

**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Katedra zoologie**

**Charles University in Prague, Faculty of Science
Department of zoology**

Doktorský studijní program: Zoologie
Ph.D. study program: Zoology

Autoreferát disertační práce
Summary of the Ph.D. Thesis



Studium dynamiky snovacího aparátu vybraných zástupců slíďáků
(Araneae: Lycosidae) v průběhu jejich životního cyklu

Study on dynamics of spinning apparatus of some wolf spiders
(Araneae: Lycosidae) during their life cycle

Mgr. Petr Dolejš

Školitel/Supervisor: prof. RNDr. Jaroslav Smrž, CSc.

Školitel-konzultant/Supervisor-consultant: prof. RNDr. Jan Buchar, DrSc.

Praha, 2013

Abstrakt

Současné znalosti o snovacím aparátu pavouků vycházejí zejména ze studia křížáků a příbuzných čeledí, zatímco snovací aparát slíďáků stál dosud v pozadí zájmu. Proto byl pro studium dynamiky snovacího aparátu v průběhu životního cyklu zvolen právě snovací aparát čtyř zástupců slíďáků. Životní cyklus každého z nich je stenochronní, s podobným počtem instarů (7–10), ale odlišnou délkou životních cyklů (1–3 roky). Všechny čtyři druhy se rozmnožují na jaře nebo v létě. Spermie se začínají tvořit ihned po adultní ekdyzi, přičemž u dvou druhů byl pozorován nezvyklý průběh diplotene. Epigamní chování odpovídá tomu, jaké prostředí ten který druh obývá, průběh kopulace je druhově specifický. Následně byla pozorována ontogeneze snovacího aparátu vyvíjejících se mlád'at: Snovací aparát začíná být funkční v prvním instaru. Spigoty sekundárních ampulárních, piriformních a téměř všech aciniformních žláz se nesvlékají *in situ*, ale střídají s „tartipores“, což jsou nefunkční útvary vzniklé po ekdyzi ze spigoty funkčního během předchozího instaru. Objevují se proto až od druhého instaru. Žlázy, jejichž spigoty se střídají s „tartipores“, fungují během proekdyze a jejich evoluce souvisí s tím, jak se pavouci během svlékání zajišťují pavučinovými vlákny. Tímto zjištěním byla objasněna dosud sporná funkce aciniformních žláz u juvenilních slíďáků: produkují pomocné „lešení“, které jim jistí tělo při ekdyzi.

Klíčová slova:

slíďáci, životní cyklus, rozmnožování, ontogeneze, snovací bradavky, spigoty, "tartipores"

Abstract

Current knowledge of the spinning apparatus comes namely from studies on orb web spiders and their relatives, whereas that of wolf spiders were more or less neglected. Therefore, developmental changes of the spinning apparatus of four wolf spiders were studied throughout their life cycles. Each of these lycosids possesses stenochronous life cycle with similar number of instars (7–10) but of different length (1–3 years). There is only one period of reproduction in spring/summer in all four species. Sperms are being formed just after the final moult; diplotene in some species is peculiar. The courtship behaviour reflects the microhabitat occupied by the concrete spider species; the copulations are species specific. Ontogeny of the spinning apparatus of developing spiderlings was observed: The spinning apparatus initiate its function in the first instar. Secondary ampullate, all piriform and all but four aciniform glands are tartipore-accommodated; they do not moult *in situ*. The tartipores, vestigial structures corresponding to spigots of the previous instar, appear on the spinning field starting with the second instar. Tartipore-accommodated glands play roles also during proecdysis and their evolution corresponds with the way how do the spiders secure themselves when moulting. Hence, the not yet known function of aciniform silk in juvenile wolf spiders was clarified and described as an ancillary “scaffold” anchoring the spider’s body during ecdysis.

Key words:

Wolf spiders, life cycle, reproduction, ontogeny, spinnerets, spigots, tartipores

Seznam příložených prací / Papers attached to this thesis

Článek / paper 1

DOLEJŠ P., KUBCOVÁ L. & BUCCHAR J. 2010: Courtship, mating and cocoon maintenance of *Tricca lutetiana* (Araneae, Lycosidae). *Journal of Arachnology* **38** (3): 504–510, [DOI: 10.1636/Hi09-29.1](https://doi.org/10.1636/Hi09-29.1). (IF 0,901)

Článek / paper 2

DOLEJŠ P., KOŘÍNKOVÁ T., MUSILOVÁ J., OPATOVÁ V., KUBCOVÁ L., BUCCHAR J. & KRÁL J. 2011: Karyotypes of central European spiders of the genera *Arctosa*, *Tricca*, and *Xerolycosa* (Araneae: Lycosidae). *European Journal of Entomology* **108** (1): 1–16. [PDF](#) (IF 1,061)

Článek / paper 3

DOLEJŠ P., KUBCOVÁ L. & BUCCHAR J. 2012: Reproduction of *Arctosa alpigena lamperti* (Araneae: Lycosidae) – where, when, how, and how long? *Invertebrate Reproduction & Development* **56** (1): 72–78, [DOI: 10.1080/07924259.2011.617072](https://doi.org/10.1080/07924259.2011.617072). (IF 0,520)

Článek / paper 4

DOLEJŠ P., BUCCHAR J., KUBCOVÁ L. & SMRŽ J. manuscript: Dynamics of spinning apparatus of wolf spiders (Araneae: Lycosidae) during their life cycle. *Invertebrate Biology* **submitted**: 43 pp.

1. Úvod

Snovací ústrojí hrají v životě pavouků nezastupitelnou úlohu. Vůbec první prací, která se snovacím ústrojím pavouků zabývala, byla práce APSTEIN (1889), v níž autor položil základ názvosloví jednotlivých typů žláz. Na snovací ústrojí pavouků z čeledi Lycosidae se zaměřil především RICHTER (1970). U jedinců druhu *Pardosa amentata* našel čtyři typy snovacích žláz, přičemž konstatoval, že role *glandulae aciniformes* je u slíďáků neznámá. WAŚOWSKA (1977) se soustředila na vnější morfologii snovacích bradavek čeledí Thomisidae, Agelenidae, Theridiidae a Lycosidae, u nichž zmapovala, jak se jejich celý postembryonální vývin odráží na stavu snovacích bradavek. Byla tedy první, kdo se při výzkumu snovacího ústrojí soustředil na různé fáze životního cyklu pavouků. YU & CODDINGTON (1990), TOWNLEY *et al.* (1993) a TOWNLEY & TILLINGHAST (2009) zkoumali změny na snovacích bradavkách křížáků během jejich ontogeneze. Zcela zásadní byl jejich objev a popis střídání funkcí sekundárních ampulátních žláz: Jelikož se spigoty (vývody snovacích žláz na snovací bradavce) nemohou svléci *in situ*, pokud jimi prochází vlákno, jsou na předních a středních snovacích bradavkách proto přítomny vždy dvě sekundární ampulátní žlázy. Funkční je ale vždy jen jedna sekundární žláza a spigot druhé, nefunkční žlázy je patrný jako tzv. tartipore (TOWNLEY & TILLINGHAST 2003). Obě sekundární ampulátní žlázy se ve svých rolích po každé ekdyzi pravidelně střídají až po dospělé stadium u samic a subadultní stadium u samců. Podobné chování (střídání spigotů a „tartipores“) bylo zjištěno i u piriformních a aciniformních žláz křížáků (YU & CODDINGTON 1990; TOWNLEY & TILLINGHAST 2009). Druhá dvojice autorů, která studovala ontogenezi snovacího pole na po sobě jdoucích svlečkách od téhož jedince, poukázala na možnost, že by i u slíďáků mohly existovat dvě skupiny piriformních a aciniformních žláz – ty, které se svlékají *in situ*, a ty, jejichž spigoty se střídají s „tartipores“ (TOWNLEY & TILLINGHAST 2003, 2009). K tomu, abych jejich domněnku mohl ověřit, bylo nejprve nutno kompletně zrekonstruovat dosud neznámý životní cyklus slíďáků a přinejmenším zjistit, kolika instary procházejí, než dosáhnou dospělosti.

Životními cykly slíďáků, resp. většinou jen jejich fenologií, se sice zabývalo mnoho autorů, ale navzdory tomu existuje jen málo údajů o detailech, jakými jsou např. počet instarů, či data o jednotlivých fázích reprodukce, tedy o meióze, epigamním chování, průběhu kopulace a opatrování potomstva. Jaká je ale dynamika snovacího aparátu slíďáků v průběhu jejich životních cyklů, není prakticky dosud známo – hlavním cílem této disertační práce proto bylo popsat změny snovacího aparátu slíďáků v průběhu jejich ontogeneze, a to na

čtyřech modelových druzích. Vybráni byli zástupci různých podčeledí a zároveň zástupci s různými životními strategiemi: vzácný norující druh *Tricca lutetiana* (Simon, 1876) (Lycosinae), vzácný vagrantní (volně se pohybující) druh *Arctosa alpigena lamperti* Dahl, 1908 (Lycosinae), velmi hojný vagrantní druh *Pardosa amentata* (Clerck, 1757) (Pardosinae) a velmi hojný, po většinu času vagrantní druh *Xerolycosa nemoralis* (Westring, 1861) (Evippinae).

2. Cíle práce

Hlavním cílem disertační práce bylo zrekonstruovat životní cykly vybraných pavouků z čeledi Lycosidae a popsat dynamiku jejich snovacího aparátu v průběhu životního cyklu. Základní konkrétněji specifikované cíle byly následující:

- 1) Zrekonstruovat životní cyklus, určit jeho typ a délku a stanovit počet instarů u druhů *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* a *X. nemoralis*.
- 2) Sestavit karyotypy a zmapovat průběh meiózy u druhů *T. lutetiana* a středoevropských zástupců rodů *Arctosa* a *Xerolycosa*
- 3) Popsat reprodukční chování druhů *A. a. lamperti* a *T. lutetiana*
- 4) Zmapovat ontogenezi a dynamiku snovacího aparátu každého vývojového stadia od postembrya po dospělce u druhů *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* a *X. nemoralis*.

3. Materiál a metodika

Vlastní výzkum probíhající v letech 2008–2013 v sobě kombinoval jak sběr a pozorování v terénu, tak laboratorní práci. Ta opět spočívala v použití kombinací více metod: odchov pavouků v laboratorních podmínkách vč. záznamu růstu jednotlivých pavouků, histologické techniky, světelná mikroskopie, skenovací elektronová mikroskopie vč. reexpanze kutikuly snovacích bradavek na exuviích, videozáznam a karyologie.

Pro účely této disertační práce bylo pracováno celkem s 218 jedinci druhu *A. a. lamperti*, 332 jedinci druhu *P. amentata*, 542 jedinci druhu *T. lutetiana* a 373 jedinci druhu *X. nemoralis*. Dokladový materiál je uložen v depozitáři zoologického oddělení Národního muzea v Praze pod evidenčními čísly P6A 4926–4931 a P6d 7–20/2013.

Tento výzkum byl plně podpořen grantovým projektem GAUK 109110.

4. Výsledky a diskuze

Dříve, než mohla být popsána ontogeneze snovacího aparátu, musely být zrekonstruovány životní cykly modelových druhů slíďáků. Životní cyklus všech těchto čtyř modelových druhů je stenochronní, s rozmnožovacím obdobím na jaře nebo v létě. I počet instarů, kterými jednotlivé druhy ve své ontogenezi procházejí, je podobný: u druhů *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* a *X. nemoralis* je po řadě 9–10, 8, 8 a 7–9. Liší se ale délka životních cyklů, která je u těchto druhů po řadě 2, 1, 3–4 a 2 roky (**článek 4**). Tří- až čtyřletý životní cyklus je v rámci čeledi Lycosidae výjimečný a je srovnatelný jen s životními cykly pavouků rodu *Lycosa*.

Důležitou součástí životního cyklu je období rozmnožování, v rámci něhož byl sledován průběh meiózy, epigamní chování, průběh kopulace a způsob péče o potomstvo. Během spermatogoniální mitózy jsou u slíďáků funkční nukleolární organizátory (NORs) na dvou párech chromozomů (k jejich zjišťování byla standardizována metoda stříbření pomocí AgNO_3). Jelikož dva páry NORs byly pozorovány i u jiných, nepříbuzných skupin pavouků, je pravděpodobně tento stav ancestrální pro všechny pavouky. V průběhu diplotene se pohlavní chromozomy X_1 a X_2 u druhů *T. lutetiana* a *X. nemoralis* dekondenzují a stávají se izopyknotickými s autozomy (**článek 2**). U samců druhů *A. a. lamperti* a *T. lutetiana* bylo poprvé popsáno epigamní chování, které je přizpůsobené prostředí, ve kterém se samice v období rozmnožování nacházejí. Samci prvního jmenovaného druhu využívají zejména vizuální (a pravděpodobně i akustické) komunikace, samci druhého jmenovaného druhu vibrační a taktilní komunikace. Při studiu epigamního chování norujícího druhu *T. lutetiana* bylo též ukázáno, že epigamní chování norujících druhů může být ovlivněno laboratorními podmínkami. Průběh kopulace duhu *T. lutetiana* je unikátní díky specifickým pohybům nohou pářícího se samce – podobné pohyby byly dosud zaznamenány jen u jednoho indického druhu slíďáka (SADANA 1972). Kopulace a délka péče o potomstvo druhu *A. a. lamperti* se vyznačuje neobvyklou délkou, jen stěží srovnatelnou s ostatními zkoumanými zástupci tohoto rodu (**článek 1 a 3**).

Ontogeneze snovacího aparátu začíná již ve stadiu postembrya v kokonu. V tomto stadiu není snovací aparát ještě funkční, ale snovací žlázy a některé spigoty jsou již přítomny ve formě primordií. Plně funkční je snovací aparát od 1. instaru, kdy jsou u slíďáků vyvinuty tři typy snovacích žláz: ampulátní, piriformní a aciniformní. Počínaje druhým instarem se začíná projevovat to, že slíďáci mají dvě skupiny sekundárních ampulátních, piriformních a aciniformních žláz. Jedna skupina je funkční v lichých instarech a druhá v sudých instarech. Vyústění nefunkčních snovacích žláz se na snovacím poli snovací bradavky projevuje jako

„tartipore“. Obě skupiny snovacích žláz se ve své funkci pravidelně střídají, a proto se na snovacím poli pravidelně střídají i jejich spigoty a „tartipores“ (článek 4). TOWNLEY *et al.* (1993) a TOWNLEY & TILLINGHAST (2003) zjistili, že přítomnost ampulátních „tartipores“ svědčí o aktivitě těchto snovacích žláz během proekdyze. Jelikož jsem u slídáků pozoroval i piriformní a hlavně aciniformní „tartipores“, musí analogicky i tyto druhy žláz hrát v proekdyzi určitou roli. V případě piriformních žláz je to pravděpodobně produkce přichytných terčů pro ampulátní vlákna a v případě aciniformních žláz, jejichž funkce dosud nebyla u slídáků uspokojivě vysvětlena, je to pravděpodobně produkce pomocného „lešení“, kterým se svlékající se pavouk jistí a které je často patrné na odvržené kutikule snovacích bradavek. Tímto zjištěním jsem objasnil funkci aciniformních žláz u zástupců čeledi Lycosidae.

5. Závěry

Tato disertační práce přináší komplexní pohled na biologii pavouků reprezentujících čeleď Lycosidae. Kromě výsledků týkajících se životních cyklů, reprodukce a hlavně ontogeneze a dynamiky snovacího aparátu přináší i závěry metodologické.

- poprvé byly podány detaily týkající se životních cyklů, zejména počtu instarů, druhů *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* a *X. nemoralis*
- u jedenácti středoevropských zástupců rodů *Arctosa*, *Tricca* a *Xerolycosa* byly stanoveny základní karyologické charakteristiky a průběh meiózy
- byla standardizovaná metoda vizualizace NORs pomocí stříbření
- u druhů *A. a. lamperti* a *T. lutetiana* bylo poprvé popsáno epigamní chování, průběh kopulace a způsob péče o potomstvo
- bylo ukázáno, že umělé laboratorní podmínky sice nemají vliv na délku kopulace, ale ovlivňují délku epigamního chování norujících druhů, což je nutné zohlednit při budoucím studiu epigamního chování těchto druhů
- poprvé byla popsána ontogeneze snovacího aparátu zástupců čeledi Lycosidae
- sekundární ampulátní, piriformní a aciniformní žlázy jsou dvou skupin, které se po každé ekdyzi ve své funkci pravidelně střídají a jejichž spigoty se střídají s „tartipores“
- během proekdyze sekundární ampulátní žlázy produkují vlečné vlákno, za které pavouk visí, piriformní žlázy produkují přichytný terč pro toto vlečné vlákno a aciniformní žlázy produkují pomocné „lešení“, které jistí tělo svlékajícího se pavouka
- byl ozřejměn význam aciniformních žláz u juvenilních slídáků

1. Introduction

The spinning apparatus is the most important features in spiders. APSTEIN (1889) was the first author who described the spinning apparatus and set the nomenclature of spinning glands. The spinning apparatus of wolf spiders was studied namely by RICHTER (1970). He found four types of spinning glands in *Pardosa amentata* and considered the role of aciniform glands unknown. WAŚOWSKA (1977) studied external spinneret morphology of thomisids, agelenids, theridiids and lycosids, and described the ontogeny of spinnerets. Thus, she was the first who studied specimens representing various stages of the spider life cycle. YU & CODDINGTON (1990), TOWNLEY *et al.* (1993) a TOWNLEY & TILLINGHAST (2009) studied developmental changes on spinnerets of orb-web spiders. Their most important discovery was the principle of switching spigots and tartipores of secondary ampullate glands: If a thread is going through a spigot (a duct of a spinning gland leading on a spinneret), the spigot cannot be moulted *in situ*. Therefore, two secondary ampullate glands are present on anterior lateral and posterior median spinnerets. However, only one of these glands is functional and the spigot of the latter (non-functional) gland turns into a tartipore (TOWNLEY & TILLINGHAST 2003). Both secondary ampullate glands switch their roles after each ecdysis (up to adult females and subadult males). Similar spigot/tartipore switching was found also in piriform and aciniform glands of orb-web spiders (YU & CODDINGTON 1990; TOWNLEY & TILLINGHAST 2009). The latter authors, who studied the ontogeny of spinning fields on consecutive exuviae from one individual, noted that two functional groups (tartipore accommodated and non-tartipore accommodated) of piriform and aciniform glands may be present also in wolf spiders (TOWNLEY & TILLINGHAST 2003, 2009). To verify this hypothesis, life cycle (incl. at least number of instars) of wolf spiders had to be reconstructed at first.

Many authors studied phenology as a part of life cycles; however, there is still lack of concrete data, e.g. number of instars, meiosis, courtship behaviour, copulation, maintenance of offspring etc. The dynamics of spinning apparatus of wolf spiders is not known at all. Therefore, the main aim of this thesis was to describe changes of spinning apparatus of wolf spiders during their ontogeny. Four model species were chosen to cover both various subfamilies and life histories: rare burrowing *Tricca lutetiana* (Simon, 1876) (Lycosinae), rare vagrant (freely moving) *Arctosa alpigena lamperti* Dahl, 1908 (Lycosinae), very abundant vagrant *Pardosa amentata* (Clerck, 1757) (Pardosinae) and very abundant, mostly vagrant *Xerolycosa nemoralis* (Westring, 1861) (Evippinae).

2. Aims of the study

The main goal of this thesis was to reconstruct life cycles of selected wolf spiders and to describe dynamics of their spinning apparatus during their life cycle. The concrete partial aims were as follows:

- 1) Reconstruct and describe (type, length, number of instars) life cycles of *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* and *X. nemoralis*
- 2) Construct karyotypes and describe course of meiosis in *T. lutetiana* and central European members of the genera *Arctosa* and *Xerolycosa*
- 3) Describe reproductive behaviour of *A. a. lamperti* and *T. lutetiana*
- 4) Describe ontogeny and dynamics of spinning apparatus of each developmental stadium from the postembryo to the adult in *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* and *X. nemoralis*.

3. Material and methods

The study was being conducted in 2008–2013. It combined collecting and observation in the field with laboratory research. The latter comprised of various laboratory methods: rearing of spiders under laboratory conditions (incl. recording the growths of individual spiders), histology, light microscopy, scanning electron microscopy (incl. re-expansion of spinneret cuticle), video recording and karyology.

For this study, 218 specimens of *A. a. lamperti*, 332 specimens of *P. amentata*, 542 specimens of *T. lutetiana* and 373 specimens of *X. nemoralis* were used. The voucher material is deposited at the Department of Zoology, National Museum in Prague under inventory numbers P6A 4926–4931 and P6d 7–20/2013.

This research was fully funded by the Grant Agency of the Charles University: GAUK 109110.

4. Results and discussion

Before the ontogeny of the spinning apparatus could be described, life cycles of the model species of wolf spiders had to be reconstructed. Life cycle of all four model species is stenochronous, with the period of reproduction in spring or summer. Similarly, number of instars is comparable; in *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana* and *X. nemoralis*, the number is 9–10, 8, 8 and 7–9 respectively. However, length of life cycles in these species differs: 2, 1, 3–4 and 2 years, respectively (**Paper 1**). The tri-/quadrennial life cycle is unique among wolf spiders and is comparable only with life cycles of members of the genus *Lycosa*.

The period of reproduction is an important part of life cycle. It comprises meiosis, courtship behaviour, copulation and maintenance of offspring. Nucleolar organisers (NORs) are functional on two pairs of chromosomes during spermatogonial mitosis. A method of silver staining was standardised for their visualisation. As two pairs of NORs were detected also in other not related spider species, this character is considered ancestral for all spiders. The sex chromosomes (X_1 and X_2) of *T. lutetiana* and *X. nemoralis* decondense during diplotene and become isopycnotic with autosomes (**Paper 2**). The courtship behaviour of *A. a. lamperti* and *T. lutetiana* was described for the first time. The courting reflect environment where the females occur. Males of the former species use namely visual (and probably also acoustic) communication, whereas males of the latter species use vibratory and tactile communication. It was shown during the study on courtship behaviour of burrowing *T. lutetiana* that laboratory conditions can influence the length of courtship in burrowing species. The course of copulation is unique in *T. lutetiana* due to specific leg movements of mating males – analogous movements were recorded only in one wolf spider from India (SADANA 1972). The durations of copulation and pulli-carrying period in *A. a. lamperti* are notably longer than those of other *Arctosa* species.

The development of spinning apparatus begins at the stage of postembryo, in the cocoon. The spinning apparatus is not yet functional in postembrya, however, primordia of spinning gland and several spigots are present. The spinning apparatus is fully functional since the first instar and comprises three types of glands: ampullate, piriform and aciniform. Since the second instar, two groups of secondary ampullate, piriform and aciniform glands appear. One group is functional in odd instars and the other in even instars. Remnants of spigots of non-functional glands are the tartipores. Both groups of spinning gland switch their roles regularly, thus functional spigots and tartipores switch their positions on the spinning

field as well (**Paper 4**). TOWNLEY *et al.* (1993) and TOWNLEY & TILLINGHAST (2003) found that the presence of tartipores is related with the function of the appropriate spinning gland during proecdysis. I observed both piriform and aciniform tartipores in wolf spiders, therefore both these glands have to produce silk during proecdysis. The piriform gland probably produce attachment discs for ampullate fibres. The aciniform glands, which function was not clear in wolf spiders, produce probably a “scaffold” used to secure the spider’s body during ecdysis. This scaffold is often visible on shaded cuticle of spinnerets. Thus, I have clarified the function of aciniform glands in wolf spiders.

5. Conclusions

This dissertation brings a complex study on biology of spiders representing the family Lycosidae. Beside the results on life cycles, reproduction and, mainly, ontogeny and dynamics of spinning apparatus, the thesis brings also methodological contributions.

- Details of life cycles, namely numbers of instars, of *A. a. lamperti*, *P. amentata*, *T. lutetiana*, and *X. nemoralis* were given for the first time.
- Basic karyological characteristics and the course of meiosis were described in eleven central European members of the genera *Arctosa*, *Tricca* and *Xerolycosa*
- The method for NORs visualisation using AgNO₃ was standardised
- Courtship behaviour, copulation and maintenance of offspring in *A. a. lamperti* and *T. lutetiana* was described for the first time
- It was shown that laboratory conditions do not affect a length of copulation but do affect the length of courtship of burrowing species; it is necessary to take it into account in future studies of courtship behaviour of burrowing species
- Ontogeny of spinning apparatus of wolf spiders was described for the first time
- There are two groups of secondary ampullate, piriform and aciniform glands switching their roles after each ecdysis; their spigots switch their positions with tartipores
- During proecdysis, secondary ampullate gland produce a drag line fastening the spider, piriform glands produce attachment discs sticking the drag line, and aciniform glands produce a “scaffold” for securing the spider’s body when moulting
- Function of aciniform glands in wolf spiders was clarified

Použitá literatura/References

- APSTEIN C. 1889: Bau und Function der Spinndrüsen der Araneida. *Archiv für Naturgeschichte* **5** (1): 5–50.
- RICHTER C. J. J. 1970: Morphology and function of the spinning apparatus of the wolf spider *Pardosa amentata* (Cl.) (Araneae, Lycosidae). *Zeitschrift für Morphologie der Tiere* **68**: 37–68. DOI: 10.1007/BF00277422
- SADANA G. L. 1972: Mechanics of copulation in *Lycosa chaperi* Simon (Araneida: Lycosidae). *Bulletin of the British arachnological Society* **2** (5): 87–89.
- TOWNLEY M. A. & TILLINGHAST E. K. 2003: On the use of ampullate gland silks by wolf spiders (Araneae, Lycosidae) for attaching the egg sac to the spinnerets and a proposal for defining nubbins and tartipores. *Journal of Arachnology* **31** (2): 209–245. DOI: 10.1636/0161-8202(2003)031[0209:OTUOAG]2.0.CO;2
- TOWNLEY M. A. & TILLINGHAST E. K. 2009: Developmental changes in spider spinning fields: a comparison between *Mimetus* and *Araneus* (Araneae: Mimetidae, Araneidae). *Biological Journal of the Linnean Society* **98**: 343–383. DOI: 10.1111/j.1095-8312.2009.01297.x
- TOWNLEY M. A., TILLINGHAST E. D. & CHERIM N. A. 1993: Moulting-related changes in ampullate silk gland morphology and usage in the araneid spider *Araneus cavaticus*. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B* **340**: 25–38. DOI: 10.1098/rstb.1993.0046
- WAŚOWSKA S. 1977: Studies on the spinning apparatus in spiders. Postembryonic morphology of the spinning apparatus. *Zoologica Poloniae* **26** (3–4): 355–407.
- YU L. & CODDINGTON J. A. 1990: Ontogenetic changes in the spinning fields of *Nuctenea cornuta* and *Neoscona theisi* (Araneae, Araneidae). *Journal of Arachnology* **18** (3): 331–345.

Curriculum vitae

Narozen: 14. 6. 1984, Praha 4

Vzdělání a zaměstnání:

2012–současnost: kurátor, Zoologické oddělení PM, Národní muzeum, Praha

2012–2013: asistent, Katedra zoologie, Přírodovědecká fakulta UK v Praze

2010–2012: preparátor, Zoologické oddělení PM, Národní muzeum, Praha

2008–2013: doktorské studium na katedře zoologie PřF UK v Praze, obor Zoologie

(4XZOO), zaměření Zoologie bezobratlých, disertační práce „Studium dynamiky snovacího aparátu vybraných zástupců slíďáků v průběhu jejich životního cyklu“ (školitel prof. RNDr. Jaroslav Smrž, CSc., školitel-konzultant prof. RNDr. Jan Buchar, DrSc.)

2006–2008: navazující magisterské studium na katedře zoologie PřF UK v Praze, obor

Zoologie (NZOO), zaměření Zoologie bezobratlých, diplomová práce „Srovnání životních projevů dvou druhů pavouků *Tricca lutetiana* a *Arctosa lamperti* (Araneae: Lycosidae)“ (školitel prof. RNDr. Jaroslav Smrž, CSc., konzultant prof. RNDr. Jan Buchar, DrSc.)

2003–2006: bakalářské studium na PřF UK v Praze, obor Bakalářská biologie odborná (BBI),

bakalářské práce: Životní cyklus a eko-etologické projevy slíďáka *Tricca lutetiana* (Araneae: Lycosidae) (školitel prof. RNDr. Jaroslav Smrž, CSc., konzultanti Mgr. Lenka Kubcová, Ph.D. & prof. RNDr. Jan Buchar, DrSc.)

Jazykové znalosti: angličtina – středně pokročilý, němčina – mírně pokročilý

Pedagogická praxe:

praktická cvičení: Zoologie bezobratlých, Terénní cvičení ze zoologie, Speciální zoologie bezobratlých, Fauna ČR – bezobratlí – terénní cvičení, Arachnologie

participace na přednáškách: Fauna České republiky a Slovenska, Arachnologie, Speciální zoologie bezobratlých

Vedené práce:

bakalářská práce „Arachnofobie a příčiny strachu z pavouků“, řešitel: Roman Říha (2012–2013)

bakalářská práce „Ekologie a epigamní chování slíďáků rodu *Alopecosa* (Araneae: Lycosidae)“, řešitel: Pavel Just (2011–2012)

Ocenění: 3. cena za nejlepší studentskou přednášku na Zoologických dnech Praha 2010.

Seznam publikací / Publications

- DOLEJŠ P.** 2013: Do really all wolf spiders carry spiderlings on their opisthosomas? The case of *Hygrolycosa rubrofasciata* (Araneae: Lycosidae). *Arachnologische Mitteilungen* **45**: 30–35, DOI: 10.5431/aramit4507.
- DOLEJŠ P.** & **KŮRKA A.** 2013: Catalogue of spiders (Araneae) in Miller's collection (Department of Zoology, National Museum). Part X: Linyphiidae, genera A–M, from Czechia and Slovakia. *Journal of the National Museum, Natural History Series* **182** (1): 1–27.
- MLÍKOVSKÝ J., MORAVEC J., BENDA P., DOLEJŠ P., ŠANDA R., ANDĚRA M. & HLAVÁČ J.** 2012: Stěhování zoologických sbírek Národního muzea z Historické budovy na Václavském náměstí do depozitářů v Horních Počernicích (Moving the zoology collections of the National Museum from the old building on Wenceslas Square to the depositories in Horní Počernice). *Muzeum: muzejní a vlastivědné práce Suppl.*: 62–70.
- DOLEJŠ P.** 2012: Type specimens of gordioids (Nematoida: Nematomorpha) in the National Museum, Prague. *Journal of the National Museum, Natural History Series* **181** (4): 21–25.
- DOLEJŠ P., KUBCOVÁ L. & BUCHAR J.** 2012: Reproduction of *Arctosa alpigena lamperti* (Araneae: Lycosidae) – where, when, how, and how long? *Invertebrate Reproduction & Development* **56** (1): 72–78, DOI: 10.1080/07924259.2011.617072.
- KŮRKA A. & DOLEJŠ P.** 2011: Pavouci kavylové stepi u Brozan v dolním Poohří (severní Čechy). Spiders of the feather-grass steppe near Brozany in the lower Ohře river basin (northern Bohemia). *Sborník Severočeského Muzea, Přírodní Vědy* **29**: 137–148.
- DOLEJŠ P., KOŘÍNKOVÁ T., MUSILOVÁ J., OPATOVÁ V., KUBCOVÁ L., BUCHAR J. & KRÁL J.** 2011: Karyotypes of central European spiders of the genera *Arctosa*, *Tricca*, and *Xerolycosa* (Araneae: Lycosidae). *European Journal of Entomology* **108** (1): 1–16.
- DOLEJŠ P., KUBCOVÁ L. & BUCHAR J.** 2010: Courtship, mating and cocoon maintenance of *Tricca lutetiana* (Araneae, Lycosidae). *Journal of Arachnology* **38** (3): 504–510, DOI: 10.1636/Hi09-29.1.
- DOLEJŠ P., KUBCOVÁ L. & BUCHAR J.** 2008: Subterrestrial life of *Arctosa lutetiana* (Araneae, Lycosidae). *Journal of Arachnology* **36** (1): 202–203, DOI: 10.1636/St07-33SC.1.

Zahraníční konference / International conferences

- DOLEJŠ P.,** BUCCHAR J. & SMRŽ J. 2012: Ontogeny of the spinning field in wolf spiders (Araneae: Lycosidae). In KUNTNER M. *et al.* (eds), *27th European Congress of Arachnology, Abstract Book, 2012*. EZ lab, Ljubljana, Slovenia, p. 33.
- DOLEJŠ P.,** BUCCHAR J. & SMRŽ J. 2011: Life cycle and spinning apparatus of wolf spiders (Araneae: Lycosidae). In LUBIN Y. *et al.* (eds), *26th European Congress of Arachnology, Israel 2011, Program and Abstract Book, 4–8 September 2011*. Ben-Gurion University of the Negev, Israel, p. 79.
- DOLEJŠ P.,** SMRŽ J. & BUCCHAR J. 2010: Spinning apparatus of two rare wolf spiders (Araneae: Lycosidae) – preliminary results. In ŽABKA M. (ed.), *Book of abstracts, 18th International Congress of Arachnology, 11–17 July 2010*. Siedlce, Poland, pp. 115–116.
- DOLEJŠ P.,** KUBCOVÁ L. & BUCCHAR J. 2009: Courtship and copulation of *Tricca lutetiana* and *Arctosa lamperti* (Araneae: Lycosidae). In CHATZAKI M., SPIRIDOPOULOU K. & STATHI I. (eds), *25th European Congress of Arachnology, Book of abstracts, 16–21 August 2009*. Alexandroupoli, Greece, pp. 29–30.
- DOLEJŠ P.,** OPATOVÁ V., MUSILOVÁ J., KRÁL J., KUBCOVÁ L. & BUCCHAR J. 2008: Karyotype study on four European wolf spiders (Araneae: Lycosidae). In NENTWIG W., SCHMIDT M. & KROPF C. (eds), *24th European Congress of Arachnology, 25–29 August 2008*. Bern, Switzerland, p. 101.