

**De opname van stikstof en andere
nutriënten bij Zantedeschia en de
productie bij verschillende stikstofgiften**

**Intern LBO-Rapport nr: 120
December 2000**

Samenstelling: P.J. van Leeuwen

Met medewerking van:

J.P.T. Trompert
A.M. van Dam

© 2000 Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse

Niets uit dit intern rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de samensteller.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens die in dit intern rapport zijn gepubliceerd.

	Pag.
INHOUDSOPGAVE	3
1. INLEIDING	4
2. MATERIAAL EN METHODEN	4
2.1 <i>Onderzoeklocatie</i>	4
2.2 <i>Proeven en plantmateriaal</i>	4
2.3 <i>Type proeven en jaar waarin ze zijn uitgevoerd</i>	5
2.4 <i>Stikstofbemesting</i>	5
2.5 <i>Bemonstering</i>	6
2.6 <i>Het weer tijdens de onderzoekjaren</i>	
3. DE HOEEVEELHEID STIKSTOF IN DE BODEM	7
4. GEWAS	8
4.1 <i>Gewasontwikkeling en opbrengst bij stikstofproeven</i>	8
4.2 <i>Gewasontwikkeling (bloei) en opbrengst bij nateelt- en doorteeltproeven</i>	10
4.3 <i>Gewasontwikkeling, bloei en uitval bij afbroei van de stikstofproeven</i>	10
4.4 <i>Optimale stikstofgift</i>	11
5. PATROON STIKSTOFOPNAME	11
6. VERS GEWICHT, DROGE STOF EN NUTRIËNTEN IN DE PLANT	14
7. STIKSTOFBIJMESTSYSTEEM (NBS)	17
8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	18
9. LITERATUUR	18

Bijlage 1: Nutriëntopname Zantedeschia, 1995

Bijlage 2: Nutriëntopname Zantedeschia, 1997

Bijlage 3: Nutriëntopname Zantedeschia, 1998

DE OPNAME VAN STIKSTOF EN ANDERE NUTRIËNTEN BIJ ZANTEDESCHIA EN DE PRODUCTIE BIJ VERSCHILLENDE STIKSTOFGIFTEN.

1. INLEIDING

Zantedeschia is een gewas dat al gedurende vele decennia in Nederland wordt geteeld. Sinds midden jaren '80, met de introductie van gekleurde cultivars neemt het areaal toe. Het areaal in 1988 werd geschat op 5 tot 10 ha (IBC, 1998). Anno 2000 wordt het areaal geschat op ca. 60 ha.

Met het uitbreiden van het areaal kwam in 1994 de wens naar voren om uit te zoeken welke hoeveelheid nutriënten (stikstof) Zantedeschia nodig heeft voor een maximale/optimale groei en op welk moment deze nutriënten worden opgenomen.

Bij het starten van het onderzoek was alleen de publicatie van Clark en Boldingh (1991) bekend. Zij hebben in Nieuw Zeeland onderzoek uitgevoerd met de species; Zantedeschia elliottiana. Zij vonden dat het gewas opnam: 300 kg N/ha, 45 kg P/ha en 400 kg K/ha. Met name de 300 kg N/ha werd door kwekers als veel te veel gezien. In de praktijk bestond de ervaring/leefde de angst dat te veel stikstof zou leiden tot uitval door Erwinia. Deze bacterie kan erg veel uitval in Zantedeschia veroorzaken. Het onderzoek was er daarom op gericht om te onderzoeken bij welke stikstofgift de groei maximaal was, of er uitval zou ontstaan bij hoge stikstofgiften en op welk moment de nutriënten worden opgenomen. Het uiteindelijke doel van het onderzoek is om te komen tot een bemestingsadvies.

2. MATERIAAL EN METHODEN

Het onderzoek was erop gericht om de optimale stikstofgift te bepalen voor de maximale opbrengst en het moment waarop deze stikstof nodig is.

Om dit te bereiken zijn vijf niveaus van stikstof gegeven en zijn de planten en de grond vanaf planten tot rooien met een interval van ca. vier weken bemonsterd. Daarnaast zijn aanvullende waarnemingen verricht die van invloed kunnen zijn op de beschikbaarheid van de meststoffen op opname.

2.1 Onderzoeklocatie

De teeltproeven zijn uitgevoerd op de tuin, de afbroei proeven in de kassen van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. Voor aanvang van de proeven werd steeds de grond geanalyseerd (tabel 1). Het percentage afslibbaar is circa 2 met een CaCO_3 -gehalte van circa 1%.

Voorafgaande aan de proef in 1995 is 500 kg P_2O_5 /ha als tripelsuperfosfaat en 150 kg K_2O /ha als patentkali gegeven om op de streefcijfers te komen.

De andere jaren is niet extra bemest voorafgaande aan de proef omdat in de grond de streefwaarden van de verschillende elementen aanwezig waren.

Tabel 1. Chemische karakteristieken van proefvelden van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek Lisse in 1995, 1997 en 1998.

	1995	1997	1998
	tuin 2 voor	tuin 3 midd	tuin 1 achter
pH-KCl	7,6	7,3	6,9
org.stof	1,1	1,4	1,2
Pw-getal	16	33	30
K-getal	9	17	11
K-HCl	6	10	7
MgO-NaCl	39	61	61
B-wt	0,18	0,31	0,18

2.2 Proeven en plantmateriaal

In tabel 2 zijn schematisch de proeven weergegeven die zijn uitgevoerd voor dit onderzoek.

Er zijn drie stikstoftrappenproeven (bemesting genoemd in tabel 2) uitgevoerd waarbij gewas en grond periodiek zijn bemonsterd. Hiervoor is Z. albomaculata gebruikt. Bij de proef in 1998 is voor het waarnemen van de productie en uitval ook Z. 'Cameo' gebruikt. Steeds is plantmaat 12/14 gebruikt.

Er is bewust gekozen voor Z. albomaculata (een species) i.p.v. een 'gekleurde' cultivar. Voor het onderzoek is het essentieel dat elk jaar hetzelfde uitgangsmateriaal (o.a. qua virusaantasting) gebruikt kan worden. Bij Z. albomaculata geteeld van zaad is dit vrij constant op een laag niveau.

Bij aanvang van het onderzoek in 1995 kon niet worden gegarandeerd dat bij een andere cultivar elk jaar over hetzelfde materiaal beschikt kon worden. Daarnaast is de verwachting dat de groei en de te verwachten opname van Z. albomaculata niet sterk zal afwijken van de meeste gekleurde cultivars.

De knollen van de bemestingsproeven uit 1995 en 1997 zijn op het land nageteeld (met één bemestingsniveau) én in de kas afgebroeid. Hiervoor is *Z. albomaculata* gebruikt. De knollen van de bemestingsproef uit 1998 zijn op het land doorgeteeld (elke behandeling hetzelfde bemest als het jaar ervoor) én in de kas afgebroeid. Tenslotte zijn de knollen van de doorteelt (1999) in de kas afgebroeid (2000). Deze proeven zijn met *Z. albomaculata* én *Z. 'Cameo'* uitgevoerd.

Tabel 2. Type proeven en jaar waarin ze zijn uitgevoerd.

bemesting	nateelt/doorteelt	afbroei
1995 →	1996 én	1996 (afbroei proef 1995)
1997 →	1998 én	1998 (afbroei proef 1997)
1998 →	1999 én	1999 (afbroei proef 1998)
	1999 →	2000 (afbroei doorteelt 1999)

2.3 Proefopzet

De proeven kunnen worden beschreven als gewarde blokkenproeven. De stikstofgift en later ook de cultivars waren volledig geloot over de blokken. De proeven zijn steeds uitgevoerd in vier herhalingen. Als netto bedbreedte is ca. 1 meter aangehouden maar als pad is een dubbel wielspoor genomen om invloed van bemesting op buurveldje te voorkomen. Er is geplant met een plantdichtheid van 230.000 knollen/ha. Elk veld was opgebouwd uit een gedeelte voor de oogstbepaling en nateelt/afbroei en een gedeelte voor de periodieke bemonstering. Eén veldje was 6,8 meter lang. Er is geplant op 26 april 1995, 29 april 1997 en 20 april 1998. In 1997 is bij elke bemonstering ook het bladoppervlak bepaald.

Tabel 3. Tijdstip en hoeveelheid (kg N/ha) van de stikstofbemesting tijdens de drie jaren.

	Object				
	1	2	3	4	5
1995					
N-voorraad	46	46	46	46	46
12 juni	0	0	18	35	51
4 juli	0	0	18	35	51
3 augustus	0	0	18	35	51
Totale gift	0	0	54	105	153
Totaal	50	50	100	150	200
1997					
N-voorraad	21	21	21	21	21
10 juni	0	10	26	43	60
9 juli	0	10	26	43	60
6 augustus	0	10	26	43	60
Totale gift	0	30	78	129	180
Totaal	20	50	100	150	200
1998					
N-voorraad	19	19	19	19	19
3 juni	0	10	27	44	60
1 juli	0	10	27	44	60
27 juli	0	10	27	44	60
Totale gift	0	30	81	132	180
Totaal	20	50	100	150	200

2.4 Stikstofbemesting

De stikstof is op vijf niveaus toegediend in de hoeveelheden en op de tijdstippen die in tabel 3 beschreven staan. Als tijdstippen zijn gekozen; circa 50% opkomst, 4 weken daarna (circa 4 bladeren gespreid) en weer 4 weken daarna (circa bloei). Op elk tijdstip is 1/3 van de totale gift gegeven. Deze gedeelde giften in het begin van de teelt wordt in de praktijk ook meestal aangehouden.

Uitgangspunt bij de stikstofbemesting was steeds dat de som van de minerale stikstofvoorraad (N-voorraad) in de bodem bij opkomst en de stikstofgift (N-gift) in totaal gelijk waren aan respectievelijk 0, 50, 100, 150 en 200 kg N/ha (resp. object 1 t/m 5, zie tabel 3). Door mineralisatie was de hoeveelheid

N-voorraad bij aanvang bemesting niet altijd gelijk aan nul. De eerst stikstofgift is gegeven als kalkammonsalpeter, daarna als kalksalpeter.

2.5 Bemonstering

Op zes tijdstippen is zowel de grond als het gewas bemonsterd. Op het eerste tijdstip (plantdatum) is alleen het plantgoed bemonsterd (tabel 4). Voor het plantgoed zijn 40 knollen bemonsterd. Bij de volgende drie monsterdata zijn 10 planten en later 5 planten per veldje bemonsterd. Later in de tijd zijn minder planten bemonsterd vanwege de grote omvang van de planten. Na het bemonsteren zijn de planten gespoeld, verdeeld in bovengronds en ondergronds (blad+steel en knol+wortel), gedroogd (2 dagen bij 70°C) en gemalen. Mengmonsters per behandeling zijn geanalyseerd op totaal gehalte van N, P, K, Na, Ca, Mg en Mn bij het Centraal Laboratorium van de Sectie Bodemkwaliteit van Wageningen Universiteit.

In 1995 en 1998 zijn ook de bloemen geanalyseerd, In 1997 was er bijna geen bloei.

De grond is bemonsterd in twee lagen: 0-30 en 30-60 cm. Per veldje zijn steeds zes stekken genomen. Er zijn mengmonsters per behandeling gemaakt waarbij de N-voorraad (nitraat-stikstof) via Nitracheck is bepaald, zonder bepaling van vochtgehalte van de grond.

Tabel 4. Bemonsteringsdata van planten en grond

1995	1997	1998	
26 april	28 april	20 april	plantdatum
7 juni	9 juni	2 juni	ca. 6 weken na planten
2 juli	7 juli	29 juni	ca. 10 weken na planten
2 augustus	5 augustus	27 juli	ca. 14 weken na planten
31 augustus	1 september	24 augustus	ca. 18 weken na planten
26 september	29 september	21 september	ca. 22 weken na planten
24 oktober	27 oktober	19 oktober	rooidatum, 26 w na planten

Tabel 5. Gemiddelde temperatuur (°C, vliegveld Valkenburg) en neerslag (mm, Laboratorium voor Bloembollenonderzoek) per maand voor de proefjaren en de normale waarden (= meerjarig gemiddelde, temperatuur van Valkenburg, neerslag van LBO). Tussen haakjes het aantal etmalen met meer dan 15 mm neerslag.

Temperatuur	normaal	1995	1997	1998
april	7.7	8.9	7.4	9.0
mei	11.6	12.4	12.2	14.3
juni	14.5	14.1	15.3	15.5
juli	16.4	19.3	16.9	16.2
augustus	16.6	19.4	20.4	16.6
september	14.3	14.6	14.5	15.2
oktober	11.0	13.0	10.4	10.7
Neerslag	normaal	1995	1997	1998
april	44	22 (0)	22 (0)	89 (0)
mei	47	38 (0)	60 (0)	26 (0)
juni	60	51 (0)	91 (2)	136 (1)
juli	67	62 (1)	48 (1)	60 (0)
augustus	67	35 (0)	49 (0)	77 (2)
september	77	123 (3)	34 (0)	186 (3)
oktober	86	16 (0)	118 (3)	131 (1)
totaal	448	347	422	705

2.6 Het weer tijdens de onderzoekjaren

De temperatuur en neerslag kunnen een grote invloed hebben op de groei en stikstofopname van het gewas. Ook eventuele mineralisatie en uitspoeling van stikstof in de grond zijn afhankelijk van de temperatuur en neerslag. In tabel 5 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid neerslag en de gemiddelde temperatuur gedurende het groeiseizoen en het langjarige gemiddelden (normaal).

De drie groeiseizoenen waren behoorlijk verschillend van elkaar. Geen van de drie jaren werd extreem goed of slechts genoemd. In 1995 viel minder neerslag dan normaal met een gemiddeld hogere temperatuur. In 1997 viel er een gemiddeld hoeveelheid neerslag met vooral in augustus een zeer

warme maand. 1998 werd vooral gekenmerkt door de extreme hoeveelheid neerslag in september en in mindere mate ook in juni en oktober. De temperatuur was in 1998 redelijk gemiddeld. In alle jaren is de eerste nachtvorst pas voorgekomen na de rooidatum.

3. DE HOEVEELHEID STIKSTOF IN DE BODEM

De grond van het proefveld is een fijne, niet lemige kalkhoudende zanderijgrond met een laag organisch-stof gehalte. Stikstof kan uitspoelen door grote hoeveelheden neerslag. Mede daarom is in tabel 5 het aantal etmalen weergegeven met meer dan 15 mm neerslag. Door op verschillende tijdstippen de hoeveelheid stikstof in de grond te bepalen wordt een beeld gevormd van de beschikbare hoeveelheid stikstof voor de planten (zie tabel 6).

Tabel 6. De hoeveelheid minerale stikstof in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm in kg N/ha) onder invloed van de stikstofgift (N kg/ha) gemeten bij *Z. albomaculata* in 1995, 1997 en 1998.

	Laag 0-30 cm					Laag 30-60 cm				
	0	50	100	150	200	0	50	100	150	200
1995										
26-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07-06	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	-	-	-	-	-
02-07	20,5	16,3	38,3	52,0	75,9	16,1	14,6	15,9	16,3	15,9
02-08	7,0	7,0	12,0	58,0	77,0	<6,0	6,0	7,0	28,0	46,0
31-08	<6,0	<6,0	18,0	52,0	78,0	<6,0	<6,0	6,0	10,0	10,0
26-09	<6,0	<6,0	8,0	15,0	71,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	13,0
24-10	<6,0	<6,0	<6,0	7,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0
1997										
28-04	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	-	-	-	-	-
09-06	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	-	-	-	-	-
07-07	<6,9	<6,9	<6,9	9,7	27,6	<6,9	<6,9	<6,9	<6,9	<6,9
05-08	9,3	<7,9	19,7	50,0	51,4	<6,8	<6,8	7,9	<6,8	7,1
01-09	<6,0	<6,0	27,0	108,4	128,7	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0
29-09	<6,0	<6,0	<6,0	31,2	45,2	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0
27-10	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	10,6	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0
1998										
20-04	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	-
02-06	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	-	-	-	-	-
29-06	<7,0	<7,0	<7,0	12,7	8,7	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	8,1
27-07	6,5	7,7	16,2	56	96	8,0	7,2	12,7	25,5	40,5
24-08	<5,4	<5,4	9,8	20,4	167,2	<6,6	<6,6	6,9	<6,6	7,7
21-09	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0
19-10	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0

- = niet gemeten

Bij opkomst van het gewas begin juni was in 1995 in de laag 0-30 cm 46 kg/ha minerale stikstof aanwezig en in de andere twee jaren circa 20 kg N/ha. Deze hoeveelheid is in mindering gebracht op de stikstofgift. In 1995 waren daarom object 1 en 2 (0 en 50 kg N/ha) gelijk aan elkaar (zie tabel 3). In tabel 6 is te zien dat in de objecten 0, 50, 100 kg er nooit meer dan 50 kg N/ha is aangetroffen. Deze relatief kleine hoeveelheden worden blijkbaar direct door de plant opgenomen. Bij de objecten 150 en 200 kg is regelmatig meer dan 50 kg N/ha gemeten. Soms zijn de gemeten grote hoeveelheden niet goed te verklaren. De grote hoeveelheid stikstof bij de objecten 150 en 200 kg op 1 september 1997 zijn mogelijk te verklaren door de warme en droge maand augustus. Anders is het bijvoorbeeld op 27 juli 1998 waarbij 96 kg is gemeten bij object 200 kg N/ha waarna 60 kg is gestrooid, tesamen 156 kg. Vier weken later is echter 167 kg gemeten; er is stikstof bijgekomen terwijl ook de plant in deze periode stikstof heeft opgenomen.

Bij het object 150 kg N/ha was over het algemeen vanaf eind september weinig tot geen stikstof meer aanwezig. Eind september was bij het object 200 kg N/ha vaak nog 45 tot 70 kg N/ha aanwezig met uitzondering van 1998 wat te verklaren is door de zeer grote hoeveelheid neerslag in september 1998.

In de laag 30-60 cm was over het algemeen een zeer kleine hoeveelheid stikstof aanwezig.

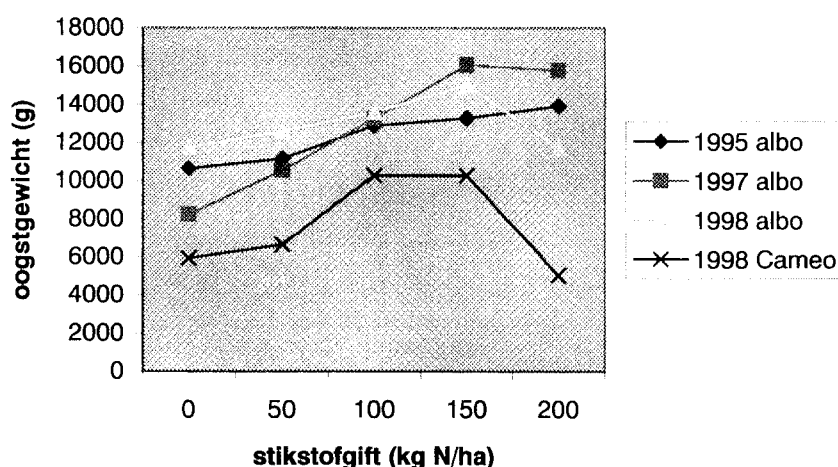
4. GEWAS

4.1 Gewasontwikkeling en opbrengst bij stikstofproeven

Tijdens het eerste jaar werden de verschillen in gewasontwikkeling pas zichtbaar vanaf begin augustus (= bij de derde stikstofgift). Bij de andere twee jaren werden de verschillen in gewasstand vanaf begin juli (= bij de tweede stikstofgift) zichtbaar. Er was vooral een groot verschil tussen de objecten 0 en 50 kg N/ha enerzijds en 100, 150 en 200 kg N/ha anderzijds. Weinig stikstof leidde tot kleinere lichtgroene planten, meer/veel stikstof leidde tot grotere en donkergroene planten. In 1997 en 1998 was vanaf eind augustus het gewas groter en groener naarmate er meer stikstof was gegeven.

In 1998 bleef het gewas t/m september nog nieuwe bladeren maken. Dit is uitzonderlijk maar werd dat jaar ook in de praktijk waargenomen. De enige waarschijnlijke verklaring daarvoor is de enorme hoeveelheid neerslag dat jaar.

In de verschillende jaren begon het gewas vanaf begin september af te sterven. Het eerste begon het object 0 kg N/ha. Naarmate de knollen meer stikstof hadden gehad begon het afsterven later. In 1995 en 1997 waren de meeste objecten volledig afgestorven op het moment van rooien, alleen van object 200 kg N/ha waren niet alle planten afgestorven. 1998 (het natte jaar) week daar behoorlijk vanaf. In dat jaar waren bij rooien de objecten 0 en 50 kg N/ha voor 80% afgestorven, bij de andere objecten stond er meer groen naarmate de gift hoger was.

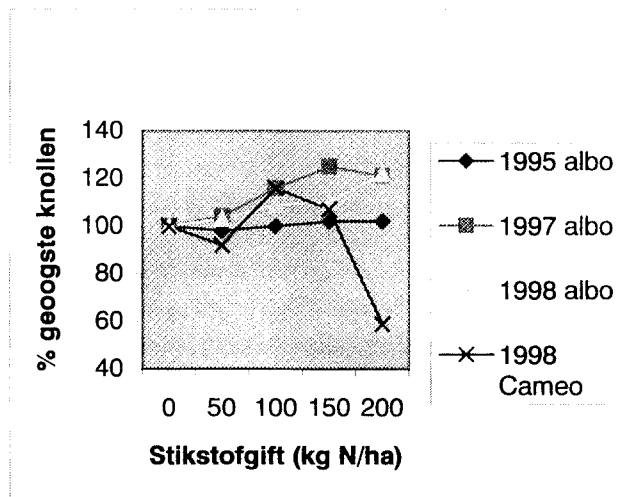


Figuur 1. Totaal oogstgewicht (g per 100 geplante knollen) per jaar en cultivar.

Er waren verschillen in totaal oogstgewicht van de knollen tussen de verschillende jaren. Voor alle opbrengstlijnen uit figuur 1 geldt dat er goed een kromme doorheen te trekken is. Voor de gegevens van 1995 en 1997 heeft deze kromme zijn optimum (= maximale gewichtsofbrengst) dicht bij 200 kg N/ha. Voor de opbrengstgegevens van 1998 (Z. albomaculata en Cameo) ligt het optimum rond 110 kg N/ha. Wanneer de gegevens worden gemiddeld over de drie jaren en er een optimale lijnen doorheen wordt berekend ligt het optimum van deze lijn bij 200 kg N/ha.

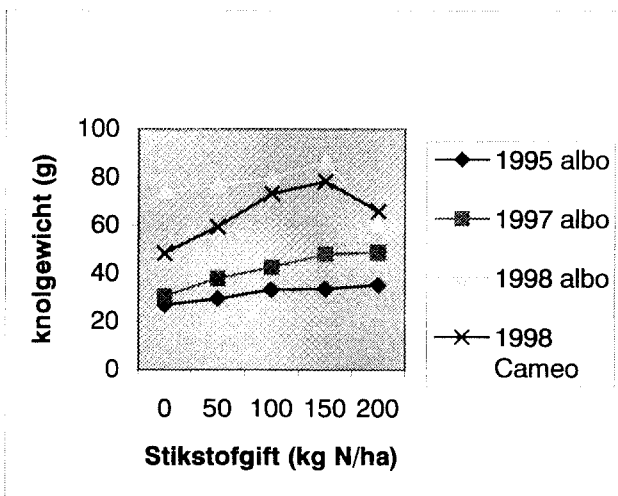
De invloed van stikstof op het aantal geoogste knollen verschilde per proef (figuur 2). In 1995 was er geen invloed van de stikstof op het aantal geoogste knollen. In 1997 werden meer knollen geoogste naarmate er meer stikstof was gegeven. In 1998 werden er bij *Z. albomaculata* ook meer knollen geoogst naarmate er meer stikstof werd gegeven. Bij Cameo daarentegen zijn bij een gift van 200 kg N/ha minder knollen geoogst dan na lagere giften. Door de hoge stikstofgift heeft uitval (zeer waarschijnlijk door *Erwinia*) tijdens de teelt plaatsgevonden. Het aantal geoogste knollen in 1998 was beduidend kleiner dan in 1995 en 1997.

Dit is veroorzaakt doordat kleine knollen niet los waren gegroeid van de hoofdknol. Dit leidde tot zwaardere knollen in 1998 ten opzichte van de andere jaren (zie figuur 3).



Figuur 2. Relatief aantal geoogste knollen per jaar en cultivar. Het aantal geoogste knollen bij een gift van 0 kg N/ha is op 100% gesteld.

De twee bovenstaande gegevens zijn ook van invloed op het gemiddeld knolgewicht (en daarmee de maat). In 1995 en 1997 nam het gemiddeld knolgewicht toe naarmate er meer stikstof is gegeven. In 1998 is bij beide cultivars het maximale knolgewicht bereikt na een gift van 150 kg N/ha.



Figuur 3. Gemiddeld knolgewicht (g) per jaar en cultivar.

De gegevens over het gemiddeld knolgewicht komen ook terug in de maatverdeling van de geoogste knollen. In 1995 en 1997 werden meer knollen van de grootste maat (22/+) geoogste naarmate er meer stikstof was gegeven. In 1998 zijn bij beide cultivars de meeste knollen maat 22/+ geoogst na een gift van 150 kg N/ha.

4.2 Gewasontwikkeling (bloei) en opbrengst bij nateelt- en doorteeltproeven

In de nateelt van de proef uit 1995 zijn slechts enkele verschillen gevonden. Vanaf half augustus werden kleur en standverschillen op het veld zichtbaar. Bij het plantgoed hadden de knollen die in 1995 zijn bemest met 150 of 200 kg N/ha een groter gewas met donkerder groen blad ten opzichte van de knollen die het jaar ervoor minder stikstof hadden gehad. Bij de leverbare knollen gaven de knollen die 100, 150 of 200 kg N/ha hadden gehad een groter gewas met donkerder groen blad. De stikstofbemesting in 1995 was niet van invloed op het totaal oogstgewicht in 1996. Wel gaf een gift van 200 kg N/ha in de leverbare knollen meer uitval dan een lagere gift. In 1996 is geen noemenswaardige bloei waargenomen zodat niets gezegd kan worden over het effect van de stikstofbemesting het ene jaar op de bloei het jaar erop.

Ook in de nateelt van de proef uit 1997 zijn enkele verschillen gevonden. De kleur- en standverschillen in het gewas waren gelijk aan die van de vorig nateeltproef. In grote lijnen waren planten die vorig jaar meer stikstof hadden gehad groter en donkerder groen. Het omslagpunt lag bij 100 tot 150 kg N/ha.

De stikstofbemesting was niet van invloed op het totaal oogstgewicht van het plantgoed. Bij het leverbaar was er de tendens (<95% betrouwbaarheid) dat de knollen die vorig jaar met 150 tot 200 kg N/ha waren bemest dit jaar minder hard groeiden dan de controle (0 kg N/ha). Er was nauwelijks uitval. De stikstofgift was daarop niet van invloed. Bij de bloei van de leverbare knollen was er slechts de tendens dat geen stikstof leidde tot minder bloei dan enige stikstof.

In de doorteelt van de bemestingsproef uit 1998 zijn meer verschillen gevonden. Dit was ook de verwachting omdat je door dezelfde knollen twee jaar achter elkaar hetzelfde te bemesten een gestapeld effect mag verwachten.

Tijdens de doorteelt is veel uitval waargenomen. Bij de bloei (begin juli) was gemiddeld 37,5% van de knollen niet opgekomen, ze waren versteend. De oorzaak hiervan is zeer waarschijnlijk het lange groen blijven tijdens de bemestingsproef waardoor niet goed afgerijpte knollen zijn geoogst. Deze niet goed afgerijpte knollen zijn tijdens de bewaring gaan verstenen. Een gift van 200 kg N/ha gaf veel meer uitval dan een lagere gift. Verder had plantgoed (maat 8/12) van Cameo veel meer last van verstenen dan plantgoed van *Z. albomaculata* of leverbaar (maat 22/+) van beide soorten.

De stikstofgift was ook van invloed op de gewichtsvermeerdering van de knollen. De grootste knolgroei is verkregen door een gift van 150 kg N/ha. Dit was bij beide soorten en plantmaten het geval. Een gift van 150 kg N/ha gaf ook de hoogste vermeerderingsfactor (toename in aantal). Een gift van 100 kg N/ha was optimaal voor het aantal bloemen.

Bij de maatverdeling van de leverbare knollen is een betrouwbaar effect gevonden van de bemesting op het percentage 22/+. Een stikstofgift van 150 en 200 kg N/ha gaf een lager percentage knollen maat 22/+ dan een lagere stikstofgift.

4.3 Gewasontwikkeling, bloei en uitval bij afbroei van de stikstofproeven

Bij de afbroei van de knollen uit 1995 en 1997 is geen uitval waargenomen. Ook zijn er geen verschillen in bloemproductie gevonden. Per knol zijn ruim 2 (1996) of 1,4 (1998) bloemen geoogst (knollen niet behandeld met groeistof).

Wel was de opkomst en bloei iets trager naarmate de knollen het jaar ervoor meer stikstof hadden gehad. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk het eerder afsterven van de niet/weinig bemeste knollen tijdens de teelt die daardoor tot aan planten in de kas een lagere rustperiode hebben gehad en daardoor sneller gingen groeien. Het verschil bedroeg maximaal 6 dagen. Hoewel er in de kas visueel geen verschillen waren tussen de behandelingen is het blad na de bloei afgesneden, gewogen en daarna per behandeling bij elkaar op een hoop gelegd. Daaruit bleek dat de knollen die tijdens de bemestingsproef 150 of 200 kg N/ha hadden gehad zwaarder blad hadden dat ook donkerder groen was dan de behandelingen die minder stikstof hadden gehad.

Tijdens de afbroei van de proef uit 1998 is wel uitval gevonden. Bij Cameo had een gift van 200 kg N/ha meer uitval (24%) tot gevolg dan een lagere gift (0-4%). Bij *Z. albomaculata* waren geen betrouwbare verschillen (gemiddeld 8% uitval). Verder had een gift van 150 en 200 kg N/ha bij *Z. albomaculata* een kleiner aantal bloemen tot gevolg dan een lagere gift. Bij Cameo leidde een gift van 200 kg N/ha tot minder bloemen dan een lagere gift. Het blad was zwaarder naarmate meer bemest was maar er waren dit jaar geen kleurverschillen.

Ook tijdens de afbroei van de doorteeltproef uit 1999 zijn enkele verschillen gevonden. Gemiddeld was er 12,5% uitval (in leverbaar meer dan in plantgoed) maar de stikstofgift was daarop niet van invloed. Evenals in de afbroei proef van het jaar ervoor leidde een gift van 150 en 200 kg N/ha bij *Z. albomaculata* tot minder bloemen dan een lagere gift. De stikstofgift was niet van invloed op het aantal bloemen bij Cameo. Verder was de bloei later naarmate de stikstofgift hoger was geweest.

4.4 Optimale stikstofgift

Wanneer de gegevens over het totaal oogstgewicht worden gemiddeld over drie jaren is er een goed passende kromme doorheen te trekken die een optimum heeft bij een stikstofgift van 200 kg N/ha. Dat wil zeggen dat over de jaren heen bij een gift van 200 kg N/ha het grootste oogstgewicht werd bereikt. Echter bij een gift van 200 kg N/ha is in een aantal gevallen meer uitval als gevolg van *Erwinia* gevonden waardoor deze gift als teveel of als te risicovol moet worden beschouwd.

Verder is in de nateelt en doorteeltproeven gevonden dat een gift van 150 en 200 kg N/ha soms minder knollen van de grootste maat (22/+) tot gevolg had.

Tenslotte is bij de doorteelt en afbroei soms bij *Z. albomaculata* gevonden dat de bloemproductie maximaal was bij een gift van 100 kg N/ha dat wil zeggen dat de bloemproductie lager was bij een hogere stikstofgift.

Wanneer al deze factoren worden gewogen lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat de optimale stikstofgift onder de omstandigheden van deze proeven ligt rond de 125 tot 150 kg N/ha. Een element wat hierin nog een belangrijke rol kan spelen is het tijdstip waarop de stikstof beschikbaar is. Het lijkt erop dat aan het einde van de teelt geen stikstof meer aanwezig moet zijn om de planten tijdig voor het rooien af te laten sterven zodat een goed afgerijpte knol kan worden geoogst. Voor duidelijkere richtlijnen daarover is meer onderzoek nodig.

5. PATROON STIKSTOFOPNAME

Van alle behandelingen is bekend hoeveel van de verschillende elementen (N, P, K, Ca, Mg en Mn) op welk moment is opgenomen. In tabel 7 is weergegeven de hoeveelheid stikstof (kg N/ha) die op verschillende tijdstippen in de drie jaren in de plant is gevonden en de hoeveelheid stikstof in de grond op dat moment voor de behandeling 150 kg N/ha. Er is gekozen om de gegevens van deze behandeling weer te geven omdat deze het dichtste liggen bij de optimale stikstofgift.

In tabel 8. zijn de gegevens van tabel 7. gemiddeld over de jaren weergegeven.

Tabel 8. Hoeveelheid gemeten stikstof in blad, bloem, knol, totaal en hoeveelheid en percentage opgenomen (kg N/ha) gemiddeld over de drie jaren voor object 4 (= 150 kg N/ha).

Datum	Blad	Bloem	Knol	Totaal	Opgenomen	Opname (%)
25 april				37	37	
6 juni	5			46	51	14
3 juli	41			38	79	42
1 augustus	63	7		46	115	78
29 augustus	71			85	155	118
25 september	54			123	177	140
23 oktober	20			160	180	143

De totale hoeveelheid opgenomen stikstof varieerde behoorlijk van jaar tot jaar, van 117 kg N/ha in 1995 tot 158 in 1998. In twee van de drie jaren (1997 en 1998) is er ongeveer evenveel opgenomen als gestrooid. Er lijkt daarbij geen verband te bestaan tussen de opgenomen hoeveelheid stikstof en de hoeveel in de grond aanwezige stikstof. In 1995 was vrijwel continu circa 50 kg N/ha aanwezig en is weinig opgenomen, in 1998 was vanaf begin september (door veel neerslag) geen stikstof meer aanwezig maar kwam de opname hoger uit dan in 1995. In eerste instantie komt er vrij veel stikstof in het blad, dit wordt tijdens de teelt naar de knol getransporteerd.

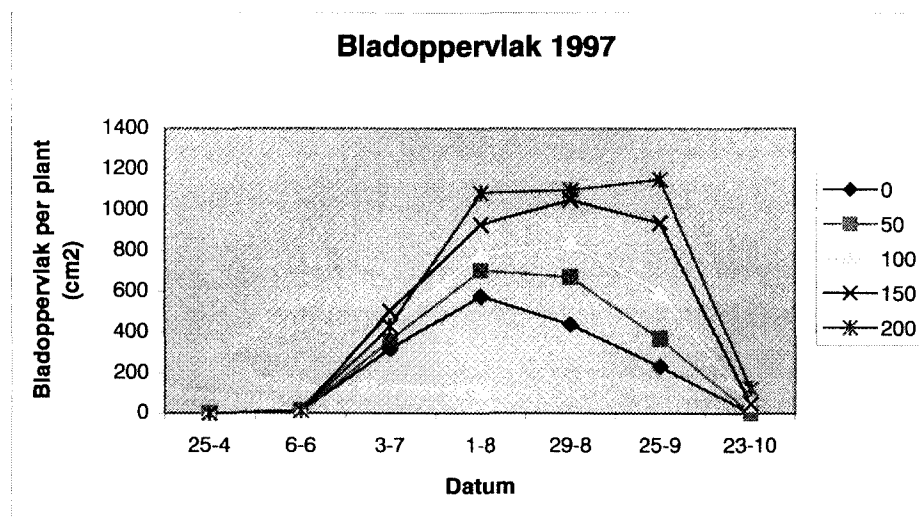
De grootste opname (54%) vond plaats in de periode van 3 juli t/m 29 augustus. Driekwart (74%) van de stikstof is opgenomen in de periode 6 juni t/m 29 augustus. Dit is niet toevallig omdat enerzijds de plant zich vooral in deze periode ontwikkelt van opkomst tot volgroeid gewas en anderzijds er juist in deze periode stikstof is gestrooid.

Tabel 7. Hoeveelheid stikstof (kg N/ha) in blad +stengel, bloem, knol en totaal van object 4 (=150 kg/ha) per jaar. Tevens staan in deze tabel de nitra-check (laag 0-30 cm) gegevens weergegeven.

Datum	Blad + stengel	Bloem	Knol	Totaal	Nitra-check
26- 04-1995			47,8	47,8	
07- 06-1995	4,1		47,7	51,8	46,0
02- 07-1995	35,0		46,7	81,7	52,0
02- 08-1995	67,5	9,3	55,5	132,3	58,0
31- 08-1995	55,7		74,6	130,3	52,0
26- 09-1995	48,8		118,9	167,7	15,0
24- 10-1995	22,7		141,8	164,5	7,0
Datum					
28- 04-1997			18,6	18,6	18,1
09- 06-1997	-		-	-	20,8
07- 07-1997	51,9		22,0	73,9	9,7
05- 08-1997	62,4		31,6	94,0	50,0
01- 09-1997	67,1		78,4	145,5	108,4
29- 09-1997	49,1		116,7	165,8	31,2
27- 10-1997	11,3		159,7	171,0	<6,0
Datum					
20- 04-1998			45,7	45,7	8,0
02- 06-1998	5,9		44,2	50,1	19,0
29- 06-1998	37,4		43,9	81,3	12,7
27- 07-1998	58,7	10,6	50,8	120,1	56,0
24- 08-1998	89,1		101,3	190,4	20,4
21- 09-1998	63,7		134,5	198,2	<7,0
19- 10-1998	25,0		178,5	203,5	<7,0

- = ontbrekende waarde

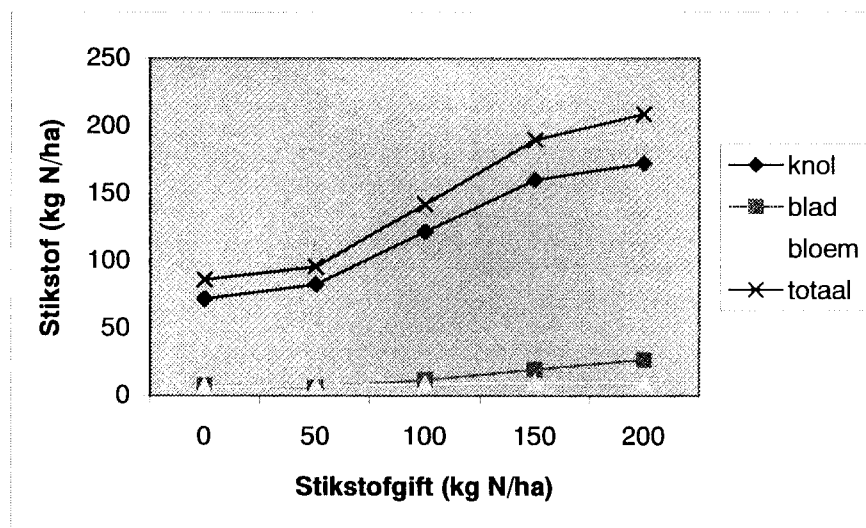
In 1997 is bij elke periodieke oogstdatum ook het bladoppervlak gemeten. In figuur 6 is te zien dat de planten zich vooral in de periode begin juni tot begin augustus ontwikkelen. Vanaf begin augustus is er een (bijna) volgroeid gewas. Verder nam het bladoppervlak toe naarmate er meer stikstof werd gegeven. Het maximale bladoppervlak werd later in de tijd bereikt naarmate de planten meer stikstof kregen. In dit jaar waren de planten (zoals eerder gemeld) bij rooien bijna geheel afgestorven.



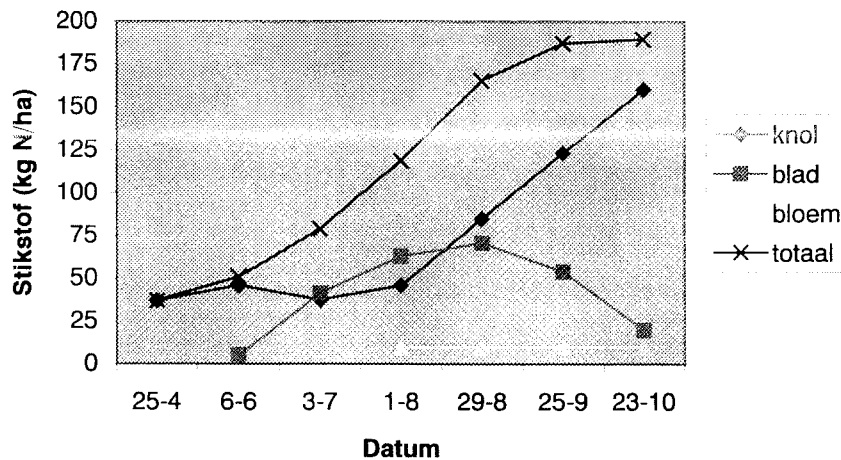
Figuur 6. Verloop van bladoppervlak van *Z. albomaculata* in 1997 in de tijd per stikstofgift (kg N/ha).

De hoeveelheid stikstof in de verschillende plantendelen bij rooien, per stikstofgift en gemiddeld over de jaren is weergegeven in figuur 7. In de figuur is te zien dat er meer stikstof werd opgenomen naarmate er meer stikstof werd gestrooid. Verder is te zien dat veruit de meeste opgenomen stikstof bij het rooien in de knol zit. Bij het rooien zit er meer stikstof in het blad naarmate er meer stikstof is gestrooid. Dit wordt veroorzaakt doordat bij de hogere stikstofgiften de bladeren minder ver zijn afgestorven dan bij de lagere stikstofgiften. Het lijkt erop dat wanneer er meer dan 150 kg N/ha wordt gestrooid er niet veel meer stikstof wordt opgenomen. Bij de stikstofgiften van 0 t/m 150 kg N/ha is door de planten ongeveer evenveel stikstof opgenomen als de som van de giften plus de hoeveelheid aanwezige stikstof in de grond op het moment van opkomst van het gewas (Nvoorraad). Alleen bij de stikstofgift van 200 kg N/ha is gemiddeld 40 kg N/ha minder opgenomen dan de Ngift + Nvoorraad.

Door de bemonstering is het groeiseizoen in 6 perioden verdeeld. De eerste periode was ongeveer 6 weken, de overigen 4 weken. De eerste 6 weken na het planten tot opkomst is een geringe hoeveelheid stikstof opgenomen (figuur 8 en tabel 8). In de 4 weken daarna (van opkomst tot de eerste bladeren gespreid) werd meer stikstof opgenomen. De meeste stikstof werd opgenomen in de daarop volgende 8 weken (van eerste gespreide bladeren tot einde bloei). Daarna nam de stikstofopname weer af. Vanaf eind september is nauwelijik stikstof opgenomen wat verklaarbaar is doordat er op dat moment ook weinig stikstof meer beschikbaar was in de grond (tabel 6). De stikstofopname bij de andere stikstofgiften verliep vergelijkbaar maar met een piek op een ander moment. Wanneer minder stikstof werd gegeven werd deze in kortere tijd opgenomen. Daardoor werd bij een lage gift procentueel veel in de periode van 6 juni tot 1 augustus opgenomen. Bij de hoogste stikstofgift (200 kg N/ha) was vanaf eind augustus ook nog volop stikstof aanwezig in de grond. Deze stikstof werd in september nog volop opgenomen waardoor deze behandeling in de periode van 3 juli t/m 25 september procentueel het meeste opnam. Dit is ook de verklaring waarom deze behandeling bij het rooien altijd het meeste groene gewas had, het had langer vegetatief door kunnen groeien. Het vermoeden bestaat dat dit leidt tot niet goed afgerijpte knollen bij de oogst. Deze niet goed afgerijpte knollen lijken gevoeliger te zijn voor verstenen en uitval tijdens de bewaring.



Figuur 7. Hoeveelheid stikstof (kg N/ha) bij het rooien per plantendeel en totaal per stikstofgift gemiddeld over de jaren.

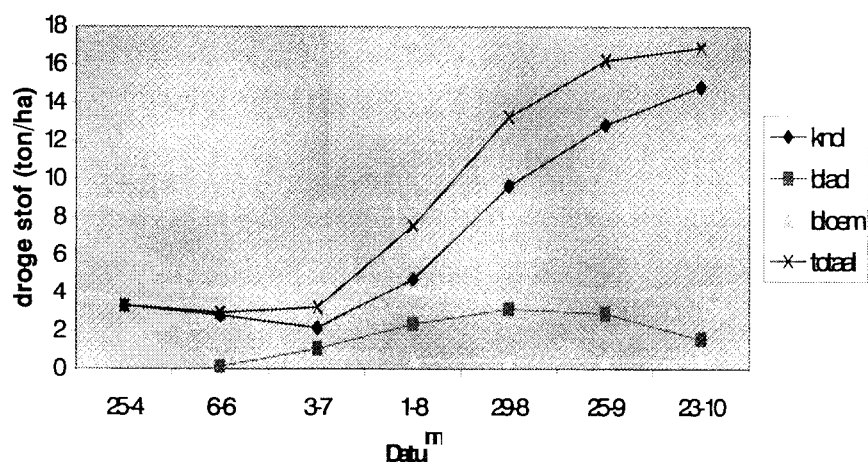


Figuur 8. Hoeveelheid stikstof (kg N/ha) per plantendeel en totaal per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.

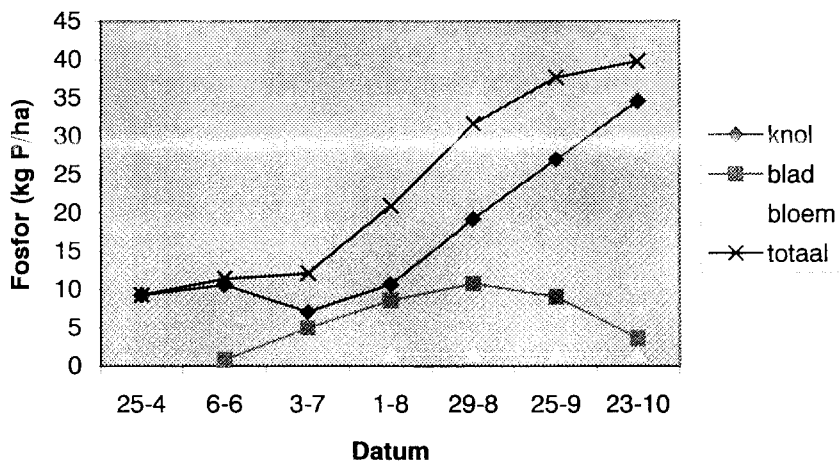
6. VERS GEWICHT, DROGE STOF EN NUTRIËNTEN IN DE PLANT

De totale opname van de andere elementen in de loop van het seizoen verliep in grote lijnen vergelijkbaar met die van stikstof (zie figuren 8 t/m 14). Gemiddeld over de jaren vond steeds de grootste opname (>50%) plaats in de periode van 3 juli t/m 29 augustus (vanaf tweede stikstof gift tot 4 weken na derde en laatste stikstofgift). Zoals bij de meeste gewassen werd er meer kalium opgenomen dan stikstof. Van de ander hier weergegeven elementen werd minder opgenomen dan stikstof. Van bijna alle elementen is de maximum hoeveelheid in het blad aanwezig eind augustus. Daarna neemt het af. Bij de knol daalt de hoeveelheid van de verschillende elementen na het planten, deze worden gebruikt bij het opbouwen van de plant. Van bijna alle elementen neemt de hoeveelheid in de knol vanaf 3 juli (tweede bemestingsdatum) tot aan de oogst gestaag (bijna rechte lijn) toe.

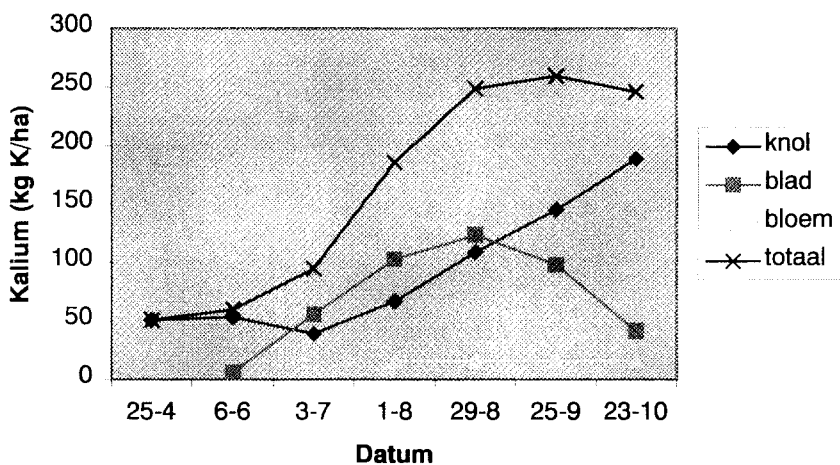
In figuur 9 is de droge stofproductie te zien. Er bevindt zich weinig droge stof in het blad, dit wordt blijkbaar snel naar de knol getransporteerd. De hoeveelheid droge stof in de knol neemt vanaf 3 juli gestaag toe. De grootste toename is in de periode van 1 augustus tot 25 september. De soms in de praktijk geuite opmerking dat de knollen vlak voor de oogst het meeste groeien wordt hier weerlegd.



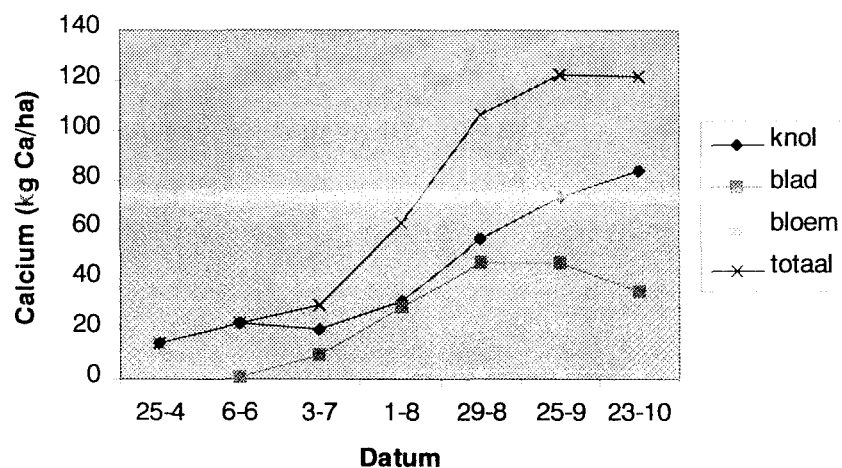
Figuur 9. Droge-stofproductie (ton/ha) per plantendeel en totaal, per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.



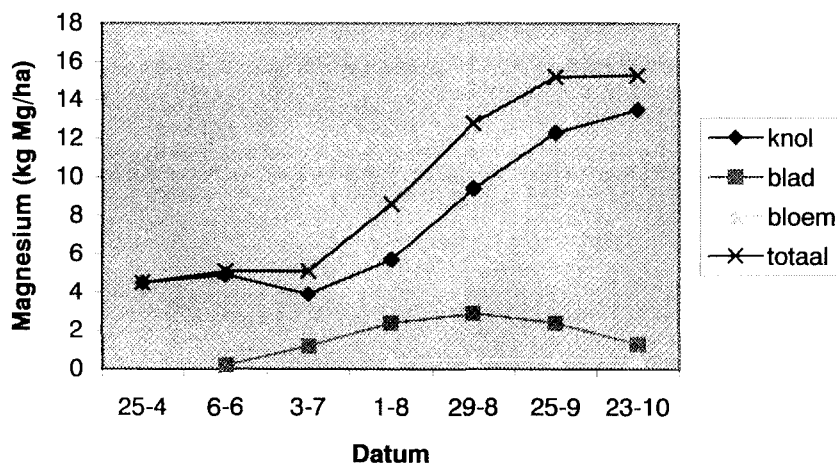
Figuur 10. Hoeveelheid fosfor (kg P/ha) per plantendeel en totaal per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.



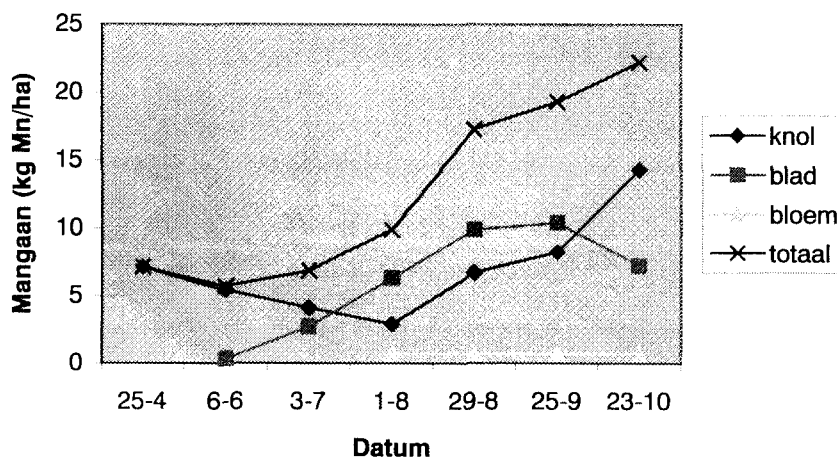
Figuur 11. Hoeveelheid kalium (kg K/ha) per plantendeel en totaal per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.



Figuur 12. Hoeveelheid Calcium (kg Ca/ha) per plantendeel en totaal per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.



Figuur 13. Hoeveelheid Magnesium (kg Mg/ha) per plantendeel en totaal per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.



Figuur 14. Hoeveelheid Mangaan (kg Mn/ha) per plantendeel en totaal per bemonsteringsdatum bij een stikstofgift van 150 kg N/ha gemiddeld over de jaren.

Tabel 9. Verdeling van versgewicht (kg/ha), droge stof (kg/ha) en nutriënten (kg/ha) in plantgoed en bij oogst over knol, blad, bloem en totaal voor object 4 (150 kg N/ha) gemiddeld over de jaren. Het verschil tussen totaal en plantgoed is de opname (of toename) tijdens de teelt.

	plantgoed	bij de oogst			totaal	opname
		knol	blad	bloem		
vers	6862	53095	21514	5901	80510	73648
droog	3312	14835	1573	470	16878	13566
N	37	160	20	10	190	153
P	9	35	4	2	40	31
K	51	188	41	16	246	195
Ca	15	84	35	3	122	107
Mg	5	14	1	1	15	11
Mn	7	14	7	1	22	15

In tabel 9. is de verdeling van versgewicht, droge stof en nutriënten in het plantgoed en de plantendelen bij rooien weergegeven. Het verschil daartussen is de opname door de plant. Er is weer gekozen voor de gegevens van object 4 (150 kg N/ha) omdat deze het dichtste ligt bij de optimale stikstofgift.

7. STIKSTOFBIJMESTSYSTEEM (NBS)

In het onderzoek is de stikstof in drie gelijke delen gegeven, 1/3 bij opkomst (6 weken na planten), 1/3 bij de eerste gespreide bladeren (4 weken na eerste gift), 1/3 bij begin bloei (4 weken na tweede gift). Het is de vraag of dit optimaal is. In de eerste 6 weken vanaf planten tot opkomst is erg weinig stikstof opgenomen (14 kg/ha). Dit is allemaal in de grond aanwezige stikstof. Het is de vraag of met een kleine startgift de opname (en daarmee de groei) niet hoger geweest zou zijn. Veruit de grootste opname vindt plaats in de 12 weken na opkomst, vanaf de eerste stikstofgift tot 4 weken na de laatste gift. In de daarop volgende periode van eind augustus tot eind september wordt de nog aanwezige stikstof opgenomen. In oktober wordt er bijna geen stikstof meer opgenomen, mede omdat er niets (meer) aanwezig is. Naarmate de stikstofgift hoger was, was er meer stikstof later in het seizoen aanwezig in de grond. Dit leidde tot groene planten en bij het rooien tot knollen die mogelijk nog niet 'rooi' waren. Niet afgerijpte knollen bij het rooien worden gezien als oorzaak voor uitval en versterking tijdens de bewaring en de daaropvolgende teelt. Harde onderzoeksgegevens over 'rooi'heid/afgerijpte knollen' zijn er niet.

Gelet op al deze zaken lijkt het zinvol om de stikstofgiften iets naar voren in de tijd te verplaatsen. Enerzijds kan het gewas daardoor waarschijnlijk wat vlotter starten, anderzijds is de stikstof in de grond eerder op waardoor het gewas eerder kan beginnen met afrijpen.

Op basis van het onderzoek en de hiervoor beschreven verwachtingen van de groei lijkt het volgende stikstofbijmeststelsel bruikbaar.

Er worden vier stikstofgiften gegeven. De eerste gift wordt gegeven circa vier weken na planten (circa twee weken vóór opkomst) om het gewas eerder in de tijd dan in het onderzoek over voldoende stikstof te laten beschikken. De eerste gift is vrij laag omdat in de daarop volgende periode van vier weken niet veel stikstof wordt opgenomen. Bij de eerste drie giften wordt rekening gehouden met de te verwachten hoeveelheid op te nemen stikstof en daar wordt een buffer van 25 kg N/ha aan toegevoegd. Bij de laatste gift (uiterlijk half augustus) wordt de buffer weggelaten. Het is een controle om ervoor te zorgen dat er dan nog voldoende stikstof aanwezig is. Veel is er dan niet meer nodig vandaar dat de buffer wordt weggelaten.

De bruikbaarheid van het systeem (opbrengst, hoeveelheid stikstof in de grond vanaf eind augustus en mate van afsterven van het gewas bij rooien) zou nog wel getoetst moeten worden.

Tabel 10. Stikstofbijmeststelsysteem op basis van onderzoek en kennis vanuit de praktijk.

Voor het tijdstip van de giften moet meer naar het gewasstadium worden gekeken dan naar het aantal weken na planten.

Tijdstip gift	N-gift (kg N/ha)
4 weken na planten (2 ^e helft mei = 1 á 2 weken voor opkomst)	50 - Nvoorraad
8 weken na planten (2 ^e helft juni = spreiden eerste blad)	75 - Nvoorraad
12 weken na planten (2 ^e helft juli = begin bloei)	75 - Nvoorraad
16 weken na planten (half augustus)	45 - Nvoorraad

8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Hoewel het onderzoek met betrekking tot opname van nutriënten alleen met *Zantedeschia albomaculata* is uitgevoerd is de verwachting dat gezien de gewasopbouw en hoeveelheid blad het een representatief soort is voor de groei en opname.

Zoals verwacht was de gewasontwikkeling sterker naarmate er meer stikstof werd gegeven. De verschillen werden 4 tot 8 weken na opkomst (=na de eerste stikstofgift) zichtbaar. Gemiddeld over de jaren leidde een grotere stikstofgift ook tot een groter totaal oogstgewicht. Het maximale oogstgewicht werd bereikt na een gift van 200 kg N/ha. In één van de drie jaren was de totale gewichtsopbrengst na de hoogste stikstofgift (200 kg N/ha) lager als gevolg van uitval tijdens de teelt door *Erwinia*. Verder is in nateelt- en doorteeltproeven gevonden dat een gift van 150 en 200 kg N/ha soms een kleiner aantal knollen maat 22/+ tot gevolg had. In de afbroei en nateelt van *Z. albomaculata* is een aantal maal gevonden dat de bloemproductie afnam indien meer dan 100 kg N/ha werd gegeven. Wanneer deze zaken tesamen worden bekeken lijkt een totale hoeveelheid beschikbare stikstof van 125 tot 150 kg N/ha (=Ngift – Nvoorraad) optimaal.

Er is door de planten ongeveer evenveel stikstof opgenomen als gegeven. In de eerste 6 weken na planten tot opkomst namen de planten weinig stikstof op. Daarna werd driemaal stikstof gestrooid met tussenposen van 4 weken. In die 12 weken werd circa 75% van alle stikstof maar ook van de andere nutriënten (P, K, Ca, Mg, Mn) opgenomen. Naarmate meer stikstof werd gegeven bleef er langer gedurende het seizoen stikstof in de grond aanwezig en werd er langer stikstof opgenomen. Dit leidde tot een later tijdstip van afsterven van de planten en tot niet afgestorven planten bij het rooien eind oktober. Van niet goed afgestorven planten/niet goed afgerijpte knollen wordt verondersteld dat deze gevoeliger zijn voor verstening en uitval tijdens de bewaring en de daarop volgende teelt. Hoewel de invloed van wel of niet afgerijpte knollen op verstenen en uitval nog niet is aangetoond lijken praktijkgevallen en de resultaten bij de bemestingsproef van 1998 toch ook in die richting te wijzen. Het lijkt daarom verstandig ervoor te zorgen dat vanaf eind augustus er weinig tot geen stikstof meer in de grond aanwezig is zodat het gewas kan gaan afrijpen.

Er wordt een voorstel gedaan voor een stikstofbijmeststelsysteem (NBS zie tabel 10). Hierin worden alle hiervoor besproken zaken zoals optimale knolgroei, uitval, tijdig afsterven van het gewas meegewogen. Dit NBS zou eigenlijk nog wel gevalideerd moeten worden met name op knolgroei, hoeveelheid in de bodem aanwezige stikstof vanaf eind augustus en het afsterven van het gewas. Daarnaast zou onderzocht moeten worden hoe afrijping van de knollen te meten is en hoe sterk de relatie tussen afrijpen van knollen en uitval later door o.a. verstening is.

9. LITERATUUR

Clark, C.J. and H.L. Boldingh

Biomass and mineral nutrient partitioning in relation to seasonal growth of *Zantedeschia*.
Scientia Horticulturae 47(1991) 125-135

I.B.C.

Produktnota Bijgoed, 1998

Nutrientopname Zantedeschia, 1995

Projectnummer: 0242
 Proefnummer: 0242.1995.20
 Onderzoekers: Van Leeuwen en Landman
 Locatie: Proeftuin LBO, tuin 1
 Materiaal: Zantedeschia albomaculata
 Maat: zift 12
 Plantdichtheid: 230.000 / ha. (35/m bed = 5/regel = 15 cm regelafstand)
 Plantdiepte: 5 - 7 cm grond op de knol
 Plantdatum: 26 - 4 - 1995

Codering:

T = bemonsteringstijdstip:

1 = 950426
 2 = 950607
 3 = 950702
 4 = 950802
 5 = 950831
 6 = 950926
 7 = 951024

D=plantdeel

1 = knol
 2 = blad
 3 = bloem

N=stikstofgift

1 = 0 kg N per ha
 2 = 50 kg N per ha
 3 = 100 kg N per ha
 4 = 150 kg N per ha
 5 = 200 kg N per ha

vers = g per plant in 4 herhalingen
 droog = g per plant in 4 herhalingen
 ds = % droge stof per plant (70 C gedroogd)
 Ntot = gehalte N totaal in mmol per kg ds
 P = gehalte P in mmol per kg ds
 Na = gehalte Na in mmol per kg ds
 K = gehalte K in mmol per kg ds
 Ca = gehalte Ca in mmol per kg ds
 Mg = gehalte Mg in mmol per kg ds

opbr = $\text{vers} \cdot 0.001 \cdot 230000$ (versgewicht in kg/ha)
 drst = $\text{droog} \cdot 0.001 \cdot 230000$ (drooggewicht in kg/ha)
 Nop = $\text{drst} \cdot \text{Ntot} \cdot 0.014 \cdot 0.001$ (N opname in kg/ha)
 Pop = $\text{drst} \cdot \text{P} \cdot 0.031 \cdot 0.001$ (P opname in kg/ha)
 laop = $\text{drst} \cdot \text{Na} \cdot 0.023 \cdot 0.001$ (Na opname in kg/ha)
 Kop = $\text{drst} \cdot \text{K} \cdot 0.039 \cdot 0.001$ (K opname in kg/ha)
 Caop = $\text{drst} \cdot \text{Ca} \cdot 0.40 \cdot 0.001$ (Ca opname in kg/ha)
 Mgop = $\text{drst} \cdot \text{Mg} \cdot 0.024 \cdot 0.001$ (Mg opname in kg/ha)

T	D	N	vers	droog	ds %	Ntot	P	Na	K	Ca	Mg	opbr	drst	Nop
1	1	1	24,3	12	49,4	1236	90	14	411	107	57	5.589	2760	47,8
2	1	1	49,8	9,7	19,5	1528	100	51	403	179	64	11.454	2231	47,7
2	2	1	7,9	0,4	5,1	3208	209	36	1234	140	69	1.817	92	4,1
3	1	1	68,8	8,4	12,2	1576	82	115	437	260	71	15.824	1932	42,6
3	1	2	63,1	7,8	12,4	1405	92	102	433	257	69	14.513	1794	35,3
3	1	3	66,6	8,1	12,2	1621	88	139	470	260	76	15.318	1863	42,3
3	1	4	66	8	12,1	1814	97	131	423	268	74	15.180	1840	46,7
3	1	5	63	7,7	12,2	1843	96	123	467	275	78	14.490	1771	45,7
3	2	1	43,6	3,7	8,5	2619	125	87	1217	242	50	10.028	851	31,2
3	2	2	37,1	3,2	8,6	2768	132	87	1289	245	51	8.533	736	28,5
3	2	3	46,8	4	8,5	2876	128	88	1229	253	51	10.764	920	37,0
3	2	4	42,2	3,6	8,5	3021	128	108	1158	248	52	9.706	828	35,0
3	2	5	41,3	3,6	8,7	2951	127	86	1315	248	52	9.499	828	34,2
4	1	1	101,9	19,9	19,5	614	62	58	359	199	49	23.437	4577	39,3
4	1	2	99,4	20	20,1	586	61	58	360	200	48	22.862	4600	37,7
4	1	3	111,4	20,8	18,7	662	60	57	347	210	49	25.622	4784	44,3
4	1	4	105,5	19,2	18,2	898	61	65	341	219	51	24.265	4416	55,5
4	1	5	112,1	19,5	17,4	926	63	72	354	232	84	25.783	4485	58,1
4	2	1	88,5	8,4	9,5	1606	112	95	1234	414	42	20.355	1932	43,4
4	2	2	88	8,3	9,4	1557	111	115	1192	410	42	20.240	1909	41,6
4	2	3	119,5	11,2	9,4	1863	104	100	1159	378	47	27.485	2576	67,2
4	2	4	115,5	10,6	9,2	1978	99	123	1089	375	47	26.565	2438	67,5
4	2	5	110,4	10,4	9,4	2004	94	108	1108	384	46	25.392	2392	67,1
4	3	1	19,3	1,9	9,8	1121	96	22	743	190	47	4.439	437	6,9
4	3	2	19,7	1,9	9,6	1105	97	22	757	188	46	4.531	437	6,8
4	3	3	22,1	2	9,0	1324	92	22	750	170	47	5.083	460	8,5
4	3	4	21,9	2,1	9,6	1374	85	22	706	177	47	5.037	483	9,3
4	3	5	21,9	2	9,1	1425	88	22	705	183	49	5.037	460	9,2
5	1	1	131,3	34,1	26,0	481	65	21	275	176	39	30.199	7843	52,8
5	1	2	124,6	32,4	26,0	442	58	22	275	153	36	28.658	7452	46,1
5	1	3	157,4	40,7	25,9	497	52	22	268	149	37	36.202	9361	65,1
5	1	4	158	40,2	25,4	576	51	22	249	158	36	36.340	9246	74,6
5	1	5	162,5	41,1	25,3	593	50	29	280	155	38	37.375	9453	78,5
5	2	1	81,9	7,5	9,2	1307	141	152	1170	579	38	18.837	1725	31,6
5	2	2	85,1	7,8	9,2	1355	117	167	1145	479	34	19.573	1794	34,0
5	2	3	123,1	10,9	8,9	1536	104	183	1066	438	39	28.313	2507	53,9
5	2	4	136,4	12,3	9,0	1407	98	188	992	469	37	31.372	2829	55,7
5	2	5	124,8	11,4	9,1	1420	82	188	923	458	37	28.704	2622	52,1
5	3		30,8	3,6	11,7	1158	77	21	528	169	41	7.084	828	13,4
6	1	1	165,3	43,2	26,1	475	63	22	303	149	34	38.019	9936	66,1
6	1	2	182,2	48,4	26,6	401	60	14	267	148	32	41.906	11132	62,5
6	1	3	194,2	51,2	26,4	509	63	14	274	150	34	44.666	11776	83,9
6	1	4	206,5	53,2	25,8	694	59	14	276	149	45	47.495	12236	118,9
6	1	5	197,4	51,5	26,1	828	50	15	254	151	32	45.402	11845	137,3
6	2	1	70,9	6,7	9,4	1133	123	190	1058	491	28	16.307	1541	24,4
6	2	2	83,1	7,8	9,4	1028	123	209	1009	561	28	19.113	1794	25,8
6	2	3	117,3	10,3	8,8	1273	92	223	900	459	31	26.979	2369	42,2
6	2	4	127,5	12,1	9,5	1253	80	230	859	507	32	29.325	2783	48,8
6	2	5	111,6	10,7	9,6	1491	70	248	800	474	32	25.668	2461	51,4
7	1	1	188,4	50,3	26,7	497	73	15	331	142	35	43.332	11569	80,5
7	1	2	183	48,6	26,6	513	73	14	347	154	36	42.090	11178	80,3
7	1	3	206,1	54,4	26,4	660	70	14	333	156	36	47.403	12512	115,6
7	1	4	234,2	62,8	26,8	701	63	14	300	141	35	53.866	14444	141,8
7	1	5	210,7	54,8	26,0	903	60	37	326	152	40	48.461	12604	159,3
7	2	1	31,5	3,1	9,8	603	61	210	484	700	32	7.245	713	6,0
7	2	2	35,3	3,1	8,8	655	72	242	562	636	32	8.119	713	6,5
7	2	3	57,4	4,8	8,4	671	48	267	563	664	33	13.202	1104	10,4
7	2	4	88,7	7,9	8,9	891	55	287	644	598	31	20.401	1817	22,7
7	2	5	73,1	6,8	9,3	1111	54	301	707	672	29	16.813	1564	24,3

Pop	Naop	Kop	Caop	Mgop	con Ntot	con P	con Na	con K	con Ca	con Mg
7,7	0,9	44,2	11,8	3,8	173,04	27,9	3,22	160,29	42,8	13,68
6,9	2,6	35,1	16,0	3,4	213,92	31	11,73	157,17	71,6	15,36
0,6	0,1	4,4	0,5	0,2	449,12	64,79	8,28	481,26	56	16,56
4,9	5,1	32,9	20,1	3,3	220,64	25,42	26,45	170,43	104	17,04
5,1	4,2	30,3	18,4	3,0	196,7	28,52	23,46	168,87	102,8	16,56
5,1	6,0	34,1	19,4	3,4	226,94	27,28	31,97	183,3	104	18,24
5,5	5,5	30,4	19,7	3,3	253,96	30,07	30,13	164,97	107,2	17,76
5,3	5,0	32,3	19,5	3,3	258,02	29,76	28,29	182,13	110	18,72
3,3	1,7	40,4	8,2	1,0	366,66	38,75	20,01	474,63	96,8	12
3,0	1,5	37,0	7,2	0,9	387,52	40,92	20,01	502,71	98	12,24
3,7	1,9	44,1	9,3	1,1	402,64	39,68	20,24	479,31	101,2	12,24
3,3	2,1	37,4	8,2	1,0	422,94	39,68	24,84	451,62	99,2	12,48
3,3	1,6	42,5	8,2	1,0	413,14	39,37	19,78	512,85	99,2	12,48
8,8	6,1	64,1	36,4	5,4	85,96	19,22	13,34	140,01	79,6	11,76
8,7	6,1	64,6	36,8	5,3	82,04	18,91	13,34	140,4	80	11,52
8,9	6,3	64,7	40,2	5,6	92,68	18,6	13,11	135,33	84	11,76
8,4	6,6	58,7	38,7	5,4	125,72	18,91	14,95	132,99	87,6	12,24
8,8	7,4	61,9	41,6	9,0	129,64	19,53	16,56	138,06	92,8	20,16
6,7	4,2	93,0	32,0	1,9	224,84	34,72	21,85	481,26	165,6	10,08
6,6	5,0	88,7	31,3	1,9	217,98	34,41	26,45	464,88	164	10,08
8,3	5,9	116,4	38,9	2,9	260,82	32,24	23	452,01	151,2	11,28
7,5	6,9	103,5	36,6	2,8	276,92	30,69	28,29	424,71	150	11,28
7,0	5,9	103,4	36,7	2,6	280,56	29,14	24,84	432,12	153,6	11,04
1,3	0,2	12,7	3,3	0,5	156,94	29,76	5,06	289,77	76	11,28
1,3	0,2	12,9	3,3	0,5	154,7	30,07	5,06	295,23	75,2	11,04
1,3	0,2	13,5	3,1	0,5	185,36	28,52	5,06	292,5	68	11,28
1,3	0,2	13,3	3,4	0,5	192,36	26,35	5,06	275,34	70,8	11,28
1,3	0,2	12,6	3,4	0,5	199,5	27,28	5,06	274,95	73,2	11,76
15,8	3,8	84,1	55,2	7,3	67,34	20,15	4,83	107,25	70,4	9,36
13,4	3,8	79,9	45,6	6,4	61,88	17,98	5,06	107,25	61,2	8,64
15,1	4,7	97,8	55,8	8,3	69,58	16,12	5,06	104,52	59,6	8,88
14,6	4,7	89,8	58,4	8,0	80,64	15,81	5,06	97,11	63,2	8,64
14,7	6,3	103,2	58,6	8,6	83,02	15,5	6,67	109,2	62	9,12
7,5	6,0	78,7	40,0	1,6	182,98	43,71	34,96	456,3	231,6	9,12
6,5	6,9	80,1	34,4	1,5	189,7	36,27	38,41	446,55	191,6	8,16
8,1	10,6	104,2	43,9	2,3	215,04	32,24	42,09	415,74	175,2	9,36
8,6	12,2	109,4	53,1	2,5	196,98	30,38	43,24	386,88	187,6	8,88
6,7	11,3	94,4	48,0	2,3	198,8	25,42	43,24	359,97	183,2	8,88
2,0	0,4	17,1	5,6	0,8	162,12	23,87	4,83	205,92	67,6	9,84
19,4	5,0	117,4	59,2	8,1	66,5	19,53	5,06	118,17	59,6	8,16
20,7	3,6	115,9	65,9	8,5	56,14	18,6	3,22	104,13	59,2	7,68
23,0	3,8	125,8	70,7	9,6	71,26	19,53	3,22	106,86	60	8,16
22,4	3,9	131,7	72,9	13,2	97,16	18,29	3,22	107,64	59,6	10,8
18,4	4,1	117,3	71,5	9,1	115,92	15,5	3,45	99,06	60,4	7,68
5,9	6,7	63,6	30,3	1,0	158,62	38,13	43,7	412,62	196,4	6,72
6,8	8,6	70,6	40,3	1,2	143,92	38,13	48,07	393,51	224,4	6,72
6,8	12,2	83,2	43,5	1,8	178,22	28,52	51,29	351	183,6	7,44
6,9	14,7	93,2	56,4	2,1	175,42	24,8	52,9	335,01	202,8	7,68
5,3	14,0	76,8	46,7	1,9	208,74	21,7	57,04	312	189,6	7,68
26,2	4,0	149,3	65,7	9,7	69,58	22,63	3,45	129,09	56,8	8,4
25,3	3,6	151,3	68,9	9,7	71,82	22,63	3,22	135,33	61,6	8,64
27,2	4,0	162,5	78,1	10,8	92,4	21,7	3,22	129,87	62,4	8,64
28,2	4,7	169,0	81,5	12,1	98,14	19,53	3,22	117	56,4	8,4
23,4	10,7	160,2	76,6	12,1	126,42	18,6	8,51	127,14	60,8	9,6
1,3	3,4	13,5	20,0	0,5	84,42	18,91	48,3	188,76	280	7,68
1,6	4,0	15,6	18,1	0,5	91,7	22,32	55,66	219,18	254,4	7,68
1,6	6,8	24,2	29,3	0,9	93,94	14,88	61,41	219,57	265,6	7,92
3,1	12,0	45,6	43,5	1,4	124,74	17,05	66,01	251,16	239,2	7,44
2,6	10,8	43,1	42,0	1,1	155,54	16,74	69,23	275,73	268,8	6,96

Nutrientopname Zantedeschia, 1997 + bladoppervlak

Projectnummer: 0242
 Proefnummer: 0242.1997.20
 Onderzoekers: Van Leeuwen en Landman
 Locatie: Proeftuin LBO, tuin 3
 Materiaal: Zantedeschia albomaculata
 Maat: zift 12
 Plantdichtheid: 230.000 / ha. (35/m bed = 5/regel = 15 cm regelafstand)
 Plantdiepte: 5 - 7 cm grond op de knol
 Plantdatum: 29-04-97

Codering:

T = bemonsteringstijdstip:

1	=	970428
2	=	970609
3	=	970707
4	=	970805
5	=	970901
6	=	970929
7	=	971027

D=plantdeel

1	=	knol
2	=	blad
3	=	bloem

N=stikstofgift

1	=	0 kg N per ha
2	=	50 kg N per ha
3	=	100 kg N per ha
4	=	150 kg N per ha
5	=	200 kg N per ha

vers	=	g per plant in 4 herhalingen
droog	=	g per plant in 4 herhalingen
ds	=	% droge stof per plant (70 C gedroogd)

Bladopp	=	bladoppervlakte in cm ² /plant
Ntot	=	gehalte Ntotaal in mmol per kg ds
P	=	gehalte P in mmol per kg ds
Na	=	gehalte Na in mmol per kg ds
K	=	gehalte K in mmol per kg ds
Ca	=	gehalte Ca in mmol per kg ds
Mg	=	gehalte Mg in mmol per kg ds

opbr	=	vers*0.001*230000	(versgewicht in kg/ha)
drst	=	droog*0.001*230000	(drooggewicht in kg/ha)
Nop	=	drst*Ntot*0.014*0.001	(N opname in kg/ha)
Pop	=	drst*P*0.031*0.001	(P opname in kg/ha)
Naop	=	drst*Na*0.023*0.001	(Na opname in kg/ha)
Kop	=	drst*K*0.039*0.001	(K opname in kg/ha)
Caop	=	drst*Ca*0.040*0.001	(Ca opname in kg/ha)
Mgop	=	drst*Mg*0.024*0.001	(Mg opname in kg/ha)

T	D	N	vers	droog	ds %	bladopp	Ntot	P	Na	K	Ca	Mg	opbr	drst
1	1	1	19,9	9,7	48,7		598	64	94	265	77	65	4.577	2231
2	1	1	46,3	7,6	16,4								10.649	1748
2	2	1	12,4	0,7	5,6	13,2							2.852	161
3	1	1	48,2	6,9	14,3		543	63	101	384	167	76	11.086	1587
3	1	2	48,6	6,5	13,4		649	72	120	422	192	84	11.178	1495
3	1	3	52,5	6,9	13,1		848	84	105	447	184	84	12.075	1587
3	1	4	53,8	6,1	11,3		1119	79	148	477	223	101	12.374	1403
3	1	5	50,2	5,9	11,8		1266	87	125	487	213	93	11.546	1357
3	2	1	43,8	4,0	9,1	320,1	1989	152	53	1368	259	43	10.074	920
3	2	2	48,6	4,2	8,6	361,0	2244	155	56	1441	256	42	11.178	966
3	2	3	59,1	5,2	8,8	437,0	2510	159	51	1406	260	43	13.593	1196
3	2	4	64,6	5,6	8,7	502,3	2879	147	53	1347	254	43	14.858	1288
3	2	5	57,9	5,1	8,8	430,4	3026	142	46	1360	260	42	13.317	1173
4	1	1	90,2	20,2	22,4		254	51	39	297	114	44	20.746	4646
4	1	2	94,0	19,2	20,4		311	54	59	360	132	49	21.620	4416
4	1	3	104,5	22,1	21,1		448	55	61	368	144	51	24.035	5083
4	1	4	106,1	21,4	20,2		459	57	66	341	131	51	24.403	4922
4	1	5	112,5	21,4	19,0		637	54	55	342	146	50	25.875	4922
4	2	1	62,8	6,5	10,4	574,7	1569	165	64	1274	329	34	14.444	1495
4	2	2	81,4	7,5	9,2	701,4	1656	156	60	1253	366	36	18.722	1725
4	2	3	91,5	10,0	10,9	783,8	1780	132	59	1194	370	37	21.045	2300
4	2	4	112,1	10,7	9,5	928,0	1810	113	69	1011	305	36	25.783	2461
4	2	5	139,1	11,9	8,6	1.083,0	1857	115	66	1024	326	36	31.993	2737
5	1	1	122,2	32,8	26,8		357	65	26	318	128	41	28.106	7544
5	1	2	138,9	37,0	26,6		393	66	22	305	139	40	31.947	8510
5	1	3	166,4	42,3	25,4		514	60	20	302	137	39	38.272	9729
5	1	4	158,9	41,0	25,8		594	61	39	305	147	42	36.547	9430
5	1	5	158,9	39,2	24,7		695	61	42	314	152	43	36.547	9016
5	2	1	51,0	5,2	10,2	437,4	1466	176	116	1300	423	34	11.730	1196
5	2	2	77,3	7,6	9,8	670,3	1520	168	105	1240	419	37	17.779	1748
5	2	3	99,2	10,3	10,4	839,9	1656	121	111	1094	422	37	22.816	2369
5	2	4	122,3	12,3	10,1	1.048,2	1695	111	113	1032	419	39	28.129	2829
5	2	5	135,2	13,1	9,7	1.097,4	1727	106	126	995	372	39	31.096	3013
6	1	1	132	36,1	27,3		383	75	22	325	132	41	30.360	8303
6	1	2	161,9	44,4	27,4		448	72	20	334	136	39	37.237	10212
6	1	3	194,8	54,7	28,1		546	64	42	322	132	39	44.804	12581
6	1	4	216,3	60	27,7		604	62	21	299	151	38	49.749	13800
6	1	5	226,3	63,2	27,9		678	57	22	281	145	37	52.049	14536
6	2	1	44	3,8	8,6	231,9	1163	169	164	1135	424	30	10.120	874
6	2	2	60,7	5,5	9,1	368,8	1231	152	173	1118	483	27	13.961	1265
6	2	3	92,4	8,2	8,9	595,9	1233	115	168	998	406	27	21.252	1886
6	2	4	131,4	11,7	8,9	936,9	1303	97	180	895	417	31	30.222	2691
6	2	5	156,6	14,5	9,3	1.151,2	1435	86	182	808	448	31	36.018	3335
7	1	1	131,4	33,3	25,3		482	90	22	393	153	41	30.222	7659
7	1	2	166,1	43,5	26,2		524	84	24	366	161	39	38.203	10005
7	1	3	208,3	56,6	27,2		689	76	19	357	157	39	47.909	13018
7	1	4	230,7	63,9	27,7		776	70	24	354	155	39	53.061	14697
7	1	5	215,3	59,5	27,6		851	70	23	324	157	40	49.519	13685
7	2	3	33,6	2,3	6,8	43,9	797	80	238	467	642	37	7.728	529
7	2	4	71,7	4,5	6,3	44,9	782	55	338	550	642	29	16.491	1035
7	2	5	98,2	6,2	6,3	123,1	932	62	308	601	546	33	22.586	1426
1	1	1	19,9	9,7	48,7		593	66	35	281	85	64	4.577	2231

Nop	Pop	Naop	Kop	Caop	Mgop	con Ntot	con P	con Na	con K	con Ca	con Mg
18,7	4,4	4,8	23,1	6,9	3,5	83,72	19,84	21,62	103,35	30,8	15,6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0
12,1	3,1	3,7	23,8	10,6	2,9	76,02	19,53	23,23	149,76	66,8	18,24
13,6	3,3	4,1	24,6	11,5	3,0	90,86	22,32	27,6	164,58	76,8	20,16
18,8	4,1	3,8	27,7	11,7	3,2	118,72	26,04	24,15	174,33	73,6	20,16
22,0	3,4	4,8	26,1	12,5	3,4	156,66	24,49	34,04	186,03	89,2	24,24
24,1	3,7	3,9	25,8	11,6	3,0	177,24	26,97	28,75	189,93	85,2	22,32
25,6	4,3	1,1	49,1	9,5	0,9	278,46	47,12	12,19	533,52	103,6	10,32
30,3	4,6	1,2	54,3	9,9	1,0	314,16	48,05	12,88	561,99	102,4	10,08
42,0	5,9	1,4	65,6	12,4	1,2	351,4	49,29	11,73	548,34	104	10,32
51,9	5,9	1,6	67,7	13,1	1,3	403,06	45,57	12,19	525,33	101,6	10,32
49,7	5,2	1,2	62,2	12,2	1,2	423,64	44,02	10,58	530,4	104	10,08
16,5	7,3	4,2	53,8	21,2	4,9	35,56	15,81	8,97	115,83	45,6	10,56
19,2	7,4	6,0	62,0	23,3	5,2	43,54	16,74	13,57	140,4	52,8	11,76
31,9	8,7	7,1	73,0	29,3	6,2	62,72	17,05	14,03	143,52	57,6	12,24
31,6	8,7	7,5	65,5	25,8	6,0	64,26	17,67	15,18	132,99	52,4	12,24
43,9	8,2	6,2	65,6	28,7	5,9	89,18	16,74	12,65	133,38	58,4	12
32,8	7,6	2,2	74,3	19,7	1,2	219,66	51,15	14,72	496,86	131,6	8,16
40,0	8,3	2,4	84,3	25,3	1,5	231,84	48,36	13,8	488,67	146,4	8,64
57,3	9,4	3,1	107,1	34,0	2,0	249,2	40,92	13,57	465,66	148	8,88
62,4	8,6	3,9	97,0	30,0	2,1	253,4	35,03	15,87	394,29	122	8,64
71,2	9,8	4,2	109,3	35,7	2,4	259,98	35,65	15,18	399,36	130,4	8,64
37,7	15,2	4,5	93,6	38,6	7,4	49,98	20,15	5,98	124,02	51,2	9,84
46,8	17,4	4,3	101,2	47,3	8,2	55,02	20,46	5,06	118,95	55,6	9,6
70,0	18,1	4,5	114,6	53,3	9,1	71,96	18,6	4,6	117,78	54,8	9,36
78,4	17,8	8,5	112,2	55,4	9,5	83,16	18,91	8,97	118,95	58,8	10,08
87,7	17,0	8,7	110,4	54,8	9,3	97,3	18,91	9,66	122,46	60,8	10,32
24,5	6,5	3,2	60,6	20,2	1,0	205,24	54,56	26,68	507	169,2	8,16
37,2	9,1	4,2	84,5	29,3	1,6	212,8	52,08	24,15	483,6	167,6	8,88
54,9	8,9	6,0	101,1	40,0	2,1	231,84	37,51	25,53	426,66	168,8	8,88
67,1	9,7	7,4	113,9	47,4	2,6	237,3	34,41	25,99	402,48	167,6	9,36
72,8	9,9	8,7	116,9	44,8	2,8	241,78	32,86	28,98	388,05	148,8	9,36
44,5	19,3	4,2	105,2	43,8	8,2	53,62	23,25	5,06	126,75	52,8	9,84
64,0	22,8	4,7	133,0	55,6	9,6	62,72	22,32	4,6	130,26	54,4	9,36
96,2	25,0	12,2	158,0	66,4	11,8	76,44	19,84	9,66	125,58	52,8	9,36
116,7	26,5	6,7	160,9	83,4	12,6	84,56	19,22	4,83	116,61	60,4	9,12
138,0	25,7	7,4	159,3	84,3	12,9	94,92	17,67	5,06	109,59	58	8,88
14,2	4,6	3,3	38,7	14,8	0,6	162,82	52,39	37,72	442,65	169,6	7,2
21,8	6,0	5,0	55,2	24,4	0,8	172,34	47,12	39,79	436,02	193,2	6,48
32,6	6,7	7,3	73,4	30,6	1,2	172,62	35,65	38,64	389,22	162,4	6,48
49,1	8,1	11,1	93,9	44,9	2,0	182,42	30,07	41,4	349,05	166,8	7,44
67,0	8,9	14,0	105,1	59,8	2,5	200,9	26,66	41,86	315,12	179,2	7,44
51,7	21,4	3,9	117,4	46,9	7,5	67,48	27,9	5,06	153,27	61,2	9,84
73,4	26,1	5,5	142,8	64,4	9,4	73,36	26,04	5,52	142,74	64,4	9,36
125,6	30,7	5,7	181,2	81,8	12,2	96,46	23,56	4,37	139,23	62,8	9,36
159,7	31,9	8,1	202,9	91,1	13,8	108,64	21,7	5,52	138,06	62	9,36
163,0	29,7	7,2	172,9	85,9	13,1	119,14	21,7	5,29	126,36	62,8	9,6
5,9	1,3	2,9	9,6	13,6	0,5	111,58	24,8	54,74	182,13	256,8	8,88
11,3	1,8	8,0	22,2	26,6	0,7	109,48	17,05	77,74	214,5	256,8	6,96
18,6	2,7	10,1	33,4	31,1	1,1	130,48	19,22	70,84	234,39	218,4	7,92
18,5	4,6	1,8	24,4	7,6	3,4	83,02	20,46	8,05	109,59	34	15,36

Nutrientopname Zantedeschia, 1998

Projectnummer: 604
 Proefnummer: 0604.1998.11
 Onderzoekers: Van Leeuwen en Van Dam
 Locatie: Proeftuin LBO, tuin 1
 Materiaal: Zantedeschia albomaculata
 Maat: zift 12
 Plantdichtheid: 230.000 / ha. (35/m bed = 5/regel = 15 cm regelafstand)
 Plantdiepte: 5 - 7 cm grond op de knol
 Plantdatum: 20-04-98

Codering:

T = bemonsteringstijdstip:

1 = 980420
 2 = 980602
 3 = 980629
 4 = 980727
 5 = 980824
 6 = 980921
 7 = 981019

D=plantdeel

1 = knol
 2 = blad
 3 = bloem

N=stikstofgift

1 = 0 kg N per ha
 2 = 50 kg N per ha
 3 = 100 kg N per ha
 4 = 150 kg N per ha
 5 = 200 kg N per ha

vers = g per plant in 4 herhalingen
 droog = g per plant in 4 herhalingen
 ds = % droge stof per plant (70 C gedroogd)
 Ntot = gehalte N totaal in mmol per kg ds
 Bladopp = bladoppervlakte in cm²/plant
 P = gehalte P in mmol per kg ds
 Na = gehalte Na in mmol per kg ds
 K = gehalte K in mmol per kg ds
 Ca = gehalte Ca in mmol per kg ds
 Mg = gehalte Mg in mmol per kg ds
 Mn = gehalte Mn in mmol per kg ds

opbr = $\text{vers} \cdot 0.001 \cdot 230000$ (versgewicht in kg/ha)
 drst = $\text{droog} \cdot 0.001 \cdot 230000$ (drooggewicht in kg/ha)
 Nop = $\text{drst} \cdot \text{Ntot} \cdot 0.014 \cdot 0.001$ (N opname in kg/ha)
 Pop = $\text{drst} \cdot \text{P} \cdot 0.031 \cdot 0.001$ (P opname in kg/ha)
 laop = $\text{drst} \cdot \text{Na} \cdot 0.023 \cdot 0.001$ (Na opname in kg/ha)
 Kop = $\text{drst} \cdot \text{K} \cdot 0.039 \cdot 0.001$ (K opname in kg/ha)
 Caop = $\text{drst} \cdot \text{Ca} \cdot 0.40 \cdot 0.001$ (Ca opname in kg/ha)
 Mgop = $\text{drst} \cdot \text{Mg} \cdot 0.024 \cdot 0.001$ (Mg opname in kg/ha)
 Mnop = $\text{drst} \cdot \text{Mn} \cdot 0.0549 \cdot 0.001$ (Mn opname in kg/ha)

T	D	N	vers	droog	ds %	Ntot	P	Na	K	Ca	Mg	Mn
1	1	1	45,3	21,5	47,5	639	102	23	444	130	52	26
1	1	1	45,3	21,5	47,5	682	109	7,2	454	133	52	24
2	1	1	90,52	19,3	21,3	711	104	21	413	161	59	22
2	2	1	11,8	0,7	5,9	2635	206	27	1272	100	72	39
3	1	1	96,31	15,67	16,3	713	112	31	454	204	63	21
3	1	2	94,74	15,61	16,5	809	120	26	461	210	66	24
3	1	3	98,44	16,05	16,3	775	116	19	423	197	61	24
3	1	4	90,13	14,09	15,6	967	124	29	481	217	65	23
3	1	5	94,91	15,83	16,7	897	120	24	454	204	62	29
3	2	1	61,86	4,63	7,5	2078	167	35	1399	153	50	47
3	2	2	62,58	4,92	7,9	2087	171	38	1358	171	49	43
3	2	3	62,57	4,9	7,8	2207	177	27	1399	153	50	45
3	2	4	66,54	4,89	7,3	2376	171	35	1428	156	51	43
3	2	5	61,62	4,63	7,5	2318	175	32	1374	149	49	37
4	1	1	100,52	22,43	22,3	410	90	20	387	134	43	11
4	1	2	110,11	24,34	22,1	459	83	18	358	137	42	9
4	1	3	109,7	21,95	20,0	612	100	23	424	144	48	12
4	1	4	109,24	21,13	19,3	746	100	19	402	148	48	11
4	1	5	97,67	18,7	19,1	872	104	20	427	154	47	9
4	2	1	73,14	6,59	9,0	1581	168	47	1358	243	39	73
4	2	2	92,65	8,37	9,0	1608	150	54	1214	243	39	60
4	2	3	107,33	9,46	8,8	1679	150	42	1260	215	42	54
4	2	4	110,31	9,44	8,6	1932	143	45	1272	226	43	53
4	2	5	104,9	8,7	8,3	2101	137	49	1354	238	43	39
4	3	1	21,84	1,55	7,1	1276	132	17	1073	132	46	34
4	3	2	23,42	1,66	7,1	1349	128	19	1018	132	52	32
4	3	3	27,1	1,89	7,0	1507	131	16	1029	130	50	29
4	3	4	29,41	1,99	6,8	1662	129	17	1050	125	48	28
4	3	5	27,65	1,89	6,8	1707	120	16	1015	130	47	18
5	1	1	154,5	40,4	26,1	357	74	15	320	120	39	14
5	1	2	156,59	40,73	26,0	425	75	14	293	130	41	13
5	1	3	168,05	39,93	23,8	631	89	18	357	142	48	13
5	1	4	189,52	44,5	23,5	707	79	12	312	137	43	12
5	1	5	173,94	39,13	22,5	875	81	14	342	150	44	12
5	2	1	83,07	7,62	9,2	1450	192	67	1212	283	33	87
5	2	2	89,02	8,78	9,9	1472	170	49	1162	280	36	66
5	2	3	124,3	11,43	9,2	1644	147	49	1079	271	39	59
5	2	4	184,38	16,39	8,9	1689	121	67	1004	265	39	48
5	2	5	188,57	17,06	9,0	1834	111	48	1020	278	42	35
6	1	1	162,77	44,4	27,3	372	76	6,2	315	111	37	15
6	1	2	199,36	54,93	27,6	467	77	3,2	299	110	36	12
6	1	3	174,3	46,38	26,6	707	90	16	329	124	42	12
6	1	4	207,24	54,18	26,1	771	83	4,7	293	126	37	12
6	1	5	191,58	47,65	24,9	941	85	12	336	136	41	10
6	2	1	74,06	6,71	9,1	1224	195	96	1101	328	35	99
6	2	2	106,28	9,01	8,5	1232	172	101	1051	318	40	76
6	2	3	108,07	9,21	8,5	1333	157	96	1027	314	40	64
6	2	4	159,14	13,97	8,8	1415	125	96	859	297	41	59
6	2	5	163,55	14,23	8,7	1638	112	97	931	319	43	35
7	1	1	218,3	62,59	28,7	415	80	6,2	339	110	36	15
7	1	2	197,36	55,27	28,0	528	87	8,3	335	131	40	17
7	1	3	207,87	58,13	28,0	661	88	6,1	321	114	40	12
7	1	4	227,64	66,8	29,3	830	92	11	322	127	40	17
7	1	5	214,82	60,44	28,1	999	92	9,1	327	132	41	10
7	2	1	91,02	5,79	6,4	893	173	139	877	475	37	113
7	2	2	79,19	4,63	5,8	852	150	133	827	509	35	81
7	2	3	97,93	6,23	6,4	919	132	131	846	456	37	69
7	2	4	120,22	8,12	6,8	956	103	138	774	477	38	70
7	2	5	136,31	10,28	7,5	1122	89	121	810	429	39	40

opbr	drst	Nop	Pop	Naop	Kop	Caop	Mgop	Mnop
10419	4945	44,2	15,6	2,6	85,6	25,7	6,2	7,1
10419	4945	47,2	16,7	0,8	87,6	26,3	6,2	6,5
20819,6	4439	44,2	14,3	2,1	71,5	28,6	6,3	5,4
2714	161	5,9	1,0	0,1	8,0	0,6	0,3	0,3
22151,3	3604,1	36,0	12,5	2,6	63,8	29,4	5,4	4,2
21790,2	3590,3	40,7	13,4	2,1	64,6	30,2	5,7	4,7
22641,2	3691,5	40,1	13,3	1,6	60,9	29,1	5,4	4,9
20729,9	3240,7	43,9	12,5	2,2	60,8	28,1	5,1	4,1
21829,3	3640,9	45,7	13,5	2,0	64,5	29,7	5,4	5,8
14227,8	1064,9	31,0	5,5	0,9	58,1	6,5	1,3	2,7
14393,4	1131,6	33,1	6,0	1,0	59,9	7,7	1,3	2,7
14391,1	1127	34,8	6,2	0,7	61,5	6,9	1,4	2,8
15304,2	1124,7	37,4	6,0	0,9	62,6	7,0	1,4	2,7
14172,6	1064,9	34,6	5,8	0,8	57,1	6,3	1,3	2,2
23119,6	5158,9	29,6	14,4	2,4	77,9	27,7	5,3	3,1
25325,3	5598,2	36,0	14,4	2,3	78,2	30,7	5,6	2,8
25231	5048,5	43,3	15,7	2,7	83,5	29,1	5,8	3,3
25125,2	4859,9	50,8	15,1	2,1	76,2	28,8	5,6	2,9
22464,1	4301	52,5	13,9	2,0	71,6	26,5	4,9	2,1
16822,2	1515,7	33,5	7,9	1,6	80,3	14,7	1,4	6,1
21309,5	1925,1	43,3	9,0	2,4	91,1	18,7	1,8	6,3
24685,9	2175,8	51,1	10,1	2,1	106,9	18,7	2,2	6,5
25371,3	2171,2	58,7	9,6	2,2	107,7	19,6	2,2	6,3
24127	2001	58,9	8,5	2,3	105,7	19,0	2,1	4,3
5023,2	356,5	6,4	1,5	0,1	14,9	1,9	0,4	0,7
5386,6	381,8	7,2	1,5	0,2	15,2	2,0	0,5	0,7
6233	434,7	9,2	1,8	0,2	17,4	2,3	0,5	0,7
6764,3	457,7	10,6	1,8	0,2	18,7	2,3	0,5	0,7
6359,5	434,7	10,4	1,6	0,2	17,2	2,3	0,5	0,4
35535	9292	46,4	21,3	3,2	116,0	44,6	8,7	7,1
36015,7	9367,9	55,7	21,8	3,0	107,0	48,7	9,2	6,7
38651,5	9183,9	81,1	25,3	3,8	127,9	52,2	10,6	6,6
43589,6	10235	101,3	25,1	2,8	124,5	56,1	10,6	6,7
40006,2	8999,9	110,2	22,6	2,9	120,0	54,0	9,5	5,9
19106,1	1752,6	35,6	10,4	2,7	82,8	19,8	1,4	8,4
20474,6	2019,4	41,6	10,6	2,3	91,5	22,6	1,7	7,3
28589	2628,9	60,5	12,0	3,0	110,6	28,5	2,5	8,5
42407,4	3769,7	89,1	14,1	5,8	147,6	40,0	3,5	9,9
43371,1	3923,8	100,7	13,5	4,3	156,1	43,6	4,0	7,5
37437,1	10212	53,2	24,1	1,5	125,5	45,3	9,1	8,4
45852,8	12633,9	82,6	30,2	0,9	147,3	55,6	10,9	8,3
40089	10667,4	105,6	29,8	3,9	136,9	52,9	10,8	7,0
47665,2	12461,4	134,5	32,1	1,3	142,4	62,8	11,1	8,2
44063,4	10959,5	144,4	28,9	3,0	143,6	59,6	10,8	6,0
17033,8	1543,3	26,4	9,3	3,4	66,3	20,2	1,3	8,4
24444,4	2072,3	35,7	11,0	4,8	84,9	26,4	2,0	8,6
24856,1	2118,3	39,5	10,3	4,7	84,8	26,6	2,0	7,4
36602,2	3213,1	63,7	12,5	7,1	107,6	38,2	3,2	10,4
37616,5	3272,9	75,1	11,4	7,3	118,8	41,8	3,4	6,3
50209	14395,7	83,6	35,7	2,1	190,3	63,3	12,4	11,9
45392,8	12712,1	94,0	34,3	2,4	166,1	66,6	12,2	11,9
47810,1	13369,9	123,7	36,5	1,9	167,4	61,0	12,8	8,8
52357,2	15364	178,5	43,8	3,9	192,9	78,0	14,7	14,3
49408,6	13901,2	194,4	39,6	2,9	177,3	73,4	13,7	7,6
20934,6	1331,7	16,6	7,1	4,3	45,5	25,3	1,2	8,3
18213,7	1064,9	12,7	5,0	3,3	34,3	21,7	0,9	4,7
22523,9	1432,9	18,4	5,9	4,3	47,3	26,1	1,3	5,4
27650,6	1867,6	25,0	6,0	5,9	56,4	35,6	1,7	7,2
31351,3	2364,4	37,1	6,5	6,6	74,7	40,6	2,2	5,2

con Ntot	con P	con Na	con K	con Ca	con Mg	conMn
89,46	31,62	5,29	173,16	52,00	12,48	14,3
95,48	33,79	1,66	177,06	53,20	12,48	13,18
99,54	32,24	4,83	161,07	64,40	14,16	12,08
368,9	63,86	6,21	496,08	40,00	17,28	21,41
99,82	34,72	7,13	177,06	81,60	15,12	11,53
113,26	37,2	5,98	179,79	84,00	15,84	13,18
108,5	35,96	4,37	164,97	78,80	14,64	13,18
135,38	38,44	6,67	187,59	86,80	15,6	12,63
125,58	37,2	5,52	177,06	81,60	14,88	15,92
290,92	51,77	8,05	545,61	61,20	12	25,80
292,18	53,01	8,74	529,62	68,40	11,76	23,61
308,98	54,87	6,21	545,61	61,20	12	24,71
332,64	53,01	8,05	556,92	62,40	12,24	23,61
324,52	54,25	7,36	535,86	59,60	11,76	20,31
57,4	27,9	4,6	150,93	53,60	10,32	6,04
64,26	25,73	4,14	139,62	54,80	10,08	5,00
85,68	31	5,29	165,36	57,60	11,52	6,59
104,44	31	4,37	156,78	59,20	11,52	6,04
122,08	32,24	4,6	166,53	61,60	11,28	5,00
221,34	52,08	10,81	529,62	97,20	9,36	40,08
225,12	46,5	12,42	473,46	97,20	9,36	32,94
235,06	46,5	9,66	491,4	86,00	10,08	29,65
270,48	44,33	10,35	496,08	90,40	10,32	29,10
294,14	42,47	11,27	528,06	95,20	10,32	21,41
178,64	40,92	3,91	418,47	52,80	11,04	18,67
188,86	39,68	4,37	397,02	52,80	12,48	17,57
210,98	40,61	3,68	401,31	52,00	12	15,92
232,68	39,99	3,91	409,5	50,00	11,52	15,37
238,98	37,2	3,68	395,85	52,00	11,28	9,88
49,98	22,94	3,45	124,8	48,00	9,36	7,69
59,5	23,25	3,22	114,27	52,00	9,84	7,14
88,34	27,59	4,14	139,23	56,80	11,52	7,14
98,98	24,49	2,76	121,68	54,80	10,32	6,59
122,5	25,11	3,22	133,38	60,00	10,56	6,59
203	59,52	15,41	472,68	113,20	7,92	47,76
206,08	52,7	11,27	453,18	112,00	8,64	36,23
230,16	45,57	11,27	420,81	108,40	9,36	32,39
236,46	37,51	15,41	391,56	106,00	9,36	26,35
256,76	34,41	11,04	397,8	111,20	10,08	19,22
52,08	23,56	1,426	122,85	44,40	8,88	8,24
65,38	23,87	0,736	116,61	44,00	8,64	6,59
98,98	27,9	3,68	128,31	49,60	10,08	6,59
107,94	25,73	1,081	114,27	50,40	8,88	6,59
131,74	26,35	2,76	131,04	54,40	9,84	5,49
171,36	60,45	22,08	429,39	131,20	8,4	54,35
172,48	53,32	23,23	409,89	127,20	9,6	41,72
186,62	48,67	22,08	400,53	125,60	9,6	35,14
198,1	38,75	22,08	335,01	118,80	9,84	32,39
229,32	34,72	22,31	363,09	127,60	10,32	19,22
58,1	24,8	1,426	132,21	44,00	8,64	8,24
73,92	26,97	1,909	130,65	52,40	9,6	9,33
92,54	27,28	1,403	125,19	45,60	9,6	6,59
116,2	28,52	2,53	125,58	50,80	9,6	9,33
139,86	28,52	2,093	127,53	52,80	9,84	5,49
125,02	53,63	31,97	342,03	190,00	8,88	62,04
119,28	46,5	30,59	322,53	203,60	8,4	44,47
128,66	40,92	30,13	329,94	182,40	8,88	37,88
133,84	31,93	31,74	301,86	190,80	9,12	38,43
157,08	27,59	27,83	315,9	171,60	9,36	21,96