



Teelt van Hydrangea

Potplant en snijbloem

G.J.L. van Leeuwen
F.R. van Noort
P.A.F. van Paassen
N.A. Straver

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 585; € 50.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a 1431 JD Aalsmeer
Tel. : 0297 - 352525
Fax : 0297 - 352270
Adres : Kruisbroekweg 5 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 - 636700
Fax : 0174 - 636835
Adres : Dr. Drogenweg 5 en 11 5964 NC Horst
Tel. : 077 - 3978333
Fax : 077 - 3978339
E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1 ALGEMEEN	7
1.1 Geschiedenis	7
1.2 Herkomst (verspreidingsgebied)	7
1.3 Botanische kenmerken	7
1.4 (Onder) Soorten/(sub-)species)	8
1.5 Herkomst sortiment (cultivars)	8
2 SORTIMENT	9
2.1 Sortiment Hydrangea macrophylla	9
2.2 Als snijbloem geregistreerde cultivars	11
2.3 Economische gegevens sortiment	11
2.4 Productie en sortiment	13
2.5 Afzet via veilingklok of bemiddelingsbureau	15
2.6 Import van Hydrangea (macrophylla) in pot	15
2.7 Sortiment en productie snijhortensia	16
3 BEDRIJFSECONOMISCHE ASPECTEN	19
3.1 Teelt potplanten	19
3.1.1 Inleiding	19
3.1.2 Opbrengsten	19
3.1.3 Kosten	19
3.1.4 Netto bedrijfsresultaat	23
3.2 Teelt snijbloemen	24
3.2.1 Inleiding	24
3.2.2 Opbrengsten	24
3.2.3 Kosten	24
3.2.4 Netto bedrijfsresultaat	28
4 MILIEUEISEN	29
4.1 Wet milieubeheer	29
4.2 Wet bodembescherming	29
4.3 Wet verontreiniging oppervlaktewater	29
4.4 Grondwaterwet	29
4.5 Bestrijdingsmiddelenwet	30
4.6 Besluit Glastuinbouw	30
4.7 Teeltplan	30
4.8 Bedrijfsmilieuplan	30
4.9 Uitvoering en handhaving	31
5 BLOEMINDUCTIE BIJ HORTENSIA	33
5.1 Inleiding	33
5.2 Ontwikkelingsstadia bloemknoppen	33
5.3 Aanleg en uitgroei van knoppen	35
5.4 Onderzoek knopvorming	36
6 BLAUWKLEURING	37
6.1 Geschiedenis	37
6.2 Blauwen in de praktijk	38
6.3 Recent onderzoek blauwen	41

7	VERMEERDERING.....	45
7.1	Vermeerdering via stek.....	45
7.2	In vitro vermeerdering bij hortensia	46
8	DE TEELT VAN HALFWAS PLANTEN	49
8.1	Teeltbegin	49
8.2	Substraat.....	49
8.3	Toppen	51
8.4	Groeiregulatie.....	52
8.5	Inrichting buitenveld.....	53
8.6	Watergift en bemesting	54
8.7	De teelt van éénkoppers.....	57
8.8	Bijzondere teeltwijzen	58
8.9	Teelt onder glas	60
9	OVERWINTERING OF BEWARING	63
9.1	Nachtvorstwering	63
9.2	Knoprustdoorbreking.....	64
9.3	Botrytis.....	66
10	TEELT ALS POTPLANT - TREK.....	69
10.1	Inleiding	69
10.2	Temperatuur.....	70
10.3	Groeiregulatie middels DIF.....	71
10.4	Assimilatiebelichting	73
10.5	CO ₂ – dosering	74
10.6	Watergeven en bemesten.....	75
10.7	Groeiregulatie.....	76
11	AFZET	79
11.1	Voorschriften voor aanvoer ten aanzien van kwaliteit, sortering en verpakking.....	79
11.2	Omschrijving begrippen.....	79
11.3	Minimale kwaliteit	79
11.4	Rijpheid.....	79
11.5	Kwaliteitseisen per partij.....	80
11.6	Sorteringseisen per partij.....	80
11.7	Sorteringscode.....	80
11.8	Verpakkingsvoorschrift.....	80
11.9	Aanvulling over aanvoer in januari.....	80
12	ZIEKTEN, PLAGEN, AFWIJKINGEN, GEBREK EN OVERMAAT	83
12.1	Inleiding	83
12.2	Plagen	83
12.2.1	Aaltjes	83
12.2.2	Bladluizen	83
12.2.3	Dop-, schild- en wolluizen.....	84
12.2.4	Mijten.....	84
12.2.5	Spint.....	84
12.2.6	Taxuskever / Lapsnuitkever.....	85
12.2.7	Trips.....	85
12.2.8	Wantsen	86
12.3	Schimmels.....	86
12.3.1	Bladvlekkenziekten	86
12.3.2	Botrytis cinerea	86
12.3.3	Meeldauw	86

12.3.4	Phoma.....	87
12.3.5	Valse meeldauw.....	87
12.3.6	Voetrot (Rhizoctonia)	88
12.3.7	Wortelrot (Pythium)	88
12.4	Virussen	88
12.4.1	Virus	88
12.5	Fysiologische afwijkingen.....	89
12.5.1	Glazigheid.....	89
12.5.2	Misvormde bladeren en groeipunten.....	91
12.6	Geïntegreerde bestrijding	92
12.6.1	Voorkom ziekten en plagen	92
12.6.2	Ziekten en plagen tijdig waarnemen.....	92
12.6.3	Signaalplaten	92
12.6.4	Bestrijdingsstrategie.....	93
12.7	Symptomen van gebrek en overmaat van voedingselementen	93
12.7.1	Gebreksymptomen	93
12.7.2	Overmaatsymptomen	94
12.8	Allergie voor Hydrangea	94
13	SNIJHORTENSIA.....	95
13.1	Inleiding.....	95
13.2	Indeling naar soort, teeltwijze en gebruik.....	95
13.3	Sortiment en plantmateriaal.....	96
13.4	Teelt buiten	98
13.5	Teelt onder glas	100
13.6	Blauwkleuring	102
13.7	Gewasbescherming	104
13.8	Oogsten en veilingklaar maken	104
14	LITERATUUR.....	107
	BIJLAGE: BOEKEN.....	109

1 Algemeen

1.1 Geschiedenis

De naam *Hydrangea* is in 1739 voor het eerst gebruikt door Groenonius in zijn *Flora Virginica* (Flora van Virginia, VS). De eerste verwijzing in de literatuur naar een gewas met de naam *Hortensia* is uit 1773 en afkomstig van Commerson, een Franse arts en botanist. Deze zond herbariumplanten naar Parijs die hij tijdens een wereldreis op de eilanden Bourbon en Mauritius in de Indische Oceaan tegen gekomen was. Naar later bleek, behoorden deze planten wel tot het geslacht *Hydrangea*, hoewel deze eilanden niet tot het verspreidingsgebied van *Hydrangea* behoren. Blijkbaar werd dit gewas daar al geteeld of kwam er verwilderd voor. In 1753 nam Linnaeus de naam *Hydrangea* over voor zijn beschrijving van *Hydrangea arborescens* in *Species Plantarum* en omdat de naam *Hydrangea* voor dit geslacht eerder was geregistreerd dan de naam *Hortensia*, is de naam *Hydrangea* voor dit geslacht geldend. In 1784 ontdekte de Zweedse arts en botanist Thunberg *Hydrangea*'s in Japan. Thunberg was in dienst van de Vereenigde Oostindische Compagnie en verbleef daardoor, sinds 1775, op het schiereiland Deshima in de baai bij Nagasaki in Zuid-Japan. Meer dan twee eeuwen lang was Japan, op gezag van Shogun's, van de rest van de wereld afgesloten, behalve via dit schiereiland. De arts Thunberg was geïnteresseerd in planten voor onder andere medicinaal gebruik en vroeg de Japanners daarom planten voor hem in het land te verzamelen en naar het schiereiland te brengen. De door Thunberg geregistreerde planten met bolvormige bloeiwijzen waren al gecultiveerde vormen van een gewas dat leek op de sneeuwbalbloem en werd daarom door hem ingedeeld bij het al bekende geslacht *Viburnum* en vanwege de grote bladeren *Viburnum macrophyllum* genoemd. In 1830 werd *Viburnum macrophyllum* door Seringe herbenoemd als *Hydrangea macrophylla*.

1.2 Herkomst (verspreidingsgebied)

Het geslacht *Hydrangea* komt voor op het hele Amerikaanse continent en in Oost Azië van Sachalin (Siberië) tot Indonesië. *Hydrangea macrophylla* komt voor van de Oostelijke Himalaya's, Noord Birma, China, tot aan de Stille Oceaan, aan de oostkant van het Japanse (hoofd)eiland Honshu. In dit gebied in Japan is het klimaat mild tot warm en vochtig; in de koudste maand januari zijn de gemiddelde minimum- en maximumtemperaturen $-0,5$ en 8°C en in de warmste maand augustus 22 en 29°C . De jaarlijkse neerslag bedraagt er $1800-2300$ mm per m^2 en de gemiddelde relatieve luchtvochtigheid is in januari 65% en in augustus 85%.

1.3 Botanische kenmerken

Hydrangea is bij de indeling van het plantenrijk ondergebracht in de familie van de Saxifragaceae of steenbreekgewassen. Door het ontbreken van markante onderscheidingskenmerken in de Saxifragaceae zijn er nogal verschillende opvattingen over de indeling van oa. *Hydrangea* in deze familie: *Hydrangea* zou beter in een aparte familie kunnen worden onder gebracht; de Hydrangeaceae. Vooralsnog behoort *Hydrangea* tot de onderfamilie Hydrangoideae, samen met geslachten als *Philadelphus* (jasmijn) en *Deutzia*. *Hydrangea macrophylla* is een opgaande, bladverliezende struik. De bladeren zijn ovaal en gaafrandig of getand. De bloeiwijze is een boomvormige, vertakte tros met veel bloemen. De vertakking van de bloeiwijze is zodanig dat de bloemen rechtop staan in hetzelfde vlak. De bloeiwijze bestaat uit fertiele en steriele bloemen. De fertiele bloemen hebben (heel) kleine kelkblaadjes (sepalen) en kroonblaadjes (petalen). Het aantal meeldraden is twee keer het aantal kelk- of kroonblaadjes. Steriele bloemen hebben, tot enkele centimeters, vergrote kelkblaadjes. Daardoor worden deze meer opvallend dan de fertiele bloemen. De kelkblaadjes van de steriele bloemen worden ook opvallender door de kleur wit, roze, rood en onder bepaalde omstandigheden blauw. De fertiele bloemen hebben ook kleur maar zijn zeer klein en daardoor

valt dit niet op. De steriele bloemen staan aan de rand van de bloeiwijze of de gehele bloeiwijze bestaat uit steriele bloemen. De bloeiwijzen die geheel uit steriele bloemen bestaan zijn ontstaan door mutaties in wilde populaties en daarna in cultuur gebracht. Oppervlakkig gezien lijken de bloeiwijzen van *Hydrangea* op die van het geslacht *Viburnum*, maar bij *Viburnum* zijn de kroonblaadjes (petalen) vergroot en bij *Hydrangea* de kelkblaadjes (sepalen).

1.4 (Onder) Soorten/(sub-)species)

In het (grote) verspreidingsgebied van *Hydrangea macrophylla* worden binnen de soort (*macrophylla*) verschillen in uiterlijke vormen onderscheiden. Deze worden als ondersoorten aangemerkt. De *Hydrangea macrophylla* ondersoort (subspecies-ssp) *macrophylla* is de *Hydrangea* waar het huidige, in de glastuinbouw geteelde, sortiment vooral van afstamt; zowel de bolvormige bloeiwijze als ook die met de bloeiwijze met alleen een rand van bloemen. Deze ondersoort komt voor in een relatief klein gebied aan de oostkant van het hoofdeiland Honshu in Japan. (zie par. 1.2). De andere ondersoort is *serrata*; deze heeft dunnere stengels en kleinere bladeren (*serrata* betekent getand). Deze ondersoort komt voor door heel Japan en ook hoger in de bergen dan de ondersoort *macrophylla*.

1.5 Herkomst sortiment (cultivars)

Sinds het begin van de 20^{ste} eeuw zijn er vele tuinbouwbedrijven geweest die zich bij *Hydrangea* als potplant/kamerplant bezig hebben gehouden met het verbeteren en variëren van het uiterlijk door middel van veredeling.

Tabel 1.1. Bedrijven die cultivars op de markt hebben gebracht die veel geteeld werden/worden, zijn:

Van 1908-1929	Mouillère (F)	'Mme Emile Mouillère', 'Ami Pasquier', 'Maréchal Foch'.
Van 1915-1930	Baardse (NL)	'Benelux', 'Deutschland', 'La France'.
Van 1919-1930	Schadendorff (D)	'Altona', 'Europa', 'Hamburg', 'Holstein'.
Van 1935-1957	Draps (B)	'King Georg VII', 'Madame G.J. Bier'.
Van 1937-1990	Forschungsanstalt Wädenswil (CH)	'Blaumeise', 'Libelle'.
Vanaf 1946	Brugger (D)	'Alpenglühen', 'Bodensee'.
Vanaf 1946	Steiniger (D)	'Renate Steiniger', 'Adria', 'Blauer Zwerg' (syn. 'Lavblaa').
Vanaf 1947	Gaigne (F)	'Soeur Thérèse'.
Vanaf 1960	Haller (CH)	'Brugg', 'Freudenstein'.
Vanaf 1962	Dienemann (D)	'Schöne Bautznerin' (syn. 'Red Baron'), 'Hermann Dienemann' (syn. 'Leuchtfleur').
Vanaf 1963	Rampp (D)/Preisig (CH)	'Zürich', Côte d'Azur. 'München', 'Paris', 'Rom'.
Vanaf 1979	VEB Nieschütz (D)/ Dresdner Zierpflanzenbau (D)	'Rosalia', 'Heinrichsburg', 'Schneeball'; 'Bastei', 'Elbtal'.
Vanaf 1985	Kienzler (D)	'Messalina'.
Vanaf 1987	Koos en Wilko Hofstede (NL)	Hovaria: 'Holibel', 'Hobella', 'Vuurwerk', 'Love You Kiss', 'Hobergine', 'Mirai', 'Homigo', 'Hopaline'.
Vanaf 1999	Sidaco (NL)	'Sandra', 'Sonja', 'Selina', 'Sabrina', 'Sara', 'Soraya'.
Vanaf 2000	Florema (NL)	'Nanping', 'Xian'

Uit Japan kwamen en komen cultivars die als potplant kunnen worden geteeld. Het zijn vooral bijzondere bloemvormen en kleuren. De bontbladige cultivar 'Tricolor' is al bekend van vóór 1844. 'Uzu' (syn. 'Ayesha') is een (ook al oude) cultivar met seringvormige bloemen. Tweekleurige cultivars zijn ook zo'n bijzonderheid. De tweekleurige Japanse ladies worden niet meer geteeld. Wel geteelde tweekleurigen zijn bijvoorbeeld 'Mirai' en 'Love you kiss'.

2 Sortiment

2.1 Sortiment Hydrangea macrophylla

Uitgangspunt voor een overzicht van het sortiment van cultivars van *Hydrangea macrophylla* is de lijst met namen die in 2001 geregistreerd waren door de Vaste Keuringscommissie (VKC) van de Koninklijke Maatschappij Tuinbouw en Plantkunde (KMTP) in Aalsmeer. Enkele cultivars die vaak in vakliteratuur (Duitsland) voorkomen (maar niet geregistreerd zijn), zijn er aan toegevoegd. In het overzicht worden de cultivarnamen met de kenmerken gegeven. Als de omschrijving van deze kenmerken ontbreekt, zijn deze (nog) niet bekend. Bij de omschrijving van het bloemscherf worden twee vormen onderscheiden: bol = bolle bloeiwijze geheel gevuld met steriele bloemen; randbl. = platte bloeiwijze met rand met steriele bloemen, de zgn. Teller- of Lacecap-typen.

Tabel 2.1. Overzicht van het sortiment van cultivars van *Hydrangea*.

Cultivarnaam	Bloemscherf-type	Kleur	Geschikt voor blauwkleuring
'Adria' *	bol	roze	ja
'Alpenglühchen' *	bol	roze/rood	
'Ayesha' * (zie 'Uzu')			
'Bastei'	randbl.	roze	
'Blauer Zwerg' *	bol	roze	ja
'Blaumeise' *	randbl.	roze	ja
'Blue Diamond'	bol	roze	ja
'Bodensee' *	bol	roze	ja
'Brugg' *	bol	roze/rood	niet – wordt paars
'Challenge'			
'Da Vinci'	bol	roze	ja
'Deutschland' *	bol	roze	ja
'Elbtal'	bol	roze	ja
'Europa' *	bol	roze	ja
'Flemygea'			
'Freudenstein' *	bol	roze	ja
'Hamburg' *	bol	roze	ja
'Heinrichsburg'	bol	roze	ja
'Hermann Dienemann' *	bol	rood	
'Hobella' (Hovaria)	randbl.	lichtroze	nee
'Hobergine' (Hovaria)	bol	roze/rood	ja – wordt aubergine
'Hofmeise (vanaf 2003 'Bela')	bol	roze	ja
'Holibel' (Hovaria)	bol	wit	nee
'Homigo' (Hovaria)	bol	roze	ja
'Hopáline' (Hovaria)	bol	lichtroze	ja
'Imaculata'			
(zie 'Mme Emile Mouillère')			
'Lavblau'			
(zie 'Blauer Zwerg')			
'Leuchtfeuer'			
(zie 'Hermann Dienemann')			
'Lemmenhof' *	bol	roze	ja
'Libelle' *	randbl.	wit	ja
'Love You Kiss' (Hovaria)	randbl.	Wit + rode rand	nee
'Magenko'			

Vervolg tabel 2.1. Overzicht van het sortiment van cultivars van Hydrangea.

Cultivarnaam	Bloemschermtyp	Kleur	Geschied voor blauwkleuring
'Magical Avanti'			
'Masja' (zie 'Sibilla')			
'Messalina'	randbl.	roze	
'Mme Emile Mouillère'*	bol	wit	
'Mirai' (Hovaria)	bol	wit + rode rand	nee
'Moritzburg'	bol	roze	
'Möwe' *	randbl.	roze	ja
'Nanping'		roze	
'Peach Hime'			
'Pink Dream'			
'Pink Fresh'	bol	roze	ja
'Rablue'	randbl.	roze	ja
'Raco' (Cote d'Azur)	bol	roze	ja
'Rama' (Madrid)	bol	rood	
'Rapa' (Paris)	bol	rood	
'Raro' (Rom)	bol	rood	
'Raven' (Venedig)	bol		
'Razue' (Zürich)	bol	roze/rood	ja - paars
'Red Baron'	bol	rood	
(zie Schöne Bautznerin)			
'Renate Steiniger'	bol	roze	ja
'Rosengarten'			
'Rosita'	bol	roze	nee
'Rosalia'	bol	lichtroze	nee
'Sabrina' (Dutch Ladies)	bol.	Roze met rode rand	
'Sandra' (Dutch Ladies)	.		
'Sara' (Dutch Ladies)	.		
'Schneeball'	bol	wit	nee
'Schöne Bautznerin'	bol	rood	
'Selina' (Dutch Ladies)	randbl.		
'Soeur Thérèse' *	bol	wit	
'Sibilla' *	bol	rood	
'Schloss Hirschstein'			
'Sonja' (Dutch Ladies)	randbl.		
'Soraya' (Dutch Ladies)	randbl.		
'Spreading Beauty'			
'Suzanne'			
'Tricolor'	randbl.	wit	ja
'Uzu' (syn. 'Ayesha')	bol	roze	ja
'Vuurwerk Wit' (Hovaria)	randbl, dubbel bloemig	wit	ja
'Vuurwerk Roze' (Hovaria)	randbl, dubbel bloemig	roze	ja
'Xian'	randbl.		

Opmerkingen bij sortimentslijst:

Uitgebreide beschrijvingen van de kenmerken van de met * aangegeven cultivars zijn te vinden in rapport 49 van Boomteeltpraktijkonderzoek Boskoop, auteur R. G. de Bree (1998). Dit rapport is een verslag van een 3 jaar durende sortimentsopplanting. Het grootste deel van de cultivars wordt alleen als tuinplanten gebruikt. De kenmerken zijn dan ook vooral vanuit de teelt als tuinplanten bekeken en zodanig voor het gebruik als potplant soms minder relevant. Maar belangrijke eigenschappen als mogelijkheid tot blauwen, trekken en gevoeligheid voor ziekten en nachtvorst zijn ook gegeven en zeker van belang voor de teelt als potplant. In 2000 is er in Boskoop weer een opplanting begonnen met nieuwe cultivars en referentie-cultivars (bestaande cultivars). In deze laatste sortimentsopplanting zijn cultivars opgenomen die ook in bovenstaande lijst voorkomen. In 2003 wordt dit onderzoek afgerond.

2.2 Als snijbloem geregistreerde cultivars

Alle in tabel 2.1 genoemde cultivars zijn in principe als snijbloem te telen en aan te voeren. Een aantal cultivars wordt ook werkelijk als snijbloem geteeld en aangevoerd. Deze cultivars hebben daarvoor een registratienummer cq. VBN-code. Een ander deel heeft dit niet en wordt dan onder kleuraanduiding of als overig aangevoerd en niet onder cultivarnaam. De hier genoemde cultivars hebben (medio juni 2002) een VBN-code en worden zo aangevoerd. De aanduiding classic achter de cultivarnaam en de kleur betekent dat het bloemscherm geheel is doorgekleurd en wordt dan onder eigen VBN-code aangevoerd. De bedoeling is nog onderscheid te gaan maken bij het doorkleuren in half en geheel doorgekleurd. De fase half doorgekleurd zou dan aangeduid worden met antique. Ook hiervoor komt dan een aparte VBN-code. De VBN-codelijst met cultivars en mate van doorkleuren zal op korte termijn nog worden uitgebreid.

Hydrangea arborescens 'Annabelle'
Hydrangea macrophylla 'Bodensee' roze
Hydrangea macrophylla 'Bodensee' blauw
Hydrangea macrophylla 'Colorado'
Hydrangea macrophylla 'Elbtal' roze
Hydrangea macrophylla 'Sibilla' (Masja) paars
Hydrangea macrophylla 'Sibilla' (Masja) rood
Hydrangea macrophylla 'Sibilla' (Masja) rood classic
Hydrangea macrophylla 'Renate Steiniger' blauw
Hydrangea macrophylla 'Renate Steiniger' roze
Hydrangea macrophylla 'Schöne Bautznerin' (Red Baron) paars
Hydrangea macrophylla 'Schöne Bautznerin' (Red Baron) rood
Hydrangea macrophylla 'Schöne Bautznerin' (Red Baron) rood classic
Hydrangea macrophylla 'Schneeball'
Hydrangea macrophylla 'Brunette' Colour Fantasy
Hydrangea macrophylla 'Green Shadow' rose
Hydrangea macrophylla 'Green Shadow' blauw
Hydrangea macrophylla 'Magical Avanti'
Hydrangea macrophylla 'Red Star'
Hydrangea paniculata 'Floribunda'
Hydrangea paniculata 'Kyushu'
Hydrangea paniculata 'Limelight'
Hydrangea paniculata 'Pink Diamond'
Hydrangea paniculata 'White Moth'

2.3 Economische gegevens sortiment

Uit statistieken van de Vereniging Bloemenveilingen Nederland (VBN) zijn gegevens gehaald over de aanvoer in aantallen en gemiddelde prijs van de jaren: 1999, 2000 en 2001. Het aantal namen in deze tabel is niet zo lang als in een eerder gegeven lijst van het hele sortiment. Van ontbrekende cultivarnamen is geen aanvoer (op naam) geweest op de veilingen in Nederland.

Tabel 2.2. Aangevoerde Hydrangea -potplantcultivars in aantallen en gem. prijs in 2001, 2000 en 1999 op veilingen in Nederland (gegevens van VBN).

Soort en cultivar	aantal (*1000)			gem. prijs per plant (in €)		
	2001	2000	1999	2001	2000	1999
'Adria' (blauw)	351	299	397	2,82	3,03	2,83
'Adria' (roze)	53	38	50	2,73	2,51	1,78
'Bodensee'	388	289	252	2,17	2,54	2,44
'Brugg'	65	105	80	3,08	2,77	2,76
'Freudenstein'	11	24	21	2,08	2,37	2,49



"Leuchtfeuer"



"Blaumeise"



"Renate Steiniger"



"Libelle"



"Schneeball"



"Lavblaa"

Overzicht van enkele gangbare cultivars in het potplantensortiment.



"Love You Kiss"



"Vuurwerk wit"



"Sabrina"

Enkele nieuwe of hernieuwd geteelde cultivars in het potplantensortiment. (Bron alle foto's: VKC)

Vervolg tabel 2.2. Aangevoerde Hydrangea -potplantcultivars in aantallen en gem. prijs in 2001, 2000 en 1999 op veilingen in Nederland (gegevens van VBN).

Soort en cultivar	aantal (*1000)			gem. prijs per plant (in €)		
	2001	2000	1999	2001	2000	1999
'Hofmeise (vanaf 2003 'Bela')	31	36	9	2,43	2,79	2,98
'Hobella' (Hovaria)	16	29	23	4,35	3,80	4,42
'Hobergine'	6	5	3	4,47	4,26	5,14
'Holibel'	41	29	-	3,90	4,27	-
'Homigo'	2	5	10	3,68	3,10	3,38
'Hopaline'	2	6	8	4,23	3,68	3,92
'Lavblaa' (blauw; 'Blauer Zwerg')	782	536	577	2,17	2,58	2,47
'Lavblaa' (roze)	50	63	79	1,94	1,78	1,77
'Leuchtfeuer' ('Hermann Dienemann')	237	243	258	2,75	2,62	2,38
'Love You Kiss'	5	-	-	7,20	-	-
'Mme Emile Mouillère'	48	29	57	3,40	2,90	2,95
'Masja' ('Sibilla')	39	33	15	2,06	2,15	1,28
'Renate Steiniger' (blauw)	1.920	1.639	1.665	2,64	2,71	2,41
'Renate Steiniger' (roze)	92	118	174	2,45	2,42	2,10
'Rosita'	168	215	260	2,80	2,52	2,44
'Sabrina'	1	-	-	2,90	-	-
'Sandra'	25	-	-	2,61	-	-
'Sara'	1	-	-	3,01	-	-
'Selina'	3	-	-	3,59	-	-
'Sonja'	6	-	-	3,71	-	-
'Soraya'	1	-	-	2,00	-	-
'Soeur Thérèse'	60	74	94	3,57	3,71	3,44
'Vuurwerk' (roze)	14	-	-	4,86	-	-
'Vuurwerk' (wit)	47	38	24	4,92	5,33	5,17
'Uzu' ('Ayesha')	17	26	32	2,91	2,54	3,30
Bol blauw	167	160	100	2,49	2,25	2,19
rood	397	481	407	2,38	2,48	2,37
roze	97	116	105	2,10	1,75	2,02
wit	497	344	251	3,11	3,23	3,05
overig	322	296	296	3,00	3,23	3,35
Randbl. blauw	430	454	374	2,97	3,02	3,17
rood	20	16	16	2,86	2,38	2,76
roze	138	140	103	2,72	2,31	2,49
wit	580	493	412	2,84	2,86	3,09
overig	36	23	31	3,90	3,32	3,39
Gemengd	925	1048	602	3,21	2,46	2,27
H. quercifolia 'Hovaria'	15	3	-	8,75	12,81	-
Totaal	8.151	7.484	6.815	2,77	2,72	2,61
Importdeel van totaal	672	600	215	1,70	1,83	1,90

2.4 Productie en sortiment

De toename van de productie van Hydrangea is sinds 1985 zeer sterk geweest. Van 1985 – 1991 was er op de veilingen een aanvoertoe name van 1 miljoen tot 4,4 miljoen stuks. De productie neemt nog steeds toe: in 1996 werden 5,6 miljoen, in 2000 7,4 miljoen en in 2001 8,1 miljoen stuks aangevoerd.

Blauwgekleurde hortensia vormt het grootste deel van het totale aangevoerde aantal, vervolgens roze/rood en dan wit. Procentueel is in 2001 het aandeel van blauw 52%, van wit 15%, van roze 9% en overig 24%. Bij een verdeling naar bloemschermvorm zijn de verhoudingen globaal: 85% heeft een bolvormig bloemscherm en 15% heeft een bloemscherm met randbloemen (het merendeel van de planten met randbloemen wordt

niet op naam verkocht). De variatie in bloemschermvorm en kleur wordt steeds groter, maar zijn door de kleine aangevoerde aantallen niet allemaal terug te vinden in de VBN-statistieken. Het betreft vooral cultivars met een andere bloemschermvormen en -kleuren: bv. 'Love You Kiss'; wit met rood randje en 'Vuurwerk' (roze en wit), platte bloemvorm met stervormige randbloemen.

De top-tien van de aangevoerde cultivars, kleuren en groepen uit tabel 2.2 zijn in rangorde van aanvoeromvang (aantallen), uitgedrukt in percentages en de gemiddelde prijs, in tabel 2.3 weergegeven.

Tabel 2.3. Top-tien van aangevoerde Hydrangea's aan de veilingen in 2001, 2000 en 1999, in % en prijs (gegevens VBN).

	%			prijs per plant (in €)		
	2001	2000	1999	2001	2000	1999
'Renate Steiniger' (blauw)	23,6	21,9(1)	24,4(1)	2,64	2,71	2,42
Gemengd	11,3	14,0(2)	8,8(2)	3,21	2,47	2,27
'Lavblaa' (blauw; 'Blauer Zwerg')	9,6	7,2(3)	8,5(3)	2,17	2,58	2,48
Wit – randbl.	7,1	6,6(4)	6,1(4)	2,84	2,86	3,09
Wit – bol	6,0	4,6(7)		3,11	3,23	
Blauw – randbl.	5,3	6,1(6)	5,5(7)	2,97	3,02	3,17
Rood – bol	4,9	6,4(5)	6,0(5)	2,38	2,48	2,37
'Bodensee' (blauw)	4,8	3,9(10)		2,17	2,54	
'Adria' (blauw)	4,3	4,0(8)	5,8(6)	2,82	3,03	2,83
Overig – bol	4,0	4,0(9)	4,3(8)	3,00	3,23	3,35
'Rosita' (roze)			3,8(9)			2,44
'Leuchtfeuer' (roze; 'H. Dienemann')			3,8(10)			2,38

De blauwe 'Renate Steiniger' is al vele jaren de meest aangevoerde (geteelde) cultivar met een aandeel van ruim 20%. De tweede plaats neemt de groep gemengd in. Alle op naam aangevoerde cultivars uit de top-tien zijn in 2001 blauw van kleur. In 1999 werden in de top-tien nog twee roze cultivars onder naam aangevoerd. In de VBN statistieken wordt een cultivar aangeduid met de naam 'Lavblaa', maar deze cultivar heet officieel 'Blauer Zwerg'. Deze cultivar is blijkbaar in Denemarken veel geteeld en daardoor is de naam 'Blauer Zwerg' vertaald in het Deens in 'Lavblaa'. Een opvallend afwezige naam, in zowel de cultivarregistratie als in de aanvoergegevens van de VBN, is 'Schöne Bautznerin' (ook het synoniem 'Red Baron' niet). Deze cultivar wordt blijkbaar alleen onder kleur (rood) aangevoerd.

De spreiding in de aanvoer van de belangrijkste cultivars door het jaar heen, kan door middel van een tabel worden gegeven.

Tabel 2.4. Aanvoer per maand in aantal (*1000) van de tien meest aangevoerde cultivars of groepen in 2001 (bron:VBN).

Cultivar/groep	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
'Renate Steiniger'	85	291	661	336	290	76	84	60	19	11	0	0
Gemengd	36	72	375	144	157	47	39	38	26	7	0	0
'Lavblaa' ('Blauer Zwerg')	3	68	124	162	140	61	80	58	43	34	0	0
Wit - randbl	0	30	96	116	101	55	61	55	40	20	0	0
Wit - bol	20	67	94	124	86	40	38	17	6	0	0	0
Blauw - randbl	0	3	31	76	105	52	57	48	31	22	0	0
Rood - bol	0	23	63	72	110	38	40	33	11	3	0	0
'Bodensee'	0	49	2	40	73	73	45	33	36	35	0	0
'Adria'	7	60	102	60	45	25	30	9	3	0	0	0
Overig - bol	6	27	74	83	44	21	33	21	7	4	0	0

De hoofdaanvoer van hortensia is, in het algemeen, in de maanden februari tot en met mei, daarna neemt de aanvoer af en is de aanvoer in de wintermaanden bijna nihil. Voor de verschillende cultivars is het aanvoerpatroon enigszins verschillend: de topaanvoer van 'Renate Steiniger' en gemengd ligt in maart, die van 'Lavblauw' iets later, in april. De grootste aanvoer van hortensia met randbloemen ligt ook wat later (april) dan die van planten met blauwe bloemkleur en gemengd. In de wintermaanden is de kwaliteit en de houdbaarheid van hortensia onvoldoende, zodat het is verboden planten in november en december aan te voeren om zo de reputatie van het product goed te houden.

2.5 Afzet via veilingklok of bemiddelingsbureau

De afzet van Hydrangea in pot kan via de veilingklok en via het bemiddelingsbureau van de veiling plaatsvinden. Bij afzet via de veilingklok wordt het product ook echt door middel van de klok verkocht. Bij afzet via het bemiddelingsbureau komt het product niet voor de klok, maar gaat rechtstreeks van de teler naar de groot- of detailhandel (niet voor de klok, maar wel naar de veiling). De veilingorganisatie bemiddelt alleen en zorgt voor de administratie. De aandelen van de beide afzetmanieren zijn bij de twee grote veilingen in Nederland in 2001 $\pm 55\%$ via de klok en 45% via bemiddeling. De trend is dat het aandeel via bemiddeling groeit en via de klok afneemt.

2.6 Import van Hydrangea (macrophylla) in pot

Om het aanvoerpatroon over het jaar te kunnen zien, worden in een tabel de aanvoer van de import in 1999, 2000 en 2001, per aanduiding, per maand gegeven.

Tabel 2.5. Aanvoer import hortensia's in pot, per maand in aantal (*1000) in 2001, 2000 en 1999 op de veilingen in Nederland (bron: VBN).

maand	* 1000	prijs per plant (in €)				
	2001	2000	1999	2001	2000	1999
jan	40	19	<1	1,66	1,65	1,45
feb	37	38	11	1,81	1,70	1,55
mrt	78	103	69	1,99	2,14	1,95
apr	117	109	54	2,15	2,11	1,82
mei	126	143	38	1,88	1,87	2,27
jun	108	81	14	1,51	1,77	2,05
jul	79	45	16	1,35	1,52	1,21
aug	58	34	3	1,18	1,39	2,70
sep	25	24	8	0,86	1,02	1,56
okt	3	3	<1	0,66	0,70	0,65
nov	<1	0	0	0,68	-	-
dec	0	<1	0	-	1,83	-
totaal	672	600	215	1,90	1,83	1,70

Het importaandeel van de aanvoer van hortensia in pot is tussen 1999 en 2001 toegenomen van 3% tot 8%. Het aanvoerpatroon van import van hortensia in pot is hetzelfde als de aanvoer uit het binnenland: de grootste aantallen worden in de voorjaarsmaanden aangevoerd.

2.7 Sortiment en productie snijhortensia

In tabel 2.6 wordt de aanvoer en gemiddelde prijs in drie opeenvolgende jaren op de veilingen in Nederland gegeven van de soorten, cultivars en kleurgroepen van snijhortensia. Om het aanvoerpatroon over het jaar te kunnen zien, wordt in tabel 2.7 de aanvoer in 2001, per aanduiding, per maand gegeven.

Tabel 2.6. Aanvoer van Hydrangea als snijbloem per cultivar en typen/groepen in aantallen en gem. prijs in 2001, 2000 en 1999 op veilingen in Nederland (gegevens van VBN).

Soort, cultivar, kleur/groep	aantal (*1000)			gem. prijs per tak (in €)		
	2001	2000	1999	2001	2000	1999
H. arborescens 'Annabelle'	148	220	115	0,57	0,49	0,48
H. macrophylla 'Green Shadow'	21	-	-	1,56	-	-
H. macrophylla 'Red Star'	31	22	-	2,55	2,02	-
H. macrophylla 'Colour Fantasy'	17	13	-	0,45	0,33	-
H. paniculata 'Floribunda'	>1	10	-	0,08	0,25	-
H. paniculata 'Kyushu'	742	761	710	0,18	0,18	0,19
H. paniculata 'Limelight'	24	-	-	0,65	-	-
Blauw	1.699	1.773	1.043	1,02	0,98	1,03
Donkerroze	587	730	391	1,13	0,72	0,73
Roze	244	370	257	0,86	0,71	0,66
Wit	917	644	441	1,11	1,36	1,55
Doorgekleurd	2.728	1.028	-	1,35	1,24	-
Overig	2.941	4.362	4.913	0,90	0,79	0,85
Totaal	10.132	9.937	7.873	1,02	0,85	0,83
Importdeel van totaal	591	421	356	0,50	0,52	0,56

Van Hydrangea macrophylla worden alleen bolvormig bloeiende cultivars voor de snij geteeld. De randbloeiende cultivars zijn niet geschikt omdat de fertiele binnenste bloemen snel afvallen en daardoor de sierwaarde minder is. Met doorgekleurd wordt aangegeven dat de bloemschermen van Hydrangea macrophylla 'volgroeid/volbloeid' zijn en daarbij verkleuren van rood, roze, wit en blauw naar donkerrood en/of groen. Deze bloemen kunnen ook gebruikt worden om gedroogd te worden. De toename in aanvoer van doorgekleurd is in enkele jaren groot: in 1999 nog niet aangevoerd of niet onder deze aanduiding, in 2001 op één na de grootste groep. Ook wit en blauw zijn in enkele jaren sterk toegenomen in aanvoer. Daarbij zijn de prijzen in de jaren over het algemeen niet lager geworden, maar zelfs iets gestegen. Hydrangea macrophylla wordt tot nog toe onder kleur aangevoerd omdat er voor cultivars nog geen veilcodes zijn. Mogelijk wordt ook onder kleur aan gevoerd om niet publiekelijk te maken welke cultivar wordt geteeld.

Globaal overzicht van het gangbare sortiment snijbloemen (Bron alle foto's: VKC)



"Renate Steiniger"



"Renate Steiniger"



"Masja"



"Bodensee"



"AB Green Shadow"



"Red Star"

Tabel 2.7. Aanvoer per maand in aantal (*1000) van snijhortensia's in 2001 (bron:VBN).

Cultivar, kleur/groep	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
'Annabelle'	0	0	0	2	4	39	75	13	11	5	0	0
'Green Shadow'	0	0	0	0	4	6	4	3	3	1	0	0
'Red Star'	0	0	0	0	10	12	4	3	0	0	0	0
'Colour Fantasy'	0	0	0	0	0	1	0	1	10	6	0	0
'Floribunda'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<1	0	0
'Kyushu'	0	0	0	0	0	4	107	513	85	33	0	0
'Limelight'	0	0	0	0	0	0	0	4	5	7	9	0
Blauw	10	51	95	148	253	361	195	196	181	113	78	17
Donkerroze	0	0	4	22	56	100	115	66	96	93	31	1
Roze	0	0	1	9	18	66	36	36	40	26	13	2
Wit	4	2	28	75	106	197	154	127	74	74	48	21
Doorgekleurd	1	1	2	24	13	86	358	528	580	657	390	88
Overig	68	19	23	103	251	250	177	334	690	660	266	100

De grootste aanvoer, in het algemeen, is van de zomer tot laat in de herfst. De grootste groep aangevoerde snijhortensia's is de groep overig; deze groep kan alle bovengenoemde soorten, cultivars en/of kleuren bevatten. Van de met kleur aangeduide aanvoergroepen mag aangenomen worden dat dit vooral bloemen zijn van *Hydrangea macrophylla* (*H. arborescens* en *H. paniculata* hebben geen bloeiwijzen met roze, rode of blauwe kleur). Opvallend daarbij is dat de aanvoer van overig in de wintermaanden ook groot is. Deze bloemen zijn afkomstig van teelt in de kas, want uit de VBN gegevens blijkt dat import vooral in de maanden september en oktober gebeurt. Bij snijhortensia kan sprake zijn van teelt van struiken specifiek voor snijbloem of dat bloemen worden gesneden van potplanten die als plant niet goed genoeg zijn om als potplant verkocht te worden of omdat de prijs van afgesneden takken hoger is dan van planten in pot.

Tabel 2.8. Aanvoer import snijhortensia per maand in aantal (*1000) in 2001, 2000 en 1999 op de veilingen in Nederland (bron:VBN).

maand	* 1000			prijs per tak (in €)		
	2001	2000	1999	2001	2000	1999
jan	1	2	<1	0,69	0,89	1,16
feb	5	3	<1	0,32	0,63	0,66
mrt	2	4	6	0,22	0,88	0,11
apr	3	8	<1	0,61	0,43	0,28
mei	4	27	14	0,73	0,65	0,25
jun	45	25	24	0,43	0,45	0,56
jul	25	29	32	0,54	0,33	0,36
aug	55	52	28	0,53	0,35	0,55
sep	157	123	131	0,57	0,54	0,51
okt	206	132	97	0,61	0,59	0,53
nov	69	15	15	0,60	0,66	0,60
dec	20	2	7	0,31	0,49	0,87
totaal	592	421	356	0,50	0,52	0,56

Het importdeel van de aanvoer is tussen 1999 en 2001 toegenomen van 4,5 tot 5,9%. Zowel het importaandeel van snijhortensia als de toename ervan is minder groot dan bij pothortensia. Het aanvoerpatroon van import door het jaar is bij snijhortensia gelijk aan het aanvoerpatroon vanuit het binnenland: in de herfstmaanden is de grootste aanvoer.

3 Bedrijfseconomische aspecten

3.1 Teelt potplanten

3.1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het bedrijfskundige rendement van de teelt van hortensia bekeken aan de hand van een fictief bedrijf.

In deze berekeningen wordt uitgegaan van blauwe hortensia in een 14 cm pot (52% van de aanvoer is blauw en een groot aandeel van de aanvoerde planten wordt geleverd in 14 cm potten). Zowel de opkweek als de trek vindt plaats op het eigen bedrijf. De opkweek vindt van half april tot begin juli plaats in de kas en van begin juli tot half oktober buiten. Vervolgens worden de planten gedurende 6 tot 8 weken bewaard in een geconditioneerde cel. Tenslotte worden de planten in de kas (zonder assimilatiebelichting) in bloei getrokken vanaf 1 januari (trekduur 8 – 12 weken). Er wordt in de berekeningen uitgegaan van een kas van 10.000 m².

3.1.2 Opbrengsten

Er wordt uitgegaan van een productie van 18 planten per m² (twee trekken van 9 planten) met 5 tot 7 koppen per plant. Verder wordt er uitgegaan van een gemiddelde opbrengstprijs voor blauwe hortensia's van € 2,63. De opbrengsten bedragen dan € 47,34 per m².

3.1.3 Kosten

De kosten kunnen worden onderverdeeld in toegerekende kosten, arbeidskosten, kosten voor duurzame productiemiddelen en algemene kosten.

Toegerekende kosten

Onder toegerekende kosten worden de kosten verstaan die direct zijn toe te rekenen aan de teelt en evenredig met de oppervlakte variëren. Hieronder vallen onder anderen kosten voor plantmateriaal, energie, gewasbescherming en bemesting. De toegerekende kosten bedragen € 7,37 voor de opkweekfase en € 10,56 voor de trekfase. De totale toegerekende kosten bedragen € 17,93 per m².

Tabel 3.1: Toegerekende kosten gedurende opkweek en trek van blauwe hortensia (14 cm pot).

Kosten opkweek	€/m ²	Kosten Trek	€/m ²
Plantmateriaal (€ 0,25 per stuk)	5,00	Gas	3,28
Gas	0,28	Gewasbescherming + bemesting	0,91
Gewasbescherming + bemesting	0,06	Aluminiumverbindingen (blauwkleuring)	p.m.
Water	p.m.	Water	p.m.
Potgrond/substraat	0,85	Steunmateriaal (stokjes)	0,55
Pot/container	1,00	Overige materialen	2,04
Vrachtkosten	p.m.	Vrachtkosten	p.m.
Rente omlopend vermogen	0,18	Hef.+veilingkosten	3,31
		Rente omlopend vermogen	0,47

Arbeidskosten

De arbeidskosten kunnen worden onderverdeeld in arbeid die direct is gerelateerd aan teelthandelingen en algemene arbeid. In de berekeningen is er van uit gegaan dat 15% van de arbeid wordt verricht door losse arbeidskrachten en 85% door vaste krachten. Het gemiddelde uurloon bedraagt dan € 14,50. In tabellen 3.2 en 3.3 staan de taaktijden voor de gewashandelingen voor de teelt van hortensia vermeld (De Jong, 1995; Hendrix, 2002). Dit levert voor het voorbeeldbedrijf 1,0 uur aan gewashandelingen per m² per jaar op. De arbeidskosten bedragen € 14,68. Hiernaast wordt er nog voor € 1,50 per m² per jaar aan algemene arbeid verricht (o.a. veilingrijden en registratie). De totale arbeidskosten bedragen dan € 16,18 per m².

Tabel 3.2. Taaktijden fase opkweek (in minuten per 100 potten)

	arbeidstijd (minuten/100 potten)
Oppotten	15,9
Wijderzetten	27
Gewasverzorging	23
Koude periode (Opslag)	76,5
Totaal	142

Tabel 3.3. Taaktijden fase trek (in minuten per 100 potten)

	arbeidstijd (minuten/100 potten)
Inzet planten in trek	8,4
Stoksteken en ringen	100
Wijderzetten	10,5
Gewasverzorging	23
Oogst en veilingklaar maken	51,3
Totaal	193

Duurzame productiemiddelen

Voor de berekening van de kosten voor duurzame productiemiddelen worden de investeringskosten, onderhouds- en afschrijvingspercentages uit de Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw (KWIN) (van Woerden, 2001) aangehouden. De duurzame productiemiddelen worden lineair afgeschreven op basis van de economische levensduur met een restwaarde nul. Met eventuele subsidies wordt geen rekening gehouden, omdat het niet zeker is of deze in de toekomst gehandhaafd blijven (zie tabel 3.4).

De kosten voor de grond behoren tot de duurzame productiemiddelen. Echter, bij de kosten van de grond worden geen afschrijving en onderhoud gerekend. Wel worden de gemiddelde rentekosten (6,5%) over de grond berekend. Voor de rentekosten die berekend worden over de overige investeringen wordt een gemiddeld rentepercentage van 3,5% aangehouden. De kosten per m² worden berekend door de totale afschrijvings-, onderhouds- en rentekosten te delen door de totale oppervlakte.

Tabel 3.4. Kosten duurzame productiemiddelen kasteelt (€)

Omschrijving	Investing	Afschrijving		Onderhoud	
		%	kosten	%	kosten
Kas	281300	7%	19691	0,5%	1407
Bedrijfsruimte + inrichting	89200	7%	977	0,5%	70
Ketelhuis	43200	7%	3024	0,5%	216
Verwarmingsinstallatie	151612	7%	11312	0,7%	1126
Warmtebuffer	45400	7%	3178	2,0%	908
Scherminstallatie	55600	16%	8669	5,0%	2780
CO ₂ -installatie	16650	10%	1665	5,0%	833
Klimaatcomputer	40000	15%	6000	8,0%	3200
Gewasbeschermingsapparatuur	6850	10%	685	5,0%	343
Bassin	9300	15%	1395	5,0%	465
Substraatunit	13000	15%	1950	5,0%	650
Regenleidingen, incl. automaat, kranen, etc.	36302	15%	5445	5,0%	1815
Eb- en vloedsysteem	204200	7%	14294	1,0%	2042
Waterleiding en pomp	3403	7%	238	5,0%	170
Betonpad	5105	7%	357	1,0%	51
Drainwaterafvoer	1800	17%	300	0,0%	0
Aansluiting gas, water en licht	22500	7%	1575	5,0%	1125
Noodstroomaggregaat (diesel)	7800	10%	780	5,0%	390
Koelcel	75000	4.5%	3400	1,0%	824
Diversen	27702	10%	2770	5,00%	1385
Totaal	1135800		87700		19800
Rente geïnvesteerd vermogen (3,5%)			39800		
Rente over grond			16300		
Afschrijving			87700		
Onderhoud			19800		
Totaal jaarkosten			163600		
Totaal per m ²			16,36		

De jaarkosten voor de kasopstand en –inrichting bedragen €16,36. Deze worden echter niet allemaal toegerekend aan de teelt van hortensia, aangezien er niet jaarrond hortensia in de kas worden geteeld. Daarom worden de kosten voor duurzame productiemiddelen van de kas alleen berekend voor de periode dat het gewas in de kas staat. De planten staan in dit voorbeeld gedurende een deel van de opkweek en gedurende het in bloei trekken van het gewas in de kas. Wanneer hier rekening mee wordt gehouden, bedragen de kosten voor duurzame productiemiddelen voor de hortensiateelt in de kas in dit voorbeeld € 6,43 per m² kas.

Hiernaast worden de hortensia's voor een periode in de open lucht geteeld. De jaarkosten hiervoor bedragen € 1,03 per m². Deze kosten bestaan met name uit kosten voor grond, gronddoek, recirculatie en regenleidingen.

De totale jaarkosten voor de teelt van hortensia bedragen in dit voorbeeld € 7,46.

Algemene kosten

Algemene kosten bevatten o.a. kosten van contributies, abonnementen, autokosten en verzekeringen. Gegevens betreffende deze algemene kosten zijn afkomstig uit de KWIN (Woerden, 2001). In tabel 3.5 staan de algemene kosten weergegeven voor een potplantenbedrijf bij verschillende bedrijfsoppervlakten.

Tabel 3.5. Algemene kosten voor een potplantenbedrijf (€).

	Bedrijfs grootte (m ²)					
	6000	10000	15000	20000	30000	50000
a. Grondteelt						
Algemene kosten:						
Contributies, abonnementen etc.	1.100	1.400	1.650	1.900	2.200	2.750
Abonn. teeltbegeleiding	1.500	2.990	3.990	4.990	5.990	8.980
Administratie, telefoon	4.490	6.990	8.980	10.480	11.980	12.980
Provisie/bankkosten	820	1.000	1.150	1.300	1.500	2.250
Elektriciteit	3.540	5.900	8.850	11.800	17.700	29.500
Grond/polderlasten	850	1.400	2.000	2.500	3.240	4.990
Verzekering opstanden/inventaris	2.750	3.990	5.740	7.110	9.980	14.970
Gewasverzekering	1.500	2.500	3.740	4.990	7.490	12.480
Vastrecht gas	930	930	930	930	930	930
Water	250	400	600	800	1.000	1.500
Autokosten veilingrijden	3.320	3.770	4.400	5.390	6.810	9.080
Overige autokosten	1.020	1.190	1.670	1.840	2.270	2.550
Overige algemene kosten	530	600	730	880	1.080	1.430
Totaal	22.600	33.060	44.430	54.910	72.170	104.390
Per m ²	3,77	3,31	2,96	2,75	2,41	2,09
Algemene uren:						
Veilingrijden (20 km retour)	400	550	810	1050	1200	1500
Overige algemene uren	1500	2000	2500	3000	3500	4000
b. Substraatteelt						
Algemene kosten:						
Zie a. plus extra kosten voor extra verzekering:						
opstanden/inventaris	300	500	750	1.000	1.500	2.500
- gewas	300	500	750	1.000	1.500	2.500
- Bemestingsonderzoek	800	1.200	1.600	2.000	2.250	2.990
Water	500	800	1.200	1.600	2.000	2.990
Totaal	24.500	36.060	48.730	60.510	79.420	115.370
Per m ²	4,08	3,61	3,25	3,03	2,65	2,31
Algemene uren:						
Veilingrijden (20 km retour)	400	550	810	1050	1200	1500
Overige algemene uren	1550	2100	2650	3200	3700	4200

*Vastrecht gas bij > 30.000 m³ jaar.

**Kosten veilingrijden bij afstand veiling retour 20 km

De algemene kosten bedragen op jaarbasis € 3,61. Voor de periode dat de hortensia's in de kas worden geteeld, bedragen ze € 1,42.

3.1.4 Netto bedrijfsresultaat

Het netto bedrijfsresultaat wordt berekend door het verschil te berekenen tussen de opbrengsten en de gemaakte kosten. Voor het voorbeeldbedrijf komt het netto bedrijfsresultaat uit op € 4,00. In het onderstaande overzicht wordt aan de hand van de behandelde opbrengsten en kosten het netto bedrijfsresultaat berekend voor het voorbeeldbedrijf.

<u>Opbrengsten</u>	
Aantal planten	18
Prijs	€ 2,63
Opbrengsten	€ 47,34
<u>Kosten opkweek</u>	
Plantmateriaal	€ 5,00
Gas (m ³)	€ 0,28
Gewasbescherming + bemesting	€ 0,06
Water	p.m.
Postgrond/substraat	€ 0,85
Pot/container	€ 1,00
Vrachtkosten	p.m.
Rente omlopend vermogen	€ 0,18
Arbeid	€ 6,53
Duurzame productiemiddelen	€ 2,16
Algemene kosten	€ 0,25
<u>Kosten Trek</u>	
Gas (m ³)	€ 3,28
Gewasbescherming + bemesting	€ 0,91
Aluminiumverbindingen (blauwkleuring)	p.m.
Water	p.m.
Steunmateriaal (stokjes)	€ 0,55
Overige materialen	€ 2,04
Vrachtkosten	p.m.
Fusthuur	€ 0,33
Hef.+veilingkosten	€ 3,30
Rente omlopend vermogen	€ 0,47
Arbeid	€ 9,66
Duurzame productiemiddelen	€ 5,30
Algemene kosten	€ 1,17
Netto bedrijfsresultaat	€ 4,00

3.2 Teelt snijbloemen

3.2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het bedrijfskundige rendement van de teelt van snijhortensia bekeken aan de hand van een fictief bedrijf. In deze berekeningen wordt uitgegaan van snijhortensia geteeld in 15 liter potten, 3 planten per m² en een teeltduur van 6 jaar. De afzetperiode loopt van periode 5 tot en met periode 11, met een piek in periode 7 en 8. In de praktijk worden snijhortensia's veelal geteeld in relatief kleine en oude kassen door telers die omschakelen van bijvoorbeeld rozen of komkommers. In deze berekeningen zal worden uitgegaan van een nieuwe kas van 10.000 m², omdat de situatie bij de omschakelaars in de praktijk vaak sterk bedrijfsspecifiek is. Hierdoor liggen de afschrijvingskosten in dit voorbeeld hoger dan in sommige praktijksituaties het geval zal zijn.

3.2.2 Opbrengsten

Er wordt uitgegaan van een productie van 20 takken in het aanloopjaar en 40 takken in de volproductieve jaren. Verder wordt er vanuit gegaan dat het gewas na 6 jaar wordt vervangen door een ras dat beter past bij de wensen van de markt van dat moment. Er wordt vanuit gegaan dat de planten na 6 jaar geen restwaarde meer hebben. In de volproductieve jaren wordt uitgegaan van een gemiddelde opbrengst van € 1,00 per tak. Omdat de takken in het aanloopjaar korter zijn, wordt er in het aanloopjaar uitgegaan van een gemiddelde opbrengst van € 0,67 per tak. De opbrengst bedraagt dan gemiddeld over de totale teeltduur € 35,55 per m².

3.2.3 Kosten

De kosten kunnen worden onderverdeeld in toegerekende kosten, arbeidskosten, kosten voor duurzame productiemiddelen en algemene kosten.

Toegerekende kosten

Onder toegerekende kosten worden de kosten verstaan die direct zijn toe te rekenen aan de teelt en evenredig met de oppervlakte variëren. Hieronder vallen onder anderen kosten voor plantmateriaal, energie, gewasbescherming en bemesting. Voor de plantkosten is uitgegaan van € 1,50 per plant. Hiernaast is uitgegaan van € 1,70 licentiekosten per plant. Voor het energieverbruik is uitgegaan van een gasverbruik van 10 m³/m²/jaar. De toegerekende kosten bedragen € 17,50 voor het aanloopjaar en € 7,04 voor de volproductieve jaren. De gemiddelde toegerekende kosten bedragen bij een teeltduur van 6 jaar € 8,78 per m²/jaar (zie tabel 3.6).

Tabel 3.6. Toegerekende kosten gedurende aanloopjaar en volproductieve jaren snijhortensia.

Kosten aanloopjaar	€/m ²	Kosten volproductieve jaren	€/m ²
Plantmateriaal	4,50	Gas	1,84
Licentie	5,10	Gewasbescherming	0,50
Gas	1,84	Bemesting	0,39
Gewasbescherming	0,50	Water	p.m.
Bemesting	0,45	Overige materialen	0,11
Water	p.m.	Vrachtkosten	p.m.
Pot/container	1,35	Heffingen/veilingkosten/verpakking	3,80
Substraat	2,25	Rente omlopend vermogen	0,40
Overige materialen	0,11		
Vrachtkosten	p.m.		
Heffingen/veilingkosten/verpakking	1,27		
Rente omlopend vermogen	0,13		
Totaal	17,50	Totaal	7,04

Arbeidskosten

De arbeidskosten kunnen worden onderverdeeld in arbeid die direct is gerelateerd aan teelthandelingen en algemene arbeid. In de berekeningen is er van uit gegaan dat 15% van de arbeid wordt verricht door losse arbeidskrachten en 85% door vaste krachten. Het gemiddelde uurloon bedraagt dan € 14,50. In de berekeningen is uitgegaan van 0,54 uur/m²/jaar teeltgebonden arbeid in het aanloopjaar en 0,90 uur/m²/jaar in de volproductieve jaren.

De arbeidskosten voor teeltgebonden arbeid bedragen gemiddeld € 12,20. Hiernaast wordt er nog voor € 0,42 per m² per jaar aan algemene arbeid verricht (o.a. veilingrijden en registratie). De totale arbeidskosten bedragen dan € 12,62 per m² per jaar.

Duurzame productiemiddelen

Voor de berekening van de kosten voor duurzame productiemiddelen worden de investeringskosten, onderhouds- en afschrijvingspercentages uit de Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw (KWIN) (Woerden, 2001) aangehouden. De duurzame productiemiddelen worden lineair afgeschreven op basis van de economische levensduur met een restwaarde nul. Met eventuele subsidies wordt geen rekening gehouden, omdat het niet zeker is of deze in de toekomst gehandhaafd blijven.

De kosten voor de grond behoren tot de duurzame productiemiddelen. Echter, bij de kosten van de grond worden geen afschrijving en onderhoud gerekend. Wel worden de gemiddelde rentekosten (6,5%) over de grond berekend. Voor de rentekosten die berekend worden over de overige investeringen wordt een gemiddeld rentepercentage van 3,5% aangehouden. De kosten per m² worden berekend door de totale afschrijvings-, onderhouds- en rentekosten te delen door de totale oppervlakte.

De jaarkosten voor de kasopstand en -inrichting bedragen voor het voorbeeldbedrijf € 12,05 (zie tabel 7).

Tabel 3.7. Kosten duurzame productiemiddelen kasteelt (€)

Omschrijving	Investering	Afschrijving		Onderhoud	
		%	Kosten	%	kosten
Kas	281300	7%	19691	0,5%	1407
Bedrijfsruimte + inrichting	89200	7%	6244	0,5%	4460
Ketelhuis	43200	7%	3024	0,5%	216
Verwarmingsinstallatie	151612	7%	11312	0,7%	1126
Scherminstallatie (zonnewering)	55600	16%	8669	5,0%	2780
CO ₂ -installatie	16650	10%	1665	5,0%	833
Klimaatcomputer	40000	15%	6000	8,0%	3200
Gewasbeschermingsapparatuur	6850	10%	685	5,0%	343
Bassin	9300	15%	1395	5,0%	465
Substraatunit	13000	15%	1950	5,0%	650
Druppelsysteem	13200	15%	1980	5,0%	660
Waterleiding en pomp	3403	7%	238	5,0%	170
Betonpad	5105	7%	357	1,0%	51
Drainwaterafvoer	1800	17%	300	0,0%	0
Aansluiting gas, water en licht	22500	7%	1575	5,0%	1125
Noodstroomaggregaat (diesel)	7800	10%	780	5,0%	390
Diversen	19013	10%	1901	5,00%	950
Totaal	779533		62500		14435
Rente geïnvesteerd vermogen (3,5%)			27285		
Rente over grond			16300		
Afschrijving			62500		
Onderhoud			14435		
Totaal jaarkosten			120520		
Totaal per m ²			12,05		

Algemene kosten

Algemene kosten bevatten o.a. kosten van contributies, abonnementen, autokosten en verzekeringen. Gegevens betreffende deze algemene kosten zijn afkomstig uit de KWIN (Woerden, 2001). In tabel 3.8 staan de algemene kosten weergegeven voor een snijbloemenbedrijf bij verschillende bedrijfsoppervlakten. De algemene kosten voor het voorbeeldbedrijf van 1 hectare bedragen op jaarbasis € 3,09.

Tabel 3.8. Algemene kosten voor een snijbloemenbedrijf (€).

	Bedrijfs grootte (m ²)					
	6.000 m ²	10.000 m ²	15.000 m ²	20.000 m ²	30.000 m ²	50.000 m ²
a. Grondteelt						
Algemene kosten:						
Contributie, abonnementen	1.100	1.400	1.650	1.900	2.200	2.500
Abonn. teeltbegeleiding	1.500	2.000	2.500	3.490	3.740	4.990
Administratie, telefoon	3.990	5.240	7.990	8.490	9.980	11.480
Grondonderzoek	270	550	750	920	1.000	1.500
Provisie/bankkosten	670	720	770	820	1.000	1.250
Elektriciteit	3.540	5.900	8.850	11.800	17.700	29.500
Grond/polderlasten	850	1.400	2.000	2.490	3.240	4.990
Verzekering opstanden/inventaris	2.740	3.490	5.240	6.490	9.480	14.970
Gewasverzekering	1.250	2.000	2.990	3.990	5.990	9.980
Vastrecht gas*	930	930	930	930	930	930
Water (niet voor de teelt)	250	400	600	800	1.000	1.500
Autokosten veilingrijden**	2.840	3.060	3.320	3.630	4.250	5.670
Overige autokosten	1.020	1.190	1.670	1.840	2.270	2.550
Overige algemene kosten	530	600	700	850	1.080	1.430
Totaal	21.480	28.880	39.960	48.440	63.860	93.240
Per m ²	3,60	2,90	2,70	2,40	2,10	1,90
Algemene uren:						
Veilingrijden (20 km retour)	270	290	315	340	390	400
Overige algemene uren	750	1,100	1,350	1,550	2,000	2,500
b. Substraatteelt						
Algemene kosten:						
Zie a. plus extra kosten voor						
Extra verzekering:						
- opstanden/inventaris	80	100	150	200	200	300
- gewas	300	500	750	1.000	1.500	2.500
Bemestingsonderzoek	800	1.200	1.600	2.000	2.250	2.500
Af: grondonderzoek	-270	-550	-750	-920	-1.000	-1.500
Water	500	800	1.200	1.600	2.000	2.990
Totaal	22.890	30.930	42.910	52.320	68.810	100.030
Per m ²	3,82	3,09	2,86	2,62	2,29	2,00
Algemene uren:						
Veilingrijden (20 km retour)	270	290	315	340	390	400
Overige algemene uren	800	1,200	1,500	1,700	2,100	2,600

*Vastrecht gas bij > 30.000 m³ jaar.** Kosten veilingrijden bij afstand
veiling retour 20 km

3.2.4 Netto bedrijfsresultaat

Het netto bedrijfsresultaat wordt berekend door het verschil te berekenen tussen de opbrengsten en de gemaakte kosten. Voor het voorbeeldbedrijf komt het netto bedrijfsresultaat uit op - € 1.55. In de praktijk zal het netto bedrijfsresultaat vaak hoger liggen doordat de teelt vaak plaats vindt in oudere kassen die al grotendeels zijn afgeschreven. In het onderstaande overzicht wordt aan de hand van de behandelde opbrengsten en kosten het netto bedrijfsresultaat berekend voor het voorbeeldbedrijf.

Opbrengsten	Aanloopjaar	Volproductief jaar
Aantal takken	20	40
Prijs	0,67	1,00
Opbrengsten	13,40	40,00
Kosten		
Toegerekende kosten	17,50	7,04
Arbeid teeltgerelateerd	7,84	13,07
Arbeid algemeen	0,42	0,42
Algemene kosten	3,09	3,09
Duurzame productiemiddelen	12,62	12,62
Netto bedrijfsresultaat	-28,07	3,76
Netto bedrijfsresultaat gemiddeld over 6 jaar		-1,55

4 Milieueisen

Bij het inrichten en in bedrijf hebben van een (glas)tuinbouwbedrijf zijn een aantal voorschriften en vergunningen op milieugebied waaraan moet worden voldaan. De voornaamste zijn:

4.1 Wet milieubeheer

Met de Wet Milieubeheer is een integratie van een deel van de milieuwetgeving tot stand gekomen. De bijbehorende milieuvergunning integreert vergunningen en ontheffingen die voorheen nodig waren op grond van de Hinderwet, de Afvalstoffenwet, de wet bodembescherming, Wet chemische afvalstoffen, Wet geluidshinder en de Wet inzake luchtverontreiniging. Elke inrichting in de zin van de wet is in principe vergunningplichtig. In de vergunning staan voorwaarden, voorschriften en eventueel beperkende bepalingen waaraan de betrokken inrichting moet voldoen. Een onderdeel van de Wet Milieubeheer is het Besluit tuinbouwbedrijven met bedekte teelt. Hierin staan voorschriften voor het opslaan, aanmaken en gebruiken van bestrijdingsmiddelen, het opslaan en gebruiken van meststoffen en brandbare stoffen, CO₂, voorschriften ten aanzien van bodembescherming, geluid- en lichthinder.

4.2 Wet bodembescherming

De Wet bodembescherming heeft tot doel bodem en grondwater te beschermen tegen aantasting van het milieu door menselijk ingrijpen en tegen verontreinigingen. Onder de wet bodembescherming vallen een aantal besluiten:

- lozingenbesluit;
verbiedt lozingen van vloeistoffen in de bodem, tenzij ontheffing is verleend.
- besluit ondergrondse tanks;
de bedoeling van het besluit is te voorkomen dat de bodem wordt verontreinigd door lekkage of morsen.
- stortbesluit bodembescherming;
dit besluit heeft betrekking op het storten van afval op eigen bedrijf.
- besluit overige organische meststoffen;
hierin staan voorschriften voor de samenstelling en gebruik van zuiveringsslib, compost en zwarte grond als meststof.
- besluit gebruik dierlijke meststoffen;
dit besluit stelt regels aan de dosering, het tijdstip en de wijze van toediening van dierlijke mest.

4.3 Wet verontreiniging oppervlaktewater

De Wet verontreiniging oppervlaktewater (Wvo) heeft tot doel de vervuiling van het oppervlaktewater tegen te gaan en te voorkomen. Een bedrijf mag alleen afvalwater en koelwater op het oppervlaktewater lozen als de waterkwaliteitsbeheerder daarvoor een vergunning heeft verstrekt. De vergunningverlening op grond van de Wvo staat los van de Wet milieubeheer(Wm). Er is wel een afstemming voorgeschreven die inhoudt dat de aanvraag voor de Wm-vergunning tegelijk met de Wvo-vergunning wordt ingediend. Op grond van het Lozingenbesluit glastuinbouw worden glastuinbouwbedrijven meldingplichtig in plaats van vergunningplichtig, maar er zijn uitzonderingen.

4.4 Grondwaterwet

De grondwaterwet stelt regels voor het gebruik van grondwater. Voor het onttrekken van grondwater is een vergunning van de provincie nodig. Er is een vrijstelling van een onttrekkingsvergunning als een pomp wordt geïnstalleerd met een capaciteit van minder dan 10m³ per uur. Deze capaciteit is meestal toereikend voor bedrijven tot 10.000 m²

4.5 Bestrijdingsmiddelenwet

Deze wet bepaalt dat alle bestrijdingsmiddelen zijn verboden tenzij ze een toelating hebben.

4.6 Besluit Glastuinbouw

De Nederlandse glastuinbouw heeft sinds 1 april 2002 te maken met de nieuwe milieuwetgeving die de naam Besluit Glastuinbouw draagt. Doel van de wetgeving is om de milieubelasting vanuit de glastuinbouw zo veel mogelijk te beperken. In 2010 moeten telers onder glas hun gebruik van meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en energie behoorlijk hebben verminderd. Het besluit is een samenvoeging van bestaande wetgeving: het Lozingenbesluit WVO glastuinbouw en het Besluit tuinbouwbedrijven met bedekte teelt milieubeheer.

Normen vanaf 2000 en de verminderingen tot 2010 zijn voor Hydrangea:

Jaar	Energie (GJ/ha)	Gewasbeschermingsmiddelen (kg a.s./ha)	Stikstof (kg/ha)	Fosfor (kg/ha)
2000	13713	22,8	885,0	124,0
2001	13546	22,5	865,4	123,0
2002	13380	22,2	845,8	122,0
2003	13214	21,8	826,2	121,0
2004	13047	21,5	806,6	120,0
2005	12881	21,2	787,0	119,0
2006	12715	20,8	767,4	118,0
2007	12548	20,5	747,8	117,0
2008	12382	20,2	728,2	116,0
2009	12216	19,9	708,6	115,0
2010	12049	19,5	689,0	114,0

De nieuwe milieuwetgeving houdt een aantal veranderingen in. De teler wordt verplicht de milieugegevens per vier weken te registreren en door te geven aan de gemeente, het waterschap en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Deze instanties gaan na of de jaarlijks gebruikte meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en energie overeenkomen met de gestelde eisen. Bij overschrijden van de normen volgen sancties. De normen zijn gebaseerd op een door de teler op te stellen teeltplan. Een andere mogelijkheid is om een bedrijfsmilieuplan-glastuinbouw op te stellen.

4.7 Teeltplan

Vóór 1 november 2002 moet een teeltplan worden gemaakt voor het komende kalenderjaar en worden ingeleverd bij bevoegd gezag: gemeente, waterschap en ministerie. Uit dit teeltplan volgt een bedrijfsnorm voor het gebruik van meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en energie.

In het teeltplan staan:

- de teeltoppervlakte en de gewassen die worden geteeld. Een gewas is ingedeeld in een gewasgroep, als dit niet is gedaan dan moet de norm worden genomen van de groep overige gewassen. De indeling staat in het Handboek Milieumaatregelen Glastuinbouw.
- een overzicht van de energietoepassingen in tijd en oppervlak
- het hoogst toegestane verbruik van energie, stikstof, fosfaat en werkzame stof van de gewasbeschermingsmiddelen.

4.8 Bedrijfsmilieuplan

Het bedrijfsmilieuplan geeft telers de mogelijkheid om op een flexibele manier te voldoen aan de milieunormen. Voor de drie milieuvelden (meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en energie) zijn in totaal een aantal punten vastgesteld. Wanneer op een milieuveld aan de normen is voldaan kan op één of beide andere velden boven de norm worden uit gegaan tot een maximum van 20%. Om na te gaan of telers hun verbruik van meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en energie binnen de gewenste normen kunnen houden, of dat de normen te hoog zijn gesteld, worden in het jaar na het ingaan van deze normen

geëvalueerd en eventueel aangepast. Daarvoor is het wel belangrijk dat de telers alles en nauwkeurig registreren. In 2005 worden de einddoelen van 2010 van deze wetgeving geëvalueerd.

4.9 Uitvoering en handhaving

Omdat er verschillende instanties, zoals gemeenten, waterkwaliteitsbeheerders, Algemene Inspectiedienst (AID), provincies, politie en justitie betrokken zijn bij de uitvoering en handhaving van het Besluit glastuinbouw, is het noodzakelijk dat alle partijen de taken op elkaar afstemmen. Om de samenwerking tussen de diverse instanties goed te laten verlopen is een Handhavings- en uitvoeringsmethode opgesteld. Hierin zijn de taken van de diverse controleurs afgebakend. Om de handhaving zo goed mogelijk te doen, is de registratieverplichting zoveel mogelijk overeenkomstig het MPS-systeem.

5 Bloeminductie bij hortensia

5.1 Inleiding

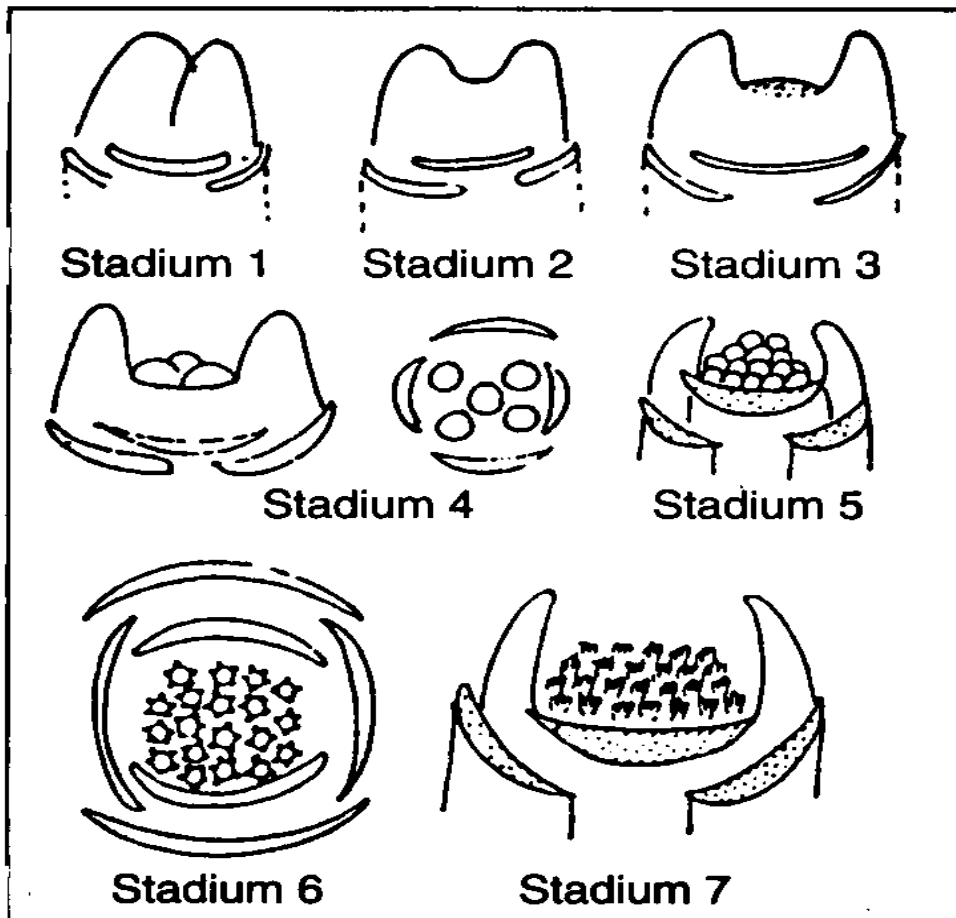
In de gangbare teeltwijze van hortensia als potplant worden de planten begin juli buiten geplaatst. Op het buitenveld worden de knoppen gevormd. Hortensia's leggen zgn. gemengde knoppen aan. Dat wil zeggen dat er naast bloemen ook bladeren gevormd worden. Onder Nederlandse klimaatomstandigheden worden de knoppen in de periode augustus tot begin oktober volledig aangelegd. Het precieze tijdstip waarop de knoppen volledig zijn aangelegd wordt bepaald door de cultivar, de gevoerde teeltwijze en de klimaatomstandigheden gedurende de knopvorming. Nadat de knoppen zijn aangelegd kunnen de planten in de bewaring geplaatst worden. De bewaarperiode dient in de eerste plaats ter doorbreking van de knoprust. Dit is nodig om de planten succesvol onder glas in bloei te kunnen trekken. Voor de vroegste trek start de bewaring na half september en voor de latere trekperiodes start de bewaring na half oktober.

Het tijdstip waarop knoppen volledig zijn aangelegd is primair afhankelijk van de temperatuur en de geteelde cultivar. Daarnaast speelt de hoeveelheid licht (lichtintensiteit en lichtsom) een rol en zijn teelthandelingen als het tijdstip van de laatste maal toppen van het gewas en het niveau en samenstelling van de bemesting van invloed op de knopvorming. Om de knopontwikkeling te bevorderen wordt de laatste jaren in de praktijk, bij een teelt onder glas, op beperkte schaal gebruik gemaakt van verduistering gedurende de knopvormende fase. In samenhang met de temperatuur en lichthoeveelheid speelt de daglengte een rol bij de knopinductie en knopuitgroei. Aansluitend aan de fase van knopvorming vindt de koel- of bewaarperiode plaats. Afhankelijk van het tijdstip waarop gestart wordt met de bewaring en de aangehouden temperatuur gedurende de bewaring kunnen hortensia's binnen een traditionele teeltwijze vanaf december tot in oktober van het daarop volgende jaar in bloei getrokken worden.

5.2 Ontwikkelingsstadia bloemknoppen

In 1975 zijn door de Noorse onderzoekers B. Litlere en E. Strømme, werkzaam aan de Landbouwhogeschool te Aas (N) de ontwikkelingsstadia bij de knopvorming van hortensia beschreven. De aanleg en uitgroei van de bloemknoppen bij hortensia kunnen worden onderscheiden in 7 stadia (zie ook afbeelding 5.1):

- | | |
|-----------|---|
| Stadium 1 | : Groeipunt is volledig bedekt door bovenste bladpaar in aanleg. Meristeen vegetatief. |
| Stadium 2 | : Groeipunt wordt breder, bovenste bladprimordia groeien uit elkaar. De generatieve fase begint. |
| Stadium 3 | : Groeipunt gezwollen en rond gevormd. De strekking van het internodium verloopt langzamer. |
| Stadium 4 | : Vijf primaire bloemprimordia zichtbaar. |
| Stadium 5 | : Zowel primaire als secundaire bloemprimordia zichtbaar. Aan elke bloemprimordium ontwikkelen zich drie secundaire bloemprimordia. |
| Stadium 6 | : Kelk- en kroonbladprimordia van elke bloemprimordium zichtbaar. |
| Stadium 7 | : Kelk- en kroonbladprimordia, stampers en meeldraden van elk bloemprimordium zichtbaar. |

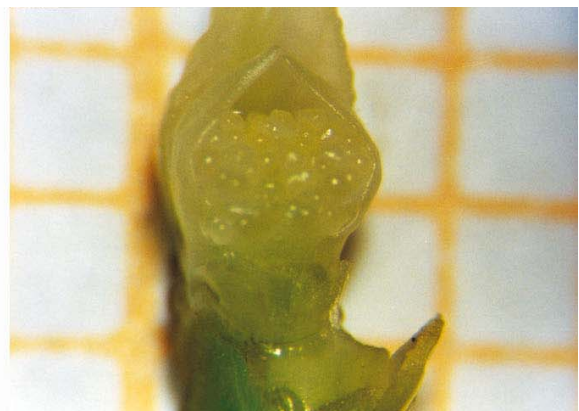


Afbeelding 5.1

Na het doorlopen van de afzonderlijke stadia kunnen de planten na het bereiken van stadium 6, 7 een koelbehandeling ondergaan, om daarna in bloei getrokken te worden.



Stadium 1-3



Stadium 5-7

Knopstadiumonderzoek geeft informatie over het tijdstip waarop de koelperiode gestart kan worden.

Bepaling bloemknopstadium

Met een binoculair kan op eenvoudige wijze het knopstadium worden bepaald. Het is niet mogelijk om nauwkeurig de knopstadia 1 tot en met 6 met het blote oog of op het gevoel op uiterlijke knopkenmerken te bepalen. Het knopstadium wordt dan gemakkelijk verkeerd bepaald. In stadium 7 is het bloemknopstadium, na het openvouwen van de knopblaadjes, wél met het blote oog zichtbaar. De bloem is dan zichtbaar "als een klein bloemkooltje". Om een betrouwbaar beeld te krijgen van het ontwikkelingsstadium van de

bloemknoppen, moeten een voldoende aantal knoppen worden beoordeeld. Een beoordeling moet altijd gedaan worden met knoppen afkomstig van hoofdscheuten van meerdere planten, afkomstig uit één partij. Dat wil zeggen dat de knoppen van één cultivar, met globaal een zelfde teeltwijze, afkomstig zijn. De variatie in knopontwikkeling is meestal vrij groot. Voor een goede bepaling zijn 25 knoppen nodig. Bij de beoordeling van het bloemknopstadium worden de bloemknoppen van de plant gesneden en worden de bloemblaadjes afgepeld. Daarna kan via uitvergroting voor elke knop het bloemknopstadium aan de hand van het bovenstaande schema worden bepaald.

5.3 Aanleg en uitgroei van knoppen

Algemeen wordt aangenomen dat de knoppen tenminste stadium 6 bereikt moeten hebben voordat de planten een koelbehandeling ondergaan. Het starttijdstip en verloop van de aanleg en uitgroei van de bloemknoppen in de nazomer en herfst is zeer sterk afhankelijk van het temperatuurregime gedurende deze periode. Doordat deze teelt gedurende de knopvormende fase op het buitenveld plaatsvindt en het temperatuurregime sterk weersafhankelijk en niet beïnvloedbaar is, is ook de knopvorming in de huidige teeltwijze slechts beperkt te reguleren. Daarom is het voor de knopvorming van groot belang dat eerder genoemde teeltmaatregelen als het tijdstip van de laatste maal toppen en de bemestingsstrategie gedurende de teelt zodanig uit te voeren dat bij de gegeven natuurlijke temperaturen de planten in de juiste conditie zijn om knoppen te vormen. Een vuistregel is dat de planten in de 3^e –4^e week van juni voor de laatste maal getopt moeten worden. In de praktijk worden sommige rassen tot in juli voor de laatste maal getopt. Zo zullen de planten/scheuten voldoende bladeren moeten hebben en daarmee over voldoende reserves moeten beschikken om een bloeiwijze aan te leggen. Een verminderde stikstofgift en meer kalium gedurende de periode van knopaanleg bevordert de overgang van het vegetatieve naar het generatieve stadium.



Het optreden van “vroegbloei” in het najaar.

Optimale temperatuur voor knopaanleg

In principe kan hortensia knoppen vormen binnen een temperatuurbereik van 12 tot 27°C. Optimaal zijn temperaturen tussen 15 en 18°C gedurende 6 tot 7 weken. Hoewel cultivars enigszins verschillend reageren verloopt bij dit temperatuurbereik de knopontwikkeling optimaal. Bij een temperatuur rond 12°C wordt de bloemknopvorming sterk vertraagd. Bij een temperatuur van 9°C vindt nauwelijks bloemknopvorming meer plaats. Hogere temperaturen dan 21°C vertragen het ontwikkelingsproces. Vanaf 25°C, bij sommige cultivars vanaf 27°C, worden in principe geen knoppen meer gevormd en ontstaan er alleen loze takken. Het vertragende effect van een hogere temperatuur komt tot uiting in een toenemend aantal bladparen onder de knop. Ook de internodiellengte neemt toe. Niet alleen de bandbreedte voor temperatuur maar ook de duur van de periode waarin een bepaalde temperatuur heerst is van belang voor het bereiken van een volledige knopontwikkeling. Zo zou, volgens Duitse literatuur, bij 15 - 18°C, de knopaanleg en –uitgroei binnen 6 tot 7 weken zijn voltooid. Naarmate de temperatuur verder afwijkt van de optimale temperatuur voor knopaanleg zal de tijdsperiode voordat het gewenste knopstadium is bereikt groter zijn. Dit geldt voor zowel een hogere temperatuur dan 18°C als een lagere temperatuur dan 15°C.

Wanneer de temperatuur voor knopvorming te hoog is geweest, kan pas later worden gestart met de koeling. Bij zeer hoge of zeer lage temperaturen vindt er geen knopvorming meer plaats en neemt het aantal loze takken toe. Ongewenste najaarsbloei kan ontstaan als de etmaaltemperatuur beneden 17 °C is geweest en de bloemknopaanleg volledig heeft plaats gevonden, vervolgens kan door de lagere temperatuur de knoprust worden doorbroken en bloei doorzetten. Door in de kas te toppen en na 1 juli de planten naar buiten te brengen kan najaarsbloei worden voorkomen.

Lichtcondities

Hoewel de invloed van het licht op de knopvorming van minder belang is dan die van de factor temperatuur, is de factor licht toch niet zonder betekenis. Het idee bestaat dat de aanleg en ontwikkeling beter verlopen naarmate de lichtintensiteit en de lichtsom toenemen. Kortedag zou, alleen bij hoge temperaturen de knopvorming bevorderen maar het effect ervan is minder dan van lage temperaturen. Kortedag helpt in dat geval als een corrigerende factor. Het verhoogt de temperatuurgrens voor knopaanleg. Kortedag heeft dus geen effect op de knopvorming zolang de temperatuur voor de knopvorming optimaal is. Goede lichtomstandigheden zijn voor een goede groei en voor de knopvorming een voorwaarde. Voor de aanleg van bloemknoppen kan licht schermen op zonnige dagen voordelig zijn. Dit voorkomt een hoge bladtemperatuur. Hoge bladtemperaturen vertragen de knopvorming. Bij te sterk schermen wordt het mogelijke voordeel ervan opgeheven en werkt het de vorming van loze takken in de hand. Bij sterk schermen en temperaturen boven 18 tot 20°C worden nauwelijks knoppen meer gevormd, terwijl er bij voldoende licht en temperaturen van 21 tot 27°C nog knopvorming plaatsvindt. Chemische bloeminductie, wat gezien zou kunnen worden als een methode om onder slechte of niet inducerende omstandigheden aan te zetten tot knopvorming heeft tot dusverre voor de praktijk geen bruikbare resultaten opgeleverd.

5.4 Onderzoek knopvorming

Bloemknopvorming is bij hortensia een ingewikkeld proces. Onderzoeken op binnen- en buitenlandse onderzoekscentra hebben aangegeven dat de knopvorming beïnvloed wordt door de temperatuur, lichthoeveelheid, daglengte, beschikbaarheid van water, stikstofbemesting en plantgrootte. Te sterke vegetatieve groei belemmert de bloemknopaanleg voor bloei in het volgende jaar. Specifiek voor snijhortensia zijn tot dusverre geen onderzoeksresultaten bekend omtrent de omstandigheden waaronder bloemknopvorming plaatsvindt. Op de onderzoeksinstellingen wordt geprobeerd om meer zicht te krijgen in de samenhang tussen genoemde factoren en de bloei. De proefresultaten hebben enerzijds meer inzicht gegeven in de onderlinge samenhang tussen de factoren die de bloemknopaanleg bepalen, anderzijds verloopt de vooruitgang in kennis relatief langzaam. Het is op dit moment nog niet mogelijk om de knopvorming in het hortensiaonderzoek goed te voorspellen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat meerdere factoren van invloed zijn gebleken en elk van deze factoren in elke proef niet altijd voldoende vast instelbaar is, onder invloed van natuurlijke omstandigheden. Ook zijn in het verleden bij veel proeven de waarnemingen pas uitgevoerd in de afleverfase van het bloeiende gewas. Wanneer de beoordeling van de knopvorming aan het einde van de trekfase plaatsvindt, ontstaan onduidelijke resultaten. Het is beter om de beoordeling van de knopvorming in de generatieve fase uit te voeren.

Verbetering methoden onderzoek

Een mogelijkheid om dit te verbeteren is om bij vervolgonderzoek aangaande bloeibeïnvloeding bij hortensia nog meer dan tot nu toe aandacht te besteden aan het vaststellen van de ontwikkeling van het knopstadium gedurende de knopvormende fase en dat dan tenminste wekelijks uit te voeren. Dit ondanks de hoge kosten voor de arbeid die dat met zich mee kan brengen. Een andere mogelijkheid is om de proeven vaker, in principe met een identieke opzet, te herhalen. Ook is thans bruikbare apparatuur beschikbaar om de groei en ontwikkeling van het gewas nauwgezet te monitoren. Wanneer meer inzicht wordt verkregen in de factoren die van invloed zijn op de knopvorming, kan deze gerichter gestuurd worden. In de teelt van snijhortensia betekent een betere voorspelling van de knopvorming dat het produktieniveau dan gemakkelijker kan worden geoptimaliseerd en dat er betere mogelijkheden ontstaan om de produktie te spreiden en daardoor een hogere produktie en een hogere prijs per stuk kan worden behaald. Voorts kan dan, ook in de potplantenteelt, een gerichtere teeltsturing plaatsvinden.

6 Blauwkleuring

6.1 Geschiedenis

De oudste literatuur over hortensia's bloemen die een kleuromslag van roze naar blauw vertoonden, dateert van rond 1800. Vrijwel gelijktijdig zijn hierover mededelingen gedaan in Engeland (Curtis, 1799, Kew Garden – Londen), Frankrijk (Rümpel 1801, Leroy – Angers) en Duitsland (Märser 1808, Gärtnerei Leischner). Blauwkleuring trad aanvankelijk enigszins toevallig op wanneer bepaalde veen- of slibproducten of producten uit de steenkoolindustrie in het substraat aanwezig waren. Over de werking van deze substraten is lange tijd gespeculeerd. In 1821 is voor het eerst gemeld dat aluin (aluminiumsulfaat) de blauwkleuring van hortensia zou bevorderen (Joseph Busch, Petersburg – Rusland). Aan het eind van de negentiende eeuw is ontdekt dat het gebruik van de voor blauwverkleuring verantwoordelijke stof samenhangt met een sterke verlaging van de pH in het teeltsubstraat. De plantfysioloog Molisch heeft in 1897 aangetoond dat aluminium verantwoordelijk is voor de blauwe bloemkleur. Het heeft echter nog vele jaren geduurd, en soms leeft het idee nog steeds, voordat is geaccepteerd dat aluminium en niet ijzer verantwoordelijk is voor de blauwe bloemkleur.

Veel roze bloeiende cultivars zijn geschikt om te blauwen.



“Adria” - roze



“Adria” - blauw

Werkings van aluminium

Tegenwoordig is bekend dat het bij blauwkleuring gaat om de werking van de planteigen kleurstof delphinidine-glycocide (delphinidine-3-glykosid). Waarschijnlijk spelen ook andere complexen een aanvullende rol bij de verschijning en stabiliteit van de blauwe bloemkleur van hortensia.

Alleen bij een hortensiaras dat beschikt over voldoende pigment delphinidine kan een heldere, blauwe kleur worden gerealiseerd. Dit zijn alleen de roze cultivars. Lichtroze cultivars geven een lichtblauwe kleur, donkerroze cultivars een donkerblauwe kleur. Rode cultivars kleuren naar violet waarbij soms een aantrekkelijke kleur kan ontstaan. Rode hortensia-rassen beschikken over de stof pelargonidine-diglycocide. De invloed van aluminium op deze stof verschilt van die op delphinidine. Bij witbloeiende cultivars laten de kelkblaadjes zich in principe niet kleuren. De witte randbloei 'Libelle' kan wel worden geblauwd. De fertiele bloemen, in het hart van de bloeiwijze, kleuren dan blauw. Naast de cultivars is het een voorwaarde dat aluminium door het gewas wordt opgenomen en wordt getransporteerd naar de kelkbaderen of zgn. sepalen. Dit laatste is nodig voor de kleuromslag.

Ofschoon het basisprincipe van blauwkleuring bij hortensia al decennia lang algemeen bekend is, treden er in de praktijk nog dikwijls problemen op in de teelt van "blauwe hortensia". Vooral zgn. "miskleuren", ook wel "vuile bloemen" genoemd, komen nog steeds voor. Deze kleuringsproblemen in de teelt van blauwe hortensia worden vooral veroorzaakt door het moeilijk op de goede manier kunnen realiseren van de gewenste, lage pH-waarde in het substraat. Een voor blauwkleuring optimale pH ligt tussen 4,3 en 4,5. Bij een hogere pH dan 5,0 is de kans op onvoldoende blauwe bloemen zeer groot. Een lage pH is nodig om de aluminiumgift zo te kunnen regelen dat de planten beschikken over voldoende aluminium dat door de planten kan worden opgenomen. Belangrijk is dat de aluminiumopname door de plant alleen bij een lage pH in het substraat kan plaatsvinden. Alleen dan is aluminium voldoende in het bodemvocht opgelost. En bij die lage pH in het substraat ligt aangaande de blauwkleuring van hortensia dikwijls het meest kritische punt. Door de aluminiumdosering treedt er gemakkelijk schade op aan de plant. De schade aan de plant wordt vooral veroorzaakt door wortelbeschadiging als gevolg van een te lage pH in het substraat. Als gevolg van de aluminiumdosering komt soms ook gewasbeschadiging voor. In Duits onderzoek is gebleken dat de wortelgroei negatief wordt beïnvloed bij een pH van 4,0 ten opzichte van 4,5. Ook de vorm waarin stikstof aan het gewas wordt aangeboden heeft invloed op de wortelgroei. Ammonium, dat soms door telers wordt gebruikt om de pH te verlagen, heeft een negatieve invloed op de wortelgroei (Weithmann, 1994). Hoewel hortensia ten opzichte van veel andere gewassen relatief tolerant is voor aluminium, beperkt dit element de wortelgroei bij hogere concentraties. Te hoge concentraties aan aluminium komen vooral voor bij pH waarden lager dan 4,0. Het is gebleken dat de invloed van aluminiumdosering op de vermindering van de wortelgroei per cultivar verschilt. Naast een schadelijk en remmend effect op de wortelgroei kan aluminium ook een gunstig effect hebben op de wortelgroei door het schimmelbestrijdende effect van aluminium in de wortelomgeving. Daarom worden witte cultivars soms geblauwd zonder dat daarbij een kleuromslag wordt beoogd.

Aluminium in de plant

Voor een optimale blauwkleuring is het in de eerste plaats van belang dat de aluminiumionen in het substraat voldoende beschikbaar zijn voor de plant. De beschikbaarheid ervan in het gewas in de trekfase van de teelt is bepalend. Slechts een klein deel van de in de teeltfase door het gewas opgenomen aluminium komt beschikbaar voor de kleuring van de bloemen tijdens de trekfase. De in het hout opgeslagen aluminium kan tijdens de trek door de plant worden benut. De in het blad opgeslagen aluminium kan niet of nauwelijks worden benut omdat dit blad verloren gaat in de tussen teelt- en trekfase liggende bewaarfase. Het in het substraat gebleven aluminium van de teelt blijft in de trek wel beschikbaar. In welke mate aluminium intern door de plant wordt getransporteerd is niet bekend. De laatste jaren is er een duidelijke trend naar realisering van blauwkleuring bij hortensia door aluminium uitsluitend in de trekfase te doseren (van Leeuwen, 1998).

6.2 Blauwen in de praktijk

Het blauwen wordt in de praktijk volgens uiteenlopende recepten uitgevoerd. De verscheidenheid van voorkomende blauwkleuringsstrategieën wordt zelfs steeds groter ondanks of misschien wel dankzij de sterk toegenomen kennis gedurende de afgelopen jaren over blauwkleuring van hortensia. Zo is uit onderzoek gebleken dat blauwkleuring in principe in elke fase van de teelt uitgevoerd kan worden. Van elke methode kunnen zowel voor- als nadelen van de toepassing ervan worden genoemd. Dit maakt dat, in combinatie met de bedrijfsinrichting van elke individuele teler, er in de praktijk een scala aan blauwkleuringsrecepten wordt gebruikt. Het is in principe elke teler aan te bevelen zijn receptuur nog eens te toetsen aan de in deze brochure genoemde en op basis van praktijkervaringen en recent onderzoek gebaseerde informatie.

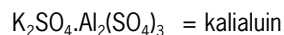
Traditionele werkwijze: aluminium op de pot

Tot het jaar 1985 gebeurde het blauwen van hortensia vrijwel uitsluitend in de landfase tijdens de teelt van trekbare planten, in de periode augustus/september. Bij deze traditionele methode werd elke plant (potmaat 14 –15 cm) voorzien van 20 tot 30 gram kalialuin (5,7% aluminium) of soms ook aluminiumsulfaat (rosal, 8,2% aluminium). De planten werden dan één voor één voorzien van een eetlepel aluminium op de pot. De gift werd soms in één keer gegeven, maar dikwijls ook in twee of drie keer. Dit volgens de methode: "blad vastpakken, omhoog tillen en op de pot scheppen". Door deze gift werd na het oplossen van de kalialuin een sterke pH-daling gerealiseerd zodat de aluminium beschikbaar kwam. Dikwijls werd de keuze gemaakt voor kalialuin boven aluminiumsulfaat. Kalialuin bevat kali en dat zou zowel de knopvorming als de latere bewaarbaarheid verbeteren. Deze methode wordt niet of nauwelijks meer toegepast om de volgende redenen:

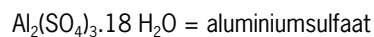
- De methode is erg arbeidsintensief. Om het uitstrooien te vergemakkelijken wordt aluminium vermengd met 15 volumepercenten droog fijn zand;

- De kans op wortelbeschadiging is heel groot door ongelijkmatige verdeling en zeer hoge zoutconcentratie in de pot;
- Watergeven is direct nodig anders kristalliseert aluminium-verbinding uit tot een slecht of onoplosbare verbinding;
- De methode heeft een weinig efficiënt gebruik van het middel;
- Er vindt veel uitspoeling van kalialuin vanuit de pot plaats;
- De bloemkleur is onvoldoende voorspelbaar en geeft daardoor wisselende resultaten in kleuring van de bloemen.

Scheikundige structuurformules en percentages van kalialuin en aluminiumsulfaat (=rosal)



$$\begin{array}{c} \text{K} + \text{Al} + \text{S} (\%) \\ 12 + 9 + 22 \end{array}$$



$$\begin{array}{c} \text{Al} + \text{S} (\%) \\ 8 + 14 \end{array}$$

Aluminium door de potgrond

De nadelen van deze traditionele methode van blauwkleuring worden gedeeltelijk opgeheven door het doormengen van aluminiumzouten door de potgrond. Door potgrondleveranciers wordt dan zgn. "blauwe grond", als zijnde grond geschikt voor blauwe hortensia, geleverd. Aan het substraat worden hoeveelheden van 1,5 tot 5,0 kg/m³ aluminiumsulfaat of kalialuin toegediend. Doormengen van aluminium door de potgrond kan gezien worden als basisbemesting voor de bloemkleur. Aluminium op deze wijze toegediend is niet voldoende om later, in de trekfase, een partij met een voldoende en uniforme blauwe kleur te realiseren. Het doormengen van aluminium door de potgrond moet daarom altijd samengaan met een aanvullende aluminiumdosering tijdens de teelt- en/of trekfase. In tegenstelling tot bijv. in Duitsland vindt bij Nederlandse telers slechts op beperkte schaal aluminiumdosering via de potgrond plaats. Hoewel het een gemakkelijke manier van werken is wordt het sterk verlagende pH-effect van aluminium op de potgrond als een groot nadeel ervaren. Aluminiumsulfaat werkt sterk verzurend wanneer het oplost. Dit komt doordat er waterstofionen vrijkomen. De invloed van de lage pH leidt tot verminderde groeiomstandigheden voor het gewas gedurende de vegetatieve fase. Door de aluminiumdosering wordt de chemische samenstelling van de potgrond minder controleerbaar. Door de lage pH, door aluminiumovermaat en door gebreks- en overmaatverschijnselen vindt een verminderde wortelgroei plaats. Een hogere kalkgift is niet toereikend om dit probleem ongedaan te maken en werkt de beschikbaarheid van aluminium voor het gewas tegen. Een oplossing voor genoemde problemen kan in de toekomst mogelijk gevonden worden wanneer aluminium als langzaam vrijkomende stof gedoseerd kan worden. Echter, als zodanig wordt aluminium tot nu toe niet geproduceerd.

Aluminiumdosering op het veld

Het praktijkonderzoek in Nederland heeft in 1991 duidelijk gemaakt dat het aangieten van aluminiumsulfaat, opgelost in water en toegediend in de periode augustus/september, een zeer effectieve is om de gewenste aluminiumopname in de teeltfase te realiseren. Een groot voordeel daarvan, boven mengen van aluminium door de potgrond, is dat de planten in de teeltfase zich beter kunnen ontwikkelen bij een, voor de groei, optimale pH. In de daarop volgende jaren zijn door de Dienst Landbouwoorlichting, het praktijkonderzoek en de hortensiatelers in Nederland inspanningen verricht om voor blauwkleuring van hortensia voor het element aluminium tot bruikbare normen voor gehalten in het gewas te komen. Deze normen zijn opgesteld om de mate van blauwkleuring beter en al voor aanvang van de bewaarperiode te kunnen voorspellen.

Normen voor aluminiumgehalten in het gewas

Op basis van teeltregistratie en gewasanalyses zijn in 1993 enkele voorlopige adviezen voor aluminium in het blad voor aanvang van de bewaring vastgesteld.

Richtwaarden voor aluminium per kg droge stof van het gewas

< 150 mg/kg	=	<6mmol/kg	gehalte te laag
150 - 400 mg/kg	=	6-15mmol/kg	gehalte laag, groot risico voor miskleur
400 - 500 mg/kg	=	15-20mmol/kg	voldoende, kans op invloed andere factoren
> 500 mg/kg	=	>20mmol/kg	voldoende
> 1000 mg/kg	=	>40mmol/kg	hoog

Bekend is inmiddels dat de huidige normen voor aluminiumgehalten niet voor elke cultivar geheel hetzelfde zijn. Zo wordt in Duitse literatuur 1000 mg Al/kg als norm aangehouden voor een goede kleur. Deze norm kan als veilig worden aangemerkt. Bij sommige cultivars wordt met een relatief grote hoeveelheid aluminium in het gewas een minder goede blauwkleuring bereikt, terwijl bij andere cultivars al met een gehalte van ca. 600 mg Al/kg drogestof een diepblauwe kleur bereikt wordt. Een indeling van cultivars naar aluminiumbehoefte is op dit moment nog niet te maken.

Richtlijnen bij doseren aluminium

De richtlijnen voor het doseren van aluminium tijdens de teeltfase op het buitenveld zijn als volgt omschreven: Aangieten met minimaal 5 gram aluminiumsulfaat netto per liter grond ofwel minimaal 6-8 gram aluminiumsulfaat netto per 14/15 cm pot. De aluminium wordt in het algemeen niet met de normale meststoffen mee gedoseerd. Begin met doseren vanaf het begin van de knopvorming, in augustus en september. Bij een dosering van 15 gram aluminiumsulfaat per liter water kan de blauwkleuring in drie of vier behandelingen plaatsvinden uitleggen. Het gewas moet worden nageregend om verbranding te voorkomen. Er kan ook gekozen worden voor een lagere dosering in combinatie met vaker behandelen.

Voordelen van de methode van oplossen van aluminiumsulfaat en aangieten in de teeltfase zijn:

- Bij twijfels over de te verwachten bloemkleur kan er in de trek worden nageblauwd;
 - Ten opzichte van de oorspronkelijke “één eetlepel kalialuin op de pot methode” kan met aanzienlijk minder aluminium een goed kleuringsresultaat behaald worden;
 - De aluminium wordt gelijkmatig verdeeld in het substraat;
 - De bloemkleur van de hortensia kan op een later tijdstip bepaald worden. Er kan hierdoor later en daardoor beter op de marktvraag naar rose of geblauwde hortensia ingespeeld worden.
- Dit geldt zowel voor levering als halfwas alsook voor levering als bloeiende plant.

In de praktijk wordt vooral aluminiumsulfaat gebruikt vanwege het hogere gehalte aluminium (8,2% Al) dan kalialuin (5,7% Al, 10% K₂O) en ammoniakaluin (5,9% Al, 3% N). Het hogere aluminiumgehalte in aluminiumsulfaat betekent een lagere zoutbelasting dan wanneer een zelfde hoeveelheid aluminium gedoseerd wordt met gebruik van kalialuin of ammoniakaluin. Het gebruik van kalialuin heeft weer een voorkeur i.v.m. de extra kaligift. Kalialuin is een onzuiver product en is zeer hygroscopisch waardoor het gemakkelijk gaat kluiten. Het gebruik van ammoniakaluin kan niet worden aanbevolen omdat het bij dosering in het najaar veel stikstof bevat. Het gewas heeft op dat moment, in de knopvormende fase, minder behoefte aan stikstof en meer behoefte aan kalium. Bovendien kan het ammoniumbestanddeel het gewas beschadigen.

In onderzoek is ervaren dat een hogere EC-dosering of een lager fosfaatgehalte dan voor de hortensiateelt gebruikelijk is, geen of een beperkte praktische betekenis heeft als het gaat om een negatieve invloed op de aluminiumopname en daarmee op de blauwe bloemkleur van hortensia. Als gevolg van hoge aluminiumgiften is fosfaatgebrek eerder te verwachten. Dit kan worden vermeld omdat er in oudere literatuur “miskleuren” en “aluminiumvastlegging” worden toegeschreven aan bemestingsniveau en het fosfaatgehalte bij bemesting. Waarschijnlijk is de invloed ervan geringer dan aanvankelijk werd gedacht.

Soms wordt het optreden van calciumgebrek toegeschreven aan de dosering van aluminiumsulfaat. De calcium bindt zich tot calciumsulfaat. Calciumgebrek treedt echter nooit primair op en ontstaat altijd door slecht transport in het gewas. Mede afhankelijk van klimaatomstandigheden kan calciumgebrek optreden. Calciumgebrek tijdens de trek is vooral te herkennen aan misvorming van de jonge bladeren en bladranden.

6.3 Recent onderzoek blauwen

Blauwen in de trekfase

De eerst bekende mededelingen over de mogelijkheid van het blauwen van hortensia in de trekfase dateren uit 1992 en komen uit Canada. Als vervolg daarop zijn in 1998 op Proeftuin 'Noord-Nederland' enkele strategieën voor blauwkleuring uitsluitend tijdens de trekfase vergeleken. Hierbij zijn goede resultaten voor blauwkleuring naar voren gekomen. In dit onderzoek is aluminiumsulfaat toegevoegd aan de standaard voedingsoplossing hortensia (volgens de Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw 1994). Deze voedingsoplossing is met een EC van 2.5 mS/cm en wekelijks enkele malen aan de planten van de cultivar 'Renate Steiniger' toegediend. Via een geautomatiseerd eb-vloed watergeefstelsel zijn 2.3, 4.5 en 6.9 gram aluminiumsulfaat per plant gegeven met concentraties van 1.5, 3.0 en 4.5 gram aluminiumsulfaat per liter voedingsoplossing. Door toevoeging van aluminiumsulfaat wordt de EC van de oplossing verhoogd (zie behandelings- en resultaatoverzicht).

Behandelingsoverzicht

Concentratie aluminium (g/l voedingsoplossing)	1,5	3,0	4,5
Totaal aluminiumsulfaat (g/plant)	2,3	4,5	6,9
Totaal aluminium (mg/l substraat)	131	258	401
EC-verhoging door Al-gift (mS/cm)	1,0	1,5	2,0
pH substraat bij start trekfase	5,9	5,9	5,9

Resultaatoverzicht bij veilstadium planten

pH substraat	5,1	4,6	4,4
Al-gehalte in blad (mg/kg drogestof)	90	340	390
Bloemkleurwaardering (1=onvoldoende, 5=goed)	2,5	3,8	4,8

Dit onderzoek heeft aangetoond dat hortensia in de trek geblauwd kan worden wanneer 4.5 tot 6.9 gram aluminiumsulfaat per plant (=1,4 l. substraat) toegediend wordt in een dosering van tenminste 3,0 gram aluminiumsulfaat per liter water.

In een andere proef in hetzelfde onderzoek is duidelijk geworden dat het blauwen gedurende de eerste vier tot zes weken van de trekfase, plaats moet vinden om de aluminium tijdig beschikbaar te hebben in de bloeiwijzen. Bij dosering later in de teelt, met een zelfde hoeveelheid aluminium, vermindert het effect van de dosering (zie behandelings- en resultaatoverzicht).

Behandelingsoverzicht

Dagnr. doseren Al na start trekfase	5-15	5-25	5-35	15-25	15-35	15-45
Aluminiumgift (g/plant)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Resultaatoverzicht bij veilstadium planten

Al-gehalte in blad (mg/kg drogestof)	510	420	-	330	170	-
Bloemkleurwaardering (1=onvoldoende, 5=goed)	3,4	3,5	3,3	3,1	2,8	2,2

Bij een pH in het substraat hoger dan 5.0 is aan te bevelen om aan het einde van de teeltfase of direct aan het begin van de trek te starten met één of twee giften van 1,5% aluminiumsulfaat. De pH kan dan op een voldoende laag niveau gebracht worden. Aluminiumsulfaat werkt zuur omdat het bij oplossen waterstofionen produceert. Het vrijkomen van deze H⁺-ionen zorgt voor verlaging van de pH. Of deze eerste gift daadwerkelijk gegeven moet worden, hangt af van de heersende pH in het substraat bij aanvang van de trek en van het gemak waarmee de betreffende cultivar zich laat blauwen. Het heeft de voorkeur om bij het begin van de trek de pH middels aluminiumsulfaat in te stellen op 5.0. Gedurende de trekfase wordt dan door verdere dosering van aluminiumsulfaat de pH verder verlaagd, zo mogelijk naar een voor blauwkleuring optimale waarde tussen 4.3 en 4.5. Ofschoon het aluminiumsulfaat in een relatief hoog geconcentreerde oplossing gegeven wordt, kan het begin van de trekfase voor het gewas als minst kwetsbare periode beschouwd worden omdat de wortels zich na behandeling in principe voldoende kunnen herstellen. Wanneer in de trekfase aluminium gedoseerd wordt, is het van belang rekening te houden met het beperkte waterverbruik van het gewas in de vroege trek. Bij de late trek, met een start van de teelt vanaf begin februari, is het waterverbruik als gevolg van toenemende instraling hoger en daardoor is het dan ook gemakkelijker om de gewenste hoeveelheid aluminium, evt. in een lagere concentratie, aan het gewas toe te dienen. Het is in bovengenoemd onderzoek voor de bloemkleur niet van belang geweest of de aluminium via de voedingsoplossing of via water wordt toegediend.

Als voordelen van de beproefde methode van blauwen in de trekfase via de voedingsoplossing met een eb/vloed watergeefstelsysteem kunnen worden genoemd:

- gelijkmatige verdeling van aluminium in de pot;
- geen extra arbeid nodig voor blauwen;
- aluminium kan met een vrij lage concentratie worden gedoseerd;
- één watergeefstelsysteem nodig voor dosering van zowel voedingsstoffen als aluminium;
- in de teeltfase is het niet of nauwelijks nodig aluminium te doseren;
- geen verspilling van aluminiumzouten en dus minder milieu-belastend;
- er kan beter ingespeeld worden op kleurvraag van het halfwas- en eindprodukt;
- de teeltfase kan bij een voor de groei van het gewas optimale pH plaatsvinden;
- betere uniformiteit in bloemkleur binnen een partij.

Als nadeel kan genoemd worden dat aluminiumsulfaat de pH van de voedingsoplossing zeer sterk verlaagt. Koperbevattende delen van het watergeefstelsysteem, betonvloeren e.d. zouden door de zure voedingsoplossing onherstelbaar beschadigd kunnen worden. Op sommige bedrijven zijn daardoor aanpassingen in het watergeefstelsysteem noodzakelijk.

In Nederland heeft na 1998 geen onderzoek naar methoden van blauwkleuring bij hortensia meer plaatsgevonden. Resterende vragen als de wenselijkheid van bijv. een betere voorspelling van de teelt- en blauwkleuringsresultaten, de ontwikkeling van een meststof waarbij aluminium langzaam vrijkomt, een verminderd gebruik van aluminium in deze teelt of het ontwikkelen van een standaard voedingsoplossing voor blauwe hortensia hebben de laatste jaren geen prioriteit gekregen in het onderzoek bij hortensia.

Onderzoek in het buitenland

Vanuit Australië is in 1997 bericht dat toevoeging aan het substraat van 10 volumeprocenten kaoliet heeft geleid tot gehalten van 800 mg aluminium/kg drogestof in de bloemen. Kaoliet is een kleimineraal. De resultaten suggereren dat kaoliet een bruikbare toeslagstof kan zijn als het gaat om de lange termijnvoorziening van aluminium voor hortensia. Deze methode is tot dusverre nooit gerelateerd aan het gebruik van aluminiumsulfaat. In Duitsland is na 1998, op proefcentra in Münster-Wolbeck, Neustadt en Heidelberg, het onderzoek om hortensia in de trekfase te blauwen voortgezet. Dit vooral vanwege het aantrekkelijke aspect dat er, wanneer met een watergeefstelsysteem via eb/vloed aluminium wordt gedoseerd, geen rekening gehouden hoeft te worden met arbeidskosten. Het in Nederland beproefde systeem van toevoeging van aluminiumsulfaat aan de voedingsoplossing tijdens de trekfase is in Duitsland op diverse onderzoekscentra geoptimaliseerd. In Duitsland wordt deze methode van blauwen het "Wolbecker System zur Blaufärbung" genoemd. Het onderzoek richt zich vooral op het realiseren en handhaven van de gewenste pH in het gietwater en substraat, het per cultivar opstellen van streefwaarden voor aluminium en voedingselementen in het substraat en de voedingsoplossing bij aanvang en gedurende de trekfase. Dit in samenhang met enerzijds de blauwkleuring en anderzijds de groei van het gewas en het optreden van wortelverbranding in de onderste helft van de pot, bladrandnecrose en houdbaarheid. Door de beperkt beschikbare tijd voor dosering en opname van aluminium en de soms hoge doseringen tijdens de trek wordt gewaarschuwd voor het risico van het optreden van wortelverbranding en bladrandnecrose.

Strategie voor optimale pH

Als optimale waarden tijdens het blauwen gelden voor de pH in het substraat waarden van tussen 4.3 en 4.5. Wanneer de pH in het substraat tijdig, dat wil zeggen bij aanvang van de trek, op een niveau van 4.8 tot 5.0 is gebracht, kan volgens het onderzoek worden volstaan met een dosering van 2 gram aluminiumsulfaat per liter voedingsoplossing bij elke gietbeurt gedurende vier tot zes weken van de trek. Met deze dosering kan tijdens de trek de optimale pH waarde worden bereikt. Wanneer de pH aan het begin van de trek al op een waarde 4.3 tot 4.5 zit, is er tijdens de trek weinig speelruimte meer voor aluminiumdosering. Daalt de pH tot een waarde lager dan 4.0, dan neemt de beschikbaarheid van aluminium exponentieel toe en komen er grote hoeveelheden aluminium beschikbaar. In ieder geval moet voorkomen worden dat de pH in het substraat zakt tot een waarde lager dan 4.0 waardoor naast directe zuurinwerking op de wortels ook het aluminiumgehalte in het substraat te hoog wordt. De hoeveelheid aluminiumsulfaat die nodig is om de pH voor aanvang van de trek op 4.3 tot 4.5 te brengen hangt af van de pH-bufferende eigenschappen van het gebruikte substraat. Omdat er in de teelt van hortensia op de verschillende bedrijven uiteenlopende substraatmengsels worden gebruikt, is de precieze hoeveelheid aluminium die nodig is om de pH omlaag te brengen niet exact aan te geven. Deze hoeveelheid kan door de potgrondleverancier of door de teler zelf worden bepaald door de oppotgrond in kleine partijen bij wijze van proef te behandelen met oplopende giften aluminiumsulfaat. Wanneer het substraat vochtig gehouden wordt, kan na twee weken de pH in de partijen worden vastgesteld. Door aan het einde van de teeltfase de pH te meten, kan uit het verschil tussen de gemeten en de gewenste pH de noodzakelijke aluminiumgift worden bepaald.

Overige aanbevelingen

Het wordt aanbevolen om gedurende de laatste weken van de trekfase voeding te doseren met een relatief lage EC van ca. 1,0 mS/cm met een ammoniumaandeel van minder dan 10% van het stikstofgehalte. Geconstateerd is dat wortels zich wel weer herstellen nadat gestopt wordt met aluminiumdosering. Dit voorkomt een slechtere houdbaarheid van het leverbare product. Wanneer aluminium aan een standaard voedingsoplossing wordt toegevoegd vindt vastlegging van de fosfaat plaats. Dit kan een reden zijn om de aluminium te doseren in combinatie met enkelvoudige meststoffen zonder fosfaat of fosfaatarme mengmeststoffen waaraan ook spoorelementen zijn toegevoegd. Dit om neerslagen in de voedingsoplossing te voorkomen. Wel is uit onderzoek gebleken dat het gewas een beperkte beschikbaarheid van fosfaat voor het gewas gedurende de periode van aluminiumdosering goed kan doorstaan en dus niet nadelig hoeft te zijn voor de groei. Voorts dient de stikstofvoorziening in de voedingsoplossing sterk op nitraat gericht te zijn om de wortels te vrijwaren van hun ammoniumgevoeligheid. Bovendien beperkt een geringe ammoniumvoorraad een te ver dalen van de pH. Voorts is gebleken dat een strategie voor temperatuur waarbij een kouval toegepast wordt een positieve werking heeft op de blauwe kleur van hortensia. Het gebruik van zacht gietwater als bijv. regenwater kan de pH zover laten dalen dat er verzuring optreedt in het substraat. Zacht gietwater kan beter voor gebruik geschikt gemaakt worden door toevoeging van kaliumcarbonaat aan de voedingsoplossing. Bij gebruik van regenwater wordt 1,6 liter van een 100 maal verdunde oplossing van kaliumcarbonaat per 100 liter klare voedingsoplossing bijgemengd. Verdunnen is nodig om neerslagen in de voedingsoplossing te voorkomen. Bijmengen van kaliumcarbonaat is niet nodig bij een hoger bicarbonaatgehalte in het gietwater of wanneer de pH van de voedingsoplossing, inclusief aluminium, rond of boven de pH 4 ligt. Uitgangswater met een hoger carbonaatgehalte is minder geschikt omdat een deel van de aluminium een neerslag vormt en niet beschikbaar is voor de plant. Ook kan een niet te tolereren verontreiniging van het watergeefstelsel ontstaan. Regenwater of onthard water heeft daarom de voorkeur. Mits op de juiste wijze toegediend geldt voor blauwkleuring tijdens de trek dat 5 tot 6 gram aluminium-sulfaat per liter substraat voldoende is voor een optimale blauwkleuring.



Veel belangstelling van telers voor proeven blauwkleuring Hortensia.

7 Vermeerdering

7.1 Vermeerdering via stek

Stektijd

De meest gangbare methode van vermeerderen bij hortensia is die van scheutstek. De meeste stekken worden gemaakt in de periode februari tot begin juni. Deze zgn. voorjaarsstekken leveren goede, trekbare éénjarige planten. De tussen februari en eind maart vermeerderde stekken worden gebruikt voor de teelt van grotere planten met 6 tot 8 koppen die gedurende de teelt tweemaal getopt zijn. De in april en begin mei vermeerderde stekken worden voor de teelt van 3 tot 5 koppers eenmaal getopt en vormen de grootste groep in de teelt. De stekken die in juni gemaakt worden, worden vooral gebruikt voor de teelt van éénkoppers of voor de tweejarige teelt.

Stekmethode

Stekken kunnen ook gesneden worden van grondscheuten en loze scheuten waarin geen bloemknoppen aanwezig zijn. Later in het stekseizoen kan het topmateriaal uit de eenjarige teelt gebruikt worden. Beide werkwijzen passen niet meer in de huidige, moderne teeltwijze. Tegenwoordig worden stekken vrijwel uitsluitend geproduceerd door daarin gespecialiseerde vermeerderingsbedrijven. Omdat veel invloeden gedurende de fase van vermeerdering alsook gedurende de teelt- en trekfase bepalend zijn voor de kwaliteit van het eindproduct vindt er in toenemende mate specialisatie plaats op de bedrijven. Teeltfouten, in welke fase dan ook, zijn nauwelijks volledig te herstellen. Telers richten zich mede daarom veelal óf op de vermeerdering óf op de teelt en/of de trek van hortensia. Er zijn weinig hortensiatelers die beschikken over een eigen moederplantenbestand en/of een bewortelingsruimte. Sommige telers betrekken onbeworteld stek van het vermeerderingsbedrijf en laten de beworteling van de stekken op het eigen bedrijf plaatsvinden. In de trekfase van de teelt, vooral in het voorjaar, is de planning van de arbeid op het bedrijf in principe niet te combineren met vermeerdering zoals de arbeidsplanning van de vermeerderaar ook niet goed past met die van de teler.



De meeste hortensia's worden via stek vermeerderd.



Goede moederplanten vormen de basis voor een goede stek kwaliteit.

Moerplanten

Hortensiabedrijven die zich bezighouden met de vermeerdering beschikken over een geselecteerd moederplantenbestand voor de stekproductie en zijn technisch ingericht op een succesvolle beworteling. Door toenemende specialisatie richting de vermeerdering is de uniforme kwaliteit van de stekken de laatste jaren sterk verbeterd. Het moederplantenbestand wordt bij voorkeur om de drie jaar vervangen; elk jaar éénderde deel. Selectie van moederplanten vindt plaats op basis van groeikracht, gezondheid, gelijkmatigheid en

bloemkleur. Moerplanten worden meestal geteeld in 1 tot 2,5 liter containers. Voor een goede stekproductie zijn ruim vertakte planten nodig met een gelijkmatige opbouw zodat de stekken in een gelijkmatige kwaliteit en in voldoende aantallen beschikbaar komen. Moerplanten worden daartoe enkele malen teruggeknipt; voor de eerste maal in augustus om bloeminductie te voorkomen en vervolgens in december/januari voor de laatste keer.

Bewortelingsomstandigheden

Afhankelijk van de eerste plukdatum van het stek worden de moerplanten in december/januari bij een temperatuur van ca 16°C gezet, al dan niet met gebruik van assimilatiebelichting. Hogere temperaturen geven zachter stek. Stekken kunnen met een mesje worden gesneden of worden geplukt. Elke stek bevat één goed uitgerijpt bladpaar met 1 tot 2 cm. stengellengte onder het blad. Beworteling vindt plaats over het gehele stengelsegment. Voorwaarden voor een snelle en zekere wortelvorming is dat de stekken snel gestoken worden in een bewortelingsmedium. Bewaring in een koelcel wordt in sommige publicaties risicovol genoemd. De stekken worden gestoken in met substraat gevulde multiplaten, papiervliespotten of in jiffy's. Tegen het optreden van uitval door Rhizoctonia worden de stekken soms in een fungicide gedompeld of worden de stekplaten aangegoten met een fungicide.

Om de luchtvochtigheid voldoende hoog te houden en de verdamping te beperken worden de bewortelingsplaten onder waternevel gezet of worden de stekken gedurende de bewortelingsfase afgedekt met plastic folie. Voor een goede beworteling is een bodemtemperatuur van 18°C tot 22°C en een luchttemperatuur van 18 °C bevorderlijk. Tegelijkertijd is een hoge luchtvochtigheid gewenst. Een te hoog oplopende bodemtemperatuur vertraagt de wortelgroei. De vorming van de adventiefwortels duurt 10 tot 14 dagen. Daarna wordt het folie gespreid over enkele dagen geleidelijk verwijderd en wordt de temperatuur verlaagd naar 16°C tot 18°C. Vervolgens kan er met afharderen worden begonnen. Hierbij worden onder lichte en luchtige omstandigheden en gedurende 7 tot 10 dagen de stekken afgekweekt bij 13 tot 15 °C. Daarna kunnen de stekplaten worden uitgeleverd naar het teeltbedrijf. Om gedurende de periode van opkweek van de stekken goede lichtcondities te realiseren is het gebruik van een scherminstallatie in de kas gewenst. Te hoge temperaturen kunnen leiden tot ongewenste sterke strekkingsgroei. Met de temperatuurstelling kan de vermeerderaar de bewortelingsduur van de stekken om strategische redenen sneller of juist trager laten verlopen. Gemiddeld duurt de beworteling van hortensia tot krachtige stekken 25 dagen. De bewortelingsduur verschilt echter per cultivar. Om logistieke problemen in de bewortelingsruimte te voorkomen is het, mede daarom, goed om te rekenen met een bewortelingstijd van 4 weken.

7.2 In vitro vermeerdering bij hortensia

In vitro, via weefselkweek, vermeerderde hortensia's worden sinds het begin van de jaren negentig in grotere getalen aangeboden door verschillende leveranciers in o.a. Nederland, Duitsland, Denemarken en Zwitserland.

Voordelen in vitro vermeerdering

In vitro vermeerderd materiaal via meristeemcultuur kan in de eerste plaats voordeel bieden voor de teelt van moerplanten als zgn. Elite-materiaal.

Als positieve effecten van weefselkweek golden aanvankelijk vooral:

- De binnen zekere grenzen geldende zekerheid van opkweek van virusvrije, gezonde moerplanten
- De teelt van honderd procent vegetatieve moerplanten
- De snelle vermeerdering van nieuwe rassen

Later zijn daar nog andere voor hortensia geldende argumenten aan toegevoegd zoals een vereenvoudigde opslag van het moerplantenbestand op een kleine ruimte in het laboratorium en de mogelijkheid van opkweek van, gedurende een groot deel van het jaar, uniforme en compacte planten van gelijkwaardige kwaliteit, die ook nog eens snel geleverd kunnen worden.

Virusvrij maken

In principe zijn alle plantenbestanden bij hortensia min of meer met een of meerdere virussen besmet.

Meest is het virus latent aanwezig dwz. het wordt pas zichtbaar onder bepaalde omstandigheden. Het is in principe mogelijk om hortensia virusvrij te maken door de planten een warmtebehandeling van 6 tot 12 weken te geven. Gedurende deze periode wordt een dagtemperatuur van 37°C en een daglengte van 16 uur en tenminste een lichtniveau van 4500 lux aangehouden. Gedurende de nacht wordt de temperatuur verlaagd. Het tijdens de warmtebehandeling gevormde jonge meristeem is in principe virusvrij en kan voor vermeerdering worden gebruikt. Na het snijden van de 0,6 tot 1,5 mm. grote spruitmeristeem wordt deze na desinfecteren op een groeimedium in glas geplaatst bij 20 – 24 °C. In de daarop volgende periode kan

het materiaal elke 4 weken worden gedeeld tot de gewenste aantallen zijn bereikt. Daarna wordt, in het voorjaar, het jonge materiaal in de grond geplaatst. In het begin vindt de opweek onder een folietunnel plaats. Voor deze opweek worden multiplaten gebruikt die zijn gevuld met een licht bemeste grond. Gedurende de gehele periode van vermeerdering en opweek van het materiaal vindt met regelmaat virustesting plaats. Hiervoor is een Elisa-methode beschikbaar. Het desinfecteren alsook het gebruik van hormonen om de groei te bevorderen kan het weefsel gemakkelijk beschadigen. Soms schijnen effecten van het gebruik ervan tot in de trek zichtbaar te zijn. Het uitgangsmateriaal bij weefselkweek kan onder bepaalde klimaatomstandigheden gedurende 8 tot 10 maanden en zonder bewerking in voorraad gehouden worden.



Vermeerdering via weefselkweek lijkt vooral interessant voor de teelt van moederplanten.

Nadelen in vitro vermeerdering

Levering van via weefselkweek vermeerderd materiaal voor de teelt van bloeiende potplanten heeft tot op dit moment nog steeds zijn beperkingen. Een belangrijk punt daarbij is dat weefselkweekplanten tot nu toe tamelijk duur zijn in aanschaf. In onderzoek en in de praktijk is gebleken dat planten, afkomstig van weefselkweek gedurende de teelt:

- De neiging hebben tot vorming van veel scheuten met vervolgens de neiging tot veel loosvorming, hetgeen o.a. extra arbeid met zich meebrengt. Soms zelfs uitblijvende bloei.
- De ongelijkmatige bloemknopaanleg waardoor de koppen binnen een plant tijdens de trek dikwijls ongelijk in bloei komen.
- Meer tijd nodig hebben gedurende de landfase alvorens knoppen volledig zijn aangelegd met andere woorden: de planten blijven langer vegetatief en aanbevolen wordt de planten eerder op te potten (week 12 tot 15) en de laatste topbeurt 5 tot 7 dagen eerder uit te voeren dan bij gestekte planten.
- Kunnen verschillen in eigenschappen met de traditionele stek vermeerdering bij dezelfde cultivar.

Veel telers hebben proefsgewijs ervaringen opgedaan met weefselkweekplanten. In de teeltfase op het veld stemmen de resultaten in het algemeen tot tevredenheid. De planten zijn gedurende de teelt groeikrchtig maar de bloeieresultaten zijn echter dikwijls slecht. Tot een echte doorbraak van via weefselkweek vermeerderde planten is het in de teelt van hortensia als bloeiende potplant tot nu toe niet gekomen. Naast een gewenste prijsaanpassing zullen vermeerderingstechnieken verbeterd moeten worden om bestaande problemen uit de weg te ruimen. In de teelt van moederplanten gelden de genoemde beperkingen minder dan voor de potplantenteelt. Weefselkweekplanten zijn daarom wel goed bruikbaar om moederplanten te produceren die dan meer stekmateriaal kunnen opleveren door een hoger aantal geproduceerde zijscheuten. Stekken van in vitro vermeerderde planten zijn groeikrchtig en kunnen zich ontwikkelen zich tot een uniforme partij planten.

8 De teelt van halfwas planten

8.1 Teeltbegin

De meeste bewortelde hortensia-stekken worden in april en mei uitgeleverd naar de telers. Deze verwachten goed beworteld uitgangsmateriaal dat gezond, soortecht en groeikrchtig is en beschikken over korte internodiën en een stevige steel. Na levering op het bedrijf wordt met de teelt gestart. De stekken worden binnen enkele dagen opgepot in de eindpot. Ook kan gekozen worden voor een verlengde opkweek bij de vermeerderaar of bij de teler waarbij de planten getopt worden. De planten blijven dan enkele weken langer in de stektrays staan. Voorkomen moet worden dat de planten dan te veel gaan strekken. Bij het oppotten wordt dezelfde diepte aangehouden als in de stektrays. Dieper oppotten werkt de vorming van grondscheuten in de hand. Afhankelijk van de gewenste plantgrootte worden verschillende potmaten gebruikt. Voor een eenmaal getopte teelt varieert de potmaat van 10 tot 13 cm doorsnede en voor een tweemaal getopte teelt van 13 tot 15 cm doorsnede. Na het oppotten worden de planten in een lichte ruimte geplaatst waar ruim gelucht kan worden. Aanvankelijk komen de potten tegen elkaar te staan. Geschikte ruimten voor het doorwortelen en vervolgens afharderen zijn kassen of folietunnels. In deze ruimten worden de planten voor de eerste maal getopt. Gedurende de opkweek in april wordt gestreefd naar een temperatuurregime van 18 tot 20 °C overdag met een nachttemperatuur van 13 tot 15 °C. Zo mogelijk wordt er geschermd bij een hoge lichtintensiteit. In mei worden de planten zo koel mogelijk geteeld om aan de latere buitenomstandigheden te laten wennen. Gestreefd moet worden om met sterk opgebouwde planten met sterke stelen en korte internodiën naar buiten te gaan. Afhankelijk van de teeltwijze wordt een tweede maal getopt waarna de planten met uitgelopen ogen op het buitenveld geplaatst worden. Ook wordt soms een teeltwijze gehanteerd waarbij na een verlengde opkweek de opgepotte planten direct naar het buitenveld gaan. Mogelijke schade door nachtvorst moet worden uitgesloten. Er wordt dan ook buiten getopt. In de periode juni – begin juli worden de planten op het buitenveld geplaatst. Ook al zijn de planten goed afgehard, toch moeten maatregelen genomen worden om bladverbranding te voorkomen. Bij zonnig, sterk drogend weer moeten de planten overdag ieder uur bovenover worden natgemaakt. De planten kunnen ook gedurende de eerste 1 á 2 weken op het buitenveld worden afgedekt met agryl- of schaduwwaas. Op het buitenveld worden gedurende de periode juni tot midden oktober halfwas planten geteeld. Om een goede kwaliteit compacte planten te telen spelen weersomstandigheden, substraat, bemesting en watering een belangrijke rol.

8.2 Substraat

Er is waarschijnlijk geen tweede potplantenteelt te bedenken waarbij de samenstelling van het teeltsubstraat, de pH waarde, de chemische samenstelling aan hoofd- en spoorelementen in relatie tot watergeefmethode en neerslaghoeveelheid en sortiment zo sterk van invloed kunnen zijn op het uiteindelijke teeltresultaat als bij hortensia. Een goede afweging bij het samenstellen van de potgrondsamenstelling is noodzakelijk om in een latere fase van de teelt niet voor ongewenste verrassingen te komen staan. Bij de keuze om tot een juiste samenstelling van het substraat te komen moeten meerdere factoren van de voorgenomen teeltwijze op het bedrijf worden meegenomen.

Maken van een receptuur

Met behulp van deze factoren kan vervolgens een aantal eigenschappen van de potgrond worden bepaald. Vervolgens kan in overleg met de potgrondleverancier worden bekeken hoe dit kan worden gerealiseerd met de hem ter beschikking staande grondstoffen. Als belangrijkste factoren die van invloed zijn op de substraatsamenstelling kunnen worden genoemd:

- Watergeefstelsel: Hortensia wordt in de praktijk geteeld op bedrijven met verschillende watergeefsystemen. De watergeefsystemen regenleiding, gietwagen, eb/vloedsysteem, bevoeiingsmat en druppelaars komen in de hortensiateelt allen voor. Daarnaast worden op één en hetzelfde bedrijf de planten in de opkweek, teelt- en trekfase dikwijls geteeld bij uiteenlopende watergeefsystemen. Hiermee moet rekening gehouden worden bij de samenstelling van het potgrondmengsel. Bij een natte teeltwijze is het meer noodzakelijk dat het substraatmengsel een voldoende hoog luchtpercentage heeft dan bij een droge teeltwijze. Zo kan eb/vloed worden aangemerkt als een nat systeem en is beregening een voorbeeld van een droog systeem. Wanneer de potkluit tussentijds weinig mogelijkheden krijgt om

op te drogen, bijv. bij langdurige neerslag, kunnen natte omstandigheden ontstaan. Een hoger luchtpercentage in het substraat is hierbij in principe noodzakelijk. Bij een drogere teeltwijze is een lager luchtpercentage mogelijk.

- Teeltduur: Hortensia vraagt een fysische samenstelling die voldoende stabiel is: d.w.z. dat de eigenschappen die de potgrond heeft, lange tijd behouden moeten worden.
- Ervaringen: Eenmaal gewend aan een bepaald substraatmengsel, is het verstandig eventuele veranderingen in kleine telersapjes te doen. Wanneer bijvoorbeeld beperking van de watergift als methode wordt toegepast om gedurende het groeiseizoen de lengtegroei te reguleren, vraagt dit om een substraat dat zich in droge toestand gemakkelijk laat herbevochtigen. Bij wijziging van het substraatmengsel zal hiermee dan rekening gehouden moeten worden.
- Cultivar: Te blauwen cultivars zouden vanaf het begin bij een iets lagere pH in het substraat kunnen worden geteeld. Te lage pH (<5,0) geeft een slechtere groei vanaf het begin van de teelt en dus kleinere planten.

Gewasspecifieke eisen substraat

In Nederland worden voor de hortensiateelt vele verschillende substraatmengsels gebruikt. Naast de factoren op het bedrijf beschikt elke potgrondleverancier over "bedrijfseigen" veenprodukten waarmee substraatsamenstellingen volgens "eigen receptuur" worden samengesteld.

Ten aanzien van de gewenste chemische en fysische eigenschappen geldt bij het klaarmaken van de potgrond voor hortensia de volgende tabel als leidraad (informatie voor potgrondleveranciers):

- voedingsniveau	normaal	
- pH klasse	2	(=pH 4,5 –5,5)
- Substraattypen (bij gebruik regenleiding)	5	(=11 tot 15 volumeprocenten lucht bij –10 cm)
- Substraattypen (bij gebruik eb/vloed)	4	(=16 tot 20 volumeprocenten lucht bij –10 cm)

Bron: Potgrond en substraten, Uitgave Stichting RHP

Hortensia wordt ingedeeld in de groep van matig zoutgevoelige gewassen. De zoutgevoeligheid heeft een directe relatie met het voedingsniveau, omdat het voedingsniveau wordt bepaald door de verschillende voedingszouten. Volgens de adviesbasis gelden voor hortensia voor de vegetatieve en generatieve groeiperiode van het gewas een streefcijfer voor voeding van 0.67 resp. 0.64 mS/cm (bepaald volgens 1:1,5 volume extract) exclusief gehalten aan natrium en chloride. Voor de pH in het substraat wordt een ruime marge gehanteerd van 5.5 tot 6.3. Hoewel er voor te blauwen hortensia in de adviesbasis een pH van lager dan 4.6 wordt geadviseerd, wordt daar door de praktijk, door telers en potgrondleveranciers, bij de potgrondsamenstelling meestal geen rekening mee gehouden. Wanneer de fysische en chemische eigenschappen bekend zijn, kan met behulp van beschikbare grondstoffen een substraatmengsel worden samengesteld. Elke grondstof heeft zijn eigen eigenschappen en gebruikstoepassing. In het algemeen wordt voor hortensia gebruik gemaakt van veenprodukten waarbij soms toeslagstoffen zijn bijgemengd.

Kleitoevoeging

Nogal wat hortensiatelers passen klei toe in hun potgrond. Klei kan vers worden gebruikt, maar ook als gedroogd granulaat of als zeer fijn produkt. Klei zorgt voor een buffering van kationen (K, Ca, Mg en NH_4) en geeft ze weer vrij. Dit kan de houdbaarheid van een plant verlengen. Ook kan klei zorgen voor het verlagen van het beschikbaar fosfaat. Hieruit kan mede het effect van een meer gedrongen en steviger groei van het gewas worden bepaald. Klei heeft een positief effect op de wateropname van het substraat wanneer deze droog is en weer water moet opnemen. Klei kan de waterbuffer van de grond verkleinen. De teler kan hiervan gebruik maken om de groei van het gewas te reguleren. Klei-effecten worden bepaald door het gebruikte type klei, en de wijze waarop de hortensiateler er op in speelt met watergift, frequentie ervan en/of bemesting. Zo is vermindering van beschikbaar water en extra buffering van voedingselementen te realiseren met fijn kleimateriaal dat in relatief grote hoeveelheden, d.w.z. 10 tot 15 volumeprocenten, aan het substraatmengsel wordt toegevoegd. Toevoeging van klei leidt dus niet per definitie tot een effect op de gewasgroei.

Basisbemesting en pH

De veenprodukten die worden gebruikt, zijn van nature vrij van voeding en hebben een lage pH. De pH van de gebruikte veenprodukten ligt tussen de 3.8 en 4.5. Toediening van kalk in de vorm van koolzure magnesiakalk is in principe noodzakelijk voor het op niveau brengen van de pH. Koolzure magnesiakalk bevat calciumcarbonaat (CaCO_3) en magnesiumcarbonaat (MgCO_3), beiden zorgen voor de binding van H^+ -ionen en dus voor stijging van de pH. De voor de groei noodzakelijke voedingselementen dienen aan de potgrond toegevoegd te worden in de vorm van een zgn. basisbemesting. Het is voor de plant belangrijk dat deze bij de start zowel hoofd- als spoorelementen ter beschikking heeft. De verhouding tussen de

verschillende voedingselementen is hierbij van belang. Bij de bereiding van een veensubstraat dienen de voedingsstoffen in zijn geheel te worden toegediend in de vorm van één of meerdere meststoffen. Er zijn meerdere meststoffen die een reeks aan hoofd- en spoorelementen bevatten en gebruikt worden als potgrondmeststof. Veelal wordt gebruik gemaakt van de potgrondbasismeststof 12+14+24. De werking van de basisbemesting geldt voor de eerste weken van de teelt. De werking van een basismeststof varieert gemiddeld van 2 tot 6 weken. Er zal dus al snel moeten worden bijgemest. De werkingsduur van een potgrondmeststof in een hortensiapotgrond is afhankelijk van de dosering (hoe hoger, hoe langer de meststof kan werken), de watergift (bij een geringe watergift zal de meststof nauwelijks uitspoelen) en de potgrootte (een kleine plant in een grote pot heeft meer voeding beschikbaar). Potgrondmeststoffen zijn mengmeststoffen met verschillende elementen in een bepaalde verhouding. In de onderstaande tabel staan de beschikbare typen weergegeven met de daarbij behorende gehalten aan voedingselementen.

type	N gehalten in procenten	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₄	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
15+10+20	15	10	20	3,6	13,7	0,09	0,16	0,04	0,03	0,15	0,20
12+14+24	12	14	24	1,9	14,0	0,09	0,16	0,04	0,03	0,15	0,20
14+16+18	14	16	18	1,3	19,9	0,09	0,16	0,04	0,03	0,12	0,20

8.3 Toppen

Vroeg opgepotte planten (week 17 tot en met 23) kunnen tweemaal getopt worden en leveren grote planten met 5 tot 7 koppen op. Laat opgepotte planten (week 20 tot en met 23) worden eenmaal getopt en ontwikkelen zich tot planten met 3 tot 5 koppen. Daarnaast worden door sommige telers, voor de teelt van grote planten, bewortelde stekken laat opgepot (week 23 tot en met 26) met niet 1 maar 2 stekken per pot die dan vervolgens eenmaal getopt worden. Met elke teeltwijze is, mits goed uitgevoerd, een geschikte plant te telen.

Met het op tijd toppen kan worden bereikt dat:

- Planten meer scheuten ontwikkelen;
- De knoppen zich voldoende ontwikkelen zonder dat er voorbloeï in het najaar of loosvorming in het voorjaar plaatsvindt. Bij te vroeg toppen ontstaat najaarsbloeï en bij te laat toppen vormen de scheuten geen bloemknoppen;
- Regelmatige bloei met grote koppen en per kop veel grote bloemen.

Een goede en regelmatige uitloop wordt bereikt wanneer de planten op het tijdstip van toppen goed groeien. In de regel wordt de eerste keer getopt op twee bladparen en de tweede keer op één bladpaar. Bij toppen op meer bladparen kan de gewenste eindhoogte gemakkelijk worden overschreden. Bij het toppen worden het groeipunt en een deel van de bladeren verwijderd. Om na het toppen de uitloop van alle knoppen in de bladoksels te bevorderen moet er regelmatig bevochtigd worden. Bij een hogere luchtvochtigheid blijven de groeipunten dan voldoende zacht.

Tijdstip toppen

Voor de tijdstippen waarop voor de eerste en/of tweede maal getopt wordt gelden enkele algemene richtlijnen. Daarnaast zijn daarbij enkele bedrijfsspecifieke factoren als teeltmethode en ligging van het bedrijf bepalend voor het toptijdstip. Het is dus belangrijk dat ervaringen met het toppen op het bedrijf worden vastgelegd en gebruikt. De groeiomstandigheden als het gevolg van het weer zijn echter niet langdurig voorspelbaar. Een belangrijke algemene richtlijn voor het toptijdstip wordt bepaald door de cultivar. Door producenten van nieuwe cultivars worden veelal richtlijnen aangegeven voor het laatste toptijdstip. Cultivars verschillen onderling in groeikracht. Dat zou er de oorzaak van kunnen zijn dat, uitgaande van een zelfde laatste toptijdstip, het bloemknopstadium bij verschillende cultivars dikwijls verschilt. Bepalend voor het uiteindelijke laatste toptijdstip zijn de tijdsperiodes die nodig zijn voor groei van het gewas, de knopaanleg en –uitgroei en de knoprustdoorbreking. Uiteindelijk is ook de startdatum van de trek, bij de zeer vroege trek vanaf eind november/begin december, mede bepalend voor het laatste toptijdstip. Bij een zeer vroege trek moet het laatste toptijdstip naar voren geschoven worden. Zeven tot acht weken voorafgaand aan de laatste maal toppen kan er voor de eerste maal getopt worden. Er kunnen zich dan voldoende grote zijscheuten ontwikkelen die later gemakkelijk nog een tweede en laatste maal te toppen zijn. Als vuistregel geldt dat de planten in de 3^e/4^e week van juni voor de laatste maal getopt moeten worden. Hierbij moet vermeld worden dat het in de praktijk voorkomt dat sommige cultivars tot in de eerste week van juli getopt worden. Hierbij moet er rekening mee gehouden worden dat de knoppen in de teeltfase

kleiner blijven en de scheuten in de trekfase meer bladeren onder de knop bevatten. Bovendien wordt dan de kans op geen of een onvolledige knopontwikkeling, vooral bij het optreden van nat en koud weer, vergroot. Een direct gevolg van een te vroeg laatste toptijdstip is voorbloei in het najaar. Deze bloemen hebben in de trekfase geen waarde meer.



Een overgewaswagen kan dienst doen om er zowel de watergift (incl. bemesten en blauwen) als de gewasbescherming en het transport van planten van/naar het buitenveld mee uit te voeren.



Productieveld met hortensia.

8.4 Groeiregulatie

In de teelt op het buitenveld dienen planten compact te worden geteeld. Er wordt gestreefd naar planten met korte internodiën en stevige stengels. Lange planten hebben een grotere ruimtebehoefte tijdens de teelt, bewaring en trek en zijn als zodanig minder gewenst. Daarnaast geldt als kwaliteitsvoorschrift op de VBN dat het onderhoud een derde deel van de planthoogte uitmaakt en heeft de plantlengte een directe invloed op de marktwarde. De beschikbare cultivars verschillen enigszins in groeikracht. Voor sterk groeiachtige soorten moeten in de vegetatieve groeiperiode groeiregulerende maatregelen worden genomen. Echter in warme zomers geldt dat die ook voor minder groeiachtige cultivars genomen moeten worden. In perioden met hoge etmaaltemperaturen kan in korte tijd veel strekkingsgroei plaatsvinden. In het kader van beperking in het middelengebruik en de onzekere weersomstandigheden gedurende de teelt is er een toenemende vraag naar compact groeiende cultivars. In warme, droge perioden voldoet het vrij goed om de lengtegroei middels de watergift te beheersen. Kleinere giften kunnen in een hogere frequentie worden gegeven. Het levert in het algemeen geen problemen op wanneer in perioden met hogere temperaturen, in juli en augustus, pas met de watergift wordt gestart als het gewas net slap gaat worden. Soms wordt de groei aanvullend gereguleerd met het gebruik van chemische groeiregulatoren. Hiermee wordt zo'n drie weken na de laatste maal toppen gestart. Afhankelijk van de groei wordt er gedurende de buitenteelt twee- tot viermaal geremd met 2 tot 4 gram dazide-85 per liter water. Treedt er nog een te sterke groei op, dan kan worden geremd met 5 tot 7 gram per liter water. Bij hoge temperaturen moet erop gelet worden dat de werking na 8 - 10 dagen sterk vermindert. Andere chemische middelen worden beperkt en met wisselend resultaat ingezet. Ook via de bemesting zijn, bij proeven met EC- niveau's en fosfaatniveau's, voor hortensia geen bruikbare methoden ter regulering van de lengtegroei naar voren gekomen. Daar waar bij diverse pot- en perkplanten via een verhoging van het zoutgehalte in de voedingsoplossing een compacte groei gerealiseerd kan worden, resulteert dat bij hortensia vooralsnog in juist extra groei. Zeer sterke vermindering van de fosfaatgift in de teelt levert kleine, compacte planten met korte internodiën die echter kwalitatief onvoldoende zijn.

8.5 Inrichting buitenveld

De meeste hortensia's worden in de periode half juni tot begin juli naar het buitenveld gebracht. Daarnaast kan een teeltwijze gehanteerd worden waarbij voor de eerste maal op de stektray wordt getopt, waarna de planten direct na het oppotten, na half mei al naar buiten gaan. Ook kunnen de planten, na een verlengde opkweek in de kas, tot aan begin september naar buiten gebracht worden. De planten worden los, soms in kisten of trays, op bedden geplaatst. In de regel wordt de bodem afgedekt met zwart anti-worteldoek of een zwarte waterdoorlatende folie. De planten verlangen op het buitenveld een goed doorlaatbare bodem waarbij overtollig water gemakkelijk kan worden afgevoerd. In principe moet voorkomen worden dat de planten te nat staan of kunnen doorwortelen in de ondergrond. Bij de dosering van water en voedingsstoffen wordt door veel telers gebruik gemaakt van een gietwagen. Soms wordt dit gecombineerd met een watergift via sectorsproeiers. Deze kunnen op zonnige dagen dan ook worden ingezet om de luchtvochtigheid in het gewas te verhogen.

Standdichtheid

Gedurende het groeiseizoen wordt er, voordat de planten elkaar te veel gaan beschaduen, wijder gezet. Afhankelijk van de gewasgroei wordt in de teelt één of meerdere malen wijder gezet. Een gangbare plantafstand voor een 14 of 15 cm containerteelt is 25 x 25 centimeter gedurende de laatste fase van de teelt. Hierbij staan dan 16 planten per netto m² bed. Een hogere standdichtheid tijdens de teelt kan te veel lengtegroei in de hand werken. Op Proeftuin 'Noord-Nederland' is in 1998 met 'Leuchtfeuer' en 'Renate Steinger' een vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar het effect van de standdichtheid op het buitenveld op de knoppen. Hierbij is geconcludeerd dat de standdichtheid niet van invloed is op de ontwikkeling van de knoppen in de teelt en de knopkwaliteit (knoprot en bloembezetting) bij aanvang van de trek.

Recirculerende systemen en wetgeving

De Wet Verontreiniging Oppervlakte wateren (WVO) verbiedt iedere vorm van verontreiniging van het oppervlaktewater, tenzij door de kwaliteitsbeheerder (zuiveringsschap, waterschap of (hoog)heemraadschap) een vergunning is verleend. In het kader van de bovengenoemde wet dient voor de teelt op het buitenveld een vergunning aangevraagd te worden. In de Commissie Integraal Waterbeheer wordt door de waterkwaliteit beheerders, de Nederlandse Bond van Boomkwekers (NBvB) en de Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) onderhandeld over de inhoud van de vergunningverlening.

Vergunningverlening

Een beperkt wortelvolumen bij de teelt in containers en de in de praktijk gebruikte methoden van watergeven zorgen ervoor dat een deel van de gedoseerde meststoffen kan uitspoelen. Voor containervelden met een gesloten ondergrond geldt een recirculatieplicht. Voor containervelden met een doorlatende ondergrond is het mogelijk de recirculatieplicht op te heffen als uitsluitend wordt bemest met langzaamwerkende meststoffen. De hortensiateler die kiest voor deze vorm van bemesten moet bij zijn vergunningsaanvraag een bemestingsplan indienen. Uitgangspunten voor dit plan zijn de teeltduur en voedingsbehoefte van het gewas. Uitspoelingsverliezen worden berekend aan de hand van meststoffengift en genormeerde uitspoelingspercentages. Voor het toegestane verlies aan stikstof en fosfaat zijn normen opgesteld. Het Hoogheemraadschap Rijnland heeft de afgelopen jaren een toelaatbaar verlies van 70 kg N/ha. en 10 kg P/ha. buitenveld gehanteerd. Deze hoeveelheden zijn gelijk aan het verlies van een recirculerend containerveld met een bassin van 500 m³ per ha. Voor de in 1999 bestaande teeltoppervlakten containerveld bij bedrijven is deze bassingrootte als norm gehanteerd. Verdere aanscherping van de uitspoelingsnormen naar 35 kg N/ha. en 5 kg P/ha. hebben ertoe geleid dat bij uitbreiding van bedrijven en voor nieuwe bedrijven thans een norm voor de bassingrootte van 2000 m³/ha. wordt gehanteerd. Het overheidsbeleid is erop gericht deze norm in 2005 ook voor alle bestaande bedrijven te laten gelden. Verder is het beleid gericht op verdere uitbreiding van de teeltwijze van recirculeren van water en voedingsstoffen. Mogelijk en op verzoek van de Nederlandse Bond van Boomkwekers zal de norm voor een bassingrootte van 2000 m³/ha. de komende jaren worden genuanceerd naar o.a. regio (=beschikbare ruimte, waterkwaliteit).

8.6 Watergift en bemesting

Een belangrijk aspect voor de groei en ontwikkeling van het hortensiagewas is de watergift. Steeds gaat het erom om de juiste hoeveelheid op het juiste tijdstip te geven. Om de wortels na oppotten goed te laten ontwikkelen wordt er gedurende de eerste weken beperkt water gegeven. Naarmate de bladhoeveelheid toeneemt en temperaturen stijgen wordt vaker water gegeven. De gietfrequentie en hoeveelheid water per gietbeurt worden bepaald door o.a. de substraatsamenstelling, de temperatuur, de hoeveelheid straling en de gewasstand. Naast de watergift worden de groei en ontwikkeling van het gewas beïnvloed door de voedingsgift. In de vegetatieve groeiperiode, in de maanden mei, juni en juli, dient de voedingssamenstelling op de gewasvorming gericht te zijn. Voldoende voeding met een ruim stikstofgehalte is dan aanbevolen. In de regel worden kalksalpeter en ammoniumnitraat gebruikt. Het NH_4 -gehalte mag maximaal 20 % van de totale stikstofgift zijn. Meer NH_4 veroorzaakt een slechte wortelgroei. Vanaf eind juli/begin augustus wijzigt de gewenste samenstelling van de voeding naar een hoger kaliumgehalte. Door bij te mesten met zwavelzure kali wordt de inductie, aanleg en uitgroei van de knoppen bevorderd. Daarnaast is het tijdig verminderen van de stikstofgift gunstig voor de afharding. De uitvoering van de bemesting kan op verschillende manieren worden benaderd.

Voorraadbemesting

Algemeen wordt aan de potgrond een voorraadbemesting toegevoegd. Dit kan zijn:

- Een voorraad voor de gehele teeltperiode op het buitenveld. Hierbij worden langzaamwerkende meststoffen gebruikt. Naast de soms hogere kosten voor bemesting kan het een nadeel zijn dat de vrijgave van de meststoffen niet altijd overeenkomt met de behoefte van het gewas op een bepaald moment. Een voordeel is dat uitspoeling van meststoffen tot een minimum beperkt blijft en er minder meststoffen in oppervlakte- en grondwater terecht komen. Er zijn bij deze methode lagere investeringskosten in het gesloten systeem. Bij deze wijze van bemesten is het mogelijk een ontheffing te verkrijgen voor een lozingsvergunning WVO (Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren).
- Een voorraad voor de eerste teeltperiode op het buitenveld. Enkele weken na de start van de teelt wordt de voeding aangevuld met in water opgeloste meststoffen. Deze methode geeft de mogelijkheid de groei en bloei van het gewas te sturen met de bemesting. Bij hergebruik van het recirculerend water blijft dit een interessante optie. Bij controle van de samenstelling van het gebufferde water in het reservoir kan de aanvullende bemesting worden bepaald. De bemesting met enkelvoudige meststoffen met het zogenaamde A+B baksysteem of via injectie in het gietwatersysteem heeft daarbij de voorkeur.

Steeds meer worden de planten gedurende de eerste periode van de teelt onder glas houden. Een lager lichtniveau en een hogere temperatuur dan buiten zorgen dan gemakkelijk voor te welige groei. Naast gemakkelijke strekking worden grote bladeren gevormd. Geadviseerd wordt om minder voorraadbemesting dan de gebruikelijke 0,75 tot 1,0 kg PG-mix per m^3 aan de potgrond toe te voegen of de N:P:K verhouding in de voorraadbemesting te wijzigen naar minder stikstof. Bij gebruik van langzaamwerkende meststoffen is het dan beter de giften te halveren en een werkingsduur van de meststof te kiezen die 2 á 3 maanden langer is.

Basissamenstelling voor de voedingsoplossing

De Bemestings Adviesbasis Potplanten maakt voor hortensia geen onderscheid of de planten buiten of onder glas groeien. Er geldt voor hortensia dat deze worden bijgemest met een standaardvoedingsniveau van 1.7 mS/cm met een minimum niveau van 0 en een maximum niveau van 2.5 mS/cm. Hierbij wordt er voor de bemestingsadviesbasis vanuit gegaan dat bij elke watergift voeding wordt toegediend volgens de hier volgende tabel. Wanneer niet met elke beurt voeding meegegeven wordt, zal de EC van de beurten met voeding verhoogt worden. Wanneer de EC-dosering bij bovendoor watergeven boven de 2,5 mS/cm komt, moet nagespoelt worden met schoon water om gewasschade door verbranding te voorkomen.

Hoofdelementen: (mmol/l)	NH_4 1,1	K 5,5	Ca 3,0	Mg 0,75	NO_3 10,9	SO_4 1,1	H_2PO_4 1,0
Spoorelementen ($\mu\text{mol/l}$)	Fe 15	Mn 5	Zn 3	B 10	Cu 0,5	Mo 0,5	

Neerslagafhankelijke bemesting

Doordat de neerslag of regen de voedingsconcentratie in het bodemvocht verdunt, is het wenselijk dat er met verschillende voedingsconcentraties kan worden bijgemest. Gemiddeld valt er in Nederland in een

groeiseizoen van circa 20 weken 300 mm neerslag overeenkomend met 15 mm per week. Neerslaghoeveelheden van 0 –50 mm en hoger worden per week gemeten. De invloed van de neerslag op het verdunnen van de meststofconcentratie is afhankelijk van de poothoogte. De meststofconcentratie kan met 50 of 100% worden verhoogd afhankelijk van de meststofconcentratie in de potten door de regen. Alleen na een hoeveelheid neerslag van meer dan 15 mm per week is het raadzaam te bemesten met een hogere meststofconcentratie. In een onderzoek bij de teelt van hortensia als potplant zijn goede ervaringen naar voren gekomen wanneer een standaarddosering van ca. 1.5 mS wordt verhoogd tot 2.2 mS/cm bij een neerslaghoeveelheid per week 15 tot 35 mm. resp. wordt verhoogd tot 3.0 mS/cm bij een neerslaghoeveelheid van meer dan 35 mm per week. De hoeveelheid water met verhoogde meststofconcentratie is gelijk aan wat er meer aan neerslag gevallen is dan 15 mm. De verhoogde concentratie kan in één of meer gietbeurten worden gegeven. Wanneer gedurende het groeiseizoen onvoldoende wordt bemest, leidt dat tot minder koppen per plant in de trekfase en een lager bloem- en plantgewicht. Een hogere dosering dan hier genoemd heeft niet of nauwelijks meer invloed op de uitwendige kwaliteit van de planten bij afleveren. Controle op de uitvoering van de bemesting is zeer belangrijk. Potgrondanalyses vormen het uitgangspunt voor het bemestingsadvies. De aanbevolen bemonsteringsfrequentie is minimaal één maal per maand gedurende het groeiseizoen.

Streefwaarden potgrondonderzoek

Tot dusverre zijn potgrondanalyses de belangrijkste informatiebron voor de bemestingstoestand van de planten. Het analyseresultaat is het uitgangspunt voor het bemestingsadvies gedurende het groeiseizoen. Het potgrondonderzoek wordt standaard uitgevoerd volgens het 1:1,5 volume-extractie methode. De analysecijfers voor de voedingsgehalten worden uitgedrukt in mmol/l extract, de EC-waarde in mS/cm bij 25°C. Hortensia heeft een hoge meststofopname gedurende de vegetatieve groeiperiode. Een hogere EC-dosering tekent zich duidelijk aan het gewas af door meer gewasvorming en een donkerder gewaskleur. Hortensia kan hoge voedingsgiften gedurende de teelt vrij goed verdragen. Potgrondanalyses geven gedurende het groeiseizoen meestal lage voedingsgehalten aan doordat het gewas de aangeboden voeding zeer snel opneemt. Planten nemen voeding selectief op. Bij eenzelfde aanbod aan voedingsstoffen worden verschillende gehalten aangetroffen in substraat alsook in het gewas. Een niet-optimale verhouding aan voedingsstoffen in het wortelmilieu heeft een negatieve invloed op de plantkwaliteit.

Voor hortensia gelden gedurende het groeiseizoen de volgende streefcijfers voor hoofd- en spoorelementen in gehalten bij (1:1,5 vol. extr.) in de potgrond:

Hoofdelementen: (mmol/l)	NH ₄ <0,1	K 1,6	Ca 1,2	Mg 0,5	NO ₃ 4,0	SO ₄ 0,8	H ₂ PO ₄ 0,5
Spoorelementen (µmol/l)	Fe 8	Mn 2	Zn 2	B 15	Cu 0,7	Mo -	
Totale zoutconcentratie (EC) 0,67 mS/cm bij 25 °C							

Aan de hand van de uitslagen van de potgrondanalyses vinden aanpassingen in het niveau van de te doseren voedingsoplossing en de samenstelling ervan plaats. Dit volgens gewasgroep 3 in de Bemestingsadvies-basis Glastuinbouw.

Sturing van de pH in de potgrond is bij gebruik van voedingsoplossingen in een A+B bak of een injectiesysteem altijd noodzakelijk. Door, als aanpassing, een verschillende hoeveelheid ammoniumstikstof aan de voedingsoplossing toe te dienen is het mogelijk de pH in de teelt te reguleren. Tegen het einde van de vegetatieve groeiperiode, vanaf begin augustus, wordt het stikstofaandeel in de voedingsoplossing verminderd en wordt er meer nadruk gelegd op vooral de kalibemesting. In deze periode, de knopvormende fase wordt er minder frequent bijgemest. Dit ter bevordering van de knopontwikkeling en een betere bewaarbaarheid. Voor één of meerdere afsluitende mestgiften in september en begin oktober is kalisulfaat (zwavelzure kali) een veel gebruikte meststof.

Bemestingsonderzoek

Op proeftuin 'Noord-Nederland' zijn de afgelopen jaren verschillende strategieën voor bemesting gedurende de periode van knopvorming en afrijping vergeleken. In 1995 is, gedurende de afkweek op het buitenveld, het gebruik van de standaardvoedingsoplossing voor hortensia vergeleken met voedingsoplossingen waarin gehalten aan kalium, calcium of chloride zijn verhoogd. Dit is gebeurd in de periode dat de uitgroei en afrijping van de knoppen heeft plaatsgevonden. In een andere proef is, naast het bijmesten met de standaardvoedingsoplossing vanaf weeknummer 32, het gewas wekelijks bespoten met oplossingen van 5 mS/cm van respectievelijk kalichloride, calciumchloride, kalisalpete of kalksalpete. Beide proeven, gericht op verbetering van de bewaarbaarheid van de planten, hebben geen verschillen aangetoond in zichtbare

knopkwaliteit na de bewaring. In 1998 is vanaf week 32 in de teelt bemest met een standaardvoedingsoplossing met doseringen van 0,5, 2,0 en 3,5 mS/cm. Het gemiddeld knopstadium heeft zich door de behandeling niet laten beïnvloeden. Ook kwamen bij aanvang van de trekfase groeimisvormingen in de vorm misvorming van de knoppen of knoprot in alle behandelingen in dezelfde mate voor. Verschillen tussen cultivars aangaande de bewaarbaarheid waren wel duidelijk aanwezig. Op basis van het bemestingsonderzoek van de afgelopen jaren kan worden geconcludeerd dat de geldende samenstelling van de standaardvoedingsoplossing en de bijbehorende streefwaarden adviezen voor bemesting van hortensia gedurende de periode van knopvorming en –afrijping goed voldoen en niet behoeven te worden aangepast. Er is bij hortensia een redelijke bandbreedte voor de bemesting. Met andere woorden: er is een marge in de bemesting zonder dat daardoor de groei en ontwikkeling direct worden beïnvloed. Wel kan een bemesting met continu een hogere EC dan ca. 2,0 mS/cm een negatieve invloed hebben op de blauwe bloemkleur doordat het de aluminiumopname kan belemmeren.



Compacte groei door vermindering van de fosfaatgift tijdens de landfase gaat ten koste van de plantkwaliteit in de trekfase.

Gewasanalyse

Naast aan het gewas zichtbare gebrekssymptomen of overmaatsverschijnselen en bestudering van de resultaten van potgrondanalyses kunnen gewasanalyses het inzicht in de bemestingstoestand van de plant vergroten. Gewasanalyses zijn de laatste jaren aanmerkelijk goedkoper geworden en kunnen dan ook naast potgrondonderzoek worden ingezet. Voor een gewasanalyse worden jong volgroeide bladeren gebruikt, afkomstig van het eerste of tweede bladpaar vanaf het groeipunt. Per monster is ongeveer 200 gram vers blad nodig, afkomstig van meerdere planten. Dikwijls is gebleken dat pothortensia's de gedurende het groeiseizoen aangeboden voeding snel opnemen, waardoor bij chemische analyse van het substraat lage gehalten voor de voeding in het substraat aangetroffen worden. Gewasanalyses kunnen dan aanvullend belangrijke informatie opleveren. Het is gebleken, dat een gewas binnen zeer ruime grenzen aan minerale gehalten nog een gezond uiterlijk kan hebben. Of bij lage gehalten gebrekssymptomen al zichtbaar, worden hangt soms van kleine verschillen tussen de planten af. Andere externe factoren zoals pH-, zoutgehalte en vochniveau geven dan de doorslag of een gebrek waarneembaar is of niet. Uit onderzoek is gebleken dat bij hortensia gehalten aan voedingselementen in het blad worden beïnvloed door de leeftijd van de bladeren (bijv. in ouder blad meer magnesium) en de samenstelling van de voedingsoplossing (bijv. invloed kaliumgehalte op magnesiumopname). Ook is een verschil geconstateerd tussen gehalten in de teeltfase op het buitenveld en tijdens de trek van de teelt en blijken in de knoppen soms hogere of juist lagere gehalten voor te komen ten opzichte van in het blad. Om op basis van bladbemonstering te kunnen komen tot een goed advies voor bemesting is het wenselijk zoveel mogelijk rekening te houden met deze factoren.

Normen voor gehalten

Uitgaande van beschikbare normen voor gehalten aan voedingselementen in een hortensiagewas (beschikbare gegevens proefstation) en een in 1995 uitgevoerd onderzoek door de DLV (Dienst Landbouwwoorlichting) gelden voor hortensia thans de volgende normen voor geblauwde planten, bij einde landfase.

Analyse	Eenheid	Tijdens de teelt buiten	Tijdens de trek in de kas
K-sap	mmol/l	150 - 220	150 - 220
K	mmol/kg drogestof	700 - 1500	1500 - 2000
Ca	" " "	300 - 500	300 - 500
Mg	" " "	100 - 250	100 - 250
N-totaal"	" " "	1500 - 3000	3000 - 5000
P	" " "	100 - 150	150 - 200
Fe	" " "	1 - 3	1 - 3
Mn	" " "	0,7 - 1,7	0,7 - 1,7
Zn	" " "	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0
B	" " "	2,0 - 3,5	2,0 - 3,5
Al*	" " "	24 - 40	
Cu	μmol/kg drogestof	20 - 100	20 - 100
Mo	" " "	5 - 15	5 - 15

8.7 De teelt van éénkoppers

Een aparte teeltwijze vraagt de teelt van éénkoppers bij hortensia. Éénkoppers worden in 10 – 11 cm potten geteeld; kleinere planten, zgn. mini's worden geteeld in een 6 – 8 cm pot. Éénkoppers maken een beperkt deel uit van de aanvoer. Ondanks grotere aantallen planten per m² en de relatief goede prijzen leiden deze teeltwijzen soms niet tot het gewenste resultaat. Door sommigen wordt getwijfeld aan de meerwaarde van éénkoppers voor het imago van het product hortensia. Als argumenten worden daarbij genoemd het grote aantal mislukkingen in de teelt en de minder goede houdbaarheid als gevolg van het sterke gebruik van remstoffen tijdens de teelt en de relatief grote waterbehoefte in de consumentenfase.

Cultivars

Meerdere cultivars zijn voor de teelt als éénkopper te gebruiken. Compact groeiende rassen met klein blad hebben de voorkeur. De rassen, die in het algemeen in de meerkoppige teelt gebruikt worden, worden ook wel als éénkopper geteeld. Hiervoor zijn dan nog meer groeiregulerende maatregelen nodig, dan in de standaardteelt. Toch worden deze rassen in de praktijk wel gebruikt. In een oude, Duitse publicatie worden de cultivars 'Hörnli' (rood) en 'Tovelit' (rose) als typisch mini's genoemd. Voor de teelt van éénkoppers worden overwegend typen met een bolvormige bloeiwijze gebruikt. De meeste randbloeiers vormen onder normale omstandigheden maar één bloemenkrans. Hierdoor kunnen randbloeiers als nadeel hebben, dat wanneer de bloemenkrans onvolledig is aangelegd, ze snel in een lagere kwaliteitsklasse vallen. De teelt van éénkoppers vraagt veel aandacht omdat goed in de gaten gehouden moet worden dat bij dit product de verhoudingen van potgrootte, bladgrootte en bloemgrootte in evenwicht blijven. Dit is specialistenwerk.

Stekken

Éénkoppers worden in de zomer gestekt. Vaak zijn het de laatste stekken die voor dit doel van de moederplanten worden gesneden. Ook wordt het topsel van de teelt van vertakte planten wel voor dit doel gebruikt. Vanaf half juni tot half augustus worden de ongewortelde stekken in stektrays of direct in de pot gestoken. In een andere publicatie wordt gemeld dat de meest gunstige vermeerderingsperiode ligt tussen 15 juni en 1 augustus voor bloei vanaf half februari. De stekken worden beworteld bij een lucht- en bodemtemperatuur van ca. 22°C, onder folie of onder waternevel. Als het stek na 3 weken beworteld is, worden ze normalerwijze enkele dagen afgehard alvorens de planten naar buiten gaan. De trays met planten worden buiten tegen elkaar geplaatst. Er kan niet te vroeg gestekt worden omdat de planten dan te lang worden. Te laat stekken kan problemen geven met de vorming van bloemknoppen.

Teelt

Het gebruik van een kleinere pot voor deze teelt van éénkoppers stelt hoge eisen aan de teler en vraagt daardoor heel veel aandacht. In de teeltfase zijn de handelingen gericht op het verkrijgen van een korte, geknopte plant. Tot half oktober kunnen de planten op het buitenveld op dezelfde afstand blijven staan. Extra aandacht bij de teelt vraagt het remmen. De jonge planten mogen niet te snel gaan groeien. De groei van de jonge planten kan worden geregeld met de watergift en door te remmen met daminozide. Veelal wordt er een aantal keer geremd met 5 – 7 gram daminozide (met 85%) per liter water. Afhankelijk van de groei wordt soms gekozen voor een hogere of lagere concentratie. Er wordt niet getopt en daardoor is de teeltduur korter dan die van de vertakte hortensia's. Een goede knopvorming is dikwijls een probleem van de teelt. Door de late stekdatum kunnen bij de heersende weersomstandigheden de knoppen gemakkelijk onvolledig worden aangelegd of kan de knopvorming zelfs geheel achterwege blijven. Hoge uitvalpercentages komen daardoor dan dikwijls voor. De teelt van éénkoppers wordt ook wel in zijn geheel in de kas uitgevoerd. Hoewel de teelt, vooral in de knopvormende fase een lage temperatuur verlangt en er steeds ruim gelucht moet worden, maakt de kasteelt het gemakkelijker om de overige teeltomstandigheden, m.n. de vochtvoorziening, te controleren. In de teelt is vooral voor de goede knopvorming, een regelmatige bemesting van belang. Lang niet altijd verloopt de teelt van éénkoppers naar tevredenheid. Enkele telers maken, bij de kasteelt, gebruik van een verduisteringsinstallatie om de aanleg en ontwikkeling van de knoppen te bevorderen. Vanaf begin augustus wordt de daglengte verkort. De kortedag wordt gehandhaafd totdat de bloemknoppen volledig zijn aangelegd.

Bewaring

Vanaf oktober worden de geknopte planten in de bewaring gezet bij een temperatuur van +2 tot +3 °C. Voor bewaring vinden enkele preventieve bestrijdingen plaats tegen Botrytis. Voor het verbreken van de knoprust is ca. 8 weken lage temperatuur noodzakelijk. Voor de zeer late trek, met bloei na mei, kunnen deze planten gedurende een langere periode bij 0 tot +1 °C worden bewaard.

Trek

Na de bewaring worden de planten in bloei getrokken. Voor het in bloei trekken worden de planten soms overgepot. Gedurende de trek komen de éénkoppers op een eindafstand van ca. 16 planten per m². Bij de mini's worden 45 tot 80 planten per m² neergezet. In de trek vraagt de regulering van de groei, vooral wanneer de lichtintensiteit toeneemt, weer veel aandacht. Naast goed bruikbare toepassingen van een temperatuurstrategie met een omgekeerde dag- nachttemperatuur of met kouval en droog telen behoort het gebruik van chemische groeiregulatoren tot de mogelijkheden om de gewenste compacte groei te realiseren. (zie H.9 en H.10 voor uitvoerige beschrijving bewaring en trek)

8.8 Bijzondere teeltwijzen

Hortensia op stam, grotere struiken met negen tot twaalf koppen, piramidevormige struiken en hortensia als hangplant ondervinden een toenemende belangstelling. Ze vinden in de afzet vooral hun weg als min of meer exclusief product voor in huis, in de tuin of als kuipplant op het terras, op het balkon of bij een entree. Ze bieden de teler de mogelijkheid tot een breder aanbod van het product op de markt.

De teelt van bijzondere plantvormen leidt voorsnog meer tot een verhoging van de omzet in geld dan tot een verhoging van het aantal aangevoerde planten.

- De teelt van *stamhortensia* is iets voor specialisten. In de praktijk komen verschillende teeltmethoden voor en er is derhalve geen eenduidige beschrijving van deze teelt aan te geven. De teelt wordt als één- twee- of als driejarige teelt uitgevoerd. In de teelt van stamhortensia wordt op 60 – 80 cm een sterke kroon ontwikkeld met 6 tot 10 bloemen of meer. In principe wordt in het eerste teeltjaar de stam gevormd, in het tweede teeltjaar na enkele malen toppen de kroon. Na de bewaarperiode kunnen de planten vervolgens in bloei getrokken worden. Wanneer een nog grotere kroon gewenst is, kunnen de "halfklare" planten in een derde teeltjaar, na overpotten, gevormd worden tot het gewenste eindproduct. Om de lengte van de stam te vergroten worden de planten soms gespoten met gibbereline. Deze bespuiting kan met tussenpozen van enkele weken nog één tot tweemaal herhaald worden. Het zichtbare resultaat van deze groeihormoonbehandeling is, naast de gewenste lengtegroei van de planten, dat zeer grote bladeren worden gevormd. Omdat deze ook weer verwijderd worden, heeft dat geen invloed op de uiteindelijke productkwaliteit. Zonder gebruik van groeihormonen ontstaat in het algemeen steviger hout. Voor de vorming van een ronde kroon worden de planten individueel behandeld en in het algemeen meerdere malen getopt op twee of drie internodiën. Het heeft de voorkeur om de laatste topdatum één of twee weken eerder te kiezen dan in een reguliere teelt. Dit om zeker te zijn van een goede bloemknopaanleg. De teelt vindt gedurende de zomer buiten of onder glas

plaats. Vorstvrije overwintering is noodzakelijk. In het vroege voorjaar worden de planten in 20 tot 30 cm containers overgepot en in bloei getrokken. De vraag naar stamhortensia's strekt zich uit van het voorjaar tot in de zomer. Het is in principe mogelijk om, uitgaande van stekken in januari of februari, in één groeiseizoen een stamhortensia te telen. Met de teelt wordt dan vroeg in het voorjaar gestart. Gezien de korte cultuurtijd is dan niet te ontkomen aan het gebruik van gibberelinen. Deze teeltwijze wordt vooral gebruikt voor de zgn. actieverkoop. Voor de teelt van stamhortensia worden groeikrachtige cultivars als 'Leuchtfleur' en 'Blaumeise' alsook 'Adria' en 'Libelle' aanbevolen.

- *Grote struiken* ondervinden als solitairplant, in vele kleuren en met een lange bloeitijd, steeds meer belangstelling van de consument. Tot laat in de zomer is er vraag naar dit product. Groeikrachtige cultivars zijn het meest geschikt. Grote struiken kunnen worden gemaakt door niet verkochte planten in het voorjaar terug te knippen en over te planten in 3 tot 5 liter containers met een doorsnede van 18 cm of meer. Na het overpotten vindt de teelt op het buitenveld plaats. De teelthandelingen van deze tweejarige teelt zijn in het tweede jaar globaal te vergelijken met die in het eerste jaar. Naast deze teeltwijze zijn er voor de teelt van grote struiken meerdere teeltvarianten mogelijk. Een mogelijkheid is om vroeg, in week 13 tot 15, op te potten. Gedurende het teeltseizoen wordt het gewas vervolgens driemaal getopt. De teelt vindt als éénjarige teelt plaats. Ook kan in het voorjaar gestart worden met meerdere (meestal drie tot vijf) stekken per container. De teelt vindt dan ook in één jaar plaats. Ondanks de hoge kosten van het uitgangsmateriaal kan met een overtuigende kwaliteit een goede prijs worden gehaald. Soms wordt uitgegaan van zomerstek. Als stekken worden dan de toppen van de op het veld staande planten gebruikt of stekken van moederplanten. De teelt wordt dan uitgevoerd als anderhalfjarige teelt. Het gebruik van de grotere pot is vooral in de verkoopmaanden met een hogere temperatuur een voordeel omdat de daarin geteelde planten een betere houdbaarheid laten zien.



Hortensia, geteeld als piramide of op stam vormen bij de afzet een aanvulling op de standaard getopte planten.

8.9 Teelt onder glas

Het is mogelijk om de gehele teelt van halfwas planten onder glas uit te voeren. Vanaf oppotten tot aan de bewaring blijven de planten in de kas. Hiermee verschilt deze teeltwijze van een normale teeltwijze doordat de planten in de maanden juli en augustus in de kas blijven. Alles naar buiten doen betekent of de kassen leeg laten staan in de zomer of een andere teelt in de kas zetten. Wanneer voor de teelt gedurende de zomer zowel teeltruimte in de kas als buiten beschikbaar is, dienen minder groeikrachtige rassen als bijvoorbeeld 'Rosita' in de kas geteeld te worden. Voor laat opgepotte of voor laat getopte partijen kan volledige kasteelt een uitkomst zijn. Er kan tot half juni worden opgepot en tot uiterlijk half juli worden getopt. Wanneer de knopaanleg en uitgroei in oktober nog niet voldoende is kan, met minder risico voor vorst, worden doorgeteeld. Om te hoge kastemperaturen te voorkomen dient er gedurende de teelt steeds ruim gelucht te worden. Te hoge kastemperaturen geeft teveel vegetatieve groei en vertraagt de aanleg van bloemknoppen. Om een te welige groei te voorkomen is het aan te bevelen om de planten wat schraler te telen. Dit wil zeggen dat de planten minder ruim bemest worden dan buiten. Ook worden de planten in de regel droger geteeld. Om de gewasgroei te remmen kan, nadat de planten zijn doorgeworteld, één of meerdere stekbladeren van de plant worden afgeplukt. De gewasgroei kan aanvullend worden beheerst door de planten te bespuiten met een chemische groeiregulator.



De teelt in de kas biedt uitkomst voor cultivars die minder groeikrachtig zijn of moeilijk knoppen vormen.

Als verdere voordelen van een volledige kasteelt gelden:

- Ziekten en plagen zijn gemakkelijker buiten te sluiten;
- Watergift is beter te regelen waardoor het drooghouden gemakkelijker kan worden om de lengtegroei te reguleren;
- De luchtvochtigheid is beter te regelen waardoor, met name in het najaar, minder schimmelproblemen ontstaan;
- Er kan dan nog voldoende gewas worden gevormd voordat de natuurlijke knopvorming begint;
- Meer tijd beschikbaar voor aanleg en uitgroei van de bloemknoppen;

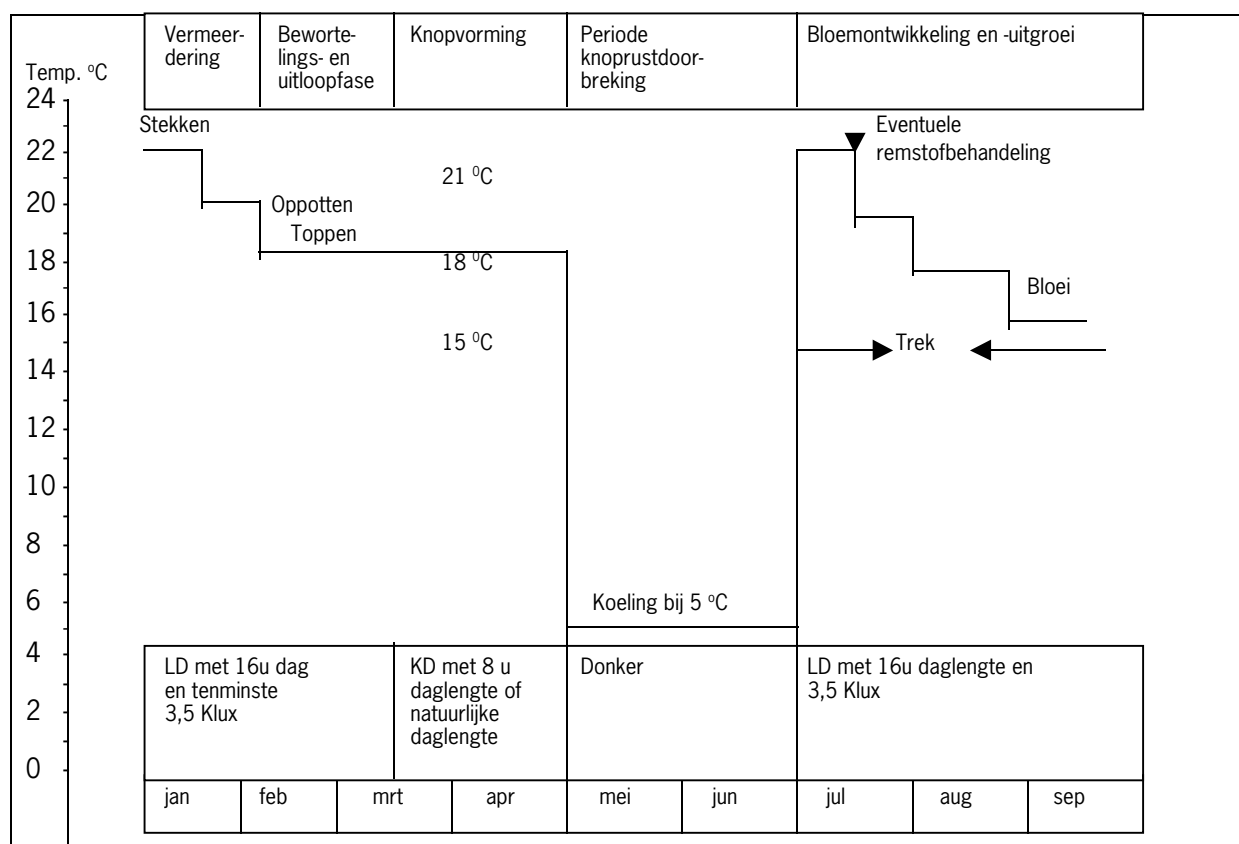
Mogelijk kan in de toekomst, na verdere ontwikkeling van de binnenteelt van hortensia, het probleem van knoprot gedurende de teeltfase beter worden beheerst. Hoewel in de kas de teeltcondities als licht en temperatuur verschillen van die op het buitenveld vindt onder glas een goede knopontwikkeling plaats. De

knopontwikkeling kan binnen even snel verlopen als buiten. Een belangrijke overweging voor een volledige teelt onder glas is dat de zomerperiode voor zogenaamde opvulteelten een slechte periode is.

Jaarrondteelt in de kas

Tot het einde van de jaren '80 vond de aanvoer van bloeiende hortensia bijna alleen plaats in de periode maart tot en met mei. Hortensia is daarmee tot voor enkele jaren bij uitstek een seizoensproduct gebleven. In 2001 is de VBN-aanvoer in deze maanden nog maar zo'n 60% van de jaaraanvoer geweest. In nog steeds toenemende mate wordt hortensia nu ook in de perioden januari en februari en juni tot en met oktober op de Nederlandse veilingen aangeboden. De spreiding in aanvoer is mogelijk geworden door verbeteringen in teelttechniek, waaronder de toepassing van assimilatiebelichting in de trekfase, en door verbetering van de bewaartechniek, waaronder het gebruik van mechanische koeling. Het is duidelijk dat door de spreiding in de aanvoer de kosten van het product, met name die van energie, hoger worden. Een in oktober aangevoerd product heeft met de huidige teeltwijze een lange teeltduur van 14 tot 17 maanden.

In Duitsland, op het onderzoekscentrum Weihenstephan, is voor hortensia een teeltmethode ontwikkeld die in principe jaarrondbloeit, zonder langdurige bewaring, mogelijk maakt. Onderstaande figuur geeft het verloop van de temperatuur, benodigde daglengte en gewenste belichtingssterkte aan. Afhankelijk van de cultivar worden voor knopaanleg dagtemperaturen tussen 15 °C en 21 °C aanbevolen. Ook de noodzakelijke teeltmaatregelen zijn weergegeven. Door het verschuiven van het teeltschema is bloei op meerdere tijdstippen in het jaar mogelijk. Acht weken voorafgaand aan het gewenste begin van de trek moet de bloemknopvorming zijn voltooid. Om in meerdere jaargetijden bloemknopvorming te kunnen realiseren, moet de teelt van halfwas planten onder glas plaatsvinden. De teeltduur van toppen tot bloei bedraagt ongeveer zeveneneenhalve maand en kan beschouwd worden als een verkorte teelt. Het voorgestelde teeltschema is een eerste prototype voor een jaarrond teeltplan voor hortensia. De genoemde tijdsperioden, temperaturen en lichtsterkten zijn gemiddelden. De werkelijk benodigde waarden zullen afhankelijk zijn van het teeltseizoen en de geteelde cultivar.



Figuur 8.1. Schematische weergave van het verloop van de temperatuur, daglengte, belichtingssterkte en de noodzakelijke teeltmaatregelen in de verschillende teeltfasen van de jaarrondteelt van hortensia (Grafiek: Bernd Bauer).

Praktische problemen verkorte teelt

Bij de verdere ontwikkeling van een verkorte teelt moeten nog diverse problemen opgelost worden:

- De voortdurende beschikbaarheid van vegetatieve moederplanten;
- Telers moeten beschikken over een koelcel;
- Beschikbaarheid van assimilatiebelichting is noodzakelijk;
- Niet elke cultivar zal hetzelfde reageren bij gelijke teeltomstandigheden.

Het is op dit moment niet de verwachting dat gedurende de wintermaanden voldoende kwaliteit hortensia geleverd kan worden. Ook zal in de wintermaanden het lichtniveau waarschijnlijk onvoldoende zijn om goede knopvorming mogelijk te maken. Het is ook nog onzeker of er voldoende marktvraag gecreëerd kan worden naar hortensia in de wintermaanden. Een kwalitatief goed geteelde hortensia kan gedurende het najaar en de winter bij de consument door een te lage lichtintensiteit een slechte bloei hebben. Om dit te voorkomen mag hortensia in november en december niet via de klok worden verhandeld. Bij aanvoer in januari moet aan de houdbaarheidstoets worden voldaan die beschreven staat in in hfdst. 11.9.

9 Overwintering of bewaring

Zoals bij alle houtige gewassen heeft hortensia een rustperiode nodig, om daarna in bloei te kunnen komen. Onafhankelijk van de heersende klimaatomstandigheden gaat de plant na de fase van bloemknopaanleg over in de fase rust. In onze breedtegraad wordt de rustperiode duidelijk door het verkleuren van het blad en uiteindelijk het afvallen van het blad. In Zuid-Europa treedt bij hortensia de rustfase in zonder dat de plant zijn blad verliest. In de winterrust worden drie perioden onderscheiden namelijk de voorrustperiode, de hoofdrustperiode en de narustperiode. Totaal neemt de rustperiode, cultivarafhankelijk, zes tot acht weken in beslag. Voor bewaring moeten de planten uiterlijk voor aanvang van vorst van het buitenveld zijn gehaald.

9.1 Nachtvorstwering

Hortensia is in september/oktober gevoelig voor nachtvorst, vooral als de knoppen nog niet geheel zijn aangelegd en afgerijpt. Knopstadiumonderzoek met behulp van een microscoop is een methode om in het najaar de gewasstand d.w.z. de rijpheid van het gewas en daarmee het mogelijke tijdstip van binnenhalen te kunnen beoordelen. De planten kunnen in principe nog niet van het veld gehaald worden wanneer de knopontwikkeling nog niet geheel is voltooid en het blad nog vast aan de planten zit. In principe dient de stengel voor een groot deel verhout te zijn. De planten komen dan gemakkelijker door de bewaring. Gezien de kans op vorstschade, is het aan te bevelen de planten in ieder geval voor eind oktober van het veld te halen. Dit is wel gebiedsafhankelijk; optreden van nachtvorst kan van gebied tot gebied (sterk) verschillen.



Voorkom vorstschade aan knop door tijdig te beregenen.

Aan het einde van de teeltfase kan de knop het langste als het meest actieve deel van de plant beschouwd worden. De knop en het direct daaronder liggende stengeldeel verhouden het laatste. Afhankelijk van het weer is de afrijping eind november of in december pas geheel volledig. Tot dit tijdstip zijn de knoppen zeer gevoelig voor bevriezen en voor rotten. De planten kunnen tot dat tijdstip geen temperatuur beneden 0 °C verdragen. De meest gevoelige plantendelen bij nachtvorst zijn de knop zelf en het stengeldeel drie tot vijf millimeter direct onder de knop. Wanneer de planten op één van deze plaatsen door vorst worden beschadigd, is de bloemknop voor de trekfase verloren. Om vorstschade te voorkomen moeten de planten in ieder geval beschermd worden totdat de knoppen voldoende zijn uitgerijpt. Vorstschade aan de knop is uitwendig niet altijd direct aan het gewas te zien. Aan de buitenkant van de bloemknoppen is dikwijls weinig te zien. Inwendig bevriest de bloemknop. Deze worden in een later stadium bruin.

Een efficiënte nachtvorstwering door middel van een feilloos functionerende regeninstallatie en een goed werkende nachtvorstmelding is in principe noodzakelijk en kan veel gewasschade in september en oktober voorkomen. Het alarmsignaal van de melding moet ingesteld worden op +1 of +2 °C. Voordat het vriespunt bereikt is, wordt gestart met beregenen. Bij gebruik van de regeninstallatie komen de knoppen in het ijs waardoor deze niet bevriezen. Beschikbaarheid van een regeninstallatie is vooral van belang wanneer de planten nog niet voldoende zijn uitgerijpt. Een goed uitgerijpte hortensia kan, wanneer het gewas in

oktober/november nog op het veld staat, enkele graden vorst verdragen. Alternatieven voor nachtvorstwering kunnen zijn het tijdelijk afdekken van de planten of het tijdig op karren plaatsen van de planten en deze karren tijdelijk naar binnen brengen wanneer vorst dreigt.

Afhankelijk van de ligging van het bedrijf, aan de kust of meer landinwaarts, worden de planten tussen eind september en half oktober naar binnen gehaald. Er is de laatste jaren bij veel telers de trend om planten al vanaf half september van het veld te halen om nachtvorstschade te voorkomen. Voor het binnenhalen is het van belang dat het gewas vrij van ziekten en plagen is. Dit vraagt aandacht en eventueel gepaste maatregelen. Vooral tegen aantasting door spint, bladluis en botrytis gedurende de bewaring dient het gewas beschermd te worden. Om (knop)verdroging te voorkomen is een vochtige potkluit bij aanvang en gedurende de bewaring van belang.

9.2 Knoprustdoorbreking

Voorrustperiode

De voorrustperiode kan ook worden beschouwd als een narijingsperiode, vooral voor laat rijpende soorten, die dan niet voor de vroege trek geschikt zijn. Indien narijpen op het veld niet mogelijk is omdat de planten vanwege het gevaar voor nachtvorst al zijn binnengehaald, dient dat uitgevoerd te worden in een ruimte waar het voldoende koel en licht is en waar gelucht kan worden. Dit kan worden aanbevolen als de bloemknoppen nog in stadium 3 zitten. Het is voor de ontwikkeling van de bloemknoppen van belang dat lichttoetreding tot de planten plaatsvindt. In donkere ruimten stopt het ontwikkelingsproces binnen enkele dagen. Vanaf het veld kunnen de planten dan in een koude kas (glas of folie) of corridor geplaatst worden. De planten worden daarvoor pot aan pot op karren gezet. In de koude kas of corridor zullen de planten dan verder afrijpen. Om het gewas droog te houden en rot in het gewas te voorkomen, moet gedurende de afrijping goed geventileerd kunnen worden. Pas wanneer knopstadium 5 tot 7 bereikt is, kunnen de planten in de donkere cel worden bewaard. Volgens de praktijkmethode zijn de knoppen voldoende ontwikkeld wanneer na het pellen van de knop de bloeiwijze duidelijk zichtbaar is. Is stadium 5 nog niet bereikt, dan zal in de trek waarschijnlijk een niet volledige bloeiwijze tot ontwikkeling komen. Het tijdstip waarop stadium 5 bereikt is, verschilt van jaar tot jaar en is afhankelijk van teelt- en klimaatfactoren en cultivar. Het heeft in de praktijk de voorkeur om, wanneer dat gezien de knopontwikkeling haalbaar is, de planten vanaf het buitenveld zo snel mogelijk in de bewaarruimte te brengen.

Schoonmaken planten

Tijdens de bewaring vormt het oude blad een belangrijke besmettingsbron voor Botrytis. Als er veel blad aan de planten zit kan de RV te hoog oplopen tussen de planten. Gezond weefsel wordt dan gemakkelijk aangetast, door doorgroeien vanuit het door de schimmel gekoloniseerde dode weefsel. Omdat de planten blijven assimileren zal het blad moeilijker afvallen dan wanneer de planten in een donkere ruimte staan. Om de planten gemakkelijker schoon te kunnen maken is het wenselijk dat deze enkele weken in het donker staan. Hogere temperaturen versnellen dan het loslaten / afvallen van de bladeren. Zodra het blad los zit, worden de planten schoongemaakt. De afgefallen bladeren worden van de pot geraapt en de restbladeren die nog aan de plant zitten worden geplukt. Een bladblazer met perslucht bewijst bij het schoonmaken van de planten vaak goede diensten en bespaart arbeid. Hetzelfde geldt ook voor het gebruik van een bladzuiger, voorzien van een krachtige ventilator.

Op verschillende buitenlandse onderzoekcentra zijn middelen en methoden getest om het loslaten van het blad aan de plant te bevorderen. De beste resultaten tot nu toe zijn bereikt via behandeling gedurende één week met ethyleengas (C_2H_4) in een concentratie van 5-10 μ l/liter bij 16°C in een donkere ruimte. Drie dagen na behandeling zat per scheut nog minder dan één blad vast. Deze behandeling heeft geen negatieve invloed gehad op de plantkwaliteit in de trek. Tot dusverre worden in de praktijk niet of nauwelijks middelen gebruikt voor ontbladering van hortensia. Middelen zouden te giftig zijn of telers vrezen een ongunstige invloed op de gewaskwaliteit in de trek. Dikwijls wordt na het schoonmaken nog een chemische gewasbescherming tegen Botrytis uitgevoerd. Het is echter beter om dit via een goede klimaatbeheersing te bewerkstelligen.

Rustperiode

De planten moeten gedurende de rustperiode vorstvrij bewaard worden. In principe geldt voor hortensia dat de knoprust afgesloten is na ca. 42 dagen. Dit komt voor de vroege trek globaal overeen met een periode van 1000 uur bij een temperatuur van 3 tot 5°C. Deze koudeperiode zorgt voor de doorbreking van de knoprust. Door de behandeling worden in de plant aanwezige remstoffen afgebroken en vindt er vorming van groeistoffen plaats. De koudeperiode bevordert daardoor de uitloop van de knoppen, de

strekkingsgroei en een gelijkmatige ontwikkeling van het gewas in de trekfase. Voldoende koude betekent praktisch gezien een positieve invloed op de teeltduur (de teeltduur wordt korter), een grotere bloemdiameter en meer lengtegroei van het gewas in de trekfase. Ook groeien de planten gelijkmatiger uit. Deze effecten van de koudeperiode zijn voor elke cultivar hetzelfde, al schijnt er onderling wel een verschil in de minimale lengte van de bewaarduur te bestaan. De noodzaak van het geven van een koudeperiode betekent dat, bij gebruik van in Nederland geteelde planten, de vroege trek op zijn vroegst vanaf half november gestart kan worden. Voor de middelvroege en late trek kunnen planten later in de bewaarruimte gezet worden om de lage temperatuurbehandeling te ondergaan.

De literatuur is niet geheel eenduidig over de duur van de koudebehandeling. Volgens een Frans onderzoek (1986/1988) kan voor een vroege trek met een koudeperiode van 35 dagen ruimschoots worden volstaan. Een behandeling van 28 dagen bleek zelfs voldoende te zijn om tot goede bloeieresultaten te komen. De bloemen staan dan kort op het blad en de groeiwijze is zeer compact. Het is niet aannemelijk dat dit naar Nederlandse maatstaven als goede kwaliteit zal worden gekenmerkt. Naast de invloed van de duur van de koudeperiode op plantgrootte en bloemgrootte hangt de exacte minimum koudeperiode ook samen met o.a. de cultivar en de temperatuur- en lichtomstandigheden tijdens de trekfase. Het wel of niet gebruiken van assimilatiebelichting speelt daarbij een belangrijke rol (zie H.10). Duits onderzoek (1996) naar de optimale koelduur en koeltemperatuur voor hortensia heeft aangegeven dat een koelduur van minstens 40 dagen bij een temperatuur van 2 tot 5°C als beste kan worden aangehouden. Dit biedt in de trekfase goede mogelijkheden voor het telen van een goede plantkwaliteit. Bij het betreffende onderzoek is in de trek assimilatiebelichting toegepast. Afwijkingen in temperatuur in de koelcel en cultivarverschillen maken een overweging waard om de planten enkele dagen langer in de bewaarcel te houden om er zeker van te zijn dat de rustperiode volledig is geweest.

Van oudsher zijn de planten meestal bewaard in bakken met geïsoleerde zijwanden. Een andere methode van bewaren is die op ruggen. De planten worden dan gestapeld en later, ter bescherming tegen bevriezen, afgedekt met stro en noppenfolie. In Denemarken wordt de methode nog steeds dikwijls toegepast. In principe kunnen planten ook in een droge kuil ingekuuld worden, waarbij de potten schuin komen te liggen en met grond worden bedekt. Deze methoden hebben allen als bezwaar dat er gemakkelijk rot ontstaat. Het belangrijkste bij een goede bewaarconditie is dat de relatieve luchtvochtigheid beneden de 85% blijft. Voor bewaring van planten kan een kas geschikt zijn wanneer middels luchten en verwarmen de luchtvochtigheid beheersbaar is. Oude, lekkende kassen zijn ongeschikt. In Nederland wordt in het algemeen en nog steeds in toenemende mate gebruik gemaakt van geconditioneerde ruimten, voorzien van mechanische koeling.

Gebruik koelcel

Het gebruik van een koelcel ofwel het gebruik van mechanische koeling biedt meer mogelijkheden om genoemde bewaarproblemen te voorkomen en maakt ook langduriger bewaring van de planten, tot in juli, mogelijk. Het is aan te bevelen om in de bewaarcel naast een temperatuurregeling ook over een luchtontvochtiging te beschikken die is afgestemd op het volume van het in de bewaarcel aanwezig product. Dat met een dergelijke regeling voordeel te behalen is, is gebleken in 1995 in een bedrijfs-/partijvergelijkend onderzoek, uitgevoerd door Proefstation Aalsmeer. Op elke plaats in de bewaarruimte moet gestreefd worden naar gelijke klimaatomstandigheden. Frequent openen/sluiten van de deur van de bewaarcel moet voorkomen worden om schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid te voorkomen. Hiervoor kunnen ook ventilatoren ingezet worden. Temperatuurverschillen in de bewaarruimte veroorzaken condensvorming op het gewas en vergroten daarmee de kans op het optreden van *Botrytis*. De exacte bewaartemperatuur die de verschillende literatuurbronnen adviseren verschilt nogal. Gebaseerd op deze gegevens kunnen de hieronder genoemde streefwaarden voor temperatuur en luchtvochtigheid genoemd worden. Er wordt gestreefd naar een ruimtetemperatuur van 3 tot 5 °C. Voor langere bewaring, tot na begin maart, geldt een temperatuur van +0,5 tot +2 °C. Deze temperatuur wordt na ca. 6 weken bewaren ingesteld. Bij een hogere temperatuur vindt, ondanks donkere omstandigheden in de bewaarruimte, uitloop van knoppen plaats. Dat kan een probleem zijn. Teveel uitloop van knoppen gedurende de bewaarperiode gaat ten koste van de kwaliteit van het eindproduct. Een al in de bewaarruimte uitgelopen gewas leidt in de trek gemakkelijk tot een slap gewas.

In de "overwinteringsruimte" moet het klimaat relatief droog zijn om problemen met rotten van de knoppen te voorkomen. Baily (1989) adviseert tijdens de bewaring een RV tussen de 20 en 60%. Bij dergelijke luchtvochtigheden drogen de potten/planten te snel uit. Een luchtvochtigheid boven de 60% geeft *Botrytis* en andere schimmels de kans om de knoppen aan te tasten. Volgens Boonstra (1996) kunnen bij een RV hoger dan 85% tijdens de bewaring, de bloemknoppen van hortensia glazig worden. De bloemknoppen worden dan bruin en sterven af. Als secundaire aantasting komt vaak *Botrytis* voor op dergelijke bloemknoppen. Bij de bewaring is de temperatuur in relatie tot de hoeveelheid vocht van belang. Een

luchtvochtigheid van meer dan 93% moet te allen tijde worden vermeden. Met inbegrip van alle voor- en nadelen kan als uiteindelijk advies worden gegeven dat gewenst is het om gedurende de bewaarperiode een luchtvochtigheid van 90% aan te houden, hierbij drogen de potkluiten/planten niet uit.

In de bewaarruimte staan de planten pot aan pot. Dikwijls worden voor opslag van de planten (Deense) etagekarren gebruikt of stapelbare kisten. Tijdens de bewaarperiode mag de potkluit niet teveel uitdrogen. Aanbevolen wordt daarom om de opgeslagen kisten (pallets) of karren met folie te omwikkelen. Wanneer het nodig is om gedurende de bewaring water te geven, is het van belang daarna het gewas weer snel droog te krijgen en opnieuw een bescherming tegen Botrytis uit te voeren. Vanuit milieuoverwegingen is het echter beter om Botrytis te voorkomen door te zorgen voor een goed klimaat tijdens de bewaring.



Met de koelinstallatie waarbij er voor de koeler een voorziening is aangebracht voor verwarming kan de RV in de bewaarcel worden verlaagd.

Narustperiode

Aan het einde van de rustperiode worden de planten bij hogere temperaturen geplaatst ter bevordering van de uitloop van de knoppen en ter bevordering van de strekkingsgroei in de trekfase. De narustperiode is de fase van de teelt die ligt tussen het einde van de bewaring en het begin van de trek. In deze overgangperiode worden de planten, nadat ze uit de bewaarruimte zijn gehaald, enkele dagen in een schuur of geventileerde koude kas geplaatst. De potttemperatuur past zich geleidelijk aan de hogere temperaturen buiten de bewaarruimte aan. De knoppen worden groen door lichtere omstandigheden. Na een korte periode van acclimatiseren worden de planten op hun groeiplaats in de trekkas gezet.

9.3 Botrytis

Knoprot is een vaker voorkomend probleem in de hortensiateelt. Tijdens de gehele teelt kan 10 tot 40% van de bloemknoppen door knoprot worden aangetast. Incidenteel kan dit probleem voor afsterving van meer dan 60% van de bloemknoppen zorgen. De eerste symptomen doen zich voor, eind september buiten op het veld. In verhevigde mate komen de problemen later voor tijdens de bewaring op karren buiten, in schuren, bij de bewaring onder stro en noppenfolie, in koude kassen en koelcellen. Nog later treden de problemen op tijdens de trek. Na het uitlopen verbleken de jonge scheuten en stagneren in de groei en de knoppen worden bruin. Er zijn meerdere oorzaken die tot groeimisvorming en afsterven van de knoppen kunnen leiden. Primair lijkt knoprot een fysiologisch probleem. Secundair treedt bijna altijd Botrytis cinerea op. Deze schimmel speelt een belangrijke rol bij het optreden van knoprot.

Ontwikkeling Botrytis cinerea

Botrytis cinerea is een zwakteparasiet die zich het eerst vestigt op afstervende of reeds dode stengels, bladeren of bloemen. Ook verzwakte en/of oude planten zijn vatbaar. Aantasting van gezonde plantendelen

vindt plaats via wonden en bij teer weefsel, zoals bloemen. Er zijn een aantal voorwaarden waaraan moet worden voldaan, willen Botrytissporen de kans krijgen. Een van de voorwaarden is vocht in een of andere vorm. De sporen van Botrytis cinerea zijn klein en bevatten weinig vocht. Om de kieming in te zetten, de kiembuis uit te laten groeien en de opperhuid te doorboren, is vocht noodzakelijk. Is de RV gedurende het gehele proces van kieming tot aan binnendringen hoger dan 93%, dan kan de spore voldoende vocht uit de lucht opnemen om het infectieproces te volbrengen. Bij 20 °C kan een spore na 20 uur binnengedrongen zijn. Bij een temperatuur boven 20 °C gaat het niet veel sneller. Naarmate de temperatuur lager is dan 20 °C gaat het kiemings- en infectieproces langzamer. Bij 10 °C kan de spore na 30 uur binnengedrongen zijn. Dit betekent dat bij 20 °C de RV 20 uur boven de 93% en bij 10 °C 30 uur boven 93% moet zijn. Kieming en infectie kunnen plaatsvinden bij elke temperatuur tussen 0 en 30 °C. Is de RV lager dan 93%, dan moet een zekere tijd vrij water beschikbaar zijn voor de spore. Dit kan bijvoorbeeld water afkomstig van beregening zijn, maar ook condens op de plant of guttatievocht dat door de plant wordt uitgescheiden. Dit water hoeft niet gedurende het gehele proces van kieming en infectie aanwezig te zijn. In het begin wel, om de kieming in gang te zetten, daarna mogen droge tussenperiodes voorkomen.

Temperatuur	Tijd waarin de infectie kan zijn voltooid	Totale tijd waarin water vereist is	Veronderstelde verdeling van natte periodes over de infectieduur
25 °C	20 uur	2 uur	1x1 uur + 4x15 min.
20 °C	20 uur	3 uur	1x1 uur + 4x30 min.
15 °C	24 uur	4 uur	1x2 uur + 4x30 min.
10 °C	30 uur	8 uur	1x3 uur + 10x30 min.

Omdat de sporen van Botrytis cinerea zo klein zijn, hebben ze nauwelijks een inwendige voedselreserve. Daarom is er behoefte aan uitwendig voedsel. Plantensap dat via kleine verwondingen naar buiten komt kan voldoende zijn. Door de inwerking van voornamelijk de eerste vorst, ontstaan er kleine haarscheurtjes in de epidermis. Dit kan een bron van infectie vormen voor schimmels, zoals Botrytis. Botrytis cinerea komt meestal voor op afstervend of dood materiaal. Op één vochtig dood blad kan deze schimmel miljoenen sporen produceren. Als er een besmette plek, bijvoorbeeld een blad, wordt aangeraakt, komt er een wolk van sporen vrij. Het is dus erg belangrijk om dood plantmateriaal zoals blad te verwijderen. Gezond weefsel wordt betrekkelijk gemakkelijk aangetast, door doorgroeien vanuit door de schimmel gekoloniseerd weefsel. Meestal is voor het doorgroeien van de schimmel vanuit aangetast weefsel naar gezond weefsel weinig vocht nodig. De schimmel beschikt over een voedselbron in het aangetaste gedeelte, met als gevolg dat gezond weefsel aangetast kan worden.



Botrytis, als gevolg van ongunstige bewaaromstandigheden, is een lastig probleem in de hortensiateelt.

In 1995 is, bij een bedrijfsvergelijkend onderzoek gebleken dat niet alleen de bewaring maar ook de teeltomstandigheden van de planten van invloed zijn op het voorkomen van knoprot. Getracht moet worden om de aantasting van knoprot reeds buiten in de landfase te voorkomen. Het is daarbij van belang dat de planten vóór de knopaanleg en daarna voldoende afgehard en afgerijpt zijn. De calcium en de stikstof-/kaliumvoorziening in de voedingsoplossing zijn in dat stadium van de teelt erg belangrijk. Uitvoering van bladbespuitingen met bijv. kalichloride, calciumchloride, kalinitraat of calciumnitraat heeft, zo is uit onderzoek gebleken, minder invloed op de opname door het gewas dan wanneer deze elementen via de voedingsoplossing worden toegediend. Naast de teeltomstandigheden op het buitenveld, de temperatuur en luchtvochtigheid gedurende de bewaring en het ontbladeren is ook de cultivar van invloed op het optreden van knoprot. Zo wordt de veelgeteelde cultivar 'Leuchtfleur' beschouwd als een knoprotgevoelige cultivar. Uiteraard speelt hygiëne ook een belangrijke rol. Hierdoor kan de infectiedruk van Botrytis laag gehouden worden.

10 Teelt als potplant - trek

10.1 Inleiding

Na beëindiging van de rustperiode worden de hortensia's in de kas bij een hogere temperatuur in bloei getrokken. Hierbij wordt de plant aangezet tot uitloop van de in rust zijnde knoppen en tot strekking van de scheuten. Bij het in bloei trekken gaat het erom in korte tijd kwaliteitsplanten te telen die tegen een concurrerende prijs op een vooraf gesteld tijdstip geleverd kunnen worden. Een goed begin van de vroege trek start met het gebruik van cultivars die een korte koudeperiode nodig hebben. Geschikt voor de vroege teelt zijn cultivars als 'Renate S', 'Adria', 'Brugg' en 'Schneeball'. Daarnaast zijn de gewenste aflevertijd en het al dan niet beschikken over de mogelijkheid van assimilatiebelichting tijdens de teelt bepalend voor het tijdstip dat er met de vroege trek gestart kan worden. De trekduur is afhankelijk van de tijd van het jaar; de vroege trek neemt 12 weken in beslag, de late teelt 7-8 weken. Een schematische weergave van de trekperiode en trekduur is als volgt:

	Tijd	Trekduur
Vroege trek	nov. – dec.	12 weken
Middelvroeg trek	jan. – febr.	10 weken
Late trek	mrt. – apr.	7-8 weken

Het meest gecompliceerd is de vroege teelt. Om deze teeltwijze tot een goed einde te brengen is veel teelttechnische aandacht en vakmanschap nodig. Vooral knopproblemen komen voor. De middelvroeg of normale trek met een start van de teelt tussen begin januari en eind februari is in dit opzicht minder riskant. Vooral temperatuurschommelingen kunnen in deze periode teeltproblemen veroorzaken. De late trek, die aanvangt tussen begin maart en eind april, heeft als specifieke aandachtspunten de bewaring, in verband met de kwaliteit van de knoppen, de bloemkleur, omdat als gevolg van de toename van de lichtintensiteit en de lichtsom de intensiteit van de blauwe bloemkleur kan afnemen en de regulering van de lengtegroei als gevolg van toenemende lichtomstandigheden en hogere temperaturen. Een start van de trek voor half november of na eind april, als zijnde extreem vroege teelt of extreem late teelt, wordt in toenemende mate maar tot nu toe steeds op kleine schaal door sommige bedrijven uitgevoerd. Deze teeltwijzen vragen veel van de technische outillage op het bedrijf. Er komen dezelfde problemen voor als bij vroege en late trek.



Overzicht van de knoprotproef 2001 bij het PPO in Aalsmeer.



Stengelbotrytis in de trekfase van de teelt.

In de eerste fase van de trek worden de planten pot aan pot in de kas opgesteld. Daarna worden de planten in één keer of in meerdere malen wijder gezet. Tijdig wijder zetten voorkomt een gerekte groei en bespaart arbeid bij het oppennen, later in de teelt. In de eindstand komen van planten met 8-12, 5-7 en 3-5 bloemtakken respectievelijk 4, 7 en 10 planten per netto m² te staan. Hortensia wordt in principe geteeld bij etmaaltemperaturen van 19 tot 20°C. Een nauwkeuriger setpoint voor de gewenste etmaaltemperatuur en het dag-/nachttemperatuurregime wordt vooral bepaald door de teeltwijze (vroeg, middelvroeg of laat), het

tijdstip in de teelt, de technische uitrusting en de gewenste invloed van de temperatuur op de groei en ontwikkeling van het gewas. De planten moeten zo licht mogelijk staan. Boven een lichtniveau buiten van 300 Watt per m² (=20.000 lux) zal er geschermd moeten worden. Dit is vanaf begin februari. Geblauwde hortensia's krijgen door sterke instraling dikwijls een rode onderkleur. Dit moet in principe via schermen voorkomen worden. Het gebruik van CO₂ tot een gehalte van ca. 700 ppm heeft een gunstig effect op de trekduur. Een goede watervoorziening is heel belangrijk. Bij aanvang van de trek worden alle potkluiten op globaal eenzelfde vochniveau gebracht. Voor het watergeven van hortensia wordt meestal gebruik gemaakt van een eb/vloed watergeefstelsysteem, of van een druppelbevloeistelsysteem. Met toenemende bladmassa en vooral later in het voorjaar vragen de planten veel water. Eén of soms meerdere gietbeurten zijn dan dagelijks noodzakelijk. Als de planten twee bladvparen hebben gevormd kan met het bijmesten worden begonnen. Bij elke watergift wordt ca. 1,5 EC van een mengmeststof of van de standaardvoedingsoplossing voor hortensia meegegeven. Zorg ook voor dosering van voldoende spoorelementen tijdens de trek. Een extra gift van ijzer heeft dikwijls een positief effect op de bladkleur. Aan het begin van de trekfase kunnen de planten worden geblauwd of zonodig alleen worden nageblauwd. Om de lengtegroei te reguleren kan het noodzakelijk zijn gedurende de trek enkele malen een bespuiting met een remmiddel uit te voeren. Hiermee kan worden begonnen na de vorming van het tweede bladvpaar. Naast een stevige en compacter groei kan hierdoor het bloeitijdstip worden vertraagd. Wanneer de bloemknop goed zichtbaar is, worden alle takken zonder bloem en te lichte takken uit het gewas gesnoeid. Als er voldoende bloemtakken beschikbaar zijn, blijven hierbij alleen goede en gelijke bloemtakken gehandhaafd. Zodra de bloem enkele centimeters groot is, wordt met oppennen begonnen. Bij het oppennen worden meestal splitbamboe-stokjes van 25-35 cm lengte gebruikt. Eerst worden de buitenste stokjes schuin langs de potrand gestoken en vervolgens één of meer stokjes middenin. Vervolgens worden de bloemtakken met ringetjes of een bindtang aangebonden. Het oppennen zorgt voor een meer gelijkmatig gevormde plant. De bloemtakken worden verdeeld over de gehele pot en zakken niet uit. Compact en stevig groeiende planten hoeven in principe niet gepend te worden. Dit bespaart veel arbeid. Voor de bloei buiten geteelde hortensia worden nooit met stokjes gesteund.

10.2 Temperatuur

Het teeltresultaat in de trek van hortensia wordt in belangrijke mate bepaald door klimaatfactoren. Invloed op het teeltresultaat hebben:

- het al dan niet koelen van de planten;
- de etmaaltemperatuur tijdens de trek;
- het temperatuurregime gedurende het etmaal;
- het gebruik van assimilatiebelichting;
- de daglengte
- de dosering van CO₂ in de kas.

Daarnaast hebben teeltmaatregelen als remmen, watergeven en bemesten en het aantal planten per m² invloed op de kwaliteit van het eindproduct. De temperatuur is een omgevingsfactor met grote invloed op de plantontwikkeling en daarmee ook op de plantkwaliteit. Bij hortensia wordt de knopontwikkeling en de verhouding tussen "onderhout" en "bovenhout", als kwaliteitsaspecten, in belangrijke mate bepaald door de temperatuur tijdens de teelt resp. de trek. In principe levert een bewaring in de koelcel bij lagere temperaturen langere planten op dan bewaring buiten de koelcel, bij hogere temperaturen. Wanneer in november of december met de trek wordt gestart, wordt vaak gebruik gemaakt van assimilatiebelichting om een goed eindproduct te kunnen telen. Deze maatregel bevordert de lengtegroei van het gewas. Bij gebruik van koeling bij de bewaring en assimilatiebelichting in de teelt is het in combinatie met het later starten van de trek, vooral bij gebruik van groeikrachtige rassen, oppassen dat de planten niet te lang worden. Het is van belang de gewenste etmaal-teelttemperatuur aan de heersende lichtomstandigheden aan te passen. Ook is de etmaaltemperatuurinstelling afhankelijk van de gewenste teeltduur en het bijbehorende energieverbruik.

Bij de vroege trek, waarbij de trek tussen half november en eind december wordt gestart, is de natuurlijke hoofdrust nog niet afgesloten als de planten uit de bewaring komen. De vroege trek wordt gestart met een setpoint voor de temperatuur van 13 - 14°C voor de narustbehandeling. Een tweede reden om met lagere teelttemperaturen te starten is om de planten die uit de koelcel komen te laten acclimatiseren. Wordt direct met hogere temperaturen gestart, dan gaan de planten zweten, wat een invalspoort voor botrytis is. Deze temperatuur wordt in een tijdsperiode van 3 dagen tot een week opgevoerd naar 20 tot 22 °C, die gedurende 10 tot 14 dagen gehandhaafd blijft. De keuze voor deze temperatuur heeft zich in onderzoek en de praktijk bewezen met een verkorting van de trekduur. Naarmate de trek vroeger is, moet de

gehandhaafde temperatuur van die 10-14 dagen hoger zijn. Deze hogere temperaturen zijn noodzakelijk om een compacte groei te bevorderen en de planten met een korte teeltduur in bloei te krijgen. De mate waarin de teelt sneller verloopt door deze temperatuurinstelling verschilt per cultivar. Een temperatuur hoger dan 22 °C heeft bij hortensia geen snellere ontwikkeling tot gevolg. Een ingestelde temperatuur lager dan 20 °C aan het begin van de trek leidt tot een onregelmatige groei en kwaliteitsvermindering. Uit onderzoek is gebleken dat een ingestelde etmaaltemperatuur van 18 °C aan het begin van de vroege trek langere planten opleverde met een langere teeltduur. Na de 10-14 dagen met een hogere temperatuur wordt deze temperatuur gedurende één tot twee weken door de praktijk weer afgebouwd naar uiteenlopende temperaturen, variërend tussen 18 en 20 °C. Met een toenemende daglengte kunnen, voor de periode januari tot mei, hortensia's in bloei getrokken worden bij een dalende gemiddelde teelttemperatuur. Bij de latere trekperiodes kan gedurende de gehele teelt een etmaal-teelttemperatuur van 18 tot 20 °C worden aangehouden omdat de knoprust dan volledig is afgesloten.



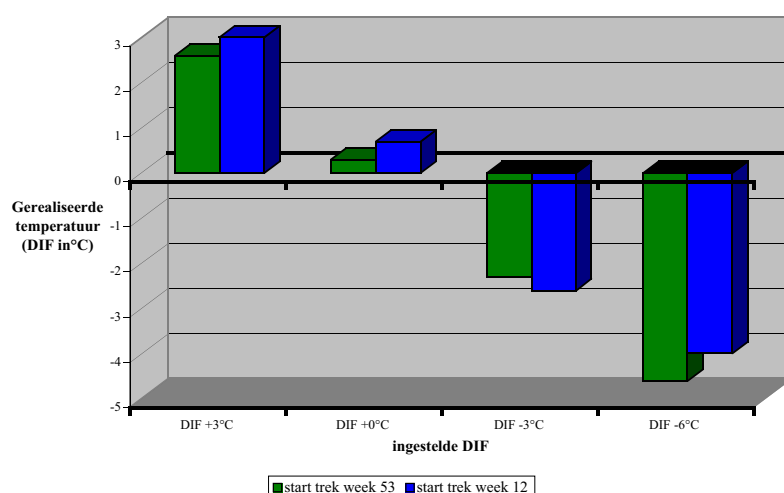
Uitvoering trekfase op betonvloer in de kas.

10.3 Groeiregulatie middels DIF

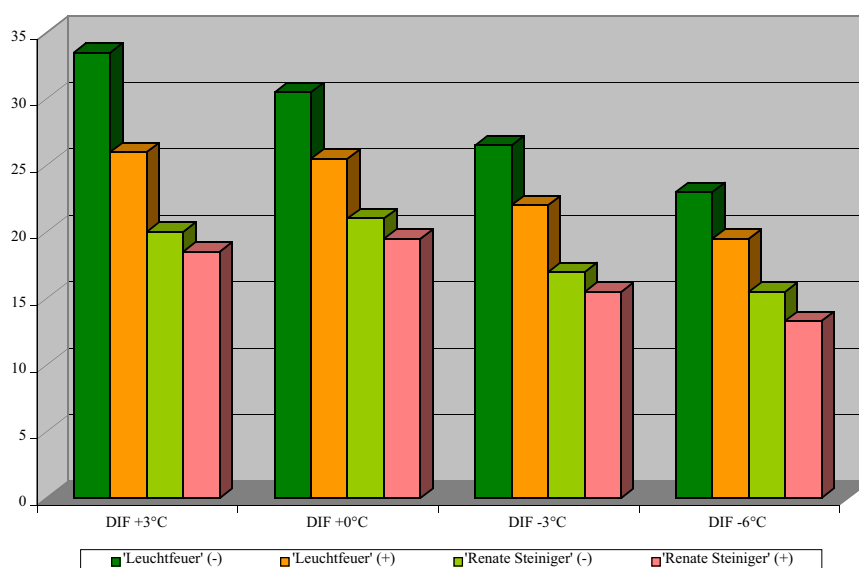
Een verbetering in de Ausgangssituatie als het gaat om beheersing van de lengtegroei van het gewas is aanwezig sinds in 1992 uit een onderzoek op Proeftuin Noord-Nederland de mogelijkheden van toepassing van DIF voor hortensia bekend geworden zijn. DIF is afkomstig van het engelse woord "difference" en duidt op het verschil in dag- en nachttemperatuur. Er wordt gesproken van een positieve DIF wanneer de kastemperatuur overdag hoger is dan 's nachts; bij een negatieve DIF is de kastemperatuur in de nacht hoger dan overdag. Uit genoemd onderzoek is gebleken dat de lengtegroei bij hortensia, in vergelijking met andere potplanten-gewassen, sterk beïnvloed wordt door het temperatuurregime dat gedurende het etmaal wordt aangehouden. Bij een etmaal-teelttemperatuur van 18 °C wordt een relatief sterk effect bereikt met een DIF van -3 °C. (instelling dag/nacht 16,5°C/19,5°C). Een alternatief zou kunnen zijn een etmaaltemperatuur van 19°C met een DIF van -4°C (instelling dag/nacht 17°C/21°C). In principe ontwikkelen de planten zich compacter naarmate het verschil tussen omgekeerde dag- en nachttemperatuur groter is. In een middelvroege trek kan met een negatieve DIF een voldoende compacte plant geteeld worden zonder dat deze chemisch wordt geremd (zie figuren). Door het aanhouden van een negatieve DIF in de teelt blijven de bloeiwijzen kleiner. Daarin wijkt de invloed van de negatieve DIF niet af van het gebruik

van remstoffen. Het zorgt voor een goede verhouding tussen plantlengte en bloemgrootte. Een voorkeur voor gebruikmaking van DIF ten opzichte van remmen is dat de teeltduur van hortensia door DIF niet wordt verlengd. Toepassing van DIF heeft geen invloed op het aantal scheuten en bloemen.

De figuren 1 en 2 tonen de resultaten van een proef in Klazienaveen met twee trekperioden die respectievelijk in week 53 en week 12 zijn gestart. Bij een streefwaarde voor de etmaaltemperatuur van 18 °C is een DIF ingesteld geweest van +3, +0, -3 en -6 °C, daarbij is per temperatuur onderscheid gemaakt in regulering van de groei door wel of niet te remmen tijdens de teelt. Er is gebruik gemaakt van gekoelde planten van de cultivars 'Leuchtfeuer' en 'Renate Steiniger'. Figuur 2 laat zien dat vooral het temperatuurregime voor beide cultivars bepalend is geweest voor de lengtegroei. Per temperatuur hebben de twee linkse balkjes betrekking op 'Leuchtfeuer' en de twee rechtse balkjes op 'Renate Steiniger'. In de late trek zijn (niet zichtbaar) vergelijkbare resultaten behaald.



Figuur 1 Ingestelde en gemiddeld gerealiseerde DIF gedurende de teelt bij een etmaal-teelttemperatuur van 18°C bij een start van de trek in week 53 en in week 12.



Figuur 2 Invloed temperatuurregime (DIF) en wel (+) of niet (-) chemisch remmen op de scheutlengte (y-as, in cm) van 'Leuchtfeuer' en 'Renate Steiniger' bij een start van de trek in week 53.

Onderzoek in Aalsmeer (J. Vogelesang e.a.) heeft aangetoond dat met een kortdurende verlaging van de temperatuur in alleen de ochtenduren de planthoogte bij sommige gewassen op een vergelijkbare manier als met DIF kan worden gereguleerd. Deze strategie voor temperatuurregeling wordt "kouval" genoemd. Of kouval bij hortensia, ten opzichte van een volledige negatieve DIF, voor de regulering van de lengtegroei als alternatief of aanvulling ingezet kan worden, kan nog niet worden beweerd. Bij een vergelijkbaar effect als bij negatieve DIF zou dit betekenen voor late en extreem late trek ook alternatieve groeiregulatie mogelijk is middels het ingestelde temperatuurregime. Immers in deze lichte periode van het jaar is het niet mogelijk om gedurende de hele dag een kasttemperatuur te realiseren die voldoende laag is. DIF kan gezien worden als een hulpmiddel bij de teelt van kwalitatief goede planten. Daarnaast biedt het in de vroege trek mogelijk een goed alternatief voor de gewenste hoge teelttemperatuur (zie 10.2) bij aanvang van de trek. Op dit moment is er ook nog geen volledig zicht op de invloed die toepassing van negatieve DIF heeft op het energieverbruik in de verschillende teeltwijzen van hortensia. Voor de temperatuurrealisatie in de ochtend wordt warmte afgelucht. Anderzijds kan de periode met een hogere temperatuur binnen het etmaal worden gegeven bij een gesloten scherm in de kas. Dit zou een vermindering van het energieverbruik met 10 tot 15% mogelijk maken. Nader onderzoek zal ook dit nog nauwkeuriger moeten uitwijzen. Door het verschil in groeikracht van cultivars kan niet altijd van het gebruik van chemische groeiregulatoren worden afgezien.

10.4 Assimilatiebelichting

In de zeer vroege trek, met een start voor half december, is de natuurlijke lichte hoeveelheid onvoldoende. Telen van een kwalitatief hoogwaardige plant is in deze tijd moeilijk. Om de reden dat het gebruik van assimilatiebelichting kostenintensief is, is er in Duitsland onderzoek uitgevoerd naar de effecten van het gebruik ervan op de groei van het gewas. Uitgangspunt is dat de belichtingsinstallatie doelgericht wordt gebruikt en dat de te doseren lichte hoeveelheid goed wordt gedoseerd.

Assimilatiebelichting en gewasgroei

Met assimilatiebelichting kunnen meerdere positieve groei-effecten worden bereikt:

- de uitloop verloopt gemakkelijker;
- de plantontwikkeling verloopt sneller;
- de uiterlijke plantkwaliteit wordt beter;
- het microklimaat wordt beter, droger

De grootte van de effecten hangt af van de trekperiode en daarmee de lichtomstandigheden en zijn cultivaraafhankelijk. Zo kan bij gebruik van assimilatiebelichting in de zeer vroege trek de trekduur, van begin trek tot veilingklaar, met 14 tot 17 dagen worden verkort (Strauch, 1989). Naarmate de trek later begint wordt de absolute invloed van assimilatiebelichting, onder invloed van meer natuurlijke straling, minder groot. Evenals bij de koeling van de halfwas planten ontwikkelen zich bij gebruik van assimilatiebelichting grotere planten met langere internodiën en een grotere plantdiameter en grotere bloemdiameter. Globaal wordt een effect bereikt van ca. 20% kortere teeltduur, langere planten en grotere bloemdiameter. De planthoogte neemt in de (zeer) vroege trek door assimilatiebelichting in principe nog meer toe dan door koeling. Wanneer gekoelde planten onder assimilatiebelichting geteeld worden, kunnen zich, met name bij sterk groeiende cultivars als bijv. 'Leuchtfleur', te lange planten ontwikkelen. De lengtegroei neemt toe naarmate er binnen het etmaal langer belicht wordt. Het is daarom aan te bevelen om niet langer dan 12 tot 16 uur per dag te belichten. Het gebruik van de belichting gedurende 12 uur per dag heeft als voordeel boven 14 tot 16 uur per dag dat het ongewenste strekkingsgroei voorkomt. De versnelling van de teeltduur blijft bij een belichtingsstrategie van 12 uur per etmaal aanwezig. Naast het tijdig gebruik van remstoffen, zijn een voldoende hoge teelttemperatuur (22 °C) en de toepassing van een omgekeerde dag-/nacht temperatuurinstelling mogelijkheden om de lengtegroei te reguleren. Voor de gewenste compacte groei zal tijdig begonnen moeten worden met DIF en/of spuiten met remstof. In principe wordt met DIF en/of met remmen begonnen na de vorming van het tweede bladpaar.

Belichtingsduur

Een toegepaste methode van belichten is dat vanaf de eerste weken van de trek met belichten wordt gestart en dat dan gedurende 25 tot 30 dagen. Dit bevordert, vooral bij zwakgroeiende cultivars, een zekere en gelijkmatige uitloop en is voldoende voor de productie van kwalitatief hoogwaardige planten. Tijdig stoppen met belichten voorkomt dat de planten te lang worden. Om de belichtingsinstallatie beter te benutten kan overwogen worden om partijen alleen in de tweede fase van de trek te belichten. Wanneer binnen 4 tot 5 weken na de start van de trek met belichting wordt begonnen geeft dat nog een zelfde teeltversnelling als wanneer gedurende de eerste 25 tot 30 dagen belicht wordt. Lengtegroei-beheersing verdient hierbij extra aandacht. Belichten gedurende de gehele teelt wordt in het algemeen niet toegepast.

De planten worden dan te gemakkelijk te lang en het vermindert de kwaliteit door een mindere houdbaarheid. De overgang van kas- naar huiskamer-omstandigheden kan dan te groot zijn. Uiteraard zijn de groei- en houdbaarheidsresultaten ook afhankelijk van de natuurlijke lichtomstandigheden en ook de cultivar speelt daarbij een rol. Via gestaffeld gebruik (niet de gehele teeltduur belichten) van de belichtingsinstallatie is het mogelijk om twee plantengroepen met een vergelijkbaar teeltresultaat in bloei te trekken. Door toename van de natuurlijke lichthoeveelheid heeft belichten na half februari weinig of geen meerwaarde voor de groei en kwaliteit.

Belichtingssterkte

Resultaten van onderzoek naar de optimale belichtingssterkte en optimale belichtingsduur zijn voor hortensia nauwelijks beschikbaar. Hetzelfde geldt voor de bedrijfseconomische consequenties van de toepassing ervan. In de praktijk wordt meestal gebruik gemaakt van tenminste 6 Watt groeilicht (fotosynthetisch actief licht) per m² op plantniveau, overeenkomend met ca. 3000 lux. Een mogelijke instelling is dat er gestart wordt met belichten bij een buitenlichtniveau van minder dan 100 Watt globale straling per m². Belichtingssterkten lager dan 2000 tot 2500 lux hebben onvoldoende effect op de gewasgroei (Strauch, 1989). Bij een te hoge belichtingssterkte kan door de invloed van de rode kleurstof anthocyaan roodverkleuring aan de bladranden ontstaan. Dit is een effect dat op het buitenveld, bij hoge instraling, ook op kan treden.

Het belangrijkste doel in de vroege trek is het bevorderen van de uitloop en de zorg van voldoende strekking van de scheuten, dit kan zowel met koeling als belichting worden gerealiseerd. In dit opzicht hebben ze beiden hetzelfde effect. De werking van de koeling is echter begrensd. Als het doel is om de teelt sneller te laten verlopen dan gaat de voorkeur uit naar het gebruik van assimilatiebelichting. Toepassing van assimilatiebelichting heeft geen invloed op het gewenste temperatuurniveau in de (zeer) vroege trek. De gewenste temperatuur van 20-22 °C geldt als optimale temperatuur in zowel een belichte als een niet belichte teelt.

10.5 CO₂ – dosering

Vooraf wanneer de trek in relatief nieuwe, goed geïsoleerde kassen plaatsvindt en de planten ook nog eens op dichte tafels staan kan er, vooral in de wintermaanden gemakkelijk CO₂-gebrek ontstaan. Wanneer geen CO₂ gedoseerd wordt, kunnen, om gebrek te voorkomen, 's morgens vanaf twee tot drie uur na zonsopgang de luchtramen een kier geopend worden. Voorwaarde hierbij is een temperatuurverschil tussen binnen en buiten. Bij hortensia resulteert CO₂ –dosering gedurende de trekfase in een verkorting van de teeltduur met 5 tot 10 dagen. Daarnaast wordt de kwaliteit van het gewas duidelijk beter door een verbeterde plantopbouw en een compacte groei en groener blad. Bij sommige cultivars ontwikkelen zich grotere bloemen. Het optimale CO₂ - gehalte voor het gewas ligt tussen de 600 en 900 ppm. Bij relatief veel licht ligt het optimale gehalte hoger dan bij weinig licht. Bij een langere periode met donker weer, vooral in de winter, dient de CO₂ –streefwaarde niet boven 700 ppm gekozen te worden. Het natuurlijk gehalte in de buitenlucht ligt op ca. 350 ppm. Uit Duits onderzoek is gebleken dat cultivars met een kortere teeltduur (bijv. 'Renate Steiniger') minder sterk reageren dan cultivars met een langere teeltduur (bijv. 'Leuchtfleur'). Deze resultaten zijn gebaseerd op een onderzoek waarbij geen assimilatiebelichting is toegepast. In hetzelfde onderzoek is gebleken dat CO₂ –dosering geen invloed heeft op de plantlengte en dat de bloemdiameter niet of nauwelijks wordt beïnvloed. Voor zowel het gebruik van assimilatiebelichting als voor de toepassing van CO₂ –dosering geldt de overweging dat bij de trek van hortensia de klimaatregeling, het gebruikte substraat, de watering en bemesting eerst geoptimaliseerd moeten zijn.

CO₂-benutting

De simpelste methode van CO₂ –dosering is om de hele dag dezelfde streefwaarde, namelijk de buitenconcentratie aan te houden, maar dat is niet de beste keuze. Beter is het om de beschikbare CO₂ van de ketel zo over de dag te verdelen dat de plant er optimaal profijt van heeft. 's Morgens is er, als gevolg van het stoken, in de regel ruim voldoende CO₂ beschikbaar. Ook gehalten in de kas zijn hoog door ademhaling van het gewas gedurende de nacht. Als er meer licht komt neemt het CO₂ –verbruik sterk toe. De CO₂ –streefwaarde mag 's ochtends hoog zijn (max. 1000 ppm). Midden op de dag is de meest lichtrijke periode en daarmee de belangrijkste periode voor de dosering. In deze periode kan geprobeerd worden om in ieder geval de CO₂ -concentratie op de buitenwaarde te houden, ook bij geopende luchtramen. Hoge CO₂ -waarden kunnen alleen gerealiseerd worden bij gesloten luchtramen. Zelfs aan het eind van de middag is CO₂ -doseren tot aan de buitenwaarde altijd zinvol. CO₂ doseren in de avonden heeft, met dan een afnemende lichthoeveelheid, minder effect en zeker geen prioriteit. Er moet op gelet worden dat de

CO₂-waarde bij gesloten luchtraam niet te hoog oploopt en de advieswaarde te ver overschreden wordt. Hierdoor kan groeiremming optreden. Met concentraties tot 1000 ppm wordt schade bijna altijd voorkomen. Voorkom te hoge gehalten aan koolmonoxide (CO), ethyleen (C₂H₄), NO_x of zwaveldioxide (SO₂ bij kolen- of oliestook) bij het doseren. Dit is schadelijk voor planten.

Goed CO₂ regelen is alleen mogelijk als er per afdeling gemeten en geregeld kan worden. Op veel hortensiabedrijven is dat nog niet het geval. Soms wordt in zo'n geval geregeld op de gemeten waarde van één afdeling, of op de gemiddelde waarde van alle afdelingen. Dit kan leiden tot te hoge of te lage CO₂-concentraties in één of enkele afdelingen. Op de meeste bedrijven is de CO₂-meter gekoppeld aan de klimaatcomputer. Op deze computer kan de invloed van factoren als raamstand, windsnelheid e.d. op de CO₂-regeling worden ingesteld. Wanneer CO₂ gedoseerd wordt zonder dat er een warmtevraag is, kan gebruik gemaakt worden van een warmtebuffer of kan er aanvullend gedoseerd worden met zuivere CO₂. Of en hoeveel er aanvullend CO₂ gedoseerd wordt, is afhankelijk van de hoeveelheid CO₂ die bij de warmtevoorziening beschikbaar komt en de hoeveelheid die via de ventilatie verdwijnt.

10.6 Watergeven en bemesten

Bij het begin van de trek wordt in de regel één of enkele extra gietbeurten gegeven om verschillen in vochtigheid tussen de potten onderling gelijk te trekken. In de trekfase is de waterbehoefte van hortensia hoog. De behoefte per dag neemt gedurende de trek toe, vooral door de toename van de bladhoeveelheid. Globaal ligt de waterbehoefte op 50 ml per plant aan het begin van de trek tot meer dan 100 ml in de laatste fase van de teelt.

Gietwatersysteem

Met het gietwatersysteem kan water en voeding worden gedoseerd. Daarnaast wordt de luchtvochtigheid in de kas en tussen het gewas beïnvloed door het systeem. Voor hortensia heeft een watergeefstelsysteem waarbij de bodem alleen gedurende de periode van watergeven vochtig is, de voorkeur. Het vermindert het risico van vochtproblemen in het gewas en bespaart daarmee ook op energiekosten voor de regeling van de luchtvochtigheid. Het watergeefstelsysteem dient het water gelijkmatig te verdelen en in de toenemende waterbehoefte van het gewas te voorzien. Een eb/vloed watergeefstelsysteem voldoet in dit opzicht goed, maar ook met vliesmatten of een druppelsysteem kan goed gewerkt worden.

Basissamenstelling voor de voedingsoplossing

De hortensia vormt in de trekfase in relatief korte tijd veel bladmassa. De voedingsgift wordt hierop aangepast. In de trek wordt meestal begonnen met bemesten als de planten twee bladparen hebben gevormd. Volgens de Bemestings Adviesbasis Potplanten wordt hortensia in de trekfase bijgemest met een standaard voedingsniveau van 1.5 mS/cm. Bij een te laag voedingsnivo in het wortelmilieu kunnen de voedingsstoffen met een hogere EC, tot maximaal 2.2 mS/cm., worden gedoseerd.

Ter verbetering van de bladkleur wordt door sommige telers eenmalig aan het begin of meerdere malen gedurende de trek de ijzergift verhoogd. De bladkleur wordt dan donkerder. Zodra de bladeren gevormd zijn en de bloeiwijzen een doorsnede hebben van 1 á 2 cm wordt de voedingsgift verlaagd. Anders kan het zoutgehalte oplopen omdat het gebruik minder is geworden. Bij hoge zoutgehalten kan gemakkelijk verbranding aan de bloemblaadjes en bladranden optreden. Blauwe hortensia's worden in de trek veelal minder bemest vanwege de zoutbelasting die ook de aluminium-dosering in de trek met zich meebrengt. Aanbevolen wordt, rekening houdende met bovenstaande, om bij elke watergift ook voeding toe te dienen volgens de volgende tabel:

Hoofdelementen: (mmol/l)	NH ₄ 1,0	K 5,5	Ca 2,5	Mg 0,75	NO ₃ 8,5	SO ₄ 1,75	H ₂ PO ₄ 1,0
Spoorelementen (µmol/l)	Fe 15	Mn 5	Zn 3	B 10	Cu 0,5	Mo 0,5	

Streefwaarden potgrondonderzoek

Het potgrondonderzoek wordt standaard uitgevoerd volgens het 1:1,5 volume-extractie methode. De analysecijfers voor de voedingsgehalten worden uitgedrukt in mmol/l extract, de EC-waarde in mS/cm bij 25°C. Op basis hiervan gelden voor hortensia gedurende de trekfase de volgende streefcijfers voor hoofd- en spoorelementen:

Hoofdelementen: (mmol/l)	NH ₄ <0,1	K 1,6	Ca 1,0	Mg 0,5	NO ₃ 3,0	SO ₄ 1,4	H ₂ PO ₄ 0,5
Spoorelementen (μmol/l)	Fe 8	Mn 2	Zn 2	B 15	Cu 0,7	Mo	

Totale zoutconcentratie (EC) 0,64 mS/cm bij 25 °C

Aan de hand van de uitslagen van de potgrondanalyses vinden aanpassingen in het niveau van de te doseren voedingsoplossing en de samenstelling ervan plaats. Dit volgens gewasgroep 3, generatief/afkweekfase in de Bemestings Adviesbasis Potplanten.

Bladbemesting

Hoewel hortensia in het algemeen goed op bladbemesting reageert, is toepassing ervan in de winter niet aan te bevelen. In vergelijking met het voorjaar en de zomer is het blad in de winter te zacht en kan er gemakkelijk gewasschade optreden. Bladbemesting kan alleen overwogen worden wanneer het gewas gebreksverschijnselen laat zien of wanneer de planten beschikken over slechte wortels. Naast analyse van het substraat kan ook een gewasanalyse aanwijzingen geven over een onevenwichtige voedingstoestand. De gewassymptomen voor gebrek of overmaat aan voedingselementen zijn specifiek.

Bladrandverbranding

Bij de trek van Hydrangea kunnen, met name in het voorjaar, bladbeschadigingen optreden in de vorm van bladmisvormingen, bladranden of zelfs necrotische plekken op het blad. Dit leidt tot kwaliteitsverlies en opbrengstderving. Het is duidelijk geworden dat cultivarkeuze, snelle klimaatwisselingen, snelle opkweek, hoge potttemperatuur en bemesting (EC) invloed hebben op het ontstaan van kapotte bladranden. De problemen lijken vooral terug te voeren op problemen met de vochtbalans in de planten in relatie met de plantkwaliteit. Enerzijds kunnen dit soort fysiogene afwijkingen ontstaan als in de nacht de worteldruk te hoog oploopt, celbarsting optreedt en glazigheid ontstaat. Anderzijds kan door te weinig vochtaanvoer in relatie tot de verdamping tijdelijk vochttekort ontstaan in het blad, waardoor de verdamping achterwege blijft en bladverbranding in de vorm van rand optreedt. De snelheid waarmee dit optreedt wordt mede bepaald door de plant (cel) kwaliteit. Naast verbranding van bladranden kunnen gedurende de trek ook "brandvlekken" in het blad voorkomen. Tussen de nerven wordt het blad lichtbruin (necrotisch) door te hoge instraling.

10.7 Groeiregulatie

Compacte planten telen is het doel van elke teler. Vooral in de vroege trek en bij sterk groeiende cultivars is het gebruik van chemische groeiregulatoren nog steeds noodzakelijk. Naast toepassing van een negatieve DIF (zie 7.3), kan de lengtegroei ook door tijdig ruimer zetten en door droger telen, worden beperkt. Naast de optimalisering van het temperatuurregime zijn er meerdere onderzoeken uitgevoerd om de groei van hortensia in de trek beter te kunnen reguleren.

Droogtestress

Uit onderzoek in Duitsland is gebleken dat door voortdurende droogtestress de planten compacter blijven. Planten bereiken een vergelijkbare kwaliteit als planten die met chemische groeiregulatoren behandeld waren. De grootte van de watergift moet echter wel steeds aangepast worden aan de plantgrootte op dat moment. Vermindering van de watergift aan het einde van de teelt brengt het risico met zich mee dat de bloemen te klein blijven. De technische mogelijkheden om de groei via droogte te reguleren moet nog sterk worden verbeterd om goede resultaten te kunnen behalen. Er zal o.a. gewerkt moeten worden aan zowel de verbetering van de vochtmetingen in het substraat als aan verbetering van het waterdoseersysteem. Ook zal voor de methodiek van bemesting en eventuele dosering van aluminiumsulfaat in de trek een aangepaste methode ontwikkeld moeten worden.

Fosfaatvermindering

Reductie van de fosfaatgift in de teelt vermindert de lengtegroei van hortensia in de teelt- en trekfase. Echter doordat de takken in de teelt dunner blijven, er minder gewas wordt gevormd en de uitloop van de knoppen tijdens de trek wordt vertraagd, is fosfaatreductie in de voedingsoplossing een ongeschikte methode bij hortensia om de groei in de teelt en trek te reguleren.

Chemische groeiregulatie

Bij chemische groeiregulatie in de trek wordt in het algemeen daminozide gebruikt. Van andere, voor hortensia in Nederland toegelaten chemische groeiregulatoren, is de werking bij hortensia onvoldoende (Cycocel; werkzame stof is chloormequat) of kan gemakkelijk schade veroorzaken (Bonzi; werkzame stof is paclobutrazol). Deze zijn dus niet aan te bevelen. De eerste bespuiting met daminozide dient tijdig plaats te vinden. In de praktijk wordt voor de eerste maal gespoten na de vorming van het tweede bladpaar. In het algemeen is dat binnen twee weken na het begin van de trek. Een tijdige eerste bespuiting is, bij gebruik van assimilatiebelichting, van wezenlijk belang om bij een versnelde groei compacte planten met een goede plantopbouw te kunnen telen. De frequentie en de concentratie van de bespuiting worden bepaald door de actuele groei-omstandigheden. Uitgaande van gebruik van 70 ml. spuitvloeistof per netto m² teeltoppervlak is een dosering van 2-5 gram daminozide (85%) per liter water aan te bevelen. Meestal wordt gedurende de trek twee tot vier maal geremd. Bedenk wel dat een herhaalde toepassing van remstof kan leiden tot een zekere vertraging in de ontwikkeling van de hortensia en tot kleinere bloemen. Vermeden moet worden dat een sterk remmende behandeling samenvalt met een periode met mindere groei-omstandigheden. De inzet van chemische groeiregulatoren bij een onbelichte vroege teelt ligt lager of is in het geheel niet nodig. Veelal is de groei dan van nature voldoende compact en er bestaat bij het gebruik van groeiregulatoren zelfs een kans op een te beperkte lengtegroei. Daarom heeft, bij de afweging van remmen en/of belichten, de combinatie van gebruik van groeiregulatie en assimilatiebelichting een voorkeur als het gaat om de mogelijkheid van de realisatie van een goede plantkwaliteit.

Meer dan in het verleden heeft “compacte groei” bij de ontwikkeling van nieuwe cultivars de aandacht. Op langere termijn zouden er ontwikkelingen mogelijk zijn die het gebruik van remstoffen onnodig maken. Vanuit het oogpunt van een gewenste vermindering van het gebruik van remstoffen én de verbetering van de plantkwaliteit is het voor de teelt van hortensia aan te bevelen het gebruik van remstoffen via onderzoek verder te optimaliseren. Op dit moment wordt het spuiten veelal bepaald door het ‘Fingerspitzengefühl’ van de teler. Wanneer niet op het juiste tijdstip met de juiste remstofconcentratie wordt gespoten gaat dat ten koste van de plantkwaliteit. Wanneer het tijdstip van spuiten en de gebruikte dosering gekoppeld zou kunnen worden aan meetbare groei- en ontwikkelingskenmerken van de plant kan met deze methodiek wellicht een dienst bewezen worden aan zowel de teelt als aan het milieu.

11 Afzet

11.1 Voorschriften voor aanvoer ten aanzien van kwaliteit, sortering en verpakking

Aanvullend op de Algemene Specificaties Kamerplanten, opgesteld door de VBN (april 2001), gelden voor *Hydrangea macrophylla* specifieke producteisen. Voordat deze specifieke eisen worden gegeven, zullen enige begrippen worden omschreven. De specifieke producteisen gelden altijd bij de afzet via de veilingklok, in het algemeen ook bij de afzet via het bemiddelingsbureau, maar door afspraken tussen teler en handelaar kunnen andere eisen over uiterlijk sortering en verpakking van het product worden gemaakt.

11.2 Omschrijving begrippen

Bloemscherm is de samengestelde bloeiwijze van *Hydrangea macrophylla*. De bloeiwijze wordt als bloemscherm meegeteld zodra deze een diameter heeft van minimaal 5 cm.

- Bijzondere vormen zijn planten op stam en planten met 9 of meer bloemschermen.
- Grondscheut is uitloper of scheut die vanuit een ondergronds stengeldeel ontspruit.
- Loze tak is vegetatieve scheut bij *Hydrangea macrophylla*.
- Nieuw hout zijn met blad of knoppen bezette kruidachtige stengeldelen van *Hydrangea*, die tijdens het in bloei trekken zijn ontstaan.
- Oud hout zijn verhoutte stengeldelen bij *Hydrangea* die in het vorige seizoen zijn ontstaan.

11.3 Minimale kwaliteit

- De grond dient vrij te zijn van zichtbare resten van aluin.
- Planten dienen minimaal 1 bloemscherm te hebben.
- Alle bloemtakken dienen voorzien te zijn van steunmateriaal, tenzij de plant zo stevig is, dat er tijdens het transport geen schade aan de plant kan optreden.
- Het steunmateriaal dient een zodanige lengte te hebben, dat deze tot net onder de bloem reikt.
- De bloemtak dient net onder het bloemscherm aan het steunmateriaal te zijn bevestigd.
- Bij gebruik van steunmateriaal in de vorm van ringen moet de bloem voldoende stevig ondersteund worden.
- Het gebruikte steunmateriaal mag geen schade toebrengen aan het product.
- Verhandeling van *Hydrangea* via de klok in de maanden november en december is niet toegestaan. *Hydrangea* mag alleen in januari worden aangevoerd indien middels houdbaarheidsonderzoek op een veiling aangetoond dat een voldoende doorbloei, doorgroei en houdbaarheid bij de consument mag worden verwacht, zulks ter beoordeling van de veilingkeurmeester. Indien planten hieraan niet voldoen, worden deze niet verhandeld. (zie 11.9)

11.4 Rijpheid

Als minimale rijpheidseis voor alle *Hydrangea*, uitgezonderd de randbloem-typen (zgn Teller- of Lacecap-typen), geldt (rijpheidstadium conform VBN-boekje Inkoopspecificaties Planten):

- van 1 september tot en met 31 maart rijpheidstadium 3;
- van 1 april tot en met 31 augustus: rijpheidstadium 2.

Als minimale rijpheidseis voor *Hydrangea macrophylla* randbloem-typen geldt (rijpheidstadium conform VBN-boekje Inkoopspecificaties Planten):

- van 1 september tot en met 31 maart rijpheidstadium 2;
- van 1 april tot en met 31 augustus rijpheidstadium 1.

Voor alle Hydrangea geldt per plant een verhouding tussen het aantal aanwezige bloemschermen en het aantal kleurtonende bloemschermen conform het overzicht in tabel 11.1. (Indien planten hieraan niet voldoen, worden deze niet verhandeld.)

Tabel 11.1. Verhouding tussen het aantal bloemschermen en het aantal kleurtonende bloemschermen.

Aantal aanwezige bloemschermen	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 en meer
aantal kleurtonende bloemschermen	1	2	4	6	7	8

11.5 Kwaliteitseisen per partij

Aanvullend gelden de volgende eisen:

- De planten moeten vrij zijn van loze takken gelijk of boven het gewas;
- Het nieuwe hout dient tweemaal zo lang te zijn als het oude hout. Dit geldt niet voor bijzondere vormen;
- Grondscheuten zijn toegestaan indien deze kort en stevig zijn en maximaal een lengte hebben gelijk aan het oude hout.

11.6 Sorteringseisen per partij

Hydrangea macrophylla dient te worden gesorteerd op:

- Pot (standaard is 15 cm);
- Planthoogte (standaard is 40 cm);
- Aantal bloemschermen (standaard is 5);
- Rijpheid (standaard is stadium 3 conform boekje 'Inkoop specificaties Planten' van VBN);
- Plantvorm (niet in klassen).

11.7 Sorteringscode

Voor Hydrangea macrophylla wordt verplicht de sortering op potmaat, planthoogte, aantal bloemschermen en de rijpheid aangegeven in de sortercodes.

11.8 Verpakkingsvoorschrift

Het is verplicht Hydrangea macrophylla, met uitzondering van de bijzondere vormen, in een hoes te verpakken. De hoes moet aan een aantal eisen voldoen (voor details zie VBN-voorschrift). Het is ook verplicht per plant een correcte productinformatie middels een steek- of hangetiket bij te voegen.

11.9 Aanvulling over aanvoer in januari

Voor toetsing van Hydrangea ten behoeve van aanvoer in januari dient 5 dagen voor de gewenste aanvoer op de veiling de aanvoerder 6 planten in rijpheidsstadium 3 aan te bieden bij het testcentrum of houdbaarheidsruimte van de veiling. De planten ondergaan gedurende 5 dagen een houdbaarheidsonderzoek. De planten dienen na 5 dagen minimaal te voldoen aan de kwaliteitseisen geldend voor kwaliteitsgroep B1 gespecificeerd door VBN. De gesimuleerde standaard huiskameromstandigheden waaronder dit houdbaarheidsonderzoek wordt uitgevoerd zijn 20°C, ±60%RV, en 12 uur licht (1000 lux) en 12 uur donker.

Aanvoerstadia voor hortensia op de VBN
Bolvormige bloem – roze



1. Bloemscherm goed ontwikkeld



2. Kleurtonend bloemscherm



3. gekleurde bloemschermen



4. Bloemscherm in bloei

Ranbloeier – wit



1. Bloemkrans goed ontwikkeld



2. Kleurtonende bloemkrans



3. Gekleurde bloemkrans



4. Bloemkrans in bloei

12 Ziekten, plagen, afwijkingen, gebrek en overmaat

12.1 Inleiding

Als ziekten worden aantastingen van het gewas door schimmels, virussen en bacteriën aangeduid. Plagen worden veroorzaakt door insecten, mijten en aaltjes. Afwijkingen zijn ongewone verschijnselen in en op het gewas door allerlei oorzaken als klimaat en bemesting. Bij de beschrijvingen van de ziekten, plagen en afwijkingen worden de in de praktijk gangbare benamingen aangehouden. Per ziekte, plaag of afwijking worden de symptomen en maatregelen om te voorkomen en te bestrijden behandeld. Er worden geen gewasbeschermingsmiddelen vermeld om te voorkomen dat adviezen, door verdwijnen van middelen, niet meer bruikbaar zijn. Actuele gewasbeschermingsadviezen zijn te vinden in de brochure Gewasbescherming Pot-, Perk- en Kuipplanten uitgegeven door Dienst Landbouw Voorlichting (DLV) en de Gewasbeschermingsgids (uitgave Plantenziektenkundige Dienst). Ziekten, plagen en afwijkingen kunnen soms moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn. Bij twijfel wordt aangeraden een deskundige om advies te vragen en/of een monster te sturen naar de Plantenziektenkundige Dienst (PD) of NAK Tuinbouw.

12.2 Plagen

12.2.1 Aaltjes

Stengelaaltjes (Aphelenchoides sp.) Ditylenchus sp.

Stengels en bladeren krijgen abnormale vergroeiingen waardoor gedrongen groei ontstaat.

Voorkomen en bestrijden:

- aaltjesvrij plantmateriaal gebruiken;
- hygiënisch werken, gereedschap ontsmetten;
- bovengronds gewas droog houden;
- aangetaste planten verwijderen;
- potgrond en ondergrond ontsmetten;
- bestrijden met chemische middelen.

Wortellesieaaltjes (Pratylenchus sp.)

Pleksgewijs slecht groeiend gewas. Het wortelstelsel vaak bossig en oppervlakkig met veel dode, fijne wortels. Op de levende wortels zijn vaak afgestorven plekjes te zien.

Voorkomen en bestrijden:

- aaltjesvrij plantmateriaal gebruiken;
- teelwisseling toepassen;
- substraat/grond regelmatig laten onderzoeken op aanwezigheid van de aaltjes (bij de teelt in potten op de grond kunnen de aaltjes vanuit de grond de potten binnendringen);
- grond ontsmetten;
- bestrijden met chemische middelen. Wettelijk toegestane en technisch uitvoerbare chemische bestrijdingen zijn alleen mogelijk in de vollegrond (ook van de kas) en niet in de pot. Om resistentie te voorkomen middelen afwisselen.

12.2.2 Bladluizen

Bladluizen zijn insecten die met hun zuignuit in plantendelen steken om plantensap op te zuigen. Hierdoor ontstaat schade door zijn uitgebreid onttrekking van voeding, injecteren van stoffen die misvormingen veroorzaken en bevuiling van het gewas. Bladluizen kunnen zo virussen overbrengen. Bladluizen zijn oranje, lichtgroene tot donkergroene, soms zwarte beestjes. Veelal 1 tot 3 mm groot. Veel bladluisoorten zijn gespecialiseerd in één of enkele gewassen. Een kleine groep bladluisoorten leeft op veel gewassen en zijn de schadelijke soorten. De meest bekende soorten zijn groene perzikluis (*Myzus persicae*), katoenluis (*Aphis gossypii*), boterbloemluis (*Aulacorthum solani*), en aardappeltopluis (*Macrosiphum euphorbiae*). Bladluizen kunnen zich (ongeslachtelijk) snel vermeerderen en zo vormen zich kolonies die een pleksgewijze aantasting

veroorzaken. Meestal zijn de luizen ongeveugeld. Wanneer voedselschaarste ontstaat en bij waardplantwisseling, ontwikkelen zich gevleugelde exemplaren, die naar andere planten vliegen. Doordat bladluizen veel suiker uit de plantensappen binnenkrijgen scheiden de luizen de suikers weer uit. Op deze kleverige stoffen (honingdauw), kunnen zwarte schimmels groeien (roetdauw). Wortelluizen zijn bladluizen die op de wortels leven.

Voorkomen en bestrijden:

- bestrijden met (specifieke) chemische middelen, de toegestane manier van toediening staan op het etiket. Middelen toepassen door ruimtebehandeling, spuiten, gieten of toevoegen aan eb/vloedwatergeefstelsel. Om resistentie te voorkomen middelen uit verschillende groepen afwisselen;
- selectieve chemische middelen doden wel bladluizen maar, hebben geen of weinig effect op de overige natuurlijke vijanden;
- uitzetten van natuurlijke vijanden als sluipwespen, roofkevers, galmuggen en gaas- en zweefvliegen.

12.2.3 Dop-, schild- en wolluizen

Deze plagen zullen vooral voor komen bij de teelt van snijhortensias of op moerplanten van pothortensia's omdat deze teelten langer duren, waardoor makkelijker een populatie opgebouwd wordt. Het is mogelijk dat de plaag overgebracht wordt middels stek. Dopluizen zijn luizen met een bolvormig schildje op de rug, de schildjes zijn met de rug vergroeid. Schildluizen hebben een rond of mosselvormig schildje dat los op de luis ligt. Wolluizen hebben geen verharde rughuid; het lichaam is bedekt met een poedervormige witte waslaag. Soms lijken de wolluizen lichtroze, maar dat is de huid. Dop-, schild- en wolluizen zijn niet erg mobiel, het 1^e larvale stadium kan via kleding, wind etc. verspreid worden. Wortelluizen zijn witte, wollige luizen die op levende wortels zitten.

Voorkomen en bestrijden:

- nieuwe teelt met schone stekken beginnen;
- bestrijden met (specifieke) chemische middelen. Middelen spuiten of gieten, ruimtebehandeling met middelen is niet effectief. Bestrijding meerdere keren herhalen omdat deze plagen hardnekkig zijn, doordat alleen het 1^e stadium te bestrijden is, want dan zijn de luizen het meest mobiel en zijn ze nog niet beschermd door waslaag, dop of schild. Om resistentie te voorkomen middelen afwisselen.

12.2.4 Mijten

Deze (begonia)mijten (*Polyphagotarsonemus latus*) zijn kleine mijten die met een loep moeilijk zijn te herkennen, wel met een binoculair. De kleur varieert van glashelder tot bruin. Deze mijten zijn niet winterhard, dus overwintering gebeurt onder glas. Ze komen op vele gewassen voor. De levenscyclusduur is kort: vier tot tien dagen, afhankelijk van de temperatuur. Door steken van de mijten ontstaat misvorming van de groeipunten. Aan de onderzijde van de bladeren treedt een bruinverkleuring op, waarbij de nerven groen blijven. De topbladeren kunnen sterk gekroesd zijn.

bestrijden

spuiten met chemische middelen. Om resistentie te voorkomen middelen afwisselen.

12.2.5 Spint

Dit zijn kleine spinachtige diertjes (*Tetranychus urticae*- bonespintmijt), die soms spinsel maken. De spintmijt is maximaal 0,5 mm groot, geelbruin van kleur, met twee donkere vlekken op de zijden. De kleur kan per gewas en per jaargetijde verschillen. Bij het begin van de aantasting zitten de spintmijten aan de onderkant van de bladeren, zuigen daar, waardoor er gele vlekjes aan de bovenkant van het blad te zien zijn. Bij doorgaande aantasting komen de spinten ook aan de bovenkant van het blad waardoor het blad, door beschadiging en spinsel, grijs van kleur wordt. Spintmijten prefereren warme en droge omstandigheden. Bij lage temperatuur en minder licht ontstaan wintervormen van spintvrouwtjes die overwinteren in beschutte plaatsen. Verspreiding van spintmijten gebeurt door luchtbeweging, maar ook door versleping met materialen, werktuigen en kleding. Waarnemen van aantasting met behulp van vangplaten, signaalplaten, is bij spintmijten niet mogelijk. Een stelselmatige visuele controle van het gewas op aantasting is de beste controle.

Voorkomen en bestrijden

- Bestrijden met chemische middelen: minimaal 2 keer spuiten met een interval van 7 tot 14 dagen. Veel chemische middelen hebben een werking specifiek voor een ontwikkelingsstadium van de spint, bv. het eistadium. Een aantal middelen mag alleen onder glas worden gebruikt. Om resistentie te voorkomen middelen afwisselen.

- Bestrijden met biologische middelen: vooral roofmijt heeft mogelijkheden. De roofmijt *Phytoseiulus persimilis* kan op spintplekken worden uitgezet. Deze tropische roofmijt is zeer vraatzuchtig maar kan bij het ontbreken van prooi slechts kort overleven. De roofmijt *Amblyseius californicus* kan zonder veel prooi en bij lagere temperatuur langer overleven.

12.2.6 Taxuskever / Lapsnuitkever

De kever die als plaag in glastuinbouwgewassen het meest voorkomt is de gegroefde lapsnuitkever of taxuskever (*Otiorhynchus sulcatus*). Ook in tuinen is deze lapsnuitkever, naast nog enkele anderen lapsnuitkevers, heel algemeen. Veel gewassen kunnen als voedsel dienen. De schade wordt zowel door de kever (bovengronds) als ook door de larven (wortels) veroorzaakt. De ondergrondse schade uit zich door algehele verminderde groei, maar de ondergrondse schade kan zodanig zijn dat de plant bladmisvormingen kan gaan vertonen. Bij de teelt van snijhortensia is in theorie de kans op aantasting nog groter dan bij de teelt van pothortensia omdat snijhortensia een langere teelt is, waardoor makkelijker een grote populatie opgebouwd wordt. Planten/struiken van snijhortensia staan een aantal jaren in de kas, planten van pothortensia zijn ieder jaar nieuw, zodat de aantasting steeds opnieuw moet beginnen.

kevers

Zwarte, grijszwarte of bruinzwarte trage kevers van 1 cm met harde, vergroeide vleugels, daardoor kunnen ze niet vliegen. De taxuskever plant zich ongeslachtelijk voort (in Noord-Europa komen alleen vrouwtjes voor). De eieren worden in de grond gelegd en komen na drie weken uit.

De kevers zijn vooral nachts actief en vreten daarbij in de bladranden ronde happen.

Voorkomen en bestrijden

- Geen snoeihout tussen het gewas laten liggen; met name bij snijhortensia wordt gesnoeid en zou het snoeihout tussen het gewas een bron van aantasting en uitbreiding van de plaag kunnen zijn.
- Chemische gewasbescherming: bespuiting schematisch of systematisch uitvoeren. Betonpaden, kasvoeten en kasgrond mee behandelen. Om resistentie te voorkomen middelen afwisselen.

Larven

Crème-witte, behaarde, pootloze larven met lichtbruine kop. De larven leven in de grond en vreten aan de wortels en aan de bast van de stambasis. De larven zijn het meest effectief te bestrijden.

Bestrijden:

- aangieten met chemische middelen alleen in de vollegrond van de kas. Om resistentie te voorkomen middelen afwisselen. Larven bestrijden met insectenparasitaire aaltjes (*Heterorhabditis* spp., *Steinernema* spp.). Potgrond, potkluiten en planten met larven van het bedrijf afvoeren en vernietigen.

12.2.7 Trips

Trips zijn kleine (2 mm) slanke beweeglijke insecten die zuigen aan bladeren en bloemen. Hierdoor ontstaan grijs- zilverachtige vlekjes die later bruin worden. Plantendelen kunnen ook misvormd worden of verkleuren. In Nederland komen van nature ongeveer 150 soorten trips voor. De niet inheemse Californische trips (*Franklinella occidentalis*) en de tabakstrips (*Thrips tabaci*) zijn de meest voorkomende in de glastuinbouw. Deze tripsen kunnen buiten ook voorkomen. Een tripsaantasting bij de teelt van trekbare struiken buiten kan zowel door de niet inheemse als inheemse soorten komen. De specifieke kenmerken van de soorten zijn ook onder een binoculair vast te stellen. De verspreiding kan plaats vinden door vliegen, maar gebeurt meestal door de wind. Daardoor komt trips gemakkelijk (van voorjaar tot de herfst) via luchtramen de kas binnen. Trips kan virus overbrengen van het ene gewas op het andere. Trips vermeedert zich door het leggen van eieren in zacht plantenweefsel. De larven leven tot het popstadium op het gewas, verpoppen vervolgens in de grond om daarna als volwassen insect weer uit de grond te komen en aan de nieuwe cyclus te beginnen.

Bestrijden:

- Door de verborgen levenswijze in de bloemen, knoppen en samengevouwen bladeren in de groeipunten, zijn de insecten goed afgeschermd. Regelmatig gewaswaarnemingen doen en vooral blauwe vangplaten controleren geeft een beeld van de aantasting. Chemische bestrijdingsmiddelen met damp- en dieptewerking zijn het meest effectief.
- Biologische bestrijding is met meerdere natuurlijke vijanden mogelijk: *Orius*-roofwantsen bestrijden volwassen trips en tripslarven. Roofmijt (*Amblyseius cucumeris*) bestrijdt het eerste larvestadium. De poppen in de grond kunnen door de bodemroofmijt (*Hypoaspis* spp.) goed worden bestreden.

12.2.8 Wantsen

Wantsen lijken uiterlijk het midden te houden tussen kevers en luizen. De bovenzijde van het lichaam is bedekt met schildachtige, echte of schijnvleugels en daardoor lijkend op kevers en de kop heeft een duidelijke zuigsnuit en daardoor lijkend op luizen. De meeste wantsen scheiden bij aanraken een stinkende geur af. In de teelt van hortensia buiten komt de groene appelwants (*Lycogoris pabulinus*) regelmatig voor. Deze zeer beweeglijke wants is glanzend heldergroen van kleur, 4-5 mm groot. Het wijfje zet in de herfst eieren af onder de bast van houtige gewassen. In het voorjaar komen de eieren uit. Door steken in de jonge bladeren wordt voedsel opgenomen. Hierdoor ontstaan vergroeide en beschadigde bladeren.

12.3 Schimmels

12.3.1 Bladvlekkenziekten

Bladvlekkenziekten worden veroorzaakt door schimmels en komen vooral voor in de teeltfase buiten. Meerdere van deze schimmels veroorzaken in hortensia bladvlekkenziekten. De twee volgende worden het vaakst gevonden.

Phoma exigua: veroorzaakt grauwe vlekken op het blad.

Septoria hydrangea: veroorzaakt donkerbruine vlekken met rode rand.

Voorkomen en bestrijden:

- uitgaan van gezond plantmateriaal;
- zorg voor goede en constante groeiomstandigheden door o.a. niet te dichte stand van het gewas en te hoge luchtvochtigheid;
- gewas niet bovenover watergeven;
- spuiten met chemische middelen.

12.3.2 Botrytis cinerea

Zie hoofdstuk 9.3

12.3.3 Meeldauw

Door echte meeldauw (*Oidium hortensiae*; pseudoniem *Microsphaera polonica*.) komen witte, meelachtige vlekken op de onderkant van de bladeren en op de bloemen. De witte vlekken worden gevormd door schimmeldraden en sporendragers. Een meeldauwaantasting wordt bij Hydrangea, tijdens de teelt buiten, zichtbaar door heldergroene, later geelachtige, roodbruine vlekken op de bovenzijde van het blad. Jonge aangetaste bladeren worden bij uitgroeien misvormd. Op volgroeide bladeren ontstaat door de aantasting dood weefsel en dat weefsel wordt bruin. De infectie van echte meeldauw wordt veroorzaakt doordat een spore van de schimmel uit de lucht landt op de plant. De spore kiemt vervolgens zonder dat hiervoor vocht nodig is, vrij water op het blad remt de kieming zelfs. Een hoge luchtvochtigheid bevordert de kieming wel. Na kieming dringt de schimmel met zuigorgaantjes het blad in. De zuigorgaantjes zorgen voor opname van water en voeding voor de schimmel.

Voorkomen en bestrijden

- Echt voorkomen van een aantasting is bijna niet mogelijk. Droog telen (weinig watergeven) doet de groeizaamheid van het gewas afnemen en kan aantasting door meeldauw in de hand werken. De gevoeligheid van rassen voor meeldauw verschilt. Tijdens de trek werken hoge en schommelende temperaturen, hoge luchtvochtigheid en tocht de aantasting in de hand.
- Bestrijden: Zwavel verdampen; spuiten met chemische middelen. Om resistentie te voorkomen chemische middelen afwisselen. Zwavel geeft geen resistentie.



Meeldauwbestrijding vraagt de aandacht in zowel de potplantenteelt als in de snijbloementeelt.

12.3.4 Phoma

Phoma exigua komt algemeen voor op dood en afgestorven plantmateriaal. Een besmetting met deze schimmel is dus niet te voorkomen. De groeiomstandigheden van de planten zullen echter in hoge mate bepalen in hoeverre een aantasting optreedt. Aangenomen wordt dat de schimmel alleen verzwakt of beschadigd weefsel binnen dringt. Deze Phoma-soort produceert bij groei op plantaardig weefsel naast eencellige sporen vaak ook veel tweecellige sporen.

Phoma veroorzaakt bladvlekken bij *Hydrangea*. Op het blad ontstaan grauwe vlekken. Deze aantasting kan resulteren in een sterke bladval. Ook de twijgen en het hout van de planten kunnen worden aangetast, waarbij er ingezonken plekken ontstaan. Bij aantasting van het hout in het najaar tast de schimmel de twijg steeds verder aan van onderen tot naar boven. De okselknoppen op de aangetaste twijg worden ook aangetast en hierbij is duidelijk sprake van knoprot. Bij een zeer zware aantasting kan ook de hoofdknop aangetast worden. *Phoma* treedt met name op in een zacht gewas (kasteelt) bij hoge relatieve luchtvochtigheid.

12.3.5 Valse meeldauw

Door een aantasting van valse meeldauw ontstaat een fijn vuilwit, muisgrijs of lichtpaars schimmelpuis aan de onderzijde van de bladeren. Aan de bovenzijde van het blad ontstaan geelgroene, gele of paarse vlekken. De schimmel groeit in het blad, waardoor vaak door nerven begrensde zones zijn aangetast. De bladeren kunnen verschrompelen. De aantasting ontstaat onder vochtige omstandigheden.

Voorkomen en bestrijden:

- condensvorming op het gewas voorkomen;
- luchtvochtigheid laag houden door verwarmen en luchten;
- onderdoor watergeven;
- preventief en/of curatief spuiten/stuiven met chemische middelen.

12.3.6 Voetrot (Rhizoctonia)

Rhizoctonia is een schimmel die over het grondoppervlak groeit met een fijn schimmelweefsel. Optimaal voor deze schimmel zijn warme en vochtige (bodem)omstandigheden. De aantasting treedt op aan de plantvoet op de grens van het grondoppervlak. De aantasting breidt zich pleksgewijks uit. Na het (te diep) oppotten treedt de aantasting meestal het sterkst op.

Voorkomen en bestrijden:

- voorkomen door uit te gaan van gezondplantmateriaal;
- aangetaste planten verwijderen;
- luchtvochtigheid onder de 80% houden;
- temperatuur onder de 20 °C houden;
- spuiten met chemische middelen.

Om resistentie van de middelen tegen de schimmel te voorkomen middelen afwisselen met middelen met andere werkzame stof.

12.3.7 Wortelrot (Pythium)

Door *Pythium* verkleuren wortels bruin. De buitenste laag van de wortels kan worden afgestroopt en het binnendeel blijft als een dun draadje zichtbaar. Aan de plant is de aantasting vast te stellen als de bladeren (vooral bij sterkere verdamping) gaan verwelken. Jonge planten kunnen door de aantasting gemakkelijk afsterven, grote planten kunnen door maatregelen over een aantasting heen groeien. Verspreiding van de ziekte gebeurt vooral door water dat bij watergeven van de ene plant naar de andere stroomt of door hergebruik van drainagewater. Oppervlaktewater en grond zijn in principe als besmet aan te merken. *Pythium* is een zwakteparasiet, dus een aantasting van deze schimmel treedt op als de plantenwortel is verzwakt door ongunstige teeltomstandigheden als te lang nat substraat, te koud en te nat, te zout door slecht gietwater en of te hoge bemesting enz.

Voorkomen en bestrijden:

- uitgaan van gezond plantmateriaal
- zorgen voor goede omstandigheden van de wortels;
- aangieten met chemische middelen.

12.4 Virussen

12.4.1 Virus

Bij hortensia is een specifiek virus voor hortensia, ringvlekkenvirus, zeer algemeen, zoniet in alle geteelde hortensia verspreid. De gebruikelijke (Engelstalige) benaming is *Hydrangea ringspotvirus* en (ook gebruikelijk) afgekort met de letters HRSV. HRSV veroorzaakt chlorotische tot bruine bladvlekken of ringen, gevolgd door bladmisvorming met krullend en asymmetrisch blad, en groei- en bloeivermindering.

Symptomen lijken in het vroege voorjaar en de late zomer het meest duidelijk te zien. Tolerante cultivars vertonen weinig of geen symptomen. Naar de graad van besmetting met HRSV zijn een aantal *Hydrangea*-cultivars in drie groepen te verdelen

- geen of zelden virus aantoonbaar: 'Soeur Thérèse', 'Bodensee';
- zeer sterke virusbesmetting: 'Alpenglüh', 'Gerda Steiniger';
- in een plantenbestand zijn zowel viruszieke als virusvrije planten te vinden: virus komt bij het grootste aantal cultivars voor.

Het schadebeeld van virus kan worden beïnvloed door een combinatie van virussen. Het virus kan worden aangetoond door celsap van de hortensia op het blad van *Gomphrena globosa* te smeren. Na enige tijd zullen virussymptomen verschijnen: necrotische vlekken met soms een rode rand. Andere toetsplanten om het virus aan te tonen zijn *Chenopodium quinoa* en *Chenopodium amaranticolor*. HRSV wordt gemakkelijk via celsap verspreid bij het snijden van stekken. Een vector (overdrager) bv. bladluizen is niet bekend bij hortensia. Virusvrij maken van hortensia-moerplanten is een goede basis voor een gezond moerplantenbestand. Het virusvrij maken kan gedaan worden door meristeen-cultuur of door warmtebehandeling.



Schadebeelden waarbij via de ELISA-methode ringspotvirus (HRSV) is vastgesteld.
(Bron: NAK Tuinbouw)

Enkele andere virussen die uit literatuur bekend zijn bij Hydrangea zijn:

- Alfalfa mozaïekvirus (AMV). Hiervan zijn geen symptomen bekend. Het wordt overgebracht door bladluizen. Het virus is aan te tonen met de toetsplant *Chenopodium*;
- Tabakringspotvirus (TRSV). Verspreiding vindt meestal plaats via aaltjes maar kan ook via bladluizen en trips;
- Tomatenringspotvirus (ToRSV). Het virus geeft bladchlorose met daarin donkergroene vlekken en kleurmisvorming van de bloeiwijze. Het virus wordt door Aaltjes overgebracht.

Andere minder belangrijke virussen in de teelt van hydrangea zijn:

- Hydrangea latent carlavirus
- Hydrangea mozaïek ilarvirus
- Tabaknecrosevirus

Voorkomen en bestrijden:

- uitgaan van gezond plantmateriaal (van virusvrije moerplanten);
- hygiënische werken bij het snijden van stekken door mes te ontsmetten van moerplant tot moerplant; bij snijhydrangea ook systematisch mes ontsmetten of rij, vak, kas of cultivar ander mes gebruiken.
- bladluizen, tripsen en eventueel aaltjes bestrijden;
- aangetaste planten verwijderen.

12.5 Fysiologische afwijkingen

Inleiding

In de hydrangeateelt kunnen zich een reeks aan fysiologische afwijkingen voordoen, tijdens de landfase, bij de bewaring en bij de trek. Tijdens de landfase moet worden gezorgd dat het gewas voldoende hard en stevig is en de bloemknoppen voldoende afgerijpt zijn voordat de planten de bewaring ingaan. Immers de kwaliteit van de trekbare plant wordt voor een belangrijk deel in de landfase bepaald.

Wanneer de planten met een natte potkultuur naar binnen gaan is er een extra risico voor fysiologische knopproblemen. Tijdens de bewaring kunnen de bloemknoppen nat en glazig worden, vooral bij hoge buitentemperaturen in het najaar, in combinatie met een hoge RH (hoger dan 85%). De bloemknoppen worden dan bruin en sterven af. Dit gaat ten koste van het aantal bloemtakken per plant in de trek. In de trekfase treden als gevolg van externe omstandigheden dikwijls groeimisvormingen op. Groeipunten vertonen afwijkingen en bladeren zijn misvormd, vertonen bruine bladranden of zelfs necroseplekken. Gedurende de maanden juli en augustus op het veld en in de eerste helft van de trek groeit het gewas zeer snel. In de korte tijd waarin de bladeren worden gevormd, vooral bij gebruik van assimilatiebelichting in de trek, ontstaat in het wortelmilieu gemakkelijk een onevenwichtige voedingstoestand. De voedingsbehoefte is dan groot en het gewas vertoont dan dikwijls gebreks- of overmaatsverschijnselen.

12.5.1 Glazigheid

Glazigheid kan zowel aan het eind van de landfase bij het naar binnen brengen van de planten, in de bewaring als tijdens de trek ontstaan. Glazigheid komt voor in de situatie dat ruimten tussen de bladcellen gevuld zijn met water. Normaal zijn deze intercellulaire ruimten gevuld met CO_2 , O_2 en waterdamp. De situatie van glazigheid ontstaat wanneer de celmembranen van de bladcellen in het blad te gemakkelijk

water doorlaten. Er kan dan geen uitwisseling meer plaatsvinden tussen CO₂ en O₂. Duurt deze situatie te lang, dan kunnen bloemknoppen en bladeren gedeeltelijk afsterven. Het is moeilijk om precies aan te geven wanneer het probleem ontstaat.

Praktijkervaringen

Door rekening te houden met het probleem van glazigheid kan dit probleem grotendeels voorkomen worden. Aan het eind van de teelt is het buiten laten staan van de planten bij een langdurige periode van nat weer niet bevorderlijk. Bewaren onder drogere condities in de kas, schuur of koelcel heeft de voorkeur. Gedurende de bewaarperiode mag de potkluit niet uitdrogen en zal er zo nu en dan water gegeven moeten worden. Het gewas moet echter bij voorkeur droog blijven, maar in ieder geval zo snel mogelijk opdrogen. Water moet dan bij voorkeur gegeven worden op een zo licht mogelijke dag. Bij bewaring in de kas kan het vocht afgevoerd worden door flink op te stoken en daarna het vocht af te luchten. Bij bewaring in de koelcel is het belangrijk dat er een goede RV-regeling aanwezig is. Bij een RV van ca. 90% droogt de potkluit niet uit, afhankelijk van hoe vol de cel staat. Bij een hogere RV dan 90% blijven de planten in de cel te nat. De beschikbaarheid van luchtontvochtiging in de bewaarcel door middel van een elektrische verwarming of ketelverwarmingspijp voor de verdampers kan voordelig zijn. Blijft de RV op ca. 90% dan zullen de bloemknoppen minder schade ondervinden tengevolge van glazigheid. Door aan het begin van de bewaring het blad te verwijderen, zodra dit los zit, kunnen ook vochtproblemen voorkomen worden. Zodra de gemengde knoppen in de trek zich ontwikkelen, wordt vaak zichtbaar dat de gehele bloemknop bruin is. Deze groeit niet meer uit. Een of meer onder de eindknop aanwezige knoppen lopen dan uit. Deze bloemen bloeien later en zijn kleiner dan de bloem vanuit de eindknop. De worteldruk, de gemakkelijke beschikbaarheid van water, de luchtvochtigheid en de temperatuur van de buitenlucht spelen na de bloemknopaanleg en uitgroeien van de eindknop tijdens de trek een belangrijke rol. Voorzichtigheid bij de watergift en (pot)temperatuurstelling is daarom geboden. Later in de trek ontstaat glazigheid vooral langs de hoofdnerf, aan de bladranden en aan de bloemen. De duidelijk zichtbare glazigheid op het blad, kan na enkele uren weer verdwijnen. Als de kasklimaatomstandigheden niet wijzigen, duurt de situatie van glazigheid te lang en ontstaan er zwarte bloemetjes. Dit komt doordat het weefsel afsterft en opdroogt. Aan de bloemen is dit later te constateren als afgestorven, verdroogde bloempjes, onder het bloemscherm. Aan de bladeren kan schade ontstaan door het optreden van bladmisvormingen, bladranden of zelfs necroseplekken. Bladmisvormingen uiteten zich door meer of minder omkrullen van een gedeelte of het gehele blad. Glazigheid aan het begin van de vroege trek is te voorkomen door de kastemperatuur in de eerste week van de trek langzaam op te bouwen, de pottemperatuur onder de kastemperatuur te houden, voorzichtig te zijn met de watergift en een hoge RV te voorkomen.

Naast glazigheid kunnen bladranden en bladeren ook verdrogen door een te sterke verdamping overdag. Aan het einde van de middag kan de verdamping van water door het gewas groter zijn dan de aanvoer van water. Onvoldoende wateraanvoer, een hogere EC van de potgrond, een te sterke daling van de RV (te sterk luchten) en een slecht wortelstelsel werken het probleem in de hand.

Onderzoek

Bekend is dat planten zich kunnen aanpassen aan extreme constante omstandigheden. Op Proefstation Aalsmeer (Verberkt, 1997) is met hortensia een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van het kasklimaat op het optreden van bladmisvormingen. De meeste bladmisvormingen in de vorm van enkele bobbels in het blad treden op bij een constant hoge luchtvochtigheid van de kaslucht (RV > 95%). Bij een hoge luchtvochtigheid is de verdamping laag, maar doordat de worteldruk hoog is, worden de plantencellen zijn als het ware opgepompt waardoor de bladeren gaan opbollen en omkrullen. Als daarna de luchtvochtigheid (sterk) daalt kunnen de zachte waterige bladeren de verdamping niet bijhouden, waardoor cellen afsterven en zo bladranden en bladvlekken ontstaan. Bladranden en bladvlekken ontstaan niet door een constant hoge of een constant lage luchtvochtigheid in de kas. Wisseling van een hoge luchtvochtigheid van naar een lage luchtvochtigheid gedurende de teelt levert voor hortensia veel bladbeschadiging op. Een verlaging van de luchtvochtigheid in de teelt vanaf de 7^{de} week na het begin van de trek heeft in dit onderzoek meer bladranden en bladvlekken opgeleverd dan wanneer de luchtvochtigheid vanaf de 4^{de} week na het begin van de trek verlaagd is. Anderzijds moet er opgepast worden met hoge waarden voor luchtvochtigheid aan het einde van de trek. Dit vergroot de kans op bloembeschadiging en het ontwikkelen van kleinere bloemen met een fletse kleur. In de trek van hortensia moet een continu hoge luchtvochtigheid en grote wisselingen in de luchtvochtigheid voorkomen worden.

In een volgend onderzoek (van Noort, 2002) is bevestigd dat problemen met afsterving van het bladweefsel samenhangen met het voorkomen van een te hoge luchtvochtigheid gedurende de eerste helft van de trek. Alhoewel calcium vrijwel zeker een rol speelt bij het optreden van bladvlekken en bladranden is in het onderzoek via verschillen in calciumdosering in de voedingsoplossing geen necrose opgewekt.

Calciumgebrek in de vorm van bladvlekken en bladranden treedt wel op, maar uitsluitend secundair, als gevolg van ongunstige klimaatomstandigheden. De rustige teeltwijze met relatief lage temperaturen (14°C - 18°C) heeft waarschijnlijk veroorzaakt dat er weinig schade is ontstaan. In de winter van 2003/2004 is een 2^e trek uitgevoerd, waarbij de effecten van assimilatiebelichting, RV en tafelverwarming in combinatie met een snelle opkweek op het optreden van bladrandschade onderzocht werd. Hierbij ontstond bij alle combinaties schade. De meeste schade trad op bij Hortensia's die onder folie hadden gestaan met bodemverwarming en de minste schade trad op bij planten die de eerste paar weken onder het folie hadden gestaan zonder bodemverwarming. Vanuit deze bestaande kennis is het idee ontstaan om bladrandschade op bedrijfsniveau te gaan onderzoeken en om de nu opgedane kennis te verfijnen door op praktijkbedrijven gedetailleerd de omstandigheden vast te leggen waarbij bladrandverbranding optreedt om zodanig te komen tot een praktijkgericht advies. Dit vervolgonderzoek is ingediend voor uitvoering in 2003/2004. In LTO-verband wordt regelmatig gediscussieerd over glazigheid en de schadebeelden die dit met zich meebrengt. Omdat het probleem fysiologisch van aard is, is het moeilijk, om voor elk geval een precieze oorzaak aan te wijzen omdat men nooit precies weet wanneer het probleem ontstaat.

12.5.2 Misvormde bladeren en groeipunten

Bij hortensia wordt s' zomers tijdens de opkweek op het veld soms bladmisvorming gesignaleerd. Aangestaste planten hebben verdikte, leerachtige bladeren die smaller zijn en soms vlekken vertonen of gestreept zijn. Dikwijls gaat dit samen met strepen en gaten in het blad. Het groeipunt wordt onregelmatig en heeft een afwijkende kleur en vorm. Volgens Amerikaans onderzoek (1989, Bailey e.a.) ontstaat deze misvorming bij hoge (nacht)temperaturen. Er treedt dan zgn. thermische stress op die zich uit in bladmisvorming. Bladmisvorming ontstaat bij temperaturen van 33/26°C (D/N). Bij temperaturen van 22/26°C (D/N) ontwikkelen zich typische bladeren. Bij lagere bodemtemperaturen is het aantal misvormde bladeren minder. Het schadebeeld is ca. 8 weken na de periode van hoge temperatuur zichtbaar. Verhoging van de lichtintensiteit versnelt het optreden. De ontwikkeling van misvormde bladeren kan in principe worden gevolgd door de ontwikkeling van weer gewone bladeren. In hetzelfde onderzoek waarbij gezonde planten zijn geïnfecteerd met zieke planten en waarbij ook antibiotica zijn ingezet, bleek ook dat bladmisvorming niet overdraagbaar en niet pathogeen van aard is. De onderzoekers hebben geconcludeerd dat deze misvorming een fysiologische oorzaak heeft. Aanbevolen wordt het sortiment hortensia te toetsen op temperatuurgevoeligheid en de veredeling te richten op temperatuurtolerante rassen.



Knopafwijkingen in de teeltfase (links) en trekfase (rechts) van hortensia komen in verschillende verschijningsvormen voor.

In 2001 is het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving een onderzoek gestart naar het opsporen en in kaart brengen van de omstandigheden waaronder misvormde bladeren en groeipunten optreden. Verschillende afwijkingen in het groeipunt, zoals die gedurende de teeltfase op praktijkbedrijven voorkomen, worden in verband gebracht met het voorkomen van dierlijke aantastingen en gerealiseerde klimaat/temperatuur-omstandigheden. De definiëring van voorkomende schadebeelden wordt hierbij verbeterd. De conclusies uit dat onderzoek waren als volgt.

- De invloed van de cultivar op het optreden van groeimisvorming is erg groot. In dit onderzoek gaf de cultivar 'Rosita' betrouwbaar meer groeimisvormingen te zien vergeleken met 'Renate Steiniger' en 'Schneeball'.
- De effecten bij 'Rosita' zijn aantoonbaar ontstaan door bedrijfs- en regio-effecten. De meeste schade is ontstaan in het Noordwest Nederland (Aalsmeer e.o.). De minste schade in Zuidwest Nederland en de schade in het noorden en oosten van het land zat daartussenin.

- Er is geprobeerd de bedrijf gerelateerde schade toe te wijzen aan een teelfactor. Bepaalde teelfactoren, zoals remmen, chemische gewasbescherming hebben geen effect gehad op groeimisvorming. Deze conclusie is te trekken, omdat de groeimisvormingen al waren opgetreden, terwijl er nog niet geremd en er nog geen gewasbeschermingsmiddel gebruikt was. Andere teelfactoren zijn tussen de bedrijven te divers om een uitspraak over te doen.
- Het opwekken van de groeimisvormingen door hoge temperatuur is niet gelukt. temperaturen tot 47 graden gaven geen groeimisvormingen.
- Er zijn met vangplaten en spoelmonsters geen dierlijke aantasters gevonden, die deze schade kunnen veroorzaken.
- Er is er geen verband gevonden met het Hydrangea Ringspotvirus, want alle combinaties kwamen voor, d.w.z. planten met en zonder groeimisvormingen konden wel of niet door virus aangetast zijn.

12.6 Geïntegreerde bestrijding

Geïntegreerde bestrijding is een samenspel van cultuurmaatregelen, biologische bestrijding en chemische bestrijding. Het doel van geïntegreerde bestrijding is om met inzet van zo min mogelijk chemische bestrijdingsmiddelen ziekten, plagen en onkruid optimaal te bestrijden. Voor deze manier van gewasbescherming is een nieuwe denkwijze, moed, geduld en (nieuwe) kennis nodig. Er moet rekening worden gehouden dat geïntegreerde bestrijding meer tijd kan kosten dan de andere manieren van gewasbescherming. Het is aan te bevelen om bij het beginnen met deze methode advies bij derden te vragen.

Geïntegreerde bestrijding bestaat in grote lijnen uit drie fasen:

- voorkom ziekten en plagen;
- neem ziekten en plagen tijdig waar;
- stel een bestrijdingsstrategie op.

12.6.1 Voorkom ziekten en plagen

Veel ziekten en plagen kunnen voorkomen worden als de juiste voorzorgsmaatregelen worden genomen. Deze maatregelen zijn onder andere hygiënisch werken, teeltwijze en cultivarkeuze, verbeteren kasklimaat en waterafvoer. Hygiënisch werken houdt in dat bij het begin van de teelt zowel de kas als het plantmateriaal schoon, vrij van ziekten en plagen zijn. In de kas mogen geen onkruiden of hobbyplanten staan, want dat kunnen bronnen van infecties zijn. Een teeltwijze met de gepaste teeltmaatregelen als watergeven, bemesting, plantafstand etc, kunnen ziekten of plagen voorkomen of verminderen. Overtollig water moet goed en snel uit de kas- of potgrond worden afgevoerd, want wateroverlast betekent luchtgebrek in het wortelmilieu en daardoor worden planten, vooral de wortels, meer vatbaar voor schimmels. Er is voor een aantal ziekten en plagen een verschil in gevoeligheid tussen cultivars. Keuze van minder gevoelige cultivars voorkomt ook ziekten en plagen. Een doordacht kasklimaat geeft ziekten en plagen minder kans. Klimatschommelingen veroorzaken een minder goede groei waardoor indirect ziekten en plagen, vooral schimmels, een kans krijgen. Kasklimaat heeft ook direct invloed, bijvoorbeeld op de ontwikkeling van spintmijt; deze houdt niet van hoge luchtvochtigheid, maar de natuurlijke vijand, de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* houdt hier juist wel van.

12.6.2 Ziekten en plagen tijdig waarnemen

Als gewassen regelmatig en systematisch worden bekeken, worden ziekten en plagen ook op tijd herkend. Met de resultaten van deze waarnemingen kan worden bepaald op welke manier de aantasting moet worden betreden. Om goede waarnemingen te kunnen doen en de juiste aantasting te kunnen vaststellen, moet er wel kennis van ziekten en plagen zijn. Hiervoor is scholing in de vorm van cursussen en een juist advies van voorlichters of toeleveranciers van gewasbeschermingsmiddelen gewenst. Bij waarnemingen zijn hulpmiddelen als gele of blauwe signaalplaten ('vangplaten'), UV-lampen, vallen met lokstoffen, een loep of een binoculair zeer nuttig. Door een langere reeks waarnemingen te analyseren en te visualiseren in de vorm van tabellen of grafieken, is het wellicht mogelijk verbanden te leggen tussen enerzijds de verschillende aantastingen en anderzijds de maatregelen met betrekking tot klimaat, teelt en bestrijding.

12.6.3 Signaalplaten

Bij het signaliseren van plagen in de teelt is het gebruik van vangplaten erg belangrijk. Een bestrijdend effect heeft een vangplaat in principe niet; dit zou er pas zijn als er heel veel platen worden opgehangen. Het waarnemen op de platen moet altijd in combinatie met de waarneming aan het gewas gebeuren. Al in de lege kas, bij de wisseling van de teelt, moeten platen worden opgehangen en worden gecontroleerd om vast te stellen dat de kas 'schoon' is. Vaststellen van de eerste plaaginsecten bij het begin van de teelt is belangrijk om te besluiten chemisch of biologisch in te grijpen. Later in de teelt zijn de platen een

hulpmiddel om de populatieontwikkeling vast te stellen. Gele signaalplaten trekken trips, mineervlieg, wittevlug en wantsen, maar ook sluipwespen, roofwantsen en andere nuttige vliegende insecten aan. Blauwe signaalplaten worden vaak speciaal voor trips opgehangen. Gebruik signaal platen van de grootte van 10 bij 25 cm. Hang de platen 10cm boven het gewas. Er zijn minimaal 20 vangplaten per hectare nodig voor een redelijke controle. Vervang de platen regelmatig; op vervuilde platen zijn lastig waarnemingen te doen en die kosten daardoor onnodig veel tijd en geld.

12.6.4 Bestrijdingsstrategie

Een bestrijdingsstrategie wordt vast gesteld op basis van waarnemingen. Daarbij is de vraag of de ziekte of plaag met niet-chemische middelen is te bestrijden. Niet chemisch zou mechanisch of biologisch kunnen zijn. Kunnen deze beide niet en moet chemisch worden bestreden dan moet weer de keuze gemaakt worden voor selectieve middelen. Als dat niet kan, dan pas moet gekozen worden voor niet selectieve chemische middelen.

Om biologische gewasbescherming met succes in te zetten, moet over de volgende punten worden nagedacht:

- er moet een natuurlijke vijand te gebruiken zijn (sluipwesp, insectpathogeen etc);
 - de ziekte of plaag moet in een zo vroeg mogelijk stadium wordt vastgesteld, omdat de kans van slagen dan het grootst is;
 - de natuurlijke vijand moet goed kunnen gedijen in het klimaat en op het gewas;
- moeten toch chemische middelen worden gebruikt dan moet goed nagedacht worden over welke middelen gebruikt gaan worden. De toeleveranciers van natuurlijke vijanden kunnen hierover informatie geven.

Selectieve bestrijdingsmiddelen zijn middelen die alleen een bepaalde plaag bestrijden en de natuurlijke vijanden zoveel mogelijk ontzien. Kies voor selectieve middelen als het niet mogelijk is om een plaag of ziekte te beheersen via biologische bestrijding. Het voordeel van selectieve middelen is dat direct na het gebruik van de middelen weer natuurlijke vijanden kunnen worden uitgezet en dat de natuurlijke vijanden blijven leven.

Bij geïntegreerde bestrijding worden alleen niet-selectieve middelen ingezet als er geen andere bestrijding meer mogelijk is of als meerdere ziekten of plagen bestreden moeten worden.

Kies bij voorkeur een middel dat:

- slechts kort werkt tegen de natuurlijke vijand;
- zo min mogelijk gevaar oplevert voor de persoon die het middel toepast;
- zo min mogelijk schade toebrengt aan het milieu;
- wissel middelen uit verschillende chemische groepen af om resistentie te voorkomen, dit geldt ook voor selectieve middelen.

12.7 Symptomen van gebrek en overmaat van voedingselementen

12.7.1 Gebreksymptomen

Beschrijving van de gebreksymptomen van voedingselementen waarvan gebreksymptomen bekend zijn (naar Baily et al.,1988)

- N Het blad blijft het algemeen kleiner en is lichter groen of gelig. Het oudere blad is chlorotisch met necrotische punten. Bij jonger blad verschijnen rode randen aan de bladeren. De stengels hebben een paarse kleur, evenals de knopschubben. Stikstofgebrek levert een beperkte groei met korte scheuten en minder goede knopontwikkeling op.
- P Fosfaatgebrek geeft in de oudere bladeren een paarse kleuring langs de randen en chlorose over het hele blad. De jonge bladeren zijn smaller en donker blauw-groen gekleurd. De internodiën zijn zeer kort.
- K Bij kaligebrek zijn de jonge bladeren donkergroen; de nieuwe bladeren zijn smaller en kleiner dan normaal en glanzen meer. Door de korte internodiën staan de bladeren zeer dicht bij elkaar en worden rozetten.
- Ca Calciumgebrek uit zich in de jonge bladeren door doorzichtige, dunne bladeren met zwarte necrotische puntjes. De toppen van de blaadjes zijn bijna geheel necrotisch en zwart.
- Mg Magnesiumgebrek geeft een beperkt wortelstelsel maar wel gezond. De oudste bladeren tussen de nerven chlorotisch met rode randen.
- S Zwavel gebrek geeft chlorese in de jonge bladeren. De stengels hebben korte internodiën.
- B Bij boriumgebrek zijn de wortelpunten geelbruin en de zijwortels kort en bruin. De oudere bladeren zijn chlorotisch aan de basis van de hoofdnerf en worden later geelbruin. De jonge bladeren misvormd en gedraaid.

- Fe Ijzergebrek geeft sterke geelverkleuring (chlorose) tussen de nerven, vooral in de jonge bladeren. Vooral langs de bladranden van de jonge bladeren zal necrose ontstaan.
- Zn Bij zinkgebrek zijn de jonge bladeren verdraaid, gerimpeld en geplooid en enigzins chlorotisch. Van Cu, Mo en Mn zijn volgens de publicatie van Baily (1988) geen gebrekssymptomen bij Hydrangea bekend.

12.7.2 Overmaatsymptomen

Evenals bij gebrekssymptomen wordt een beschrijving gegeven van de overmaatsymptomen van voedingselementen (naar Baily et al., 1988).

- + B Boriumovermaat geeft in oudere bladeren zwart/donkerbruine necrotische vlekken/stippen. De bladeren zijn chlorotisch, vooral rond de necrotische plekken.
- + Mn Smalle donkerbruine/ zwarte necrotische vlekken zichtbaar op het jonge blad. Wortelpunten zijn bruin en necrotisch

Van alle andere voedingselementen zijn volgens de publicatie van Baily (1988) bij Hydrangea geen overmaatsymptomen bekend.

12.8 Allergie voor Hydrangea

Uit de praktijk is bekend dat hortensia allergische reacties bij mensen kan veroorzaken. Vooral bij de teelt van snijbloem is het aanraken van zo'n hoog gewas onvermijdelijk en zal allergie snel kunnen optreden. Ook het op de arm dragen van afgesneden takken kan al allergische reacties veroorzaken. De symptomen van de allergie zijn blaasjes op de huid door aanraken van het gewas en kloven en schilfers aan de handen, waarschijnlijk, door plantensap.

13 Snijhortensia

13.1 Inleiding

De teelt van snijhortensia vindt nog maar sinds ongeveer 10 jaar plaats. Gunstige resultaten in de bedrijfsvoering hebben ervoor gezorgd dat de teelt zich in Nederland in slechts enkele jaren heeft ontwikkeld tot een belangrijk product bij de aanvoer van snijbloemen. De kleuren en bloemvorm van snijhortensia zijn uniek; zo ook het verkleuren van de bloemen. Het doorkleuren geeft het snijbloemenassortiment een extra dimensie. Tot voor kort kwamen doorgekleurde bloemen pas aan het einde van het seizoen op de markt. Inmiddels worden deze al in mei aangevoerd. Ondanks het grote volume wordt snijhortensia veel naar vliegbestemmingen als Amerika, het Midden-Oosten en het Verre Oosten geëxporteerd. Snijhortensia wordt voor verre bestemming dikwijls in grotere bestellingen en voor bijzondere gelegenheden geleverd. Kortere lengten en kleinere bloemen, vooral voor mengboeketten, worden op de West-Europese markt verkocht.

Omschakeling

Het aantal snijhortensiatelers onder glas is de laatste jaren behoorlijk toegenomen. In enkele jaren tijd van 10 tot >50 ha. Voornamelijk oudere, kleine tot middelgrote snijbloemenbedrijven zijn overgegaan op deze teelt. Omschakeling vraagt relatief geen grote aanpassingen van de bedrijfsinrichting. Het product is minder arbeidsintensief en arbeidspieken kunnen gemakkelijk worden genivelleerd door spreiding van de bloei en de beschikbare marges in het oogsttijdstip. De energiebehoefte van snijhortensia is relatief gering en teelt vraagt weinig arbeid. Met de ontwikkeling van de teelt van snijhortensia zijn verbeteringen in kwaliteit waarneembaar. Dit is te danken aan de toegenomen ervaring van telers die al enkele jaren snijhortensia telen. Uitwisseling van kennis en ervaringen in studieclubverband heeft tot voor kort nauwelijks plaatsgevonden. Door de uitbreiding van het aantal snijhortensiatelers, worden er bedrijfsbezoeken georganiseerd en gezamenlijke initiatieven genomen om de teelt en afzet van het product te verbeteren. Het verzoek van telers om het aantal VBN productcodes uit te breiden is hiervan een voorbeeld. Inmiddels hebben meerdere telers voldoende ervaring om een vergelijking tussen verschillende teeltwijzen te kunnen maken. Een verdere professionalisering zal daarom, naar verwachting, in komende jaren plaatsvinden. Veel veredeling in snijhortensia is er nog niet, maar dat verandert doordat ook veredelaars in dit product toekomst zien. Het zoeken is naar rassen met grote bloemblaadjes (expressief), die bovendien de juiste combinatie bezitten van goede productie, houdbaarheid en exclusiviteit.

13.2 Indeling naar soort, teeltwijze en gebruik

Soort

Niet alleen *Hydrangea macrophylla* wordt als snijbloem geteeld, maar ook nog andere soorten, zoals *Hydrangea arborescens* en *Hydrangea paniculata*. Van deze twee laatste soorten worden verschillende cultivars geteeld (zie par. 2.8).

Teeltwijze

De teelt van hortensia als snijbloem vindt plaats onder glas, onder doek (schaduwhal) en in de openlucht. Van de genoemde teeltwijzen is die onder glas het belangrijkste. De onder glas geteelde hortensia is voornamelijk *Hydrangea macrophylla*. Een andere indeling is de indeling naar groeimedium. Vooral in de beginperiode van deze teelt zijn de planten dikwijls uitgeplant in de vollegrond en (beton)bakken, die veelal afkomstig waren uit een vorige teelt. De betonbakken zijn goed geschikt gebleken om een teelt van snijhortensia in uit te voeren. In toenemende mate worden grotere containers, met een inhoud van 10 tot 20 liter, gebruikt.

Gebruik

De afgesneden bloemen kunnen worden gebruikt als verse bloem, (ook een doorgekleurde bloem is verse bloem) of gedroogde bloem. Voor telers van snijhortensia betekent het begrip verse bloem dat de bloem niet is doorgekleurd. Toch is een doorgekleurde nog steeds een 'verse' bloem, want tegenover het begrip verse bloem is het begrip gedroogde bloem een voor de handliggende benaming, terwijl doorgekleurde bloemen nog geen droogbloemen zijn. Van zowel 'verse' bloemen als doorgekleurde bloemen worden de

bloemtakken geoogst. Zijn de bloemen bestemd om te worden gedroogd dan worden soms alleen de bloemschermen geoogst, maar meestal ook met tak.



De teelt van snijhortensia in containers geeft mogelijkheden voor een optimale sturing van de groei en bloei.

13.3 Sortiment en plantmateriaal

Omdat de teelten buiten en onder glas zoveel verschillen, worden deze teeltmethoden apart gegeven.

Sortiment

Het sortiment van andere soorten *Hydrangea* dan *H. macrophylla* wordt beperkt geteeld. In tabel 2.6 zijn de soortnamen en de cultivarnamen vermeld. Van *H. macrophylla* als snijbloem zijn tot medio juni 2002 alleen de gepatenteerde cultivars met naam bekend (zie ook tabel 2.6). Van andere cultivars blijft onduidelijk welke geteeld worden, onder andere omdat telers niet zo graag publiekelijk maken welke cultivar zij telen. *H. macrophylla* cultivars die als snijbloem worden geteeld, zowel onder glas als buiten, en waarvan de namen bekend zijn, zijn o.a.: 'Bodensee', 'Madame Emile Mouillère', 'Sibilla' (synoniem Masja), 'Renate Steiniger', 'Schöne Bautznerin' (synoniem Red Baron) en 'Schneeball'. Bij witte cultivars moet er rekening mee gehouden worden dat deze gevoelig zijn voor bruine bloemetjes. Voorgaande cultivars zijn vooral bekend als potplant, enkele andere cultivars zijn vooral als snijbloem bekend. Dit zijn bijvoorbeeld 'Green Shadow', 'Dr. Bernt Steiniger' (syn. 'Red Star') en 'Brunette'/Colour Fantasy ('Merveille Sanguine'). De cultivars 'Green Shadow' en 'Dr Bernt Steiniger' lijken zeer sterk op elkaar, omdat Green Shadow een mutant uit Dr Bernt Steiniger is. Beide cultivars zijn zeer bijzonder in de doorkleuring van de bloemblaadjes, deze verkleuren namelijk van rood naar fluweel-gifgroen.

Productcodes VBN

Tot medio juni 2002 waren voor de meeste cultivars geen codes om bij de aanvoer en verkoop op de veilingen onder naam geregistreerd te worden om zo later in statistieken terug te vinden. Inmiddels zijn de codes zo dat ook nog onderscheid kan worden gemaakt in roze en blauw bij betreffende cultivars. Ook voor doorgekleurd is per cultivar en kleur een code gegeven. Voor gedetailleerde gegevens over statistieken over aangevoerde aantallen en opbrengsten, zie hoofdstuk 2.

Geschiktheid als snijbloem

Er is tussen de van oorsprong voor de potplantenteelt geselecteerde cultivars, een groot verschil in geschiktheid voor de teelt als snijbloem. Aanvankelijk zijn alleen de bij de teelt van potplanten veel gebruikte cultivars, zoals hierboven genoemd, aangeplant voor de teelt als snijbloem. Voor de snijteelt lijkt er op dit moment een grote behoefte te bestaan aan sortimentsvernieuwing. Nieuwe cultivars of in de potplantenteelt weinig geteelde cultivars leveren als snijbloem soms hoge prijzen op. Sommige telers proberen afspraken te maken met hun veredelaar over beperking van het aantal uit te leveren planten. Exclusiviteit van een cultivar kan van grote waarde zijn. Van nieuwe cultivars kunnen kenmerken als productie, loosvorming, regelmaat in de groei en geschiktheid voor blauwen of doorkleuren proefondervindelijk in de praktijk worden bepaald. Als snijbloem worden eigenlijk alleen bolbloemvormige cultivars geteeld omdat de randbloemvormige cultivars niet gewaardeerd worden vanwege het snel verliezen van de fertiele bloemen uit het midden van het bloemscherm.



Gewas Renate Steiniger in volle productie.

Plantmateriaal

Plantmateriaal kan worden verkregen door stekken of weefselkweek. In hoofdstuk 7 van deze brochure worden vermeerderingsmethoden beschreven die zowel voor de teelt van potplant en van snijbloem van toepassing kunnen zijn. In de regel worden eenjarige planten, opgekweekt in een 14 cm container, uitgeplant. Het plantmateriaal wordt meestal aangekocht via een bekend vermeerderingsbedrijf, die ook potplantentelers van uitgangsmateriaal voorziet. Soms vindt teeltbegeleiding vanuit het vermeerderings-

bedrijf plaats. Voor enkele cultivars moet licentie voor kwekersrecht worden betaald, de meeste cultivars zijn op dit moment nog vrij van licentierechten. Het aantal cultivars waarvoor licenties moet worden betaald neemt toe. Zowel in het voorjaar als in de zomer kan worden vermeerderd. In het jaar daarop kunnen de planten worden uitgeplant. Het heeft de voorkeur om te starten met forse planten die in het eerste jaar enkele malen getopt zijn. Dit geeft een hogere productie in het eerste jaar en langere bloemstelen. Om deze reden kiezen steeds meer telers ervoor om al dan niet in eigen beheer de planten langer op te kweken. Telers die al enkele jaren snijhortensia telen, kunnen ook productieplanten scheuren. Met de komst van betere snij-cultivars moet afgeraden worden gescheurd materiaal opnieuw te planten. Bij deze manier van vermeerderen blijven eventuele ziekten, met name virussen, in het plantbestand aanwezig.

13.4 Teelt buiten

Voor de teelt buiten wordt in de regel in de vollegrond uitgeplant. Zowel een veen-, zand- als lichte zavelgrond kunnen geschikt zijn. Hortensia verlangt een vochtige grond met een pH onder 6.5. Zeeklei met een hoog kalkgehalte en hoge pH is daarom niet geschikt. Bij een hogere pH kan ijzergebrek en chlorose in het blad voorkomen. Deze grondsoort is om een andere reden ook nog minder geschikt: de groeikracht is op deze grondsoort te traag waardoor er niet voldoende lange takken zullen groeien. Klei (zware) zal in de zomermaanden snel droog zijn waardoor de planten ook minder zullen groeien. Een watergeefstelsel is op deze grond dan ook gewenst voor een optimale groei. 's Winters zal deze grond ook slecht kunnen uitwateren waardoor wortelschade kan ontstaan. Aan goede drainage zal dan ook aandacht moeten worden gegeven.

Plantschema

De plantafstand is de eerste drie jaren gelijk maar voor de volgende jaren is de eindplantafstand verschillend. Bij de teelt als snijbloem worden de struiken steeds teruggeknipt zodat de struikgrootte en dus het ruimtegebruik door de jaren gelijk blijft.

Schema voor plantafstand (m) en aantal planten per bruto m² buiten.

verse bloem	1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar	4 ^e jaar en later
plantafstand	0,3 * 0,3	0,6 * 0,6	1,2 * 1,2	1,2 * 1,2
aantal planten per bruto m ²	11,1	2,7	0,7	0,7

Teeltschema

De planten worden in het voorjaar in de vollegrond uitgeplant. Het 1^e teeltjaar mogen de planten ongestoord groeien. In het tweede teeltjaar worden de planten in het voorjaar tot de grond teruggeknipt en moeten vanaf de grond weer opnieuw uit gaan lopen. Het oogsten kan verdeeld worden in oogsten van 'jong hout' en oogsten van 'oud hout':

- Oogsten van 'jong hout'
takken kunnen dit jaar bloemen vormen, afhankelijk van de cultivar en de eventuele behandeling met remmiddelen. Het los-, of rondsteken van de struiken is ook een mogelijkheid om de vegetatieve groei te remmen en de knopaanleg te bevorderen. Bloemen kunnen worden geoogst als de taklengte voldoende wordt bevonden. Te korte en niet knopende takken kunnen blijven staan, die bloeien pas volgend jaar.
- Oogsten van 'oud hout'
hierbij worden bloemen gesneden met hout van vorig jaar. Voordat het gewas gaat groeien in het voorjaar, kan nog een snoei worden toegepast van te dunne, kromme en te veel vertakte takken. Bij het uitlopen in het voorjaar kan nog worden gekozen om de zijknoppen van de takken te pluizen, dan worden éénkoppers geoogst. Worden zijknoppen niet weggehaald dan worden takken met trossen bloemen geoogst. Nadeel van een teeltschema waarbij geoogst wordt van 'oud-hout' is dat knoppen in de voorgaande winter kunnen worden beschadigd en verloren kunnen gaan door te lang te nat te zijn (glazigheid) en (nacht)vorst.

Het schema van snoeien/terugknippen en oogsten herhaalt zich zolang de struiken zo goed groeien dat voldoende takken van lengte en stevigheid en bloemen van voldoende grootte en kwaliteit kunnen worden gesneden.

Nachtvorstwering

Jonge uitlopende scheuten van hortensia zijn zeer gevoelig voor nachtvorst. In deze jonge scheuten zitten de, in het vorige jaar, aangelegde bloemknoppen. De gebruikelijke maatregel om nachtvorstschade te voorkomen is een beregeningsinstallatie aanleggen die al dan niet geautomatiseerd ingezet kan worden als

er nachtvorst dreigt. Het gehele perceel overdekken met doek is een andere mogelijkheid om nachtvorstschade te voorkomen. De aanschaf van zo'n zgn. schaduwhal is kostbaarder dan van een beregeningsinstallatie. Met doek overdekte planten kunnen tot -5°C zonder schade doorstaan. Bij meer nachtvorst moet toch nog een beregeningsinstallatie worden ingezet. Onder doek kan de steellengte langer worden dan wanneer zonder doek wordt geteeld; de bloemkleur zal onder doek minder verkleuren. Een beweegbaar scherm is zeer bruikbaar omdat bij niet zonnig weer het scherm open gedaan kan worden en vooral bij zeer zonnig drogend weer het scherm gesloten kan worden om de verdamping tegen te gaan.

Bemesting

In het voorjaar tijdens het uitlopen van de struiken moet er worden bijgemest met 2-3 kg van een mengmeststof, bijvoorbeeld 12+10+18, per 100m² (are). Later in het jaar kan 2-3 kg kalisulfaat (46% K₂O) per 100m² (are) worden gegeven. Met het oog op de bloemknopvorming in het najaar is het gebruik van stikstofrijke meststoffen ongewenst. De kans is groot dat de bloemknopvorming achterwege blijft en de hortensia alleen blad vormt. In hoeverre met chemische groeiregulatoren de knopvorming is te beïnvloeden is uit onderzoek nog niet bekend.

Oogst gewas

Vanaf begin juni kunnen de eerste takken als verse bloem geoogst worden. Dit moeten takken met volledig uitgegroeide bloemschermen zijn. Als de bloemschermen stevig aanvoelen (voelen met handpalm) dan is het snijstadium bereikt. De houdbaarheid van nog niet uitgegroeide bloemschermen kan slecht zijn, vooral bij oogsten van jonge, niet verhoude stengel (dit is wel cultivaraafhankelijk). Om de houdbaarheid te verhogen worden de afgesneden takken in water met (voor)behandelingsmiddel of snijbloemenvoedsel gezet. De gesneden takken worden in lengteklassen van 5-10 cm verschil gesorteerd en per 5-10 per bos gebonden. De takken worden op water aangevoerd, verkocht. Voor de verre transporten worden de takken in dozen droog verpakt. Soms wordt aan iedere steel een flesje met water gestoken of worden de takken in zakjes met gel verpakt. Goed uitgegroeide bloemschermen kunnen na een (kortdurend-droog) transport een goede houdbaarheid behouden.



Nadat het gewas is geoogst vindt hergroei van nieuwe scheuten plaats (Foto kasteelt).

Productie

Het eerste teeltjaar geldt als aanloopjaar voor de bloemproductie. Vanaf het tweede jaar kan gerekend worden met een jaarlijkse bloemproductie van 20 tot 30 bloemtakken per m². Bij oudere gewassen kan dit oplopen tot zo'n 30-40 takken per m². Het is aan te bevelen om het gewas te ondersteunen met gaas of met draden.

13.5 Teelt onder glas

Onder glas wordt de snijhortensia meestal in 5 tot 15 liter containers geplant zodat de grondsoort een potgrond zal zijn die van elders is aangeschaft. Voor details over de samenstelling van potgrond en de bemesting zie het hoofdstuk 8. De teelt vindt in een relatief beperkt substraatvolume en los van de ondergrond plaats. De containers die zijn voorzien van draingaten, worden geplaatst op een met folie of doek afgedekte ondergrond. Ook een gotensysteem waarop de containers worden geplaatst, kan goed voldoen. De containers worden met twee rijen per bed en in driehoeksverband neergezet.

De voordelen van een containerteelt boven een teelt in de vollegrond van de kas zijn:

- betere sturingsmogelijkheden van water- en voedingsniveau;
- in principe betere mogelijkheden om planten te blauwen;
- de mogelijkheid een substraat te kiezen op basis van gewenste fysische en chemische eigenschappen;
- minder uitspoeling van meststoffen, wanneer teeltsysteem gesloten wordt aangelegd;
- mogelijkheid om de planten te verplaatsen. Hierdoor kan de plantafstand worden aangepast aan de gewasproductie in een startjaar respectievelijk een volgend volproductief jaar. Ook kan de mogelijkheid van verplaatsen worden benut om bijv. het gewas tijdelijk onder andere licht- en temperatuurcondities te plaatsen om daarmee bloeispreiding te realiseren.
- betere mogelijkheden om het gewas te verjongen of over te potten in verse grond. Daarmee kan de gewasgroei worden gestimuleerd.

In de regel komen in het eerste jaar, bij een teeltsysteem met containers, ca. 3 planten per bruto m² kas. Dit kan in het tweede jaar teruggebracht worden naar 2 tot 3 planten per bruto m². Een teeltsysteem dat het midden houdt tussen containerteelt en vollegrondsteelt is de teelt in bedden, los van de ondergrond. Bij een vast beddensysteem worden de planten in de regel meteen op eindafstand gezet. Na 4-5 jaar volle productie gaat de kwaliteit van de takken en schermen achteruit. Ook het aantal takken kan minder worden. In deze situatie is het raadzaam het gewas op te ruimen.

Watergift en bemesting

Onder glas worden diverse watergeefsystemen gebruikt. Er wordt water gegeven met behulp van regenleiding, druppelaars of druppelslang. De keuze van het watergeefstelsel wordt bepaald door het aanwezige teeltsysteem. Containerteelt wordt meestal gecombineerd met één of meerdere druppelaars per container. Bij vollegrondsteelt voldoet een regenleiding goed en bij de teelt in vaste bedden worden in de praktijk zowel regenleiding als druppelaars of druppelslang toegepast. Snijhortensia vormt in relatief korte tijd, in het voorjaar, veel gewas. In principe wordt dan met elke gietbeurt ca. 1,5 mS/cm voeding meegegeven. Er kan worden bemest met behulp van een A+B bakkensysteem maar ook via dosering van enkelvoudige of samengestelde meststoffen in het gietsysteem (zie H.8.6). Normen voor gehalten aan voedingselementen in voedingsoplossing en substraat zijn voor snijhortensia nog niet bepaald. Aanbevolen wordt om voor snijhortensia de streefcijfers voor voeding aan te houden zoals die ook voor de teelt als potplant gelden (zie H. 8.6).

Hortensia heeft een grote waterbehoefte. Water is nodig voor de groei van het gewas en de verdamping. Verdamping is het afgeven van waterdamp door de plant aan de omgevingslucht. Dit gebeurt via de huidmondjes van het blad. De belangrijkste factor die de verdamping bepaalt, is de hoeveelheid straling, afkomstig van zon of verwarmingsbuizen. Daarnaast wordt de verdamping mede beïnvloed door de temperatuur, de luchtvochtigheid en de hoeveelheid blad. Als er geen of weinig verdamping is, met name 's nachts, is het de worteldruk van de plant die de wateropname bepaalt. Deze waterbehoefte van hortensia kan van dag tot dag sterk uiteenlopen en onder Nederlandse omstandigheden variëren van 1,5 tot 6 liter/m²/dag excl. drainwater. Dit betekent dat de watergeefinstallatie voldoende capaciteit moet hebben. Een juiste, op de behoefte afgestemde watergift is belangrijk voor een optimale groei en productie. Bij een teelt los van de ondergrond zal de watergift in meerdere giften per dag gegeven moeten worden.

Als gietwater wordt regenwater aanbevolen. Oppervlaktewater (sloot, plas, meer) kan te zout (keukenzout) zijn en te 'hard' zijn, te veel bicarbonaat bevatten. Bicarbonaat veroorzaakt een pH-verhoging, die voor

blauwe hortensia zeker ongewenst is. Om regenwater te kunnen gieten moet het worden opgevangen en opgeslagen. De capaciteit van deze voorraad is afhankelijk van de teeltoppervlak. Voor de omvang van de voorraad bestaan algemene richtlijnen. Voor teelten onder glas is opslag van regenwater van 500m³ per ha verplicht. Bij zeer regelmatige neerslaghoeveelheden kan met deze hoeveelheid een hectare, een jaar lang worden gegoten. Om zeker te zijn in droge periodes toch regenwater ter beschikking te hebben, moet een grotere opvangmogelijkheid worden gemaakt.



Jong aangeplant gewas.

Teeltschema

De oogst van snijhortensia bestaat uit één snee per jaar. Deze bloei en oogst van deze snee kan voor een betere prijsvorming en verdeling van de arbeid worden gespreid. Wanneer geteeld wordt in meerdere kassen kan, door in het voorjaar de temperatuur per kas één of twee weken vroeger of later en paar graden te verhogen, de bloei worden gespreid. Om in mei te kunnen oogsten kan vanaf maart enkele graden (bv tot 12 °C) worden bijverwarmd. Nog meer gestuurd kan worden met de toepassing van CO₂-dosering en assimilatiebelichting. Het oogsttijdstip van “verse bloemen” kan zo enkele weken worden vervroegd, van doorgekleurde bloemen kan het oogsttijdstip enkele maanden worden gespreid.

Zoals het interessant kan zijn om de teelt te vervroegen, kan het ook interessant zijn om de teelt te verlaten. Verlating van de oogst kan worden gerealiseerd door het gewas langer koud te laten staan. Toch is verlaten op deze manier maar beperkt mogelijk want de temperatuur stijgt in de kas in het voorjaar door de buitentemperatuur snel en de groei is dan weinig of niet meer regelen. Nog meer verlaten is mogelijk door het tijdelijk in de openlucht plaatsen van de planten of door het bewaren van de nog niet uitgelopen planten in de koelcel.

De oogst van een hortensia-gewas is dan wel beperkt tot één snee per jaar, maar dat wil niet zeggen dat er per kas maar één snee per jaar mogelijk is. Door de afge oogste planten uit de kas te halen en te vervangen door een nieuw gewas is het mogelijk meerdere sneden per jaar te hebben. Wanneer het gewas in containers staat, is het mogelijk de planten in een koelcel te plaatsen om vervolgens de planten in het voorjaar in de kas te plaatsen. Ook is het mogelijk om de planten gedurende het voorjaar/zomer tijdelijk buiten te plaatsen en daarna óf in de kas te zetten bij vorstvrije omstandigheden óf in een koelcel te

bewaren. De winter buiten overblijven is af te raden. Door vorst en natte omstandigheden worden de bloemknoppen beschadigd.

Na de oogst kan het gewas kort, tot net boven de grond, worden gesnoeid. Hergroei van het gewas en knopvorming gebeurt dan nog voor de winter. Het volgende jaar worden de op het oude hout gevormde bloemen geoogst. Dit vermindert het risico van onvoldoende productie door onvolledige knopvorming en bloemloze takken. Vanaf eind januari wordt gestart met water geven en bemesten. Vanaf februari vindt onder invloed van natuurlijke instraling uitloop van de knoppen plaats. Vanaf juni kunnen de bloemen vers worden geoogst. Een andere methode is om in de winter met een kaal gesnoeid gewas te beginnen en de bloei in de loop van de (na)zomer te krijgen op het 'jonge' hout. De oogstduur van zo'n gewas loopt dan weer door tot de winter.

Kasklimaat

Snijhortensia is een weinig energiebehoefstig gewas. In de gangbare teeltwijze wordt het gewas in de koude kas overwinterd. Gedurende de winter wordt beperkt of geen water gegeven. Voor vervroeging van de teelt is, naast een hogere teelttemperatuur, het gebruik van assimilatiebelichting gewenst om een voldoende kwaliteit van bloemstelen en bloemen te realiseren. Assimilatiebelichting wordt in de teelt van *snijhortensia* tot nu toe beperkt ingezet. Hoewel met assimilatiebelichting de oogst van verse en doorgekleurde bloemen verder kan worden vervroegd, zijn hogere prijzen noodzakelijk om hogere productiekosten te dekken. Het is niet bekend in hoeverre met assimilatiebelichting een verhoging in de productie te realiseren valt. Met de toepassing van CO₂-dosering kan naar verwachting de productie verder worden vervroegd (zie H. 10.5). Voor een goede bladkwaliteit en bloemkwaliteit dient de kas gedurende het voorjaar en zomer voorzien te zijn van een licht krijtscherm. Bij aanwezigheid van een beweegbaar scherm in de kas kan later of helemaal niet hoeven te worden gekrijt. Dit schermen en/of krijten gebeurt om extreme temperatuur en luchtvochtigheid in de kas te voorkomen. Lage luchtvochtigheid en temperatuur leiden bij *hortensia* gemakkelijk tot onherstelbare schade aan het gewas (zie H.12.5).

Gewasverzorging

Nadat de knoppen zijn uitgelopen worden dunne scheuten verwijderd. Ook loze takken worden weggeknipt om ruimte te maken voor takken mét bloemknop. Een probleem daarbij is dat in een vroegtijdig stadium dit soms moeilijk te beoordelen is. Om de lengtegroei van een volproductief gewas te beheersen zijn groeiregulerende maatregelen nodig. Ondanks de beschikbaarheid van verschillende methodieken hiervoor (zie H. 7.3.3 en H. 10.3 en 10.7) wordt het gewas onder invloed van hoge temperaturen en een groot aantal takken op het gewas soms erg lang. Een volproductief gewas produceert circa 20 tot 30 goede bloemtakken per m² per jaar. Gestreefd wordt naar rechte takken met een bloemsteellengte van 70 cm. Om de takken recht te houden wordt draad langs de bedden aangebracht. Het heeft echter de voorkeur om één laag gaas aan te brengen. Gegalvaniseerd gaas met ruime maaswijdte (25*25cm) is aan te bevelen om de takken recht te houden en het gewas zonder bladbeschadiging te kunnen oogsten. De bloemstelen kunnen tijdens de groei ook ondersteund worden met ringen of met spanrolletjes met draad.

13.6 Blauwkleuring

Voor de algemene informatie over het blauwen van de bloemschermen kan worden verwezen naar hoofdstuk 6. Voor het blauwen van *snijhortensia* zijn nog wel enige aspecten anders dan van potplanten. Zo staat *snijhortensia* gedurende meerdere jaren in hetzelfde teeltmedium. Dit betekent dat in principe de stelregel opgaat van "eenmaal geblauwd, bloemen voor altijd blauw". Voorwaarden voor blauwkleuring zijn dat de pH in het teeltmedium dicht bij de optimale waarden van 4.3 tot 4.5 ligt en dat er voldoende aluminiumionen beschikbaar zijn. Wanneer bij de eerste maal blauwen de pH de optimale waard bereikt heeft, zal in volgende jaren met geringere aluminiumgiften kunnen worden volstaan. Een aluminiumgift zal dan als aanvulling gelden. Dit omdat een eenmaal lage pH vrijwel altijd gedurende langere tijd laag zal blijven. Een overdosering aan aluminiumsulfaat zal de pH in het substraat te sterk verlagen. Een te lage pH kan de wortels beschadigen waardoor ook de opname van aluminium kan worden belemmerd. Een ruime beschikbaarheid van aluminium in het wortelmedium is dus geen garantie voor een goede blauwkleuring. Een tweede belangrijk verschil is dat het substraatvolume veel groter is bij het gebruik van containers dan in de potplantenteelt. Dit geldt in nog sterkere mate wanneer de teelt in bakken, los van de ondergrond, plaatsvindt. Bij een teelt in de vollegrond buiten en onder glas is het volume waarin de wortels groeien nog veel groter. De norm van dosering van 5 gram aluminiumsulfaat per liter substraat, als maat voor een goede blauwe kleur bij de teelt als potplant, ligt bij de teelt als snijbloem aanzienlijk lager. Beïnvloeding van de pH met behulp van chemische stoffen zal daarom veel moeilijker zijn dan bij een teeltwijze los van de ondergrond. Wanneer de grond van nature geen lage pH heeft, is deze in principe niet geschikt om blauwe *hortensia* in te telen.



Bloemverbruining bij doorgekleurde Sneeuwbal.

Tijd van toedienen

Snijhortensia's kunnen het gehele jaar geblauwd worden. De voorkeur gaat uit naar blauwen gedurende de periode van uitgroei van de knoppen. Dit wil zeggen in de periode februari tot en met april. Uiteraard kan in een vervroegde teelt eerder gestart worden met blauwen en in een verlate teelt later. De eerste bloemen die in bloei komen kunnen een signaal afgeven of de blauwkleuring voldoende geweest is. Bij onvoldoende kleuring van de bloemen kunnen aanvullende giften plaatsvinden tot aan de oogst van het gewas.

Manier van toedienen

Bij de keuze van de aluminiummeststof en de wijze van toedienen kunnen dezelfde overwegingen gemaakt worden als bij de teelt van potplanten (zie H.6). Dit betekent dat voor blauwkleuring gebruik gemaakt kan worden van aluminiumsulfaat of kalialuin. Dit kan via de potgrond, op de pot of het teeltbed of opgelost in water of de voedingsoplossing worden gedoseerd. Het oplossen van aluminiumsulfaat heeft een voorkeur. Dit kan gedurende de gehele uitgroeiperiode van de knoppen worden gedoseerd. Er kan een keuze gemaakt worden tussen óf meegeven van aluminiumsulfaat bij elke watergift óf doseren van aluminiumsulfaat in slechts enkele giften. Het met elke watergift meegeven kan gemakkelijk worden geautomatiseerd doordat aluminium dan in lage concentraties, van ca. 0.2 gram per liter, wordt meegegeven. Wanneer aluminium in enkele giften wordt uitgevoerd, gebeurt dit handmatig door de planten aan te gieten met slang. Hierbij worden concentraties gebruikt tot 15 gram aluminiumsulfaat per liter water. De frequentie waarmee aluminiumsulfaat aangegoten moet worden, wordt bepaald door de pH in het teeltsubstraat. Naarmate de pH verder afwijkt van de voor blauwkleuring optimale pH zal vaker met aluminiumsulfaat aangegoten moeten worden.



Doorkleuren maakt spreiding van de aanvoer mogelijk.

13.7 Gewasbescherming

Zie H.12 Ziekten, plagen en afwijkingen.

13.8 Oogsten en veilingklaar maken

Oogsttijdstip

De productie van snijhortensia kent één snee per jaar. Onder natuurlijke teeltomstandigheden valt de bloemproductie in de periode half mei tot november. Middels de keuze van het sortiment kan het tijdstip van het begin van de bloei onder natuurlijke omstandigheden enkele weken verschillen. Anderzijds maakt de mogelijkheid om de bloemen als 'verse' bloem of als "doorgekleurd" te oogsten, spreiding van de arbeid mogelijk. Niet alle bloemen van een snee komen tegelijk in bloei. Het gewas kan daarom regelmatig geoogst worden. Er is een ruime marge in het tijdstip van oogsten, de bloemen zijn eigenlijk nooit te rijp of uitgebloeid. Bij hoge aantallen bloemtakken dient een deel van de bloemen vers geoogst te worden om ruimte te brengen in het gewas. Dit komt de bloemkwaliteit en de bloemkleur van de overige bloemen ten goede. De bloemen worden 'vers' geoogst wanneer de bolvormige bloeiwijzen geheel gekleurd zijn. In principe moet de bloeiwijze bij de oogst stevig tot hard aanvoelen. De rijpheid van de bloemen heeft invloed op de houdbaarheid. Worden de bloemen geoogst als de bloem nog niet volledig rijp is, zal het vaasleven daardoor in de regel korter zijn. Goede bloemen zijn enkele weken houdbaar op de vaas.

Oogsten

Het oogsten gebeurt mét of zonder een deel van het oude hout. Dit is afhankelijk van de teeltwijze, als gevolg daarvan van de lengte van het jonge hout. In de teelt wordt gestreefd naar een stevige bloemstelen met een lengte van 70 cm. Bij de oogst vraagt het transport van de bloemen vanuit het gewas naar de sorteerruimte relatief vrij veel tijd. Het transport van de bloemen vindt veelal lopend plaats omdat de

dichtheid van het gewas, in ieder geval aan het begin van de snee, meestal geen ruimte biedt voor het gebruik van transportmiddelen. Een monorail boven het gewas is een mogelijkheid als de kasconstructie daarvoor voldoende hoog is.



Het oogsten en veilingklaar maken van snijhortensia.

Sorteren

Het veiling klaarmaken vindt meestal in de bedrijfsruimte plaats, soms al in de kas. De takken worden per 5-10 centimeter op lengte gesorteerd. Belangrijk bij sortering is dat de verhouding taklengte : bloemdiameter overeenkomt. De takken worden in eenheden van vijf takken gebost. Deze worden zonder hoes op containers geplaatst. Het aantal stelen per container is afhankelijk van de sortering en de gewenste presentatie van het product op de veiling. In de regel worden 5-15 takken op een container gezet. Door deze relatief lage beladingsgraad van de veilingkarren zijn de logistieke kosten voor de afzet van het product vrij hoog. Aanvoer naar de veiling van zowel 'verse' als doorgekleurde bloemen vindt op water (+ voorbehandelingsmiddel) plaats. De bloemen mogen als 'doorgekleurd' aangevoerd worden wanneer tenminste 75% van het bloem scherm is doorgekleurd.

Houdbaarheid

Direct na de oogst worden de bloemen op water gezet. Hieraan dient het voorbehandelingsmiddel RVB toegevoegd te worden. Dit komt de houdbaarheid ten goede. Het gebruik van een koelcel voor tijdelijke bewaring van het geoogste product is gewenst. De houdbaarheid van snijhortensia als 'vers' product is soms een probleem. Vooral aan het begin van het snijseizoen kan de bloem gemakkelijk slap gaan. Later in het seizoen wordt de houdbaarheid beter. Rijper aangevoerde bloemen (nog niet doorgekleurde bloemen) zijn langer houdbaar dan rauwe bloemen. Doorgekleurde bloemen hebben een langere houdbaarheid dan 'vers' geoogste bloemen. Waarschijnlijk bestaan er ook verschillen in houdbaarheid tussen cultivars. Met het doel de houdbaarheid bij de consument te verbeteren wordt door een aantal telers op eigen initiatief hortensia snijbloemenvoedsel bij het product gevoegd.



De jaarlijkse aanvoer op de Nederlandse veilingen is in 2001 gestegen tot over de 10 miljoen stuks.

14 Literatuur

- Aendekerk, Th.G.L., 1996. Bemestingswijzer boomkwekerijgewassen. PB Boskoop.
- Aendekerk, Th. G.L., 1999. Adviesbasis voor bemesting van boomkwekerijgewassen. PB Boskoop.
- Baily, D.A., 1988. Evaluation of nutrient deficiency and micronutrient toxicity symptoms in florists' Hydrangea. J. Amer. Soc. Sci. 113(3): 363-367.
- Bailey, D.A. e.a., 1989. Stimulation of Hydrangea distortion through Environment Manipulations. Hortscience.
- Bailey, D.A., 1989. Hydrangea Production. Timber Press, Portland (USA).
- Bauer, B., 1992. Gibt es künftig ein Verfahren für Ganzjahreskultur von Hortensien? Taspo 38, Seite 58.
- Blom, Theo J. and Brian D. Piott, 1992. Florist 'Hydrangea Blueing with Aluminium Sulfate Applications during Forcing. Hortscience, October. Horticultural Research Institute of Ontario, Canada.
- Blom, Theo J. and Richard B. Smith, 1994. Ethylene Gas for Defoliation of Hydrangeas. Hortscience, June. Horticultural Research Institute of Ontario, Canada.
- Boonstra, H., 1984. Bruine knoppen door nachtvorst bij hortensia te voorkomen. Vakblad voor de Bloemisterij 6, p. 47.
- Boonstra, H., G. Langius, J. Jansen, 1987. Teelt van hortensia. Uitg. CAD Bloemisterij, Proefstation Aalsmeer, Proefstation Naaldwijk.
- Boonstra, H., 1992. Teelt éénkoppers Hortensia. Uitg. DLV.
- Boonstra, H., 1996. Het ontstaan van bladvlekken/bladranden in Hortensia. Uitg. DLV.
- Boonstra, H., 1997. Knoprot bij Hortensia. Uitg. DLV.
- Bree, R.G. de, 1998. Cultuur- en gebruikswaardeonderzoek Hydrangea macrophylla en Hydrangea serrata. Rapport 49. Boomteeltpraktijkonderzoek Boskoop.
- Degen, B. u.a., 2001. Art der Al-Ausbringung entscheidet über Erfolg. DeGa nr. 15, p.31 - 34. LVG Heidelberg.
- Dijkstra, T., 1995. Bladanalyse Hortensia 'Renate Steiniger'. Uitg. DLV.
- Gewasbescherming Pot-, Perk- en Kuipplanten 2001. DLV Adviesgroep nv.
- Haas, H. u.a., 2000. Blaufärben von Hortensien. DeGa nr 4, p. 10 - 13.
- Handreck, Kevin A., 1997. Production of Blue Hydrangea Flowers without aluminium drenches. Communications soil Sci. Plant Analysis. p. 1191 - 1198.
- Hanke, H, 1996. Hortensien ab Februar. Mit Kühlung gute Qualität. DeGa 3, p. 168 – 171.
- Hendrix, A.T.M, 2002, Mondelinge mededeling, Instituut voor Milieu- en Agritechniek.
- Horn, H, 1989. Erfolgreiche Kulturmethoden – mehr Umsatz? Gb+Gw, p. 2244 – 2245
- Hurk, A. van der, 1988. Hydrangea. Landbouwniversiteit Wageningen, Vakgroep Plantentaxonomie.
- Hurk, A. van der, 1989. Het sortiment van Hydrangea macrophylla. Landbouwniversiteit Wageningen, Vakgroep Plantentaxonomie
- Jennerich, L., 1997. Hortensien, Thalacker Medien Braunschweig.
- Jong, A. de, 1995, Arbeid bij potplanten, Overzicht van de werkmethode, bij verschillende teeltsystemen en de arbeidsbehoefte van de twintig belangrijkste potplanten, Instituut voor Milieu- en Agritechniek.
- Leeuwen, G. van, 1991. Meer koppen door zwaarder bemesten hortensia. Vakblad voor de Bloemisterij 50, p.38.
- Leeuwen, G. van, 1992. Invloed van DIF en gebruik remstoffen bij Hydrangea (1). Proefverslag.
- Leeuwen, G. van, 1993. Temperatuurregime beïnvloedt scheutlengte. Vakblad voor de Bloemisterij 3, p. 46, 47.
- Leeuwen, G. van, 1995. Kompakte Pflanzen mit Diff und "Cool morning". Ersatz von Hemstoffen. DeGa nr. 2, p. 80 – 81.
- Leeuwen, G. van, J. van Buren, T. Dijkstra, 1994. Met minder aluminium toch blauwe bloemen. Vakblad voor de Bloemisterij 28, p. 32, 33, 35.
- Leeuwen, G. van, 1996. Fosfaat ongeschikt als groeiregulator voor hortensia. Vakblad voor de Bloemisterij 18, p. 39.
- Leeuwen, G. van, 1996. Invloed voeding en toptijdstip op knoprot bij Hydrangea. Rapport 962.01 PBG.
- Leeuwen, G. van: 1998. Protocol nabij voor blauwen hydrangea in trekfase. Vakblad voor de Bloemisterij 10, p. 66.
- Leeuwen, G. van, 1999. Blauwen hortensia in trekfase doeltreffend. Vakblad voor de Bloemisterij 40, p. 66-67.
- Leeuwen, G. van, 2000. Invloed EC, pH en standdichtheid op knoprot en bloemkwaliteit. Proefverslag.
- Litlere, B and E. Strømme. The influence of temperature, daylength and light intensity on flowering in Hydrangea macrophylla. Acta horticulturae 51, 1975 p. 285 – 298.

- Meier, F., 1990. Tellerhortensien-Züchtungen. Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau CH 8820 Wädenswil.
- Proefstation voor de Bloemisterij, 1992. Kreij e.a. Normen en gehalten aan voedingselementen van groente en bloemen onder glas
- Proefstation voor de Bloemisterij, Bemestings Adviesbasis Potplanten 1999.
- Proefstation voor de Bloemisterij, CO₂ in de Glastuinbouw 3^e druk 1999.
- Röber, R., 1995. Mit weniger Wasser kürzere Hortensien. Begrenzung des Längenwachstums. DeGa nr. 9.
- Richter, M., 2001. Mehrnährstoffdünger im Wolbecker System. DeGa nr. 50, p. 11 – 13.
- Richter, M. 2002: Das Wolbecker System zur Blaufärbung. DeGa nr. 28, p. 14,15.
- Stichting RHP, Brochure Potgronden en Substraten 2002.
- Schumann, I., 1992. Was leistet die Gewebekultur bei Hortensien? DeGa nr. 42, p. 2543 – 2544.
- Stommel, H., 1994. Hortensien von Januar bis Dezember? Gärtnerbörse 47, p. 2315 – 2316.
- Strauch, K.H., 1987. CO₂-Düngung bei Hortensien. DeGa nr. 24 p. 1428 –1430.
- Strauch, K.H., 1989. Assimilationsbelichtung und Hemstoffbehandlung. Gb/Gw nr. 46 p. 2254 – 2258.
- Strauch, K.H., 1990. Hortensien: Optimierung der Assimilationsbelichtung. Hohe Kosten machen eine konkrete Einsatzstrategie erforderlich. GbGw nr. 41 p.2020 –2022.
- Strauch, K. H., 1991. Hortensien: Je kälter, desto lieber? Minderung des Energieaufwandes durch abgesenkte Treibtemperatur. GbGw nr. 9 p. 470 – 473.
- Strauch, K.H., 1995. Hortensientreiberei. Klimaführung und Wachstumskontrolle. DeGa nr. 2 p. 82 – 85.
- Ulrich, Harm von, 2001. Schön blau sollen sie sein. Der Gartenbau nr. 2 und 3, Teil 1 und 2.
- Vakblad voor de Bloemisterij, 1997, nr 1, p 44.
- Vakblad voor de Bloemisterij, 2000, nr 21a p 85.
- Vakblad voor de Bloemisterij, 2001: Brandvlekken bij hortensia mogelijk door te veel zout. Nr. 15. p. 67.
- Verberkt, H. e.a., 1997. Invloed herkomst en bewaring op knoprot Hydrangea. Intern verslag 118 PBG.
- Verberkt, H., 1997. Bladbeschadiging hortensia door sterke klimaatwisselingen. Vakblad voor de Bloemisterij 13, p. 64
- Vidalie, H. e.a., 1988. L'Hortensia miniature. Influence de la durée de levée de dormance par le froid sur le forçage. P.H.M.-Revue Horticole nr. 291.
- Vidalie, H., 1986. Influence of various cold treatments on the reaction to forcing of miniature Hydrangea macrophylla. Acta Horticulturae 181, p. 263 – 267.
- Wischniewski, U., 1998. Moderne Hortensienkultur. DeGa nr. 13, p. 16 – 18.
- Wischniewski, U., 2001. Von früh bis spät attraktiv. DeGa nr. 2, p. 6 – 9.
- Woerden, S.C. van, 2001, Kwantitatieve Informatie voor de glastuinbouw, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.
- Zimmer, K., 1991. Hauptkulturen im Zierpflanzenbau. Ulmer Verlag, Stuttgart.

Bijlage: boeken

- Bailey, D.A. *Hydrangea* Production, 1989. Timber Press, Portland (USA).
- Jennerich. L.. *Hortensien*, 1997. Thalacker Medien, Braunschweig (D)
- Lawson-Hall, Toni, Brian Rothera: *Hydrangea's, A Gardeners' Guide*, 1995. B. T. Batsford Ltd, London (GB).
- Mallet, Corinne, Robert Mallet, Harry van Trier, *Hydrangeas, species & cultivars*, 1994. Centre d'Art Floral, editions Robert Mallet Route de l'Eglise, 76119- Varengeville sur mer (F).
- McClintock, Elisabeth, *A Monograph of the Genus Hydrangea*. Proceedings of the California Academy of Sciences, Fourth 1957, series vol. 29, no. 5, p 147-256.