

Středoškolská odborná činnost 2004/2005

Obor 04 – biologie

Příspěvek k biologii druhu *Xerolycosa nemoralis* (Araneae, Lycosidae)

Autor:

Vít Smola

Gymnázium

Botičská 1

128 01 Praha 2, 3. ročník

Konzultant práce:

Mgr. Jiří Ševčík

(Gymnázium Botičská)

Praha, 2005

Hlavní město PRAHA



Foto 1: Dospělá samice druhu *Xerolycosa nemoralis* (WESTRING 1861).
Převzato z atlasu od H. BELLMANNA (2001).

Prohlašuji tímto, že jsem soutěžní práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Jiřího Ševčíka a uvedl v seznamu literatury veškerou použitou literaturu.

V Praze dne 10. 3. 2005

Obsah

1. Úvod	4
2. Přehled literatury	5
3. Materiál	8
4. Metodika	11
4.1. Pozorování na stanovištích v rámci fenologického studia	11
4.2. Metoda hledání podzemních doupat	11
4.3.1. Přechovávání pavouků v epruvětách	11
4.3.2. Chov pavouků v teráriích	12
4.4. Krmení pavouků	12
4.5. Fotodokumentace	12
4.6. Determinace	12
5. Výsledky	13
5.1. Projevy životního cyklu v podmínkách kamenických stanovišť'	14
5.2. Stavba nory a její modifikace	17
5.2.1. Doupata samic	17
5.2.2. Doupata nymf	19
5.2.3. Další problematika související s norami druhu <i>Xerolycosa nemoralit</i> ..	19
5.3. Typologie samčího chování	20
5.3.1. Epigamní chování samců	20
5.3.2. Kopulace	21
5.3.2.1. Protokoly z pozorování kopulací	21
5.3.2.2. Vyhodnocení úspěšných kopulačních protokolů	22
5.3.3. Ostatní projevy chování samců	22
5.3.3.1. Protokoly pokusů o interakci mezi samcem a oplozenou samicí	22
5.3.3.2. Vyhodnocení těchto pozorování	24
5.3.3.3. Kontakty samců s nymfami	24
5.3.3.4. Kontakty samců se samci	24
5.4. Chování samice při péči o mláďata	25
6. Diskuze	27
6.1. Nora	27
6.2. Kopulace	28
6.3. Ostatní jevy	29
7. Závěry	31
8. Anotace	33
9. Seznam citované literatury	34
10. Přílohy	37
10.1. Fotografická část	38
10.2. Nákresy	47

1. Úvod

Předložená práce bezprostředně navazuje na předchozí etologickou práci „Eko-etologická pozorování slídáků druhu *Xerolycosa nemoralis*” (Smola 2004). Práci jsem vypracoval v rámci ročníkových prací na našem gymnáziu. Poté byla doporučena do soutěže SOČ, kde se umístila na čtvrtém místě v celostátním kole. V ní jsem se snažil v rámci osmi pokusů sledovat životní projevy těchto pavouků jednak v prostředí terária, jednak na jejich přírodním stanovišti. Významným objevem bylo zjištění, že samice, která vytvořila ve sběrné epruvetě kokon, vyhrabala po předání do terária podzemní trojdílné doupě, dosud neznámého typu. Obdobné doupě, obývané samicí s kokonem bylo náhodně nalezeno na přírodním stanovišti. Více doupat se mi v tom roce nepodařilo pozorovat.

Vzhledem k tomu, že o podobném doupěti nebylo dosud nic publikováno, rozhodl jsem se doložit tuto dosud neznámou činnost na bohatším materiálu a současně s tím zaznamenat další poznatky o chování a o fenologii tohoto druhu.

Rád bych poděkoval Prof. RNDr. Janu Bucharovi DrSc. za podnětnou diskuzi, poskytnutí odborné literatury a informací o lokalitách. Dále patří můj dík Mgr. Lence Kubcové za pomoc s přílohami. V neposlední řadě musím poděkovat Mgr. Haně Šundové za jazykovou korekci mého textu. Rád bych též poděkoval Mgr. Jiřímu Ševčíkovi za podporu a všestrannou pomoc.

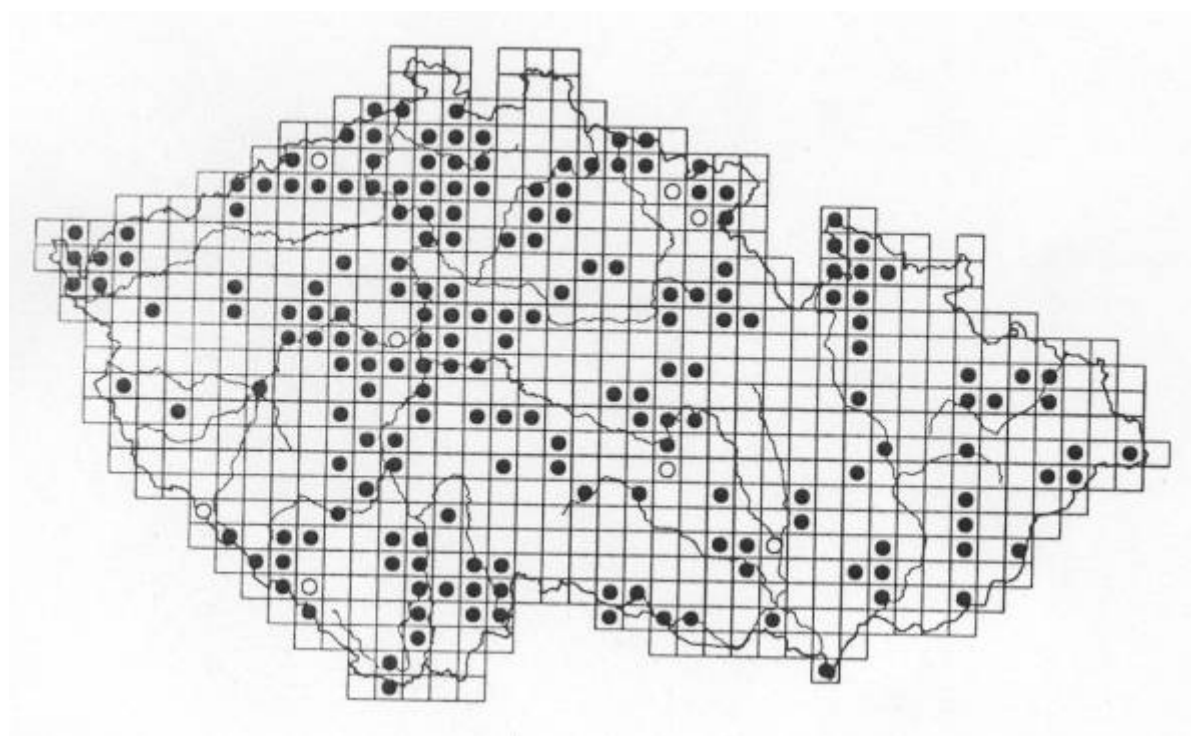
Cíle práce:

- 1) ověřit výsledky zjištěné v roce 2003 v rámci nového studia
- 2) kromě laboratorních pozorování se i v přírodních podmínkách naučit vyhledat podzemní doupata, aby bylo možno sledovat jejich rozmanitost
- 3) sledovat výskyt jedinců tohoto druhu během různých období roku
- 4) pokud to dovolí časové možnosti, zaznamenat další informace o biologii tohoto druhu, zejména o jeho rozmnožování

4.2. Přehled literatury

Druh *Xerolycosa nemoralis* (WESTRING 1861) náleží do čeledi slíďákovitých (Lycosidae). Patří tam mezi středně velké druhy. Celková velikost samců činí 5 mm, u samic 7 mm (HEIMER & NENTWIG 1991).

Druh má transpaleartické rozšíření (MARUSIK 1993). Zvláště početný je v jižní a centrální Evropě, ve Velké Británii pouze v jižní Anglii (HARVEY at al. 2002: 250). Ve Švédsku byla nalezena izolovaná populace severně za polárním kruhem, při jezeře Tornetrask (GUSTAFSSON & HOLM 1980: 131). V Rakousku dosahuje jeho výskyt až do výše 1950 m, většinou žije na svazích jako typický euryzonální lesní druh (THALER & BUCCHAR 1996) a je tam nejpozději dospívajícím druhem čeledi Lycosidae, tj. jde o letní stenochronní druh (NOFLATSCHER 1988). V Čechách se jeví jako druh se širokou ekologickou valencí vyskytující se od nížin až po horní hranici lesa (BUCCHAR 1995). Druh je početně zastoupen zejména ve světlých, převážně borovicových, lesích nebo na jejich okrajích. V České republice byl jeho výskyt zjištěn na 199 polích síťového mapování organismů (BUCCHAR & RŮŽIČKA 2002).



Obr. 1: Výskyt druhu *Xerolycosa nemoralis* v České republice (převzato z BUCCHAR & RŮŽIČKA 2002).

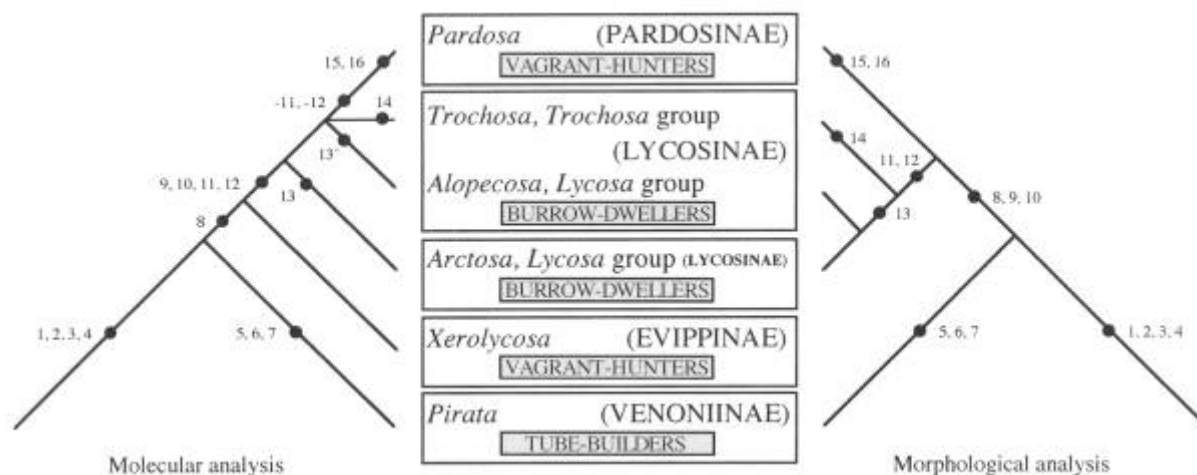
Vzdor veliké hojnosti druhu je málo známo o jeho biologii. BRAUN (1969) podal přehled fenologie druhu na základě dosavadního shrnutí literatury, ale jeho charakter byl dosud jen velice fragmentární. Teprve HARVEY at al. (2002: 250) předložil diagram, z něhož vyplývá, že v červnu dochází k podstatnému vzestupu počtu adultních jedinců a jejich početnost vrcholí v měsíci červenci.

O hrabací činnosti není známo nic (ZEHETHOFER & STURMBAUER 1998). NOSEK (1904: 38) píše: „Jiné druhy (*Xerolycosa nemoralis* a rod *Pardosa*) nemají žádného úkrytu. Existuje pouze zmínka o jakémsi „mělkém úkrytu přepředěném pavučinou“ u blízce příbuzného druhu *Xerolycosa miniata*, o němž se stručně zmiňuje belgický arachnolog BECKER již v roce 1882. Ve své obsáhlé monografii věnované čeledi Lycosidae jej cituje i DAHL (1908), ale žádné svoje poznatky nepřipojuje.

U nás se podrobněji hrabací činností čeledi Lycosidae dosud nikdo nezabýval. Je to zřejmě jediná z čeledí vyšších pavouků (podřád Araneomorphae), jejíž někteří zástupci tuto činnost uskutečňují. Naproti tomu je hrabání nor velice rozšířené u obou primitivnějších podřádů sklípkošů (Liphistiomorphae) a sklípkanů (Mygalomorphae). Většina jejich druhů si vyhrabává nory, často s padacími dvířky uzavírajícími vchod do doupěte.

O typologii nor jsem se zmiňoval již ve své předchozí práci (SMOLA 2004). Čerpal jsem z děl zahraničních autorů. Z těchto informací lze odvodit závěr, že většina nor má charakter různě dlouhých svislých chodeb, které bývají na dně poněkud rozšířeny (obr. 7). Vzácně bývá vchod ovrouben nízkou palisádou. Nejvýznamnější výjimku tvoří nehluboká nora druhu *Arctosa perita*, u které může svislá chodba vybíhat ve slepou postranní odbočku, která je protilehlá k vstupnímu vchodu (NIELSEN 1932).

V nedávné době došlo k významnému přeřazení rodu *Xerolycosa* z podčeledi Lycosinae do cizokrajné podčeledi Evippinae (ZYUZIN 1985). Všechny ostatní rody podčeledi Evippinae jsou svým výskytem omezeny na polopouště a pouště Afriky a Asie. Pozoruhodná je studie (ZEHETHOFER & STURMBAUER 1998) analyzující fylogenetické vztahy obou našich druhů rodu *Xerolycosa* k ostatním rodům obývajícím střední Evropu. Přestože autoři považují chování tohoto rodu za totožné s vagrantním způsobem života typickým pro fylogeneticky nejodvozenější podčeleď Pardosinae, která se zřejmě vyznačuje úplnou ztrátou hrabací činnosti, nemohou vysvětlit, proč rod *Xerolycosa* v tak raném fylogenetickém stupni vývoje rovněž zcela ztratil tuto činnost. Na základě analýzy vycházející ze vztahů mezi sekvencemi mitochondriální DNA v podstatě předpověděli, že rod *Xerolycosa* by měl vzhledem k původnější pozici v systému s velikou pravděpodobností hrabat nory. Neboť rod *Xerolycosa* je podle výše zmíněných autorů mnohem původnější než rod *Arctosa*, který se jeví jako sesterská skupina rodů *Alopecosa*, *Trochosa* a ještě odvozenějšího rodu *Pardosa*.



Obr. 2: Výsledek molekulární analýzy některých středoevropských druhů pavouků (převzato z ZEHETHOFER & STURMBAUER 1998).

Veliká pozornost byla až dosud věnována karyologii pavouků. Důvodem je, že se velice často projevuje nepřítomnost pohlavního chromozomu Y u samců a vzhledem k tomu je u samic zpravidla přítomen dvojnásobný počet chromozomů X (např. velice často $\sigma^{\text{X}}_1\text{X}_2/\text{X}_1\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_2$). Důležitým rysem karyotypové evoluce pavouků je snižování počtu chromozomů, ke kterému docházelo nezávisle u řady skupin. Tento trend lze dobře demonstrovat právě u čeledi Lycosidae. Nejčastěji se u nich vyskytuje diploidní počet 28 chromozomů (53% z celkového počtu karyotypovaných druhů, $n = 69$), spolu s 26 je to 72%. Ostatní druhy této čeledi jich mají méně. Nejméně *Hygrolycosa rubrofasciata* - 20 chromozomů (KRÁL et al. 2000). Pokud jde o podčeleď Evippinae, kam rod *Xerolycosa* patří, dochází k zajímavému paradoxu, že žádný z karyotypovaných zástupců nedosahuje plné sádky 28 diploidních chromozomů. Oba druhy naší fauny (*Xerolycosa nemoralis* i *X. miniata*) mají 22 metacentrických chromozomů typu XXO (GORLOV, GORLOVA & LOGUNOV 1995).

3. Materiál

Pokusní jedinci pocházeli ze dvou hlavních a dvou příležitostných stanovišť. Za hlavní stanoviště považuji dvě, ve kterých se prováděla většina pozorování, tedy stanoviště pracovně popsaná Hůrka a Bor. Obě stanoviště se nacházela na území obce Kamenice na čtverci číslo 6153 síťového mapování organizmů. Stanoviště Hůrka se nacházelo asi 200 m jižně od kamenického fotbalového stadiónu na východním svahu nevysokého zalesněného vrchu v nadmořské výšce přibližně 400 m. Rozloha tohoto dosti xerothermního a vegetací příliš nezarostlého stanoviště činila přibližně 50 × 30 m. Bylo pokryto jehličím, opadaném z několika poblíž stojících smrků. V bezprostředním okolí však převládaly habry s ojedinělými duby. Pod stanovištěm se nacházela oplocenka s mladými borovicemi.

Druhé stanoviště (Bor) se nacházelo asi 1 km vzdušnou čarou jižněji. Mělo mnohem větší rozměry (přibližně 2 ha). Nacházelo se na jižním okraji vzrostlého boru promíseného několika duby, při staré málo používané lesní cestě v nadmořské výšce přibližně 450 m. Celý les vyrůstal na jižním svahu. Pod cestou rostla jen nízká keřovitá vegetace acidofilního charakteru. Teprve pod ní následoval stinnější les provázející údolí potoka. Na stanovišti se též nalézala početná populace sklípkánek druhu *Atypus affinis*.

Dále jsem příležitostně využil dvou dalších stanovišť. Vesměs se jednalo o výslunná stanoviště s chudou vegetací. Pracovně jsem je pojmenoval Smrčí a Oplocenka. Stanoviště Oplocenka bylo velice malých rozměrů s rozlohou asi pěti metrů čtverečních. Oplocenka a Smrčí se nacházela též ve čtverci 6153 síťového mapování organizmů.

Zkoumaní jedinci byli evidováni dvěma způsoby:

a) jedinci sledování na přírodních stanovištích
Všichni tito pavouci jsou evidováni v kapitole 5.1.

b) jedinci odchycení jako chovný materiál (Tab. 1–3)

Tab.1

Nymfa	Stanoviště odchyty	Odchyt	Poznámka
1	Oplocenka	2. 5. 2004	subad. M
2	Hůrka	19. 5. 2004	subad. F
3	Hůrka	19. 5. 2004	subad. F
4	Hůrka	19. 5. 2004	subad. F
5	Smrčí	20. 7. 2004	
6	Smrčí	20. 7. 2004	
7	Hůrka	10. 8. 2004	
8	Hůrka	10. 8. 2004	
9	Bor	IX. 04	
10	Bor	IX. 04	
11	Hůrka	11. 8. 2004	subad. M

Tab. 2

Samice	Stanoviště odchyty	Odchyt	Poznámka
1	Hůrka	19. 5. 2004	
2	lab. podmínky		subad. F 2
3	lab. podmínky		subad. F 3
4	Hůrka	5. 6. 2004	
5	Hůrka	21. 6. 2004	
6	Hůrka	23. 6. 2004	
7	Hůrka	23. 6. 2004	
8	Smrčí	20. 7. 2004	
9	Smrčí	20. 7. 2004	
10	Bor	26. 7. 2004	
11	Bor	29. 7. 2004	
12	Bor	29. 7. 2004	
13	Bor	9. 8. 2004	
14	Hůrka	15. 6. 2003	
15	Hůrka	8. 7. 2003	

Tab. 3			
Samec	Stanoviště odchyty	Odchyt	Poznámka
1	Oplocenka		subad. M 1
2	Hůrka	19. 5. 2004	
3	Hůrka	19. 5. 2004	
4	Hůrka	5. 6. 2004	
5	Hůrka	5. 6. 2004	
6	Hůrka	13. 7. 2004	
7	Hůrka	13. 7. 2004	
8	Smrčí	20. 7. 2004	
9	Hůrka	8. 8. 2004	
10	Hůrka	8. 8. 2004	
11	Hůrka		
12	Hůrka		
13	Hůrka	8. 7. 2003	
14	Hůrka	26. 7. 2003	
15	Hůrka	27. 7. 2003	

4. Metodika

4.1. Pozorování na stanovištích v rámci fenologického studia

Cílem těchto pozorování bylo získat přehled o přítomnosti pavouků druhu *Xerolycosa nemoralis* na zvolených stanovištích během roku a dále zjistit, kdy se poprvé objevili představitelé jednotlivých ontogeneticky významných instarů (viz podkapitola 5.1.). Klíčový význam měla registrace prvních jedinců v roce 2004. Zvláštní pozornost jsem věnoval samcům, kteří v hlavní sezóně tvořili vizuální jádro populace (zejména v rámci adultních jedinců). Významnými fenologickými projevy byl poměrně vzácný výskyt samic s kokony a čerstvě vylíhlými mláděty nošenými na jejich hřbetě.

V rané a pozdní fázi sezóny probíhala jen vizuální kontrola výskytu. V hlavní sezóně jsem uplatňoval metodu postupného sběru všech samců (popřípadě jiných stádií). V tomto případě byli pavouci odchyťováni do sběrných epruvet (o rozměrech cca 8x1,5 cm). Po skončení akce jsem je vypustil. Stejným způsobem jsem sbíral i chovný materiál.

4.2. Metoda hledání podzemních doupat

Především z počátku jsem uplatňoval metodu vizuálního pátrání po doupatech. Tato metoda se ukázala jako neúspěšná. Proto jsem musel vytvořit novou metodu hledání podzemních doupat. Šlo o vytýčení určité plochy (nejčastěji 1 m čtvereční), odkud jsem postupně odstranil všechn svrchní detrit (do hloubky cca 5-ti cm). Odstraňování detritu probíhalo co nejšetrněji, abych zabránil deformaci doupěte. Několikrát se stalo, že doupě bylo zničeno dřívě, než mohlo být prozkoumáno. Díky zkušenostem při objevení prvních doupat právě popsanou metodou jsem se navrátil k původnímu způsobu, při kterém jsem využíval dosud získaných zkušeností.

4.3.1. Přechovávání pavouků v epruvetách

Část pavouků byla přechovávána v epruvetách. Většinou se jednalo o samce, kteří tam byli dočasně ponecháni, aby byli k dispozici pro případnou kopulaci nebo jiný typ využití. V menší míře byli tímto způsobem chováni mimo terária i někteří další jedinci. Terárií byl nedostatek, a proto jsem je používal výhradně pro chov oplozených samic. Uvnitř epruvety byl spolu s pavoukem vložen drobný smotek navlhčené vaty. Celá epruveta byla též zazátkována smotkem vaty.

4.3.2. Chov pavouků v teráriích

Jako chovná terária jsem používal 6 akvárií o rozměrech 20x20x16 cm. Do terárií byla umístěna 5 cm vysoká vrstva detritu dovezeného ze stanoviště. Po vložení do terária byla půda ponechána 48 hodin, aby náležitě proschla. Terária byla přikryta přiměřeně velkým kusem prodyšné látky připevněné po obvodu gumičkou. Do terária byla současně s pavoukem vložena drobná epruveta s vodou uzavřená vatou, ze které pavouci sáli vodu.

4.4. Krmení pavouků

Chovaným jedincům byl nejčastěji předkládán snadno dostupný synantropní hmyz (*Musca domestica*, *Drosophila* sp.).

4.5. Fotodokumentace

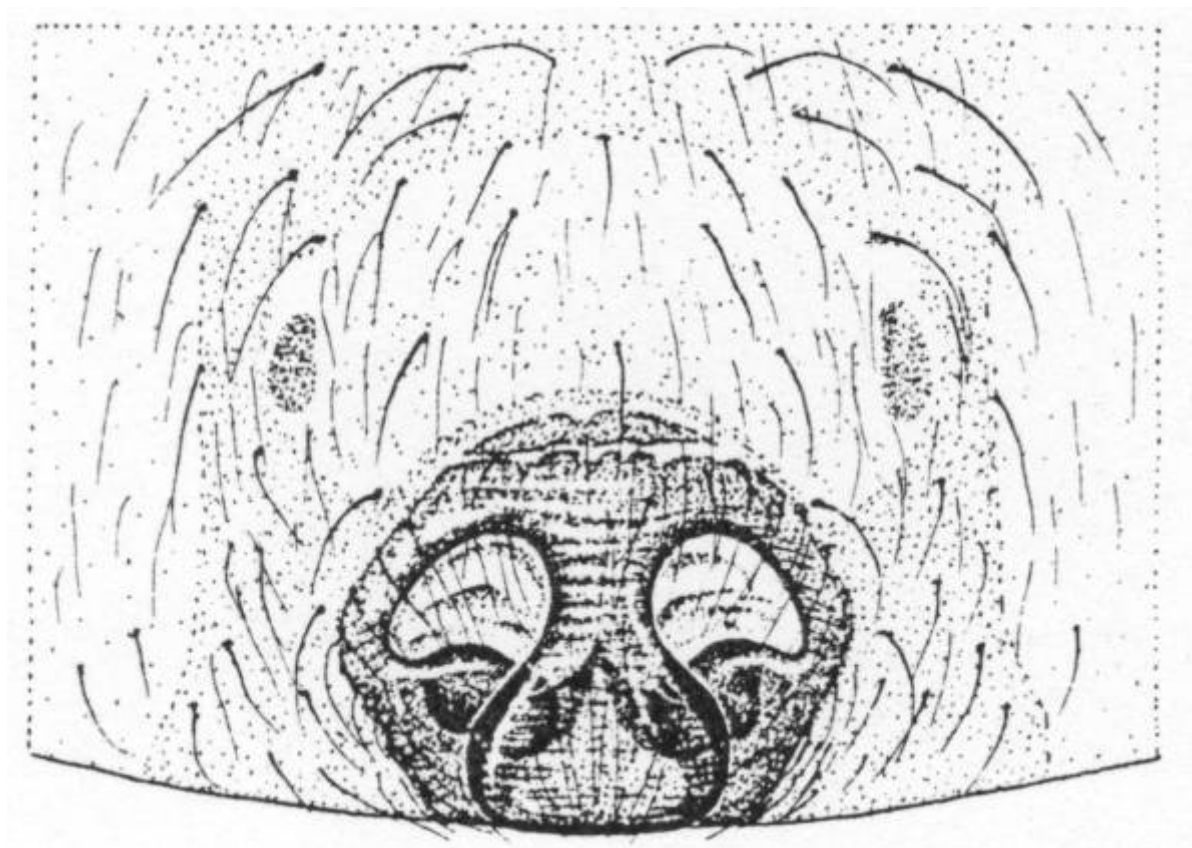
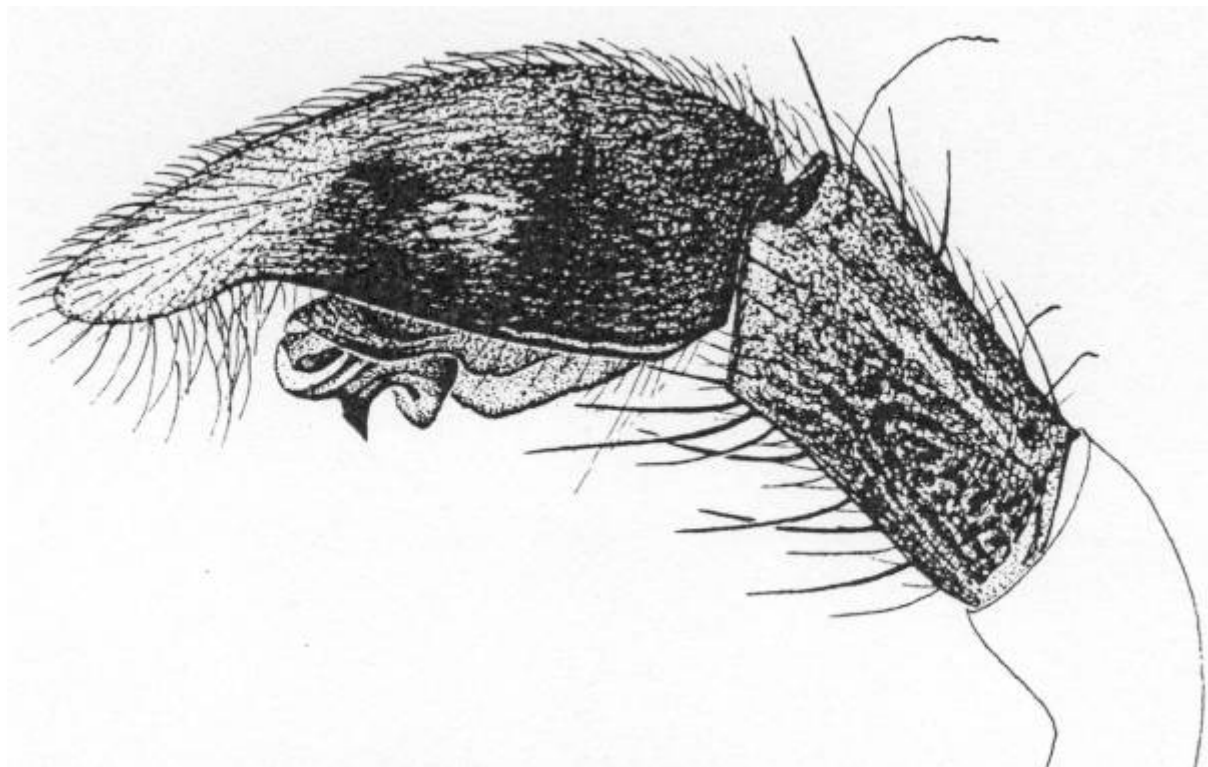
Fotografie č. 3- 7 a 10- 20 jsem pořídil jednookým zrcadlovým fotoaparátem Nikon F80. Fotografie č. 8 jsem nechal vyfotografovat digitálním fotoaparátem Olympus 5050 a fotografie č. 2 a 9 jsem vyfotografoval digitálním fotoaparátem Canon A300.

4.6. Determinace

Jako základní determinační literaturu jsem použil následující determinační klíče: HEIMER & NENTWIG 1991, MILLER 1971.

Determinace byla uskutečněna binokulární lupou.

5. Výsledky



Obr. 3: Samčí makadlo a samičí epigyne (převzato z ROBERTS 1985).

5.1. Projevy životního cyklu v podmínkách kamenických stanovišť

Narozdíl od četných druhů rodu *Pardosa*, nebyly během zimních měsíců nikdy pozorováni žádní zástupci rodu *Xerolycosa*. První jedinec, subadultní samec, byl pozorován na stanovišti Bor 3. 4. 2004. I při všech dalších návštěvách byly nymfy zpravidla pozorovány. První dospělí jedinci byli dva samci. Odchytil jsem je 19. 5. 2004 na stanovišti Hůrka. První samice byla pozorována o 17 dní později 5. 6. 2004 též na stanovišti Hůrka. Zvláštní pozornost jsem věnoval výskytu samců. Dne 16. 6. 2004 jich bylo na stanovišti Hůrka napočítáno (metodou sběru do epruvet) 15, dne 11. 7. 2004 jich bylo opět na stanovišti Hůrka nalezeno 10. I při dalších návštěvách na stanovišti Hůrka byly samci pozorováni. Počet volně se pohybujících samic se jevil většinou menší než počet přítomných samců. To vedlo k vyhledávání samic přebývajících v doupatech, kde pečují o kokon. V souvislosti s tím, však byla nalezena i doupata nymf, které tam prodělávaly ekdyzi. Popis doupat všech exemplářů nalezených na stanovištích se nachází v následující kapitole (Stavba nory a její modifikace).

První březí samice byla nalezena na stanovišti Hůrka 21. 6. 2004. Na stejném stanovišti byla z podzemního doupěte dne 23. 6. 2004 vyhrabána samice s kokonem. Ještě jedna samice s kokonem byla nalezena na stanovišti Bor. První volně pobíhající samice s mládřaty byla spatřena 20. 7. na stanovišti Hůrka, následovala další samice s mládřaty pozorovaná o tři dny později na tomtéž stanovišti a 31. 8. byla spatřena samice s mládřaty i na stanovišti Bor. Největší populační hustota nastala v první třetině srpna, kdy se po stanovištích pohybovalo obrovské množství mládřat, která nedávno opustila matčin hřbet. Jejich počet se brzy velmi zmenšil, i když počet nymf vždy překračoval počet adultních exemplářů. Poslední pár těchto pavouků byl v roce 2003 pozorován 7.9. V roce 2004 se početní dospělci vyskytovali ještě 31.8. (na stanovišti Bor nalezeno 12 dospělých a čtyři subadultní exempláře). Poté dne 14.9. jsem tamtéž našel posledního dospělého exempláře (samce) a několik nymf. Po tomto datu se počasí postupně zhoršovalo, neboť ranní teplota vzduchu třikrát klesla pod 4 stupně Celsia. 3.10 jsem navštívil stanoviště Bor. Byl poměrně slunečný den, půda byla nečekaně teplá. Byly zde nalezeny již jen 4 poslední nymfy druhu *Xerolycosa nemoralis* v tomto roce. Naproti tomu jsem zde pozoroval 15 samic druhu *Pardosa lugubris* s kokony. Dne 10.10. byly na stanovišti Bor pozorovány již jen samice druhu *Pardosa lugubris*, ale žádné exempláře druhu *Xerolycosa nemoralis*.

Závěrečná poznámka: Dne 5. a 8. listopadu jsem se pokusil vyhledat přezimující exempláře druhu *Xerolycosa nemoralis* na stanovišti Bor. Ve svrchní vrstvě hrabanky však nebyl žádný jedinec nalezen, přestože jsem odkryl

přibližně dvacet metrů čtverečních této hrabanky. Ani pokus s osmi nymfami se nevydařil, uhynuly v kompotových sklenicích uložených na venkovním balkoně.

Tab. 4: Přehled všech pozorování na kamenických stanovištích v roce 2004.

Datum	Stanoviště	Účel	subad. M	M	subad. F	F	kokon	mlád'ata	juv.	Σ
3. 4.	Bor	K	1							1
4. 4.	Oplocenka	K							3	3
21. 4.	Hůrka	K							6	6
1. 5.	Hůrka	K	3		1					4
8. 5.	Oplocenka	K			4					4
19. 5.	Hůrka	K		2	4				8	14
5. 6.	Hůrka	K		2						2
16. 6.	Hůrka	S	3	15		1				19
21. 6.	Hůrka	K				1			5	6
23. 6.	Hůrka	D				2	1		4	7
26. 6.	Hůrka	D				2			2	4
11. 7.	Hůrka	K		10		3			8	21
14. 7.	Smrčí	K		6						6
20. 7.	Smrčí	K		4		2			6	12
20. 7.	Hůrka	K				2		1	8	11
23. 7.	Hůrka	S, D		7		3		1	1	12
26. 7.	Bor	S		4		4			9	17
29. 7.	Bor	S, D	1	3	1	6	1		9	21
9. 8.	Hůrka	K			2	1			3	6
9. 8.	Bor	K		4	2	8			7	21
21. 8.	Bor	K	10	4		6			21	41
31. 8.	Bor	S	1	6	3	5		1	11	27
11. 9.	Hůrka	K							2	2
14. 9.	Bor	K		1						1
3. 10.	Bor	K			1				3	4
Σ			19	68	18	46	2	3	116	272

Tab. 5: Přehled nejvýznamnějších pozorování na kamenických stanovištích v roce 2003.

Datum	Stanoviště	Účel	subad. M	M	F	kokon	Σ
8. 7.	Hůrka	K, D		1	1		2
9. 7.	Bor	S		10	2	1	13
24. 7.	Bor	K	1	1	1		3
7. 9.	Hůrka	K		1	1		2
Σ			1	13	5	1	20

Vysvětlivky:

Účel návštěvy: K – kontrolní prohlídka

S – sčítání jedinců metodou sběru do epruvet

D – návštěva stanoviště zaměřená na hledání pozemních doupat

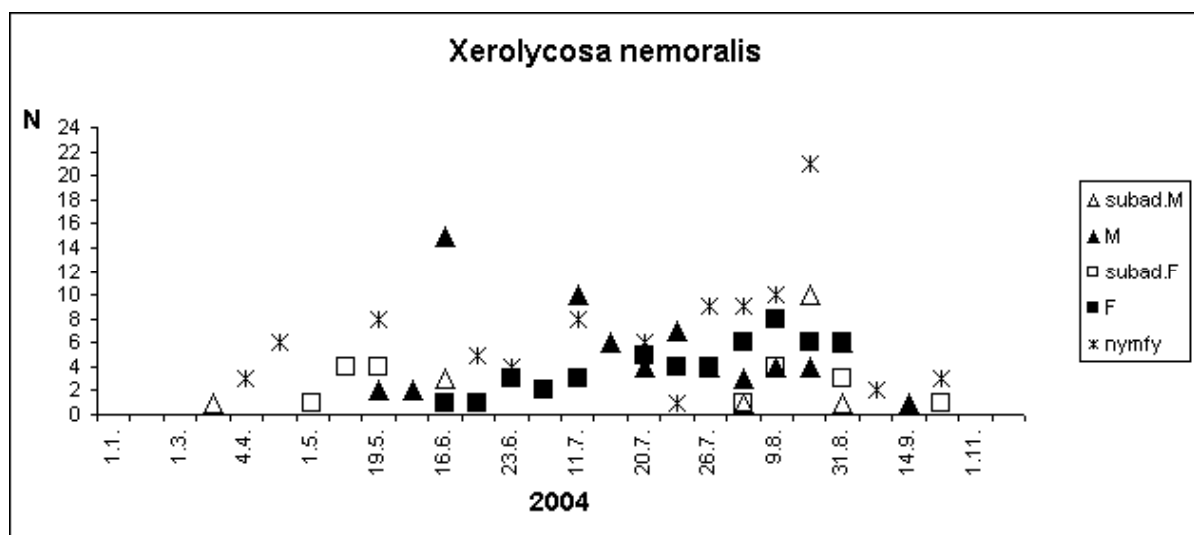
Subad. M- subadultní samci

Subad. F- subadultní samice

Kokon- samice s kokonem

Mlád'ata- samice s mlád'aty na hřbetě

Juv.– juvenilní exempláře



Graf 1: Přehled jednotlivých ontogeneticky významných instarů na kamenických stanovištích v průběhu sezóny roku 2004.

5.2. Stavba nory a její modifikace

V roce 2003 jsem kontroloval pouze dvě nory dospělých samic, a proto bylo v následujícím roce mým hlavním cílem vyhledat co největší počet nor tohoto druhu. Při hledání jsem zjistil, že nory jsou v základě dvojího typu. Jeden typ by se dal označit jako nymfální, druhý typ patří k dospělým samicím.

5.2.1. Doupata samic

Samice staví doupata, protože v nich pečují o potomstvo. Jako typické doupě je zde popsáno to, které bylo vytvořeno samicí 14 s kokonem, potom, co jsem ji vložil dne 27. 6. 2003 do terária. Skládalo se ze vstupní šikmé chodby, centrálního prostoru a spodní svislé chodby. Vstupní chodba byla vyvýšena nad okolním povrchem. Všechna vyhrabaná zrnka byla samicí ukládána a navršována do okolí vstupní chodby. Přibližně 8 mm dlouhý vstupní vchod byl velmi pečlivě vystlán pavučinou, která zpevňovala sypká zrnka hlíny ležící pod ním. Vstupní chodba vedla šikmo dolů a přecházela pod úroveň povrchu v rozsáhlý centrální prostor. Výška i délka centrálního prostoru měřily shodně 15 mm. Šířka se nedala snadno změřit, činila přibližně 10 mm. Uprostřed centrální dutiny byla na skle ponechána část původního substrátu, která zřejmě sloužila jako opora při přemísťování v noře. Ve spodní části se centrální prostor rychle zužoval a končil svislou chodbou pravidelně válcovitého tvaru. Její šíře byla přibližně 5 mm. Chodba nebyla při pohledu přes skleněnou stěnu terária vidět. Do této chodby samice zřejmě uložila svůj kokon. Svrchu byla celá nora kryta pavučinovým zastřešením, svojí kvalitou bylo identické s popsáním zastřešením vstupní chodby. Toto doupě je vyobrazeno na obr. 5, 6 v přílohách.

Celkově jsem v roce 2004 našel 13 nor dospělých samic. 6 z nich bylo klasických trojdílných (4 vytvořeny v teráriu, 2 nalezeny v přírodě), 2 jsem poškodil při vyhledávání na stanovišti. Přesto je bylo možno přiřadit k oněm trojdílným. Tři doupata v podmínkách terária zůstala nedostavěná, zbylá dvě byla atypická. V těchto dvou doupatech proběhl úspěšný odchov mladých. Jejich tvar byl zapříčiněn konkrétními podmínkami ve struktuře substrátu.

Tab. 6: Seznam všech pozorovaných samičích nor.

Pozorováno	Stanoviště	Typ	Umístění	Samice
7. 7. 2003	lab. podm.	trojdílný	stěna terária	14
8. 7. 2003	Hůrka	trojdílný	smrkový kořen	
26. 5. 2004	lab. podm.	trojdílný	stěna terária	2
23. 6. 2004	Hůrka	trojdílný	detrit	7
24. 6. 2004	lab. podm.	atypický	stěna terária	5
26. 6. 2004	lab. podm.	trojdílný	stěna terária	7
26. 6. 2004	Hůrka	trojdílný	detrit	
26. 6. 2004	Hůrka	trojdílný	detrit	13
20. 7. 2004	lab. podm.	trojdílný	stěna terária	7
23. 7. 2004	lab. podm.	trojdílný	stěna terária	7
28. 7. 2004	lab. podm.	nedostavěné	detrit	6
29. 7. 2004	Bor	trojdílný	balvan	12
1. 8. 2004	lab. podm.	nedostavěné	epruveta	
8. 8. 2004	lab. podm.	nedostavěné	detrit	1
10. 8. 2004	lab. podm.	atypický	stěna terária	1

Samice staví trojdílná doupata, aby v nich pečovala o potomstvo. Doupata mají většinou kruhový vstupní vchod, jenž bývá pečlivě vystlán pavučinou, která zpevňuje sytká zrnka hlíny ležící pod ním. Podle otevřeného vchodu se dají doupata v rámci možností nalézt, ovšem v době pobytu samice bývají vchody většinou uzavřeny. Z doupěte vedou občas i dva vchody. Celkové zastřešení většinou vystupuje nad okolní terén. V některých případech bývá zastřešení doupěte na úrovni terénu, jeho konzistence je zcela identická s okolním detritem. V takovém případě doupě zcela uniká pozornosti.

Pod vchodem se nalézá většinou rozlehlý centrální prostor, jehož tvar je dosti nepravidelný. Výjimečné bylo doupě samice 5. Vytvořila ho v zajetí, mělo oválný tvar. Jeho hlavní osa byla vodorovná. Tvar a velikost doupěte byl ovlivněn velkou prostorou nalézající se pod doupětem, díky níž ho samice nemohla prohloubit. Přesto zde jakési hlubší místo na odložení kokonu našla.

Jiné modifikace nastávají například, protože samice doupě nedostaví, jelikož započne se stavbou jiného, či opustí kokon.

Hotové doupě se pozná podle toho, že je na jeho spodním konci vytvořena svislá chodba, kam samice odkládá kokon (viz podkapitola 5.4).

5.2.2. Doupata nymf

Nymfálních doupat jsem pozoroval 8. Z toho 2 byla postavena v laboratorních podmínkách a zbylých 6 na přírodních stanovištích.

Nymfy staví doupata za účelem ochrany v době ekdyze. Nymfální doupě není nikterak členěné, v zásadě je to jeden centrální prostor oválného tvaru. Jeho velikost je závislá na instaru nymfy, který ho vybudoval. Zde nejprve uvádím tabulku, kde jsou zapsána všechna pozorovaná nymfální doupata.

Tab. 7: Seznam všech pozorovaných nymfálních doupat.

Pozorováno	Stanoviště	Umístění	Poznámka
26. 5. 2004	lab. podm.	stěna terária	subad. F 2
26. 6. 2004	Hůrka	části kůry	2 identická doupata
23. 7. 2004	Hůrka	detrit	
29. 7. 2004	Bor	balvan	2 identická doupata
9. 8. 2004	Bor	detrit	
10. 8. 2004	lab. podm.	stěna terária	

Nymfální doupata se od sebe liší výhradně svým umístěním, pokud nebereme v úvahu malé rozdíly v jejich velikosti. Dvě doupata byla umístěna na povrchu hrabanky, dvě nezávisle na sobě pod šupinou kůry. Čtyři doupata byla nalezena při nějakém pevném substrátu (kámen, stěna terária).

5.2.3. Další problematika související s norami druhu *Xerolycosa nemoralis*

Považuji za důležité poznamenat ještě tyto záležitosti: Samci zřejmě nory nehrabou, ale rádi je vyhledávají, patrně vzhledem k vysoké kumulaci samičích feromonů. Jediná exuvie subadultního samce 1 byla nalezena pod listem v teráriu (Foto 9).

Samice 7 byla vyhrabána z doupěte na stanovišti Hůrka. Poté v teráriu postavila ještě tři doupata. Dvě z nich jsou vyobrazena na fotografiích v přílohách. Obě byla postavena vedle sebe, samice poté obě z části propojila. Následně do druhého, které vytvořila v teráriu, odložila kokon. Tři samice, které opustily kokon kompletní nory nevytvořily. Viz též podkapitola 5.4.

Snažil jsem se objevit, jakým způsobem přezimují nymfy. V přírodních podmínkách se mi to nepodařilo, proto jsem pokusně vložil 8 nymf do kompotových sklenic. Sklenice jsem vybavil 5tencentimetrovou vrstvou detritu. Detrit jsem dovezl ze stanoviště. Sklenice byly umístěny na venkovní balkon. Všechny nymfy následkem mrazu brzy uhynuly.

5.3. Typologie samčího chování

5.3.1. Epigamní chování samců

Po dosažení dospělosti se samci věnují především vyhledávání samic. S tím souvisí jejich charakteristické chování. Hledání je neustále doprovázeno pátráním po chemické stopě, kterou za sebou zanechává samice. Toto pátrání se projevuje charakteristickým pohybem prvního páru nohou, které jsou přitom natažené kupředu a téměř ustavičně buší svými koncovými tarzy do substrátu. Později v určitých okamžicích samec zapojuje do podobné činnosti i makadla. To znamená, že při jejich pokrčení bubnuje jejich koncovými články do substrátu. Navíc se při zvláště silném vzrušení dostavují i charakteristické pohyby zadečku. Ty spočívají v jakémsi klepání konce zadečku o substrát. Všechny typy těchto pohybů nebylo možno sledovat tak úspěšně, aby bylo možné odhalit jejich vzájemnou souhru. Pouze bušení nohama doprovázející vyhledávání samice má dlouhodobý charakter, zatímco oba další typy pohybů, zpravidla uskutečňované spolu s bušením nohou, probíhají ve velice krátkých intervalech. Sama kopulace je velice krátká. Spočívá v jediném zasunutí embolu každého makadla na pouhých několik vteřin do příslušného samičího kopulačního otvoru, takže bez použití videokamery lze složité kopulační chování jen stěží správně popsat. Přesto jsem se pokusil alespoň třikrát takový dosud neznámý způsob kopulace u čeledi Lycosidae popsat.

Nepodařilo se mi však pozorovat přečerpávání spermatoforů. Ty samci pavouků vypouštějí z pohlavního otvoru na předním konci ventrální strany zadečku přímo na speciálně vytvořenou pavučinu. Z pavučiny je kapka spermatoforů nasátá pomocí kapilárního efektu do embolu, jenž je důležitou součástí kopulačního orgánu na pavoučích makadlech.

5.3.2. Kopulace

5.3.2.1. Protokoly z pozorování kopulací

Protokol 1 ze dne 5. 6. 2004

Do terária byl k samici 3 přidán samec 1.

Ve 14:37 byl vložen na opačnou stranu terária než se nacházela samice.

Okamžitě začal charakteristickým způsobem pohybovat prvním párem nohou, které měl natažené kupředu a téměř ustavičně bušil jejich koncovými tarzy o substrát.

Ve 14:40 přitom začal obdobně rychle bušit do substrátu i makadly. Makadla však přitom byla pokrčená. V té době se nacházel přibližně v polovině délky terária. Jeho přemísťování se jevílo jako přibližování k samici.

Ve 14:44 již stáli oba proti sobě a přibližně 20 sekund velice intenzivně bušili předními nohama do substrátu a stále se přibližovali až byly koncové články prvního páru jejich nohou proloženy mezi sebou. Poté samec zepředu vystoupil na hřbet samice a jen jednou na poměrně krátkou dobu postupně vsunul každý embolus svých makadel do jednoho z obou kopulačních otvorů na pohlavní destičce samice (nejprve to byl embolus pravý). Přitom samice sama nastavila příslušný otvor nacházející se na spodní straně zadečku pootočením vlastního zadečku k odpovídajícímu makadlu. Každé vsunutí embolu trvalo přibližně 5 sekund. Načež samec rychle odběhl ze samičí hlavohruďi.

Teprve v 15:12 jsem zaregistroval, že samice samce požívá.

Protokol 2 ze dne 5. 6. 2004

Ve 14:48 byl do terária k samici 4 přidán samec 5. Byl umístěn do úhlopříčně opačného rohu, než se nacházela samice.

Ve 14:50 přeběhl až téměř k samici a bubnoval předními nohama o podklad.

Ve 14:52 se přiblížil až k samici, avšak nedošlo k úplnému kontaktu, samice před ním uprchla. Samec však neustále bušil makadly i nohama, dále postupoval za ní, ale samice od něj stále odbíhala.

V 15:01 samice již neprchá, několik sekund oba bubnují nataženýma nohama proti sobě, po dotyku koncových článků samice odbíhá. Po chvíli se opakuje totéž, avšak po tomto aktu již samec vylezl zepředu na samičí hlavohruď. Ta k němu natočila nejprve levou stranu zadečku a samec jednou vsunul pravý embolus. Poté se pootočil na levou stranu, tím směrem samice natočila pravou stranu zadečku a samec tam zasunul embolus levého makadla. Akt vsunutí každého embolu do obou kopulačních otvorů netrval déle než 4 sekundy. Poté odskočil. Okamžitě se však vrátil a krátce pronásledoval samici.

V 15:02 opět vzájemný dotek předních končetin, avšak okamžitě se rozprchli.

V 15:16 samec pronásleduje samici po obvodu terária.

V 15:23 byl samec odebrán do zkumavky.

Protokol 3 ze dne 15. 6. 2004

Do terária byl k samici 1 přidán v 18:58 samec 2. Začal okamžitě bubnovat předníma nohama o podklad a šel obloučkem přímo k samici. Ta mu šla naproti, ale po prudkém dotyku předních končetin samec odskočil asi 2 cm daleko.

V 19:00 se opět přiblížil. Přibližně 20 sekund oba partneři bubnují předními končetinami ve vzdálenosti cca 1 centimetr. Teprve potom se dotýkají koncovými články. Avšak samec ještě na chvíli ucouvl, vzápětí však pohyby nohou opět pokračovaly, až samec vylezl zepředu na hřbet samice a přibližně na dobu 5-ti sekund vsunul pravý embolus do jednoho kopulačního otvoru samice. Poté mu samice nastavila druhou stranu zadečku, kde se opakovalo totéž. Po dobu několika sekund setrval na jejích zádech a poté přeskočil přes levou část hlavohrudi dále od samice. Oběhl jakýsi půlkruh ve vzdálenosti přibližně pěti centimetrů od samice. Přitom opět vykonával popsané pohyby předních končetin.

V 19:02 oba ve vzdálenosti jednoho centimetru opět lehce pohybovali předními končetinami a samec pronásledoval samici asi po pětacentimetrové dráze.

V 19:04 samec proběhl asi 2 centimetry vedle samice, aniž by na ni reagoval.

5.3.2.2. Vyhodnocení úspěšných kopulačních protokolů

Všechny tři kopulace probíhaly vždy ve velice krátkém časovém úseku a téměř identicky. Důležitým momentem bylo oboustranné bušení předníma nohama o podklad, které vedlo k postupnému přibližování a závěrem k charakteristickému prolínání koncových článků předních nohou. Po tomto jevu již mohl samec snadno vystoupit zepředu na hřbet samice a v rychlém sledu postupně vsunout nejprve pravý a potom i levý embolus do příslušných samiččích pohlavních otvorů. Hřbet samice samec opouštěl velice překotně, i když zanedlouho se k ní znovu vracel, avšak během několika minut jeho zájem o samici ustával. V jednom případě byl samec samicí uloven, v druhém po 20 minutách odebrán do zkumavky a ve třetím byl ponechán trvale u samice, aniž by si byli nebezpečni. Uhynul po 56 dnech. Samice měla kokon a úspěšně odchovala v podzemní noře svá mláďata (viz kapitola 5.4.).

5.3.3. Ostatní projevy chování samců

5.3.3.1. Protokoly pokusů o interakci mezi samcem a oplozenou samicí

Do této části zahrnuji kontakty samce s již spářenou samicí.

Protokol ze dne 9. 8. 04

Samec 10 byl přidán v 19:32 do terária k samici 7, která tam měla vytvořená tři doupat. Samec okamžitě začal prozkoumávat jedno z doupat, zatímco samice se nacházela v té době na svrchní straně jiného (doupě 1 na protějším rohu terária). Samec přitom vykonával všechny tři typy výše uvedených pohybů (předníma nohama, pedipalpama i zadečkem. Stále pobíhal po zastřešení doupěte (č. 3).

19:34: Vlezl do doupěte, proběhl jím a nakonec se zastavil ve vchodu. Samice mezitím běhala podél odlehle stěny terária.

19:36: Samec opět slezl do doupěte.

19:41: Samec opustil prostor doupěte a došlo k prvnímu vzájemnému kontaktu. Samice do něj narazila, on popoběhl a hned vlezl vstupním vchodem do 1. doupěte, na kterém samice před chvílí pobývala.

19:42: Vyběhl druhým vchodem přímo k samici, která na něj zaútočila. Poté se rozprchli.

19:46: Samec opět vlezl do téhož doupěte. Neustále projevoval charakteristické vibrace, samice nikoliv.

19:48: Samice na samce, který se mezitím přiblížil, opět zaútočila.

19:49: Následují dva podobné pro samce nepříznivé kontakty a jeho vibrace jsou již jen fragmentární. Samce, který se mezitím vrátil na doupě č. 1, odlovuji.

Protokol ze dne 9. 8. 04

V 19: 54 byl samec 9 přidán do terária k samici 5. Ihned začal hledat stopu. V rohu terária povylezl na spoj mezi skly 3 cm nad substrát.

V 19:56 se vydal směrem k doupěti.

V 19:57 vylezl na doupě a začal uplatňovat všechny tři typy pohybů. Jeho chování na stříšce doupěte vypadalo, jakoby nořil špičku palpálního cymbia do střešního detritu.

Stále pátral v bezprostřední blízkosti doupěte, ale nikdy nevlezl otevřeným vchodem dovnitř. Samice se v té době nalézala v opačném rohu.

K prvnímu kontaktu došlo až ve 20:12, kdy samec z nenadání doběhl k samici, která na něj zaútočila. Samec odskočil 5 cm daleko. Po minutě začal opět klasickým pohybem pátrat po teráriu.

20:13: Samec prošel kolem samice a oba se rozprchli, aniž by došlo ke kontaktu.

20:15: Došlo k dalšímu střetu, při němž samice na samce opět silně zaútočila. Samce jsem odstranil pryč.

5.3.3.2. Vyhodnocení těchto pozorování

Z obou protokolů vyplývá, že oplozená samice nemá zájem o kontakt se samcem, přestože je pro samce přitažlivá. Nereálnost pohlavního kontaktu není obsažena v chemické stopě samice, ale ta jej vyjadřuje výhradně až svým chováním. Dále je pozoruhodné, že samec soustřeďuje velkou pozornost na doupě samice.

5.3.3.3. Kontakty samců s nymfami

Velice mne překvapilo, že samec postupně vypuštěný do terária k subadultním samicím, projevoval obdobné vzrušení jako při sledování dospělé samice. Navíc se projevilo jeho zvláštní chování, když se příkrčen plazil v půlkruzích kolem subadultní samice. Při těchto pokusech se subadultními samicemi číslo 2 a 3 (dne 20. 5. 04) došlo několikrát ke vzájemným kontaktům, při nichž samec i subadultní samice odskočili, ale nebyl viděn útok subadultní samice.

5.3.3.4. Kontakty samců se samci

10. 8. 04 jsem k sobě přidal v teráriu 2 samce. Chování každého z nich se vyznačovalo obvyklými pátracími pohyby. Ovšem po přiblížení následoval prudký kontakt a oba od sebe odskočili. To samé se opakovalo vícekrát. Po tomto kontaktu následovalo krátké přerušování v trvalém pátrání po chemické stopě samice.

5.4. Chování samice při péči o mlád'ata

Tab. 8: Přehled samiččích aktivit souvisejících s péčí o potomstvo.

Samice	Kopulace	Vytvoření kokonu	Otevření kokonu	Poznámka
7	v přírodě	v přírodě	25. 7.	Kokon byl větších rozměrů, samice ho nosila po stylu lovčičků v chelicerách. Po otevření kokonu na ni mlád'ata vylézala po třech končetinách, které nechala spočívat na kokonu. 1. mládě ji opustilo 27. 7, poslední 1.8.
6	v přírodě	25. 6.	-	10. 7. ho samice opustila. Kokon byl středních rozměrů, jeho velikost z půdorysného pohledu byla 4,3x3,7 mm. Bylo v něm 58 neoplozených vajíček.
5	v přírodě	23. 6.	19. 7.	20. 7. ji opustilo 1. mládě, poslední ji opustilo 25. 7.
1	15. 6.	4. 8.	25. 8.	Mlád'ata na samici vylézala po nohách a přes zadeček.
4	5. 6.	31. 7.	-	Kokon byl velmi malých rozměrů. 17. 7. byl samicí odhozen.
3	5. 6.	-	-	Samice utekla z terária.
10	v přírodě	1. 8.	23. 8.	Kokon středních rozměrů, samici jsem i s mlád'aty vypustil do přírody.

Všechny samice (bez výjimky) potřebovaly k odchovu mladých doupě. Ve dvou případech byl i přes vyhrabání nory kokon samicemi 4 a 6 opuštěn. Nory zůstaly v těchto případech nedostavěné. Po většinu času byly samice uzavřeny s kokonem v doupěti. Na přírodních stanovištích je výskyt samic vzácnější než výskyt samců, kteří nory nehrabou, ani je neobývají. Ještě vzácnější je potom výskyt samic mimo noru s kokonem, nebo dokonce s mlád'aty na hřbetě.

Jakmile se začalo schylovat k otevření kokonu, samice s ním začala poměrně intenzivně otáčet, přitom na něj střídavě poklepávala makadly. Dne 25. 7. jsem měl příležitost pozorovat samici 7, jak jí po otevření kokonu v její noře mlád'ata vylézala po nohách na hřbet. Samice přitom stála nad otevřeným

kokonem a byla zachycena o stěny chodby. Mláďata opětovala těsné sdružení z kokonu i na matčině těle, přičemž se formovala do několika vrstev, držíce se drápky na tarzech.

Jako u většiny slíd'áků i samice druhu *Xerolycosa nemoralis* nosily kokon připředen k zadečku. Zvláštní situace nastala u samice 7. Její kokon byl velmi rozměrný (dvojnásobek kokonu samice 6). Po celou dobu ho nosila v chelicerách. Situace je vidět na obr. 11 v přílohách. Podobný jev nastal ještě u samice 13, kdy došlo k jednodennímu nošení kusu smočené vaty v chelicerách. Samice tento domnělý, ale mnohem větší kokon vyměnila za svůj pravý kokon. Po pěti dnech našla svůj původní kokon a opět si ho připředla ke snovacím bradavkám. Samice se nachází na obr. 18.

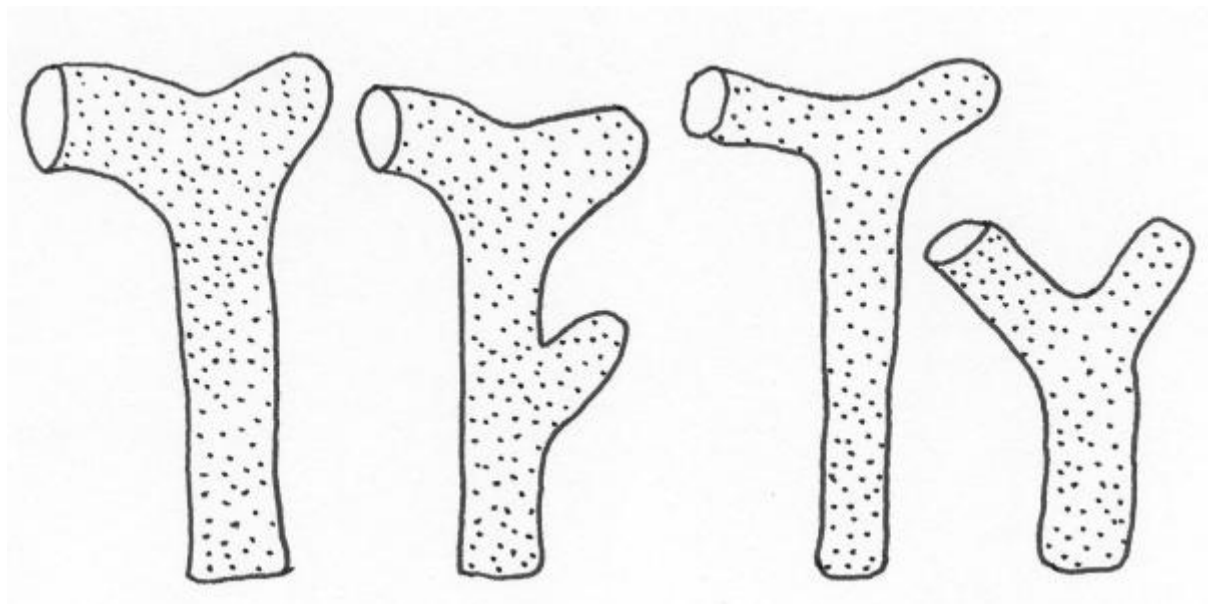
Samice 12, přinesená z přírody, vysála obsah kokonu ještě v epruvetě sloužící k transportu. Pravděpodobně to udělala, protože z kokonu začala během transportu vypadávat vajíčka.

6. Diskuze

6.1. Nora

Za velmi důležité považuji zdůraznit závislost vzhledu doupěte druhu *Xerolycosa nemoralis* na ontogenetickém vývoji. Tento fakt není u jiných druhů slíd'áků popsán. Nevelká oválná doupata nymf silně připomínají podobná doupata u dospělých samic rodu *Trochosa*, které jim slouží k péči o potomstvo. Zatímco samice rodu *Trochosa* tráví dlouhé období s kokonem uvnitř tohoto doupěte (ENGELHARDT 1964), nymfám *Xerolycosa nemoralis* zřejmě slouží jen jako úkryt při ekdyzi (obr. 7, 8). Trojdílná doupata samic se významně liší svojí strukturou od všech ostatních známých nor čeledi Lycosidae.

Na nory dospělých samic druhu *Xerolycosa nemoralis* nejvíce upomínají nory druhu *Arctosa perita* zobrazené v práci NIELSEN (1932) (obr. 4). Částečná podoba se uplatňuje výhradně v oblasti vchodu. Pravděpodobně to však nesouvisí s příbuzenskými vztahy projevenými ve výzkumech rakouských autorů ZEHETHOFER & STURMBAUER (1998), kteří na základě molekulární analýzy řadí rod *Arctosa* do jiné podčeledi (Lycosinae), i když stojí ze všech zkoumaných středoevropských rodů nejbliže právě k rodu *Xerolycosa*. U ostatních druhů rodu *Arctosa* nic takového pozorováno zatím nebylo.



Obr. 4: Čtyři nákresy nor druhu *Arctosa perita* (převzato z NIELSEN 1932).

Předložená práce současně vysvětluje plesiomorfni charakter chování druhu *Xerolycosa nemoralis* pokud jde o hrabání nor, které až dosud nebylo známé. Potvrzuje tak správnost výsledků molekulární analýzy autorů ZEHETHOFER & STURMBAUER (1998), kteří projevovali podivení nad tím, že tento druh s velice primitivním fylogenetickým postavením nory nehrabe a je všeobecně pokládán za druh vagrantní.

Další pozoruhodností je skutečnost, že nejbližší příbuzný druh rodu *Xerolycosa* žijící u nás, *Xerolycosa miniata*, má v literatuře první poznámky o jakémsi primitivním doupěti v podobě jamky přepředené pavučinou již od konce 19. století (BECKER 1882). Ovšem vzhled popsané nory spíše odpovídá nymfálním norám druhu *X. nemoralis*. Jakékoliv další informace o doupatech druhu *X. miniata* scházejí. Ani nejvýznamnější monografie věnovaná středoevropským druhům čeledi Lycosidae (DAHL 1908) nepřináší žádná další fakta a pouze cituje již známé skutečnosti.

6.2. Kopulace

Průběh kopulace u druhu *Xerolycosa nemoralis* je v principu totožný s tím co je popsáno v četných pracích zabývajících se touto problematikou u čeledi Lycosidae. Výjimkou je velice krátký průběh vlastní kopulace u tohoto druhu. To platí i o epigamních projevech, které samcům umožní, aby vystoupili zepředu na hřbet samice a makadly opatřenými kopulačním aparátem uskutečnili přenos spermatoforů do párových váčku (Receptaculum seminis) umístěných na ventrální straně samičího zadečku. Dobře jsou popsány zejména epigamní projevy a kopulace u podčeledí Pardosinae a Lycosinae. Např. u čtyř druhů ze střední Evropy (*Pardosa alacris*, *P. baehrorum*, *P. lugubris* *P. saltans*) jsou popsány velice odlišné, druhově specifické, epigamní projevy, zatímco samice těchto druhů jsou morfologicky nerozlišitelné (TÖPFER- HOFMANN at al. 2000, VLČEK 1995). U všech druhů tohoto rodu dochází k zajímavému jevu, že samice během mnohanásobné kopulace trvající i několik hodin se samcem na zádech pobíhá po svém zpravidla dosti rozsáhlém stanovišti. Naproti tomu je pro zástupce podčeledi Lycosinae charakteristická akineze, do níž samice upadá poté, co samec obejmě její cephalothorax druhým a třetím párem nohou. U rodu *Trochosa* toto chování popisuje ENGELHARDT (1964), u druhu *Hogna carolinensis* PUNZO (2003: 402). U posledně jmenovaného druhu hraje při epigamních projevech svoji roli i stridulace, při které samec vyluzuje charakteristickým způsobem zvuky (třením hrotu na konci tibie makadla přes systém jemných rýžek na přilehlém konci tarzálního článku).

Od prvních informací shromažďovaných zejména německým badatelem GERHARDTEM (1921, 1924) a britskými badateli BRISTOWE & LOCKET (1926) nikdo nepopsal u žádného rodu čeledi Lycosidae tak zvláštní průběh

kopulace, jaký byl pozorován u pavouků z kamenických lokalit chovaných v zajetí při výzkumu v rámci této práce.

Předchozí sblížení obou partnerů i průběh kopulace byl ve všech třech případech velice rychlý, a protože nebylo možno využít žádnou videokameru, mohu se omezit jen na rámcový charakter těchto pozorování. Samec pobýval na hřbetě samice jen několik málo vteřin. Několikavteřinová inserce každého makadla proběhla jen jedenkrát a samec poté rychle odběhl mimo. Přesto tato krátká kopulace vedla k úspěšnému vývinu mláďat.

6.3. Ostatní jevy

Život sledovaných populací druhu *Xerolycosa nemoralis* se na kamenických lokalitách projevoval ve shodě s diagramem v britském katalogu (HARVEY at al. 2002: 250). Ani v laboratorních chovech, ani vyhledáváním v terénu se mi nepodařilo získat žádné informace o způsobu přezimování tohoto druhu. Teoreticky by se dalo předpokládat, že jedinci přezimují v pavučinových zámočcích v zemi. Jedinou dostupnou informací publikoval pan SCHAEFER ve své knize o přezimování pavouků v okolí severoněmeckého města Kiel. Celkově rozlišoval hibernakula 277 druhů. V norách podle něj hibernovalo 5 druhů (*Arctosa cinerea*, *Arctosa perita*, *Allopecosa accentuata*, *Agelena labyrinthica* a *Zelotes terrestris*), zatímco druh *Xerolycosa nemoralis* zařadil do kategorie hibernující v opadance a mechových polštářích, či trsech trávy.

Při výzkumech péče o kokon někteří badatelé odnímají samicím slídáků jejich vlastní kokony. Ony pak často, po neúspěšném pátrání, připředou ke snovacím bradavkám nabídnuté, rozmanité zcela cizorodé předměty. Někdy připředou ke snovacím bradavkám i další cizí kokon (GRAEFE 1964). V mém chovu se mimoděk projeví dva různé případy těchto projevů (podkapitola 5.4.). Především je nutno připomenout chování samice 13, která samovolně zaměnila svůj původní kokon za mnohem větší smotek navlhčené vaty, který jí byl předložen jako zdroj pitné vody. Zde se projevil efekt „nadnormálního spouštěče“, dosud popsany pravděpodobně jen u obratlovců (VESELOVSKÝ 1992: 45), kde různí ptáci rovněž preferují veliká, cizorodá vejce před vlastními.

Druhý problém, o kterém je možno diskutovat, se projevil nejen u samice 13, ale i u samice 7. Je to problém spočívající v důsledcích nošení kokonů s sebou. U čeledi Lycosidae je běžné, že samice nosí kokony přisnované ke snovacím bradavkám, zatímco samice většiny ostatních čeledí, pokud tak vůbec činí, nosí kokon v chelicích (např. Pholcidae, Scytodidae, Pisauridae). Toto chování by mohlo být považováno za plesiomorfní, zatímco u čeledi Lycosidae za apomorfní. Zvláštní postavení má v této situaci čeleď Pisauridae, která sama o sobě (alespoň co se týče našich druhů) má zvláště veliké kokony (až 1000 vajec – HEIMER & NENTWIG 1991), zatímco *Xerolycosa nemoralis* za normálních okolností umístí do jednoho kokonu jen kolem 60ti vajíček

(MILLER 1952). Jako naše druhy čeledi Pisauridae nosí veliké kokony v chelicerách, tak k tomu docházelo i u nadměrně velkých kokonů chovaných samic druhu *Xerolycosa nemoralis*. Přitom nadměrně velký kokon samice 7 byl vytvořen z vlastní snůšky! Obě samice se zřejmě ani nesnažily přisnovat tyto kokony ke snovacím bradavkám, ale nosily je v chelicerách. I velký kokon samice 7 byl přechováván v noře a občas vynášen ven.

7. Závěry

1. Chovný materiál, který byl použit k vypracování předložené práce, byl nasbírán především na dvou lokalitách na katastru obce Kamenice 6153 vzdálené přibližně 20 km jihovýchodně od Prahy. Představoval 15 samců, 15 samic a 11 nedospělých stadií. Kromě toho byly v nepravidelných intervalech prováděny kontroly sledující projevy populací tohoto druhu na stanovištích Bor a Hůrka. V menší míře i na dvou dalších.

O všech chovaných jedincích byl průběžně veden protokol, obdobně jako o výsledcích fenologických pozorování z jednotlivých návštěv stanovišť.

Chovní jedinci byli přechováváni ve skleněných teráriích o rozměrech 20x20x16 cm, nebo v epruvetách. Pavouci byli v laboratorních podmínkách chováni od 2. 5. 2004 do 14. 11. 2004.

První subadultní jedinci byli v přírodě pozorováni od 3. 4. 2004, první dospělí jedinci od 19. 5. 2004. Největší počet adultních jedinců byl v červenci, poté se jejich počet postupně snižoval a poslední adultní exemplář (samec) byl pozorován 14. 9. 2004 (v roce 2003 byl poslední párek pozorován 7. 9.). Poslední nymfální exempláře byly v roce 2004 byly pozorovány 3. 10.

2. Zvláštní pozornost byla věnována vyhledávání a sledování výstavby nor. Cílem bylo potvrdit pozorování z léta 2003. Hrabací činnost samic byla potvrzena ve 13ti případech. Tato doupata sloužící k péči o potomstvo zahrnovala již dříve zjištěnou typickou strukturu (vstupní chodba, centrální prostor a spodní svislá chodba) trojdílného doupěte. Přičemž do spodní svislé chodby samice odkládaly kokon. Doupata samic byla pozorována jak v laboratorních podmínkách, tak na přírodním stanovišti.

Při pozorování samiččích doupat byly zjištěny při povrchu země oválné pavučinové zámotky nymf, jež nymfám sloužily jako úkryt v době ekdyze.

3. Tříkrát byla pozorována kopulace, která se u tohoto druhu vyznačuje neobyčejně rychlým průběhem, spočívajícím v jedné inserci každého samčího makadla a trvajícím jen několik vteřin. Samec vždy rychle odběhl. Úspěšnost kopulace byla potvrzena vyvedením mlád'at.

4. Bylo též pozorováno epigamní chování samců vůči přítomným subadultním samicím.

5. Vývoj populace během vegetační sezóny se jevil obdobný jako na diagramu v britském katalogu. Nepodařilo se však zjistit, jakým způsobem přezimují nymfy.

6. Při péči o kokon byl pozorován efekt „nadnormálního spouštěče“ v situaci, kdy samice preferovala smotek vaty před mnohem menším vlastním kokonem.

7. Byla diskutována otázka jiného způsobu nošení nadměrného kokonu, než jakým jsou u čeledi Lycosidae přisnovány kokony ke snovacím bradavkám, což je charakteristický apomorfní znak této čeledi. Naproti tomu nošení kokonu v chelicerách lze považovat za znak plesiomorfní.

8. Anotace

Předložená práce se snaží shrnout dosud známé informace o biologii druhu *Xerolycosa nemoralis* (Araneae, Lycosidae), ale především pojednává o dvou dosud nepublikovaných jevech pozorovaných u tohoto druhu. Dosud se mělo za to, že tento druh žije vagrantním způsobem, aniž by vyhrabával doupata v zemi, jak činí většina starobylých taxonů čeledi Lycosidae. Při studiu chování samic v laboratorních podmínkách a na přírodních stanovištích bylo opětovně zjištěno, že samice druhu *Xerolycosa nemoralis* hrabou v době péče o kokon velice pozoruhodné nory, které jsou odlišné od nor ostatních evropských zástupců této čeledi. Druhý objev, kterým přispívá práce ke znalostem o chování těchto pozoruhodných živočichů je velice rychlý průběh kopulace, který nebyl u čeledi Lycosidae zatím nikdy pozorován. Práce též přináší informace o fenologii a o některých etologických pozorováních při péči o potomstvo.

9. Seznam citované literatury

- ALDERWEIRELD M. & JOCQUE R. 1991: A remarkable new genus of wolf spiders from southwestern Spain (Araneae, Lycosidae). Bull. Roy. Sci. Nat. Belgique, Entomologie, 6: 103-111.
- BECKER L. 1882: Les Arachnides de Belgique 1re partie. Ann. Mus. roy. hist. nat. Belg., 10: 1-246, pl. I-XXVII.
- BELLMANN H. 2001: Kosmos – Atlas Spinnentiere Europas. Franckh – Kosmos Stuttgart: 1-304.
- BRAUN R. 1969: Zur Autökologie und Phänologie der Spinnen (Araneida) des Naturschutzgebietes : „Mainzer Sand“. Mz. Naturw. Arch. 8: 193-288.
- BRISTOWE W. S. & LOCKET G. H. 1926: The Courtship of British Lycosid Spiders, and its probable Significance. Proc. Zool. Soc. Lond., 1926 (2): 317-347, 10 fig.
- BUCHAR J. 1995: Bohemian wolf spiders (Araneida: Lycosidae). Acta Univ. Carolinae – Biologica 39: 3-28.
- BUCHAR J. & Růžička V. 2002: Catalogue of spiders of the Czech Republic, Peres Publishers, Praha: 1-349.
- DAHL F. 1908: Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands und ihre Stellung im Haushalt der Natur. Nach statistischen Untersuchungen dargestellt. Nova Acta Abh. Keiserl. Leop.-Carol. Dt. Akad. Naturforscher 88: 175-678, 181 tab., 1 cart.
- ENGELHARDT W. 1964: Die mitteleuropäischen Arten der Gattung Trochosa C.L.KOCH, 1848 (Araneae, Lycosidae), Morphologie, Chemotaxonomie, Biologie, Autökologie. Z. Morph. Ökol. Tiere 54, 219-392.
- GAJDOŠ P., SVATONĚ J. & SLOBODA K. 1999: Catalogue of Slovakian Spiders. Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava, 339 pp. (I), 315 pp. (II) (in Slovak and English).
- GERHARDT U. 1921: Vergleichende Studien über die Morphologie des männlichen Tasters und die Biologie der Kopulation der Spinnen. Versuch einer zusammenfassenden Darstellung auf Grund eigener Beobachtungen. Arch. Naturg., 87: 78-247.
- GERHARDT U. 1924: Neue Studien zur Sexualbiologie und zur Bedeutung des sexuellen Grössendimorphismus der Spinnen. Zeits. Morph. Ökol. Tiere, 6: 1-77.
- GORLOV I. P., GORLOVA O. YU. & LOGUNOV D. V. 1995: Cytogenetic studies on Siberian spiders. Hereditas. 122: 211-220.
- GRAEFE G. 1964: Die Brutfürsorge bei Pardosa lugubris (Walckenaer 1802) (Araneae, Lycosidae). Dissertation, München 119 pp.
- GUSTAFSSON & HOLM A. 1980: Spindlar fran ett nordsvenskt urskogområde – Muddus Nationalpark. Ent. Tidskr. 101: 127-134.

- HARVEY P.R. NELLIST D.R. & TELFER M.G. 2002: Provisional Atlas of British spiders (Arachnida, Araneae) Vol. 1+2: 1- 406.
- HEIMER S. & NENTWIG W. 1991: Spinnen Mitteleuropas. P. Parey Berlin und Hamburg, 543 pp.
- KRÁL J. & BUCHAR J. 1999: Karyology of wolf spiders (Lycosidae). Abstracts of 18th European Colloquium of Arachnology, Slovakia.
- MARUSIK Y. M. 1993: A check-list of spiders with trans- palearctic distribution. BOLL. Acc. Gioenia Sci nat. 26(345): 273-279.
- MILLER F. 1971: Řád Pavouci – Araneida. In DANIEL M. & ČERNÝ V. (eds), Klíč zvířeny ČSSR IV. ČSAV, Praha, pp. 51-306.
- NIELSEN E. 1932: The Biology of Spiders. Copenhagen, 2 Vol.: 1: 1-248, 10 fig., 32 pl., 2: 1-725, 426 fig., 5 pl.
- NOFLATSCHER M.-Th. 1988: Ein Beitrag zur Spinnenfauna Südtirols: Epigaische Spinnen an Xerotherm- und Kulturstandorten bei Albeins (Arachnida: Araneida). –Ber. Nat.-med. Verein Innsbruck 75: 147-170.
- NOSEK A. 1904: O snovací činnosti pavouků. In. Výroční zpráva císař. královského státního vyššího gymnasia v Čáslavi za školní rok 1903-1904, pp. 3-47.
- PUNZO F. 2003: Observations on the natural history and ecology of the wolf spider *Hogna caroliensis* (Walckenaer) (Araneae, Lycosidae) in the northern Chihuahuan Desert. Bull. Br. Arachnol. Soc. 12 (9), 399-404.
- ROBERTS M. J. 1985: The Spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 1. Atypidae to Theridiosomatidae. Harley Books, Colchester, 229 pp.
- SCHAEFER M. 1976: Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). Zool. Jb. Syst., 103: 127-289.
- SCHAEFER M. 1977: Winter ecology of spiders (Araneida). Z. ang. Ent. 83: 113-134.
- SMOLA V. 2004: Eko- etologická pozorování slíďáků druhu *Xerolycosa nemoralis*. Středoškolská odborná činnost 2003/2004, Gymnázium Botičská, 19 pp.
- THALER K. & BUCHAR J. 1996: Die Wolfspinnen von Österreich 3: Gattungen *Aulonia*, *Pardosa* (p.p.), *Pirata*, *Xerolycosa* (Arachnida, Araneae: Lycosidae) – Faunistisch-tiergeographische Übersicht. Carinthia II 186/106: 393-410.
- TÖPFER-HOFMANN G., CORDES D. & HELVERSEN O. von 2000: Cryptic species and behavioural isolation in the *Pardosa lugubris* group (Araneae, Lycosidae) with description of two new species. Bull. Br. Arachnol. Soc. 11: 257-274.
- VESELOVSKÝ Z. 1992: Chováme se jako zvířata? Panorama, 244 pp.
- VLČEK K. 1995: The wolf spider *Pardosa alacris* (Araneae, Lycosidae): the courtship display of this and related species and pheromone communication. In Růžička V. (ed.), Proceedings of the 15th European Colloquium of Arachnology. Institute of Entomology, České Budějovice, pp. 174-183.

- ZEHETHOFER K. & STURMBAUER CH. 1998: Phylogenetic Relationships of Central European Wolf Spiders (Araneae: Lycosidae) Inferred from 12S Ribosomal DNA Sequences. *Molecular phylogenetics and evolution* 10(3):391-398.
- ZYUZIN A. A. 1985: [Generic and subfamilial criteria in the systematics of the spider family Lycosidae (Aranei), with description of a new genus and two new subfamilies]. In: V. I. Ovtsharenko (ed.), *Fauna I ekologiya pavukoobraznykh. Trudy zool. Inst. Leningrad* 139: 40-51. [in Russian with English summary].

10. Přílohy



Foto 2: Zástupce podčeledi Evippinae z Kazachstánu.

10.1. Fotografická část



Foto 3: Celkový pohled na stanoviště Bor.



Foto 4: Detailní pohled na borovicový opad na stanovišti Bor.



Foto 5: Celkový pohled na stanoviště Hůrka.



Foto 6: Detailní pohled na smrkový opad na stanovišti Hůrka.



Foto 7: Fotografie dvou doupat nymfálních stádií nacházejících se na velkém balvanu nalezeném na stanovišti Bor. V levém doupěti je vidět část exuvie.



Foto 8: Doupě nymfy nalezené na stanovišti Hůrka.



Foto 9: Exuvie subadultního samce 1, která se nachází pod listem.



Foto 10: Doupě samice 5 nacházející se v rohu terária. Zastřešení doupěte je mírně vyvýšeno nad okolním povrchem. Doupě je zastřešeno pavučinovými vlákny protkanými detritem s kruhovým vchodem, jenž se nalézá u levé stěny terária.



Foto 11: Fotografie rozměrného doupěte samice 7, jehož zastřešení je zřetelně vyvýšeno nad okolním povrchem. Napravo od něj se nachází samice s kokonem, který nosí v chelicerách.



Foto 12: Fotografie téhož doupěte z opačného pohledu přes stěnu terária.



Foto 13: Totéž doupě, z pohledu, který umožňuje dobře vidět vodorovně situovanou trubicovitou předsíň.



Foto 14: Pozdější pohled na totéž doupě (1), kdy se vedle něj již nachází další rozestavěné doupě (3).



Foto 15: Snímek doupě (1,3) při pohledu shora.



Foto 16: Hotové doupě (3), na jehož dně se nalézá kokon, který již opustila mláděta.



Foto 17: Samice 1 s mláděaty na hřbetě.



Foto 18: Samice 13 s velkým smotkem navlhčené vaty, který vyměnila za svůj pravý kokon a drží jej v chelicích.

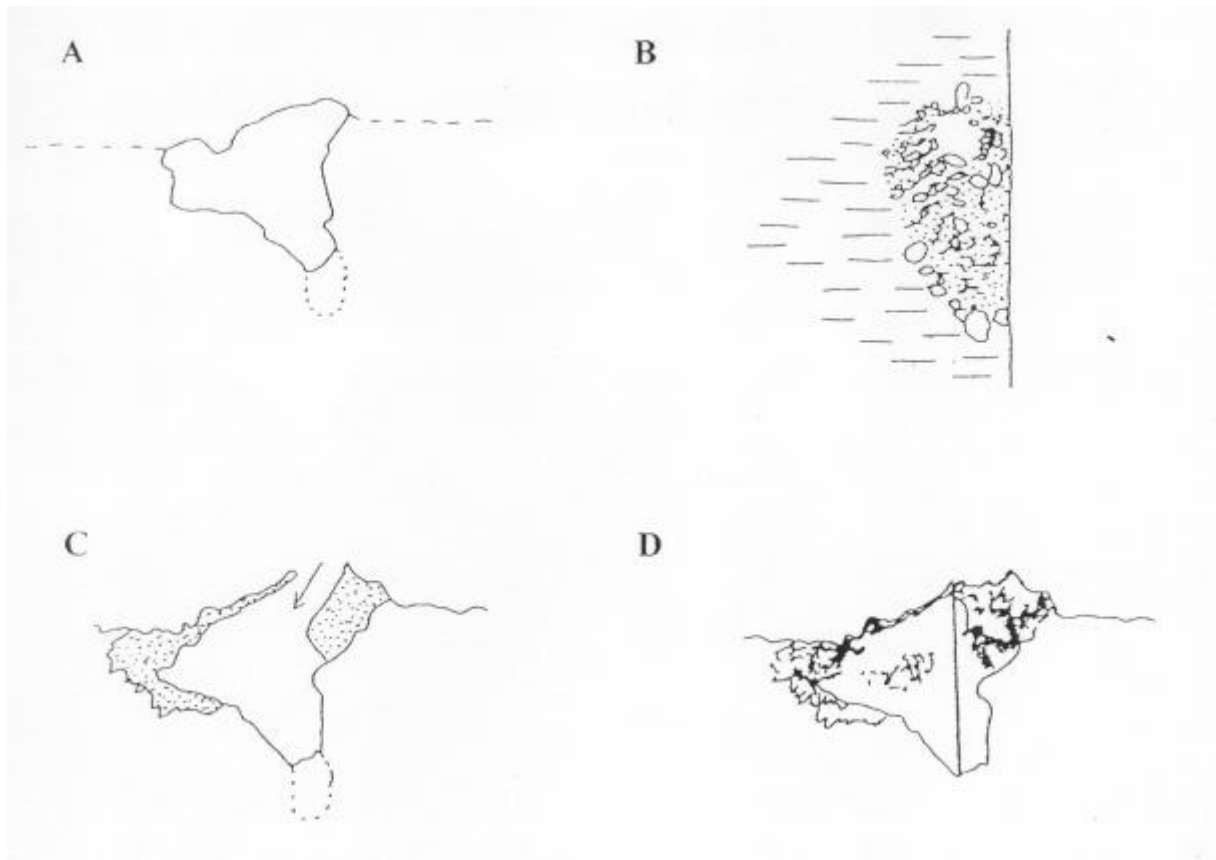


Foto 19: Samice 1 s kokonem ve svém atypickém doupěti.



Foto 20: Uhynulá samice 1, nacházející se ve svém doupěti. U vchodu pátrá samec.

10.2. Nákresy



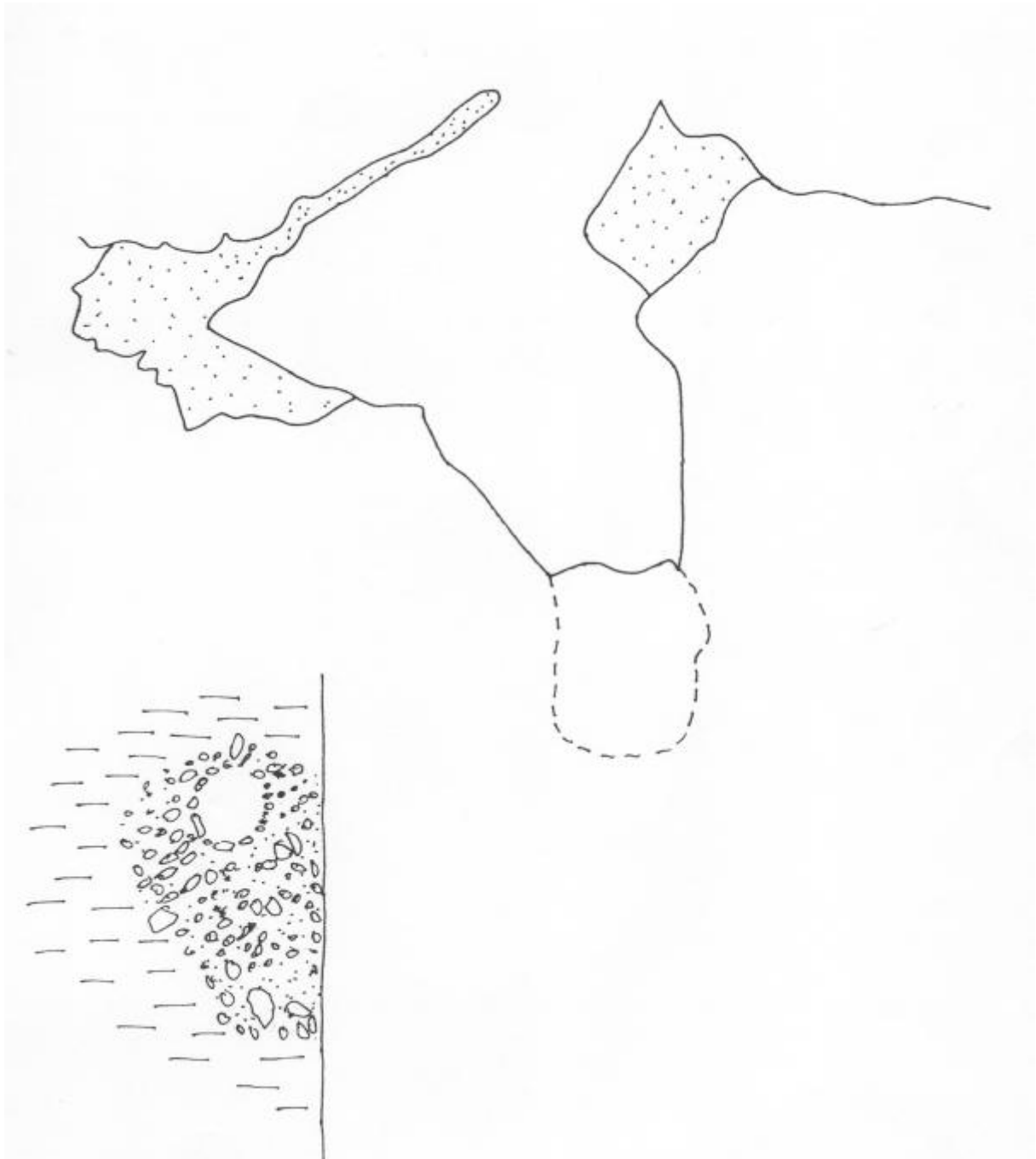
Obr. 5: Schematický náčrt vzhledu doupěte druhu *Xerolycosa nemoralis*:

A: Boční pohled přes stěnu terária.

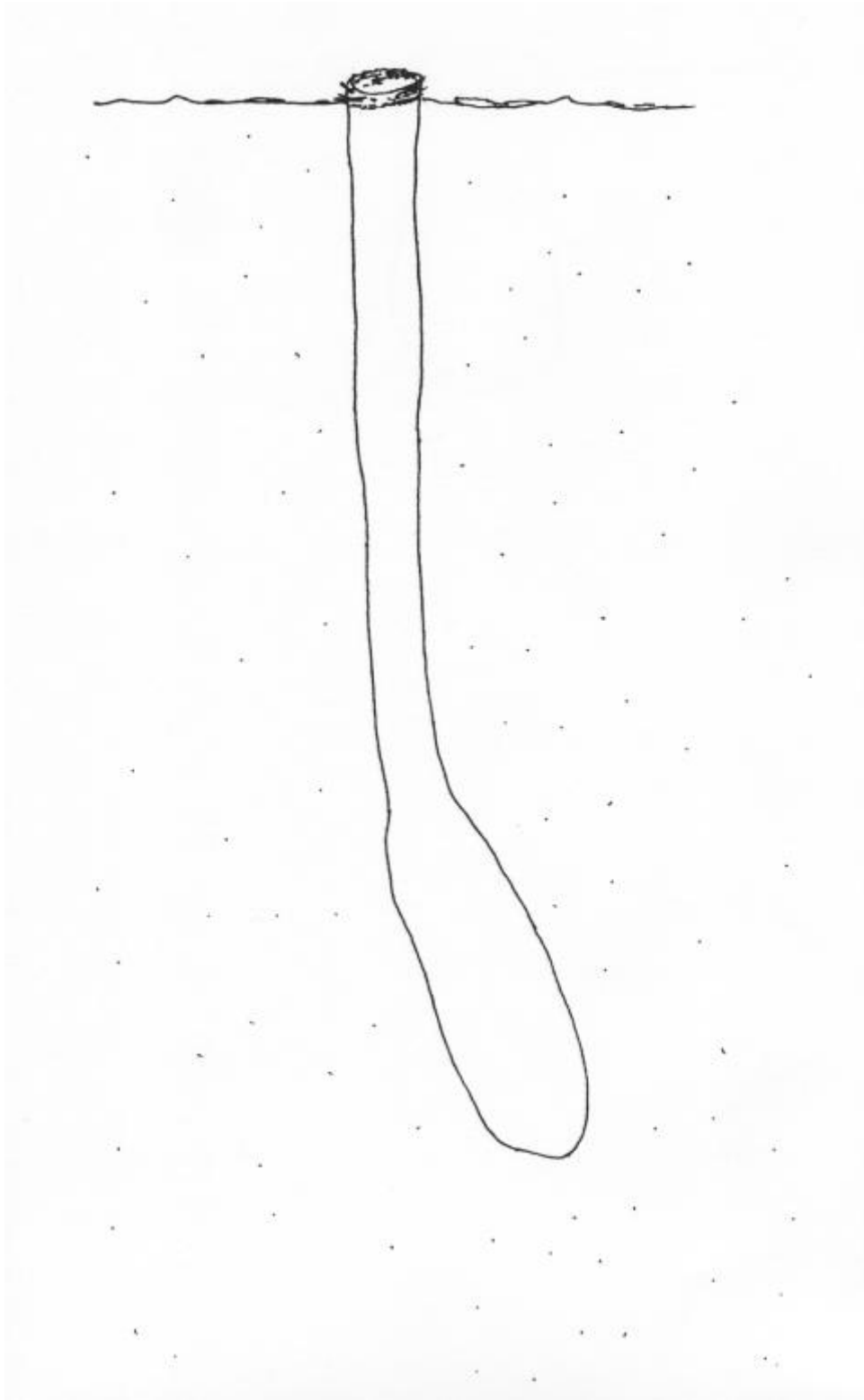
B: Pohled shora, zakreslen zastřešený prostor a vchod (vpravo je stěna terária).

C: Tři části doupěte: vstupní chodba (znázorněna šipkou), centrální prostor (vytažen plnou čarou), spodní svislá chodba (má čárkovaný obrys).

D: Vzhled doupěte přes stěnu terária (svislá úsečka znázorňuje délku dvou centimetrů).



Obr. 6: Schematický nákres doupěte druhu *Xerolycosa nemoralis*. Zvětšené nákresy B, C z obr. 5.



Obr. 7: Svislý řez devatenácticentimetrovým doupětem druhu *Donacosa merlini*. Tato nora je ekvivalentní k některým norám jiných velkých příslušníků čeledi Lycosidae, které je trvale obývají (převzato z ALDERWEIRELD & JOCQUE 1991).