Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
2
K
76

)EFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

Onderzoek naar de invloed van bewaren van grondmonsters op osmotische waarde, geleidbaarheid, pH, ionenbalans en totaalstikstof.

door:
P.Koornneef.

Naaldwijk, 1963.

2217116

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- en FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK.

1
2
K
76

ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN BEWAREN VAN GRONDMONSTERS OP OSMOTISCHE WAARDE, GELEIDBAARHEID, pH, IONENBALANS EN TOTAAL STIKSTOF.

Als inleiding op een onderzoek betreffende het vergelijken van de in het opschrift vermelde bepalingen bij verschillende inzetverhoudingen, is de invloed van de bewaarmethoden nagegaan bij een achttal monsters, te weten: 2 zand-, 2 klei-, 2 kleiveen- en 2 veengronden. De bemonstering vond plaats op 26 maart 1962. Zie bijlage I. Van elk monster werd ongeveer 10½ liter verzameld, waarna het werd verdeeld in 7 porties van elk ongeveer 1½ liter. Deze porties werden als volgt bewaard:

1e portie werd rechtstreeks in behandeling genomen.
2e portie werd 1 nacht in de diepvries geplaatst, temp. ± -35°C.
3e portie werd twee dagen in de koelcel geplaatst; temp. 1°C
4e portie werd direct gedroogd en gemalen en opgeslagen bij kamertemp.
5e portie werd na 1 nacht diepvries gedroogd en gemalen en bij kamertemperatuur opgeslagen.
6e portie koelcel 9 dagen.
7e portie koelcel 16 dagen.

Hieronder volgt een overzicht van de verrichte bepalingen:

	o.w. grond	o.w. bodem-vocht	o.w. verzadig-de gr.	Verzadigingsextract. o.w.	geleid-baarheid	ionen balans	totaal N
rechtstreeks	x	x	x	x	x	x	x
drogen en malen			x	x	x	x	x
diepvries	x	x	x	x	x	x	x
drogen en malen			x	x	x	x	x
koelcel 2 dagen	x	x	x	x	x	x	x
koelcel 9 dagen	x	x	x	x	x	x	x
koelcel 16 dagen	x	x	x	x	x	x	x

Het volgende werkschema werd aangehouden:

filtraat klaar: rechtstreeks: 28 maart — aanvang analyses
diepvries 29 maart — 2 april.
koelcel 2 dagen 30 maart

filtraat klaar:
rechtstreeks na drogen en malen: 4april. aanvang analyses
diepvries na drogen en malen: 5 april. 9 april.
koelcel 9 dagen: 6 april.

filtraat klaar: koelcel 16 dagen: 13 april (aanvang analyse 16 april).

Direct na de bereiding van de verzadigde grond werd een klein deel afgezogen voor de bepaling van NO_3, NH_4 en totaal N.
Alle metingen werden in enkelvoud verricht, met uitzondering van de o.w. bepaling in de veldvochtige grond rechtstreeks en het persvocht daarvan; hierin werden duplo metingen verricht.
De o.w. werd gemeten met Vrieda en uitgedrukt in molairs rietsuiker.
De geleidbaarheid werd gemeten met een filoscoop en uitgedrukt in mmhos. Zie Saline and alkali-soils, Agric. handbook No 60. Un. States Department of Agric. (methode 4a)
De vochtgehalten van de veldvochtige grond, uitgedrukt in procenten t.o.v. de droge grond, waren:

monster			gem
I	18.8	17.8	18.3
II	18.7	17.6	18.2
III	37.4	37.2	37.3
IV	29.2	28.3	28.8
V	59.2	58.0	58.6
VI	65.6	66.9	66.2
VII	88.5	90.7	89.6
VIII	76.1	75.2	75.6

Voor de bereiding van de verzadigde grond zie bovengenoemde handboek(methods 2 and 3). Het filtraat werd verkregen door afzuigen met een onderdruk varierend van 30 - 40 cm kwik; gemiddeld bedroeg de onderdruk 35 cm kwik. De tijdsduur van afzuigen bedroeg gemiddeld 30 min. en varieerde van 15 - 40 minuten. Het afzuigen vond plaats na een nacht overstaan van de verzadigde grond bij een gemiddelde temperatuur van 20°C (17 - 22°C). De verzadigde grond van koelcel 16 dagen heeft een nacht overgestaan bij 25°C. Zoals reeds is vermeld werd een klein deel van de verzadigde grond direct afgezogen voor de bepaling van NO_3, NH_4 en totaal N.
Hieronder volgt een overzicht van de gemiddelde vochtgehalten van de verzadigde gronden, per behandeling, in procenten uitgedrukt t.o.v. de droge grond.

rechtstreeks	77
rechtstreeks na drogen en malen.	67^{+++}
diepvries	79
diepvries na drogen en malen	68^{+++}
koelcel 2 dagen	78
koelcel 9 dagen	77
koelcel 16 dagen	77
totaal gemiddelde.	75.

De vochtgehalten na drogen en malen lagen zeer betrouwbaar lager.
Op bijlage IIa zijn de duplo vochtgehalten vermeld.
Deze duplocijfers hebben betrekking op dezelfde verzadigde grond.

<u>Bespreking resultaten</u>.

Op bijlage IIb t/m IIg is een overzicht gegeven van de verkregen resultaten.

<u>O.W.</u>

Hieronder volgt een overzicht van de gemiddelde osmotische waarden van de veldvochtige gronden en haar persvochten en van de verzadigde gronden en de verzadigingsextracten.

	osmotische waarde.			
	veldv. grond	persv. veldv. grond	verzadigde grond	verzadigingsextract.
1. rechtstreeks	0,090	0,095	0,064	0,065
2. rechtstreeks na drogen en malen.	-	-	0,062	0,061
3. diepvries 1 nacht.	0,083	0,088	0,061	0,060
4. diepvries na dr.en m.	-	-	0,064	0,061
5. koelcel 2 dagen.	0,088	0,096	0,061	0,062
6 koelcel 9 dagen.	0,091	0,089	0,061	0,058
7. koelcel 16 dagen.	0,092	0,095	0,064	0,063
totaal gem.	0,089	0,093	0,062	0,061

De o.w. in de veldvochtigegrond en in het persvocht gaven een zeer betrouwbaar ~~hoger~~. verschil te zien: de waarden van het persvocht lagen zeer betrouwbaar hoger.
De o.w., gemeten in de verzadigde grond en in het filtraat van de verzadigde grond gaven eveneens een zeer betrouwbaar verschil te zien: o.w. verz. grond lag zeer betrouwbaar hoger dan o.w. verz. extract.

In onderstaande tabellen is een overzicht gegeven van de betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

o.w. veldvochtigegrond

beh.	gem.	7	6	1	5	3
7	0,092	-				
6	0,091	1	-			
1	0,090	2	1	-		
5	0,088	4	3	2	-	
3	0,083	9^{+}	8^{+}	7	5	-

o.w. persvocht veldvochtige grond.

beh.	gem.	5	7	1	6	3
5	0,096	-				
7	0,095	1	-			
1	0,095	1	0	-		
6	0,089	7^{+}	6^{+}	6^{+}	-	
3	0,088	8^{++}	7^{+}	7^{+}	1	-

\+ = bijna betrouwbaar (P=0.10)

++ = betrouwbaar (P= 0.05)

+++ = zeer betrouwbaar (P=0.01)

o.w. verz. extract.

beh.	gem	1	7	5	2	4	3	6
1	0,0649	-						
7	0,0634	15	-					
5	0,0616	33	18	-				
2	0,0612	37	22	4	-			
4	0,0606	43^{+}	28	10	6	-		
3	0,0595	54^{++}	39	21	17	11	-	
6	0,0581	68^{+++}	53^{++}	35	31	25	14	-

Geleidbaarheid.

Hieronder volgt een overzicht van de gemiddelden in het verzadigingsextract en van de verschillen tussen de behandelingen:

1. rechtstreeks:	4.7
2. rechtstreeks na drogen en malen:	4.8
3. diepvries 1 nacht:	4.5
4. diepvries na drogen en malen:	4.8
5. koelcel 2 dagen:	4.5
6 koelcel 9 dagen:	4.6
7 koelcel 16 dagen:	4.6
totaal gemiddelde:	4.6

beh.	gem	2	4	1	6	7	5	3
2	4,83	-						
4	4,77	6	-					
1	4,70	13	7	-				
6	4,64	19	13	6	-			
7	4,62	21	15	8	2	-		
5	4,48	35^{+++}	29^{++}	22^{+}	16	14	-	
3	4,47	36^{+++}	30^{++}	23+	17	15	1	-

Chemische analysen:

Zoals reeds is vermeld zijn in het verzadigingsextract chemische

analysen verricht. Bepaald zijn de kationen: K^+, Na^+, Ca^{++} Mg^{++}, $Ca^{++}+Mg^{++}$, NH_4^+ en de anionen: Cl^-, SO_4^{--}, HCO_3^-, NO_3^-, SiO_3^{--}, $H_2PO_4^-$.
NH_4 en NO_3 is zowel na 0 uur als na 1 nacht staan van de verzadigde grond, bepaald. Eveneens werd na 0 uur staan van de verzadigde grond totaal stikstof bepaald. De hoeveelheden van de kationen en anionen zijn uitgedrukt in mgaeq/liter. Op bijlage II d t/m IIg zijn de gevonden waarden vermeld. Hieronder volgt een overzicht van de gemiddelden per behandeling:

	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	$Ca^{++}+Mg^{++}$	NH_4 0 uur	NH_4 1 nacht	som kationen
1. rechtstr.	6.6	8.2	28.1	11.4	43.3	0.9	0.8	55.8
2. " na dr. en m.	4.9	7.5	44.9	17.9	44.7	1.2	1.1	58.2
3. diepvr. 1 nacht.	4.9	6.8	28.5	11.5	40.4	1.3	1.4	53.5
4. " na dr. en m.	4.8	7.4	44.2	17.7	44.8	1.3	1.1	58.1
5. koelcel 2 dagen.	5.4	7.2	29.4	13.0	32.8	1.4	1.3	56.9[1]
6. " 9 "	5.4	7.0	30.7	13.3	43.1	1.0	1.1	56.4
7. " 16 "	5.7	7.2	24.6	17.8	43.3	0.8	1.0	57.2
totaal gem.	5.3	7.3	33.4	14.7	42.5	1.2	1.1	56.6

som kationen= $K^+ + Na^+ + (Ca^{++}+Mg^{++}) + NH_4^+$ 1 nacht.

[1]) i.p.v. (Ca+Mg), Ca en Mg ingevuld.

Bij het berekenen van de gemiddelden waren niet bij alle bepalingen 8 cijfers ter beschikking. (zie ook bijlage IId t/m IIg). Vandaar, dat aan bovengenoemde gemiddelden niet te veel waarde kan worden gehecht. Bij de wiskundige verwerking is, indien cijfers van enkele monsters ontbraken, van een kleiner aantal monsters uitgegaan.
Hieronder volgt een overzicht van de verschillen tussen de behandelingen.

Kalium.

Bij de verwerking zijn de monsters III en IV weggelaten.

beh.	gem.	1	7	6	5	2	4	3
1	6.6	-						
7	6.4	0.2	-					
6	6.1	0.5^{+}	0.3	-				
5	6.0	0.6^{++}	0.4	0.1	-			
2	5.8	0.8^{+++}	0.6^{++}	0.3	0.2	-		
4	5.8	0.8^{+++}	0.6^{++}	0.3	0.2	0.0	-	-
3	5.6	1.0^{+++}	0.8^{+++}	0.5^{+}	0.4	0.2	0.2	

natrium.

Ook hier zijn bij de verwerking de monsters III en IV weggelaten.

beh.	gem.	2	1	4	7	5	6	3
2	8.23	-						
1	8.15	0.08	-					
4	8.13	0.10	0.02	-				
7	7.90	0.33	0.25	0.23	-			
5	7.85	0.38	0.30	0.28	0.05	-		
6	7.67	0.56^{++}	0.48^{+}	0.46^{+}	0.23	0.18	-	
3	7.45	0.73^{+++}	0.70^{+++}	0.68^{+++}	0.45^{+}	0.40^{+}	0.22	-

Calcium.

Bij de verwerking zijn de monsters III, IV, VII en VIII weggelaten.

beh.	gem.	2	4	6	1	5	3	7
2	35.2	-						
4	34.7	0.5	-					
6	25.2	10.0^{++}	9.5^{++}	-				
1	24.9	10.3^{++}	9.8^{++}	0.3	-			
5	23.6	11.6^{++}	11.1^{++}	1.6	1.3	-		
3	22.9	12.3^{++}	11.8^{++}	2.3	2.0	0.7	-	
7	20.6	14.6^{+++}	14.1^{+++}	4.6	4.3	3.0	2.3	-

Magnesium.

Ook hier zijn bij de verwerking de monsters III, IV, VII en VIII weggelaten.

beh.	gem	4	2	7	6	5	1	3
4	15.3	-						
2	15.2	0.1	-					
7	15.0	0.3	0.2	-				
6	12.0	3.3	3.2	3.0	-			
5	11.5	3.8	3.7	3.5	0.5	-		
1	10.0	5.3^{+}	5.2^{+}	5.0^{+}	2.0	1.5	-	
3	9.4	5.9^{+}	5.8^{+}	5.6^{+}	2.6	2.1	0.6	

Calcium + magnesium (uitgevoerd als één bepaling).

Hier zijn de monsters IV, V, VI en VIII bij de verwerking weggelaten.

beh.	gem	2	4	7	5	1	6	3
2	35.8	-						
4	35.2	0.6	-					
7	33.2	2.6	2.0	-				
5	32.8	3.0	2.4	0.4	-			
1	32.6	3.2	2.6	0.6	0.2	-		
6	32.4	3.4	2.8	0.8	0.4	0.2	-	
3	28.7	7.1^{++}	6.5^{++}	4.5	4.1	3.9	3.7	-

De calcium en magnesium bepalingen, elk afzonderlijk uitgevoerd, zijn vergeleken met de (Ca + Mg) bepaling als één bepaling verricht. De twee bepalingen, gesommeerd, gaven een zeer betrouwbaar hoger gehalte aan calcium en magnesium dan de (Ca + Mg) bepaling.
Dit zeer betrouwbare verschil werd verklaard door de monsters: rechtstreeks na drogen en malen. Werden deze bij de wiskundige verwerking weggelaten, dan waren geen betrouwbare verschillen aanwezig. In onderstaand overzicht zijn de gemiddelden vermeld van alle monsters, waarin zowel Ca als Mg, als (Ca + Mg) bepaald zijn.

	2 bepalingen	1 bepaling.
alle behandelingen.	47.8	41.7
id. uitgezonderd rechtstr. na m en drogen en diepvries na dr. en m.	40.3	40.1
alleen de beh. rechtstr. na dr. en m en diepvries na drogen en malen.	62.4	44.8

Ammoniak - stikstof.

Het NH_4- N gehalte werd niet beïnvloed door een nacht staan van de verzadigde grond.

Som kationen.

De som van de kationen liep voor de verschillende behandelingen niet betrouwbaar uiteen.

	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	NO_3^- 0uur	NO_3^- 1nacht	SiO_3^{--}	$H_2PO_4^-$	som anionen
1. rechtstreeks	8.2	26.8	1.2	12.6	6.9	2.2	1.8	50.8
2. rechtstreeks na drogen en m.	8.6	30.4	2.8	13.8	14.2	2.5	1.3	59.7
3. diepvries 1 nacht	7.2	27.2	1.5	12.2	11.8	1.7	1.0	50.4
4. diepvries na dr. en m.	8.2	29.4	3.0	13.5	14.0	2.6	1.4	58.4
5. koelcel 2 dagen	8.2	30.0	1.7	8.7	12.6	2.1	1.4	56.0
6. koelcel 9 dagen.	7.3	29.7	1.3	13.1	15.1	2.4	1.5	56.2
7. koelcel 16 dagen.	7.5	31.5	1.5	15.8	10.1	1.8	1.4	54.9
totaal gem.	7.9	29.2	1.9	12.5	12.6	2.2	1.4	55.4

Som anionen = $Cl + SO_4 + NO_3$ 1 nacht + $HCO_3 + H_2PO_4 + SiO_3$.
De fosfaatcijfers zijn allen omgerekend op $H_2PO_4^-$.
Ook van deze gemiddelden geldt hetzelfde, als reeds is vermeld bij het overzicht van de kationen. Bij de volgende anionen waren betrouwbare verschillen aanwezig tussen de behandelingen (bij Cl waren er geen betrouwbare verschillen).

Sulfaat.

Bij de verwerking is monster 7 weggelaten.

beh.	gem.	7	2	5	6	4	3	1
7	31.5	-						
2	29.2	2.3	-					
5	29.2	2.3	0.0	-				
6	28.7	2.8	0.5	0.5	-			
4	28.2	3.3^{+}	1.0	1.0	0.5	-		
3	26.4	5.1^{+++}	2.8	2.8	2.3	1.8	-	
1	25.7	5.8^{+++}	3.5^{+}	3.5^{+}	3.0	2.5	0.7	-

Bicarbonaat.

Bij de verwerking zijn de monsters III en IV weggelaten.

beh.	gem	4	2	5	7	3	1	6
4	2.15	-						
2	2.02	0.13	-					
5	1.67	0.48^{+++}	0.35^{+++}	-				
7	1.35	0.80^{+++}	0.67^{+++}	0.32^{++}	-			
3	1.32	0.83^{+++}	0.70^{+++}	0.35^{++}	0.03	-		
1	1.20	0.95^{+++}	0.82^{+++}	0.47^{+++}	0.15	0.12	-	
6	1.13	1.02^{+++}	0.89^{+++}	0.54^{+++}	0.22	0.19	0.07	-

Nitraat.

Bij de verwerking zijn de behandelingen: rechtstreeks en koelcel 16 dagen wegens het ontbreken van gegevens (zie bijlage II f), weggelaten. Het NO_3 gehalte werd beïnvloed door een nacht staan. Het totaal gemiddelde na 0 uur bedroeg 12.9 en na 1 nacht 13.5. Dit verschil is betrouwbaar. Hierbij dient opgemerkt, dat voor monster VI, koelcel 2 dagen, 0 uur 32.4 is ingevuld. De invloed van de behandelingen is nagegaan bij de som van de NO_3-N 0 uur en 1 nacht. Hiero der volgt een overzicht van de aanwezige verschillen:

beh.	gem	6	2	4	5	3
6	28.3	-				
2	28.0	0.3	-			
4	27.5	0.8	0.5	-		
5	24.3	4.0^{+}	3.7^{+}	3.2^{+}	-	
3	24.0	4.3^{+}	4.0^{+}	3.5^{+}	0.3	-

SiO_3.

Bij de verwerking zijn de monsters III, IV en VII weggelaten.

beh.	gem	4	2	6	5	1	7	3
4	2.58	-						
2	2.48	0.10	-					
6	2.40	0.18	0.08	-				
5	2.32	0.26	0.16	0.08	-			
1	2.10	0.48	0.38	0.30	0.22	-		
7	2.00	0.58^{+}	0.48	0.40	0.32	0.10	-	
3	1.62	0.96^{+++}	0.86^{+++}	0.78^{+++}	0.70^{++}	0.48^{+}	0.38^{+}	-

H_2PO_4

Alle fosfaatcijfers zijn omgerekend op H_2PO_4 (er is geen pH bepaald). De behandeling diepvries 1 nacht gaf zeer betrouwbare lagere fosfaatcijfers. (Bij de wiskundige verwerking zijn de monsters III, IV en VII weggelaten). Van de in bewerking genomen monsters volgen hieronder de gemiddelden per behandeling:

rechtstrecks	2.0
rechtstreeks na drogen en malen	1.7
diepvries 1 nacht	1.3
diepvries na drogen en malen	1.8
koelcel 2 dagen	1.8
koelcel 9 dagen	1.9
koelcel 16 dagen	1.8
totaal gemiddelde	1.7

Som anionen.

Bij de verwerking zijn de monsters III, IV en VII weggelaten.

beh.	gem.	2	4	5	6	7	1	3
2	56.7	-						
4	55.5	1.2	-					
5	55.5	1.2	0.0	-				
6	54.4	2.3	1.1	1.1	-			
7	52.9	3.8	2.6	2.6	1.5	-		
1	49.2	7.5^{+}	6.3	6.3	5.2	3.7	-	
3	48.1	8.6^{++}	7.4^{+}	7.4^{+}	6.3^{+}	4.8	1.1	-

Totaal stikstof na 0 uur.

Hieronder volgt een overzicht van de gemiddelden per behandeling alsmede de verschillen tussen de behandelingen.

beh	gem	2	4	7	6	5	3	1
2	17.9	-						
4	17.3	0.6	-					
7	16.2	1.7	1.1	-				
6	15.3	2.6^{+}	2.0	0.9	-			
5	14.2	3.7^{+++}	3.1^{++}	2.0	1.1	-		
3	13.8	4.1^{+++}	3.5^{+++}	2.4^{+}	1.5	0.4	-	
1	13.4	4.5^{+++}	3.9^{+++}	2.8^{++}	1.9	0.8	0.4	-

Van de monsters, waarin zowel NO_3-N, NH_4-N als totaal stikstof is bepaald, zijn de NO_3-en NH_4 stikstofcijfers gesommeerd en vergeleken met het totaal stikstofcijfer.
Totaal N geeft zeer betrouwbaar hogere waarde als NO_3+NH_4. (gem. resp. 15.2 en 13.4).

Tenslotte volgt hieronder nog een overzicht van de gemiddelde vochtgehalten van de verzadigde gronden, de som van de kationen en de anionen, alles per behandeling.

	% vocht verz.grond	(kat+an).
rechtstreeks	77	107
rechtstreeks na drogen en malen	67	118
diepvries	79	104
diepvries na drogen en malen	68	116
koelcel 2 dagen	78	113
koelcel 9 dagen	77	113
koelcel 16 dagen	77	112

Uit dit overzicht blijkt, dat er enigszins samenhang is tussen de vochtgehalten en de som van de kationen en anionen. Lagere vochtgehalten geven een hogere som. De behandeling rechtstreeks geeft een wat lage som en de behandeling koelcel 2 dagen een wat hoge som.

De Proefnemer:

P. Koornneef.

januari 1963.
A.R. B.

Bij de in dit verslag genoemde monsters, is in een afzonderlijk proefje nagegaan, of er verschillen bestaan in o.w. van het persvocht, als dit in verschillende fracties wordt opgevangen.
Eveneens werd nagegaan, of dit bij het afzuigen van de verzadigde grond ook van invloed is op de o.w.
Er is alsvolgt te werk gegaan:
Van een klei-, zand- en veengrond zijn verzadigde gronden gemaakt.
De vochtgehalten waren resp. 47,3 %, 32,4 % en 123,0 %.
De verzadigde gronden werden gedeeltelijk geperst en afgezogen.
De fracties waren ongeveer 2 à 3 ml groot.

Klei:	persen:	druk	fractie	M
		hand	1e	0.054
		67 atm	2e	0.049
		167 atm	3e	0.047
	afzuigen	onderdruk.		
		18 cm	1e	0.050
		17 cm	3e	0.049
		20 cm	5e	0.047
		22 cm	7e	0.046
		30 cm	9e	0.047
		36 cm	11e	0.044
		42 cm	13e	0.045
	rechtstreeks in de verzadigde grond:			0.055
zand:	persen:	71 atm	1e	0.042
		354 atm	2e	0.039
		531 atm	3e	0.038
	afzuigen:	onderdruk		
		4 cm	1e	0.041
		8 cm	3e	0.039
		8 cm	5e	0.038
		8 cm	7e	0.038
		18 cm	9e	0.038
		28 cm	13e	0.040
	rechtstreeks in de verzadigde grond:			0.040
veen:	persen:	hand	1e	o.027
		33 atm	2e	0.026

50 atm	3e	0.025
84 atm	4e	0.023
117 atm	5e	0.023

afzuigen: onderdruk

15 cm	1e	0.022
22 cm	3e	0.021
28 cm	5e	0.021
32 cm	7e	0.020
39 cm	9e	0.021
39 cm	11e	0.020

rechtstreeks in verzadigde grond. 0.025.

Het laat zich aanzien, dat bij het klei monster wel verschillen aanwezig waren, die er op zouden kunnen wijzen, dat er tussen de opgevangen fracties verschillen bestaan tussen de o.w.
Bij het zandmonster zijn deze verschillen minder duidelijk, evenmin als bij het veenmonster.

HERKOMST MONSTERS.

I.	Joh Bos.	Tuindersweg Maasdijk. sla; warenhuis; zand.
II.	van Straten.	Tuindersweg Maasdijk. tomaten; warenhuis; zand.
III.	J. Smallegange.	tuin Burgerdijkseweg, de Lier. tomaten; warenhuis; klei.
IV.	C.W. Oussoren.	Burgerweg, de Lier. tomaten; warenhuis; klei.
V.	Luyten.	Hoekeindseweg, Bleiswijk. tomaten; warenhuis; kleiveen.
VI.	Fa. Pannekoek.	tuin: Zuidersingel, Berkel. tomaten, warenhuis; kleiveen.
VII.	J. Hensen.	Westersingel 33a, Berkel. tomaten; warenhuis; veen.
VIII.	J. Havenaar.	Klapwijkseweg, Berkel. tomaten; warenhuis; veen.

Vochtgehalten verzadigde gronden.

Behandeling.	monster 1	gem	2	gem	3	gem	4	gem	5	gem	6	gem	7	gem	8	gem
rechtstreeks	37.8		42.0		68.7		52.0		87.6		99.7		116.0		105.5	
		37.3		42.7		69.8		52.0		88.0		99.3		123.0		104.6
	36.8		43.4		70.9		52.0		88.3		98.9		130.0		103.8	
rechtstreeks na drogen en malen.	38.9		38.3		56.1		46.8		74.3		87.9		101.4		90.2	
		38.4		39.4		58.5*		47.0		74.3		88.8		101.8		91.3
	37.8		40.6		58.9		47.2		74.3		89.6		102.1		92.4	
diepvries	36.3		42.8		76.8		55.6		91.5		97.7		125.6		107.1	
		36.8		42.2		75.5		55.0		91.7		97.2		126.1		108.6
	37.2		41.7		74.2		54.4		91.9		96.8		126.6		110.1	
diepvries na drogen en malen.	37.0		35.2		62.2		46.8		80.4		84.3		105.4		93.0	
		36.0		36.0		61.5		46.8		79.7		84.3		105.2		93.2
	35.1		36.7		60.8		46.8		79.0				105.0		93.4	
Koelcel 2 dagen	39.4		41.7		69.1		50.0		88.2		99.2		129.4		111.0	
		39.6		41.2		69.2		51.3		88.4		99.2		128.6		109.7
	39.7		40.8		69.3		52.6		88.6		99.1		127.8		108.5	
koelcel 9 dagen	38.8		37.5		71.4		52.8		90.6		94.1		126.1		96.4*	
		39.4		42.2		73.2		53.6		88.8		94.2		127.1		101.2*
	40.0		46.9		74.9		54.4		87.0		94.2		128.1		105.9	
koelcel 16 dagen	35.9		42.2		67.7		51.4		90.9		94.1		120.6		109.2	
		38.2		42.0		68.4		51.0		90.4		95.4		123.4		110.2
	40.5		41.9		69.1		50.7		90.0		96.7		126.3		111.1	

96.4 had moeten zijn 103.7

* 58.5 had moeten zijn 57.5 101.2 " " " 104.8

Osmotische waarde. veldvochtige grond en persvocht.

o.w. veld-vochtige grond	1	gem	2	gem	3	gem	4	gem	5	gem	6	gem	7	gem	8	gem
rechtstr.	0.030		0.013		0.136		0.101		0.099		0.162		0.087		0.098	
		0.032		0.016		0.134		0.098		0.095		0.162		0.086		0.097
	0.035		0.020		0.132		0.094		0.091		0.163		0.084		0.096	
diepvries		0.050		0.026		0.108		0.105		0.083		0.143		0.071		0.076
koelcel 2 d.		0.031		0.027		0.117		0.108		0.086		0.157		0.084		0.092
koelcel 9 d		0.046		0.027		0.134		0.096		0.088		0.162		0.083		0.095
koelc. 16 d.		0.041		0.031		0.130		0.105		0.086		0.164		0.082		0.099

o.w.pers-vocht.	1	gem	2	gem	3	gem	4	gem	5	gem	6	gem	7	gem	8	gem
rechtstr.	0.049		0.028		0.134		0.094		0.087		0.170		0.088		0.102	
		0.049		0.030		0.134		0.098		0.090		0.170		0.086		0.100
	0.049		0.031		0.134		0.101		0.094		0.169		0.083		0.098	
diepvries		0.053		0.035		0.105		0.103		0.085		0.152		0.081		0.088
koelcel 2 d.		0.046		0.032		0.124		0.114		0.094		0.165		0.091		0.105
koelcel 9 d.		0.047		0.029		0.127		0.092		0.085		0.156		0.082		0.093
koelc. 16 d.		0.047		0.030		0.129		0.098		0.091		0.171		0.091		0.103

Osmotische waarde en geleidbaarheid.

verzadigde grond en verzadigingsextract.

o.w. verz. grond.	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	0.030	0.022	0.078	0.068	0.065	0.110	0.063	0.075
r.str. na dr,m.	0.026	0.016	0.074	0.058	0.063	0.117	0.069	0.077
diepvries.	0.034	0.024	0.065	0.058	0.062	0.108	0.066	0.068
d.vr.na dr,m.	0.030	0.017	0.074	0.061	0.064	0.116	0.075	0.073
koelc.2 d.	0.026	0.020	0.071	0.060	0.062	0.115	0.064	0.070
" 9 d.	0.029	0.019	0.072	0.058	0.063	0.118	0.062	0.070
" 16 d.	0.035	0.022	0.085	0.060	0.062	0.112	0.062	0.073

o.w. verz. extract.	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	0.029	0.021	0.080	0.063	0.068	0.114	0.065	0.079
r.str.na dr,m.	0.026	0.012	0.071	0.056	0.064	0.115	0.070	0.076
diepvries	0.028	0.018	0.065	0.058	0.061	0.108	0.068	0.070
d.vr.na dr,m.	0.026	0.013	0.070	0.058	0.061	0.113	0.072	0.072
koelc. 2 d.	0.025	0.018	0.070	0.062	0.065	0.114	0.068	0.071
" 9 d.	0.026	0.019	0.072	0.052	0.060	0.105	0.063	0.068
" 16 d.	0.033	0.021	0.083	0.059	0.061	0.110	0.066	0.074

geleidb.heid. verz.extract.	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	1.92	1.41	5.59	4.51	5.11	8.11	5.11	5.80
" na dr,m.	1.76	1.30	5.55	4.41	5.18	8.49	5.80	6.18
diepvries	1.91	1.34	5.00	4.24	4.71	7.89	5.17	5.49
d.vr.na dr,m.	1.84	1.33	5.44	4.59	5.12	8.27	5.58	5.97
koelc 2 d.	1.77	1.26	5.17	4.27	4.93	7.95	5.10	5.44
" 9 d.	1.90	1.35	5.58	4.34	4.97	7.97	5.18	5.82
" 16 d.	1.98	1.29	5.94	4.37	4.98	7.72	5.06	5.66

Mgraeq. per liter.

Na	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	3.8	1.9	-	-	8.3	16.8	8.4	9.7
" na dr en m.	3.5	2.0	4.6	5.8	8.0	17.0	8.9	10.0
diepvries	2.4	1.0	3.9	5.7	7.8	16.2	8.3	9.0
" na dr en m.	3.8	1.9	4.2	6.3	7.6	17.2	8.9	9.4
koelcel 2 d.	3.7	1.9	4.4	6.0	7.6	16.5	8.2	9.2
" 9 d.	3.6	1.8	4.1	5.5	7.7	15.4	8.2	9.5
" 16 d.	3.8	1.8	4.6	5.9	7.8	16.4	8.6	9.0

K	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	2.8	3.5	-	-	6.5	10.0	7.5	9.3
" na dr en m.	2.3	3.1	1.9	2.2	5.4	8.4	7.4	8.5
diepvries	1.4	1.9	2.7	3.1	5.4	9.7	6.8	8.1
" na dr en m	2.4	3.1	1.8	2.3	5.3	8.4	7.1	8.2
koelcel 2 d	2.6	3.2	2.9	3.9	5.6	9.8	6.8	8.2
" 9 d.	2.5	3.2	2.8	3.3	5.7	9.2	7.3	8.8
" 16 d.	2.7	3.4	3.5	3.8	6.2	9.6	7.6	8.8

Ca	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	8.2	4.4	-	-	37.3	49.8	33.1	35.9
" na dr,m.	11.7	6.6	67.3	44.2	49.9	72.4	52.8	54.3
diepvries	5.3	3.2	38.7	30.5	34.3	48.7	33.5	34.1
" na dr,m.	11.5	7.2	62.1	48.6	49.4	70.8	52.8	51.5
koelcel 2 d.	6.8	2.9	41.2	31.7	34.1	50.6	31.7	36.3
" 9 d.	9.1	4.6	42.2	31.9	36.7	50.3	34.3	36.3
" 16 d.	8.3	2.1	35.3	29.7	29.7	42.5	-	-

Mg	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	4.0	4.8	-	-	11.8	19.4	12.9	15.5
" na dr,m.	6.1	6.6	26.8	11.5	18.1	29.8	20.3	24.3
diepvries	2.5	2.8	15.3	9.7	14.2	18.2	14.5	14.9
" na dr,m.	5.8	5.5	25.7	12.4	17.2	32.7	19.7	22.4
koelcel 2 d.	5.1	5.3	20.2	9.8	12.4	23.3	13.1	15.0
" 9 d.	7.2	7.6	20.6	8.3	11.7	21.5	12.7	16.8
" 16 d.	5.2	6.5	32.0	14.7	20.2	28.3	-	-

Mgraeq. per liter.

Ca + Mg	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	12.0	9.5	62.2	42.6	48.7	71.2	46.9	53.3
" na dr en m.	12.2	9.3	67.7	43.6	38.8	73.6	54.1	58.6
diepvries	7.8	5.1	54.5	41.7	46.5	71.5	47.5	48.3
" na dr. en m.	11.5	8.7	65.7	45.0	41.6	76.0	55.0	54.7
Koelcel 2 dagen	12.1	8.3	61.2	-	-	-	49.7	-
" 9 "	13.0	8.5	62.4	38.3	47.3	69.4	45.5	60.2
" 16 "	12.3	7.9	66.1	39.4	47.9	70.5	46.7	55.8

som kationen	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	18.9	15.2	-	-	64.1	98.8	63.4	74.7
" na dr en m.	19.0	15.2	76.7	52.1	52.8	99.9	71.0	79.2
diepvries	12.1	8.5	65.2	51.4	60.7	98.8	63.7	67.4
" na dr en m.	18.7	14.8	74.0	54.1	55.1	102.4	71.7	74.3
Koelcel 2 dagen	18.8	13.8	73.1	52.1[1]	60.2[1]	101.3[1]	65.3	70.7
" 9 "	19.3	13.8	72.9	47.5	61.1	94.5	61.6	80.8
koelcel 16 dagen	19.1	13.3	77.0	49.3	62.1	97.1	63.4	76.2

som kationen = Na + K + (Ca + Mg) + NH_4 1 nacht.

[1] i.p.v. (Ca+Mg), Ca en Mg ingevuld.

totaal N(0 uur)	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstreeks	8.2	0.9	19.3	15.8	10.7	25.8	13.7	12.5
" na dr en m.	9.1	1.8	23.4	19.6	13.6	38.5	19.3	17.7
diepvries	8.0	1.0	17.4	16.6	10.7	30.6	12.3	13.6
" na dr en m.	9.2	2.8	19.6	21.2	12.9	37.5	18.7	16.3
koelcel 2 dagen	7.0	1.0	23.6	16.5	9.5	28.3	14.0	13.4
" 9 "	9.3	2.2	24.1	18.9	11.6	27.5	15.8	13.3
" 16 "	8.3	2.0	27.0	18.8	11.7	32.1	15.4	14.7

Mgraeq. per liter.

Cl	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstreeks	2.7	1.6	-	-	8.2	19.8	7.6	9.6
" na dr en m	3.1	1.7	7.0	4.6	8.6	22.6	9.6	11.9
diepvries	1.8	0.9	4.8	4.2	7.4	21.0	8.1	9.7
" na dr en m	2.6	1.6	7.1	4.9	8.0	21.7	9.3	10.7
koelcel 2 dagen	2.5	1.5	6.0	4.6	7.7	26.4	7.9	9.1
" 9 "	2.4	1.5	5.3	4.0	6.9	20.2	8.1	9.7
" 16 "	2.6	1.4	5.6	4.2	7.7	20.8	8.0	9.4

SO_4	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstreeks	2.8	6.5	32.7	25.1	37.2	29.9	34.8	45.7
" na dr en m.	5.1	9.2	39.3	27.4	40.4	37.6	38.5	45.7
diepvries	1.9	5.3	37.3	22.4	38.2	36.3	32.8	43.2
" na dr en m.	5.1	8.7	39.3	23.9	38.1	37.6	37.4	44.8
koelcel 2 dagen	3.4	7.2	39.8	25.0	39.4	45.1	35.6	44.2
" 9 "	4.8	8.0	31.8	29.8	40.4	39.3	36.9	46.8
" 16 "	7.4	9.7	43.8	28.0	41.0	43.8	-	46.7

HCO_3	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstreeks	1.1	0.8	-	-	1.3	1.4	1.5	1.1
" na dr en m	2.3	1.4	6.7	3.2	2.4	2.1	2.1	1.8
diepvries	1.2	1.0	2.6	1.3	1.9	1.4	1.2	1.2
diepvries na dr en m.	2.1	1.5	7.0	3.8	2.6	1.9	2.4	2.4
koelcel 2 dagen	1.5	0.8	2.2	1.3	2.6	1.5	1.9	1.7
" 9 "	1.0	0.8	2.1	1.3	1.5	1.2	1.2	1.1
" 16 "	1.2	1.0	2.6	1.5	1.6	1.4	1.6	1.3

Mgrams per liter.

NH_4	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.
rechtstreeks	0.5	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.6	2.7	2.4
" na dr en m	0.8	1.0	0.7	0.8	2.4	2.5	0.7	0.5	0.7	0.6	1.3	0.9	0.9	0.6	2.1	2.1
diepvries	0.5	0.5	0.4	0.5	4.6	4.1	0.4	0.9	0.4	1.0	0.9	1.4	2.6	1.1	0.6	2.0
" na dr en m.	1.0	1.0	0.9	1.1	2.0	2.3	1.2	0.5	0.9	0.6	1.3	0.8	0.9	0.7	2.3	2.0
koelcel 2 dagen	0.5	0.4	0.5	0.4	6.1	4.6	0.9	0.7	0.9	0.5	1.1	1.1	0.8	0.6	0.7	2.0
" 9 "	0.3	0.2	0.3	0.3	3.5	3.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5	0.6	0.6	2.2	2.5
" 16 "	0.3	0.3	0.2	0.2	2.1	2.8	0.6	0.2	0.4	0.2	0.8	0.6	0.5	-	1.9	2.6

NO_3	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.	Ouur	1 n	Ouur	1 n.	Ouur	1 n.
rechtstreeks	7.7	7.2	1.8	1.2	14.4	-	16.8	-	9.6	9.6	28.4	-	11.9	-	10.4	9.6
" na dr en m.	7.3	6.9	1.6	0.5	15.3	12.9	11.0	16.8	11.1	11.1	34.2	34.7	15.5	17.5	14.2	13.2
diepvries	6.9	5.3	1.6	0.6	11.8	14.4	15.4	14.4	9.4	8.0	30.4	30.0	11.8	12.0	10.5	9.6
" na drogen en m	7.4	6.3	1.9	0.5	12.	10.5	13.4	16.8	10.5	10.8	34.2	34.9	14.2	17.9	13.1	1.7
koelcel 2 dagen	6.6	8.6	1.8	1.6	10.8	11.2	12.0	12.8	8.0	8.0	-	32.4	12.0	1 .7	9.8	11.5
" 9 dagen	8.4	9.4	1.6	2.3	16.5	20.2	15.6	19.8	9.0	11.3	28.8	29.9	14.1	15.3	11.3	12.8
" 16 "	-	9.0	-	1.6	-	15.4	17.8	15.4	-	7.3	-	-	13.9	-	-	12.1

Mgraeq. per liter.

H_2PO_4	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	2.4	5.5	-	-	0.4	1.3	0.8	0.3
" na dr enm.	2.3	4.3	0.1	1.1	0.4	1.1	0.7	0.5
diepvries	1.6	3.0	0.0	1.2	0.3	1.2	0.8	0.3
" na dr en m	2.3	4.4	0.2	1.1	0.4	1.2	0.7	0.5
koelcel 2 d.	2.7	4.3	0.1	1.1	0.3	1.3	0.8	0.4
" 9 d.	2.5	4.6	0.3	1.2	0.5	1.4	1.0	0.5
" 16 d.	2.6	4.5	0.2	1.0	0.3	1.2	-	0.3

SiO_3	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	2.2	2.6	-	-	1.6	2.5	2.4	1.6
" na dr en m	2.7	2.6	2.0	2.5	1.9	3.0	2.8	2.2
diepvries	1.6	1.5	1.1	1.8	0,5	2.9	2.6	1.6
" na dr en m	2.9	3.0	2.4	2.5	1.9	2.9	2.8	2.2
koelcel 2 d.	2.3	2.5	0.9	2.1	2.6	2.5	2.3	1.7
" 9 d.	2.2	2.9	1.7	2.3	2.1	2.9	3.0	1.9
" 16 d.	2.3	2.3	0.8	1.6	1.4	2.4	-	1.6

som anionen	1	2	3	4	5	6	7	8
rechtstr.	18.4	18.2	-	-	58.3	83.3	59.0	67.9
" na dr,m.	22.4	19.7	68.0	55.6	64.8	101.1	71.0	75.3
diepvries	13.4	12.3	60.2	45.3	56.3	92.8	57.5	65.6
" na dr en m	21.3	19.7	66.3	53.0	61.8	100.2	70.5	74.3
koelcel 2 d.	21.0	17.9	60.2	46.9	60.6	109.2	63.2	68.6
" 9 d.	22.3	19.4	57.7	54.2	62.7	94.9	65.5	72.8
" 16 d.	25.1	20.5	68.4	51.7	59.3	88.2	-	71.4

som anionen = $Cl + SO_4 + NO_3$.

1 nacht + $HCO_3 + H_2PO_4 + SiO_3$.