



Abb. 1: Wollköpfige Kratzdistel (*Cirsium eriophorum* (L.) Scop.). Die wichtigste Raupenfutterpflanze des Distel-Grünwidderchens in den Alpen.
Foto: Gerhard M. Tarmann

DAS DISTEL-GRÜNWIDDERCHEN (*JORDANITA SUBSOLANA* STAUDINGER, 1862) IN TIROL – ERSTAUNLICHE FORSCHUNGSERFOLGE MIT RUSSISCHEN SEXUALLOCKSTOFFEN

Gerhard M. Tarmann, Konstantin A. Efetov

ABSTRACTS

Between 2015 and 2020 Jordanita subsolana Staudinger, 1862, a rare Forester Moth of the Alps and Central Europe, found for the first time in Tirol in 2014, was confirmed at five localities (Oberes Gericht, Landeck District, Austria) between Fließ in the North and the Italian and Swiss borders in the South. Males were observed with the help of the artificial sex attractant EFETOV-S-2. Today these populations of Tirol seem to represent a stable extension towards the North of the populations of the Upper Vinschgau/Alta Val Venosta in South Tirol (Italy).

*Das bis 2014 in Tirol unbekannt, in Mitteleuropa seltene und vielfach verschwundene Distel-Grünwiderchen (*Jordanita subsolana* Staudinger, 1862) konnte zwischen 2015 und 2020 im Tiroler Oberland (Oberes Gericht, Bezirk Landeck, Österreich) mithilfe des künstlichen Sexuallockstoffes EFETOV-S-2 in stabilen Populationen nachgewiesen werden. Diese stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Populationen des oberen Vinschgau in Südtirol (Italien), wo die Art derzeit eines der wenigen individuenreichen Vorkommen im gesamten Alpenraum besitzt.*

EINLEITUNG

Das Distel-Grünwiderchen (*Jordanita subsolana* Staudinger, 1862) ist eine südeuropäisch-, west- bis zentralasiatisch verbreitete Schmetterlingsart, die in Mitteleuropa sehr lokal vorkommt und besonders auf Magerrasen und felsdurchsetzten Trockenhängen lebt. Die Gesamtverbreitung der Art reicht vom westlichen Nordafrika (Rifgebirge in Marokko) über die Iberische Halbinsel, das südliche West- und Mitteleuropa, Italien mit Sizilien, den Balkan und das südliche Osteuropa bis nach Westasien (Türkei bis Iran und das westliche Sibirien mit Altai).

Im Alpenraum ist das Distel-Grünwiderchen auf wenige Vorkommen beschränkt (Französische Alpen, Susatal im Piemont, das Wallis, das Vinschgau, das obere Inntal und das Unterengadin, das Virgental in Osttirol, den Salzburger Lungau und die pannonisch beeinflussten Randgebiete der Ostalpen). Alle diese Gebiete gelten klimatisch als Trockeninseln.

Das Distel-Grünwiderchen gilt als Zeigerart für Trockenwiesen und trockene Weiden, auf denen die Raupenfutterpflanzen der Art vorkommen. Diese sind in Mitteleuropa die Golddistel (*Carlina vulgaris* L.) (SCHÜTZE 1941; EBERT & LUSSI 1994), die Drüsige Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus* L.) (VIERTL 1897) und die Wollköpfige Kratzdistel (*Cirsium eriophorum* (L.) Scop.) (TARMANN 1980; GUENIN 1997). Im Alpenraum lebt die Art überwiegend an der Wollköpfigen Kratzdistel (TARMANN 1980, 1984; GUENIN 1997) (Abb. 1).



Abb. 2: Weibchen des Distel-Grünwiderchens bei der Eiablage an der Wollköpfigen Kratzdistel. Foto: Gerhard M. Tarmann



Abb. 3: Nach der Überwinterung bohrt sich die Raupe in den zentralen Stengel der Futterpflanze und lebt dort endophag. Foto: Gerhard M. Tarmann – Abb. 4: Männchen des Distel-Grünwiderchens (*Jordanita subsolana*). Foto: Peter Buchner



Die Falter des Distel-Grünwiderchens sind tagaktiv, besuchen aber selten Blüten zur Nahrungsaufnahme, obwohl ihr Saugrüssel voll entwickelt ist. Sie werden daher selten beobachtet. Die Weibchen locken die Männchen mit Sexuallockstoffen an. Nach der Paarung legen sie ihre Eier einzeln oder in kleinen Gruppen in den Haarfilz der Unterseite ihrer Raupennahrungspflanzen (alles Disteln mit filziger Blattunterseite) (Abb. 2). Die Jungraupen bilden sogenannte Blattminen. Dabei dringt die Raupe in das Blattparenchym (Zellen zwischen oberer und unterer Blattfläche) ein und frisst sich von innen durch das Blatt. Es entstehen dadurch durchscheinende Flecken auf den Blättern, mit denen sich ein Vorkommen der Art nachweisen lässt. Allerdings gibt es noch andere Schmetterlingsraupen, die ebenfalls solche Blattminen auf Disteln erzeugen, und

daher braucht eine Diagnose über ein Vorkommen des Distel-Grünwiderchens aufgrund von Blattminen viel Erfahrung. Die Raupe überwintert im dritten Raupenstadium und bohrt sich dann im Frühling in den Stängel der Distel, gerne ins obere Zentrum beim Austrieb der neuen Blätter (Abb. 3). Nach dem sechsten bis siebenten Raupenstadium spinnt die Raupe einen dünnen, weißlich-braunen Kokon, in dem sie sich verpuppt. Die Falter (Abb. 4) schlüpfen, je nach Seehöhe und geografischer Breite des Standortes von Ende Mai bis Anfang August (SCHÜTZE 1941; TARMANN 1984; GUENIN 1997).

In Tirol war die Art bisher nur aus den Trockentälern Süd- und Osttirols nachgewiesen (Vinschgau und Virgental), wo sie heute vor allem mittlere Höhenlagen bewohnt (ca. 1.200–2.100 m) und auf felsigen Trockenrasen, in



Abb. 5: Anflug der Männchen an den Lockstoff EFETOV-S-2.
Foto: Gerhard M. Tarmann

lichten Lärchenwäldern und auf trockenen Weideflächen vorkommt. Dort finden sich gute Bestände ihrer Raupenfutterpflanze. In den niederen Lagen der Alpen und am Alpenrand ist die Art heute, zumindest im mittleren Alpenraum, verschwunden. Dass sie früher auch dort vorkam, beweisen historische Funde aus dem Bozner Becken, dem Gardaseegebiet und aus Vorarlberg.

Ein historischer Fundort im Schweizer Unterengadin aus dem Jahr 1933 bei Curtins westlich von Guarda (belegt durch ein Weibchen im Naturhistorischen Museum in Genf) zeigt, dass *Jordanita subsolana* früher auch im Inntal vorkam. Es war daher naheliegend, im Bereich der Trockenhänge des Unterengadins und im Oberen Gericht in Nordtirol intensiv nach dem Distel-Grünwidderchen zu suchen. Allerdings misslang dies, trotz intensiver Bemühungen über viele Jahre.

Der Erstnachweis für Nordtirol gelang dem Innsbrucker Lepidopterologen Alfred Otter im Jahre 2014 bei Fließ (HUEMER 2016) auf einem bis dahin nicht untersuchten, sekundären Lebensraum. Dieser Fund war Anlass für weitere intensive Feldstudien in den Jahren 2015 bis 2020, die letztendlich zu mehreren weiteren Nachweisen führten. Ganz wesentlich zum Erfolg trug der Einsatz neu entwickelter Sexuallockstoffe bei, die speziell zum Nachweis von Grünwidderchen entwickelt wurden. Dies erfolgt seit Jahren in enger Zusammenarbeit zwischen der Crimean Federal University in Simferopol und den Tiroler Landesmuseen (EFETOV et al. 2014, 2016, 2020).

METHODIK

Lebensräume mit Beständen der Raupenfutterpflanze im zentralen Alpenraum, der Wolldistel (*Cirsium eriophorum* L.), wurden in Tirol (Österreich) und Graubünden (Schweiz) systematisch zur Hauptflugzeit der Männchen aufgesucht (Ende Juni bis Anfang August). Zum Nachweis der Art im Untersuchungsgebiet wurde der synthetische Sexuallockstoff EFETOV-S-2 eingesetzt. Mit diesem Lockstoff getränkte Gummikapseln wurden auf einem gelochten Kartonstreifen fixiert und jeweils ein Streifen mit einer Wäscheklammer am Hut des Beobachters befestigt (Abb. 5). Die zu untersuchenden Gebiete wurden auf einer Fläche von etwa einem halben Hektar 30 Minuten lang langsam abgeschritten. Anfliegende Männchen wurden mit dem Netz eingefangen, gezählt und in Glasröhrchen lebend aufbewahrt, um Doppelzählungen zu vermeiden. Danach wurden die Tiere wieder freigelassen. Einzelne Exemplare wurden abgetötet und für weitere Untersuchungen (z. B. für DNA-Beprobungen) und als Beweisstücke konserviert.

DIE LOCKSTOFFSERIE EFETOV-2

Die Sexualpheromon-Komponenten bisher untersuchter Grünwidderchenarten sind die Ester von Fettsäuren und 2-Butanol: 2-Butyl (7Z)-dodecenoat, 2-Butyl (7Z)-tetradecenoat und 2-Butyl (9Z)-tetradecenoat, die formal aus den einfach ungesättigten Fettsäuren (7Z)-Dodecensäure, (9Z)-Tetradecensäure sowie den *R*- oder *S*-Enantiomeren 2-Butanol gebildet werden. Das erste natürliche Pheromon eines Grünwidderchens wurde Anfang der 1980er-Jahre beim amerikanischen Weinschädling *Harrisina metallica* Stretch, 1885 als 2-Butyl (7Z)-tetradecenoat nachgewiesen (MYERSON et al. 1982). SODERSTROM et al. (1985) beobachteten, dass es das *S*-Isomer ist, das diese Lockwirkung auf *H. metallica* hat und das *R*-Isomer diese Wirkung hemmt. Letzteres lockt aber eine sehr nahe verwandte Art an, nämlich *H. americana* Guerin–Meneville, 1844, einen ebenfalls in den USA als Weinschädling bekannten Falter.

SUBCHEV et al. (1998) identifizierten das erste Pheromon für ein europäisches Grünwidderchen, nämlich für den seit der Antike bekannten mediterranen Weinschädling *Theresimima ampellophaga* Bayle-Barelle, 1808. Auch hier ist der Sexuallockstoff des Weibchens das (2*R*)-Butyl (7*Z*)-tetradecenoat. Dabei gelang es, erstmals bei Grünzygaenen (Procridinae) die komplette Stereochemie dieses Pheromons darzustellen.

Wiederum waren es SUBCHEV et al. (2009), denen es gelang, auch vom ostasiatischen Weinschädling *Illiberis rotundata* Jordan, 1907 das natürliche Pheromon zu isolieren und zu analysieren. Die Weibchen dieser Art locken die Männchen mit einer Mischung aus (2*R*)-Butyl (7*Z*)-dodecenoat [R-7-12] und (2*R*)-Butyl (9*Z*)-tetradecenoat [R-9-14].

Auch wenn mit Ausnahme der Weinzygaene (*Th. ampellophaga*) die natürlichen Sexualpheromon-Komponenten der

übrigen europäischen Grünwidderchenarten bis heute unbekannt sind, lassen sich viele dieser Arten auch mit dem Racemat oder Enantiomeren des 2-Butyl 2-dodecenoat anlocken. Dies war eine Entdeckung des Zweitautors dieser Studie, Prof. Dr. K. A. Efetov, der die Doppelbindung des Dodecenoats von Position 7 nach Position 2 verschob. Professor Efetov entwickelte diese Substanzen im Laboratory of Biotechnology am Department of Biological Chemistry an der Crimean Federal University in Simferopol. Die drei Lockstoffe „EFETOV-2“ (Racemat), „EFETOV-S-S-2“ ((2*S*)-Butyl 2-dodecenoat) und „EFETOV-S-2“ ((2*R*)-Butyl 2-dodecenoat) wurden in den letzten Jahren im Rahmen umfangreicher faunistischer Untersuchungen erfolgreich eingesetzt (EFETOV et al. 2014, 2016, 2020; EFETOV & KUCHERENKO 2020).



Abb. 6: Sekundärlebensraum des Distel-Grünwidderchens bei Fließ, Gretlern. Foto: Gerhard M. Tarmann

ERGEBNISSE

Das Distel-Grünwidderchen konnte in Tirol bisher an sechs Lokalitäten nachgewiesen werden:

Nordtirol:

1. Bezirk Landeck, Oberes Gericht, Fließ, Gretlern E, Gacher Blick S, 1.360 m
2. Bezirk Landeck, Oberes Gericht, Pfunds, Lafairs S, Weide, 970–980 m
3. Bezirk Landeck, Oberes Gericht, Spiss, Noggels E, Straßenkehre 2, 1.275 m
4. Bezirk Landeck, Oberes Gericht, Nauders, Hochfinstermünz, 1140 m
5. Bezirk Landeck, Oberes Gericht, Nauders, Selles N, 1.585 m

Osttirol:

1. Bezirk Lienz, Virgental, Prägraten NE, St. Andrä N, 1.600 m

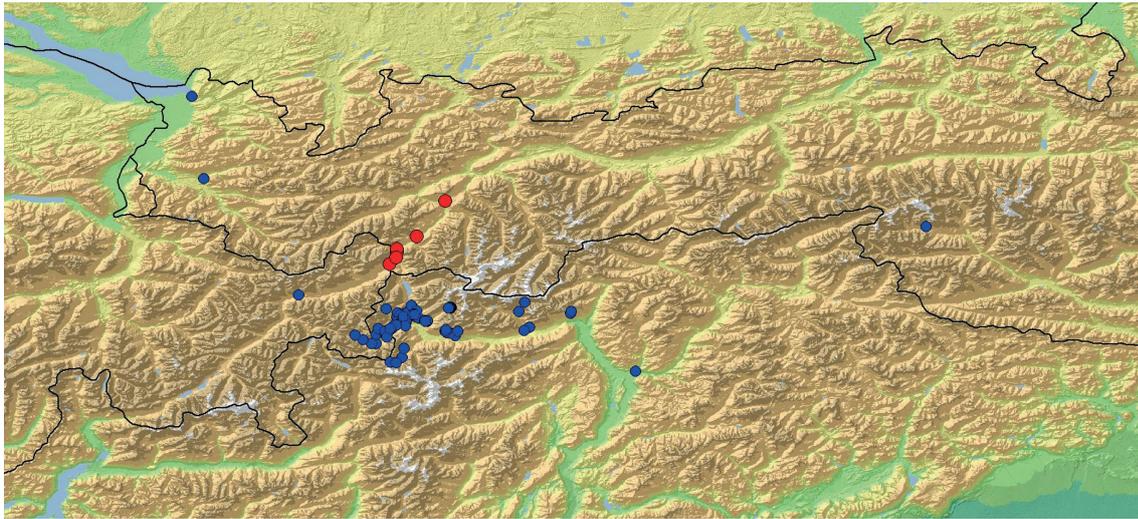
In den angrenzenden Nachbargebieten kommt die Art in individuenreichen Populationen nur im Südtiroler Vinschgau vor (über 60 Fundorte) und hat dort eines ihrer Hauptvorkommen im Alpenraum und in Mitteleuropa. Hier konnten bei einem Lockversuch am 22.07.2021 in 30 Minuten über 100 Männchen mit dem Lockstoff EFETOV-S-2 angelockt werden.

In Vorarlberg ist die Art ausgestorben.

In Salzburg existierte bis 2003 eine kleine Metapopulation des Distel-Grünwidderchens im oberen Murtal im Lungau. Seither konnte die Art aber trotz Nachsuche und Einsatz von Sexuallockstoffen nicht mehr gefunden werden.



Abb. 7: Lebensraum des Distel-Grünwidderchens auf einer extensiv bewirtschafteten Weidefläche (vorne) bei Pfunds, Lafairs.
Foto: Gerhard M. Tarmann



Karte 1: Bisherige Fundnachweise des Distel-Grünwiderchens in Nord- und Osttirol, Südtirol, der Ostschweiz und in Vorarlberg (heute ausgestorben). BioOffice Datenbank TLMF

Im Schweizer Engadin (Graubünden) konnte das Distel-Grünwiderchen in den letzten 50 Jahren nur bei Martina (Martinsbruck) unmittelbar an der österreichischen Grenze nachgewiesen werden. Dieses Vorkommen steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den nur wenige Kilometer entfernten Tiroler Vorkommen bei Nauders, Spiss und Pfunds.

Das Distel-Grünwiderchen fehlt in Bayern südlich der Donau (MARKL et al. 2021).

DISKUSSION

Der Einsatz von künstlichen Sexuallockstoffen der Serie EFETOV-S zum Auffinden von Männchen seltener Grünwiderchenarten erwies sich in den letzten Jahren als eine sehr gute Registrierungsmethode. Die zum Teil sehr versteckt lebenden Tiere sind ohne Lockstoffe bei niedriger Individuendichte schwer zu beobachten. Außerdem ist das Suchmuster jedes Beobachters verschieden und es hing bisher auch wesentlich von der Geländeerfahrung der Beobachter ab, ob eine gesuchte Art nachgewiesen werden konnte oder nicht. Mit dem Sexuallockstoff ist es nun möglich, mit einer standardisierten Methode vergleichbare Daten zu erheben. Dies ist besonders für eine spätere

Einschätzung einer eventuellen Änderung der Populationsdichte hilfreich.

Auch bei Anwendung eines Sexuallockstoffes ist allerdings eine gewisse Erfahrung und Grundkenntnis der natürlichen Verhaltensweise der gesuchten Arten nötig. Wie sich herausstellte, reagieren die Männchen vieler Arten im Tagesablauf nur im Zeitraum ihres natürlichen Suchverhaltens auf weibliche Lockstoffe, also dann, wenn auch die Weibchen ihre Pheromone verbreiten. Dies kann eine sehr kurze tägliche Zeitspanne sein oder, wie bei dem hier besprochenen Distel-Grünwiderchen festgestellt, sich über den ganzen Tag hinziehen. Bei einigen Arten locken die Weibchen auch nachts und die Männchen fliegen daher untertags keine künstlichen Sexuallockstoffe an. Ein 24-Stunden-Versuch, durchgeführt von G. M. Tarmann bei optimalen Wetterbedingungen und vorher festgestellter hoher Individuendichte von drei Grünwiderchenarten im Friaul in Italien im Jahre 2015, zeigte dies eindrucksvoll (EFETOV, KUCHERENKO & TARMANN 2020).

In Tirol konnte mithilfe der Lockstoffserie EFETOV-S zwischen 2015 und 2020 nachgewiesen werden, dass das Distel-Grünwiderchen im Bezirk Landeck im Oberen Gericht zwischen Fließ und der Südtiroler und Schweizer Grenze derzeit in lokalen, aber stabilen Populationen vorkommt (Abb. 6, 7; Karte 1).

DANK

Wir bedanken uns bei Herrn Prof. Mag. Peter Buchner (Schwarzau am Steinfield, Österreich) für die Überlassung des Fotos eines lebenden Männchens des Distel-Grünwiderchens.

LITERATUR

- Efetov, K. A. & Kucherenko, E. E. (2020): Structural analysis of sex pheromones and attractants in Zygaenidae (Insecta, Lepidoptera): biochemical and evolutionary aspects, in: *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology* 56, S. 381–395.
- Efetov, K. A., Kucherenko, E. E. & Tarmann, G. M. (2020): An application of the synthetic sex attractants from the series „EFETOV-2“ for studying Procrinae in Italy (Lepidoptera: Zygaenidae), in: *SHILAP Revista de lepidopterologia* 48, S. 733–749.
- Efetov, K. A., Kucherenko, E. E., Parshkova, E. V. & Tarmann, G. M. (2016): 2-butyl 2-dodecenoate, a new sex attractant for *Jordanita (Tremewania) notata* (Zeller, 1847) and some other Procrinae species (Lepidoptera: Zygaenidae), in: *SHILAP Revista de lepidopterologia* 44, S. 519–527.
- Efetov, K. A., Parshkova, E. V., Baevsky, M. Y. & Poddubov, A. I. (2014): Sec-butyl ester of dodecenoate: synthesis and attractive properties, in: *The Ukrainian Biochemical Journal* 86, S. 175–182.
- Guenin, R. (1997): Die Unterfamilien Procrinae (Grünwiderchen) und Chalcosiinae, in: *Schmetterlinge und ihre Lebensräume-Arten-Gefährdung-Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete* 2, S. 387–430, 594.
- Huemer, P. (2016): DNA-Barcoding der Schmetterlinge (Lepidoptera) des zentralen Alpenraumes (Tirol, Südtirol) – weitere faunistische Landesneufunde, in: *Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen* 9, Innsbruck, S. 36–49.
- Markl, G., Segerer, A. & Tarmann, G. M., 2021. Ein neues Vorkommen des Distel-Grünwiderchens *Jordanita subsolana* (Staudinger, 1862) (Lepidoptera, Zygaenidae) bei Hammelburg/Saale nördlich von Würzburg, in: *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Neue Folge* 42, S. 147–153.
- Myerson, J., Haddon, W. F. & Soderstrom, E. L. (1982): Sec-Butyl (2)-7-Tetradecenoate, a novel sex pheromone component from the Western Grapeleaf Skeletonizer, *Harrisina brillians*, in: *Tetrahedron* 23, S. 2757–2760.
- Schütze E. (1941): *Procris subsolana* Stgr. subsp. schuetzei Alb. II. Beitrag zur Biologie und Oekologie, in: *Entomologische Zeitschrift* 55, S. 51 ff.
- Soderstrom, E. L., Brandl, D. G., Myerson, J., Buttery, R. G. & Mackey, B. E. (1985): Sex pheromone for attracting Western Grapeleaf Skeletonizer (Lepidoptera: Zygaenidae), in: *Journal of Economic Entomology* 78, S. 799 ff.
- Subchev, M., Toshova, T., Koshio, C., Franke, S., Tröger, A., Tweke, R., Francke, J. A., Pickett, A., Wadhams, J. & Woodcock, C. M. (2009): Identification and biological activity of sex pheromone components from females of the plum moth *Illiberis rotundata* Jordan (Lepidoptera: Zygaenidae: Procrinae), in: *Chemoecology* 19, S. 47–54.
- Tarmann, G. (1980): Zur Biologie und Zucht von *Procris (Lucasiterna) subsolana* (Staudinger, 1862) (Lep., Zygaenidae), in: *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Entomologen* 31, S. 81–91.
- Tarmann, G. (1984): Geographisch unterschiedliche Futterpflanzenwahl bei mitteleuropäischen Procrinae (Lep., Zygaen.), in: *Verhandlungen des X. Internat. Symposiums für Entomofaunistik Mitteleuropas in Budapest 1983 (1984)*, S. 48 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Tarmann Gerhard Michael, Efetov Konstantin A.

Artikel/Article: [DAS DISTEL-GRÜNWIDDERCHEN \(JORDANITA SUBSOLANA STAUDINGER, 1862\) IN TIROL – ERSTAUNLICHE FORSCHUNGSERFOLGE MIT RUSSISCHEN SEXUALLOCKSTOFFEN 225-231](#)