

4

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
R
69

ROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

Een periodiek onderzoek naar de gehalten aan voedings-
elementen in fresia

door :

J.P.N.L. Roorda van Eysinga

en

W.A.C. Nederpel

H
65
R
by

054911 + 054912 117

Handboek no. 5291

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

BIBLIOTHEEK

Proefstation voor de Groenten- en
Fruিতেelt onder Glas te Naaldwijk.

EEN PERIODIEK ONDERZOEK NAAR DE GEHALTEN AAN VOEDINGSELEMENTEN
IN FRESIA.

with a summary
Periodical determination of the nutrient
content of freesia

J.P.N.L. Roorda van Eysinga
W.A.C. Nederpef

.Intern verslag
Not for publication

Naaldwijk, oktober 1972
No. 519/1972.

2227904

Inleiding

Fresia wordt geteeld door knollen of kralen in de grond te leggen. De knol of kraal ontwikkelt zich tot een plant waarvan de bloem kan worden geoogst. Blijft het gewas na de bloemoogst op het veld staan, dan kan na enige tijd worden opgerooid waarbij dan knollen en kralen kunnen worden verzameld.

Het gewas fresia blijkt in bemestingsproeven in het algemeen een slechts geringe reactie te vertonen. Deze ervaring plus het feit dat bij de teelt van knollen, eventueel van kralen, wordt uitgegaan was reden om het hier te beschrijven onderzoek uit te voeren.

Bij dit onderzoek zijn gedurende één teelt, regelmatig planten opgetrokken en zijn de verschillende onderdelen van de plant chemisch onderzocht.

Een periodiek onderzoek naar het gehalte aan stikstof, fosfaat en kali in fresia heeft eerder plaats gevonden door El-Kadi & Raafat & Herrawy (1968). Door Nederpel (1972) werden gegevens verzameld omtrent het gehalte aan een groot aantal voedingselementen in de verschillende delen van de plant.

Proefgegevens

De teelt met de cultivar Golden Yellow werd op 30 augustus 1971 begonnen. De teelt vond plaats in een licht verwarmd warehouse op het Proefstation te Naaldwijk. De voor het onderzoek benodigde planten werden verzameld in een buitenkap van een warehouse (A-12), waarin een meerjarige bemestingsproef was gelegen en dat werd beteeld met fresia's. De grond is een iets slibhoudende marine zandgrond, met de volgende kenmerken in de laag van 0 - 25 cm :
pH-water 7,0 CaCO_3 1,6%; 7% organische stof en 5% lutum.

Het gewas werd acht maal bemonsterd, éénmaal vooraf (alleen de knol) en zeven maal gedurende de teelt. De laatste bemonstering viel samen met het rooien van het gewas. Bij het monsternemen zijn, indien zulks mogelijk was, de volgende plantedelen apart bemonsterd : ondergronds; oude knol, trekwortel, nieuwe knol en kralen; en bovengronds : gehele gewas en bloem plus bloemsteel.

De verschillende plantedelen werden in verse- en gedroogde toestand gewogen, verder werd het aantal planten genoteerd, waaruit het monster bestond.

Uit deze gegevens is het verse gewicht en het gewicht van de droge stof per plant berekend. Uit de analysecijfers voor de diverse elementen en de hoeveelheid droge stof per plant kon de hoeveelheid van dat element per plant worden vastgesteld.

Resultaten

In tabel 1 zijn weer gegeven de belangrijkste gegevens ten aanzien van de gehalten aan voedingselementen in de onderscheiden plantedelen. Voor de (oude) knol is alleen weergegeven het gehalte bij de eerste bemonstering, vlak voor het uitplanten. Het gehalte van de nieuwe knol en de kralen is dat, verkregen bij de laatste bemonstering, dus bij het oprooien. De gehalten in de bloemstengel zijn afkomstig van twee monsterdata, die in in de trekwortel en bovengronds gewas van zes respectievelijk zeven monsterdata, gegeven wordt in tabel 1 de laagste respectievelijk de hoogste gemeten waarde. Hierbij zij aangetekend — en dat geldt zeer in het bijzonder voor de trekwortel — dat de meeste gehalten een sterk verloop in de tijd vertoonden. Het percentage droge stof van de trekwortel bijvoorbeeld, liep van 4,2% bij de eerste waarneming van dit gewasonderdeel, op naar 15,1% bij het oprooien.

Tabel 1. Gehalten aan voedingselementen in verschillende delen van de fresiaplant (droge stof als percentage van het verse gewicht, overige elementen als percentage of ppm op de droge stof)

	Knol (vooraf)	Trekwortel	Nieuwe Knol(bij rooien)	Kraal (bij rooi- en)	Bovengronds gewas	Bloemstengel
Droge stof %	42,4	4,2-15,2	37,8	38,7	10,3-13,8	8,5-10,1
Na %	0,11	0,91-1,43	0,08	0,04	0,14-0,37	0,13-0,13
K %	1,02	1,29-6,67	0,76	0,94	5,64-6,71	3,93-4,07
Ca %	0,38	0,18-1,20	0,33	0,08	0,53-0,69	0,25-0,33
Mg %	0,18	0,15-0,39	0,13	0,04	0,18-0,27	0,22-0,24
P %	0,58	0,09-0,60	0,44	0,30	0,58-0,83	0,61-0,77
Cl %	0,36	1,55-2,83	0,17	0,23	1,90-2,47	1,03-1,07
N %	2,33	1,06-3,73	1,51	0,85	2,10-4,14	1,86-2,79
NO ₃ -N %	0,01	0,25-0,66	0,02	0,00	0,32-0,48	0,16-0,17
SO ₄ -S %	0,17	0,26-0,41	0,11	0,04	0,13-0,22	0,13-0,16
Mn ppm	13	25-35	6	2	30-36	11-16
Fe ppm	73	1.406-2.668	59	50	115-184	70-71
Al ppm	49	1.506-3.012	34	26	40-113	22-27
B ppm	8	29-35	10	5	34-43	20-21
F ppm	0,5	5,9-12,0	<0,5	<0,5	1,5-2,0	<0,5-0,6
	Corm {start}	Contractile root	New corm	Cormlet {end}	Aerial part minus flower	Flower + stak

Table 1. Nutrient content in various parts of the fresia plant (dry matter as a percentage of fresh weight, other figures as percentage or ppm on dry matter)

In het algemeen komen de resultaten in tabel 1 vermeld goed overeen met eerder gevonden waarden (Nederpel, 1972). Nieuw en zeer opvallend zijn de hoge gehalten aan ijzer, aluminium en ook wel fluor in de trekwortel. Van dit plantedeel kan worden opgemerkt dat het vooral in het begin van zijn bestaan, een bijzondere chemische samenstelling heeft.

Omdat een hoog gehalte aan ijzer gepaard ging met een hoog gehalte aan aluminium en omgekeerd, zijn beide gehalten tegen elkaar uitgezet in figuur 1.

Figuur 1. Verband tussen de gehalten aan ijzer en aan aluminium (beide in ppm op de droge stof) indelen van de fresia plant.

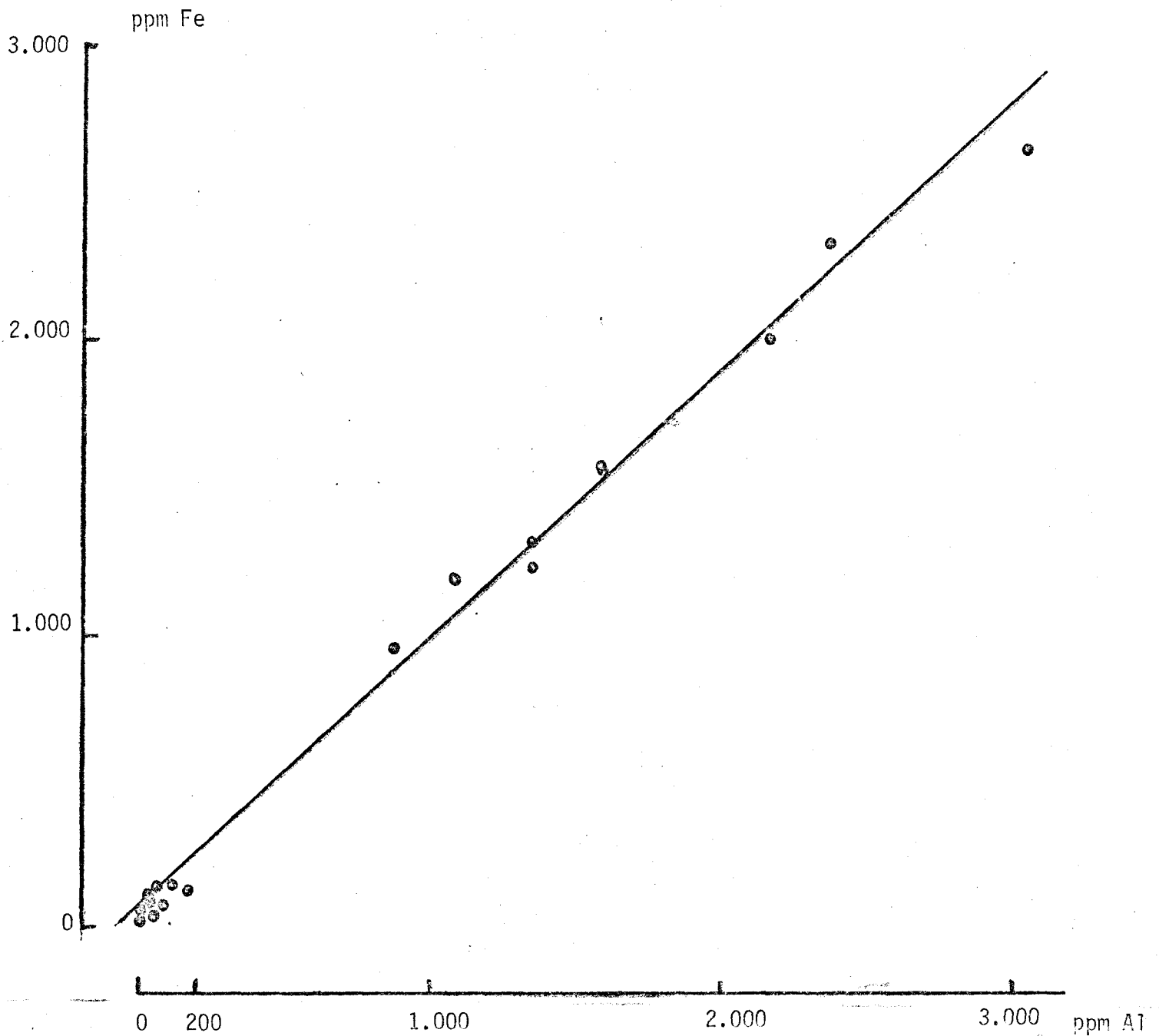


Figure 1. Relation between contents of iron and aluminium (both ppm on dry matter) in parts of the fresia plant.

Figuur 1 illustreert de fraaie correlatie tussen ijzer- en aluminiumgehalte. Voor dit verband werd als correlatiecoëfficiënt berekend : $r = 0,9976^{++}$ en als regressievergelijking : $y = 0,9236 x + 63,9$. Opvallend is niet alleen de aanwezigheid van een zeer duidelijk verband, maar ook het feit dat beide gehalten steeds gelijk of bijna gelijk aan elkaar zijn. Men moet worden opgemerkt dat het gevonden verband in feite alleen is gebaseerd op gehalten in de trekwortel en in de oude knol na uitgroei. De overige plantedelen hadden steeds gehalten beneden 200 ppm.

Er werd ook een verband gevonden tussen ijzer- en aluminiumgehalte enerzijds en het fluorgehalte anderzijds, maar dit verband was veel minder duidelijk dan dat tussen ijzer- en aluminium (vergelijk de figuren 1 en 2). Het verband tussen ijzer- of aluminium- en fluorgehalte is niet aan een wiskundige bewerking onderworpen.

Figuur 2. Verband tussen fluor- en ijzergehalte (beide in ppm op de droge stof in delen van de freesiaplant.

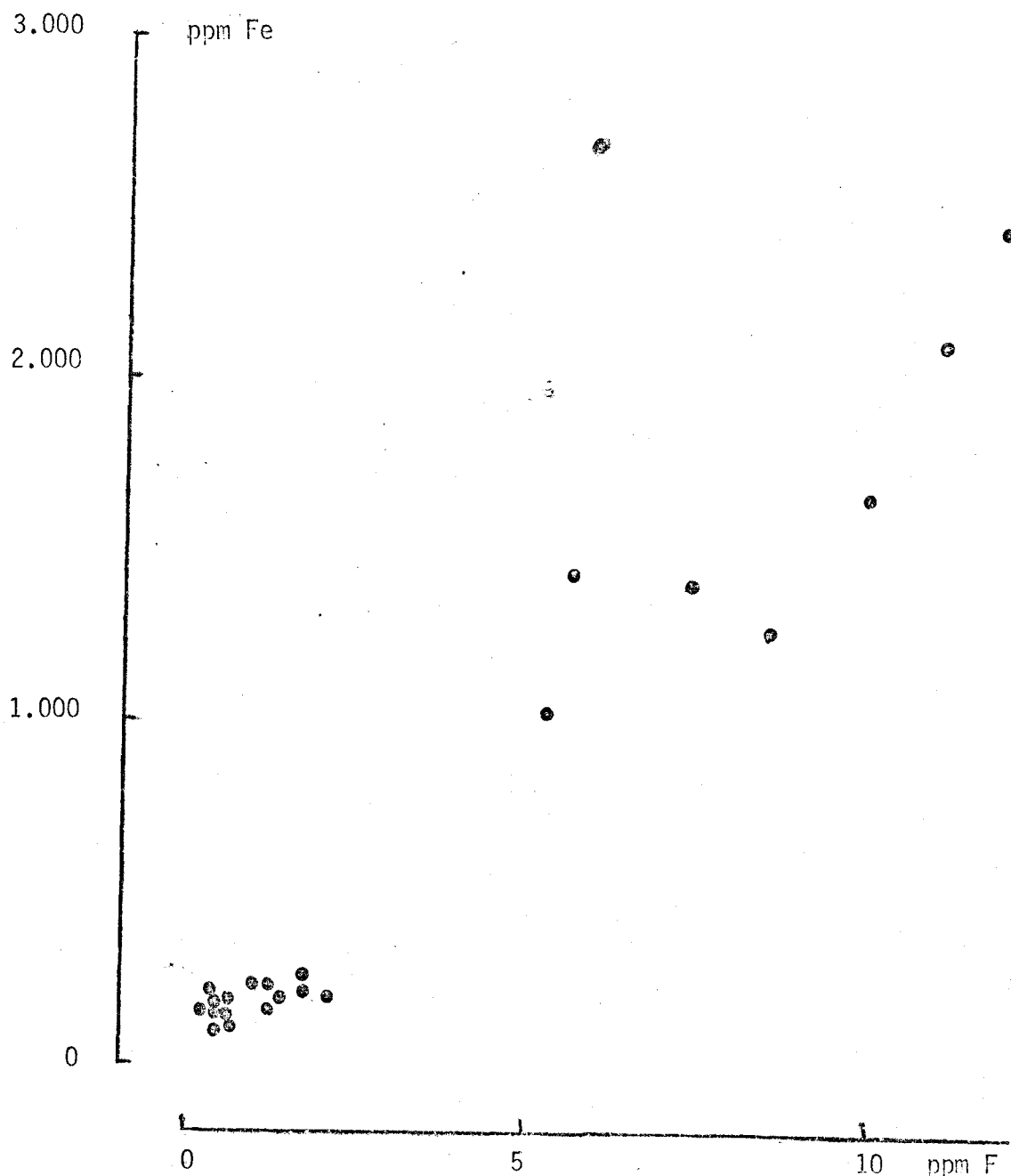
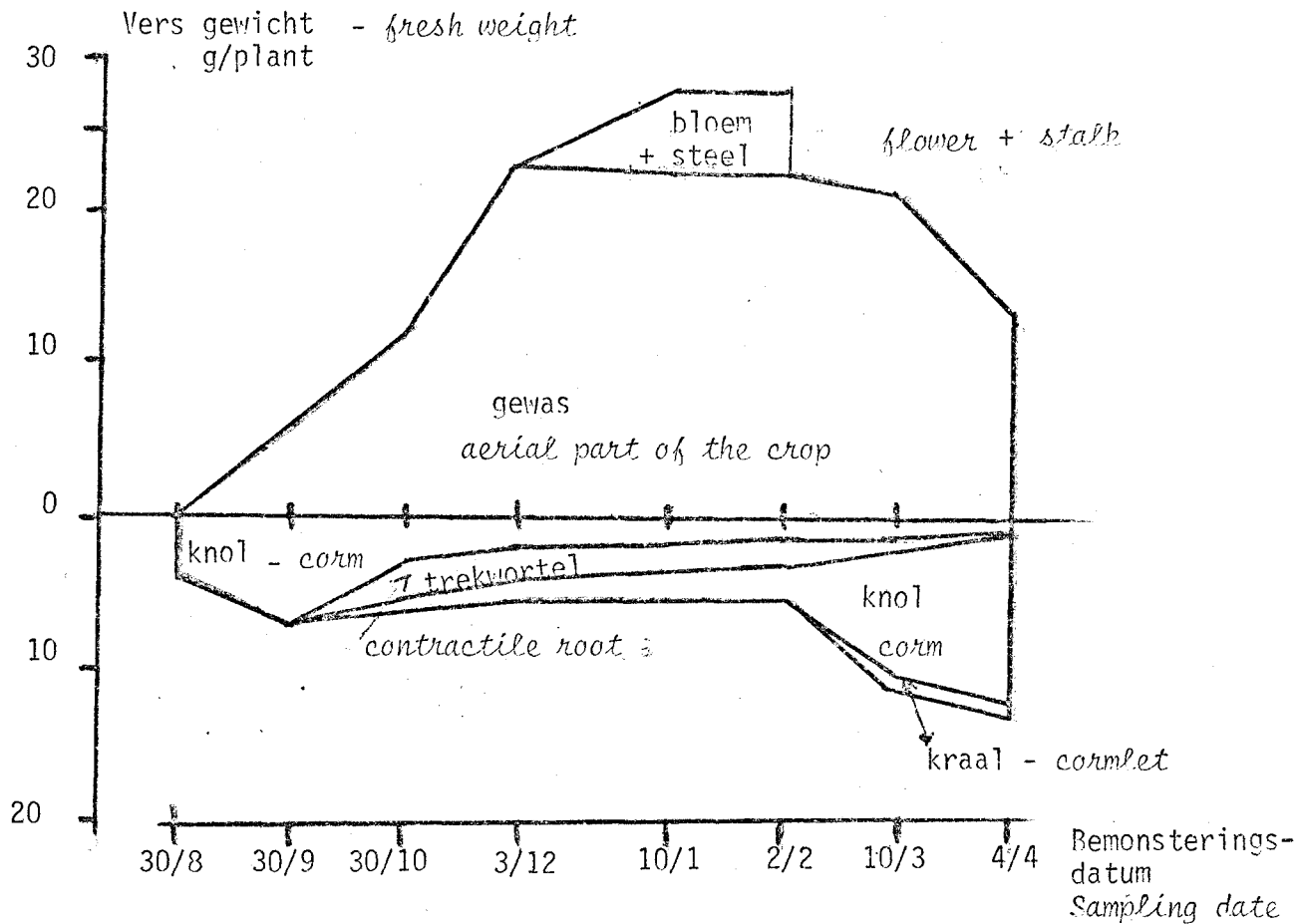


Figure 2. Relation between fluorine and iron content (both ppm on dry matter) in parts of the freesia plant.

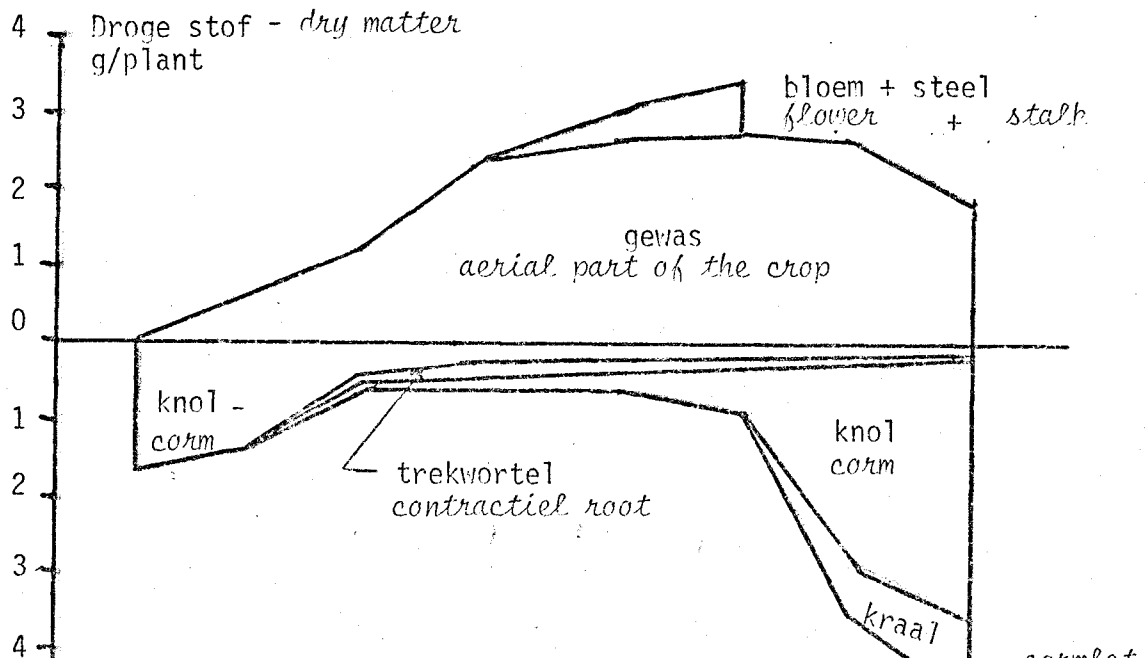
In de volgende figuren (figuur 3 en figuur 4) is het verse gewicht en het gewicht aan droge stof per plant per bemonsteringsdatum en per plantedeel weergegeven. Voor een duidelijk overzicht is hierbij het ondergrondse- en bovengrondse gewas onderscheiden en respectievelijk boven en onder een nullijn uitgezet.

Figuur 3. Verse gewicht van de verschillende plantedenen per bemonsteringsdatum

Figure 3. Fresh weight of the various parts of the plant on different sampling dates



Figuur 4. Gewicht aan droge stof per plantedeel en per bemonsteringsdatum



Van de lijnen in figuur 3 mag worden gesteld dat deze verlopen overeenkomstig de verwachting.

In figuur 4 is opvallend dat ondergronds het gewicht aan droge stof aanvankelijk terugloopt om later, vooral in de nieuwe knol, opnieuw sterk toe te nemen.

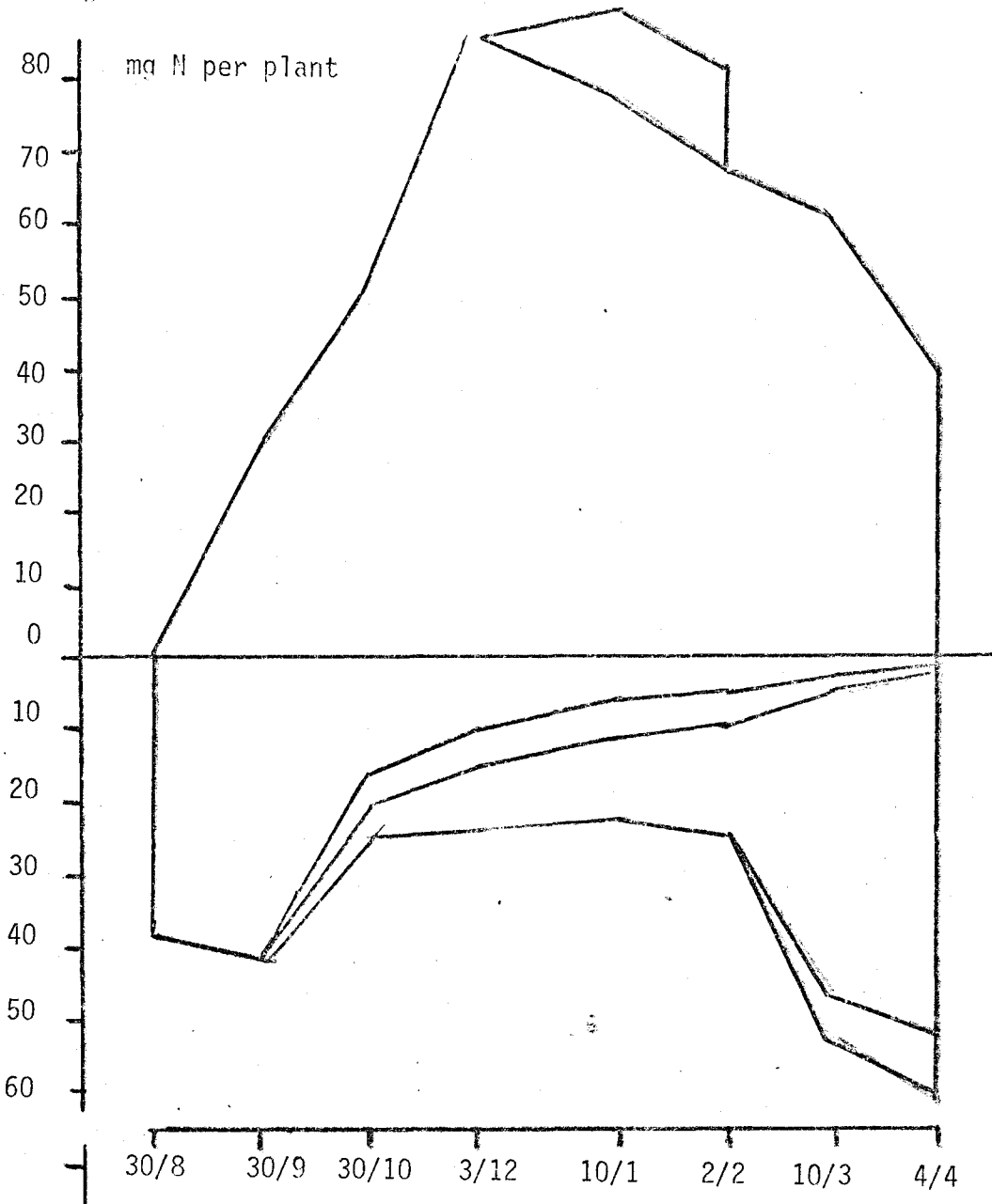
Het feit dat de nieuwe knol uiteindelijk meer droge stof bevat dan de oude, op het moment van uitplanten, kan op twee manieren worden verklaard. In de eerste plaats is het mogelijk dat de nieuwe knol groter en dus zwaarder is dan de oude, maar ook zal tijdens de bewaring en preparatie van de nieuwe knol verlies aan droge stof optreden, zodat het mogelijk is dat de nieuwe knol na deze periode weer evenveel droge stof bevat als de oude knol. De kralen vormen dan een extra aanwas.

In de volgende grafieken (figuren 5 t/m 16) wordt het verloop aan hoeveelheid voedingselementen per plant weergegeven.

Om de figuren rustig te houden is de benaming van de verschillende plantedelen verder weggelaten. De volgorde vanaf de nullijn naar boven of naar onderen is steeds dezelfde als die in de figuren 3 en 4.

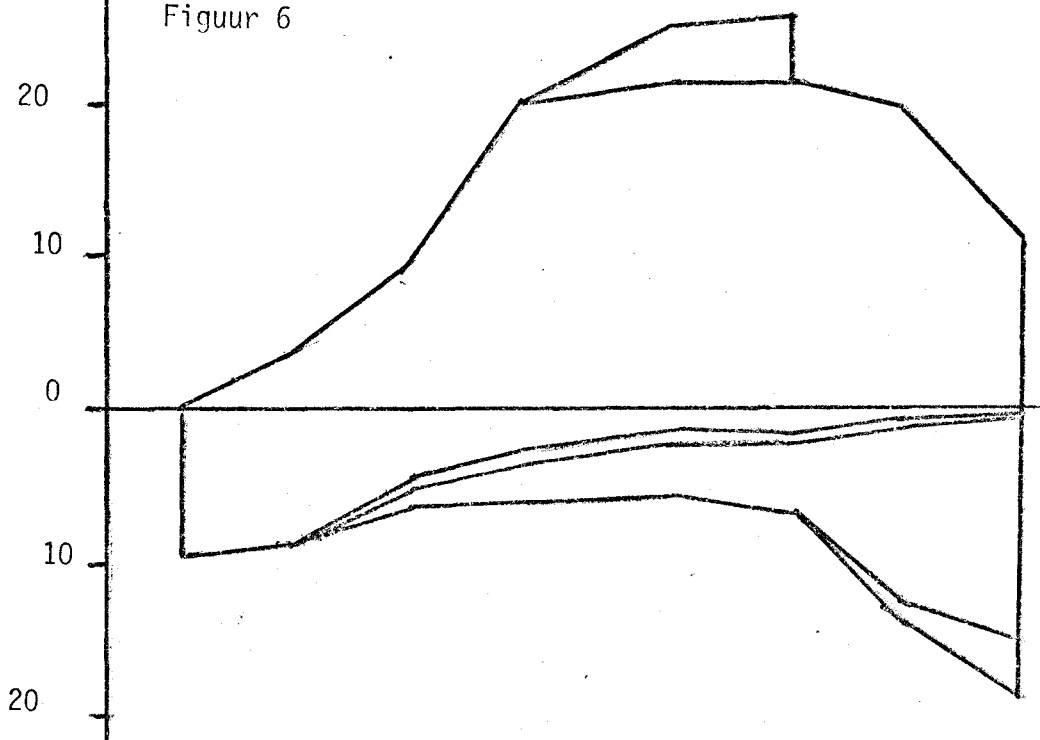
Een figuur waarin de hoeveelheid nitraatstikstof per plant wordt aangegeven is in dit verslag weggelaten. We dachten dat weergave hiervan weinig zinvol is. Eveneens weggelaten is een figuur waarin de hoeveelheid aluminium wordt geïllustreerd. Het verband tussen ijzer- en aluminiumgehalte is dusdanig groot dat een aparte vermelding van elk van de twee elementen weinig zinvol leek, bovendien ontbreken voor aluminium enkele gegevens.

Figuur 5.

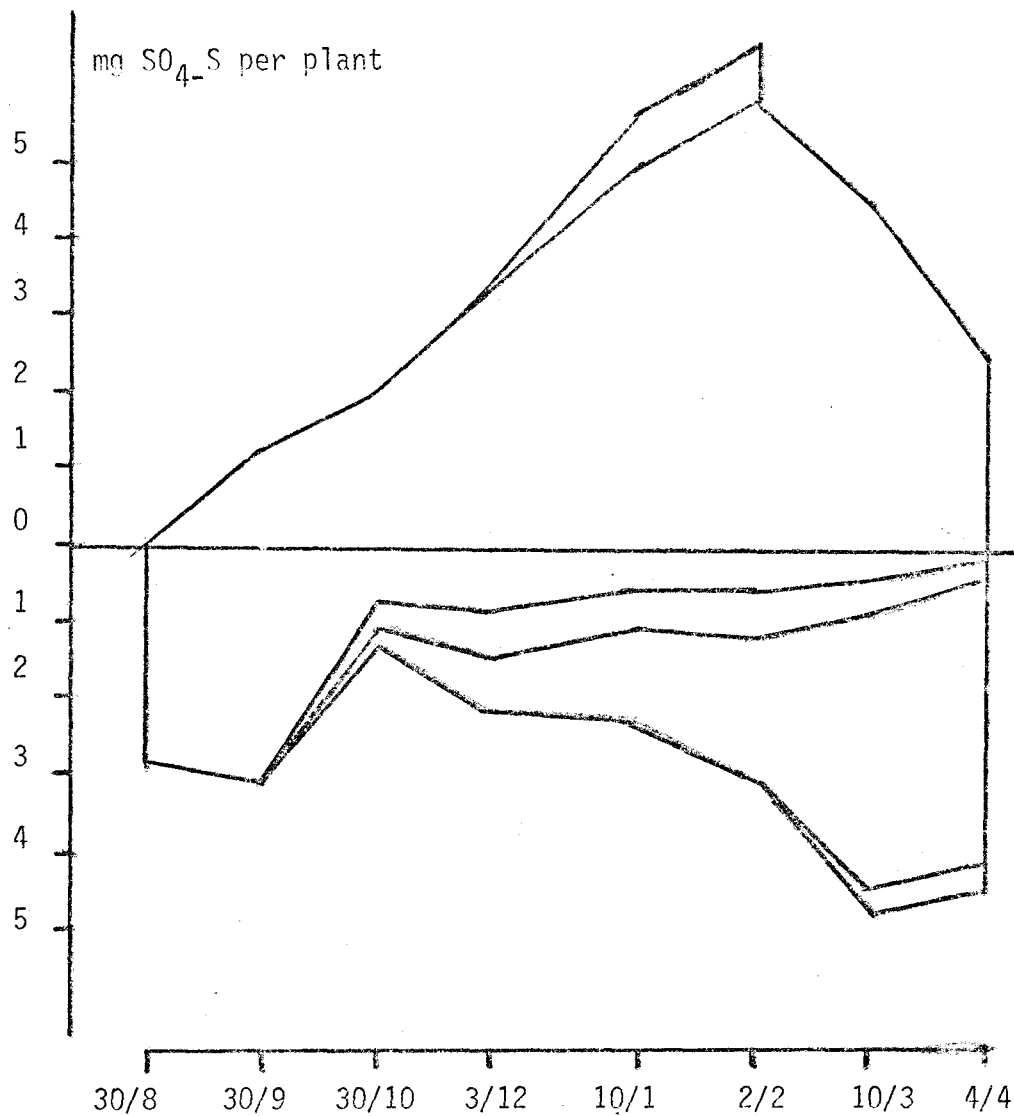


mg P per plant

Figuur 6

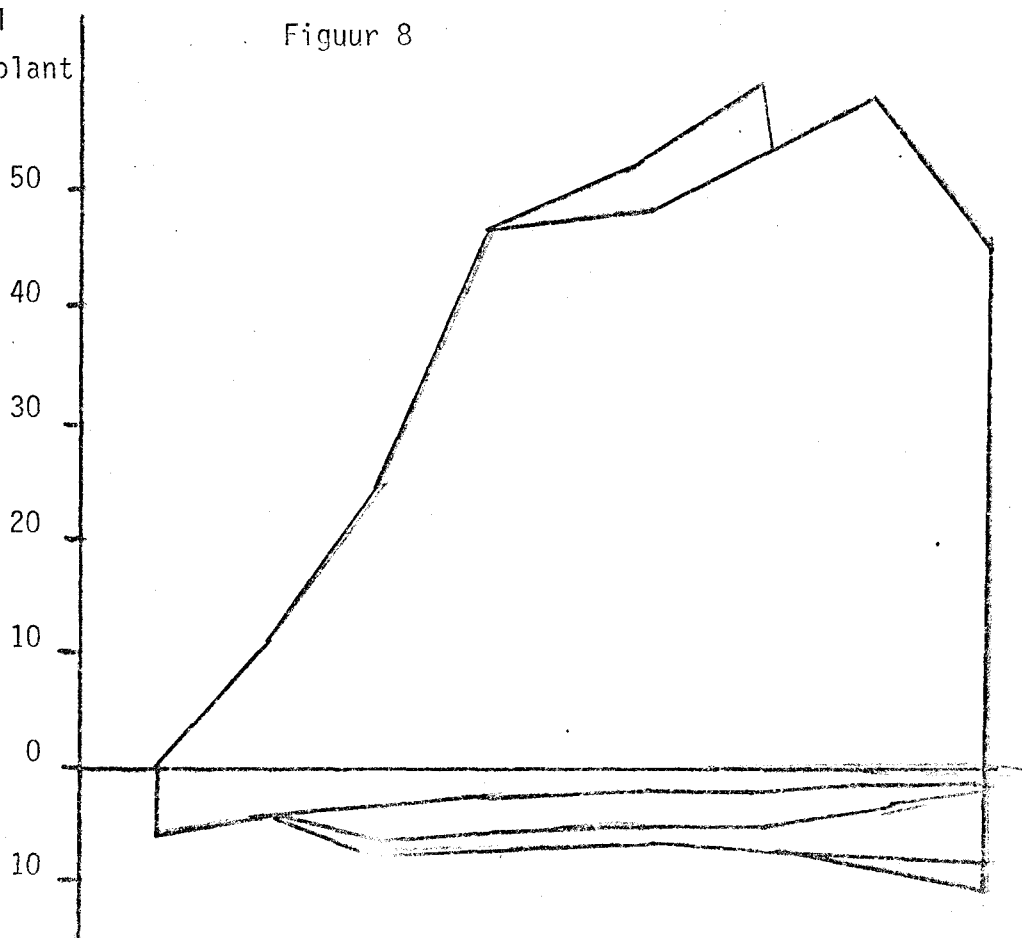


Figuur 7

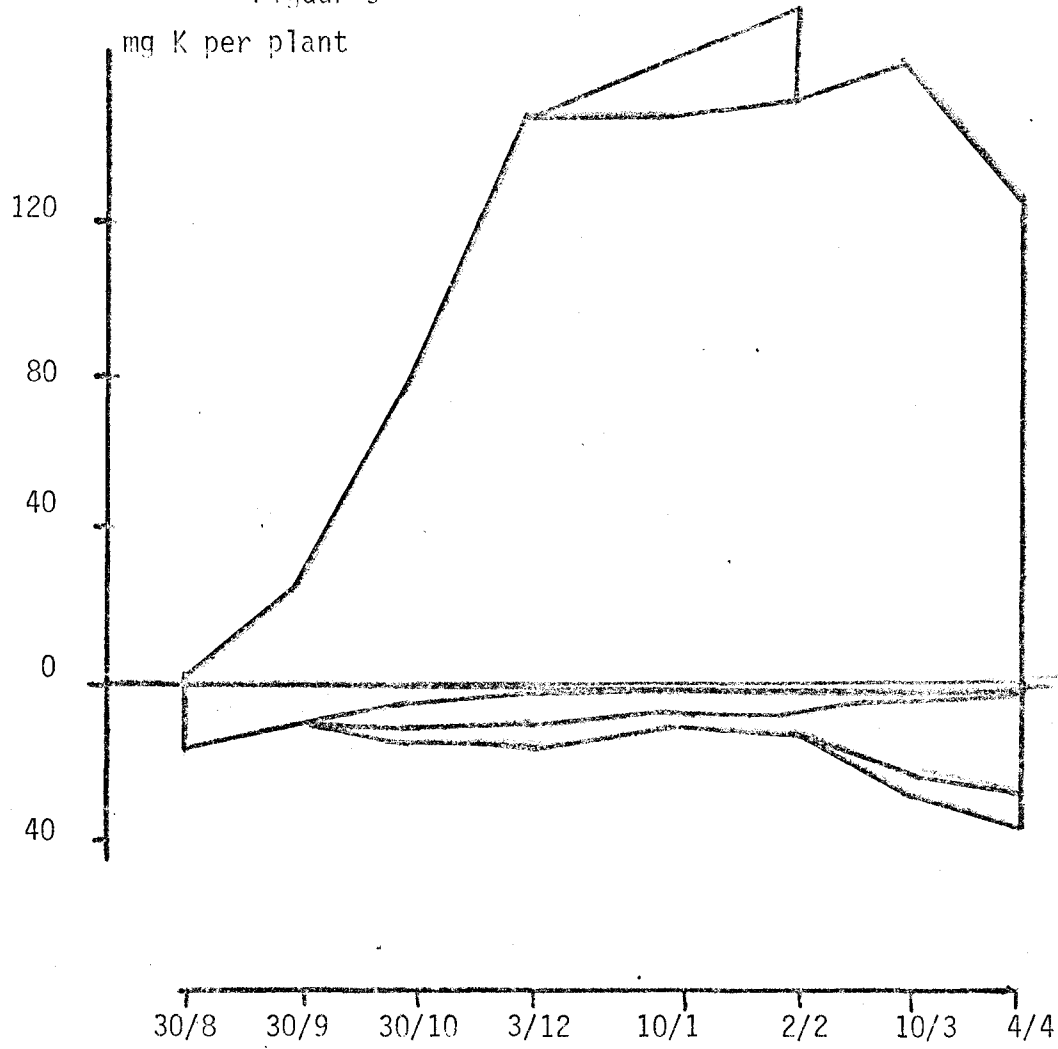


mg Cl per plant

Figuur 8

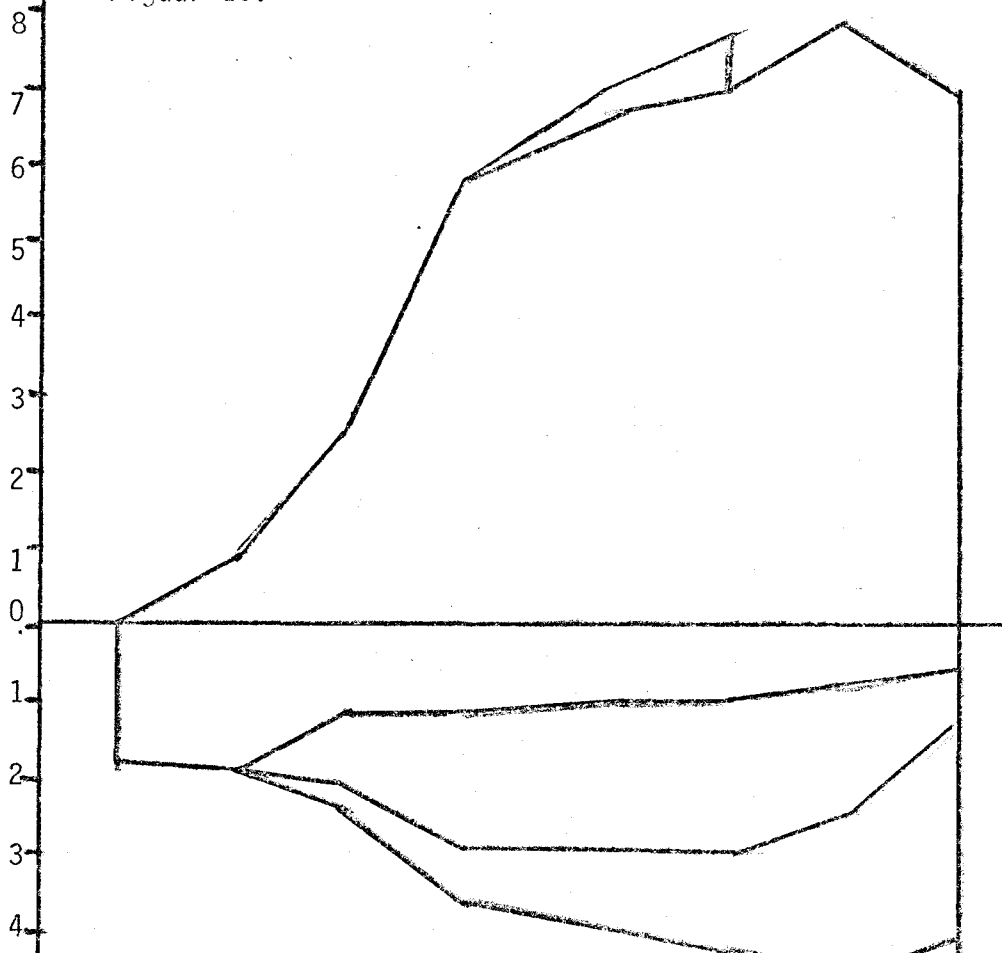


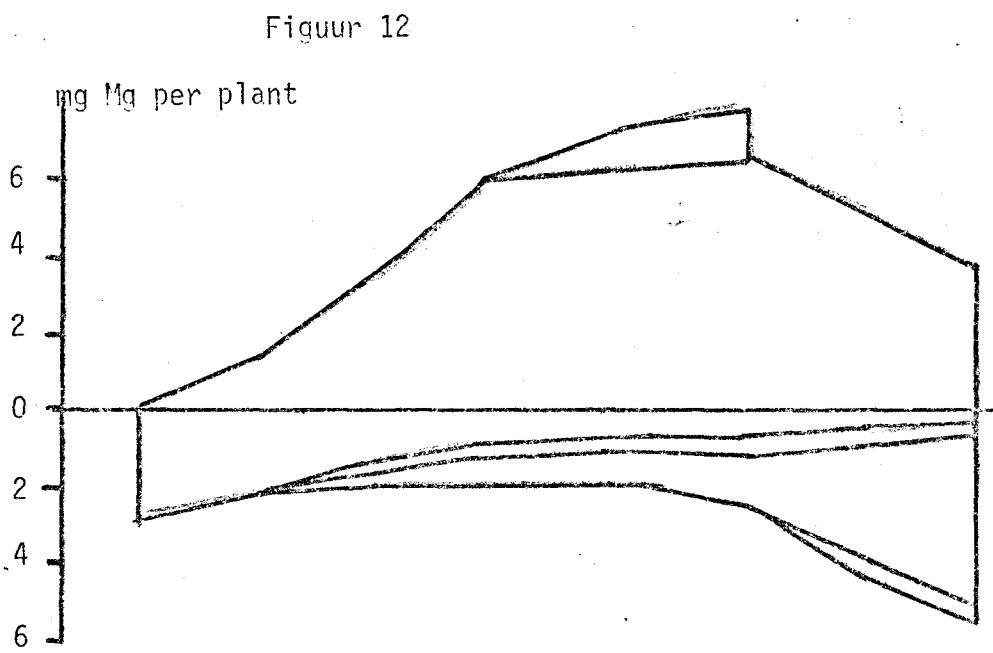
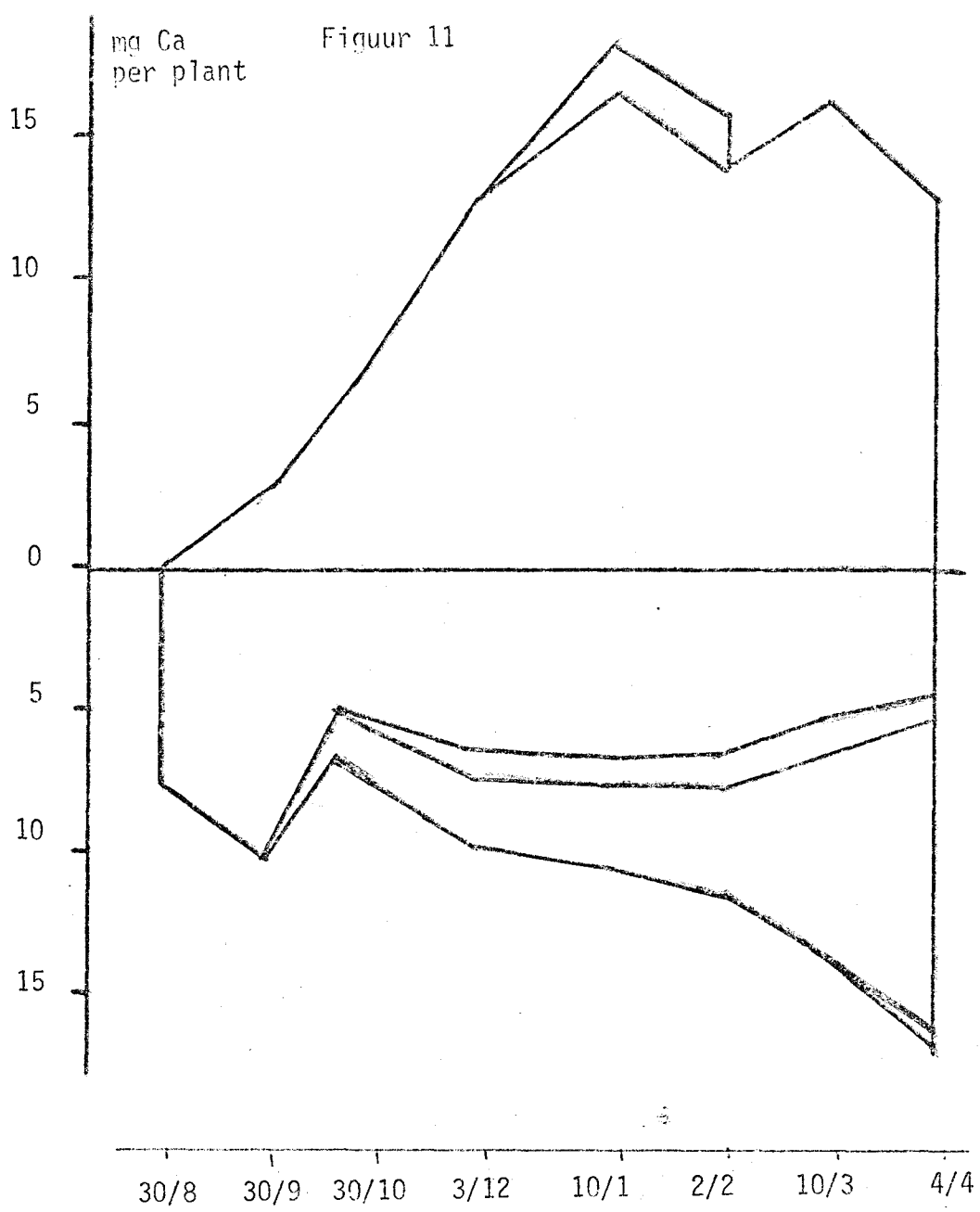
Figuur 9



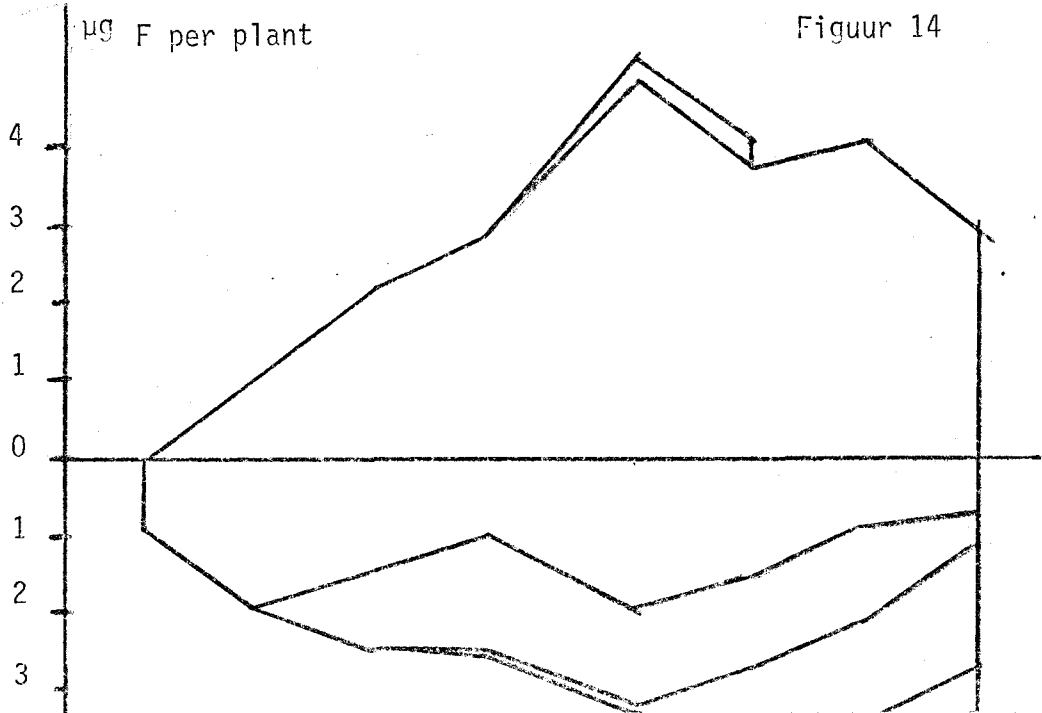
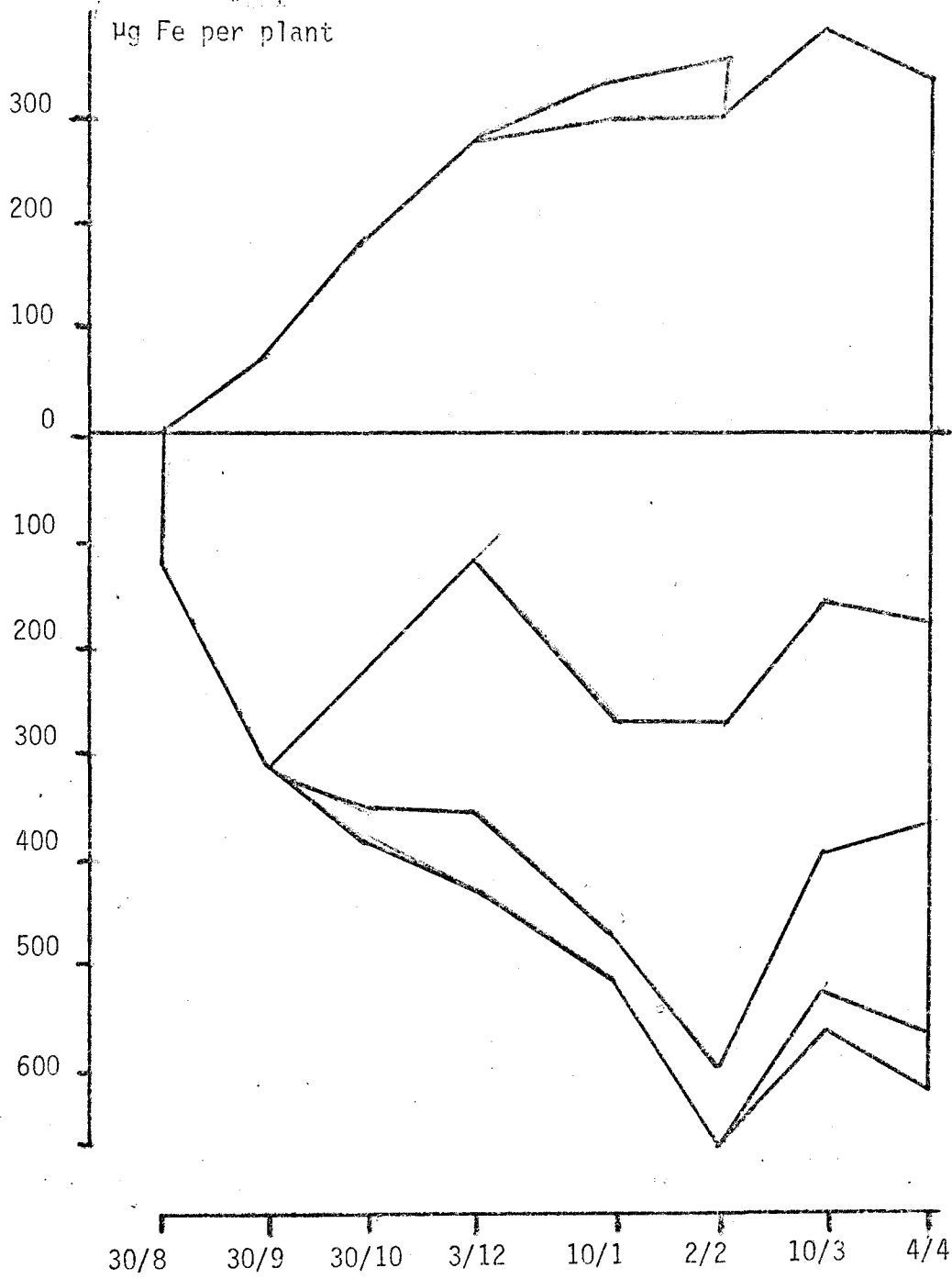
mg Na per plant

Figuur 10.

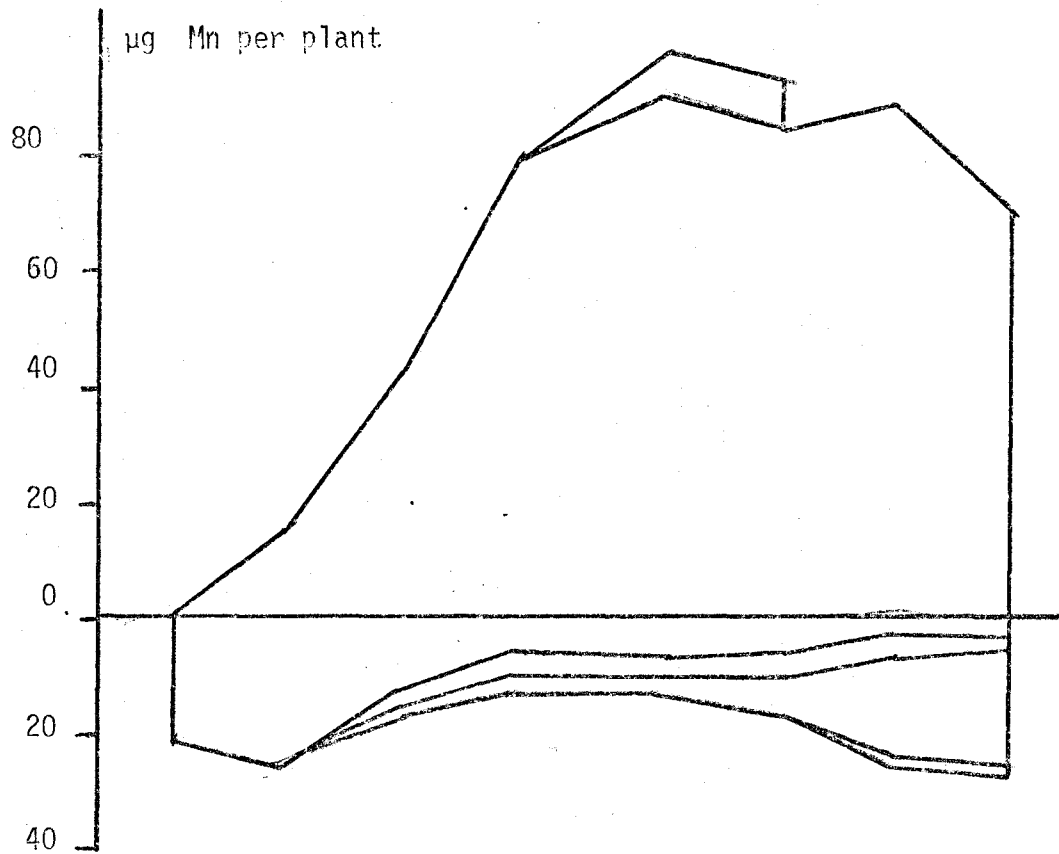
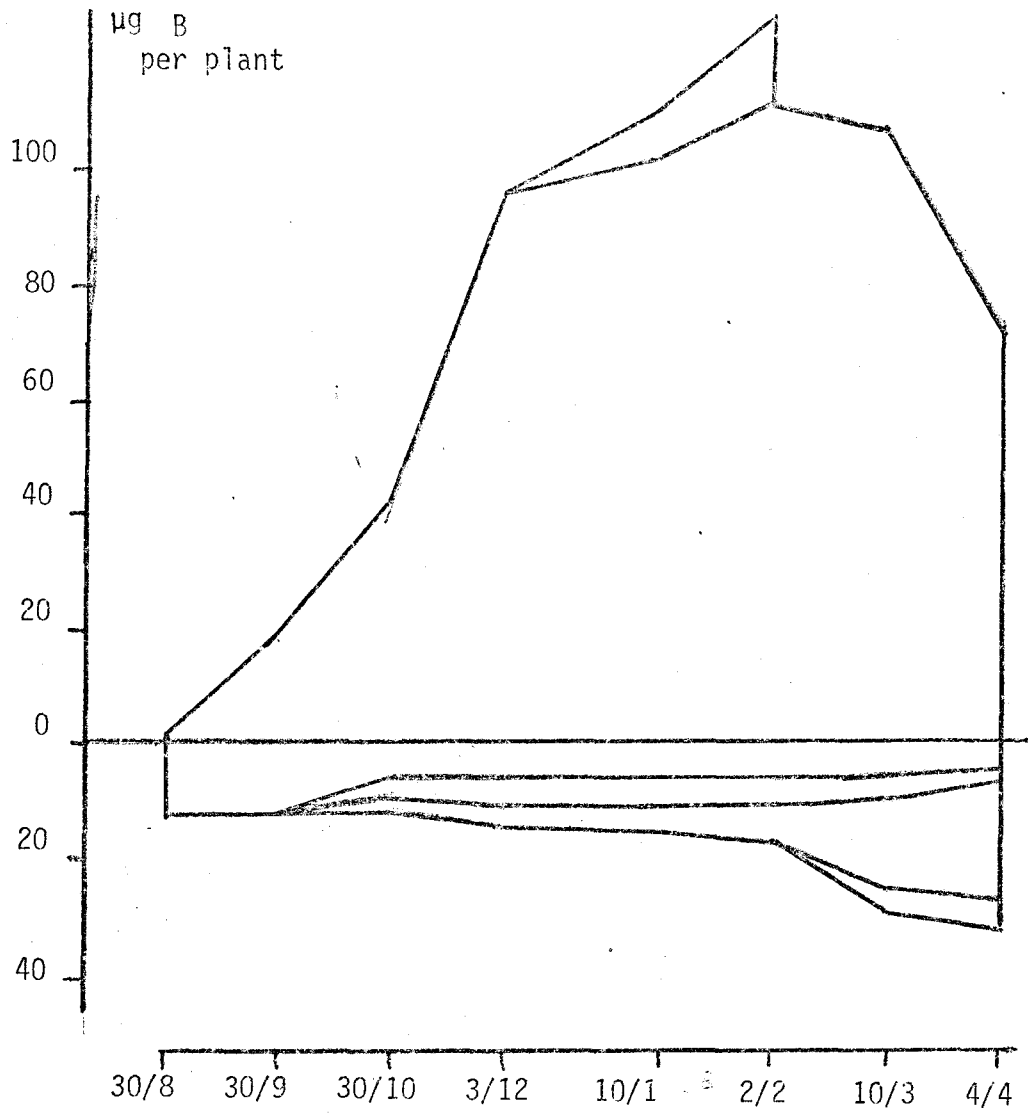




Figuur 13



Figuur 15



In het algemeen is het verloop van de lijnen overeenkomstig de verwachting. Ook vergeleken met de resultaten van El-Kadi et al. (1968) blijkt een goede overeenstemming aanwezig. Laatstgenoemde auteurs vonden vrijwel dezelfde hoeveelheid droge stof per plant, echter meer stikstof, minder fosfaat maar weer ongeveer evenveel kali per plant.

Bemerkenswaard mag worden genoemd de sterke ophoping aan stikstof, fosfaat en zwavel, elementen die met eiwitvorming te maken hebben, in de nieuwe knol. Misschien is het juist te stellen dat de hoeveelheid van deze elementen, tegen het einde van de teelt, sterk afneemt in het bovengrondse gewas, met gelijktijdig een sterke toename van de hoeveelheid in de nieuwe knol; en bovendien dat de hoeveelheid in de nieuwe knol bij het rooien aanwezig, groter is dan de hoeveelheid in het bovengrondse gewas. Van de andere elementen kan zulks niet of veel minder duidelijk worden gesteld. Het gedrag van magnesium lijkt nog het meeste op dat van stikstof, fosfaat en zwavel.

Over zwavel moet worden opgemerkt dat de bepaling op SO_4-S is uitgevoerd: het gewas werd met $\frac{1}{2}$ N azijnzuur geëxtraheerd. Uit vroeger onderzoek (Nederpel, 1972) is bekend dat de hoeveelheid SO_4-S bij fresia bijna gelijk is aan de totale hoeveelheid zwavel.

Frappant is de figuur waarin de hoeveelheid ijzer in de plant wordt weergegeven, zie figuur 13. IJzer blijkt vooral in het ondergrondse deel van het gewas voor te komen, waarbij speciaal de trekwortel opvalt. Een opvallende rol van de trekwortel zien wij ook bij fluor (figuur 14) en bij natrium (figuur 10). Zoals eerder is opgemerkt moet de trekwortel als een merkwaardig plantedeel worden gekenmerkt. Mogelijk kan de ervaring dat de trekwortel rijk is aan onder andere ijzer en aluminium tot een beter begrip over dit plantedeel leiden.

Globaal gezien blijkt dat de in de knol aanwezige hoeveelheid voedings-elementen, althans voor een aantal daarvan, een belangrijk percentage uitmaakt van de hoeveelheid die maximaal in de plant aanwezig is. Dit aspect is in tabel 2 nader uitgewerkt. In deze tabel wordt het zojuist genoemde percentage opgegeven.

Tabel 2. Bij aanvang van de teelt in de knol aanwezige hoeveelheid voedings-element als percentage van de hoeveelheid die gedurende het groeiseizoen maximaal in de plant aanwezig is.

Vers gewicht	- <i>fresh weight</i>	12
droge stof	- <i>dry matter</i>	26
Na		14
K		9
Ca		21
Mg		29
P		29
Cl		9
N		34
SO_4-S		30
Mn		19
Fe		12
Al		11
B		9
F		10

Table 2. Content of nutrients in the initial corm as a percentage of the content in the plant at its maximum.

Op grond van de in tabel 2 verzamelde gegevens moet worden gesteld, dat de knol waaruit de plant ontstaat, een belangrijke bijdrage levert aan de voorziening met voedings-elementen van die plant. De hoeveelheid droge stof die de plant

maximaal bevat is ongeveer viermaal groter dan die van de knol. De hoeveelheid fosfaat, zwavel en magnesium in de knol bedraagt ongeveer 30% van de hoeveelheid die maximaal in de plant aanwezig is, voor stikstof is dit zelfs ruim 30%, of één derde. Bepaald minder belangrijk moet de knol worden genoemd bij de voorziening aan kali, borium en ijzer.

Uit de gegevens zoals deze zijn verzameld kan ook de onttrekking aan voedings-elementen per oppervlakte-eenheid worden berekend. Hiervoor is nodig het aantal planten per oppervlakte te kennen. In tabel 3 worden de hoeveelheden voedingsstof weergegeven, die onttrokken wordt per plant en per are. Er is uitgegaan van een aantal van 8.000 planten per 100 m² (zie ook Nederpel, 1972). Voor de onttrekking is genomen de totale hoeveelheid voedingselement bij het einde van de teelt, verminderd met de hoeveelheid die in de knol aanwezig was bij uitplanten en vermeerderd met de hoeveelheid die bij het oogsten van de bloemen is verwijderd.

Tabel 3. Onttrekking aan voedingsstoffen aan de grond per plant en per are (8.000 planten)

Voedings- element	Onttrekking per plant	per are
Na	10 mg	80 g
K	170 mg	1.356 g (= 1,6 kg K ₂ O)
Ca	26 mg	205 g (= 0,3 kg CaO)
Mg	7 mg	59 g (= 0,1 kg MgO)
P	24 mg	189 g (= 0,4 kg P ₂ O ₅)
Cl	56 mg	450 g
N	75 mg	598 g (= 0,6 kg N)
SO ₄ -S	5 mg	38 g
Mn	71 µg	0,564 g
Fe	884 µg	7,073 g
Al	668 µg	5,346 g
B	118 µg	0,946 g
F	6 µg	0,047 g

Nutrient	Uptake per plant	per are
----------	---------------------	---------

Table 3. Uptake of nutrients from the soil (minus content in initial corm) by one plant or by 8.000 plants (= 100 m²)

De in tabel 3 gegeven hoeveelheden onttrokken voedingselementen komen goed overeen met die vermeld door Nederpel (1972), wel liggen deze laatste over de gehele lijn iets hoger, maar dat is te verklaren uit het feit dat Nederpel geen rekening heeft gehouden met de aanvoer aan voedingselementen via de knol bij het uitplanten.

Conclusies

De knol die voor een teelt van fresia wordt uitgeplant bevat aan droge stof één kwart van de hoeveelheid die de plant bevat. Voor stikstof is deze hoeveelheid één derde, voor fosfaat, zwavel en magnesium ongeveer 30%. Voor de overige elementen liggen deze cijfers lager, maar het is toch wel duidelijk dat de knol een belangrijke bijdrage levert in de voorziening aan voedings-elementen voor de plant, die uit de knol ontstaat.

Van de verschillende onderdelen van de fresiaplant is de trekwortel de meest interessante. Vooral in het begin van zijn bestaan heeft dit onderdeel een

een laag percentage droge stof, een laag fosfaatgehalte, maar bevat daarentegen veel natrium en fluor, en extreem veel ijzer en aluminium. Bij dit laatste was nog opvallend, dat bij een bepaald aantal ppm ijzer eenzelfde ppm aluminium werd gevonden.

De onttrekking aan voedingselementen door het gewas fresia is bescheiden, de hoeveelheden staan vermeld in tabel 3.

Periodical determination of the nutrient content of fresia

Summary

Freesia plants were analyzed at intervals of about one month during their growth. The contribution of the initial corm towards the nutrient supply of the plant is small considering some elements, f.e. potassium, but is important for others, such as nitrogen, phosphorus, sulfur and magnesium.

The contractile root is a most interesting part of the plant. In young stage it has a low dry matter content but is rich in sodium and fluorine and very rich in iron and aluminium.

The uptake of nutrients from the soil by a fresia crop is rather small, the figures are given in table 3.

Literatuur

El-Kadi, M. ; A. Raafat & A.R. Herrawy :

Mineral composition of fresia plant as affected by different levels of nitrogen and phosphorus fertilizers.

Agric.Res.Rev.Cairo, 46(1968) 146-148.

Nederpel, W.A.C. :

Onttrekking aan de grond van voedingselementen door fresia.

Proefsta.Groenten-Fruitt.Glas, Naaldwijk, Intern Rapp.479 (1972) 7 pp.