

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
M
12

584

STICHTING PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Onderzoek sla op voedingsfilm:

Relatie ec-glazigheid

stikstof-glazigheid

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Door:

R.H.M. Maaswinkel

A
1
M
12

Stamboeknr. 3220

14481 + 211 + 2510 + 335 : 16

STICHTING PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Onderzoek sla op voedingsfilm:
Relatie ec-glazigheid
stikstof-glazigheid

MAASWINKEL
STICHTING PROEFSTATION
VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Door:

R.H.M. Maaswinkel

INHOUD

	<u>Pagina</u>
Samenvatting	2
1. Inleiding	3
Proef najaar 1979:	
Relatie ec - glazigheid +	
één hoog en één laag stikstofniveau	
2. Opzet	4
2.1. Samenstelling voedingsoplossing	4
2.2. Teeltmaatregelen	4
3. Resultaten	5
3.1. Waarnemingen hoeveelheid glazigheid	5
3.2. Score glazigheid	6
4. Conclusies proef najaar 1979	8
Proef najaar 1980	
Relatie stikstofniveau - glazigheid	
bij twee verschillende ec-niveaus	
5. Opzet	9
5.1. Samenstelling voedingsoplossing	9
5.2. Teeltmaatregelen	9
6. Resultaten	10
6.1. Waarnemingen hoeveelheid glazigheid	10
6.2. Score glazigheid	10
6.3. Aanvullende bepalingen % droge stof K, Ca en Mg	11
7. Conclusies proef najaar 1980	13
8. Discussie en conclusies van beide proeven	14
9. Literatuur	15

Bijlage 1: Proefschema beide proeven

Bijlage 2: Analyses voedingsoplossingen van beide proeven

Samenvatting

In het najaar van 1979 en 1980 zijn proeven met botersla op voedingsfilm genomen, waarbij nagegaan is welke relatie bestaat tussen respectievelijk EC van de voedingsoplossing, het N-niveau en het optreden van glazigheid.

Uit beide proeven blijkt, dat er een zeer betrouwbare relatie ($P < 0,01$) bestaat tussen de EC en de hoeveelheid glazigheid en dat er geen specifiek stikstofeffect ten opzichte van de hoeveelheid glazigheid is.

1. Inleiding

Glazigheid is een fysiogene afwijking als gevolg van een onbalans tussen wateropname en waterafgifte (transpiratie). Glazigheid bij sla kenmerkt zich door een 'doorzichtig zijn' van scherp begrensde gebieden van het blad. De intercellulaire ruimten zijn op deze plaatsen gevuld met water. Glazigheid treedt altijd het hevigst op aan de randen van de bladeren. De periode waarin de meeste problemen optreden ligt meestal tussen begin november en eind januari.

In de herfst- en winterperiode van 1975-1976 werden op enkele slabedrijven in Brabant proeven genomen met Gold N. Doel was deze meststof te vergelijken met kalkammonsalpeter (K.A.S.). Er werd een positieve invloed van de langzaamwerkende meststof Gold N op het 100 gram kropgewicht verwacht.

Dit positief effect kwam in die proef niet naar voren. Wel bleek, dat in velden met de laagste giften van K.A.S. meer glazigheid voorkwam, dan in velden met hogere giften.

In het seizoen 1976-1977 werden op enkele bedrijven in Oost-Brabant en op de proeftuin te Breda proeven met K.A.S. aangelegd waarbij de relatie tussen bemesting met K.A.S. en glazigheid onderzocht werd.

In het najaar van 1978 werd op het Proefstation te Naaldwijk een proef aangelegd waarbij behalve de relatie stikstofbemesting - glazigheid ook de invloed van de stikstofbemesting op kropgewicht en kwaliteit onderzocht werden.

Zowel bij de proeven in Brabant als in Naaldwijk bleek, dat er een zekere relatie is tussen de mate van stikstofbemesting en glazigheid. Verder bleek bij de proeven in Naaldwijk dat bij hoge stikstofgiften (> 15 kg K.A.S./are) het brutokropgewicht verder afneemt en de kroppen grateriger worden.

Uit bovenstaande proeven blijkt niet, in hoeverre er sprake is van een specifiek stikstofeffect, dan wel van een EC-effect. Om die aspecten te beantwoorden zijn in de jaren 1979 en 1980 op het proefstation proeven in voedingsfilm aangelegd met verschillende stikstof- en EC-niveaus. Deze proeven zijn uitgevoerd in B 11-9.

Proef najaar 1979

Relatie EC - glazigheid, alsmede
één hoog en één laag stikstofniveau

2. Opzet

2.1. Samenstelling voedingsoplossing:

Object	in mmol/liter				EC
	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	SO ₄ ⁻⁻⁻	Cl ⁻	
1	9,5	0,5	0,5	0	1,5
2	9,5 x ½	0,5 x ½	0,5 x ½	0	0,75
3	9,5 x 1½	0,5 x 1½	0,5 x 1½	0	2,5
4	9,5 x 2½	0,5 x 2½	0,5 x 2½	0	4,0
5	6,5	0,5	1,25	1,5	1,5
6	11,5	2,0	0,5	0	1,5

Toelichting:

Object 1 = standaardoplossing.

Alleen de elementen die per oplossing veranderen zijn weer-gegeven.

De overige elementen zijn verhoudingsgewijs gelijk.

Object 5 = laag stikstofniveau.

Object 6 = hoog stikstofniveau.

Een bepaald EC-niveau werd gekregen door een grotere respectievelijke kleinere hoeveelheid dan de standaardoplossing A/B toe te dienen. Dit houdt in dat bij een lagere dan wel hogere EC van alle elementen een lagere dan wel hogere concentratie in de oplossing aanwezig was.

2.2. Teeltmaatregelen:

Ras: Renate.

Geplant: 24 oktober 1979 in 4,2 cm grondpot.

Plantdichtheid: 18 planten per m².

Ziektenbestrijding:

Aanslag: twee weken na het planten werd gespoten met Rovral.

Luis: Tijdens de teelt is gerookt met Pirimor.

3. Resultaten

3.1. Waarnemingen hoeveelheid glazigheid

Per veld werd bij iedere waarneming bij vijf planten de hoeveelheid glazigheid bepaald. Van elke plant werd een waardering aan de hand van foto's voor de hoeveelheid glazigheid gegeven.

Deze waardering kan zijn:

0 = geen glazigheid

1 = weinig glazigheid (zie foto 1)

2 = vrij veel glazigheid (zie foto 2)

3 = veel glazigheid (zie foto 3).

De waarnemingen werden niet steeds bij dezelfde planten verricht.

Via een vast roulatiesysteem werd ervoor zorggedragen dat één keer per vier dagen aan dezelfde plant waarnemingen gedaan werden.

(Door het te frequent aanraken van de plant wordt de verdere ontwikkeling nadelig beïnvloed).

In de periode van 8 december 1979 tot 10 januari 1980 zijn waarnemingen gedaan.

In totaal is op 16 dagen waargenomen.

3.2. Score glazigheid

punten glazigheid na correctie op linear rij effect					
object	herhalingen				gemiddeld
	1	2	3	4	
1	36,4	42,6	47,1	35,6	40,4
2	33,1	33,4	37,6	31,9	34,0
3	25,4	22,4	28,9	24,6	25,3
4	2,9	5,1	2,6	0	2,6
5	30,6	30,9	40,4	31,1	33,2
6	38,6	38,6	35,4	29,4	35,5
gemid.	27,8	28,8	32,0	25,4	28,5

Variantie analyse					
Factor	S.K.A.	G.V.V.	gem. Kw.	F	P
Totaal	3956,265	23	172,012		
Herhalingen	133,245	3	44,415		
Objecten	3689,270	5	737,854	82,75	< 0,01
rest	133,750	15	8,917		

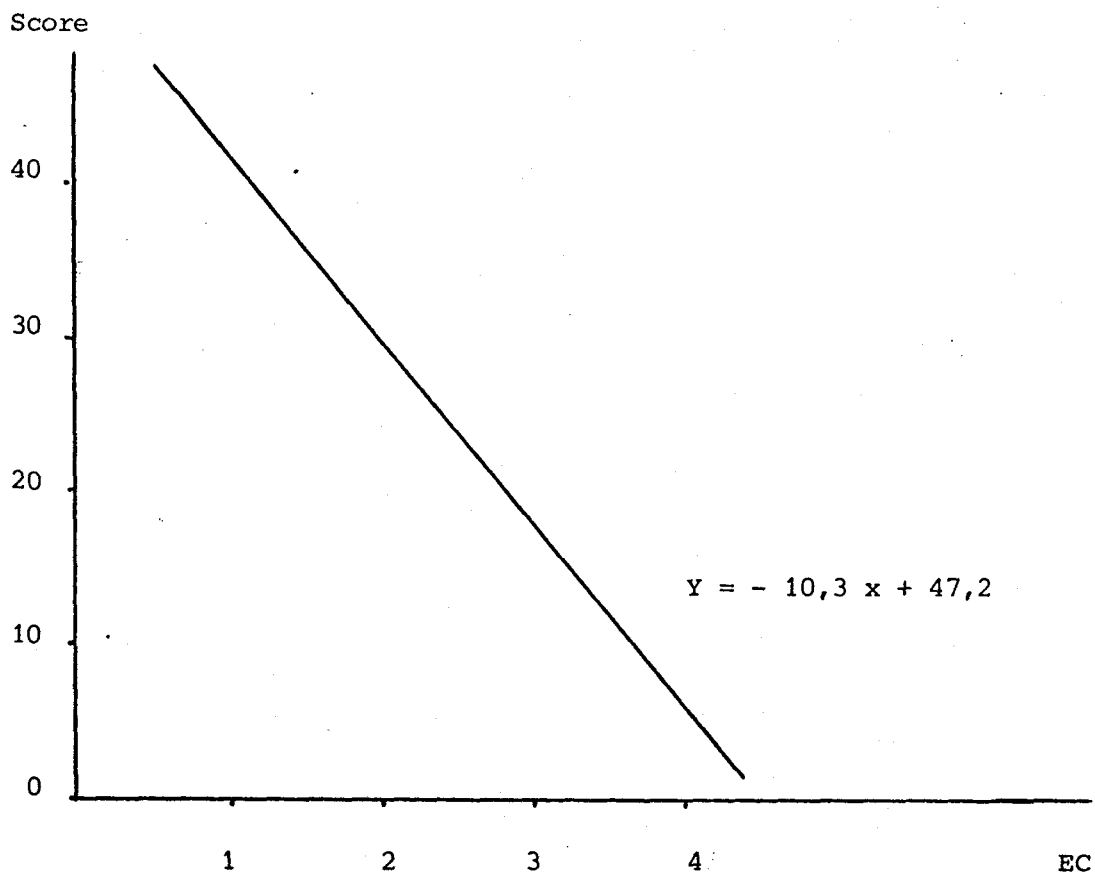
v.c. = 10,47%

Op te splitsen effecten:

Vergelijking EC-waarden					
Factor	S.K.A.	G.V.V.	gem. Kw.	F	P
1-2-3-4	3268,475	3	1089,492	122,2	< 0,01
5 - 6	10,125	1	10,125	1,14	> 0,2
tussengr.	410,670	1	410,670	46,06	< 0,01

Vergelijking N-concentratie					
Factor	S.K.A.	G.V.V.	gem.Kw.	F	P
1-5-6	107,732	2	53,866	6,04	0,02
2-3-4-	2096,312	2	1048,156	117,55	< 0,01
Tussengr.	1485,227	1	1485,227	166,57	< 0,01

Verband EC - glazigheid



4. Conclusies proef najaar 1979

Uit deze proef komt duidelijk een verband naar voren tussen de hoeveelheid glazigheid en de EC. Bij een hogere EC komt betrouwbaar ($P < 0,01$) minder glazigheid voor dan bij een lagere EC. Het lijkt, dat stikstof geen specifieke invloed uitoefend op de hoeveelheid glazigheid.

Proef najaar 1980

Relatie stikstofniveau - glazigheid
bij twee verschillende EC-niveaus

5. Opzet

5.1. Samenstelling voedingsoplossing

Object	in mmol/liter			EC
	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	SO ₄ ⁻⁻	
1	9,0	0,5	1,0	1,5
2	8,25	0,5	1,75	1,5
3	7,5	0,5	2,5	1,5
4	5,75	0,5	4,25	1,5
5	9,0 x 2	0,5 x 2	1,0 x 2	3,0
6	5,75 x 2	0,5 x 2	1,0 x 2	3,0

Toelichting:

Object 1 = standaardoplossing.

Alleen de elementen die per oplossing veranderen zijn weergegeven.

De overige elementen zijn verhoudingsgewijs (EC) gelijk.

De EC van 3,0 werd verkregen door een dubbele hoeveelheid A/B oplossing toe te dienen.

5.2. Teeltmaatregel

Ras: Renate.

Geplant: 29 oktober 1980 in 4,2 cm grondpot.

Plantdichtheid: 18 planten per m².

Ziektebestrijding:

Aanslag: Twee weken na het planten werd gespoten met Rovral.

Luis: tijdens de teelt is gerookt met Pirimor.

6. Resultaten

6.1. Waarnemingen hoeveelheid glazigheid

Bij deze proef werd op dezelfde manier waargenomen als onder 3.1. beschreven staat.

De waarnemingen zijn gedaan in de periode van 8 december 1980 tot 19 januari 1981. In totaal zijn op 35 dagen waarnemingen verricht.

6.2. Score glazigheid

Aantal punten van glazigheid					gemiddeld
Object	Herhalingen				
	1	2	3	4	
1	204	218	198	222	210,5
2	239	300	234	235	252,0
3	228	233	262	204	231,8
4	277	249	308	249	270,8
5	51	101	81	88	80,3
6	69	75	97	95	84,0
gemid.	178,0	196,0	196,7	182,2	188,2

Variante analyse:

Factor	S.K.A.	G.V.V.	Gem. Kw.	F.	P
Totaal	152648	23	6636.87		
Herhalingen	1638	3	545.93		
Objecten	143159	5	28631.74	5.47	< 0,01
Rest	7851	15	523.43		

V.C.: 12,2%

Binnen de objecten 1, 2, 3, 4 waren geen betrouwbare verschillen aanwezig.

Ook binnen de objecten 5 en 6 waren geen betrouwbare verschillen waarneembaar.

Tussen de objecten 1 tot en met 4 ten opzichte van de objecten 5 en 6 waren zeer betrouwbare verschillen ($P < 0,01$) aanwezig.

6.3. Aanvullende bepalingen % droge stof, K, Ca en Mg

Om na te gaan in hoeverre er een samenhang bestaat tussen de hoeveelheid glazigheid en het % droge stof en het gehalte aan K, Ca en Mg zijn van de objecten 1 tot en met 4 deze gehalten bepaald.

In onderstaande tabellen staan de verschillende gehalten.

Object	% droge stof	
	oud blad	jong blad
1	4,25	5,71
2	4,28	5,64
3	4,33	5,70
4	4,24	6,23

% K, Ca, Mg van het drooggewicht

Object	% K		% Ca		% Mg	
	oud blad	jong blad	oud blad	jong blad	oud blad	jong blad
1	10,88	8,23	1,93	1,02	0,41	0,36
2	9,92	7,86	2,36	1,24	0,47	0,40
3	11,40	8,70	1,74	0,92	0,41	0,34
4	9,65	6,66	1,56	0,75	0,39	0,31

% K, Ca, Mg van het versgewicht

Object	% K		% Ca		% Mg	
	oud blad	jong blad	oud blad	jong blad	oud blad	jong blad
1	0,46	0,47	0,08	0,06	0,02	0,02
2	0,42	0,44	0,10	0,07	0,02	0,02
3	0,49	0,50	0,08	0,05	0,02	0,02
4	0,41	0,41	0,07	0,05	0,02	0,02

Uit bovenstaande tabellen blijkt, dat wat betreft het percentage droge stof bij het oude blad er nauwelijks verschillen zijn tussen de vier objecten. Bij het jonge blad is het percentage droge stof bij object 4 wat hoger. In percentage K van het drooggewicht bestaat er geen duidelijke lijn tussen de verschillende objecten dit geldt zowel voor oud als jong blad.

Bij Ca lijkt een afnemend gehalte bij zowel oud als jong blad naarmate de EC-hoger wordt.

Deze zelfde tendens is waarneembaar bij Mg. In percentage K van het versgewicht is geen duidelijke lijn tussen de verschillende objecten dit geldt zowel voor oud als jong blad.

Bij Ca is het gehalte bij object 2 (met de laagste EC het hoogst) verder zijn er tussen de overige objecten geen aantoonbare verschillen. Bij Mg zijn tussen de verschillende objecten zowel bij oud als jong blad geen aantoonbare verschillen.

7. Conclusies proef najaar 1980

Uit deze proef blijkt duidelijk dat er geen relatie is tussen de hoogte van het stikstofniveau en de hoeveelheid glazigheid. De objecten met een hogere EC gaven betrouwbaar minder glazigheid onafhankelijk van de hoeveelheid stikstof die erin zat. Er blijkt geen duidelijk verband tussen het percentage droge stof, het gehalte van K, Ca, Mg en de mate van glazigheid.

8. Discussie en conclusies van beide proeven

Uit beide proeven blijkt, dat er een zeer betrouwbare relatie ($P < 0,01$) bestaat tussen de EC en de hoeveelheid glazigheid.

Er is geen specifiek stikstofeffect ten opzichte van de hoeveelheid glazigheid.

Praktisch betekent dit dat door te zorgen voor een voldoende hoog EC-niveau met name bij het in grond telen na ontsmetten en doorspoelen glazigheid voor een ~~deel~~ belangrijk deel voorkomen kan worden. De manier waarop die EC bereikt wordt is van secundair belang.

9. Literatuur

Van Oyen, J. Glazigheid in sla dichter bij een oplossing?
Groenten en Fruit 12 oktober 1977, bladzijde 33.

Maaswinkel, R.H.M. Relatie stikstofbemesting en glazigheid.
Intern verslagnr. 51.
Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te
Naaldwijk.

Proefschema van beide proeven:

3 6	2 12	6 18	4 24
6 5	1 11	4 17	3 23
4 4	5 10	3 16	2 22
2 3	4 9	1 15	5 21
1 2	3 8	5 14	6 20
5 1	6 7	2 13	1 19

Toelichting:

De beide proeven lagen in vier herhalingen.

Herhaling 1: veld 1 tot en met 6

Herhaling 2: veld 7 tot en met 12

Herhaling 3: veld 13 tot en met 18

Herhaling 4: veld 19 tot en met 24.

In het midden van ieder veld staat het bijbehorende objectnummer.

Bijlage 2

Proefjaar 1979

Analyse voedingsoplossing d.d. 6 november 1979

Object	pH (H ₂ O)	Totaal zout (geleidbaarheid)	Chloride	Stikstof	Fosfor	Kali	Magnesium
1	4,9	1,4	0,8	8,4	26,0	4,6	1,5
2	6,2	0,9	0,9	4,5	18,0	2,6	1,0
3	5,6	2,3	0,9	15,0	56,0	8,2	2,3
4	5,8	4,1	1,8	> 20,0	95,0	> 10,0	3,7
5	6,0	1,8	2,3	8,4	32,0	5,8	2,2
6	6,1	1,8	1,0	11,0	45,0	6,1	2,0

Toelichting:

Chloor, Stikstof, Kali en Magnesium zijn opgegeven in mmol/liter.

Fosfor is opgegeven in mg P.

De geleidbaarheid is opgegeven in millimho bij 25°C.

Analyse voedingsoplossing d.d. 8 januari 1981

Object	pH (H ₂ O)	EC ms/cm 25°C	in mmol/liter						P in mg/l
			NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	
1	5,5	1,1	0,1	3,2	4,2	1,5	6,2	0,7	23,0
2	6,7	0,6	0,1	0,8	2,9	1,0	2,2	0,5	12,0
3	5,9	2,6	0,1	7,5	12,5	3,5	19,0	0,9	> 39,0
4	4,0	4,4	2,0	19,5	16,3	4,3	> 30,0	1,3	> 39,0
5	6,1	1,4	0,2	3,2	6,0	2,2	3,3	3,2	27,0
6	4,8	1,4	0,2	1,8	7,0	2,0	8,1	0,3	28,0

Proef naar 1980

Analyse voedingsoplossing d.d. 19 november 1980

Object	pH (H ₂ O)	EC ms/cm 25°C	in mmol/liter						
			NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	P
1	5,5	1,7	0,1	6,0	3,3	0,9	11,7	1,2	1,17
2	5,4	1,7	0,1	6,3	3,3	0,9	11,4	1,2	1,08
3	5,4	1,8	0,1	6,0	3,6	1,2	11,1	1,5	1,05
4	5,5	1,5	0,1	4,2	3,3	1,2	7,5	1,2	0,87
5	5,0	2,9	0,1	11,4	6,9	1,8	24,6	1,5	1,65
6	5,1	2,8	0,1	20,5	6,6	1,8	16,2	1,8	1,71

Analyse voedingsoplossing d.d. 28 november 1980

Object	pH (H ₂ O)	EC ms/cm 25°C	in mmol/liter						
			NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	P
1	5,5	1,5	0,5	5,4	3,3	0,7	10,2	0,9	0,78
2	5,4	1,5	0,6	5,7	2,4	0,6	9,0	0,9	0,87
3	3,9	1,6	0,8	5,7	2,7	0,6	9,0	1,2	0,61
4	4,3	1,3	0,7	4,5	2,1	1,0	5,7	0,9	0,75
5	4,5	2,0	1,0	7,5	3,0	0,8	13,8	0,9	1,05
6	5,3	3,1	2,1	12,6	6,0	1,3	16,5	1,2	1,92

Analyse voedingsoplossing d.d. 16 december 1980

Object	pH (H ₂ O)	EC ms/cm 25°C	in mmol/liter						
			NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	P
1	5,6	1,3	0,1	3,6	2,9	0,7	9,0	0,8	0,48
2	6,3	1,4	0,0	4,4	3,1	0,9	8,3	1,0	0,66
3	5,6	1,5	0,1	4,7	3,1	0,8	8,8	0,9	0,68
4	6,3	1,2	0,1	3,2	3,1	0,9	5,0	1,0	0,55
5	4,9	3,3	0,1	11,1	7,8	1,9	26,7	1,0	1,17
6	5,1	3,2	0,1	10,8	8,8	2,2	18,3	1,2	1,86