

db

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

1

S

74

351

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

VOEDINGSOPLOSSINGEN VOOR HET
TELEN IN STEENWOL

Tweede uitgave 1977.

door :

ing. C. Sonneveld &

ing. S.J. Voogt

Naaldwijk, november 1976

No. 746/11-1976

A
1
S
74

14400 + 265.50 + 83

Slambroek no. 3249

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

VOEDINGSOPLOSSINGEN VOOR HET
TELEN IN STEENWOL

Tweede uitgave 1977.

door :

ing. C. Sonneveld &
ing. S.J. Voogt

Naaldwijk, november 1976
No. 746/11-1976

2231605

INHOUD

Opkweek

Aanleg

Gietsysteem

Kwaliteit van gietwater

Hoeveelheid water

Voeding

Controle

OPKWEK

Voor opkweek van het plantmateriaal kan zowel van perspotten van de in Nederland gebruikelijke potgronden als van steenwol-blokken gebruik worden gemaakt.

Bij komkommer is wel de ervaring opgedaan dat in perspotten de poot gemakkelijker wordt aangetast door schimmelziekten dan in steenwolblokken. Om deze reden zou het gebruik van steenwolblokken voor komkommer aan te bevelen zijn. De grootte van de blokken zal variëren van $\frac{1}{2}$ tot 1 liter voor respectievelijk kleine en grote planten.

De steenwolblokken moeten worden natgemaakt met een oplossing van 0,25 g nutriflora-t en 0,30 g kalksalpeter per liter water. Na het oppotten van de planten aan het water dat wordt toegediend tijdens de opkweek 0,50 g nutriflora-t en 0,60 g kalksalpeter toedienen.

AANLEG

Voordat met het aanleggen van de steenwolmatten wordt begonnen is het van groot belang de kasgrond onder de stroken zo goed mogelijk te egaliseren. Daarna over de kasgrond een strook transparant plastic leggen van 35 cm breed. Hierop worden tempex platen gelegd van 30 cm breed en liefst 2 à 3 cm dik. Over de tempex wit plastic folie leggen van 75 cm breed. Hierop worden steenwol matten gelegd van 30 cm breed en $7\frac{1}{2}$ cm dik. De matten tegen elkaar aanleggen. Iedere 3 meter een onderbreking aanbrengen door het witte plastic folie op te trekken tussen twee matten. Het aan beide zijden overstekende witte plastic wordt zodanig om de mat geslagen dat in het midden een strook van 20 cm open blijft. Het plastic bovenin de mat vastprikken met houten of ijzeren (niet gegalvaniseerde) pennetjes. Na het natmaken van de mat onderin het plastic kleine openingen maken, zodat het overtollige water kan afvloeien.

Indien de kasgrond met bodemziekten is besmet verdient het aanbeveling de gehele kasgrond met plastic af te dekken, om besmetting van de matten vanuit de kasgrond zoveel mogelijk te voorkomen. Inplaats van de stroken transparant plastic folie onder de tempex platen wordt dan het gehele kasoppervlak afgedekt met wit plastic folie.

Het aanbrengen van een grondverwarmingsbuis onder de steenwolmat verdient vooral voor de vroege komkommerteelt aanbeveling.

GIETSYSTEEM

Als gietsysteem zal druppelbevloeiing als regel het beste voldoen. Hierbij is een goede filtratie van het water van groot belang om verstopping van de druppeldoppen zoveel als mogelijk te voorkomen.

Al het materiaal dat in het gietsysteem wordt geïnstalleerd, zoals leidingen, kranen, pompen, voorraadbakken voor mestoplossingen enz. dienen van zuurbestendig materiaal te zijn, zoals kunststoffen of roestvrij staal. IJzeren, koperen of gegalvaniseerde onderdelen worden snel gecorrodeerd door de mestoplossing die wordt verpompt. Bovendien kan door het oplossen van koper en zink vergiftiging optreden in de gewassen.

Na het beëindigen van de teelt dient voor aanvang van de nieuwe teelt het gietsysteem grondig te worden gereinigd.

KWALITEIT GIETWATER

Aan de kwaliteit van het gietwater worden hoge eisen gesteld. Het chloride gehalte moet liefst beneden 50 mg per liter zijn en het natriumgehalte beneden 30 mg per liter. Gietwater is redelijk bruikbaar als het chloridegehalte beneden 100 mg en het natriumgehalte beneden 60 mg per liter blijft. Hogere natrium- en chloridegehalten veroorzaken te veel opbrengst-reductie en bovendien moet te veel voedingsoplossingen worden gebruikt voor doorspoelen van de mat om te sterke zoutophopen te voorkomen. Dit leidt tot grote verliezen aan meststoffen.

Naast een hoog natrium- of chloride gehalte kunnen ook te hoge gehalten aan mangaan, zink of borium het water ongeschikt maken.

Gezien de eisen die aan het gietwater worden gesteld, zullen de meeste bedrijven aangewezen zijn op regenwater of ontzout water. Slechts een beperkt aantal bedrijven beschikt over grondwater of oppervlaktewater van aanvaardbare kwaliteit. Indien gebruik wordt gemaakt van grondwater of oppervlaktewater, is een uitgebreide analyse van het water noodzakelijk, om de samenstelling van de te doseren voedingsoplossing aan te passen aan de zoutensamenstelling van het water.

HOEVEELHEID WATER

Het is van groot belang de matten voor het uitplanten goed nat te maken. Dit kan het gemakkelijkst worden bereikt door het gehele oppervlak van de mat eerst met de slang nat te maken. Daarna zoveel voedingsoplossing geven via het druppelsysteem dat de gehele mat verzadigd is. Het water niet ineens toedienen, maar met tussenpozen zodat de mat voldoende tijd krijgt het water op te zuigen.

Als de mat voldoende nat is, kunnen de planten er op worden geplaatst. De druppeldop op de pot plaatsen en direkt wat water geven.

De hoeveelheid voedingsoplossing die tijdens de teelt moet worden toegediend hangt af van de plantgrootte, de instraling en het stoken. Bij een vol-groeiend gewas schommelen de benodigde hoeveelheden gewoonlijk tussen 2 en 5 liter per m² per dag. Steeds zoveel voedingsoplossing geven dat de mat verzadigd blijft. De benodigde hoeveelheid voedingsoplossing over tenminste vier "gietbeurten" per dag verdelen.

VOEDING

De voorschriften voor het samenstellen van voedingsoplossingen voor regenwater of ontzout water zijn op de volgende bladzijden te vinden. Voor regenwater is het soms van belang te controleren of dit zink bevat. Als het water van een gegalvaniseerd kasdek afkomstig is kan het zoveel zink bevatten dat het toevoegen van dit element achterwege moet blijven. Voor alle ander soorten water dan zojuist genoemd geldt, dat eerst het water dient te worden onderzocht alvorens een samenstelling van de voedingsoplossing kan worden gegeven.

Het volgende onderzoek dient plaats te vinden.

- a. Ionenbalans, met als bepalingen E.C., pH, Na, K, Ca, Mg, NH₄, Cl, NO₃, SO₄, HCO₃ en P.
- b. Sporelementen, met als bepalingen Fe, Zn, Mn, Cu en B.

Voor eerstgenoemd onderzoek 1 liter water opzenden in een goed gereinigde fles. Voor sporelementen onderzoek $\frac{1}{2}$ liter water opzenden in een speciaal daarvoor beschikbaar gestelde plastic fles. Bij het natmaken

van de matten de concentratie van de voedingsoplossing doseren bij een E.C. van 2,0 - 2,5 mS (0,7 - 0,8 atm.) voor komkommer. Voor tomaat 2,5 à 3,0 mS (0,9 - 1,0 atm.) aanhouden. Voor zeer vroege teelten kan het aanbeveling verdienen met hogere waarden te starten om een te snelle, welige groei in het begin te voorkomen. De genoemde E.C.-waarden zouden dan bijvoorbeeld 1 mS hoger mogen zijn.

Na het uitplanten kan aanvankelijk met een E.C.-waarde van 2,0 à 2,5 in het voedingswater worden gewerkt. De concentratie in de mat enkele malen per week controleren of de juiste E.C.-waarde wordt bereikt en aan de hand daarvan de concentratie van het druppelwater regelen.

De voeding wordt in twee oplossingen A en B toegediend. Beurtelings worden ze gebruikt. Het verbruik van beide oplossingen moet gelijk zijn om een goede verhouding van de voedingselementen te handhaven.

De pH van de oplossing in de mat moet tussen 6,0 en 6,5 liggen. Bij te hoge waarden van de pH wat salpeterzuur toevoegen. Bij te lage waarde van de pH overschakelen op de oplossing vermeld onder te lage pH.

CONTROLE

Enkele malen per week de oplossing in de mat controleren op E.C. en pH.

Iedere twee weken of minstens iedere maand de oplossing in de mat laten onderzoeken op pH, E.C., Cl, N, P, K, Mg en Ca.

Iedere maand de gehalten aan Fe, Mn, Zn, B en Cu laten bepalen.

Voor eerstgenoemde onderzoek $\frac{1}{2}$ liter oplossing inzenden en voor laatstgenoemd onderzoek $\frac{1}{2}$ liter in speciaal daarvoor beschikbaar gestelde plastic flessen.

Voedingsoplossing voor komkommer

NO_3^-	12 me	168 mg N
H_2PO_4^-	1 me	31 mg P
SO_4^{--}	$4\frac{1}{2}$ me	72 mg S
K^+	7 me	273 mg K
Ca^{++}	8 me	160 mg Ca
Mg^{++}	$1\frac{1}{2}$ me	18 mg Mg

Spoorelementen

Fe	0,5 mg
Mn	1,0 mg
Zn	0,5 mg
B	0,3 mg
Cu	0,02 mg
Mo	0,05 mg

Gehalten uitgedrukt per liter.

Voedingsoplossing voor tomaat

NO_3^-	-	13 me	182 mg N
H_2PO_4^-	-	1 me	31 mg P
SO_4^{--}	-	$5\frac{1}{2}$ me	88 mg S
K^+	-	7 me	273 mg K
Ca^{++}	-	9 me	180 mg Ca
Mg^{++}	-	$2\frac{1}{2}$ me	30 mg Mg

Spoorelementen

FE	-	0,5 mg
Mn	-	1,0 mg
Zn	-	0,5 mg
B	-	0,3 mg
Cu	-	0,02 mg
Mo	-	0,05 mg

Gehalten uitgedrukt per liter.

Gewenste analysecijfers in de steenwolmat

	<u>Komkommer</u>	<u>Tomaat</u>
N	12 me/liter	13 me/liter
P	1* me/liter	1* me/liter *(31 mg)
K	7 me/liter	7 me/liter
Mg	3 me/liter	4 me/liter
Ca	8 me/liter	9 me/liter
S	4 me/liter	4 me/liter
Fe	1,0 mg/liter	1,0 mg/liter
Mn	1,0 mg/liter	1,0 mg/liter
Zn	0,5 mg/liter	0,5 mg/liter
B	0,3 mg/liter	0,3 mg/liter
Cu	0,02 mg/liter	0,02 mg/liter
Mo	0,05 mg/liter	0,05 mg/liter
E.C.	2,0 - 2,5	2,5 - 3,0
pH	6,0 - 6,5	6,0 - 6,5

Samenstelling voedingsoplossing bij gebruik van regenwater of ontzout water.

	<u>Komkommer</u>	Normaal	Bij te lage
Kalksalpeter	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	728	728
Kalisalpeter	KNO_3	404	404
Fosforzuur	H_3PO_4	98	49
Fosmagnit		-	125
Zwavelzurekali	K_2SO_4	261	261
Bitterzout	$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	184	128
IJzerchelaat 330 Fe *	Fe-DTPA	5,6	5,6
Mangaansulfaat	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	3,1	3,1
Zinksulfaat	$\text{Zn SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	2,2	2,2
Borax	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	2,7	2,7
Kopersulfaat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	0,08	0,08
Natriummolybdaat	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	0,12	0,12

Gehalten in mg per liter.

* Als Librel Fe DP wordt gebruikt 8,4 mg per liter geven.

Samenstelling voedingsoplossing bij gebruik van regenwater of ontzout water.

	Tomaat	Normaal	Bij te lage pH
Kalksalpeter	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	819	819
Kalisalpeter	KNO_3	404	404
Fosforzuur	H_3PO_4	98	49
Fosmagnit	-	-	125
Zwavelzure kali	K_2SO_4	261	261
Bitterzout	$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	308	251
IJzerchelaat 330 Fe*	Fe-DTPA	5,6	5,6
Mangaansulfaat	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	3,1	3,1
Zinksulfaat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	2,2	2,2
Borax	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	2,7	2,7
Kopersulfaat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	0,08	0,08
Natriummolybdaat	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	0,12	0,12
Gehalten in mg per liter			

*Als Librel Fe DP wordt gebruik 8,4 mg per liter geven.

Bereiding 100 maal geconcentreerde mestoplossing

Hoeveelheden mest per 1.000 liter

Komkommers

Normaal

Oplossing A	72,8 kg kalksalpeter
	40,4 kg kalisalpeter
	560 g ijzerchelaat 330 Fe *
Oplossing B	26,5 kg of 21,2 liter fosforzuur 37%
	26,1 kg zwavelzure kali
	18,4 kg bitterzout
	310 g mangaansulfaat
	220 g zinksulfaat
	270 g borax
	8 g kopersulfaat
	12 g natriummolybdaat

* of 840 gram Librel Fe DP

Bereiding 100 maal geconcentreerde mestoplossing

Hoeveelheden mest per 1.000 liter

Komkommer

Bij te lage pH in de mat

Oplossing A	72,8 kg kalksalpeter
	40,4 kg kalisalpeter
	560 g ijzerchelaat 330 Fe *
Oplossing B	13,2 kg of 10,6 liter fosforzuur 37%
	12,5 kg of 8,9 liter fosmagnit
	26,1 kg zwavelzure kali
	12,8 kg bitterzout
	310 g mangaansulfaat
	220 g zinksulfaat
	270 g borax
	8 g kopersulfaat
	12 g natriummolybdaat

* of 840 gram Librel Fe DP

Bereiding 100 maal geconcentreerde mestoplossing

Hoeveelheden mest per 1.000 liter

Tomaat

Normaal

Oplossing A	81,9 kg kalksalpeter
	40,4 kg kalisalpeter
	560 g ijzerchelaat 330 Fe *
Oplossing B	26,5 kg of 21,2 liter fosforzuur 37%
	26,1 kg zwavelzure kali
	30,8 kg bitterzout
	310 g mangaansulfaat
	220 g zinksulfaat
	270 g borax
	8 g kopersulfaat
	12 g natriummolybdaat

* of 840 gram Librel Fe DP

Bereiding 100 maal geconcentreerde mestoplossing

Hoeveelheden mest per 1.000 liter

Tomaat

Bij te lage pH in de mat

Oplossing A	81,9 kg	kalksalpeter
	40,4 kg	kalisalpeter
	560 g	ijzerchelaat 330 Fe *
Oplossing B	13,2 kg	of 10,6 liter fosforzuur 37%
	12,5 kg	of 8,9 liter fosmagnit
	26,1 kg	zwavelzure kali
	25,1 kg	bitterzout
	310 g	mangaansulfaat
	220 g	zinksulfaat
	270 g	borax
	8 g	kopersulfaat
	12 g	natriummolybdaat

* of 840 gram Librel Fe DP

Opmerkingen over het samenstellen van de voedingsoplossingen

Bij te hoge pH van de voedingsoplossing in de mat aan oplossing A10 tot 15 liter salpeterzuur 33% toevoegen.

Indien de pH in de mat onverhoopt boven 7,5 mocht stijgen, is de werking van de ijzermeststof DTPA (330 Fe en Librel Fe DDP) minder goed. Het kan dan gewenst zijn over te schakelen op ijzermeststof EDDHA (138 Fe), Hiervan dan 1 kg per 1.000 liter geconcentreerde oplossing toedienen.

Inplaats van natriummolybdaat kan ook ammoniummolybdaat worden gebruikt. Hiervan 9 gram per 1.000 liter geconcentreerde oplossing toedienen.

Toelichting op eenheden

me - milli-equivalenten

ppm - mg per liter

E.C. - geleidingsvermogen in mS bij 25°C

1 me NO_3^-	= 62 mg NO_3^-	= 14 mg N	
1 me H_2PO_4^-	= 97 mg H_2PO_4^-	= 31 mg P	= 71 mg P_2O_5
1 me SO_4^{--}	= 48 mg SO_4^{--}	= 16 mg S	
1 me K^+	= 39 mg K^+	= 47 mg K_2O	
1 me Ca^{++}	= 20 mg Ca^{++}		
1 me Mg^{++}	= 12 mg Mg^{++}	= 20 mg MgO	

Meststoffen

Salpeterzuur 67%	15% N	
Kalksalpeter	15,5% N	22% Ca
Kalialpeter	13% N	38% K
Fosforzuur 37%	12% P	
Fosmagnit	12,4% P	4,4% Mg
Zwavelzure kali	45% K	18% S
Bitterzout	10% Mg	13% S
Mangaansulfaat	32% Mn	
Zinksulfaat	23% Zn	
Borax	11% B	
Kopersulfaat	26% Cu	
Ammoniummolybdaat	54% Mo	
Natriummolybdaat	39% Mo	
IJzerchelaat DTPA 330 Fe	9% Fe	
IJzerchelaat DTPA Librel Fe DP	6% Fe	
IJzerchelaat EDDHA 138 Fe	5% Fe	

Soortelijke gewichten

Het soortelijk gewicht van :	Fosforzuur	37% = 1,25
	Fosmagnit	= 1,41
	Salpeterzuur 33%	= 1,21