

De wollige slawortelluis (*Pemphigus bursarius* L.)  
bij andijvie

Wa. M. Th. J. de Brouwer

## De wollige slawortelluis (*Pemphigus bursarius* L.) bij andijvie

### 1. Inleiding

De economische schade die de wollige slawortelluis (*Pemphigus bursarius* L.) in het Zuidhollands Glas-district aanricht, is van geringe betekenis. Toch kan, speciaal in droge zomers, de aantasting zo sterk zijn, dat pleksgewijs planten waardeloos worden. Aangezien op bepaalde bedrijven de plaag jaarlijks terugkeert, lag het in de bedoeling na te gaan of met een van de moderne bestrijdingsmiddelen aantasting kan worden voorkomen. Een grotere kennis omtrent de levenswijze van de parasiet is in dit verband van veel belang.

In de afgelopen jaren heeft J. A. Dunn M.Sc., Ph.D., die verbonden is aan het 'National Vegetable Research Station' te Wellesbourne, Engeland, een onderzoek ingesteld naar de levenswijze en bestrijding van dit insect. Gegevens uit deze onderzoeken en mondelinge mededelingen, die de heer D. Hille Ris Lambers heeft verstrekt, zijn naast eigen waarnemingen in het onderstaande gebruikt.

### 2. De aantasting bij populier

*Pemphigus bursarius* L. overwintert als ei vooral op Italiaanse populier (*Populus nigra* var. *italica* Duroi). De eieren liggen in schorsspleten van de stam. In april, tijdens het uitlopen van de bomen, komen de eieren uit. De luizen die uit de eieren komen, gaan naar een bladsteel en vormen daar een gal (fig. 1) die hen spoedig omgeeft. Oppervlakkig beschouwd lijkt het of de gal geheel is gesloten. Bij nadere beschouwing blijkt echter dat er plaatselijk geen vergroeiing van de wand optreedt, zodat een spleet overblijft. In de holte van de gal groeit de luis (stammoeder) die na

vier vervellingen volwassen is. Gedurende deze periode, die tenminste twee weken duurt, groeit de gal sterk en wordt bijna de totale lengte van 1,5 cm bereikt. Dit was in 1959 en 1960 ongeveer half mei. Wanneer tijdens de vorming of groei van de gal de stammoeder wordt verwijderd ontwikkelt de gal zich niet verder (fig. 2 en 3 links).

De volwassen stammoeder is een vrij grote, ongevleugelde, gezwollen, donkergekleurde luis. Deze fundatrix blijft onder in de gal en begint langs ongeschlachtelijke weg jongen voort te brengen. Door de lange periode van afzetting van larven worden larven van zeer verschillende ouderdom in de gallen aangehouden. Alle exemplaren worden gevleugeld. Het abdomen van de fundatrix scheidt zeer veel witte wasdraden af. Deze wasdraden worden verpulverd door de bewegingen van de jonge luizen in de gal. Het poeder dat aldus ontstaat, hecht zich aan de kleine honingdauwdruppels die de luizen afscheiden. Ondanks het vocht in de gal wordt het er dus niet nat en kleverig. De gevleugelden (fundatrigeniae) verlaten de gal door het gedeelte van de galwand dat niet was vergroeid en zich inmiddels verder heeft geopend (fig. 2 en 3 rechts). In 1959 en 1960 zijn de eerste gevleugelden respectievelijk 8 en 9 juni waargenomen. In 1960 zijn de volgende waarnemingen gedaan:

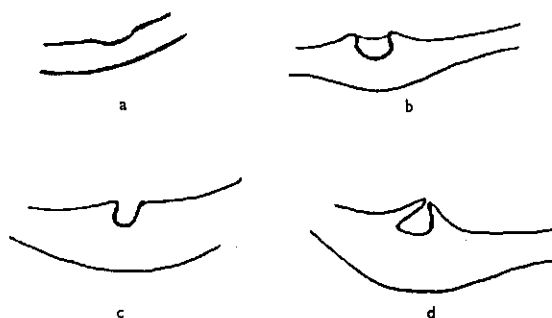
4 mei. De meeste luizen zitten in een gesloten galletje.

9 mei. De fundatrix is eenmaal verveld.

27 mei. De fundatrix is viermaal verveld en er bevinden zich circa 10 jonge luizen in de gallen (min. 0; max. 31; 12 gallen gecontroleerd).

2 juni. Er bevinden zich, behalve de fundatrix, circa 30 jonge luizen in de gallen (min. 19; max. 85; 12 gallen gecontroleerd). (Zie ook tabel 1).

1. Galvorming. a, b en c: zijaanzicht, d: doorsnede



Hoofdzakelijk in de tweede helft van juni en juli verlaten de gevleugelde luizen de gallen, die inmiddels gedeeltelijk rood zijn gekleurd. Fig. 4 toont de inhoud van een gal eind juni. Rechts is de fundatrix te zien, waarvan niet de gehele omtrek zichtbaar is tengevolge van de witte wasdraden. Tenslotte raken de gallen leeg. In augustus is het aantal gallen waarin nog luizen voorkomen gering. De fundatrix sterft. De meeste bladeren met lege gallen vallen af, maar er kunnen tot de herfst gallen waarin sporadisch nog luizen voorkomen, aan de bomen worden waargenomen.

Bij de fundatrigeniae zijn voor de laatste vervelling al eieren in het abdomen zichtbaar. Ze zijn spoedig na het verlaten van de gal in staat parthenogenetisch eieren af te zetten (fig. 5).

2. Rechts: normale gal, links: niet doorgegroeide gal (26 juni 1958)



3. Rechts: doorsnede van een normale gal, links: doorsnede van een gal die niet is doorgegroeid (26 juni 1958)



### 3. De aantasting bij andijvie

De fundatrigeniae uit de gallen vliegen onder meer naar andijvieplanten. Of in een bepaald jaar andijvie sterk zal worden besmet, hangt niet in de eerste plaats af van het aantal aanwezige gallen, maar ook voor een groot deel van het weer in de periode dat deze alate luizen te voorschijn komen. Hierbij moet worden opgemerkt dat bladluizen zeer ver met luchtstromingen kunnen worden meegevoerd. Andijvie kan dan ook besmet worden als er geen aangetaste populieren in de onmiddellijke omgeving staan. De fundatrigeniae zetten eieren af op de bladeren bij de grond. De jongen, die spoedig uit de eieren komen, begeven zich naar de wortels van de plant. Met behulp van hun zuignuit onttrekken ze sappen aan de wortels. De luizen planten zich gedurende de zomer ook verder parthenogenetisch voort en veroor-

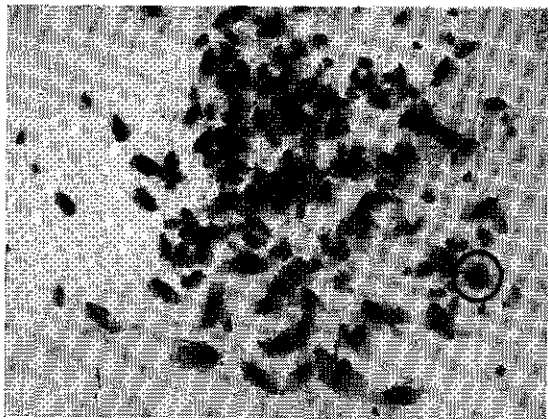
Tabel 1. Resultaten van de controle van gallen in juni en juli 1960

Datum	Aantal gecontro- leerde gallen	Jonge luizen zonder vleugelstompjes	Jonge luizen met vleugelstompjes	Gevleugelden	Aantal jongen zichtbaar in de fundatrix	Totaal
9 juni 1960	4	121	21	0	—	142
		138	24	0	—	162
		124	44	1	30	169+30
		159	48	2	30	209+30
15 juni 1960	1	138	74	18	50	230+50
22 juni 1960	4	106	70	24	—	200
		135	58	17	—	210
		165	67	25	—	257
		192	55	28	40	275+40
1 juli 1960	2	137	82	80	60	299+60
		193	71	69	60	333+60

zaken symptomen van aantasting bij andijvie. De wortels kunnen dicht bezet zijn met deze aptere luizen. De witte wasdraden die worden afgescheiden, geven een karakteristiek beeld.

Zolang er gevleugelden uit de gallen te voorschijn komen, is er besmettingsgevaar voor andijvie. In de praktijk wordt een enkele maal zeer vroeg in het jaar een aantasting bij andijvie aangetroffen (zie hierna), maar in juli wordt de aantasting doorgaans pas van betekenis. In augustus en september komen de klachten. Bij een sterke aantasting gaan de planten vooral bij zonnig weer op het midden van de dag slap hangen. Duurt een zonnige periode lang, dan kunnen dergelijke kroppen geheel te gronde gaan. Indien de planten reeds in een jong stadium ernstig worden aangetast, blijven ze in groei achter. Ondergronds komen verschillende generaties voor. Dunn [3] geeft aantallen van 5000–10 000 luizen per plant. In de bovenste 30 cm komen de meeste exemplaren voor, maar ze kunnen dieper zitten. Mc Daniel [6] vermeldt dat sterk aangetaste planten kunnen voorkomen naast luisvrije planten. Dit kon in het Zuidhollands

Glasdistrict ook herhaaldelijk worden geconstateerd. In augustus worden luizen van verschillend uiterlijk aangetroffen: 1. dikke aptere exemplaren (lengte : breedte = 5 : 3), 2. slanke aptere luizen, 3. slanke luizen met vleugelstompjes (lengte : breedte = 5 - 2,3), 4. gevleugelde luizen. De slanke luizen hebben de potentie gevleugeld te worden, de dikke luizen niet. Naarmate de herfst voortschrijdt, wordt het percentage luizen met vleugelstompjes en gevleugelde luizen groter. Verreweg het grootste gedeelte van de luizen wordt in het najaar gevleugeld. De meeste luizen met vleugelstompjes bevinden zich op de grondoppervlakte onder de onderste bladeren van de andijvie. Deze gevleugelde, die de geslachtelijke dieren zullen voortbrengen en sexuparae worden genoemd, zijn vóór ze gevleugeld werden naar de grondoppervlakte gegaan. Grote hoeveelheden luizen met vleugelstompjes werden onder andere aangetroffen op 7 september 1957 en 15 september 1958. Bij een controle een maand later, namelijk op 10 oktober 1958, waren er veel minder luizen aan de oppervlakte. In het fraaie najaar van 1959 werden daarentegen op



4. De inhoud van een gal; rechts is de fundatrix zichtbaar (27 juni 1958)



5. Een gevleugelde luis met eieren uit een gal (24 juli 1958)

16 en 29 oktober nog vele alate exemplaren bij andijvieplanten waargenomen. Zelfs op 17 november 1959 kwamen er op een zeer sterk aangetast perceel nog gevleugelden voor.

Besmetting van een gewas is ook denkbaar door luizen, die na het oogsten van een voorgewas in de grond achterblijven en daarna overgaan op opnieuw gepote planten. In Rotterdam op veengrond heeft een kweker vier dagen na het oogsten van een door deze luis aangetast slagewas sla gezaaid. Het eerste gewas is op 22 juli 1959 geoogst en het tweede op 15 september 1959. Deze tweede teelt was vrij van een aantasting. In 's-Gravenzande is op 15 augustus 1959 op zandgrond aangetaste sla gesneden. Op de 28ste augustus is op die grond andijvie gepoot en deze bleef vrij van wortelluis. Dunn [2] vermeldt ook dergelijke gevallen maar met tussenruimte van een maand in de zomer. Uitdroging schijnt een rol te spelen bij het te gronde gaan van de bij het oogsten achtergebleven luizen; in 1959 is het omstreeks 22 juli en 15 augustus tamelijk warm geweest.

#### 4. De migratie in de herfst

De gevleugelden of sexuparae verlaten de andijvie en gaan naar de populier. Gevleugelden kunnen nog voorkomen wanneer er geen bladeren meer aan de populieren zijn. Ze zetten hun jongen af in schorspletten van de stam. Doorgaans brengt één exemplaar 3 of 4 jongen parthenogenetisch voort. Een bepaalde vliegtijd schijnt niet noodzakelijk te zijn om deze jongen voort te brengen. Op 18 november werden 45 sexuparae in een glazen buis (lengte 18 cm; diameter 3,8 cm) gebracht met wat populierenblad. Op 26 november werden circa 160 jongen in deze buis aangetroffen. Verschillende exemplaren waren in die periode al verveld. Deze jongen worden ♂♂, eierleggende ♀♀; de laatste zijn de zogenaamde sexuales. Aangezien bij de sexuales monddelen ontbreken en ze zich dus niet kunnen voeden, blijven ze klein. Praktisch het gehele abdomen van het ♀ is gevuld met één ei. Vermoedelijk komen er meer ♀♀ voor dan ♂♂. Het ♀ legt het ei in een spleet van de schors waar het blijft overwinteren. Door het bijzonder

mooie najaarsweer van 1959 hebben vele sexuparae de kans gehad naar populieren te migreren. Het gevolg was dat in het voorjaar van 1960 vele gallen optraden. In het najaar van 1960 was het ongunstig vliegweer, met als gevolg zeer weinig gallen in 1961. Natuurlijk speelt het weer tijdens het uitkomen van de eieren in het voorjaar ook een rol.

### 5. Overwintering op andijvie

Zoals hierboven reeds is vermeld, wordt verreweg het grootste gedeelte van de wortelluis bij andijvie in het najaar gevleugeld; dit gedeelte verlaat de grond. Een rest van aptere luizen, die al of niet in staat is vleugels te vormen, kan achterblijven. Gedurende de winter is de sterfte onder deze luizen, vooral door schimmel, hoog, maar toch bestaat de mogelijkheid tot aantasting van het gewas in het voorjaar vóór er aanvliegers van de populieren komen. Wanneer de wortelluis continu een waardplant ter beschikking heeft, zal deze overwintering vermoedelijk worden vergemakkelijkt. Dunn [2] vermeldt dat overwintering mogelijk is, zelfs wanneer de oorspronkelijke waardplant is afgestorven.

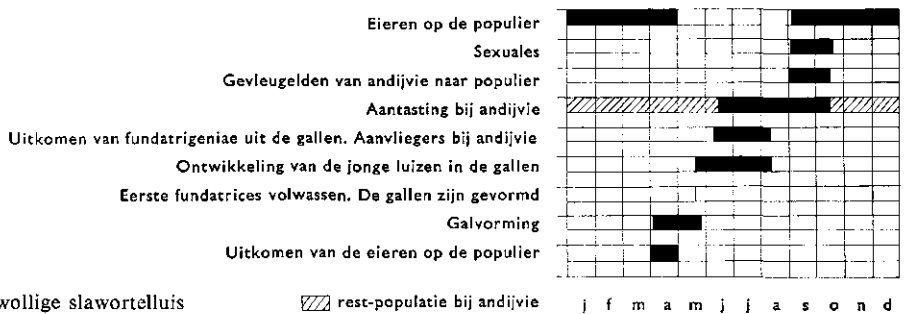
Van een veld met aangetaste andijvie werden verschillende malen monsters genomen en steeds was er luis aanwezig. De controle-data waren: 25 oktober 1956, 7 februari 1957, 6 maart 1957, 25 mei 1957 en

6 juni 1957. Aangezien de andijvie in de winter wegrotte, zijn op 8 februari 1957 jonge slapplanten geüpoot.

In Nootdorp werd 6 juni 1958 een lichte aantasting waargenomen bij buitenandijvie op een perceel waar tot oktober 1957 andijvie had gestaan en van oktober tot mei niets (ook geen onkruid).

Door het gebruik van glas kan de overwintering worden bevorderd. Bij oogstbare platglasandijvie werd op 22 mei 1957 een zeer lichte aantasting aangetroffen. In het voorjaar vermeederen de overwinterde luizen zich, dat wil zeggen de dikke luizen. De slanke luizen zullen gevleugeld worden. De luizen kunnen lage temperatuur verdragen. Zo werden op 20 januari 1960 levende luizen aangetroffen bij andijvieplanten, die de vorstperiode van 9 tot 16 januari hadden doorgemaakt. De minimumtemperatuur in die periode was  $-7,3^{\circ}\text{C}$ .

Hoewel overwintering op zomerwaardplanten mogelijk is, moet er waarschijnlijk geen te grote waarde aan worden toegekend. De verrichte waarnemingen in het Zuidhollands Glasdistrict wijzen erop dat het merendeel van de aantastingen kan worden toegeschreven aan de aanvliegers van de populieren. Wanneer er in de herfst een aantasting op een perceel is, is het vanzelfsprekend gewenst teeltwisseling toe te passen. Bepaalde percelen hebben steeds last van de plaag. De mogelijkheid van aantasting door onvol-



6. Levenscyclus van de wollige slawortelluis

▨ rest-populatie bij andijvie

j f m a m j j a s o n d

doende teeltwisseling bestaat, maar wellicht zijn er ook percelen met een bijzonder gunstige ligging voor aanvliegers (luwte).

In figuur 6 is getracht een overzicht te geven van de levenscyclus. Gezien het beperkte aantal waarnemingen dat hier is verricht, is het voor verbetering vatbaar.

## 6. Andere waardplanten

*Pemphigus bursarius* L. kan onder andere andijvie, sla en witlof aantasten. Eens werden op 12 november bij aangetaste witlof op 70 cm diepte nog witte wasdraden aangetroffen. Het lijkt of de wollige slaworteluis hier voorkeur heeft voor andijvie. Dunn [1] heeft nagegaan dat in Engeland sla wordt geprefereerd boven andijvie; ook noemt hij enige composieten onkruiden als waardplant voor *Pemphigus bursarius*, namelijk *Lapsana communis* L. (akkerkool) en *Sonchus asper* Hill (ruwe melkdistel).

## 7. Bestrijding

### 7.1. Bestrijding in het algemeen

Wanneer er een aantasting bij andijvie is, is het niet mogelijk deze te bestrijden door een oplossing bij de planten te gieten. Planten verschillende malen bespuiten, gedurende de tijd dat er aanvliegers zijn, is bewerkelijk en het resultaat dubieus. Zoals in de inleiding is gezegd, was het van belang na te gaan of met één van de moderne bestrijdingsmiddelen een aantasting kon worden voorkomen. Voor dit doel moet het bestrijdingsmiddel aan verschillende eisen voldoen.

1. Niet giftig zijn voor de consument.
2. Geen smaakbeïnvloeding veroorzaken.
3. Langdurig werkzaam zijn in de grond.
4. Geen fytotoxiciteit bezitten.
5. Niet kostbaar zijn.
6. Gemakkelijk zijn toe te passen.

Zowel in het laboratorium als in de praktijk zijn verschillende bestrijdingsmiddelen beproefd.

### 7.2. Laboratoriumproeven

Er is getracht een methode te ontwikkelen waarbij op een eenvoudige wijze verschillende middelen op hun werkzaamheid zouden kunnen worden vergeleken. Jampotten van 750 of 1000 ml inhoud zijn voor ruim de helft gevuld met goede, maar te droge grond. In iedere jampot is een jonge andijvieplant gepoot. Na een dag is per jampot van 750 ml 75 ml water of 75 ml van een bestrijdingsmiddelen-oplossing toegevend. In verband met het afzetten van eieren op de bladeren is gezorgd dat deze niet met het bestrijdingsmiddel in aanraking kwamen. Na weer een dag zijn een of meer gallen in iedere jampot gelegd. Er zijn gallen gebruikt waarin zich vele alate fundatrigeniae bevonden. Direct daarna zijn de jampotten afgedekt met kaasdoek, dat werd vastgeplakt met crêpe-papier plakband. Inplaats van gallen zijn ook wel de daaruit ontsnapte fundatrigeniae gebruikt. Deze alatae hebben meer de neiging tegen het glas aan de lichtzijde te gaan zitten dan op de andijviebladeren. Toch gelukte het op deze manier een wortelaantasting te krijgen. In verband met de groei van de planten moet af en toe water worden toegevoegd.

De jampotten zijn buiten onder een afdak ingegraven, zodat het grondoppervlak in de jampot gelijk kwam met dat van de buitengrond. Bij deze methode wordt niet iedere plant even sterk besmet, maar het lijkt toch wel mogelijk zo een indruk te verkrijgen over de werking van een middel.

### 7.3. Praktijkproeven

Lange [5] vermeldt bevredigende resultaten met een grondbehandeling met parathion. Dunn [4] bereikte goede resultaten door diazinon aan de bovenste grondlaag toe te dienen.

In verschillende jaren zijn proeven genomen op percelen waar volgens de kweker herhaaldelijk een aantasting optrad. De proeven zijn opgezet volgens het Youdenschema en ze lagen in drievoud. De veldjes waren 4 m<sup>2</sup> in 1958 en 6 m<sup>2</sup> in 1960 en 1961. De grondbehandeling werd de dag voorafgaande aan het

Tabel 2. Proeven in 1958

	Aantastingscijfer per 50 planten	
	Leidschendam	Voorburg
Grondsoort:	zand	zand
Proef ingezet:	4 juli 1958	7 juli 1958
Oogstdatum:	22 aug. 1958	15 sept. 1958
1. 25% parathion 350 ml/are	101	55
2. aldrin 175 ml/are	138	76
3. 25% heptachloor 200 ml/are	130	73
4. Onbehandeld	111	82
5. 2% parathion stuifpoeder 5 kg/are	105	77
6. 2½% aldrin stuifpoeder 2 kg/are	129	76
7. 10% chloordaan stuifpoeder 2 kg/are	147	132

Tabel 3. Proeven in 1960 en 1961

	Aantastingscijfer per 50 planten				
	Leidschendam	Delft	Rotterdam	Pijnacker	Nootdorp
Grondsoort:	zand	klei	veen	klei	veen
Proef ingezet:	11 juli '60	7 juli '60	27 juli '60	18 juli '61	25 juli '61
Oogstdatum:	9 sept. '60	19 sept. '60	15 sept. '60	6 okt. '61	5 okt. '61
25% parathion 350 ml/are	59	99	48		
wortels gedompeld in 0,2% parathion (modderpapje)	37	105			
20% diazinon 175 ml/are				48	87
20% diazinon 350 ml/are	1	120	2	45	29
20% diazinon 700 ml/are			1	25	16
Onbehandeld	46	117	86	139	122
20% thiodan 350 ml/are	2	37	4	14	0
Gusathion 350 ml/are	93	117	101		
Rogor 350 ml/are				95	115
VC 13 117 ml/are				111	135



poten van de andijvie uitgevoerd. Alleen in 1958 bij de proef in Voorburg was er een week tussen de behandeling en het poten. Stufmiddelen zijn met grond gemengd, uitgestrooid en ingeharkt. De andere producten waren alle emulgeerbaar, aangezien daar meer resultaat van werd verwacht dan van spuitpoeders. Gietmiddelen zijn met water verdund en met een gieter met fijne broes over de veldjes verdeeld. De hoeveelheid water waarin het gietmiddel werd verdund, was afhankelijk van het vochtgehalte van de grond en de fijnheid van de broes en varieerde per veldje van 6 m<sup>2</sup> van 4 tot 12 liter. Vanzelfsprekend werd voor één proef overal dezelfde hoeveelheid gebruikt. De onbehandelde veldjes kregen deze hoeveelheid water ook. In 1958 en 1960 is na het uitgieten van het bestrijdingsmiddel geharkt. In 1960 en 1961 is na het toedienen van het bestrijdingsmiddel een waterzegel aangebracht om een sterke verdamping tegen te gaan. Direct na de oogst hebben de wortelstelsels een aantastingscijfer gekregen van 0 tot 5 (0 = geen aantasting, 5 = een zeer zware aantasting; zie tabel 2).

In Voorburg gaf parathion een gering effect. Aldrin en heptachloor vertoonden in het geheel geen werking. Dat op behandelde veldjes een aantasting hoger is dan op onbehandelde, zal toe te schrijven zijn aan een ongelijkmatige besmetting van het proefveld.

Het lijkt of in 1960 niet volgens het Youdenschema is gewerkt omdat er zes objecten zijn (tabel 3). De gegevens van het zevende object zijn weggelaten (te grote giftigheid van het middel). Hoewel bij deze proeven behoorlijke aantastingen voorkwamen, is geen oogstderving opgetreden. Geen enkel middel was bij de grondbehandeling fytoxisch. Alleen op de veldjes met de planten waarvan de wortels voor het poten waren gedompeld in een 0,2% parathion-oplossing met grond, kwamen uitvallers (Delft) en groeiremming (Leidschendam) voor. Gusathion, Rogor en VC 13 geven totaal geen effect. Parathion valt tegen. Thiodan is het best, maar het is zeer giftig en niet vrijgegeven voor dit doel. Voor de praktijk

is diazinon op het ogenblik het beste middel, hoewel het om onbekende redenen in 1960 op de kleigrond geheel heeft gefaald.

#### 7.4. *Praktijkadvies*

Het praktijkadvies is meer gericht op een voorkomen dan bestrijden van de plaag.

1. Wordt bij het uitplanten een lichte aantasting waargenomen dan zal het goed zijn de wortels nauwkeurig te spoelen in ruim water. Het is af te raden zwaar aangetaste planten te gebruiken.
2. Vruchtwisseling is aan te bevelen. Er dient rekening mee te worden gehouden dat deze wortelluis leeft op andijvie, sla, witlof en enige composieten onkruiden. De overwintering van deze luis kan niet alleen onder glas maar ook buiten, zelfs zonder waardplant, plaats vinden.
3. Wanneer wordt getracht de cultuuromstandigheden voor het gewas zo gunstig mogelijk te maken, zal de schade die ontstaat het geringst zijn.
4. Om een aantasting te voorkomen, wil men in de praktijk de planten graag in een oplossing dompelen voor het uitplanten. Dit kan groeiremming geven en deze behandeling is zo plaatselijk dat er niet veel effect van wordt verwacht in verband met aanvliegers.
5. Goed resultaat is bereikt door een dag voor het planten van andijvie 20% diazinon 350 ml/are te gebruiken. De vloeistof werd met water verdund (1 à 2 liter per m<sup>2</sup>) en met een gieter met broes uitgegoten. Een waterzegel is nagegeven. Op kleigrond heeft diazinon soms gefaald. Het heeft alleen zin een dergelijke behandeling toe te passen wanneer een behoorlijke aantasting wordt verwacht.
6. Een grondbehandeling met een bestrijdingsmiddel heeft na half augustus weinig betekenis, aangezien er dan praktisch geen aanvliegers meer zijn.

#### **Samenvatting**

De wollige slawortelluis overwintert als ei vooral op de Italiaanse populier. In het voorjaar vormen de stammoeders gallen op de bladstelen aan deze boom. In de gallen ontstaan gevleugelde luizen, die hoofd-

zakelijk in juni en juli migreren, onder meer naar andijvie, sla en witlof. Deze gevleugelden leggen eieren. De jongen die uit deze eieren komen, tasten de wortels van bovengenoemde planten aan en de luizen vermeerderen zich snel. Hierdoor kunnen de planten slap gaan hangen, in groei geremd worden en in waarde achteruitgaan. Doorgaans is de oogst-derving gering. In de herfst gaan gevleugelden van de zomerwaardplant naar de populier en zetten zij daar ♂♂ en eierleggende ♀♀ af. Ieder ♀ legt één ei dat overwintert. Overwintering van wortelluis op andijvie is waarschijnlijk van geringe betekenis. Het uitpoten van luisvrij plantmateriaal en de vruchtwisseling zijn belangrijk. Wordt een aantasting verwacht, dan is een grondbehandeling met diazinon het best. Na half augustus heeft een grondbehandeling met een bestrijdingsmiddel weinig waarde.

**Naschrift.** Hier past een woord van dank aan de heer D. Hille Ris Lambers, die zo welwillend was vele gegevens te verstrekken en de publikatie door te nemen. Verschillende assistenten zijn behulpzaam geweest met het verrichten van waarnemingen en het nemen van proeven. Allen hartelijk dank en in het bijzonder hoofdassistent D. Rodenburg.

### Literatuur

1. Dunn, J. A.: *The biology of lettuce root aphid*. Ann. appl. Biol. **47** (1959) 3: 475-491.
2. Dunn, J. A.: *The survival in soil of apterae of the lettuce root aphid, Pemphigus bursarius (L.)*. Ann. appl. Biol. **47** (1959) 4: 766-771.
3. Dunn, J. A.: *Lettuce root aphids*. The Grower **53** (1960) 16: 893-895.
4. Dunn, J. A.: *The use of endrin and other insecticides against lettuce root aphid, Pemphigus bursarius L.* Ann. appl. Biol. **48** (1960) 2: 314-322.
5. Lange, W. H. e.a.: *Lettuce root aphid*. California Agriculture **11** (1957) 5: 7-8.
6. Mc Daniel, I. N.: *The lettuce root aphid in Maine*. A quarterly rep. of agr. progress. Maine Agr. Exp. Sta. Univ. of Maine. Orono. Oct. 1958.

### Summary

**The lettuce root aphid (*Pemphigus bursarius* L.) on endive** - Wa. M. Th. J. de Brouwer, Experimental station for Fruit and Vegetables under Glass, Naaldwijk.

The author has studied the habits of the lettuce root aphid in order to ascertain whether this parasite can be controlled with one of the modern chemicals.

The lettuce root aphid hibernates in the egg-stage particularly on *Populus-nigra* var. *italica*. In spring the fundatrices cause the formation of galls on the leaf-stalks of this host. Within the gall a fundatrix gives rise to young. These young mature (fundatrigeniae) and fly, chiefly during June and July, to endive, lettuce, witloof chicory a.o. The fundatrigeniae produce eggs. The young from these eggs attack the roots of the above-mentioned plants and multiply rapidly. This may lead to check of growth and wilting of the plants. However losses are usually slight. In autumn winged aphids leave the summer hosts for the popular where they give rise to males and oviparous females. Every female lays one egg, which hibernates. Hibernation of the lettuce root aphid on endive is, in all probability, of little importance. The planting-out of aphid-free plants and crop rotation are important. When an attack is expected diazinon soil-treatment is recommended.

*Postscript.* The author has made a free use of the results of research in this field made by Mr. J. A. Dunn M.Sc., Ph. D of the National Vegetable Research Station, Wellesbourne, England, and desires to express her gratitude for his kindness in placing the information desired at her disposal.