

P. BLISS, Halle/S.

Zur Temperaturpräferenz der Wolfspinne *Pardosa lugubris* (Arachnida, Lycosidae)

Summary *Pardosa lugubris* is a stenotherm-warmth preferent species with a preferential temperature of 34–36 °C. The temperature-preference seems to be constant within one area. The experimentation animal's physiological condition (water balance, hunger state) influences the temperature preference. No essential differences between the sexes or between juvenils and adults are to be proved. Also after cocoon-building no changes resulted in females. No circadian rhythmicity in the temperature preference has been observed.

Резюме *Pardosa lugubris* является стенотермном теплолюбимом видом и имеет температуру предпочтения 34–36 °C. Температурная преференция постоянная в ареале. Физиологическое состояние опытных животных (водный режим, голодание) влияет на преференцию. Не установили существенные различия между отдельными возрастными стадиями. Не регистрировали достоверные изменения по строению кокона у самок. А также не установлен дневной ритм температурной преференции.

1. Einleitung

Die epigäische Wolfspinne *Pardosa lugubris* (WALCKENAER, 1802) ist in Europa und Asien von der Ebene bis in die subalpine Region verbreitet (EDGAR 1971, TAMBS-LYCHE 1940, TONGIORGI 1966, YAGINUMA 1977). Sie besiedelt bevorzugt Lichtungen und Randbereiche der Laub- und Mischwälder. Nach dem Verlassen ihrer Überwinterungshabitate suchen die Spinnen im zeitigen Frühjahr sonnig-warme Habitate auf. Aus der Beobachtung dieses Verhaltens ergaben sich Fragen zur Temperaturpräferenz, die auf experimentellem Wege geklärt werden sollten.

2. Material und Methode

Für die Einzelhaltung der aggressiven Wolfspinnen haben sich 5 cm lange Glasröhrchen (Durchmesser 1,5 cm) mit durchfeuchteter Watte am Boden bewährt. Der Feuchtigkeitsverlust aus den mit trockener Watte verschlossenen Röhrchen mußte regelmäßig kontrolliert und ggf. ausgeglichen werden. Nach jeweils 14 Tagen machten sich Umsetzungen in saubere Gefäße erforderlich. Die Tiere bekamen jeden zweiten Tag einige Wassertropfen zum Trinken und *Drosophila*-Mutanten als Futter. Vor dem Beginn der Experimente wurden die bei Freilandtemperaturen gehaltenen Versuchstiere 24 Stunden an Zimmertemperatur (20 °C) adaptiert und gefüttert. Die Spinnen stammten aus folgenden Gebieten: DDR (Dübener Heide, Burgkernitz), Schweden (Malmö und Stock-

holm), Norwegen (Bergen) und Schottland (Glasgow).

Das Präferenzverhalten wurde in einer linearen Temperaturorgel mit einem Gradienten von 10–45 °C untersucht. An sechs Stellen der gleichmäßig mit 1000 Lux ausgeleuchteten Lauffläche aus Aluminium wurden die Temperaturen kontinuierlich mit Meßfühlern erfaßt. Je nach Aufgabenstellung fand das Prinzip der trockenen bzw. feuchten Orgel Anwendung. In der trockenen Orgel herrschte eine Luftfeuchtigkeit von 55–60 Prozent. Mit befeuchtetem Filterpapier als Auflage der Lauffläche wurden 80–100 Prozent r. F. erreicht.

Nach dem Einsetzen in den mittleren Bereich des Gradienten und 30 Minuten Eingewöhnungszeit erfolgte im 10-Minuten-Rhythmus die Registrierung der Positionen der Versuchstiere.

Die Vorzugstemperatur (VT) wurde durch Berechnung des Zentralwertes der Meßreihe ermittelt. Der Zentralwert bleibt definitionsgemäß von Extremwerten unbeeinflusst (WEBER 1980).

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Präferenzversuche sind in Abb. 1–4 dargestellt. Darüber hinaus ergaben sich Beobachtungen zur lokomotorischen Aktivität der Spinnen in der Temperaturorgel. Die Männchen (Herkunft Dübener Heide) entwickelten eine hohe Aktivität. Sie suchten schnell die Zone von 35–37 °C auf, verharrten dort längere Zeit und wichen dann kurz in käl-

tere Bereiche aus. Die Weibchen waren weniger bewegungsfreudig und verließen die Zone um ihre VT nur selten. Erst im Juli war eine größere Aktivität zu beobachten. Die Subadulten verhielten sich ebenfalls recht ruhig. Bemerkenswert ist eine Häutung in der feuchten Orgel bei 38,9 °C (Abb. 2 B).

Um festzustellen, inwieweit der Wasserhaushalt die Temperaturpräferenz beeinflusst, wurde eine Gruppe Juveniler 24 Stunden bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 Prozent gehalten. Die Versuchstiere bevorzugten in dem sich anschließenden Versuch die kältesten Zonen der Temperaturorgel (Abb. 3 B). Veränderte Lichtbedingungen blieben ohne Einfluß auf die Temperaturpräferenz (Abb. 3 C).

Durch eine 14tägige Hungerperiode geschwächte Männchen (Herkunft Malmö) suchten vergleichsweise kältere Bereiche des Gradienten auf (Abb. 3 D). Diese Veränderung des Verhaltens war reversibel, wie eine Wiederholung des Versuches nach einer mehrtägigen Erholungsphase der Spinnen mit intensiver Fütterung zeigte (Abb. 4 A). Tagesperiodische Änderungen der VT wurden nicht beobachtet.

4. Diskussion

Pardosa lugubris ist, wie die Ergebnisse zeigen, eine stenotherm-wärmepräferente Art mit einer Vorzugstemperatur (VT) von 34–36 °C. NØRGAARD (1945) meldet für Dänemark eine höhere VT (38–40 °C). Für Tiere aus Südschweden (Kullaberg, nordwestlich Malmö) werden allerdings nur 26 °C angegeben (HALLANDER 1970). In der gleichen Größenordnung bewegen sich die Resultate von BAEHR (1983) für den Raum Tübingen in der BRD (VT = 25–30 °C). Damit stellt sich die Frage nach der geographischen Variabilität der Temperaturpräferenz. In den eigenen Untersuchungen konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen aus Mittel-, Nord- und Westeuropa festgestellt werden.

HALLANDER (1970) hat in einer kleinen ringförmigen Orgel (äußerer Durchmesser 29 cm) jeweils mit einer großen Gruppe von 20 Spinnen experimentiert, von denen nicht bekannt ist, bei welcher Feuchtigkeit sie vor den Experimenten gehalten wurden und ob sie die Möglichkeit zum regelmäßigen Trinken hatten. Wie sich zeigte, hat der physiologische Zustand der Spinnen (Wasserhaushalt, Hungerstatus)

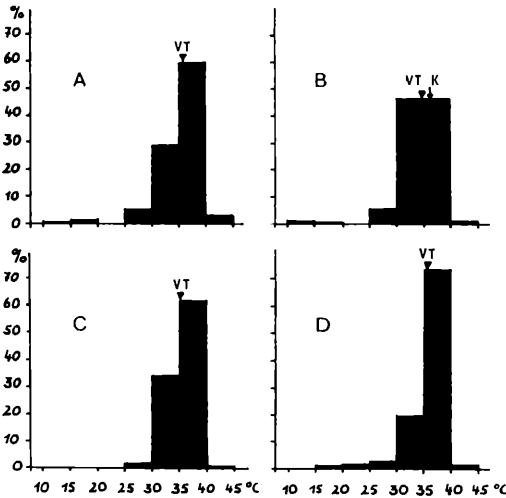


Abb. 1: Temperaturpräferenz der Wolfspinne *Pardosa lugubris*. A: ♂♂, trockene Orgel, Herkunft Dübener Heide (DH), Versuche am 25. 5. und 3. 6. 1981, Anzahl der Versuchstiere (N) = 9, Anzahl der Ablesungen (n) = 325, Vorzugstemperatur (VT) = 35,73 °C; B: ♀♀ (in der Phase vor dem Bau ihres ersten Kokons), feuchte Orgel, DH, 20. 5./22. 5. 1981, N = 8, n = 600, VT = 34,94 °C, K = Bau eine Kokons; C: ♀♀ (kokontragend), feuchte Orgel, DH, 22. 5./18. 6. 1981, N = 10, n = 450, VT = 35,12 °C; D: ♀♀ (in der Phase nachdem die Juvenilen die Muttertiere verlassen hatten), feuchte Orgel, DH, 13./14. 7. 1981, N = 2, n = 409, VT = 35,78 °C.

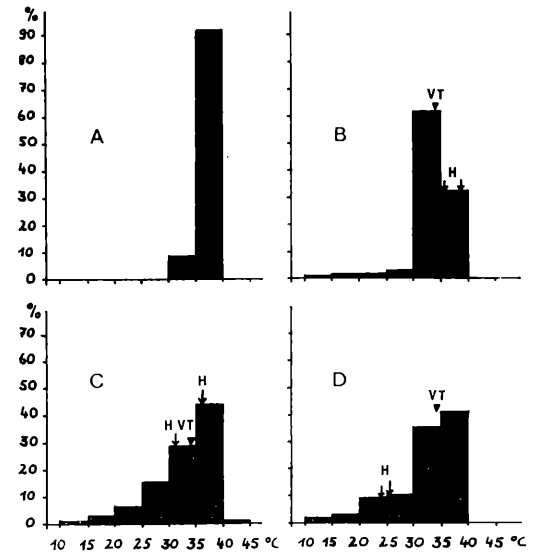


Abb. 2: Vgl. Legende Abb. 1. A: ♀ (Juvenile tragend), feuchte Orgel, DH, 27. 6. 1981, N = 1, n = 24; B: Subadulte, feuchte Orgel, DH, 3. 5. 1982, N = 5, n = 449, VT = 34,26 °C, H = Häutung; C: Juvenile (aus dem ersten Kokon 1981), feuchte Orgel, 12. 8.–22. 9. 1981 (6 Versuche), N = 11, n = 511, VT = 34,23 °C; D: Juvenile (wie C), trockene Orgel, 15. 3.–27. 4. 1982 (6 Versuche), N = 28, n = 768, VT = 34,59 °C.

einen entscheidenden Einfluß auf die Temperaturwahl. Die Aggressivität zwingt zu kleinen Versuchsgruppen, wenn der Gedrängefaktor ausgeschaltet werden soll. Bei der Wertung der Kurzzeitversuche von NØRGAARD (1945) ist zu bedenken, daß die Transpirationsverluste der Wolfspinnen ab einer kritischen Temperatur sprunghaft ansteigen. Für *Pardosa amentata* beispielsweise liegt dieser Punkt bei 40 °C (DAVIS & EDNEY 1952). Die Hitzeanalyse der Lycosiden tritt bei 46 °C ein (HOLM 1950). BAEHR (1983) arbeitete mit einem Temperaturgradienten von 6–36 °C. Nach Freilandbeobachtungen liegt die Schwelle für den lokomotorischen Aktivitätsbeginn von *Pardosa lugubris* bei $12,59 \pm 0,44$ °C (HALLANDER 1970). Temperaturen unter 10 °C in der Orgel wirken als „Aktivitätsfalle“. Da der Gradient nur bis 36 °C reichte, hatten die Versuchstiere andererseits keine Möglichkeit zum zeitweiligen Aufsuchen höherer Temperaturen. HUMPHREYS (1974) hat mit Thermoelementen den Tagesgang der Körper- und Kokontemperatur von *Geolycosa godeffroyi* unter verschiedenen Insoleationsbedingungen untersucht. Seine Ergebnisse zeigen, daß Wolfspinnen durch ethologische Thermoregulation Strahlungsenergie zur Erhöhung der Körpertemperatur über das Tem-

peraturniveau der Umgebung nutzen. Dieses Verhalten ist auch bei *Pardosa lugubris* im Freiland zu beobachten, wo sich die Spinnen bei Sonnenschein zeitweilig bevorzugt in Zonen ≥ 30 °C aufhalten. Vergleichsweise sei erwähnt, daß auch die als thermophil bekannte ameisenfressende Spinne *Callilepis nocturna* Temperaturen zwischen 30 und 40 °C bevorzugt (HELLER 1974). Mit dem Bau des Kokons treten die Weibchen der Wolfspinnen in einen Lebensabschnitt ein, der nach jetziger Kenntnis bei einigen Arten mit einer Veränderung ihrer Temperaturpräferenz verbunden zu sein scheint. So registrierte NØRGAARD (1951) bei *Pirata piraticus* eine um 6–8 °C erhöhte VT. SEVACHERIAN & LOWRIE (1972) berichten über erhöhte Präferenda bei *Pardosa sierra* und *Pardosa ramulosa*. Wie auch BAEHR (1983) feststellt, vollzieht sich eine solche Umstellung des Verhaltens bei *Pardosa lugubris* nicht. Die Unterschiede zwischen Weibchen ohne bzw. mit Kokon sind nicht signifikant (U-Test nach MANN & WHITNEY). Von *Pardosa pullata* ist ebenfalls keine Veränderung der Thermophilie bekannt (NØRGAARD 1951). Für juvenile *Pardosa lugubris* hat NØRGAARD (1945) eine VT von lediglich 20–24 °C festgestellt. HALLANDER (1970) bemerkte zwischen Juvenilen und Weibchen einen signifikanten Unterschied in

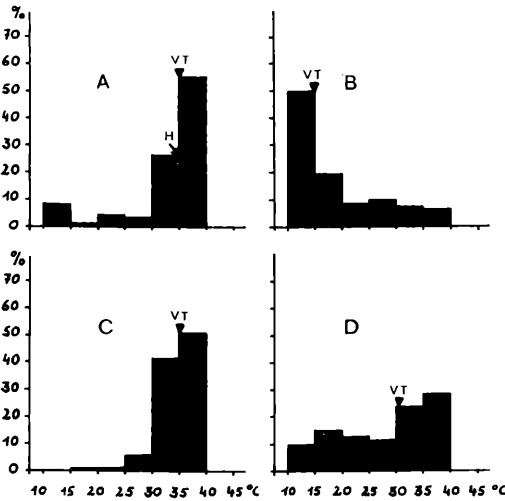


Abb. 3: Vgl. Legende Abb. 1. A: Juvenile (wie Abb. 2 C), feuchte Orgel, 28. 4. 1982, N = 15, n = 301, VT = 35,16 °C; B: Juvenile (wie Abb. 2 C, 24 h bei 40% r. F. gehalten), trockene Orgel, 29. 3.–8. 4. 1982, N = 20, n = 544, VT = 15,2 °C; C: Juvenile (wie Abb. 2 C), feuchte Orgel, Dunkelversuch, 2. 4.–24. 4. 1982 (4 Versuche), N = 20, n = 796, VT = 34,99 °C; D: ♂♂ (14 Tage gehungert), feuchte Orgel, Herkunft Malmö. 24. 5. 1982, N = 10, n = 445. VT = 30,59 °C.

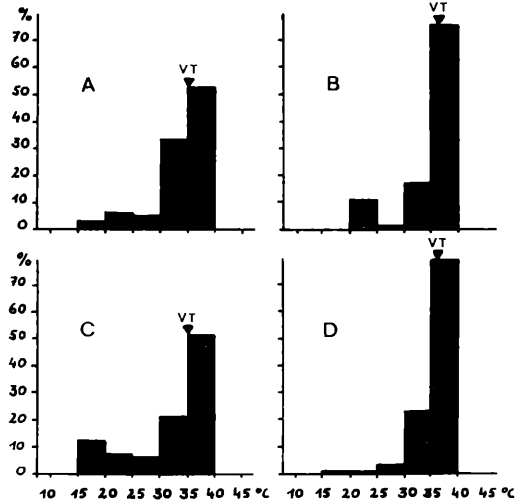


Abb. 4: Vgl. Legende Abb. 1. A: ♂♂, feuchte Orgel, Herkunft Malmö, 2. 6. 1982, N = 10, n = 299, VT = 35,5 °C; B: ♀♀, feuchte Orgel, Herkunft Stockholm, 8. 6. 1982, N = 3, n = 100, VT = 36,69 °C; C: ♀♀ (kontragend), feuchte Orgel, Herkunft Glasgow, N = 9, n = 294, VT = 35,01 °C; D: ♀♀, feuchte Orgel, Herkunft Bergen, 1. 7. 1982, N = 2, n = 110, VT = 35,65 °C.

der Temperaturpräferenz. Diese Ergebnisse können nicht bestätigt werden. Vielmehr liegt die VT auch der Juvenilen im Bereich von 34 bis 36 °C.

Dank

Die Herren S. ALMQUIST (Malmö), Dr. W. D. EDGAR (Glasgow), E. HAUGE (Bergen) und T. KRONESTEDT (Stockholm) unterstützten die Arbeit durch Zusendung lebender Wolfspinnen. Frau P. LEIBE leistete wertvolle technische Hilfe. Allen Genannten sei herzlich gedankt.

Literatur

BAEHR, B. (1983): Vergleichende Untersuchungen zur Struktur der Spinnengemeinschaften (Araneae) im Bereich stehender Kleingewässer und der angrenzenden Waldhabitats im Schönbuch bei Tübingen. — Dissertation, Eberhard-Karls-Univ. Tübingen.

DAVIES, M. E., & E. B. EDNEY (1952): The evaporation of water from spiders. — *J. Exp. Biol.* 29, 571–582.

EDGAR, W. D. (1971): The life-cycle, abundance and seasonal movement of the wolf spider, *Lycosa (Pardosa) lugubris*, in Central Scotland. — *J. Anim. Ecol.* 40, 303–322.

HALLANDER, H. (1970): Environments of the wolf spiders *Pardosa chelata* (O. F. MÜLLER) and *Pardosa pullata* (CLERCK). — *Ekol. Pol.* 18, 41–72.

HELLER, G. (1974): Zur Biologie der ameisenfressenden Spinne *Callilepis nocturna* LINNAEUS 1758 (Aranea, Drassodidae). — Dissertation, Johann-Gutenberg-Universität Mainz.

HOLM, A. (1950): Studien über die Spinnen-

fauna des Torneträskgebietes. — *Zool. Bidr. Upps.* 29, 103–213.

HUMPHREYS, W. F. (1974): Behavioural thermoregulation in a wolf spider. — *Nature* 251, 502–503.

NØRGAARD, E. (1945): Økologiske undersøgelser over nogle danske Jagtedderkopper. — *Flora og Fauna* 51, 1–37.

NØRGAARD, E. (1951): On the ecology of two lycosid spiders (*Pirata piraticus* and *Lycosa pullata*) from a danish sphagnum bog. — *Oikos* 3, 1–21.

SEVACHERIAN, V., & D. C. LOWRIE (1972): Preferred temperatures of two species of lycosid spiders, *Pardosa sierra* and *Pardosa ramulosa*. — *Ann. Ent. Soc. Amer.* 65, 111–114.

TAMBS-LYCHE, H. (1940): Die norwegischen Spinnen der Gattung *Pardosa* KOCH. — *Avh. Norske Vidensk., Akad. Oslo, I. Math.-naturw. Kl.*, 1939 (6), 1–59.

TONGIORGI, P. (1966): Italian wolf spiders of the genus *Pardosa* (Araneae: Lycosidae). — *Bull. Mus. Comp. Zool.* 134, 275–334.

WEBER, E. (1980): Grundriß der Biologischen Statistik. Anwendungen der mathematischen Statistik in Forschung, Lehre und Praxis. — Jena.

YAGINUMA, T. (1977): A list of Japanese spiders (revised in 1977). — *Acta Arachnol.* 27 (Special number), 367–406.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Peter Bliss
Pädagogische Hochschule „N. K. Krupskaja“
Sektion Biologie/Chemie
WB Zoologie
Kröllwitzer Straße 44
Halle (S.)
DDR - 4050