UB/MAG

De teelt van blauwe bessen, cranberries en vossebessen

Onder redactie van:
J. Dijkstra

eerste druk

Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Fruitteelt/Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhelminadorp 1991

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

ISN 537810

Publikatie 8 Eerste druk, maart 1991: 1600 ex.

AUTEURS

ir. J. Dijkstra, Proefstation voor de Fruitteelt, Afdeling Teelt/Economie
M. L. Joosse, IKC-AT, Afdeling Fruitteelt
ing. J. Kodde, IKC-AT, Afdeling Fruitteelt
mw. ing. J. M. Wijsmuller, Fruitteeltproeftuin voor Limburg en Noord-Brabant te Horst

Met medewerking van:
M. M. G. Boumans, te Melick (L.)
mw. ing. J. F. A. T. van Rijn, IKC-AT Centraal te Ede
het Fruitteeltteam van de DLV te Geldermalsen
het bestuur van de Blauwe-bessenstudieclub te Neer (L.)

FOTOVERANTWOORDING

De meeste foto's in dit boek zijn afkomstig van het Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp en van de Fruitteeltproeftuin voor Limburg en Noord-Brabant te Horst. Voor het omslag werd dankbaar gebruik gemaakt van een foto genomen door de heer H. Ogg te Heerlen, terwijl foto 9 afkomstig is van de Veiling Zuidoost Nederland te Grubbenvorst. Omslagfoto: het ras Berkeley.

TOELICHTING VOOR DE LEZER

De tussen haakjes geplaatste nummers in de tekst verwijzen naar de literatuurlijst van het betreffende hoofdstuk. De literatuurlijsten van alle hoofdstukken zijn in volgorde achterin het boek opgenomen.

BESTELADRES

IKC Akker- en Tuinbouw, Afdeling Fruitteelt, Wilhelminadorp. Telefoon: 01100 - 42600.
De brochure wordt u franco toegezonden na storting van *f* 15,- (vanuit het buitenland *f* 17,50) op postbankrekening 354677 van de Afdeling Fruitteelt van het IKC-AT te Wilhelminadorp, onder vermelding van "Blauwe bes".

Overnemen van gedeelten uit deze uitgave is toegestaan met bronvermelding.

VOORWOORD

In 1979 verscheen als publikatie 4 van het Consulentschap in algemene dienst voor de Fruitteelt en het Proefstation voor de Fruitteelt van de hand van de heer J. Blommers de brochure "De teelt van blauwe bessen". Voor deze teeltbeschrijving bestond zoveel belangstelling dat ze al een aantal jaren uitverkocht is. Dit hangt ongetwijfeld samen met de belangstelling die er nu in ons land is voor de teelt van blauwe bessen.

In Nederland is de blauwe bes bepaald een "slow starter". In 1923 werd in Drenthe met de teelt begonnen, maar in 1942 schreef Wasscher dat er, behalve deze eerste aanplant in ons land, slechts sprake was van een aantal proefbeplantingen. Een bezoek van Nederlandse kleinfruitdeskundigen in 1951 aan Noord-Amerika leidde opnieuw tot een aantal proefbeplantingen verspreid over het land. Aan het eind van de jaren vijftig was er echter in Helenaveen ook sprake van enige commerciële teelt van blauwe bessen. De bessen werden overwegend geëxporteerd naar West-Duitsland.
Blommers schatte het Nederlandse areaal in 1979 op circa 75 ha. Nu telt de teelt ongeveer 200 ha. Dit is circa 40% van de totale met houtige kleinfruitgewassen beteelde oppervlakte. Dankzij de exportvraag naar blauwe bessen is er nog steeds sprake van uitbreiding. Ook van het in ons land gekweekte plantmateriaal wordt een deel uitgevoerd.
In de winkels zijn tegenwoordig ook zowel verse als verwerkte geïmporteerde cranberries te koop. Over (verwerkte) vossebessen wordt gesproken. Het voorgaande is reden geweest in deze publikatie de ervaringen uit onderzoek en praktijk met de teelt van blauwe bessen en literatuurstudies over de teelt van cranberries en vossebessen bijeen te brengen.

De heer ir. J. Dijkstra (PFW) was coördinerend eindredacteur van deze publikatie. Bijdragen werden verder geleverd door mw. ing. J. M. Wijsmuller (Fruitteeltproeftuin te Horst) en de heren M. L. Joosse en ing. J. Kodde (afdeling Fruitteelt van het IKC-AT). Deze auteurs komt dank toe voor hun bijdragen.
Met name voor het samenstellen van het economische hoofdstuk is ook dank verschuldigd aan de heer M. M. G. Boumans, oud-bedrijfstakdeskundige Fruitteelt in Limburg, aan het Fruitteelteam van de Dienst Landbouwvoorlichting en aan het bestuur van de Blauwebessenstudieclub. Dankzij hun medewerking bleek het mogelijk voldoende basis te krijgen voor een globale bedrijfseconomische benadering.

Tenslotte spreek ik de wens uit dat deze publikatie haar weg zal vinden naar de geïnteresseerden in de teelt van de genoemde *Vaccinium*soorten.

Ir. R.K. Elema
Consulent van de afdeling
Fruitteelt van het IKC-AT

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD 3

INHOUD 5

1. INLEIDING (J. Dijkstra) 7

2. DE TEELT VAN BLAUWE BESSEN 9

2.1. Algemeen (J. Dijkstra) 9
2.1.1. *Plantkundige achtergronden* 9
2.1.2. Teeltgebieden en produktie 9

2.2. Bodem, water en bemesting (J. Kodde) 11
2.2.1. Bodem en water 11
2.2.2. Bemesting 14
2.2.3. Gebreksverschijnselen 20
2.2.4. Samenvatting en adviezen 22

2.3. Veredeling en rassenkeuze (J. M. Wijsmuller en J. Dijkstra) 22
2.3.1. Veredeling 22
2.3.2. Rassenkeuze 23
2.3.3. Aanbevolen en beproevenswaardige rassen 28

2.4. Vermeerdering (J. M. Wijsmuller) 29
2.4.1. Algemeen 29
2.4.2. Uitgangsmateriaal 29
2.4.3. Winterstek 29
2.4.4. Zomerstek 31
2.4.5. De opkweek na het eerste jaar 31
2.4.6. Weefselkweek en mycorrhiza's 32

2.5. Teelttechniek (J. M. Wijsmuller) 32
2.5.1. De aanleg van een beplanting 32
2.5.2. Bloei en bestuiving 33
2.5.3. Snoei 34
2.5.4. Oogstspreiding 37
2.5.5. Vogelafweer 37

2.6. Rijping van de vruchten, oogst en afzet (J. M. Wijsmuller) 38
2.6.1. De rijping van de vruchten 38
2.6.2. Oogst 39
2.6.3. Houdbaarheid en bewaring 39
2.6.4. Afzet 39

2.7. Schimmel- en virusziekten, plagen en onkruiden (J. M. Wijsmuller) 40
2.7.1. Algemeen 40
2.7.2. Schimmelziekten 41
2.7.3. Virusziekten 43
2.7.4. Plagen 44
2.7.5. Onkruiden 45

2.8. Kosten en opbrengsten (M. L. Joosse) 46
2.8.1. Algemeen 46
2.8.2. Duurzame produktiemiddelen 47
2.8.3. Stichtingskosten 48
2.8.4. Produktiekosten 50
2.8.5. Saldobegrotingen 51
2.8.6. Arbeidsbehoefte 54
2.8.7. Machinale oogst 54

3. DE TEELT VAN CRANBERRIES (J. Dijkstra) 56
3.1. Algemeen 56
3.2. Bodem en bemesting 57
3.3. Rassen 58
3.4. Vermeerdering 59
3.5. Teeltmaatregelen 59
3.6. Oogst en afzet 62
3.7. Ziekten, plagen en onkruiden 62

4. DE TEELT VAN VOSSEBESSEN (J. Dijkstra) 64
4.1. Algemeen 64
4.2. Bodem en bemesting 65
4.3. Rassen 65
4.4. Vermeerdering 67
4.5. Teeltmaatregelen 67
4.6. Oogst en afzet 68
4.7. Ziekten, plagen en onkruiden 68

5. ONDERZOEK EN VOORLICHTING (J. Dijkstra) 69

LITERATUUR 70

1. INLEIDING

J. Dijkstra

Zowel de blauwe bes (*Vaccinium corymbosum*) als de vossebes (*Vaccinium vitis-idaea*) en de cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) behoren tot het geslacht *Vaccinium* in de plantenfamilie van de *Ericaceae* of Heide-achtigen. Het zijn alle zuurminnende gewassen die alleen goed gedijen op licht zure gronden. Van nature komen ze meestal voor op zand- of veengronden met een lage pH.

Het geslacht *Vaccinium* omvat, verspreid over de hele wereld, zo'n 200 tot 400 soorten (5,7). In Noord-Amerika, van Canada tot aan de Golf van Mexico, zijn circa 26 soorten inheems (2), terwijl er in Europa slechts 4 tot 6 inheems zijn (5,7). Het onderscheiden van soorten blijkt echter moeilijk omdat in de loop der tijd vele kruisingen tussen *Vaccinium*-soorten hebben plaatsgevonden. Zo onderscheidt Vander Kloet (7) weliswaar ook 26 soorten in Noord-Amerika, maar daaronder zijn ook de 4 Europese soorten. Andere soorten zijn juist samengevoegd. Zo beschouwt Vander Kloet *Vaccinium ashei* (de rabbiteye blueberry) als een ondersoort van *Vaccinium corymbosum* (de highbush blueberry).

Een aantal soorten is diploïd (2n = 24), andere zijn tetraploïd (2n = 48) of zelfs hexaploïd (2n = 72). Onder de diploïde soorten zijn *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea* en *V. macrocarpon*. Tetraploïd zijn onder andere *V. corymbosum* en *V. angustifolium*, terwijl *V. ashei* hexaploïd is. Vander Kloet (7) beschouwt *V. corymbosum* als een soort waarbij zowel diploïde, tetraploïde als hexaploïde populaties voorkomen. Ook bij *V. oxycoccus* zou dit het geval zijn.

Van de *Vaccinium*soorten groeit een aantal, waaronder de blauwe bes en de (blauwe) bosbes (*V. myrtillus*), van nature in de halfschaduw of schaduw van bomen. Andere groeien juist op zonnige plaatsen, zowel op droge zandgronden als op natte veenachtige gronden. Sommige soorten zijn bodembedekkers of lage struiken, terwijl andere 1,5 tot 3 meter hoog worden.
De vruchten van de *Vaccinium*soorten zijn, met uitzondering van die van *V. arboreum*, eetbaar. Ze variëren in smaak van bitter tot zuur en zoet en worden vers, gedroogd of verwerkt tot jam of sap geconsumeerd.

Verschillende soorten worden in het wild geplukt en daarna verhandeld. Slechts enkele soorten worden speciaal geteeld. In Noord-Amerika zijn vooral de volgende soorten van commercieel belang: de highbush blueberry of blauwe bes (*V. corymbosum* (incl. *V. ashei* of rabbiteye blueberry)), de (sweet) lowbush blueberry (*V. angustifolium*) en de cranberry (*V. macrocarpon*).
De eerste cranberrypercelen werden in het begin van de vorige eeuw aangelegd, waarbij selecties uit het wild werden gebruikt. De cultuur van de blauwe bes is echter nog relatief jong en veredeling is pas in het begin van de 20e eeuw gestart. De derde soort waarbij gecontroleerde kruisingen zijn gemaakt, is de lowbush blueberry.
Ook enkele Europese soorten worden in het wild geplukt, het betreft dan vooral de blauwe bosbes (*V. myrtillus*) en de rode bosbes of vossebes (*V. vitis-idaea*).

In Nederland komen van nature vooral de blauwe bosbes en de vossebes voor, maar ook de Europese cranberry (*V. oxycoccus*) en de rijsbes (*V. uliginosum*) zijn in Nederland inheems. De cranberry is niet inheems, maar komt in de duinen van Terschelling voor. De eerste bessen zijn er waarschijnlijk bij een schipbreuk aangespoeld. De blauwe bes is

rond 1923 in Nederland geïmporteerd en de teelt ervan neemt geleidelijk toe (1).

In verschillende landen bestaan vaak meerdere namen voor één soort. De waarschijnlijk meest gangbare Engelse, Franse, Duitse en Nederlandse namen staan in tabel 1, achter de Latijnse naam.

Tabel 1. Namen van een aantal *Vaccinium*soorten in het Latijn, Engels, Frans, Duits en Nederlands (3,6).

Latijn	Engels	Frans	Duits	Nederlands
V. angustifolium Ait.	Lowbush blueberry	Bleuet nain [1]	—	—
V. corymbosum L.	Highbush blueberry	Myrtille americaine	Kulturheidelbeere	Blauwe bes
V. macrocarpon Ait.	Cranberry (large of American)	Canneberge	Kulturpreiselbeere/ groszfrüchtige Moosbeere	Amerikaanse veenbes/ Lepeltjesheide
V. myrtillus L.	Whortleberry/ Mountain bilberry	Myrtille	(Wald)heidelbeere	(Blauwe) bosbes
V. oxycoccus L.	Small cranberry	Canneberge commune/ Airelle des marais	Moosbeere	Veenbes
V. uliginosum L.	Bilberry/ Tundra bilberry	Brimbelle des marais	Moorbeere	Rijsbes
V. vitis-idaea L.	Lingonberry/ Cowberry	Airelle rouge	Preiselbeere	Vossebes/ Rode bosbes

[1]) in Canada

In Nederland heeft de blauwe bes zich langzamerhand een duidelijke plaats verworven in de commerciële teelt. De teelt van dit gewas wordt daarom, op basis van zowel literatuur als Nederlandse teeltervaringen in hoofdstuk 2 uitgebreid beschreven. De teelt van cranberries en vossebessen komt in Nederland nog niet of nauwelijks voor. Omdat het Nederlandse klimaat veel overeenkomst heeft met dat in gebieden waar cranberries op grote schaal geteeld worden, moeten er echter voor dit gewas in ons land wel mogelijkheden liggen. Ook van de vossebes die in Noordwest-Europa inheems is, moet teelt in Nederland zeker mogelijk zijn. Daarom wordt de teelt van cranberries en vossebessen in de hoofdstukken 3 en 4 op basis van de beschikbare literatuur beschreven. Helaas ontbraken de gegevens die nodig zijn voor een economische evaluatie van deze gewassen. Hoofdstuk 5 handelt tenslotte over onderzoek en voorlichting betreffende deze gewassen in Nederland.

2. DE TEELT VAN BLAUWE BESSEN

2.1. ALGEMEEN

J. Dijkstra

2.1.1. PLANTKUNDIGE ACHTERGRONDEN

Er is een aantal in Noord-Amerika inheemse *Vaccinium*soorten waarvan de vruchten als "blauwe bes" verhandeld worden. De belangrijkste daarvan is de zogenaamde highbush blueberry die op grote schaal in cultuur is gebracht. Deze soort is inheems in de noordoostelijke staten van de USA (met als zuidgrens North Carolina) en in Oost-Canada. Ze komt van nature voor in moerassige gebieden en op zandige oevers van meren en beken, soms in de halfschaduw. De winterhardheid is vergelijkbaar met die van de perzik. Door kruising en selectie zijn wat meer winterharde rassen ontstaan. De planten zijn struiken met een duidelijke kroon. Ze kunnen een hoogte van 2 tot 3 m bereiken. De vruchten zijn dofblauw van kleur en vaak bedauwd. Ze hebben een diameter van 7 tot 9 mm (de gekweekte rassen soms tot circa 2 cm).

Naast de highbush blueberry levert ook de lowbush blueberry blauwe bessen. Er zijn meerdere lowbush-blueberrysoorten, maar de belangrijkste is wel *Vaccinium angustifolium* die ook (maar wat minder zuidelijk) in de noordoostelijke staten van de USA (New Jersey, Michigan, Maine) en in Oost-Canada voorkomt. Deze soort wordt vooral nog in wilde bestanden geplukt, hoewel er door bewuste kruising ook rassen zijn ontstaan. De planten zijn laagblijvende struikjes die 10 tot 30 cm hoog worden (soms tot 100 cm). Ze vormen via uitlopers dichte bestanden en groeien zowel op hoge veengronden als op droge, zandige bodems. De vruchten zijn blauw en 7 tot 9 mm groot.

Tenslotte is er de rabbiteye blueberry. Deze soort heeft zeer groeikrachtige struiken die 3 tot 3,5 m hoog kunnen worden. Ze komt in enkele zuidoostelijke staten van de USA voor, namelijk in Noordwest-Florida, Zuidwest-Georgia en Zuidoost-Alabama. North Carolina is een grensgebied waar zowel de highbush als de rabbiteye blueberry voorkomen. De laatste rijpen dan wat later. Om de winterrust te doorbreken heeft de rabbiteye blueberry veel minder koude nodig dan de highbush blueberry. Een temperatuur beneden 7,2 °C gedurende een periode van ongeveer 500 uur is bij de rabbiteye blueberry voldoende om de winterrust te doorbreken. Bij de highbush blueberry is vaak meer dan 1000 tot 1200 uur nodig (10). De vruchten van de rabbiteye blueberry hebben in het algemeen wat minder smaak en zijn kleiner en donkerder dan die van de highbush blueberry. De vruchtkleur is blauw tot dof of glanzend zwart (26,28).

De teelt in Nederland omvat alleen de highbush blueberry. Daarom wordt in de hierna volgende subhoofdstukken alleen nader ingegaan op de teelt van deze highbush blueberry.

2.1.2. TEELTGEBIEDEN EN PRODUKTIE

De teelt van blauwe bessen is nog relatief jong. De belangrijkste teeltgebieden liggen in het noordoosten van de USA. Sinds er, vanaf het begin van deze eeuw, doelgerichte kruisingen worden gemaakt, zijn produktiviteit en kwaliteit (vruchtgrootte, kleur, enz.) toegenomen en heeft de teelt zich sterk uitgebreid. In 1986 besloeg de oppervlakte geteelde blauwe bessen in Noord-Amerika rond 19.000 ha, waarvan ruim 2.100 ha rabbiteye blueberries. Van de totale oppervlakte zou circa 80% in produktie zijn. Naar schatting worden

in Europa 1.000 ha blauwe bessen geteeld, waarvan circa 500 ha in Duitsland (4) en 175 tot 200 ha in Nederland. Ook op het Zuidelijk halfrond (Australië, Nieuw-Zeeland, Chili) is er een toenemende belangstelling voor de teelt van blauwe bessen. Het areaal zou er totaal zo'n 700 ha bedragen (10).

In Nederland zijn de eerste blauwe bessen in 1923 geplant in Drenthe. Rond 1940 waren er verschillende proefbeplantingen (29), maar de totale oppervlakte bleef tot 1950 zeer beperkt. Naar aanleiding van een studiereis van enkele Nederlandse kleinfruitdeskundigen naar de USA in 1951 werd getracht de teelt in Nederland te stimuleren. Er werden toen opnieuw op meerdere plaatsen proefvelden aangelegd. De meeste van deze proefvelden mislukten door onvoldoende aandacht voor grond en verzorging. De aanloopperiode van een beplanting bleek toen bovendien erg lang (6).

Geleidelijk aan heeft zich de laatste 15 jaar de oppervlakte blauwe bessen in Nederland uitgebreid tot naar schatting 75 ha in 1979 en 175 tot 200 ha in 1990. Het aantal telers bedraagt 50 tot 60. De oppervlakte blauwe bessen per bedrijf loopt uiteen van enkele honderden m² tot enkele tientallen hectares. De meeste bedrijven bevinden zich in het grensgebied van Noord-Brabant en Noord-Limburg, maar er zijn ook enkele bedrijven in Drenthe en Overijssel en op de Veluwe.

Zowel door de toename van de oppervlakte als door de toegenomen kennis over het gewas en de intensivering van de teelt stijgt de produktie nog steeds. Opvallend is echter dat de prijs zich nog steeds op een goed niveau weet te handhaven (Tabel 2).

Tabel 2. Veilingaanvoer, invoer, uitvoer (x 1.000 kg), prijs en omzet van blauwe bessen (bron: 2).

Jaar	Aanvoer	Binnenlands verbruik	Invoer	Uitvoer	Prijs gld/kg	Omzet x milj. gld
1977	52	—	—	—	4,99	0,26
1978	73	—	—	—	5,64	0,41
1979	92	—	—	—	5,04	0,46
1980	114	—	—	—	5,50	0,63
1981	130	—	—	—	7,81	1,02
1982	213	318	218	113	6,65	1,42
1983	202	382	317	137	6,48	1,31
1984	234	1043	949	140	5,03	1,18
1985	171	935	947	183	7,08	1,21
1986	303	969	870	204	5,91	1,79
1987	429	804	640	265	5,41	2,32
1988	417	169	122	370	7,54	3,15
1989	392	222	182	352	7,31	2,87

Ingevoerd wordt voornamelijk (half)verwerkt produkt bestemd voor de verwerkende industrie, de uitvoer betreft vooral vers produkt. Uit de cijfers blijkt dat de uitvoer de laatste jaren voortdurend is gestegen. Veruit het belangrijkste exportland is Duitsland. De binnenlandse consumptie lijkt ook geleidelijk toe te nemen.

2.2. BODEM, WATER EN BEMESTING

J. Kodde

2.2.1. BODEM EN WATER

De blauwe bes heeft een duidelijke voorkeur voor een lichte, zure grond met een goede luchtvoorziening. Daarnaast is het gewas, onder andere door de vrij ondiepe beworteling, gevoelig voor vochttekort. In Duitsland wordt het gewas vooral geteeld op oorspronkelijke bosgronden (5). Naast een geschikte bodem speelt een goede beschutting een belangrijke rol bij het verkrijgen van een goede groei (17,18).

Blauwe bessen verdragen verslemping en wateroverlast vrij slecht. De beworteling is fijnvertakt en vrij intensief, maar ondiep. Zo was op de fruitteeltproeftuin te Horst de grond in horizontale richting slechts tot 60 cm vanaf het hart van de struik en tot een diepte van 30 cm intensief doorworteld. Daarbuiten hield de wortelgroei vrij abrupt op, ondanks het feit dat de bodem tot op grotere diepte nog geschikt was voor wortelgroei. Deze struiken stonden 7 tot 8 groeijaren op hun standplaats.

- Zuurgraad

De zuurgraad (pH) van de grond is één van de voornaamste factoren bij de beoordeling van de geschiktheid voor blauwe bessen. De pH heeft een grote invloed op zowel de groei en de opname van mineralen als op het optreden van gebreksziekten. Uit Amerikaans onderzoek is gebleken dat, in het trajekt pH 4,5 tot 7,0, de droge-stofproduktie afneemt naarmate de pH hoger is. Bij een pH van 3,8 is er ook minder groei. Rond pH 4,5 is er een goede opname van ijzer (Fe), mangaan (Mn), koper (Cu) en zink (Zn). Bij een pH van 6,5 komen vooral ernstige Fe- en Mn-gebreksverschijnselen voor (10).

Bij vergelijkend onderzoek in Nieuw-Zeeland met teelt in containers werd bemest met de spoorelementen Fe, Mn, Zn en Cu bij 2 pH-niveaus namelijk 4,5 en 6,5. Bij een pH van 4,5 waren de droge-stofproduktie en de opname van Fe, Mn en Al (aluminium) duidelijk hoger. De planten bij een pH van 6,5 groeiden minder en vertoonden ernstig Fe- en Mn-gebrek. De bladgehaltes aan calcium (Ca), kalium (K), natrium (Na) en Zn waren bij een pH van 6,5 hoger.

Het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek (BLGG) hanteert bij grondonderzoek voor blauwe bessen de volgende waarderingsklassen:

pH - KCl	Waardering
< 3,5	laag
3,5 t/m 3,9	vrij laag
4,0 t/m 4,8	goed
4,9 t/m 5,2	hoog
> 5,2	te hoog

Bij een pH lager dan 3,8 volgt een bekalkingsadvies om de pH te verhogen tot 4,0. Bij een pH hoger dan 3,8 wordt geadviseerd om zwavelzure ammoniak te gebruiken als stikstofmeststof, Bij een pH lager dan 3,8 wordt kalkammonsalpeter geadviseerd.

- Mogelijkheden om de pH te beïnvloeden

Een te lage pH kan door middel van een bekalking zeer eenvoudig worden verhoogd. Onder Nederlandse omstandigheden is de vraag hoe de pH verlaagd kan worden echter veel actueler. De mogelijkheden daartoe zijn voor de teler vrij beperkt. Met de volgende teeltmaatregelen kan de pH worden verlaagd:

1. Het gebruik van verzurende stikstofmeststoffen. Dit zijn de meststoffen met stikstof (N) in de vorm van ammonium of van amide (in ureum). Zwavelzure ammoniak, waarin naast ammonium ook sulfaat voorkomt, verzuurt het meest.
   Uitgedrukt in kg CaO per kg N is de verzurende invloed van enkele gangbare meststoffen als volgt:

Meststof	Invloed in kg CaO per kg N
Zwavelzure ammoniak	- 2,9
Ammoniumnitraat	- 1,0
Ureum	- 1,0
Kalksalpeter	+ 0,8
19 + 6 + 6 (Kristalon Lila)	- 2,5

2. Het gebruik van organisch materiaal met een lage pH, bijvoorbeeld tuinturf in het plantgat of als bodembedekker. Bekalkte potgronden en champignonmest werken pH-verhogend en zijn voor blauwe bessen dus niet geschikt. Het planten van blauwe bessen in een grote hoeveelheid zure tuinturf op een kalkrijke grond biedt geen perspectief. Zodra de struik wat groter wordt en vocht wordt aangetrokken van buiten het plantgat, wordt de pH te hoog.
3. De toediening van water met een lage pH. Eventueel zou men voor dit doel kunnen denken aan het opvangen van regenwater. Vooral grondwater, maar ook drinkwater, heeft vaak een hoge pH.

Tabel 3. "Zwavelfaktor" voor zand- en dalgrond om de pH per 10 cm bouwvoor met 0,1 te verlagen (in kg S/ha).

% humus	zwavelfaktor	% humus	zwavelfaktor
1	26	8	94
2	38	9	102
3	49	10	109
4	59	11	115
5	69	12	122
6	78	13	128
7	86	14	134

4. Het toedienen van zwavelbevattende stoffen. Als de pH, bijvoorbeeld op een zand- of dalgrond, te hoog is, kan met produkten die elementair zwavel bevatten, de pH worden verlaagd. De hoeveelheid pure zwavel (S) die daarvoor nodig is (de "zwavelfactor"), is uit de zogenaamde kalkfactor te berekenen. Door de kalkfactor te vermenigvuldigen met 32/56 (atoomgewicht van S = 32, van CaO = 56) krijgen we een "zwavelfactor".

Deze geeft het aantal kg S aan dat per hectare nodig is om de pH per 10 cm bouwvoor met 0,1 te verlagen (zie tabel 3).
Op zand-, dal- of veengronden met een te hoge pH is hiermee te werken. Een kalkhoudende kleigrond is ook met zwavel niet geschikt te maken voor de teelt van blauwe bessen.

Bij toepassing van druppelbevloeiing of beregening moet ook rekening worden gehouden met de invloed van de waterkwaliteit op de pH van de grond.

Foto 1. Het wortelstelsel van de blauwe bes is oppervlakkig en erg dicht.

- Waterbehoefte

Vanaf het uitlopen in het voorjaar tot aan het eind van het seizoen hebben blauwe bessen behoefte aan een regelmatige vochtvoorziening. De blauwe bes vormt namelijk van nature slechts een oppervlakkig wortelgestel. Dit zeer intensieve wortelgestel bestaat voornamelijk uit fijne, draadachtige wortels. Deze zijn meestal niet dikker dan 1 mm. Haarwortels ontbreken in het geheel. Een goede vochtvoorziening is daarom voor blauwe bessen onontbeerlijk (11). Door de oppervlakkige beworteling is, zeker bij de teelt op droogtegevoelige zandgronden, een aanvullende watervoorziening via beregening of druppelbevloeiing meestal nodig.

Soms kunnen de bewortelingsmogelijkheden en het vochtleverend vermogen van een profiel worden verbeterd door het breken van storende lagen. Dit moet vóór het inplanten worden beoordeeld.

Daarnaast moet bij de perceelskeuze rekening gehouden worden met het feit dat blauwe bessen gedurende het groeiseizoen absoluut geen wateroverlast kunnen verdragen. Op zich is een vrij hoge grondwaterstand (50 tot 60 cm beneden het maaiveld) gunstig. De planten kunnen dan altijd voldoende vocht opnemen. Een sterk wisselende grondwaterstand is nadelig en (te) natte, slecht gedraineerde percelen zijn dus ongeschikt voor de teelt van blauwe bessen (10).

Het afdekken van de grond beperkt de verdamping. Daarnaast is watergeven toch nog vaak nodig. Afdekken kan de kans op nachtvorstschade tijdens de bloei vergroten. Op de effecten van watergeven zal bij het onderdeel fertigatie nader worden ingegaan.

In de waterbehoefte kan voorzien worden door druppelbevloeiing en door beregening. Beide systemen hebben voordelen. Beregening kan zowel voor vochtvoorziening gebruikt worden als voor nachtvorstbestrijding. Druppelbevloeiing kan zowel voor vochtvoorziening als voor het toedienen van meststoffen gebruikt worden (fertigatie). Belangrijk is dat er met beide systemen voor gezorgd wordt dat de blauwe bessen gedurende het groeiseizoen voortdurend optimaal van water worden voorzien. Bij druppelbevloeiing moet men er rekening mee houden dat het wortelstelsel in de eerste jaren nog zeer beperkt is. Het druppelpunt moet zich daarom boven op het plantgat bevinden. Tegenwoordig wordt voor het watergeven ook gebruik gemaakt van kasberegening. Een voordeel ten opzichte van druppelbevloeiing is dat een groter grondoppervlak ineens nat gemaakt wordt. Als het water teveel ijzer bevat, mag zeker niet over het gewas heen beregend worden.

2.2.2. BEMESTING

- Bemestingsnormen voor de grond

Blauwe bessen hebben een niet zo grote behoefte aan mineralen. Ze zijn wel gevoelig voor een hoge concentratie aan zouten in het bodemvocht. In de praktijk komt soms ernstige zoutschade voor door het strooien van een "handjevol" kunstmest bij iedere plant. Het strooien van bijvoorbeeld 200 kg zwavelzure ammoniak per ha verdeeld over 4000 struiken, betekent maar 50 gram meststof per struik. Dit lijkt maar weinig, eerder een "handjeleeg" dan een "handjevol", maar is meestal ruimschoots voldoende.
Bij een onvoldoende vochtvoorziening geeft te veel mest snel groeiremming en bij jonge struiken heeft het zelfs afsterven tot gevolg.

Bij een normale voedingstoestand van de grond gelden de volgende meststofgiften per ha:
- 40 tot 80 kg N;
- 30 tot 60 kg P_2O_5;
- 50 tot 75 kg K_2O;
- 50 tot 100 kg MgO.

Bij de adviesbasis voor het grondonderzoek worden de in tabel 4 samengevatte normen aangehouden.

Tabel 4. Normen grondonderzoek en de daarop gebaseerde bemesting.

Fosfaat (minimum streefgetal P-Al: 40)

P-Al	Waardering	Advies in kg P_2O_5 per ha
< 25	laag	100
25 t/m 34	vrij laag	60
35 t/m 44	goed	30
45 t/m 59	vrij hoog	0
> 59	hoog	0

Kalium (minimum streefgetal K-HCl: 7)

K-HCl	Waardering	Advies in kg K_2O per ha
< 3	laag	100
3 t/m 5	vrij laag	75
6 t/m 8	goed	50
9 t/m 14	vrij hoog	0
> 14	hoog	0

Magnesium (minimum streefgetal MgO-NaCl: 90)

MgO-NaCl	Waardering	Advies in kg MgO per ha
< 50	laag	150
50 t/m 74	vrij laag	100
75 t/m 99	goed	50
100 t/m 149	vrij hoog	0
> 149	hoog	0

- Bemestingsnormen blad

De voedingstoestand van blauwe bessen kan via bladonderzoek worden gecontroleerd. Hiervoor geldt de volgende werkwijze:
- bemonster eind juli - begin augustus omdat in deze periode de gehaltes vrij stabiel zijn;
- pluk de jongste volgroeide bladeren van vruchtdragende scheuten;
- pluk verspreid over het perceel van 10 struiken 5 bladeren per struik.

De bladeren worden geanalyseerd op het BLGG te Oosterbeek. Als richtlijnen kunnen de in tabel 5 aangegeven gehaltes worden aangehouden.

Bij het vergelijken van cijfers van Nederlandse bladanalyses met die uit de literatuur moet men er rekening mee houden dat niet overal dezelfde bemonsteringsmethoden worden gebruikt. In Noord-Amerika plukt men, evenals in Nederland, voor bladanalyse bladeren van vruchtdragende scheuten. In Duitsland worden hiervoor echter bladeren geplukt van langlotscheuten. De cijfers zijn daarom onderling niet zonder meer vergelijkbaar.

Tabel 5. Waardering voor bladgehaltes van blauwe bessen (10).

Hoofdelementen			Spoorelementen		
element	minimumgehalte streeftrajekt		element	minimumgehalte streeftrajekt	
	in % van de droge stof			in delen per miljoen(dpm)	
N	1,70 *	1,80 - 2,10	Mn	23	50 - 350
P	0,10	0,12 - 0,40	Fe	60	60 - 200
K	0,30	0,35 - 0,65	Zn	8	8 - 30
Ca	0,13	0,40 - 0,80	Cu	5	5 - 20
Mg	0,10 **	0,12 - 0,25	B	20	30 - 70

* Hancock en Hansen (16) houden 1,65% aan als minimum.
** De betrouwbaarheid van bladonderzoek op Mg als richtlijn voor de bemesting is vrij gering.

- Stikstof (N)

Een volwassen aanplant neemt ongeveer 40 kg N per ha per jaar op. De verdeling over de bovengrondse delen is globaal als volgt:
- scheuten 5 kg N;
- bladeren 25 kg N;
- vruchten 10 kg N.

Bij hoge produkties kan de opname wat hoger zijn.

**** Hoogte van de stikstofgift***

In de Nederlandse praktijk variëert de N-gift van 40 tot 80 kg per ha. De reactie op N-trappen is vaak betrekkelijk gering. Eck (10) vond in het trajekt 34 tot 136 kg N per ha vaak nauwelijks opbrengstreactie. Een te hoge N-bemesting verlaat de rijping, verhoogt de vorstgevoeligheid en geeft soms produktiedaling.
Een verhoging van de N-gift verhoogt het N-gehalte in het blad. Ook het P-gehalte in het blad wordt door een hoger N-aanbod iets verhoogd. De gehaltes aan K, Ca en Mg in het blad dalen bij een toename van de N-gift. Amerikaans onderzoek naar het effect van N-giften gaf de bladgehaltes zoals vermeld in tabel 6.

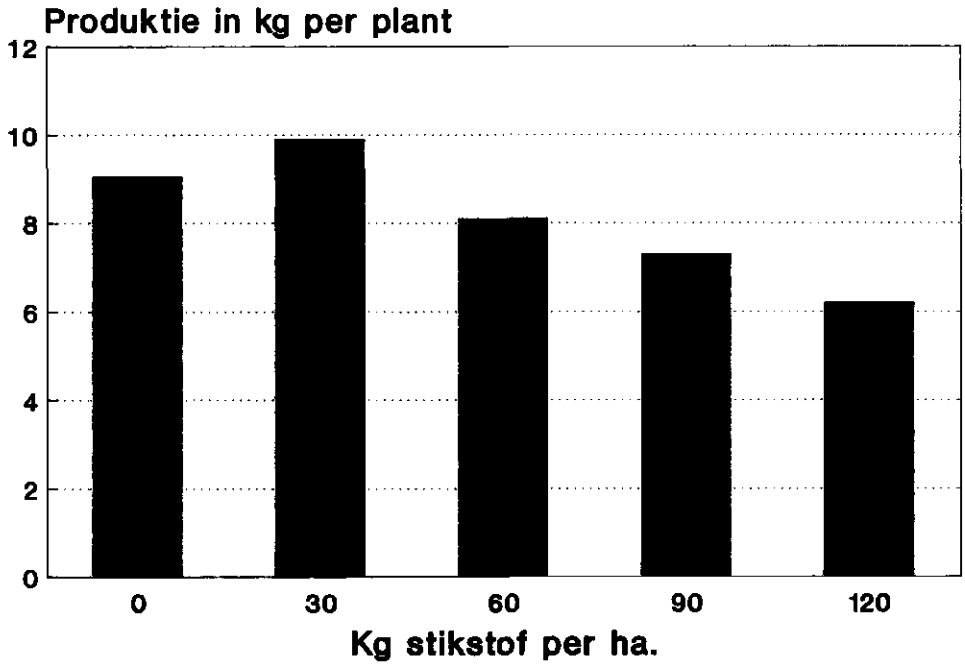
Tabel 6. Gemiddelde bladgehaltes in vijfjarige N-trappen proef (% droge stof) (10).

N-gift (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg
34	1,65	0,120	0,513	0,330	0,264
68	1,78	0,122	0,510	0,307	0,255
136	1,86	0,127	0,490	0,302	0,247

Een Duitse proef waarin gedurende 3 jaar stikstofbemestingstrappen werden vergeleken, gaf ongeveer dezelfde tendens weer. De reactie in produktie op de N-trappen uit deze

proef is weergegeven in figuur 1. Deze gegevens tonen aan dat de blauwe bes slechts een matige bemesting vraagt (19).

De N-bemesting wordt meestal als één gift toegediend in het vroege voorjaar. Deling van de gift is ook mogelijk. Men kan dan bijvoorbeeld 50% van de gift pas na de bloei toedienen. Bij een totale bemesting van 40 tot 50 kg, wat meestal voldoende is, is deling praktisch moeilijk uitvoerbaar.



Figuur 1. Effect van N-bemesting op de cumulatieve produktie in 1979 en 1980 (naar 19).

**** Stikstofvorm***

De stikstofvorm moet vooral worden bezien in relatie tot de pH. Stikstof in de vorm van ammonium werkt pH-verlagend en stikstof in de vorm van nitraat verhoogt de pH. Dit betekent dat men in de praktijk vrijwel altijd de voorkeur geeft aan N-bemesting in de vorm van ammonium. Alleen bij pH's beneden 4,0 kan ook de nitraatvorm worden gebruikt.
Op de regionale proeftuin te Horst loopt bij het ras Dixi onderzoek naar N-hoeveelheden en N-vorm. De proef is in december 1986 geplant. De stikstofgiften zijn steeds via fertigatie in de periode half april tot half juli gegeven. Enkele resultaten zijn in tabel 7 samengevat.

De conclusie die tot dusverre uit deze proef getrokken kan worden, is dat zwavelzure ammoniak en ureum qua groei en produktie de voorkeur verdienen. Tevens is in deze proef de tendens aanwezig dat het stikstofniveau van 80 kg N per ha een hogere produktie levert dan het niveau van 40 kg N.

Tabel 7. Scheutgroei in 1987, groeibeoordeling 1988, cumulatieve produktie (1988/1990) en bladgehaltes in 1989, proeftuin Horst.

Object kg N/ha *	Scheut-groei (cm)	Groei-cijfer **	Produktie in g per struik	Bladgehaltes in % van de droge stof N	P	K	Ca	Mg
Zwavelz.Ammoniak/80 N	712	7,2	4450	1,93	0,13	0,46	0,46	0,18
Zwavelz.Ammoniak/40 N	655	6,7	3900	1,69	0,12	0,44	0,51	0,17
Kalksalpeter /80 N	649	6,6	3930	1,77	0,12	0,43	0,70	0,15
Kalksalpeter /40 N	539	5,4	2880	1,70	0,12	0,49	0,67	0,17
Ureum /80 N	726	7,2	4290	1,48	0,11	0,40	0,55	0,19
Ureum /40 N	638	6,6	3790	1,50	0,11	0,42	0,60	0,10

*) 80 kg N per ha = 25 g N/struik, 40 kg N per ha = 12,5 g N/struik
**) 1 = zeer weinig groei, 10 = zeer veel groei.

- Fosfaat (P)

Fosfaat stimuleert de vegetatieve groei van jonge planten. Meer fosfaat geeft hogere P-gehaltes in het blad, maar verlaagt de Mg- en Cu-bladgehaltes. De P-gehaltes zijn het hoogst in jong blad. Ze dalen langzaam na het bladmaximum en lopen aan het eind van het seizoen weer iets op. Verschijnselen van fosfaatgebrek komen onder Nederlandse omstandigheden zelden voor. Te hoge P-giften kunnen het Fe-gebrek bevorderen. Diverse onderzoekers waarschuwen in dit verband voor te hoge P-giften. In voedingsoplossingen gaf meer dan 5 ppm P duidelijke Fe-gebreksverschijnselen (10). Men moet er rekening mee houden dat volgens de mestwetgeving maximaal 125 kg P_2O_5 per ha per jaar in de vorm van organische mest gegeven mag worden.

- Kalium (K)

Het optimale bladgehalte voor kalium is 0,45 tot 0,55% K in de droge stof. In jong blad is het gehalte hoger, het daalt gedurende de periode van vruchtrijping en stijgt weer na de oogst.
Beneden 0,35% K neemt de kans op gebreksverschijnselen sterk toe. Kalibemesting geeft hogere K- en hogere Ca-gehaltes in het blad en verlaagt het N- en het Mg-gehalte. De vruchtdracht heeft een wat wisselende invloed op het K-gehalte in het blad. Tijdens de periode van rijping neemt de totale hoeveelheid K in de vruchten sterk toe. Deze hoeveelheid wordt deels aan het blad onttrokken. Een onvoldoende K-voorziening kan de produktie sterk verlagen. Kalibemesting wordt bij voorkeur als chloorarme kali toegediend. Kaliumchloride geeft snel opbrengstderving door de grote gevoeligheid voor zoutschade van blauwe bessen.

- Calcium (Ca)

Bekalking van de grond voor de teelt van blauwe bessen wordt alleen geadviseerd bij een pH lager dan 4,0. In Nederland komt dit slechts zeer zelden voor. In het begin van het seizoen is het Ca-gehalte in het blad het laagst, later volgt een geringe stijging. Naarmate de produktie hoger is, stijgt ook het Ca-gehalte in het blad. Bij geen enkel ander element is deze relatie zo duidelijk aanwezig als bij Ca. Bij een mindere vruchtdracht komt als regel meer scheutgroei voor. Hierdoor wordt de hoeveelheid Ca in de plant meer verdund.

Stikstofbemesting in de vorm van ammonium verlaagt het Ca-gehalte in het blad. Stikstof in de vorm van nitraat kan dit gehalte verhogen (zie ook tabel 7).

- Magnesium (Mg)

Magnesium is een belangrijk element voor de vorming van bladgroen. Op zure gronden met een zeer lage kationenadsorptiecapaciteit kan Mg-gebrek voorkomen. Op het veld is zelden Mg-gebrek te zien. Waarschijnlijk is er al sprake van opbrengstderving en groeireductie vóór de gebreksverschijnselen zichtbaar zijn. Het Mg-gehalte van het blad neemt toe gedurende het groeiseizoen en is het hoogst in augustus. Als het blad begint af te sterven, daalt het Mg-gehalte. Een hogere kaliumbemesting verlaagt het Mg-gehalte. Grondonderzoek geeft informatie over het Mg-gehalte in de grond en de gewenste Mg-bemesting.

- Spoorelementen

De pH beïnvloedt in belangrijke mate het optreden van gebrek door spoorelementen. Deze invloed kan zowel direct als ook indirect zijn. Vooral Fe- en Mn-gebrek treden op bij een pH die hoger is 5,2. Een hoog kationenniveau in het blad kan ook Fe-gebrek bevorderen. In voedingsoplossingen gaf ook een hoge fosfaattoediening een toename van Fe-gebrek.

Op het veld zal Fe-gebrek alleen optreden bij een pH-niveau waarbij de teelt van blauwe bessen al niet meer mogelijk is. Ook nitraatbemesting stimuleert, waarschijnlijk indirect vanwege de pH verhoging, het optreden van Fe-gebrek. Bladonderzoek op Fe-gehalte heeft niet zoveel zin. In bladeren met Fe-gebrek zijn de Fe-gehaltes soms even hoog als in een normaal groen blad. Mangaangebrek komt in het pH-traject van 4,0 tot 4,5 niet voor. Bij hogere pH's kan wel Mn-gebrek voorkomen. De verschijnselen worden gemakkelijk verwisseld met die van Fe-gebrek. Bij Mn-gebrek blijft in tegenstelling tot Fe-gebrek een smalle strook langs de nerven groen.

Mn-overmaat komt wel voor bij een te lage pH. Bekalking of het gebruik van pH verhogende meststoffen zijn dan mogelijkheden om dit op te heffen.
Borium, koper, zink en molybdeen zijn slechts in zeer kleine hoeveelheden nodig. Onder veldomstandigheden zullen gebreksverschijnselen zeer zelden voorkomen.

- Fertigatie

Watergeven en fertigatie (meststof meegeven met het druppelwater) kunnen de groei en de produktie gunstig beïnvloeden. Op de proeftuin Horst wordt breedwerpige bemesting zonder potgrond in het plantgat en zonder druppelbevloeiing vergeleken met potgrondtoediening, watergeven en fertigatie.
De bemesting wordt uitgevoerd met zwavelzure ammoniak op een niveau van 40 kg N/ha. De groeimetingen van 1987 (1e groeijaar) en de produktiegegevens tot en met 1990 zijn weergegeven in tabel 8.

Uit deze tabel blijkt dat fertigatie de groei in het eerste jaar heeft bevorderd. In de daarop volgende jaren heeft fertigatie het produktieniveau verhoogd. Deze tendens zal zich de komende jaren waarschijnlijk in versterkte mate voortzetten, omdat de gefertigeerde struiken meer volume hebben dan de struiken zonder fertigatie.

Tabel 8. Scheutgroei en aantal scheuten per struik in 1987, groeicijfer in 1988, cumulatieve produktie (1988/1990) en gemiddeld vruchtgewicht, proeftuin Horst.

Object (p = potgrond) (w = water)	Scheut-groei in cm	Aantal scheuten	Groei-cijfer *)	Produktie in g per struik	Gemiddeld vruchtge-wicht in g
Breedwerpig -p/-w	420	24	3,3	1520	1,4
Breedwerpig -p/+w	422	24	3,3	1830	2,0
Breedwerpig +p/+w	495	25	4,6	2180	1,9
Fertigatie 4 l./-p	632	28	8,1	2430	2,0
Fertigatie 4 l./+p	513	24	8,1	2840	2,0
Fertigatie 2x2 l./+p	477	25	7,3	2260	2,0

*) 1 = zeer weinig groei, 10 = zeer veel groei.

Ook ten opzichte van de struiken die druppelbevloeiing krijgen (al dan niet in combinatie met een breedwerpige bemesting) hebben de gefertigeerde struiken een voorsprong qua volume en groeikracht opgebouwd voor de komende jaren. Twee druppelpunten hebben in deze proef tot op heden geen voordelen gegeven. Dit kan veroorzaakt worden door het feit dat het wortelvolume van deze jonge struiken nog beperkt is. Watergeven en potgrond in het plantgat hebben beide de produktie duidelijk verhoogd. De bladanalyses tonen aan dat de gehaltes aan elementen het hoogste zijn als er geen druppelbevloeiing wordt toegepast (maar tevens is er veel minder volume gecreëerd). Vergelijkt men druppelbevloeiing en fertigatie dan hebben de gefertigeerde objecten hogere gehaltes aan elementen in de bladeren (en minstens zoveel groei) als de bedruppelde objecten.

In potproeven waarbij de wortelpruik van één struik in 2 potten met een verschillende voedingsoplossing werd gezet konden sterke groeiverschillen binnen dezelfde struik worden gecreëerd. Het zijdelings transport is in de plant minimaal. Bij fertigatie moet de druppelaar dicht bij de struik liggen om centrum van de plant goed te bevochtigen en van voedingsstoffen te voorzien (1).

2.2.3. GEBREKSVERSCHIJNSELEN

In tabel 9 staat een globale beschrijving van een aantal gebreksverschijnselen. Ook is aangegeven welke maatregelen de gebreksverschijnselen laten verminderen of verdwijnen.

Tabel 9. Overzicht van gebreksverschijnselen in blauwe bes en mogelijk daartegen te nemen maatregelen

Element	Gebreksverschijnselen	Maatregelen
Stikstof	- achterblijvende scheutgroei. - kleinere bladeren. - geelkleuring van het blad, te beginnen bij de oudste bladeren.	N bijbemesten, bij voorkeur via fertigatie of inregenen.
Fosfaat (gebrek in Ned. zeer zeldzaam)	- bladeren blijven kleiner, kleuren dofgroen tot paars. Het eerst in de oudere bladeren. - groei blijft achter.	fosfaat bijmesten.
Kalium	- verdorring van de bladranden aan de oudere bladeren. - bladval.	bijmesten bij voorkeur via fertigatie of inregenen.
Calcium (gebrek zeer zeldzaam)	- verkleuring tussen de nerven van de jongere bladeren. - bovenste scheuten blijven korter. - rozetvorming van de bovenste bladeren, omdat de nerven korter blijven.	pH verhogen door bijvoorbeeld kalksalpeter als N-meststof te gebruiken.
Magnesium (gebrek vrij zeldzaam)	- gele en roodachtige vlekken tussen de zijnerven, soms blijft alleen de bladpunt groen. - het eerst op de oudste bladeren van snel groeiende scheuten.	bijbemesten met een MgO-bevattende meststof.
IJzer	- geelkleuring tussen de nerven van de jongste bladeren. - de bladeren blijven groen.	zo mogelijk pH verlagen. Bijbemesten met Fe-chelaat. Bladbespuiting met Fe-chelaat als de gebreksverschijnselen zichtbaar worden.
Mangaan	- dezelfde verschijnselen als bij Fe-gebrek. Bij Mn-gebrek blijft een smalle strook langs de hoofdnerven groen.	pH verlagen tot < 5,0. bladbespuiting met mangaansulfaat of Mn-chelaat. Bij tekort in de bodem bijbemesten met mangaansulfaat.
Zink	- kleinere bladeren. - kortere nerven. - verkleuring van de jongste bladeren.	pH verlagen tot < 5,0. Zn-chelaat spuiten. Bemesten met Zn-chelaat.

Koper	- vergelijkbaar met Mn-gebrek.	pH verlagen tot < 5,0. Bijmesten met bijvoorbeeld kopersulfaat. Bladbespuitingen met kopersulfaat.
Borium	- topscheuten sterven af. - bladeren blijven kleiner en de jongste bladeren krijgen een blauwgroenachtige kleur.	bladbespuiting met borium bevattende meststoffen.

2.2.4. SAMENVATTING EN ADVIEZEN

Enkele belangrijke punten betreffende bodem en bemesting kunnen als volgt worden samengevat:

1. Blauwe bessen vereisen een zure, goed doorluchte grond. De teelt van dit gewas op gronden met een pH hoger dan 5,2 is niet goed mogelijk.
2. Het gewas is zeer dankbaar voor een plantgatopvulling met zuur organisch materiaal dat gemakkelijk water kan opnemen, bijvoorbeeld tuinturf. Per plant 15 tot 20 liter toevoegen. Geen bekalkte potgronden, champignon- of kippemest gebruiken.
3. Mede door het oppervlakkige wortelstelsel is een aanvullende watervoorziening door beregening of druppelbevloeiing een voorwaarde voor een geslaagde teelt. Vooral na het planten moet het gehele plantgat goed vochtig worden gehouden.
4. De methode van watergeven moet er op gericht zijn om regelmatig water te geven en om een grote oppervlakte te bevochtigen. Beregening dichtbij de grond, zoals bijvoorbeeld in kassen (kasberegening) of druppelbevloeiing met meerdere druppeldoppen per struik, lijken daarvoor bruikbare methoden. Twee keer per dag watergeven is waarschijnlijk beter dan een keer.
5. Fertigatie is een goede methode om de groei en daardoor de produktie te stimuleren.
6. De behoefte aan en de reactie op de toediening van mineralen is niet zo groot. Voor controle op de voedingstoestand is bladonderzoek een bruikbaar middel. Blauwe bessen zijn zeer gevoelig voor een te hoge zoutconcentratie.
   Daarom voorzichtig zijn met bemesten.

2.3. VEREDELING EN RASSENKEUZE

J. M. Wijsmuller en J. Dijkstra

2.3.1. VEREDELING

Aanvankelijk werden in de USA in wilde bestanden planten geselecteerd en vegetatief vermeerderd. Zo slaagden de Amerikanen erin de produkties te verhogen en de vruchtkwaliteit te verbeteren. In het begin van de 20e eeuw begon men met gerichte kruisingen. In 1920 werden de eerste rassen uit het veredelingsprogramma van F.V. Coville geïntroduceerd. In de loop van de jaren volgde nog een groot aantal rassen.

Bij de veredeling werd niet alleen binnen de soort *Vaccinium corymbosum* gekruist, maar werden ook kruisingen met andere *Vaccinium*soorten gemaakt. Vooral *V. darrowi* en *V.*

ashei, maar ook *V. angustifolium* werden gebruikt (10, 12, 14). De doelstelling van de blauwe-bessenveredeling breidde zich in de loop der jaren uit van produktie en kwaliteit naar onder andere groeiwijze, aanpassing aan grond en klimaat (droogte- en kouderesistentie, koudebehoefte), spreiding van de oogstperiode, resistentie tegen ziekten en plagen en geschiktheid voor machinale oogst.

Kruisingen van blauwe bes kunnen zowel in de vollegrond als in de kas worden gemaakt. Het is daarbij van belang dat het ras dat het stuifmeel levert enkele dagen eerder bloeit dan het moederras. Het stuifmeel wordt dan verzameld uit net geopende bloemen en kan bij 2 tot 7 °C tenminste enkele dagen bewaard worden. Bij temperaturen rond 0 °C of veel lager en een lage relatieve luchtvochtigheid (50%) blijft het stuifmeel veel langer goed.

Omdat de blauwe bes zelfverdraagzaam is (en er dus spontaan zelfbestuiving kan plaatsvinden) moeten bij gecontroleerde kruisingen de meeldraden van het moederras tijdig worden weggenomen. Van nog gesloten bloemen wordt een deel van de kroon weggenomen, waarna de meeldraden kunnen worden verwijderd. Daarna worden de bloemen (trossen) ingehuld. Bestuiving kan dan het beste na 2 tot 4 dagen plaatsvinden. Daarna wordt opnieuw ingehuld en worden de planten voorzien van etiketten. Als de vruchten rijp zijn, worden de vruchten fijngemaakt en worden de zaden er met de hand uitgehaald. Bij grote hoeveelheden worden de vruchten met een beetje water in een mixer even fijngemaakt. Pulp en loze zaden gaan dan drijven en kunnen enkele keren worden afgegoten. De goede zaden die naar de bodem zakken, worden tenslotte op een vochtabsorberende ondergrond gelegd. Ze kunnen dan zonder droging tot kieming worden gebracht door ze, na wassen in een fermentatie-oplossing, gedurende 2 maanden te stratificeren bij een temperatuur van 1,5 tot 4,5 °C. Daarna worden gedurende een maand afwisselend hoge en lage temperaturen aangehouden. Worden de zaden gedroogd dan moeten ze, voor ze tot kieming gebracht kunnen worden, 5 tot 6 maanden droog worden bewaard bij een temperatuur van 1,5 tot 7 °C.

Licht en temperatuur spelen een belangrijke rol bij de kieming van het zaad. Het zaad wordt bovenop een zand-veenmengsel (tenminste 50% veen) gelegd of afgedekt met 3 mm sphagnum. Een goede methode om de zaden dan te laten kiemen is een 32- tot 64-daagse periode, waarin vierdaagse periodes met temperaturen van 0,5 en 21 °C worden afgewisseld. Daarna vindt kieming plaats in een kas bij een temperatuur tussen 10 en 24 °C. In lichtarme periodes kan worden bijbelicht. De zaailingen worden verspeend als ze 2 tot 3 cm groot zijn. Het substraat waarin ze geplant worden, moet tenminste voor eenderde uit organisch materiaal bestaan. Na de winter kunnen de zaailingen buiten worden uitgeplant. Er treedt een zeer sterke uitsplitsing van eigenschappen op en in het tweede jaar in het veld mogen de eerste vruchten worden verwacht.
Galetta (14) heeft de methode van kruisen en de kieming uitgebreid beschreven. Hij geeft daarbij een uitgebreide lijst van voor allerlei eigenschappen goed bruikbare ouders.

2.3.2. RASSENKEUZE

- Algemeen

De in Nederland geteelde rassen van de blauwe bes behoren alle tot de soort *Vaccinium corymbosum*. Om in het voorjaar te kunnen uitlopen en bloeien hebben deze rassen gedurende de winter een koudeperiode van 800 tot 1200 uur nodig (25). Uit onderzoek is gebleken dat zowel temperaturen rond 12 °C als rond 1 °C een bijdrage kunnen leveren aan

de koudebehoefte. De optimale temperatuur lijkt echter rond de 6 tot 7°C te liggen. De Universiteit van Florida heeft tevens blauwe-besserassen ontwikkeld die een lagere koudebehoefte hebben. Deze rassen zijn ontstaan door kruisingen tussen *Vaccinium darrowi*, *Vaccinium ashei* (rabbiteye blueberry) en *Vaccinium corymbosum* (highbush blueberry). De hieruit ontstane rassen als Flordablue, Sharpblue en Avonblue hebben een koudebehoefte van 200 tot 250 uur bij 10 °C. Dergelijke rassen zijn mogelijk interessant voor vervroeging in kassen. Daarmee is echter nog onvoldoende ervaring.

- Rasbeschrijvingen

Vooral de Amerikaanse veredelingsprogramma's hebben een scala aan rassen opgeleverd. Ook uit Duits selectiewerk zijn enkele goede rassen ontstaan. In de laatste decennia zijn ook in Australië en Nieuw-Zeeland veredelaars actief. Ook daar zijn de laatste jaren enkele rassen vrijgegeven.

In Nederland is tot nu toe alleen ervaring opgedaan met Amerikaanse en Duitse rassen. Deze worden hierna het eerst beschreven. Daarna volgt een beschrijving van de nieuwste rassen, waarmee in Nederland nog geen ervaring is opgedaan.

**** Rassen, waarmee in Nederland reeds ervaring is opgedaan (in volgorde van rijptijd):***

HARRISON (Croatan x US 11-93), geïntroduceerd in 1974 door North Carolina Agricultural Research Service and USDA.
Zeer vroeg ras met matig grote bessen (vergelijkbaar met die van Meader en Bluejay). Uiterlijk en smaak van de bessen zijn goed. Harrison is resistent tegen taksterfte.

BLUETTA ((North Sedgwick lowbush x Coville) x Earliblue), geïntroduceerd in 1968 door de USDA en New Jersey Agricultural Experiment Station.
Bluetta heeft een compacte, bossige groeiwijze. De groei van de struiken kan achterblijven als de grondcondities niet optimaal zijn. Het produktieniveau van het ras Bluetta is matig. Het grote voordeel van dit ras is echter zijn vroegheid. De besgrootte is matig. De smaak van de bessen is goed.
De bessen kunnen in een korte tijd geoogst worden. In vergelijking met andere rassen lijkt Bluetta niet erg wintervorstgevoelig te zijn.

EARLIBLUE (Stanley x Weymouth), geïntroduceerd in 1952 door USDA en New Jersey Agricultural Experiment Station.
De struiken van Earliblue zijn opgaand en matig produktief. De vruchten rijpen erg vroeg. Ze zijn redelijk groot tot groot. De smaak is goed.

PATRIOT ((Dixi x Michigan LB-1) x Earliblue), geïntroduceerd in 1976 door USDA, Beltsville, Maryland.
Patriot is groeikrachtig met open struiken. Het ras is matig produktief. Hoewel het oogsttijdstip van dit ras wat later is dan van het zeer vroege ras Bluetta, behoort het zeker nog tot de vroege rassen. Patriot produceert grote bessen die een goede smaak hebben en stevig zijn. Een probleem vormen bij dit ras de dichte trossen. Het juiste rijpheidsstadium van de individuele bessen is hierdoor bij het begin van de oogst moeilijk vast te stellen. Het ras is zeer winterhard.

SPARTAN (Earliblue x US 11-93), geïntroduceerd in 1977 door de USDA, Beltsville, Maryland.

Spartan is een vroeg, groeikrachtig en opgaand ras. Qua oogsttijdstip is dit ras te vergelijken met Patriot. Spartan is produktief en de bessen zijn zeer groot en zeer goed van smaak.

COLLINS (Stanley x Weymouth), geïntroduceerd in 1959 door USDA en New Jersey Agricultural Experiment Station.
Groeikracht en produktie van dit ras zijn matig. De rijping is tamelijk vroeg, enkele dagen na Earliblue. De bessen zijn groot en lichtblauw. Ze zijn ook wat meer afgeplat dan die van Earliblue.

BLUEJAY (Berkeley x Michigan 241 (Pioneer x Taylor)), geïntroduceerd in 1978 door de Michigan State University Agricultural Experiment Station.
Bluejay is een tamelijk groeikrachtig ras met stevige, opgerichte takken. Het produktieniveau is matig. Qua oogsttijdstip behoort Bluejay nog tot de vroege rassen. De oogstperiode van Bluejay is relatief kort. De lichtblauwe bessen zijn matig groot. De smaak wordt in het algemeen gewaardeerd. De struiken zijn zeer winterhard.

BLUEHAVEN (Berkeley x (lowbush x Pioneer seedling)), geïntroduceerd in 1968 door de Michigan State University Agricultural Experiment Station.
Bluehaven groeit vrij compact, maar heeft de neiging te gaan hangen. De bessen liggen daardoor vrij snel op de grond. Het produktieniveau is matig. Qua oogsttijdstip hoort Bluehaven bij de vroege tot middentijdse rassen. De bessen zijn tamelijk groot en enigszins lichtblauw van kleur. Ze smaken goed.

MEADER (Earliblue x Bluecrop), geïntroduceerd in 1971 door de New Hampshire Agricultural Experiment Station.
Meader is niet erg groeikrachtig. Het is daarom moeilijk een vitale, groeikrachtige struik te vormen. Het produktieniveau is slecht en qua oogsttijdstip hoort Meader bij de vroege tot middentijdse rassen. De bessen zijn matig van grootte en tamelijk donker van kleur. Vooral na de eerste twee plukken worden de bessen snel kleiner. De rijping vindt in een korte periode plaats.

AMA (*Vaccinium corymbosum* x *Vaccinium angustifolium*), rond 1960 geïntroduceerd door W. Heermann, Grethem über Walsrode, Duitsland.
Ama is een zeer vitaal en groeikrachtig ras, dat opgaande en bossige struiken vormt. De produktie van dit ras is goed. Qua oogsttijdstip hoort Ama tot de middentijdse rassen. De bessen van dit ras zijn (te) klein en tamelijk donker. De oogstperiode is vrij lang en in combinatie met de kleine bessen bevordert dit de plukprestatie niet.

BLUECROP ((Jersey x Pioneer) x (Stanley x June)), geïntroduceerd in 1952 door USDA en New Jersey Agricultural Experiment Station.
De struiken van Bluecrop zijn opgaand en groeikrachtig. Men moet echter wel voor voldoende stevige takken in de struik zorgen, daar lange jonge, vruchtdragende takken kunnen gaan hangen. Bluecrop is een produktief ras met een middentijds oogsttijdstip. De bessen zijn groot, stevig, goed van smaak en licht van kleur. De struiken lijken de wintervorst goed te verdragen.

BLUERAY ((Jersey x Pioneer) x (Stanley x June)), geïntroduceerd in 1955.
Blueray heeft een opgaande groei en is produktief. Het ras rijpt in een periode vergelijkbaar met Bluecrop. De bessen zijn groot, stevig en donkerblauw.

GOLDTRAUBE 71 of G71 (*Vaccinium corymbosum* x *Vaccinium angustifolium*), in 1958 geïntroduceerd door W. Heermann, Grethem über Walsrode, Duitsland.
G71 is een erg groeikrachtig ras met een goede produktie, een middentijds oogsttijdstip en matig grote bessen. De bessen zijn goed van smaak, stevig en niet te donker van kleur. Dit ras lijkt geschikt voor de machinale oogst vanwege de hoge produktiviteit, de matige besgrootte en de relatief korte oogstperiode.

HERBERT (Stanley x (Jersey x Pioneer)), geïntroduceerd in 1952.
De groei van dit ras is opgaand. De produktie is matig. Het is een middentijds tot laat ras met grote donkerblauwe, afgeplatte bessen.

NELSON (Bluecrop x G-107 (F-72 x Berkeley)) geïntroduceerd in 1988 door USDA en de New Jersey Agricultural Experiment Station.
Nelson is groeikrachtig en produktief. Het oogsttijdstip is middentijds (tot laat), terwijl de oogstperiode relatief kort is. De bessen zijn kwalitatief goed. Ze zijn groot en lichtblauw.

BERKELEY (Stanley x (Jersey x Pioneer)), geïntroduceerd in 1949 door USDA en New Jersey Agricultural Experiment Station.
Berkeley is een tamelijk groeikrachtig ras met een goede produktie. Het stelt hoge eisen aan de groeiomstandigheden. Het oogsttijdstip is middentijds tot laat. De bessen van dit ras zijn van zeer goede kwaliteit. Ze zijn groot en smaken goed. Tevens is het uiterlijk van de bessen zeer goed: lichtblauw met een waslaag. Dit ras is echter wel tamelijk wintervorstgevoelig en staat in de literatuur beschreven als gevoelig voor taksterfte.

COVILLE ((Jersey x Pioneer) x Stanley), geïntroduceerd in 1949 door USDA, Weymouth, New Jersey.
De groei van dit ras is opgaand en de produktie is goed. Het is een middentijds tot laat ras. De bessen zijn tamelijk groot, mooi van kleur en goed van smaak.

DIXI ((Jersey x Pioneer) x Stanley), geïntroduceerd in 1936 door USDA, Weymouth, New Jersey.
Dixi is een redelijk groeikrachtig ras met een redelijk produktieniveau. De oogstperiode valt laat. De bessen zijn van een redelijke kwaliteit. Ze zijn tamelijk groot en vrij donker (niet te donker) van kleur. De stevigheid is matig. De smaak van de bessen is vrij goed. Dixi heeft een relatief lange oogstperiode.

DARROW ((Wareham x Pioneer) x Bluecrop), geïntroduceerd in 1965.
Darrow is een bossig groeiend ras met een redelijke produktiviteit. De bessen zijn groot en smaken goed. Darrow lijkt enigszins gevoelig voor vorst.

ELLIOTT (Burlington x (Dixi x (Jersey x Pioneer)), geïntroduceerd in 1974 door USDA.
De struiken van het ras Elliott zijn zeer bossig, opgaand en groeikrachtig. De produktie van het ras is goed en het oogsttijdstip is zeer laat. De bessen zijn redelijk groot, licht van kleur en goed van smaak. De oogstperiode kan onder invloed van de weersomstandigheden lang duren.

**** Nieuwe rassen waarmee in Nederland nog geen ervaring is opgedaan (in alfabetische volgorde)***

BLUECHIP (Croatan x US 11-93), geïntroduceerd in 1979 door de USDA en North Carolina Agricultural Research Service.

De groei van dit ras is opgaand en krachtig. De produktie is goed, vergelijkbaar met die van Bluecrop. Het oogsttijdstip valt vroeg, vergelijkbaar dat van met Patriot en Spartan. De bessen zijn groot, goed van smaak en stevig. Ze hebben een mooi uiterlijk.

BLUE ROSE (? x US S-52H), geïntroduceerd in 1980 door Victoria Department of Agriculture, Australië.
Dit ras is erg groeikrachtig met opgaande struiken. De produktie is hoog (hoogste van de Australische rassen). Blue Rose is tamelijk vroeg met grote lichtblauwe bessen. Nadelen van dit ras zijn de dichte klusters en de tamelijk zure bessen (tenzij ze volledig rijp zijn) (7).

BRIGITTA BLUE (? x Lateblue), geïntroduceerd in 1980 door Victoria Department of Agriculture, Australië.
De struiken van Brigitta Blue zijn groeikrachtig en opgaand. De bessen zijn groot en tamelijk zoet. Het ras lijkt door zijn zeer korte oogstperiode geschikt voor machinale oogst (7).

CAROLINE BLUE (? x Lateblue), geïntroduceerd in 1988 door Victoria Department of Agriculture, Australië.
Caroline Blue is een middentijds tot laat ras. De groeikracht van de struiken is matig. De bessen zijn groot en smaken goed. Door de geconcentreerde rijping van de bessen lijkt dit ras geschikt voor mechanische oogst (7).

DENISE BLUE (? x Bluehaven), geïntroduceerd in 1980 door Victoria Department of Agriculture, Australië.
De groeikracht van dit ras is matig en de groeiwijze is enigszins gespreid. Het is een vroeg ras met grote, zeer goed smakende bessen. Denise Blue heeft de neiging teveel bessen te produceren. Andere nadelen zijn de slechte kleuring bij het steeltje (blijft enigszins rood) en de neiging van de bessen snel melig te worden na rijping (7).

DUKE ((Ivanhoe x Earliblue) x (E-30 x E-11)), geïntroduceerd in 1986 door de USDA en de New Jersey Agricultural Experiment Station.
De struiken van dit ras zijn groeikrachtig en opgaand. Ze leveren een goede produktie. Qua oogstijdstip is Duke te vergelijken met Bluetta. De vruchten zijn wat groter dan van Bluetta, maar vergelijkbaar met die van Patriot.

NUI (=groot) ((Ashworth x Earliblue) x Bluecrop), geïntroduceerd in 1987 door Ruakura Agricultural Centre, Hamilton, New Zealand.
Produktief met zeer grote vruchten van een goede smaak. In rijptijd vergelijkbaar met Earliblue.

PURU (=helder) ((Ashworth x Earliblue) x Bluecrop), geïntroduceerd in 1987 door Ruakura Agricultural Centre, Hamilton, New Zealand.
Produktief met zeer grote bessen die goed smaken. In rijptijd vergelijkbaar met Earliblue.

REKA (=blauw) ((Ashworth x Earliblue) x Bluecrop), geïntroduceerd in 1987, Ruakura Agricultural Centre, Hamilton, New Zealand.
Zeer produktief met matig grote vruchten. In rijptijd vergelijkbaar met Earliblue.

TORO (herkomst USA)
Toro is een zeer produktief en groeikrachtig ras. Het oogsttijdstip is middentijds, als dat van Bluecrop. De bessen zijn iets kleiner dan van Bluecrop maar vergelijkbaar met die van Bluejay en Elliott.

De Universiteit van Florida heeft de blauwe-besserassen Avonblue, Flordablue en Sharpblue uitgegeven. Deze rassen hebben een lage koudebehoefte. Omdat al veel eerder aan de koudebehoefte is voldaan, starten deze rassen veel eerder met uitlopen als de temperaturen oplopen (10). Ze zijn mogelijk geschikt voor de teelt in de kas. Deze rassen kunnen als volgt worden omschreven:

AVONBLUE (Florida 1-3 x (Berkeley x (Pioneer x Wareham)), geïntroduceerd in 1977.
De struiken van Avonblue zijn niet erg groot. Een zware snoei is vereist om overmatige vruchtdracht te voorkomen. Het ras rijpt ongeveer twee weken later dan Sharpblue en Flordablue. De bessen zijn iets kleiner dan van Flordablue maar qua uiterlijk en kwaliteit voldoen ze zeer goed.

FLORDABLUE (Florida 63-20 x Florida 63-12), geïntroduceerd in 1976.
Groeikracht en produktie van Flordablue zijn redelijk. Het ras produceert redelijk grote, lichtblauwe bessen met een goede smaak.

SHARPBLUE (Florida 61-5 x Florida 62-4), geïntroduceerd in 1976.
Vertoont grote overeenkomst met Flordablue. Alleen zijn de bessen wat donkerder van kleur.

2.3.3. AANBEVOLEN EN BEPROEVENSWAARDIGE RASSEN

Van de hiervoor beschreven rassen kunnen de volgende, op grond van de in Nederland opgedane ervaring, aanbevolen worden:

zeer vroeg	vroeg	middentijds	laat	zeer laat
eind juni - begin juli	begin juli - eind juli	half juli - half augustus	eind juli - eind augustus	begin augustus - begin september
Bluetta	Earliblue Patriot Spartan Bluejay	Bluecrop Berkeley	Coville Darrow Dixi	Elliott

Met de volgende rassen is nog onvoldoende ervaring onder Nederlandse omstandigheden. Op basis van de literatuur lijken deze rassen (op beperkte schaal) echter het beproeven waard:

vroeg	middentijds	laat
Duke Bluechip Puru Nui Reka	Nelson Toro Brigitta Blue	Caroline Blue

2.4. VERMEERDERING

J. M. Wijsmuller

2.4.1. ALGEMEEN

Blauwe bessen zijn niet zaadvast. De vermeerdering vindt daarom plaats via stekken. Dit kan zowel door middel van winter- als door zomerstek. Het voordeel van zomerstek is dat van slechts een gering aantal moederplanten veel stekken verkregen kunnen worden. Zomerstek vraagt in de periode van het stekken echter zeer veel zorg en aandacht. In de meeste gevallen wordt gebruik gemaakt van winterstekken. Winterstek kan over een veel langere periode geknipt en gestoken worden en vraagt na het stekken minder aandacht dan zomerstek.

2.4.2. UITGANGSMATERIAAL

Sinds 1989 geeft de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen (NAKB) vermeerderingsmateriaal uit van blauwe bessen. Hierdoor is de mogelijkheid ontstaan plantmateriaal voor blauwe bessen te keuren op soortechtheid.
Voor de aanleg van nieuwe moerhoeken moeten de vermeerderaars materiaal via de NAKB afnemen. Daarnaast keurt de NAKB sinds 1989 bestaande moerhoeken bij de vermeerderaars. De NAKB kan op deze wijze garanties bieden ten aanzien van soortechtheid van het materiaal dat de vermeerderaars aan de blauwe-bessentelers leveren. Daarnaast wordt het materiaal gekeurd op gezondheid. Een partij plantmateriaal van blauwe bessen wordt bij goedkeuring begeleid door een Eigen Verklaring van de NAKB.

2.4.3. WINTERSTEK

Winterstek kan zowel voor als na de winter genomen worden. Als de stekken voor de winter geknipt worden, vermijdt men het risico van vorstschade. Voorwaarde is dat de struiken zich in winterrust bevinden. Stekken die in het voorjaar na het knippen direct in een stekmedium gestoken worden, groeien in het algemeen beter weg. Om een zo hoog mogelijk slagingspercentage te krijgen moeten de stekken genomen worden van groeikrachtige eenjarige scheuten. Dit houdt in dat de stekken niet te dik en niet te dun moeten zijn. Stek met de dikte van een pen is optimaal (7 tot 8 mm diameter).

Voor het verkrijgen van deze stekken moet sinds 1989 worden uitgegaan van door de NAKB gekeurde moederplanten. Het verdient de voorkeur dergelijke planten uitsluitend te bestemmen voor houtproduktie. Dit houdt in dat ze praktisch in zijn geheel teruggesnoeid kunnen worden in de winter. Er ontstaan dan krachtige jonge scheuten die erg geschikt zijn als winterstek. Verder moeten de toppen van scheuten niet gebruikt worden voor het nemen van stekken. Vaak bevinden zich hier bloemknoppen en is het hout dunner en minder goed afgehard. De beste resultaten worden bereikt met stekken geknipt van de basis en in het midden van scheuten (20). Voor de winter gesneden stekken kunnen gedurende de winter het beste in enigszins vochtige plastic zakken bewaard worden bij een temperatuur tussen de -1 en +1 °C.

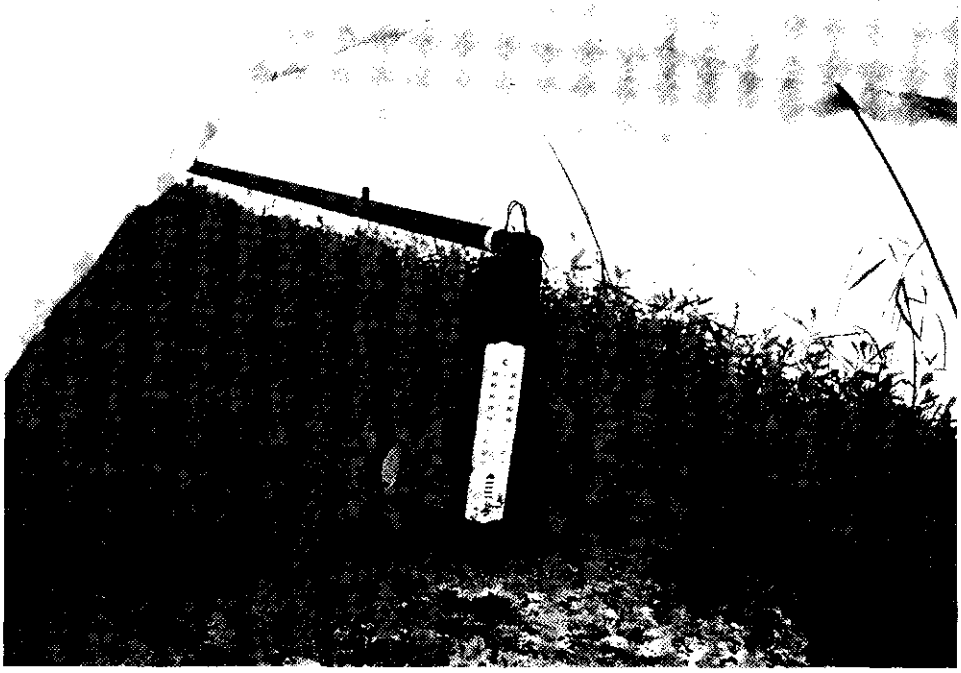


Foto 2. Winterstek, in de zomer doorgekweekt in een tunnel.

In maart-april kunnen de stekken in een kas of tunnel in een stekmedium gestoken worden. De stekken moeten een lengte hebben van 10 tot 15 cm. Stekken met een dergelijke afmeting hebben minimaal 4 tot 5 knoppen. Zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde moet de stek juist boven een oog worden afgeknipt (10). Het stekmedium moet minimaal voor de helft uit turf bestaan. Het andere deel kan dan worden gevormd door scherp zand. Het is belangrijk dat het bewortelingsmedium vocht kan vasthouden, maar ook moet het medium goed overmatig vocht kunnen draineren. Het moeilijk te vermeerderen, maar zeer veel geteelde ras Bluecrop geeft de voorkeur aan een zo hoog mogelijk percentage turf in het bewortelingsmedium (verhouding turf : zand 2 : 1 tot 3 : 1) (23).
Op het stekbed worden de stekken in de rij op een afstand van 2,5 tot 5 cm en tussen de rijen op een afstand van 5 cm in het medium gestoken (15). Ook is het mogelijk de stekken rechtstreeks in potjes te stekken. Onderzoek heeft uitgewezen dat het gebruik van groeistoffen ter bevordering van de beworteling van winterstekken bij blauwe bessen slechts zeer zelden tot een beter resultaat leidt (10). Toepassing hiervan lijkt dus geen zin te hebben. Het medium waarin de stekken worden gestoken, moet minimaal 10 cm dik zijn.

Pas na minimaal 8 weken, als de eerste groeiperiode (bovengronds) wordt afgesloten, ontstaan de eerste wortels (21). Vooral in deze eerste periode is het erg belangrijk het klimaat te beheersen. De stekken zijn dan niet in staat zelf hun vochthuishouding te regelen. Vochtvoorziening, ventilatie en temperatuurregeling moeten veel aandacht krijgen. Na het ontstaan van de eerste wortels ontstaat een tweede periode van bovengrondse groei. In deze groeiperiode zijn de stekken al wat minder gevoelig omdat ze zelf de vochthuishouding al beter kunnen regelen. De bemesting moet dan meer aandacht krijgen.

In verwarmde kassen is het mogelijk al in de winter de stekken te knippen en te steken, mits de struiken voldoende koude hebben ontvangen (1000 tot 1200 uur bij 7,2 °C). Dergelijke stekken hebben in het voorjaar reeds een voorsprong op stekken die pas in maart in een bewortelingsmedium gestoken zijn. Als de in de winter gestoken stekken nog te diep in winterrust zijn, verloopt de beworteling echter weer moeilijker. Het slagingspercentage loopt daardoor sterk terug. Het is dan verstandiger te wachten met stekken tot het voorjaar (10).

2.4.4. ZOMERSTEK

Ook met zomerstek kunnen bij blauwe bessen goede resultaten bereikt worden. Van slechts een gering aantal moederplanten kunnen veel stekken verkregen worden, meer dan met winterstek. Als men krachtige, éénjarige scheuten insnoeit, ontstaan vele zijscheuten die gebruikt kunnen worden voor zomerstek. Daarnaast kan zomerstek voordelen bieden bij de vermeerdering van die rassen die moeilijk via winterstek te vermeerderen zijn zoals bijvoorbeeld Concord, Herbert, Bluecrop, Ivanhoe en Stanley (8). Zomerstekken vragen echter in de periode van beworteling zeer veel aandacht. De optimale periode voor het nemen van zomerstekken ligt tussen de eerste en tweede groeiperiode van de moederstruik. De groei staat dan gedurende ongeveer een week even stil. Afhankelijk van het klimaat en ras vindt deze groeistilstand begin juni plaats. De stekken worden met het hieltje van de scheut afgeplukt en direct in een plastic zak gedeponeerd. Het verdient de voorkeur de stekken in de vroege morgenuren te plukken omdat dan de celspanning in de jonge scheuten het hoogst is. Een steklengte van 10 cm is voldoende. De bovenste 2 tot 3 bladeren van het stekje die goed afgerijpt en volgroeid moeten zijn, laat men eraan zitten.

Door het toepassen van bewortelingshormonen kan de beworteling bevorderd worden (0,8% Indolylboterzuur op talkbasis). Het stekmedium is vergelijkbaar met dat van winterstek, een mengsel van turf en zand in de verhouding van 1 : 1 (10).

Na het stekken moeten watervoorziening en ventilatie zeer veel aandacht krijgen. Met deze twee factoren moet tevens de temperatuur geregeld worden.
Na ongeveer 2 tot 3 weken ontstaat al callusontwikkeling. Het verdient dan de voorkeur de stekken in een potje met een diameter van 6 tot 7 cm te zetten (medium: uitgevroren veen en verteerde dennenaalden in een verhouding van 1 : 1). Dit medium bevordert de wortelvorming en gaat verdere callusvorming tegen (9). In de praktijk blijven de stekken echter gedurende de zomer staan in het medium waarin ze gestekt zijn.

Van de zomerstekken die normaal gesproken in de herfst een achterstand hebben op winterstekken, kan de groeiperiode verlengd worden. Door het geven van een nachttemperatuur van 16 °C en lange-dagbehandeling met behulp van belichting (daglengte 16 uur) kan men de stekken in de winter door laten groeien. Op deze wijze is het mogelijk de opkweek te versnellen (12).

2.4.5. DE OPKWEEK NA HET EERSTE JAAR

Zowel winter- als zomerstekken moeten gedurende de winter beschermd worden tegen vorst. De stekken kunnen in de stekkas blijven staan gedurende de winter. Als het stekbed zich buiten bevindt, is het ook mogelijk de stekken met plastic of stro af te dekken.

Na het eerste jaar kunnen de stekken zowel in de vollegrond als in containers doorgekweekt worden. Het verdient de voorkeur de stekken na het eerste jaar te selecteren. Goed ontwikkelde stekken kunnen in een container worden geplaatst om ze nog een jaar door te kweken. Daarna kunnen ze worden verkocht als tweejarige struik. De opkweek kan natuurlijk ook in de vollegrond plaatsvinden. In containers ontwikkelen de planten zich echter beter en verloopt de weggroei in de aanplant later gemakkelijker.

Minder goed ontwikkelde stekken kunnen dicht bij elkaar (bijvoorbeeld 40 x 25 cm) in een bed worden opgeplant. Nadat deze planten een jaar in een opkweekbed zijn doorgekweekt, kunnen ze in containers worden gezet om nog een jaar door te kweken of kunnen ze worden verkocht als lichte tweejarige planten. Doorkweek in de vollegrond is natuurlijk ook mogelijk.

Voor zowel containerveld als opkweekbed waar de blauwe bessen in het tweede jaar verder worden opgekweekt, geldt dat een goede beschutting tegen wind nodig is. Windbeschutting kan zowel met natuurlijke windhagen als met kunstmatige windschermen worden verkregen. De groei wordt door een goede beschutting enorm bevorderd.

2.4.6. WEEFSELKWEEK EN MYCORRHIZA'S

Het is mogelijk gebleken via weefselkweek op aangepaste voedingsbodems meristemen van blauwe bessen tot scheutvorming te brengen. Via zogenaamde subcultures kan daarbij een snelle vermeerdering worden verkregen. Beworteling vindt bij blauwe bessen dan echter niet plaats in vitro, maar in een mengsel van turf en perlite onder waternevel. Aanvankelijk leverde de wortelvorming nog problemen op, maar met de huidige voedingsbodems niet meer (10, 12).

De wortels van vele *Vaccinium*soorten zijn doorgroeid met (mycorrhizavormende) schimmels. Algemeen wordt ervan uitgegaan dat de relatie tussen de schimmels en blauwebesseplant symbiotisch is, dat wil zeggen voor beide voordeel oplevert. In enkele gevallen is een verbetering van groei of produktie aangetoond na inoculatie van blauwebessemateriaal met op Heide-achtigen voorkomende mycorrhizavormende schimmels. Normaal gesproken lijkt echter in het bij het stekken gebruikte substraat voldoende mycorrhiza aanwezig. Extra toevoeging van daarvan levert dan geen of slechts een gering en vaak tijdelijk effect op (10, 27).

2.5. TEELTTECHNIEK

J. M. Wijsmuller

2.5.1. DE AANLEG VAN EEN BEPLANTING

Bij de aanleg van een perceel blauwe bessen verdienen de perceelskeuze en de keuze van het plantmateriaal de nodige aandacht. In een beschutte omgeving groeien blauwe bessen het best. Als het mogelijk is een keuze te maken, verdient een beschut gelegen perceel daarom de voorkeur.

Het plantmateriaal dient te bestaan uit twee- of driejarige struiken. Het is meestal mogelijk zowel planten uit de vollegrond als in een container te kopen. Planten uit een container groeien in het algemeen wat gemakkelijker dan planten uit de vollegrond. Het belangrijk-

ste is echter dat zichtbaar is dat het vitale en groeikrachtige planten zijn die in de kwekerij goed zijn gegroeid.
Door de Nederlandse Fruittelers Organisatie (NFO) zijn onder andere voor blauwe bessen kwaliteitsnormen opgesteld. Volgens deze normen moeten eenjarige struiken uit de vollegrond tenminste 3 stevige twijgen van 50 cm lengte hebben en tweejarige struiken tenminste 3 stevige twijgen van minimaal 60 cm. Een- en tweejarig plantmateriaal in containers moet aan dezelfde eisen voldoen en minimaal zijn opgekweekt in een 1,3 respectievelijk een 2,5 liter-container.

Blauwe bessen kunnen in diverse plantdichtheden en plantverbanden geplant worden. Deze zijn in de eerste plaats afhankelijk van de wijze van oogsten. Indien de planten machinaal geoogst zullen worden, moeten ze in enkele rijen geplant worden. De oogstmachine rijdt namelijk over de planten heen.
Plantafstanden liggen dan in de orde van grootte van 2,5 tot 3 meter tussen de rijen tot 1,25 meter op de rij (mede afhankelijk van het ras). Indien van handpluk wordt uitgegaan, zijn diverse plantverbanden mogelijk.

Afhankelijk van mechanisatie zijn zowel enkele- als meerrijensystemen mogelijk. Bij enkele-rijsystemen variëren de plantafstanden van 2 tot 2,5 meter tussen de rijen en van 0,8 tot 1,25 meter op de rij. Dit is onder meer afhankelijk van het ras en de snoei. Indien men gedurende de winter meer snoeit, zijn kleinere plantafstanden mogelijk. Men kan de struiken dan kleiner en vitaler houden. Bij meerrijenbeplantingen zijn beddensystemen mogelijk met om de drie of vier rijen een pad voor de afvoer van produkten en het uitvoeren van eventuele bespuitingen. Men kan dan denken aan plantafstanden tussen de rijen van 1,5 tot 2 meter met om de drie à vier rijen een pad van 2,5 tot 3 meter. Op de rij kan men dezelfde plantafstanden aanhouden als in het enkele-rijsysteem. In de praktijk wordt overwegend in enkele rijen geplant. Het aantal planten per ha bedraagt 3000 tot 4000.

Op sommige bedrijven teelt men blauwe bessen aan V-hagen. Vooral bij rassen die lange vruchtdragende takken makkelijk laten hangen, kan dit voordelen bieden. De takken blijven groeikrachtiger en de vruchten raken niet bevuild door gronddeeltjes. Daarnaast is het gemakkelijker voor de plukkers en kan de afstand tussen de rijen kleiner zijn in vergelijking met struiken die in het geheel niet geleid worden. De takken en scheuten worden in dit systeem niet aangebonden, maar uitsluitend ondersteund door draden. Deze zijn op hoogtes van ongeveer 0,70, 1,10 en 1,50 m gespannen aan palen die om de 6 meter V-vormig in de grond zijn geplaatst. Een dergelijk teeltwijze vereist natuurlijk wel een extra investering in palen en draden.

Om de weggroei van de planten te bevorderen verdient het aanbeveling om, vooral op gronden die arm zijn aan organische stof, 10 tot 20 liter turf of potgrond in het plantgat toe te voegen. Het mengen van deze substraten met de grond bevordert de doorgroei van de wortels als die uit het plantgat groeien. Bij gebruik van turf moet men er wel rekening mee houden dat in het turf geen voedingsstoffen aanwezig zijn. De bemesting zal daarom enige tijd na het planten aandacht vragen. In potgrond zijn altijd enige meststoffen aanwezig, maar het is erg belangrijk onbekalkte potgrond te gebruiken.

2.5.2. BLOEI EN BESTUIVING

Blauwe bessen bloeien in trossen. Er is een groot verschil in bloeitijd tussen de eerste bloem en de laatste bloem van een tros. Ten aanzien van nachtvorst is dit een voordeel

omdat de bloemdelen in de verschillende stadia van ontwikkeling verschil in gevoeligheid vertonen ten aanzien van temperaturen onder nul. Gezwollen gemengde knoppen die nog wel geheel gesloten zijn, kunnen temperaturen tot -6 °C verdragen. Knoppen waarbij de individuele bloemen van elkaar te onderscheiden zijn kunnen temperaturen tot -4 °C verdragen. Bloemen die nog net gesloten zijn, lopen al enige schade op bij -2 °C. Geheel geopende bloemen lopen schade op bij een temperatuur van 0 °C (10). Enig verlies aan bloemen door nachtvorst is acceptabel, maar het is gebleken dat 80% van de bloemen moet zetten om een volledige oogst te verkrijgen.

Blauwe bessen kunnen via zelfbestuiving en zelfbevruchting zaden vormen. Tussen de rassen bestaan hierin echter wel verschillen. Kruisbestuiving heeft echter de voorkeur, omdat daarbij meer en grotere bessen met beter ontwikkelde zaden, en vaak ook meer zaden, ontstaan. Deze bessen zijn ook eerder rijp. Bestuivers kunnen geplant worden door om de twee of drie rijen van het ene ras een rij van het bestuivende ras te zetten. Het is ook mogelijk de bestuivers in de rij te plaatsen. Elke derde of vierde plant kan dan een bestuiver zijn. Vanuit praktische overwegingen verdienen volledige rijen per ras echter de voorkeur. Bij de pluk wordt dan vermenging van de rassen vermeden (10). In het algemeen bloeien gelijkrijpende rassen ook gelijktijdig. Een zo goed mogelijk overlapping van bloeiperiodes wordt dus bereikt door gelijktijdig rijpende rassen bij elkaar te planten.

De bestuiving vindt plaats door insekten. Naast honingbijen kunnen ook hommels en solitaire bijen een bijdrage leveren aan de bestuiving. Bestuiving kan worden bevorderd door het plaatsen van enige bijenvolken (2 tot 4 per ha) in de aanplant. Voor het huren van bijenvolken moeten tijdig goede afspraken gemaakt worden met een bijenhouder. De bestuivingsregeling van het Landbouwschap, met voorwaarden voor de verhuur van bijenvolken, kan hierbij goede diensten bewijzen.

Naast bijen vervullen hommels vaak een belangrijke rol bij de bestuiving. Ze hebben het voordeel dat ze ook bij lage temperaturen vliegen. Bestuiving door hommels kan belangrijk zijn omdat de bloeiperiode van de blauwe bessen, afhankelijk van het ras, reeds half april kan aanvangen.

Omdat bijen het beste vliegen bij weinig wind en een wat hogere temperatuur, heeft een beschut gelegen perceel ook voor de bevordering van de bestuiving voordelen.

2.5.3. SNOEI

De snoei bij blauwe bessen heeft tot doel de struiken vitaal en groeikrachtig te houden. In de struik moet men een evenwicht bereiken tussen groei en vruchtdracht. Als er te weinig wordt gesnoeid, ontstaat er teveel dun en oud hout in de struik. Hierdoor ontstaat er te weinig nieuwe groei. Met sterke snoei worden groeikrachtige jonge scheuten verkregen die grote bessen produceren. Met de snoei wordt in feite een dunning uitgevoerd van het aantal bloemknoppen per plant. Als gevolg hiervan nemen het aantal bessen en de totale produktie per struik af, maar neemt de besgrootte toe. Onvoldoende snoei en dus een overvloedige vruchtdracht van kleine bessen heeft ook een nadelige invloed op de smaak van de vruchten. Verder ontstaat door snoei vervroeging van het oogsttijdstip. Het belangrijkste is dat een vitale struik overblijft die ook in de toekomst in staat is een goede kwaliteit bessen te leveren.

Foto 3. Het ras Bluecrop na 2 groeijaren op het veld, VOOR de snoei.

Foto 4. De struik van foto 3 NA de snoei.

Het tijdstip van snoeien is afhankelijk van de aanwezige arbeid op het bedrijf. Indien het mogelijk is na de winter te snoeien dan verdient dit de voorkeur. Het is dan namelijk ook mogelijk ingevroren hout weg te snoeien en het voorkomt het invriezen van jonge wonden. Het is echter niet bezwaarlijk voor de winter reeds te snoeien. Een voordeel van een vroege snoei is het feit dat de bloei hierdoor een dag of vijf vertraagd wordt in vergelijking met ongesnoeide struiken. Ook struiken die na de winter gesnoeid worden, bloeien iets later dan ongesnoeide struiken. Het verschil bedraagt hier echter slechts een paar dagen (10).

Al vanaf het planten moet worden gesnoeid. Bij pas geplante struiken worden zwakke, dicht bij de grond zittende scheutjes, waarop meestal al bloemknoppen aanwezig zijn, verwijderd. Verder moet het vruchthout bovenin de struik worden weggenomen. Groeikrachtige scheuten worden ingeknipt. In het eerste jaar na aanplant moeten alle inspanningen gericht zijn op het verkrijgen van zoveel mogelijk groei.

Als is uitgegaan van goed plantmateriaal kunnen in het tweede jaar al bessen geoogst worden. De snoei na het eerste jaar moet erop gericht zijn een evenwicht te krijgen tussen vruchtdracht en groei. Dit houdt in dat zwak hout onderin de struik moet worden weggenomen. Afhankelijk van de groeikracht moeten te zwakke scheuten eveneens weggesnoeid worden. In de daaropvolgende jaren moeten steeds de te zwakke scheuten en dunne bloemdragende takken onderin de struik geheel verwijderd worden. Daarnaast moet bovenin de struik afgedragen vruchthout verwijderd worden. Als er teveel takken in de struik komen, moeten de oudste takken of de takken die het minst vitaal zijn in hun geheel weggesnoeid worden. Men moet er daarbij vanuit gaan dat de takken niet ouder dan een jaar of vier mogen worden. Als oudere oudere takken geheel worden verwijderd, ontstaat onderin de struik meer ruimte (licht). Hierdoor kunnen zich weer krachtige, jonge scheuten ontwikkelen.

In het algemeen kan de snoei van struiken vanaf de leeftijd van vier tot vijf jaar oud als volgt samengevat worden :
- Verwijder al het zieke of beschadigde hout;
- Verwijder enige van de oude of minst vitale takken;
- Verwijder de te lage takken en scheuten;
- Pas enige mate van vruchthoutsnoei bovenin de struik toe;
- Knip bovenin het vruchthout door, vooral als er teveel bloemen zijn (8).

Het is mogelijk een zeer verouderde struik in zijn geheel af te maaien. De struik heeft dan in het daaropvolgende jaar zeer veel jonge, eenjarige scheuten. Het is het beste in de loop van de zomer of van de daarop volgende winter de te dunne, zwakke scheuten weg te nemen en de sterkste over te houden. De struik is anders toch te dicht. Op deze wijze verjongt men de struik in zijn geheel en ontstaat weer een vitale struik. Hiermee gaat een oogstjaar verloren, maar daar staat tegenover dat een zo verjongde aanplant weer jaren mee kan. Men moet er rekening mee houden dat een zorgvuldig uitgevoerde snoei minstens 50 tot 60 per uur per hectare vraagt. Indien men uitsluitend met de grote takkenschaar zware, dikke scheuten in zijn geheel verwijdert, dan kan men de arbeid sterk beperken.

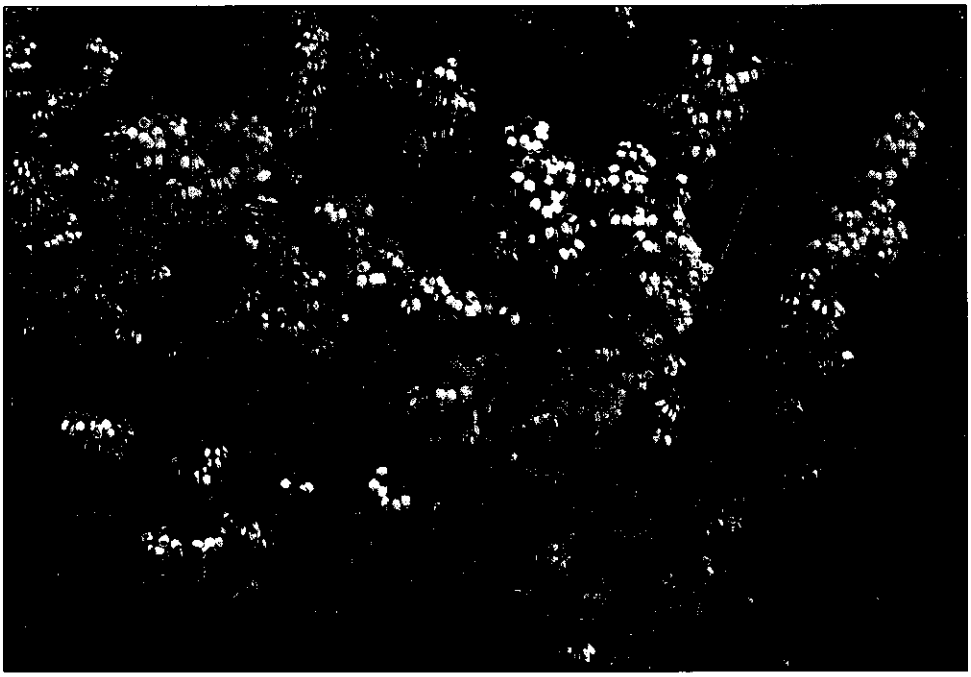


Foto 5. De bloesem van de blauwe bes.

Foto 6. Eenjarige blauwe-bessenplanten in container (Michigan, USA).

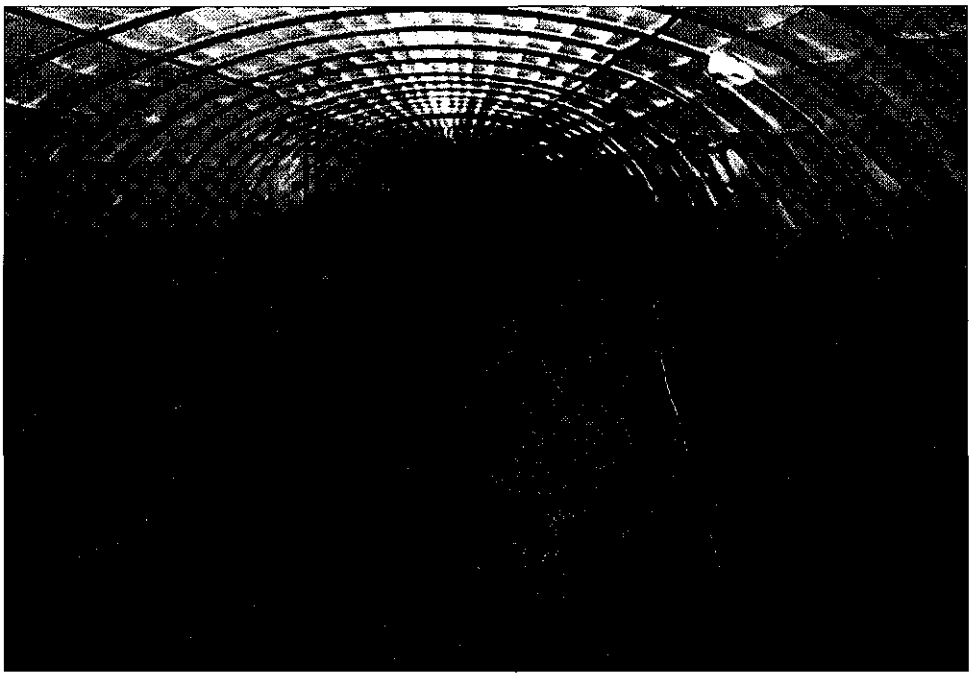


Foto 7. In een kas of tunnel kunnen blauwe bessen 4 tot 5 weken vervroegd worden.

Foto 8. Het ras Bluehaven.

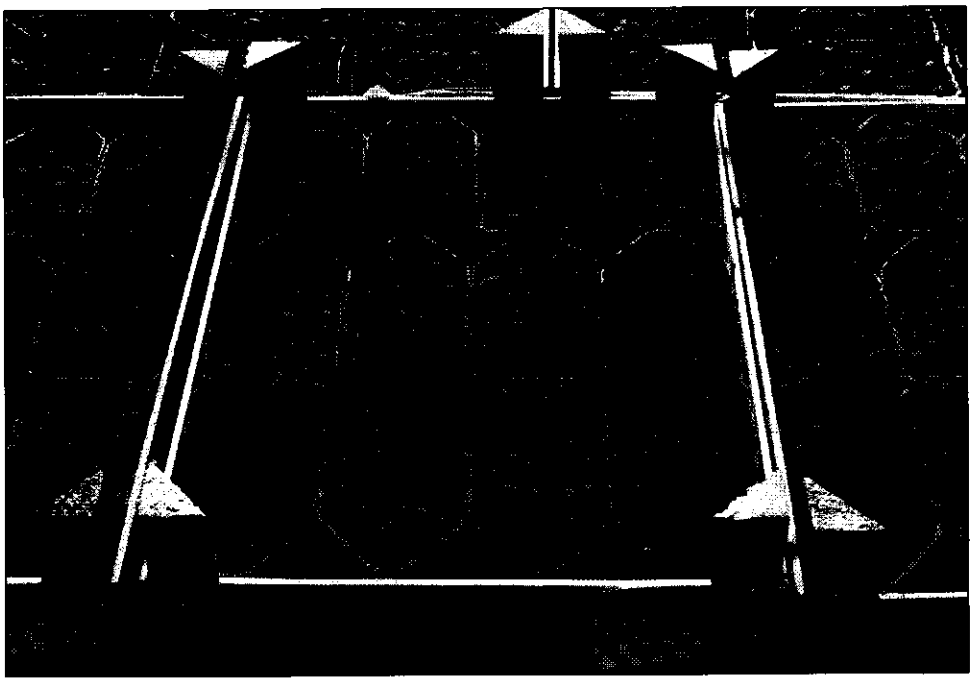


Foto 9. De aanvoer van blauwe bessen in kleinverpakking neemt toe (hier 12 x 150 g).

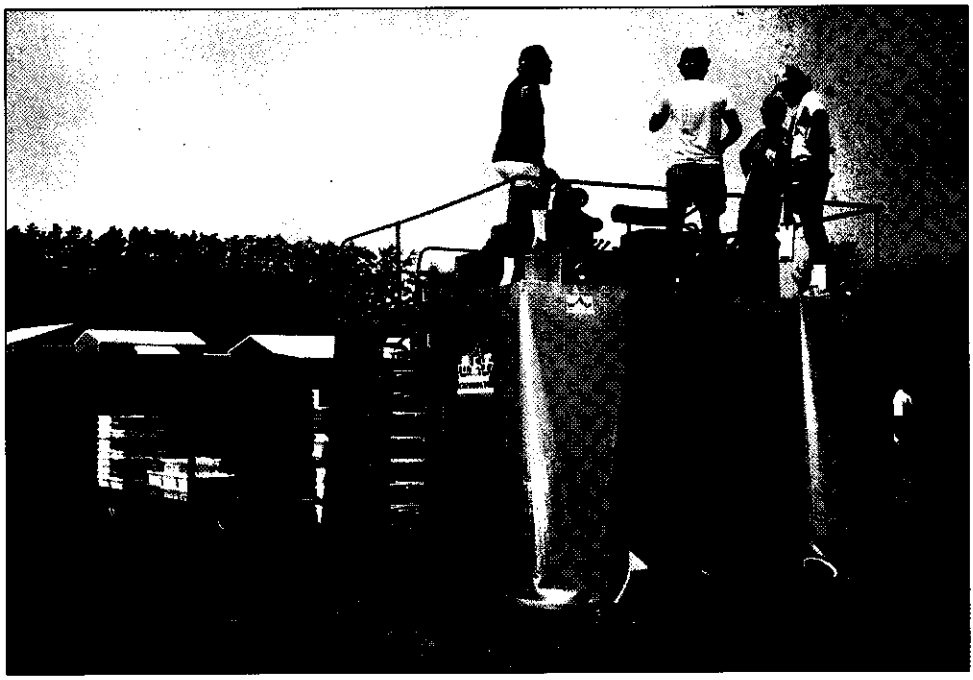


Foto 10. In de USA worden veel blauwe bessen machinaal geoogst.

Foto 11. De cranberry vormt een laag, bodemdekkend gewas met vruchten aan korte "uprights".

Foto 12. De vossebes kan in augustus een overvloedige oogst geven.

2.5.4. OOGSTSPREIDING

Zoals bij de teelt van alle kleinfruitgewassen is oogstspreiding ook bij de blauwe bes van groot belang. Door de zeer gespreide rijping van de bessen vindt de oogst van een ras plaats over een periode van enkele weken. Binnen een ras is dus reeds sprake van enige oogstspreiding. Daarnaast is door middel van rassenkeuze een enorme oogstspreiding te bereiken. De bessen van de vroegste rassen (onder andere Bluetta, Duke en Spartan) rijpen in Nederland gemiddeld tegen het einde van juni en begin juli. De oogst van de late rassen (met name Elliott en in mindere mate Darrow, Dixi en Coville) begint pas begin augustus en deze duurt dan tot in september, soms zelfs tot in oktober. Door de keuze van verschillende rassen kan de oogst dus gespreid worden over ruim 3 maanden.
Verdere oogstspreiding is te krijgen door vervroeging in plastic tunnels of kassen. Gebleken is dat de oogst hiermee 4 tot 5 weken kan worden vervroegd. De teelt in kassen en tunnels vraagt echter wel de nodige aandacht en vakmanschap. Met name de groeibeheersing van het gewas vergt de nodige aandacht. Door de langere groeiperiode en de hogere temperaturen is de groei namelijk erg sterk. Met een regelmatige zomersnoei (onder andere het toppen van de sterke, groeikrachtige scheuten) lijkt de groei echter wel beheersbaar. Daarnaast is ruime aandacht noodzakelijk voor de vocht- en voedselvoorziening.

De zeer snelle groei in de zomer geeft eerder problemen bij de opname van voedingsstoffen. Hierdoor kunnen gebreksverschijnselen optreden, met name van de spoorelementen.

Verder is het vaak noodzakelijk gedurende de eerste periode van de vruchtuitgroei te zorgen voor luchtbeweging in de tunnel of kas. Zo kunnen verdroogde kroonblaadjes van de vruchtjes worden verwijderd. De verdroogde kroonblaadjes kunnen anders aantasting door *Botrytis* bevorderen. Bovendien moeten de kroonblaadjes zonder meer afwezig zijn in het geoogste produkt. Tenslotte blijkt soms de afrijping van de laatste bessen aan een struik problemen te geven in een tunnel of kas. Hiervoor is nog geen oplossing gevonden.

In de toekomst is verdere oogstspreiding wellicht mogelijk in kassen en vorstvrij gehouden tunnels met rassen die een lagere koudebehoefte hebben dan de huidige rassen (zie hoofdstuk 2.3.). Onderzoek hiernaar is nog gaande.

2.5.5. VOGELAFWEER

Bij de teelt van blauwe bessen kunnen vogels de oogst serieus bedreigen. Verschillende soorten, waaronder spreeuwen, merels, lijsters en duiven, kunnen problemen veroorzaken. Het meest effectief is het aanbrengen van een net boven de aanplant. Dit is echter ook de kostbaarste methode. Vogelnetten mogen maximaal een maaswijdte hebben van 28 mm. Ze kunnen het beste vlak voordat de rijping begint worden aangebracht en na de oogst weer worden verwijderd.

Knalapparaten en apparatuur die ultrasone geluiden voortbrengt, worden in de praktijk ook toegepast, maar het effect is matig en zeer wisselend. Daarbij geven dergelijke apparaten in aanplanten nabij de bebouwde kom geluidsoverlast voor de omgeving. Tegen duiven worden nog wel eens vogelverschrikkers in stelling gebracht. Het effect hiervan is in de meeste gevallen redelijk.

2.6. RIJPING VAN DE VRUCHTEN, OOGST EN AFZET.

J. M. Wijsmuller

2.6.1. DE RIJPING VAN DE VRUCHTEN

Na de zetting neemt de blauwe bes gedurende een maand snel in omvang toe. In de daarop volgende maand groeit de bes nauwelijks en blijft dan groen. Nadat deze fase afgesloten is, begint de kleuring van de blauwe bes bij de kelk. In enkele dagen verandert de kleur van de bessen dan van groen naar blauwpaars. In deze periode neemt tevens de omvang van de bessen snel toe (toename diameter met 50%). Als de bessen de uiteindelijke kleur hebben, kan de besomvang nogmaals met 20% toenemen. Daarnaast krijgen de bessen dan tevens een betere smaak en worden ze zoeter (10). Tabel 10 geeft het verloop weer van de suiker- en zuurgehaltes en de suiker-zuurverhouding gedurende de rijping van de bessen.

Tabel 10. *Verloop suiker- en zuurgehalte (percentage van het drooggewicht) en suiker-zuur verhouding van de rassen Jersey (J) en Rubel (R) bij diverse rijpingsstadia van de vrucht (naar 30).*

	Het aantal dagen na begin roodverkleuring van de vruchten											
	0		4		8		12		16		20	
	J	R	J	R	J	R	J	R	J	R	J	R
Totaal suiker	8,0	7,2	11,3	10,8	12,1	11,7	13,0	12,8	12,9	12,9	12,7	12,8
Zuur	1,76	1,81	0,79	0,87	0,46	0,52	0,33	0,37	0,26	0,30	0,22	0,26
Suiker/ zuur	4,5	3,9	14,4	12,5	26,4	22,6	40,0	34,9	50,0	43,0	58,5	48,9

Uit de tabel blijkt dat de suiker-zuurverhouding tijdens de rijping enorm toeneemt. Het suikergehalte blijft na ongeveer 8 dagen constant maar het zuurgehalte neemt nog verder af. Een hoge suiker-zuurverhouding is nodig voor een goede smaak. Het is daarom belangrijk te oogsten op het moment dat de suiker-zuurverhouding hoog is.

Behalve de rijping spelen nog meer factoren een rol bij het suiker- en zuurgehalte van de blauwe bessen. Bessen aan struiken met een zware vruchtdracht hebben een aanzienlijk lager suikergehalte. Het zuurgehalte wordt door de vruchtdracht niet beïnvloed. Door het lagere suikergehalte neemt de suiker-zuurverhouding echter af wat ten koste gaat van de smaak. Overmatige vruchtdracht kan vooral bij ongesnoeide struiken voorkomen.
Verhoging van de stikstofgift heeft geen invloed op het suikergehalte, maar leidt tot een afname van het zuurgehalte. Daarnaast hebben bessen van de latere plukken een hoger gehalte aan suikers en een lager gehalte aan zuren (dus verhoging van suiker-zuurverhouding). Tenslotte leidt een vergroting van het aantal dagen tussen de plukken tot een hoger suiker- en lager zuurgehalte van de bessen (10).
Teeltmaatregelen en oogsttijdstip hebben dus invloed op de kwaliteit en de smaak van blauwe bessen.

2.6.2. OOGST

Blauwe bessen kunnen zowel mechanisch als met de hand geoogst worden. Voor de mechanische oogst zijn zeer dure machines beschikbaar. Dergelijke machines zijn alleen rendabel als een bedrijf over een grote oppervlakte blauwe bessen beschikt. Daarnaast moet men ervan uitgaan dat de met de machine geoogste bessen niet meer geschikt zijn voor verse markt. Voor verwerking zijn dergelijke bessen echter uitermate geschikt. Het oogsttijdstip bij machinale oogst wordt in vergelijking met de handpluk zoveel mogelijk uitgesteld om veel bessen in één keer te kunnen oogsten. In het algemeen wordt de machinale pluk in twee oogstgangen uitgevoerd. Men wacht met de eerste oogst tot ongeveer 60% van de bessen rijp is. Machinaal geoogste bessen kunnen direct verwerkt worden. Ze kunnen ook worden diepgevroren om op een later tijdstip te worden verwerkt tot jam, sap en dergelijke.

De handpluk is zeer arbeidsintensief en wordt in het algemeen met losse arbeid uitgevoerd. De oogst start zodra de eerste bessen voldoende blauw gekleurd zijn. Afhankelijk van het ras en de weersomstandigheden moet men in een periode van twee tot vijf weken drie tot vijf keer plukken om alle bessen te oogsten. De arbeidsprestatie is afhankelijk van de te plukken rassen en van de teelt, vooral van die teeltmaatregelen die de besgrootte beïnvloeden, en variëert van 4 tot 8 kg per uur. De gemiddelde plukprestatie ligt op ongeveer 5 kg per uur. Onder Nederlandse omstandigheden begint de oogstperiode eind juni met de vroege rassen en duurt tot en met september bij de late rassen.

In het algemeen wordt geplukt in emmers, kistjes en dergelijke. Pas daarna wordt het produkt veilingklaar gemaakt. Hierbij worden de bessen (voorzichtig) overgestort in kleine doosjes (zie afzet) en worden slecht gekleurde, beschadigde en bevuilde bessen verwijderd.

2.6.3. HOUDBAARHEID EN BEWARING

De houdbaarheid van de bessen na de oogst wordt bepaald door het oogsttijdstip en door de bewaarcondities van de bessen. Door de vergroting van de intervallen tussen de plukken neemt het risico dat te rijpe bessen geplukt moeten worden toe. Bij de keuze van het aantal keren plukken moet daarom een compromis gevonden worden. Enerzijds moeten de bessen zo vaak mogelijk geplukt worden om een goed houdbaar produkt te krijgen. Anderzijds moeten de bessen voldoende rijp zijn om een optimale uitgroei, een volledige kleuring en een optimale smaak te krijgen. Afhankelijk van de weersomstandigheden wordt daarom in de praktijk iedere 5 tot 10 dagen geoogst.

Voor een goede houdbaarheid is het van belang zo snel mogelijk de veldwarmte uit het produkt te verwijderen en de temperatuur van de bessen terug te brengen onder de 10 °C. Het is echter goed mogelijk de bessen dieper te koelen. Bewaring bij 2 °C verlengt de houdbaarheid en vertraagt eventuele schimmelvorming sterk (10).

2.6.4. AFZET

De met de hand geplukte bessen zijn bestemd voor verse consumptie. Omdat de meeste bedrijven in Noord-Limburg liggen, wordt 80% van de bessen via de veiling Zuidoost-Nederland te Grubbenvorst afgezet.

Afhankelijk van de tijd van het jaar, de kwaliteit en de vraag van de handel worden de bessen verpakt in kistjes met doosjes van 12 x 150 gram (vroeg in het seizoen), 9 x 200 gram of 6 x 500 gram. Ook worden er bessen los verpakt in kistjes met een inhoud van 5 kg. Op de veiling worden de bessen van de diverse telers geblokt aangeboden aan de handel. De blokindeling vindt plaats op grond van kwaliteit, grootte en rijpheid (maatindeling: grof: groter dan 15 mm, middel: 12 tot 15 mm en fijn: kleiner dan 12 mm).
In de loop van de jaren trad een verschuiving in het gebruikte fust op. In 1979 werd nog 76% van de bessen los in 5-kilokratten aangevoerd, 9% in 500-gramsdozen en 15% in 200-gramsdoosjes. In de loop der jaren is dit patroon sterk veranderd: in 1989 werd nog slechts 26% in 5-kilokratten aangevoerd, 2% in 500-gramsdozen, maar 68% in 200-gramsdoosjes en 4% in 150-gramsdoosjes. Dit laatste wijst erop dat ook bij de blauwe bessen steeds meer oogstspreiding plaatsvindt. Alleen heel vroeg en heel laat in het seizoen mogen namelijk bessen in 150-gramsdoosjes worden aangevoerd. Ook uit het aanvoerpatroon blijkt dat geleidelijk meer bessen vroeg en laat worden aangevoerd. Zo werd in 1979 nog 85% van de bessen in de 5 hoofdweken (eind juli - augustus) aangevoerd, in 1984 nog 80% en in 1989 nog 75%. Naast het geveilde produkt wordt een onbekende hoeveelheid machinaal geoogst en rechtstreeks afgezet naar de verwerkende industrie.

2.7. SCHIMMEL- EN VIRUSZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN.

J. M. Wijsmuller

2.7.1. ALGEMEEN

In Nederland speelt de gewasbescherming in de teelt van blauwe bessen een ondergeschikte rol. Ziekten en plagen vormen in het algemeen geen grote bedreiging voor het gewas en de oogst. In de USA zijn echter zeer veel ziekten, plagen en virussen in de teelt van blauwe bessen beschreven. In Nederland blijven, voor zover bekend, de problemen beperkt tot taksterfte (*Godronia cassandrae*), bloesemrot veroorzaakt door *Botrytis cinerea*, de grote en de kleine wintervlinder (*Erannis defoliaria* en *Operopthera brumata*), bladluizen en de gegroefde lapsnuitkever (*Otiorhynchus sulcatus*).
Soms moeten toch ook in Nederland chemische middelen worden toegepast om ernstige schade te voorkomen. De voorschriften voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn echter aan snelle veranderingen onderhevig. In verband daarmee wordt hier volstaan met een beschrijving van de belangrijkste ziekten en plagen. Actuële adviezen voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden van onder andere de blauwe bes worden opgenomen in een jaarlijks door het team Fruitteelt van de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV) samen met de Nederlandse Fruittelers Organisatie (NFO) uitgegeven gewasbeschermingsbrochure. Een volledige handleiding is de GEWASBESCHERMINGSGIDS, een handboek voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden dat regelmatig wordt uitgegeven door het Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw en de Plantenziektenkundige Dienst.
Bij gebruik van gewasbeschermings- en onkruidbestrijdingsmiddelen moet men steeds goed letten op de gebruiksaanwijzing op de verpakking en moet men vanzelfsprekend de voorgeschreven veiligheidstermijn in acht nemen. Wees tijdens de bloei extra voorzichtig in verband met het gevaar voor vergiftiging van bijen.

2.7.2. SCHIMMELZIEKTEN

- In Nederland voorkomende ziekten

* ***Taksterfte*** (*Godronia cassandrae*).
Op de takken ontstaan ovale, bruinpaarse vlekken. Deze worden vooral gevonden in het onderste deel van de struik vlak boven de grond. De vlekken bevatten zwarte sporulerende delen, de zogenaamde pycnidiëen. Deze pycnidiëen produceren conidiosporen die andere takken en scheuten kunnen infecteren als ze met water worden verspreid. Bij infectie raakt het vaatstelsel verstopt met schimmeldraden, waardoor scheuten en takken verwelken. Een zeer ernstige aantasting kan het afsterven van de gehele struik tot gevolg hebben.
Infectie vindt vooral plaats in het voorjaar, van april tot en met juni. Het kiemen van de sporen verloopt het snelst bij temperaturen tussen de 22 en 30 °C. Voor infectie zijn geen wonden nodig. Tussen de verschillende rassen bestaat een verschil in gevoeligheid voor deze schimmel.

Chemische bestrijding van deze schimmel is momenteel niet mogelijk. Zieke plantedelen moeten zo snel mogelijk uit de aanplant verwijderd en verbrand worden om te voorkomen dat ze een nieuwe infectiebron gaan vormen voor de nog gezonde plantedelen (10, 24).

* ***Grauwe schimmel*** (*Botrytis cinerea*).
Botrytis kan directe schade veroorzaken aan de bloemen van blauwe bessen. Deze kunnen door een *Botrytis*aantasting verdrogen en verloren gaan voor vruchtzetting en produktie. Door kort voor de bloei enige bespuitingen uit te voeren kan men een aantasting bestrijden. De mate van aantasting wordt in sterke mate bepaald door de infectiedruk op het perceel en de weersomstandigheden voor en tijdens de bloei. Vochtig weer bevordert een aantasting. Verwijder dood en ingestorven hout uit de beplanting.

Botrytis kan ook jonge scheuten en beschadigde bladeren aantasten. Vooral jonge groeikrachtige scheuten, gevormd tijdens de tweede groeiperiode van blauwe bessen, zijn gevoelig voor een aantasting. De top van de scheut sterft in en vertoont een bruinachtige verkleuring. Indien men dergelijke scheuten inknipt, blijkt vaak dat de vaatbundels lager in de scheut ook bruin verkleurd zijn (alhoewel de buitenkant gezond lijkt). Dergelijke scheuten kan men het beste tot aan de basis van de scheut terugsnoeien. De infectiebron wordt op deze wijze verwijderd uit de struik en deze heeft zo de mogelijkheid om aan de basis van de aangetaste jonge scheut nieuwe, gezonde scheuten te vormen (10,24).

- Andere belangrijke in de literatuur beschreven ziekten (10, 24)
(Voor zover bekend niet in Nederland gevonden)

* ***Scheutkankers*** (*Botryosphaeria corticis* en *Phomopsis vaccinii*).
De schimmel *Botryosphaeria* dringt via de lenticellen in hetzelfde jaar gegroeide scheuten binnen. Aan het einde van de zomer of het begin van de herfst ontstaan roodachtige, kegelvormige gezwelletjes op de plaats waar de schimmel de scheut is binnengedrongen. In de jaren daarop verliezen de geïnfecteerde plaatsen de rode verkleuring, vergroten en splijten open. De schimmel dringt dan schors en cambium binnen en er ontstaan blaasachtige zwellingen met een grijze kleur. Op een gegeven moment ringt de schimmel de aangetaste plaats en gaat de scheut verloren.

De symptomen van *Phomopsis*-kanker ontstaan eerst op de jongste twijgjes. Ze doen

enigszins aan vorstschade denken (20). De aantasting kan zich uitbreiden naar oudere takken en uiteindelijk ook naar de basis van de struik. Als de schimmel zich eenmaal heeft verspreid naar de basis van de struik, worden regelmatig oudere takken geringd. Dergelijke takken verwelken. *Phomopsis* kan ook symptomen op de bladeren veroorzaken. De schimmel veroorzaakt hier rode bladvlekken met een grote van maximaal 10 mm. Ook bloemen en vruchten kunnen worden aangetast.
Hygiënische maatregelen en het groeikrachtig en vitaal houden van de struiken zijn belangrijke aandachtspunten om verspreiding van de schimmel te verminderen. Dit houdt in dat bij de snoei al het dode en zwakke hout verwijderd moet worden en dat de teeltzorgen zoals bemesting, watervoorziening en dergelijke optimaal uitgevoerd moeten worden. Beschadiging of verwonding van takken moet worden voorkomen, omdat zo invalspoorten voor deze schimmel ontstaan.

* ***Red Leaf Disease*** (*Exobasidium vaccinii*)
Tijdens de zomer vertonen de bladeren aan de uiteinden van de scheuten een rode verkleuring. De onderkant van de bladeren wordt witachtig als gevolg van de ontwikkeling van schimmelsporen. Uiteindelijk verdrogen de bladeren en worden zwart. Aangetaste struiken kunnen niet meer herstellen, omdat er sprake is van een systemische infectie. Om verspreiding te voorkomen moeten aangetaste struiken uit de aanplant verwijderd worden.

* ***Meeldauw*** (*Microsphaera pencillata var. vaccinii*)
Gedurende de zomer worden de bladeren wit als gevolg van een bedekking met mycelium en sporen. De bladeren vertonen rood begrensde chlorotische vlekken die, in tegenstelling tot de symptomen van red ringspot, ook aan de onderzijde van de bladeren zijn waar te nemen. Economisch lijkt meeldauw niet van betekenis.

* ***Bladvlekken*** (*Septoria albopunctata* en *Dothichiza caroliniana*).
Beide schimmels veroorzaken sterk begrensde bladvlekken. De eerste schimmel veroorzaakt paars begrensde witte vlekjes. Soms zijn deze roodbruin of bruin. In de vlekjes is één enkel vruchtlichaam aanwezig.
De tweede schimmel veroorzaakt ronde, lichtbruine tot grijze vlekjes omgeven door een donkerbruine rand. Later in het seizoen breiden de vlekjes zich uit en ontstaat er een tweede rand rondom het oorspronkelijke vlekje. Een zeer zware aantasting door een van deze schimmels kan bladval tot gevolg hebben.

* ***Vruchtrot (diverse schimmels)***
- Mummy berry (*Monilinia vaccinii-corymbosi*)
Ascosporen van de *Monilia*schimmel kunnen kiemen op jonge bladeren. Jonge bladeren verwelken als gevolg hiervan en op de aangetaste bladeren ontstaan conidiosporen (creme-kleurig) die de bloesems kunnen infecteren. Deze laatste infectie leidt tot een rose verkleuring en verschrompeling van de zich ontwikkelende bessen. Dergelijke bessen vallen op de grond, worden donkerbruin en vervormen pompoenvormig. Deze "mummyberries" vormen de bron van infectie voor het volgende seizoen. Hierop worden namelijk nieuwe vruchtlichamen gevormd die verantwoordelijk zijn voor de uitstoot van ascosporen in het volgende jaar.

- Anthracnose (*Colletotrichem gloeosporioides*)
Het eerste symptoom van deze schimmel is het verwelken van bloesem. Later in het seizoen als de vruchten blauw kleuren, worden ze, aan de kant waar de bloesem heeft gezeten, zacht en rimpelig. Er zijn dan zalmkleurige sporen te zien. Deze sporen verspreiden zich naar andere vruchten tijdens regen of door contact van vruchten onderling tijdens de

oogst. De schimmel overwintert in en op twijgen. Als het in het voorjaar rond de bloeitijd warm is, kunnen deze twijgen sporuleren. Deze sporen veroorzaken dan weer het verwelken van bloesem.

- *Alternaria*-vruchtrot (*Alternaria spp.*)
Het eerste symptoom van de aanwezigheid van deze schimmels zijn de zwarte, donkergroene sporen op de vruchten aan de kant waar de bloem heeft gezeten. Dit symptoom verschijnt een tot twee weken voor de oogst. De schimmel overwintert in en op twijgen en in resten op de grond. De infectie komt tot stand in de periode dat de vruchten beginnen te rijpen.

2.7.3. VIRUSZIEKTEN (10, 24)

In de USA wordt veel aandacht besteed aan de aanwezigheid van virussen in het plantmateriaal. Sommige virussen hebben namelijk een erg negatief effect op groei, produktie of vruchtuiterlijk. Men heeft voor de diverse virussen een snelle toetsmethode (z.g. ELISA-toets) ontwikkeld. Men adviseert de telers uitsluitend virusgetoetste planten te kopen. In Nederland staat het onderzoek naar de aanwezigheid van virussen in blauwe bessen nog in de kinderschoenen. Afhankelijk van dit onderzoek zal in de toekomst misschien ook in Nederland virusgetoetst of wellicht virusvrij plantmateriaal worden aangeboden. Voor zover bekend is de virusbesmetting van blauwe bessen in Nederland gering. Een aantal virussen komt hier waarschijnlijk helemaal niet voor.

**** Blueberry Shoestring***
Blueberry Shoestring virus is in de USA vooral aanwezig in de staten Michigan en Washington. Door dit virus aangetaste bladeren vervormen langwerpig of krijgen de vorm van een halve maan. Een erg betrouwbaar symptoom vormen de 1 tot 2,5 cm lange, rode strepen die zichtbaar worden op eenjarige en nog groeiende, jonge scheuten. De vruchten krijgen vaak een roodpaarse in plaats van een normale, blauwe kleur. Het persistente virus wordt verspreid door luizen (*Illonoia pepperii*). In het veld kan het virus twee tot vier jaar symptoomloos aanwezig zijn.
Het virus wordt bestreden door het uitplanten van virusgestoetst materiaal, het verwijderen van zieke planten en door een goede luisbestrijding.

**** Necrotische kringvlekken (Necrotic Ringspot)***
Necrotische Kringvlekken wordt veroorzaakt door het Tobacco Ringspot Virus. Het is vooral een probleem in New Jersey. De symptomen bestaan voornamelijk uit rode, necrotische vlekken en kringen op de oudere bladeren en soms uit een vervorming van de bladeren. Geïnfecteerde struiken worden geremd in de groei en de oogst is gering. Het virus wordt verspreid door aaltjes (*Xiphinema americanum*). Bestrijding van het virus bestaat uit het planten van virusgetoetst plantmateriaal en het verwijderen van zieke planten. Voor het planten moet via grondmonsters worden vastgesteld of de verspreider van het virus in de grond aanwezig is. Als het betreffende aaltje gevonden wordt, moet de grond ontsmet worden.
Sommige rassen (onder andere Jersey) lijken vrijwel immuun, andere (bijvoorbeeld Darrow) zijn juist zeer vatbaar.

**** Blueberry Leaf Mottle.***
Het Blueberry Leaf Mottle virus is pas recent beschreven. Het wordt vooral gevonden in het westen van de staat Michigan. De toppen van de struiken sterven in, de bladeren raken

misvormd en hebben vlekken. De groei is in het algemeen geremd, de bladeren zijn wat kleiner en soms lichter van kleur. De oogst van geïnfecteerde struiken neemt sterk af. Dit virus kan makkelijk worden verward met het necrotische-kringvlekkenvirus omdat beide virussen het insterven van scheuten veroorzaken. Men vermoedt dat het virus met het stuifmeel door bijen wordt verspreid.
Bestrijding van dit virus bestaat uit het planten van virusgetoetst plantmateriaal en het verwijderen van zieke planten.

**** Rode kringvlekken (Red Ringspot).***
Het rode-kringvlekkenvirus is een virus dat vooral belangrijk is in de staat New Jersey. Het is echter ook al gevonden in Michigan en Arkansas. De symptomen zijn rode vlekjes op de bovenzijde van de bladeren en op de scheuten. De rode vlekjes hebben nog wel een groen centrum. Deze symptomen vindt men vooral onder in de struik. Daarnaast kunnen de vruchten bleke vlekken vertonen. De oogst wordt nadelig beinvloed door dit virus. Waarschijnlijk verspreiden bladluizen of wantsen het virus.
De bestrijding bestaat uit het verwijderen van zieke planten en een goede insektenbestrijding.

**** Mozaïek (Mosaic).***
Het mozaïekvirus veroorzaakt een heldergele en groene vlekkerigheid (marmering) van de bladeren. Soms verdwijnen de symptomen enkele jaren om daarna weer terug te komen. De verspreiding is tot op heden onbekend, maar men denkt aan een mijt (*Aceria vaccinii*). Dit in verband met het feit dat verspreiding erg snel verloopt in beplantingen met een zware mijtaantasting.
De bestrijding bestaat uit het verwijderen van zieke planten.

**** Blueberry Stunt***
Stunt wordt veroorzaakt door een mycoplasma (een ziekteverwekker tussen een virus en een bacterie). De groei van de struiken wordt geremd, de toppen van de bladeren krullen om en tussen de nerven is geelverkleuring zichtbaar. De bladeren en de bessen zijn kleiner dan normaal het geval is. Het mycoplasma wordt verspreid door een cicade: de sharp noosed leafhopper (*Scaphytopius magdalensis*).
De bestrijding bestaat uit het verwijderen van zieke planten en een goede bestrijding van insekten.

2.7.4. PLAGEN

- In Nederland voorkomende plagen

**** Bladluizen***
Bladluizen kunnen voorkomen op blauwe bessen. Ze remmen de groei en scheiden honingdauw af. Op de honingdauw kan de roetdauwschimmel zich vestigen. De struiken en eventueel bessen worden op deze wijze bevuild met een zwarte, pikkerige massa. Indien nodig een luisbestrijding uitvoeren.

**** Grote en kleine wintervlinders*** (*Erannis defoliaria* en *Operopthera brumata*)
Wintervlinders komen algemeen voor op loof- en vruchtbomen. Ze verschijnen in de tweede helft van de maand oktober. De wijfjes zijn ongevleugeld. Vanaf oktober tot en met april zetten ze eitjes af. In maart zijn al de eerste rupsen te vinden. De rupsen van zowel de grote als de kleine wintervlinder zijn spanrupsen. De rups van de grote wintervlinder

is aan de rugzijde roodbruin met een donkere streep over het midden. De buikzijde is geelachtig. Zijdelings loopt een gele band, waarin witte ademhalingsopeningen omgeven door donkerbruine ringen aanwezig zijn. De achterlijfspoten zijn roodachtig. De rups van de kleine wintervlinder is geelgroen en heeft over de rug een onduidelijke, donkere streep en aan weerszijden drie zeer lichte overlangse strepen. De rupsen zijn aanwezig tot ongeveer half mei waarna ze verpoppen.

De schade door de wintervlinder bestaat uit vreterij aan bladeren, bloesem en bessen. In het voorjaar moet het gewas enige malen op de aanwezigheid van de rupsen gecontroleerd worden. Daarna zonodig een bestrijding uitvoeren (13).

* ***Gegroefde lapsnuitkever*** (*Otiorhynchus sulcatus*).
De larven van de gegroefde lapsnuitkever vreten aan ondergrondse plantedelen. Met name het wegvreten van bastweefsel verstoort de sapstroom zodanig dat de plant eraan te gronde kan gaan. Op de aangevreten plaatsen ziet men meestal callusvorming. Bovengronds vreet de kever aan bladeren. Deze vreterij veroorzaakt nauwelijks directe schade, maar dient wel als signaal voor de aanwezigheid van de kever.
Gedurende de periode van half juli tot en met half oktober en vanaf april tot half mei is de larve ondergronds actief. Gedurende de winter is de larve in rust aanwezig. In de loop van april tot en met eind mei verpoppen de larven. Eind mei verschijnen de kevers, alleen de vrouwtjes. Ze vreten aan de bladeren en zetten vanaf begin juli enorme hoeveelheden eieren in de grond af. Uit deze eieren komen larven die vanaf half juli weer in de grond aanwezig zijn. Wees bij de start van een nieuwe aanplant zeer alert op de aanwezigheid van larven in de containerpotten van jonge planten. Dit is de meest effectieve methode om de kever uit de aanplant te houden (13).

- Andere, in de literatuur als belangrijk omschreven plagen
(Voor zover bekend niet in Nederland gevonden)

Er zijn zo'n 300 insekten en mijten beschreven die op blauwe bessen voorkomen. Slechts 5 of 6 daarvan veroorzaken in de USA vrijwel jaarlijks problemen en 20 tot 25 andere veroorzaken zo nu en dan schade (22). Als ernstig worden vooral die plagen beschouwd die knoppen aantasten, vruchten beschadigen of ziekten overdragen.
De plagen die in de USA jaarlijks aandacht vragen zijn de blauwe-bessemade (Blueberry maggot, *Rhagoletis pomonella*), de cranberry fruitworm (*Mineola vaccinii*), de kersefruitworm (*Grapholitha packardi*) en de plum curculio (*Conotrachelus nenuphar*). In North Carolina komt daar de blauwe-besseknopmijt (Blueberry bud mite, *Aceria vaccinii*) nog bij en in New Jersey vragen de blauwe-bessebloesemkever (Blueberry blossom weevil, *Anthonomus musculus*) en de scherpsnuitige cicade (sharp-nosed leafhopper, *Scaphytopius magdalensis*) soms extra aandacht. Vaak kan de bestrijding van deze (en andere) insekten worden versterkt door een tijdige en zorgvuldige uitvoering van teeltmaatregelen, zoals snoei en schoon telen (12).

2.7.5. ONKRUIDEN

Evenals bij de ziekten en plagen wordt bij de onkruiden volstaan met enkele algemene opmerkingen. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de in hoofdstuk 2.7.1. vermelde publikaties.
De bestrijding van onkruiden is een belangrijke teeltmaatregel. Onkruiden onttrekken water en voedingsstoffen aan de bodem, vergroten de kans op nachtvorstschade en zijn

hinderlijk bij het oogsten. Op de rij wordt daarom in blauwe-bessebeplantingen de grond zwart gehouden.

De onkruidbestrijding kan zowel mechanisch als chemisch plaatsvinden. Het oppervlakkige wortelstelsel van de blauwe bes verdraagt mechanische onkruidbestrijding echter slecht. Een alternatief vormt een bedekking van de bodem met zaagsel, houtsnippers of anti-bewortelingsdoek. Het zaagsel heeft als voordeel dat de grond vochtiger blijft en dat de wortels minder aan temperatuurschommelingen onderhevig zijn. Onkruiden worden door een zaagseldek echter niet volledig bestreden. In het buitenland zijn ook goede ervaringen opgedaan met anti-bewortelingsdoek (o.a. in Australië). Aan weerszijden van de struiken wordt dan een strook van dit doek gelegd. In het midden van het pad houdt men een smalle onbedekte strook over.

2.8. KOSTEN EN OPBRENGSTEN

M. L. Joosse

2.8.1. ALGEMEEN

In 1979 constateerde Blommers (6) dat er bij de blauwe bes nog slechts weinig economisch onderzoek was verricht. Ook in 1990 stonden er nog vrijwel geen onderzoekgegevens betreffende de economie van de blauwe-bessenteelt ter beschikking. Vooral dankzij mondelinge informatie van verschillende kanten, bleek het toch mogelijk te komen tot redelijk betrouwbare financieel-economische berekeningen.

De gebruikte gegevens en de resultaten van de berekeningen moeten beschouwd worden als globale normen voor een gemiddeld blauwe-bessenbedrijf. In de praktijk zijn van bedrijf tot bedrijf meer of minder grote afwijkingen van de aangehouden normen mogelijk. De normen hebben dus geen algemene geldigheid, maar kunnen dienen als een kader waarmee de eigen bedrijfssituatie en -uitkomsten vergeleken kunnen worden. Ook kunnen ze een richtlijn vormen om "eigen" berekeningen op te zetten.

Omdat er vrijwel geen bedrijven zijn waar uitsluitend blauwe bessen worden geteeld, was het kiezen van een bedrijfstype een apart probleem. Meestal komt de teelt van blauwe bessen voor in combinatie met één of meer andere teelten, bijvoorbeeld grootfruit, vollegrondsgroenten of boomkwekerij. Bij de berekeningen is uiteindelijk gekozen voor een bedrijf van 10 ha, waarvan 5 ha blauwe bessen en 5 ha appels. De kosten van de belangrijkste duurzame produktiemiddelen kunnen hierdoor aan twee gewassen toegerekend worden, waarmee de praktijksituatie het meest wordt benaderd.

Hoewel een blauwe-bessenbeplanting teelttechnisch zeer lang kan meegaan, is de economische levensduur van de blauwe-bessenaanplant gesteld op 20 jaar. Verder is uitgegaan van handpluk voor de verse markt. Alle berekeningen zijn uitgevoerd op basis van het prijspeil van 1990 en zijn exclusief BTW.

2.8.2. DUURZAME PRODUKTIEMIDDELEN

Voor de exploitatie van een blauwe-bessen- annex fruitteeltbedrijf is een aantal duurzame produktiemiddelen (d.p.m.) nodig. In tabel 11 is een overzicht gegeven van de investeringen in de d.p.m. en van de daaruit voortvloeiende jaarkosten. Het betreft de investeringen in grond, gebouwen, machines, werktuigen en dergelijke, maar niet die in plantopstanden. Deze laatste komen aan de orde bij de berekening van de stichtingskosten. De jaarkosten bestaan uit rente, afschrijving, onderhoud en verzekering van de duurzame produktiemiddelen. De gebruikte rentevoet is 8%; voor de eigen grond wordt 2,5% rente berekend.

Tabel 11. Investeringen en jaarkosten in duurzame produktiemiddelen van een blauwe-bessen- annex fruitteeltbedrijf van 10 ha, exclusief plantopstand (in guldens).

Omschrijving	Vervangingswaarde [1]	Jaarkosten		Jaarkosten per ha
Grond (eigendom)	500.000	15.000		
Drainage	33.000	3.565		
			18.565	1.855
Druppelbevloeiing/ fertigatie (incl. bron, pomp enz.)	93.000		21.735	2.175
Schuur	80.000	8.640		
Erfverharding	20.000	2.160		
			10.800	1.080
Trekker	45.000	7.110		
Spuit (dwarsstroom)	19.000	3.190		
Onkruidspuit	2.000	295		
Wagen (4-wielig)	9.000	1.600		
Grondbewerkingsapparatuur	5.000	940		
Knalapparaten	2.000	335		
Klein materiaal (o.a. weegschaal, snoeigereedschap)	11.000	2.550		
			16.020	1.600
	819.000		67.120	6.710
Netten, palen, enz. (5 ha) (t.b.v. vogelafweer)	40.000	8.620	1.725	
	859.000		75.740	8.435

[1]) Waardering volgens LEI-normen (3)

Uit tabel 11 blijkt dat als voor vogelafweer knalapparaten worden gebruikt, de totale investeringen f. 819.000,- bedragen. De jaarkosten per ha bedragen dan f. 6710,-, bestaande uit f. 2780,- rente, f. 2735,- afschrijving en f. 1195,- onderhoud en verzekering.

Wordt voor de vogelwering gekozen voor netten, dan wordt de totale investering f. 859.000,- en bedragen de jaarkosten f. 8435,- per ha.

De kosten voor specifieke vogelwering zijn, in tegenstelling tot de andere duurzame produktiemiddelen, alleen aan de blauwe bessen toegerekend. In de praktijk komt het gebruik van netten niet veel voor. Harde cijfers betreffende produktieverlies door vogelschade zijn niet voorhanden. Hierdoor is het moeilijk de voor- en nadelen van de verschillende methoden van vogelafweer af te wegen. Bij de saldoberekeningen wordt hierop nader ingegaan door middel van een theoretische benadering. Als de investeringen om een of andere reden afwijken van de hier genoemde, bijvoorbeeld vanwege een ander bedrijfstype, dan treedt er ook verandering op in de jaarkosten.

Tabel 12 geeft een indruk hoe dan de verhoudingen kunnen komen te liggen. Meer dan een indruk beoogt dit niet te zijn, omdat de kosten sterk afhankelijk zijn van het soort duurzame produktiemiddel waarin wordt geïnvesteerd.

Tabel 12. Jaarkosten van duurzame produktiemiddelen per ha bij enkele investeringsniveaus (in guldens)

	– f. 100.000,-	uitgangspunt (tabel 11)	+ f. 100.00,-
Grond	1.500	1.500	1.500
Overige d.p.m.	3.800	5.210	6.800
	5.300	6.710	8.300
Netten, etc.	1.725	1.725	1.725
	7.025	8.435	10.025

Voor alle investeringen in duurzame produktiemiddelen, dus ook voor die in plantopstanden, geldt dat bij financiering met vreemd vermogen de kosten aan rente doorgaans hoger zullen zijn dan is berekend. Bij financiering met eigen vermogen zijn de kosten aan rente geen uitgaven. Meer eigen vermogen betekent dus lagere uitgaven aan rente en vergemakkelijkt de financiering. Als voor een langere levensduur dan 20 jaar gekozen wordt, kan over een langere periode worden afgeschreven en worden de jaarkosten lager.

2.8.3. STICHTINGSKOSTEN

Een blauwe-bessenaanplant komt meestal pas 6 tot 8 jaar na het planten in volle produktie. Dit betekent, dat gedurende enkele jaren vanaf het planten de opbrengsten te laag zullen zijn om de jaarlijkse kosten te dekken. Deze zogenaamde jaarkosten bestaan uit de kosten van de duurzame produktiemiddelen, de rente van de plantopstand, de arbeid, de materialen, de afzetkosten en de algemene kosten. Het verschil tussen de jaarkosten en de opbrengsten (in de stichtingskostenberekening: de produktie gewaardeerd tegen de berekende produktiekosten) is aanwas of waardevermeerdering van de beplanting. De aanlegkosten plus de waardevermeerdering in de verschillende jaren vormen de stichtingskosten. Deze worden ook wel de waarde van de plantopstand genoemd.

Zodra de berekende opbrengsten hoger zijn dan de stichtingskosten is de stichtingsperiode voorbij. Vanaf dat moment kan de aanplant worden afgeschreven. Het afschrijvingspercentage wordt bepaald door de verwachte economische levensduur van de beplanting.

In deze paragraaf zijn de stichtingskosten berekend voor 2 produktieniveaus. Deze niveaus zijn weergegeven in tabel 13, ze zijn normatief. De werkelijke produkties zullen er in veel gevallen van afwijken. Bij hogere produkties blijven de stichtingskosten lager, bij lagere produkties worden ze hoger. Er kunnen verschillende oorzaken zijn voor een matig produktieniveau. Zo kan het algemene verzorgingsniveau minder zijn of kan de zetting slechter zijn door ongunstige weersomstandigheden. In de verdere berekeningen is op de in tabel 13 vermelde produkties nog 5% in mindering gebracht wegens verliezen tijdens de pluk.

Tabel 13. Verloop van de produktie bij een goed en een matig produktieniveau, in kg/0,9 ha.

Jaar: Niveau	0	1	2	3	4	5	6	7	8 t/m 20
Goed	0	0	2.520	4.320	6.120	8.640	10.440	13.320	13.320
Matig	0	0	0	1.800	3.600	3.600	7.200	7.200	9.000

Voor beide produktieniveaus zijn berekeningen uitgevoerd voor het wel en niet toepassen van netten ter voorkoming van schade door vogels. Er is daarbij geen rekening gehouden met verschillen in produktie tussen het wel en niet gebruiken van netten. Het is wel aannemelijk dat er verschillen zijn, maar er konden onvoldoende aanwijzingen worden verkregen over de grootte van deze verschillen. Bij de saldobegrotingen (2.8.5.) wordt hierop teruggekomen.

In de berekeningen van de stichtingskosten is voorts uitgegaan van een netto beteelbare oppervlakte van 0,9 ha per bruto ha. Er is 0,1 ha afgetrokken voor windschermen, wendakkers en dergelijke. De berekeningen zijn verder gebaseerd op een plantafstand van 2,5 x 1,0 m of 3.600 planten per 0,9 ha. De vaste arbeid is gewaardeerd tegen f. 31,-- per uur, de losse arbeid tegen f. 10,-- per uur (op basis van plukprestatie), beide inclusief sociale lasten. De plukprestatie is gesteld op 5 kg per uur.

De prijs die in de aanloopjaren voor het produkt wordt verkregen, heeft geen invloed op de stichtingskosten omdat de produktie tegen produktiekosten wordt gewaardeerd. Bij een hogere opbrengstprijs dan de berekende produktiekosten moet het verschil als winst worden gezien, bij een lagere als verlies. De hoogte van de opbrengstprijs heeft vanzelfsprekend wel gevolgen voor de financieringsbehoefte.

Tabel 14 geeft een overzicht van de stichtingskosten bij de in tabel 13 vermelde produktieniveaus en bij het wel of niet toepassen van netten voor vogelafweer.

Het wel of niet gebruiken van netten leidt praktisch niet tot een verschil in de stichtingskosten. Weliswaar zijn de kosten hoger, maar ook de opbrengst (produktie gewaardeerd

tegen berekende produktiekosten !) is hoger. Er is wel verschil in stichtingskosten tussen de produktieniveaus ten nadele van het matige niveau. Het streven naar vroege en hoge produkties is dus zeer belangrijk om het risico van de investering te beperken. De stichtingsperiode blijkt in alle berekeningen 5 jaar te zijn. Dit betekent dat, bij de aangenomen levensduur van 20 jaar, over een periode van 15 jaar kan worden afgeschreven. Ruim 10 jaar geleden was de stichtingsperiode overigens nog 8 jaar (6). Het is onder andere te danken aan vroeger en beter producerende rassen, aan de hogere beplantingsdichtheid en aan fertigatie dat de stichtingsperiode kon worden bekort.

Tabel 14. Aanleg- en stichtingskosten en stichtingsduur bij een goed en een matig produktieniveau en bij het wel en niet toepassen van netten (cumulatief in guldens per ha).

	Goed produktieniveau		Matig produktieniveau	
	wel netten	geen netten	wel netten	geen netten
Aanlegkosten	29.950	29.950	29.950	29.950
Rente plantopstand	20.645	20.940	22.635	22.785
Kosten d.p.m.	35.285	33.560	35.285	33.560
Arbeid	68.520	67.585	39.765	38.830
Materiaal	3.900	3.900	3.900	3.900
Afzetkosten	3.405	3.405	1.420	1.420
Overige kosten	8.165	8.125	6.535	6.495
Totaal	169.870	167.465	139.490	136.940
Opbrengsten	101.090	97.670	53.480	51.225
Stichtingskosten	68.780	69.795	86.010	85.715
Stichtingsduur in jaren	5	5	5	5

2.8.4. PRODUKTIEKOSTEN

De term produktiekosten is al enkele keren gebruikt. De produktiekosten bestaan uit het totaal aan kosten voor duurzame produktiemiddelen, rente en afschrijving plantopstand, vaste en losse arbeid, materiaal, afzet en algemene kosten. Het zijn dus de totale teeltkosten per jaar. De produktiekosten worden berekend als de beplanting in volle produktie is. Gedeeld door de produktie kunnen dan de produktiekosten per kg bepaald worden.

Aan het begrip produktiekosten kleeft, evenals aan het begrip kostprijs, het bezwaar dat niet altijd duidelijk is op welke wijze de vaste kosten aan een bepaalde teelt toegerekend moeten worden. Dat is bijvoorbeeld het geval bij het gekozen blauwe-bessen/fruitbedrijf voor de kosten van de schuur. De schuur wordt niet voor beide teelten in dezelfde mate gebruikt, maar onduidelijk is wat de juiste verhouding is. Er moeten dus keuzes gemaakt worden en deze zijn vaak arbitrair.

Tabel 15. Produktiekosten van blauwe bes bij een goed en matig produktieniveau en bij het wel en niet gebruiken van netten (guldens per ha).

Kostenpost	goed produktieniveau		matig produktieniveau	
	wel netten	geen netten	wel netten	geen netten
D.p.m.	8.435	6.710	8.435	6.710
Rente/afschrijving plantopstand	8.035	8.155	10.050	10.015
Arbeid teelt	4.845	4.525	4.845	4.525
Arbeid oogst	30.930	30.930	21.910	21.910
Materiaal	1.000	1.000	1.000	1.000
Afzetkosten	6.250	6.100	4.970	4.820
Overige kosten	2.805	2.775	2.270	2.240
Totaal	62.300	60.195	53.480	51.220
Produktie (kg/0,9 ha)	12.650	12.650	8.550	8.550
Produktiekosten/100 kg	492,49	475,85	625,50	599,06

Ondanks deze beperkingen wordt toch in tabel 15 een overzicht gegeven van produktiekosten bij een goed en een matig produktieniveau en bij het wel en niet toepassen van netten voor vogelafweer. De berekeningen geven toch een zeker inzicht in de hoogte van de kosten bij verschillende uitgangspunten. Ook nu is rekening gehouden met 5% produktieverlies tijdens de oogst. Het produktieniveau blijkt van grote invloed te zijn op de hoogte van de produktiekosten. De produktiekosten zijn bij het goede produktieniveau bijna f. 9.000,- hoger dan bij het matige niveau. Het verschil wordt veroorzaakt door hogere pluk- en afzetkosten en een hogere hagelverzekering. Per 100 kg echter is er sprake van duidelijk lagere kosten bij het goede produktieniveau.

Als gebruik wordt gemaakt van netten voor vogelafweer zijn de kosten per ha en per 100 kg produkt hoger dan zonder het gebruik van netten. Om deze hogere kosten te compenseren moeten er onder de netten minder bessen verloren gaan. In welke orde van grootte dat moet liggen wordt aangeduid bij de saldoberekeningen.
De lagere kosten per 100 kg produkt bij een goed produktieniveau zijn van groot belang voor de rentabiliteit. Bij het goede produktieniveau is een veilingprijs van f. 5,- voldoende om alle kosten te kunnen vergoeden. Bij het matige produktieniveau moet de veilingprijs circa f. 1,25 hoger zijn om de produktiekosten te dekken.

2.8.5. SALDOBEGROTINGEN

Bij de saldobegrotingen wordt, uitgaande van de bruto-opbrengst verminderd met de direct toe te rekenen kosten zoals materialen, afzet, hagelverzekering en dergelijke, het saldo per oppervlakte-eenheid berekend. Voor de berekening van het zogenaamde marginale saldo worden op het eerder berekende saldo onder andere de kosten van losse (pluk)arbeid, transport en koelkosten in mindering gebracht.

Uit het marginale saldo moeten dan de zogenaamde vaste kosten betaald worden zoals de kosten voor duurzame produktiemiddelen (rente, afschrijving, onderhoud), de berekende arbeid (beloning ondernemer), de vaste vreemde arbeid en de overige niet toegerekende kosten. De saldomethode geeft snel een goed inzicht in de geldelijke prestaties van een teelt ten opzichte van andere teelten. Het geeft echter niet de rentabiliteit weer. Het kan wel dienen om de te verwachten rentabiliteit te bepalen door op het saldo de vaste kosten in mindering te brengen waardoor het netto-overschot ontstaat.
In de tabellen 16 en 17 wordt een overzicht gegeven van saldo's en netto-overschotten. Er zijn begrotingen opgesteld voor een goed en een matig produktieniveau (zie tabel 13) bij drie prijzen namelijk f. 5,50, f. 6,00 en f. 6,50 per kg en bij het wel en niet toepassen van netten als vogelafweer. De gehanteerde prijzen liggen duidelijk onder de gemiddelde veilingprijs van 1985 tot en met 1990 van ongeveer f. 7,- per kg, zodat geen overdreven gunstige voorstelling van zaken wordt gegeven. Op de produktie is weer 5% in mindering gebracht voor verlies tijdens de pluk. De afleverings- en transportkosten zijn die van afzet via de veiling. De losse arbeid is gebaseerd op plukprestatie en gewaardeerd tegen f. 10,- per uur inclusief sociale lasten. Voor hagelverzekering is f. 10,- per 100 kg berekend. De plukprestatie is gesteld op 5 kg per uur.

Tabel 16. Saldobegrotingen en vaste kosten blauwe bes bij twee produktie- en drie prijsniveaus in guldens per ha (zonder netten, met knalapparaten)

Produktieniveau	goed			matig		
Prijs per kg	f.5,50	6,00	6,50	5,50	6,00	6,50
Produktie (kg/0,9 ha)	12.650	12.650	12.650	8.550	8.550	8.550
Bruto-opbrengst	69.575	75.900	82.225	47.025	51.300	55.575
Toegerekende kosten						
Materiaal	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Hagelverzekering	1.330	1.330	1.330	900	900	900
Rente omlopend vermogen	560	570	575	385	390	395
Afzetkosten	5.360	5.770	6.180	3.620	3.900	4.175
Totaal toegerekende kosten	8.250	8.670	9.085	5.905	6.190	6.470
Saldo	61.325	67.230	73.140	41.120	45.110	49.105
Kosten marginaal saldo						
Arbeid teelt	—	—	—	—	—	—
Arbeid oogst	26.640	26.640	26.640	18.000	18.000	18.000
Arbeid verpakken	1.900	1.900	1.900	1.280	1.280	1.280
Transport	1.265	1.265	1.265	855	855	855
Totaal	29.805	29.805	29.805	20.135	20.135	20.135
Marginaal saldo	31.520	37.425	43.335	20.985	24.975	28.970
Vaste kosten	24.255	24.255	24.255	25.870	25.870	25.870
Netto-overschot	7.265	13.170	19.080	- 4.885	- 895	3.100

Tabel 17. Saldobegrotingen en vaste kosten blauwe bes bij twee produktie- en drie prijsniveaus in guldens per ha (met netten)

Produktieniveau	goed			matig		
Prijs per kg	f.5,50	6,00	6,50	5,50	6,00	6,50
Produktie (kg/0,9 ha)	12.650	12.650	12.650	8.550	8.550	8.550
Bruto-opbrengst	69.575	75.900	82.225	47.025	51.300	55.575
Toegerekende kosten						
Materiaal	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Hagelverzekering	1.330	1.330	1.330	900	900	900
Rente omlopend vermogen	565	575	580	390	395	400
Afzetkosten	5.360	5.770	6.180	3.620	3.900	4.175
Totaal toegerekende kosten	8.255	8.675	9.090	5.910	6.195	6.475
Saldo	61.320	67.225	73.135	41.115	45.105	49.100
Kosten marginaal saldo						
Arbeid teelt	320	320	320	320	320	320
Arbeid oogst	26.640	26.640	26.640	18.000	18.000	18.000
Arbeid verpakken	1.900	1.900	1.900	1.280	1.280	1.280
Transport	1.265	1.265	1.265	855	855	855
Totaal	30.125	30.125	30.125	20.455	20.455	20.455
Marginaal saldo	31.195	37.100	43.010	20.660	24.650	28.645
Vaste kosten	25.860	25.860	25.860	27.630	27.630	27.630
Netto-overschot	5.335	11.240	17.150	- 6.970	- 2.980	1.015

De grote invloed van de prijs op het saldo blijkt duidelijk uit de tabellen 16 en 17. Verder is het van groot belang om naar een goed produktieniveau te streven. Het matige niveau is in de meeste gevallen onvoldoende voor een goed bedrijfsresultaat: het leidt al snel tot een negatief netto-overschot.
Nogmaals wordt er op gewezen dat het hier gaat om resultaten van gemiddelde beplantingen die geen algemene geldigheid hebben. Van bedrijf tot bedrijf kunnen er verschillen optreden. De resultaten kunnen echter wel dienen als richtlijn met behulp waarvan berekeningen voor het eigen bedrijf kunnen worden uitgevoerd.

Zoals reeds eerder vermeld, is in de berekeningen geen verschil in produktie aangebracht tussen de twee methoden van vogelafweer (knalapparaten en netten). Dit, omdat er geen gegevens over eventuele verschillen in schadeniveau beschikbaar zijn. Er kan echter wel een verschil in produktie worden begroot, waarbij de hogere kosten van netten vergoed worden. Het verschil in vaste kosten tussen beide methoden bedraagt ongeveer f. 1600,- per ha bij een goed produktieniveau. Om dat bedrag uit het saldo te kunnen vergoeden moet de vogelschade bij gebruik van netten minimaal 600 kg per ha minder zijn dan bij knalapparaten bij een opbrengstprijs van f. 6,- per kg. Dat komt neer op minimaal 5 % minder verlies aan kg dan bij het gebruik van knalapparaten.

2.8.6. ARBEIDSBEHOEFTE

Het kan soms belangrijk zijn inzicht te hebben in de arbeidsbehoefte, bijvoorbeeld bij het plannen van bepaalde werkzaamheden zoals de oogst. In tabel 18 wordt een overzicht gegeven van de benodigde uren voor bepaalde werkzaamheden, verdeeld over vaste en losse arbeid.

Algemeen kan gesteld worden dat de teeltwerkzaamheden voor blauwe bes niet veel uren vragen. De oogst daarentegen vormt een geweldige arbeidspiek. In een relatief vrij korte periode vraagt de oogst vooral veel uren losse arbeid omdat het produkt met de hand (door-)geplukt wordt. Ook het veilingklaarmaken vergt relatief gezien veel arbeid omdat na de pluk het geoogste produkt handmatig wordt "omgepakt".

Tabel 18. Arbeidsbehoefte in uren per ha (goed produktieniveau).

Jaar: Werkzaamheden	v/l*	Aan-leg	1	2	3	4	5	6 7 t/m 20	
Aanleg	v	100	—	—	—	—	—	—	—
	l	45	—	—	—	—	—	—	—
Snoei (incl. opruimen)	v	—	6	7	18	28	50	50	60
Onkruidbestrijding:									
mechanisch	v	—	40	30	20	15	10	8	8
chemisch	v	—	25	25	25	22	17	15	15
Gewasbescherming	v	—	5	5	5	5	5	5	5
Bemesting/fertigeren	v	—	50	50	50	50	50	50	50
Vogelafweer:									
Knalapparaten	v	—	8	8	8	8	8	8	8
Netten	v	—	—	—	—	—	23	8	8
	l	—	—	—	—	—	47	32	32
Oogst	v	—	—	30	45	60	100	100	100
	l	—	—	504	864	1224	1728	2088	2664
Veilingklaarmaken	v	—	—	4	7	9	13	16	20
	l	—	—	40	62	87	123	149	190

* v = vaste arbeid, l = losse arbeid

2.8.7. MACHINALE OOGST

Slechts enkele bedrijven beschikken over een machine om de blauwe bessen machinaal te oogsten. De machine is (vrijwel) gelijk aan die welke in de zwarte-bessenteelt gebruikt wordt. Meestal wordt machinaal geoogst als aanvulling op de handpluk, bijvoorbeeld wanneer de weersomstandigheden voor handpluk (te) slecht zijn en men in tijdnood dreigt te komen of bij een (te) lage kg-prijs voor het met de hand geplukte produkt. Een bedrijfsopzet waarbij uitgegaan wordt van alleen machinale oogst, is in Nederland een zeldzaamheid.

De machinaal geoogste bessen zijn niet bestemd voor verse consumptie maar worden geleverd aan de verwerkende industrie. De netto kg-prijs bedraagt ongeveer f. 2,50, de afleverings- en transportkosten zijn dan verrekend.
De teeltwijze is vrijwel gelijk aan die voor handpluk (met mogelijk wat minder snoeiuren voor mechanisch oogsten). Het verschil zit vooral in de oogstmethode. Het verlies aan bessen als gevolg van machinale pluk wordt geschat op 15 tot 20% tegenover ongeveer 5% bij handpluk. Ook aan de kostenkant treden er ten opzichte van handpluk belangrijke verschillen op. De premie voor de hagelverzekering is lager vanwege een kleiner verzekerd bedrag, er zijn lagere afleveringskosten en er is een veel lager arbeidsverbruik bij de oogst. Daar staat tegenover dat de jaarkosten van de duurzame produktiemiddelen stijgen als gevolg van de investering in de oogstmachine.

Voor een grondige vergelijking van beide oogstsystemen ontbreken helaas voldoende gegevens over het machinaal oogsten. Wel kunnen enkele globale cijfers genoemd worden. De investering in de oogstmachine bedraagt ongeveer f. 150.000,-, de jaarkosten hiervan komen neer op circa f. 25.000,-. Voor de toerekening is het van groot belang op welke oppervlakte de machine ingezet wordt. Op 5 ha zullen de jaarkosten f. 5.000,- per ha bedragen, op 30 ha bijna f. 850,-. De capaciteit van de machine is hierbij de beperkende factor.
De directe oogstkosten (arbeid, brandstof en dergelijke) verbonden aan de machinale oogst, worden geschat op circa f. 0,15 per kg tegenover zo'n f. 2,15 per kg voor handpluk.

Uitgaande van een goed produktieniveau, ongeveer 15% verlies aan produktie als gevolg van de oogstmethode en een netto-opbrengstprijs van f. 2,50 per kg, kan het marginale saldo begroot worden op ongeveer f. 25.000,- per ha. Daar staan + f. 28.000,- vaste kosten per ha tegenover, uitgaande van het blauwe-bessen/fruitbedrijf. Een negatief netto-overschot derhalve van ongeveer f. 3.000,- per ha. De machine moet dus op een grotere oppervlakte ingezet worden om rendabel te zijn. Als het areaal blauwe bessen uitgebreid zou worden van 5 naar 15 ha dalen de vaste kosten per ha naar ongeveer f. 21.000,- zodat een voordelig netto-overschot ontstaat van circa f. 4.000,- per ha. Globaal kan dus gesteld worden dat, onder voorwaarde van de reeds eerder genoemde uitgangspunten, machinale oogst rendabel kan zijn als de machine op minimaal 10 ha ingezet wordt.

3. DE TEELT VAN CRANBERRIES

J. Dijkstra

3.1. ALGEMEEN

De grote of Amerikaanse cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) is inheems in de noordoostelijke staten van de USA en de oostelijke provincies van Canada. Het is een bodembedekkend, groenblijvend gewas dat van nature groeit in moerassige gebieden waar het weinig concurrentie ondervindt van andere planten. De plant maakt 50 tot 100 cm lange uitlopers. Hierop ontstaan het tweede jaar vanuit de bladoksels verticale scheutjes (zogenaamde "uprights") van 5 tot 10 cm. Deze groeien in de volgende jaren verder. Het onderste gedeelte ervan zakt echter tegen de grond, waardoor het gewas nooit hoger wordt dan 12 tot 20 cm. Aan het uiteinde van een "upright" ontstaat in de zomer (na 1 juli) en in het daaropvolgende voorjaar de bloeminductie in een gemengde eindknop. Bloei vindt eind juni plaats, zo'n 30 dagen na het begin van de hergroei. De bloemen wijzen naar beneden. Bij volle bloei zijn de kroonblaadjes naar achter gevouwen en is de stijl tussen de meeldraden doorgedrongen. De bloem lijkt dan op de kop van een kraanvogel (Engels: crane). De oorspronkelijke naam was dan ook Craneberry, later verbasterd tot cranberry.

De vruchten rijpen 2 tot 4 maanden na de bevruchting. Ze verkleuren van groen via wit naar rood. Vaak ligt er een wasachtig waas over, waardoor de vruchten soms bijna zwart lijken. De vruchten laten in de herfst niet vanzelf los van de plant, maar blijven tot in het volgend voorjaar aan de plant zitten. De bladeren krijgen in de herfst, bij het in rust gaan, een rode tot bruine kleur die in het voorjaar weer verdwijnt (2).

Teelt van cranberries vindt vrijwel uitsluitend plaats in de USA en Canada. In de USA bedroeg het areaal in 1985 circa 9.000 ha met een produktie van ruim 171.000 ton en een produktiewaarde van enkele honderden miljoenen guldens (2,3).

In Europa zijn in West-Duitsland en Polen wel enkele pogingen gedaan met de teelt van cranberries te beginnen, maar het is tot dusverre niet verder gekomen dan enkele proefbeplantingen (7).

Aardig is te vermelden dat de cranberry in Nederland op het waddeneiland Terschelling voorkomt. Volgens de overlevering zouden in 1840 na schipbreuk van een Amerikaanse schoener een of meerdere gesloten vaten op het strand van Terschelling zijn aangespoeld en door strandjutters gevonden. De vaten werden, uit angst voor de douane, pas in de duinen geopend. De inhoud viel echter tegen: de rode bessen waren zuur en wrang en de vaten werden in de duinen geleegd (6). Aanvankelijk werden alleen de vegetatieve delen van de plant gebruikt als materiaal voor bezems en brandstof voor bakkersovens, pas later werden de bessen geoogst. Aan het eind van de vorige eeuw verpachtte de gemeente cranberryvelden in enkele duinvalleien aan particulieren. Na de komst van Staatsbosbeheer op Terschelling werd in 1909 de vrije pluk afgeschaft en werden alle velden aan een drietal personen verpacht. Er was daarna sprake van een gericht beheer: onkruid werd gewied, de velden werden regelmatig met een dunne zandlaag bedekt en als bescherming tegen wintervorst na de oogst onder water gezet. Ontwatering door Staatsbosbeheer leidde later echter tot (gedeeltelijke) verdroging. In de tweede wereldoorlog ontstond een achterstand in het beheer. Veranderende opvattingen over natuurbeheer leidden later tot een verdere beperking van toegestane beheersmaatregelen. Zo werd in 1963 voor het laatst bezand; na 1975 was bezanden niet meer toegestaan. Het areaal werd in 1980

geschat op circa 50 ha. Hiervan is slechts 5 ha vrijgesteld van de beperkende voorwaarden. Tegenwoordig worden de bessen nog steeds geoogst, nu door de firma Bolt. De vruchten worden met de hand geplukt, waarbij zogenaamde harkbakken worden gebruikt. Een oogstmachine is in het hobbelige terrein nauwelijks bruikbaar (6). De produktie schommelt van jaar tot jaar nogal en bedraagt gemiddeld zo'n 30 ton (1).

3.2. BODEM EN BEMESTING

Opvallend is het oppervlakkige, fijne wortelstelsel van de cranberry dat geen haarwortels kent (2). Dit geeft aan dat de cranberry zich heeft aangepast aan vochtige, ondiepe bewortelingsmogelijkheden en dus afhankelijk is van een erg goede vochtvoorziening. De veen- of moerasgronden waarop de cranberry van nature groeit, hebben een lage pH (4 tot 5). Het gewas tolereert echter zelfs een pH van 3,5 en groeit in een voedingsoplossing ook nog goed bij een pH van 6,5. Bij een pH tegen de 7 en hoger vertoont het gewas ijzergebrek en treedt chlorose op. Overigens is inmiddels gebleken dat de cranberry ook op zandgronden goed kan gedijen, mits een goede vochtvoorziening maar gewaarborgd is.

Belangrijk voor het slagen van de teelt is verder dat voldoende water beschikbaar is voor bescherming tegen nacht- en wintervorst, voor bestrijding van droogte en voor de oogst. Een perceel moet uniform van samenstelling zijn, vlak liggen en enigszins aflopen om een snelle waterafvoer te garanderen. Het moet voldoende ver boven het grondwater liggen om snel weer lucht in de bodem te krijgen. Tenslotte moet voldoende zand voorhanden zijn om nu en dan te kunnen bezanden (zie Teeltmaatregelen).

Aanvankelijk kon in proeven geen positief effect van extra bemesting worden aangetoond. In 1931-'32 bleek dat de cranberry, evenals de blauwe bes, de voorkeur geeft aan ammoniakstikstof boven nitraatstikstof. Later bleek dat de plant nitraatstikstof helemaal niet of nauwelijks kan opnemen. Bij een goed gebruik van ammoniakstikstof verbeteren groei en bladstand vrijwel direct, wat leidt tot een verhoging van de produktie. Te veel stikstof geeft echter een te welige groei en is daardoor nadelig voor de produktie. De behoefte aan fosfor zou erg gering zijn. Een bodemvoorraad van 65 kg P_2O_5 per ha zou voldoende zijn. Ook de behoefte aan kali zou gering zijn; dit element is in de grond waarop het gewas groeit of waarmee wordt bezand, ruimschoots voorhanden (2). Opvallend is wel dat Liebster (7) nog meldt dat mengmest met veel fosfor wordt gebruikt, namelijk mest met N, P en K in de verhouding 1:2:1 tot zelfs 1:6:1. Over de behoefte aan spoorelementen is niets bekend (2).

In nieuw geplante percelen wordt, als de stekken eenmaal zijn beworteld, tot september om de 2 tot 3 weken wel 16 tot 22 kg/ha ammoniakstikstof gegeven (3). In oudere percelen wordt de stikstofgift wel afhankelijk gesteld van de groei van de "uprights". Is de groei daarvan minder dan 5 cm dan moet 35 kg N per ha worden gegeven, bij een groei van 10 cm 17 kg. Is de groei van de "uprights" meer dan 10 cm, dan is geen aanvullende stikstofbemesting nodig. De bemesting kan half mei worden gegeven, zowel als vaste meststof als met de beregeningsinstallatie. Steeds vaker wordt half mei een halve hoeveelheid gegeven, aangevuld met de andere helft net voor de bloei (half juni). Soms wordt dan eind juli nog eens 5 tot 10 kg N per ha gegeven voor het beter uitgroeien van de vruchten (3).
In een aantal weinig bemeste Canadese percelen werden de volgende gehaltes aan mineralen in het blad gevonden:
- N 1,39 tot 1,81% (gemiddeld 1,60%);
- K 0,54 tot 0,58% (gemiddeld 0,56%);

- Ca 0,45 tot 0,61% (gemiddeld 0,50%);
- Mg 0,15 tot 0,18% (gemiddeld 0,16%);
- Mn 295 tot 675 dpm (gemiddeld 449 dpm);
- Fe 89 tot 267 dpm (gemiddeld 136 dpm).

De bladmonsters werden midden juli genomen van volwassen blad aan het middengedeelte van jonge scheuten (9).

3.3. RASSEN

De meeste rassen zijn nog steeds afkomstig van in wilde populaties geselecteerde planten. Belangrijk bij de selectie zijn vooral vruchtgrootte, produktiviteit en rijptijd. Hoewel in de loop van de tijd meer dan 150 rassen zijn geïntroduceerd, bestaat ongeveer 90% van de Amerikaanse produktie uit de rassen Early Black (42%), Howes (21%), Searles (21%) en McFarlin (13%). Dit zijn allemaal "wilde" selecties. Kleinere oppervlaktes zijn beplant met uit veredelingsprogramma's afkomstige rassen Bergman, Stevens, Wilcox en Crowley en met enkele andere "wilde" selecties (3).
De belangrijkste soorten kunnen, in volgorde van rijptijd, als volgt worden omschreven (3,5,7).

EARLY BLACK, werd rond 1852 geselecteerd.
Dit ras is het meest geteelde ras in de USA. Het heeft een vlotte groei met weinig en dunne uitlopers en korte "uprights". De bladeren zijn klein en heldergroen. Het ras is matig produktief en rijpt vroeg (eerste helft september) met matig grote, erg donkerrode, wat peervormige vruchten. Het heeft een uitstekende verwerkingskwaliteit, maar bij normale bewaring een matige houdbaarheid. Is gevoelig voor nachtvorst. Early Black is resistent tegen "false blossom", en wordt weinig aangetast door diverse insekten.

CROWLEY (McFarlin x Prolific), uitgegeven door Washington State University.
Groeit matig tot sterk met heldergroen blad. Het ras heeft een hoge en regelmatige produktie. De vruchten rijpen vroeg en zijn matig tot groot en rond tot ovaal met een rode tot donkerrode kleur. Ze zijn door het hoge kleurstofgehalte erg geschikt voor verwerking.

BERGMAN (Early Black x Searles), in 1961 door het USDA geïntroduceerd.
Dit ras rijpt middentijds (eind september) en is erg produktief. De bessen zijn slechts matig gekleurd, maar hebben een uitstekende verwerkingskwaliteit, zowel voor moes als sap. Is weinig gevoelig voor vruchtrot, wordt in de teeltgebieden niet bezocht door de cicade die "false blossom" overbrengt.

SEARLES, geselecteerd in 1893. Is de hoofdsoort in de staat Wisconsin.
Dit ras heeft een middelsterke groei en maakt weinig uitlopers. De "uprights" zijn sterk, de bladeren middelmatig groot en heldergroen. Het ras is erg produktief en rijpt middentijds (eind september-begin oktober) met grote iets ovale vruchten die een doffe donkerrode kleur hebben. Het heeft een goede bewaar- en verwerkingskwaliteit.

STEVENS (McFarlin x Potter), in 1950 door het USDA geïntroduceerd.
Het heeft een forse groei met sterke uitlopers en is erg winterhard. Het rijpt middentijds (eind september-begin oktober) en is erg produktief. De bessen zijn groot en prachtig donkerrood en hebben een goede bewaarbaarheid.

HOWES, rond 1843 in het wild gevonden.
Groeit krachtig met groot, donkergroen blad. Is laatrijpend (oktober) met wat langwerpige

vruchten (23 mm lang, 18 mm breed). De vruchten hebben een glanzend helderrode kleur en kleuren bij bewaring nog goed na. Ze hebben het hoogste pectinegehalte en een erg goede verwerkingskwaliteit. Een nadeel is dat het ras erg gevoelig is voor het mycoplasma dat "false blossom" veroorzaakt.

WILCOX (Howes x Searles), in 1950 geïntroduceerd door het USDA.
Het is erg groeikrachtig. Dit ras rijpt laat (als Howes) met donkerrode vruchten. Het is resistent tegen "false blossom".

McFARLIN, in 1874 geselecteerd.
Is langs de westkust van de USA veruit het hoofdras, maar wordt ook elders geteeld. Het heeft een gedrongen groei met korte "uprights" en matig grote, vrij heldergroene bladeren. De produktie is vaak middelmatig, maar in Brits Columbia is de produktie goed (5). Het ras rijpt erg laat met grote, maar wat onregelmatige vruchten die donkerrood geoogst moeten worden. Dit ras heeft een goede bewaar- en verwerkingskwaliteit. Het is resistent tegen "false blossom".

3.4. VERMEERDERING

Cranberryrassen zijn niet zaadvast. Vermeerdering van een ras kan dus alleen langs vegetatieve weg plaatsvinden. De uitlopers van de cranberry kunnen in juli - augustus gemakkelijk gestekt worden, waarbij de opgaande scheutjes worden gebruikt. Een goed stekmedium is een 3 : 1 turf-zandmengsel. Bij een temperatuur van 20 tot 25 °C en een hoge relatieve luchtvochtigheid (dus in tunnel of kas) wortelen de stekjes binnen 4 weken. Zodra beworteling is opgetreden, moet in toenemende mate gelucht worden, zodat de planten afharden. In het voorjaar kunnen de jonge plantjes dan buiten worden geplant, waar ze in 3 tot 5 jaar een volledige bodembedekking kunnen vormen (4).
Voor het inplanten van de grote percelen in de USA en Canada wordt veelal rechtstreeks maaisel van oudere percelen met de hand of machinaal ter plaatse gestekt (zie ook Teeltmaatregelen) (3).

3.5. TEELTMAATREGELEN

- Algemeen

Voor de aanleg van nieuwe beplantingen wordt in de USA plantmateriaal verkregen door het gewas in een bestaande beplanting (van het gewenste ras) af te maaien.
Het maaisel wordt onder vochtige omstandigheden naar het in te planten veld gebracht. Daar wordt het machinaal in stukken van 8 tot 60 cm gesneden en met de hand of machinaal geplant. Wordt met de hand geplant dan worden 3 tot 4 stekjes bij elkaar in de grond gestoken (6 tot 10 cm diep). De bosjes stekmateriaal worden op onderlinge afstanden van 25 tot 40 cm of als het materiaal erg schaars is, zelfs op 60 cm gezet. Bij machinaal planten wordt het stekmateriaal over het perceel verspreid en daarna met een soort schijfeg in de grond geduwd. Wordt met de hand geplant dan is veel minder materiaal nodig dan wanneer machinaal wordt geplant.

Na het planten kan het perceel even ondiep onder water worden gezet, zodat de grond goed rond de stekken aansluit. Beregening in de periode na het planten kan, zeker in warme periodes, de aanslag van een nieuw perceel sterk verbeteren. De planttijd is mei,

behalve in het westen van de USA, waar ook met succes herfstplanting wordt toegepast (3).

Bij het in cultuur brengen van de cranberry zijn de Amerikanen overgegaan tot het maken van sloten en dijken in de percelen. Doel was de watervoorziening beter in de hand te krijgen, waarschijnlijk in de eerste plaats om uitdroging in de zomer te voorkomen.
Omdat bij temperaturen tussen -29 en -40 °C, zelfs zonder uitdroging knoppen en bladeren afsterven, is het nodig de planten tegen dergelijke lage temperaturen te beschermen. Gebleken is dat de planten zonder schade lange tijd onder water kunnen staan. Daar waar nodig is, worden de planten 's winters onder water gezet. Het zuurstofniveau bepaalt in belangrijke mate de veiligheid van de onder water gezette planten. Zit er te weinig zuurstof in het water dan verstikken de planten.

Foto 13. Cranberrypercelen in de USA zijn vaak bedijkt en erg vlak.

De periode die de planten onder water kunnen staan, is verder afhankelijk van de temperatuur. Bij lage temperatuur gaat het langer dan bij hoge temperatuur. Ook is de hoeveelheid licht die de bladeren nog kan bereiken, van belang. Bij voldoende licht komt door fotosynthese nog enige zuurstof vrij.
In Wisconsin worden de percelen onder water gezet als men verwacht dat het water binnen 2 dagen zal bevriezen. De eerste waterlaag is meestal 5 tot 7,5 cm. Volgende lagen worden daaraan toegevoegd tot alle scheuten ingevroren zijn. Eventueel vrij water in sloten en onder het ijs wordt weggedraineerd. Het risico van zuurstofgebrek is het grootst in het voorjaar als het vrijkomende water niet direct kan worden afgevoerd of als vrij water ontstaat onder de isolatie door een dicht pak sneeuw. In de oostelijke staat Massachusetts

worden de percelen pas onder water gezet als de plantewortels bevroren zijn en lage temperaturen en uitdrogend weer verwacht worden. Het water wordt ook hier zo snel mogelijk weer afgevoerd.

Tegenwoordig worden percelen niet alleen gedurende enkele maanden in de winter onder water gezet, maar ook bij nachtvorst en zelfs bij de oogst (zie aldaar). In gebieden waar onder water zetten in de winter niet noodzakelijk is (Washington en Oregon) en waar minder goed water beschikbaar is, wordt beregening gebruikt ter bestrijding van nachtvorst en droogte.
Nachtvorstbestrijding is nodig ter bescherming van de jonge "uprights". Daaraan moeten de bloemen komen. De bloei zelf valt pas in juni.

Tegenwoordig wordt tegen nachtvorst, zowel in het voor- als najaar, meestal beregend. Hoewel dat bescherming zou geven tot een temperatuur van -10 °C, wordt als een zo lage temperatuur verwacht wordt, waar dat mogelijk is, meestal toch bevloeid. Onder Nederlandse omstandigheden zal beregenen waarschijnlijk voldoende bescherming bieden.

In de zomer kan met korte beregeningsbeurten wat afkoeling worden verkregen. Vooral tijdens de bloei kan dat de activiteit van insekten bevorderen. Bovendien kan beregenen in de zomer nodig zijn om de bovenste 10 tot 15 cm van de bodem vochtig te houden. Alvorens percelen bedijkt kunnen worden, moeten ze vlak gemaakt worden en moet de drainage (sloten) in orde gemaakt worden. De grootte van de percelen hangt samen met ligging van het land. De bovenste grond- of vegetatielaag (circa 15 cm) wordt verwijderd en gebruikt om de dijken te vormen. Gewoonlijk wordt voor het planten nog 5 tot 10 cm zand aangebracht om het onderliggende veen te stabiliseren. Een goede, vlakke ligging is van groot belang om 's winters en bij de oogst een overal gelijke waterstand te hebben. Lang geleden is ontdekt dat een keer in de 3 tot 4 jaar bezanden met 1,5 tot 2,5 cm grof zand de wortelvorming bevordert. Daardoor wordt de vorming van nieuwe "uprights" gestimuleerd. Andere voordelen zijn een betere lichtreflectie, een steviger ondergrond voor de machines, verbetering van de drainage, wat minder vorstrisico en het vasthouden van het veenmateriaal bij bevloeien. Meestal wordt in het late najaar of het vroege voorjaar bezand. In Wisconsin wordt het zand vaak gedurende de winter over het ijs gestrooid (3).

- Bestuiving

De cranberry is zelfverdraagzaam. De stempel kan al bevrucht worden op het moment dat ze tussen de meeldraden doorgroeit en nog enkele dagen daarna. Het stuifmeel moet echter wel door beweging van de bloem (wind of insekten) losgemaakt worden. Uit enkele proeven is gebleken dat kruisbestuiving de zetting en het aantal zaden per vrucht positief kan beïnvloeden. Uit praktische overwegingen worden echter altijd grotere oppervlaktes van een ras geplant. De positieve invloed van insekten op de produktie is overduidelijk aangetoond. Het advies is daarom 3 tot 5 bijenvolken per ha te plaatsen (3).

- Snoei

Een goede belichting van de afzonderlijke "uprights" is van groot belang voor een goede produktie. Een overvloedige groei van uitlopers over het gewas en te veel "uprights" zijn daarom nadelig. Daarom wordt vaak een niet selectieve snoei toegepast door met verticaal werkende messen een deel van de uitlopers en wat "uprights" af te snijden. De afstand van de messen en de rijsnelheid van de machine bepalen de mate van snoei (3).

3.6. OOGST EN AFZET

Vooral het met de hand oogsten van de losse bessen vormde aanvankelijk een probleem. Aan het einde van de vorige eeuw werd de plukprestatie aanzienlijk verhoogd door het in gebruik nemen een soort kam met een opvangbak. Hiermee worden de vruchten van de struikjes gekamd of geharkt. Toen men zich realiseerde dat de vruchten in water drijven, ging men er in de omdijkte percelen toe over onder water te oogsten en de vruchten in het water uit de percelen af te voeren. Door dit onder water oogsten worden de plukverliezen sterk beperkt. Immers, vruchten die anders tussen het dichte gewas vielen, worden nu mee afgevoerd. Voor het onder water oogsten zijn in de loop van de jaren steeds betere machines ontwikkeld. Vooral na 1950 heeft het machinaal oogsten een grote vlucht genomen, zowel bij droog als nat oogsten. De rommel die bij het machinaal onder water oogsten meekomt, wordt afgezeefd via een grove zeef die alleen de bessen doorlaat. De natte bessen worden voor de bewaring gedroogd. Toch hebben nat geoogste bessen in het algemeen een slechtere bewaarbaarheid dan droog geoogste. De meeste nat geoogste bessen worden daarom direct gesorteerd en ingevroren voor latere verwerking. Droog geoogste bessen en een klein deel van de nat geoogste worden bestemd voor de verse markt en bewaard bij een temperatuur van 0 tot 5 °C. Onder gewone bewaaromstandigheden zijn de vruchten zo 2 tot 3 maanden houdbaar.

Omdat een goede vruchtkleur erg belangrijk is, wordt soms enkele weken voor de oogst met middelen gespoten die de kleuring bevorderen (onder andere ethefon). Bij een bewaartemperatuur van 10 °C of hoger kleuren de vruchten in het algemeen nog verder. De vruchten hebben een goed vitamine C-gehalte. Dit varieert van 23,8 tot 38,2 mg per 100 g versgewicht en 170 tot 300 mg per 100 g drooggewicht. Het vitamine C-gehalte lijkt rasgebonden en ligt wat lager dan dat van vossebessen (8).

De vruchten worden nauwelijks vers gebruikt (vroeger tegen scheurbuik), maar veelal verwerkt. Daarbij treedt een verschuiving op van verwerking tot gelei en compote naar verwerking tot puur of gemengd sap. De intensief rode kleur van het sap is afkomstig van de natuurlijke kleurstoffen in de vrucht(schil).

3.7. ZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN

Voor de meeste ziekten en plagen bij de cranberry zijn er geen Nederlandse namen. De hierna volgende namen zijn, voor zover mogelijk, afgeleid van de in de literatuur gevonden Amerikaanse en Duitse namen.

Een ziekte die vele jaren voor grote problemen heeft gezorgd, is "false blossom". Deze ziekte wordt veroorzaakt door een mycoplasma (een organisme tussen een virus en een bacterie) dat door een cicade (*Scleroracus vaccinii* of blunt-nosed leafhopper) wordt overgebracht. De ziekte verspreidt zich snel met aangetast plantmateriaal, maar is tegenwoordig geheel ondere controle doordat de cicade goed bestreden wordt. Aangetaste planten vertonen een heksenbezemachtige groei met rode bloemen die rechtop blijven staan en niet zetten.
Verder zijn er verschillende schimmels die de cranberryplant kunnen aantasten, zoals de roze-bloesemziekte (*Exobasidium oxycoccus*) en rode-bladvlekkenziekte (*E. vaccinii*). Deze schimmels tasten respectievelijk scheuten en bladeren aan. *Mycosphaerella nigromaculans* (zwarte-vlekkenziekte) en *Gibbera compacta (Gibbera*-vlekkenziekte) veroorzaken zwarte bladvlekken. Bij het ras Searles veroorzaakt *Gibbera compacta* ook een vlek-

kenziekte op de vruchten. Andere schimmels die ernstige aantastingen van scheuten en takken kunnen veroorzaken, zijn *Lophodermium oxycocci* (afsterven van "uprights") en een *Phomopsis*-soort (afsterven van scheuten).
Schimmels die de vruchten aantasten, veroorzaken echter de grootste problemen. Zogenaamd vroeg vruchtrot wordt veroorzaakt door *Guignardia vaccinii* en verwante soorten. Tijdens de bewaring komt vruchtrot (laat rot), veroorzaakt door *Godronia cassandrae*, het meest voor. Tijdens gewone bewaring voor de verse markt kunnen de verliezen door deze schimmel oplopen tot 30%. De vruchten worden op het veld geïnfecteerd, maar het rot treedt pas later op. Als de vruchten direct na de oogst worden ingevroren, blijft de schade erg beperkt. De schimmel *Ceuthospora lunata* veroorzaakt zwartrot, waarbij de aanvankelijk stevige bessen verschrompelen en uitdrogen. Andere vruchtrot veroorzakende schimmels zijn van minder belang (3).

In cranberrypercelen komen vele soorten insekten voor. Slechts een aantal daarvan kan zodanige schade veroorzaken dat een bestrijding nodig is. Bij de schadelijke insekten hoort een aantal bodeminsekten. In de oostelijke staten veroorzaken onder andere *Phyllophaga anxia* (white grub, een engerlingachtige), *Lichnauthe vulpina*, *Anomala lucicola* en de *Rhabdopterus picipes* (cranberry rootworm) schade. In de westelijke staten veroorzaakt de *Brachyrynus sulcatus* (black root weevil) de meeste schade.
Een galmug (*Dasyneura vaccinii*) en de black-headed fireworm (*Rhopobota vacciniana*) kunnen aan bladeren en scheuten veel schade (vreterij) aanrichten. Andere soorten "fire worms" (rupsen van vlinders, die aan bladeren vreten en deze mineren) kunnen veel schade aan het gewas veroorzaken. Bij ernstige schade ziet een perceel er kaal en bruin uit (7). De cranberryfruitmot (*Acrobasis vaccinii* of cranberry fruitworm) is de meest voorkomende en ernstigste plaag bij de vruchten. De vrouwtjes leggen eitjes onder kroonblaadjes. De larfjes vreten zich de vrucht binnen bij het steeltje, waarna ze de ingang met een fijn zijden web afsluiten. Ze eten een tijdje van het vruchtvlees en verhuizen dan naar een volgende vrucht. Een larfje kan zo tot 6 vruchten aantasten (10).

Omdat de cranberry weinig concurrentie verdraagt, vormen onkruiden een belangrijk probleem. Een goede onkruidbestrijding is dan ook noodzakelijk. Daarbij wordt in de meeste gevallen gebruik gemaakt van herbiciden. Verder is het regelmatig maaien van de dijken van belang (3).

4. DE TEELT VAN VOSSEBESSEN

J. Dijkstra

4.1. ALGEMEEN

De vossebes (*Vaccinium vitis-idaea*) is in vele Europese landen inheems. De soort is erg winterhard en komt op vele uiteenlopende standplaatsen voor: van droge rotsachtige bodems tot hogere veengronden en bossen. Het is een 10 tot 30 cm hoog halfstruikje met ondergronds kruipende en wortelende scheuten. In noordelijke gebieden bloeit de vossebes in mei-juni op knoppen die in het voorgaande jaar zijn aangelegd. De vruchten rijpen dan in augustus (13). Onder gunstige omstandigheden bloeit de vossebes echter 2 keer per jaar, waarbij zowel in de zomer als in de herfst een oogst wordt verkregen. De bloemen zitten bijeen aan hangende trossen aan het uiteinde van de scheuten en zijn wit of iets rose-achtig gekleurd. De vruchten zijn eerst wit, later glanzend helder rood met een doorsnede van 8 tot 10 mm. Ze rijpen over een periode van 4 tot 6 weken. De smaak is iets bitter.

Hoewel de verwerkte vossebes als een delicatesse geldt, is ze nog niet of nauwelijks in cultuur gebracht. De teeltervaring is dus nog erg gering. Volgens Zabeltitz (15) worden er in Nedersaksen (Bondsrepubliek Duitsland) 25 tot 30 ha vossebessen geteeld en zou de oppervlakte de komende jaren worden uitgebreid naar 50 tot 70 ha. Voor zover bekend, is er in Nederland slechts één teler die op zeer bescheiden schaal vossebessen kweekt. Toch moet het gewas ook in Nederland meer mogelijkheden bieden.

Foto 16. Bij de vossebes is het in Europa tot dusverre vooral bij proefbeplantingen gebleven.

Vooral in Oost-Europa en Scandinavië worden echter veel vossebessen in het wild geplukt en voor verwerking verkocht. De vruchten hebben een hoog droge-stofgehalte (circa 15,2%) en bevatten veel pectine. Naast een goed vitamine C-gehalte zijn ook vitamine A, B1, B2 en B3 van belang. De bessen werken eetlustopwekkend en zouden een hoog cholesterolgehalte in het bloed verlagen (6).

4.2. BODEM EN BEMESTING

Hoewel er nog erg weinig ervaring is, bestaat de indruk dat de vossebes op uiteenlopende grondsoorten geteeld kan worden, mits de pH maar laag is (4 tot 5). Een goede doorlatendheid van de bodem en voldoende vocht zijn van groot belang voor een goede groei. Vooral bij onvoldoende water tijdens de zomerbloei (juli) bestaat het gevaar van verdroging van de jonge bloemscheuten. In proeven met het ras Koralle bleek dat de vossebessen slechts een geringe behoefte aan mineralen hebben (met uitzondering van magnesium). Bij 37.000 planten/ha was 15 tot 20 kg N/ha reeds voldoende. Deze hoeveelheid komt op humeuze gronden meestal van nature al vrij. Met 20 g per m² van een mengmest (20.10.15.6) werd op een humeuze podsolgrond een optimale groei en produktie verkregen. Hogere stikstofgiften leidden tot meer groei, maar minder bloemknopaanleg. Ook kwam door veel stikstof meer uitval voor. In potproeven bleek de vossebes erg gevoelig voor chloor. Chloorhoudende meststoffen moeten dus vermeden worden. Bij onderzoek werden, bij optimale groei en produktie, de volgende gehalten aan mineralen in het blad gevonden:
- N 1,10 tot 1,25%;
- P 0,10 tot 0,14%;
- K 0,60 tot 0,90%;
- Ca 0,50 tot 0,60%;
- Mg 0,20 tot 0,22% (5,7).

In Poolse proeven bevorderde stikstofbemesting de groei van het ras Koralle, maar verminderde de winterhardheid (11).
Op zandgrond is mulchen noodzakelijk om een goede groei en produktie te krijgen. In sommige proeven gaf zaagsel een goed resultaat in vergelijking met een afdekking met zand (3). In ander onderzoek was een bedekking met zaagsel echter nadelig en gaf een bodembedekking met een strooisel van dennenaalden een hogere produktie dan onbehandeld. Bij planten in gemulchte veldjes lagen de bladgehalten duidelijk lager dan op niet gemulchte veldjes (5). De hoogste produktie werd in Polen behaald in het object met een mulch van denneschors. De bladeren hadden in dit object het laagste stikstofgehalte (11).

4.3. RASSEN

De vossebes heeft niet alleen consumptiewaarde, maar ook sierwaarde. De eerste produktieve en wat grootvruchtiger selectie die in de handel werd gebracht, is KORALLE, een in Nederland als sierstruik uitgegeven selectie. De winner is H. van der Smit (Boskoop). De selectie werd in 1969 in de handel gebracht. In feite is hier geen sprake van een kloon, maar zijn uit een zaaisel 35 grootvruchtige planten geselecteerd die door elkaar worden vermeerderd. Als reden wordt aangegeven dat bij vermeerdering van een kloon het risico ontstaat dat een geringere besbezetting wordt verkregen (1). De bladeren zijn vrij klein (1,5 tot 2,5 cm lang en 0,6 tot 1,3 cm breed), matglanzend donkergroen met een onregelmatig

licht- tot donkergele rand. De vruchten zijn prachtig rood en blijven tot laat in november aan de struik. De vruchten zijn 7 tot 9 mm groot. Ze zijn door de wrangzure smaak niet geschikt voor verse consumptie (16).

In (West-)Duitsland zijn door Zillmer (16) enkele planten in wilde populaties geselecteerd. Hij heeft daarvan de rassen Erntedank, Erntekrone en Erntesegen uitgegeven. De eigenschappen van deze selecties kunnen als volgt worden omschreven:
ERNTEDANK, werd rond 1965 geselecteerd en in 1975 in de handel gebracht. Dit ras werd geselecteerd in het "Groszen Moor" bij Uchte. Het heeft een zeer grote bloeirijkdom en vruchtbaarheid en geeft vrijwel ieder jaar 2 oogsten. Hierdoor is de groei zwak en worden de struikjes niet hoger dan circa 20 cm. De helderrode vruchten zijn klein tot middelgroot. De vruchten smaken zachtzuur en kunnen daarom zelfs vers worden gegeten. Zillmer beveelt Erntedank niet aan voor een commerciële teelt omdat de kleine vruchten te veel oogstarbeid vragen.

ERNTEKRONE, werd in 1978 in de handel gebracht.
Dit ras werd in hetzelfde gebied geselecteerd als Erntedank. Opvallend is de sterke groei. De stevige bladeren zijn donkergroen, de vruchten zijn groot en donkerrood. De smaak is mildzuur, waardoor de vruchten in het algemeen ook vers geconsumeerd kunnen worden. Omdat dit ras ook erg produktief is, is het aanbevelenswaardig voor een commerciële teelt.

ERNTESEGEN, kwam in 1981 in de handel.
Het is van de 3 Duitse rassen het groeikrachtigst. De planten hebben tot 40 cm lange slappe takken met grote vrij lange bladeren. De vruchten zijn erg groot en hebben soms een diameter van meer dan 1 cm. De vruchtkleur is helderrood. Ook bij dit ras vallen de goede smaak en de rijke vruchtdracht op. Volgens Zillmer is het het meest geschikte ras voor commerciële teelt. Dit ras is in Duitsland aangemeld voor kwekersrecht.

Rond 1982 werd in Nederland het ras RED PEARL als sierplant uitgegeven. Dit ras is gewonnen door Adr. Blanken (Boskoop). Bij dit ras is wel uitgegaan van een plant. De groei is sterk en opgaand. De bladeren zijn vrij groot (1,5 tot 3,2 cm lang en 1 tot 2,2 cm breed), donkergroen en staan meestal iets bol. De vruchten zijn relatief groot (7 tot 12 mm), vrijwel rond en helder- tot donkerrood in september - oktober en zeer donkerrood in november (2). De smaak zou wat minder wrangzuur zijn dan van Koralle (16).

Vooral in Polen en Zweden wordt aan selectie en veredeling van de vossebes aandacht besteed. In 1981 is in Polen het ras MASOVIA in het wild geselecteerd. Dit ras wordt gekenmerkt door een sterke groei en een hoge produktie (10). Het veredelingsinstituut te Balsgård (Zweden) heeft in 1986 het ras SUSSI (BV40) en in 1988 het ras SANNA (BV35) beschreven. Deze rassen zijn verkregen uit vrije bestuiving in een wild bestand in Småland. De struikjes van beide rassen worden 15 tot 25 cm hoog. Ze zijn erg winterhard en goed aangepast aan de Zweedse omstandigheden. Dit in vergelijking tot de Centraal-Europese rassen die in Zweden een erg sterke vegetatieve groei hebben. In Bålsgard bloeien beide rassen eind mei, Sanna enkele dagen eerder dan Sussi. Beide rassen zijn produktief met bessen van circa 0,4 g. Per ha zou een produktie van 8 tot 10 ton mogelijk zijn. Beide rassen rijpen in Zweden eind augustus. Ze hebben een geconcentreerde rijping, zodat ze zowel voor hand- als machinale pluk geschikt zijn (12, 14).

4.4. VERMEERDERING

In principe kan vermeerdering zowel door zaad als langs vegetatieve weg plaatsvinden. Bij vermeerdering via zaad duurt het echter lang voordat de planten in produktie komen, omdat de jeugdfase enkele jaren duurt. Bovendien treedt een sterke uitsplitsing van eigenschappen op. De uit zaad verkregen planten vertonen een sterke uitlopervorming (6).
Waardevolle selecties of rassen kunnen door stekken vegetatief vermeerderd worden. Zowel zomerstek als winterstek is bruikbaar. Zomerstek wordt eind juni - begin juli gestoken in een mengsel van turf en zand (verhouding 9 : 1) en onder waternevel beworteld. Daarbij moet voor voldoende luchtverversing gezorgd worden. De stekken bewortelen snel en kunnen het volgende voorjaar opgepot of uitgeplant worden. Het bewortelingspercentage bij deze vermeerderingswijze is ongeveer 80%. Bij voorjaarsstek ligt het bewortelingspercentage op ongeveer 95%. Dit voorjaarsstek wordt eind april gestoken in een mengsel van turf en zand (verhouding 3 : 1) en onder plastic folie beworteld. Op deze wijze ontstaan nog hetzelfde jaar sterke jonge planten (5).

Het is ook mogelijk de planten te scheuren met een stukje van het rhizoom. Dit geeft een erg hoog slagingspercentage en de planten zijn na een jaar pootbaar (planten uit zomerstek na 2 jaar). De methode is echter erg arbeidsintensief en geeft relatief weinig planten per moederplant (8). Uit stek verkregen planten vertonen nauwelijks uitlopervorming. Dit wordt wel als voordeel gezien omdat een rijenbeplanting daardoor gemakkelijker te handhaven is (6).

4.5. TEELTMAATREGELEN

- Algemeen

Over het beste plantverband voor grootschalige teelt bestaat nog geen zekerheid. De indruk is echter dat met afzonderlijke planten met een zo groot mogelijke bladkroon op relatief wijde plantafstand hogere produkties behaald kunnen worden dan met een volveldsbeplanting. Voor een goede bloemaanleg zijn goede lichtomstandigheden namelijk van groot belang. Verder bleek dat bij planten die in de halfschaduw groeien, wel de sterkste vegetatieve groei optreedt, maar dat in de volle zon de hoogste produktie wordt behaald (4).
Verondersteld wordt dat een plantafstand van 0,30 x 0,90 m (37.000 planten/ha) optimaal is. Wellicht is ook een dubbele rij (0,90 + 0,30) x 0,30 m (55.000 planten/ha) mogelijk. In dergelijke plantsystemen vormen de planten snel een dichtgegroeide rij (of bed) en kan vlot met een kam en vermoedelijk ook machinaal geoogst worden.

De produktiviteit hangt sterk samen met de scheutgroei en scheutlengte. Of verjongingssnoei hier een positieve invloed op de produktie heeft, is nog niet onderzocht.

In verband met het voorkómen van verdroging is een goede windbeschutting van belang (5).

- Bestuiving

De vossebes is zelffertiel. Bestuiving vindt plaats door insekten, vooral door hommels (13). Blokbeplantingen van 1 ras moeten dus mogelijk zijn.

4.6. OOGST EN AFZET

Een probleem bij de kleinvruchtige en laagblijvende vossebes is (nog) de oogst. Twee oogsten per jaar zijn alleen mogelijk als zorgvuldig met de hand geplukt wordt. Dit blijkt te arbeidsintensief. Daarom wordt vaak alleen de herfstoogst (eind augustus - september of zelfs 2e helft oktober) geplukt. Daarbij worden de vruchten met een grote kam van de struikjes worden gehaald. In het derde en vierde jaar na het planten kan een produktie van 200 tot 250 gram per plant behaald worden (5). Dat wil zeggen dat bij 40.000 planten per ha een produktie van 8 tot 10 ton mogelijk is. Elders worden produkties van 0,3 tot 1 kg per m2 opgegeven. De plukprestatie ligt bij het kammen van de vruchten op ongeveer 7 kg/uur.

In Duitsland wordt gewerkt aan een oogstmachine, waarbij de bessen door twee roterende borstels van de struikjes "geveegd" worden. De eerste resultaten waren veelbelovend. De verliezen lagen in dezelfde orde van grootte als bij "hand"pluk (= kammen), namelijk 10 tot 15% (15).

De vruchten worden overwegend voor verwerking gebruikt (jam en sap). Ze kunnen in de koelkast lang worden bewaard en kunnen prima worden ingevroren. Het gehalte aan het conserverende benzoëzuur is 25 tot 50 mg per 100 g. De vruchten zijn voorts rijker aan kalium, calcium en fosfor dan de cranberries, maar hebben volgens de ene auteur een wat lager vitamine C-gehalte (4 tegen 11 mg per 100 gram bessen) (13), volgens andere juist een wat hoger (9). Door de vruchten in weinig water te koken worden de meeste bitterstoffen vernietigd, maar blijft de specifieke, zuurachtige smaak behouden.

4.7. ZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN

In wilde bestanden komen in de regel nauwelijks ziekten en plagen voor. In kunstmatige beplantingen (monocultures) kunnen bepaalde ziekten mogelijk optreden. Daarbij worden vooral blad- en houtschimmels als *Sclerotinia*- en *Phaciidium*soorten genoemd, evenals *Lophodermium*. De bessen worden echter nauwelijks door schimmels aangetast, wat aan het benzoëzuurgehalte wordt toegeschreven (6). In Zweden zijn echter wel bladval en bladvlekken veroorzakende schimmels geconstateerd, evenals schimmels die de bessen aantasten en scheutkanker veroorzaken. Ernstiger lijkt echter een aantasting die wordt veroorzaakt door een een mycoplasma. De symptomen van deze aantasting zijn kleine bladeren, gedrongen groei, proliferatie en misvorming of ontbreken van bloemen. Het lijkt op heksebezemziekte bij blauwe bes (13).

Rupsen van verschillende vlinders kunnen schade veroorzaken omdat ze de scheuttoppen en dus de bloemtrossen beschadigen. Tijdens de oogst kan ook schade door muizen optreden (5).

Onkruidbestrijding moet tijdens de beginjaren van een beplanting handmatig worden uitgevoerd. Later lijkt een behandeling met herbiciden in voor- en najaar mogelijk (13).

5. ONDERZOEK EN VOORLICHTING

J. Dijkstra

De teelt van blauwe bessen heeft nog slechts een beperkte omvang. Mede daardoor is ook het onderzoek beperkt. Het is vrijwel geheel geconcentreerd op de proeftuin van de Stichting tot bevordering van de Fruitteelt in Limburg en Noord-Brabant, Dr. Droesenweg 11, 5964 NC Horst (04709-9494). Deze proeftuin ligt midden in het teeltgebied en beschikt over voor blauwe bessen geschikte grond. Het onderzoek is opgezet in samenwerking met het Proefstation voor de Fruitteelt, Brugstraat 51, 4475 AN Wilhelminadorp (PFW), en omvat ondermeer rassen (in de vollegrond en in een hoge tunnel), fertigatie, bodemverbetering en snoei. Op het Proefstation voor de Fruitteelt is in 1990 op bescheiden schaal een begin gemaakt met de teelt van blauwe bessen in containers.
Aan cranberries en vossebessen wordt in Nederland geen onderzoek verricht.

Het meeste onderzoek vindt natuurlijk plaats in de USA, de bakermat van de blauwebessenteelt. Nederlandse onderzoekers hebben goede contacten met de Amerikaanse blauwe-bessenonderzoekers. Een belangrijke rol in de kennisuitwisseling speelt de in 1964 opgerichte werkgroep "Blueberry Culture in Europe". Deze aanvankelijk Europese werkgroep is later uitgebreid tot een werkgroep "*Vaccinium* culture" waarin ook onderzoekers en voorlichters uit andere werelddelen deelnemen. Ze is een onderdeel van de International Society for Horticultural Science en heeft leden in alle werelddelen. De werkgroep organiseerde haar eerste symposium in 1967 in Venlo en er volgden bijeenkomsten in Hannover, Bondsrepubliek Duitsland (1976), in Warschau, Polen (1984) en in East Lansing en Madison, USA (1988). Een volgend symposium is al gepland in Australië en Nieuw-Zeeland (januari 1993). Meer en meer komen op deze bijeenkomsten ook de cranberries en de vossebessen aan de orde.

De voorlichting op het gebied van blauwe bessen in Nederland wordt voornamelijk verzorgd door het Fruitteeltteam van de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV). Medewerkers van deze dienst zijn bereikbaar op het kantoor van het team: Rozeveld van der Venlaan 11-13, 4191 PL Geldermalsen (03455-76776).

De Blauwe-bessenstudieclub, waarbij de meeste Nederlandse en enkele Belgische en Duitse telers zich hebben aangesloten, organiseert regelmatig voorlichtingsbijeenkomsten en excursies.

Andere instellingen van belang voor de teler of liefhebber van blauwe bessen (in veel mindere mate voor die van cranberries en vossebessen) zijn:
- Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen (08370-96911)
- Bedrijfslaboratoruim voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG), Postbus 115, 6860 AC Oosterbeek (085-334041)
- Nederlandse Fruittelers Organisatie (NFO), Postbus 90607, 2509 LP 's-Gravenhage (070-450600)
- Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen (NAKB), Laan van Meerdervoort 144, 's-Gravenhage (070-3643853)
- Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland, Postbus 216, 2700 AE Zoetermeer (079-681100)
- Produktschap voor Groenten en Fruit, Bezuidenhoutseweg 153, 2594 AG 's-Gravenhage (070-3814631)
- Landbouwschap, Prinsenvinkenpark 19, 2585 HK 's-Gravenhage, 070-3526666

LITERATUUR

HOOFDSTUK 1

1. Blommers, J. (1979). De teelt van blauwe bessen. Publikatie 4. Consulentschap in algemene dienst voor de Fruitteelt en Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhelminadorp: pp. 30.
2. Eck, P. (1988). Blueberry Science. Rutgers University Press, New Brunswick and London: pp. 284.
3. Friedrich, G. & Schuricht, W. (1985). Seltenes Kern-, Stein- und Beerenobst. Neumann Verlag, Leipzig-Radebeul: pp. 316.
4. Lantin, B. (1988). Le myrtillier arbustif (*Vaccinium corymbosum* L.). L'Arboriculture fruitiere 35(214): 21-24.
5. Liebster, G. (1961). Die Kulturheidelbeere. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg: pp. 229.
6. Stoll, K. & Gremminger, U. (1986). Besondere Obstarten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: pp. 160.
7. Vander Kloet, S. P. (1988). The Genus *Vaccinium* in North America. Research Branch Agriculture Canada, Publ. 1828: pp. 201.

HOOFDSTUK 2

1. Abbott, J. D. & Gough, R.E. (1986). Split-root water application to highbush blueberry plants. HortScience 21(4): 997-998.
2. Anomymus, (1981 t/m 1990). Produktennota Blauwe bes. Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland, 's-Gravenhage.
3. Antwerpen, W. van. (1989). Normen voor nieuwwaarde en afschrijving van slijtende duurzame produktiemiddelen in de tuinbouw. Interne Nota 374, Landbouw Economisch Instituut, 's-Gravenhage: pp. 195.
4. Bläsing, D. (1989a). A review of *Vaccinium* research and the *Vaccinium* industry of the Federal Republic of Germany. Acta Horticulturae 241: 101-109.
5. Bläsing, D. (1989b). Performance of highbush blueberries on sites previously used for agricultural crops. Acta Horticulturae 241: 213-220.
6. Blommers, J. (1979). De teelt van blauwe bessen. Publikatie 4. Consulentschap in algemene dienst voor de Fruitteelt en Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhelminadorp: pp. 30.
7. Clayton-Greene, K. A. & Goubran, F. (circa 1988). Promising commercial highbush blueberry varieties for South Eastern Australia. Ferntree Gully, Victoria: pp. 13.
8. Doughty, C. C. et al. (1981). Highbush blueberry production in Washington and Oregon. PNW 215, Washington State University, Washington: pp. 25.
9. Douglas, J. (1966). Scheutstek bij blauwe bes. De Fruitteelt 56(18):615
10. Eck, P. (1988). Blueberry Science. Rutgers University Press, New Brunswick and London: pp. 284.
11. Eck, P. & Childers, N.F. (1966). Blueberry Culture. Rutgers University Press, New Brunswick, New Jersey: pp. 378.
12. Eck, P., Gough, R.E., Hall, I.V. & Spiers, J.M. (1990). Blueberry management. in Small fruit Crop Management (editors G. J. Galletta & D. G. Himelrick), Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey: 273-362.
13. Frankenhuyzen, A. van, (1988). Schadelijke en nuttige insekten en mijten in fruitgewassen. Nederlandse Fruittelers Organisatie, 's-Gravenhage: pp. 285.
14. Galletta, G. J. (1975). Blueberries and cranberries. in Advances in Fruit Breeding. (editors J. Janick & J. N. Moore) Purdue University Press, West Lafayette, Indiana: 154-196.

15. Gough, R. E., Shutak, V. G. & Wallace, D.B. (1983). Highbush Blueberry Culture. Cooperative Extension Bulletin no 143, University of Rhode Island Kingston: pp. 18.
16. Hancock, J. & Hanson, E. (1986). Highbush blueberry nutrition. Bulletin E-2011, Cooperative Extension Service, Michigan State University, East Lansing, Michigan: pp. 3.
17. Korcak, R. F. (1988) Nutrition of Blueberry and Other Calcifuges. Horticultural Reviews 10: 183-227.
18. Korcak, R. F. (1989) Influence of micronutrient and phosphorus levels and chelator to iron ratio on growth, chlorosis, and nutrition of Bluecrop highbush blueberries. Journal of Plant Nutrition, 12(11): 1293-1310.
19. Krüger, E. & Naumann, W.D. (1984). Stickstoffversorgung von Kulturheidelbeeren. I. Vegetatives Wachstum und Ertrag. Erwerbsobstbau 26(6): 143-147.
20. Liebster, G. (1961). Die Kulturheidelbeere. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg: pp. 229.
21. Mainland ,C. M. (1986). Commercial blueberry guide for North Carolina. AG 115. North Carolina Agricultural Extension Service, Raleigh, NC, USA: pp. 30.
22. Milholland, R. D. & Meyer, .R. (1984). Diseases of arthropod pests of blueberries. Bulletin 468. North Carolina Agricultural Research Service. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina: pp. 33.
23. Moore, J. N. & Ink, D. P.(1964). Effect of rooting medium, shading, type of cutting and cold storage of cuttings on the propagation of highbush blueberry varieties. Proceedings of the American Society of Horticultural Science (85): 285-294.
24. Ramsdell, D. C. (1983). Blueberry diseases in Michigan. Extension Bulletin E-1731, Cooperative Extension Service Michigan State University, East Lansing, Michigan: pp. 7.
25. Sharpe, R. H. & Sherman, W. B. (1971). Breeding Blueberries for low chilling requirement. HortScience 6: 145-147.
26. Shoemaker, J. S. (1977). Small Fruit Culture. The AVI Publishing Company, inc. Westport, Connecticut: pp. 357.
27. Smagula J. M. & Litten, W. (1989). Effect of ericoid mycorrhizae on growth and development of highbush blueberry tissue culture plants. Acta Horticulturae 241: 110-113.
28. Vander Kloet, S. P. (1988). The Genus *Vaccinium* in North America. Research Branch Agriculture Canada, Publ. 1828: pp. 201.
29. Wasscher, J. (1942). De teelt der blauwe bessen. Mededeelingen van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst No. 33: pp. 59.
30. Woodruff, R. E. & Dewey, D. H.(1960). Chemical changes of Jersey and Rubel blueberry fruit associated with ripening and deterioration. Proceedings American Society Horticultural Science (75): 387-401.

HOOFDSTUK 3

1. Crooijmans, S. (1987). Cranberry, "de boordevol vitamine bes" van Terschelling. De Fruitteelt (77)50/51: 36-38.
2. Dana, M. N. (1989a). The American cranberry industry. Fourth International Symposium on *Vaccinium* culture. Acta Horticulturae 241: 287-294.
3. Dana, M. N. (1989b). Cranberry management. in Small Fruit Crop Management (Editors: G.J. Galletta en D.G. Himelrick). Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey: 334-362.
4. Friedrich, G. & Schuricht, W. (1985) Seltenes Kern-, Stein- und Beerenobst. Neumann Verlag, Leipzig-Radebeul: pp. 316.
5. Hall, I. V. (1969). Culture in Growing Cranberries. Agriculture Canada, publication 1282: pp. 26.

6. Hilgen, P. R. & Slings, Q. L. (1981). Het duinbeheer op Terschelling in het begin van deze eeuw. Nederlands Bosbouwtijdschrift (53)7/8: 60.
7. Liebster, G. (1972). Cranberry = die Kulturpreiselbeere. Top Service, 8 München: pp. 217.
8. Matzner, F. (1971). Über einige Gütemerkmale und Inhaltsstoffe der Kulturpreiselbeeren (*V. macrocarpon* Ait.), Moosbeeren (*V. Oxycoccus* L.) und Preiselbeeren (*V. vitis-idaea* L.). Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung (56): 27-32.
9. Townsend, L. R. (1969). Leaf composition. in Growing cranberries. Agriculture Canada, publication 1282: 16.
10. Wood, G. W. & Morgan, G. T. (1969). Insects. in Growing Cranberries. Agriculture Canada, publication 1282: 24-25.

HOOFDSTUK 4

1. Anonymus. (1970). *Vaccinium vitis-idaea* "Koralle", getuigschrift van verdienste. Dendroflora (7): 86.
2. Anonymus. (1982). *Vaccinium vitis-idaea* "Red Pearl", getuigschrift van verdienste. Dendroflora (19): 90.
3. Butkus, V., Bandzaitiene, Z. & Butkiene, Z. (1989). Effect of mulching on growth and fruiting of cultivated lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea L.*) and bogberries (*V. uliginosum* L.). Acta Horticulturae 241: 265-269.
4. Dierking, W. (1989). Cultivation of lingonberries in Northwest Germany (*Vaccinium vitis-idaea*). Acta Horticulturae 241: 260-262.
5. Dierking, W. & Krüger, E. (1984) Anbauerfahrungen mit Preiselbeeren. Erwerbsobstbau (26)11: 280-281.
6. Friedrich, G. & Schuricht, W. (1985). Seltenes Kern-, Stein- und Beerenobst. Neumann Verlag, Leipzig-Radebeul: pp. 316.
7. Krüger, E. (1985). Mineral nutrition of cultivated lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Acta Horticulturae 241: 287-294.
8. Labokas, J. & Budriuniene, D. (1989). Vegetative propagation of lingonberry. Acta Horticulturae 241: 270-271.
9. Matzner, F. (1971). Über einige Gütemerkmale und Inhaltsstoffe der Kulturpreiselbeeren (*V. macrocarpon* Ait.), Moosbeeren (*V. Oxycoccus* L.) und Preiselbeeren (*V. vitis-idaea* L.). Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung (56): 27-32.
10. Pliszka, K. (1985). "Masovia", a new Polish selection of lingonberries. Acta Horticulturae 165: 273.
11. Scibisz, K. & Pliszka, K. (1985). Effect of mulching and nitrogen fertilization upon growth and yield of lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Acta Horticulturae 165: 275-277.
12. Trajkovski, V. (1986a). Breeding of lingonberries and lowbush blueberries. Report 1984-1985. The Swedish University of Agricultural Sciences, Division of Fruit Breeding, Balsgård: 132-134.
13. Trajkovski, V. (1986b). Facts about lingonberries (Cowberries, partridgeberries). Report 1984-1985. The Swedish University of Agricultural Sciences, Division of Fruit Breeding, Balsgård: 134-137.
14. Trajkovski, V. (1988). Sanna, BV 35 - a new lingonberry cultivar from Balsgård. Report 1986-1987.The Swedish University of Agricultural Sciences, Division of Fruit Breeding, Balsgård: 74-75.
15. Zabeltitz, C. von, (1989). Entwicklung einer Erntemaschine für Kulturpreiselbeere. Erwerbsobstbau (31)6: 165-168.
16. Zillmer, A. (1984). Beschreibung von fünf Preiselbeersorten. Erwerbsobstbau (26)11: 282-283.