožmberka [RO] se tento sekáč vyskytuje jen zřídka.

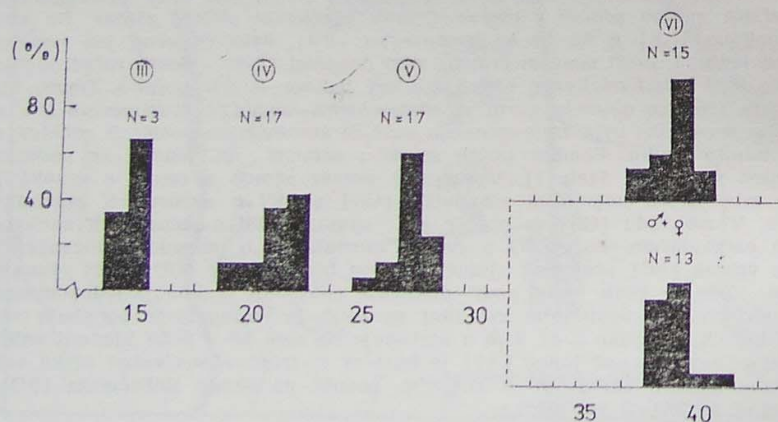
Nároky na prostředí se v ontogenezi *R. triangularis* mění. Nejmladší jedinci žijí v hrabance při povrchu země a vyžadují stálou a vysokou relativní vlhkost vzduchu. Jedinci pozdějších instarů jsou vůči změnám vlhkosti sice více tolerantní, ale žijí rovněž v opadance. Dospělci se zdržují převážně v keřovém, popř. bylinném patře a vyskytují se i na velmi suchých stanovištích.

Pro detailní zhodnocení životních cyklu a nároků druhu na prostředí je tedy nutno rozlišovat jednotlivá vývojová stadia — instary. Pro rozlišení instarů se nejlépe osvědčil počet tarsálních článků 2. páru noh. Distribuce počtu článků je pro 3. a 6. instar výrazně separovaná (obr. 2). Podobně lze použít distribuci délky noh 2. páru, popř. závislost délky 2. páru noh na délce těla (obr. 3). Tato závislost je u samice exponenciální, u samců je růst noh od 5. instaru oproti samicím urychlen. Velký rozsah velikosti samic souvisí s narůstáním objemu zadečku při dozrávání vajíček.

Ze získaných údajů je možno vytvořit jednoduchý grafický model životního cyklu *R. triangularis* (obr. 4). Vajíčka jsou kladena do skulin ve vrchní vrstvě půdy. Po 6 až 8 týdnech se líhnou larvy, které se záhy svlékají a mění se v nymfy, které se svlékají 6×. Interval mezi ekdysemi se zvětšují s rostoucím stářím sekáče. Těsně po každém svlékání je sekáč, dosud nedostatečně inkrustovaný, velmi zranitelný. Proto se prakticky nepohybuje a nemůže být v tomto období metodou zemních pastí zachycen. Dochází k velmi rychlému růstu noh, přičemž délka těla se téměř nemění. Poté, kdy délka noh dosáhne hodnoty odpovídající danému instaru, dojde k jejich inkrustaci a sekáč je již normálně pohyblivý. Inkrustované nohy již dále nerostou, na rozdíl od těla sekáče. Tento typ růstu se v úlovcích projevuje tím, že délka noh není na velikosti těla pro jednotlivé instary závislá (viz obr. 3). Samci *R. triangularis* mají delší nohy než samice, podobně jako tomu je u většiny druhů podčeledi *Phalanginae*. Tím získávají výhodu při útoku před predátorem oproti samicím s větším tělem a kratšíma nohama. Zdá se, že přes tyto rozdíly jsou samice vagilnější a rychleji se šíří na nová stanoviště.

R. triangularis je aktivní až do pozdního podzimu, i při teplotách jen několik stupňů nad bodem mrazu. Přezimuje v 5. instaru, který dorůstá až na jaře (tj. začátkem dubna). V posledním, 6. instaru se již subadultní samci a samice liší velikostí. Tyto rozdíly se prohloubí po posledním svlékání v květnu nebo červnu. Doba života dospělce je poměrně krátká, asi 6 až 8 týdnů.

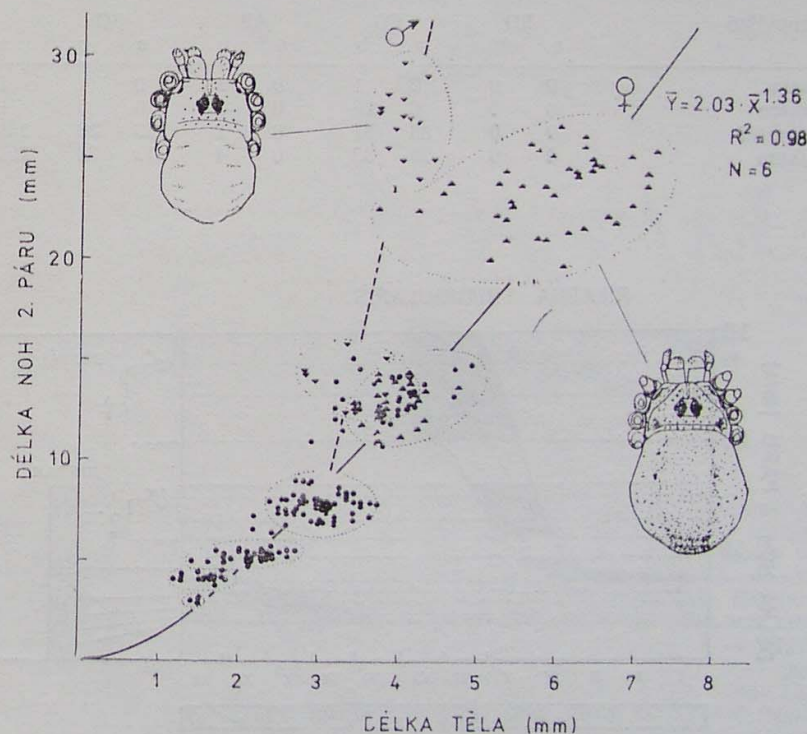
Mokré Louky u Třeboně jsou zpravidla na jaře zaplavovány v souvislosti s táním sněhu na Novohradských horách. Další záplavy často souvisejí s regulacemi vodního režimu rybníční soustavy. Proto mohou být Louky zaplavovány někdy



Obr. 2 — Distribuce počtu tarsálních článků druhého páru noh v ontogenezi *Rilaena triangularis* (instary III až VI a dospělci). — Distribution of numbers of the tarsal segments in legs II for the instars III to VI and adults of *R. triangularis*.

likrát do roka různě vysokou povodňovou vlnou (viz obr. 5). Juvenilní *R. triangularis* žije v opadu při povrchu půdy vzhledem ke své citlivosti k poklesům vzdušné vlhkosti. V době povodní mohou starší mláďata v omezené míře přežívat na kmenech starých stromů, krátkodobě i na bylinné vegetaci. Jestliže však přijde záplava v době od srpna do září nebo déle trvající záplava v říjnu, listopadu či dubnu, je naděje na přežití sekáčů minimální.

Rok 1984 byl v době výskytu dospělců, v květnu a v červnu, suchý, bez záplav, tedy příznivý pro případnou imigraci *R. triangularis*. Je pravděpodobné, že vysoká voda na začátku dubna (popř. i koncem května) v roce 1985 vedla ke zničení populace na sledované lokalitě. Proto v tomto roce nebyli zaznamenáni dospělci. Imigrace na konci června zabezpečila rozvoj následující generace. Rok 1986 byl sušší, vysoká voda přišla až v červnu, kdy již byli všichni jedinci dospělci a pohybovali se tudíž v keřovém, popř. bylinném patru. Dále byla lokalita místy zatopena ještě na začátku srpna. V této době byla *R. triangularis* v klidovém stadiu vajíček a navíc nebyly zasaženy nejsušší části lokality (UD), takže na podzim roku 1986 byla opět zaznamenána vysoká hustota juvenilních jedinců *R. triangularis*.



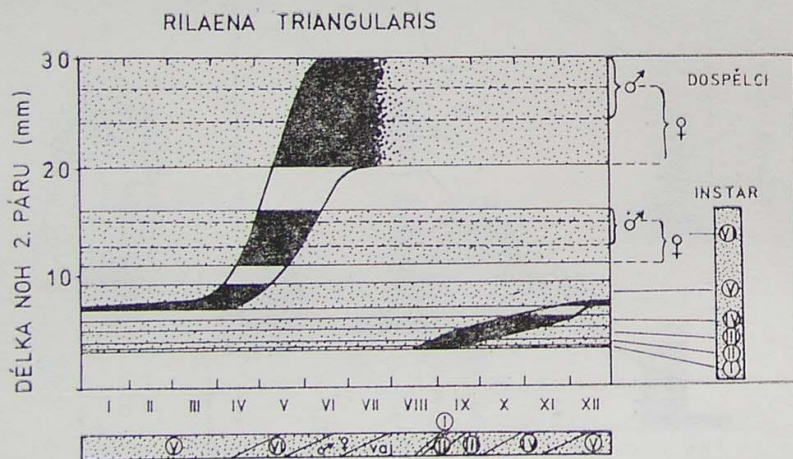
Obr. 3 — Závislost délky noh 2. páru na délce těla u *Rilaena triangularis*, je rozlišen 2. až 6. instar, u 6. instaru je již možno rozlišit subadultní samce a samice. Dependence of the length of legs II on the length of the body. Instars II to VI are distinguished, sex determination is possible since instar VI.

Diskuse

Rilaena triangularis je druhem upřednostňujícím prostředí se 100% vlhkostí vzduchu [Todd 1949], ale na druhé straně se zřídka vyskytuje na trvale zamokřených biotopech [Martens 1978]. Nepatří mezi druhy se speciálními adaptacemi k povodňovému režimu známými u některých tropických druhů sekáčů [Friebe et Adis 1983] či jiných skupin členovců (např. Tamm 1986). Velká citlivost mladších vývojových stádií s relativně pomalým ontogenetickým vývojem [Šilhavý 1956], zvyšuje pravděpodobnost zničení populace *R. triangularis* ve srovnání s druhy, které se ve stejných podmínkách vyvíjejí kratší dobu. S tím souvisí větší stabilita populací *Lacinius epphiatus* a *Oligolophus trindes* na studované lokalitě. Na druhé straně jsou však populace *R. triangularis* rychleji dosycovány z okolních stanovišť ve srovnání s výše jmenovanými druhy nebo *Nemastoma lugubre*, která v centru mokřadu [CG] chybí.

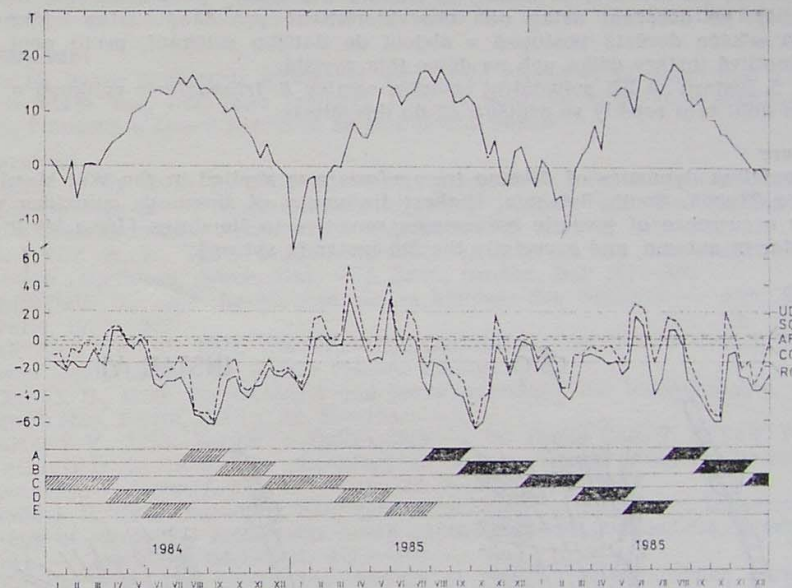
Tab. II — Počet odchycených jedinců *Rilaena triangularis* na Mokřích Loukách v letech 1985 (a) a 1986 (b); charakteristiky stanovišť — viz tab. I. — Number of specimens of *Rilaena triangularis*, captured in Wet Meadows in 1985 (a) and in 1986 (b); for characteristics of sample sites see table I.

stanoviště	RO		CG		AP		SC		UD	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
samci	0	0	0	1	0	1	0	1	0	30
samice	0	0	0	25	0	1	0	5	0	31
juvenilní	0	0	38	57	0	2	13	26	159	164
celkem	0	0	38	83	0	4	13	32	159	225



Obr. 4 — Průběh životního cyklu *Rilaena triangularis* znázorněn jako závislost délky noh 2. páru na čase; vaj. — vajíčka, instary I až VI viz obr. 3. — Life cycle of *Rilaena triangularis* delineated by the length of its legs II during a year; vaj. — eggs, for delimitation of particular instars see Fig. 3.

Pro podrobné studium životního cyklu je výhodné rozlišování jednotlivých instarů, zvláště je-li postembryonální vývoj mnohem delší než život dospělých sekáčů. Obvykle jsou instary rozeznávány pomocí délky nohou [Juberthie 1964] nebo femuru II [Jennings 1983, Slagsvold 1976]. Méně variabilní a lépe separované jsou pro jednotlivé instary *R. triangularis* počty tarsálních článků. Nejlépe je používat noh 2. páru, kde je jejich počet největší. Pouze při posledním svlékání se jejich počet již nemění, ale výrazná je změna v jejich tvaru a ochlupení (obr. 6). Mimoto je zcela bezpečným znakem dospělých volné pohlavní víčko.



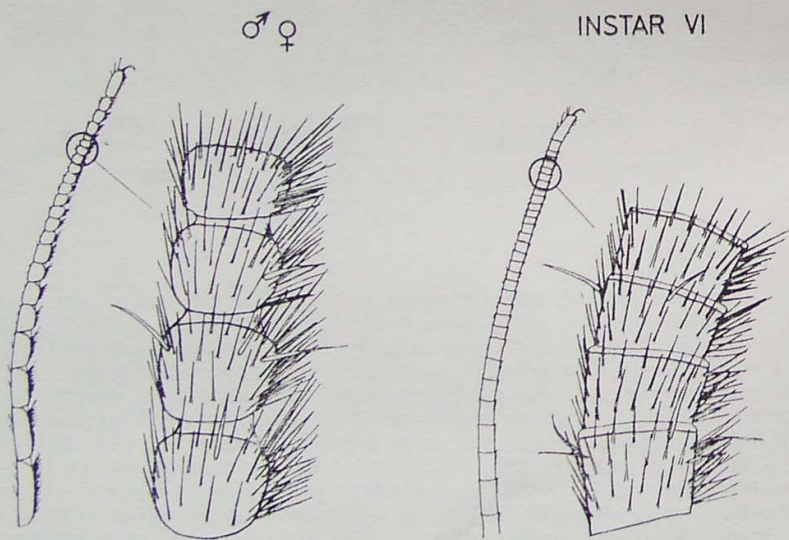
Obr. 5 — Teplota (T), hladina podzemní vody (L) na jednotlivých stanovištích (UD, SC, AP, CG a RO) a ontogeneze *Rilaena triangularis* na Mokřích Loukách v letech 1984 až 1986. Plnou čarou jsou uvedeny průměrné hodnoty teplot ve výšce 1 m nad zemí a průměrné hodnoty hladiny podzemní vody po 10 dnech, přerušovaně maximální hodnoty hladiny podzemní vody po 10 dnech. Odchyty *R. triangularis* byly prováděny od dubna 1985, od roku 1984 do července 1985 je tedy ontogeneze znázorněna jen podle předpokládaného průběhu; A — vajíčka, B — podzimní juvenilní jedinci, C — přezimující juvenilní jedinci, D — jarní juvenilní jedinci, E — dospělci. — Temperature (T), ground-water-table (L) in particular sample sites (UD, SC, AP, CG, RO) and ontogenesis of *Rilaena triangularis* in the Wet Meadows since 1984 to 1986; full line — average temperatures at 1 m height (T) and average level of the ground water (at intervals of 10 days); dashed line — maximum values of the level of the ground water (at intervals of 10 days); *R. triangularis* was captured since April 1985 and its ontogenesis since 1984 till July 1985 is tentative only; A — eggs, B — juveniles in autumn, C — overwintering, D — juveniles in spring, E — adults.

Závěr

- 1) Populační dynamika *Rilaena triangularis* na Mokřích Loukách u Třeboně je narušována záplavami, které mohou zničit populaci sekáče v 1. až 5. instaru; velká zranitelnost populace souvisí s jeho časnou sezónní aktivitou, která koinciduje s nejčastějším výskytem záplav.
- 2) Persistující populace *R. triangularis* je charakterizována vyrovnaným poměrem samců a samic a velkou početností juvenilních jedinců; vyskytuje se pouze na nejsušších místech Mokřích Luk, zpravidla nezasahovaných záplavami; obnova populací zničených záplavami se děje imigrací ze sušších míst.
- 3) Třetí až šestý instar nymfy *R. triangularis* je charakterizován specifickým počtem tarsálních článků na 2. páru noh; tento znak odlišuje instary s větší jistotou než obecně používaná délka noh, popř. délka femuru II.
- 4) V období po svlékání je nymfa *R. triangularis* málo pohyblivá, růst noh je rychlý, po dosažení délky noh charakteristické pro daný instar inkrustují; tělo sekáče dorůstá postupně v období do dalšího svlékání, proto není pro jednotlivé instary délka noh na délce těla závislá.
- 5) Od 5. instaru se liší subadultní samci a samice *R. triangularis* velikostí a délkou noh; tyto rozdíly se zvětšují až do dospělosti.

Summary

- 1) Population dynamics of *Rilaena triangularis* was studied in the Wet Meadows near Třeboň, South Bohemia. Highest frequency of floodings coincides with the occurrence of juvenile harvestmen sensitive to floodings (from 1st to 5th instar in autumn, and especially the 5th instar in spring).



Obr. 6 — Subadultní *Rilaena triangularis* (6. instar) se neliší od dospělců počtem tarsálních článků, ale jejich morfologií. — Number of tarsal segments is the same for nymphs of instar VI and adults, but differences in morphology of tarsal segments is remarkable.

- 2) A persistent population of *R. triangularis* is characterized by many juveniles, and by the same number of males and females; such population occurs in driest sites which were only infrequently affected by flooding: Re-establishment of populations destroyed by floodings depends on the immigration from dry sites.
- 3) The number of tarsal segments of the leg II is specific for the 3rd to 6th instar; better than length of the leg II or femur II, frequently used in literature, distribution of the number of tarsal segment is useful for separation of instars.
- 4) Mobility of nymphs immediately after the ecdysis is negligible, but the growth of legs is fast; legs become firmer after their finite length is reached; the body of the harvestmen is growing till the next ecdysis, therefore the length of legs does not depend on the length of the body in particular instars.
- 5) Differences among subadult males and females, measured by the length of their legs II and body, is increasing since the instar VI until the adult stage.

Poděkování

Je mi milou povinností poděkovat ing. Karlu Přibáňovi za poskytnutí klimatických údajů, doc. ing. Janu Jeníkovu, CSc. za kontrolu anglického souhrnu a dr. Jitce Piňosové a Lence Klečkové za technickou pomoc.

Literatura

- FRIEBE B. ET ADIS J., 1983: Entwicklungszyklen von Opiliones (Arachnida) im Schwarzwasser — Oberschwemmungswald [Igapo] des Rio Taruma Mirim [Zentralamazonien, Brasilien]. — *Amazoniana*, Kiel, 8: 101—110.
- JENNINGS A. L., 1983: Biogeographical variation in the harvestman *Mitopus morio* (Opiliones, Arachnida). — *J. Zool.*, London, 200: 367—380.
- JUBERTHIE C., 1964: Recherches sur la biologie des Opilions. — *Ann. Spéol.*, Paris, 19: 1—237.
- MARTENS J. et al., 1978: Weberknechte, Opiliones. — In: Dahl F. (ed.), *Die Tierwelt Deutschlands*, 64, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- PFEIFER H., 1956: Zur Ökologie und Larvalsystematik der Weberknechte. — *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, Berlin, 32: 59—104.
- ŠILHAVÝ V., 1956: Sekáči — Opilionidea. — In: Fauna ČSR, 7, NČSAV, Praha.
- SLAGSVOLD T., 1976: The phenology of *Mitopus morio* (Fabr.) (Opiliones) in Norway. — *Norw. J. Entomol.*, Oslo, 23: 7—16.
- TAMM J. C., 1984: Surviving long submergence in the egg stage: a successful strategy of terrestrial arthropods living on flood plains (Collembola, Acari, Diptera). — *Oecologia*, Berlin, 61: 417—419.
- TODD V., 1949: The habits and ecology of the British harvestmen (Arachnida, Opiliones), with special reference to those of the Oxford district. — *J. Anim. Ecol.*, Cambridge, Oxford, Edinburg, 31: 23—42.

Došlo: 15. 12. 1987

Adresa autora: Leoš KLIMEŠ
Botanický ústav ČSAV
Dukelská 145
379 82 Třeboň — ČSFR

© Jihočeské muzeum, České Budějovice — ČSFR