

5. PRENTICE, I. W. Rubus stunt: A virus disease. Journ. Hort. Sc. XXVI: 35-42, 1950.
6. WILHELM, S., THOMAS, H. E. en JENSEN, D. D. A dwarfing virus disease of bramble fruits. Phytopathology 38: 919, 1948.
7. WORMALD, H. en HARRIS, R. V. Notes on certain plant diseases observed in 1931. Blackberry diseases. Rep. E. Malling Res. Sta. 1931: 49, 1932.
8. ZELLER, S. M. Dwarf of blackberries. Phytopathology 17: 629-648, 1927.
9. ZELLER, S. M. en MILBRATH, J. A. Blackberry Dwarf in Boysenberries and Youngberries. Plant Dis. Rep. 24: 430, 1940.
10. ZUNDEL, G. L. New or unusual symptoms of virusdiseases of raspberries. Phytopathology 21: 755-757, 1931.

RESISTENTIE VAN FRAMBOZEN
TEGEN DE GROTE FRAMBOZENLUIJ
AMPHOROPHORA RUBI KALT.¹⁾

With a summary: Resistance in raspberries to Amphorophora rubi Kalt.

DOOR

HESTER G. KRONENBERG ²⁾ en H. J. DE FLUITER ³⁾

INLEIDING

Tot de belangrijkste ziekten van de framboos behoren de virusziekten. Het bestrijden en voorkomen, danwel het verminderen van de nadelige gevolgen daarvan, is van essentiële betekenis voor de teelt. Mogelijkheden hiertoe zijn:

- a. Het aanplanten van gezonde planten en het gezond houden van deze door bestrijding van de vectors, enige bladluissoorten. In een besmette omgeving is het vrij van luis houden van het gewas moeilijk te verwezenlijken.
- b. Het telen van voor de viren ongevoelige (tolerante) rassen. Tolerantie heeft op de duur evenwel toch vaak een degeneratie met groeiverzwakking en opbrengstvermindering ten gevolge. Bovendien bleek in Engeland, dat de tolerantie van een ras voor één bepaald virus geenszins ongevoeligheid voor *alle* viren behoeft in te houden.
- c. Het telen van rassen, die ontsnappen aan een infectie met virus, doordat ze vermeden worden door de vector, die er niet op wil of kan leven (zgn. „klendusity” – ontsnappend aan ziekte).

Over deze laatste mogelijkheid zal hier iets naders worden medegedeeld.

BUITENLANDS ONDERZOEK

RANKIN (6) vermeldt voor Amerika, dat *Aphis rubiphila* PATCH en *Amphorophora rubi* KALT., het frambozenmozaïk kunnen overbrengen.

In Engeland vonden CADMAN en HILL (1) in 1945, dat niet alleen *Amphorophora rubi*, maar ook de niet-in Amerika, doch wel in Europa voorkomende *Aphis idaei* VAN DER GOOT vector kan zijn voor bepaalde frambozenviren. Eerst

¹⁾ Ontvangen voor publicatie 25 Mei 1951.

²⁾ Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen.

³⁾ Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen.

genoemde luissoort wordt echter als de belangrijkste en gevaarlijkste vector beschouwd, onder meer door zijn voorkomen op frambozen en een aantal bramen en door zijn grotere beweeglijkheid (4).

Op verschillende plaatsen in Amerika is onderzoek naar resistentie van frambozen tegen *Amphorophora rubi* uitgevoerd.

RANKIN (6) nam in de staat New York waar, dat onder andere de rassen Herbert, Latham en Ranere meer dan andere vrij bleven van infectie met virus; als volledig immuun (absolute klendusity) noemt hij o.a. Erskine Park, La France, Sunbeam, Turner en van Fleet. Deze verschillen in „klendusity” houden geen verband met de mate van gevoeligheid voor het virus. Latham b.v. is vrij tolerant voor virus én tevens resistent tegen de overbrenger; Herbert, eveneens resistent voor de vector, is echter zeer gevoelig voor het virus.

WINTER (8) ontdekte in Minnesota, dat het ras Herbert resistent was tegen *Amphorophora rubi*, in Amerika de enige tot dusverre bekende vector van het frambozenvirus.

HUBER en SCHWARTZE (5) vonden bij infectieproeven in de kas een duidelijke resistentie tegen *Amphorophora rubi* bij Indian Summer, Lloyd George, Pyne Imperial en Pyne Royal, terwijl de bladluizen op enkele andere rassen, nl. Antwerp, Herbert, Marcy en Newburgh slechts weinig tot ontwikkeling kwamen. Op alle overige onderzochte rassen had een flinke ontwikkeling van *A. rubi* plaats. Veldwaarnemingen waren hiermede in overeenstemming.

Bij het onderzoek van zaailingen bleek verder duidelijk, dat Lloyd George de resistentie op een deel van zijn nakomelingschap overerft. Uit andere kruisingen, met vatbare rassen onderling, verkreeg men geen resistente zaailingen.

Te Geneva (New York) hebben WELLINGTON en later SLATE (7) bij hun kweekwerk van deze resistentiefactor met succes gebruik kunnen maken; gewonnen werd o.a. het enigszins resistente ras Newburgh (1922), en de resistente rassen Indian Summer (1925) en Milton (1927).

Voor Europa zijn de ervaringen over het voorkomen van resistentie tegen *Amphorophora rubi* nog zeer schaars.

HARRIS en CADMAN (3) vermelden, dat *Amphorophora rubi* zich niet kon ontwikkelen op de Amerikaanse rode framboos, *Rubus strigosus*; zij vonden tevens verschillen in ontwikkeling van deze luissoort op een aantal, niet nader genoemde soorten en rassen.

Vermelding verdient ten slotte het feit, dat DICKER in 1938 in zijn studie over de biologie van de op *Rubus* voorkomende luizen, het ras Lloyd George, dat in Amerika zeer resistent is, uitgesproken vatbaar bevond voor *Amphorophora rubi*.

EIGEN ONDERZOEK

Op grond van bovenvermelde feiten is door ons een begin gemaakt met een onderzoek naar het voorkomen van resistentie tegen *Amphorophora rubi* in Nederland en naar de perspectieven, die deze voor de veredeling van de framboos biedt.

In het afgelopen jaar (1950) heeft dit onderzoek de volgende punten omvat:

1. Onderzoek van een aantal rassen van het op het I.V.T. te Wageningen aanwezige sortiment op vatbaarheid;
2. Beoordeling van de vatbaarheid van een aantal rassen door kunstmatige infectie met *A. rubi* in een koud warehouse;

3. Het testen van een aantal zaailingen uit verschillende kruisingen tussen meer en minder vatbare en onvatbare rassen op resistentie tegen *A. rubi* door kunstmatige infectie in een koud warehouse.

1. *Onderzoek op vatbaarheid van een aantal rassen, aanwezig in het sortiment op het I.V.T. te Wageningen.*

In 1949, welk jaar een goed bladluizenjaar was, werd ter oriëntatie omtrent het voorkomen van *Amphorophora rubi* op de verschillende rassen op het veld één keer en wel op 26 en 27 Juli de hoeveelheid *A. rubi* geschat en uitgedrukt in waarderingscijfers van 1–10 (1 = geen luis) (zie tabel 1). Geen of zo goed als geen luizen werden daarbij gevonden op Golden Queen, Indian Summer, Malling Landmark, Newburgh en Viking. In 1950 werd, nadat in de voorgaande winter de winterbespuiting achterwege was gelaten, in dezelfde aanplant op 6 data, namelijk op 6, 12, 19 en 26 Juli en op 2 en 9 Augustus, in de bovenste 30 cm van de scheuten de populatiesterkte van *A. rubi* geschat (zie tabel 1, blz. 118).

De gebruikte waarderingschaal was als volgt:

- 1 = geen of practisch geen *A. rubi* op de 20 onderzochte scheuten
2 = slechts hier en daar een *A. rubi*
3 = op de meeste scheuten één of enkele *A. rubi*
4 = „ „ „ „ enkele „
5 = „ „ „ „ 3–5 „
6 = „ „ „ „ 5 of meer „

De hogere waarderingscijfers 7, 8, 9, en 10 kwamen niet voor.

Het blijkt, dat de in 1950 verkregen cijfers lager liggen dan in 1949, hetgeen waarschijnlijk toegeschreven moet worden aan de ongunstige klimatologische omstandigheden (veel regenval) in 1950.

De volgende waarnemingen, aan enkele rassen uitgevoerd over een langere periode, geven een inzicht in het verloop van de ontwikkeling der populaties.

Waarnemingen betreffende de aantasting door A. rubi te velde.

Van 26 Juli–17 October 1950 werd wekelijks van 3 rassen (Deutschland, St. Walfried en Viking) op 10 scheuten het aantal *A. rubi* geteld. Uit de hieruit verkregen gegevens bleek, dat de ontwikkeling van *A. rubi* in de tweede helft van Augustus een zwakke top vertoonde, maar dat pas in het najaar een sterke toename van het aantal bladluizen plaats vond. Ditzelfde verschijnsel werd in dit zeer regenrijke doch warme jaar ook waargenomen bij diverse andere bladluis-soorten. De in normale jaren optredende top in de maanden Juni en Juli bleef in dit jaar veelal geheel uit.

Uit de gegevens van DICKER (2), verkregen in 1938 op het East Malling Research Station in Kent (Engeland), uit tellingen van *A. rubi* op het ras Lloyd George en uit tellingen van HUBER en SCHWARTZE (5) in West-Washington (U.S.A.) in het jaar 1936 op het vatbare ras Chief blijkt, dat in die waarnemings-jaren en op die plaatsen de zwaarste aantasting optrad in Juli. Hoewel we voor het jaar 1949 over geen verdere gegevens beschikken, is het wel waarschijnlijk, dat ook de waarneming op 26/27 Juli in de buurt van het optimum heeft gelegen.

Uit de veldwaarnemingen in 1949 en 1950 te Wageningen bleek:

- 1e dat enkele rassen steeds een geringe tot zeer geringe aantasting door *A. rubi* vertoonden. Hiertoe waren te rekenen:
groep 1. Malling Landmark en Milton; en in iets mindere mate enkele rassen van
groep 2. Indian Summer, Newburgh en Viking.
- 2e dat de meeste rassen geen resistentie bezitten (groep 3).
- 3e dat op enkele rassen in 1950 weinig *A. rubi* werden gevonden, terwijl deze in 1949 beslist als vatbaar beoordeeld werden, o.a. Norfolk Giant en Winkler's Sämling.

2. Beoordeling van een aantal rassen door kunstmatige infectie onder glas.

Om voor de infectieproeven geregeld over voldoende *A. rubi* te kunnen beschikken, was het nodig om van deze bladluisoort een speciale kweek op te zetten. Daartoe werden in het najaar van 1949 ovipare wijfjes en gevleugelde mannetjes verzameld en op een aantal opgepote frambozenplanten geplaatst; hierop werd een groot aantal eieren afgezet. In het voorjaar van 1950 werd hiervan een groot aantal jonge luizen verkregen, die het uitgangsmateriaal vormden voor de kweek, bestemd voor de infectie van rassen en zaailingen.

Voor de eerste infectieproeven werden 3 gecoupeerde, jonge gevleugelde vrouwtjes op elke proefplant geplaatst. Geregeld werd de ontwikkeling van de luizen op de geïnfecteerde planten nagegaan. De proefplanten waren jonge frambozenscheuten; zij vertoonden op het moment van infectie alleen jong, groen blad. De waarnemingen werden bij de eerste serie rassen na 32 dagen afgesloten, bij de tweede serie na 22 dagen (zie tabel I).

Het blijkt:

1e dat bij de beide rassen van groep 1 (Malling Landmark, Milton) op geen enkele plant na deze periode meer dan 10 luizen voorkwamen. De erop gezette luizen verdwenen daarentegen meestal spoedig. Een herinfectie had hetzelfde resultaat, zelfs indien er 20 luizen tegelijk op werden gezet. Ter verificatie van deze waarnemingen werden nogmaals 20 luizen geplaatst op een plant Milton, een plant Malling Landmark en een plant Radboud (vatbaar). Na één dag waren er respectievelijk over: 5, 10 en 19 luizen; na 2 dagen: 1, 0 en 20 luizen. Van de Malling Landmark en de Milton liepen de luizen dus spoedig af.

2e dat op de rassen van groep 3 in het algemeen een flinke ontwikkeling van de luizen plaats vond.

3e dat de rassen van groep 2 een tussenpositie innamen, maar soms ongeveer even vatbaar bleken te zijn als die van groep 3. Rassen uit deze groep blijken onder bepaalde omstandigheden op het veld luisvrij te kunnen blijven; uit hun gedrag bij kunstmatige infectie blijkt echter, dat deze soms optredende schijnbare veldresistentie echter niet betrouwbaar is, en geverifieerd moet worden door infectieproeven.

In verband met de resultaten van HUBER en SCHWARTZE in Amerika verdienen enkele punten de aandacht.

- 1e Indian Summer, die in Amerika zowel op het veld als in de kas resistent bleek, was dit bij ons bij kunstmatige infectie in de kas niet.
- 2e Lloyd George bezit in Amerika een hoge mate van resistentie, maar is in Nederland (evenals in Engeland; DICKER (2)) uitgesproken vatbaar voor *A. rubi*.

TABEL I. Onderzoek van frambozenrassen op vatbaarheid voor *Amphorophora rubi* KALT.

Rassen (varieties)	Waarderingscijfers aantasting in sortiment op het veld (valuation of infestation in the field)						
	1950						1949
	6/7	12/7	19/7	26/7	2/8	9/8	26-27/7
<i>Groep 1. Vrijwel onvatbaar op het veld en bij kunstmatige infectie onder glas (highly resistant in the field and with artificial infection)</i>							
Malling Landmark	1	1	1	1	1	1	2 ¹⁾
Milton	1	1	1+	1	1+	1	1-2
<i>Groep 2. Minder tot weinig vatbaar op het veld en matig vatbaar bij kunstmatige infectie onder glas (moderately susceptible in the field and with artificial infection)</i>							
Bath's Perfection	2	1+	2	1+	1	1	5
Indian Summer	?	1-2	1+	2	1+	1+	1
Newburgh	2	2	2	2	2	1-2	1-2
Norfolk Giant	1+	1+	2	2	2	2	7
Viking	2	2	2	2	1	2	2
<i>Groep 3. Vatbaar op het veld en bij kunstmatige infectie onder glas (susceptible in the field and with artificial infection)</i>							
Antwerp's Geel (Sport)	5	3	4	4	3	5	8
Billard's	3	2	3	4	2	5	-
Bryne's Aprikot	3	3	4	3	5	5	7
Paul Camenzind	4	3	4	5	4	5	-
Deutschland ²⁾	2; 2	4; 3	5; 6	5; 4	5; 6	6; 6	-; 7
Golden Queen	-	-	-	-	-	-	-
Malling Enterprise	2	3-4	4	4	3	3	7 ¹⁾
Geneva 16134 ¹⁾	3	3	4	5	3	4	-
Gertrudis	3	3	3	3	4	4	8 ¹⁾
Lloyd George	3	3	4	5	3	4	5,5
Lord Lambourne	5	3	5	5	5	4	3
(Milton II) ¹⁾	4	3	5	6	6	6	-
Malling Notable ¹⁾	-	-	4	5	-	-	-
Preussen ²⁾	3; 3; 4	3; 3; 3	3; 3; 5	5; 4; 6	4; 3; 6	5; 6	6; -; -
Malling Promise	2	3	3	3	1+	3	4 ¹⁾
Radboud	3	3	-	-	-	-	8
Rote Wädenswiler	(2)	(1)	(6)	(4)	(5)	(5)	-
St. Walfried	3	5	4	6	6	5	8
Winkler's Sämling	2	2	1-2	2	2	2	8 ¹⁾

Waarderingscijfers (valuation figures): 1-10
(1 = geen luis, no aphids)

¹⁾ = eenjarige aanplant

²⁾ = onder 2 nummers aanwezig

³⁾ = onder 3 nummers aanwezig

Luis-ontwikkeling na infectie met 3-luizen per plant (<i>infection with 3 aphids a plant</i>)										
Serie 1. Infectie op 24/4					Serie 2. Infectie op 4/5					(date of infection)
Aantal planten met					Aantal planten met					(number of plants with)
0	1-10	> 10	> 25	> 50	0	1-10	> 10	> 25	> 50	Aantal bladluizen (number of aphids)
2	1 [1]	-	-	-	3	1 [1]	-	-	-	
-	2 [3]	-	-	-	-	3	-	-	-	
40	60	0	0	0	43	57	0	0	0	Aantal planten in % (number of plants in %)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	1 [10]	1	1	-	-	2	1	-	-	
-	1 [2]	2	-	-	-	-	-	1	-	
-	1 [5]	2	-	-	-	1 [7]	1	1	-	
-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	
0	25	50	25	0	0	43	28,6	28,6	0	Aantal planten in % (number of plants in %)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	1	2	-	-	-	1	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	1	-	2	-	-	1	-	2	
-	-	-	-	3	-	-	-	1	2	
-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	
-	-	-	3	-	-	-	-	2	1	
-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	1 [6]	-	2	-	-	1 [4]	1	1	-	
-	1 [± 10]	-	2	-	-	-	-	2	1	
-	-	-	2	1	-	-	-	1	2	
-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	
-	-	1	2	-	-	1	1	1	-	
-	-	-	3	-	-	?2 [1; 6]	-	-	-	
0	5,1	7,7	48,7	38,4	0	13,8	10,3	37,9	37,9	Aantal planten in % (number of plants in %)

Serie 1: eindbeoordeling na 32 dagen

Serie 2: eindbeoordeling na 22 dagen

[3] = 3 bladluizen (3 *aphids*)

TABEL II.

Kruisingen met opgave van groep van ouder-planten	Aantal geïnfecteerde en aantal resistente planten (per datum van infectie)																		aantal aangeh. ²⁾	%		
	24/5		1/6		5/6		8/6		13/6		27/6		4/7		11/7		18/7					
	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.	geïnfect.	aangeh.				
Groep 1 × Groep 2 en reciproom																						
49.11	Milton (1) × Newburgh (2)	4	1	5	2	5	2	5	3	5	1	8	3	—	—	—	—	—	19	42,2		
49.33	Newburgh (2) × Milton (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	5	21,7		
49.15	Milton (1) × Viking (2)	4	2	5	2	5	1	5	3	5	2	2	—	—	—	—	—	26	10	38,5		
49.45	Viking (2) × Milton (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12	1	20	1	—	48	6	12,5		
Groep 2 zelf																						
49.4	Newburgh (2) zelf	4	—	6	1	5	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	3	18,8		
49.8	Viking (2) zelf	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—		
49.52	Norfolk Giant (2) zelf	4	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—		
Groep 1 × Groep 3 en reciproom																						
49.13	Milton (1) × Deutschland (3)	4	1	5	2	5	3	5	1	5	—	8	—	10	1	5	4	2	49	11	22,4	
49.39	Deutschland (3) × Milton (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1	10		
49.14	Milton (1) × Preussen (3)	4	1	5	1	5	1	5	1	5	2	8	—	10	—	5	—	3	50	6	12	
49.42	Preussen (3) × Milton (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2	10	2	20
49.16	Milton (1) × Verbeterde Hornet (3)	4	—	5	1	5	3	5	1	5	2	7	—	—	—	—	—	31	7	22,6		
49.36	Lloyd George (3) × Milton (1)	—	—	—	—	5	2	5	—	5	1	9	1	—	—	—	—	10	2	34	6	17,6
Groep 3 × Groep 2 en reciproom																						
49.27	Geneva* 16134 (3) × Newburgh (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	—	—	5	—	10	25	—	—	
49.31	Geneva* 16134 (3) × Viking (2)	4	1	5	—	5	1	5	2	5	1	5	—	—	—	—	—	10	1	39	6	15,4
Groep 3 × Groep 3																						
49.29	Geneva* 16134 (3) × Deutschland (3)	—	—	5	—	5	—	5	—	5	—	12	—	5	—	—	—	—	37	—	—	
49.41	Deutschland (3) × Geneva* 16134 (3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	
49.30	Geneva* 16134 (3) × Preussen (3)	—	—	5	—	5	—	5	—	5	—	11	—	—	—	5	—	—	31	—	—	
49.32	Geneva* 16134 (3) × Verb. Hornet (3)	4	—	5	—	5	—	5	—	5	—	17	1	—	—	—	—	—	41	1	2,4	

¹⁾ geïnfect. = number of plants infected²⁾ aangeh. = number of resistant plants

* hybrid

In hoeverre deze verschillen eventueel toegeschreven moeten worden aan het werken met verschillende lijnen van *A. rubi*, of met een andere nauw verwante soort, dient nog nader onderzocht te worden.

3. Beoordeling van zaailingen door kunstmatige infectie onder glas.

Tenslotte werd op dezelfde wijze, — door infectie met gecoupeerde gevleugelde vrouwtjes —, een aantal zaailingen op resistentie getest (zie tabel II).

Beschikbaar waren kruisingen uit 1949 met het resistente Amerikaanse ras Milton en enige andere, meer of minder vatbare of onvatbare rassen.

Voor de infectie moest nu met virusvrije luizen worden gewerkt, dit om infectie van de zaailingen met virus te voorkomen. Deze werden verkregen door kolonies op te kweken uit larven, die op het moment van hun geboorte, dus nog vóórdat zij zich gevoed hadden, werden overgebracht op virusvrije frambozenplanten. Hiervoor werden wortelstekjes van Radboud, afkomstig van Dr I. RIETSEMA te Breda, gebruikt.

Noodgedwongen liepen deze infectieproeven in verband met de wenselijkheid van herhaling over een lange tijdsperiode, nl. van 24 Mei tot 18 Augustus. Dit had verschillende bezwaren, zoals ongelijke omstandigheden en een steeds voortgaande groei van de proefplanten, waardoor ook de controle van de geïnfecteerde planten steeds moeilijker en tijdrovender werd.

Na observatieperiodes, variërend al naar de temperatuur (en daarmee naar de ontwikkelingsnelheid der luizen) van 34–14 dagen, gerekend vanaf het moment van infectie, werden uit de geïnfecteerde series alle vatbare planten verwijderd. Als norm voor geringe vatbaarheid resp. onvatbaarheid werd aangenomen de aanwezigheid na een zeker tijdsverloop van 1–5 resp. 0 bladluizen per plant. Een herinfectie van deze uitgeselecteerde planten verliep onbevredigend, daar de planten begonnen te kwijnen in de te kleine potten en toen tevens bleek, dat op de oudere planten het oude, vergeelde blad een grote aantrekkelijkheid voor deze bladluisoort had, terwijl de proeven evenwel anderzijds toch ook weer aantoonde, dat de bladluizen ook toen weigerden om zich op de jongere, groene bladeren te zetten.¹⁾

De vraag is nu, in hoeverre het zuigen van met virus besmette bladluizen op dit vergeelde blad, i.e. het met virus besmetten van dit blad, de plant nog virusziek kan maken.

Deze vraag is van des te groter belang, daar uit het onderzoek verder bleek, dat *A. rubi* zich niet kon ontwikkelen op de jonge delen van enkele „resistente” rassen (Milton, Malling Landmark), terwijl zij desondanks op het vergeelde blad van deze rassen soms in aantallen werd aangetroffen.

¹⁾ In dit verband zijn ook vermeldenswaard de waarnemingen, welke door de heer F. A. v. D. MEER, assistent voor het frambozenonderzoek bij het I.P.O., gedaan werden. In Breda bleken bij geregelde opname van de rassen Indian Summer, Milton, Gertrudis en St. Walfried op aantasting door *A. rubi* in de periode van 24 Augustus–25 October 1950 de rassen Indian Summer en Milton niet aangetast te worden, terwijl de andere genoemde rassen, die in hetzelfde proefcomplex stonden, in opvallende mate met deze luissoort bezet waren. In het najaar echter werd *A. rubi* ook op het oude gele blad van de rassen Indian Summer en Milton aangetroffen; op het groene blad daarentegen, werd zij ook toen niet waargenomen. Een dergelijke waarneming werd gedaan bij de kweek van *A. rubi* in het bladluizenkweekkasje van het I.P.O. te Wageningen. Hier bleek *A. rubi* zich op het oude gele blad van Milton te kunnen ontwikkelen, terwijl zij het groene blad versmaadde. Het gevolg hiervan was, dat *A. rubi* alleen dan op de Milton planten werd aangetroffen, indien aan deze planten geel blad aanwezig was.

De proeven stonden tenslotte toe, om een aantal oorspronkelijk als weinig vatbaar uitgeselecteerde planten aan te houden (zie tabel II, blz. 122).

Het blijkt nu, dat de hoogste percentages aangehouden planten afkomstig zijn uit de kruisingen 49.11 (Milton $\times$ Newburgh) en 49.15 (Milton $\times$ Viking), dus uit kruisingen tussen een onvatbaar en een minder vatbaar ras.

Ook uit kruisingen van onvatbare rassen (groep 1 $\times$ groep 3) konden vrij veel planten voor een nader onderzoek worden aangehouden.

Practisch geen onvatbare planten werden geselecteerd uit de kruisingen tussen vatbare rassen onderling (groep 3 $\times$ groep 3).

Deze feiten stemmen dus overeen met de ervaringen van HUBER en SCHWARTZE (5) en van SLATE (7), dat de factor van resistentie tegen *A. rubi* erfelijk is.

SUMMARY

Researches were made into the occurrence of resistance to *Amphorophora rubi* KALT. in raspberries and its prospects for the breeding of raspberries.

The following observations were, with the exception of one, made in 1950.

1. The estimates of the amount of *A. rubi*, found on a number of different varieties at the experiment garden of the Institute of Horticultural Plantbreeding (I.V.T.) at Wageningen, on 6 dates in 1950 and one in 1949, gave the following results:

Practically no *A. rubi* was found on the varieties Mallings Landmark and Milton; only a few aphids were found on Indian Summer, Newburgh and Viking. Most of the other varieties were susceptible.

2. It appeared that the development of *A. rubi*, observed from July 26–October 17, 1950, reached a peak in the autumn of this year; foreign data show, however, that such an autumn peak is not the rule. In normal years also in our country the peak can be expected in the summer months, usually at the end of July or in the beginning of August. In 1950, however, this peak was not reached owing to unfavorable climatic circumstances.
3. Infection experiments on a number of potted shoots of 19 varieties in a cold glasshouse gave almost the same results as mentioned sub 1 i.e. resistance of Mallings Landmark and Milton (group 1) to *A. rubi* and a considerable development of this Aphid on most of the varieties that also were susceptible in the fields (group 3). There is, however, a moderate but marked development on the varieties of group 2, which shows that these varieties, though appearing rather resistant in the fields under certain circumstances, are not resistant under *all* conditions. Therefore estimating the infestation of those varieties in the field is not a real base for selection.
4. The results of infection trials with *A. rubi* on a number of seedlings from crosses with varieties of different susceptibility and resistance pointed to heredity of the resistance (table II). The highest percentages of rather resistant plants were obtained from the crosses 49.11 (Milton $\times$ Newburgh) and 49.15 (Milton $\times$ Viking), in fact two crosses between a variety of the resistant *group 1* and one of the rather susceptible *group 2*. Practically no resistance was obtained from crosses between susceptible varieties mutually (*group 3*).

These various facts affirm foreign experiences such as gained by HUBER and SCHWARTZE and by SLATE.

5. In our infection experiments it appeared, however, that the aphids, failing to develop on the green leaves of resistant plants, could thrive rather well on the old yellow leaves of these plants. The significance of the infestation of these old yellow leaves by virus infested aphids as to virus transmission, however, has still to be investigated.

LITERATUUR

1. CADMAN, C. H. and HILL, A. R.: Aphid vectors of European raspberry viruses. *Nature* 160: 837-838, 1947.
2. DICKER, G. H. L.: The biology of the *Rubus* aphides. *J. of Pomology* 18: 1-33, 1940.
3. HARRIS, R. V. and CADMAN, C. H.: A.R.C. Scottish Raspberry Investigation. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta.* 1949: 51-52, 1950.
4. HILLE RIS LAMBERS, D.: De Nederlandse bladluizen van framboos en braam. *Tijdschr. over Plantenz.* 56: 253-261, 1950.
5. HUBER, G. A. and SCHWARTZE, C. D.: Resistance in the red raspberry to the mosaic vector *Amphorophora rubi* Kalt.. *J. of Agric. Res.* 57: 623-633, 1938.
6. RANKIN, W. H.: Mosaic of raspberries. *New York State Agric. Exp. Sta. Bull.* 543; 60 pp., 1927.
7. SLATE, G. L.: Methods and problems on raspberry breeding. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci* 45: 255-258, 1944.
8. WINTER, J. D.: A preliminary account of the raspberry aphids. *Univ. Minnesota, Agric. Exp. Sta. Techn. Bull.* 61; 30 pp., 1929.

NASCHRIFT

Een bezoek aan het Western Washington Agr. Experiment Station te Puyallup wees uit, dat ons resistent frambozenras Milton *niet identiek* was met de framboos Milton van bovengenoemd Exp. Sta. Ons ras Milton II (zie tabel I), dat zeker *niet* resistent is, is echter vermoedelijk wel identiek met de Milton van bovengenoemd Exp. Sta.

POSTSCRIPTUM

A visit at the Western Washington Agric. Exp. Station at Puyallup pointed out that our resistant variety Milton is not identical with the Milton variety present at the Exp. Sta. mentioned. Our variety Milton II (see table I), which appeared to be not resistant, probably is identical with the American Milton variety.