

naamd. Voor zover mogelijk werden fossiele soorten vergeleken met recente verwante vormen.

Aan de orde kwamen verder:

- de mogelijke betekenis van de afwijkende ammoniet *Hoploscaphites constrictus* voor het verkrijgen van meer inzicht in de wereldwijde gebeurtenissen aan het eind van het Krijt-tijdperk, met verstrekkende gevolgen zoals het uitsterven van de dimosauriërs;
- mosasaurus-wervels met merkwaar-

dige beenwoekeringen als gevolg van beenvliesontstekingen;

- de, inmiddels bekende, wervels van plesiosauriërs (zwanehals-hagedissen).

Ten slotte werden de originele *Telmatosaurus*-beenderen besproken, waarbij het ging om een dijbeen, scheenbeen- en kuitbeenfragment; alle van een linkerachterpoot. Bijzonder is, dat het hierbij gaat om een landdinosauriër, welke waarschijnlijk als ka-

daver een tijd in zee heeft rond gedobberd. De *Telmatosaurus* behoorde tot de *Hadrosauridae*, planteneters uit het Boven-Krijt, overigens fossiel goed in Noord-Amerika vertegenwoordigd. De determinatie van de beenderen werd gemotiveerd.

Na een geanimeerde discussie, waarbij de voorzitter en passant nog enkele wetenswaardigheden over slakken te berde bracht, kon worden teruggezien op een boeiende avond.

## Maretakken (*Viscum album* L.) in de noordelijke helft van Zuid-Limburg: onzekere toekomst

F. Cupedo, Processieweg 2, Geulle.

Nog steeds is niet goed bekend waarom Maretakken op de ene plaats wel voorkomen, en op de andere niet. Dit ondanks het feit dat de plant door zijn leefwijze van relatief weinig factoren afhankelijk is: concurrentie kent hij niet, en voorkeur voor een specifiek micro-klimaat heeft hij niet. Blijven over als vereisten: een voor de plant gunstig klimaat en gunstige bodemsamenstelling, en de aanwezigheid van geschikte waardbomen, vogels (als verspreiders van het zaad) en insecten (als bestuivers). Omdat bij ons geschikte vogels en insecten overal lijken voor te komen, en het klimaat binnen ons gewest nauwelijks een variabele genoemd kan worden, blijven als bepalende factoren in feite slechts de waardbomen en de bodemgesteldheid over. Waar dus geschikte waardbomen wel, maar Maretakken niet voorkomen zou de conclusie moeten luiden dat de bodem niet geschikt is. Dat blijkt op veel plaatsen niet het geval, gezien het feit dat de Maretak er vroeger wel voorkwam.

Er is inderdaad meer aan de hand: met name de relatie tot de biotische factoren is complexer dan hierboven is voorgesteld. Wat de vogels betreft: niet alleen hun aanwezigheid, maar vooral hun gedrag is in hoge mate bepalend voor het verspreidingsbeeld van de Maretak; een verspreidingsbeeld dat overigens weer op treffende wijze tegemoet komt aan de mogelijkheden van de bestuivende insecten. En wat de waardbomen betreft: niet zozeer het aantal geschikte bomen dat voorhanden is, maar de aard van hun aanplant, de leeftijd die de beplantingen bereiken, de wijze waarop vervanging plaatsvindt (geleidelijk of ineens) zijn de factoren die de vestigingsmogelijkheden op langere termijn bepalen. Om te begrijpen waarom Maretakken ergens wel of niet voorkomen is dit historisch aspect doorslaggevend: de in het begin genoemde factoren bepalen weliswaar de potentiële uitbreiding, de actuele verbreiding is grotendeels historisch bepaald. Als we al deze zaken op een rijtje zetten en het resultaat projecteren op de situatie in de noordelijke helft van Zuid-Limburg, blijken ze zelfs een duidelijk voorspellende waarde te hebben.

Dank zij vroegere en recente inventarisaties weten we dat het aantal groeiplaatsen van de Maretak in Zuid-Limburg sinds het begin van deze

eeuw drastisch is verminderd (De GRAAF, 1980).

Ook kon worden vastgesteld dat de situatie nog slechter is geweest dan nu,

en dat sinds de oorlog het aantal vestigingen in populieren aanzienlijk is toegenomen, terwijl het in de appelboomgaarden verder terugliep (CUPEDO, 1981).

Onduidelijk bleef echter of het feit dat populieren tegenwoordig veel worden aangeplant enig optimisme voor de toekomst rechtvaardigt. De gedachte dat de Maretak zich wel zal handhaven wanneer er maar voldoende waardbomen aangeplant worden blijkt te simpel: er zijn nogal wat plaatsen waar veel populieren groeien, maar waar geen Maretak te vinden is. Als dan blijkt dat ze in het zelfde gebied vroeger wel voorkwam schiet zelfs onze meest vertrouwde verklaring, het kalkgehalte van de bodem, tekort. Het is duidelijk dat een beter begrip van het verspreidingsmechanisme een voorwaarde is om de toekomstmogelijkheden te kunnen beoordelen. Bij die verspreiding spelen vogels en insecten een hoofdrol, als verspreiders van het zaad en overbrengers van het pollen. Wanneer we onze kennis omtrent de huidige verbreiding van de Maretak combineren met wat we weten over het gedrag van deze vogels en insecten, al is dat nog zo weinig, dan tekent zich het toekomstperspectief van de Maretak in ons gebied tamelijk duidelijk af.



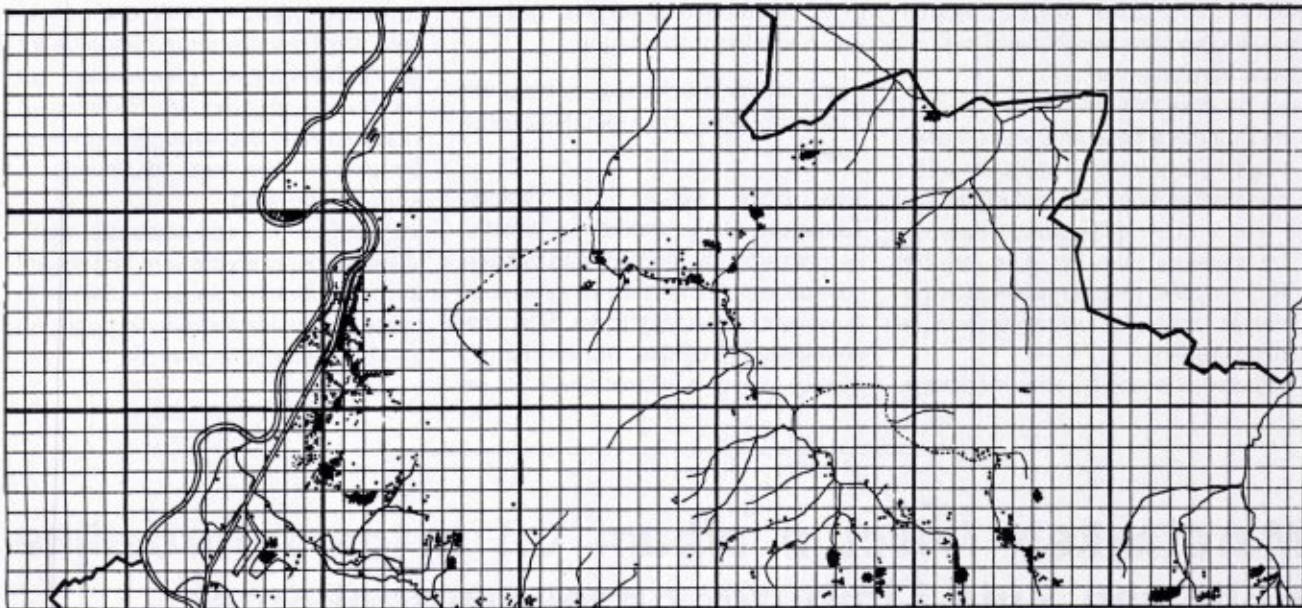


Fig. 1. Verbreiding van geïnfecteerde waardbomen (zwarte stippen) in het besproken gebied.

## Methode en verantwoording

Om inzicht te krijgen in het verspreidingsmechanisme is, buiten de huidige verbreiding, een aantal andere gegevens van belang, als de leeftijd van de waardbomen, de leeftijd van de maretakken, of ze al dan niet bessen dragen, de mate waarin ze geconcentreerd voorkomen, enz. Daarom kon niet worden volstaan met bestaande inventarisatiegegevens en werd, in de winters 1980/81, 81/82 en 82/83 een nieuwe inventarisatie verricht. Het hier besproken gebied omvat het deel van Zuid-Limburg ten noorden van de Amersfoortcoördinaat  $y = 320$ , die loopt ten N van Maastricht, door Valkenburg, ten Z van Heerlen, en door Kerkrade (zie fig. 1).

Het behandelde gebied beslaat de helft van Zuid-Limburg. Onderstaande kan dus niet meer zijn dan een tussenbalans.

De conclusies uit deze deel-inventarisatie zijn echter zo weinig hoopvol, dat het nuttig leek er nu al de aandacht op te vestigen.

Bovendien bestaan er aanzienlijke verschillen tussen het noordelijk en het zuidelijk deel van Zuid-Limburg. Uit de resultaten van DE GRAAF (1980)

valt al af te leiden dat het aantal vindplaatsen, sinds de inventarisatie van De Wever, in de noordelijke helft ruim  $3\frac{1}{2}$  maal sterker is teruggelopen dan in het zuiden. Verder is er verschil in de spreiding van vindplaatsen en in de verdeling van waardbomen. De processen die het maretakken-bestand beïnvloeden hebben in de twee gebieden blijkbaar een verschillend verloop gehad. Dit moge de gescheiden bespreking enigszins rechtvaardigen. Sinds 1983 zijn er vindplaatsen bijgekomen, andere zijn verdwenen. Deze wijzigingen zijn bewust buiten beschouwing gelaten om zoveel mogelijk een momentopname te krijgen, wat zijn waarde kan hebben bij vergelijking met latere inventarisaties.

## Resultaten

Maretakken werden aangetroffen op 2002 waardbomen, in 29 verschillende soorten, en verspreid over 212 hokken van  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  km. Sinds de inventarisatie van DE WEVER (1910) betekent dit een achteruitgang van 50.7 %.

De vestigingen van de Maretak volgen in het besproken gebied voornamelijk de rivier- en beekdalen. Men vindt haar weinig op de plateaus, daarentegen relatief veel in de wand van holle wegen of graften, en aan plateau-

randen. Een voorkeur voor de lijszijde van plateaus, die PREYWISCH (1972) waarnam in het Weserbergland, kon niet worden geconstateerd.

De plant groeit op uiteenlopende grondsoorten: veel op alluviale gronden, zowel de kalkhoudende als de ontkalkte (zie VAN DEN BROEK en VAN DER MAREL 1964), verder op de löss, op terrasgrind (Heerlen), op zowel onder- als middenoligocene zanden (Meerssen, Bunde, Geulle), op mioceene zanden, al dan niet bedekt met een dunne lösslaag (Heerlen, Bingelrade, Oirsbeek) en tenslotte veel op colluviën van uiteenlopende samenstelling. De resultaten zijn weergegeven in tabel I en fig. 1. ')

## Conclusies

### Clustering

Het meest opvallende aspect van het verspreidingspatroon is dat het in hoge mate discontinu is. Ik doel niet op discontinuïteit die een gevolg is van de spreiding van waardbomen of van wisselende bodemgesteldheid; ook waar voldoende geschikte waardbomen groeien op gelijkwaardige ondergrond, komt de Maretak geconcen-

') Een lijst van aantallen waardbomen per soort per hok is op verzoek verkrijgbaar bij de auteur.



treed voor in sterk gelocaliseerde populaties, die soms zelfs beperkt zijn tot een of enkele waadbomen (fig. 3). In de tussenliggende gebieden vindt men de plant maar sporadisch of helemaal niet. Zelfs waar de plant in een groter aaneengesloten gebied voorkomt, zoals tussen Bunde én Elsloo, zijn lokale concentraties duidelijk aanwijsbaar. Omdat zij vaak uit weinig bomen bestaan, is hun aantal groter dan uit fig. 1 valt op te maken.

Deze kolonievorming is het opvallendste, maar ook het belangrijkste aspect van het verspreidingspatroon van de Maretak, niet alleen in onze streken (HARMS, 1968; WALLDÉN, 1961; PREY-WISCH, 1972; SCHARPF en MCCARTNEY, 1975; BARLOW, 1981). Kolonies maretakken zijn steeds rijk besdragend, de tussenliggende vestigingen niet of nauwelijks. Kolonies kunnen erg oud worden, (ouder uiteraard dan de individuele waadbomen of maretakken),

Tabel I. Aantallen geïnfecteerde waadbomen per soort.

| Soort                                               | Aantal | %    |
|-----------------------------------------------------|--------|------|
| <i>Populus xcanadensis</i> - populier               | 1601   | 79.9 |
| <i>Malus domestica</i> - appel                      | 169    | 8.4  |
| Overige:                                            |        |      |
| Uitheemse soorten                                   | 155    | 7.8  |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> - Acacia                | 107    |      |
| <i>Acer saccharinum</i> - Witta esdoorn             | 24     |      |
| <i>Betula platyphylla</i>                           | 7      |      |
| <i>Betula lenta</i> - Suikerbark                    | 2      |      |
| <i>Quercus palustris</i> - Moerasaik                | 3      |      |
| <i>Crataegus laevigata</i>                          | 3      |      |
| <i>Crataegus prunifolia</i>                         | 2      |      |
| <i>Crataegus crus-galli</i> - Hanaespoormeidoorn    | 1      |      |
| <i>Crataegus grignoniensis</i>                      | 1      |      |
| <i>Malus atrosanguinea</i>                          | 2      |      |
| <i>Malus floribunda</i>                             | 1      |      |
| <i>Cotoneaster zabelii</i>                          | 1      |      |
| <i>Prunus mahaleb</i> - Weichselboompje             | 1      |      |
| Inheemse soorten                                    | 77     | 3.9  |
| <i>Salix alba</i> - Schlatwilg                      | 30     |      |
| <i>Crataegus oxyacantha</i> - Tweestijlige maidoorn |        |      |
| <i>Crataegus monogyna</i> - Eerstijlige maidoorn    | 13     |      |
| <i>Tilia platyphyllos</i> - Grootbladlinda          |        |      |
| <i>Tilia intermedia</i> - Hollandse linden          | 11     |      |
| <i>Salix fragilis</i> - Kraakwilg                   | 5      |      |
| <i>Sorbus aucuparia</i> - Lijsterbes                | 5      |      |
| <i>Corylus avellana</i> - Hazelaar                  | 4      |      |
| <i>Acer platanoides</i> - Noorse esdoorn            | 4      |      |
| <i>Populus canescens</i> - Grauwe abeel             | 1      |      |
| <i>Acer campestre</i> - Spaanse aak                 | 1      |      |
| <i>Betula pubescens</i> - Zachte berk               | 1      |      |
| <i>Betula verrucosa</i> - Ruwe berk                 | 1      |      |
| <i>Fraxinus excelsior</i> - Es                      | 1      |      |

Tabel II en figuur 2. Afstand van geïsoleerde maretakken tot de dichtstbijzijnde besdragende populatie. (n = 203).

| Afstand        | %    |
|----------------|------|
| 0.05 - 0.5 km. | 47.3 |
| 0.5 - 1.0 km.  | 29.6 |
| 1.0 - 1.5 km.  | 12.8 |
| 1.5 - 2.0 km.  | 3.9  |
| 2.0 - 2.5 km.  | 3.4  |
| 2.5 - 3.0 km.  | 1.5  |
| 3.0 - 3.5 km.  | 1.5  |

soms zonder dat er een merkbare verplaatsing of uitbreiding plaatsvindt. Zo is de kolonie in het Vielderbosje bij Bingelrade, waar de maretak vrijwel alleen op *Robinia* groeit, op zijn minst 70 jaar oud (DE WEVER, 1917), hoewel de waadbomen jonger zijn. Wanneer onder de waadbomen (en dus onder de maretakken) regelmatig verjonging optreedt, is het zonder historische gegevens in het algemeen moeilijk de ouderdom van een kolonie vast te stellen.

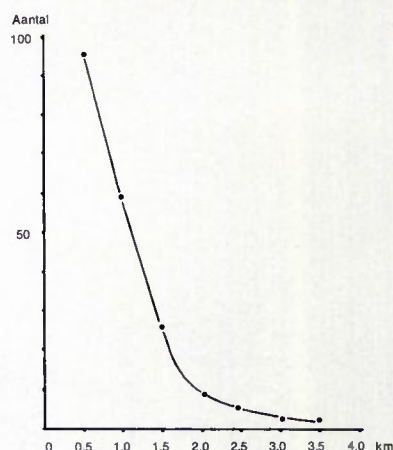
## Oorzaken

Uit het feit dat een kolonie beperkt kan zijn tot een of enkele bomen in een homogene beplanting of een rij, blijkt dat de beschikbaarheid van waadbomen niet de oorzaak van deze verdeling is. De sterke clustering is een direct gevolg van het gedrag van de vogels die de zaden verspreiden en van de insecten die voor de bestuiving zorgen.

## Vogels

In West-Europa worden de bessen vrijwel uitsluitend gegeten door de Grote Lijster, *Turdus viscivorus*. In noordelijke en oostelijke gebieden (Skandinavië, Noordoost Duitsland) is de Pestvogel, *Bombicilla garrulus*, de belangrijkste verspreider (LAURENT, 1900; TUBEUF, 1923; WALLDÉN, 1961; SUKOPP, 1968), in Zweden bovendien de Kramsvogel, *Turdus pilaris* (WALLDÉN, 1961). Incidenteel worden wel eens bessen gegeten door andere vogels (Kauw, Houtduif, Wielewaal), hun aandeel in de verspreiding is echter te verwaarlozen.

In onze streken komt dan ook alleen de Grote Lijster als verspreider in aanmerking, al is het niet ondenkbaar dat hij in de toekomst zal worden bij-



gestaan door de Kramsvogel, die hier steeds vaster voet krijgt, en wiens broedbiotoop wordt gevormd door boomgaarden en populier-aanplant (GANZEVLES, 1982; JONKERS, 1982; HUSTINGS en GANZEVLES, 1984), de plaatsen waar ook de Maretak zich thuisvoelt. NAUMANN (1822) nam al waar dat de Grote Lijster het grootste deel van de zaden weer opgeeft in de vorm van "maagpropfen", terwijl maar een klein gedeelte de darm passeert. Op deze manier vindt uitzaai kort na, of zelfs tijdens de maaltijd plaats, en dus vrijwel alleen op de boom zelf (zie fig. 4). De tijd die de overige zaden nodig hebben om de darm te passeren varieert van minder dan een kwartier tot hooguit een half uur (NOLL, 1889; TUBEUF, 1923). Dat is vrij snel. En hoewel vogels in een half uur een aardige afstand kunnen afleggen, blijken ze dat na een maaltijd bij voorkeur niet te doen: worden ze niet gestoord, dan blijven ze nog een tijdje rondhangen in de boom, of vlak daarbij, terwijl de zaden de weg door het darmkanaal afleggen. De getuigen vindt men onder de Maretak-kolonies: Talrijke vogelpoepjes, vol zaadjes, vaak aan tot sliertjes uitgetrokken restjes vruchtvlees bengelend aan de takjes, zowel van de waadbomen als van de maretakken. Het verschijnsel doet zich overal voor: WALLDÉN, de Zweedse situatie beschrijvend, trekt zelfs de vergelijking met een kerstboom vol lametta. (Bij de Pestvogel gaan overigens alle zaden door de darm, en verlaten deze binnen een kwartier).





Fig. 3. Kolonie, beperkt tot één waardboom (*Acer saccharinum*, Heerlen).

Dit heeft noodzakelijkerwijs tot gevolg dat er een flinke uitzaai plaatsvindt in de onmiddellijke nabijheid van de voedselbron, waardoor de maretakendichtheid lokaal sterk toeneemt, maar buiten de kolonie gering blijft. Immers, neemt de kans op infectie zonder meer al af met het kwadraat van de afstand tot de besdragende kolonie, dit gedrag van de vogels maakt die kans nog veel kleiner. Daarbij komt dat de belangrijkste waardbo-

men, appel en populier, doorgaans groepsgewijs zijn aangeplant, zodat de kans groot is dat vogels die de voedselbron verlaten op minder geschikte waardbomen neerstrijken. Dit alles leidt ertoe dat binnen Maretak-kolonies de dichtheid steeds toeneemt, terwijl daarbuiten slechts geïsoleerde planten worden aangetroffen. Figuur 2 illustreert hoe snel de dichtheid van deze solitaire afneemt op enige afstand van een kolonie.

## Insekten

Of planten die buiten de bestaande kolonies worden uitgezaaid, vrucht zullen dragen, en dus voor de uitbreiding van de maretak van betekenis zijn, hangt af van de activiteit van de bestuivende insecten. Dit zijn uitsluitend vliegen (PLATEAU, 1908; TUBEUF, 1923; WALLDÉN, 1961), hoewel ook de honingbij en enkele hommelse soorten de bloemen bezoeken, echter alleen de mannelijke.

Omdat de maretak tweehuizig is zal de aktieradius van deze vliegen, wanneer de planten niet in elkaars onmiddellijke nabijheid groeien, de belangrijkste beperkende factor vormen voor de reproductie van de plant. Hoe klein die aktieradius is blijkt in het veld: nergens in het onderzochte gebied vond ik een besdragende Maretak, wanneer de dichtstbijzijnde mannelijke plant meer dan 50 meter verwijderd was. In de zeldzame gevallen dat een solitaire plant bessen draagt bleek er steeds sprake van een dubbele infectie (zie elders in dit artikel).

De vorming van kolonies is voor de plant dus meer dan een bijkomstig gevolg van het gedrag van de vogels. Het is een middel om de bestuivingskansen te vergroten; een voorwaarde dus om zich te kunnen handhaven.

Al met al mogen we concluderen dat het gedrag van de zaadverspreiders perfect is afgestemd op de mogelijkheden van de bestuivers.

## Toekomstige verspreiding

Wie Maretakken bestudeert (anders dan uitsluitend voor floristische registratie) zal dus moeten denken in termen van kolonies, niet van individuele planten. Het zijn de kolonies die zich voortplanten, en de soort zal zich in een gebied slechts kunnen handhaven als nieuwe kolonies (minstens) even snel ontstaan als oude verdwijnen. In theorie is het dan ook erg eenvoudig na te gaan hoe het maretakenbestand zich in de toekomst zal ontwikkelen: men hoeft slechts te weten a) hoe snel nieuwe kolonies kunnen ontstaan, en b) hoe snel bestaande kolonies zullen verdwijnen. Het eerste is afhankelijk van het ver-





Fig. 4. Maagprop van een Grote Lijster. Twee zaden zijn al ontkiemd.

spreidingsmechanisme van de plant en van de spreiding van waardbomen, het tweede alleen van het voortbestaan van de huidige groeiplaatsen. Omdat geschikte waardbomen in het onderzochte gebied voldoende voorkomen, is het nu zaak aandacht te besteden aan het verspreidingsmechanisme, en aan de overlevingskansen van de huidige populaties.

#### Het ontstaan van nieuwe kolonies

Een nieuwe kolonie kan daar ontstaan, waar een mannelijke en een vrouwelijke plant in elkaars nabijheid groeien. De kans dat op enige afstand van een bestaande kolonie deze situatie door toeval zal ontstaan is in ons gebied te verwaarlozen klein (zie tabel II). Toevallige, onafhankelijke uitzaai van een mannelijke en een vrouwelijke plant in elkaars nabijheid, belangrijk bij de uitbreiding van bestaande kolonies, speelt bij de vestiging van nieuwe kolonies geen rol. Daarvoor is nodig dat meerdere planten tegelijk uitgezaaid worden. Zo'n meervoudige infectie kan op twee manieren plaatsvinden:

1). Wanneer een groep vogels, na bessen gegeten te hebben, de plaats toch verlaat en ergens anders neerstrijkt, kan ze daar veel zaden achterlaten. Is dat op een geschikte boomsoort, dan bestaat de kans dat

op een klein oppervlak meerdere planten van dezelfde leeftijd tot ontwikkeling komen. Voorbeelden van zeer jonge kolonies, op deze wijze ontstaan, vindt men bijvoorbeeld bij Schinnen (Kakkert), waar elf struikjes groeien op zeven bomen, en bij Heerlen (Palemig), vijf struikjes op vier bomen. De boom die hier dubbel geïnfecteerd is draagt een mannelijke en een vrouwelijke maretak; deze laatste (zeven jaar na infectie), al met enkele bessen. Het is de jongste besdragende kolonie die ik ken.

2). Natuurlijk kan ook één vogel voor een meervoudige infectie zorgen. Na een bessenmaaltijd zit de darm zo vol met zaden, dat de kans bestaat dat op een tak meerdere zaden ontkiemen. Doordat het merendeel der zaden twee, soms zelfs meer embryo's bevat (KRONFELD, 1887; TUBEUF, 1923; WALLDÉN, 1961), kan zelfs een kolonie ontstaan wanneer maar een zaad tot kieming komt (Fig. 5). De korte onderlinge afstand blijkt geen belemmering voor een goede ontwikkeling van de planten (STOPP, 1961). Wanneer de embryo's, die uit verschillende embryozakken ontstaan <sup>1)</sup>, van verschillend geslacht zijn, ontstaan twee struikjes die de indruk wekken een plant te zijn met mannelijke en vrouwelijke takken (fig. 6). Bestuiving is daardoor gegarandeerd. Bij alle geïsoleerde, en toch besdragende Maretakken die ik ken, blijkt er sprake te zijn van zo'n dubbel-infectie. Wanneer vogels de bessen ontdekken en ze op de zelfde boom uitzaaien ontstaat een "tweede generatie" maretakken. Dergelijke bomen, die een aantal planten van dezelfde leeftijd dragen, plus één oudere dubbel-infectie, komt men geregeld tegen, ook op geïsoleerde standplaatsen (Spaubeek, Nuth).

<sup>1)</sup> Zuiver morfologisch mag men dus niet van een zaad spreken.

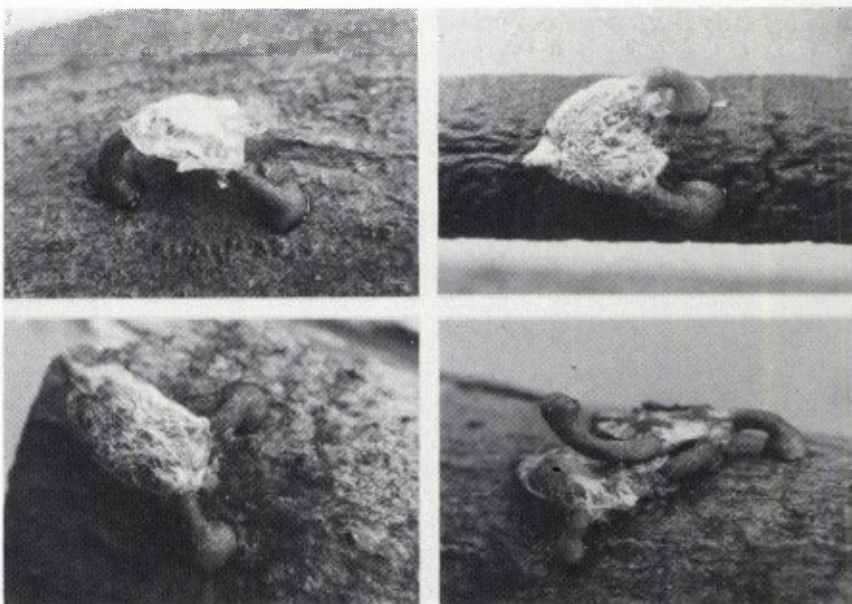


Fig. 5. Ontkiemende zaden met twee embryo's.





Fig. 6. Dubbel-infectie: schijnbare eenhuizigheid. (Op appel, Geulle).

Dat niet alleen bij ons, maar in het hele verspreidingsgebied van de Maretak nieuwe kolonies als regel uit een klein aantal zaailingen ontstaan lijkt bevestigd te worden uit een heel andere hoek: cytogenetisch onderzoek heeft uitgewezen dat *Viscum album* in sterke mate heterozygoot is voor chromosomale translokaties (BARLOW, 1981). Bij eenhuizige, zelffertiële planten worden op deze manier de nadelige gevolgen van sterke inteelt onder-

vangen. Bekende voorbeelden zijn de plantengenera *Oenothera* en *Datura*. (Voor details zie bv. SWANSON e.a., 1967). Bij tweehuizige planten speelt dit probleem in het algemeen niet, en hebben reciproke translokaties slechts nadelen. Wanneer het echter regel is dat een kolonie maretakken ontstaat uit slechts enkele individuen wordt het risico van inteelt-degeneratie aanzienlijk vergroot, en is translokatie-heterozygotie, ondanks tweehui-

zigheid, een zinvolle aanpassing.

#### Generatieduur en verspreidingssnelheid

De belangrijkste vraag is niet hoe nieuwe kolonies ontstaan, maar hoe snel ze ontstaan. Natuurlijk verschilt dat van plaats tot plaats, afhankelijk van de spreiding van waardbomen en de aanwezigheid van besetende vogels; zelfs op één plaats zal de verspreidingssnelheid niet in alle richtingen even groot zijn, omdat vogels zich nu eenmaal door bepaalde vegetatiepatronen laten sturen (bv. lintvormige aanplant), en andere vliegrichtingen mijden. Toch is het mogelijk, zij het zeer globaal, een idee te krijgen van de minimale generatieduur, d.w.z. de tijd die verstrijkt eer een besdragende kolonie een besdragende dochterkolonie heeft voortgebracht.

Deze generatieduur bestaat uit een erg variabele en een vrij constante component: 1. De tijd die verstrijkt eer vanuit een besdragende kolonie een meervoudige infectie over enige afstand plaatsvindt, is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Dat die tijd in het algemeen lang zal zijn blijkt uit tabel II.

2. De tijd die verstrijkt eer deze jonge kolonie voldoende bessen draagt om zich weer uit te zaaien valt redelijk te berekenen. In het gunstigste geval draagt een maretak na vijf jaar bessen (DE WEVER 1917) zij het nauwelijks genoeg voor één lijstermaaltijd. Zouden niettemin de bessen gevonden wor-

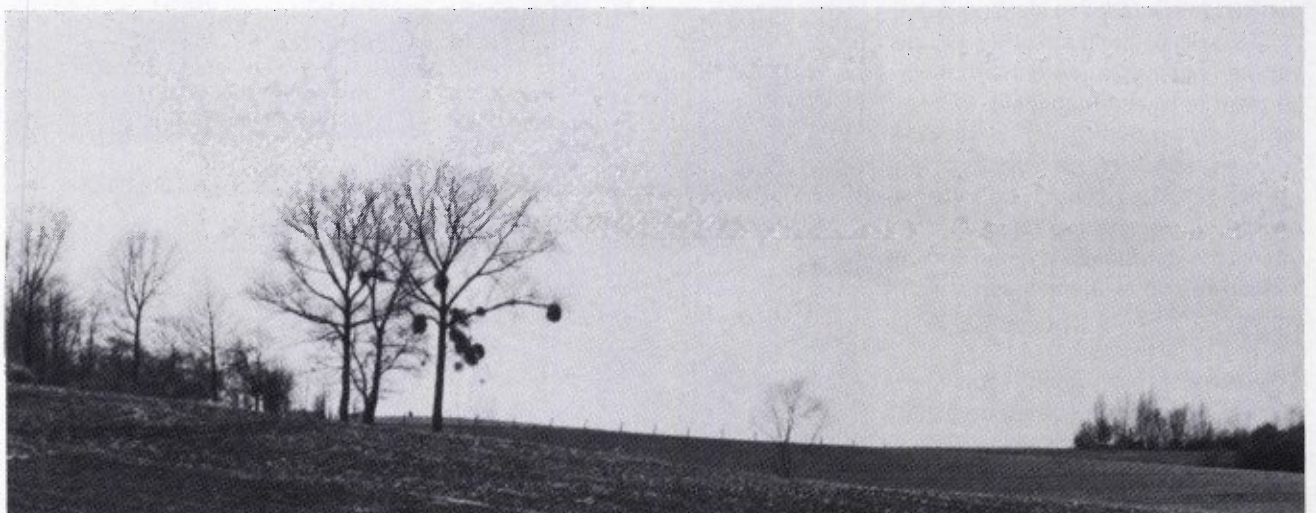


Fig. 7. ....karakteristiek landschapselement.... (Overstvoerendaal)



den en onmiddellijk op de boom weer uitgezaaid, dan zal de kolonie 10 jaar oud zijn eer ze meer dan één besdragende plant omvat. Vanaf dat moment neemt het aantal bessen per jaar snel toe. Kolonies die uit uit meerdere besdragende planten bestaan blijken inderdaad minimaal 15 à 20 jaar oud te zijn. De conclusie lijkt dan ook gerechtvaardigd dat de generatieduur van de kolonies in onze streken minimaal 15 jaar is, maar door de eerstgenoemde factor meestal aanzienlijk meer: 25 à 30 jaar is geen hoge schatting.

Bruikbare gegevens over de gevolgen hiervan voor de snelheid waarmee het areaal kan worden uitgebreid zijn enkel bekend uit de Verenigde Staten, waar de plant niet inheems is, maar op verschillende plaatsen werd geïntroduceerd (ROHRBACH, 1969; SCHARPF en HAWKSWORTH, 1976). Met name in Californië, waar de plant rond 1900 werd uitgezaaid, is de uitbreiding nauwlettend gevolgd (SCHARPF en McCARTNEY, 1975; HAWKSWORTH en SCHARPF, 1985). De omstandigheden zijn er ideaal: in het Californische klimaat gedijen de Maretakken goed, en al na vijf jaar dragen ze rijkelijk bessen. Er zijn voldoende vatbare waarden (de meest gevoelige soorten zijn dezelfde als bij ons), en in de winter worden de bessen volop gegeten door grote groepen Cederpestvogels (*Bombycilla cedrorum*) en, in mindere mate, door de Roodkeellijster (*Turdus migratorius*). In figuur 9 is de afstand van de huidige vestigingen tot het punt van introductie grafisch weergegeven. Na  $\pm 85$  jaar blijkt de verstverwijderde plant op 10.7 km. van de oorsprong te groeien. Nog in 1977 bevond zich 77% van alle Maretakken binnen een straal van een mijl! Jammer genoeg is ook hier het aantal vestigingen geteld, ongeacht of dat een solitaire plant was of een kolonie. Omdat aan de periferie van het verspreidingsgebied slechts solitaire planten voorkomen, is de afstand waarover in die 85 jaar nieuwe kolonies gevormd zijn zeker minder dan 8 km. Het getal mag natuurlijk niet zonder meer op de Nederlandse situatie worden toegepast; belangrijk is slechts de constatering dat zelfs on-

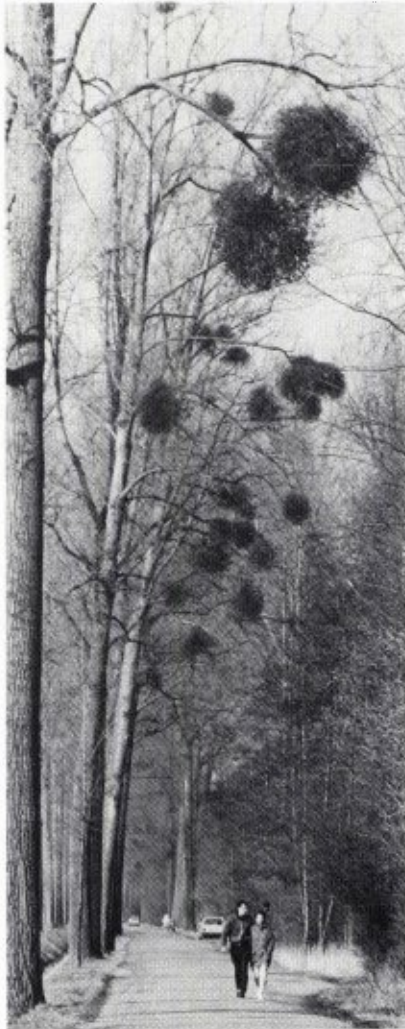


Fig. 8. ....waar van bedreiging ogenschijnlijk nog geen sprake is....) (Geulle, langs het Julianakanaal).

der ideale omstandigheden de verspreidingsnelheid gering is.

## Toekomst van de huidige groeiplaatsen

Zo doet de Maretak zich kennen als een plant die erg plaatstrouw is, zijn woongebied maar langzaam uitbreidt, en dat meer kruipend doet dan sprongsgewijs, al doet het feit dat vogels als verspreiders optreden in eerste instantie anders vermoeden. Een soort dus, die zich alleen maar kan handhaven als haar populaties de kans krijgen om oud genoeg te worden. Oud genoeg om dochterkolonies voort te brengen. Deze noodzakelijke continuïteit was in het besproken ge-

bied gewaarborgd in de periode dat appelboomgaarden nog de belangrijkste groeiplaats vormden. De boomgaarden werden vaak zeer oud, en opgevallende plaatsen werden weer beplant (WESTERLINGH, 1975; SCHIMMEL en MOLENAAR, 1982), met als gevolg een heterogene leeftijdsopbouw van de waarden. Omstandigheden waaronder de Maretak tot optimale ontplooiing kon komen.

M. Meertens, onderwijzer in Bunde, getuigt ervan in een brief aan Emile Laurent ( $\pm 1890$ ): "Halverwege tussen Maastricht en Aken, in de hoogstgelegene gemeenten van Limburg, Ubachsberg, Heerlen, Hulsberg, Wijnandsrade en omstreken, komt de Maretak overvloedig voor op sterk kalkhoudende bodem. Er zijn boomgaarden waarin alle appelbomen geïnfecteerd zijn, waarbij sommige bomen tot twaalf Maretakken dragen" (LAURENT, 1900). Het is een van de weinige gegevens die er zijn uit de periode vóór De Wever, die nauwelijks 25 jaar later al de achteruitgang in de appelboomgaarden constateert (hij noemt met name Wijnandsrade, waar ze in 1917 al nauwelijks meer op appel voorkomt), een achteruitgang die tot na de tweede wereldoorlog zou aanhouden, en die daarna werd gevolgd door een periode van expansie, die doorzette tot in de zestiger jaren. Daarna kromp, met het verdwijnen van de hoogstamboomgaarden, het areaal weer in. Als gevolg daarvan is dan echter een belangrijke verschui-

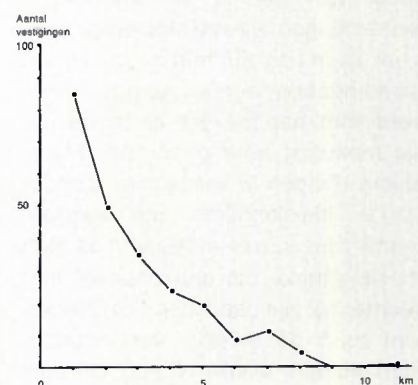


Fig. 9. Afstand van de huidige Maretak-vestigingen tot het punt van introductie in Sebastopol, California (U.S.A.) naar HAWKSWORTH en SCHARPF (1985).



ving opgetreden: in de vorige eeuw was de appel de belangrijkste waardboom; in het begin van deze eeuw bezette ze met de populieren al een gedeelte eerste plaats (DE WEVER, 1917), nu is de verhouding in het hier besproken gebied bijna 10: 1, ten gunste van de populieren. Van belang voor de toekomstige ontwikkeling is daarbij niet zozeer de wisseling van waardbomen, maar de gewijzigde aard van de aanplantingen die de Maretak vestigingsmogelijkheden bieden. Waren dat vroeger de meestal eeuwenoude boomgaarden, thans zijn het productiebeplantingen en weg- of grensbeplantingen; in beide gevallen gelijkjarige monoculturen waarin geen verjonging plaatsvindt.

In het hier besproken gebied groeit het merendeel van de Maretakken in beplantingen van deze soort. Ook in een relatief rijk gebied als de streek rond Geulle.

Gaandeweg worden deze na-oorlogse aanplantingen echter kaprijp. Er hebben zich dan soms wel, soms geen Maretakken gevestigd, in het gunstigste geval is er een jonge kolonie tot ontwikkeling gekomen. Deze nieuwe kolonies wordt nu echter een maximale levensduur toegemeten, gelijk aan die van haar waardbomen! Rekenen we voor de Populier met een omloop van 25 jaar (soms meer, maar vaak minder: HOUTZAGERS, 1941), dan is duidelijk dat de kans vrijwel nihil is dat ergens een kolonie ontstaat die, voordat ze weer moet verdwijnen, een dochterkolonie heeft voortgebracht.

Omdat bovendien de echt oude populaties, van waaruit de na-oorlogse aanplantingen zijn geïnfecteerd, voor zover ze er nog zijn hun beste tijd wel gehad hebben, worden we geconfronteerd met het feit dat er in de nabije toekomst twee generaties Maretakken dreigen te verdwijnen, zonder dat er kleinkinderen zijn voortgebracht. Het is niet moeilijk in te zien dat de situatie die dan ontstaat nog slechter zal zijn dan tijdens het dieptepunt rond de tweede wereldoorlog. Toen immers waren er nog vrij veel bufferpopulaties voorhanden in de appelboomgaarden.

Die ontbreken nu vrijwel geheel, en waar ze nog bestaan is het zeer de

vraag of zij wel de komende decennia zullen overleven.

## Discussie

Het gevaar is reëel dat de Maretak in de loop van de komende twee decennia uit het hier besproken gebied grotendeels zal verdwijnen. Zelfs een dicht bezet gebied als het Maasdal tussen Bunde en Elsloo is, doordat ook hier vrijwel uitsluitend populieren als waardboom optreden, kwetsbaarder dan op het eerste gezicht lijkt. De populier-aanplantingen zoals we ze nu kennen vormen sinds het verdwijnen van de hoogstam de enige uitwijkmogelijkheid voor de Maretak, maar de omlooptijd van de beplantingen is te kort om haar voortbestaan te garanderen. En waar populieren wel oud worden heeft in het algemeen geen verjonging plaatsgevonden. Wanneer dan gekapt wordt, is de Maretak met de plicht tot herbebossing niet meer gebaat. Duidelijk is ook dat de te verwachten uitbreiding van het productie-areaal (BRAKS, 1984) geen oplossing biedt. Het voortbestaan van de Maretak kan onder de huidige omstandigheden alleen veilig gesteld worden door gerichte maatregelen.

Dit is een nieuwe situatie, en het is zaak daarvan doordrongen te raken: toen de plant nog vooral op appel voorkwam hebben we haar (terecht) bestreden als een hinderlijke parasiet; daarna hebben we haar een tijd aan zichzelf kunnen overlaten. Nu doet zich voor het eerst de situatie voor dat het nodig is bij het bosbeheer, bij kap en aanplant, bewust met de nog aanwezige Maretakken-kolonies rekening te houden.

Omdat de achteruitgang, door de trage verspreiding van de Maretak, nauwelijks teruggedraaid kan worden, zal de aandacht gericht moeten zijn op het voorkomen ervan. Daarom verdienen, anders dan gebruikelijk, die gebieden de meeste zorg, waar de plant nog veel voorkomt, en waar van bedreiging ogenschijnlijk nog geen sprake is (bijv. de omgeving van Kerkrade, Heerlen, Voerendaal, Schinnen-Oirsbeek, Meerssen-Bunde-Geulle.)

Uit het voorafgaande valt echter ook af te leiden dat het betrekkelijk eenvoudig kan zijn de levenskansen voor de Maretak te vergroten: waar de omstandigheden dat toelaten zou hij bestaande kolonies door tijdige aanplant voor verjonging van waardbomen gezorgd kunnen worden. Belangrijk is ook dat bomen die jonge (vaak onopvallende) kononies dragen gespaard blijven, zodat de kolonies de kans krijgen uit te groeien.

En misschien kunnen weer wat meer populier-groepjes, op geschikte plaatsen buiten de productiebeplantingen, voorbestemd worden om oud te worden en tijdig verjongd te worden.

Het zijn natuurlijk kunstmatige ingrepen, maar het gaat dan ook niet in de eerste plaats om het behoud van botanische waarden. 96% Van de waardbomen is immers door de mens aangeplant (uitheemse of gecultiveerde soorten), en men kan met recht betwijfelen of, zonder menselijk toedoen, onze streek wel binnen het natuurlijke areaal van de soort zou liggen. De plant is echter van oudsher een zo karakteristiek element van het Zuid-Limburgs cultuurlandschap, op sommige plaatsen zelfs toonaangevend, dat het gerechtvaardigd is haar alleen al hierom met enige zorg te omgeven. Met weinig moeite, maar met gerichte aandacht, kan dan voorkomen worden dat de Maretak geleidelijk uit ons landschap zal verdwijnen.

## Acknowledgments

I am greatly indebted to Mr. Robert F. Scharpf, Pacific Southwest Forest & Range Experiment Station, Berkeley, for communicating recent data on the distribution and spread of *Viscum album* in California.

## Summary

The present distribution of European Mistletoe, *Viscum album* L., in the northern part of Dutch South-Limburg is discussed.

### Clustering.

The high degree of clustering is considered the most important feature in the distribution-pattern. Localised areas of heavy infection (colonies), bearing abundant fruit, are separated by areas in which only isolated plants are found. It is shown that this situation results from the behaviour of the birds who feed on the berries. (The Mistletoe



Trush, *Turdus viscivorus* L., is the principal vector in this region.) Clustering is a precondition for effective pollination, as the pollinating flies have a small foraging range.

#### Future.

Before World War II *Viscum* mainly infested old apple-orchards, where dead trees were continuously replaced by young ones. As a result, new *Viscum*-bushes could develop and the colonies grew very old. Since, those orchards diminished substantially, and at present most Mistletoes are found in modern commercial plantations of *Populus canadensis*, which have a turn-over time of about 25 years. As those plantations are cut down as a whole, *Viscum* populations have to jump from one location to another. The generation-time of *Viscum*-colonies however, mostly exceeds the lifespan of the poplars, so that a colony that eventually has built up is not likely to produce a daughter-colony before its destruction.

The populations that grow on very old Poplars which survived intensive cutting during World War II, are doomed to disappear as soon as their hosts die, as young trees are lacking in most of these plantations.

Altogether, in future *Viscum elbum* will not have much of a chance to settle permanently in the region considered. As the Mistletoe-bushes have always been a characteristic element in this landscape, its occurrence would be worth to be taken into account in forest management and afforestation-planning.

#### Literatuur

BARLOW, B.A., 1981. *Viscum album* in Japan: Chromosomal Translocations, Maintenance of

Heterozygosity and the Evolution of Dioecy. Bot. Mag. Tokyo 94: 21-34.

BRACKS, G.J.M., 1984. Meerjarenplan Bosbouw. Beleidsvoornemen. Kamerstuk 18630 nr. 2, vergaderjaar 1984/85. Den Haag, Staatsuitgeverij.

BROEK, J.M.M. VAN DEN EN H.W. VAN DER MAREL, 1964. De alluviale gronden van de Maas, de Roer en de Geul in Limburg. Bodemkundige studies nr. 7. Mededelingen Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

CUPEDO, F., 1981. Enkele opmerkingen over de huidige en vroegere verbreiding van de maretak, *Viscum album* L., in Zuid-Limburg. Natuurhist. Maandbl. 70(8): 121-126.

HAWKORTH, F.G., en R.F. SCHARPF, 1985. Spread of European Mistletoe (*Viscum album*) in California, U.S.A. Manuscript.

GANZEVLES, W., 1982. De kramsvogel (*Turdus pilaris*) als broedvogel in Zuid-Limburg in 1981. Vogeljaar 30(5): 288-290.

GRAAF, D. Th. DE, 1980. De Maretak, *Viscum album* L., resultaten van de inventarisatie 1978-1979. Natuurhist. Maandbl. 69 (12): 233-239.

HARMS, H., 1968. Misteln in Lippe. Lippische Mitt., aus Gesch. u. Landesde 37: 254-258.

HUSTINGS, F. en W. GANZEVLES, 1984. Aantallen, verspreiding en broedbiologie van de kramsvogel, *Turdus pilaris*, in Zuid-Limburg. Limosa 57: 37-42.

JONKERS, D.A., 1982. Broedvogelgegevens van een Zuidlimburgs hoogstamboomgaardencomplex. Vogeljaar 30(5): 268-271.

KRONFELD, M., 1887. Zur Biologie der Mistel (*Viscum elbum*). Biologisches Zentralblatt VII (15): 449-464.

LAURENT, E., 1900. L'influence du sol sur la dispersion du Gui et de la Cuscute en Belgique. Bull. Agriculture, Brux. XVI: 457-510.

NAUMANN, J.A., 1822. Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, Teil I Leipzig 1922.

NOLL, Pr., 1889. Zur Verbreitung der Pflanze durch die Excremente der Thiere. Monatl. Mitt. Naturwiss. Frankf./Oder. VII: 101-104.

PLATEAU, F., 1908. Note sur l'implantation et la pollination du Gui (*Viscum album*) en Flandre. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 43: 84-102.

PREYWISCH, K., 1972. Zur Ökologie der Laubholzmistel (*Viscum elbum* ssp. *elbum*) im oberen Weserbergland. Decheniana 125 (1/2): 103-109.

ROHRBACH, H., 1969. Mistletoe. Horticulture 47: 26-27.

SCHARPF, R.F. en W. MCCARTNEY, 1975. *Viscum album* in California; its introduction, establishment and spread. Plant Dis. Reprtr. 59(3): 257-262.

SCHARPF, R.F. en F.G. HAWKORTH, 1976. Luther Burbank introduced european Mistletoe into California. Plant Dis. Reprtr. 61(9): 740-742.

SCHIMMEL, H.J.W. en J.G. DE MOLENAAR, 1982. Hoogstamboomgaarden. Vogeljaar 30(5): 252-257.

STOPP, F., 1961. Unsere Misteln. (Neue Brehm Bucherei nr. 287). Wittenberg Lutherstadt; A. Ziemsen Verlag.

SUKOPP, H., 1968. Zur Verbreitung der Laubholzmistel in Berlin. Berliner Naturschutzblätter 12: 280-287.

SWANSON, C.P., T. MERZ en W.J. YOUNG, 1967. Cytogenetics. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall Inc.

TUBEUF, K.F. VON, 1923. Monographie der Mistel. München u. Berlin, R. Oldenburg Verlag.

WALLDÉN, B., 1961. Misteln vid dess Nordgräns. Svensk Botanisk Tidskrift 55(3): 427-549.

WESTERING, W. VAN DE, 1975. Levend groen III: Hoogstamboomgaarden. Tijdschr. Kon. Ned. Heidemij 1975(12): 517-527.

WEVER, A. DE, 1917. Lijst van wildgroeijende en eenige gekweekte planten in Z.-Limburg. Jaarboek 1917 Nat.-Hist. Genootschap Limburg: 3-19.

## Het waarnemen van door sprinkhanen geproduceerde geluiden

Jos Schoonen,

Mecklenburgstraat 6, Venlo.

**Als ik dit stukje schrijf zit de zomer er al weer bijna op. Het is begin september. Buiten tsirpen aan het eind van een zonnige dag de sabelsprinkhanen. Dit is een interessant geluid om te horen, maar ook om te zien hoe dat geproduceerd wordt.**

De ongeveer 3 a 4 cm grote sabelsprinkhanen horen binnen de sprinkhanen thuis bij de groep van de langsprietten. Bij de langsprietten zijn

de sprietten of antennes ongeveer even lang als de rest van hun lichaam. Deze hele groep maakt geluid door hun voorvleugels over elkaar te wrijven. Met een beetje geduld is dit over het algemeen goed te zien.

Krekels, die ook bij deze groep thuis horen doen dat in principe op dezelfde manier.

Bij het gewone publiek zijn de veldsprinkhanen het best bekend. Dit zijn vaak voor krekels uitgescholden 2

tot 3 cm grote beestjes, die voor je uitspringen, als je in de zomer door hei of grasland loopt. De veldsprinkhanen horen thuis bij de groep van de kortsprietten. De sprietten zijn bij deze groep ongeveer even lang tot iets langer als de kop. Bij deze groep wordt het geluid geproduceerd, doordat de achterpoten met een tandenlijst langs de voorvleugels wrijven.

De ook tot de veldsprinkhanen behorende Moerassprinkhaan (*Mecoste-*