

ADDERTONG IN DE VOERSTREEK (BELGIË)

OPMERKELIJKE EN CONTRASTERENDE GROEIPLAATSEN

Rein Brys, Instituut voor Natuurbehoud, Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel (België)

Hans Jacquemyn & Martin Hermy, Laboratorium voor Bos, Natuur en Landschap, Universiteit Leuven, Vital Decosterstraat 102, B-3000 Leuven (België)

Jo H. Willems, Faculteit Biologie, Universiteit Utrecht, Sorbonnelaan 16, NL-3584 CA Utrecht

Alex Zeevaert, AMINAL, Afdeling Bos en Groen, Graaf de Ferrarisgebouw, Koning Albert II-laan 20, B-1000 Brussel (België)

Addertong (*Ophioglossum vulgatum* L.) behoort tot de familie van de Addertongen (*Ophioglossaceae*) en komt in Vlaanderen en Nederland zeldzaam voor. Het is een kleine, onopvallende en moeilijk te vinden varen, die vaak over het hoofd wordt gezien. Hier komt nog bij dat deze soort gedurende verscheidene jaren ondergronds kan overleven, om dan weer plots na lange tijd bovengronds haar opwachting te maken. Verder kan Addertong in een veelvoud van uitsluitend voedselarme milieus aangetroffen worden, wat maakt dat ze synoecologisch moeilijk te plaatsen is. Dit alles heeft tot gevolg dat er van haar ecologie en voorkomen relatief weinig gekend is. Documentatie betreffende de habitatvereisten ervan is dan ook een belangrijke stap in het begrijpen van haar ecologie en noodzakelijk om te komen tot het afbakenen van beheersrichtlijnen ten behoeve van de bescherming en een duurzaam behoud van deze opmerkelijke varen. Het aantreffen van Addertong op twee contrasterende standplaatsen in de Voerstreek (België), leek ons daarom waardevol hiervan melding te maken. Buiten een omschrijving van de groeiplaatsen, een droog grasland op kalkbodem en een deels aangeplant bos op natte bodem, willen we eveneens de mogelijkheid benutten de levenscyclus van Addertong kort in het daglicht te stellen.



FIGUUR 1
Bovengrondse fertiele en steriele veren van Addertong (*Ophioglossum vulgatum*) en hun ondergrondse samenhang door middel van rhizomen (illustratie: R. Brys).

BESCHRIJVING VAN DE SOORT

Addertong behoort tot de Addertongfamilie, waartoe eveneens Gelobde maanvaren (*Botrychium lunaria*) wordt gerekend (WEEDA et al., 1985). Deze familie omvat wereldwijd ongeveer zestig soorten, die zich in verscheidene opzichten sterk onderscheiden van de 'gewone' varens. Addertong is een kleine varen die gedurende enkele maanden tijdens de lente en de zomer bovengronds kan worden waargenomen. Door haar bescheiden omvang en kleur valt de Addertong nauwe-

lijks op in een vegetatie, waardoor ze gemakkelijk over het hoofd kan worden gezien.

De soort is herkenbaar aan haar lichtgroen, spadevormig en steriel blad met een netvormige nervatuur en een zwak ontwikkelde middennerf (figuur 1 & 2). Addertong verschilt in verscheidene opzichten van de 'gewone' varens doordat het blad vlezig is en geen schubben vertoont. Een tweede opvallend verschil is dat de jonge bladeren niet als een horlogeveer zijn opgerold bij het uitkomen.

Zoals bij alle varens, bestaat de ontwikkeling van een individu uit twee levenscyclussen of generaties. De eerste en meest opvallende generatie is de sporofytische. Dit is de levensfase waarvan we de Addertong doorgaans kennen en waarbij zich een veer ontwikkelt. Bij fertiele veren ontspringt aan de basis van de 'bladschijf' een fertiele aarvormige structuur die op het einde twee rijen bolvormige sporendoosjes (sporangia) draagt (onder andere VAN DER MEIJDEN, 1990; WEEDA *et al.*, 1985). Deze 'aar' kan tijdens het vegetatie seizoen vaak tot ver boven het steriele blad uitgroeien, voordat duizenden sporen via een dwarspleet in de sporendoosjes worden vrijgelaten (PANT & MISTRA, 1975; figuur 1). Meestal zijn de fertiele veren in de minderheid en vormen ste-

riële veren het grootste aandeel van de populaties. Een gelijkaardig patroon werd eveneens waargenomen bij nauw verwante maanvarensoorten (*Botrychium spec.*) (JOHNSON-GROH & LEE, 2002). Wanneer een spore in een volgende stap op een geschikte plaats terechtkomt, zakt en/of spoelt ze meestal enkele centimeters in de bodem voordat ze ontkiemt, waarna de tweede levenscyclus start (EDWARDS, 1982). Deze wordt aangeduid als de gametofytische levensfase. De gametofyt, de plant die zich ontwikkelt uit een spore, kan het best omschreven worden als een vormloze celstructuur meestal niet groter dan enkele millimeters. In deze levensfase, die zich bij Addertong ondergronds afspeelt, voltrekt zich de seksuele voortplanting, waarna zich een nieuwe sporofyt zal ontwikkelen. Bij het uitgroeien van een nieuwe sporofyt eindigt het leven van de gametofyt en start de cyclus van voor af aan. Doordat de seksuele voortplanting in de gametofytische fase ondergronds plaats grijpt, is de kans op zelfbevruchting zeer groot, wat mogelijk verklaart waarom bij Addertong een zeer lage genetische diversiteit en hoge graad van inteelt werd waargenomen (MCMASTER, 1994). Verder heeft de ondergrondse ontwikkeling van de gametofyt bij Addertong tot gevolg dat ze in deze fase

niet aan fotosynthese kan doen (CAMACHO & LISTON, 2001), waardoor ze voor haar ontwikkeling verplicht is een samenlevingsverbond aan te gaan met bodemschimmels (mycorrhiza). In deze symbiose dringen de schimmeldraden tot in de cellen van het gametofytweefsel (SCHMID & OBERWINKLER, 1993). Hoewel het samenwerkingsverbond slecht gekend is, wordt aangenomen dat de bodemschimmel helpt bij het opnemen van voedingsstoffen (CAMPBELL, 1980; MESLER, 1975). Doordat de onvertakte spoelvormige wortelstok van volwassen Addertongen vlezige wortels draagt die geen wortelharen bezitten, doet dit vermoeden dat dit samenwerkingsverbond met de bodemschimmel ook in het verdere leven van de Addertong blijft bestaan (EDWARDS, 1982).

Addertong is een klonale soort, wat betekent dat er ondergrondse rhizomen of wortelstokken aanwezig zijn die bovengrondse delen, de veren, onderling kunnen verbinden en hen de mogelijkheid geeft voedingselementen uit te wisselen (figuur 1). De rhizomen functioneren eveneens als opslagorganen van reservestoffen als koolhydraten, en dragen knoppen waar de bovengrondse delen kunnen uitgroeien (TAYLOR, 1960; COBB, 1963). Rhizomen van Addertong kunnen zich tot 25 cm onder het bodemoppervlak bevinden en hun horizontale lengte kan meer dan een meter bedragen (EDWARDS, 1982; MCMASTER, 1994). Klonaliteit bij Addertong weerspiegelt zich eveneens in de veelal goed omgrensde, in vlekkenpatroon voorkomende populaties (EDWARDS, 1982), waarbij de dichtheid aan bovengrondse veren soms bijzonder hoog kan oplopen. Zo vond SOLLIE (2000) in een populatie beschreven door SCHAMINEÉ & HENNEKENS (1993) niet minder dan 632 veren op slechts één vierkante meter, waarvan slechts 76 veren (12%) fertiel waren.

Hetzelfde type vlezige wortels als de Addertong heeft, kan ook worden aangetroffen bij orchideeën (*Orchidaceae*) die voor hun bestaan eveneens zijn aangewezen op een samenwerkingsverbond met bodemschimmels. Toeval of niet, vaak wordt Addertong aangetroffen in gezelschap van orchideeën, zo ook op beide nieuwe groeiplaatsen in de Voerstreek (figuur 3). Net zoals wordt waargenomen bij verschillende orchideeën, verdwijnt Addertong eveneens vaak abrupt en onverklaarbaar op plaatsen waar ze voordien al dan niet in grote aantallen aanwezig was (WEEDA *et al.*, 1985; WILLEMS, 1986; BARKMAN, 1987; ŠYKORA *et al.*, 1988). Dit gedrag



FIGUUR 2
Addertong (*Ophioglossum vulgatum*) op het kalkhellinggrasland in de Voerstreek, mei 2003 (foto: R. Brys).

komt duidelijk naar voor wanneer we kijken naar de temporele verspreiding van Addertong in zowel Vlaanderen (figuur 4) als Nederland (SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1993). Het is echter zo dat het bovengronds verdwijnen van de soort niet noodzakelijk wil zeggen dat ze op deze locaties effectief is uitgestorven. Bij verschillende nauw verwante maanvarensoorten werd immers aangetoond dat individuen gedurende verscheidene jaren ondergronds kunnen overleven om dan weer plotseling bovengronds hun opwachting te maken (JOHNSON-GROH & LEE, 2002; MCMASTER, 1994).

AREAAL

Addertong wordt voornamelijk in Europa, Noord-Amerika en Oost-Azië aangetroffen. In Europa is ze wijdverspreid met een optimum in West- en Midden-Europa, waarbij België en Nederland in dit areaal centraal liggen (SCHAMINÉE *et al.*, 1992). In beide landen komt de Addertong dan ook verspreid voor, hoewel ze echter overal zeldzaam is, met uitzondering van de kustduinpannen wanneer deze niet al te sterk zijn ontwaterd. Zoals reeds eerder aangehaald, valt onmiddellijk op dat naast haar zeldzame voorkomen, de soort in veel gevallen weer verdwijnt op plaatsen waar ze ooit werd waargenomen en omgekeerd verschijnt op locaties waar ze voordien niet werd aangetroffen. Tussen 1940 en 1972 is de soort in België in 46 uurhokken waargenomen tegen 52 uurhokken in 2000 (VAN ROMPAEY & DELVOSALLE, 1979; DATA FLORABANK). Een gelijkaardige trend doet zich voor in Nederland waarbij vóór 1950 de soort werd aangetroffen in 114 uurhokken tegen ruim 170 uurhokken na 1950 (MENNEMA *et al.*, 1985). De toename in beide landen is waarschijnlijk eerder te danken aan intensiever en nauwkeuriger floristisch onderzoek in combinatie met een betere kennis van de ecologie van de soort, dan een werkelijke toename van het aantal standplaatsen. Hier komt bij dat het aantal geschikte groeiplaatsen voor Addertong de laatste

decennia, als gevolg van ontwatering en bemesting, eerder is achteruitgegaan (SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1993).

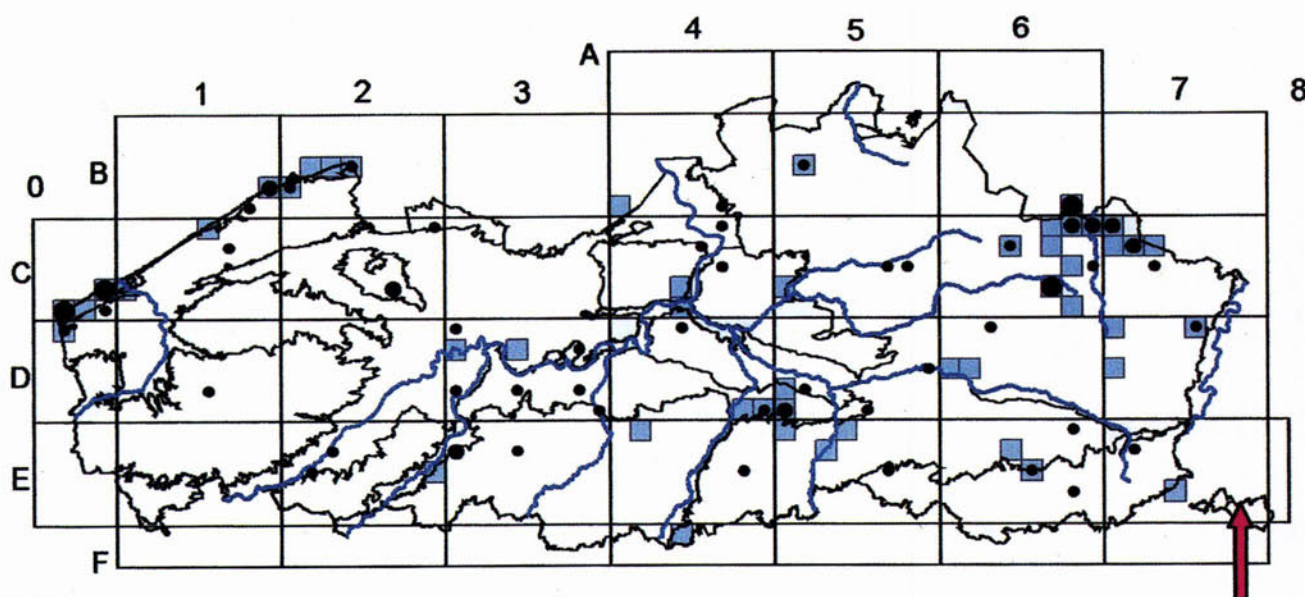
In tegenstelling tot de Voerstreek waar Addertong voorheen nooit werd waargenomen, is ze in Zuid-Limburg sinds 1950 minstens op twaalf plaatsen aangetroffen (SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1993). De vondsten betreffen waarnemingen te Bunde, Geulle, Camerig, Bemelen, Voerendaal, Epen, Noorbeek, Berghoven, Craubeek, in het Geuldal, op de Sint Pietersberg en de Wylré-akkers (DE WEVER, 1911; WILLEMS, 1986; BARKMAN, 1987; SYKORA *et al.*, 1988; SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1993), waarbij ze op verschillende van deze plaatsen inmiddels reeds opnieuw verdwenen is. Momenteel zijn er van zes kilometerhokken populaties van Addertong in Nederlands Zuid-Limburg bekend, waarvan geen enkele in het grensgebied met de Voerstreek (BLINK, 1997). Ook in het naburige West-Duitsland (HAEUPLER & SCHÖNFELDER, 1989) en Noordoost-Frankrijk (PARENT, 1997; MULLER, 2000), is de soort zeldzaam. De vindplaatsen van Addertong in de Voerstreek kunnen recente vestigingen zijn, hoewel het gezien de omvang van beide populaties (34 en 58 veren) waarschijnlijker is dat de soort op beide plaatsen reeds geruime tijd aanwezig was. Aangezien van 1999 tot en met 2003 beide vindplaatsen intensief geïnventariseerd werden en de soort toen niet werd waargenomen, doet dit het vermoeden rijzen dat ze ondergronds aanwezig moet zijn geweest.

SYNOECOLOGIE

Addertong groeit algemeen in de overgangszone tussen droog/nat, voedselrijk/voedselarm en zout/zoet. Vaak kan ze worden teruggevonden in vegetaties die de overgang vormen tussen een Dotterbloemgrasland (*Calthion*) en het Zilver schoonverbond (*Lolio-Potentillion*). Volgens WESTHOFF & DEN HELD (1969) is de Addertong een kensoort van de Pijpestrootjes-orde (*Molinietalia*), met andere woorden natte hooilanden. De gebondenheid aan vochtige standplaatsen komt evenzeer tot uiting in de duinstreek waar de soort meestal voorkomt in duinpannen verscholen in laagstruweel van Kruipwilg (*Salix repens*) of in relatief hoog opschietende grazige vegetaties. In tegenstelling met deze standplaatsbeschrijvingen en ondanks het feit dat LONDO (1988) deze soort als een 'obligate freatofyt' beschouwde (soorten die uitsluitend voorkomen binnen de directe invloedssfeer van het grondwater), beschreven zowel WILLEMS (1986) als BARKMAN (1987) de aanwezigheid van Addertong in een droog Eiken-Haagbeukenbos (*Stellario-Carpinetum*). Ook SYKORA *et al.* (1988) en SCHAMINÉE & HENNEKENS (1993) beschreven het voorkomen van de soort in relatief droge standplaatsen die niet onder de directe invloedssfeer van het grondwater vielen. Een verklaring voor de aanwezigheid van Addertong op deze droge plaatsen is moeilijk te geven. Mogelijk speelt de aanwezigheid van kalk op deze plaatsen een belangrijke rol waardoor de



FIGUUR 3
Overzicht van de kalkrijke kamgraslandhelling in de Voerstreek mei 2003 (foto: R. Brys).



FIGUUR 4

Verspreiding van Addertong (*Ophioglossum vulgatum*) in Vlaanderen (DATA FLORABANK 2003). Blauwe vierkantjes vertegenwoordigen uurhokken waarin Addertong werd waargenomen tussen 1940 en 1972, zwarte cirkels vertegenwoordigen waarnemingen vanaf 1972 tot 2000.

soort onafhankelijk van de vochtigheid zou kunnen voorkomen (SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1993).

MULLER (2000) beschreef verscheidene standplaatsen in vochtige Eiken-Essenbossen (*Ulmion Carpinifoliae*) behorend tot het Eiken-Haagbeukenbos op kleiige bodems in Frankrijk. In Duitsland zijn eveneens waarnemingen voorhanden waaruit blijkt dat de soort in bossen voorkomt (BENKERT, 1982). Ook in Nederland zijn vindplaatsen van Addertong bekend in vochtige Essenbestanden in de polders van het IJsselmeer (BREMER, 1988). De Addertong vertoont veel overeenkomsten met de eveneens opmerkelijke Gelobde maanvaren en dit niet enkel in morfologisch maar evenzeer in synoecologisch opzicht. Beide komen in zeer gevarieerde milieus voor en zijn dan ook zeer moeilijk in één of ander vegetatietype te plaatsen. Over het algemeen lijkt Addertong ten opzichte van de Gelobde maanvaren een hogere (lucht-) vochtigheid te prefereren (SCHAMINÉE *et al.*, 1985). Beide varens worden algemeen omschreven als graslandsoorten (SCHAMINÉE *et al.*, 1985), hoewel Addertong eveneens regelmatig werd waargenomen in Eiken-Essenbossen (MULLER, 2000).

Besluitend kunnen we hierbij stellen dat, hoewel Addertong het meest frequent teruggevonden wordt in graslanden, bossen een belangrijk habitat van deze soort vormen. Hier komt bij dat dit laatste habitat minder zeldzaam en bedreigd is dan oligotrofe vochtige graslanden. Deze laatste zijn gedurende de

laatste decennia onder zware druk komen te staan als gevolg van drainage, bemesting en/of ploegen.

DE GROEIPLAATSEN IN DE VOERSTREEK

Op 7 mei 2003 troffen we Addertong aan op een kalkrijk grasland in het Veursdal (even ten westen van Sint Martens-Voeren). Het betrof een populatie van 34 veren, waarvan er acht fertiel waren (24%). De populatie was gelegen op 20 meter afstand van de bosrand (Eiken-Haagbeukenbos) en bestreek slechts een oppervlakte van één vierkante meter. De bodem kan het best omschreven worden als een kalkrijke leembodem, waarbij op de steilste plaatsen mergel dagzoomt. Belangrijk te vermelden is dat de vegetatie van dit perceel niet onder directe invloed van het grondwater valt. Het grasland is in privé-bezit en wordt sinds enkele jaren begrast door paarden. Voordien bestond het beheer uit begrazing door runderen en werd het zelfs sporadisch bemest. De vegetatie kan het best aangeduid worden als een kalkrijk kamgrasland

(*Galio-Trifolietum*) dat pas recent beschreven werd uit Nederlands Zuid-Limburg door SCHAMINÉE & ZUIDHOFF (1995). Typische soorten voor deze gemeenschap zijn Ruige weegbree (*Plantago media*), Gulden sleutelbloem (*Primula veris*), Knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*) en Aarddistel (*Cirsium*

acaule). Verder worden eveneens soorten teruggevonden behorend tot matig bemeste Glanshaverhooilanden (*Arrhenatherion elatioris*), zoals Gewone glanshaver (*Arrhenatherum elatius*), Gewone hoornbloem (*Cerastium fontanum*), Kropaar (*Dactylis glomerata*), Grote bevernel (*Pimpinella major*), Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) en Rode klaver (*Trifolium pratense*). Soorten typisch voor een Kalkgrasland (*Mesobromion*) die eveneens op deze groeiplaatsen voorkomen zijn Grote centaurie (*Centaurea scabiosa*), Ruige leeuwentand (*Leontodon hispidus*), Duifkruid (*Scabiosa columbaria*), Geelhartje (*Linum catharticum*) en Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*). Een opmerkelijke soort die eveneens abundant aanwezig is in de nabijheid van de gevonden Addertongpopulatie is Bruine orchis (*Orchis purpurea*). Dit kan mogelijk wijzen op de aanwezigheid van de noodzakelijke bodemschimmels.

Twee dagen na deze eerste vondst troffen we Addertong voor een tweede maal aan, maar dit maal in een zeer vochtig Essenbestand nabij de kerk van Sint Martens-Voeren, ongeveer vier kilometer in vogelvucht van de eerste groeiplaats. Dit maal betrof het een populatie van 58 veren, waarvan er 12 sporuleerden (een fertiliteitsratio van 21%). Ook op deze plaats besloeg de populatie een relatief klein oppervlak van twee bij drie meter. Ook hier is de bodemsamenstelling lemig en kalkhoudend. De standplaats is gedurende heel het jaar sterk onderhevig aan kwel en is

bijgevolg voortdurend nat. De vegetatie is op deze plaats vrij ruig, maar op sommige ijelere plaatsen komen ook kleinere kruidachtigen voor. De vegetatie van deze vindplaats valt moeilijk aan één of ander syntaxon toe te wijzen. De meeste aanwezige soorten zijn aan natte of vochtige standplaatsen gebonden zoals Dotterbloem (*Caltha palustris*), Moeraswalstro (*Galium palustre*), Pitrus (*Juncus effusus*), Watermunt (*Munthia aquatica*), Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*) en Beekpunge (*Veronica beccabunga*). Tevens zijn ook verscheidene soorten aanwezig die kenmerkend zijn voor bossen en bosranden zoals Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), Hop (*Humulus lupulus*), Geel nagelkruid (*Geum urbanum*) en Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), en zijn ook soorten van ruigere vegetatietypen aanwezig zoals Gewone engelwortel (*Angelica sylvestris*), Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*), Dauwbraam (*Rubus caesius*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Zevenblad (*Aegopodium podagaria*). Opmerkelijk is dat deze plaats eveneens de standplaats vertegenwoordigt van Grote keverorchis (*Listera ovata*) en Brede orchis (*Dactylorhiza majalis*); wat opnieuw het vermoeden bevestigt dat het voorkomen van Addertong gebonden is aan het voorkomen van bepaalde bodemschimmels. Ondanks de sterk uiteenlopende soortensamenstelling van deze laatste standplaats, valt wel onmiddellijk het grote contrast met de eerste veel drogere kalkgraslandgroeiplaats op. Beide populaties bestaan uit slechts enkele tientallen veren of bladeren, wat kan wijzen op een vrij jonge leeftijd ervan (TAYLOR, 1960). Het is opmerkelijk dat het percentage fertiele veren voor beide populaties gelijk was in 2003, ondanks de enorme verschillen in groeiplaatsfactoren. Het is immers bekend, dat het aandeel fertiele veren jaarlijks sterk kan wisselen (MCMASTER, 1994). Zo bleek in een Addertongpopulatie in het Fort Rijnauwen nabij Utrecht, het percentage fertiele veren over de jaren te variëren tussen de 13 en 48% (SOLLIE, 2000). Deze populatie maakt deel uit van een vegetatie die te karakteriseren is als een vochtig tot droog Glanshaverhooiland.

BESLUIT

Het mag duidelijk zijn dat nog veel processen en kenmerken van Addertong ongekend en

onbegrepen zijn. Een betere kennis betreffende het voorkomen van deze soort kan een eerste stap betekenen voor het begrijpen van haar ecologie. Nauwkeurige documentatie van het voorkomen van deze soort is dan ook van cruciaal belang willen we komen tot het afbakenen van beheersrichtlijnen voor de bescherming en het behoud van deze opmerkelijke varen.

SUMMARY

OPHIOGLOSSUM VULGATUM L. AT TWO CONTRASTING SITES IN VOEREN (PROVINCE LIMBURG, BELGIUM)

Adder's tongue (*Ophioglossum vulgatum* L.) is a member of the Ophioglossaceae family which has its main geographic distribution West and Central Europe. In Flanders and the Netherlands, the fern is mostly found in wet or moist grasslands. In 2003, we discovered the species at two different sites, 4 km apart, in Voeren (Belgium). The first population comprised 34 fronds, of which 8 were fertile, and was growing in a grazed calcareous grassland. The synecology of the vegetation was classified as a Galio-Trifolietum. The second population (58 fronds, including 12 fertile ones) was found in a moist, young ash plantation on calcareous soil. Although the vegetation of the latter site was difficult to classify, it included mostly species of wet vegetation and some forest species.

LITERATUUR

- BARKMAN, J.J., 1987. Nogmaals de Addertong (*Ophioglossum vulgatum* L.) in Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 76: 63.
- BENKERT, K., 1982. Verbreitungskarten brandenburgischer Pflanzenarten I. Reihe: Ophioglossaceae und Pyrolaceae. *Gleditschia* 9:77-107.
- BLINK, E.N., 1997. Atlas van de Zuid-Limburgse Flora, 1980-1996. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- BREMER, P., 1988. *Ophioglossum vulgatum* L. in de bossen van de IJsselmeerpolders. *Gorteria* 14:131-137.
- CAMACHO, F.J. & A. LISTON, 2001. Population structure and genetic diversity of *Botrychium pumicola* (Ophioglossaceae) based on inter-simple sequence repeats (ISSR). *American Journal of Botany* 88: 1065-1070.
- CAMPBELL, D.H., 1908. Symbiosis in fern prothallia. *American Naturalist* 42: 154-165.
- COBB, B., 1963. A field guide to Ferns. Houghton Mifflin, Boston.
- EDWARDS, P., 1982. Root connections in a colony of *Ophioglossum vulgatum* in southern England. *Fern Gazette* 12(4): 141-142.
- HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER, 1989. Atlas der Famund Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart, Ulmer.
- JOHNSON-GROH, C.L. & J.M. LEE, 2002. Phenology and demography of two species of *Botrychium* (Ophioglossaceae). *American Journal of Botany*, 89: 1624-1633.
- JOHNSON-GROH, C.L., C. RIEDEL, L. SCHOESSLER & K. SKOGEN, 2002. Belowground distribution and abundance of *Botrychium* gametophytes and juvenile sporophytes. *American Fern Journal* 92:80-92.
- LONDO, G., 1988. Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen.
- MCMASTER, R.T., 1994. Ecology, reproductive-biology and population-genetics of *Ophioglossum vulgatum* (Ophioglossaceae) in Massachusetts. *Rhodora* 96:259-286.
- MEIJDEN, R. VAN DER, 1990. Heukels' Flora van Nederland. Eenentwintigste druk. Groningen. Wolters-Noordhoff.
- MENNEMA, J., A.J. QUENE-BOTERENBROOD & C.L. PLATE, 1985. Atlas van de Nederlandse flora. 2. Zeldzame en vrij zeldzame planten. Utrecht, Bohn, Scheltema & Holkema.
- MESLER, M.R., 1975. The gametophytes of *Ophioglossum palmatum* L. *American Journal of Botany* 62: 982-992.
- MULLER, S., 2000. Assessing occurrence and habitat of *Ophioglossum vulgatum* L. and other Ophioglossaceae in European forests. Significance for nature conservation. *Biodiversity and Conservation* 9:673-681.
- PANT, D.D. & D.R. MISRA, 1975. Spore morphology of *Ophioglossum vulgatum* L. *Phytomorphology* 25: 465-470.
- PARENT, G.H., 1997. Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents. Travaux scientifiques du musée national d'histoire naturelle de Luxembourg.
- ROMPAEY, E. VAN & L. DELVOSALLE, 1979. Atlas van de Belgische en Luxemburgse flora. Pteridofyten en Spermatofyten. Tweede uitgave. Meise.
- SCHAMINÉE, J.H.J., L. VAN DUUREN & A.J. DE BAKKER, 1992. Europese en mondiale verspreiding van de Nederlandse vaatplanten. *Gorteria* 18 (3/4): 57-96.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & S. HENNEKENS, 1993. Addertong op de Wylré-akkers, Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 82: 42-46.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & A.C. ZUIDHOFF, 1995. Het Galio-Trifolietum: Een miskende associatie uit het mergelland. *Natuurhistorisch Maandblad* 84: 90-96.
- SCHMID, E. & F. OBERWINKLER, 1993. Light and electron microscopy of the host - fungus interaction in the achlorophyllous gametophyte of *Botrychium lunaria*. *Canadian Journal of Botany* 72: 182-188.
- SOLLIE, S., 2000. Een beschrijving van de demografie, fenologie en standplaatsfactoren van de Addertong (*Ophioglossum vulgatum*) op het Fort bij Rijnauwen. Doctoraal Verslag Leerstoelgroep Planten-ecologie, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- SYKORA, K.V., D. BOKELOH & A. DE BOER, 1988. De standplaats van Addertong (*Ophioglossum vulgatum* L.) in de Zevensprong bij Craubeek. *Gorteria* 14 (3/4): 68-70.
- TAYLOR, P., 1960. British Ferns and Mosses. The Kew Series. Eyre and Spottiswoode, London.
- WEEDA, E.J., R. WESTRA, C.H. WESTRA & T. WESTRA, 1985. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties I. De Lange/Van Leer, Deventer.
- WEVER, A. DE, 1911. Wildgroeïende planten in Z.-Limburg. Mededeling van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. 29-41.
- WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.
- WILLEMS, J.H., 1986. Een opmerkelijke groeiplaats van Addertong (*Ophioglossum vulgatum* L.) in Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 75: 213-215.