Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 63 (1990)

Heft: 1-2

Artikel: Pheromonfänge zum Verbreitungsbild von Pennisetia bohemica Králíek & Povolný, 1974 (Lepidoptera : Sesiidae) in Mitteleuropa

Autor: Priesner, Ernst / Špatenka, Karel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-402377

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
63, 87–98, 1990

Pheromonfänge zum Verbreitungsbild von *Pennisetia bohemica* KRÁLÍČEK & POVOLNÝ, 1974 (Lepidoptera: Sesiidae) in Mitteleuropa

ERNST PRIESNER[1] & KAREL ŠPATENKA[2]

[1] Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, D-8131 Seewiesen
[2] Entomologisches Laboratorium, Landwirtschaftliches Forschungsinstitut, ČS-28911 Pečky

The distribution of Pennisetia bohemica KRÁLÍČEK & POVOLNÝ, *1974 (Lepidoptera: Sesiidae) in Central Europe as determined by pheromone trapping.* – The binary combination of *(E,Z)*-3,13-octadecadien-1-ol and its corresponding acetate analogue, in an alcohol/acetate ratio of 100/1, was established as a highly potent attractant formulation for capturing male *Pennisetia bohemica* KRÁL. & POV., a rose-feeding clearwing species known only from a small area of central and western Bohemia, Czechoslovakia. The formulation shows little attractivity to the common raspberry clearwing *Pennisetia hylaeiformis* (LASP.) and thus permits a specific monitoring of *P. bohemica* populations.

Several years of pheromone trapping have defined the distribution range of the species within the ČSFR. This range is shown to be limited to the warm wood-steppe habitats of the so-called "Eubohemian" bassin, an area known for the occurrence of certain atlantic as well as pontomediterranean faunal elements. On the other hand, in various parts of Germany, Austria, Upper Italy, and Yugoslavia, by trapping in xerotherm stands of wild rose no further *P. bohemica* populations have been detected. The Bohemian habitats are noted for their extremely low (< 25 mm/month) precipitation during late winter, which may be crucial to this root-boring sesiid. The very close taxonomic position of the Eastern Asian *P. pectinata* (STGR.) is emphasized and the view is put forward that the central European population, known as *P. bohemica,* may perhaps represent a westerly remnant of this same species.

EINLEITUNG

Die Gattung *Pennisetia* (DEHNE, 1850) (= *Bembecia* auct.) umfasst nach HEPPNER & DUCKWORTH (1981) vier palaearktische und eine Anzahl weiterer Arten der nearktischen, neotropischen und australischen Region. Für Mitteleuropa führen noch FORSTER & WOHLFAHRT (1960) nur eine Art der Gattung an, den bekannten Himbeerglasflügler *P. hylaeiformis* (LASP.). Bereits SILBERNAGEL (1943), VLACH (1947) und SCHWARZ (1953) hatten jedoch über das Vorkommen einer weiteren *Pennisetia*-Art im Gebiet von Prag und Pilsen (Böhmen, ČSFR) berichtet, die sie als artgleich mit der ostasiatischen *P. pectinata* (STGR.) ansahen. Dieses Vorkommen in Mittel- und Westböhmen wurde seither vielfach bestätigt, die Bionomie der (in den Wurzeln von Wildrosen sich entwickelnden) Art vor allem durch SCHWARZ & TOLMAN (1961) und WICHRA (1966) geklärt. In einem eingehenden Vergleich böhmischer Falter mit ostasiatischem *pectinata*-Material stellten KRÁLÍČEK & POVOLNÝ (1974) einige offenbar konstante habituelle und genitalmorphologische Unterschiede fest, die sie zur Abtrennung als *bohemica* n.sp. veranlassten. Auf die Frage des Artrechts der böhmischen Population kommen wir am Ende dieser Mitteilung kurz zurück und behalten für die vorliegende Darstellung die Bezeichnung *P. bohemica* bei.

Hier berichten wir über die Entwicklung eines synthetischen Lockstoffpräparats für *P. bohemica*-Männchen und über Ergebnisse dreijähriger Einsätze dieses Präparats zur weiteren Klärung der Verbreitung und Habitatansprüche der Art in Mitteleuropa. Der Kenntnisstand, der dazu bei Beginn dieser Studie vorlag, sei zuvor kurz umrissen.

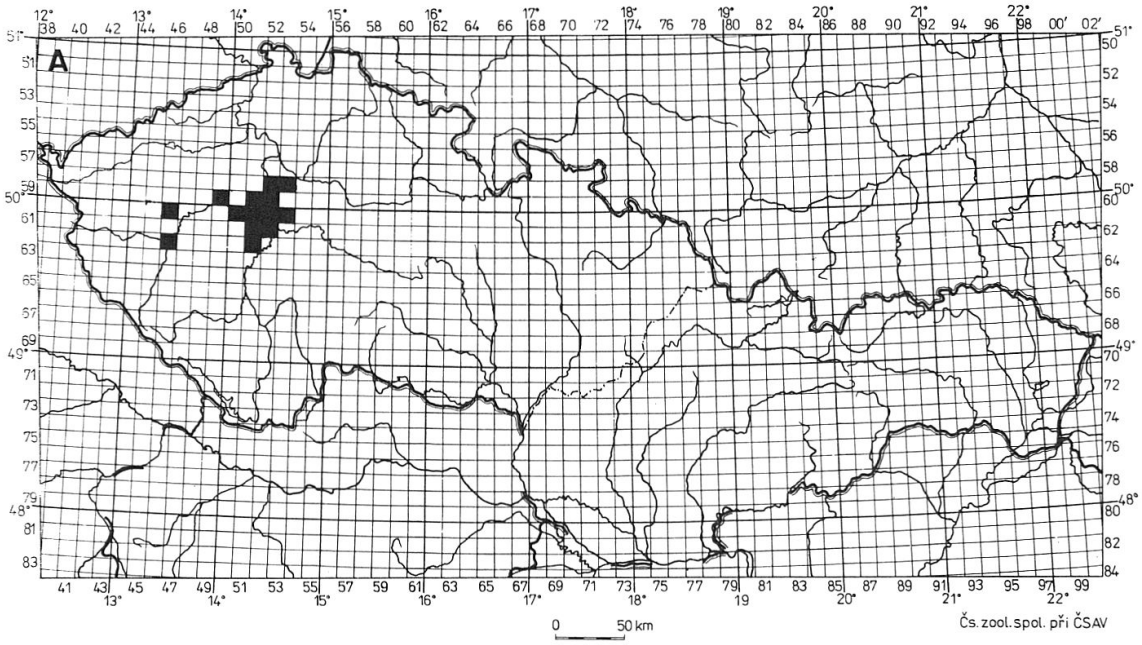
ZUR VERBREITUNG UND ÖKOLOGIE VON P. BOHEMICA (KENNTNISSTAND 1986)

Bei Beginn unserer Pheromonstudien war *P. bohemica* nur von einem kleinen Areal des Prager und Pilsener Beckens bekannt, das in Abb. 1A wiedergegeben ist. Diese Darstellung basiert auf publizierten Daten (SILBERNAGEL, 1943; VLACH, 1947; SCHWARZ, 1953; WICHRA, 1966; KRÁLÍČEK & POVOLNÝ, 1974), unveröffentlichtem eigenem Material (K. ŠPATENKA) sowie unveröffentlichten Angaben bzw. Sammlungsbelegen einer grösseren Zahl vorwiegend tschechoslowakischer Kollegen (s. Abschnitt DANK). Es handelt sich dabei um folgende, auf das Rasternetz der Abb. 1A bezogene Lokalitäten:

6046 – Plasy;
6246 – Plzeň;
5949 – Křivoklát;
6050 – Loděnice; Srbsko; Koda u Srbska; Liteň; Vráž;
5951 – Mezouň;
6051 – Karlštejn; Mořina; Černošice; Horní Roblín; Radotín-Cikánka;
6151 – Malá Hrastice;
6251 – Nový Knín; Dobříš;
5852 – Praha-Šárka; Praha-Podbaba; Praha-Suchdol;
5952 – Praha-Prokop; Praha-Motol; Praha-Velká Chuchle; Praha-Modřany;
6052 – Radotín; Vrané nad Vltavou;
6152 – Slapy; Štěchovice;
5853 – Praha-Hloubětín;
6053 – Velké Popovice.

Alle diese Lokalitäten liegen in dem durch das Vorkommen atlantomediterraner wie pontomediterraner Faunenelemente (s. dazu Diskussion weiter unten) gekennzeichneten, warmen «Eubohemicum». Schwerpunkt des zu diesem Zeitpunkt bekannten Vorkommens von *P. bohemica* sind vor allem das Tal der Berounka und der Vltava (Moldau) bei Prag und der tschechische Karst. Bei den dortigen Biotopen handelt es sich um trockenwarme, felsige Waldsteppen auf Kalk- und Serpentinboden mit lockerer Buschvegetation (Abb. 2). Die Art kommt daneben aber auch z. B. auf Ruderalflächen (Wegrändern, Steinbrüchen, Bahndämmen) vor; selbst im Stadtgebiet von Prag wird sie regelmässig angetroffen.

Wirtspflanzen sind *Rosa canina* und weitere Wildrosenarten, in deren Wurzelbereich die mehrjährige Larvenentwicklung erfolgt (SCHWARZ & TOLMAN, 1961; WICHRA, 1966; KRÁLÍČEK & POVOLNÝ, 1974). Die Imagines schlüpfen morgens; der Paarungsflug erfolgt vorwiegend am späten Vormittag, der Legeflug der Weibchen nachmittags. Freilandfänge datieren von Ende Juli bis Anfang September, mit Flugmaximum Mitte August.



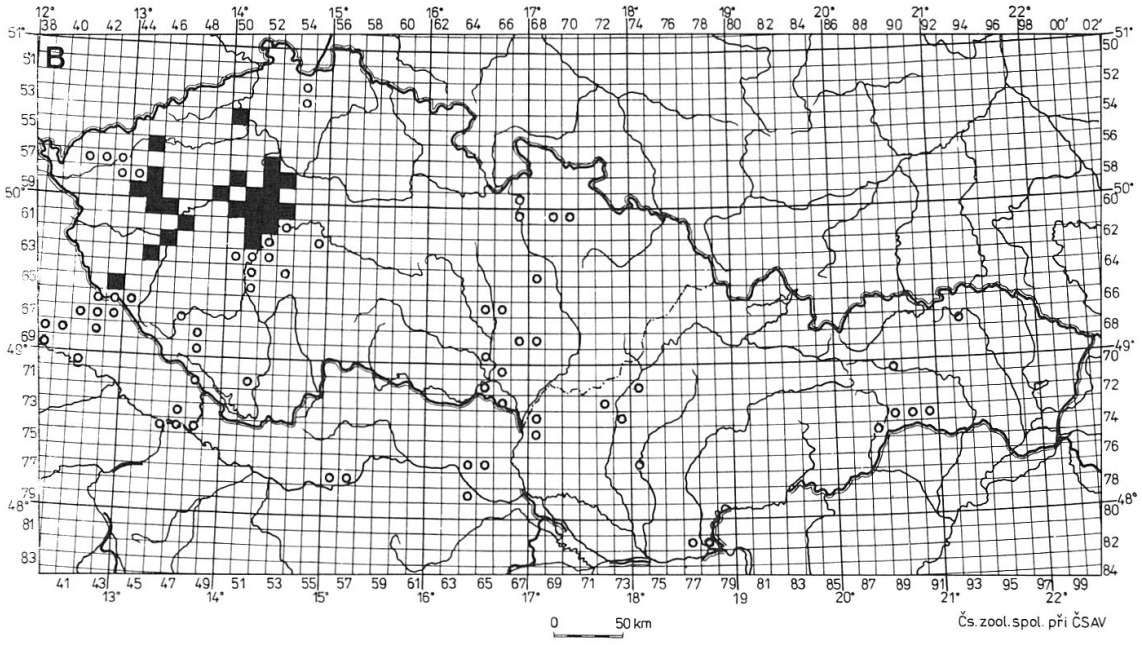


Abb. 1A. Übersichtskarte der Tschechoslowakei mit dem bis 1986 bekannten Vorkommen von *Pennisetia bohemica*.

Abb. 1B. Das aufgrund von Pheromonfängen 1987–89 erweiterte Verbreitungsbild von *P. bohemica* in der Tschechoslowakei. In den ausgefüllten Rasterflächen wurden Männchen der Art gefangen, in den mit o markierten verliefen die Fallenversuche negativ. Mit aufgenommen sind grenznahe Teststandorte der BRD und Österreichs.

Die ältesten sicheren Sammlungsbelege für das Prager und Pilsener Gebiet datieren aus den Jahren 1912 bzw. 1921. Langjährige Bemühungen, *P. bohemica* in weiteren Gebieten Böhmens oder in Mähren und der südlichen Slowakei aufzufinden, blieben bis 1986 erfolglos. Dasselbe gilt für Nachweisversuche ausserhalb der ČSFR.

Abb. 2. Waldsteppen-Habitat von *Pennisetia bohemica* bei Koněprusy südwestlich von Prag (Foto Dr. J. Křeček).

VERSUCHE UND RESULTATE

Ein Pheromonpräparat für P. bohemica

Für Männchen des Himbeerglasflüglers *P. hylaeiformis* wurde die 100/100-Kombination von *(E,Z)*-3,13-Octadecadien-ol und dessen Acetatanalogem, *(E,Z)*-3,13-Octadecadienylacetat, als hochwirksamer Sexuallockstoff beschrieben (PRIESNER *et al.*, 1986). In den Jahren 1984–86 hatten wir im Rahmen vergleichender ökologisch-faunistischer Studien dieses und eine Anzahl weiterer Sesiiden-Pheromonpräparate in verschiedenen Gebieten der ČSFR, darunter auch den *bohemica*-Biotopen bei Prag und Pilsen, eingesetzt. Bei diesen Versuchen wurden nie Anflüge von Männchen der Art auf das *hylaeiformis*-Präparat beobachtet, dagegen Reaktionen auf Mischungen derselben beiden Substanzen mit nur geringen Acetatanteilen sowie auch auf den reinen Alkohol alleine. Dies legte nahe, dass *P. bohemica* dieselben beiden Pheromonkomponenten wie *P. hylaeiformis* benützt, jedoch in anderem Mengenverhältnis.

An diese Beobachtung anknüpfend, führten wir im Spätsommer 1987 Fallenversuche zur Ermittlung der für *bohemica*-Männchen optimal lockwirksamen Substanzkombination durch. Geprüft wurden die beiden bereits genannten Verbindungen sowie der *(Z,Z)*-stereoisomere Alkohol, in insgesamt acht Mischungsvarianten. Fallentyp und Lockstoffträger entsprachen früheren Versuchen an *P. hylaeiformis* (PRIESNER *et al.*, 1986). Als Versuchsgebiete wählten wir die bekannten *bohemica*-Biotope im Prokop-Tal und Radotín-Tal bei Prag (5952 und 6051 in Abb. 1A). In beiden Gebieten wurde die Serie der acht Varianten in je drei Wiederholungen exponiert. Der Versuch begann am 28.7. (Radotín-Tal) bzw. 6.8. (Prokop-Tal) und dauerte in beiden Gebieten bis 1.9. Am 11.8., 18.8. und 27.8. erfolgten Zwischenkontrollen, bei denen alle Fallen einer Serie um jeweils zwei Positionen versetzt wurden.

Das Fangergebnis über die gesamte Versuchsdauer ist für die sechs Wiederholungen in Tab. 1 wiedergegeben. Trotz des Verlustes einiger (in Tab. 1 mit * und ** markierter) Fallen kurz vor Versuchsende ist die Bevorzugung der 100/1- und 100/3-Mischung der beiden *(E,Z)*-Verbindungen eindeutig; die 100/10-Mischung und der *(E,Z)*-Alkohol alleine erbrachten ebenfalls noch deutliche Fänge, auf

die 100/30-Mischung sprachen in einer der sechs Wiederholungen noch einige Männchen, auf die 100/100-Mischung kein Männchen der Art an. Der *(Z,Z)*-isomere Alkohol zeigte in den beiden geprüften Zumischungen stark inhibitorische Wirksamkeit (Tab. 1).

Tab. 1. Fallenfänge von *Pennisetia bohemica*-Männchen mit drei potentiellen Pheromonkomponenten bei Prag, August 1987.

Substanzmenge [µg]			Fänge in Testserie						
(*E*,*Z*)-3,13-Octadeca-dien-1-ol	(*E*,*Z*)-3,13-Octadeca-dienylacetat	(*Z*,*Z*)-3,13-Octadeca-dien-1-ol	I	II	III	IV	V	VI	Σ
			(Prokop-Tal)			(Radotín-Tal)			
100	-	-	6	8	5	1	1	0**	21
100	1	-	7*	17*	29	6	9	13	81
100	3	-	21	14	11*	7	6	5*	64
100	10	-	10	4	3	7	0	2	27
100	30	-	0	0	5	0	0	0	5
100	100	-	0	0	0*	0	0	0	0
100	-	10	0	0	0	0	0	0	0
100	-	100	0	0*	0*	0	0	0	0

*,** Falle nach dem 27.8.(*) bzw. 18.8.(**) zerstört.

In Tab. 2 ist das Fangergebnis dieses Versuchs nach Kontrollperioden aufgeschlüsselt. Anflüge von *bohemica*-Männchen setzten danach erst nach dem 3.8. ein und dauerten bis etwa 27.8., das Flugmaximum lag kurz nach Monatsmitte. Dies entspricht früheren Beobachtungen zur Phänologie der Art.

Neben den 198 *bohemica*-Männchen wurden in diesem Versuch auch 101 Männchen von *P. hylaeiformis* gefangen. Von diesen sprachen 84 auf die (für *P. bohemica* nicht attraktive) 100/100- und 17 auf die 100/30-Mischung der beiden *(E,Z)*-Verbindungen an, während die (für *P. bohemica* maximal attraktiven) 100/1- und 100/3-Mischungen kein *hylaeiformis*-Männchen anlockten. Auch in früheren Versuchen in Süddeutschland hatte sich die 100/100-Mischung dieser beiden

Tab. 2. Zeitliche Verteilung der *P. bohemica*-Fallenfänge des Versuchs der Tab. 1.

Prokop-Tal					Radotín-Tal				
Fang-periode	Serie I	II	III	Σ	Fang-periode	Serie IV	V	VI	Σ
					28.7.-3.8.	0	0	0	0
6.-11.8.	10	5	4	19	3.-11.8.	4	3	3	10
11.-18.8.	29	19	18	66	11.-18.8.	8	7	10	25
18.-27.8.	5	19	30	54	18.-27.8.	9	6	7	22
27.8.-1.9.	0	0	1	1	27.8.-1.9.	0	0	0	0

Substanzen als für *P. hylaeiformis* maximal lockwirksam erwiesen (PRIESNER *et al.*, 1986). Die beiden, im Gebiet von Prag und Pilsen sympatrisch und synchron auftretenden *Pennisetia*-Arten sind also offenbar u. a. durch unterschiedliche weibliche Pheromone fortpflanzungsisoliert.

Aufgrund der Ergebnisse dieses Versuchs wurde die Mischung von 100 μg *(E, Z)*-3, 13-Octadecadien-1-ol und 1 μg *(E, Z)*-3, 13-Octadecadienylacetat als *bohemica*-Standardlockstoff festgelegt.

Pheromonfänge zum Verbreitungsbild von P. bohemica in der Tschechoslowakei

In den Jahren 1987–89 setzten wir dieses Standardpräparat ein, mit dem Ziel, das mitteleuropäische Verbreitungsbild der Art genauer abzuklären. Dazu wurden Ende Juli/Anfang August pro Teststandort 2–4 mit diesem Lockstoff beköderte Tetrafallen exponiert und eventuelle Anflüge von *bohemica*-Männchen bis Anfang September registriert.

Für die ČSFR erstreckte sich dieses Programm auf ca. 250 Teststandorte. Die bereits bekannten Vorkommen der Art (Abb. 1A) wurden, soweit geprüft, in diesen Tests bestätigt und eine Reihe weiterer, benachbarter Vorkommen nachgewiesen (Abb. 1B). Bei diesen handelt es sich um folgende Lokalitäten:

6534 – Pařezov;
5944 – Zbraslav;
5645 – Berg Úhošť u Kadaňe;
5845 – Chýše;
5945 – Protivec; Žlutice; Vladař;
6045 – Osojno u Hvozdu;
6345 – Šlovice;
6246 – Ejpovice;
6147 – Berg Kamenec u Radnice;
5450 – Berg Lovoš u Lovosice;
5850 – Berg Vinařická Hurka;
5752 – Vodochody.

In Anzahl gefangen wurde die Art an den Lokalitäten Úhošť u Kadaňe (Kaaden), Chýše (Chiesch), Vladař, Vodochody und dem Berg Lovoš bei Lovosice (Lobositz). An den übrigen genannten Lokalitäten wurden nur wenige Stücke festgestellt; an der südwestlichsten, bei Parezov, sogar während der ganzen Versuchsdauer nur ein Männchen.

An ca. 200 weiteren Standorten der ČSFR, die wir hier nicht im einzelnen auflisten, verliefen diese Fallenversuche negativ (Abb. 1B). Es handelt sich dabei um folgende Gebiete:

- die weitere Umgebung von Karlovy Vary (Karlsbad) und Sokolov (Falkenau), Westböhmen (5741, 5742, 5743, 5843, 5844);
- das Gebiet von Domažlice (Taus) in Richtung zur deutschen Grenze bei Furth i. Wald (6643, 6644);
- einige Standorte im Tal des Flusses Sázava, Mittelböhmen (6153, 6255);
- die Umgebung von Vlašim, Mittelböhmen (6453);
- das mittlere Tal der Vltava (Moldau) und angrenzende Gebiete, Mittel- und Südböhmen (6350, 6351, 6451,6551, 6252, 6352, 6453);
- einige Becken in Nordböhmen (5254, 5354);

- kleinere Kalkgebiete bei Český Krumlov (Krummau a.d. Moldau) und Vimperk (Winterberg), Südböhmen, und Sušice (Schüttenhoffen), Westböhmen (6747, 6848, 6948, 7151);
- die Gebiete von Šumperk (Schönberg), Zábřeh na Moravě (Hohenstadt), Rýmařov (Römerstadt) und Bruntál (Freudenthal), Nordmähren (5967, 6067, 6069, 6070);
- den mährischen Karst (6665, 6666);
- die Umgebung von Brno (Brünn), die Pavlovské kopce (Polauer Berge) und andere günstige Gebiete in Südmähren (6965, 7165, 7066, 7266, 6867, 6868);
- Sandgebiete in der südlichen Westslowakei (7368, 7468);
- die Kalkgebirge Bílé Karpaty und Považský Inovec, Westslowakei (7272, 7373, 7174);
- das als wärmste Lokalität der ČSFR bekannte Gebiet von Štúrovo, Südslowakei (8177, 8178);
- den slowakischen Karst, Ostslowakei (7488, 7389, 7390, 7391); und
- die Umgebung von Bardejov und Spišská Nová Ves, Ostslowakei (7089, 6793).

Mit Ausnahme des Moldautals, Berounkatals und des Böhmischen Karsts waren die festgestellten Vorkommen, bedingt durch die starke Beeinträchtigung der Lebensräume durch Industrie und Landwirtschaft, meist lokal sehr begrenzt. Dennoch wird die Verbreitungsgrenze der Art in Böhmen durch die Ergebnisse überwiegend sehr deutlich, während sie an einigen Stellen noch durch weitere Versuche präzisiert werden muss.

Diese Grenze des Gesamtareals verläuft im Süden im Moldautal sehr scharf, die Art kommt hier noch auf den Felssteppen bei der Talsperre Slapy vor, jedoch nicht mehr weiter südlich bei der Talsperre Orlík. Die östliche Grenze des Verbreitungsgebiets ist ebenfalls sehr scharf und verläuft am rechten Moldauufer in und nördlich von Prag oder maximal 10 km östlich in den rechten Nebentälern der Moldau.

Noch unklar ist dagegen die Situation im Norden und Nordosten. Dies gilt besonders für das Elbetal östlich der Stadt Mělník, einer stark landwirtschaftlich genützten Niederung, in der es heute praktisch keine günstigen Biotope mehr gibt. Nach Norden könnte die Art, nach dem Charakter der Biotope zu urteilen, bis nach Ústí nad Labem (Aussig, 5350) vorkommen; festgestellt wurde sie hier bisher auf einem Berg bei Lovosice (5450 in Abb. 1B), wo sie sogar häufig war. Die Verbreitungsgrenze nach Norden in Richtung Grenze zur DDR bleibt also noch zu klären, ebenso ein mögliches nordöstliches Vorkommen bei Litoměřice (Leitmeritz) sowie auf zerstreuten günstigen Biotopen im grossen Naturschutzgebiet Kokořínsko.

Im nordwestlichen Teil des Vorkommens, zwischen den Flüssen Berounka und Ohře und im Regenschatten des Krušné hory (Erzgebirges), kommt die Art wegen der weitgehenden Zerstörung der Biotope ebenfalls nur noch sehr lokal vor. Zerstreute Vorkommen könnten hier noch im Tal der Bílina (am Fusse des Erzgebirges) bestehen, wo Feldversuche noch nicht durchgeführt wurden.

Die Verbreitungsgrenze nach Südwesten ist demgegenüber fliessend. Jenseits der Linie Karlsbad–Pilsen ist die Art wahrscheinlich überall nur noch sehr lokal und selten und nähert sich hier nur in einem keilförmigen Areal zwischen den Flüssen Mže und Úhlava (in dem die Stadt Domažlice liegt) der Grenze zur BRD. Von Domažlice bis zur Staatsgrenze wurden intensive Fallenversuche durchgeführt und als Ergebnis bei dem Ort Pařezov ein Männchen gefangen, das somit das südwestlichste bekannte Vorkommen der Art bildet (6543 in Abb. 1B).

Fallenversuche in weiteren Gebieten Mitteleuropas

Parallel zu dem Programm in der ČSFR führten wir 1988/89 gleichartige Versuche an deutschen, österreichischen und oberitalienischen Standorten durch mit dem Ziel, mögliche weitere, bisher nicht bekannte *P. bohemica*-Vorkommen aufzufinden. Zum einen handelt es sich um grenznahe Gebiete zur ČSFR, bei denen also ein eventuelles Übergreifen des böhmischen Vorkommens zu prüfen war. Zum anderen untersuchten wir in verschiedenen Gebieten Mitteleuropas gezielt Xerothermstandorte mit grösseren Wildrosenbeständen im Hinblick auf eventuelle isolierte Populationen der Art.

Den grenznächsten Beleg hatte der Fang eines Männchens bei Pařezov, südwestlich von Pilsen, gebildet (s. oben). Da diese Lokalität nur 16 km von der bundesdeutschen Grenze entfernt liegt, wurde ein mögliches Übergreifen des Vorkommens auf bayerisches Gebiet im Sommer 1989 anhand einer Fallenkette geprüft, die 20 Standorte der Strecke Furth/Cham/Regensburg umfasste. An keinem Standort wurde ein Männchen der Art gefangen.

In Nordböhmen hatten wir die Art bis etwa 40 km vor der Grenze zur DDR nachgewiesen, jedoch darauf hingewiesen, dass sie noch bei Ústí nad Labem vorkommen könnte, das ca. 15 km von der Grenze entfernt liegt (s. oben). Die Grenzgebirge zur DDR, und auch das sehr kalte Elbetal, stehen einem Übergreifen auf das Gebiet der DDR jedoch offenbar entgegen: Jedenfalls verliefen Pheromontests auf sehr günstigen Biotopen bei Dresden und Jena negativ; auch ist wohl schwer vorstellbar, dass in diesem faunistisch so gut untersuchten Gebiet Mitteldeutschlands (BERGMANN, 1953) diese auffällige Art der Beobachtung entgangen wäre.

Weitere Fallenversuche erfolgten in Wildrosenbeständen einer grösseren Zahl süd- und westdeutscher Xerothermstandorte. Besonders interessierten dabei Gebiete bekannten Vorkommens atlanto- bzw. pontomediterraner Faunenelemente, wie der Fränkische und Schwäbische Jura und das Gebiet des Ober- und Mittelrheins. An keinem Standort wurde ein Männchen der Art gefangen. Erfolglos blieben die Nachweisversuche auch an österreichischen Xerothermstandorten (u. a. Steppenhänge der Wachau; Wiener Becken; südöstliches Niederösterreich; Trockenhänge des Nordtiroler Inntals). In Oberitalien prüften wir erfolglos u. a. den als extremes Warmtrockengebiet bekannten Vintschgau (westlich von Meran), das Gebiet von Bozen und Trient und die warmen Steppenhänge der südwestlichen Ausläufer der Lessinischen Alpen im Unteren Etschtal. Erste orientierende Tests, ebenfalls ohne positives Ergebnis, erfolgten in Jugoslawien (Umgebung Belgrad; Mazedonien) und der südlichen UdSSR (Transkaukasien: Dagestan, Aserbeidschan; Zentralasien: Taschkent, Altai).

DISKUSSION UND AUSBLICK

Der erste Teilabschnitt dieser Arbeit galt der Entwicklung eines spezifisch wirksamen Sexuallockstoffs für Männchen von *Pennisetia bohemica*. Die ermittelte Substanzmischung, *(E,Z)*-3,13-Octadecadien-1-ol / *(E,Z)*-3,13-Octadecadienylacetat im Mengenverhältnis 100/1, zeigt die gewünschte hohe und zugleich selektive Attraktivwirkung. Obwohl beide Bestandteile als Pheromon- bzw. Lockstoff-Komponenten bei Sesiiden weit verbreitet sind (vgl. ARN *et al.*, 1986), wurde z. B. in dem Versuch der Tab. 1 in den mit der 100/1-Mischung beköderten Fallen keine weitere Art der Familie gefangen; in späteren Versuchen wurden an

dieser Mischung als Nebenfang gelegentlich Männchen des Pappelglasflüglers *Parenthrene tabaniformis* (ROTT.), einer auf die Alkoholkomponente alleine ansprechenden Art (GREENFIELD & KARANDINOS, 1979; VOERMAN & WOUTERS, 1980), festgestellt. Besonders hervorzuheben ist die fehlende Attraktivwirkung dieser 100/1-Mischung für die zweite europäische Art der Gattung, den Himbeerglasflügler *P. hylaeiformis,* der an den böhmischen Biotopen zur selben Jahreszeit wie *P. bohemica* flog.

Die ausgezeichnete Fangwirkung der 100/1-Formulation für *P. bohemica*-Männchen zeigte sich u. a. in Tests, die wir an Standorten bereits bekannten Vorkommens der Art durchführten. In solchen Tests enthielten alle Fallen stets Männchen der Art. Für das weitere Versuchsprogramm konnte daher davon ausgegangen werden, dass mit diesem Verfahren (bei dem pro Standort stets mehrere Fallen eingesetzt werden) eine vorhandene Population tatsächlich erfasst wird, aus dem Fehlen von Fängen also auf ein Nichtvorkommen in dem betreffenden Gebiet geschlossen werden darf. Gerade für solche «Negativnachweise», die mit üblichen Verfahren oft kaum zwingend zu führen sind, bildet der Pheromonfang in der Lepidopteren-Faunistik ein wichtiges Hilfsmittel (vgl. für Sesien z. B. PRIESNER *et al.,* 1989). Illustrativ im Falle von *P. bohemica* sind die Verhältnisse etwa an den ausgedehnten Warmtrockenstandorten des südlichen Mähren und der Südslowakei, wo ein Vorkommen der Art zunächst vermutet wurde: Nachdem eine mehrjährige intensive Raupen- und Faltersuche hier erfolglos geblieben war, brachte der Pheromontest den endgültigen Beweis für das Fehlen der Art in diesen Gebieten.

Die Ergebnisse des Einsatzes dieses Präparats erweitern unsere Kenntnis der Verbreitung von *P. bohemica* in zweierlei Hinsicht: Auf der einen Seite präzisieren sie das böhmische Vorkommen im Hinblick auf Arealgrenzen und Häufigkeitsschwerpunkte; andererseits zeigen sie, dass in Mitteleuropa offenbar keine weitere, isolierte Population der Art existiert. Wie lässt sich dieses sehr ungewöhnliche Verbreitungsbild interpretieren?

Zunächst ist festzuhalten, dass ein ähnliches Verbreitungsbild bisher für keine andere Lepidopteren-Art beschrieben wurde. Zwar ist das Gebiet von Mittel- und Westböhmen bekannt für das Vorkommen einer Reihe atlantomediterraner wie pontomediterraner Faunenelemente; die betreffenden Arten werden jedoch durchwegs auch in weiteren Gebieten Mitteleuropas gefunden. Ein typisches Beispiel einer atlantischen Art bildet die Noctuide *Luperina nickerlii* (FRR.), die an den *bohemica*-Biotopen Mittel- und Westböhmens fliegt, aber auch an Warmtrockenstandorten des Mittelrheins, der Pfalz, Württembergs und der Südalpen. Gerade diese weiteren Standorte von *L. nickerlii* hatten wir erfolglos auf ein Vorkommen von *P. bohemica* geprüft. Andere Arten, die in Böhmen ein ähnliches Verbreitungsbild zeigen, kommen z. B. auch im Thüringer Becken oder der Umgebung von Regensburg vor, wie die Geometride *Idaea dilutaria* (HB.) oder die Zygaenide *Zygaena trifolii* (ESP.). Auf der anderen Seite erreichen eine Reihe pontomediterraner Faunenelemente im Prager/Pilsener Becken ihr nordwestlichstes Vorkommen, wie *Zygaena laeta* (HB.), die Gracillariide *Phyllonorycter helianthemella* (H.-S.) oder die Sesiide *Chamaesphecia similis* LAST. Dass *P. bohemica* diesem Verbreitungstyp nicht angehört, ergibt sich aus dem Fehlen der Art in Südmähren, der Slowakei und dem östlichen Österreich.

Könnte das so eng begrenzte mitteleuropäische Vorkommen dieser Sesie auf speziellen klimatischen Standortbedingungen beruhen? Tatsächlich entspricht das von *P. bohemica* besiedelte Areal einem bekannten «Regenschatten-

gebiet», das sich zudem durch sehr milde Winter und mässige Sommertemperaturen auszeichnet. Im warmen Spätwinter liegen die Niederschläge hier mit < 25 mm/Monat ausserordentlich niedrig (STEINHAUSER, 1970), ein Faktor, der für die Entwicklung einer wurzelbewohnenden Art wie *P. bohemica* von entscheidender Bedeutung sein könnte. Nur wenige weitere Gebiete Mitteleuropas – in Mähren das Becken von Ostrava/Opava (Ostrau/Troppau) und die Pavlovské kopce (Polauer Berge), in Südtirol der Vintschgau – zeichnen sich durch ähnlich trockene Spätwinter aus. Im Gegensatz zu dem wolkenreichen Prager/Pilsener Becken weisen diese Gebiete jedoch im Sommer eine intensive Sonneneinstrahlung auf; dasselbe gilt für Trockenstandorte im pannonischen Raum. Die Begrenzung des Vorkommens von *P. bohemica* auf Mittel- und Westböhmen könnte damit durchaus auf speziellen klimatischen Bedingungen beruhen, die sich in dieser Kombination nur in diesem Gebiet finden.

Nachdem wir andere mitteleuropäische Teststandorte gerade nach solchen klimatischen Gesichtspunkten ausgewählt hatten, ist ein Auffinden weiterer *P. bohemica*-Populationen im mitteleuropäischen Raum bereits sehr unwahrscheinlich geworden. Ein mögliches Vorkommen der Art im westlichen Europa, insbesondere Frankreich und Spanien, bleibt jedoch weiterhin näher zu prüfen.

Wichtig für die weitere Untersuchung ist andererseits der Hinweis auf die sehr enge taxonomische Verwandtschaft von *P. bohemica* zur ostasiatischen *P. pectinata* (STGR.). Nach ihrer Entdeckung war ja die böhmische Population zunächst als isoliertes westliches Vorkommen dieser, bislang nur aus der Mandschurei und Japan bekannten Art angesehen worden (s. Einleitung). Die von KRÁLÍČEK & POVOLNÝ (1974) vorgenommene Abtrennung als *bohemica* n.sp. beruht auf zwar offenbar konstanten, aber doch geringfügigen morphologischen Unterschieden (wie Details der Pectination der Antenne des Männchens und des männlichen Genitalapparats), die eher im Bereich einer innerartlichen Differenzierung von Populationen liegen. Gegen ein Artrecht von *P. bohemica* würde auch sprechen, dass aus diesem Gebiet Mittel- und Westböhmens keine andere endemische Insektenart bekannt ist. Leider wurde über Pheromontests an *P. pectinata* in Ostasien bisher nichts bekannt; auch über spezifische Habitatansprüche konnten wir nichts in Erfahrung bringen.

Nimmt man eine Artgleichheit von *P. bohemica* und *P. pectinata* an, so könnte sich ein Verbreitungsbild ähnlich wie für einige *Lycaena* (s. l.)-Arten (Lycaenidae) oder *Limenitis*- und *Neptis*-Arten (Nymphalidae) ergeben, deren Areale von Japan bis ins südliche Europa reichen (DE LATTIN, 1956, 1967). Das isolierte böhmische Vorkommen wäre dann wohl als Relikt einer aus dem Südosten während der postglazialen Wärmezeit erfolgten Einwanderung aufzufassen. Im Sinne dieser Vorstellung wird es von besonderem Interesse sein, ob einerseits ostasiatische *pectinata*-Populationen auf das synthetische *bohemica*-Pheromonpräparat ansprechen, und ob sich andererseits mittels dieses Präparats Restpopulationen im südöstlichen Europa (Balkanhalbinsel, Kleinasien) und der südlichen UdSSR (Krim, Transkaukasien, südliches Wolgagebiet) auffinden lassen. Bis zur Klärung dieser Fragen schlagen wir vor, für die hier untersuchte mitteleuropäische Population die Bezeichnung *P. bohemica* beizubehalten.

DANK

Während dieser Studie erhielten wir vielfältige Unterstützung von Freunden und Kollegen aus der Tschechoslowakei (V. ČERVENKA, Praha; L. ČERVINKA, Praha; P. ČÍLA, Praha; J. FAJT, Praha; V. FE-

LIX, Praha; J. FRANZ, Rybničná; F. HOLLY, Kyselka; E. JANATA, Domažlice; J. KAFTAN, Praha; I. KOLÁŘ, Plzeň; M. KRÁLÍČEK, Kyjov; F. KRAMPL, Praha; Z. LAŠTUVKA, Brno; F. NEMEC, Plzeň; J. OBERMAYER, Praha; V. PAVELČÍK, Praha; A. PAVLÍČKO, Prachatice; V. RENNER, Praha; P. ROHLENA, Praha; J. SKYVA, Praha; † M. SOLDÁT, Praha; A. VALKOUN, Praha; J. VAVRA, Praha), der BRD (E. BLUM, Neustadt/Wstr.; D. DOCZKAL, Malsch; G. EBERT, Karlsruhe; C. NAUMANN, Bonn; E. SCHEURINGER, Rosenheim; R. SCHEURINGER, Neumarkt), der DDR (G. SCHADEWALD, Jena; A. SCHINTLMEISTER, Dresden), Österreich (K. CERNY, Innsbruck; G. DOBLER, Innsbruck; G. EMBACHER, Salzburg), der Schweiz (L. RESER, Luzern), Italien (G. FIUMI, Forlì), Jugoslawien (I. TOŠEVSKI, Beograd) und der UdSSR (O. GORBUNOV, Moskva; A. NIKOFOROV, Taschkent). Sie übermittelten wichtige Angaben, gewährten Einsicht in Sammlungsbelege und beteiligten sich an den Feldversuchen. N. RYRHOLM (Uppsala, Schweden) verdanken wir aufschlussreiche bioklimatische Hinweise, J. KŘEČEK (Praha) die Biotopaufnahme der Abb. 2.

ZUSAMMENFASSUNG

Die 100/1-Mischung von *(E, Z)*-3, 13-Octadecadien-1-ol und dessen Acetatanalogem wird als hochwirksamer Sexuallockstoff für Männchen des bisher nur aus dem Gebiet von Prag und Pilsen (ČSFR) bekannten Wildrosenglasflüglers *Pennisetia bohemica* KRAL. & POV. beschrieben. Das Präparat zeigt nur sehr geringe Attraktivwirkung auf die zweite europäische Art der Gattung, den Himbeerglasflügler *P. hylaeiformis* (LASP.), und erlaubt somit die gezielte Erfassung von *P. bohemica*-Populationen.

Anhand mehrjähriger Pheromonfänge wird gezeigt, dass sich das tschechoslowakische Vorkommen der Art weitgehend auf die trockenwarmen Waldsteppen des «Eubohemicum», eines durch das Auftreten atlanto- wie pontomediterraner Arten bekannten Gebiets, beschränkt. Klimatisch sind diese böhmischen Habitate u. a. gekennzeichnet durch äusserst geringe (< 25 mm/Monat) Niederschläge während des für diese wurzelbewohnende Sesie vermutlich besonders kritischen Spätwinters. Die Pheromontests bestätigen das Fehlen der Art in Mähren und der Slowakei; desgleichen blieb der Versuch, an deutschen, österreichischen, oberitalienischen und jugoslawischen Xerothermstandorten mittels Pheromonfang weitere Populationen aufzufinden, durchwegs erfolglos. Auf die sehr nahe taxonomische Verwandtschaft der ostasiatischen *P. pectinata* (STGR.) wird hingewiesen und die Möglichkeit betont, dass die als *P. bohemica* beschriebene mitteleuropäische Population ein isoliertes westliches Vorkommen derselben Art darstellen könnte.

LITERATUR

ARN, H., TOTH, M. & PRIESNER, E. 1986. List of sex pheromones of Lepidoptera and related attractants. OILB Publ., Paris.

BERGMANN, A. 1953. *Die Grossschmetterlinge Mitteldeutschlands,* Bd. *4,* Urania-Verlag, Jena.

FORSTER, W. & WOHLFAHRT, TH. 1960. *Die Schmetterlinge Mitteleuropas,* Bd. *3,* Franckh'sche Verlagshandlg., Stuttgart.

GREENFIELD, M. D. & KARANDINOS, M. G. 1979. Reproductive isolation in Sesiidae: a niche analysis approach. In: Pheromones of the Sesiidae, pp. 67–74. *USDA Sci. Educ. Adm. Rep. ARR-NE-6,* Beltsville, Md.

HEPPNER, J. B. & DUCKWORTH, W. D. 1981. Classification of the superfamily Sesioidea (Lepidoptera: Ditrysia). *Smithson. Contrib. Zool., 214:* 1–144.

KRÁLÍČEK, M. & POVOLNÝ, D. 1974. *Pennisetia bohemica* sp. n. – a new species of clearwing moth (Lepidoptera, Sesiidae) from Bohemia. *Acta Mus. Morav., 59:* 165–182.

DE LATTIN, G. 1956. Die Ausbreitungszentren der holarktischen Landtierwelt. *Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg,* 380–410.

DE LATTIN, G. 1967. *Grundriss der Zoogeographie.* Fischer, Jena, 602 pp.

PRIESNER, E., WITZGALL, P. & VOERMAN, S. 1986. Field attraction response of raspberry clearwing moths, *Pennisetia hylaeiformis* LASP. (Lepidoptera: Sesiidae), to candidate pheromone chemicals. *J. Appl. Ent., 102:* 195–210.

PRIESNER, E., RYRHOLM, N. & DOBLER, G. 1989. Der Glasflügler *Synanthedon polaris* (STGR.) in den Schweizer Hochalpen, nachgewiesen mit Sexualpheromon. *Nachr.bl. Bayer. Entomol., 38,* 89–97.

SCHWARZ, R. 1953. Motýli, 3. Nakladatelství ČSAV, Praha, 158 pp.

SCHWARZ, R. & TOLMAN, V. 1961. *Bembecia pectinata* STGR. et ses premiers états (Lepidoptera, Sesiidae). *Acta Soc. ent. Čechosl., 58:* 284–287.

SILBERNAGEL, A. 1943. Die ostasiatische Art *Bembecia pectinata* STGR. hat auch in Europa das Heimrecht. *Ztschr. Wien, ent. Ges., 28:* 145–148.

STEINHAUSER, F. (Ed.) 1970. *Climatic Atlas of Europe.* Part I. WMO/UNESCO Cartogr., Genève.
VLACH, V. 1947. *Bembecia pectinata* STGR. vit aussi dans l'Europe centrale. *Acta Soc. ent. Čechosl., 44:* 71–72.
VOERMAN, S. & WOUTERS, L. J. A. 1980. Een sexlokstof voor de populiereglasvlinder *Paranthrene tabaniformis* (ROTTEMBURG) (Lepidoptera, Sesiidae). *Populier, 17:* 85–87.
WICHRA, J. 1966. Verbreitung der Arten *Bembecia pectinata* STGR. und *Aegeria stomoxyformis* (HB.) (Lep., Sesiidae) in der Umgebung von Prag und bionomische Bemerkungen. *Zpr. Čsl. spol. ent., 2:* 28–31.

(erhalten am 26. Februar 1990)