BIBLIOTHEEK
Landbouwproefstation
en Bodemkundig Instituut T. N. O.
SEPARAAT
No. 10132

DEPARTEMENT VAN
LANDBOUW EN VISSCHERIJ
DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW

49.

N°. 33

DE TEELT DER BLAUWE BESSEN

(VACCINIUM CORYMBOSUM L. EN HARE HYBRIDEN) IN DE VEREENIGDE STATEN VAN NOORD-AMERIKA EN TEN ONZENT

DOOR DR. J. WASSCHER
VERBONDEN AAN HET BIOLOGISCH STATION TE WIJSTER (DRENTHE)

634.73.
(73)

1942

MEDEDEELINGEN
VAN DEN TUINBOUWVOORLICHTINGSDIENST

BIBLIOTHEEK
GRONINGEN

21547 - '42
K 983

326466

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW EN VISSCHERIJ
DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW

MEDEDEELINGEN VAN DEN
TUINBOUWVOORLICHTINGSDIENST

N°. 33

DE TEELT DER BLAUWE BESSEN
(VACCINIUM CORYMBOSUM L. EN HARE HYBRIDEN) IN DE VEREENIGDE STATEN VAN NOORD-AMERIKA EN TEN ONZENT

DOOR DR. J. WASSCHER
VERBONDEN AAN HET BIOLOGISCH STATION
TE WIJSTER (DRENTHE)

JE MAINTIENDRAI
RIJKSUITGEVERIJ
DIENST VAN DE
NEDERLANDSCHE
STAATSCOURANT
1·9·4·2

'S-GRAVENHAGE — ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ

BESTELLINGEN KUNNEN RECHTSTREEKS TOT DE RIJKSUITGEVERIJ WORDEN GERICHT, DESGEWENSCHT KAN MEN ZICH VOOR TOEZENDING WENDEN TOT DE POSTKANTOREN

PRIJS f 0,32*

INHOUD

Bladz.

I. *Inleiding* 7
1. De beteekenis voor de fruitteelt en de sierhoutteelt 7
2. Geschiedenis van de cultuur 9
a. Amerika 9
b. Duitschland 11
c. Zweden 11
d. Nederland 12
3. Beknopt literatuuroverzicht 14

II. *Beschrijving van de plant* 15
1. Bouw 15
2. Chemische samenstelling van de bessen 19
3. Geographische verspreiding 19
4. Levenswijze 20
a. Milieu 20
b. Periodiciteit 20
c. Bestuiving en vruchtzetting 22
d. Hardheid 23
5. Selecties en kruisingen 24
a. Het veredelingswerk 24
b. Beschrijving der cultuurrassen 26

III. *Kweekwijze* 28
1. Grondsoort en grondwaterstand 28
2. Plantwijze en plantafstand 30
a. Plantwijze 30
b. Plantwijdte 31
3. Bemesting 33
4. Grondbewerking 35
5. Snoeien 35
6. Vermeerdering 38
a. Houtstekken 39
b. Scheutstekken 45
c. „Tubering" 47
d. Aanaarden 47

Bladz.

e. Wortelstekken 48
f. Scheuren 48
g. Afleggen 48
h. Enten 48
i. Oculeeren 49
j. Zaaien 49

7. Oogst en expeditie 51
8. Ziekten en beschadigingen 53
9. Cultuur als sierheester 54

IV. *Vooruitzichten voor de cultuur in ons land* 55

V. *Aangehaalde literatuur* 57

VOORWOORD

In verband met de rechtstreeksche beteekenis, welke het onderzoek van Dr. WASSCHER heeft voor den tuinbouw, stellen we het zeer op prijs het resultaat van zijn arbeid te kunnen publiceeren als een Mededeeling van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst.

Om tot een doeltreffende voorziening van onze bevolking met fruit te komen en zoo mogelijk ook nog te exporteeren, is het noodig, dat we alle mogelijkheden, welke er in ons land met betrekking tot de fruitteelt zijn, ook weten te benutten.

In verband daarmede is het noodzakelijk na te gaan, waar de verschillende gronden, waarover we beschikken, het best mede kunnen worden beteeld. Wanneer dus zure gronden, welke voor andere gewassen van geringe waarde zijn, op deze wijze een waardevollen oogst kunnen geven, is dit van een groote algemeene beteekenis.

Om die reden heb ik dan ook gaarne steun verleend aan dezen arbeid, welke aan het Biologisch Station te Wijster gebeurt en die een bewijs is van het nauwe verband, dat er bestaat tusschen den tuinbouw en de plantkunde. We kunnen er de conclusie uit trekken, dat, wanneer de plantkundigen er toe in de gelegenheid worden gesteld, zij ook kunnen medehelpen om den Nederlandschen Tuinbouw te ontplooien tot wat hij kan zijn.

De Inspecteur van den Tuinbouw,
en het Tuinbouwonderwijs,

IR. A. W. VAN DE PLASSCHE.

's-Gravenhage, Augustus 1942.

I. INLEIDING

Aan het Biologisch Station te Wijster (Dr.) zijn in het voorjaar van 1941 proeven begonnen met *Vaccinium corymbosum* L., de „highbush blueberry" van Noord-Amerika [1]). Deze plant werd in ons land eerst de Amerikaansche boschbes genoemd, welke minder juiste naam later veranderd is in „blauwe bes" (RIETSEMA, 1938). In Amerika is de cultuur van deze plant uitgegroeid tot een belangrijke tak van fruitteelt met een grooten jaarlijkschen omzet. Het zal ook zeker de moeite waard zijn deze vrucht in ons land meer ingang te doen vinden om zoodoende te komen tot een aangename uitbreiding van ons fruitsortiment. Hoewel er in Nederland reeds een belangrijke kweekerij van de blauwe bes bestaat, is het, gezien de bijzondere voorwaarden, waaraan de bodem moet voldoen en vooral ook de moeilijke vermeerdering der planten, zeker noodig een verder onderzoek in te stellen naar de mogelijkheden van de cultuur in ons land. Het leek echter nuttig om reeds nu een overzicht te geven van de belangrijkste literatuur, die er over deze cultuur in Amerika en de proefnemingen in andere landen is verschenen. Mogelijk kan dit artikel een steun zijn voor hen, die in andere streken van ons land bezig zijn met onderzoekingen over deze plant en misschien kan het een aansporing zijn, om meerdere proeven met deze interessante planten te nemen.

1. Beteekenis voor de fruitteelt en de sierhoutteelt

De vruchten van *V. corymbosum* kunnen op verschillende wijze genuttigd worden. In verschen toestand kunnen de bessen met iets suiker of slagroom gebruikt worden, doch meestal worden ze zonder eenige toevoeging gegeten. Ook geweckt als vruchten op sap zijn de bessen zeer in trek. Het belangrijkste afzetgebied wordt gevormd door de fruitverwerkende fabrieken.

De smaak van de blauwe bes doet eenigszins denken aan dien van de gewone blauwe boschbes (*V. Myrtillus* L.). De eerste soort heeft echter verschillende voordeelen ten opzichte van de andere, waarbij de twee planten zich ongeveer tot elkaar verhouden als bijv. de wilde aardbei tot de gekweekte rassen. Behalve dat de smaak veel fijner is, geven de veel grootere struiken een belangrijk grootere opbrengst aan bessen, die een grootte van meer dan 2 cm in doorsnede kunnen bereiken. De vruchten zitten in trosjes aan de struiken, hetgeen een voordeel is bij het plukken. Aangezien het sap bijna kleurloos is, geven de bessen weinig kleurstof af. Een eigenschap, waardoor de blauwe bes voor velen de voorkeur geniet boven verschillende andere fruitsoorten, vormt het bezit van vele, doch alle uiterst kleine zaadjes met een teeren wand, waardoor de bessen zoowel door kleine kinderen als door maaglijders gegeten kunnen worden.

De groote economische beteekenis van de „blueberries" in Amerika blijkt wel uit het feit, dat de totale oppervlakte, die in 1930 bezet was met ver-

---

[1]) Dit onderzoek wordt verricht op instigatie van den heer IR. A. W. VAN DE PLASSCHE, Inspecteur van den Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs, en wordt mogelijk gemaakt door den financiëelen steun van de Centrale Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek en het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur, waarvoor we ook op deze plaats onzen hartelijken dank wenschen te betuigen.

Bovendien wenschen we hier onze erkentelijkheid uit te spreken jegens den heer W. F. BORGESIUS te Assen, voor de vele inlichtingen, die hij ons heeft verschaft en voor de bereidwilligheid ons verschillende waarnemingen in zijn kweekerij te laten verrichten.

schillende, zoowel gekweekte als wilde soorten „blueberries" ongeveer 20 055 acres bedroeg (1 acre = 0,4 ha). Alleen in den staat Maine bedroeg de totaal-omzet van de kweekers reeds ongeveer 1 000 000 dollar; de waarde van het verwerkte product was ongeveer 2 000 000 dollar (SHOEMAKER, 1933). Voor den staat Michigan werd door JOHNSTON (1934) een jaarlijksch bedrag van een kwart tot een half millioen dollar opgegeven. Teekenend is ook, dat van de hand van MERCHANT (1929) een economische studie verscheen over niet minder dan 239 blueberry farms in Washington en Hancock Counties in den staat Maine. De opbrengst van deze bedrijven was ongeveer 25 % van de opbrengst van alle farms in dezen staat. In Maine waren er in het jaar 1928 23 „canning factories", waarin de bessen werden verwerkt.

Behalve voor de fruitteelt heeft *Vaccinium corymbosum* ook beteekenis voor de sierhoutteelt. Deze soort vormt nl. mooie, regelmatige struiken, die in elk jaargetijde hun bekoring hebben (fig. 1 en 2). Zoo bezitten de bladeren dikwijls een zekere stevigheid en hebben ze zoo'n donkergroene kleur, dat ze aan de struiken het uiterlijk van altijd-groene heesters geven.

Foto Dr. W. BEIJERINCK

Fig. 1
Dragende struik van het ras Stanley

In het voorjaar zijn de struiken overdekt met een weelde van trosjes sierlijke, witte bloemen, waarop in den zomer een zware dracht van groote, lichtblauwe bessen volgt. In het najaar veranderen de groene kleuren der bladeren in fraaie herfsttinten, waarbij het vermiljoen- en purperrood wel de hoofdrol spelen. In den winter, wanneer de bladeren afgevallen zijn, zijn de jonge twijgen meestal sterk gekleurd, bij de verschillende rassen varieerend van geel en groen tot rood.

2. Geschiedenis van de cultuur

Oorspronkelijk werden in Amerika de bessen alleen uit het wild verzameld, doch geleidelijk heeft zich daar een belangrijke cultuur ontwikkeld. Toen deze cultuur in Amerika een succes bleek te worden, heeft men ook in verschillende landen van Europa, nl. in Zweden, Duitschland en Nederland, proeven met deze planten genomen. Alleen in ons land hebben deze proefnemingen echter tot resultaten geleid.

a. Amerika

Van het geslacht *Vaccinium* komt een groot aantal soorten in Amerika voor. Voor Noord-Amerika worden door REHDER (1926, 1941) niet minder dan een 25-tal in cultuur zijnde soorten genoemd. Hiertoe behoort ook de Amerikaansche veenbes of „cranberry" (*V. macrocarpon* AIT. of *Oxycoccus macrocarpus* PURSH.) De bessen, die van vele der andere soorten worden verzameld, worden onder den naam „blueberries" of „huckleberries" aan den markt gebracht. Meestal werden deze namen door elkaar gebruikt, behalve in sommige staten in het noordoosten van de Vereenigde Staten, waar de bessen van de *Vaccinium*-soorten „blueberries" werden genoemd, terwijl de naam „huckleberry" beperkt was tot het geslacht *Gaylussacia*, dat zich van *Vaccinium* onderscheidt door het bezit van bessen met een gering aantal, grootere zaden met een harden wand. Langzamerhand schijnt de naam „blueberry" echter alleen in gebruik te komen voor de gekweekte rassen, terwijl alle in het wild verzamelde bessen „huckleberries" genoemd worden.

Het groote belang van de *Vaccinium*-soorten in Amerika blijkt wel het beste uit een door SHOEMAKER (1933) opgegeven tabel, ontleend aan de United States Census 1930. Deze opgaven, die zoowel de wilde als de gekweekte planten omvatten, zouden volgens hem zelfs nog te laag zijn, aangezien de opbrengst van de gekweekte rassen in New Jersey reeds hooger was dan de opgegeven totaal-opbrengst. De totale oppervlakte aan „blueberries" in de Vereenigde Staten was 20,055 acres; de totale opbrengst bedroeg 4 944 871 quarts (1 quart = 1,13 liter).

De staten met de grootste oppervlakte en opbrengst waren:

Maine	13 888	acres	3 810 806	quarts
Florida	2 014	„	366 585	„
Michigan	875	„	200 471	„
New Hamsphire	902	„	171 268	„
Massachusetts	1 374	„	121 561	„
New Jersey	121	„	102 854	„
New York	356	„	65 887	„
Alabama	156	„	25 816	„

Het grootste gedeelte is nog steeds afkomstig geweest van de wilde planten. In de afzonderlijke deelen van de Vereenigde Staten worden de bessen verzameld van verschillende soorten. Zoo wordt in Maine verzameld van *V. canadense* KALM („Canada blueberry"), en *V. pennsylvanicum* LAM. („lowbush blueberry"), in New Hampshire volgens GOURLEY (1917) van

V. pennsylvanicum, *V. canadense*, *V. vacillans* SOLAND („dryland blueberry") en *V. corymbosum* L. („highbush-" of „swamp blueberry"), volgens JOHNSTON (1934) in het noorden van Michigan vooral van *V. pennsylvanicum* en in het zuiden van *V. corymbosum*, in de zuidelijke staten, zooals Florida, Alabama en Mississipi, vooral van *V. virgatum* AIT. („rabbiteye blueberry"), en volgens CROWLEY (1933) in Washington van de soorten *V. ovatum* PURSH, *V. macrophyllum* (HOOK.) PIPER = *V. membranaceum* DOUGL., *V. ovalifolium* SMITH en *V. deliciosum* PIPER. Buiten de Vereenigde Staten worden in Amerika de bessen veel verzameld in de Canadeesche provincies Nova Scotia, Quebec en Ontario.

De cultuur van de „blueberries" is nog slechts ongeveer een halve eeuw oud; volgens COVILLE (1921) werd de eerste kweekerij in 1889 gesticht bij Elkhart, Ind., op een natuurlijke standplaats, die eerst gedraineerd was en daarna beplant met ongeselecteerde, wilde struiken. De eenvoudigste cultuurmethoden, die bijv. toegepast worden in Maine (MERCHANT, 1929) en in New Hampshire (GOURLEY, 1917), bestaan uit het afbranden der met wilde struiken begroeide terreinen, hetgeen om de drie jaren gebeurt. Hierdoor wordt veel van het onkruid vernietigd, terwijl vooral ook veel van het oude hout er door verwijderd wordt en de planten aangezet worden tot de vorming van nieuwe loten. In den laatsten tijd wordt, vooral in Michigan en Massachusetts, meer zorg aan deze planten besteed, tenminste door JOHNSTON (1934) en door BAILEY, FRANKLIN en KELLY (1939) wordt aangeraden, om op deze terreinen andere groote boomen en heesters te verwijderen en de struiken te snoeien en te bemesten. Op een hooger plan staat reeds de cultuur in Florida, waar ongeselecteerde planten uit het wild werden overgebracht naar speciale, klaargemaakte akkers; de eerste kweekerij dateert hier uit 1893 (MOWRY and CAMP, 1928). Dat de cultuur op deze wijze werd voortgezet, heeft volgens WARE (1930) de volgende oorzaken: de cultuur werd gesticht in een tijd, dat nog geen rassen bekend waren; het ongeduld van de kweekers, die snel een groote kweekerij wilden bezitten, zonder jaren te verliezen met de selectie, en het ontbreken van een goede en snelle methode voor de vermeerdering der planten. Later werden, behalve van *V. corymbosum*, ook methoden uitgewerkt ter vermeerdering van *V. pennsylvanicum*, *V. canadense* en *V. virgatum*, resp. door HILDRETH (1930), MACOUN en DAVIS (1931) en WARE (1930).

In de laatste jaren begint echter de cultuur van geselecteerde rassen zich uit te breiden, vooral omdat de afnemers naar betere producten vragen, doch ook omdat de natuurlijke standplaatsen verdwijnen, daar vele moerassen zijn drooggelegd en de boschbouw intensiever is geworden, zoodat in verschillende staten de vraag grooter werd dan het aanbod. Deze cultuur heeft speciaal betrekking op *V. corymbosum*. Als grondleggers van deze cultuur moeten vooral F. V. COVILLE en Miss ELIZ. C. WHITE worden beschouwd. COVILLE, die werkzaam was als botanicus aan het U. S. Departement of Agriculture in Washington, begon zijn onderzoek in 1906. Na onderzoekingen over de levensvoorwaarden en kweekwijze, vermeerdeering, bestuiving, enz. begon hij wilde planten met superieure kwaliteiten uit het wild te verzamelen, om hiermede kruisingen te verrichten om zoodoende het product te verbeteren. Een belangrijke gebeurtenis voor de cultuur was het feit, dat COVILLE samen ging werken met Miss WHITE, die verbonden was aan een handelskweekerij. Vooral veel van het selectiewerk werd door laatstgenoemde verricht.

De zaden, die bij de kruisingen verkregen werden, werden te Washington uitgezaaid. Na een jaar werden de kiemplanten uitgezet op de kweekerij Whitesbog van JOSEPH J. WHITE, New Lisbon in den staat New Jersey. Tot nu toe werden door selectie en bastaardeering 22 rassen verkregen, die geschikt geacht werden voor de fruitteelt. Tot welke goede resultaten men hierbij gekomen is, blijkt vooral uit den vooruitgang van de afmetingen der bessen. Terwijl in de Amerikaansche flora's gewoonlijk opgegeven wordt, dat de diameter der wilde bessen 7—10 mm is, en de eerste, door COVILLE geselecteerde planten vruchten bezaten met een doorsnede van 14—15 mm, hadden de grootste bessen, die bij de kruisingsproducten verkregen werden, een diameter van meer dan een inch (1 inch = 2,54 cm). Ook op ander gebied werd het product veel verbeterd, waarbij de verbetering in den smaak wel de belangrijkste is.

Als gevolg van het feit, dat de eerste onderzoekingen alle werden verricht in New Jersey, heeft de cultuur der erkende rassen zich vooral in dezen staat sterk uitgebreid. In 1934 kwam nog meer dan 90 % van de geheele opbrengst uit New Jersey. Andere staten, waar later onderzoekingen gedaan werden of waar de rassen gekweekt worden, zijn bijv. Michigan, Massachusetts en North Carolina, doch ook Washington, waar *V. corymbosum* niet in het wild voorkomt (fig. 5).

b. Duitschland

In dit land begon men in 1928 met proeven te Landsberg (Warthe). Volgens HEERMANN (1931, 1932) werden hier niet minder dan ± 35 soorten van *Vaccinium* gekweekt. De cultuur van *V. corymbosum* zou volgens hem in Duitschland waarschijnlijk wel mogelijk zijn, daar deze planten den strengen winter van 1928/1929 goed doorstaan hadden. In latere jaren werden alle planten van Landsberg naar het Erwin Baur-Institut van het Kaiser Wilhelm-Institut te Müncheberg-Mark overgebracht. Hier kregen, naar een schriftelijke mededeeling van prof. RUDORF, de meeste soorten in den winter van 1939/1940 veel vorstschade. Blijkbaar vanwege de oorlogsomstandigheden zijn de cultuurproeven geheel stopgezet en beperkt men zich er toe het sortiment zooveel mogelijk te behouden.

Behalve in deze rijksinstellingen schijnen, gezien een artikel van OHLER (1935), geciteerd door LEBL-LANGER (1936), ook andere proefnemingen in Duitschland gedaan te zijn. Door LANGER werden wel korte aanwijzingen gegeven voor de cultuur, vooral als tuinplant, doch resultaten der proeven van OHLER werden door hem niet vermeld.

c. Zweden

Over de proeven, die in Zweden genomen werden, verscheen van de hand van NYSTRÖM (1932) een verslag over de jaren 1924—1931. Men had 11 struiken, behoorende tot 5 rassen, laten komen van JOS. WHITE. Vijf van deze planten werden uitgezet op niet van te voren ontgonnen woesten grond bij Flahult. De mosgrond werd daar gemengd met een hoeveelheid zand, die overeenkwam met 700 m^3 per ha en met een kunstmestmengsel van superphosphaat, 40 % kalizout en chilisalpeter, beantwoordend aan 300 kg van elke stof. Deze struiken hebben een aantal jaren gestaan zonder eenige opbrengst te geven, waarschijnlijk omdat de grondsoort ongeschikt

was en vooral vanwege het te ruwe klimaat met te korte, onvoldoende warme zomers, vroeg invallende nachtvorsten en nawinters met stralende zonnedagen afgewisseld met strenge nachtvorsten. In 1929 werden hier nog eens struiken uitgeplant op zand, rijk aan teelaarde, doch ook deze proef mislukte. De struiken leden veel door de vorst, de groei was gering, bloei spaarzaam, terwijl de weinige bessen niet rijp werden.

De overige 6 planten werden in 1924 in den proeftuin te Jönköping gezet in kuipen van 60 cm doorsnede en 75 cm diep. Deze werden gevuld met hooggehumificeerd moerasveen, waarop 5 cm zand werd gebracht. Er werd een kunstmestgift gegeven, overeenkomend met 300 kg superphosphaat, 300 kg kalizout en 200 kg kalksalpeter per ha. Bijna elk jaar werd bemesting toegepast. Terwijl Flahult meer een vastelandsklimaat bezit, heeft Jönköping meer een zeeklimaat. Hier waren in de warme zomers van 1925 en 1930 de bessen omstreeks 5 September rijp, doch in de andere jaren niet eerder dan in het laatst van September of het begin van October, terwijl een deel in het geheel niet tot rijpheid kwam. In Amerika valt de oogsttijd ongeveer van midden Juli tot half Augustus. De Amerikaansche cultures liggen ongeveer op 40° N. B., Jönköping op 58° N. B. Ook de winterhardheid was minder bevredigend, ofschoon de planten getoond hebben, groote koude in den winter te kunnen doorstaan. De meeste schade ontstond aan de struiken in winters met sterke afwisseling van zachte dagen met veel zon en koude, natte dagen in den nawinter. De meest geschikte gronden, nl. hooggehumificeerd veen op zand, zouden ook zeldzaam zijn in Zweden. De eindconclusie van NYSTRÖM is dan ook, dat verder onderzoek niet aangeraden kon worden, behalve voor het uiterste zuiden van het land op sterk bezande, liefst ondiepe moerasgronden en met gebruikmaking van vroeg of midden in het seizoen rijpende rassen.

d. Nederland

De eerste proeven, die in ons land genomen zijn, hebben direct tot succes geleid. In 1923 liet de heer G. J. BORGESIUS te Assen een gering aantal planten uit Amerika komen, terwijl een jaar later nog 275 planten werden geïmporteerd. De struiken werden uitgeplant te Bovensmilde, waar de eigenaar reeds een groote kweekerij bezat van de Amerikaansche veenbes of „cranberry" (*V. macrocarpon* AIT.). De bovengenoemde planten behoorden tot 7 rassen; later liet men nog eens 5 rassen komen, zoodat thans te Smilde 12 rassen, waarvan 5 selecties en 7 hybriden, worden gekweekt. De bodem bestaat hier uit dalgrond met veel veen en weinig zand, welke grond vroeger als bouwland in gebruik was geweest. De grondwaterstand ligt in den zomer op 90 cm beneden de oppervlakte, hetgeen dieper is, dan aangegeven wordt voor de Amerikaansche cultures. De struiken groeien hier uitstekend en geven elk jaar een goede opbrengst. De oude planten zijn nu meer dan twee meter hoog. Elk jaar wordt bemest met een mengsel van 200 kg kalkammonsalpeter, 333 kg superphosphaat en 167 kg zwavelzure kali per ha. De vermeerdering is steeds geschied door middel van scheutstekken. Thans, 19 jaren na den aanvang van de cultuur van *V. corymbosum*, omvat de kweekerij, die tegenwoordig staat onder leiding van den zoon van den stichter, den heer W. F. BORGESIUS, een oppervlakte van 5,2 ha, beplant met de blauwe bes (fig. 8 en 9) en 22 ha, die begroeid zijn met de cranberry. De grootste opbrengst, die in één jaar van de blauwe bes werd verkregen,

bedroeg 20 000 kg. Verdere bijzonderheden over deze kweekerij staan op verschillende plaatsen onder de kweekwijze vermeld.

Op deze kweekerij werden bovendien door den heer Ir. J. HEEMSTRA, Rijkstuinbouwconsulent te Groningen, bemestingsproeven genomen. Deze proeven loopen echter nog slechts over een gering aantal jaren.

Ook in andere deelen van ons land werden, vooral in den laatsten tijd, een aantal, meest kleine, proefnemingen gedaan. Deze proeven zijn ten deele te beschouwen als mislukt, terwijl de andere nog te jong zijn, om er een definitief oordeel over uit te spreken. Dr. I. RIETSEMA, die in 1938 voor het eerst een zevental rassen heeft opgenomen in de Vierde Beschrijvende Rassenlijst voor Fruit, kwam dan ook tot de volgende conclusie: „Hoe het zij, de ondervindingen in Drenthe zijn even ijverend, als dat die in Noord-Brabant tot bedachtzaamheid manen. Ik meen te moeten raden de proeven voorloopig tot dalgrond te beperken. Ten hoogste zou men nog bij goede ontwatering boven op het veen kunnen trachten er iets van te maken."

Hieronder volgen de proeven, die aan ons bekend zijn en waarover de heeren Ir. G. W. VAN DER HELM, Rijkstuinbouwconsulent te Amstelveen, Dr. E. F. JACOBI, Rijkstuinbouwconsulent en Directeur van de Rijkstuinbouwschool te Boskoop, Ir. W. G. VAN DER KROFT, Rijkstuinbouwconsulent voor Limburg en de gemeente Deurne, A. S. PLANTING, hoofd van de Lagere Tuinbouwschool te Paterswolde, die de blauwe bes reeds heeft opgenomen in het leerboekje voor de fruitteelt voor het Lager Tuinbouwonderwijs, ed. 2 (1941), Dr. I. RIETSEMA, Directeur van de R. K. Land- en Tuinbouwschool te Breda en de Directeur van de N. V. Maatschappij „Helenaveen" zoo vriendelijk waren ons inlichtingen te verschaffen.

Drenthe. Door Dr. W. BEIJERINCK werden een aantal struiken opgekweekt uit zaad van bessen, afkomstig van Smilde. De nu 9 jaar oude struiken groeien uitstekend op den veengrond van het terrein van het Biologisch Station te Wijster, dragen elk jaar goed vrucht en zijn volkomen winterhard.

Door den heer CAMPHUIS te Paterswolde werden een gering aantal planten betrokken van BORGESIUS; deze struiken groeien weinig, hetgeen waarschijnlijk te wijten is aan het feit, dat ze staan op zandgrond, waarvan de pH boven 6 gelegen is.

Utrecht. Door Ir. VAN DER HELM werd in 1939 een proef begonnen te Wilnis met 63 struiken, behoorende tot 9 rassen. De struiken werden uitgeplant op zeer humusrijken grond met een pH tusschen 5 en 6 en met de grondwaterspiegel ongeveer 60 cm beneden het oppervlak. Over de resultaten van de proeven in de jaren 1939, 1940 en 1941 verscheen een verslag in „De Nieuwe Veldbode" (1942). Voor de beplanting was het terrein bemest met 12,5 kg patentkali en 12,5 kg thomasslakkenmeel per are; in het voorjaar van 1940 werd gemest met 7 kg A.S.F.-korrels 12-10-18 per are, terwijl na de oogst nog eens 3,5 kg van dezelfde meststof werd toegediend. In het voorjaar van het derde jaar werd over het terrein een hoeveelheid dunne koemest gebracht. Hoewel de groei der struiken goed was, liet de scheutvorming te wenschen over. Daarom werd in het derde jaar van de helft der struiken de bloemen weggenomen, waardoor iets meer langloten werden gevormd. Bij de oogst bleek dat Cabot het vroegst rijpe ras was, zelfs iets

eerder dan June, welk ras in Amerika als de vroegste geldt. Het laatst waren Rubel, Jersey en Grover rijp. De laagste opbrengst gaven Cabot en Jersey, terwijl Rubel en Rancocas het meeste opleverden. De bessen konden in den handel worden verkocht voor f 0,45 à f 0,50 per kg. Beschadigingen traden in het tweede jaar op door vraat van de rupsen van den wapendrager (*Phalera bucephala* L.), terwijl in het derde jaar veel last en schade werd ondervonden van spreeuwen. Proeven om de planten te vermeerderen door middel van scheutstekken en door aanaarden hadden tot nu toe weinig succes.

Zuid-Holland. Te Boskoop werden door Dr. JACOBI in 1940 proeven begonnen, om na te gaan of *V. corymbosum* zich daar laat voortkweeken, om zoodoende levering van jonge planten aan telers van bessen mogelijk te maken. Door bemiddeling van den heer S. G. A. DOORENBOS werden van 10 rassen elk 2 planten aangeschaft. De planten groeien goed op den met turfmolm, zand en mestaarde behandelden, zwarten veengrond. De vermeerdering door middel van stekken was in het eerste proefjaar, volgens het Verslag van de Vereeniging „De Proeftuin" te Boskoop, echter weinig succesvol. Zaaiproeven gelukten daarentegen goed.

Noord-Brabant. Volgens Dr. RIETSEMA stonden reeds ± 15 jaar geleden een aantal rassen te Teteringen op gewonen, humushoudenden zandgrond, waarop allerlei soorten groenten en fruit goed groeiden. De blauwe bessen groeiden echter slecht. Dit materiaal werd later aan den heer P. LOMBARTS overgedaan en uitgeplant in een boomkweekerij op dezelfde soort grond te Zundert. Ook hier gedijden de planten slecht.

Later plantte Dr. RIETSEMA een aantal struiken van BORGESIUS te Breda op zandgrond, die met veel turfstrooisel gemengd was. Dit gaf wel aanmerkelijk beter resultaat, maar toch ook nog onvoldoende voor een goede productie.

Door de N. V. Maatschappij „Helenaveen" werden in 1937 50 tweejarige planten, behoorende tot 6 rassen, en eveneens afkomstig van Smilde, uitgeplant op ongecultiveerden veengrond. Tot het voorjaar van 1939 waren de struikjes weinig gegroeid en werden ze daarom overgeplant op beteren tuingrond met een vochtigen ondergrond. Hierop groeiden de planten veel beter.

Limburg. In 1939 werden bij den heer CHR. VERSLEYEN te Horst een aantal struiken geplant op een zwarten zandgrond met een pH = 5,6; de groei laat echter te wenschen over.

Niet onvermeld mag blijven, dat *V. corymbosum* waarschijnlijk reeds meerdere jaren als sierheester is gekweekt. Haar naam werd tenminste in de catalogi van een aantal Nederlandsche kweekers vermeld.

3. Beknopt literatuuroverzicht

Hoewel ook voor dien tijd wel iets, ofschoon weinig, over *V. corymbosum* is geschreven, kan toch de groote publicatie van COVILLE (1910) als grondslag van de cultuur worden opgevat. COVILLE ging van het standpunt uit, dat men eerst den bouw, de ontwikkeling en de leefwijze van de plant geheel moest kennen, voor men verzekerd is van het succes van haar cultuur. Naast dit onderzoek deed hij proeven over de bestuiving, de vermeerdering, enz.

De arbeid van COVILLE heeft geleid tot vele onderzoekingen in het veld, welk werk geconcentreerd werd aan de landbouwproefstations van de verschillende staten van Amerika, bijv. van New Jersey, Massachusetts, Maine, New Hampshire, Michigan, Washington, Florida en Mississipi. Door deze proefstations werden Bulletins uitgegeven, die bedoeld zijn om voorlichting te geven aan de practijk. Als de belangrijkste van deze Bulletins kunnen bijv. genoemd worden die van COVILLE (1921), BECKWITH en COVILLE (1931), JOHNSTON (1934), CROWLEY (1933) en BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939), waarvan een aantal reeds in herdruk is verschenen. Behalve in deze publicaties, werd ook door SHOEMAKER (1933) een goed overzicht van de cultuur gegeven.

Naast deze algemeene geschriften verschenen verschillende publicaties over meer bijzondere onderwerpen. Zoo werd over het veredelingswerk geschreven door Miss WHITE (1921), COVILLE (1927, 1937), LONGLEY (1927) en HAMBIDGE (1937); vooral het tweede artikel van COVILLE is hierbij zeer belangwekkend. Vermeerderingsmethoden en resultaten van proeven over de vermeerdering zijn vooral beschreven door COVILLE (1910, 1921), JOHNSTON (1930, 1934, 1939) en CROWLEY (1933); van deze publicaties is vooral het tweede artikel van JOHNSTON van veel belang. Onderzoekingen over den invloed van de grondsoort, den zuurgraad en den grondwaterstand werden gedaan door COVILLE (1910), JOHNSTON (1934), CROWLEY (1933), BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) en MERRILL (1939). Bemestingsproeven deden bijv. BECKWITH en COVILLE (1931), BECKWITH en DOEHLERT (1933), CROWLEY (1933) en JOHNSTON (1934). Het belangrijkste artikel over de bestuiving en de bevruchting is dat van MERRILL (1936). De methoden van grondbewerking werden onderzocht door BECKWITH en DOEHLERT (1933). Snoeiproeven werden speciaal gedaan door BECKWITH en COVILLE (1931) en door JOHNSTON (1934). Tenslotte verschenen nog een aantal publicaties over insecten- en ziektebestrijding, welke hier niet nader besproken worden, daar zij meerendeels van locale beteekenis zijn.

II. BESCHRIJVING VAN DE PLANT

1. Bouw

Vaccinium corymbosum L. behoort tot dat geslacht van de *Ericaceae*, waarvan in ons land voorkomen de roode boschbes (*V. VitisIdaea* L.), de blauwe boschbes (*V. Myrtillus* L.), de rijsbes (*V. uliginosum* L.), de veenbes (*V. Oxycoccus* L.) en de Amerikaansche veenbes of lepeltjeheide (*V. macrocarpon* AIT.). Van deze soorten worden de laatste twee ook wel tot het aparte geslacht *Oxycoccus* gebracht. Ook wordt in de nieuwere Amerikaansche flora's de blauwe bes wel vermeld onder den naam *Cyanococcus corymbosus* (L.) RYDB.

Het cultuurproduct van de blauwe bes omvat verschillende rassen, die verkregen zijn door selectie en kruising. Ten deele zijn deze rassen geen zuivere vormen van *V. corymbosum*, maar hybriden van deze met een andere soort. De hieronder volgende beschrijving omvat alle rassen.

Terwijl de inheemsche *Vacciniumsoorten* gewoonlijk zeer lage heestertjes vormen, kunnen de struiken van *V. corymbosum* soms tot 4 m hoog worden. De rassen hebben een verschillenden struikvorm, doordat de planten zich meer of minder dicht bij den grond vertakken en de takken rechtopgaand

of meer uitgespreid kunnen zijn (fig. 2, 10 en 11). De jonge twijgen zijn in den winter fraai gekleurd, eveneens verschillend bij de diverse rassen. De bladeren, die in den winter afvallen, staan ongeveer afwisselend aan de zij-

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 2
Bloeiende struik van het ras Rubel

takken en zijn aan zijwaarts gerichte twijgen min of meer in een plat vlak gelegen. Ze zijn zeer kort gesteeld en hebben een bladschijf, die meest ongeveer elliptisch-langwerpig is, doch soms meer lancetvormig of toegespitst-eirond of omgekeerd-eirond. Terwijl ze aan de zijtwijgen gewoonlijk ongeveer 5—7 cm lang en 2,5—3,5 cm breed zijn, kunnen ze aan jonge grondloten soms een lengte bereiken van 12,5 cm en een breedte van 6,5 cm. De bladtop is spits en draagt bovendien nog een kort, vaak roodgekleurd nerfpuntje. De bladeren zijn meestal vrij stevig, soms bijna leerachtig, terwijl ze aan de bovenzijde gewoonlijk donkergroen en glimmend, en aan den onderkant lichter gekleurd zijn; bij één ras, nl. Grover, zijn de bladeren meer geelgroen. Bij de meeste rassen is de bladrand gaaf (fig. 3); bij een aantal, bijv. Harding en Rancocas, zijn de bladeren echter gezaagd (fig. 4), in welk geval elke punt voorzien is van een klierhaar, terwijl tevens korte wimperharen voorkomen. De bladeren aan de jonge grondloten zijn gewoonlijk ook gezaagd. De bladeren zijn veernervig; de nerven springen aan de onderzijde steeds iets uit, en de grootste zijn aan den bovenkant vrijwel steeds zwak behaard, hetgeen aan den onderkant echter slechts bij een aantal rassen nl. Harding en Grover, het geval is.

De bloemen staan in trosjes, die, hetzij okselstandig zijn, dan wel, zooals gewoonlijk, aan de uiteinden der twijgen in een samengestelden tros ver-

eenigd zijn (fig. 3). De trosjes kunnen tot bijna 3 cm lang worden en ze dragen meestal 7—12 bloemen, die in den oksel van kleine, snel afvallende schutblaadjes staan. De bloem- of vruchtsteeltjes hebben bij de verschillende rassen een sterk uiteenloopende lengte, variëerend van 3 tot 20 mm. De bloemen bezitten een onderstandig vruchtbeginsel, dat aan den top meestal 5, soms 6, korte en stompe kelktanden draagt. De witte bloemkroon is vergroeidbladig en is ongeveer cylindrisch-kroesvormig of meer smal-eivormig, 6—10 mm lang, met aan den top korte, stompe tanden (fig. 7, *a*, *b* en *c*.). Er zijn 10 meeldraden, bestaande uit korte, bandvormige, sterk behaarde helmdraden en tweehokkige helmknoppen, die naar boven in twee buizen uitloopen en met poriën open gaan (fig. 7*c*, *d* en *e*). Het onderstandig vruchtbeginsel, dat onvolledig 10-hokkig is, draagt een langen, rechten stijl met een knopvormigen stempel (fig. 7*f*). De vrucht is een ongeveer bolronde bes; bij sommige rassen, bijv. Rancocas, zijn deze bessen echter sterk afgeplat, terwijl ze bij andere, bijv. Adams, meer peervormig zijn. De diameter van de bessen is meestal 1—2 cm, doch een doorsnede van 2,5 cm is reeds bereikt. De wand van de vrucht, waaraan aan den top de kelktanden blijven zitten, is blauwzwart, doch door de aanwezigheid van een waslaagje is ze veel lichter getint (fig. 4). Het vruchtvleesch is bijna kleurloos en bevat vele, kleine zaadjes.

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 3
Bloeiwijze van het ras Rubel, een ras met gaafrandige bladeren. Natuurlijke grootte

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 4
Vruchttros van het ras Harding. Normaal type bessen, met iets opstaande kelktanden. Bladeren met gezaagden rand. Natuurlijke grootte

2. Chemische samenstelling van de bessen

In de geraadpleegde literatuur werden geen opgaven aangetroffen omtrent de samenstelling der bessen van *V. corymbosum*. Door MOWRY en CAMP (1928) werd voor de bessen van *V. virgatum*, een soort, die veel in Florida wordt aangeplant, opgegeven, dat deze ongeveer 80 % water bevatten. Van de droge stof bestond 35 % uit gereduceerde suikers, terwijl bovendien waarschijnlijk een spoortje rietsuiker aanwezig was. Van het versch-gewicht was dus ongeveer 7,5 % suiker. Verder bevatten de bessen ongeveer 0,38 % zuur, waarschijnlijk citroenzuur. Voor de vergelijking met andere fruitsoorten werd onderstaande tabel van MOWRY en CAMP overgenomen.

	Rietsuiker	Gereduceerde suiker	Zuur
Kersen	0,0	10,0	0,7
Aardbeien	6,0	5,0	0,6
Frambozen	2,0	5,0	1,4
Kruisbessen	0,0	6,5	1,6
Sinaasappelen	4,0	4,5	1,0
Blueberries	spoor?	7,5	0,38

Door het Instituut voor Onderzoek op het gebied van verwerking van fruit en groenten te Wageningen werd in 1941 voor *V. corymbosum* het gehalte aan vitamine-C bepaald. Het gemiddelde bleek voor de verschillende rassen ongeveer 130 mg/kg te zijn. Ter vergelijking is in onderstaande tabel het gehalte van een aantal meer bekende fruitsoorten opgegeven. De getallen van deze tabel zijn ontleend aan een overzicht uit het Verslag van bovengenoemd instituut over het jaar 1939.

Aalbes	600	Druif	50
Aardbei	400—600	Framboos	300
Appel, div. var.	60—320	Kruisbes	300—500
Blauwe bes	130	Kers	150
Boschbes	150	Peer	30—100
Braam	250	Sinaasappel	600

3. Geographische verspreiding

Volgens de Amerikaansche flora's komt *V. corymbosum* in het wild voor in het oostelijk deel van de Vereenigde Staten, noordelijk tot Maine en Minnesota, en zuidelijk tot Florida en Louisiana (fig. 5). Het algemeenst schijnt ze te zijn in de staten van New England, zooals New Jersey, New Hampshire en Massachusetts, en in het zuidelijk deel van Michigan. Gekweekt wordt ze, behalve in deze gebieden, ook in den staat Washington in het noordwesten der Vereenigde Staten.

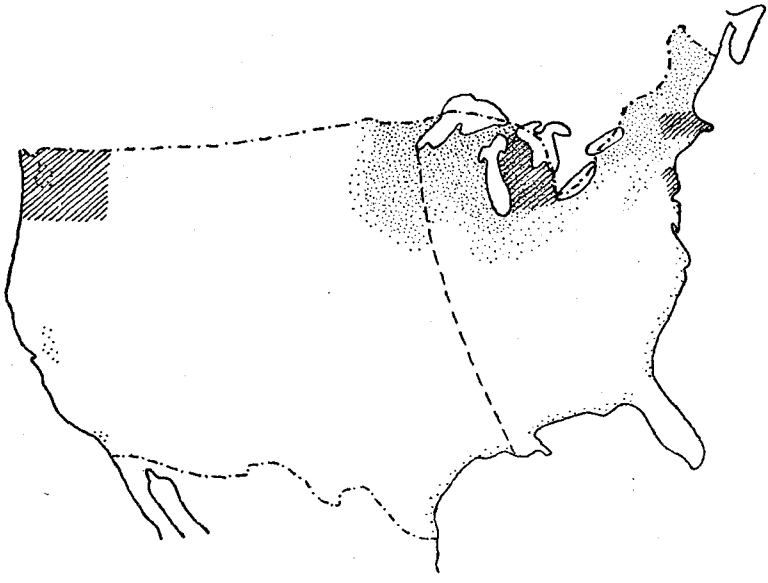

Fig. 5

Verspreidingskaartje. De onderbroken lijn van Noord naar Zuid is, volgens de opgaven in de Amerikaansche flora's, ongeveer de Westgrens van het natuurlijke verspreidingsgebied. De staten, waar de belangrijkste cultuur van V. corymbosum is geconcentreerd, zijn gearceerd. Zooals uit het kaartje blijkt, liggen deze staten grootendeels in de veengebieden van de V. S. (hun verspreiding is ontleend aan: K. v. Bülow, Handbuch der Moorkunde, Band I: Allgemeine Moorgeologie, 1929, fig. 17; het dicht gestippelde gedeelte geeft het aaneengesloten voorkomen, het minder dicht gestippelde het zeldzamer voorkomen der venen aan)

4. Levenswijze

a. Milieu

Als groeiplaatsen worden opgegeven veenachtige, zure gronden, die steeds vochtig, maar voldoende geaëreerd zijn, zoodat de wortels niet uitdrogen en toch voldoende zuurstof krijgen. Gedurende de periode, dat de wortels gevormd worden, nl. in den zomer en in den herfst, mogen deze terreinen niet onder water staan; in den winter en het voorjaar kan dit echter geen kwaad. Wanneer de moerassen dan ook steeds overstroomd zijn, staan de planten langs den rand of in veenmoskussens, zoodat de meeste wortels zich op een hoogte bevinden, die boven het zomerpeil van het water ligt. In klei wil de plant niet groeien; komt ze toch op kleiachtigen grond voor, dan blijkt steeds, dat de fijnere wortels in een laag van half-vergaan, plantaardig materiaal liggen en dat de wortels niet in de kleilaag zelf doordringen.

b. Periodiciteit

Over de leefwijze der blauwe bes is vooral veel bekend geworden door het onderzoek van Coville (1910). Zoo heeft hij ook de geheele ontwikkeling nagegaan. De bladeren en de bloemen ontstaan uit knoppen van verschillenden vorm, die in het vorige seizoen zijn aangelegd. Uit een bladknop ontwikkelt

zich een bebladerd twijgje, terwijl de bloemknoppen elk een trosje met 5—12 bloemen opleveren. Het ontluiken der knoppen heeft vroeg in het voorjaar gelijktijdig plaats, zoodat de planten ongeveer in Mei in blad staan en tegelijkertijd bloeien. De bessen beginnen na 6–8 weken te rijpen, zoodat ze, al naar gelang het ras, omstreeks half Juli of Augustus of zelfs in het begin van September rijp zijn.

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 6
Twijgen van het ras Cabot met verschillende soorten knoppen. Links: twijg met alleen bladknoppen; midden: twijg met alleen bloemknoppen; rechts: twijg met bovenaan een aantal bloemknoppen en met aan het onderste gedeelte eenige bladknoppen

Na de sterke ontwikkeling in het voorjaar, wordt de groei der twijgen zwakker, om tegen het einde van Juni geheel op te houden. Na dezen stilstand heeft echter doorgaans nog een secundaire groei der twijgen plaats (Sint-Janslotvorming). Deze groei ontstaat niet uit den eindknop, maar uit den hoogsten of eenige der hoogste okselknoppen; de eindknop verdroogt daarna.

De bladknoppen verschijnen in de oksels der bladeren, als deze ongeveer geheel ontwikkeld zijn. Zij zijn klein, spits-kegelvormig en ongeveer 2 tot 3 mm lang. Een paar weken na het ontstaan worden de buitenste knopschubben bruin en gaat de knop over in rusttoestand. De meeste knoppen blijven in dezen toestand tot den nawinter. Tegen het najaar heeft echter in een of meer knoppen nabij den top der twijgen de differentiatie tot bloemknoppen plaats. Deze worden veel grooter dan de bladknoppen, zijn ongeveer eirond en 3,5—7 mm lang (fig. 6). Ook deze knoppen groeien niet verder, maar de nieuwe groene schubben worden bruin en volgens Coville gaat de rusttoestand weer geheel in, voor dat het koude weer invalt.

Nadat de bessen rijp zijn, krijgen de bladeren in het najaar fel getinte

herfstkleuren, waarna ze afvallen. In dien tijd verandert ook de kleur der tijdens het seizoen gevormde twijgen, verschillend al naar gelang het ras.

De groei van de wortels begint later dan de groei der twijgen en bladeren en is in het voorjaar veel langzamer. Voor den groei in het vroege voorjaar schijnen de planten afhankelijk te zijn van het voedsel, dat in het voorgaande seizoen in de takken is opgeslagen.

c. Bestuiving en vruchtzetting

Vooral onder invloed van COVILLE (1910) werd aangenomen, dat de struiken niet in staat zouden zijn behoorlijk vrucht te zetten na bestuiving met eigen stuifmeel. Het bleek hem vrijwel uitgesloten, dat de bloemen zonder mechanische overbrenging door eigen stuifmeel bevrucht werden. Ook door BECKWITH (1930) werd vermeld, dat zelfbevruchte bessen klein blijven en laat rijpen, zelfs wanneer het stuifmeel door hommels van bloem tot bloem wordt overgebracht. Hun conclusie was dan ook, dat voor een goede opbrengst kruisbestuiving tusschen struiken van minstens twee rassen noodig was. Een uitvoerige studie van MERRILL (1936) toonde aan, dat de vruchtzetting, na insluiting in papieren zakken, zonder mechanische overbrenging van het stuifmeel, inderdaad gering was, doch dat kunstmatige zelfbevruchting goede resultaten gaf. Vooral belangrijk was echter, dat geïsoleerde planten van één ras een goede opbrengst leverden, evenals de struiken van een kweekerij, gelegen op grooten afstand van andere kweekerijen en geheel bestaande uit planten van hetzelfde ras, nl. Rubel. Volgens hem is zelfbestuiving dan ook heel goed mogelijk, althans bij een aantal rassen, en is kruisbestuiving tusschen verschillende rassen niet noodzakelijk. Merkwaardig waren de verschillen, die optraden bij eenige rassen in de gedragingen als bestuiver of als bestoven plant. Zoo was de vruchtzetting bij het ras Cabot gering, in tegenstelling met zijn goede hoedanigheden als mannelijke plant. Het ras Rubel leek daarentegen als vrouwelijke ouder betere kwaliteiten te bezitten dan wanneer het als mannelijke plant fungeerde. Bij de andere onderzochte planten waren de verhoudingen ongeveer gelijk en ze fungeerden dan ook even goed als mannelijke dan als vrouwelijke plant.

Door BAILEY en SHAW (1937) werd een bijenvolk in een kooi gebracht, die over een aantal planten was geplaatst. Hierbij bleek, dat de bestuiving door bijen plaats kan vinden. In het algemeen schijnen hommels echter de belangrijkste bestuivers te zijn. Tellingen, verricht door BECKMAN en TANNENBAUM (1939) wezen uit, dat het hommelbezoek aan de planten grooter was dan het bezoek van bijen. Bovendien was het aantal bezochte bloemen per minuut bij de hommels grooter dan bij bijen. Dit staat natuurlijk in verband met den bouw van de bloem; de hommels, die in het bezit zijn van een veel langere tong dan de bijen, kunnen gemakkelijker den honing op den bodem der bloem bereiken. Het bezoek van vliegen, kevers, vlinders en andere vliesvleugelingen bleek van weinig beteekenis te zijn. Bij sommige rassen zouden de bijen volgens MERRILL echter niet in staat zijn de bloemen te bestuiven; dit zou bijv. het geval zijn bij Pioneer en Cabot, twee rassen, die in het bezit zijn van diepe bloemen met een nauwen ingang (fig. 7).

Terwijl bij vruchtboomen het aantal gezette vruchten vruchten meestal ongeveer 20 % bedraagt, is dit bij de blauwe bes veel hooger, nl. 80 %. Volgens

MERRILL is dit misschien een gevolg van het feit, dat de stempel gedurende meerdere dagen in staat is stuifmeel te ontvangen. De afval, die ongeveer 20 % bedraagt, heeft omstreeks 4 weken na den bloei plaats.

Volgens COVILLE (1910) begint het vruchtbeginsel ongeveer een week na het opengaan van de bloem op te zwellen; deze groei houdt ongeveer een maand aan, waarna gedurende de volgende maand slechts een geringe

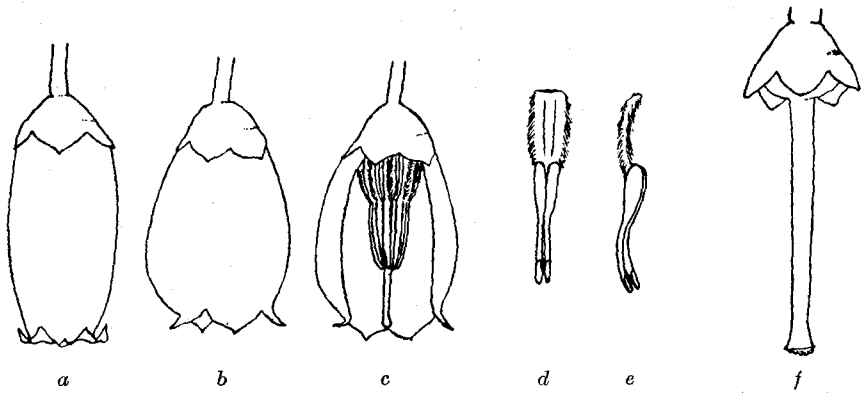

Fig. 7

Bouw van de bloem: *a*. lang type met nauwen ingang; zou alleen te bestuiven zijn door insecten met langen tong; *b*. kort type met wijde opening, zooals voorkomt bij de bastaard van V. corymbosum en pennsylvanicum, welk type ook door bijen bestoven kan worden; *c*. hetzelfde als *b*, doch een gedeelte van de kroon weggenomen, om de meeldraden, den stijl en den stempel te laten zien; *d*. meeldraad van voren; *e*. meeldraad van terzijde; *f*. kelk en stamper van de bloem (alles naar Coville, 1910, fig. 27, 28 en 30; vergrooting van *a*, *b* en *c* 3 ×, van *d*, *e* en *f* 5 ×).

toename in grootte plaats vindt. Eenige dagen voor het rijpen verandert de kleur der kelktanden en daarna die van de bessen zelf. Gedurende deze paar dagen zwellen de bessen nog zeer sterk op, bij welke opzwelling de diameter dikwijls 50 % grooter wordt. Nadat de bes haar uiteindelijke kleur gekregen heeft, verandert ze weinig meer van vorm, maar de smaak wordt gedurende meerdere dagen nog steeds beter.

d. Hardheid

Over het algemeen kan gezegd worden, dat alle rassen voldoende winterhard zijn, zoowel in de cultuurstreken van Amerika als in ons land. Alleen schijnt het ras Cabot iets meer gevoelig te zijn. Vooral nachtvorsten, laat in het voorjaar, kunnen gevaarlijk zijn. Volgens COVILLE (1921) zou het aanwezig zijn van groote watervlakten in de omgeving van een kweekerij de planten behoeden voor veel vorstschade. Ook schijnt minder schade aangericht te worden op groote, open vlakten, waar de lucht gemakkelijk beweegt, dan in kommen of andere ingesloten plaatsen.

Naar aanleiding van het feit, dat in den staat Minnesota vrijwel elk jaar groote schade optrad, deden BRIERLEY en HILDRETH (1928) proeven, om de hardheid van de planten na te gaan. Het bleek, dat de schade vooral groot was bij vorst vroeg in het najaar. Een temperatuur van —10° C was dan reeds voldoende, om de nog niet geheel uitgerijpte jonge takken en knoppen

te beschadigen. In October zou het punt, waarbij goed uitgerijpte takken dood vriezen, liggen tusschen —16° C en —20° C.

Hoewel de planten groote koude in den winter kunnen doorstaan, bleek het klimaat in Zweden toch te ruw te zijn. De grootste schade ontstond volgens NYSTRÖM (1932) in de jaren met sterke afwisseling van zachte, zonnige dagen en koude dagen in den nawinter. Door HEERMANN (1931) werd vermeld, dat in Duitschland de planten den strengen winter 1928/1929 goed hadden doorstaan, terwijl daarentegen de inheemsche *Vaccinium Myrtillus* veel vorstschade had. Ook in ons land heeft de blauwe bes gedurende de drie laatste strenge winters weinig geleden, terwijl toch te Wijster vlak bij de planten een temperatuur van —25° C werd gemeten op 15 cm boven den grond.

Vooral bij jonge planten moet men oppassen met te hooge temperaturen. Volgens JOHNSTON (1934) is een temperatuur van 125° F (± 52° C) in de zon doodelijk, terwijl 113° F (± 45° C) nog juist wordt doorstaan.

5. Selecties en kruisingen

a. Het veredelingswerk

Zooals reeds bij de geschiedenis van de cultuur in Amerika is gezegd, werd het veredelingswerk vooral verricht door F. V. COVILLE en Miss WHITE te Whitesbog in New Jersey (Miss WHITE, 1921; HAMBIDGE, 1937; COVILLE, 1937). Aangezien op zeer vele eigenschappen der planten gelet moet worden, is het selectiewerk een langdurige arbeid, die de voortdurende aandacht opeischt (COVILLE, 1937; BAILEY, FRANKLIN en KELLEY, 1939). De planten moeten zoo mogelijk aan de volgende eischen voldoen. De struiken moeten elk jaar een flinke opbrengst geven, terwijl bovendien elk jaar een behoorlijke scheutvorming plaats moet vinden. De planten moeten gemakkelijk te vermeerderen en te snoeien zijn. Ze moeten winterhard en resistent zijn tegen ziekte. Het is gewenscht, dat de takken stijf zijn, daar anders de mogelijkheid bestaat, dat de vruchttrosjes op den grond komen te hangen en vuil worden, of dat ze bij sterken wind tegen andere twijgen slaan, waardoor de waslaag van de bessen afgeschuurd wordt. De bessen moeten groot zijn en gedurende het geheele seizoen gelijkmatig van vorm. De kleur van de bessen moet blauw zijn, terwijl een dikke waslaag over het oppervlak de aantrekkelijkheid verhoogt. De kelktanden blijven op de vrucht zitten en moeten daarom zoo klein mogelijk zijn en het liefst tegen de bes aangedrukt, omdat ze anders gemakkelijk een schuilplaats bieden aan kleine spinnen en insecten. De vruchtwand moet zoo dun mogelijk zijn, maar mag bij het vervoer niet kneuzen. Om dezelfde reden moet ook het vruchtvleesch stevig zijn. De bessen mogen na een regenbui niet barsten. Voor het plukken is vooral van belang, dat de struiken een rechtopgaanden groei hebben en dat de bessen zooveel mogelijk aan den buitenkant van de planten hangen en niet tusschen de bladeren verborgen zitten. Ook wordt het plukken vergemakkelijkt, wanneer de trossteeltjes en de vruchtsteeltjes lang zijn. De bessen moeten van de steeltjes scheiden met een droog litteeken, zonder den vruchtwand te scheuren. De bessen mogen natuurlijk niet vroegtijdig afvallen, noch mag bij het plukken het steeltje mee loslaten. De meeste aandacht werd natuurlijk geschonken aan den smaak.

COVILLE begon het werk met het zoeken van een aantal superieure planten uit het wild, die door hem Brooks, Russell, Sooy en Chatsworth werden genoemd. Deze planten vormden den grondslag van het veredelingswerk. De eerste kruisingen werden verricht in 1911. Behalve om vele andere goede kwaliteiten, werd de plant Brooks vooral uitgekozen om den buitengewoon goeden smaak van de bessen. Deze waren zoet, maar toch voldoende zuur om beter te zijn dan de zoete vruchten van *V. pennsylvanicum* en niet te zuur, zooals die van *V. canadense*. De goede smaak van deze plant is overgegaan op al haar afstammelingen, waartoe alle benoemde kruisingsproducten op twee na behooren. De plant Russell behoorde niet tot *V. corymbosum*, maar tot *V. pennsylvanicum* (= *V. angustifolium* AIT.), welke soort niet hooger wordt dan 50 cm en kleine bladeren met een gezaagden rand bezit. Ook rijpt deze soort eerder dan *V. corymbosum*; deze neiging tot vroeg rijpen is aanwezig in haar afstammelingen, hetgeen van groote beteekenis is, omdat vroeg-rijpe bessen vaak hooge prijzen opbrengen.

In tegenstelling met de selecties van COVILLE, die alleen gebruikt werden bij het kruisingswerk, werden de planten, die door Miss WHITE geselecteerd werden, bovendien vermenigvuldigd als kweekras voor de bessenteelt. Door haar werden de plukkers van wilde bessen ook in het werk betrokken door premies uit te loven voor goede, wilde planten. Uit een honderdtal struiken, die op deze wijze binnenkwamen, werden na verder onderzoek tenslotte slechts zes waardig gekeurd, om vermeerderd te worden, nl. Rubel, Harding, Sam, Grover, Adams en Dunfee. Van deze bezit vooral de eerste zulke goede eigenschappen, dat ze in vele opzichten nog niet of nauwelijks door de kruisingsproducten is overtroffen. Ook deze rassen werden in het kruisingswerk betrokken. Tot en met het jaar 1936 werden niet minder dan 68 000 zaailingen van hybriden onderzocht. Uit dit geweldige materiaal werden slechts 16 planten uitgezocht om als benoemd ras voor de fruitteelt vermeerderd te worden, nl. Pioneer, Greenfield, Cabot, Katharine, Rancocas, Jersey, Concord, June, Scammell, Stanley, Redskin, Catawba, Wareham, Weymouth, Dixi en Burlington. Aangezien van de 10 selecties er één niet tot *V. corymbosum*, maar tot *V. pennsylvanicum* behoort, zijn er onder de kruisingsproducten verschillende, die hybriden zijn tusschen deze beide soorten. Drie rassen, nl. Greenfield, Redskin en Catawba, zijn tweede generatie-hybriden; Rancocas en June hebben beide drie grootouders, die behooren tot *V. Corymbosum* en één, die behoort tot *V. pennsylvanicum*; Weymouth bestaat voor 7/8 uit *V. corymbosum* en voor 1/8 uit *V. pennsylvanicum*, terwijl de andere rassen hybriden zijn tusschen de verschillende vormen van *V. corymbosum*.

Van de genoemde rassen schijnen er verschillende te zijn, die in Amerika weinig meer worden aangeplant, nl. Sam, Harding, Grover, Adams, Dunfee, Greenfield en Katharine. Van de hybriden worden de laatste nog niet veel gekweekt, omdat ze nog te jong zijn en nog niet in voldoende mate zijn vermeerderd.

Ook werd geprobeerd om de goede eigenschappen van andere soorten in het kweekproduct te brengen; hiervoor werden verschillende rassen van *V. corymbosum* door COVILLE tevens gekruist met deze soorten. De kruisingen met *V. atrococcum* HELLER, *V. canadense* KALM. en *V. vacillans* SOLAND. mislukten alle, ondanks het feit, dat bijv. de eerstgenoemde soort zeer

naverwant is met *V. corymbosum*. Zooals gezegd, gelukte daarentegen de kruising met *V. pennsylvanicum* wel, terwijl de blauwe bes in de kas ook gemakkelijk bastaardeerde met een tweetal soorten uit de zuidelijke staten van de V. S., nl. *V. hirsutum* BUCKL. en *V. myrsinites* LAM. Later onderzoek wees uit, dat het welslagen der kruisingen geheel afhankelijk was van het aantal chromosomen in de celkernen der verschillende soorten. Alleen wanneer het chromosomengetal gelijk is, is kruising mogelijk. Het bleek, dat het chromosomengetal van *V. corymbosum*, evenals dat van *V. pennsylvanicum* en *V. hirsutum* gelijk n = 24 was, terwijl het getal van *V. atrococcum*, *V. canadense* en *V. vacillans* slechts de helft hiervan is. Behalve uit die met *V. pennsylvanicum*, zijn er uit deze kruisingen nog geen nieuwe bruikbare cultuurrassen ontstaan (COVILLE, 1927; LONGLEY, 1927).

Behalve in New Jersey, is in latere jaren ook in Michigan veredelingswerk verricht. In 1934 waren 20 000 zaailingen in onderzoek, nadat er kruisingen waren gedaan tusschen verschillende uit het wild geselecteerde planten (JOHNSTON).

b. Beschrijving der cultuurrassen

Hieronder volgt een korte beschrijving der 12 in ons land gekweekte rassen. Voor uitvoeriger beschrijvingen van deze planten en de beschrijvingen en de afstamming der overige rassen, kan verwezen worden naar een vroeger geschreven artikel (WASSCHER, 1942).

R u b e l. Krachtige, groote struik met rechtopgaande takken; winterkleur der twijgen roodachtig. Bladeren vrij groot, gaafrandig; nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen tamelijk samengesteld, doch los; trossteeltjes lang, vrij veeltallig; bessen met langen vruchtsteel, middelmatig groot, weinig afgeplat, lichtblauw, zeer stevig, met middelmatig grooten neus. Smaak behoorlijk, ofschoon iets zuur. Goed vervoerbaar. Zeer productief. Rijpt ongeveer 10 dagen na Cabot, welk ras gedurende vele jaren het vroegst rijp geweest is. Selectie. Rubel is het meest aangeplante ras, omdat het een der meest productieve en gemakkelijke rassen is, terwijl de bessen door de lange bloeiwijzen en de lange vruchtsteeltjes gemakkelijk te plukken zijn; bovendien is het een der mooiste rassen (fig. 2, 3 en 10).

H a r d i n g. Middelmatig hooge struik. Takken vrij sterk uitgespreid, sterk vertakt; winterkleur bruinrood. Bladeren groot, met gezaagden rand en aan de onderzijde behaarde nerven. Bloeiwijzen lang, met vele trosjes, los; trosjes met middelmatig langen steel en gemiddeld aantal vruchten; bessen met vrij korten steel, groot, eenigszins afgeplat, donkerblauw, met regelmatigen, grooten neus. Smaak zeer goed, zoet, doch vruchtwand teer, waardoor de bessen minder goed te vervoeren zijn. Productief. Rijpt ongeveer 10 dagen na Cabot. Selectie. Gezien de zeer smakelijke vrucht wel aan te bevelen voor particuliere tuinen, doch vanwege de groote kwetsbaarheid minder geschikt voor kweekerijen op eenigen afstand van het afzetgebied (fig. 4.)

S a m. Groote, onregelmatige struik. Takken vrij sterk rechtopgaand, iets uitgespreid, met de neiging tot hangen; winterkleur rood. Bladeren van normale grootte, gaafrandig; nerven aan den onderkant kaal. Bloeiwijzen lang en samengesteld, meest iets hangend, met vele trosjes, los; trossteeltjes

lang met gemiddeld aantal vruchten; bessen met vrij langen steel, niet zeer groot, hoog, naar de basis iets conisch, middelmatig blauw, met groote, regelmatige kelktanden. Smaak niet zeer goed. Goede producent. Rijpt 14—18 dagen na Cabot. Selectie.

Grover. Hooge en forsche struik. Takken rechtopgaand of iets spreidend, sterk vertakt; winterkleur geel. Bladeren vrij groot, zeer lichtgroen of geelgroen, gaafrandig, met aan de onderzijde sterk behaarde nerven. Bloeiwijzen meest met weinig trosjes; trossteel tamelijk kort, met weinig vruchten; bessen met middelmatig langen steel, groot, iets afgeplat, vrij donkerblauw, stevig, met vrij groote, regelmatige kelktanden. Smaak uitstekend. Goed vervoerbaar. Vrij productief. Rijpt laat, 20—25 dagen na Cabot. Selectie.

Adams. Hooge, krachtige, rechtopgaande, dichte struik; winterkleur der twijgen groen. Bladeren vrij klein tot middelmatig groot, zeer donkergroen, meestal gaafrandig; nerven aan den onderkant kaal. Bloeiwijzen meest met weinig trosjes; trossteel vrij lang, tamelijk armbloemig; bessen met vrij korten steel, niet zeer groot, hoog, iets peervormig, middelmatig tot donkerblauw, met vrij grooten neus. Smaak goed. Goed vervoerbaar. Productief. Rijpt eenige dagen na Cabot, doch heeft veel langeren oogsttijd. Selectie.

Pioneer. Middelmatig hooge, vrij krachtige struik, met tamelijk vlakken groei, vaak breeder dan hoog. Takken vrij sterk uitgespreid, stevig; winterkleur fraai rood of donkerpurper. Bladeren vrij klein, vrijwel steeds gaafrandig; nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen meest aan den bovenkant van de struik aan rechte, stevige twijgjes, zeer dicht, met middelmatig veel trosjes; trossteel zeer kort, met gemiddeld aantal vruchten; bessen met vrij korten steel, vrij groot, iets, doch weinig afgeplat, middelmatig blauw, met meest grooten neus. Smaak uitstekend, zoet. Goed vervoerbaar. Een der sterkste producten. Rijpt 10—14 dagen na Cabot. Eerste generatie hybride tusschen de wilde vormen Brooks en Sooy, ontstaan uit een kruising, verricht in 1912 (fig. 11).

Cabot. Vrij lage, breed uitgespreide, tamelijk krachtige struik, met wijd uitstaande, meest dicht bij den grond reeds vertakte takken en stevige, dooreengestrengelde twijgen; winterkleur olijfgroen. Bladeren vrij klein, vrijwel steeds gaafrandig; nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen veelal aan den bovenkant der struik, doch dikwijls ook vrij sterk verborgen tusschen de bladeren, aan stevige twijgjes, vaak met vele trosjes; trossteel kort, weinigtallig; bessen met vrij korten steel, tamelijk groot, iets afgeplat, met meest grooten en groven neus. Smaak een combinatie van zoet en zachtzuur. Goed vervoerbaar. Productief. Gedurende vele jaren het vroegst rijpende ras; in ons land omstreeks midden Juli. Eerste generatie-hybride tusschen de wilde vormen Brooks en Chatsworth (1913). Dit ras werd veel aangeplant, omdat het zoo vroeg rijpt. Het ras June zou echter nog vroeger rijpen. Een bezwaar van Cabot is, dat het gemakkelijk de bessen laat vallen. Bovendien zou het meer vatbaar zijn voor ziekten dan andere rassen (fig. 8).

Rancocas. Tamelijk hooge, krachtige en dichte struik, met sterk rechtopgaande, weinig vertakte, in den winter fraai rood gekleurde takken. Bladeren klein, gezaagd, met de nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen aan korte zijtwijgen, met weinig, dicht opeenstaande trosjes; trossteeltjes vrij kort, met middelmatig veel vruchten; bessen met zeer korten steel,

groot, zeer sterk afgeplat, lichtblauw, met zeer korte, regelmatige, aanliggende kelktanden. Smaak goed. Goed vervoerbaar. Met jonge en gezonde struiken een goede producent. Rijpt 10—18 dagen na Cabot. Een kruisingsproduct van het jaar 1915 tusschen een naamlooze bastaard van de „highbush blueberry" Brooks en de „lowbush blueberry" Russell en Rubel.

Jersey. Zeer krachtige struik met lossen groei. Takken rechtopgaand of uitgespreid, dikwijls hangend; winterkleur geel. Bladeren vrij groot, naar verhouding kort, gaafrandig; nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen los, met middelmatig veel trosjes; trossteeltjes zeer lang, veeltallig; bessen met langen steel, groot, hoog, met regelmatige, vrij groote, meest rechtopstaande kelktanden. Smaak tot volrijpheid iets te zuur. Productief. Goed vervoerbaar. Rijpt zeer laat in het seizoen, waardoor de pluktijd van de blauwe bes zich over meer dan 8 weken uitstrekt. Bastaard tusschen de beide geselecteerde rassen Rubel en Grover (1916).

Concord. Hooge, krachtige struik met sterk rechtopgaande, alleen naar boven vertakte takken met korte zijtwijgen; winterkleur olijfgroen met rood. Bladeren van gemiddelde grootte, gaafrandig, met de nerven aan den onderkant kaal. Bloeiwijzen meest gedrongen, vrij kort en breed, meest met tamelijk weinig trosjes; trossteeltjes vrij kort, doorgaans veeltallig; bessen met vrij lange vruchtsteeltjes, tamelijk groot, iets, soms meer afgeplat, middelmatig blauw en met grooten neus met onregelmatige, korte kelktanden. Smaak goed, wanneer de bessen geheel rijp zijn. Goed vervoerbaar. Uitstekende producent. Rijpt 10—14 dagen na Cabot. Eerste generatiehybride tusschen de beide geselecteerde planten Brooks en Rubel (1917).

June. Middelmatig hooge, tamelijk steile struik. Takken vrij sterk rechtopgaand of iets uitgespreid, naar boven vertakkend; winterkleur roodachtig. Bladeren vrij klein, gaafrandig; nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen los, meest met tamelijk weinig trosjes; trossteeltjes vrij kort, meestal met niet veel vruchten; bessen met vrij korte steeltjes, groot, weinig afgeplat, middelmatig blauw, met regelmatige, matig groote kelktanden. Smaak zoet, iets zachtzuur. Goed vervoerbaar. Goede producent. Rijpt gewoonlijk iets eerder dan Cabot, doch de oogsttijd is veel korter. Een hybride van dezelfde ouders als Rancocas 1917 (fig. 8).

Stanley. Hooge en krachtige, iets uitgespreide struik. Takken rechtopgaand, iets uitgespreid; winterkleur geel-olijfgroen. Bladeren groot, donkergroen met een blauwachtig waas, gaafrandig; nerven aan de onderzijde kaal. Bloeiwijzen los, meest met weinig trosjes; trossteeltjes van gemiddelde lengte en met middelmatig aantal vruchten; bessen met vrij langen steel, groot, meest weinig afgeplat, lichtblauw, met korte, rechtopstaande kelktanden. Smaak uitstekend, volgens velen het lekkerst van alle rassen. Rijpt midden in het seizoen. Ontstaan uit een kruising van het jaar 1921 tusschen Katharine (een hybride van de wilde vormen Brooks en Sooy) en Rubel (fig. 1).

III. KWEEKWIJZE

1. Grondsoort en grondwaterstand

Om de cultuur van *Vaccinium corymbosum* te doen slagen, moet er volgens Coville (1921) aan de volgende 3 voorwaarden worden voldaan:

1. een zure grond, bij voorkeur een, samengesteld uit veen en zand;

2. goede drainage en volkomen aëratie van de oppervlakte van den grond;

3. permanente, maar matige bodemvochtigheid.

Deze factoren schijnen een goed milieu te vormen voor de wortelschimmel (endotrophe mycorrhiza), waarvan, gezien de afwezigheid van wortelharen, aangenomen wordt, dat ze een belangrijke rol speelt bij de voeding van de plant.

De gewone tuingrond is weinig geschikt voor de blauwe bes. Het beste is de grond, waar een laagje veen over een zandlaag ligt, waarbij het veen bij voorkeur een dergelijke dikte moet hebben, dat bij diep ploegen, iets van het onderliggende zand naar boven wordt gebracht. Ook schijnt de cultuur mogelijk te zijn op zuren zandgrond, rijk aan organische stoffen. Hoewel door CROWLEY (1933) van bepaalde kleiachtige gronden een behoorlijke groei vermeld werd, kan toch in het algemeen gezegd worden, dat de blauwe bes niet op klei wil groeien.

Een van de belangrijkste voorwaarden voor een goeden groei is, volgens COVILLE (1910), een zuren grond. Hoe zuur de bodem echter moet zijn, is lang onzeker geweest. Volgens JOHNSTON (1934) zouden de groei en de opbrengst der planten inderdaad zeer gevoelig zijn voor den zuurgraad. Het beste zou een grondsoort zijn met een pH van 4,4—5,0. Bij zijn proeven kreeg hij een optimalen groei en opbrengst bij planten, die groeiden op een bodem met pH = 4,4. Op een grond met pH = 3,4 kreeg hij nog een behoorlijke opbrengst, maar bij pH = 5,5 was de oogst reeds veel slechter, terwijl bij pH = 6,8 geen goede resultaten meer verkregen werden. Volgens MERRILL (1939) had hij bij deze proeven ongeveer de uiterste grens naar beneden bereikt. Deze toonde nl. met pot- en veldproeven aan, dat op een bodem met een pH = 3,2, waar de struiken afstierven, een onmiddellijke verbetering optrad, wanneer er een kalkbemesting werd toegepast, waardoor de pH steeg tot 3,9. Terwijl in dit geval de planten dus onmiddellijk reageerden op een verandering in den zuurgraad van den grond, kwamen BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) tot de conclusie, dat in 30 kweekerijen in Massachusetts, waar de zuurgraad variëerde van 4,3 tot 5,9, de verschillen in groei op deze gronden veel meer gecorreleerd waren met een der andere bodemfactoren dan met den zuurgraad.

Ofschoon de reactie van den bodem door middel van meststoffen wel te veranderen is, verdient het aanbeveling, de cultuur te beginnen op grond, waarvan bekend is, dat de zuurgraad goed is.

Hoewel de blauwe bes een steeds vochtigen bodem noodig heeft, daar anders de teere worteltjes gemakkelijk verdrogen, moet er toch steeds voldoende lucht in den grond aanwezig zijn, reden waarom de bodem een goede drainage moet toelaten en een goede aëratie vereischt is. De textuur van den grond moet dus los en poreus zijn.

Aangezien *V. corymbosum* een vlakwortelende plant is, moet de grondwaterstand betrekkelijk hoog zijn. Onvoldoende vochtigheid van den bodem zal leiden tot vermindering van de opbrengst en in vele gevallen zelfs tot den dood der struiken. Eveneens kan de groei belemmerd worden door te veel water gedurende de vegetatieperiode. De planten groeien dan ook niet op plaatsen, die gedurende den groeitijd in perioden van hoog water wel eens overstroomd worden. Staan de planten in den groeitijd gedurende meer dan 24 uur met de wortels in het water, dan treedt sterke beschadiging op.

Terreinen met een ondoorlaatbaren ondergrond, met als gevolg waterstagnatie, moeten dan ook gemeden worden. Gedurende den winter, als de plant zich in rusttoestand bevindt, kan het echter geen kwaad, wanneer de struiken met de wortels in het water staan.

Terwijl volgens COVILLE (1921) de grondwaterspiegel zich op minstens een voet beneden de oppervlakte moet bevinden, wordt door BECKWITH en S. COVILLE (1931) opgegeven, dat de waterstand gedurende de groeiperiode het beste gehouden kan worden op een diepte van 45—60 cm. CROWLEY (1933) geeft voor veengrond een diepte van 2 tot 3 voet op, terwijl voor zandige gronden een diepte van 45 cm het beste zou zijn. Volgens JOHNSTON (1934), die hierover uitvoerige proeven heeft genomen, moet het waterpeil in den voorzomer liggen op 35—55 cm beneden het oppervlak. De beste resultaten werden bereikt met een diepte van —35 cm; de groei en de opbrengst waren bij een waterstand van —15 cm en —75 cm veel slechter.

2. Plantwijze en plantafstand

a. Plantwijze

Wanneer woeste grond voor deze cultuur klaargemaakt moet worden, moet hij zoo diep worden omgewerkt, dat ongeveer 5 cm van het onderliggende zand naar boven wordt gebracht. Is de veenlaag hiervoor te dik, dan moet er zand over het terrein worden gebracht. Voordat de struiken geplant worden, moet het land ongeveer een jaar braak liggen of worden bewerkt, zoodat het veen en het zand iets worden gemengd en de grond goed doorvriest. Het overgebrachte zandlaagje heeft ook het voordeel, dat de onkruidontwikkeling er door tegengegaan wordt.

Gewoonlijk worden goed bewortelde tweejarige struikjes in het veld geplant. Deze zijn dan ongeveer 25—30 cm hoog. Het planten kan gebeuren zoowel tegen den herfst, als in het voorjaar, doch het laatste schijnt, tenminste wanneer de struiken van elders aangevoerd moeten worden en mits het vroeg gebeurt, het veiligste te zijn. In het voorjaar maken de planten geen nieuwe wortels, voordat ze volop in blad staan en de groei der twijgen vrijwel afgeloopen is. De struiken moeten daarom bij het verplanten dan ook met een zoo groot mogelijke kluit uit den grond worden genomen, aangezien de planten, zoolang geen nieuwe worteltjes gevormd zijn, voor de wateropname geheel van de oudere wortels afhankelijk zijn. Worden de struiken in het begin van den herfst, als de bladeren er nog aan zitten, verplant, dan beginnen ze onmiddellijk wortels te vormen tot den tijd, dat de bladeren afvallen. In het voorjaar zijn de planten dan reeds goed beworteld, wanneer de nieuwe groei begint.

Gedurende het verplanten mogen de wortels natuurlijk niet uitdrogen. Gewoonlijk worden de struiken iets dieper gezet, dan ze op het kweekbed hebben gestaan. Wanneer het terrein echter zeer vochtig is en er kans bestaat, dat het tijdens het groeiseizoen overstroomd wordt, dan moeten de planten op ruggen of heuveltjes worden gezet. Hierbij moet de aarde dan naar de struiken toe worden gewerkt. Wanneer zoo behandeld, kunnen de planten uitstekend op een dergelijk terrein groeien, terwijl ze anders gevaar zouden loopen door te groote vochtigheid af te sterven.

Aangezien vroeger steeds aangenomen werd, dat voor een goede opbrengst

kruisbestuiving tusschen verschillende rassen noodzakelijk was, werd steeds aangeraden om minstens twee rassen aan te planten. Er werden dan ook steeds afwisselend rijen van verschillende rassen geplant, met ten hoogste 2 of 3 rijen van hetzelfde ras naast elkaar (fig. 8). Uit de proeven van MERRILL (1936) bleek echter, dat, hoewel kruisbestuiving wel goed is, het toch niet noodzakelijk schijnt te zijn, althans voor verschillende rassen, w. o. Rubel. Toch verdient het aanbeveling meerdere rassen te planten, in verband met den verschillenden oogsttijd der rassen. Hierdoor wordt de pluktijd over een langere periode uitgebreid en wordt ophoping van werk in het hoogseizoen voorkomen.

b. Plantwijdte

De plantafstand hangt af van de vruchtbaarheid van den grond, van de groeieigenschappen der rassen en de methode van grondbewerking. De struiken op zeer vruchtbaren grond worden grooter en hebben meer ruimte noodig dan die op minder goeden grond. Krachtige rassen verlangen meer ruimte dan minder krachtige en sterk uitgespreide struiken meer dan mooi rechtopgaande planten. Wanneer de grond met behulp van een tractor bewerkt wordt, moet de plantafstand grooter zijn, dan wanneer het gebeurt met behulp van een paard of uit de hand. Ruim planten verdient vooral daarom de voorkeur, omdat bij het ouder worden der struiken — de struiken van *V. corymbosum* kunnen volgens JOHNSTON (1934) 50—75 jaar, volgens COVILLE (1921) zelfs 75—100 jaar oud worden — bij een te kleine plantwijdte, de planten met de takken door elkaar groeien. Hierdoor wordt niet alleen de ontwikkeling der planten tegengegaan, maar vooral ook het plukken der bessen bemoeilijkt.

Als plantafstand in de rijen wordt gewoonlijk 4 voet, soms 5 voet, opgegeven, terwijl de rijen meestal op 8 voet van elkaar worden gezet. Ook wordt wel een rijenafstand van 10 voet aangeraden, vooral wanneer de grond met behulp van een tractor of een paard wordt bewerkt. Om dit zoowel in de lengte als in de breedte van het veld mogelijk te maken, werd door CROWLEY (1933) een plantwijdte van 8 × 8 voet aangeraden. Volgens Miss WHITE (1921), die een plantafstand van 4 bij 8 voet opgeeft, kan het in dit geval voorkomen, dat bij het ouder worden der struiken, de helft der planten verwijderd moet worden, zoodat de afstand dan 8 bij 8 voet wordt.

In Smilde, waar de struiken tegenwoordig gezet worden op een afstand van 1,75 m bij 2 m of 2,25 m, is de kweekerij verdeeld in vakken van 0,2 ha, terwijl om elk vak een heg van elzen van ongeveer 2—3 m hoog als beschutting tegen den wind is aangebracht (fig. 8).

Zoo lang de planten jong zijn, wordt er te Smilde een tusschencultuur toegepast. Gedurende het eerste jaar, dat de planten in het veld staan worden er tusschen de rijen drie rijen boonen geteeld (fig. 9); de volgende twee jaren wordt dit aantal rijen verminderd tot twee, terwijl daarna geen tusschencultuur meer wordt toegepast. In plaats van boonen, werden ook wel aardappels geplant. Zoowel aardappels als boonen hebben echter als bezwaar, dat hun oogsttijd later valt dan de pluktijd der bessen. Beter kunnen dan ook vroege groenten, zooals sla, e. d. worden gekweekt. De jonge struiken worden ten deele ook geplant in combinatie met zwarte bessen.

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 8

Overzichtsfoto van de kweekerij te Smilde. De rij op den voorgrond bestaat uit struiken van het ras June, een min of meer rechtopgaand type; daarnaast een rij van het ras Cabot, een laag type met meer vlakken groei

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 9

Overzichtsfoto van een gedeelte van dezelfde kweekerij, beplant met jonge struiken. Wanneer de planten ouder zijn, wordt van elke rij de helft der struiken verwijderd. Als tusschengroei worden eerst 3 rijen boonen geteeld.

3. Bemesting

Hoewel in vele kweekerijen ook zonder eenige bemesting behoorlijke opbrengsten werden verkregen, wezen verschillende proeven in Amerika uit, dat toediening van meststoffen, mits op de goede wijze gemengd en toegepast, een hoogere opbrengst ten gevolge heeft. De verbetering uit zich in een vergrooting van den diameter der bessen en de vorming van een grootere hoeveelheid jong hout. De resultaten der proeven loopen echter nogal uiteen, hetgeen ten deele waarschijnlijk te wijten is aan het feit, dat de proeven genomen zijn op terreinen, die voorheen ook reeds bemest waren geweest. Ook de aangeraden mestmengsels zijn vrij sterk verschillend. Er moet hier dan ook volstaan worden met het weergeven der belangrijkste resultaten.

De eerste proeven van BECKWITH (vgl. BECKWITH en COVILLE, 1931) hadden tot resultaat, dat met een toediening van natriumnitraat geen verhooging der opbrengst werd verkregen; daarentegen werd de oogst bij toepassing van bepaalde mengsels verdubbeld of zelfs verdrievoudigd. Naar aanleiding hiervan werd dan ook een bepaald mengsel aangeraden. Latere proeven van BECKWITH en DOEHLERT (1933) gaven echter uitstekende resultaten met een stikstofbemesting; zelfs was de opbrengst bij een bemesting met natriumnitraat hooger dan met een mengsel, dat altijd met goed gevolg gebruikt was bij de cultuur van *V. macrocarpon*; dit mengsel bestond uit natriumnitraat, gedroogd bloed, superphosphaat en kaliumsulfaat. Ook was de opbrengst bij gebruik van het complete mengsel slechts weinig hooger, dan wanneer kalium of phosphaat hieraan geheel ontbraken. Aangezien de planten, voordat de eigenlijke proef begon, reeds twee jaar waren bemest met het volledige mengsel, is het mogelijk, dat de goede resultaten, die bij de stikstofbemesting verkregen werden, ten deele of geheel te wijten waren aan een overschot van superphosphaat in den grond; van deze stof was de hoeveelheid, die in het mengsel aanwezig was, aan den hoogen kant. Naar aanleiding van deze proeven werd het cranberry-mengsel iets gewijzigd en werd aangeraden om per acre (1 acre = 0,4 ha) 600 pond (1 Eng. pond = 0,454 kg) van het onderstaande mengsel te gebruiken. (Achter elke stof staat de hoeveelheid, omgerekend per ha, aangegeven).

450 pond natriumnitraat	153	kg/ha
450 pond gedroogd bloed	153	„
800 pond superphosphaat 20 %	272	„
300 pond kaliumsulfaat	102	„

In plaats van gedroogd bloed wordt door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) in hetzelfde mengsel dezelfde hoeveelheid calciumnitraat aangeraden.

De hoeveelheden, die door CROWLEY (1933) werden aanbevolen, zijn veel lager; wel gaf hij niet op voor welke oppervlakte deze giften bestemd zijn, maar waarschijnlijk gelden deze per acre.

100 pond natriumnitraat	114	kg/ha
200 pond superphosphaat	227	„
50 pond kaliumsulfaat	57	„

Uitvoerige proeven van JOHNSTON (1934), verricht in een kweekerij, gelegen op leemachtigen, fijnen zandgrond, hadden o. a. tot resultaat, dat de opbrengst van met ammoniumsulfaat of natriumnitraat bemeste planten

geringer was dan die van onbemeste struiken. De bemesting met superphosphaat gaf daarentegen uitstekende opbrengsten, zelfs beter dan een bemesting met een mengsel van ammoniumsulfaat, kaliumsulfaat en superphosphaat. Door hem werd aangeraden, om op zandige gronden, die in het bezit zijn van voldoende organisch materiaal, een mengsel te gebruiken van:

350 pond superphosphaat per acre. . . . . 397 kg/ha
en 150 pond kaliumsulfaat per acre . . . . . 170 „

Hoewel door hem nog geen uitvoerige proeven op veengrond genomen waren, leek het hem niet onmogelijk, dat op dezen soort grond een belangrijk hoogere gift aan kalium nog verbetering kan geven. Wanneer de zandgrond arm is aan organische stoffen, kan een verhooging der opbrengst worden verwacht, wanneer, behalve bovengenoemde stoffen, bovendien nog gegeven wordt:

175 pond natriumnitraat per acre. . . . 199 kg/ha

Als stikstof leek hem deze stof beter dan ammoniumsulfaat.

Uit bovenstaande gegevens blijkt wel duidelijk, dat verdere bemestingsproeven zeer noodzakelijk zijn en dan het liefst op pas ontgonnen gronden, waar niet de kans bestaat, dat de resultaten vertroebeld worden door vroeger toegepaste bemestingen. Behalve de verschillen, die zullen optreden in verband met de grondsoorten, zal het in dit verband ook belangrijk zijn om na te gaan, in welken toestand de humus zich in den grond bevindt.

Aangezien de planten slecht gedijen, wanneer de grond neutraal of alkalisch reageert, moet men zeer voorzichtig zijn met kalk. Door COVILLE (1910) werd bij potproeven kalk door den grond gemengd, hetgeen tot resultaat had, dat de planten stęrk leden en tenslotte afstierven. Wanneer echter steeds kalkwater aan de planten gegeven werd, dan hadden deze niets te lijden, daar de kalk onmiddellijk in het bovenste grondlaagje werd neergeslagen.

Wanneer gronden in gebruik zijn, die niet voldoende zuur zijn, moet de zuurgraad zoo mogelijk vergroot worden. In zoo'n geval kan een meststof, die een zure rest in den grond brengt, verbetering brengen. Hiervoor wordt door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) aangeraden om ammoniumsulfaat te gebruiken. Deze stof kan alléén, zonder andere meststoffen, gegeven worden, maar het schijnt beter te zijn, wanneer 710 pond ammoniumsulfaat (= 241 kg/ha) gegeven wordt, in de plaats van 450 pond natriumnitraat en 450 pond calciumnitraat van bovenstaand, eerstgenoemd mengsel. In dit geval moet de geheele gift in eens toegediend worden.

Gewoonlijk schijnt het beter te zijn, dat de meststoffen in 2 of 3 maal worden gegeven dan in eens. Meest gebeurt het in twee keer, waarbij de eerste helft gegeven wordt in het begin van Mei, terwijl de tweede gift 3 weken of een maand later toegediend wordt. De werking schijnt grooter te zijn, wanneer de mest ondergewerkt wordt. Als de meststoffen in Juni toegediend worden, schijnen ze niet meer op de opbrengst van het loopende jaar te werken, maar op den oogst van het volgende jaar. Waarschijnlijk zet deze bemesting de struiken aan tot de vorming van nieuwe loten, waaraan het volgende jaar de bessen moeten komen.

Door alle schrijvers wordt gewaarschuwd tegen een te zware bemesting van jonge planten, daar dan spoedig beschadigingen optreden. In het jaar

dat de planten in het veld gezet worden, is geen bemesting noodig. In het jaar, volgend op het planten, is een handjevol om elke plant gestrooid voldoende. Het daarop volgende jaar mag iets meer gegeven worden. Beschadiging der planten zal minder gauw optreden, wanneer de meststoffen gemengd worden met een hoeveelheid zand, gelijk aan drie maal het gewicht van den mest. Vanaf het derde jaar kan de mest breedwerpig tusschen de rijen worden gestrooid. De hoeveelheid moet volgens BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) geleidelijk worden verhoogd, zoodat 500 of 600 pond per acre (568—681 kg/ha) wordt gegeven, als de struiken beginnen te dragen.

4. Grondbewerking

Grondbewerking is noodig om de onkruidontwikkeling tegen te gaan en om te voorkomen, dat de grond dicht slaat, waardoor de ventilatie van den bodem bemoeilijkt wordt. Wanneer niet veel onkruid aanwezig is, kan de bewerking geschieden met behulp van een eg. Is de bodem echter bedekt door een dichte onkruidvegetatie, dan moet de ploeg of cultivator gebruikt worden. Bij het ploegen is voorzichtigheid echter geboden, daar de planten zeer vlak wortelen en de wortels dus gemakkelijk beschadigd kunnen worden. Proeven van BECKWITH en DOEHLERT (1933) wezen uit, dat de grond tusschen de rijen het beste omgewerkt kan worden tot een diepte van 7,5 cm; dit mag echter slechts tot zoover gebeuren als de buitenste takken reiken, aangezien het wortelsysteem ongeveer een even groote uitbreiding heeft als de plant boven den grond. De bewerking onder de struiken moet verder uit de hand gebeuren. Er werd door JOHNSTON (1934) aangeraden, om na de bewerking in het voorjaar tot aan den tijd, dat het plukken begint, het om de tien dagen te laten doen. Schoffelen tijdens den oogsttijd maakt het plukken minder aangenaam, terwijl bovendien de bessen gauwer stoffig worden. Het wieden onder de struiken is ongeveer drie maal in een seizoen noodig. Terwijl in New Jersey de grond ook in den herfst bewerkt wordt, werd hiertegen door JOHNSTON (1934) en door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) gewaarschuwd, omdat dit een laten groei tengevolge kan hebben en de planten daardoor in koelere streken meer gevoelig worden voor winterbeschadiging.

Volgens JOHNSTON is het in Michigan gewenscht, dat direct na het oogsten de grond geploegd en overdekt wordt. Door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY werd opgegeven, dat op sommige plaatsen een bedekking van den grond zelfs voldoende was, om de onkruidbestrijding overbodig te maken, terwijl er bovendien organische stoffen door aan den grond toegevoegd worden en ook de vochtigheid goed bewaard blijft. De hiervoor gebruikelijke stoffen kunnen echter te kostbaar zijn of moeilijk te krijgen. Uitstekend materiaal vormen dennenaalden, afgevallen bladeren en turfstrooisel, terwijl ook zaagsel en spaanders gebruikt mogen worden. Stroo en hooi doen vaak de beschadiging door muizen toenemen. Door de andere schrijvers wordt niet over een grondbedekking gesproken.

5. Snoeien

Een der belangrijkste factoren ter verkrijging van een goeden oogst is het snoeien. Wanneer er verder alle mogelijke zorg aan de struiken wordt

besteed, doch ze worden niet gesnoeid, dan zullen ze na eenige jaren nauwelijks meer dragen. Het snoeien moet er op gericht zijn, de planten aan te zetten, om zooveel mogelijk krachtige, nieuwe loten te vormen en groote bessen te produceeren, doch hen te behoeden voor overproductie. De beste tijd voor het snoeien is de winter of het vroege voorjaar, tijdens de rustperiode der planten en voordat de groei weer begint. Gebeurt het niet eerder dan tijdens den bloeitijd, dan schijnen de struiken sterk in hun groei vertraagd te worden.

Gedurende de eerste twee jaren, dat de planten in het veld staan, is snoeien weinig noodig. Alleen korte, zachte twijgjes moeten uitgesneden worden. Daar vruchtdracht gedurende deze jaren niet gewenscht is, omdat hierdoor de groei verminderd en een behoorlijke oogst vertraagd wordt, moeten de bloemknoppen van deze struikjes verwijderd worden.

Daar de verschillende rassen sterk varieeren in groeivorm en in vruchtdracht, moet men goed op de hoogte zijn van deze kenmerken, om de dragende struiken op de goede wijze te kunnen snoeien (fig. 10 en 11). De rassen, die veel nieuwe loten vormen vanaf de basis, hebben sterker uitdunning van deze twijgen noodig, dan die met weinig grondloten, terwijl daarentegen sterk vertakkende rassen meer topdunning noodig hebben. Bij rassen, wier twijgen aan den top voor 2/3 of 3/4 deel bezet zijn met bloemknoppen, is het afsnijden van deze toppen meer noodzakelijk, dan bij rassen, waarvan slechts 1/3 of 1/4 deel van de lengte dezer twijgen bloemknoppen draagt. Door BECKWITH en COVILLE (1931) en door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) werden echter algemeene richtlijnen aangegeven, waarmee de resultaten van de door JOHNSTON (1934) genomen proeven ook vrijwel geheel overeenstemmen.

De vruchten komen aan het hout, dat in het voorgaande seizoen gevormd is en de dikste bessen komen aan die loten, die in dat seizoen flink gegroeid en goed uitgerijpt zijn. Deze krachtige loten ontstaan aan de basis van de plant of als dikke zijtwijgen aan het oude hout. De voor de vruchtvorming niet gewenschte twijgen groeien langzamer uit het oude hout en zijn veel kleiner. De bast van deze loten is veel minder sterk gekleurd en er zijn naar verhouding meer bloemknoppen dan bladknoppen aanwezig.

Om de struiken tot nieuwe lootvorming vanaf den voet aan te zetten, worden een of twee van de oudste stammen tot op 5 cm teruggesneden (fig. 10). Hierdoor zal gewoonlijk wel veel van het vruchtdragende hout verwijderd worden, doch men is verzekerd van de noodzakelijke vernieuwing van den top. Ieder volgend jaar wordt op deze wijze ongeveer een derde deel van de struik weggesneden. Volgens JOHNSTON is het misschien beter, dat deze takken niet tot op den grond, maar slechts voor een derde deel van hun lengte worden afgesneden. Bij planten, waar elk jaar flinke loten uit het oude hout groeien, behoeft deze methode niet te worden toegepast, maar moet het oude hout tot op de loten teruggesneden worden. Wanneer de stammen drie of vier jaar oud zijn, krijgen ze de neiging om korte, zachte loten en kleine bessen te vormen.

Nadat de struiken de bovenstaande, ingrijpende bewerking hebben ondergaan, wordt het korte, zachte hout verwijderd. Dit kan gewoonlijk gemakkelijk zonder snijden gebeuren, daar de twijgen 's winters bros zijn en afgerist kunnen worden. Verder moeten de takken afgesneden worden, die zoo dicht bij den grond hangen, dat de bessen vuil worden. Om te voor-

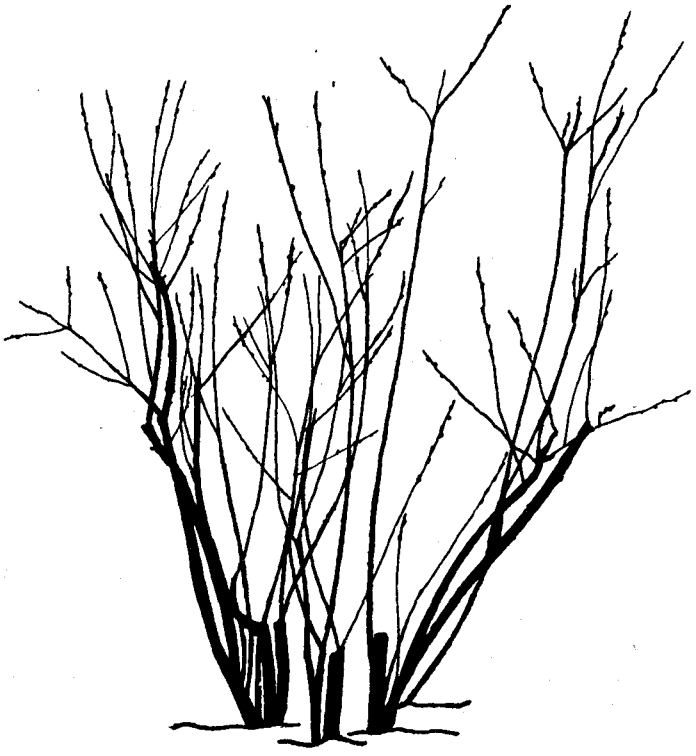

Fig. 10
Gesnoeide struik van het ras Rubel, een rechtopgaand type. Gedeeltelijk reeds teruggesneden tot vlak boven den grond. Met goeden scheutgroei vanaf de basis. (Naar Bailey, Franklin en Kelley, 1939, foto 6)

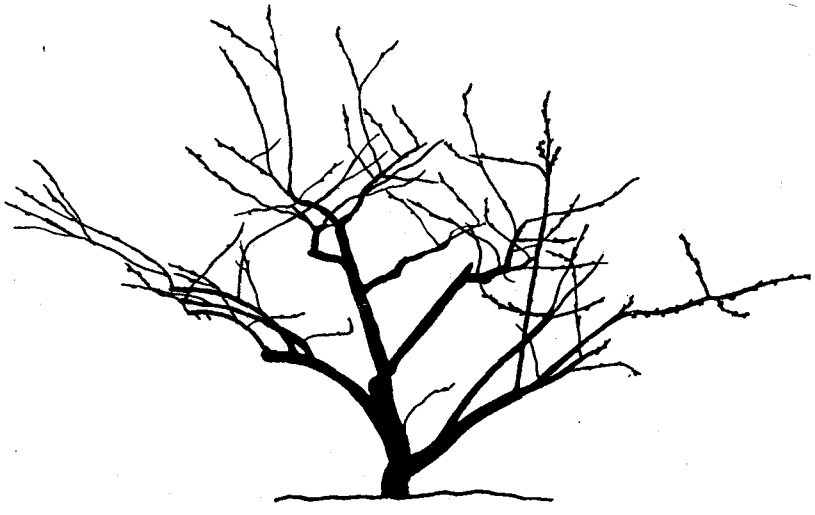

Fig. 11
Gesnoeide struik van het ras Pioneer, een laag, sterk vertakt type met vlakken groei (naar Bailey, Franklin en Kelley, 1939, foto 4*b*)

komen dat de planten te dicht worden, moeten ook de twijgen in het midden der struiken uitgedund worden.

Tenslotte is het bij verschillende rassen gewenscht, dat het aantal bloemknoppen verminderd wordt, aangezien die planten meestal niet in staat zijn alle knoppen tot volle ontwikkeling te brengen en toch groote bessen te produceeren. Hoewel het aantal bloemknoppen, dat verwijderd moet worden, afhankelijk is van het aantal bladknoppen aan dezelfde twijg, is gewoonlijk een aantal van 3—5 bloemknoppen, dat aan een twijg blijft zitten, voldoende, daar elke knop een trosje van 5—12 bessen voort kan brengen. Bij sommige rassen, zooals Harding, Cabot en Sam, waar aan de twijgen veel meer bloemknoppen dan bladknoppen voorkomen (fig. 6), moeten deze loten tot op de helft of op een derde worden teruggesneden; andere rassen, zooals bijv. Rubel, produceeren naar verhouding veel minder bloemknoppen en hebben veel minder of geen knopdunning noodig.

Voor verschillende rassen werden door BECKWITH en COVILLE (1931) en door BAILEY, FRANKLIN en KELLY (1939) richtlijnen gegeven bij het snoeien. Voor de nieuwere rassen ontbreken deze gegevens nog.

R u b e l. Alle korte zijtakken moeten verwijderd worden, terwijl alleen de krachtige aan den top der takken mogen blijven. Knopdunning is niet noodig. De vruchttrosjes zijn los en de plant is goed bebladerd en kan met succes een naar verhouding groot aantal bloemknoppen tot ontwikkeling brengen (fig. 10).

H a r d i n g. Een moeilijk goed te snoeien ras. Sterke uitdunning van eindelingsche takken geeft de beste resultaten.

S a m. Aan lange zijtakken en aan basale loten mogen geen vruchten komen. Daar dit ras veel te veel bloemknoppen vormt, heeft het, om een goede opbrengst te leveren, sterke knopdunning noodig. Tenminste tweederde van de knoppen moeten weggesneden worden.

A d a m s. De bessen moeten komen aan basale loten en aan rechtopgaande loten aan het oude hout. Alle andere zijtakken moeten weggerist worden. Knopdunning is niet noodig.

P i o n e e r. Dikke zijtwijgen, die zich nabij den top vertakken, moeten voor de helft of voor een derde uitgedund worden. De bloemknoppen moeten aan de zijtakken en de basale loten tot op ongeveer de helft gereduceerd worden (fig. 11).

C a b o t. Alleen de krachtige eindelingsche loten mogen voor de vruchtvorming blijven. Alle kortere zijtwijgen moeten van de takken gerist worden. De loten moeten tot op 3 of 4 bloemknoppen teruggesneden worden.

R a n c o c a s. De meeste bessen komen aan jonge, basale loten. Eenige van de meest krachtige, rechtopgaande zijtwijgen mogen blijven voor de vruchtdracht. Veel van het oude hout moet weggesneden worden, hetgeen echter snel en gemakkelijk kan gebueren. Uitdunning van loten of knoppen is niet noodig.

6. Vermeerdering

De uitbreiding van de cultuur der erkende rassen is sterk tegengegaan door de moeilijkheden, die er optraden bij de vermeerdering der planten. Hoewel voortplanting door zaad heel goed mogelijk is, mag het bij de rassen

echter niet toegepast worden, daar de planten niet zaadvast zijn en bij het uitzaaien dus uiteenvallen. De raszuivere vermeerdering kan dus alleen op vegetatieve wijze geschieden. Bij de ongeslachtelijke vermeerdering zijn er meerdere methoden geprobeerd, doch verschillende hiervan zijn weer verworpen. Zoo zijn enten en oculeeren van weinig waarde, omdat de struiken elk jaar weer een aantal loten vormen aan de oude takken van de oorspronkelijke plant. Wortelstekken kunnen misschien gebruikt worden, maar de planten lijden er sterk onder. Afleggen en aanaarden, twee methoden, die door COVILLE (1921) gebruikt worden, is wel goed mogelijk, maar gaat zeer langzaam, terwijl de oude plant boven den grond voor een groot gedeelte of geheel vernietigd wordt. Een andere methode van COVILLE, nl. „tubering", vereischt veel oud hout en heeft daarom hetzelfde bezwaar als de vorige methoden. Het scheuren van de planten wordt nog wel eens toegepast. De beste manier, waarop een groot aantal planten verkregen kunnen worden zonder de ouderplanten sterk te beschadigen, is door stekken, dat hetzij met hout- of winterstekken, dan wel met scheut- of zomerstekken kan geschieden. Ook deze methode van vermeerdering leverde echter eerst groote moeilijkheden op, zoowel door de lastige cultuurmethoden als door gebrek aan voldoende hoeveelheden stekmateriaal der rassen. Door COVILLE (1921), door CROWLEY (1933) en vooral door JOHNSTON (1930, 1934), is de techniek echter zoover vooruitgebracht, dat de vermeerdering door middel van stekken door ieder zorgvuldig werkend persoon met een behoorlijke kans op succes gedaan kan worden.

Ofschoon zoowel hout- als scheutstekken gebruikt kunnen worden, is in het algemeen het gebruik van houtstekken beter. In dat geval zijn de planten binnen twee jaar gereed voor het uitplanten, terwijl dit bij scheutstekken gewoonlijk drie jaar duurt. Ook is het nemen van scheutstekken voor de planten minder goed. Het nemen van houtstekken heeft bovendien het voordeel, dat het kan gebeuren in een tijd, dat het op de kweekerij minder druk is. Soms is het gebruik van zomerstekken echter noodzakelijk, zooals bij sommige rassen, die minder goed wortelen aan houtstekken, of wanneer men van een nieuw ras onmiddellijk stekken wil snijden.

a. Houtstekken

Over het algemeen wordt gezegd, dat deze stekken zoowel in den winter als in het vroege voorjaar gesneden kunnen worden. Daar van sommige rassen, zooals Adams en Cabot, de jonge loten meer gevoelig zijn voor vorst, en aangezien stekken, gesneden van door de vorst beschadigde twijgen slecht wortelen, is het volgens JOHNSTON verstandiger, om van deze rassen de stekken vroeg in den winter te snijden. Door SHOEMAKER (1933) werd opgegeven, dat bij proeven van MACOUN en DAVIS (1931) bleek dat het snijden van *V. canadense* vóór 15 Maart minder goede resultaten opleverde in Canada. Wanneer de stekken in den winter gesneden worden, moeten ze tot het volgende voorjaar op een koele, vochtige plaats bewaard worden in nat turfstrooisel, veenmos of twee jaar oud zaagsel (nieuw broeit). In het voorjaar kan het snijden het best gebeuren in het laatst van Maart of het begin van April. De stekken kunnen dan direct in den stekbak worden gezet.

Ze moeten gesneden worden van het hout, dat in het vorige seizoen

gevormd is en het liefst van onvertakte loten, gegroeid op plaatsen, die goed belicht zijn geweest en die daardoor goed gevuld zijn met reservestoffen. Eventueel kan het snoeisel er voor worden gebruikt. Zoo mogelijk moeten de twijgen geen bloemknoppen dragen. De stekken van middelmatige dikte zijn de beste, aangezien dunne, slappe twijgjes planten leveren, die meestal langzaam groeien en gewoonlijk klein blijven, terwijl stekken, die dikker zijn dan 6 mm, minder gemakkelijk schijnen te wortelen, doch wanneer ze eenmaal geworteld zijn, meestal groote, krachtige planten leveren. De beste lengte der stekken is 7 tot 10 cm; voor *V. canadense* werden door MACOUN en DAVIS stekken van 15 cm lengte opgegeven. Aan de bovenzijde moet de stek afgesneden worden een paar mm boven een knop, terwijl de onderste snede zoo dicht mogelijk onder een knop moet komen, zonder deze te beschadigen. De beste resultaten zijn bereikt met een scheef snijvlak. De sneden moeten met een scherp, dun mesje in één keer gemaakt worden, zonder den bast te scheuren of het hout te splijten. Om infectie te voorkomen, moet het mes schoon zijn, zoodat het mes eventueel in alcohol gedoopt moet worden en daarna afgeveegd aan een schoonen doek. De stekken mogen natuurlijk niet uitdrogen en om dit te voorkomen, kunnen ze bijv. eerst in een plooi van een natten doek of in nat mos worden gelegd.

Het slagen van de beworteling is voor het grootste deel afhankelijk van de contrôle van de volgende 5 factoren:

1°. de aëratie van het medium;
2°. de vochtigheid van het medium;
3°. de luchtvochtigheid boven den stekbak;
4°. het licht;
5°. de temperatuur.

De eerste drie factoren hangen ten nauwste met elkaar samen en kunnen practisch gesproken tegelijk gecontroleerd worden. Zooals uit bovenstaande blijkt, zijn de keuze van de grondsoort in den bak en de inrichting van den bak dus zeer belangrijk. Als medium kan worden gebruikt een laag van 10—15 cm turfstrooisel, een mengsel van gelijke deelen zand en veen of van twee deelen veen en een deel zand, gehakt veenmos, zand, of zaagsel met veen. Verweg de beste resultaten werden door JOHNSTON (1930) echter verkregen met zuiver turfstrooisel. Voor het vullen van den stekbak moet het turfstrooisel goed vochtig gemaakt worden met schoon regenwater of ander zuiver water, dat geen kalk mag bevatten. Droog turfstrooisel neemt koud water moeilijk, doch warm water gemakkelijk op. Over het bed wordt dikwijls een dun laagje zand gestrooid, waardoor de onkruidontwikkeling tegengegaan wordt, terwijl tevens de bevochtiging er door wordt vergemakkelijkt.

Oorspronkelijk werden de stekken wel in den gewonen, kouden bak gezet. Meestal werden echter stekbakken gebruikt, die in den kouden bak werden geplaatst. De stekbak, gemaakt van stevig, schoon hout, moet ongeveer 20 cm diep zijn. In het begin werd de bodem voorzien van drainagegaten, terwijl bovendien een bodemlaag werd aangebracht van scherven, grind of ander materiaal, dat goede drainage toelaat. Later werd hiervoor vooral nauw gaas met een maaswijdte van ongeveer 3 mm gebruikt. Meestal werden de bakken iets boven den grond, op een hoogte van ongeveer

7—10 cm geplaatst, waardoor de grond sneller verwarmd wordt, terwijl bovendien de doorluchting beter is. Om verzekerd te zijn van een goede drainage en doorluchting van het onderste gedeelte van den bak, werd ook wel gaas aangebracht op ongeveer 5 cm afstand van den bodem.

Hoewel op deze wijze dikwijls reeds goede resultaten werden verkregen, heeft vooral JOHNSTON, die alleen al in het jaar 1929 meer dan 35 000 stekken heeft behandeld, proeven gedaan met andere installaties om te komen tot betere, en vooral zekerder resultaten. Zoowel met de zgn. „box-frames", als met de „solar-frames (fig. 12) en „open frames" kreeg hij betere resultaten dan met den kouden bak. De „solar-frames" werden steeds gebruikt bij de vermeerdering van *Citrus* en andere sub-tropische gewassen en zijn geconstrueerd om de bodemwarmte door middel van de zonnestraling te krijgen. Vooral met de box- en de solar-frames werden uitstekende resultaten verkregen. Niet alleen was het percentage van de bewortelde stekken hooger,

Foto Dr. W. BEIJERINCK

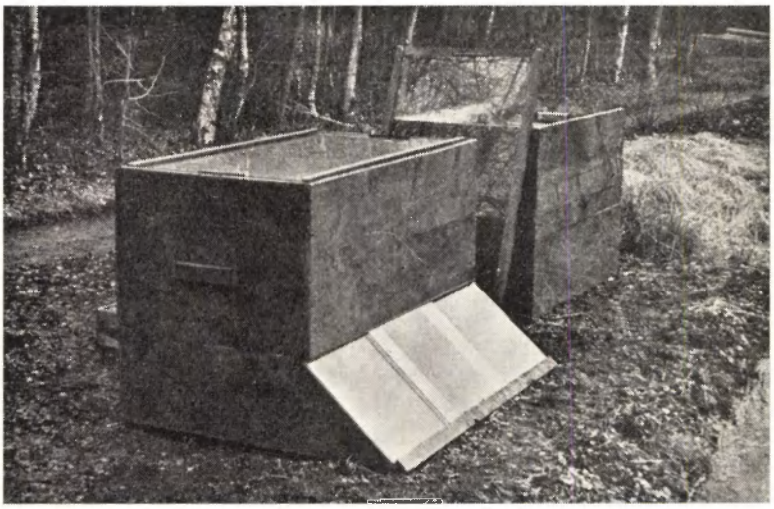

Fig. 12
Solar-frame (links) en Box-frame (rechts); de laatste met afgenomen raam

maar tevens had de beworteling sneller plaats en was het wortelsysteem aan het einde van het seizoen belangrijk grooter. Ook zou een kweekbed op den grond sneller uitdrogen, dan wanneer het op eenigen afstand van den bodem is opgehangen, terwijl bovendien de bakken in het eerste geval minder duurzaam zouden zijn. Tenslotte zijn de kweekbedden ook veel gemakkelijker te bewerken, wanneer ze zich op zekere hoogte boven den grond bevinden, dan op den grond zelf. Hoewel de solar- en de box-frames ongeveer evengoede resultaten opleverden, bezitten de laatste echter belangrijke voordeelen, daar ze nl. op heete dagen niet de voortdurende aandacht opeischen, zooals wel het geval is met de solar-frames; tevens zijn ze ongeveer de helft goedkooper in constructie. De open-frames, die gemaakt waren omdat ze nog eenvoudiger van constructie en goedkooper waren, gaven minder goede resultaten, hoewel aanmerkelijk beter dan de koude bak.

De stekmedia vertoonden in de proeven van JOHNSTON slechts geringe verschillen in temperatuur. De constructie van de drie soorten frames, alle met een opgehangen stekbak, wijst er dan ook op, dat de betere resultaten die verkregen werden, te wijten zijn aan de betere aëratie in plaats van aan temperatuurverschillen.

De box-frames, die JOHNSTON bij zijn proeven gebruikte, waren 1,85 m lang, 70 cm breed en 1 m hoog (fig. 13). De afmetingen in de lengte en de breedte kunnen natuurlijk aangepast worden aan de grootte van de glasramen, die eventueel voorhanden zijn. Genoemde hoogte werd gekozen, om goede zorgen aan de stekken te kunnen besteden, zonder zich te veel te moeten bukken. Goed bouwmateriaal is hout van ongeveer 2 cm dik, terwijl in de hoeken steunders van 5 × 5 cm werden aangebracht. Een der planken in het voorschot is opgehangen in hengen, zoodat op ongewoon heete dagen geventileerd kan worden. De eigenlijke stekbak werd gemaakt van ongeveer

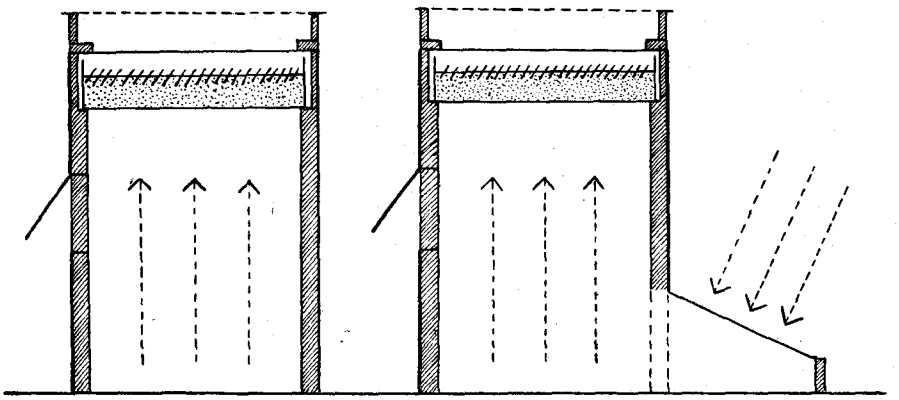

Fig. 13

Doorsnede door een box-frame en een solar-frame. Beide zijn gebaseerd op het principe, dat er door de verwarming van den bodem door de zonnestralen een luchtstroom naar boven gaat. Het solar-frame onderscheidt zich van het box-frame door het bezit van een uitbouw met een glasraam, waardoor de zonnestralen meer direct worden opgevangen

1 cm dik hout, terwijl aan den onderkant een bekleeding van ijzergaas werd aangebracht, daar deze beter bleek te voldoen dan een houten bodem. De stekbak rust op dragers, die aan den binnenkant van het frame, ongeveer 20 cm beneden den rand, zijn bevestigd. Dat de stekbak uit het frame genomen kan worden, heeft het voordeel, dat het frame gedurende hetzelfde seizoen zoowel voor houtstekken als voor scheutstekken gebruikt kan worden. Tijdens het gebruik kan de kleine ruimte tusschen de randen van den stekbak en het frame opgevuld worden met lappen stof of met papier. De binnenkant van het frame, beneden den stekbak, wordt beplakt met stevig papier, waardoor overmatige ventilatie door de naden wordt voorkomen en tevens een meer gelijkmatige temperatuur wordt gehandhaafd.

De stekjes worden in rijen op 5 cm afstand van elkaar gezet, terwijl de afstand in de rij 2,5 cm bedraagt. De gaten worden eerst gestoken met een scherp stokje. Gewoonlijk worden de stekken scheef in den grond geplaatst,

in een hoek van 45° met den bodem. Ze moeten weinig of niet aangedrukt worden, maar men moet er zeker van zijn, dat het snijvlak contact maakt met het turfstrooisel, zonder dat echter het jonge weefsel beschadigd wordt. Wanneer de stekken zoo diep gezet worden, dat alleen de bovenste knop vrij is, zal gewoonlijk alleen deze uitloopen en zal een betere plant gevormd worden. Wanneer de stekken gezet zijn, moet de bak, nadat er iets gesproeid is, overdekt worden met een glasraam. Hoewel de schermen weggelaten mogen worden tot het oogenblik, dat de knoppen uitloopen, kunnen ze misschien beter direct worden aangebracht, aangezien men, zoo gauw als de knoppen beginnen te barsten, zeer voorzichtig dient te zijn met licht. Vanaf dat oogenblik mag weinig of geen direct zonlicht worden toegelaten om beschadiging door te veel warmte te voorkomen. Voordat de beworteling begint, maken de stekken eerst een topgroei door (fig. 14). De luchtvochtigheid boven het bed moet daarom hoog worden gehouden, om verwelking te voorkomen. De hooge luchtvochtigheid blijkt uit de condensatie van den waterdamp tegen het glas gedurende den nacht of andere koele tijden van den dag. Wanneer het raam goed sluit, blijft de vochtigheid lang behouden, zoodat soms gedurende langen tijd niet gegoten hoeft te worden. Voortdurend moet er gewaakt worden tegen te groote hitte. De beste resultaten werden door JOHNSTON verkregen, door af te schermen met glas en stof, maar vrij goed was het resultaat ook met een scherm van stof alleen. Wanneer een scherm van latten over het glasraam gebruik wordt, moet in het scherm de ruimte tusschen de latten ongeveer een derde zijn van de breedte van de latten zelf. Vooral belangrijk is het feit, dat het scherm niet op het raam mag rusten, doch er ongeveer 10 cm boven geplaatst moet worden. Als de stekken bebladerd zijn, beginnen ze, wanneer ze voldoende licht krijgen, voedsel voor zich zelf te maken. Daarom moet hen zooveel licht gegeven worden als ze kunnen verdragen, door op bewolkte dagen de schermen weg te nemen. Zoo gauw als de zon door komt, moeten ze echter weer aangebracht worden, daar zelfs een paar minuten fel zonlicht reeds groote schade kan aanrichten.

Tegen den tijd, dat de groei der nieuwe loten ophoudt, wat blijkt uit het feit, dat de jonge bladeren hun volledige grootte en de donkergroene kleur hebben gekregen, begint de wortelvorming der stekken (fig. 14). Deze wordt echter vrijwel steeds voorafgegaan door een callusvorming aan de basis der stekken. Als de meeste stekken geworteld zijn, is het moment gekomen, dat met de ventilatie begonnen kan worden. Wanneer gebruik gemaakt wordt van box-frames, mogen de bakken er dan eventueel uitgenomen en in den grond geplaatst worden. De beworteling heeft gewoonlijk plaats in het laatst van Juni of het begin van Juli. Het beste teeken, dat de stekken geworteld zijn, is de ontwikkeling van een secundairen groei der loten. Deze groei komt of uit een of meer der hoogstgeplaatste okselknoppen of uit een lager staande knop aan het oude hout (fig. 14). Wanneer deze Sint-Janslotvorming niet optreedt, is de ontwikkeling van een dikke, maar slapende knop aan den top der twijgen een goede aanwijzing van de wortelvorming. De stekken, die wel levend zijn, maar nog geen wortels hebben op het moment, dat de ventilatie begint, sterven dikwijls af door een te sterke verdamping. De ventilatie, die eerst op geringe schaal toegepast wordt, moet geleidelijk toenemen. Als er echter iets van de teere, tweede groei begint te verwelken, moet de ventilatie op winderige dagen direct

verminderd worden. Op het oogenblik, dat het einde van den secundairen groei is gekomen, is de wortelvorming in het stadium gekomen, dat de stekken volledige ventilatie kunnen verdragen, en het raam geheel weggelaten kan worden. Ook het licht, dat gegeven wordt, moet in het laatst van Augustus geleidelijk toenemen door de schermen vroeger in den avond weg te nemen en ze later in den morgen weer over den bak te plaatsen, totdat ze tenslotte ook geheel weggelaten kunnen worden.

Foto Dr. W. Beijerinck

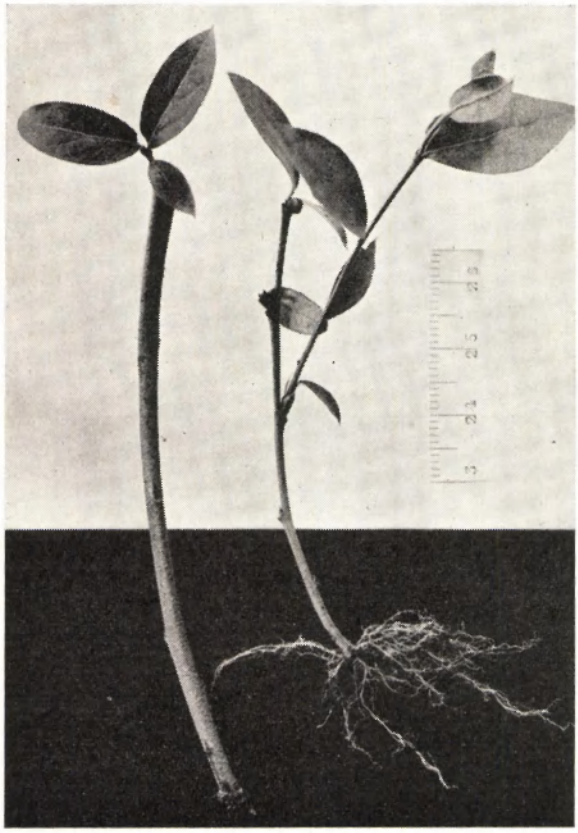

Fig. 14
Houtstekken. Links: de bovenste knop is uitgeloopen, terwijl aan de basis wel callus, doch geen wortels zijn gevormd. Rechts: de bovenste knop is uitgeloopen, er is callus ontstaan en wortelvorming heeft plaats gehad, waarna zich vanuit een lager gelegen knop een zijtak heeft ontwikkeld

Wanneer er sterfte onder de stekken optreedt, moeten de doode stekken onmiddellijk verwijderd worden om infectie der gezonde planten te voorkomen. Als het grondmengsel te nat of te compact is, waardoor geen voldoende doorluchting plaats kan vinden, rotten de stekken aan de basis en sterven af. Zoo gauw er rotting optreedt, moet het bed worden gelucht door het raam iets op te lichten. De stekken, die te lijden hebben gehad van een te hooge temperatuur, worden gewoonlijk eerst aan den voet bruin, welke verkleuring langzamerhand omhoog gaat, totdat de jonge loten aangetast worden. De planten, die aan een te sterke ventilatie blootgesteld geweest zijn, voordat ze beworteld waren, vertoonen hun slechte conditie door het geel worden van de randen der bladeren, voordat ze afvallen en het verwelken der stengels.

De gewortelde stekken mogen gedurende den winter in de stekbakken blijven staan en kunnen dan binnen gebracht worden bij een temperatuur iets boven het vriespunt, of buiten in den kouden bak. In het laatste geval worden ze bedekt met bladeren, het liefst van den eik, hooi, stroo of dergelijk materiaal. De planten kunnen echter ook reeds tegen het einde van Augustus of in de eerste helft van September uit den grond gehaald worden. Laat

men ze echter den winter over staan in de bakken, dan moeten ze er uitgenomen worden in het vroege voorjaar, voordat de knoppen opengaan. De planten moeten voorzichtig uitgelicht en met een intact kluitje overgeplant worden op een kweekbed van veen en zand of het definitieve grondmengsel. Ze worden hier gezet op een afstand van een voet uit elkaar of ook wel op 15 cm van elkaar in de rij en de rijen op een afstand van 45 cm uit elkaar. De grond van het kweekbed moet goed schoon worden gehouden, doch te diep schoffelen moet vermeden worden, om de wortels niet te beschadigen. Op het kweekbed moeten ze een jaar, soms twee jaar staan, voor ze op de eigenlijke standplaats in het veld uitgeplant kunnen worden.

b. Scheutstekken

Deze stekken moeten gesneden worden op het oogenblik dat de vorming van het Sint-Janslot begint. Hetzelfde bleek volgens WARE (1930) ook te gelden voor *Vaccinium virgatum*. De struiken van *V. corymbosum* maken een korten tijd van snellen, sterken groei door in het begin van de vegetatieperiode, welke tijd gewoonlijk beëindigd wordt in het laatst van Juni of het begin van Juli. Daarna begint een nieuwe, secundaire groei vanuit een of meer der zijknoppen. De beste tijd om scheutstekken te snijden is, onafhankelijk van den datum, juist op het oogenblik dat deze tweede groei begint. Meestal valt dit ongeveer in het begin of omstreeks het midden van Juli. Zoowel door CROWLEY (1933), als door JOHNSTON (1930) werd gevonden, dat stekken, die tegen het einde van Augustus gesneden werden, weinig bewortelde planten opleverden, terwijl geheel vleezige stekken evenmin goede resultaten gaven. In plaats van de stekken af te snijden, kunnen de loten ook afgerukt worden. Uit proeven van CROWLEY bleek, dat het belangrijk is, dat hierbij de houtige voet aan het twijgje blijft zitten. Hoewel de voet gewoonlijk vlak gesneden wordt, kunnen volgens CROWLEY de stekken na het afrukken ook direct in den bak worden gezet. Alle bladeren, behalve de bovenste twee, worden afgerukt. Deze beide laatste bladeren worden over de korte as gehalveerd. Voor het overige kan men de scheutstekken dezelfde behandeling doen ondergaan als de houtstekken. Het medium, dat door CROWLEY gebruikt werd, week echter eenigszins af. Het bed werd losjes gevuld met gehakt veenmos; er werd hiervan een laag van 15 cm genomen. Hierin werden gleuven gemaakt van 2,5 cm breed en 5—7,5 cm diep, en op 10 cm afstand van elkaar. Op den bodem der gleuven werd zand gebracht. De stekken werden in de gleuven met den voet op het zand geplaatst op 5 cm van elkaar. Daarna werd de rest van de gleuven geheel opgevuld met zand.

De scheutstekken beginnen na eenige weken callus te vormen, terwijl de wortelvorming en de topgroei ongeveer tegen het einde van Augustus of in het begin van September beginnen. De meeste stekken zijn in het laatst van September of in October beworteld. Ook deze stekken kunnen dan direct naar het kweekbed worden overgebracht of tot het volgende voorjaar in de bakken blijven staan.

Op de kweekerij te Smilde werden de planten door den heer BORGESIUS meestal door middel van scheutstekken vermeerderd. De stekken werden in Juli geplukt en direct in den kouden bak gezet. Het eerste jaar werden ze met den voet in veen geplaatst, terwijl de rest zich in zand bevond. In

het tweede jaar werden het veen en het zand gemengd. Terwijl de stekjes in het eerste jaar op een afstand van 7 cm in het vierkant werden gezet, werd in het tweede jaar deze afstand vergroot tot 14 × 14 cm. Gedurende twee jaren werden ze in den bak gehouden; het derde jaar werden ze naar een kweekbed overgebracht, terwijl ze het vierde jaar op de vaste plaats in de kweekerij werden geplant.

Zooals reeds eerder werd opgemerkt, wortelen de stekken bij de verschillende rassen niet even gemakkelijk. Bovendien kan het eene ras beter vermeerderd worden door middel van houtstekken, terwijl bij het andere ras betere resultaten verkregen worden met scheutstekken. Voor de in ons land gekweekte rassen werd door BECKWITH en COVILLE (1931) en door JOHNSTON (1934) het volgende opgegeven:

Rubel. Het gemakkelijkst van alle rassen te vermeerderen, zoowel door middel van hout-, als van scheutstekken.

Harding. Niet moeilijk te vermeerderen, maar wortelt sneller aan houtstekken dan aan scheutstekken, hoewel ook de laatste behoorlijke resultaten geven.

Adams. Moeilijk te vermeerderen door middel van houtstekken (tenzij vroeg in den winter gesneden), doch zeer gemakkelijk van scheutstekken.

Pioneer. Houtstekken wortelen vrij gemakkelijk, maar scheutstekken geven slechte resultaten.

Cabot. Vrij moeilijk te vermeerderen door middel van houtstekken (tenzij vroeg in den winter gesneden), doch gemakkelijk door middel van scheutstekken.

Rancocas. Wortelt gemakkelijk aan houtstekken.

Door verschillende onderzoekers werden nog proeven genomen, om door toediening van diverse chemische stoffen of op andere wijze de beworteling der stekken sneller en beter te doen plaats vinden. Zoo werd door JOHNSTON (1930) bij kasproeven bodemwarmte toegepast, terwijl ook een oplossing van 2 % sucrose, van kaliumpermanganaat of van boorzuur toegediend werd. Ook werden de stekken voortdurend gekweekt in een veenextract, enz. Met al deze proeven werden echter slechtere resultaten verkregen dan met die in de solar- en box-frames.

Door WARE (1930) werden bij houtstekken van *V. virgatum* 11 verschillende chemische stoffen gebruikt, die volgens andere onderzoekers bij een aantal planten veelbelovende resultaten gegeven hadden. Op drie tijdstippen werden meerdere concentraties toegepast. Verbetering en versnelling der beworteling werd echter niet gevonden.

Vaccinium behoort tot de planten, waar, bij afwezigheid van callus, wortelvorming zelden plaats vindt; volgens HITCHCOCK en ZIMMERMANN (1937) kan verwacht worden, dat bij dergelijke planten een voorafgaande behandeling met groeistoffen of andere chemische stoffen, die een soortgelijke werking uitoefenen, de callusvorming zal verhaasten. In een volgend artikel (1939) geven ze een overzicht van de methoden, die gebruikt kunnen worden, en op welken tijd en in welke concentraties de stoffen toegediend moeten worden. Voor *V. corymbosum* (het ras Rubel) geven ze op, dat wanneer de oplossing gedurende 24 uur door de stekken opgezogen moet worden, er een oplossing van 20—40 mg indolylboterzuur per liter noodig is; wanneer de stekken tot een diepte van iets meer dan een cm in een poeder (bijv. talk) met de wortelvormende stof worden gedoopt, moet het mengsel 2—5 mg indolylboterzuur per gram bevatten.

Door JOHNSTON (1939) werden proeven genomen met houtstekken, aan welke een tweetal handelsproducten, die de wortelvorming gunstig zouden beïnvloeden, werden toegediend, nl. Hormodin en Auxilin, welke laatste stof indolylboterzuur bevat. De verkregen resultaten waren echter bij de behandelde planten in het algemeen niet beter dan bij de onbehandelde.

In ons land werden door VAN DER LEK en mej. E. KRIJTHE (1940, 1941) scheut-

stekken, die gesneden waren op het oogenblik, dat de tweede groei inzette, behandeld met een tweetal concentraties van indolylazijnzuur en indolylboterzuur. Terwijl bij sommige rassen met een bepaalde concentratie, zooals bijv. 150 m. g. i. a. z., een gunstige invloed werd gevonden, hadden andere rassen echter sterk van de behandeling te lijden. Volgens hen is het echter niet onmogelijk, dat betere resultaten verkregen kunnen worden, door gebruik te maken van jonger stekmateriaal, daar bij behandeling van topgedeelten der loten de uitkomsten beter waren dan bij de contrôleplanten.

Uit bovenstaande feiten blijkt wel, dat het aantal proeven met wortelvormende en groeibevorderende stoffen nog gering is, terwijl de resultaten weinig houvast geven, om een behandeling met bepaalde stoffen in een zekere concentratie aan te raden. Verdere proeven, vooral ook met toepassing op verschillende tijdstippen, zijn dan ook zeker noodig.

c. „Tubering"

Deze methode, die door COVILLE (1921) werd uitgewerkt, berust op hetzelfde principe als de volgende (aanaarden), nl. het forceeren van nieuwe loten op zulk een wijze, dat hun basale deelen, die zich in den grond bevinden, fungeeren als wortelstokken met een sterke neiging tot wortelvorming. Voor deze methode is echter veel oud hout noodig, wat moeilijk te krijgen is, zonder de oude planten sterk te beschadigen. Het hout, dat hiervoor gebruikt wordt, moet twee of meer jaren oud zijn met een diameter van 6—25 mm. In het voorjaar worden hieruit stukken van 7,5—15 cm lengte gesneden. Deze stekken worden in horizontalen stand op een stekbed gelegd, iets aangedrukt en daarna bedekt door een 2—2,5 cm dik laagje van een mengsel van zand en veen of turfstrooisel, of van gehakt veenmos. De verdere behandeling is ongeveer gelijk aan die van de gewone houtstekken. De nieuwe loten komen in Mei of Juni uit den grond en de beworteling heeft in Augustus plaats als de groei van deze loten stopgezet wordt. Daarna heeft ook hier meestal een secundaire groei plaats. Gewoonlijk is de oude stek, evenals het geval is bij gewone stengelknollen op den tijd, dat de jonge planten in den herfst of het voorjaar uit den grond worden genomen, reeds afgestorven en los van de jonge plant. Soms worden aan de stekken zelf ook wortels gevormd. De planten kunnen gedurende den winter in de bakken blijven staan of tegen den winter in steenen potten worden gezet.

d. Aanaarden

Deze methode werd door COVILLE (1921) beschreven als de gemakkelijkste wijze van vermeerdering. Een groot bezwaar is echter, dat de plant boven den grond geheel of grootendeels vernietigd wordt. Vroeg in het voorjaar snijdt men nl. de geheele plant, of zooveel takken als gewenscht zijn, af tot vlak boven den grond. De stompen van de takken moeten bedekt worden met een 5—7,5 cm dikke laag van een mengsel van 2—4 deelen zuiver zand en 1 deel veen. Deze grond mag tijdens den zomer niet uitdrogen. Ook hier worden nu door de stompen in plaats van gewone takken, beschubde, ongeveer rechtopgaande wortelstokken door het grondmengsel uitgezonden, die aan de oppervlakte van het zand overgaan in gewone takken. Gedurende het voorjaar en den zomer vormen deze kunstmatige wortelstokken een groot aantal wortels. Tegen den winter wordt het zand bedekt met eikebladeren. In het volgende voorjaar kunnen de goed bewortelde loten van de stompen worden gehaald. Het bovenste stuk van de loten moet dan tot zoover afgesneden worden, dat aan het basale deel, dat vóór dien tijd boven het zand

uitstak, ongeveer drie knoppen blijven zitten. Daarna worden de planten in den kouden bak of een koele kas geplaatst in een mengsel van 2 deelen veen en 1 deel zand. De bak moet bedekt worden met een wit scherm over het glas, zoodat de planten wel veel licht, maar geen direct zonlicht kunnen krijgen. De temperatuur mag gedurende de eerste twee of drie maanden zoo mogelijk niet boven 65° F komen. Daar de nieuwgevormde loten zeer gevoelig zijn voor te sterke ventilatie en voor te veel warmte, moet de ventilatie op voorzichtige wijze worden toegepast. Nieuwe wortelvorming heeft plaats nadat de groei der jonge twijgen is opgehouden en de twijgen houtig beginnen te worden. Daarna begint wederom een secundaire groei.

e. Wortelstekken

Gebruikt werden stukken van 7,5—10 cm lang en van verschillende dikte, maar niet dunner dan 3 mm. Ze werden op dezelfde wijze behandeld als de dikke houtstekken bij „tubering". Er werden behoorlijke resultaten bereikt, doch later bleek aan COVILLE (1921), dat de meeste stukken, die geworteld waren, geen echte wortelstekken waren, maar stekken afkomstig van onderaardsche deelen der stengels.

f. Scheuren

Scheuren wordt volgens JOHNSTON (1930) wel toegepast, maar het levert in korten tijd weinig nieuwe planten op. De oude planten worden uitgegraven en in stukken gedeeld, waarbij elk stengelstuk een paar wortels moet krijgen.

g. Afleggen

Bij het maken van afleggers worden de takken aan den voet bedekt tot een hoogte van 5—10 cm met denzelfden soort grond als waarin de de planten groeien. Wanneer het in den lente, direct na het bloeien gebeurt, zijn de takken aan het einde van het seizoen gewoonlijk goed geworteld. Elke tak kan dan van de oude plant genomen worden als een nieuwe plant. Volgens COVILLE (1921) werd deze methode vooral toegepast bij de soort *V. pennsylvanicum*, aangezien de stekken van deze plant over het algemeen zeer slecht wortelen; hetzelfde zou volgens hem het geval zijn met de stekken der bastaarden tusschen deze soort en *V. corymbosum*. Het ras Rancocas, waarvan een der grootouders ook tot de eerstgenoemde soort behoort, geeft volgens JOHNSTON echter goede resultaten met houtstekken.

Bij het vormen van afleggers, waarbij de takken ook op de gewone wijze neergebogen en bedekt kunnen worden, kunnen volgens COVILLE het beste de takken gebruikt worden, waarvan het hout reeds hard begint te worden, maar waar de bladeren nog aan zitten. Wanneer jonge, zachte loten gebruikt worden, beginnen deze meestal op de plaats waar de bast is aangesneden, te rotten en sterven dan af. In het eerste geval wordt echter snel callus gevormd en wortelen de planten snel op deze plaats.

h. Enten

Door COVILLE (1910) werden loten geënt op zaailingen, waarbij de diagonale snede bijna 2 cm lang was en de diameter van de contactplaats ongeveer 4 mm. Van de entloten werden de toppen juist beneden den laagsten

bloemknop afgesneden. De lengte van de loten was ongeveer 6 cm. De contactplaats werd geheel stevig met raffia ingewikkeld, maar behalve aan de snede van het entlot, werd geen was aangebracht. De geheele ent, die zich aan den voet van de plant bevond, werd omgeven door iets vochtig veenmos. Binnen 10 dagen begonnen zich jonge twijgen uit de knoppen der entloten te ontwikkelen.

Voor de practijk is deze methode van geen beteekenis, omdat bij *V. corymbosum* steeds nieuwe grondloten gevormd worden, die de oude stengels vervangen. Daar deze nieuwe loten gewoonlijk komen uit de stambasis juist beneden de oppervlakte van den grond en dus lager dan de plaats, waar het enten plaats vindt, zullen deze loten geen vruchten van het gewenschte ras voortbrengen.

i. Oculeeren

Deze methode heeft natuurlijk dezelfde bezwaren als de vorige, daar ook hier nieuwe loten van de oorspronkelijke plant gevormd worden. Struiken, die op een dergelijke wijze vermeerderd zijn, kunnen dan ook niet in de handelskweekerijen worden aangeplant. Oculeeren is echter de beste methode, om op een snelle wijze een groote hoeveelheid stekmateriaal te produceeren van een waardevolle, geselecteerde hybride en om deze plant dus zoo snel mogelijk te vermeerderen (COVILLE, 1921, 1937). Bovendien is deze methode goed te gebruiken om de kwaliteit van de bessen van een nieuw ras te onderzoeken, daar een goedbehandelde, geoculeerde plant reeds na twee jaren begint te dragen.

De beste tijd voor het oculeeren is het oogenblik, dat de knoppen bruin zijn geworden, d. w. z. vanaf het midden van Juli tot half Augustus. Het meeste succes gaf de gewone methode, waarbij een T-vormige snede in den bast wordt aangebracht en de knop droog en zonder was met raffia ingewikkeld wordt. De knoppen, die natuurlijk niet mogen uitdrogen, kunnen het gemakkelijkst gehanteerd worden, wanneer de bladsteel er aan blijft zitten. Ze moeten zoo gesneden worden, dat er een dun laagje hout aan het midden blijft bevestigd. De knoppen kunnen het beste gezet worden op het onderste deel van de grondloten, die in dat jaar gevormd zijn. Vooral goed zijn de loten van struiken, die van te voren tot aan den grond zijn afgesneden. Van deze loten kan de bast gemakkelijker worden opgelicht dan die van oudere takken. De raffia moet stevig aangebracht worden, zoodat het sap bijna uit den bast geperst wordt. Er moet vooral voor gezorgd worden, dat de raffia niet nat wordt, hetgeen voorkomen kan worden, door een kegelvormig hulsel van geparaffineerd papier aan te brengen. De dikke bloemknoppen aan den top der takken moeten verwijderd worden. De samengroeiing van het oog met den tak zal ongeveer in 2 of 3 weken plaats vinden. Wanneer de tak goed gezwollen is, kan de raffia verwijderd worden. Voordat de groei in het volgende voorjaar begint, moet het gedeelte van den tak, dat zich boven den aangebrachten knop bevindt, afgesneden worden. Alleen deze knop mag uitgroeien, terwijl alle andere groei onmiddellijk verwijderd moet worden.

j. Zaaien

Zooals reeds eerder gezegd, kan *V. corymbosum* niet raszuiver door middel van zaad vermenigvuldigd worden. Natuurlijk is het echter de methode

om door bastaardeering tot nieuwe rassen te komen. Bovendien kunnen zaailingen uitstekend dienst doen als proefmateriaal.

De zaden kunnen het beste direct na het rijpen der bessen uitgezaaid worden. Met gedroogd zaad duurt het veel langer voor het gekiemd is; volgens JOHNSON (1930) zou het soms zelfs 2 jaren kunnen duren.

Door COVILLE (1910) is uitvoerig de ontwikkeling der kiemplanten na het zaaien nagegaan. Wanneer de vruchten geheel rijp zijn en iets gegist, worden ze in een schaaltje tot een papje gemaakt en onder water fijn gewreven, waarbij de zaden naar den bodem zinken. Deze zijn eenigszins langwerpig en afgeplat en hebben een wand met een netvormige teekening. Ze zijn zeer klein, zoodat er ongeveer 9000 op een gram gaan, waarvan echter ongeveer het 3/4 deel loos is en geen embryo bevat. Ze worden in bakjes uitgezaaid, die gevuld mogen zijn met hetzelfde grondmengsel als er wordt gebruikt voor de stekken. Ook hier schijnt gewoon turfstrooisel of een mengsel van 2 deelen veen en 1 deel zand echter het beste te zijn. Nadat de zaden uitgezaaid zijn, kunnen ze met een 3 mm dik laagje worden bedekt, maar even goede resultaten worden verkregen, wanneer dit niet gebeurt en de zaden slechts even worden aangedrukt. Het zaaibed moet zoo vochtig worden gehouden, dat de oppervlakte er van niet uitdroogt. De vochtigheid kan gemakkelijk behouden blijven, wanneer het bakje afgedekt wordt met een glazen plaat, waarbij een kleine opening vrij gelaten kan worden, om een geringe ventilatie mogelijk te maken. Nadat de kieming zoover gevorderd is, dat een goede stand van de kiemplanten verzekerd is, kan deze plaat geleidelijk aan verwijderd worden.

De kieming heeft reeds na eenige weken plaats. De plantjes vormen een paar blaadjes, waarna de groei stopgezet wordt. Tot dat oogenblik mogen de bakjes in den kouden bak blijven staan. Daarna worden ze in November naar een kas overgebracht. Eventueel kunnen de plantjes dan worden verspeend. In Februari beginnen ze opnieuw te groeien en het is aan te raden, om de zaailingen dan zeker te verspenen in grootere bakjes op een afstand van 2,5 cm van elkaar of elk apart in een klein bloempotje. Als grondsoort hiervoor wordt vooral een mengsel van gelijke deelen turfstrooisel en zand aangeraden. Er moet speciaal tegen gewaakt worden, dat de wanden der bakjes of potjes niet uitdrogen, hetgeen voorkomen kan worden, door ze in vochtig zand of veenmos te plaatsen. Omstreeks 1 Mei kunnen ze buiten in den vollen grond in de schaduw worden gezet. Wanneer de plantjes ongeveer 5 cm hoog zijn, kunnen ze op een kweekbed van hetzelfde grondmengsel worden overgebracht. Tot in het begin van den herfst moet er geschermd worden. De planten mogen buiten overwinteren, zonder dat ze overdekt worden. Er kan echter iets dor blad worden aangebracht, om het opvriezen van den grond te voorkomen. In het volgende voorjaar kunnen ze in het veld worden gezet, maar het is beter dat ze nog een jaar op het kweekbed blijven staan. Worden de bakken gedurende den eersten winter niet in een kas, maar op een koude plaats bewaard, dan duurt het volgens JOHNSTON (1930) zeker een jaar langer vóór ze in het veld geplant kunnen worden.

Wanneer de twee stompe, ongeveer ovale kiembladen zich ontplooid hebben, zijn de plantjes 5—8 mm hoog. De daarna gevormde blaadjes zijn steeds gezaagd, ook wanneer de volwassen struiken gaafrandige bladeren bezitten. Als de zaailingen ongeveer 4—5 cm hoog zijn en ongeveer 12 blaadjes bezitten, vormen ze een zijtak. Deze zijtakken ontstaan steeds in de oksel

van een der cotyledonen of van een der eerste vier blaadjes. Deze zijtakken zijn zeer belangrijk, omdat ze spoedig de krachtigste loot vormen, totdat die in groei weer overschaduwd wordt door een jongeren tak. De oorspronkelijke stengel ontwikkelt zich niet verder, doch sterft reeds in jongen toestand af. Juist door deze wijze van groeien wordt de blauwe bes geen miniatuurboompje met één stam, maar een veelstammige struik.

7. Oogst en expeditie

Aan de wilde struiken laat men de bessen, die bestemd zijn voor de jamindustrie, vaak alle geheel rijp worden, om ze daarna alle gelijktijdig met een soort metalen kam te oogsten. Daarna moeten ze natuurlijk gewand worden, om ze te zuiveren van bladeren en andere onreinheden (GOURLEY, 1917). Daar de bessen van een vruchtkluwen niet alle op hetzelfde oogenblik rijp zijn, moet het plukken van de bessen voor versch gebruik echter uit de hand geschieden. In een vruchttros zijn de groote bessen aan den top het eerst rijp. Bij elk ras moet ongeveer gedurende 3—5 weken geplukt worden. Daar bovendien de oogsttijden der verschillende rassen uiteenloopen, strekt de pluktijd der blauwe bes zich ongeveer uit over een periode van 6—8 weken.

Het plukken der bessen moet zorgvuldig geschieden, daar onrijpe bessen zuur zijn en de kenmerkende geur missen. Terwijl de rijpe bessen aan den voet donkerblauw zijn, hebben de onrijpe vruchten daar meer een roode kleur. Meestal wordt er in Amerika eenmaal per week geplukt, want als

Foto W. F. BORGESIUS

Fig. 15
Het plukken der bessen. De vruchten worden stuk voor stuk in bakjes geplukt, die in het op den voorgrond staande draagstel door de kweekerij en naar de verpakkingsloods worden vervoerd. Struiken 2 jaar na het planten

het vaker gebeurt, komen er te veel onrijpe bessen tusschen, terwijl de vruchten, wanneer ze langer aan de struiken blijven hangen, overrijp worden. De eerste en de volgende pluk zijn bij elk ras de beste, doordat deze keeren de grootste bessen opgeleverd worden.

De lichtblauwe kleur, die veroorzaakt wordt door het waslaagje, geeft aan de bessen een aantrekkelijk aanzien. Bij het plukken moet daarom zooveel mogelijk vermeden worden, dat dit laagje verwijderd wordt. De bessen kunnen daarom ook het beste direct in de doosjes geplukt worden, waarin ze worden verkocht (fig. 15). Wanneer dit gebeurt, is het nog meer een vereischte, dat het plukken op den juisten tijd gebeurt, om er zoo weinig mogelijk verkeerde vruchten tusschen te krijgen.

Het oogsten gebeurt in Amerika gewoonlijk door vrouwen en kinderen. De hoeveelheid bessen, die door een ervaren persoon gedurende een dag van 8 uren geplukt kan worden, bedraagt ongeveer 30—40 quarts (1 quart = 1,13 l).

Gewoonlijk worden de bessen verkocht in spanen doosjes met een inhoud van een quart (fig. 16); soms worden ook doosjes van een pint (1 pint = 0,6 l) gebruikt. Over elk bakje wordt een stukje cellophaan gespannen, zoodat het product zichtbaar blijft. Elk doosje wordt zoo vol gedaan, dat het na de gewone inklinking, bij de aankomst op de plaats van bestemming, juist vol is. Op de doosjes wordt een gegomd etiket aangebracht, waarop de naam van het product en de herkomst staat vermeld.

Foto Dr. W. Beijerinck

Fig. 16

Drie draagstellen, ieder berekend op twaalf bakjes. Er bovenop de bakjes, waarin de bessen worden geplukt en waarin ze, bedekt door cellophaan, worden verhandeld. Op den voorgrond drie kistjes, waarin de bessen worden verzonden

Voor de verzending worden in Amerika geventileerde kratten van gewoonlijk 16, soms van 24 quarts gebruikt. Het versturen moet plaats vinden op denzelfden dag, dat de bessen geplukt zijn. Het transport wordt, ook zonder gebruik te maken van bevriezing, goed doorstaan, zelfs over afstanden van meer dan 1200 mijlen.

In New Jersey, waar vrijwel de geheele opbrengst door een coöperatie wordt verhandeld, heeft men vaststaande kwaliteiten ingevoerd. Deze kwaliteiten, die door BECKWITH en COVILLE (1931) zijn beschreven, dragen de namen Harvest Moon, Greenleaf en Star. Al het fruit, dat slechter is dan deze derde kwaliteit, wordt als ongegradeerd verkocht. Het sorteeren wordt gedeeltelijk reeds direct door de plukkers gedaan en gedeeltelijk in de verpakkingsloods, waar de doosjes gesorteerd worden naar de grootte van de bessen, die ze bevatten.

Het duurt ongeveer 8 tot 10 jaar vóór de struiken tot volle productie komen. Volgens BORGESIUS is de gemiddelde opbrengst van de volwassen planten ongeveer 8 pond per struik. In het eerste jaar, dat de planten in het veld staan, wordt geen opbrengst verkregen; voor de volgende jaren worden door JOHNSTON (1934) de onderstaande opbrengsten opgegeven:

2e	jaar	25	quarts	per	acre	=	67,5	liter	per	ha
3e	„	100	„	„	„	=	282,5	„	„	„
4e	„	1000	„	„	„	=	2825	„	„	„
5e	„	2000	„	„	„	=	5650	„	„	„
6e	„	3000	„	„	„	=	8475	„	„	„

Goed onderhouden kweekerijen op goeden grond en onder andere gunstige omstandigheden, kunnen hoogsten 3 à 4000 quarts per acre opbrengen. De gemiddelde opbrengsten liggen natuurlijk lager.

8. Ziekten en beschadigingen

Hoewel er over dit onderwerp wel eenige literatuur bestaat, lijkt het nog overbodig, om de Amerikaansche plagen uitvoerig te bespreken. In ons land is er uit den aard der zaak nog weinig over bekend. Als de belangrijkste ziekten worden door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) „mummy berry" en „Phomopsis gall" beschreven; minder belangrijk zijn „twig blight" en „witches broom".

„Mummy berry" wordt veroorzaakt door een schimmel, *Sclerotinia* sp., die de nog groene of gedeeltelijk rijpe bessen aantast, waardoor deze rotten en verschrompelen. Voor de bestrijding moeten de verdroogde, afgevallen bessen onder de struiken verwijderd worden en ondergeploegd; ook schijnt besproeiing met Bordeauxsche pap in het begin en tegen het einde van den bloeitijd effectief te zijn.

„Phomopsis gall" heeft eveneens een zwam, nl. een soort van het geslacht *Phomopsis*, tot verwekker. Deze ziekte is dikwijls verward met „crown gall", welke echter veroorzaakt wordt door bacteriën. Aan de takken en de twijgen ontstaan wrattige opzwellingen. De ziekte wordt verspreid door de vermeerdering door middel van stekken van aangetaste planten. Alle zieke planten moeten verwijderd en verbrand worden.

„Witches broom" is een heksenbezem, die zijn ontstaan te danken heeft aan de roestzwam *Calyptospora columnaris*. Bij deze fungus treedt een naaldboom als tusschengastheer op. De zieke takken moeten tot ver beneden de zieke plaats worden afgesneden.

Van weinig beteekenis is „twig blight", een meeldauw veroorzaakt door *Phomopsis vaccinii*. De zwam komt aan de teere toppen der twijgen binnen en gaat van daar verder naar beneden. De loten sterven hierdoor af. De geïnfecteerde deelen der plant moeten uitgesneden en verbrand worden.

De ziekten zouden eventueel naar ons land meegekomen kunnen zijn uit Amerika. Hoewel hetzelfde ook mogelijk is voor de schadelijke insecten, is dit toch minder waarschijnlijk. Daarom zullen hier ook alleen de belangrijkste even aangestipt worden. Door PHIPPS (1930) werden niet minder dan 292 insectensoorten genoemd, die op de blueberries en de huckleberries gevangen zijn. Door BAILEY, FRANKLIN en KELLEY (1939) werden verschillende schadelijke insecten genoemd, met vermelding van de bestrijdingsmethoden. Vijanden van *Vaccinium corymbosum* zijn bijv. de larven van *Rhagoletis pomonella* WASH. (blueberry maggot of blueberry fruit fly), van *Mineola vaccinii* RILEY (cranberry fruit worm) en van *Anthonomus musculus* SAY (cranberry weevil), die alle de bessen aantasten, de larven van *Oberea myops* HALD. (blueberry stem borer), die gangen in de takken boren, de larven van *Gelechia trialbamaculella* CHAM. (redstriped fireworm), die de bladeren aan elkaar spinnen, de rupsen van *Porthetria dispar* L. (gipsy moth) en *Schizura coccinea* SMITH and ABBOT (red-humped caterpillar), die de bladeren opvreten, *Clastoptera saint-cyri* var. *saint-cyri* PROV. (cranberry spittle insect), die aan de planten zuigt en zich met schuim omgeeft, en de larven van *Phyllophaga* sp. (june beetle), die de dunne vezelige wortels opvreten, vooral die van stekken en jonge planten.

Te Smilde heeft men o. a. last gehad van een schimmelziekte, waardoor de takken en de bladeren geheel zwart werden. Door een andere schimmelziekte worden zelfs oude takken aan den voet vlak boven den grond aangetast, waardoor deze takken plotseling afsterven. Ook heeft men last gehad van eindrot, veroorzaakt door een *Botrytis*soort. Onder de insecten, die schade teweeg brengen, moeten genoemd worden de rupsen van *Tortrix sorbiae* (*bladroller*) en *Cheimatobia brumata* (wintervlinder). Ir. VAN DER HELM vermeldt schade van de rupsen van den wapendrager (*Phalera bucephala* L.) en vooral ook van spreeuwen.

Bij de bestrijding van de schadelijke insecten moet men natuurlijk voorzichtig zijn met de bespuiting met arsenaten en andere giftige stoffen. Zoo mag volgens JOHNSTON (1934) bij de bestrijding van de blueberry maggot niet met deze stoffen gespoten worden, daar dit op een moment, zoo kort voor het plukken, zou moeten gebeuren, dat er te veel van de giftige stoffen aan de bessen blijven zitten; deze hoeveelheid wordt door afwasschen der vruchten wel verminderd, maar de smaak en de vervoerskwaliteiten gaan er sterk door achteruit. Wanneer de bloemen bespoten moeten worden, stuit men op dezelfde bezwaren wanneer er in de kweekerij, zooals dikwijls gebeurt, bijenvolken zijn gebracht om de bestuiving te bevorderen; er zou dan gemakkelijk sterfte onder de bijen kunnen optreden.

9. Cultuur als sierheester

Hoewel *Vaccinium corymbosum* vooral van beteekenis is voor de groote handelskweekerijen voor klein fruit, wordt de plant toch ook dikwijls aangeplant in particuliere tuinen, zoowel als sierheester, als om de productie van bessen voor eigen gebruik. Door Miss WHITE (1921) werd een ras beschreven, dat alleen als sierplant gebruikt wordt, nl. Ralph. Deze selectie, die wat schoonheid betreft, ver boven alle andere rassen staat, is vanwege de kleine bessen ongeschikt voor de fruitteelt. Onder de rassen, die in de gewone kweekerijen worden gekweekt, zijn er echter ook verschillende, die

zeer aantrekkelijk zijn als sierheester, zooals Rubel e. a. Door COVILLE (1937) werd vermeld, dat ook de rassen Redskin en Catawba als tuincuriositeiten dikwijls een plaats vinden in particuliere collecties. Deze hybriden onderscheiden zich van alle andere rassen door het bezit van albino bessen; deze bessen zijn overigens weinig geschikt voor de markt, daar ze bij een lichte kneuzing reeds gevlekt worden.

Daar de gewone tuingrond meestal ongeschikt is voor *V. corymbosum*, moeten gewoonlijk speciale maatregelen worden getroffen, om de gewenschte levensvoorwaarden kunstmatig te scheppen. Voor lichte, zandige gronden werd door Miss WHITE (1921) aangeraden, om de bovenlaag van ongeveer 60 cm dikte te mengen met een 30 cm dikke laag veenachtig materiaal. Door haar en door CROWLEY (1933) werd voor zwaardere gronden opgegeven, dat een gat van ongeveer een voet diep en 2—4 voet in doorsnede gegraven moet worden. Deze kuil moet gevuld worden met veen of met een mengsel van veen en zand. In plaats van veen of turfstrooisel kunnen ook gedeeltelijk gerotte bladeren worden gebruikt; het beste zijn dergelijke, die langzaam rotten, zooals die van den eik of dennenaalden e. d. Uitstekend materiaal schijnt ook oud zaagsel te zijn. Aangezien de planten een zuren grond noodig hebben, mag geen kalk of houtasch dicht bij de struiken worden gebracht. Gedurende den groeitijd van het eerste jaar moet op dergelijke standplaatsen voortdurend gegoten worden. Het is aan te bevelen, dat er over de plantenwortels een bodembedekking wordt aangebracht. Door er elk jaar een groote hoeveelheid blad op te brengen, wordt de zuurgraad van den grond en de bodemvochtigheid gehandhaafd en nieuw voedsel toegevoegd. In het eerste jaar moet de laag ongeveer 15 cm dik zijn. De bladresten mogen niet verwijderd worden, maar elk najaar moet er een nieuwe hoeveelheid bij worden gebracht. Daar de planten van veel licht houden, moeten ze geplant worden op standplaatsen in het volle zonlicht.

IV. VOORUITZICHTEN VOOR DE CULTUUR IN ONS LAND

Hoewel door het geringe aantal proefnemingen eenige voorzichtigheid nog geboden is bij het trekken van conclusies voor ons land, mag, nu de blauwe bes na drie abnormaal strenge winters getoond heeft volkomen winterhard te zijn, zeker geconstateerd worden, dat de cultuur op bepaalde gronden tot succes zal kunnen leiden. De groote kweekerij te Smilde vormt trouwens het bewijs hiervoor. Deze kweekerij is gelegen op dalgrond met veel veen, doch ook andere proeven op hoogveen toonen aan, dat deze grondsoort, mits de andere groeivoorwaarden, zooals b.v. een goede grondwaterstand, in acht worden genomen, buitengewoon geschikt is voor de blauwe bes, hetgeen, gezien de natuurlijke standplaats van de plant, ook te verwachten was. De cultuur zal dan waarschijnlijk ook het meeste succes kunnen hebben in de veenstreken van Drenthe en de omliggende provincies en mogelijk ook in de Peel [1]). Voor de tuinbouwcentra van de laagveengebieden

[1]) Een aanwijzing hiervoor vindt men ook in een proefneming, die ons pas bekend werd tijdens het drukken van dit artikel. Op het landgoed Eerde bij Ommen (Ov.) werden omstreeks 1934/'35 door Baron VAN PALLANDT VAN EERDE in een vennetje bessen uitgezaaid, waaruit een aantal goed dragende struiken gegroeid zijn. Het meest belangrijke is echter gelegen in het feit, dat hier een spontane verspreiding door vogels heeft plaats gevonden, zoodat thans een oppervlakte van ongeveer 1 ha begroeid is met jonge planten van de blauwe bes. Dit is dan ook wel een bewijs er voor, dat deze plant zich in de veenstreken van ons land uitstekend thuis gevoelt.

van Holland en Utrecht kan verwezen worden naar het artikel van Ir. VAN DER HELM. Diens proeven, evenals die te Boskoop, geven reeds een aanwijziging, dat *Vaccinium corymbosum* ook daar wil groeien. Aangezien de Amerikaansche literatuur ook spreekt van kweekerijen op zandgrond, is het evenmin onmogelijk, dat deze cultuur op bepaalde humusrijke zandgronden een kans van slagen heeft. Hier zullen echter de zuurgraad en de grondwaterstand minstens van even groote beteekenis blijken te zijn als op veengrond. Op klei zal de blauwe bes waarschijnlijk slecht gedijen.

De grootste moeilijkheid bij de cultuur van *Vaccinium corymbosum* ligt nog steeds op het gebied van de vermeerdering, hetgeen bij de rassen immers alleen op vegetatieve wijze mag geschieden en waarbij wel aan zeer bijzondere voorwaarden voldaan moet worden. Ook duurt het vrij lang, dat de jonge struikjes een behoorlijke opbrengst geven; duurt het bij de gewone bessensoorten reeds ongeveer 3 jaar, bij deze plant is deze tijd nog 1 à 2 jaar langer. Wanneer men echter de groote opbrengst der oudere struiken in aanmerking neemt en vooral ook de hooge prijzen, die tegenwoordig gemaakt worden, mogen deze nadeelen geen onoverkomelijke bezwaren beteekenen om eens een proef met de blauwe bessen te nemen.

Bij een uitbreiding van de cultuur dient het afzetgebied natuurlijk te worden vergroot. In dit verband moet er op gewezen worden, dat vóór den oorlog een groot deel der opbrengst naar Engeland werd uitgevoerd. Doch gezien het feit, dat de blauwe bessen nog vrijwel geheel onbekend zijn in ons land, zal het publiek hier in de eerste plaats met deze vrucht kennis moeten maken. Zoowel het versche fruit als de geconserveerde vruchten en de jam kunnen in Nederland zeker een afzetgebied vinden.

V. AANGEHAALDE LITERATUUR

1. BAILEY, J. S., H. J. FRANKLIN and J. L. KELLEY, Blueberry culture in Massachusetts, Mass. Agr. Exp. Sta., Bull. 358 (1939).
2. BECKMANN, W. and L. TANNENBAUM, Insects pollinating cultivated blueberries, in Am. Bee Journ., 79,9 (1939) 436.
* 3. BECKWITH, C. S., Cranberry and blueberry investigations at the New Jersey Stations, in New Jersey Ann. Rpt. (1930) 170.
4. —— and S. COVILLE, Blueberry culture, New Jersey Agr. Exp. Sta., Circ. 229 (1931); idem, Bull. 229 (1938).
5. —— and C. A. DOEHLERT, Fertilizer and tillage for blueberries, New Jersey Agr. Exp. Sta., Bull. 558 (1933).
6. BRIERLEY, W. G. and A. C. HILDRETH, Some studies on the hardiness of certain species of Vaccinium, in Plant Physiology, 3 (1928) 303.
7. COVILLE, F. V., Experiments in blueberry culture, U. S. Dep. Agr., Bull. 193 (1910).
8. ——, Directions for blueberry culture, U. S. Dep. Agr., Bull. 974 (1921).
9. ——, Blueberry chromosomes, in Science, 66 (1927) 565.
10. ——, Improving the wild blueberry, in U. S. Dep. Agr. Yearbook (1937) 559.
11. CROWLEY, D. J., Observations and experiments with blueberries in Western Washington, Wash. Agr. Exp. Sta., Bull. 276 (1933).
12. GOURLEY, J. H., The blueberry in New Hampshire, N. H. Agr. Exp. Sta. Circ. 18 (1917).
13. HAMBIDGE, G., Blueberries, in U. S. Dep. Agr. Yearbook (1937) 138.
14. HEERMANN, W., Die Züchtung einer Kulturheidelbeere, in Der Züchter, 3 (1931) 38.
15. ——, Weitere Beiträge zur Heidelbeerzüchtung, in Der Züchter, 4 (1932) 1.
16. VAN DER HELM, G. W., Een driejarige proef met de bes Vaccinium corymbosum L., in „De Nieuwe Veldbode" n°. 22 (1942).
*17. HILDRETH, A. C., Propagation of the low-bush blueberry, in Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 26 (1930) 91.
18. HITCHOCK, A. E. and P. W. ZIMMERMANN, The use of green tissue test objects for determining the physiological activity of growth substances, in Contr. Boyce Thompson Inst., 9 (1937) 463.
19. —— and ——, Comparative activity of root inducing substances and methods for treating cuttings, in Contr. Boyce Thompson Inst., 10 (1939) 461.

De met * aangegeven nummers werden slechts geciteerd gezien.

20. JOHNSTON, S., The propagation of the higbush blueberry, Michigan Agr. Exp. Sta., Spec. Bull. 202 (1930).

21. ——, The cultivation of the higbush blueberry, Michigan Agr. Exp. Sta., Spec. Bull. 252 (1934).

22. ——, The influence of certain hormon-like substances on the rooting of hardwood blueberry cuttings, in Michigan Agr. Exp. Sta. Quart. Bull., 21 (1939) 255.

23. LEBL, M. und G. A. LANGER, Beerenobst und Beerenverwertung, Verlag Paul Parey, Berlin, ed. 6 (1936) 55.

24. VAN DER LEK, H. A. en E. KRIJTHE, Bevordering van de wortelvorming van stekken door middel van groeistoffen, II, in Meded. Landb. Hoogeschool, 44, 7 (1940) 46.

25. —— en ——, Over groeistoffen en hun toepassing in den tuinbouw, in het bijzonder bij het stekken, Meded. v. d. Tuinbouwvoorlichtingsdienst, n°. 25 (1941) 106.

26. LONGLEY, A. E., Chromosomes in Vaccinium, in Science, 66 (1927) 566.

*27. MACOUN, W. F. and M. B. DAVIS, The cultivation and propagation of the blueberry, in Rpt. Div. Hort. Dom. Canada Exp. Farms for 1930 (1931) 10.

28. MCFARLAND, J. H., Blueberries and blueberries, in JOS. J. WHITE, Whitesbog blueberries (± 1921) 3.

29. MERCHANT, C. H., An economic study of 239 blueberry farms in Washington and Hancock Counties, Maine, Maine Agr. Exp. Sta., Bull. 351 (1929).

30. MERRILL, T. A., Pollination of the highbush blueberry, Michigan Agr. Exp., Sta., Techn. Bull. 151 (1936).

31. ——, Acid tolerance of the higbush blueberry, in Michigan Agr. Exp. Quart. Bull., 22 (1939) 112.

32. MOWRY, H. and A. F. CAMP, Blueberry culture in Florida, Flor. Agr. Exp. Sta., Bull. 194 (1928) 281.

33. NYSTRÖM, E., Ett odlingsförsök med storfruktige Amerikanska blåbärbuskar i Sverige, in Sveriges pomologiska förenings årsskrift, (1932) 180.

*34. OHLER, H., Kulturheidelbeeren, in Rhein. Monatschr. f. Obst-, Garten- u. Gemüsebau, Mai (1935).

*35. PHIPPS, C. R., Blueberry and huckleberry insects, Maine Agr. Exp. Sta., Bull. 356 (1930).

36. PLANTING, A. S., Fruitteelt, Handleiding bij het Lager Land- en Tuinbouwonderwijs, deel XII, ed. 2, Uitg. J. B. Wolters, Groningen, (1941), p. 138.

37. REHDER, A., Manual of cultivated trees and shrubs, hardy in North America, MacMillan Co., New York, (1927) 727; ed. 2. (1941) 750.

38. RIETSEMA, I., Vierde beschrijvende rassenlijst voor fruit 1938—1939 (1938) 36.

*39. SHAW, F. R. and J. S. BAILEY, The honey-bee as a pollinator of cultivated blueberries, in Am. Bee Journ. 77 (1937) 30.

40. SHOEMAKER, J. S., Small-fruit culture. A text for instruction and reference work and a guide for field practice, P. Blackston's Son & Co., Philadelphia (1934) 354.

41. Verslag over het jaar 1939 van de werkzaamheden, verricht door het Instituut voor Onderzoek op het gebied van Verwerking van Fruit en Groenten, Wageningen (1940) 23.

42. Verslag van de Vereeniging „De Proeftuin" te Boskoop (1940) 10,

43. WARE, L. M., Propagation studies with the southern blueberry. Mississippi Agr. Exp. Sta., Bull. 280 (1930).

44. WASSCHER, J. De cultuurrassen van Vaccinium corymbosum L. en hare hybriden, in Gedenkboek Prof. Dr. J. VALCKENIER SURINGAR (1942) (in druk).

45. WHITE, ELIZ. C., Whitesbog blueberries, in JOS. J. WHITE, Whitesbog blueberries (± 1921) 9.