

Blütenökologische Beobachtungen an der Chinesischen Zaubernuß (*Hamamelis mollis* OLIV.) Hamamelidaceae) im Botanischen Garten in Innsbruck (Österreich)

von

Wolfgang SCHEDL *)

(Institut für Zoologie der Universität Innsbruck)

Floral-ecological Investigations on the Chinese Witch-Hazel (*Hamamelis mollis* OLIV.) (Hamamelidaceae) at the Botanical Garden of Innsbruck (Austria)

Synopsis: *H. mollis* is not recently native to central Europe. The original pollinators in China are not known. In February/March 1991 insect visitors on the flowers of a Chinese Witch-Hazel tree were investigated. Under unfavorable weather conditions at low temperatures (7 - 15° C) some aculeate Hymenoptera (*Apis mellifera*, *Bombus* sp., *Osmia cornuta* a.s.o.), Diptera (Syrphidae, Calliphoridae a.s.o.), one Lepidoptera and one Coleoptera species were seen at the entomophilic flowers. The honeybees only visited the flowers on a few days intensively. *Apis mellifera*, some Syrphidae (*Episyrphus balteatus*, *Melangyna* and *Scaeva* spp.) and two species of Calliphoridae (gen. sp.) seem to be pollinators of *H. mollis* here, all are generalists and more or less polylectic and of wider distribution in Eurasia. The pollination success was checked in autumn by counting the nuts on the twigs.

Verbreitungszentrum der phylogenetisch alten Blütenpflanzenfamilie der Hamamelidaceae ist Ostasien, manche Vertreter kommen auch in Ost- und Südafrika wie auch in Nord- und Mittelamerika vor. In Europa ist rezent nur eine Hamamelidaceae-Spezies heimisch, nämlich *Liquidambar orientalis* als natürlicher Wald im berühmten Schmetterlingstal auf Rhodos (PETANIDOU et al., 1991), wohl aber noch im Kleinasien und Nordpersien. Im Tertiär waren u. a. die Genera *Liquidambar* und *Hamamelis* in Europa, ja sogar bis Spitzbergen, weit verbreitet (HARMS, 1930) und sind erst mit der Eiszeit auf ihr heutiges zerstückeltes Areal eingeschränkt worden.

1. Methodik:

Zwischen 23.2. und 15.3.1991 wurde ein blühender Baum von *Hamamelis mollis* im Botanischen Garten in Innsbruck (600 m Seehöhe) vom Verf. je nach beruflich verfügbarer Zeit mit Unterbrechungen von ca. 10 bis 13 und 14 bis 16 Uhr MEZ bezüglich Blühverlauf und Insektenbesuch beobachtet. Im unteren Bereich bis ca. 2.5 m Höhe konnten die Beobachtungen direkt wahrgenommen werden, darüber wurde ein Fernglas 8 x 30 verwendet. Zur ungefähren Feststellung der Lufttemperatur in 2 m Höhe wurde ein tragbares Thermometer am Baum aufgehängt, Windstärken, Bewölkungsgrad und Niederschlag wurden notiert. Zusätzliche Wetterdaten wurden von der Wetterdienststelle Innsbruck – Flughafen (578 m) eingeholt. Am Ende der Vegetationsperiode (7. Okt. 1991) wurde der Befruchtungserfolg an mit einer Leiter erreichbaren Ästen durch Zählung der Fruchtstände festgehalten. Die Blütenbesucher wurden mit einem Streifnetz gefangen. Ein Teil der präparierten Blütenbesucher wurde von Spezialisten determiniert (siehe Dank), der Rest vom Verf.

*) Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz. Dr. W. Schedl, Institut für Zoologie, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Österreich.

2. Ergebnisse:

Die folgenden Beobachtungen im Feber/März 1991 beziehen sich auf einen ca. 7 m hohen Baum der Chinesischen Zaubernuß (*Hamamelis mollis*), der im südwestlichen Teil des Botanischen Gartens der Universität Innsbruck (ca. 47° 15' n.B., 11° 28' ö.L.) steht und im Herbst 1962 als niedriger Strauch gesetzt wurde (Abb. 3). Nach dem bitterkalten Monatsanfang setzte die Blütezeit dieses Baumes erst gegen den 20. Feber langsam erkennbar ein bei noch ca. 10 cm Schneelage. Dann aber hielt die Blühphase dieses hübschen Zierbaumes und Winterblüher bis ca. 14. März an, nachdem sein naher Verwandter *Hamamelis japonica* schon im Dezember/Jänner geblüht hatte.

Über Insektenbestäuber im Heimatland China in den Provinzen Hupeh und Kiangsi zwischen 35. und 40. Breitengrad in Höhen zwischen 1300 - 2500 m ist trotz intensiver Literaturrecherche via Biosis-Datenbank nichts bekannt. In China blüht dieser bis zu 10 m hoch werdende Baum zwischen Ende März und Anfang April (HARMS, 1930). In Europa kann man *H. mollis* neben anderen Hamamelidaceae in botanischen Gärten und in Parks als Ziersträucher gepflanzt antreffen. Hier blüht die Chinesische Zaubernuß z. T. schon im Jänner bis März. Die zwittrigen Blüten (Abb. 1) fal-

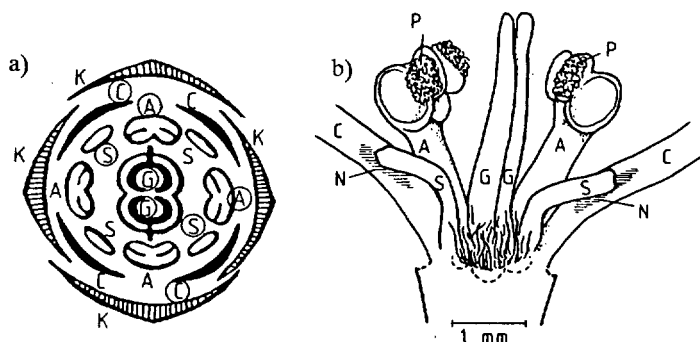


Abb. 1: Blüte von *Hamamelis mollis*. a) Schematisches Diagramm (nach EICHLER, 1954, verändert vom Verf.), Trag- und Vorblätter weggelassen; b) Längsschnitt durch die Blüte (nach SCHNECKENBURGER, 1990), etwas vom Verf. verändert): A = Stamen, C = Petale, G = Griffel des Gynöziums, K = Sepale, N = Zone der Nektarab-scheidung, P = Pollenkörner der aufgeklappten Antheren, S = Staminodien.

len durch ihre 4 goldgelben, bandförmigen, ca. 1.5 cm langen Petalen auf, die durch 4 schuppige, außen braunfilzige, innen purpurnen Sepalen umgeben werden. Nektartropfen werden an den abgeflachten, spatelförmigen Enden der 4 sterilen Staminodien abgegeben und halten sich kapillar an den dahinterstehenden Petalen. Die übrigen 4 Stamina sind fertil und tragen je 2 aufklappbare Antheren. Der Pollen leuchtet gelb und die Pollenkörner haften gut und fallen kaum ab, sind kugelig bis ellipsoidisch, die Exine ist körnig (Abb. 2). Bei der nahe verwandten *H. virginiana* sind große Mengen Pollenkitt festgestellt worden (HESSE, 1978). Der Schauapparat der Einzelblüte wird dadurch verstärkt, daß ein meist 3-blütiger Blütenstand in racemösem Aufbau, aber stark verkürzter Ähre ohne eigentliche Endblüte, dicht am Zweig – oft noch in Gruppen – entwickelt ist (HARMS, 1930). Neben der Farbe und dem Nektar scheint auch ein vom Menschen leicht wahrgenommener Blütenduft Insekten anzulocken. Über Duftmale, Osmophoren und Qualität der Duftemission scheint nichts bekannt zu sein (VOGEL, 1962). Farbnachweisversuche des Verf. mit Neutralrot an den zentralen Blütenteilen im Sinne von HESS (1983) ergaben unregelmäßige Verteilungsmuster an den Petalen und an den Narben.

Um an den Nektar zu gelangen, müssen Insektenbestäuber die aufgesprungenen Antheren berühren und werden dabei mit Pollenkörnern beladen. Erst danach werden die 2 Narben nach

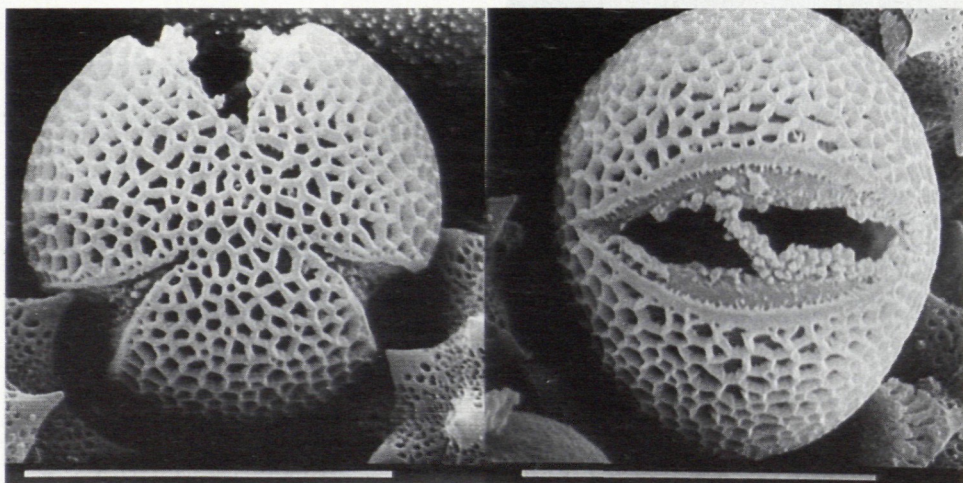


Abb. 2: Pollenkörner von *Hamamelis mollis* im REM-Bild. a) Von oben; b) lateral (fec. S. Tatzreiter, Innsbruck), Strich = 5140 x.

Streckung und Auseinanderspreizung der Griffel exponiert. Durch diese zeitliche Trennung von Pollenabgabe und Empfängnisfähigkeit wird die Fremdbestäubung gewährleistet.

Die Blütezeit von *H. mollis* ist jahreszeitlich sehr früh, sodaß sie bei uns noch in den Winter fällt. Man ist erstaunt über die Widerstandsfähigkeit der Blüten gegenüber Kälte. Nach SIEBERER (1990) vertragen sie bis zu -10°C . Dabei ziehen sich die goldgelben Sterne zusammen, bei Tauwetter öffnen sie sich wieder, wochenlang kann sich dieses Spiel wiederholen.

Der Insektenbesuch an der nordamerikanischen *H. virginiana* SARG. besteht vorwiegend aus Dipteren und Hymenopteren; viele Nematocera und kleine parasitische Wespen treten als Besucher und potentielle Bestäuber auf (De STEVEN, 1983). An *H. mollis* im Botanischen Garten in Innsbruck konnten folgende Blütenbesucher vom Verf. festgestellt werden, wobei die bezüglichen Abkürzungen der Arten und die Belegstücke (in coll. W. Sch.) angeführt werden:

Hymenoptera:

Apidae: *Apis mellifera* L., 1758 (Ap): 2 ♀♀ 26.2. (Abb. 4).

Bombus sp. (Bo): ♀♀ z.B. 27.2. kein Beleg (hoch oben).

Megachilidae: *Osmia cornuta* (LATR., 1805) (Os): 1 ♂ 4.3. (Abb. 5).

Eine polylektische Art, in M-Europa bisher an Vertretern von 13 verschiedenen Pflanzenfamilien gefunden worden (WESTRICH, 1989), an Hamamelidaceae ist neu!

Eumenidae: *Ancistrocerus nigricornis* (CURTIS, 1826) (An): 1 ♀ 13.3., Imagines dieser Art besuchen Umbelliferen, *Reseda* spp. *Solidago* sp., *Polygonum* sp., *Symphoricarpos* u. a. m. Sie hat 2 Generationen/Jahr (BLÜTHGEN, 1961). ♀♀ überwintern und sind im zeitigen Frühjahr schon aktiv. Es dürfte ein eurosibirisches Faunenelement sein.

Chalcidoidea: gen. sp. (Ch): 1 ♀ 7.3.

Diptera:

Syrphidae: *Episyrphus balteatus* (DE GEER, 1776) (Epi): 2 ♀♀ 25.2., 1 ♀ 26.2., 1 ♀ 1.3. Nach RÖDER (1990) eurytop, euryanth, große Klimatoleranz, 4 - 5 Generationen/Jahr, Larven polyphag, Wanderart (Abb. 7).



Abb. 3): Blick auf den *Hamamelis mollis*-Baum im Botanischen Garten in Innsbruck, 24.2.91



Abb. 4): *Apis mellifera* ♀ am 24.2.91



Abb. 5): *Osmia cornuta* ♂ 5.3.91



Abb. 6): *Scaeva selenicta* ♀ am 24.2.91



Abb. 7): *Episyphus balteatus* ♂ am 1.3.91



Abb. 8): Calliphoridae gen. sp. (größere Art) am 27.2.91 (alle Fotos vom Verf.)

Melangyna quadrimaculata (VERRAL, 1873) (Mel): 1 ♂ 26.2., 1 ♂ 1.3., 1 ♂ 2.3., 1 ♂ 6.3. Nach RÖDER (1990) univoltin, ab Anfang März, seltene Frühjahrsart, in Laub- und Mischwäldern an *Salix*, *Alnus*, *Corylus*, Larven an Adelgidae, verbreitet in Europa, Ostsibirien, Sachalin.

Melangyna barbifröns (FALLÉN, 1817) (Mel): 1 Ex. 1.3. Nach RÖDER (1990) seltene Art, im März/April an *Salix*, *Anemone*, verbreitet in Europa, Sibirien, Sachalin.

Scaeva pyrastris (L., 1758) (Scp): 1 Ex. 1.3. Nach RÖDER (1990) eurytop, euryanth, oligo-polyvoltin, Wanderart, verbreitet in Holarktis.

Scaeva selenicta (MEIGEN, 1822) (Scs): 4 ♀♀ 24.2., 1 ♀ 25.2., 1 ♀ 27.2. Nach RÖDER (1990) eurytop, ± euryanth (u. a. an *Salix* spp.), Wanderart, verbreitet in Palaearktis (Abb. 6).

Eristalis tenax (L., 1758) (Er): 1 ♀ 26.2. Nach KUGLER (1970) bevorzugt die Große Bienschwebfliege gelb als Blütenfarbe, Flugzeit Feber – November, eurytop, euryanth, 2 - 3 Generationen/Jahr, häufigste Wanderart, ♀♀ überwintern, Kosmopolit (RÖDER, 1990).

Calliphoridae: gen. sp. (große Art) (Ca): 1 Ex. 24.2., 1 Ex. 26.2., 1 Ex. 27.2. (Abb. 8).

gen. sp. (kleine Art) (Ca): 2 Ex. 26.2., 1 Ex. 1.3., 1 Ex. 4.3., 1 Ex. 6.3., 1 Ex. 8.3. Die Anlockung von *Calliphora*-Arten durch Blumendüfte ist bekannt (KUGLER, 1970).

Tephritidae (= Trypetidae) (Te): *Campiglossa difficilis* (HENDEL, 1927): 1 ♀ 8.3. Larven in Blütenköpfen von *Taraxacum* spp., Adulte im Frühling von Tallagen bis 2700 m. Verbreitung: Skandinavien, Alpen, Karpathen, Kaukasus ostwärts bis zur Mongolei (HENDEL, 1927; MERZ in litt., 1992).

Sepsidae: *Sepsis* sp. (Sep): 1 ♀ 1 ♂ 25.2. Werden wohl mehr durch den Blütenduft angelockt, wohl keine Bestäuber von *H. mollis*.

Lepidoptera:

Nymphalidae: *Aglais urticae* (L., 1758) (Agl): Fliegt ab Mai im offenen Gelände überall bis über 3000 m, Raupe an *Urtica* spp., 2 - 3 Generationen/Jahr, verbreitet in ganz Europa (HIGGINS & RILEY, 1971).

Coleoptera:

Coccinellidae: *Adalia decempunctata* (L., 1758) (Ad): 1 Ex. 1.3. Auf Laubhölzern, in Wiesen (FÜRSCH, 1967), eurytop, silvicol-arboricol, aphidophag (KOCH, 1989).

Von den beobachteten Blütenbesuchern (Tab. 1) unter den Insekten dürften die Honigbienen (*Apis mellifera*) am Standort an *H. mollis* am erfolgreichsten bei der Bestäubung gewesen sein. In einer kurzen Flugzeit waren sie blütenstet, über einige Stunden (trotz z.T. niedrigerer Temperaturen) an den Blüteneingängen tätig. Die sonst vermerkten aculeaten Hymenopteren wurden nur selten und kurzfristig an den Blüten beobachtet. Unter den Schwebfliegern (Syrphidae) können die großen Arten des Genus *Scaeva*, *Episyrphus balteatus* und *Eristalis tenax* als potentielle Bestäuber gelten (Pollenkörner wurden in deren Beborstung mehrfach gefunden), weniger die kleinen *Melangyna* Spezies, obwohl auch an deren Körperbeborstung *H. mollis* Pollenkörner festgestellt wurden. Von der Zahl der Anflüge her können auch die beiden Calliphoridae-Arten als Bestäuber eine Rolle spielen, alle anderen nachgewiesenen Besucher sind in diesem Untersuchungszeitraum wohl bedeutungslos für eine Bestäubung.

Der Luftdruck schwankte im Beobachtungszeitraum nur zwischen 930 - 976 mm Hg, die Windverhältnisse reichten am Standort von Windstille bis böigen Wind bei Föhnwetterlage.

Am 7. Oktober 1991 wurden einige, z.T. nur mit einer Leiter erreichbare Äste des im Winter beobachteten *H. mollis* Baumes bezüglich des Befruchtungserfolges untersucht, indem die Anzahl der "Zaubernüsse" pro Ast gezählt wurden (Tab. 2).

Tab. 1: Insektenbesuch an *Hamamelis mollis* im Feber/März 1991 im Botanischen Garten in Innsbruck. * – Meßdaten vom Flughafen Innsbruck (578 m), + – starker Anflug (10 - 20 Exemplare innerhalb von ca. 15 Minuten), Abkürzungen im Text.

Tag	Zustand der Blüten	Beobachtung-zeitraum	Blütenbesucher Taxa	Temperatur* am Standort von bis	Temperatur Max. Min.	Tages- mittel*	rel. Lf. in %*	Bewöl- kung*	Nieder- schlag* in mm	Bemerkungen zur Phänologie Bot. Garten
23.	kaum offen	11.00-11.15	0	?	17,3 -1,5	7,9	65			
24.	einige Blüten offen	10.45-13.00 15.00-16.15	Ap, Scs, Ca, Agl	- 17	17,4 -1,8	7,8	63	0,3	–	Eranthis hiemalis u. Jasminium nu- diflorum blühen
25.	Vollblüte Blütenduft!	11.00-12.45 15.40-16.00	Ap +, Epi, Scs, Sep, Er, Ca, Sep	8 - 15,5	17,5 -2,5	7,5	59	1,3	–	Galanthus niva- lis blüht
26.	Vollblüte Blütenduft!	10.40-12.30 15.15-15.50	Ap, Epi, Sep, Scs?, Er, Ca, Te, Sep	7 - 15,0	15,4 1,4	8,4	58	7,0	10,1	
27.	untere Blüten mit weniger Pollen	11.05-11.25 13.45-15.00	Ap +, Bo, Os, Sep, Epi, Ca, Te, Sep	8,5 - 15,5	11,0 2,3	6,7	91	10,0	9,7	Hamamelis japo- nica verblüht
28.	untere Blüten mit weniger Pollen	10.40-10.45 14.25-14.37	Sc	4,5 - 9,0	4,1 0,7	2,4	90	9,7	11,9	Beginn d. Blüte v. Corylus avellana u. Leucopium vernum
1.	noch Vollblüte Blütenduft	11.40-12.17 14.30-15.10	Ap, Epi, Mel, Scs, Sep, Ca, Sep, Ad	11 - 15,0	8,2 0,9	4,6	46	7,7	0,3	Crocus sp. Blüte
2.	noch Vollblüte Blütenduft	11.30-12.30 15.00-16.10	Ap, Epi, Mel, Sc, Er, Ca, Sep, Agl	12 - 14,0	5,1 -2,6	1,3	77	6,7	2,7	
3.	noch Vollblüte Blütenduft	10.00-10.10 16.00-16.10	0	7 - 12,0	4,6 -2,5	1,1	62	7,3	–	
4.	noch Vollblüte Blütenduft	11.35-12.35 14.30-15.25	Ap, Os, Ch, Epi, Sc Mel, Ca, Sep, Agl	12,5 - 18,00	9,3 -4,1	2,6	67	0,3	–	
5.	Blattknospen kräftiger	12.00-12.31 14.30-14.40	Scs, Sep, Epi, Mel, Ca, Agl	15 - 15,5	12,0 -4,6	3,7	61	0,7	–	
6.		11.50-12.30 14.35-16.30	Sc, Epi, Mel, Ca, Sep	14 - 16,0	16,5 -4,8	5,9	48	6,7	–	
7.	10 % der Blüten vertrocknet	12.00-12.15 13.30-15.25	Ch, Ca	15 - 16,5	18,2 -0,2	9,0	56	2,3	.	
8.	noch Blütenduft!	14.45-15.23	Sc, Epi, Ca, Te	17,5 - 18,0	18,3 -0,6	8,9	52	8,0	–	Blühbeginn v. Adonis vernalis, Blühende v. Eranthis hiemalis
9.	–	–	–	Schlecht- wetter	16,6 1,1	8,6	52	8,0	–	
10.	–	–	–	3 - 8	14,6 9,4	12,0	62	9,7	0,1	
11.	–	14.05-14.41	Ap, Ca	11,5 - 13,0	21,5 1,2	10,2	60	1,7	–	Cornus mas, Scil- la sp. u. Pulmo- naria blühen
12.	–	–	–	–	15,0 1,3	8,2	68	9,3	–	
13.	Ende d. Blüten, zu 50 % vertrocknet	11.30-12.52 14.50-15.45	An, Ca	13 - 17,0	19,0 1,0	10,0	63	2,7	–	
14.	–	14.25-15.05	Mel, Ca	18 - 20,0	16,8 1,2	9,0	66	9,0	–	
15.	alle Blüten vertrocknet	14.35-14.45	0	14 - 15,0	17,5 8,4	13,0	68	3,7	–	

Tab. 2: Stichprobenartige Zählung der Fruchtstände an Ästen von *Hamamelis mollis* im Herbst 1991.

Ast-Nr.	Höhe über dem Boden (m)	Länge des Astes (m)	Anzahl der Fruchtstände	Exposition
I	3	4,5	17	SE
II	1	4	0	SW
III	3	4	0	SE
IV	2,5 - 4	3,5	2	N
V	2,5	3	6	E
VI	3,5	3,5	4	S

Abschließend kann gesagt werden, daß die 1991 an *H. mollis*, Fremdling in unserer rezenten Flora Mitteleuropas, im Botanischen Garten in Innsbruck beobachteten, potentiellen Bestäuber keine Spezialisten waren, sondern weit verbreitete, jahreszeitlich frühfliegende (zum Großteil als Imagines überwinterte) Arten sind, die in der insektenarmen Spätwinterzeit schon bei Temperaturen zwischen 10 und 15 (18)°C aktiv sind und auch zwischendurch Nächten mit Frost ertragen können.

D a n k : Für die Anfertigung der REM- Aufnahmen von Pollenkörnern danke ich Herrn S. Tatzreiter (Institut für Botanik der Universität Innsbruck) herzlich, für die Determination der Syrphidae Herrn Dipl.-Ing. P. Vogtenhuber (St. Georgen a. d. G.), der Tephritidae Herrn Dipl.-Biol. B. Merz (Entomologisches Institut der ETH Zürich), für die einzige Eumenidae Herrn HR Dr. J. Gusenleitner (Linz). Für verschiedenartige Hilfeleistung im Botanischen Garten, bei der Beschaffung des bezüglichen Schrifttums und der Durchsicht meines Manuskriptes bin ich Kollegen UD Dr. G. Gärtner (Innsbruck) zu großem Dank verpflichtet.

3. Literatur:

- BÄRTELS, A. (1981): Garten Gehölze. — Stuttgart, 496 pp.
- BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diptoptera). — Abh. dtsch. Akad. Wiss., Berlin, II. Kl., Nr. 2: 1 - 248.
- BREIMHORST, D. (1988): Winterblühende Gehölze im Palmengarten. — Der Palmengarten, Frankfurt, 52: 199 - 205.
- DE STEVEN, D. (1983): Floral ecology of witch-hazel (*Hamamelis virginiana*). — Michigan Botanist, 22: 163 - 171.
- EICHLER, A.W. (1954): Blüthendiagramme. — Leipzig, Reprint, 922 pp.
- FÜRSCH, H. (1967): Fam. Coccinellidae. — In: FREUDE, H. et al. Die Käfer Mitteleuropas. Krefeld, Bd. 7: 227 - 278.
- HARMS, H. (1930): Hamamelidaceae. — In: ENGLER, A. Die natürlichen Pflanzenfamilien ... Leipzig, Bd. 18: 303 - 345.
- HENDEL, F. (1927): Trypetidae. — In: LINDNER, E. "Die Fliegen der palaearktischen Region". — Stuttgart, Bd. 5(49): 1 - 221.
- HESS, D. (1983): Die Blüte. Eine Einführung in Struktur und Funktion. — Stuttgart, 458 pp.
- HESSE, M. (1978): Entwicklungsgeschichte und Ultrastruktur von Pollenkitt und Exine bei nahe verwandten entomophilen und anemophilen Angiospermensippen: Ranunculaceae, Hamamelidaceae, Platana-ceae und Fagaceae. — Plant Syst. Evol., 130: 13 - 42.
- HIGGINS, L.G. und N.D. RILEY (1971): Die Tagfalter Europas und Nordafrikas. — Hamburg u. Berlin, 377 pp.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. — Krefeld, Bd. 2: 1 - 382.
- KUGLER, H. (1970): Blütenökologie. — Stuttgart, 354 pp.
- PETANIDOU, T., D. VOKOU und N.S. MARGARIS (1991): *Panaxia quadripunctaria* in the highly touristic Valley of Butterflies (Rhodos, Greece): Conservation problems and remedies. — Ambio, Oxford, 20: 124 - 128.
- RÖDER, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae). — Kelter - Weiler: 575 pp.

- SCHNECKERBURGER, S. (1990): Die merkwürdigen "Dornen" der Zaubernuß. — Der Palmengarten, Frankfurt, **54**: 19 - 22.
- SIEBERER, F. (1990): Die Zaubernuß, ein Zierstrauch der besonderen Klasse. — Grünes Tirol, Innsbruck, 1990(1): 1 - 2.
- VOGEL, St. (1963): Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, math.-nat. Kl., Jg. 1962 (Nr. **10**): 599 - 763.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. — Stuttgart, Bd. **II**: 437 - 972.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [79](#)

Autor(en)/Author(s): Schedl Wolfgang

Artikel/Article: [Blütenökologische Beobachtungen an der Chinesischen Zaubernuß \(*Hamamelis mollis* Oliv.\) \(*Hamamelidaceae*\) im Botanischen Garten in Innsbruck \(Österreich\). 145-152](#)