

Vervolgens deelde de heer P. Vossen mee dat hij onlangs bij de stuw van Borgharen een Kraai zag die een Ringslang verorberde.

De heer d'Aumery merkte op dat hij uit eigen recente waarnemingen concludeerde dat de Judasoor (een paddestoel die voornamelijk op Vlier groeit) goed tegen vorst bestand is maar extreme droogte niet goed verdraagt.

De heer Naber vertelde enige bijzonderheden over een Koolmezenest in een nestkastje dat hij had meegenomen.

De heer Latour toonde een afwijkende Walnoot: deze was niet tweezijdig symmetrisch zoals normaal het geval

is, maar driezijdig.

De heer Blink tenslotte vertelde dat in het Savelsbos in januari al enkele Bosanemonen bloeiden.

Vervolgens kreeg de heer J. Moonen het woord voor zijn voordracht over mimicry bij vlinders. Spreker maakte allereerst onderscheid tussen drie typen mimicry: mimicry waarbij soorten een opvallend uiterlijk (gelijkend op andere voor predatoren onsmakelijken of giftige soorten) hebben, mimicry waarbij predatoren door hun gelijkenis met de omgeving makkelijker prooiën kunnen vangen (agressieve mimicry) en tenslotte mimicry waarbij prooidieren het uiterlijk van hun omgeving aangenomen hebben om daar-

door minder op te vallen (defensieve mimicry).

Aan de hand van prachtige dia's en frappante voorbeelden uit zijn eigen collectie, illustreerde de heer Moonen deze drie verschillende vormen van mimicry. Het mooiste voorbeeld van het eerstgenoemde type mimicry was wel dat van *Papilio protenor euprote-nor* uit Noord India en *P. rhetenor* uit India en Thailand welke beide soorten verbluffend veel lijken op de niet eetbare *Atrophaneura varuna* uit India.

Een bekend voorbeeld van agressieve mimicry is te zien bij de Bidsprinkhaan terwijl Wandelende takken bij eenieder bekend zullen zijn als voorbeelden van defensieve mimicry.

Het levensritme van de vegetatie op verlaten akkers in Zuid-Limburg

Stephan Hennekens, Graadt van Roggenstraat 30, Nijmegen

Joop Schaminée, Weurtseweg 143, Nijmegen

Ten aanzien van vegetatiekundig onderzoek kunnen twee aspecten onderscheiden worden: de analyse van de structuur en de floristische samenstelling van de begroeiing ("ruimtelijk aspect") en de bestudering van het levensritme van de verschillende soorten waaruit de vegetatie opgebouwd is ("temporeel aspect"). De structuuranalyse komt neer op het onderscheiden van etages binnen de vegetatie en op het beschrijven van de rangschikking van de afzonderlijke soorten in elke etage als ook van de sociale groepering van de aanwezige populaties (naar WESTHOFF, 1949). Het levensritme van de planten vormt het onderwerp van de fenologie. Onder fenologie ("phainesthai" betekent "verschijnen" en "logos" betekent "leer") verstaat men de studie van het tijdsverloop waarin de levensuitingen van de verschillende soorten en individuen zich voordoen in verband met de uitwendige omstandigheden (WESTHOFF, 1949; zie HENNEKENS & SCHAMINÉE, 1980). Hoewel hierbij ook edafische, antropogene en concurrentie-factoren beschouwd dienen te worden, is van oudsher voornamelijk gekeken naar de samenhangen die er bestaan tussen de ontwikkeling van de individuele planten en het klimaat (SEYFERT, 1960).

In het door ons uitgevoerde onderzoek werd van 48 plantensoorten op de Wylré-akkers het levensritme bestudeerd (figuur 1). Hiertoe is in de periode van 9 april tot en met 6 oktober 1980 ongeveer om de tien dagen (zie Tabel I) de fenologische hoedanigheid van de soorten genoteerd; de gegevens zijn verwerkt tot diagrammen. De Wylré-akkers, die gelegen zijn aan

de rand van de Wylré-bossen in een droogdal van de rivier de Geul, worden sinds 1963 niet meer intensief als landbouwgrond gebruikt, maar door het Staatsbosbeheer als kalkgrasland beheerd. Dit betekent in de praktijk dat de vegetatie éénmaal per jaar (in het najaar) gemaaid wordt, waarna het maaisel wordt afgevoerd. De vegetatie van de Wylré-akkers verkeert dan ook



Figuur 1. Beeld van de vegetatie van de Wylré-akkers in de nazomer. De meeste soorten zijn al over hun periode van volle bloei heen (zichtbaar zijn onder andere: *Gymnadenia conopsea*, *Centaurea pratensis*, *Origanum vulgare*, *Clematis vitalba* en *Daucus carota*).

in een ontwikkeling van bemeste akker naar schraal krijthellinggrasland (zie o.a. HENNEKENS *et al.*, 1983, en SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1985). Om na te gaan in hoeverre standplaatsverschillen kunnen leiden tot fenologische verschillen zijn de gegevens van de Wylré-akkers vergeleken met die van een drietal goed ontwikkelde kalkgraslanden in de nabije omgeving, te weten de Wrakelberg, de Berghofweide en de Gerendalsweide (figuur 2). Omdat voor gefundeerd onderzoek naar de invloed van het weer op de ontwikkeling van de vegetatie gegevens uit verscheidene jaren gewenst zijn, zijn de resultaten van een in 1979 uitgevoerde fenologische studie op de Bemelerberg (HENNEKENS & SCHAMINÉE, 1980) eveneens in het onderzoek betrokken. Bij de interpretatie van de verschillen en overeenkomsten tussen de gegevens van beide jaren is de nodige voorzichtigheid betracht, omdat de Bemelerberg in een aantal voor het levensritme van planten belangrijke factoren (zoals ligging, bodem en beheersgeschiedenis) van de in 1980 onderzochte terreinen verschilt.

Inleiding

Het verloop van de levensprocessen van de plant gedurende de seizoenen wordt gemarkeerd door een aantal stadia. Fenologisch onderzoek omvat meestal het noteren van het verschijnen van duidelijk te onderscheiden fasen van het planteleven. In het door ons verrichte onderzoek werden de volgende gegevens genoteerd: tijdstip van verschijning der eerste bloemknoppen, eerste bloei, vorming van



Figuur 2. Herfst-aspekt Wrakelberg met zicht op het dal van Colmont. De vegetatie is reeds gemaaid, waarbij het maaisel is afgevoerd.

vruchten, eerste uitzaai van zaden en laatste uitzaai (zie figuur 6). De vegetatieve fase, die zowel de zogenaamde spruit- als ook de afstervende fase omvat, is buiten beschouwing gelaten. Beperking tot de generatieve fase heeft het voordeel, dat bloemen en vruchten over het algemeen goed opvallen in de vegetatie, zodat relatief snel een overzicht kan worden verkregen van de fenologische gesteldheid van een soort op een bepaald moment. Bovendien is het levensritme van de generatieve delen in sterkere mate afhankelijk van de weersomstandigheden.

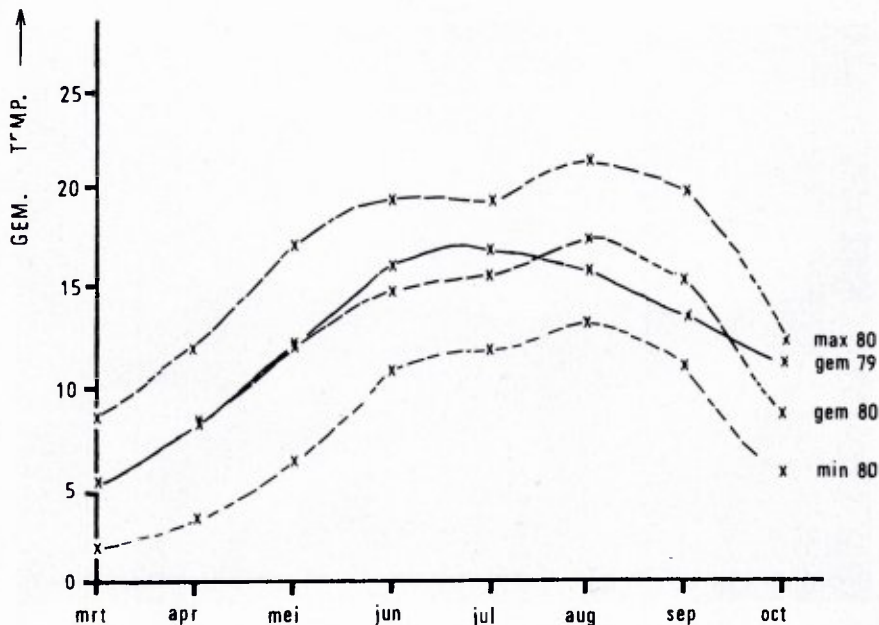
Zoals al eerder opgemerkt werd, is de analyse van het levensritme van de planten een belangrijk aspect van het plantensociologisch onderzoek. WESTHOFF (1949) noemt in dit verband allereerst de vitaliteit van planten. Maakt een soort in de onderzochte gemeenschap zijn volledige cyclus door, of bloeit hij niet en komt hij niet tot vruchtzetting? Wanneer sprake is van een duidelijk verminderde bloei of het uitblijven van vruchtzetting spreekt men van een gereduceerde vitaliteit; de soort heeft dan kennelijk elders zijn optimum. Een bekend voorbeeld is *Ammophila arenaria* (Helm), die overal in de duinen voorkomt maar alleen aan de buitenzijde van de zee-reep volop bloeit en zich optimaal ont-

wikkelt. Als tweede voorbeeld kan het voorkomen van *Orchis purpurea* (Bruine orchis) in de Zuidlimburgse hellingbossen genoemd worden. Wanneer het bos te zeer dichtgroeit, als gevolg van het niet meer toepassen van een hakhoutbeheer, worden de lichtomstandigheden dermate ongunstig dat de soort niet meer tot bloei komt (en uiteindelijk zelfs helemaal verdwijnt).

Op de tweede plaats noemt WESTHOFF met betrekking tot fenologisch onderzoek de periodiciteit van een plantengemeenschap, het optreden van seizoensaspecten. Reeds in 1953 beschreven DIEMONT & VAN DE VEN in hun studie naar de kalkgraslanden van Zuid-Limburg "de aanblik van het Zuidlimburgse kalkgrasland in de loop der seizoenen". Bij het bestuderen van de periodiciteit van een plantengemeenschap is het feitelijk echter niet voldoende om alleen te kijken naar enkele, op het eerste gezicht opvallende soorten. In een plantengemeenschap is elke soort van belang, zodat eigenlijk ook de afzonderlijke ontwikkelingsfasen van iedere soort bestudeerd moeten worden; wanneer dit om praktische redenen niet mogelijk is, zal toch in elk geval ongeveer de helft van alle soorten in het onderzoek dienen te worden betrokken. Een goed en klassiek voorbeeld is het onderzoek van de seizoensperiodiciteit

Tabel 1. Data van onderzoek.

10 april	17 juli
21 april	24 juli
1 mei	12 augustus
10 mei	24 augustus
21 mei	30 augustus
30 mei	9 september
6 juni	21 september
16 juni	29 september
21 juni	6 oktober
1 juli	



Figuur 3. Gemiddelde temperaturen over de maanden maart-oktober 1979 en 1980. Gegevens Beek (Z.-L.).

van het vochtige Eikenhaagbeukenbos in West-Duitsland door ELLENBERG (1939). DIERSCHKE (1972) spreekt ten aanzien van het ontwikkelingsritme van volledige plantengemeenschappen van "Symphänologie".

De onderlinge afhankelijkheid van soorten kan wat betreft de individuele generatieve ontwikkeling zeer opvallend zijn. BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ (1970) geeft als voorbeeld een door *Molinia caerulea* (Pijpestrootje) gedomineerde begroeiing behorende tot de klasse Parvocaricetea, waarbij alle *Carex*- en ook *Eriophorum*-soorten hun eerste generatieve ontwikkelingsstadia (bloemknoppen, bloei) voltooiden voordat de optimale ontwikkeling van *Molinia* plaatsvond, dus in de tijd dat ze door deze soort nog niet overschaduwd werden. In een ander geval bleek in een vochtig hooiland, in jaren dat de vegetatie nog vrij laat in het voorjaar geïnundeerd werd, een zich snel ontwikkelende soort als *Alopecurus pratensis* (Grote vossesstaart) sterk bevoordeeld te worden, onder meer ten koste van *Festuca pratensis* (Beemdlangbloem), die in dergelijke jaren een duidelijk gereduceerde vitaliteit vertoonde.

Van groot belang voor het vegetatieonderzoek is het verschil in gedrag van een soort onder verschillende macro- en microklimatologische om-

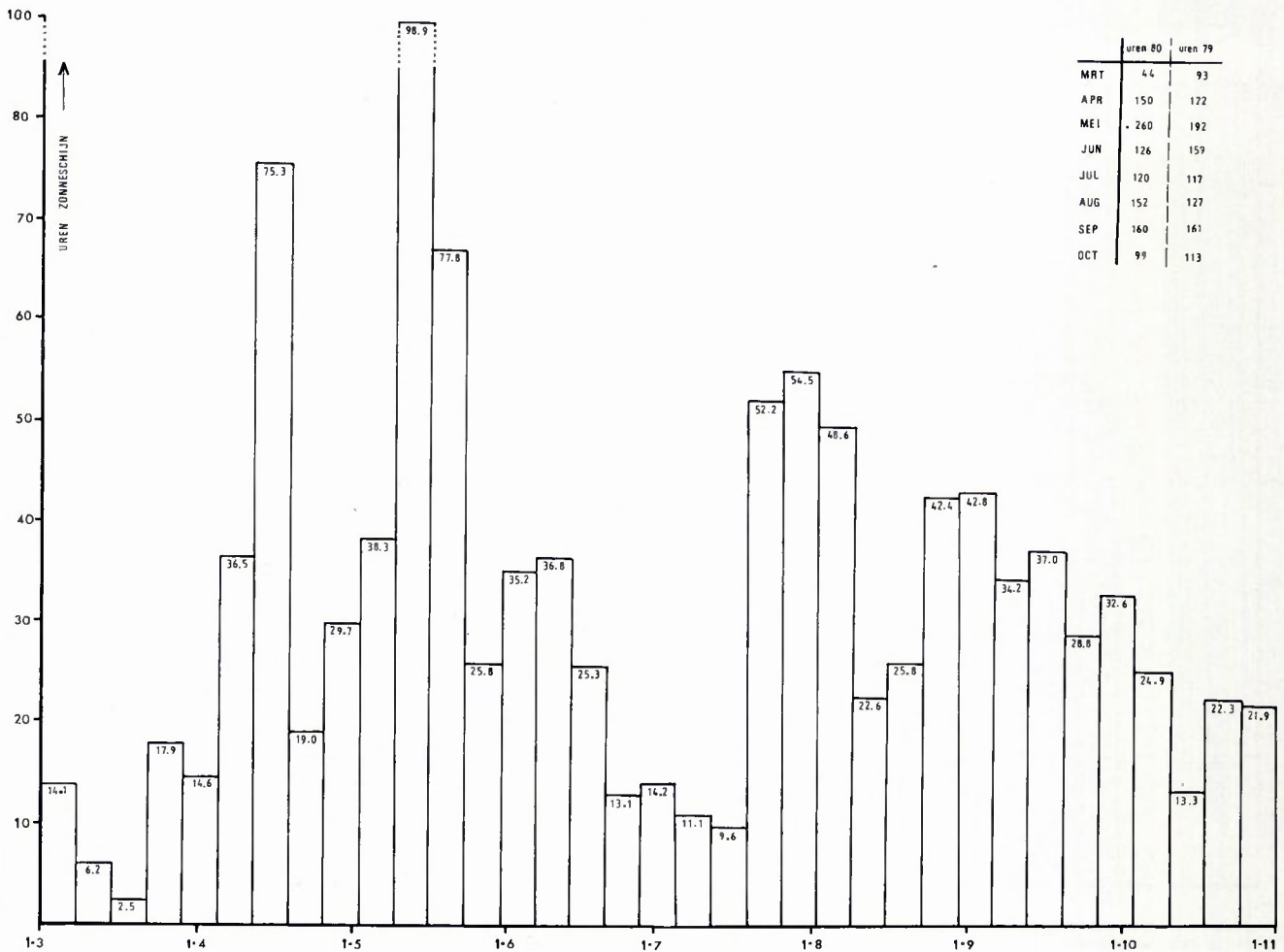
standigheden. Interessant met name zijn die planten die zowel in het voorjaar als in het najaar kunnen kiemen, afhankelijk van de standplaats. Als voorbeeld kan *Hypochaeris glabra* (Glad biggekruid) genoemd worden, waarover onlangs in het Natuurhistorisch Maandblad gepubliceerd is (VAN HAM, 1985). Deze soort wordt in Zuid-Europa, waar hij zich als winterannuel gedraagt en dus in het najaar kiemt, in gemeenschappen behorende tot het verbond Thero-Airion aangetroffen. In Nederland heeft de soort zijn optimum in hakvruchtakkers van het verbond Polygono-Chenopodion; hier gedraagt de soort zich dan ook als een in zomerdracht overwinterende annuel of zelfs als zomerannuel met kieming in het voorjaar nadat de akkers geploegd zijn.

Tabel II. Aantal tropische, zomerse, warme, vorst- en ijsdagen over de maanden maart-oktober 1980. Gegevens Beek (Z.-L.).

	Trop.	Zom.	Warm	Vorst	Ijs
maart	—	—	—	8	—
april	—	—	4	3	—
mei	—	—	8	—	—
juni	—	4	8	—	—
juli	—	5	10	—	—
augustus	—	4	20	—	—
september	—	2	14	—	—
october	—	—	—	—	—

Een recente toepassing van de fenologie in de vegetatiekunde is het voorspellen van veranderingen in begroeiingen aan de hand van fenologische gegevens. Door middel van kwantitatief fenologisch onderzoek toonde KRÜSI (1981) aan dat fenologische gegevens, verzameld gedurende slechts enkele jaren, een goede indicatie geven betreffende de effecten van verschillende vormen van beheer op kalkgraslanden. Daarentegen moet onderzoek met behulp van permanente quadraten, waarbij de vegetatie jaarlijks geanalyseerd wordt volgens de methode van de Frans-Zwitserse school, gedurende een langere periode voortgezet worden om tot vergelijkbare conclusies te komen.

Tenslotte kan de fenologie ook een bijdrage leveren aan de taxonomie van "kritische" genera, zoals *Festuca*, *Dactylorhiza* en *Centaurea*. In 1979 bijvoorbeeld bloeide *Centaurea jacea* (Knoopkruid) op de Bemelerberg voor het eerst begin augustus; in 1980 vond eerste bloei op de Wylré-akkers maar liefst twee maanden eerder plaats. Een dergelijk groot onderscheid in bloeitijd kan niet verklaard worden door klimatologische verschillen tussen beide jaren; waarschijnlijk hebben we hier te maken met twee nauwverwante taxa. In 1980 werd op de Wrakelberg eveneens een laat bloeiende populatie van "*Centaurea jacea*" aangetroffen. Met behulp van de Belgische flora (DE LANGHE et al., 1983), waarin het genus *Centaurea* in een groter aantal soorten wordt opgesplitst dan bijvoorbeeld in de Nederlandse flora (VAN DER MEIJDEN et al., 1983), werden de planten gedetermineerd als *Centaurea decipiens*.



Figuur 4. Aantal uren zonneshijn per 7 dagen. Gegevens Beek (Z.-L.).

Meteorologische gegevens

Om tot een interpretatie te komen van de fenologische diagrammen ten aanzien van de vraag hoe het levensritme van de plant samenhangt met het weer zijn gegevens hieromtrent opgevraagd bij het meteorologisch station in Beek, Zuid-Limburg.

Uit een vergelijking van de gegevens van 1980 met die van 1979 blijkt dat het verschil tussen beide jaren goed tot uitdrukking komt in het temperatuursverloop. In 1979 vond een geleidelijk oplopen van de temperatuur plaats, tot een maximale waarde in juli, waarna ze geleidelijk weer afnam. In 1980 was het temperatuursverloop tot en met de maand mei nagenoeg identiek aan dat van 1979; in de

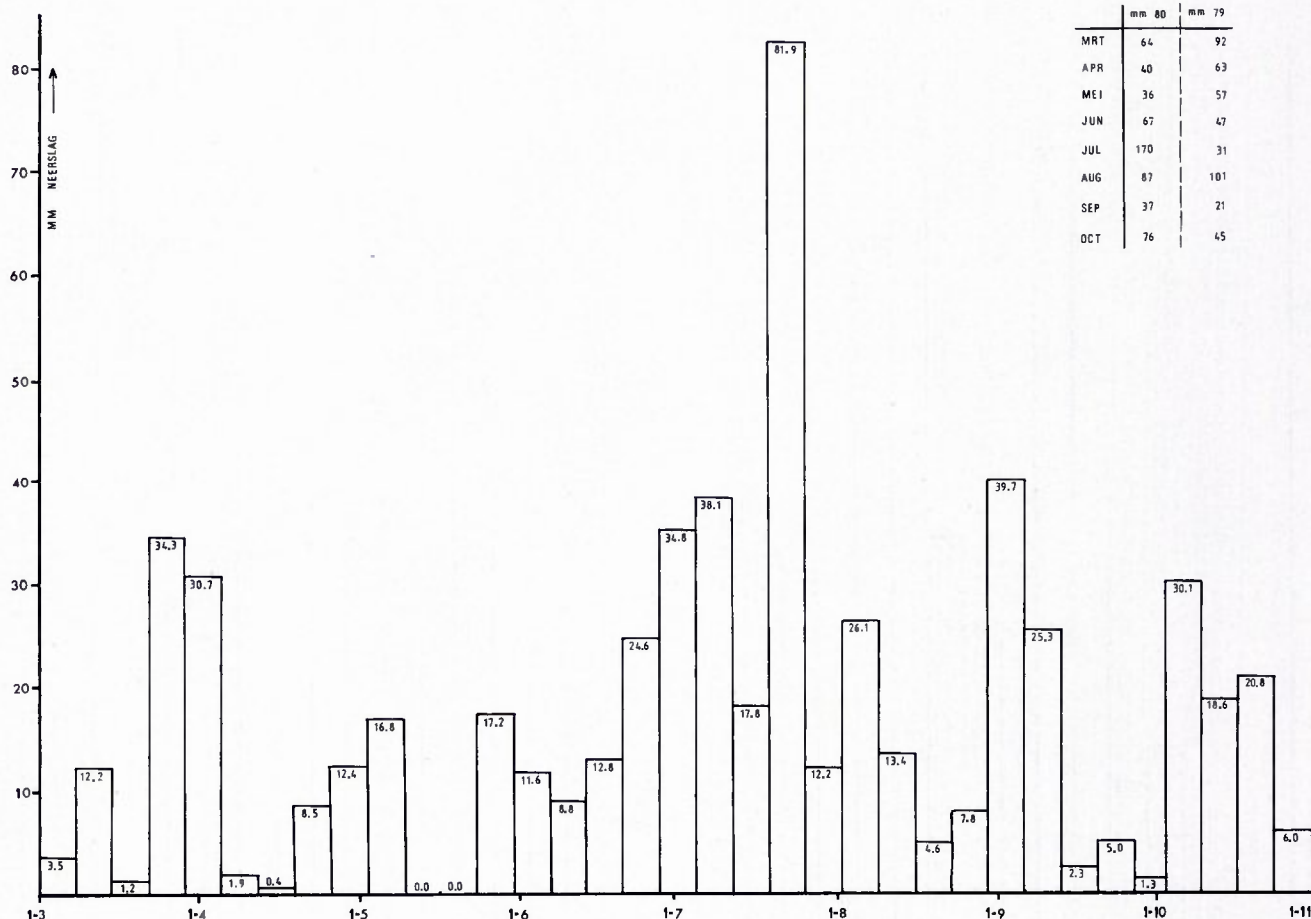
maand juni vond echter een minder snelle stijging van de temperatuur plaats; deze stijging zette zich daarna versneld voort in de maanden juli en vooral augustus, tot een voor dat jaar maximale waarde (zie figuur 3).

Brengen we bovenstaande in verband met andere meteorologische gegevens dan kan hierover het volgende gezegd worden. Het voorjaar van 1980 was betrekkelijk mooi; vooral de maanden april en mei waren relatief droog en zonnig. In vergelijking met 1979 kende de maand mei in 1980 een groter aantal uren zonneshijn (respectievelijk 192 en 260; zie figuur 4), hetgeen echter, zoals reeds opgemerkt is, geen hogere gemiddelde maandtemperatuur tot gevolg heeft gehad.

Medio juni 1980 zette een weersdepressie in die aanhield tot medio juli, welke gekenmerkt werd door langdurige regenval en een gering aantal uren

zonneshijn. Wanneer kortere perioden beschouwd worden, blijken een grote hoeveelheid neerslag en een gering aantal uren zonneshijn echter niet altijd samen te gaan. Zo werden in de week van 18 tot en met 25 juli zowel een grote hoeveelheid neerslag als ook een groot aantal uren zonneshijn genoteerd. Een verklaring hiervoor moet gezocht worden in een blijkbaar zeer onregelmatige verdeling van regen en zonneshijn binnen de desbetreffende week. Iets dergelijks valt ook te zien wanneer weersgegevens van de maand juli van beide jaren met elkaar vergeleken worden: 1979 wordt gekenmerkt door een ongeveer vijf maal zo hoge neerslag ten opzichte van 1980, terwijl het aantal uren zonneshijn in beide jaren even hoog is.

Eind juli 1980 trad een duidelijke weersverandering op: minder regen en meer zon, welke trend zich in de maand augustus voorzette (de gemid-



Figuur 5. Hoeveelheid neerslag in mm per 7 dagen. Gegevens Beek (Z.-L.).

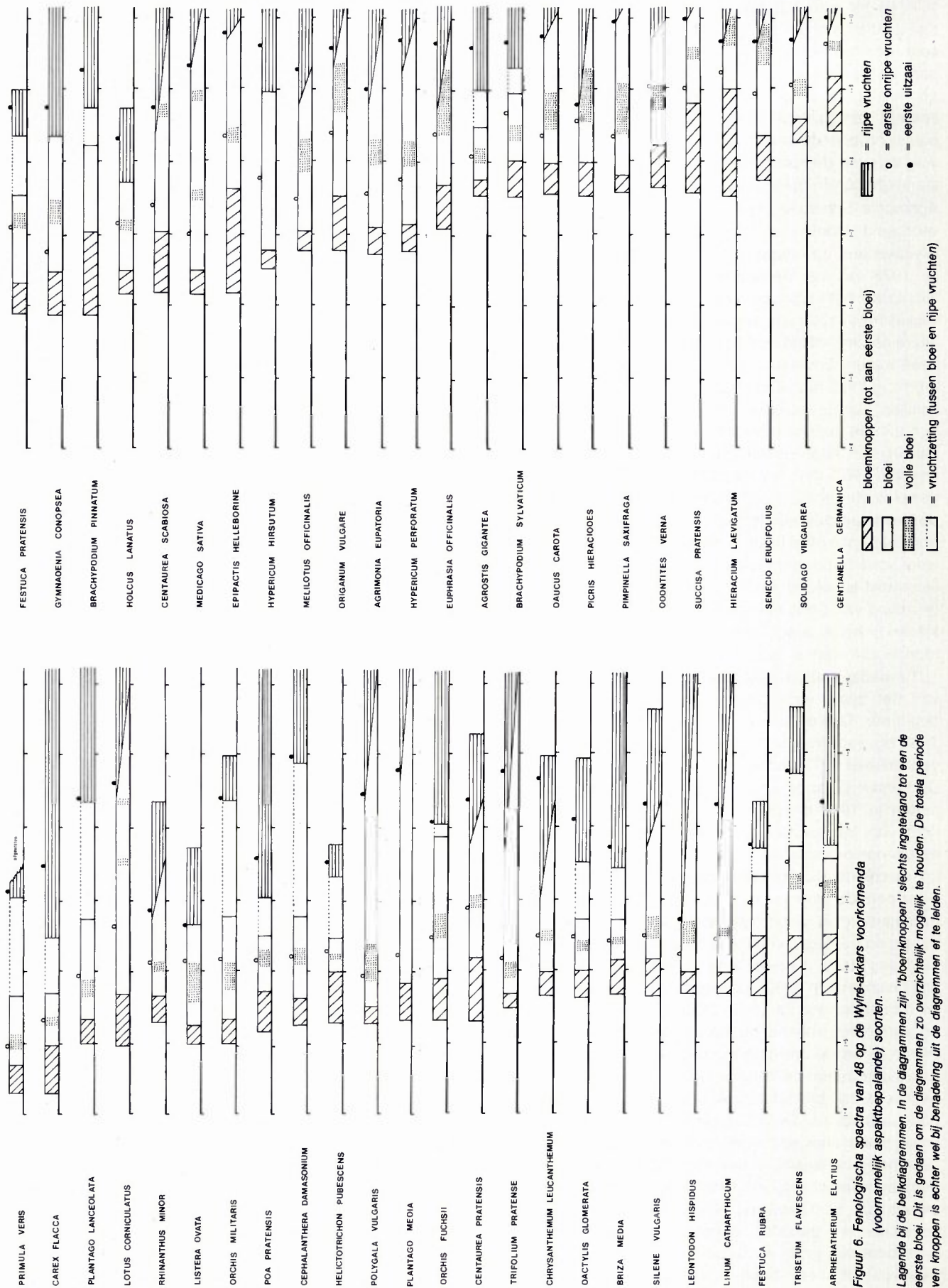
delde maandtemperatuur van augustus was in 1980 hoger dan in 1979). Ook hier geldt dat de onderlinge samenhang tussen de hoeveelheid neerslag en het aantal uren zonneschijn enerzijds en de gemiddelde maandtemperatuur anderzijds niet altijd eenduidig is. De hogere temperaturen in augustus in 1980 ten opzichte van 1979 gaan inderdaad samen met een groter aantal uren zonneschijn (152 in 1980 en 127 in 1979) en een geringere hoeveelheid neerslag (87 mm in 1980 en 101 mm in 1979; zie figuur 5), maar de maand september bijvoorbeeld beantwoordt in het geheel niet aan dit beeld. Evenals augustus kende september in 1979 een lagere maandtemperatuur dan in 1980; het aantal uren zonneschijn is echter hetzelfde voor beide jaren, de hoeveelheid neerslag was in 1979 zelfs geringer.

Het levensritme van de onderzochte soorten in relatie tot het (micro-)klimaat

Een eerste doelstelling van het fenologisch onderzoek was na te gaan hoe op de Wylré-akkers bij een aanzienlijk aantal soorten het levensritme verloopt gedurende het vegetatie seizoen. Aldus verkrijgt men, zoals in het voorafgaande is geschetst, een beeld van de fenologie van de gehele vegetatie. In figuur 6 zijn de fenologische spectra van de onderzochte soorten gerangschikt naar het moment waarop de diverse levensuitingen van de plant zich kenbaar maken, zodat gemakkelijk een overzicht verkregen kan worden hoe het (generatieve) aandeel van de diverse soorten in de vegetatie in de loop van het seizoen verandert. Wanneer getracht wordt de verschil-

lende spectra te interpreteren, moet voor ogen worden gehouden dat het levensritme wordt bepaald door voor de plant interne en externe factoren. Met interne factoren wordt de genetische constitutie bedoeld, die (althans in deze korte periode van waarneming) konstant mag worden geacht. Externe factoren zijn in tijd en ruimte, over een kortere of langere periode, variabel. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan bijvoorbeeld een en dezelfde populatie in verschillende jaren op verschillende tijdstippen haar eerste bloei vertonen. De discrepantie kan zelfs erg groot zijn; zo beschrijft WESTHOFF (1935) dat in de winter van dat jaar als gevolg van voor dat jaargetijde ongewone weersomstandigheden diverse soorten die gewoonlijk pas maanden later tot wasdom komen toen al bloeiden.

Vergelijken we de fenologische diagrammen van de vegetatie van de Bemelerberg, zoals die opgesteld zijn in



Figuur 6. Fenologische spectra van 48 op de Wyre-akkers voorkomende (voornamelijk aspektbepalende) soorten.

Lagende bij de beltdiagrammen. In de diagrammen zijn "bloemknoppen" slechts ingetekend tot een de eerste bloei. Dit is gedaan om de diagrammen zo overzichtelijk mogelijk te houden. De totale periode van knoppen is echter wel bij benadering uit de diagrammen af te leiden.

1979 (HENNEKENS & SCHAMINÉE, 1980), met de diagrammen zoals die in 1980 voor de Wylré-akkers zijn bepaald, dan worden zowel overeenkomsten als verschillen aangetroffen. Met zekerheid kan gesteld worden dat de meest opvallende verschillen een gevolg zijn van de specifieke weersomstandigheden in beide jaren.

Agrimonia eupatoria (Agrimonie) bijvoorbeeld bloeide in 1980 op de Wylré-akkers op hetzelfde tijdstip als in 1979 op de Bemelerberg. Het tijdstip van het begin van de volle bloei was in 1980 echter van een aanzienlijk latere datum; het tijdsverschil bedroeg twee weken. Bovendien bloeide *Agrimonia* in 1980 langer door. Deze verschillen kunnen toegeschreven worden aan de geringe hoeveelheid zonneschijn en hoge neerslag in de zomer van 1980, die vertragend hebben gewerkt op het tot uiting komen van de levensfuncties van de soort. De periode van volle bloei bleef uit totdat het weer verbeterde in augustus.

Illustratief is ook de fenologische ontwikkeling van *Lotus corniculatus* (Rolklaver) in beide jaren. Deze soort vertoonde zijn eerste bloemknoppen in 1979 medio mei; in 1980, als gevolg van het fraaie voorjaarsweer, reeds begin mei. Ook de eerste bloei trad in 1980 op een vroeger tijdstip op; het verschil met 1979 bedroeg één week. De verslechterende weersomstandigheden in 1980 in juni en de eerste helft van juli leidden ertoe, dat de eerste onrijpe zaden in 1979 en 1980 op eenzelfde tijdstip verschenen. In deze periode bloeide de soort op de Bemelerberg al volop; op de Wylré-akkers daarentegen vond volle bloei in 1980 pas plaats in de derde week van juli. Overigens in 1980 nog een tweede (korte) periode van volle bloei op, ongeveer een maand na de eerste. Wanneer we de ontwikkeling van *Lotus* relateren aan de meteorologische gegevens dan blijkt dat de eerste periode van volle bloei onmiddellijk gevolgd wordt door een week met een zeer hoge hoeveelheid neerslag (82 mm), en waarschijnlijk om deze reden afgebroken is. Opvallend is dat de aansluitende periode gekenmerkt werd door een groot aantal uren zonneschijn. Blijkbaar heeft *Lotus* op-

nieuw voldoende bloemknoppen kunnen vormen, hetgeen later (onder minder gunstige weersomstandigheden) tot een tweede periode van volle bloei heeft geleid. Ook wat betreft de zaadrijping en uitzaai is in 1980 een grote vertraging te constateren: was de soort in 1979 half augustus al uitgezaaid, in 1980 was dat zelfs op de laatste opname-datum (6 oktober) nog geenszins het geval.

Vertraging van de bloei in 1980 is ook bij diverse andere soorten waargenomen, onder andere bij *Plantago lanceolata* (Smalle weegbree), *Polygala vulgaris* (Gewone vleugeltjesbloem), *Origanum vulgare* (Wilde marjolein) en *Trisetum flavescens* (Goudhaver). *Plantago media* (Ruige weegbree) kende in 1980 (evenals *Festuca rubra*, Rood zwenkgras, en *Brachypodium pinnatum*, (Gevinde kortsteel) zelfs helemaal geen volle bloei op de Wylré-akkers; de bloeiperiode was zeer lang en ging direkt over in de fase met rijpe zaden. In 1979 daarentegen was bij deze soort in zijn fenologisch spectrum een fase aanwezig waarbij uitsluitend onrijpe zaden aangetroffen werden.

Zo'n fase (in de diagrammen aangeduid met een onderbroken lijn) doet zich trouwens wel bij meer soorten voor, met name bij graminoïde planten (zie ook HENNEKENS & SCHAMINÉE, 1980) en verschillende soorten orchideeën (figuur 7). De lengte van deze periode blijkt, evenals de bloeiperiode, sterk afhankelijk te zijn van de weersomstandigheden. Veel zonneschijn en een relatief geringe hoeveelheid neerslag bevorderen een snelle rijping van de zaden. Slechte weersomstandigheden verlengen de tussen laatste bloei en eerste rijpe vruchten gelegen periode. Een goed voorbeeld is *Plantago lanceolata*, waarbij deze periode in 1979 ongeveer 12 dagen duurde, in 1980 daarentegen ongeveer 50 dagen.

Zoals we bij *Lotus corniculatus* al gezien hebben kan ook het proces van uitzaai van rijpe zaden onder minder gunstige weersomstandigheden in ernstige mate vertraagd worden. Bij *Linum catharticum* (Geelhartje) vond in 1979 uitzaai van rijpe zaden reeds enkele dagen na de vorming ervan



Figuur 7. Volle bloei van *Orchis fuchsii* op de Wylré-akkers (midden juni). Deze orchideeënsoort bloeit later dan bijvoorbeeld *Orchis militaris* en *Cephalanthera damasonium*, maar eerder dan *Gymnadenia conopsea* en *Epipactis helleborine*.

plaats; in 1980 duurde deze periode maar liefst drie weken. In enkele gevallen werd de zaadrijping in 1980 volledig verstoord; als gevolg van de grote hoeveelheid neerslag zijn bij een drietal grassen (waaronder *Brachypodium pinnatum*) veel zaden weggerot.

Een van de vraagstellingen binnen het onderzoek luidde: hoe en in welke mate kunnen microklimatologische verschillen leiden tot verschillen in het levensritme van een soort op dienovereenkomstig verschillende standplaatsen. Hiertoe werden de fenologische spectra van de onderzochte soorten op de Wylré-akkers vergeleken met die van dezelfde soorten op de overige onderzochte terreinen.

Vergelijking van het fenologisch gedrag van soorten op de vier hellingen laat zien dat ten aanzien van de geformuleerde vraagstelling geen eenduidig antwoord gegeven kan worden. In een aantal gevallen manifesteren de levensfuncties van individuen van een soort op zuidwaarts gerichte hellingen (Berghofweide, Wrakelberg) zich op een vroeger tijdstip dan die bij de individuen van dezelfde soort op min of

meer noordgeëxponeerde hellingen (Gerendalsweide, Wylré-akkers). Dit geldt in het bijzonder voor die fasen in de ontwikkeling van de planten die samenvielen met perioden van gunstige weersomstandigheden. *Chrysanthemum leucanthemum* (Margriet) bijvoorbeeld bloeide op de Wrakelberg op een vroeger tijdstip dan op de Wylré-akkers. De periode van volle bloei was echter als gevolg van het feit dat spoedig na de eerste bloei van *Chrysanthemum* op de Wrakelberg de weersomstandigheden verslechterden voor deze soort op beide hellingen gelijk. Een dergelijke ontwikkeling is ook waargenomen bij *Daucus carota* (Wilde peen) en *Centaurea scabiosa* (Grootbloemcentaurie). Andere soorten waarvan de ontwikkeling (geheel of ten dele) op de zuidwaarts gerichte hellingen sneller verliep dan op de noordwaarts gerichte zijn: *Plantago media*, *Plantago lanceolata*, *Linum catharticum*, *Trisetum flavescens*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* (Witbol), *Gentiana germanica* (Krijtgentiaan) en *Hieracium laevigatum* (Stijf havikskruid). Bij *Hypericum perforatum* (Sint-Janskruid), *Melilotus altissimus* (Gele honingklaver), *Origanum vulgare*, *Silene vulgaris* (Blaassilene), *Briza media* (Trilgras), *Pimpinella saxifraga* (Kleine bevernel), *Festuca pratensis*, *Helictotrichon pubescens* (Zachte haver), *Rhinanthus minor* (Kleine ratelaar) en *Polygala vulgaris* bleek het levensritme op de zuidwaarts gerichte hellingen nagenoeg identiek te zijn aan dat van de individuen op de Wylré-akkers. Enkele van de genoemde soorten vertoonden op de Gerendalsweide een ten opzichte van de Wylré-akkers enigszins vertraagde ontwikkeling. In enkele gevallen heeft de weersdrukkende in 1980 geleid tot een grote discrepantie tussen de tijdstippen waarop bepaalde levensfuncties op de verschillende terreinen tot uiting kwamen. Zo kwam op de Wrakelberg *Euphrasia officinalis* (Ogentroost) maar liefst vier weken eerder tot bloei in vergelijking met de Wylré-akkers. Deze soort is onder goede weersomstandigheden op de Wrakelberg op een vroeger tijdstip gaan bloeien. De weersverslechtering die spoedig daarop volgde heeft ertoe geleid dat de

bloei van *Euphrasia* op de Wylré-akkers aanzienlijk is vertraagd.

Slotbeschouwing

We hopen dat het bovenstaande een aanzet kan zijn tot een (hernieuwde) belangstelling voor de fenologie, aan welk aspect van het vegetatieonderzoek ons inziens te weinig aandacht besteed wordt. We hopen bovendien dat we hebben kunnen aangeven hoe eigen, complex en bovenal hoe interessant de vragen zijn waarvoor de fenoloog gesteld wordt; veelal liggen de oplossingen minder voor de hand dan men wellicht zou denken. Het onderzoek vond plaats in het kader van de doctoraalstudie biologie aan de Afdeling Geobotanie van de Katholieke Universiteit Nijmegen, en werd op voortreffelijke en enthousiaste wijze begeleid door Prof. Dr. V. Westhoff.

Voor de determinatie is gebruik gemaakt van HEUKELS-VAN OOSTSTROOM, 1975, "Flora van Nederland". Acht-tiende druk. Groningen.

Summary

The life-rhythm of the vegetation on derelict arable land in South-Limburg.

The analysis of the life-rhythm of plants is an interesting part of plant ecology. In this respect, at least five aspects are of importance. First, the vitality of plants can be mentioned. Does a species, in a considered habitat, complete its whole life-cycle or is it present there only vegetatively? Does it show a reduced fructification? In the second place, the periodicity of a plant community (finding expression in seasonal phases) can be studied. For that purpose the investigation should not be restricted to some conspicuous or dominant species; a major part, if not the whole, of the community members should be considered. Another item of investigation is the behaviour of a species under different micro- and macroclimatic circumstances. A recent application of phenological research is to predict changes in vegetation under various forms of management, as has been done for chalk grasslands by KRÜSI (1981). Finally, the study of the life-rhythm of plants may contribute to solve taxonomic problems, e.g. concerning "critical" genera like *Festuca*, *Dactylorhiza* and *Centaurea*.

The phenological investigations, carried out by the authors in the period from 9 April to 6 October

1980, concerned 48 plant species, of which the phenological status was recorded every ten days. Main objects were the "Wylré fields", some recently abandoned fields on chalk soil situated within the woodlands of Wylré. Within a few decennia (since 1965, the vegetation arising here has been yearly mown in the autumn, whereupon the litter is removed), these fields have developed into a rich semi-natural vegetation with a high species diversity. To examine to what extent differences in habitat may lead to phenological differences, the results of the Wylré fields are compared with those of some well-developed chalk grassland within the region (Wrakelberg, Berg-hofweide and Gerendalsweide).

Literatuur

- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. (1970). Beitrag zur Methodik der phänologische Beobachtungen. In: Gesellschaftsmorphologie. Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln 1966 der Internationalen Verein für Vegetationskunde. Den Haag. pg. 108 - 121.
- DIEMONT, W.H. & A.J.M. VAN DE VEN (1953). De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Publikaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Reeks VI. 30 pg.
- DIERSCHKE, H. (1972). Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzensoziologie. Bericht über das Internationale Symposium der Internationalen Verein für Vegetationskunde. Den Haag. pg. 291 - 311.
- ELLENBERG, H. (1939). Ueber Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- und Buchen-Mischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft. Niedersachsen.
- HAM, R.C.H.J. VAN (1985). Glad biggekruik (*Hypochaeris glabra* L.) in de Roerstreek. Natuurhistorisch Maandblad 74 (2). pg. 30 - 34.
- HENNEKENS, S., SCHAMINÉE, J. & V. WESTHOFF (1983). De ontwikkeling van krijthellinggraslanden op verlaten akkers in Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 72 (8). pg. 136 - 143.
- KRÜSI, B. (1981). Phenological Methods in Permanent Plot Research. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. Heft 75. 115 pg.
- LANGHE, J.E. DE, DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J., LAMBINON, J. & C. VANDEN BERGHE (1983). Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). Meise. 970 pg.
- MEIJDEN, R. VAN DER, WEEDA, E.J., ADEMA, F.A.C.B. & G.J. DE JOCHERE (1983). Heukels/Van der Meijden. Flora van Nederland. Twintigste druk. Groningen. 583 pg.
- SCHAMINÉE, J. & S. HENNEKENS (1985). Bodem en vegetatie van de Wylré-akkers (Zuid-Limburg): van bouwland naar krijthellinggrasland. De Levende Natuur, 86e jaargang, no. 2, pg. 53 - 60.
- SEYFERT, S. (1960). Phaenologie. Wittenberg, 103 pg.
- WESTHOFF, V. (1935). Winterflora 1935. Amoeba, 14e jaargang, no. 2, pg. 20.
- WESTHOFF, V. (1949). De betekenis van de phae-nologie voor het plantensociologisch onderzoek. Nederlands Kruidkundig Archief, 56. pg. 24 - 31.