Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

No parts of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

De proefstations stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.

Deze brochure is samengesteld door de ambtelijke gewaswerkgroep overige gewassen.

Aan de brochure werkten mee:

B. Bayense	Consulentschap Barendrecht
C.C. Smeekens	Consulentschap Barendrecht
A. v.d. Wees	Consulentschap Naaldwijk
S.P.F. v. Holsteijn	Consulentschap Naaldwijk
M.P. Simonse	Consulentschap Naaldwijk
J. v.d. Roest	Consulentschap Tiel
G. Heij	Proefstation Naaldwijk

Fotomateriaal: Weekblad Groenten en Fruit

Typewerk: M. van der Maarel, Proefstation Naaldwijk

Redactie en lay-out: J. Mostert, Proefstation Naaldwijk

Drukwerk: M.P. van Gaalen, Proefstation Naaldwijk

Deze brochure is uitgegeven door het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk. U kunt deze en andere brochures bestellen door het bedrag dat op de omslag is vermeld, over te maken op postbanknummer 293110, ten name van Proefstation Naaldwijk, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk. Vermeld daarbij het gewenste brochurenummer.

INHOUD

		Pagina
1.	INLEIDING	3
2.	ECONOMISCHE BETEKENIS	4
2.1.	Algemeen overzicht	4
3.	BODEM EN BEMESTING	8
3.1.	Grond	8
3.1.1.	Koolzure kalk en pH	8
3.1.2.	Zouttoestand van de grond	9
3.1.3.	Voedingstoestand	10
3.1.4.	Fosfaat	11
3.1.5.	Bijmesten	11
3.2.	Voedingsoplossing (A+B bak)	12
3.2.1.	Samenstelling	12
3.2.2.	Borium	13
4.	TEELT EN TEELTMAATREGELEN	14
4.1.	Uitplanten	14
4.2.	Vruchtzetting	14
4.3.	Aanbinden	15
4.4.	Bestuiven	15
5.	BESTUIVING	16
5.1.	Bestuiving door bijen	16
5.2.	Aanbevelingen bij het plaatsen van bijen	17
6.	KASKLIMAAT	18
6.1.	Licht	18
6.1.1.	Straling	18
6.1.2.	Verdamping	18
6.1.3.	Fotosynthese	19
6.1.4.	Lichtvermindering	19
6.2.	CO_2	20
6.3.	Luchtvochtigheid	22
6.3.1.	Begrippen	22
6.3.2.	Verdamping	22
6.3.3.	Ventileren	22
6.3.4.	Sproeiers en schermen	23
6.3.5.	Substraat	24

6.4.	**Temperatuur**	25
6.4.1.	Temperatuurniveau	25
6.4.2.	Temperatuurverdeling	26
6.5.	**Luchtbeweging**	26
7.	GEWASBESCHERMING	28
7.1.	**Gewasbescherming en bijen**	28
7.2.	**Dierlijke belagers**	28
7.2.1.	Bladluizen	28
7.2.2.	Kaswittevlieg	29
7.2.3.	Mineervlieg	30
7.2.4.	Rupsen	30
7.2.5.	Spint	30
7.2.6.	Tripsen	31
7.2.7.	Wortelknobbelaaltje	32
7.3.	**Schimmelziekten**	32
7.3.1.	Botrytis	32
7.3.2.	Meeldauw	32
7.3.3.	Pythium	33
7.3.4.	Sclerotinia	33
7.3.5.	Verwelkingsziekten	33
7.4.	**Virusziekten**	34
7.4.1.	Komkommermozaïkvirus	34
8.	KWALITEIT	35
8.1.	**Oogsten**	35
8.2.	**Sorteren**	36
8.3.	**Verpakken**	37
8.4.	**Bewaren**	38
8.5.	**Kwaliteitsachteruitgang**	38
8.5.1.	Lage temperatuurbederf	38
8.5.2.	Ethyleenschade	38
8.5.3.	Rot	39
8.5.4.	Uitdroging	39
8.5.5	Lekkende snijvlakken	39
8.5.6.	Donkere vlekken en bobbels	39
	LITERATUUR	40

1. INLEIDING

Courgette (Cucurbita pepo) behoort tot de familie der komkommerachtigen (Cucurbitaceae). Pompoen, courgette, patisson en spaghettimeloen behoren tot het geslacht Cucurbita, dat een grote variatie in planttype en vruchtvorm kent. Als stamouder wordt wel de soort C. lundelliana genoemd, die inheems is in het zuiden van Mexico en in Guatemala en Honduras. De courgette die in onze kassen wordt geteeld, vormt in tegenstelling tot een aantal andere soortgenoten geen ranken. De vlezige vruchten worden meestal in een jong en onrijp stadium geoogst.

De teelt van courgette is belangrijk in Italië, Frankrijk, Spanje en Israël. In het begin der zestiger jaren werd de teelt van courgette in ons land geïntroduceerd. Men gebruikte toen het oude ras Kussa met langwerpige, creme-witte vruchten. Het succes was echter gering. De teelt verdween weer. In de jaren 1976-77 is de courgette opnieuw in ons land geïntroduceerd met groene vruchten met licht gele vlekjes. De teeltoppervlakte is in tegenstelling tot paprika en aubergine niet sterk gegroeid. Het is een kleine teelt gebleven.
De laatste jaren is er echter een gestadige groei te bespeuren. Een belangrijk gedeelte wordt op substraat geteeld. In 1985 verscheen in de brochure "Teelt van Kleine Gewassen" (Informatiereeks nr. 88) een beknopte teeltbeschrijving van dit gewas. Intussen blijkt er een duidelijke behoefte aan een uitvoeriger teeltbeschrijving te zijn ontstaan.
Op initiatief van de AGG overige gewassen werd na overleg met het CAD voor de Groenteteelt onder Glas besloten een aparte brochure in de bekende Informatiereeks uit te geven. Het resultaat ligt hier voor u. We hopen met deze eerste druk een bijdrage te leveren tot welslagen van de courgetteteelt.

2. ECONOMISCHE BETEKENIS

2.1. Algemeen overzicht

De laatste jaren onderging zowel de voorjaars- en herfstteelt onder glas als de vollegrondsteelt een uitbreiding. Het veilingaanbod van courgettes werd dan ook de laatste jaren ieder jaar groter. Daarnaast werd ook meer geïmporteerd dan in de voorgaande jaren. Tegenover dit grote aanbod stond echter een goede binnen- en buitenlandse vraag. Nederland wist gebruik te maken van de groeiende belangstelling voor dit produkt op de Westeuropese en Noordeuropese markt.

Tabel 2.1. Aanvoer, afzet en omzet courgette

Jaar	Totale aanvoer	Invoer excl. reëxport	Prijs in ct/st	Export	Door-draai	Rest-post	Omzet x 1000 gld.
1984	1730	600	72	790	70	1470	3410
1985	2340	620	61	1040	130	1790	3930
1986	2880	730	69	1360	220	2030	5200
1987	3350	670	80	1830	80	2220	7270
1988	±4290	±950	62	2280	220	2740	±7370

De prijsvorming van het kasprodukt was de afgelopen jaren redelijk tot goed. In juli en augustus 1986 en 1988 draaide er vrij veel door, zodat de middenprijs deze jaren vrij laag was.

Tabel 2.2. Areaal aanplant courgettes onder glas x ha

Maand van aanplant	1986	1987	1988	Maand van aanplant	1986	1987	1988
Januari	1,7	1,9	7,2	Juli	3,6	3,8	9,3
Februari	3,3	4,0	5,8	Augustus	6,2	9,5	5,2
Maart	4,7	4,7	3,8	September	0,4	-	0,7
April	1,4	2,1	2,7		----	----	----
Mei	0,6	2,3	1,1		10,2	13,3	15,2
Juni	0,4	1,2	3,8				
	----	----	----				
Totaal	12,1	16,2	24,4				

Bron: CBT-enquête maart Bron: CBT-enquête juli

Gelet op de prijsvorming in 1987 zijn er in de periode januari-juni 1988 meer courgettes onder glas aangeplant dan in dezelfde periode van 1986-1987. Ook de herfstteelt breidde zich in de drie achtereenvolgende jaren uit (tabel 2.2.).

Tabel 2.3. Veilingaanvoer en -prijzen van courgettes*, aanvoer x 1000 stuks, prijs ct/st

	1984		1985		1986		1987		1988	
	Aanv	Prijs	Aanv	Prijs	Aanv	Prijs	Aanv	Prijs	Aanv	Prijs
Maart	87	141	89	158	110	150	281	169	532	110
April	349	104	416	112	490	115	824	95	1193	93
Mei	696	112	1053	85	1177	100	1548	99	2123	81
Juni	585	100	977	76	1034	100	1431	71	1690	69
Juli	699	63	1250	29	1425	19	1307	53	1750	22
Augustus	300	24	1170	31	1438	16	1506	55	2521	19
September	628	57	821	52	718	88	1410	44	1457	74
Oktober	334	108	556	78	704	102	674	173	421	150
November	74	107	62	146	132	128	77	148	66	143
Totaal	4752	72	6394	61	7228	69	9052	80	11753	62
waarvan juli/aug./ sept.	2627	42	3397	34	3581	32	4217	51	5728	34

* excl. aanvoer in kg's
Bron: PGF

Courgettes worden steeds vroeger geplant, wat in de aanvoer en de prijs tot uiting komt. Vooral in de zomermaanden was de prijs laag. Door de gunstige weersomstandigheden werden veel courgettes vanuit de vollegrond aangevoerd. Hoewel de aanvoer behoorlijk toenam, daalde de prijs relatief minder sterk.

De laatste jaren heeft Nederland ieder jaar meer courgettes geïmporteerd. De reëxport is echter deze jaren ook toegenomen (tot 75% van de import). Deze import en reëxport heeft vooral betrekking op de wintermaanden en de late herfst en het vroege voorjaar. Nederland ondervond dus alleen in het begin en aan het einde van het seizoen concurrentie. Spanje is met 88% van de totale import de grootste leverancier. Het laatste jaar werd echter 98% hiervan gereëxporteerd.

In 1988 kon 25% meer in het buitenland afgezet worden dan in het jaar ervoor. In het algemeen houdt de exporttoename gelijke tred met de aanvoertoename.
West-Duitsland is onze belangrijkste afnemer. Vanaf 1984 neemt de export naar dit land ieder jaar toe. Ook de export naar de Scandinavische landen en Engeland is in deze periode toegenomen. De export naar België is over de vijf genoemde jaren wat wisselvallig evenals die naar Ierland. De export naar Arabië liep belangrijk terug

Tabel 2.4. Nederlandse import en reëxport van courgettes x 1000 kg

	1985		1986		1987		1988	
	w.v. import	re-export	w.v. import	re-export	w.v. import	re-export	w.v. import	re-export
Januari	173	93	317	219	410	293	636	398
Februari	128	84	325	219	340	269	555	382
Maart	181	105	287	236	350	292	545	461
April	119	67	224	122	259	153	287	253
Mei	49	15	88	49	85	62	67	110
Juni	24	3	28	11	14	2	12	3
Juli	15	0	16	2	20	0	16	0
Augustus	32	-	20	0	8	31	31	1
September	18	1	16	-	169	100	31	2
Oktober	59	33	68	44	88	65	286	193
November	139	66	315	158	300	188	.	227
December	269	117	375	291	457	264	.	216
Totaal	1206	584	2079	1351	2500	1719	(2466)	2245
uit:					(1743)	(1267)		(1802)
Spanje	745	562	1503	1294	1991	1553	(2169)	2205
Frankrijk	226	4	278	4	132	5	(212)	6
Italië	79	3	822	4	96	3	(15)	15
België	60	-	89	-	200	85	(10)	-
Can.Eilanden	20	9	59	34	3	6	(-)	4
Overige landen	76[1]	6	68[2]	15	78[3]	67	(60)	15

( ) t/m oktober
1 w.v. 33 ton uit Ethiopië en 25 ton uit Suriname
2 w.v. 27 ton uit Ethiopië
3 w.v. 3 ton uit Ethiopië en 11 ton uit Marokko en 24 ton uit Turkije
Bron: CBS/KCB

De belangstelling voor courgettes neemt in West-Duitsland nog steeds toe. Van het totale marktaanbod is een stijging waar te nemen van zowel het aandeel van eigen telers, de import uit Nederland en de import uit andere landen.
Nederland leverde in 1987/88 aan België 25% meer dan in 1987 maar in 1986 minder ten opzichte van 1985. Concurrenten wisten hun aandeel in dit land iets te vergroten.
Denemarken heeft de laatste jaren veel meer courgettes afgenomen uit Spanje. De andere landen moesten daardoor terrein prijsgeven.
Op de Engelse markt is Nederland nauwelijks van belang. De belangrijkste leveranciers zijn hier Spanje, Frankrijk en Italië.
Het Italiaanse courgette-areaal is in de afgelopen jaren teruggelopen en eveneens zijn export. De Spaanse export van courgettes is de laatste jaren flink toegenomen. De export van Frankrijk heeft zich de laatse jaren wat gestabiliseerd, met uitzondering van haar

export naar de Franse gebieden in het Caribische gebied en Engeland.

Tabel 2.5. Nederlandse export van courgettes x 1000 kg

	1984	1985	1986	1987	1988
Maart	16	12	15	43	79
April	61	76	93	177	274
Mei	158	216	252	350	515
Juni	103	207	212	314	383
Juli	118	172	235	256	265
Augustus	152	128	206	226	339
September	106	117	174	282	386
Oktober	56	99	145	150	73
November	15	19	28	25	10
	---	----	----	----	----
	785	1044	1360	1823	2279
waarvan naar:					
West-Duitsland	470	600	747	984	1363
België	81	112	102	123	172
Denemarken	59	119	188	203	156
Zweden	45	65	70	160	143
Noorwegen	38	36	59	73	84
Finland	20	26	48	154	110
Ierland	19	42	32	29	77
Engeland	21	24	37	40	102
Arabië	31	19	16	14	13
Overige landen	1	2	61[1]	43[2]	59[3]

1 w.v. Oostenrijk 39 ton en Frankrijk 16 ton
2 w.v. Oostenrijk 31 ton en Frankrijk 5 ton
3 w.v. Oostenrijk 26 ton en Frankrijk 16 ton
Bron: KCB

3. BODEM EN BEMESTING

In dit hoofdstuk worden enkele aanwijzingen gegeven om te komen tot een "ideale" zout- en voedingstoestand van de grond. Ook wordt een standaard (basis) samenstelling van de voedingsoplossing weergegeven zoals die op dit moment geldt. Door verdere onderzoeken en praktijkervaringen kunnen de hier besproken inzichten veranderen. Dit kan betekenen dat in de toekomst het een en ander aangepast zal moeten worden. Het is dus gewenst regelmatig van de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied op de hoogte te blijven.

3.1. Grond

Courgettes kunnen op vrijwel alle grondsoorten met goede structuur worden geteeld. Voor de instandhouding of verbetering van de structuur kan een toediening van organische stof gunstig zijn. Op de lichte gronden zal hiertoe bij voorkeur wat "vettig" materiaal worden gebruikt, bijvoorbeeld stalmest al of niet gemengd met hoogveen. Op de zwaardere gronden hebben turfmolm of tuinturf de voorkeur. Champignonmest (kalkhoudend) alleen toedienen op kalkarme en verzuurde gronden.
Bij gebruik van dierlijke meststoffen moet rekening worden gehouden met de daarin voorkomende (voedings)zouten; pas de mestgift er zoveel als mogelijk op af. Gebruik bij voorkeur oude verteerde mest. Bij toepassing van verse strorijke mest of stro alleen moet, voor de vertering hiervan, wat extra stifstof worden gegeven (2 à 3 kg kalkammonsalpeter per 100 kg stro). Geef ook wat extra stikstof als niet gecomposteerde boomschors als organische stikstofvoorziening wordt aangewend. Van de dure gedroogde stikstofhoudende organische meststoffen wordt in het algemeen niet meer dan circa 15 kg per are gegeven. In tegenstelling tot wel wordt beweerd, levert deze vorm van organische bemesting nauwelijks een aandeel in de organische stikstofvoorziening van de grond.
Tenslotte, let op dat het gebruik van sommige dierlijke meststoffen aan wettelijke regels is gebonden.

3.1.1. Koolzure kalk en pH

Tabel 3.1. Normen voor de kalktoestand en pH voor verschillende grondsoorten

Grondsoort	Koolzure kalk (%)	pH (KCl)
Diluviaal zang	0,1	6,0
Alluviaal zand	0,3	6,3
Zavel	0,4	6,5
Rivierklei	0,3	6,5
Zeeklei	0,5	6,7
Humeuze klei	0,3	6,3
Veen	-	5,5

Courgettes stellen geen bijzonder hoge eisen aan het koolzure kalkgehalte en de pH van de grond. Zijn de waarden voor koolzure kalk en pH lager dan de normen in tabel 3.1., dan is bekalken van de grond echter aan te raden.
Als onderhoudsbekalking wordt bij te lage pH's jaarlijks zo'n 25 kg koolzure kalk per are gegeven. Op werkelijk zure gronden kan een verdubbeling of het drievoudige van deze gift eerder noodzaak dan overbodig zijn. Voor een goede werking van kalkmeststoffen is het nodig ze intensief door de grond te werken. Op sterk kalkhoudende grond met hoge pH werken zuurreagerende materialen (hoogveen, ammoniumhoudende meststoffen) gunstig.

3.1.2. Zouttoestand van de grond

Courgette wordt niet gerekend tot de zoutgevoelige gewassen. De EC-waarde van de grond moet echter niet veel hoger worden dan 1,5 mS per cm. Groei en opbrengst kunnen boven deze waarde nadelig worden beïnvloed. Hetzelfde geldt voor gehalten aan natrium (Na) en chloride (Cl) boven 3,0 mmol per liter. Het kan dan gewenst zijn extra water te geven of zelfs door te spoelen. Genoemde waarden hebben betrekking op het 1:2 volume extract.
Enkele richtlijnen voor het spoelen van de grond worden in tabel 3.2. gegeven.

Tabel 3.2. Hoeveelheden doorspoelwater in mm (liters per m^2), waarbij de verschillende grondsoorten tot 30 cm diepte worden "schoon" gespoeld

Aard van de grond (grondsoort)			Hoeveelheid spoelwater in mm
Benaming	Organische stofgehalte (%)	Slibgehalte (%)	
Zand	< 5	< 11	120
Zand	5-25	< 11	180
Veen	> 25	< 11	240
Klei	< 5	< 26	150
Klei	> 5	< 26	180
Klei	< 20	> 25	270
Klei	> 20	> 25	330

In gevallen dat bij de start van de teelt stalmest of iets dergelijks wordt gegeven, moeten de gegeven zoutgehalten lager zijn. Immers deze dierlijke mestsoorten zijn natrium- en chloridehoudend. Een te lage EC-waarde tenslotte moet worden vermeden, daar anders een te welige groei kan ontstaan en vruchten van matige kwaliteit worden geoogst.
Een te lage EC-waarde wordt voorkomen als de voedingstoestand van de grond op het juiste niveau wordt gebracht c.q. wordt gehouden door bijvoorbeeld op tijd te bemesten.

3.1.3. Voedingstoestand

De teelt van courgettes verloopt gunstig op een goed bemeste grond. Het gewas vraagt namelijk vrij veel voeding.
Tijdens de teelt wordt gestreefd naar een voedingstoestand zoals die wordt vermeld in tabel 3.3.

Tabel 3.3. Streefcijfers voor hoofdvoedingselementen in mmol per liter 1:2 volume extract

Ammonium	NH_4	< 0,2	Nitraat	NO_3	4,0
Kalium	K	1,5	Sulfaat	SO_4	1,75
Calcium	Ca	2,0	Fosfaat	P	0,15

Als na analysering van de grond (grondmonster) belangrijk hogere gehalten worden aangetroffen dan zal het uitspoelen van de grond in overweging moeten worden genomen. Dit laatste vooral als ook de EC-waarde meer dan 1,5 mS per cm bedraagt. Uiteraard kan tijdens de teelt niet zwaar worden gespoeld. Wel moet dan bij te hoge zout- en voedingstoestanden extra water worden gegeven, zoveel als gewas en grond dat toelaten. Het middel mag namelijk niet erger dan de kwaal worden!
Als na de ontleding (analyse) van de grond lagere dan hiervoor vermelde waarden worden aangetroffen, is het gewenst de grond te bemesten. De voorraadbemesting zal meestal naar advies volgens het laboratorium worden uitgevoerd, maar kan ook worden vastgesteld aan de hand van de tabellen 3.4. en 3.5.

Tabel 3.4. Theoretische stijging van analysecijfer(s) in mmol per liter 1:2 volume extract na toediening van de 1,0 kg "zuivere stof" per are en de hiermee overeenkomende hoeveelheid meststof

Zuivere stof	Stijging	Hoeveelheid meststof voor 1,0 kg "zuivere stof"
K	0,52	- 4 kg patentkali 2,5 kg kalisulfaat
Ca	0,5	- 5,5 kg kalksalpeter
Mg	0,8	- 10,0 kg bitterzout 6,0 kg kieseriet
N (N_3 + NH_4)	1,4	- 3,5 kg kalkammonsalpeter 6,5 kg kalksalpeter

Voorbeeld: 1 kg kalksalpeter geeft dus een theoretische stijging voor calcium 0,5 : 5,5 = 0,091 mmol, maar ook voor stikstof een stijging van 1,4 : 6,5 = 0,22 mmol. Zo geeft 1 kg patentkali een stijging van 0,13 mmol K maar ook een stijging van 0,55 mmol Mg.
In gevallen dat bij de start van de teelt stalmest of champignonmest wordt gegeven, moet er rekening mee worden gehouden dat er naast voedingstoffen ook flinke hoeveelheden keukenzout (NaCl) aan de grond worden toegevoegd.

3.1.4. Fosfaat (P)

Het element fosfaat wordt apart vermeld, omdat het zich afwijkend gedraagt ten opzichte van de overige elementen. Voor een groot deel is dat toe te schrijven aan de geringe oplosbaarheid van fosfaat in de bodemoplossing. Het element spoelt daarom weinig of niet uit en het verhoogt in tegenstelling tot bijvoorbeeld stikstof, de EC-waarde van de bodemoplossing vrijwel niet. Door ophoping (residuwerking) van fosfaat in de bodem is het voor een juiste beoordeling van het fosfaatgehalte gewenst de ouderdom van de kas erbij te betrekken. In het algemeen geldt namelijk: hoe ouder de kasgrond, hoe rijker deze aan fosfaat is. Die rijkdom aan fosfaat komt niet altijd in het analysecijfer tot uitdrukking. In tabel 3.5. wordt globaal aangegeven hoeveel kg triple superfosfaat wordt gegeven bij de verschillende fosfaatgehalten van de grond.

Tabel 3.5. Hoeveelheid triple superfosfaat in kg per are bij vermeld fosfaatgehalte (P) in mmol per liter 1:2 volume extract

P	Mestgift
< 0,05	9
0,05 - 0,10	6
0,10 - 0,15	3
0,15 - 0,20	0

In nieuwe kassen of na een diepe grondbewerking kan het noodzakelijk zijn om naast de in tabel 3.5. vermelde hoeveelheden extra fosfaat te geven. Te weten: op tuingrond 5 à 7 kg en op arm boerenland 7 à 10 kg triple superfosfaat. Laat de juiste fosfaatgift afhangen van een analyse van de grond. Voor een goede werking van fosfaat is het tenslotte nodig om fosfaathoudende meststoffen voldoende diep door de bovengrond te werken (inregenen lukt niet). Het kenmerk van een voorraadbemesting is dat meestal vrij grote hoeveelheden meststof in een keer aan de grond worden toegediend. Om vooral op lichte gronden plaatselijke wortelverbranding te voorkomen, dient de voorraadbemesting goed met de bovengrond, tot een diepte van 25 cm, vermengd te worden.

3.1.5. Bijmesten

Gedurende de teelt is de voedingstoestand van de grond aan veranderingen onderhevig. Dit wordt onder andere veroorzaakt door gewasopname, uitspoeling, vastlegging, vrijkomen enzovoort van voedingsstoffen. Aan de hand van regelmatig grondonderzoek kan het een en ander bekend worden en kan er doeltreffend worden bijgemest, of zonodig extra water worden gegeven. Het bijmesten kan met de hand worden uitgevoerd (strooien) of via het gietwater tot stand worden gebracht. Ook kan met een voedingsoplossing (A + B bak) worden gewerkt (zie paragraaf 3.2.).
In veel gevallen zal met water worden geregend dat calcium (Ca) en sulfaat (SO_4) houdend is, onder andere oppervlaktewater en soms

bronwater. Het is dan meestal niet gewenst met meststoffen bij te mesten die calcium of sulfaat bevatten. Zo is calcium een bestanddeel van kalksalpeter ($Ca(NO_3)_2$). Sulfaat komt onder andere voor in zwavelzure ammoniak ($(NH_4)_2SO_4$), zwavelzure kali of kaliumsulfaat (K_2SO_4), bitterzout en kieseriet ($MgSO_4$). Ook een aantal mengmeststoffen kunnen sulfaathoudend zijn. Wanneer met "zoutvrij" water wordt gewerkt, bijvoorbeeld regenwater, kan het noodzakelijk zijn met Ca en SO_4 bij te mesten. Laat de meststofkeuze afhangen van een analyse van de kasgrond (grondmonster).
Indien de meststoffen met de hand worden gegeven, dan niet meer dan 3 à 4 kg per are per keer strooien en inregenen. De concentratie aan meststoffen die wordt ingesteld als via de regenleiding wordt bijgemest, bedraagt meestal 0,5 à 1 gram per liter beregeningswater. Met vrijwel iedere gietbeurt moet meststof worden meegegeven. Kalksalpeter moet altijd apart worden gedoseerd. Gemengd met andere meststoffen zouden er anders onoplosbare verbindingen zoals gips kunnen ontstaan. Bijmesten met fosfaat of fosfaathoudende meststoffen sorteert weinig effect. Fosfaat slaat namelijk direct in de bovenste grondlaag neer en dringt daardoor niet verder de grond in. Zorg er dus voor dat fosfaatbehoeftige gronden vooraf, voor de grondbewerking, van voldoende fosfaat worden voorzien.

3.2. Voedingsoplossing (A + B bak)

3.2.1. Samenstelling

Het werken met een voedingsoplossing, ook wel A + B bak genoemd, heeft als voordeel dat de hoofdvoedingselementen in een juiste verhouding aan de grond kunnen worden toegevoegd.
Voorwaarde hierbij is wel dat de grond regelmatig chemisch wordt onderzocht (grondmonster). De basissamenstelling van een voedingsoplossing die wordt toegepast als de chemische samenstelling van de grond in orde is en er gebruik wordt gemaakt van regenwater, wordt vermeld in tabel 3.6.

Tabel 3.6. Basissamenstelling van de voedingsoplossing voor gebruik bij de teelt van courgette in grond en de hiervoor benodigde hoeveelheid meststoffen per m^3 water (meststofhoeveelheid verrekend naar 100 kg meststof per oplossing)

	K	Ca	Mg	N	S	EC mS/cm
mmol/l	3,5	2,0	1,0	8,0	1,0	1,2
gehalte %	13,3	7,5	2,4	11,3	3,2	

Oplossing A (m^3)		Oplossing B (m^3)	
Kalksalpeter	77 kg	Kalisalpeter	53 kg
Ammoniumnitraat vlb*	7 kg	Bitterzout	47 kg
Kalisalpeter	15 kg	Borax	400 gram

* vlb = vloeibaar

Bevat het gietwater veel calcium en sulfaat (bijvoorbeeld oppervlaktewater of bronwater) dan worden deze elementen op de voedingsoplossing in mindering gebracht. Er ontstaat dan uiteraard een andere meststofsamenstelling dan gegeven in tabel 3.7. Op basis van de analyseresultaten van het gietwater zou de juiste voedingsoplossing kunnen worden samengesteld. Daar echter de samenstelling van bijvoorbeeld het oppervlaktewater van dag tot dag kan variëren in gehalten, wordt de voedingsoplossing voorlopig aangepast/bijgesteld op basis van de analyseresultaten van de grond. Het laboratorium zal hier zorg voor kunnen dragen.
De reden dat met twee oplossingen wordt gewerkt (A en B) is dat sommige elementen, die in geconcentreerde vorm bij elkaar worden gebracht, een onoplosbare verbinding vormen. Gips (calcium en sulfaat) en calciumfosfaat zijn hier voorbeelden van. Beide mestbakken moeten gelijkmatig leeg raken. Bij gebruik van een automatisch doseersysteem zal dit geen problemen geven. Bij handbediende doseersystemen zal echter de ene keer oplossing A moeten worden aangesloten, de andere keer oplossing B, enzovoorts.

Welke concentratie op de concentratiemeter moet worden ingesteld, hangt af van de gevonden analyseresultaten, het gewasstadium en de kwaliteit van het gietwater. Meestal zal de EC van het gietwater niet ver van 1 mS per cm verwijderd zijn. Uw voorlichter of het laboratorium dat de analyseresultaten aflevert kan hierin adviseren. Bij het instellen van de geadviseerde concentratie moet de concentratie van het gietwater worden opgeteld. In gevallen dat met een druppelsysteem water wordt gegeven, is het meestal gewenst de geadviseerde EC-waarde met 0,5 eenheden te verhogen.

3.2.2. Borium

Bij gebruik van boriumarm water (bijvoorbeeld regenwater) moet met dit element worden bijgemest. Borium spoelt namelijk gemakkelijk uit. Bij niet regelmatige aanvoer zou daardoor snel een te kort aan borium kunnen ontstaan. Water waarvan niet bekend is of het voldoende borium bevat (bijvoorbeeld bronwater) moet op de aanwezigheid hiervan worden onderzocht. Aan de hand van zo'n onderzoek kan dan de dosering aan borium worden vastgesteld. Het oppervlaktewater in West-Nederland bevat meestal voldoende borium (> 20 umol B per liter). In dit laatste geval is het niet nodig borium in de vorm van de meststof borax toe te voegen.

4. TEELT EN TEELTMAATREGELEN

Bij een jaarrond courgetteteler valt de teelt uiteen in twee keer planten. De vroegste planting ligt zo rond 1 januari. Eerder planten heeft meestal geen zin, omdat de vruchtzetting erg lichtafhankelijk is. Met de hoeveelheid licht in december moet er meer energie in de kas gestopt worden dan er groei plaatsvindt.
Rond eind juli worden de meeste gewassen opgeruimd en een jong gewas geplant. Het is niet mogelijk met voldoende produktie door te gaan met dezelfde planten. Ze zijn als het ware te oud om de zomer door te komen. Het nieuwe, jonge gewas zet zeer snel vrucht en gaat met kracht het najaar in. Rond half november staat de groei stil. Ook weer in verband met de lichthoeveelheid.

4.1. Uitplanten

Er worden twee rijen per 3,20 m kap aangehouden, met een plantafstand van 75 cm. Dit betekent 0,8 planten per m^2. Dit lijkt in het begin zeer weinig en enkele telers hebben ooit weleens drie rijen geprobeerd. Dit is echter met de huidige rassen niet mogelijk. De plant is in korte tijd zo groot dat er niet meer plaats is dan voor twee rijen per 3,20 m.
Na het aangieten (bij teelt in de grond) moet vrij snel voeding worden gegeven om de plant verder te helpen. Met de regenleiding is het het beste onderdoor water te geven, om niet steeds een nat gewas te krijgen. Er zijn goede ervaringen met druppelen in de grond. Men zou het gewas enigszins willen beheersen. Dat wil zeggen niet meteen te veel vegetatief laten groeien, maar enigszins remmen en dan bij een bepaalde grootte te laten vruchtzetten. In de grond blijkt dit zeer moeilijk en eigenlijk ondoenlijk. Zelfs met druppelen in de grond met een hoge EC (bijvoorbeeld 4-5) toont de plant geen groeiremming. Toch lijkt het goed met een hoge EC de teelt te starten, ook in de grond.
Op substraat wordt er wisselend gedacht over de planten meteen op de mat zetten of nog een periode naast de mat te laten staan. Als de mat volgedruppeld is met bijvoorbeeld een EC van 4,5 en de lichthoeveelheid is nog klein, dan kan de plant meteen op de mat. Door daarna te druppelen met een EC van 5 wordt de plant goed beheerst.

4.2. Vruchtzetting

De courgetteplant heeft zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen die na zo'n 2,5-3 weken na het planten niet tegelijk open gaan. Meestal gaan eerst de vrouwelijke bloemen open. Aangezien deze slechts enkele uren open staan en daarna niet meer open gaan, is het zaak deze tijdig te hebben bestoven. Echter zonder stuifmeel van een mannelijke bloem doe je niet veel. Probeer daarom een enkele kap wat hoger te stoken in temperatuur. Het blijkt dat de mannelijke bloemen in deze kap eerder zijn dan de vrouwelijke. Eventueel kan ook een collegatuinder uit de buurt uitkomst bieden. Vaak levert de bestuiving maar een halve week moeilijkheden op, want al snel zijn er voldoende mannelijke bloemen open. Daarna produceert het gewas met regelmaat vrouwelijke en mannelijke bloemen.
In het begin van de teelt wordt ongeveer één vrucht per week geoogst. Naar de zomer toe groeit een vrucht van bestuiven tot oog-

sten uit in 4 dagen. 's Zomer is het mogelijk twee vruchten per m^2 per week te oogsten.
De plantbelasting bij courgette is laag. Dit betekent dat een courgetteplant veel meer blad maakt dan vruchten geeft. Er zijn nog onvoldoende teeltmaatregelen voorhanden om het gewas te dwingen meer vruchten uit te laten groeien.
De plant blijft erg lichtgevoelig, ook in perioden met veel licht (bijvoorbeeld april-mei). Een gewas dat vandaag goed toont, kan overmorgen plotseling enkele vruchtbeginsels geaborteerd hebben. Nog niet gebloeide vruchtbeginsels verkleuren door lichtgebrek geel en worden afgestoten. Het aanhouden van een iets lagere temperatuur in zo'n periode zou iets helpen, maar vaak is het leed al geschied.

4.3. Aanbinden

De courgetteplant groeit snel, waardoor de kop van het touw afgroeit. Iedere week en soms één keer per 5 dagen moet de top van de plant aan de draad worden gebonden. Dit mag niet worden uitgesteld. Enige achterstand in het aanbinden levert snel gebroken koppen op. Er ontstaan geen zijscheuten en de produktie stopt gewoon.

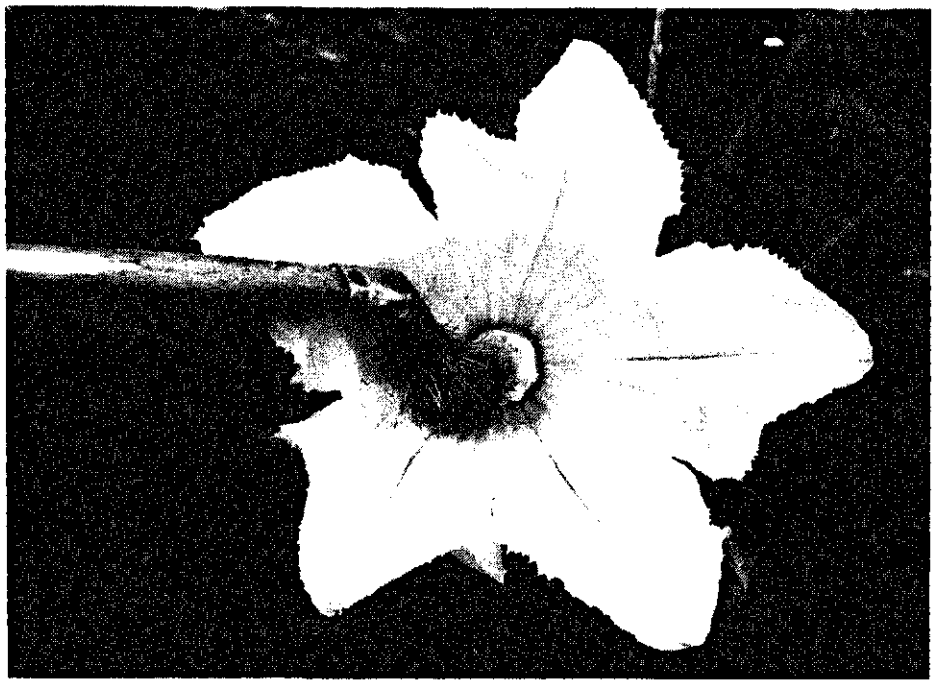
Stel het aanbinden niet uit.

4.4. Bestuiven

Iedere dag moet er worden bestoven. Met een kwast wordt achtereenvolgens gedoopt in een mannelijke bloem en met het stuifmeel aan de kwast kunnen dan enkele vrouwelijke stampers worden bestoven.
Het werk moet 's ochtends gebeuren, omdat de bloemen vaak rond 10 uur al dichtgaan na slechts één maal open te zijn geweest.
In hoofdstuk 5 wordt hier uitgebreider op ingegaan.

5. BESTUIVING VAN COURGETTE

De courgette heeft eenslachtige bloemen. De mannelijke en de vrouwelijke bloemen komen op dezelfde plant voor (eenhuizig).
Bestuiving van courgette dient in de ochtenduren te geschieden, omdat de bloemen in de namiddag al gesloten zijn. Bij heet weer zijn de bloemen 's morgens om 10 uur al gesloten.
De vrouwelijke bloemen bloeien maar een keer en zijn maar een dag ontvankelijk voor stuifmeel. Op de meeste bedrijven wordt bestuiving onder glas handmatig met een kwast uitgevoerd. Door de bloeiwijze van de courgette moet handbestuiving 7 dagen per week worden uitgevoerd.



Elke dag moeten de bloemen worden bestoven.

De stempel van de vrouwelijke bloemen van de courgette bestaat uit drie lobben. Onderzoek heeft aangetoond dat het voor een goede vruchtzetting niet noodzakelijk is dat op alle drie de lobben stuifmeel wordt aangebracht.

5.1. Bestuiving door bijen

Onderzoek heeft aangetoond dat door bestuiving met bijen een vergelijkbaar resultaat is te behalen als met handbestuiving. Door bijenbestuiving is een grote arbeidsbesparing mogelijk. Om bloembezoek door bijen zeker te stellen dient gedurende de bloeiperiode één bijenvolk per 1.000 m^3 geplaatst te worden. De bijenvolken moeten van voldoende omvang zijn.
Gedurende de bloeiperiode van de courgette tot 1 mei en na 1 september dienen om de drie weken de volken vervangen te worden door verse volken. Vervangen is nodig om te voorkomen dat de volken te veel achteruit gaan in volksterkte, waardoor de vliegactiviteit

vermindert. In de periode van 1 mei tot 1 september de bijenvolken in de kas plaatsen bij een opening in de zijwand van de kas. De ervaring heeft geleerd, dat deze wijze van plaatsen voldoende blijft. Wel dienen de volken in deze periode regelmatig gecontroleerd te worden op hoeveelheid voer (eventueel bijvoeren) en zwermneigingen. Indien bijenvolken buiten de kas geplaatst worden, kunnen ze via de luchtramen de courgette (gedeeltelijk) bestuiven. Deze manier van bijenbestuiving is echter niet aan te bevelen, omdat bij slechte weersomstandigheden de bijen niet actief zijn. Bij plaatsen in de kas reageren de bijen op het kasklimaat en is de vliegactiviteit van de bijen groter.

In het begin van de bloei zijn er vaak geen of weinig mannelijke bloemen. Mannelijke bloemen moeten dan van andere bedrijven worden gehaald. Dit is echter niet aan te raden, omdat hierdoor mogelijk een verspreiding van het courgettegeelmozaïekvirus kan plaatsvinden. Uitkomst wordt geboden door ongeveer 10% van het aantal planten een week eerder te zaaien, zodat voldoende mannelijke bloemen aanwezig zijn.
Voor bijenbestuiving dient er per 10 planten dagelijks minimaal 1 bloeiende mannelijke bloem open te zijn. Regelmatige controle van het aantal mannelijke bloemen en de activiteit van de bijenvolken is noodzakelijk om de bestuiving door bijen goed te laten verlopen.

5.2. Aanbevelingen bij het plaatsen van bijen

- Maak tijdig afspraken met imkers over de huur van bijenvolken.

- In het bestuivingsregelement van het Landbouwschap zijn de voorwaarden voor de verhuur van bijenvolken vastgelegd. Maak hier gebruik van.

- Bijen moeten altijd over voldoende water kunnen beschikken. Een bakje met natte tuinturf is de beste drinkgelegenheid voor bijen.

- De bijen bij voorkeur 's avonds plaatsen, als de volgende dag bewolkt weer wordt verwacht. Dit voorkomt doodvliegen van de bijen tegen het glas.

- Als gebruik van voor bijen giftige gewasbeschermingsmiddelen nodig is, de bijenvolken 's avonds na de bijenvlucht sluiten en op een koele plaats buiten de kas brengen. Ook de drinkgelegenheid voor de bijen verwijderen. Hierna de bestrijding uitvoeren.
  De volgende morgen goed luchten. Hierna de bijenvolken op dezelfde plaats terug te zetten.

6. KASKLIMAAT

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de invloed die de verschillende klimaatfactoren zoals licht, CO_2, luchtvochtigheid en temperatuur op het gewas hebben en welke invloed het gewas weer heeft op de verschillende klimaatfactoren.
De inzichten in het regelen van het kasklimaat nemen toe. Het onderzoek geeft in grote lijnen nieuwe richtingen aan. Ook in de praktijk veranderen de opvattingen over de klimaatregeling. Dit alles heeft gevolgen voor het klimaat dat wordt gerealiseerd.

6.1. Licht

6.1.1. Straling

Als we het hebben over licht en kasklimaat moet onderscheid worden gemaakt tussen straling en (zichtbaar) licht. Het zichtbare licht vormt slechts een beperkt deel van de straling. Met licht wordt het deel van de straling bedoeld dat we kunnen zien en dat ook van belang is voor de groei (fotosynthese) van het gewas. Voor het kasklimaat is niet alleen dit zichtbare deel van de straling belangrijk, maar ook de warmtestraling. Door de zonnestraling die de kas binnenvalt loopt de kastemperatuur immers op. De straling levert dus een belangrijk deel van de totale warmtebehoefte van de kas.

De hoeveelheid straling die de kas binnenkomt, is afhankelijk van de hoeveelheid straling buiten de kas en de lichtdoorlatendheid (transmissie) van de kas. In de winter is de hoeveelheid straling in de kas veel lager dan in de zomer. Dit komt in de eerste plaats doordat er buiten veel minder straling is, maar ook doordat de transmissie in de winter (bij lage zonnestanden) lager is. In de zomer komt vaak meer energie naar binnen dan noodzakelijk is voor het bereiken van de gewenste temperatuur. Zo komt bij onbewolkt weer in de zomer ongeveer zeventig procent van de ingestraalde zonne-energie in de kas terecht. Om deze overmaat aan energie weer kwijt te raken moet worden geventileerd. De zonne-energie zorgt ervoor dat de kasconstructie, de bodem en het gewas worden opgewarmd. Hier is het eerste effect van de straling op de planten zichtbaar: de temperatuur stijgt namelijk. De kaslucht wordt indirect opgewarmd, omdat de constructiedelen, de bodem en de planten warmte overdragen aan de lucht.

6.1.2. Verdamping

Wanneer sprake is van meer instraling zijn er twee effecten die de verdamping beïnvloeden. Ten eerste stijgt de bladtemperatuur. Ten tweede kan de lucht meer waterdamp bevatten, omdat de temperatuur van de kaslucht stijgt. Dit betekent dat de relatieve vochtigheid daalt. Door het dalen van de relatieve vochtigheid en het stijgen van de temperatuur van de plant neemt de verdamping toe. Verdamping betekent koeling en voor koeling is energie nodig. Dit houdt in dat de planten een groot deel van de ingestraalde energie omzetten in verdamping. Wanneer dit niet zou gebeuren, dan wordt alle energie gebruikt voor het verhogen van de temperatuur. Dit is merkbaar in een lege kas. De temperatuur kan daarin tot zeer hoge waarden op-

lopen. Het gewas beïnvloedt dus voor een zeer belangrijk deel het klimaat in de kas.

6.1.3. Fotosynthese

De fotosynthese van de planten is het proces waarbij uit CO_2 en water, suikers worden gevormd. Dit zijn basisstoffen die worden gebruikt bij de groei van de plant en het vormen van de vruchten. Voor dit proces is energie nodig en wel in de vorm van licht. De fotosynthese is daardoor in sterke mate afhankelijk van de hoeveelheid licht en daarnaast ook van de CO_2-concentratie. De temperatuur is van minder belang. Zolang de temperatuur niet teveel afwijkt van de gangbare teelttemperatuur, wordt de fotosynthese niet erg veel beïnvloed. Als er veel licht is, kan het gewas veel CO_2 opnemen.

In de winter zijn de dagen kort en is de hoeveelheid licht gering. Daardoor is de fotosynthesesnelheid in de winter vele malen lager dan in de zomer. Een belangrijk punt is, dat een deel van de gemaakte suikers wordt verbrand en zo energie levert voor het groeiproces. Dit wordt de ademhaling van de plant genoemd. De ademhaling is sterker naarmate de plant groter en de temperatuur hoger is.

Bij een lage fotosynthesesnelheid (bij weinig licht) en een sterke ademhaling blijven er dus weinig suikers over voor groei en produktie. Er zijn situaties waarin de planten bijna niet of helemaal niet groeien of zelfs (tijdelijk) in gewicht afnemen. We zien dan een dun en licht gewas ontstaan met dunne en grote bladeren. De grote, dunne bladeren ontstaan doordat de planten proberen nog zoveel mogelijk van het beschikbare licht op te vangen om daarmee de fotosynthese te vergroten. Het drogestofgehalte van deze planten en de vruchten is laag. De planten zijn waterig. Deze gewassen zijn extra gevoelig voor veranderingen in het klimaat en er kan gemakkelijk bladverbranding of -vergeling optreden.

6.1.4. Lichtvermindering

Zowel in de winter als in de zomer heeft lichtvermindering een negatief effect op de produktie. Bij lichtvermindering, die wordt veroorzaakt door energiebesparende maatregelen (bijvoorbeeld schermen, dubbeldek, hortiplus), wordt vaak een hogere luchtvochtigheid en een wat hogere ruimte- en planttemperatuur gerealiseerd. Hierdoor kan de produktie in de beginperiode gunstig worden beïnvloed. Het nadelig effect van lichtvermindering wordt daardoor gedeeltelijk gecompenseerd, zodat bij de vroege produktie weinig verschil wordt gevonden. Ook kan het aanpassen van de plant zelf aan de omstandigheden in de beginperiode zorgen voor een gedeeltelijke compensatie van een produktieverlaging door lichtvermindering. Uit het feit dat onder dubbel glas of onder een scherm de vroege produkties nog niet tegenvallen (dankzij een verbeterd klimaat), moet worden vastgesteld, dat het klimaat onder enkel glas nog niet optimaal kan worden beheerst. Met andere woorden: door meer inzicht in de effecten van temperatuur en luchtvochtigheid moet een verdere produktieverhoging onder enkel glas mogelijk zijn.
Lichtvermindering met als neveneffect een hogere luchtvochtigheid (minder verdamping) kan de opname van voedingselementen ongunstig

beïnvloeden. Hierdoor kan produktie en de kwaliteit van de vruchten en de planten minder worden.

Op sommige bedrijven wordt in bepaalde situaties geschermd in het voorjaar of in de zomer. Dit gebeurt om stress-situaties te voorkomen door voor het corrigeren van extreme klimaatomstandigheden. Stress ontstaat in veel gevallen door een vrij snelle verandering van het klimaat. Een voorbeeld van zo'n klimaatsverandering is, als een aantal donkere dagen worden gevolgd door enkele dagen met fel zonnig weer. Dan kan de verdamping sterk toenemen. De planten kunnen dan slap gaan en de vruchten kunnen door een te hoge vruchttemperatuur ongelijk doorkleuren. In deze extreme gevallen kan het scherm gedeeltelijk worden gesloten om daarmee een te sterke verdamping te voorkomen. De vrucht- en planttemperatuur lopen dan niet meer op omdat de directe zonnestralen gedeeltelijk of helemaal worden weggevangen door het scherm. Aan deze methode kleeft het grote bezwaar van lichtverlies. Daarom mag het scherm alleen maar tijdens extreme weersovergangen worden gebruikt. Wanneer het scherm teveel wordt gebruikt kost dit onherroepelijk produktie.

Tot slot kan worden gesteld dat er alles aan moet worden gedaan om meer licht in de kas te krijgen (nieuwe kassen, klein schermpakket, reflectiemateriaal bij teelt op steenwol) om de produktie te verhogen.

6.2. CO_2

Het CO_2-gehalte van de kaslucht is van invloed op de hoeveelheid suikers die een plant bij een bepaalde hoeveelheid licht kan maken. De CO_2-concentratie wordt hoofdzakelijk bepaald door drie factoren: opname en afgifte van CO_2 door het gewas, uitwisseling van CO_2 door ventilatie of lekkage en het doseren van CO_2.
Deze drie factoren zijn niet onafhankelijk van elkaar. Zo zal bij veel ventilatie, doseren tot een waarde boven die van de buitenlucht nauwelijks haalbaar zijn. De concentratie van de buitenlucht is ongeveer 340 ppm. Anderzijds zal zonder ventilatie en zonder extra doseren de concentratie van CO_2 beneden de buitenwaarde dalen waardoor de opname door het gewas zelf afneemt. De CO_2- concentratie kan dan beneden de 200 ppm dalen. Door een tekort aan CO_2 neemt de fotosynthese sterk af. Voor CO_2-opname moeten de huidmondjes open staan.

Een andere factor die invloed heeft op het CO_2-gehalte is de ventilatie. Door ventilatieverliezen zijn bij geopende luchtramen zeer grote hoeveelheden CO_2 nodig om het CO_2-gehalte in de kas op een hoger niveau te houden dan de buitenlucht. Afhankelijk van de ventilatiesnelheid is het dan niet of nauwelijks mogelijk boven het CO_2-gehalte van de buitenlucht uit te komen. Bij veel ventilatie heeft het daarom geen zin om meer CO_2 te doseren dan de planten op dat moment opnemen, tenzij er ruim voldoende CO_2 beschikbaar is omdat er toch moet worden gestookt. Dit zal echter weinig voorkomen. Als de planten meer CO_2 opnemen dan dat er wordt gedoseerd, dan zakt het CO_2-gehalte in de kas snel beneden 340 ppm. Door dan te gaan ventileren wordt er "natuurlijke" CO_2 aangevoerd, maar het CO_2-gehalte blijft toch altijd beneden 340 ppm. Naarmate er meer ventilatie is zal de afwijking met de buitenlucht kleiner zijn.

Verhoging boven de buitenwaarde leidt bij vele gewassen tot een produktieverhoging. Verreweg het grootste deel van de meerproduktie is al bij 800 á 1000 ppm bereikt. Verhoging van het CO_2-gehalte boven 1000 ppm heeft daarom weinig zin, maar vergroot wel het risico van schade aan de plant. CO_2-gehalten lager dan 340 ppm CO_2 leiden snel tot een drastische vermindering van de CO_2-opname (= vermindering drogestofproduktie, groei en produktie).
Bij een CO_2-gehalte van 50 á 100 ppm staat de produktie van droge stof geheel stil. Er ligt dus een erg groot economisch belang bij het voorkomen van lage CO_2-gehalten.
Tot voor kort was de CO_2-voorziening gekoppeld aan het stoken en op momenten dat er niet werd gestookt vond geen CO_2-dosering plaats. Door de besparing op energie verminderde de laatste jaren het aantal draaiuren van de stookinstallatie aanzienlijk, dus verminderde ook het aantal uren CO_2-dosering. Onderzoek in 1982 op 24 bedrijven heeft aangetoond dat gedurende vele uren per jaar het CO_2-gehalte beneden 340 ppm zakte. Deze situatie van gebrek aan CO_2 omvatte bij meerdere teelten een periode van ongeveer 1000 uur per jaar. Deze uren met gebrek aan CO_2 vallen hoofdzakelijk in de periode eind februari tot eind oktober. Door de uit oogpunt van energiebesparing sterk verminderde ventilatie werden de laagste CO_2-gehalten vooral geconstateerd in de maanden maart/april en september/oktober. In de maanden mei tot en met augustus wordt er meer geventileerd en zakt het CO_2-gehalte minder diep weg. Maar in deze maanden is het aantal uren per dag dat het CO_2-gehalte beneden 340 ppm zakt vaak belangrijk hoger (10 uur per dag of soms nog meer). Uit praktijkonderzoek in 1984 en 1985 blijkt na het aanpassen van onder andere de CO_2-dosering, -meting, -afgifte en -verdeling, de ketel- en brandersturing en de branderstand dat men nog maar 250-500 uur (in plaats van 1000 uur) aanvullend CO_2 hoeft te doseren. Dit kan dan onder andere gebeuren met zuivere CO_2 of door extra investeringen zoals een warmtebuffer.
De minimum doseercapaciteit moet voldoende zijn om te kunnen voorzien in de maximale CO_2-opname van het geteelde gewas. Een snel groeiend gewas zoals tomaat kan maximaal 50 kg CO_2 per ha per uur opnemen. Deze hoeveelheid komt vrij bij verbranding van ongeveer 25 m^3 aardgas. Door minimaal 25 m^3 aardgas per ha per uur te verbranden zal het CO_2-gehalte niet beneden 340 ppm zakken. Met een goede CO_2-meter is het eenvoudig te realiseren dat de maximum CO_2-concentratie die wordt ingesteld, niet wordt overschreden. Een goed CO_2-regelprogramma kan erin voorzien dat een optimale doseercapaciteit wordt gekozen die is gebaseerd op licht, ventilatie, warmtevraag en eventueel warmte-opslag.
Bij onvolledige verbranding komen onder andere CO, ethyleen en andere gassen vrij. Zo is bekend dat tomaat zeer gevoelig is voor ethyleen. Bij een concentratie boven 5 ppm geeft een tomatenplant storing in de bloei. Het effect van ethyleen is afhankelijk van de tijdsduur en de concentratie. CO is alleen in hoge concentraties schadelijk (500 ppm). Een CO-detector is een goede investering om CO- en ethyleenschade te voorkomen.
Naast CO en ethyleen komt ook NO_x (NO_2 en NO) vrij bij onvolledige verbranding. Tomaat blijkt hier erg gevoelig voor te zijn. Verder is uit recent onderzoek gebleken dat bij gelijktijdige aanwezigheid van meerdere bijgassen (NO_x, SO_2 en O_3) deze elkaars werking versterken. Bij aanwezigheid van twee gassen is het nadelig effect sterker dan de som van de effecten van elk gas afzonderlijk.

6.3. Luchtvochtigheid

6.3.1. Begrippen

Bij het spreken over vocht worden verschillende benamingen en begrippen gehanteerd. Relatieve luchtvochtigheid, absolute luchtvochtigheid en vochtdeficit zijn veel gebruikte termen. Met het absoluut vochtgehalte wordt aangegeven de hoeveelheid waterdamp die er in de lucht aanwezig is. Men drukt dat uit in mbar (druk) of in grammen per kg of m^3. De hoeveelheid vocht die in de lucht aanwezig kan zijn is gebonden aan een maximum. Men noemt dit het verzadigingspunt of ook wel dauwpunt. Dit dauwpunt is afhankelijk van de temperatuur. Hoe hoger de temperatuur des te groter is het vochthoudend vermogen van de lucht. De temperatuur is dus in hoge mate bepalend voor de hoeveelheid vocht die er in de kaslucht maximaal aanwezig kan zijn. Het verschil tussen de hoeveelheid vocht die bij een bepaalde temperatuur maximaal in de lucht aanwezig kan zijn en de hoeveelheid die er werkelijk is, noemt men het vochtdeficit. De meest gebruikte maat in de tuinbouw is de relatieve luchtvochtigheid. Hiermee wordt aangegeven voor hoeveel procent de lucht al verzadigd is. Dit is tevens de enige maat die met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen te meten is. De andere grootheden moeten we berekenen aan de hand van de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid.

6.3.2. Verdamping

Van de totale wateropname wordt slechts ongeveer 1% gebruikt voor de fotosynthese. De rest wordt besteed aan de groei (ongeveer 10%) en verdamping (ongeveer 90%). Het verdampen van water vraagt veel warmte. De benodigde warmte wordt aan het blad onttrokken. Hierdoor koelt het blad af. De verdamping beschermt de plant tegen hoge temperaturen. Naast verdamping door de huidmondjes vindt ook verdamping plaats door de opperhuid van het blad. Wanneer er zeer weinig verdamping (watertransport) plaatsvindt, bijvoorbeeld door te veel schermen, te weinig luchten of te weinig stoken is de kans op calcium- en/of magnesiumgebrek groter. Magnesium en calcium worden namelijk moeilijk opgenomen en getransporteerd.

6.3.3. Ventileren

Bij te hoog oplopende vochtdeficiten (lage RV's) zullen de huidmondjes gaan sluiten om verwelking van de plant te voorkomen. Het gevolg is dat er minder CO_2 wordt opgenomen en de fotosynthese wordt vertraagd. Met de luchtramen kunnen we het vochtdeficit in de kas beïnvloeden. Weinig luchten betekent hogere temperaturen en een kleiner vochtdeficit. Veel luchten betekent een lagere temperatuur maar een groter vochtdeficit. Wind maakt de problemen met een te groot vochtdeficit nog groter. Bij gesloten luchtramen wordt de vochtafvoer bepaald door de mate van condensatie en het ventilatievoud van de kas. De condensatie op het glas is mede afhankelijk van de glastemperatuur. Hier geldt hoe groter het verschil tussen kaslucht- en glastemperatuur des te groter is de condensatie van waterdamp. In de winter zal daarom veel vocht uit de kaslucht verdwijnen door condensatie, omdat de buitentemperaturen dan laag zijn.

Ventilatievoud is de term, die aangeeft hoe lek een kas is. Het betekent het aantal keren per uur dat per m^3 kasinhoud de kaslucht ververst wordt door uitwisseling met de buitenlucht. De moderne kassen hebben een ventilatievoud van 0,5-1; dus ieder half tot heel uur wordt de kasinhoud uitgewisseld met de buitenlucht. Oudere kassen hebben een ventilatievoud van 2 of meer. Een klein ventilatievoud betekent dat er weinig vocht afgevoerd wordt door kieren.

6.3.4. Sproeiers en schermen

Naast het regelen van de verdamping met de luchtramen (en de pijpen) kennen we nog de andere maatregelen zoals het gebruik van daksproeiers, tiksproeiers en schermen overdag.

Daksproeiers
Bij het gebruik van daksproeiers maken we ook gebruik van de verdamping van water om zodoende het klimaat enigszins te beheersen. Als het water over het kasdek wordt versproeid, verdampt hiervan een groot gedeelte. De warmte die hiervoor nodig is wordt aan de waterdruppels zelf en aan de omgevende lucht onttrokken. Het gevolg is dat de lucht boven de kas afkoelt met 8 à 10°C en het 5-10% vochtiger kan worden. Het glas wordt koeler en straalt minder warmte uit naar het gewas en door condensvorming op het glas is er minder instraling.

Tiksproeiers
Bij sterke instraling ligt de bladtemperatuur vaak boven de luchttemperatuur. Dit kan onder andere worden voorkomen door het bladoppervlakte te bevochtigen met behulp van tiksproeiers. Het is dan zelfs mogelijk dat de bladtemperatuur beneden die van de omgevende lucht komt te liggen. Een deel van de zonne-energie wordt nu weggewerkt doordat vrij water op het blad verdampt. Dit heeft tot gevolg dat de bladtemperatuur daalt, de luchtvochtigheid stijgt en de waterhuishouding in de plant wordt verbeterd. De verdamping van de plant mag echter niet worden stopgezet. Het ideaal zou zijn alleen die hoeveelheid energie die een plant bij maximale verdamping kan verwerken. In ieder geval moet worden voorkomen dat het gewas onnodig wordt bevochtigd, waardoor de plant te gevoelig wordt. Bij gewasbevochtiging moeten alleen die bladeren worden bevochtigd die te veel straling opvangen. De laatste jaren worden de tiksproeiers steeds minder gebruikt. Zowel bij het gebruik van dak- als tiksproeiers moet het ijzergehalte (beneden 0,5 ppm) en het kalkgehalte laag zijn. Ook moet het water vrij zijn van eventuele ziektekiemen.

Schermen
Bij het gebruik van een scherm wordt de luchtvochtigheid meestal verhoogd. Dit is sterker naarmate een scherm meer gesloten is. Onder een gedeeltelijk geopend scherm of een vochtdoorlatend doek is de luchtvochtigheid soms lager dan in een niet geschermde kas (lagere glastemperatuur - sterke condensatie). Het vochtgehalte van de lucht en het dauwpunt zijn hoger naarmate de planten meer gaan verdampen en minder vocht verdwijnt door condensatie. In de loop van het voorjaar wordt de luchtvochtigheid gemiddeld steeds hoger. Dit wordt veroorzaakt door een verdampende bladmassa die toeneemt

en de stijgende buitentemperaturen. Ook in het voorjaar ligt het dauwpunt dichter bij de luchttemperatuur. Dit betekent dat we ook geen grote temperatuurverschillen kunnen hebben anders ontstaat er condensatie. Door het scherm een vochtkier te geven, wordt er vocht afgevoerd zonder dat er tegelijkertijd te veel warmte verdwijnt. Bij het gebruik van een foliescherm is de vorming van condensatiedruppels tegen een scherm een groot probleem. Bij een gesloten scherm is dit de oorzaak van meer dan 10% extra lichtonderschepping. Bij een beweegbaar scherm ontstaat een "regenbui" bij het openen en sluiten.
In de courgette-teelt wordt het vaste scherm al na 3 weken verwijderd. Door de beperkte vochtproduktie is condens pas de laatste paar dagen actueel. Overwogen kan worden gebruik te maken van E.H. folie. Dit is goedkoper en laat emer licht door.

6.3.5. Substraat

Bij de teelt in grond wordt de luchtvochtigheid van de kaslucht verhoogd door verdamping van vocht uit de grond. Bij meting blijkt dit vaak ongeveer 10% RV te zijn. Bij de teelt op substraat wordt de grond afgedekt en daardoor wordt de luchtvochtigheid verlaagd.

Bij een teelt op substraat is de RV lager dan bij een grondteelt.

In het algemeen is dit een zeer gunstig effect, maar met een aantal situaties zal men rekening moeten houden. Onder andere bij de start van de teelt. Er ontstaat dan vaak een schraal klimaat. Daarnaast kunnen we in de zomer wel een hogere temperatuur en een lagere luchtvochtigheid verwachten. In april, mei en juni is er vaak in de namiddag een te lage luchtvochtigheid voor een optimale groei. Daarom moeten we in die periode proberen om vocht te sparen in de namiddag, zolang de kasluchttemperatuur hierdoor niet te hoog wordt.

6.4. Temperatuur

6.4.1. Temperatuurniveau

Bij de teelt van courgettes wordt de verwarmingsinstallatie niet alleen gebruikt om een bepaalde temperatuur te handhaven, maar ook om het klimaat te regelen. Dat wil zeggen dat er over het algemeen meer warmte in de kas wordt gebracht dan alleen voor de handhaving van een bepaald temperatuurniveau noodzakelijk is. Die meerdere warmte is dan hoofdzakelijk bedoeld om de verdamping wat te stimuleren. Als er voor het handhaven van een bepaalde temperatuur teveel energie in de kas komt, dan zal dat via de luchtramen worden afgevoerd. De minimumbuistemperatuur is afhankelijk van de zwaarte van het gewas en de mate waarin men de verdamping en de vochtafvoer wil beinvloeden. In veel gevallen zal ook naarmate er meer natuurlijke straling is de minimumbuistemperatuur worden verlaagd. Dit om te voorkomen dat er tijdens zonnig weer met veel instraling ook teveel warmte via het verwarmingssysteem vrij komt. Naast de nodeloze energie die dit zou vragen, kan de combinatie van een warme buis en veel natuurlijke instraling ongunstig zijn voor de gewassen.
De invloed van de temperatuur op de groeisnelheid komt tot uiting in het sneller afsplitsen van bladeren en trossen. Bij toename van 1°C gemiddelde etmaaltemperatuur neemt de groeisnelheid met 10% toe. Door de grotere groeisnelheid blijven de vruchten lager in gewicht dan de vruchten die bij een lagere etmaaltemperatuur gegroeid zijn.
Met de temperatuur wordt invloed uitgeoefend op de fotosynthese. Bij 18-18,5°C wordt het maximale fotosyntheseniveau bereikt. Andere factoren remmen vervolgens het proces, waardoor de stijging van de fotosynthese bij verdergaande temperatuurstijging minimaal is. Bij temperaturen tot ongeveer 40°C zal de fotosynthese op een vrij constant niveau blijven. Langere tijd boven 30°C zal de kwaliteit van het stuifmeel doen afnemen.
Door verhoging van de temperatuur neemt de ademhaling toe. De snelheid van ademhaling neemt sterk toe tot een temperatuur van ongeveer 40°C. Boven deze temperatuur krijgen we beschadiging van de plant, waardoor de ademhaling snel vermindert. Het is belangrijk om bij lichtarme omstandigheden erg voorzichtig te zijn met verhoging van de temperatuur. Anders zou de situatie kunnen ontstaan, dat de ademhaling groter is dan de fotosynthese. Treedt deze laatste situatie op, dan betekent dit dat de plant geen suikers beschikbaar heeft voor uitgroei van bloemen en vorming van goede nieuwe vruchten. Bloei en zetting zullen dan zeker niet plaats kunnen vinden.
De versterkte ademhaling bij hogere temperaturen en de geringe toename van het licht in de kas bij zonnig winterweer versterken dan ook de volgende uitspraak: lichtafhankelijk stoken heeft geen zin in de winterperiode. Door verhoging of verlaging van de temperatuur zal de plant op een langere of kortere termijn een reactie te zien geven. Verhoging van de dagtemperatuur bij een gelijkblijvende nachttemperatuur zal een sterkere rekking veroorzaken.
Aan de hand van de huidige inzichten bij de ronde stooktomaat geplant in december wordt er gestreefd naar de volgende stooktemperatuurniveaus en verhoudingen:

- In december tot half januari een etmaaltemperatuur van 17-18°C. Daarbij mag de dagtemperatuur 1°C hoger zijn. In verband met het

weinige licht mag men niet te hard stoken in deze periode.
- Tweede helft januari en in februari een etmaaltemperatuur van 18-19°C en daarbij mag de dagtemperatuur ongeveer 1°C hoger zijn.
- In maart (tegen de oogst) en later een etmaaltemperatuur van 17-18°C.
- Bij het gebruik van een scherm kunnen de verhoudingen wat anders komen te liggen, omdat het 's nachts relatief goedkoper is om harder te stoken.
- De mattemperatuur mag niet boven 22°C komen. Afhankelijk van de buisligging zal bij het aanhouden van bovengenoemde ruimtetemperaturen de mattemperatuur niet beneden 16°C komen. Een matverwarming levert dan geen directe voordelen op. Soms kan door matverwarming het optreden van magnesiumgebrek worden beperkt. Mogelijk kan het gebruik van de matverwarming tegen de oogst gunstig werken op de groei.

6.4.2. Temperatuurverdeling

Door het toepassen van energiebesparende maatregelen, maar ook in vele andere kassen kunnen aanzienlijke temperatuurverschillen optreden. Door de verschillen ontstaan ook afwijkingen in de RV of anders gezegd verschillen in vochtdeficit. Dit betekent dat op koude plaatsen een hoge RV voorkomt en op warme plaatsen een lage RV. Bij de hoge RV (klein vochtdeficit) zal een zwaar gewas ontstaan en op de plaatsen met een groot vochtdeficit een licht en rank gewas. Om dergelijke problemen te voorkomen zal de verwarming moeten worden aangepast (isoleren, betere dimensionering).
Door het toenemend gebruik van energieschermen is de temperatuurverdeling in kassen veranderd. Zo wijzigt het temperatuurpatroon onder een gesloten scherm, zowel in horizontale als in verticale richting.
Horizontaal kunnen er zeer grote temperatuurverschillen ontstaan. Bij koud weer zijn verschillen van 4 tot 10°C gemeten. Als hoofdoorzaken kunnen worden genoemd: de helling van het scherm, openingen in het scherm (vooral bij de gevels) en een verkeerde dimensionering van de gevelverwarming. Als de gevel niet tegelijkertijd wordt meegeschermd is de gevelverwarming of te gering bij gesloten scherm of te zwaar bij geopend scherm. Doordat de verwarmingsbuizen 40 tot 50% minder warmte af geven is een 1-1,5°C lagere bodemtemperatuur gemeten. De temperatuurverlaging dicht bij de grond blijkt nadelig te zijn voor de snelheid van de afrijping van de daar hangende vruchten. Dit kan worden verbeterd door bij een gesloten scherm wat meer warmte beneden in de kas te brengen. Dit kunnen we doen door: de meetbox lager te hangen, de thermostaat tijdelijk 0,5-1°C hoger in te stellen of door een minimum buistemperatuur in te stellen en het overschot aan warmte af te voeren door het scherm gedeeltelijk te openen of boven het scherm af te luchten.

6.5. Luchtbeweging

Een ander belangrijk aspect is de luchtbeweging in de kas. De luchtbeweging ontstaat door verwarmen en/of luchten. Bij buisverwarming zal de hoogste temperatuur gemeten worden ter hoogte van de buizen. Hier zal dan ook het grootste vochtdeficit heersen. Als de verwarmingsbron dicht bij de planten is, zal er dus veel worden verdampt (groot vochtdeficit, hoge planttemperatuur). De plaats van

de buizen is daarom zeer belangrijk, denk bijvoorbeeld aan buisrailsysteem of de verwarming aan de kaspoot. Omdat warme lucht lichter is dan koude lucht zal warme lucht eerst opstijgen, boven in de kas weer afkoelen onder invloed van het kasdek en daardoor weer dalen. Als de buisverwarming erg dicht bij de grond ligt, zal de verticale luchtstroming minder zijn. Dit is daarom ook een nadeel van een buisrailsysteem. Het zou beter zijn dat deze buizen wat hoger komen te liggen. De horizontale luchtbeweging vindt plaats door temperatuurverschillen in de kas. Koude lucht verplaatst zich naar warme lucht door gewichtsverschillen van de lucht. Door de horizontale verschillen in temperatuur zullen verschillen optreden in het vochtdeficit. Het absolute vochtgehalte in de kas is namelijk overal gelijk. Op warmere plaatsen is er een lagere RV, dus een groter vochtdeficit en daardoor meer verdamping. Door het gebruik van ventilatoren kan het verschil gedeeltelijk opgeheven worden. Hierdoor zal het vochtdeficit gelijkmatiger verdeeld worden. Bij energieschermen zal de vochtafvoer sterk worden verminderd.
Ventilatoren hebben dus wat invloed op de verdamping. Geringe stroomsnelheden van de lucht zijn echter al voldoende. Het is verstandig ventilatoren met een grote luchtverplaatsing maar geringe stroomsnelheden te gebruiken.

7. GEWASBESCHERMING

Het gewas courgette heeft voor wat betreft de gewasbescherming overeenkomsten met de komkommerteelt. Al valt bij een vergelijking tussen deze twee gewassen direct op dat veel ziekten en plagen zich in komkommer heftiger manifesteren. In dit hoofdstuk is informatie te vinden over de belangrijkste belagers van de courgetteteelt. Achtergrond kennis over de ziekte of plaag is dikwijls essentieel om tot een goed bestrijdingsresultaat te komen. Bedenk bij het lezen van de geadviseerde middelen, dat nu geldende adviezen snel kunnen veranderen. Raadpleeg daarom ook altijd het boekje "Gewasbescherming groenteteelt in de vollegrond en onder glas". Dit boekje wordt ieder jaar volledig herzien. De verspreiding van het gidsje vindt plaats via het weekblad "Groenten en Fruit". Het is ook te bestellen bij het CAD-Gewasbescherming, Geertjesweg 15, 6700 HC Wageningen (08370-96261).

7.1. Gewasbescherming en bijen

Over het nut van bijen als bestuivers wordt door courgettetelers verschillend gedacht. In geval vóór het gebruik van bijen is gekozen, betekent dit dat er bij de keuze en de uitvoering van chemische gewasbescherming rekening met de bijen moet worden gehouden. Het hiervoor al genoemde gewasbeschermingsgidsje geeft per middel aan of het produkt wel of niet gevaarlijk voor bijen is. Een paar voorbeelden: Hostaquick, de synthetische pyrethroïden (met uitzondering van Decis), Lannate, parathion, Undeen en Lindaan zijn produkten die niet in combinatie met bijen gebruikt kunnen worden. Deze middelen hebben een bepaalde nawerking.
Bestrijdingsmiddelen met een korte werkingsduur (mevinfos, dichloorvos, blauwzuur) zijn met wat voorzorgsmaatregelen vaak wel toepasbaar. Voer de bestrijding dan 's avonds uit als de bijen - tijdelijk - uit de kas zijn gezet. Vergeet ook de drinkbak niet vóór de toepassing te verwijderen. Pas na het afluchten mogen bijen en drinkbak worden teruggezet.
Let er op dat er tijdens de behandeling geen water op het loopfolie staat; eventueel eerst gaatjes prikken!
Ook bij het toepassen van middelen die als niet-giftig voor bijen gelden, is extra zorg voor de bijen aan te bevelen. Als bijen met deze middelen worden geraakt kan dit toch tot bijensterfte leiden. Bijen met een "vreemde" geur worden niet meer in de korf toegelaten.
Dit betekent dat ook bijen-vriendelijke middelen bij voorkeur 's avonds worden gespoten, omdat de bijen dan in de korf zitten. Nog beter is het om de bijen uit de kas te halen.

7.2. Dierlijke belagers

7.2.1. Bladluizen

De schade door bladluizen bestaat uit saponttrekking, bevuiling van het gewas met uitscheidingsprodukten en het overbrengen van komkommermozaïekvirus.
Ter bestrijding van bladluizen zijn verschillende middelen beschikbaar. Bekend zijn Pirimor en Hostaquick. Pirimor heeft het voordeel selectief bladluizen te doden zonder eventuele natuurlijke vijanden

of bijen te schaden. Dit middel werkt echter onvoldoende tegen de katoenluis. De katoenluis is te herkennen aan de zwarte siphonen ("schoorstenen") op het achterlijf.
Vinden we katoenluis in het gewas dan kan Hostaquick worden gebruikt. Probeer de onderkant van de bladeren zo goed mogelijk te raken, want daar zitten de meeste bladluizen! Ook een ruimtebehandeling met blauwzuurgas is effectief tegen katoenluizen.
Andere middelen met werking tegen bladluis zijn onder andere: Undeen (met uitzondering van katoenluis), Lannate en dichloorvos. Het gebruik van dichloorvos in courgettes brengt enig ricico van vruchtafstoting met zich mee. Eventueel kan met lindaan worden gerookt. Let wel op de veiligheidstermijnen: 7 dagen in de periode van 1 maart tot 1 november en 3 weken van 1 november tot 1 maart! Praktisch gezien betekent dit dat lindaan-rook alleen bij de aanvang van de teelt, als er nog niet geoogst wordt, kan worden gebruikt. Bedenk verder dat lindaan giftig is voor bijen!

7.2.2. Kaswittevlieg

Kaswittevliegen zijn wit bepoederde insekten die op de onderzijde van met name de jongere bladeren te vinden zijn. Zowel de volwassen dieren als de larven onttrekken sap aan de plant en veroorzaken met hun uitscheidingsprodukten vervuiling. Op deze uitscheidingsprodukten (honingdauw) ontwikkelen dikwijls roetdauwschimmels.
De vrouwelijke kaswittevlieg zet op de onderkant van de bladeren eitjes af. De eieren zijn aanvankelijk geelgroen tot wit, later verkleurend naar paarsachtig. Afhankelijk van de temperatuur duurt het eistadium 7 tot 10 dagen (22°C). Vervolgens doorloopt het insekt vier larvenstadia. Alleen het eerste larvenstadium is mobiel, de volgende drie stadia worden op één plaats doorgebracht. Elk larvenstadium duurt bij de genoemde temperatuur zo'n 3 tot 4 dagen. Na het laatste larvenstadium volgt een schijnpopstadium van circa 5 dagen. De schijnpop lijkt op een ovaal doosje. Uit de schijnpop komt de volwassen kaswittevlieg.
De duur van de levenscyclus is sterk afhankelijk van de temperatuur. Bij 15°C duur het circa 51 dagen, bij 20°C circa 37 dagen en bij 25°C slechts ongeveer 25 dagen.

Biologische bestrijding van kaswittevlieg is in principe mogelijk met de sluipwesp Encarsia formosa. De ervaringen ermee zijn echter beperkt. De beste benadering lijkt inzetten volgens het komkommerschema te zijn. Vanaf 14 dagen na het planten - preventief - Encarsia's inbrengen. Elke 2 weken volgt dan een nieuwe zending sluipwespen. In totaal worden er zes, of maximaal zeven leveringen ingebracht. Elke levering bestaat uit zo'n 30.000 sluipwespen.
De overgrote meerderheid van de courgettetelers kiest voor chemische bestrijding. Middelen waarmee de kaswittevlieg bestreden kan worden zijn ondermeer Lannate, Nomolt, de synthetische pyrethroïden, Vydate L en Undeen. Op substraat geteelde gewassen kunnen ook met Vydate L worden aangegoten. Opname van het middel vindt vooral plaats bij sterk groeizame gewassen. Met deze aangietbehandeling kunnen de jonge larven worden gedood. Voor een afdoende resultaat is dan ook meestal een herhaalbehandeling nodig.
Bij de aanvang van de teelt kan eventueel Lindaanrook worden toegepast. Zie onder bladluizen voor de veiligheidstermijnen en de bijengiftigheid.

7.2.3. Mineervliegen

De twee belangrijkste soorten zijn de tomatenmineervlieg en de Floridamineervlieg. Het onderscheid is te maken aan de hand van de wat grotere larven. De larven van de tomatenmineervlieg zijn vuilwit van kleur met een gelige kop; die van de Floridamineervlieg zijn egaal okergeel van kleur.
Het eerste symptoom zijn de voedingsstippen in de bladeren. In een aantal van deze voedingsstippen wordt een ei afgezet. Hieruit ontwikkelt zich een larve die in het blad mineert. Volgroeide larven verlaten het blad en verpoppen op of in de grond. De volwassen mineervlieg die hieruit te voorschijn komt, kan al weer na 1 á 2 eitjes afzetten.
Mineervlieg vormt voor de courgetteteelt gelukkig slechts een beperkt probleem. Als we mineervlieg tegenkomen is dat dikwijls aan het begin van de voorjaarsteelt. De bestrijding loopt dikwijls parallel aan die van kaswittevlieg. Veel bestrijdingsmiddelen werken tegen beide insekten.
Het is belangrijk om te weten welke mineervliegsoort in het gewas aanwezig is. De chemische bestrijding van de tomatenmineervlieg is eenvoudiger dan die van de Floridamineervlieg. Zo werkt Vydate L (gespoten of bijgedruppeld) niet tegen de Floridamineervlieg. Bestrijdingsmiddelen met een werking tegen beide soorten zijn mevinfos, de synthetische pyrethroïden en dichloorvos.
Het gebruik van mevinfos en dichloorvos vereist met het oog op eventuele schadekansen de nodige voorzichtigheid.
In de praktijk wordt dan ook veelal gekozen voor een pyrethroïde of - in geval van tomatenmineervlieg - voor Vydate L.
Een chemische bestrijding heeft vooral effect op de volwassen insekten, hooguit worden wat jonge larven opgeruimd. Voor een goed resultaat zijn dan ook meerdere behandelingen vereist.

7.2.4. Rupsen

Vreterij aan het gewas en soms ook aan de vruchten kan flink wat schade veroorzaken. De meeste problemen met rupsen komen in de zomer en het najaar voor.
Vrij algemeen zijn de Turkse mot, gamma-uil en de groente-uil. De Floridamot komt - gelukkig - minder algemeen voor. Deze laatste soort is lastiger te bestrijden. De rupsen van de eerste drie genoemde soorten geven gewoonlijk weinig problemen met de bestrijding. Ze zijn gevoelig voor de gangbare bestrijdingsmiddelen. Bedenk wel dat jonge rupsen altijd gemakkelijker te doden zijn dan oudere exemplaren.
Bij het vinden van een aantasting kan met Lannate, Bacillus Huringiensis, Nomolt of een synthetisch pyrethroïde worden gespoten. In geval van Floridamot, Lannate of Nomolt kiezen.

7.2.5. Spint

Bij een beginnende aantasting veroorzaakt spint kleine, witte stipjes op het blad. Later kleurt het blad geel-grijs. Bij een zware aantasting is het blad met spinsel bedekt.
De spintmijt is geelbruin van kleur met een donkere vlek op iedere flank. Afhankelijk van het gewas en jaargetijde kan de kleur iets

verschillen. De overwinterde volwassen wijfjes hebben een diep roodbruine kleur.
Spint legt bolvormige, doorschijnend witte eieren. De eieren zijn met het blote oog amper zichtbaar.

In de courgetteteelt wordt spint vrijwel uitsluitend chemisch bestreden. Het meest gebruikte middel is Torque, daarnaast bezit Kilumal ook werking tegen spint. Op afgedragen gewassen kan voor cyhexatin (onder andere Plictran) worden gekozen. Gebruik cyhexatin niet tijdens de teelt, omdat dit middel scherper voor het gewas is. In plaats van cyhexatin kan na afloop van de teelt ook amitraz (onder andere Asepta-Tetranyx) worden gekozen.
Vanaf half augustus heeft spint de neiging om in de constructiedelen van de kas weg te kruipen. De overwinterende rode spint is verantwoordelijk voor de eerste aantasting in de voorjaarsteelt. De spintbestrijding vraagt om deze reden vanaf half augustus extra aandacht. Eenmaal op verborgen plaatsen in de opstand weggekropen spintmijten zijn vrijwel niet meer te bereiken. Opruimen dus voordat ze wegkruipen.
De tot nu toe behaalde resultaten met spintroofmijten (Phytoseiulus persimilis) zijn wisselend. Wanneer voor biologische spintbestrijding wordt gekozen, is het belangrijk preventief met inbrengen van de spintroofmijten te starten. Let tijdens werkzaamheden in het gewas op het ontstaan van spintplekken. Zet extra spintroofmijten op deze plekken in of spuit plaatselijk bij met Torque.

7.2.6. Tripsen

Ook courgettes kunnen door tripsen worden aangetast. De tabakstrips (Thrips tabaci) en de Californische trips (Frankliniella ocidentalis) zijn de twee meest gevonden soorten.
Het schadebeeld dat tripsen veroorzaken bestaat uit zilverachtige vlekjes op het blad. Op deze door het leegzuigen van de cellen afgestorven plekjes zijn de uitwerpselen van trips als kleine zwarte puntjes zichtbaar. Vaak vindt men op de onderkant van aangetaste bladeren de larven en soms ook de volwassen insekten. De Californische trips houdt zich bovendien graag in de bloemen op.
Volwassen tripsen zetten eitjes af in het planteweefsel. Uit de eitjes ontwikkelen zich de larven. De larven zijn geelachtig van kleur en bevinden zich op de onderkant van het blad. Ze voeden zich met sap uit de plant. De larve maakt een aantal stadia door op het blad. Daarna volgt het ruststadium, een laatste larvestadium, waarin het dier van een vleugelloze larve verandert in een gevleugeld volwassen exemplaar. Dit ruststadium wordt bij voorkeur op of in de grond doorgebracht.
Chemische bestrijding van trips betekent, dat meerdere behandelingen gepland moeten worden. Een bespuiting of een ruimtebehandeling doodt alleen volwassen exemplaren en een deel van de larven. Eieren en de in de grond aanwezige ruststadia worden niet opgeruimd.
Meestal komt het erop neer dat gedurende enkele weken elke 4-5 dagen een behandeling tegen trips moet worden uitgevoerd voor een afdoend resultaat.
De tabakstrips is gevoelig voor middelen als diazinon (onder andere Basudine), Undeen, dichloorvos (beperkt toepasbaar), Lannate en de synthetische pyrethroïden.
De bestrijding van de Californische trips is minder eenvoudig. Di-

chloorvos is qua effect op deze tripssoort veruit het beste middel. Het gebruik van dichloorvos brengt bij de teelt van courgette echter enig risico met zich mee. Veel telers durven dichloorvos alleen in de laatste teeltfase toe te passen, omdat ze bang zijn voor het afstoten van bloemen. Lannate en cypermethrin zijn minder effectief tegen Californische trips, maar kunnen zonder gevaar voor het gewas worden gebruikt. Cypermethrin is tegen Californische trips het best werkzame pyrethroïde.

7.2.7. Wortelknobbelaaltje

Bij een aantasting van de wortels door het wortelknobbelaaltje blijft de groei van het gewas achter, treedt verwelking op of zelfs afsterving. Op de wortels ontstaan knolvormige verdikkingen. Naarmate de bodemtemperatuur hoger is, ontwikkelen de aaltjes zich sneller.
Aantasting door wortelknobbelaaltjes wordt wel bij in de grond geteelde gewassen gevonden. In substraat is aantasting echter ook denkbaar.
Stomen van de grond met zeilen is niet afdoende ter bestrijding van knol. Onder druk stomen geeft een beter resultaat.
Een goed bestrijdingseffect op het wortelknobbelaaltje heeft het inspitten van metam-natrium (onder andere Vapam). Dit middel doet echter niets tegen zwartwortelrot (Phomopsis).
Als aanvulling op stomen kan vlak voor het planten Vydate 10G worden ingespit. Tijdens de teelt zijn herhaalbehandelingen met Vydate L nodig om de vereiste concentratie op niveau te houden.

7.3. Schimmelziekten

7.3.1. Botrytis

Botrytis, ook wel grauwe schimmel genoemd, is een op veel gewassen voorkomende zwakte parasiet. Onder voor de schimmel gunstige omstandigheden kunnen bladeren, stengels en vruchten worden aangetast. Het grijze, sterk stuivend schimmelpluis is kenmerkend voor Botrytis.
Vocht of een hoge luchtvochtigheid werken een aantasting door deze schimmel in de hand. De bestrijding moet allereerst gericht zijn op het voorkomen van voor Botrytis gunstige klimaatomstandigheden.
Ter ondersteuning van deze teeltmaatregelen kan worden gespoten met vinchlozolin (onder andere Ronilan), iprodion (onder andere Rovral), Sumisclex of Eupareen-spuitkorrels. De eerste drie behoren qua werkingsmechanisme tot één dezelfde groep. De Botrytis schimmel is in toenemende mate ongevoelig voor deze groep aan het worden. Wissel daarom altijd af met Eupareen-spuitkorrels.

7.3.2. Meeldauw

In de dagelijkse praktijk wordt deze schimmel meestal "wit" genoemd. De witte, poederachtige vlekken op bladeren en stengels zijn zo duidelijk, dat verwarring met andere schimmelziekten eigenlijk onmogelijk is.
In vergelijking met komkommer lijkt het courgettegewas minder gevoelig voor meeldauw te zijn. Onder 's zomerse klimaatomstandigheden kan "het wit" weleens hardnekkig optreden en dan is een be-

strijding noodzakelijk.
Ter bestrijding van meeldauw in courgette zijn Asepta-Funginex, Curamil, Fungaflor en de Eupareen-spuitkorrels toegelaten. Asepta-Funginex en Fungaflor behoren qua werkingsmechanisme tot dezelfde groep. In verband met gevaar voor resistentie is afwisseling met anders werkende produkten nodig. De Eupareen-spuitkorrels hebben naast werking tegen de meeldauw ook een bestrijdingseffect op Botrytis.
Een goede strategie is om twee of drie keer achter elkaar Asepta-Funginex of Fungaflor te gebruiken en vervolgens met Eupareen-spuitkorrels af te wisselen.

7.3.3. Pythium

Aantasting door Pythium kan zowel op het plantbed als na het uitplanten optreden. Pythium is een zwakte-parasiet. De omstandigheden waaronder de plant groeit, zijn dikwijls bepalend voor het al dan niet door Pythium aangetast worden. Lage bodemtemperatuur, gieten met koud water, een slechte bodemstructuur, sterk uitdrogen van steenwol zijn voorbeelden met factoren die een Pythium-aantasting in de hand werken.
Een aantasting door Pythium is te herkennen aan lichtbruine, natrotte wortels waarvan de opperhuid gemakkelijk af te vegen is. Een enkele keer kan ook de plantvoet een lichtbruin natrot vertonen. Door het nemen van de juiste teeltmaatregelen is te voorkomen dat de plant kwetsbaar voor Pythium wordt. Mocht toch een bestrijding nodig zijn, dan kan Previcur N worden gekozen. Previcur N is zowel tijdens de opkweek als tijden de teelt bruikbaar. In de substraatteelt van courgettes kan dit middel eveneens worden toegepast.

7.3.4. Sclerotinia

De schimmel Sclerotinia is in zeer veel verschillende gewassen bekend en kan ook courgette aantasten. Op de stengel en soms ook op vruchten ontstaat een compact wit, wollig schimmelpluis. Hierin, en ook wel binnenin de stengels, ontwikkelen zich de zwarte sclerotiën. Sclerotiën zijn een sterke samenballing van schimmeldraden bedoeld om een voor de schimmel ongunstige periode te overleven. De sclerotiën vallen van de aangetaste plantedelen op de grond en kunnen hierin zeer lang overblijven.
Zieke plantedelen daarom altijd voorzichtig verwijderen. Voorkom dat er sclerotiën op de kasgrond vallen. Om in de grond achtergebleven sclerotiën te doden, moet er worden gestoomd.
Eventueel kan tegen Sclerotinia worden gespoten of kunnen zieke plekken worden ingesmeerd. Middelen met werking tegen Sclerotinia zijn: Sumisclex, vinchlozolin (onder andere Ronilan) en de benzimidazool- fungiciden (onder andere Benlate, Topsin).

7.3.5. Verwelkingsziekten

a) Fusarium-voetziekte
Voet- en wortelrot veroorzaakt door Fusarium is een door de courgette-telers gevreesde ziekte. Planten die door deze schimmel worden aangetast, sterven binnen enkele weken af. De eerste symptomen van de ziekte kunnen al enkele weken na het uitplanten optreden. Aangetaste planten worden donkergroen en blijven ach-

ter in groei. De stengelvoet is op dat moment meestal al zacht en papperig en inwendig bruin verkleurd. De wortels zijn inmiddels grotendeels verrot.
Een enkele keer worden plekken hogerop aan de stengel gevonden. De plant is dan altijd ter plaatse beschadigd geweest.
Gedurende het gehele jaar kunnen courgetteplanten door deze Fusarium worden aangetast. De bestrijding van Fusarium-voetziekte bestaat enerzijds uit het nemen van bedrijfshygiënische maatregelen zoals zieke planten verwijderen en het uitspuiten van de lege kasopstand met formaline, anderzijds uit het goed en diep stomen van de grond. Grondontsmetting met chemische middelen is tegen deze ziekte minder effectief.
Bij de teelt op substraat moeten de matten voor een nieuwe teelt worden vernieuwd of zeer zorgvuldig worden gestoomd.

b) Verticillium
Verticillium wordt ook wel slaapziekte genoemd. Aangetaste planten gaan slap hangen, maar vaak treedt gedurende de nacht of tijdens een koele periode tijdelijk herstel op.
Bij aansnijden van de plant vallen de lichtbruin verkleurde vaatbundels op!
Tijdens de teelt bestaat er geen mogelijkheid tot bestrijding van Verticillium. Stomen, een goede ontwatering en een goede grondstructuur zijn maatregelen die preventief genomen kunnen worden. Verspreiding van de schimmel vindt hoofdzakelijk plaats via gronddeeltjes.
Ook op substraat kan slaapziekte optreden. Voorkom daarom dat het substraat met gronddeeltjes in aanraking kan komen.

7.4. Virusziekten

7.4.1. Komkommermozaïekvirus (KV I)

Op de jonge bladeren ontstaan lichtgroene kringen en vlekken. Het blad vergeelt snel. De vruchten zijn gevlekt en vertonen een enigszins kringvormige tekening. Met name bij de gele rassen is het beeld op de vruchten erg duidelijk.
Komkommermozaïekvirus heeft zeer veel waardplanten, niet alleen cultuurgewassen maar ook onkruiden. Dit virus wordt door bladluizen en door plantensap overgebracht. Niet door zaad of grond. Indien een beperkt aantal planten is aangetast moeten deze zorgvuldig worden verwijderd. Het spreekt voor zichzelf dat de bestrijding van bladluizen extra aandacht verdient.

8. KWALITEIT

De kwaliteit van een produkt is het uiteindelijke resultaat van een reeks van teelttechnische factoren. De tuinder heeft daarom grote invloed op de kwaliteit van zijn geoogste produkt. In dit hoofdstuk wordt de fase tijdens en na de oogst behandeld.
Voor alle te verhandelen courgettes gelden kwaliteitsvoorschriften. Deze voorschriften worden publiekrechtelijk vastgelegd door het Produktschap voor Groenten en Fruit (PGF). Courgette behoort ook tot één van de produkten die en EG-verband zijn genormaliseerd.
De minimumvoorschriften bepalen dat courgettes intact, gezond en vers van uiterlijk moeten zijn. Zij moeten zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen. Voorts moeten zij vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid, vreemde geur en vreemde smaak. Bovendien moeten zij voldoende ontwikkeld zijn, zonder dat de zaden hard zijn geworden. Verder moeten zij stevig zijn, vrij zijn van holten, scheuren en schade door insekten en/of parasieten. Tenslotte moeten courgettes voorzien zijn van de steel, die enigszins beschadigd mag zijn. De hoedanigheid van de courgettes, in het bijzonder de ontwikkeling, de versheid en de stevigheid, moet zodanig zijn dat zij bestand zijn tegen de bij de verdere afzet te verwachten handelingen en in goede staat kunnen blijven tot de plaats van bestemming.
Courgettes bestemd voor de verse consumptie worden ingedeeld in de klassen I, II en III.
De in klasse I ingedeelde courgettes moeten kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. De lengte van de steel mag ten hoogste 3 cm bedragen. Mits het algemene uiterlijk en de houdbaarheid niet nadelig worden beïnvloed, zijn een lichte afwijking in vorm en kleur en geringe oppervlakkige vergroeide gebreken toegestaan.
Voor de courgettes van klasse II geldt dat zij redelijk van kwaliteit moeten zijn. Toegestaan zijn afwijkingen in vorm en kleur, lichte door zonnestraling veroorzaakte brandvlekken en oppervlakkige, dichtgegroeide gebreken. Deze afwijkingen mogen het algemene uiterlijk en de houdbaarheid niet nadelig beïnvloeden.
Tenslotte moeten de courgettes ingedeeld in klasse III voldoen aan de voorschriften van klasse II behoudens de volgende toegestane afwijkingen, zoals lichte sporen van aarde en ontwikkelde zaden.

8.1. Oogsten

De meeste courgettes die in Nederland worden geoogst, zijn de malse jonge vruchten van "Cucurbita pepo". Het optimale oogsttijdstip ligt duidelijk in de onrijpe fase, voordat de schil hard begint te worden en voor het hard worden van de zaden. Dit brengt wel met zich mee dat de courgette erg voorzichtig behandeld moet worden. Let daarom ook al bij de oogst op nagelschade. Voor een mooi glad snijvlak dient het mesje scherp te zijn. Botte en vervuilde mesjes veroorzaken minder gave wonden, vragen meer krachtinspanning en geven vaker kans op doorschieten van het mes in de duim.
Indien er gestreefd wordt om de middelsortering (325-425 gram) te oogsten, dan moet er elke dag worden gesneden. In de zomer kunnen vruchten wel 200 gram per nacht zwaarder worden. Hele zware vruchten passen niet in het kistje en worden onvoldoende betaald.

Daarnaast is het voor een goed ritme in de plant belangrijk om elke dag te oogsten. Vruchten die te lang aan de plant hangen kunnen de aanleg van vrouwelijke bloemen onderdrukken. Bovendien wordt een gedeelte van het uitstalleven aan de plant opgesoupeerd.
Bij voorkeur wordt 's morgens geoogst. Het tijdstip hangt erg af van de beschikbare arbeid die voor dat gedeelte van de dag ook nodig is voor het bestuiven.
Gebruik oogstfust met een gladde binnenkant en plaats het fust op de juiste werkhoogte. Gooien met de vruchten, zelfs over een kleine afstand, is uit den boze. Beurse plekken zijn niet altijd direct zichtbaar, maar geven in een later stadium veel onnodig kwaliteitsverlies. Breng het geoogste produkt, vooral onder zomerse omstandigheden, zo snel mogelijk naar de koele bedrijfsschuur.

8.2. Sorteren

De sortering van courgettes geschiedt naar lengte of naar gewicht. De minimumvoorschriften voor klasse I en II zijn als volgt: lengte 7 cm en gewicht 50 gram.

Tabel 8.1. Blokindeling courgettes

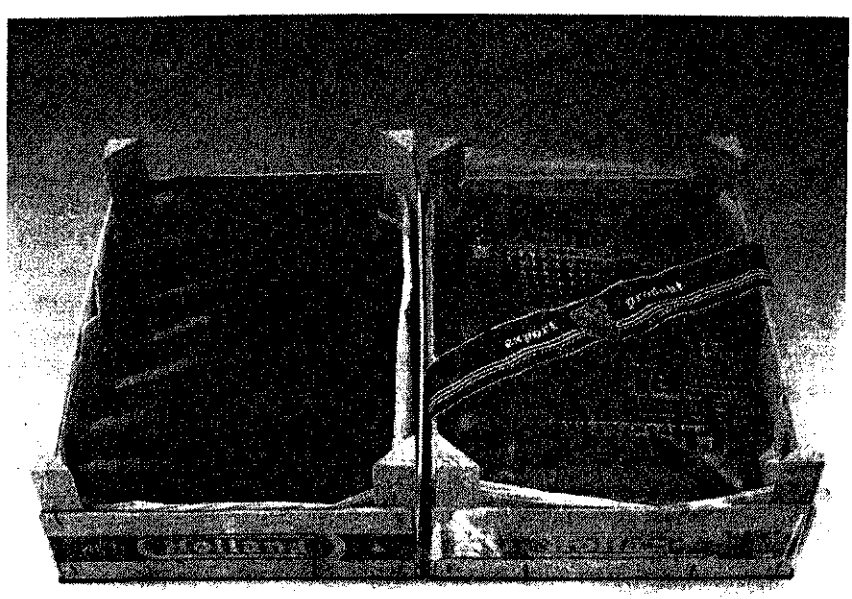
Kwaliteit	Bloknr.	Gewicht (gram)	Stuks per collo	Sortering op lengte (cm)
I-1	1	50- 75	30	7
	2	75-100	30	7-14
	3	100-125	30	14-21
I-2	4	125-175	30	14-21
	5	175-225	26	21-30
	6	225-300	20	21-30
	7	275-350	16	21-30
	8	325-425	14	21-30
	9	400-525	12	21-30
II en III		zie I-1 of I-2		
II en III	12	650 +	6,8,10,12,15 of 20	

Het sorteren op het bedrijf wordt nog veel met de hand gedaan. Het dragen van katoenen handschoenen is aan te raden. Nagelschade aan de tere vruchthuid kan tot een minimum worden beperkt en vervuilde vruchten kunnen gemakkelijk worden afgepoetst.
Deze manier van sorteren vereist wel de nodige ervaring van het personeel, wil het efficiënt gebeuren.
Sommige telers zijn overgestapt op machinaal sorteren. Hiervoor kan een komkommersorteermachine met weegschaaltjes worden gebruikt. De machine vergt wel de nodige aanpassingen. Behalve uiteraard de juiste gewichtsinstelling, zullen diverse onderdelen met een zacht materiaal (schuimplastic) moeten worden bekleed. De weegschaaltjes en opvangbakken komen hiervoor het eerst in aanmerking. Daarnaast diverse andere delen waar de vruchten in contact komen met de machine. Let hierbij op plekken waar ernstige vervuiling optreedt. Regelmatig schoonmaken van de machine is beslist noodzakelijk. Aangekoekt vuil zal op den duur als schuurpapier gaan werken.

Het dragen van handschoenen door het personeel is ook bij machinaal sorteren sterk aan te raden.
Machinaal sorteren gaat niet sneller dan met de hand, maar het personeel kan met minder ervaring voldoen.

8.3. Verpakken

De voorschriften van de verpakking hebben voornamelijk betrekking op uniformiteit, verpakkingseenheid en aanduiding. De inhoud van iedere verpakkingseenheid dient uniform te zijn. Wat betreft ontwikkeling en kleur moeten courgettes van klasse I en II nagenoeg uniform zijn. De verpakking moet de vruchten een goede bescherming bieden. Binnen de verpakkingseenheid gebruikt papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen voor menselijke consumptie schadelijke invloed op het produkt hebben.
Het minimum nettogewicht per bakje moet 5 kg zijn, plus 100 gram overwicht.
Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moet duidelijk leesbaar, onuitwisbaar worden vermeld:
- naam en adres of code van verpakker of afzender;
- aanduiding courgettes ingeval gesloten verpakking is gebruikt;
- klasse I, II of III;
- sorteringsgrenzen in grammen en boven 175 gram de lengtemaat 21/30 cm;
- nettogewicht of aantal stuks.



De inhoud van iedere verpakkingseenheid dient uniform te zijn.

Voor klasse I worden courgettes verpakt in eenmalige tomatenbakjes, bodemmaat 30 x 40 cm. Een probleem bij een inhoud van 5 kg kan soms zijn dat bij sommige sorteringen de vruchten te los in het bakje liggen. Schuurschade is dan vaak onvermijdelijk.

De transportcondities naar de veiling verdienen ook de aandacht. In de zomer moet het produkt tegen scherpe instraling van de zon worden beschermd. Tijdens het najaar dient de lading voldoende beschermd te zijn tegen kou en tocht. Let ook op de temperatuur in de bedrijfsschuur, indien het produkt daar opgeslagen staat gedurende koude nachten. Temperaturen beneden 8°C zullen over langere tijdsduur kouschade tot gevolg hebben. Risico's zijn te vermijden door het veilingklare produkt in zo'n geval in de kas te laten staan.

8.4. Bewaren

Na de oogst dient het produkt op een koele plaats te worden opgeslagen. De ideale bewaaromstandigheden voor jonge vruchten zijn een temperatuur van 8-10°C bij een relatieve luchtvochtigheid van 90-95%. De courgette is dan tenminste één week houdbaar. Het voordeel van koelen is minder vochtverlies en het produkt is minder vatbaar voor ethyleenschade. Voor de courgette geldt tot op heden nog geen bepaalde afgiftetemperatuur, zoals die voor veel andere produkten op de veiling van kracht is.
Courgettes kunnen samen met andere produkten worden opgeslagen, mits het temperatuurniveau en de RV met elkaar overeenkomen. Vermijd opslag met ethyleenproducerende produkten zoals bijvoorbeeld tomaat.

8.5. Kwaliteitsachteruitgang

Zodra de courgette van de plant is verwijderd, is de vrucht volledig afhankelijk van de aanwezige reservestoffen. De toevoerwegen voor water en voedingsstoffen zijn immers afgesneden. De kwaliteit wordt dan bepaald door het kwaliteitsniveau van de vrucht op het moment van oogsten en de invloed van externe factoren na de oogst. Indien deze externe factoren niet optimaal zijn, kunnen zich verschillende vormen van kwaliteitsachteruitgang voordoen.

8.5.1. Lage temperatuurbederf (LTB)

De meeste onrijp geoogste vruchtgroenten zijn vatbaar voor lage temperatuurbederf, behalve de erwt en de tuinboon.
LTB is te herkennen aan kleine ingezonken plekjes op de vruchthuid, die in een later stadium kunnen gaan rotten. Het temperatuurniveau en de blootstellingsduur zullen in eerste instantie bepalend zijn voor het al of niet optreden van kouschade. Zo zal een verblijf van 1-2 dagen bij een temperatuur van 5°C niet direct schadelijk zijn, maar 8-10°C is altijd beter.

8.5.2. Ethyleenschade

De ethyleenproduktie van courgette is gering, maar de ethyleengevoeligheid is aanzienlijk hoger. Hoge concentraties ethyleen zijn afkomstig van rijpende vruchten, uitlaatgassen van verbrandingsmotoren en micro-organismen (rot).
Daar ethyleen een rijpingshormoon is, zal versnelde veroudering van de vrucht een gevolg zijn. Deze veroudering uit zich in geelverkleuring van de courgette.
Het effect van ethyleenschade kan worden beperkt door koeling (niet lager dan 8°C) en een korte blootstellingsduur.

8.5.3. Rot

In de handelskanalen kan het optreden van rot een groot probleem zijn. Het rot wordt in veel gevallen veroorzaakt door Botrytis. De aantasting kan enerzijds een gevolg zijn van een hoge infectiedruk in het gewas tijdens de teelt. Anderzijds zullen beschadigingen aan de vruchten tijdens en na de oogst onherroepelijk tot rot leiden. Om rot te voorkomen is naast een goede gewasbescherming tevens een voorzichtige behandeling van het produkt van groot belang.

8.5.4. Uitdroging

Vochtverlies na de oogst is onvermijdelijk. Bij normale vruchten zal het totale gewichtsverlies (na 8 dagen) ongeveer 3% bedragen bij een temperatuur van 18°C en een RV van 80%. Koelen van het produkt kan dit percentage verlagen. Vruchten met een zogenaamde flessenhals zullen reeds eerder de gevolgen van uitdroging vertonen.

8.5.5. Lekkende snijvlakken

Het snijvlak van de courgette is aanmerkelijk groter dan van de meeste andere vruchtgroenten die we kennen.
Steeds meer worden we geconfronteerd met lekkage van sappen uit het snijvlak. Direct na de oogst is het bijna vanzelfsprekend dat lekkage zal optreden en over het algemeen zal dit binnen 1 dag weer opdrogen. Veel verrassender is het feit dat na een paar dagen de sapstroom weer opgang blijkt te komen, hetgeen zich uit in de vorming van kleine witte druppeltjes op het snijvlak, die later bruin verkleuren. Een verklaring of een oplossing voor dit probleem is nog niet voorhanden. Ter voorkoming van deze lekkage zou een warmwaterbehandeling kunnen worden overwogen. Dit gebeurt onder andere bij Euphorbia fulgem, een bloem die tot de wolfsmelkachtigen behoort en zeer veel last heeft van bloedende stelen. Dit zal uiteraard eerst terdege moeten worden onderzocht.

8.5.6. Donkere vlekken en bobbels

Tijdens houdbaarheidsproeven op veiling Westland-Zuid kwam een ander kwaliteitsprobleem naar voren. Na 4 dagen kwamen eerst donkere vlekken en daarna soms bobbels op de vruchten voor. De bobbels kunnen misschien een gevolg zijn van dezelfde spanning die de vrucht heeft te verduren bij lekkende snijvlakken, daar ze vaak ontstaan op plaatsen waar de vruchthuid iets beschadigd is. Nader onderzoek is ook hier gewenst.

LITERATUUR

Heij, G., 1989. Courgette: onduidelijke relatie dubbele vruchten en opkweektemperatuur. Groeten en Fruit 44(1989)36: p. 61.
Holsteijn, S. van, 1988. Courgette telen: zeven dagen in week werk. Groenten en Fruit 44(1988)11; p. 42-43.
Mol, C., 1985. Courgette: nachtverlaging werkt produktieverhogend. De Tuinderij 65(1985)7: p. 25.
Paternotte, S.J., 1984. Een hardnekkig voet- en wortelrot in courgette. De Tuinderij 64(1984)17: p. 34-36.
Ravestijn, W. van, 1984. Ethrel kan vrouwelijke bloei (in de courgetteteelt) vervroegen. De Tuinderij 64(1984)31: p. 44-45.
Roest, J. van der, 1988. Kwaliteit moet bij courgette voorop staan. Groenten en Fruit 44(1988)3: p. 30-31.
Rossum, L. van, 1986. Courgette: klein produkt met goede perspectieven. De Tuinderij 66(1986)15: p. 25.
Ruijter, A. de en C.C. Smeekens, 1987. Bestuiving door bijen aantrekkelijk bij teelt van courgette. Groenten en Fruit 42(1987)47: p. 34-45.