Narcotic Nectar

Der berauschende Nektar von *Epipactis*

(M.E.)



Key words: *Epipactis*, narkotischer Nektar, »betrunkene Insekten«

Abstract: Orchid species of the genus *Epipactis* are widespread in Europe, Asia, Africa and North America in very diverse habitats. Their appearance differs in size, shape and the colour of their flowers which provide nectar to their pollinators. In addition, some species produce a toxic nectar. The author explains how orchids benefit from their toxic nectar and how it affects their pollinators.

Epipactis atrorubens wird von einer Hummel (*Bombus campestris*) bestäubt.

Nora De Angelli, Str. Zorelelor No. 8, Snagov, 077165, Ilfov, Romania, noradeangelli15@gmail.com

Die Autorin studierte Molekularbiologie an der Universität von Bukarest und erzielte weitere Universitätsabschlüsse in den Niederlanden und London. Sie arbeitet an einer Dissertation (PhD) in der Orchideenkunde an der Universität für Landwirtschaft und Veterinärmedizin in Bukarest. Zusammen mit ihrem Vater Dan Anghelescu hat sie "Orchids of Romania" (2020), ein Buch über die Orchideen Rumäniens, veröffentlicht (siehe Rezension in "Die Orchidee" **72**(3), 2021: 240 – 241, und unter www.orchidee.de).



Die Abbildungen sind von der Autorin.

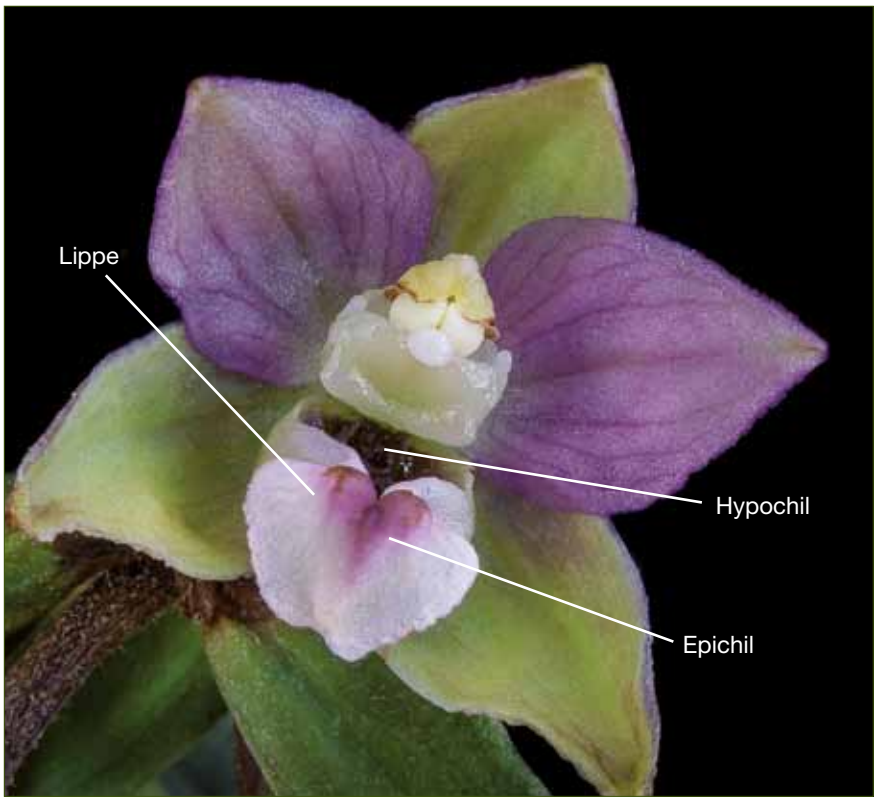
Epipactis ist eine der bekanntesten Orchideengattungen mit etwa 72 Arten und Naturhybriden. Sie ist in ganz Europa, im Osten Asiens bis nach Japan und südlich bis ins tropische Afrika verbreitet. In Nordamerika ist die Gattung mit nur einer endemischen Art vertreten, *Epipactis gigantea. Epipactis*-Arten wachsen in unterschiedlichen Lebensräumen – von Sandstränden bis zu offenen Flächen, in Laub- und Nadelwäldern, an Straßenrändern, auf Wiesen, in Feucht- und sogar in Überschwemmungsgebieten. Manche Spezies sind so invasiv, dass sie als Unkraut betrachtet werden.

Einige *Epipactis*-Arten sind widerstandsfähig und können mehr als einen Meter hoch werden (z. B. *Epipactis africana*), während andere winzig sind mit Blütenstengeln von nur wenigen Zentimetern Höhe. Ihre Laubblätter sind dunkelgrün sowie lang und breit. Die Infloreszenzen bestehen aus vielen kleinen unterschiedlich gefärbten Blüten, die Vanillin und Eugenol absondern und einen angenehmen Vanille/Gewürznelken-Duft abgeben (JAKUBSKA et al., 2005). Die Lippe besteht aus zwei Teilen, der Basis, bekannt als Hypochil, dessen becherförmige Vertiefung mit Nektar gefüllt ist, und dem vorderen Teil, dem Epichil mit herzförmiger Gestalt und unterschiedlichen Kalli und Kielen auf seiner Oberfläche.

Epipactis-Orchideen sind dankbare Spezies, die bestäubende Insekten anlocken und mit ihrem reichhaltigen, nahrhaften Nektar im Hypochil belohnen (das manchmal »Nektarbecher« genannt wird). Die Hauptaufgabe des Nektars ist das Anlocken der Bestäuber, und da Insekten süße, energiereiche Nahrung lieben, ist Zucker der Hauptbestandteil des Nektars (in Form von Glukose, Fruktose und Saccharose). Neben Zucker enthält der Nektar auch Aminosäure, Lipide und organische Säuren, ebenso wie verschiedene Vitamine, Enzyme, Antioxidantien und Mineralien.

Der Nektar einiger *Epipactis*-Arten ist jedoch ungewöhnlich. 1988 analysierte MÜLLER (1988) den Nektar von *Epipactis helleborine* und stellte fest, dass er eine Ethanolkonzentration von bis zu 0,02 % aufwies. Außerdem fand er Hyphen-ähnliche Strukturen in diesem Nektar, die nahelegen, dass Hefen an heißen Sommertagen durch Fermentation des Zuckers Ethanol produzieren. Wahrscheinlich gelangen diese Mikroorganismen durch Wind und häufigen Insektenbesuch in den Nektar (KEVAN et al., 1988). Bereits 1971 kam BELL (1971) zu der Annahme, dass die Pflanzen halluzinogene oder narkotische Substanzen absondern, die zur Sucht ihrer Bestäuber führen, was man aus deren orientierungslosem Flug folgern kann. Er prägte den Ausdruck »betrunkene Insekten«, um ihr Verhalten zu beschreiben.

Nach zahlreichen eingehenden Studien bestätigten EHLERS & OLSEN (1996), dass der Nektar von *Epipactis* neben Ethanol auch gewisse Mengen anderer narkotischer Substanzen enthält, als da sind Derivate von Indol, Morphinan (Oxycodon) und Derivate von Phenol. Nach der Aufnahme dieses toxischen Nektars werden die Insekten lahm und schläfrig, was zu einem längeren Aufenthalt auf den Infloreszenzen führt und die Chance für die Bestäubung der Orchideen erhöht (JAKUBSKA et al., 2005).



Epipactis helleborine, Aufbau der Lippe





Die Europäische Hornisse (*Vespa crabro*) ist die größte in Europa beheimatete eusoziale Wespe. Sie ernährt sich überwiegend von großen Insekten, aber auch von Fallobst und anderen zuckerhaltigen Nahrungsquellen wie Nektar. Sie hat offenbar gelernt, *Epipactis* als Nahrungsquelle zu nutzen.



Hornisse (*Vespa crabro*) beim Putzen und Entfernen der Pollinien, die auf ihrem Kopf befestigt sind; tagsüber, wenn die Ethanolkonzentration niedrig ist, ist die narkotische Wirkung des Nektars nicht stark genug, um bei den Hornissen einen Rausch auszulösen. Infolgedessen zeigen die kräftigen Insekten ein intensives Putzverhalten, um die auf ihrem Kopf befestigten Pollinien (Pfeil) loszuwerden.



Zwei Pollinienpaare, die von der Hornisse entfernt wurden und heruntergefallen sind – sie stellen die gesamte Pollenladung von zwei getrennten Blüten dar. Jetzt sind sie verschwendet und liegen auf dem Boden, nachdem sie von dem kräftigen Insekt abgestreift wurden.

Epipactis helleborine, die Breitblättrige Stendelwurz, wird hauptsächlich von eusozialen und solitären Wespen (SCHREMMER, 1961) bestäubt und, in geringerem Maße, von Bienen und Hummeln. Um die Chance der Bestäubung zu erhöhen, hat die Orchidee den Höhepunkt ihrer Blütezeit (Anthese) mit der Fortpflanzungszeit der verschiedenen Wespengattungen synchronisiert (CLAESSENS & KLEYNEN, 2011).

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Tiere ernähren sich gewöhnlich von Nektar. Solange die weiblichen Wespen keine Brut haben, leben sie ausschließlich vom Nektar. Sobald sie ihre Larven mit tierischer Nahrung versorgen müssen, sind sie weniger an Nektar interessiert. Viele Insekten, die *Epipactis* bestäuben, pflegen sich gründlich (BRANTJES, 1981; MÜLLER, 1988). Wenn sie bemerken, dass eine große Ladung Pollen an ihren Köpfen klebt, zeigen sie ein intensives Putzverhalten, um sich von den schweren Pollinien zu befreien. Der hohe Verlust an Pollen ist sehr nachteilig für die Orchideen. Nachdem sie jedoch aus mehreren Nektarbechern gesaugt und schließlich viele Pollenpaare aufgenommen haben, verlieren die trägen, schläfrigen Wespen die nötige Kraft, um ihren Kopf zu putzen. Folglich bleiben die Pollinien intakt und werden zur nächsten Blüte getragen, wo die Bestäubung vollzogen wird und es zu einer erfolgreichen Fortpflanzung der Orchideen kommt. Vielleicht ist der berauschende Nektar die geniale Lösung der Orchideen für das Putzproblem.

Die Blütezeit der *Epipactis*-Arten erstreckt sich von Ende Juli bis Anfang August – eine Zeit, in der die Tagestemperaturen in Rumänien oft 25 – 30 °C überschreiten. Folglich verdunstet dann das Ethanol und der Nektar ist weniger berauschend für die Insekten. Da Bienen Alkohol nicht vertragen, ist dies die beste Zeit für Bienen und Hummeln, um die frisch geöffneten Blüten dieser Orchideen zu bestäuben. Abends steigt die Ethanolkonzentration allmählich und die Orchideen locken hauptsächlich Wespen an, die Alkohol besser vertragen. Dies konnten wir bestätigen und bei der Beobachtung von *Epipactis helleborine* und *Epipactis atrorubens*, der Braunroten Stendelwurz, feststellen, dass die Wespen tagsüber, besonders mittags, sehr aktiv waren und offensichtlich kaum unter den Auswirkungen des Nektars litten.

Im Gegenteil, am späten Nachmittag und bei sinkenden Temperaturen schienen die Wespen betrunkener und träger, wie in einem Rauschzustand. Sie verweilten länger auf einer Blüte und krabbelten dann zur nächsten, statt von einer zur anderen zu fliegen, was sie normalerweise tun. Manchmal fielen sie auch von der Blüte auf benachbarte Pflanzen oder auf den Boden (De ANGELLI & ANGHELESCU, 2020).



Ein Wespenmännchen (*Dolichovespula saxonica*) bestäubt mehrere Blüten von *Epipactis atrorubens* – es verbringt fast 30 Minuten auf dem Blütenstand, ...

Die berauschende Wirkung des Nektars führt gewöhnlich zur Abhängigkeit, und damit werden die Wespen zu den zuverlässigsten Besuchern der Orchideen und zu ihren effizientesten Bestäubern. Es ist noch nicht klar, inwieweit die Insekten vom berauschenden Nektar profitieren, abgesehen davon, dass sie von Zeit zu Zeit eine gute Mahlzeit erhalten. Die Orchideen aber erzielen einen eindeutigen Nutzen.



... steckt seinen Kopf tief in mehrere Nektarbecher und schleppt sich ganz langsam von einer Blüte zur nächsten.



Schließlich verliert das beschwipste Tier mit den Pollinien am Kopf völlig das Gleichgewicht, fällt herunter und klammert sich hilflos an einige zufällig in der Nähe befindliche Grashalme.

Danksagung:
Die Redaktion dankt Gerhard Ziegenfuß für die Übersetzung aus dem Englischen.

Dieser Artikel wurde bereits in "OSGBJ" **71**(3) publiziert.

Literatur:

BELL, C. R. (1971): Breeding systems and floral biology of the Umbelliferae, or evidence for specialization in unspecialized flowers, in: Heywood, V. H. (ed.): The biology and chemistry of the Umbelliferae; Academic Press

BRANTJES, N. B. M. (1981): Ant, bee and fly pollination in Epipactis palustris (L.) Crantz (Orchidaceae); Acta Bot. Neerl. 83 (1/2): 59 – 68

CLAESSENS, J & KLEYNEN, J. (2011): The flower of the European orchid. Form and function

De ANGELLI, N. & ANGHELESCU, D. (2020): Orchids of Romania, Snagov, Romania; Published by the authors; ISBN 978-973-0-32586-7

EHLERS, B. K. & OLESEN J. M. (1996): The fruit-wasp route to toxic nectar in Epipactis orchids?; Flora **11** (2): 223 – 229

FUCHS, A. & ZIEGENSPECK, H. (1927): Entwicklungsgeschichte der Axen der einheimischen Orchideen und ihre Physiologie und Biologie. III; Botanisches Archiv **18**: 378 – 475

JAKUBSKA, A. D.; PRZADO, D.; STEININGER, M.; ANIOL-KWIATKOWSKA, J. & KADEJ, M. (2005): Why do pollinators become „sluggish"? Nectar chemical constituents from Epipactis helleborine L. (Orchidaceae); Applied Ecology and Environmental Research **3** (2): 29 – 38

KEVAN, P. G.; EISIKOWITCH, D.; FOWLE, S. & THOMAS, K. (1988): Yeast-contaminated nectar and its effects on bee foraging; Journal of Apicultural Research **27**: 26 – 29

MÜLLER, I. (1988): Vergleichende blütenökologische Untersuchungen an der Orchideengattung Epipactis; Mitteilungsblatt des Arbeitskreises Heimische Orchideen Baden-Württemberg **20** (4): 701 – 803

SCHREMMER, F. (1961): Bemerkenswerte Wechselbeziehungen zwischen Orchideenblüten und Insekten; Natur und Volk **91**: 52 – 61

View publication stats