

# Bijzondere bestuivers bij orchideeën

## DEEL 3: HONINGBIJ EN HOORNAAR ALS BESTUIVERS VAN DE BREDE WESPENORCHIS

Jean Claessens, Moorveldsberg 33, 6243 AW Geulle

Jacques Kleynen, Kuiperstraat 7, 6243 NH Geulle a/d Maas

De Brede wespenorchis (*Epipactis helleborine*) is een van de meest algemene orchideeën in Zuid-Limburg die in praktisch ieder kilometerhok te vinden is. Ze groeit het liefst in de halfschaduw of aan de rand van bossen en vaak ook op andere door de mens beïnvloede plekken: ze is wat dat betreft een cultuurvolger die ook midden in de stad aangetroffen kan worden. De planten produceren overvloedig nectar die goed toegankelijk is. Toch wordt geen breed spectrum aan bestuivers aangetrokken zoals bij de Grote keverorchis (*Neottia ovata*) (CLAESSENS & KLEYNEN, 2014). Zoals de naam al zegt is de Brede wespenorchis een uitgesproken wespenbloem, waar nauwelijks andere bestuivers op afkomen. Dit gebeurde wel in 2012, toen Honingbijen (*Apis mellifera*) en een Hoornaar (*Vespa crabro*) de bloemen bezochten en bestoven. In dit artikel komen de oorzaken van het voorkomen van deze afwijkende bestuivers aan bod.

### SOORTBESCHRIJVING

De Brede wespenorchis wordt gemiddeld 25 tot 80 cm hoog [figuur 1], al kunnen ook exemplaren van een meter en meer aangetroffen worden. De planten hebben geen knol maar een wortelstok, waardoor vaker meerdere stengels bij elkaar staan. De bladeren zijn eivormig tot langwerpig; de bloeiaar is langgerekt en heeft 15 tot 50 bloempjes in een losse, min of meer eenzijdige aar. Vooral de onderste schutbladeren (bracteeën) kunnen bladachtig, breed en veel langer dan het vruchtbeginsel zijn. De wijd open bloemen hebben steeds groene en vuilrode tinten, maar kunnen sterk variëren in kleur [figuur 2]. De lip is tweedelig: het voorste deel (epichiel) is driehoekig met een naar beneden gebogen top. Op de overgang naar het achterste deel zijn er twee wratachtige verhogingen en een spleetvormige doorgang. Het achterste deel (hypochiel) bestaat uit een bruinrood gekleurd nectarkommetje waarin overvloedig nectar wordt afgescheiden. Er is geen spoor. Het zuiltje bestaat uit de helmknop (anthere), waarin de polliniën gevormd worden. Deze zijn vast verbonden met het kleefschijfje (viscidium): een bolletje ge-

vuld met kleefstof, omhuld door een zeer dun membraan. Het kleefschijfje zit aan de bovenrand van de grote, rechthoekige stempel die bedekt is met glimmend stempelslijm [figuur 3] (CLAESSENS & KLEYNEN, 2011).

De Brede wespenorchis heeft een voorkeur voor halfbeschaduwde standplaatsen in bossen, bosranden en struwelen. Het is een orchidee met een brede ecologische amplitude, groeiend op voedselrijke bodems met een pH variërend van zuur tot basisch (DELFORGE, 2006). In Limburg kan ze zowel in rijke (bijvoorbeeld het Bunderbos) als in arme bossen (bijvoorbeeld op de Brunsummerheide) voorkomen, meestal niet in grote aantallen. In natuurreservaat Wijlre akkers komt ze veel voor op beschaduwde plekken. Daarnaast komt de Brede wespenorchis ook vaak voor in antropogene biotopen. BUURSINK (2008) schrijft over het voorkomen in Amsterdam: "Brede wespenorchis is een echte stadsorchidee". TĚŠITĚLOVÁ *et al.* (2012) karakteriseren haar als een ecologische generalist. Ze groeit graag in de buurt van Canadapopulieren (*Populus x canadensis*) (ADAMOWSKI & CONTI, 1991; JAKUBSKA *et al.*, 2006). Voor ontkieming en groei is ze aangewezen op schimmels van paddenstoelen (mycorrhiza) zoals truffels en *Sebacina*, een groep van typische orchideeënmycorrhiza



FIGUUR 1

Brede wespenorchis (*Epipactis helleborine*), Brunssum 27-7-2008 (foto: Jean Claessens & Jacques Kleynen).



FIGUUR 2

*Brede wespenorchis* (*Epipactis helleborine*), deel van een bloeiaar, Geulle 24-7-2010 (foto: Jean Claessens & Jacques Kleynen).

ren. De Brede wespenorchis is met recht een cultuurvolger die zelfs na spuitbeurten met vergif terugkomt.

#### AANTREKKING EN BESTUIVING

De bloem van de Brede wespenorchis is vrij onopvallend, met voor wespen aantrekkelijke, typische 'wespenkleuren': roodbruine en vuilpaarse tinten. Andere wespenbloemen zijn bijvoorbeeld de verschillende helmkruidsoorten (*Scrophularia spec.*). De bloemen hebben een voor mensen niet

(OGURA-TSUJITA & YUKAWA, 2008). Deze schimmels zijn pioniersoorten die overvloedig voorkomen bij soorten van open zones zoals populieren. Ze verzorgen de koolstoftoevoer voor de orchideeën (SELOSSE *et al.*, 2006; SELOSSE & ROY, 2009).

Tussen Bunde en Elsloo staan veel exemplaren van de Brede wespenorchis aan de voet van de populieren langs het Juliankanaal. Ook komen de planten in dorpen en steden voor; vooral tussen Vlakke dwergmispel (*Cotoneaster horizontalis*) worden ze veel aangetroffen. Op een oud kerkhof in Beek groeien talrijke exempla-

waarneembare geur, waardoor werd aangenomen dat de wespen uitsluitend door de typische kleurstelling van de bloemen aangelokt werden (WIEFELS PÜTZ, 1970). Onderzoek toonde echter aan dat de nectar voor wespen aantrekkelijke geurcomponenten bevat (JAKUBSKA *et al.*, 2005, JAKUBSKA-BUSSE & KADEJ, 2011). Aantrekking van wespen vindt op meerdere manieren plaats. Wespen die op de Brede wespenorchis worden aangetroffen maken vaker een slome, bedwelmd indruk (LØJTNANT, 1970; MÜLLER, 1988). Ze blijven lang op een bloemetje zitten en kruipen over de bloeiaar van bloem naar bloem in plaats van te vliegen. Ook kunnen ze spontaan van de bloem op de grond vallen. Ze krabbelen dan weer overeind en klimmen of vliegen terug naar de bezochte bloeiaar. VÖTH (1982) veronderstelde dat bij warm weer de nectar gaat gisten waardoor alcohol ontstaat die de bezoekers bedwelmt. MÜLLER (1988) vond kleine hoeveelheden ethanol in de nectar, terwijl EHLERS & OLESEN (1997) ethanolproducerende micro-organismen vonden. Wespen bezoeken vaak rijp fruit en kunnen zo schimmels en bacteriën meenemen die in de nectar belanden; deze kunnen voor de ethanolproductie zorgen. Doordat de wespen bedwelmd raken gaan ze minder 'poetsen' en dus meer pollinia transporteren. JAKUBSKA *et al.* (2005) vonden bestanddelen met potentiële bedwelmdende effecten in de nectar. Op deze manieren zorgt de orchidee ervoor dat de bezoekers lang op dezelfde bloem blijven en dat het aantal herhaalde visites heel hoog is. Een nadelig gevolg is dat er procentueel veel geitonogamie (buurbestuiving) plaatsvindt, wat genetisch gezien gelijk staat met zelfbestuiving. De Brede wespenorchis is niet zelf-incompatibel. Er wordt wel zaad gevormd, hoewel misschien van mindere kwaliteit. Dit wordt goed gemaakt door de zeer hoge vruchtzetting.

Er bestaat nog een ander aanlokingsmiddel: BRODMANN *et al.* (2008) vonden Green Leaf Volatiles (GLV's) in de geurstoffen van de Brede wespenorchis. GLV's zijn signaalstoffen die afgegeven worden door planten die aangevreten worden door rupsen. Sociale wespen komen, aangelokt door de afgescheiden signaalstof, op die rupsen als prooi af. De Brede wespenorchis produceert ook GLV's als ze

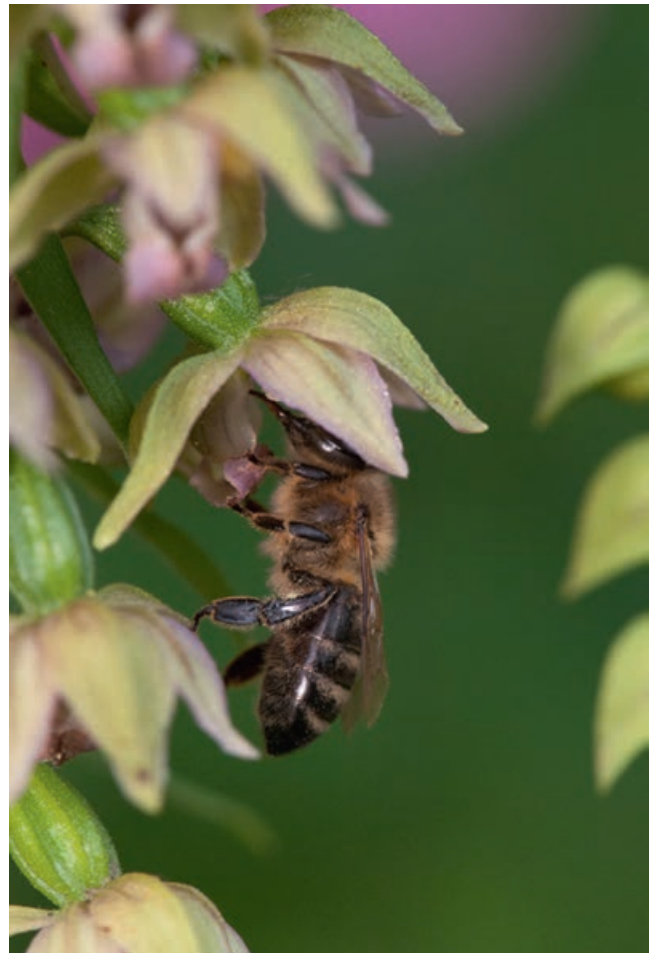


FIGUUR 3

*Brede wespenorchis* (*Epipactis helleborine*), bloem, Geulle, 26-7-2011 (foto: Jean Claessens & Jacques Kleynen).



FIGUUR 4  
 Honingbij (*Apis mellifera*) op Brede wespenorchis (*Epipactis helleborine*).  
 Geulle, 1-8-2012 (foto: Jean Claessens & Jacques Kleynen).



FIGUUR 5  
 Honingbij (*Apis mellifera*) op Brede wespenorchis (*Epipactis helleborine*).  
 Geulle, 2-8-2012 (foto: Jean Claessens & Jacques Kleynen).

niet door rupsen belaagd wordt. Op deze manier worden de wespen aangetrokken. Eenmaal op de bloem geland bemerken ze dat er geen rupsen zijn, maar wel een andere vorm van beloning, namelijk nectar. Hierdoor associëren ze de geur met een beloning en wordt een relatie gelegd die bloemtrouw bevordert. Door de specifiek op wespen afgestemde geur, de weinig aantrekkelijke kleuren en de beschaduwde standplaatsen is de orchidee voor andere insecten weinig aantrekkelijk.

De bloem van de Brede wespenorchis is afgestemd op zijn bestuivers: de wespen. Het voorste, gekroesde deel van de lip biedt houvast voor de voorpoten. De bloempjes staan meestal zo dicht op elkaar dat de wesp er met zijn andere poten op kan steunen. Het achterste deel van de lip (het hypochiel) met het nectarkommetje is goed toegankelijk voor de korte tong van de wespen. Ook de vorm van het nectarbakje is aangepast aan het hoofd van de bestuivers. Om bij de nectar te komen moet de wesp zijn kop naar voren buigen en komt dan onherroepelijk in aanraking met het ronde kleefschijfje. Het omhullende vliesje barst en de beide polliniën (pollenpakketjes) worden op het voorhoofd van de wesp geplakt. Doordat de polliniën naar voren steken worden ze tegen de stempel van de volgende bloem gedrukt als de wesp nectar zoekt. De polliniën bestaan uit vrij los samenhangende groepjes van pollenkorrels die als pollenklompjes in het kleverige stempelslijm blijven plakken. Meestal worden alleen brokstukken op de stempel achtergelaten, slechts

een enkele keer een compleet pollinium. Zo kunnen met één pollenpakketje meerdere bloemen bestoven worden.

Dat de Brede wespenorchis attractief is voor de insecten van wie ze de naam draagt, bewijzen de vele wespen die meerdere pollinia op het voorhoofd dragen. Soms is dit door het vele duwen tegen de stempels een brij van stuifmeel en stempelslijm geworden.

De polliniën hinderen de wespen duidelijk; ze doen verwoede pogingen om deze te verwijderen. Indien ze dit doen direct na de aanhechting van de polliniën, slagen ze er vaker in ze af te poetsen. Daarvan getuigen de pollinia die op bloemdelen plakken. Maar na een tiental seconden is de kleefstof uitgehard en lukt het verwijderen niet meer. Voor de orchidee is het voordelig als de wesp meerdere pollinia draagt. Doordat ze uitsteken en in de weg zitten moet de wesp harder duwen om bij de nectar te komen en worden de pollinia vaster in het stempelslijm gedrukt. Hierdoor ontstaat een hogere vruchtzetting. Een voorbeeld van de bestuiving van de Brede wespenorchis is te vinden via deze link: [www.youtube.com: Pollination of \*Epipactis helleborine\* by wasps part 2](http://www.youtube.com:Pollination%20of%20Epipactis%20helleborine%20by%20wasps%20part%202).

#### HONINGBIJEN EN HOORNAAR

Dat wespen onmisbaar zijn voor de bestuiving van de Brede wespenorchis blijkt uit de uitspraak van Darwin: "If wasps were to become



FIGUUR 6

Hoornaar (*Vespa carbro*) op Brede wespenorchis (*Epipactis helleborine*). Geulle, 27-7-2012 (foto: Jean Claessens).

extinct in any district, so probably would the *Epipactis latifolia* (= *E. helleborine*)" (DARWIN, 1877). Ook JUDD (1972) observeerde dat wespen de exclusieve bestuivers van de wespenorchis in Ontario (Canada) zijn. De voornaamste bestuivers in Europa zijn Saksische wesp (*Dolichovespula saxonica*), Boswesp (*Dolichovespula sylvestris*), Gewone wesp (*Vespula vulgaris*) en Duitse wesp (*Vespula germanica*) (DARWIN 1877; WIEFELSPÜTZ 1970; VÖTH 1982; CLAESSENS & KLEYNEN 1991, 2011). Er worden op de wespenorchis wel andere insecten aangetroffen waaronder vliegen, zweefvliegen, mieren en kevers, maar deze spelen bij de bestuiving geen of een marginale rol. Hommels bezoeken soms de orchidee, maar die kunnen met hun lange tong aan de nectar komen zonder met het kleefschijfje in contact te komen en zijn daardoor geen geschikte bestuivers.

Het aantal Honingbijen dat als bestuiver geobserveerd werd is gering. De alcohol in de nectar stoot Honingbijen af.

In 2012 werden langs het Julianakanaal tussen Geulle en Elsloo echter veel Honingbijen als bestuivers aangetroffen [figuur 4 & 5], terwijl er heel weinig wespen rondvlogen. December 2011 en januari 2012 waren zeer warm, waardoor de wespen in de winter meer energie verbruikten en verzwakt de winter uitkwamen. Maart was extreem warm, terwijl april koud en regenachtig was, waardoor waarschijnlijk veel koninginnen stierven. Ook juni en juli waren koud en nat, zodat er praktisch geen grote nesten gebouwd werden. Bij de bestrijdingsdiensten kwamen in deze maanden tachtig procent minder meldingen dan normaal binnen (De Natuurkalender, 17 augustus 2012).

Doordat er nauwelijks wespen waren, was er dus ook minder aanvoer van schimmels en bacteriën in de nectar, waardoor het bedwelmend karakter misschien minder uitgesproken was. Een tweede oorzaak voor het grote aantal bestuivende Honingbijen kan zijn dat er midden augustus, de hoofdbloeitijd van de Brede wespenorchis, temperaturen heersten die tropische waarden bereikten (KNMI Maandoverzicht 2012). Het kan zijn dat de ethanol die in de nectar geproduceerd werd zo snel verdampte dat deze geen rol speelde bij het bedwelmen van bezoekers. Een video van de bestuiving door Honingbijen is te vinden op: [www.youtube.com: Pollination of Epipactis helleborine by honeybees](http://www.youtube.com: Pollination of Epipactis helleborine by honeybees).

Een andere verrassende bezoeker was de Hoornaar [figuur 6], die werd aangetroffen langs het Julianakanaal in Geulle. De Hoornaar ging sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw sterk achteruit, maar heeft zich de laatste jaren weer sterk uitgebreid. Het is een echte rover die grote hoeveelheden insecten vangt als voedsel voor zijn larven. De Hoornaar zelf leeft van suikerrijke plantensappen, vooral van eiken (*Quercus spec.*) en Essen (*Fraxinus excelsior*) maar in hoofdzaak van de uitscheidingsstoffen van de larven. Deze bevatten veel suikers, die door de Hoornaar als voedsel gebruikt worden. Aan het eind van het broedseizoen (eind juli, begin augustus) zijn er te weinig larven en komen de Hoornaars ook vaker op andere zoetigheid af. Dat, gecombineerd met het wegblijven van de wespen, verklaart misschien het opduiken van de Hoornaar als bestuiver.

Aan het gedrag van de Hoornaar was duidelijk te zien dat hij wist waar de nectar te vinden was. Hij bezocht verschillende planten en kroop van bloem naar bloem, daarbij de meegebrachte polliniën op de stempel achterlatend. Ook werd waargenomen hoe hij nieuwe polliniën opgeplakt kreeg. In de literatuur is niets te vinden over Hoornaars als bestuivers, wel bestaat er een video, waarin exact het zelfde gedrag te zien is: [www.youtube.com: Vespa-crabro-1](http://www.youtube.com:Vespa-crabro-1) en [www.youtube.com: Vespa-crabro-2](http://www.youtube.com:Vespa-crabro-2).

De maker van de filmpjes geeft aan dat de Hoornaar al polliniën droeg toen hij aankwam en ten minste vijf à zes planten bezocht. Ook al gaat het hier om een incidentele bestuiver, gezien de grote hoeveelheid pollinia op het hoofd is het duidelijk dat de nectar van de Brede wespenorchis zeker aantrekkelijk was voor de Hoornaar en dat de wespenorchis als voedselplant was ontdekt.

## Summary

### OBSERVATIONS ON UNUSUAL POLLINATORS OF ORCHIDS.

Part 3: Honeybees and European hornets as pollinators of the Broad-leaved helleborine (*Epipactis helleborine*).

*Epipactis helleborine* (Broad-leaved helleborine) is a common orchid in the province of Limburg. It grows preferably in moderately shaded places in a wide variety of habitats, both natural and anthropogenic. Although this is a rather inconspicuous orchid, it has various ways of attracting pollinators. Its main pollinators are wasps, and the orchid has adapted its attraction mechanisms to this group of pollinators. The flowers have typical, dull-purple and reddish brown 'wasp colours'. It was long thought that the flowers were scentless, but the nectar contains several components that attract wasps. Wasps can transport yeasts and bacteria from rotting fruit they have visited, and thus contaminate the nectar with these micro-organisms. These contaminations can change the composition of the nectar: some researchers found that small quantities of ethanol were produced, making the wasps 'sluggish'. The flowers of *Epipactis helleborine* also produce green leaf volatiles (GLVs), chemical signalling substances usually produced by plants that are attacked by e.g. caterpillars. Although *Epipactis helleborine* is not attacked, the GLVs it produces attract wasps, which start to investigate the flower and discover the nectar, thus establishing a relationship between wasp and orchid. In 2012 the authors observed that Honeybees frequently visited and pollinated *E. helleborine*. This was a very bad year for wasps: it was estimated that only 20% of the wasps present in a normal year had survived the winter. This may have resulted in the wasps hardly contaminating the nectar, making it acceptable to honeybees, which are repelled by alcohol. Another surprising visitor was the European hornet (*Vespa crabro*). These are normally

known to prey on insects, but by the end of the breeding season they look for alternative (sweet) foods, which may explain the visits by the Hornets. Although this was an accidental pollinator, the Hornet apparently knew where to find the nectar. Several pollen packages indicated that it had visited and pollinated more flowers.

## Literatuur

- ADAMOWSKI, W. & F. CONTI, 1991. Mass occurrence of orchids in poplar plantations near Czeremcha village as an example of apophytism. *Phytocoenosis* 3: 259-267.
- BRODMANN, J., R. TWELE, W. FRANCKE, G. HÖLZER, Q. ZANG & M. AYASSE, 2008. Orchids mimic green-leaf volatiles to attract prey-hunting wasps. *Current Biology* 18, 740-744.
- BUURSINK, E., 2008. Beheerd groen – Planten van park en plantsoen. - [http://www.amsterdam.nl/toerisme-vrije-tijd/groen-natuur/ecologie/flora-fauna/flora/stadsplanten/beheerd\\_groen/](http://www.amsterdam.nl/toerisme-vrije-tijd/groen-natuur/ecologie/flora-fauna/flora/stadsplanten/beheerd_groen/). 25-4-2014.
- CLAESSENS, J. & J. KLEYNEN, 1991. Het geslacht *Epipactis* in de Benelux: bloembioologische beschrijvingen en soorttypische kenmerken. *Eurorchis* 3: 5-38.
- CLAESSENS, J. & J. KLEYNEN, 2011. The flower of the European orchid – Form and function. – Uitgave Claessens & Kleynen, Geulle.
- CLAESSENS, J. & J. KLEYNEN, 2014. Bijzondere bestuivers bij orchideeën. Deel 2: Bijen als bestuivers van de Grote keverorchis (*Neottia ovata*). *Natuurhistorisch Maandblad* 103(5): 140-142.
- DARWIN, CH., 1877. The various contrivances by which orchids are fertilized by insects. John Murray, London.
- DELFORGE, P., 2006. Orchids of Europe, North Africa and the Middle East, 3rd ed. A&C Black, London.
- EHLERS, B.K. & J.M. OLESEN, 1997. The fruit – wasp route to toxic nectar in *Epipactis* orchids? *Flora* 192: 223-229.
- JAKUBSKA, A., M. MALICKA & M. MALICKI, 2006. New data on the apophytic occurrence of *Epipactis helleborine* (L.) Crantz and *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch in *Populus x canadensis* plantation in Lower Silesia (south-western Poland). *Biodev Res. Conserv.* 1-2: 95-97.
- JAKUBSKA, A., D. PRZADO, M. STEININGER, J. ANIOL-KWIATKOWSKA, & M. KADEJ, 2005. Why do pollinators become 'sluggish'? Nectar chemical constituents from *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (Orchidaceae). *Applied Ecology and Environmental Research* 3 (2): 29-38.
- JAKUBSKA-BUSSE, A. & M. KADEJ, 2011. The pollination of *Epipactis* ZINN, 1757. (Orchidaceae) species in central Europe – the significance of chemical attractants, floral morphology and concomitant insects. *Polskie Pismo Entomologiczne* 74: 117-135.
- JUDD, W.W., 1972. Wasps (Vespidae) pollinating Helleborine, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, at Owen Sound, Ontario: Proceedings Entomological Society of Ontario 102: 115-118.
- LØJTNANT, B., 1974. De danske *Epipactis*-Arter. *Orchideen* 15 (5): 68-77.
- MÜLLER, I., 1988. Vergleichende blütenökologische Untersuchungen an der Orchideengattung *Epipactis*. *Mitteilungsblatt Heimische Orchideen Baden-Württemberg* 20 (4): 701-803.
- OGURA-TSUJITA & T. YUKAWA, 2008. *Epipactis helleborine* shows strong mycorrhizal preference towards ectomycorrhizal fungi with contrasting geographic distributions in Japan. *Mycorrhiza* 18: 331-338.
- SELOSSE, M-A., F. RICHARD, HE & S. SIMARD, 2006. Mycorrhizal networks: les liaisons dangereuses. *Trends in Ecology and Evolution*, 11: 621-628.
- SELOSSE, M-A. & M. ROY, 2009. Green plants that feed on fungi: facts and questions about mixotrophy. *Trends in Plant Science* 14 (2): 64-70.
- TĚŠITELOVÁ T., TĚŠITEL J., J. JERSÁKOVÁ, G. ŘÍHOVÁ & MA. SELOSSE, 2012. Symbiotic germination capability of four *Epipactis* species (Orchidaceae) is broader than expected from adult ecology. *American Journal of Botany* 99 (6): 1020-1032.
- VEENENDAAL, R.L. 2010. De bestuiving van de brede wespenorchis (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) nader bekeken. *Nieuwsbrief Sectie Hymenoptera NEV* 31: 19-22.
- VÖTH, W., 1982. Blütenökologische Untersuchungen an *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine* und *E. purpurata* in Niederösterreich. *Mitteilungsblatt Heimische Orchideen Baden-Württemberg* 14 (4): 393-437.
- WIEFELSPUTZ, W., 1970. Über die Blütenbiologie der Gattung *Epipactis* - Jahresber. *Naturwiss. Ver. Wuppertal* 23: 53-69.