

A
2
5
74

265 + 20000

Stamboek no 9325

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

HET EFFECT VAN DE BEWARING
VAN WATERMONSTERS EN VOEDINGS-
OPLOSSINGEN OP DE UITKOMST
VAN DE pH-BEPALING

ing. C. Sonneveld
P.A. van Dijk &
S.S. de Bes

Naaldwijk, februari 1978
No. 5/1978

2233916 - p. nieuw

I n h o u d

Inleiding
Proefopzet
Resultaten
Conclusies

INLEIDING

Bij het onderzoek van watermonsters en voedingsoplossingen bleek dat zich veranderingen voordeden in de pH-waarde, als de monsters enkele dagen werden bewaard op het laboratorium. Het doel van het onderzoek dat in dit verslag wordt beschreven is het vaststellen van de omvang van de veranderingen en van de omstandigheden waarbij deze plaatsvinden.

Tevens is in dit onderzoek nagegaan of de gehalten aan plantenvoedingsstoffen aan verandering onderhevig waren tijdens de bewaarperiode.

PROEFOPZET

In het kader van dit onderzoek zijn verschillende proefjes uitgevoerd. In juni 1977 is gestart met het onderzoek van twee monsters. Dit onderzoek zal project A worden genoemd. In september zijn 10 monsters in een onderzoek betrokken; dit zal project B worden genoemd. De volgende experimenten zijn uitgevoerd.

Project A. Twee monsters afkomstig uit de mangaantrappenproef in steenwol op het Proefstation.

Monster "vat" was een voedingsoplossing uit deze proef en monster "mat" was een oplossing uit een steenwolmat in deze proef. Beide monsters waren ongeveer 10 liter groot en worden tijdens de onderzoeksperiode in plastic containers volledig in donker bij kamertemperatuur bewaard (voorraadmonsters). Het volgende onderzoek werd verricht :

1. Met tussenpozen van één of meer dagen werd een monster genomen uit de voorraadmonsters en in onderzoek gegeven voor pH-bepaling op laboratorium 1 (research laboratorium).
2. Gelijktijdig met het onder 1 genoemde monster werd ook een monster naar de droog- en maalinrichting gebracht voor onderzoek op laboratorium 2 (routine laboratorium).
Dit monster passeerde dus de gebruikelijke kanalen van de routine monsters. Onderzocht werden pH, EC, Cl, N, P, K en Mg.
3. Gedurende 5 dagen werden van beide voorraadmonsters sub-monsters in licht en donker op lab. 1 bewaard en dagelijks onderzocht op pH.
4. Bij monster "mat" werden sub-monsters genomen en op lab. 1 geplaatst

onder verschillende omstandigheden. Gedurende 1 of 2 dagen werd continu de pH gemeten met behulp van een recorder.

Project B. De herkomst van deze monsters is weergegeven in bijlage 1. Alle monsters werden in duplo in glazen flessen verzameld. De monsters werden op lab. 1 geplaatst op de laboratoriumtafel. Eén serie in het licht en één serie in een doos, dus afgesloten van het licht. Na een week werd de serie die in het licht stond op de laboratoriumtafel in het raamkozijn geplaatst en heeft daar twee dagen gestaan. Na afloop werd visueel beoordeeld of algen aanwezig waren op basis van eventuele groenkleuring.

RESULTATEN

Effecten op de pH.

In bijlage 2 zijn de resultaten van de pH-bepaling in project A opgenomen. Gemiddeld werden de volgende uitkomsten verkregen.

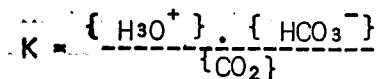
Monsters	Laboratorium 1	Laboratorium 2
"Vat"	3,63	3,71
"Mat"	6,07	6,65

Bij monster "vat" is het verschil tussen beide laboratoria gering.

Bij monster "mat" is de waarde bij laboratorium 2 belangrijk hoger dan bij laboratorium 1.

Vermoed werd dat de oorzaak van het verschil lag aan de voorbehandeling van de monsters. In de ontvangkamer van laboratorium 2 werden de monsters soms 1 of 2 dagen bewaard alvorens de meting werd verricht. De monsters stonden dan in het licht, zodat algengroei kon plaatsvinden. Bij laboratorium 1 werd altijd direkt gemeten.

Door algengroei wordt CO₂ aan de oplossing onttrokken, zodat het volgende evenwicht wordt verstoord.



Het opnieuw instellen van het evenwicht brengt een stijging van de pH met zich mee.

Teneinde na te gaan of deze veronderstelling juist was en de verschillen niet waren veroorzaakt door afwijkingen van de apparatuur werden submonsters op laboratorium 1 in het licht en in het donker geplaatst. Ge-

durende een week werd vijf maal gemeten. Gemiddeld werden de volgende waarden gevonden.

Monsters	Plaats	
	licht	Donker
"vat"	3,73	3,78
"mat"	7,70	6,55

Zoals blijkt, doet het verschijnsel van het stijgen van de pH zich weer voor bij monster "mat" als dit in het licht was geplaatst.

De resultaten van de pH-meting van de monsters in project B zijn in bijlage 3 opgenomen. Gedurende 10 dagen bewaring werd vijf maal gemeten. Tussen de monsters deden zich vrij grote verschillen voor in de veranderingen die optreden.

In tabel 1 zijn de resultaten bij het begin van het onderzoek (gemiddelde van de twee monsters, licht en donker) en aan het einde van het onderzoek weergegeven.

Monsters	Vóór bewaring	Ná bewaring	
		licht	donker
1	5,05	5,21	5,12
2	6,94	7,11	6,92
3	6,68	6,66	6,54
4	5,88	5,91	5,52
5	4,60	4,57	4,87
6	9,61	10,34	6,50
7	7,56	7,43	6,73
8	6,02	6,52	6,24
9	7,24	7,38	7,21
10	7,44	8,32	7,41

Tabel 1. De pH-waarden van de monsters van project B vóór en ná een bewaarperiode van 10 dagen.

Zoals blijkt reageren niet alle monsters gelijk. De monsters in het licht hebben op één uitzondering na een hogere pH dan de monsters in het donker. De verschillen zijn doorgaans kleiner dan werd gevonden bij monster "mat" van project A. Dit is mogelijk te verklaren uit de veel lagere licht-intensiteit tijdens het onderzoek van project B : TL-verlichting op het laboratorium gedurende de eerste 8 dagen en daarna daglicht in het raamkozijn in september. De monsters van project A stonden in juni

in daglicht Voorts zou ook de temperatuur effect kunnen hebben op de algengroei.

Verschillende situaties kunnen zich voordoen tijdens bewaring.

1. Door de algengroei onttrekking van CO₂ en daardoor stijging van de pH
2. In het monster was reeds algengroei en daardoor was het reeds onderverzadigd aan CO₂. Door schudden en roeren tijdens de meting lost CO₂ uit de lucht op en daalt de pH
3. In het monster zijn geen algen aanwezig dus gebeurt er niets.

Al deze situaties hebben zich in dit onderzoek voorgedaan.

Een duidelijk voorbeeld van de onder 1 en 2 genoemde verschijnselen doet zich voor bij monster 6 in het licht. De pH van dit bassin water is hoog door de algengroei. De algen groeien blijkbaar niet bij de zwakke TL-verlichting op het laboratorium. Als gevolg van het schudden en roeren tijdens de metingen lost CO₂ op en daalt de pH. Na plaatsing in het raamkozijn gaan de algen weer groeien en stijgt de pH zeer sterk.

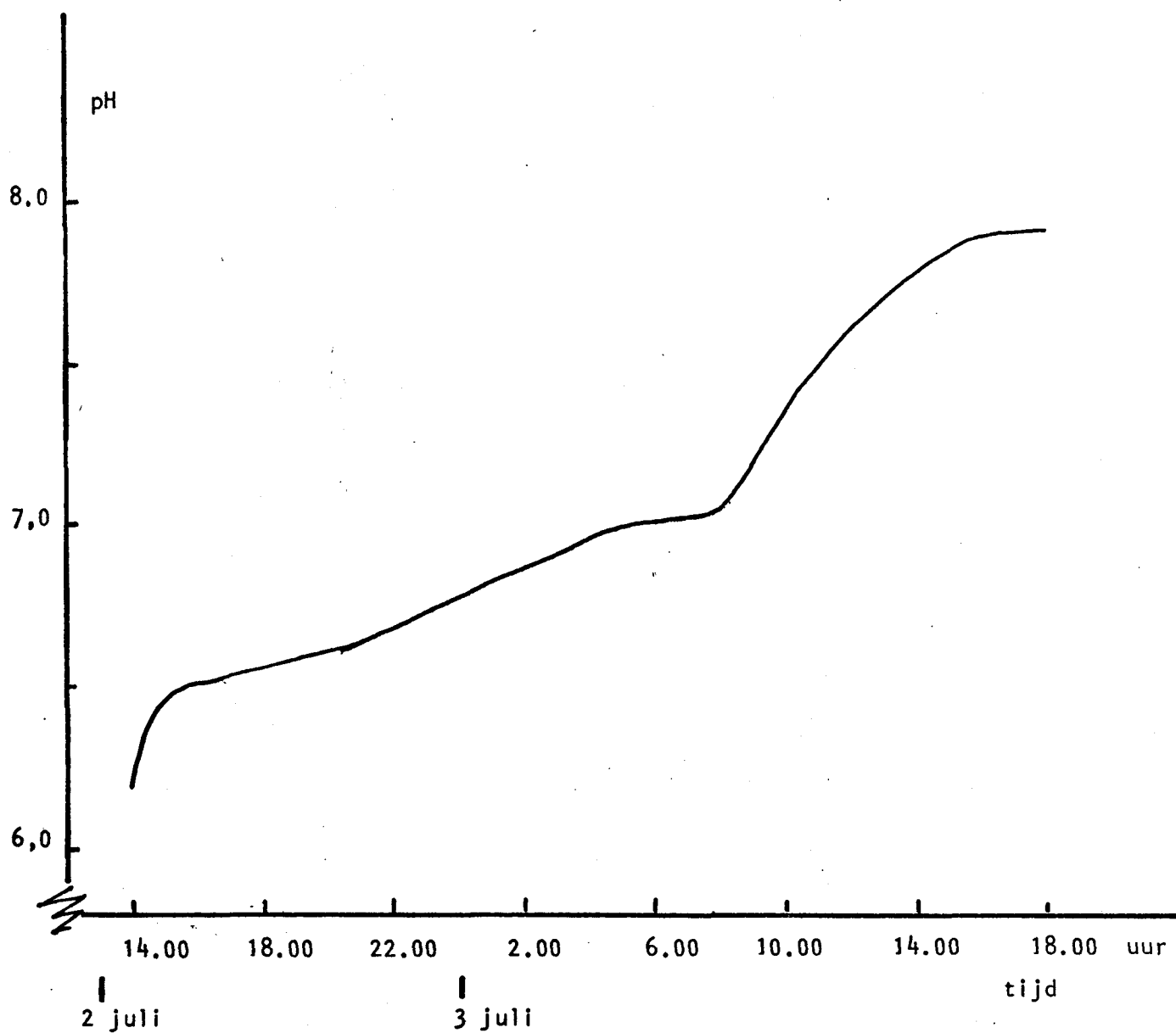
Tussen de mate van algengroei en de pH-stijging bij de monsters in het licht geplaatst bestaat een duidelijk verband, zoals blijkt uit de gegevens in tabel 2.

Monsters	Algengroei (groenkleuring)	Vershil pH 14 september - 5 september
2, 4, 7	geen	+ 0,02
1, 3, 5	iets	+ 0,04
6, 8, 9, 10	veel	+ 0,75

Tabel 2. Algengroei en pH-veranderingen

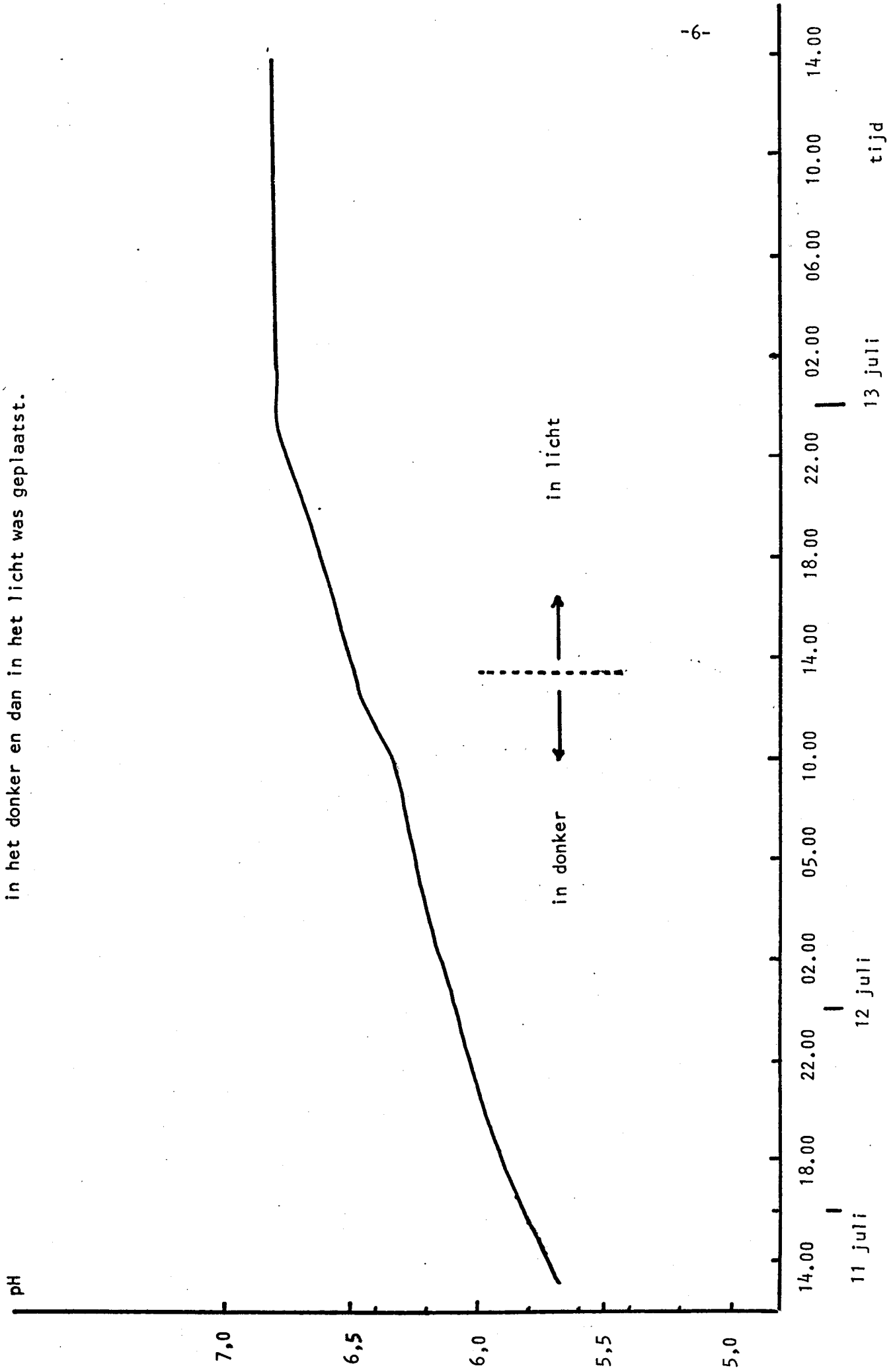
Op 2 juli werd een sub-monster uit monster "mat" van project A genomen en op het laboratorium voor het raam geplaatst. Gedurende ongeveer 30 uur werd met behulp van een recorder de pH gemeten. In figuur 1 is het verloop weergegeven. Het monster heeft in de directe zonbestraling gestaan op een warme dag, zodat de temperatuur van het monster wel opliep tot 35 à 40°C. Zoals blijkt loopt de pH sterk op; vooral overdag.

Op overeenkomstige wijze werd met een submonster een onderzoek verricht waarbij het monster eerst werd afgeschermd met zwart plastic, waarna dit later werd verwijderd. Het verloop van de pH is in figuur 2 weergegeven.



FIGUUR 1. Het verloop van de pH van een voedingsoplossing die in het licht was geplaatst.

FIGUUR 2. Het verloop van de pH van een voedingsoplossing die eerst in het donker en dan in het licht was geplaatst.



De weersomstandigheden waren anders dan bij voorgaande proef. De lucht was bewolkt en de temperatuur in het monster kwam niet boven kamertemperatuur van 20 à 25°C. Ook in het donker loopt de pH op. Mogelijk is de afscherming niet volledig geweest, waardoor de algen toch actief zijn geweest. Na verwijdering van de afscherming loopt de pH-stijging door tot 6,8 en blijft daarbij stabiel.

In een derde monster werd de pH gemeten nadat 0,4% "Dimanin" was toegevoegd. Dimanin is een algendodend middel. Bij dit monster liep de pH in één etmaal op van 6,4 tot 7,2. Mogelijk zijn de algen dus niet volledig gedood.

Effecten op voedingstoestand

Bij geen van de bepalingen is een duidelijke verandering in voedings- toestand opgetreden. Dit blijkt direct al uit de totale ionenconcentratie; de EC aan het begin en aan het einde van de incubatieperiode van de monsters in project A is vrijwel niet veranderd. Het gemiddelde van de eerste vier bepalingen is bij monster "vat" 1,72 en bij monster "mat" 2,02. De laatste vier bepalingen geven als gemiddelde respectievelijk 1,75 en 2,01. Bij de afzonderlijke ionen doen zich ook geen systematische veranderingen voor. Enkele afwijkende waarden, zoals het P-cijfer van monster "vat" op 4 juli, moeten waarschijnlijk worden verklaard uit toevallige afwijkingen als gevolg van meet- of monsterfouten. Het volledige cijfermateriaal is opgenomen in bijlage 4.

CONCLUSIES

Het onderzoek dat in dit verslag is beschreven is slechts oriënterend geweest. Het is uitgevoerd met een beperkt aantal monsters en de conditionering voor wat betreft licht en temperatuur waren weinig gecontroleerd. Toch heeft het onderzoek een aantal aanwijzingen gegeven voor bewaring van de monsters.

Voor wat betreft de gehalten van Cl, N, P, K, Mg doen zich geen veranderingen voor als de voedingsoplossingen worden bewaard in donker. Het effect van bewaren in licht is niet onderzocht.

De pH kan flinke veranderingen ondergaan. Daling van de pH is mogelijk als het monster onderverzadigd is aan CO₂. Flinke stijgingen van de pH kunnen zich voordoen door CO₂-onttrekking bij algengroei. De condities waaronder de algengroei het snelst plaatsvindt zijn niet exact vastge-

steld bij dit onderzoek. De lichtintensiteit en de temperatuur tijdens bewaring spelen waarschijnlijk een belangrijke rol. Het koel en donker bewaren van watermonsters en voedingsoplossingen lijkt een belangrijke zaak vooral met het oog op de pH-bepaling.

Bijlage 1.

Herkomst monsters serie 5 september

1. Steenwolmat bedrijf Van Adrichem, Pijnacker
2. Steenwolmat bedrijf De Vrede, Nootdorp
3. Steenwolmat proefobject Proefstation
4. Voedingsoplossing Bijl, Maasdijk
5. Voedingsoplossing voor steenwol Van Adrichem, Pijnacker
6. Bassin Bijl, Maasdijk
7. Bassin De Vrede, Nootdorp
8. Bassin Van Adrichem, Pijnacker
9. Sloot Proefstation
10. De Zweth bij Oranjesluis

Bijlage 2.

RESULTATEN pH-ONDERZOEK - MONSTERS 9 JUNI

Onderzoek laboratorium 1 en laboratorium 2				
Datum	Monster "vat"		Monster "mat"	
	Lab. 1	Lab. 2	Lab. 1	Lab. 2
9 juni	3,58	3,62	5,86	5,73
10 juni	3,52	3,71	5,90	6,72
14 juni	3,59	3,74	6,18	6,74
17 juni	3,62	3,68	6,25	6,64
20 juni	3,76	3,68	6,30	6,72
23 juni	3,60	3,57	6,28	7,18
28 juni	3,75	3,75	6,29	7,21
4 juli	3,62	3,74	6,16	6,80
12 juli	3,65	3,87	5,42	6,13

Onderzoek laboratorium 1 sub-monster

Datum	Monster "vat"		Monster "mat"	
	licht	donker	licht	donker
21 juni	3,75	3,79	6,71	6,48
22 juni	3,68	3,78	7,52	6,48
23 juni	3,70	3,76	8,18	6,56
24 juni	3,76	3,78	8,32	6,71
28 juni	3,74	3,81	7,76	6,51

Bijlage 3

RESULTATEN pH-ONDERZOEK - MONSTERS 5 SEPTEMBER

No.	Monsters in licht				
	5 september	6 september	8 september	12 september	14 september
1	5,12	5,07	5,18	5,41	5,21
2	7,00	6,86	6,88	6,96	7,11
3	6,69	6,58	6,58	6,68	6,66
4	5,89	5,68	5,77	5,88	5,91
5	4,46	4,47	4,52	4,48	4,57
6	9,59	6,88	8,13	7,22	10,34
7	7,58	7,28	7,00	6,93	7,43
8	6,02	5,93	6,04	6,28	6,52
9	7,25	7,22	7,25	7,33	7,38
10	7,42	7,47	7,60	7,79	8,32

Monsters in donker

No.	5 september	6 september	8 september	12 september	14 september
1	4,98	5,02	4,97	5,06	5,12
2	6,89	6,84	6,87	6,91	6,92
3	6,66	6,57	6,57	6,57	6,54
4	5,87	5,85	5,87	5,89	5,52
5	4,73	4,77	4,77	4,88	4,87
6	9,63	8,82	7,04	6,73	6,50
7	7,53	7,20	6,84	6,82	6,73
8	6,02	6,01	6,08	6,21	6,24
9	7,23	7,25	7,24	7,19	7,21
10	7,47	7,41	7,43	7,44	7,41

RESULTATEN ONDERZOEK MONSTER 9 JUNI

Datum	Monster "vat"					
	EC	Cl	N	P	K	Mg
9 Juni	1,77	0,9	11,8	24	5,9	0,8
10 Juni	1,78	0,9	10,8	25	5,7	1,0
14 Juni	1,63	0,9	10,0	24	5,6	1,0
17 Juni	1,72	1,0	11,6	24	5,2	0,9
20 Juni	1,65	0,9	10,6	24	5,8	0,8
23 Juni	1,64	0,8	9,3	20	6,0	0,9
28 Juni	1,87	1,0	10,8	28	5,6	0,9
4 Juli	1,75	0,8	11,2	> 40	5,4	0,8
12 Juli	1,74	0,8	8,7	26	5,7	1,0

Monster "mat"						
9 Juni	2,12	1,6	7,0	6,6	3,0	1,1
10 Juni	2,08	1,6	7,0	7,0	3,0	0,7
14 Juni	1,92	1,6	6,4	6,6	3,2	1,0
17 Juni	1,98	1,6	6,6	7,0	3,0	1,2
20 Juni	1,96	1,6	6,4	6,9	3,0	1,1
23 Juni	2,00	1,6	6,3	6,5	3,0	1,2
28 Juni	2,02	1,7	6,5	8,2	3,2	1,1
4 Juli	2,02	1,6	6,2	7,3	3,0	1,1
12 Juli	2,00	1,4	5,5	11,3	3,1	1,3