

Coördinatiecentrum praktijkgericht onderzoek en voorlichting Biologische Teelt vzw

Eindrapport Project 2011

Demo: aard bemesting in biologische teelt tomatomaat

Aanvrager:

Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw

Justine Dewitte

2. INHOUD VAN HET EINDRAPPORT

INLEIDING: SITUERING EN DOELSTELLING VAN HET PROJECT

De sector, bio beschutte teelt, stelt zich de vraag of er enigszins verschillen zijn bij verschillende aard en niveau bemesting. Dit zowel naar productie, groeikracht, vruchtkwaliteit en smaak. Op dit ogenblik wordt de bemesting voornamelijk uitgevoerd op basis van bodemanalyses, toch zet de trend zich meer en meer naar bemesting aan de hand van bladsap analyses zodat tijdig gereageerd kan worden bij tekort en beter gedoseerd kan worden waardoor uitspoeling gereduceerd wordt. Om op al deze vragen een antwoord te bieden aan de tuinders bio beschutte teelt werd een demoproef, teelt bio tomatomaat, aangelegd worden in twee kleinere afdelingen. Een afdeling werd volledig plantaardig bemest, de andere afdeling werd volledig dierlijk bemest. Elk van de twee afdelingen werd opgedeeld in twee zodat telkens twee verschillende soorten bijbemesting konden beproefd worden.

OVERZICHT VAN DE PROJECTREALISATIES

Reeds gerealiseerd:

- Artikel voorstelling project
- Rondgang 10 juni
- Begeleiding thesisstudent industrieel ingenieur tuinbouw Gembloux
+ jury thesis
- Rondgang en Verslaggeving op het Technisch Comité bio
- Rapportering: 1) Bemestingsonderzoek tomaat
2) Smaakonderzoek: invloed bemesting biologische tomatomaat
3) Extra: smaakonderzoek relevante biologische zoete
puntpaprika's en hun uiterlijk

Zal nog gerealiseerd worden:

- Uitdragen van de proefresultaten in Nederland
- Vulgariserend eindverslag
- Publicaties van de resultaten in verschillende vakbladen, zowel gangbaar als bio
- Vervolg van het project op vraag van de sector: de verschillende objecten worden behouden met als teelt komkommer. Bijkomend zullen extra metingen gedaan worden met peilbuizen en tensiometers.

TECHNISCH VERSLAG VAN HET PROJECT

BEMESTINGSONDERZOEK TOMAAT

Abstract

Bemesting is sinds de hervorming van het MAP opnieuw een hot item. De biologische sector typeert zich door het gebruik van traagwerkende organische meststoffen. De tuinders met bio beschutte teelten stellen zich de vraag of er enigszins verschillen zijn bij verschillende aard en soorten bemesting. Dit zowel naar productie, groeikracht, vruchtkwaliteit en smaak. Op dit ogenblik wordt de bemesting voornamelijk uitgevoerd op basis van bodemanalyses, toch zet de trend zich meer en meer naar bemesting aan de hand van bladsap analyses zodat tijdig gereageerd kan worden bij tekort en beter gedoseerd kan worden waardoor uitspoeling gereduceerd wordt. Om op al deze vragen een antwoord te bieden werd een demoproef, teelt bio tomatomaat, aangelegd in twee kleinere afdelingen. Daar het gaat om een behoorlijk lang seizoen werd zowel basis- als bijbemest. Plantaardige en dierlijke bemesting worden in deze proef strikt gescheiden gehouden, waarbij eveneens verschillende soorten bijbemesting worden uitgetest.

Na deze eenjarige bemestingsproef kan besloten worden dat bijbemesten met soja zowel naar kostprijs als opbrengst het meest interessant is. Er wordt een hoger aantal vruchten/m² behaald en per kg totale stikstof kost deze meststof slechts 3,77€. Moutkiemen scoort op beide vlakken het slechtst. Bijbemesten met bloedmeel of kippenmestkorrels is zowel naar opbrengst als kostprijs gemiddeld. Toch is er nog een groot verschil in prijsklasse tussen deze twee; kippenmestkorrels zijn dubbel zo duur per kg N. Daarbij komend is deze laatstgenoemde meststof minder interessant nu in MAP4 de maximale fosfaatnormen teruggeschroefd werden.

Tal van factoren werken in op het complex proces dat start met meststoffentoediening, omzetting in de bodem, opname van de plant en behalen van productie. De stengeldiameter, lengtegroei en het vruchtgewicht zijn nagenoeg onafhankelijk van het type bijbemesting. De lichtsom heeft echter wel effect op de twee laatstgenoemden. Het gehalte stikstof (en kalium) in het bladsap kent in grote lijnen een analoog verloop voor de vier types bijbemesting. Het stikstofniveau in de bodem kent een grotere spreiding afhankelijk van type bijbemesting. Het bijbemesten met kippenmestkorrels kent de grootste periodieke stikstof-schommelingen in voornamelijk bodem, en in beperktere mate in het bladsap. De verhouding tussen stikstof in bodem en bladsap vertoont een onevenredige trend. Verhoudingsgewijs is tijdens het eerste deel van de teelt het stikstofniveau in het bladsap hoger dan in de bodem met gemiddeld een keerpunt de tweede helft van juni waarbij het stikstofniveau in de bodem de bovenhand neemt.

Inhoudstabel

1	<i>Inleiding</i>	5
2	<i>Materiaal en methoden</i>	5
2.1	<i>Objecten</i>	5
2.2	<i>Proefdesign</i>	6
2.3	<i>Draaiboek</i>	6
2.4	<i>Proefveld / infrastructuur</i>	6
3	<i>Resultaten en bespreking</i>	8
3.1	<i>Resultaten</i>	8
3.2	<i>Bespreking</i>	16
4	<i>Besluit</i>	19
5	<i>Samenwerking</i>	19

Inleiding

Bemesting is sinds de hervorming van het MAP opnieuw een hot item. De biologische sector typeert zich door het gebruik van traagwerkende organische meststoffen. De tuinders met bio beschutte teelten stellen zich de vraag of er enigszins verschillen zijn bij verschillende aard en soorten bemesting. Dit zowel naar productie, groeikracht, vruchtkwaliteit en smaak. Op dit ogenblik wordt de bemesting voornamelijk uitgevoerd op basis van bodemanalyses, toch zet de trend zich meer en meer naar bemesting aan de hand van bladsap analyses zodat tijdig gereageerd kan worden bij tekort en beter gedoseerd kan worden waardoor uitspoeling gereduceerd wordt. Om op al deze vragen een antwoord te bieden werd een demoproef, teelt bio tomaten, aangelegd in twee kleinere afdelingen. Daar het gaat om een behoorlijk lang seizoen werd zowel basis- als bijbemest. Plantaardige en dierlijke bemesting worden in deze proef strikt gescheiden gehouden, waarbij eveneens verschillende soorten bijbemesting worden uitgetest.

1 Materiaal en methoden

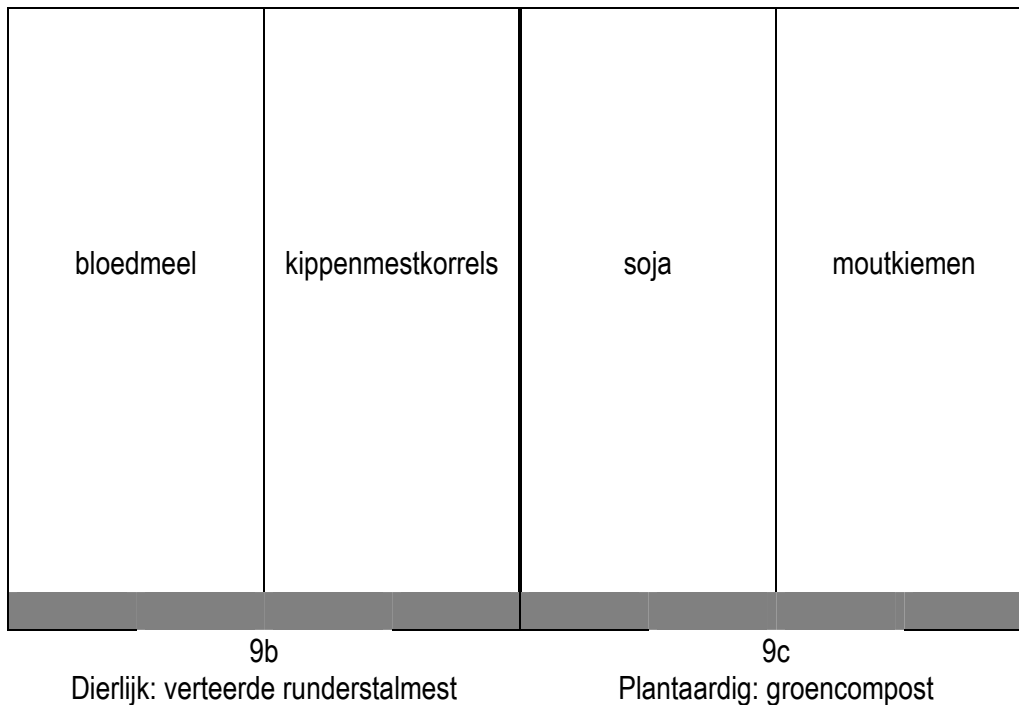
1.1 Objecten

Basisbemesting	Type bemesting	Leverancier
Serre 9b	verteerde runderstalmest	Bio rundveehouder
Serre 9c	groencompost	PCG

Bijbemesting	Type bemesting	Naam meststof	Samenstelling meststof	Leverancier	Vorm	Indicatie prijs/kg meststof	Indicatie prijs per kg N-totaal
9b	bloedmeel	Bloedmeel	14-0-0	Orgamé	poeder	0,8	5,68
9b	gedroogde kippenmest	Activit bio kippenmest	4-3-3	Orgamé	korrel	0,44	11,00
9c	soja	Soja	7-0-0	Orgamé	poeder	0,264	3,77
9c	moutkiemen	Moutkiemen	3-0-0	Orgamé	poeder	1,04	34,7

Voor de teelt vond in elke afdeling een basisbemesting plaats waarbij aangevuld werd tot 120 E. Wekelijks worden blad- en bodemstalen genomen. Als na bodemanalyse blijkt dat bijbemesting noodzakelijk is, worden alle objecten aangevuld tot 200 kg N/ha. K en Mg worden allen op een zelfde niveau bijgegeven als er bij de samengestelde meststof gedroogde kippenmestkorrels toegevoegd wordt.

Plan



1.2 Proefdesign

Proefdesign	Demonstratieve proef
Aantal parallellen	1
Aantal objecten	4

1.3 Draaiboek

22/11/2011	Zaai onderstam
01/12/2011	Zaai ent
20/01/2011	Plant
20/04/2011	Begin oogst
22/09/2011	Toppen planten op nog niet bloeiende tros.

1.4 Proefveld / infrastructuur

Locatie proef	Serre 9b, 9c
Voorgaande teelt	paprika
Ras	Capricia (Rijk Zwaan)
Onderstam	Maxifort (Monsanto)
Plantafstand	0.625 m x 0.8 m (2 pl/m ² , na 5 de tros 3 stengels/m ²)

Tabel: Gewasbescherming

Datum	Aantal/ are	Eenheid	te bestrijden organisme	Biologische bestrijder of toegepast middel
26-08-11	2.5	Strips	Witte vlieg	Enermix
02-09-11	1.3	Strips	Witte vlieg	Enermix
08-09-11	20.0	g/are haag	Witte vlieg	No Fly
08-09-11	1.3	Strips	Witte vlieg	Enermix
16-09-11	1.3	Strips	Witte vlieg	Enermix
21-09-11	1.3	Strips	Witte vlieg	Enermix
28-09-11	1.3	Strips	Witte vlieg	Enermix

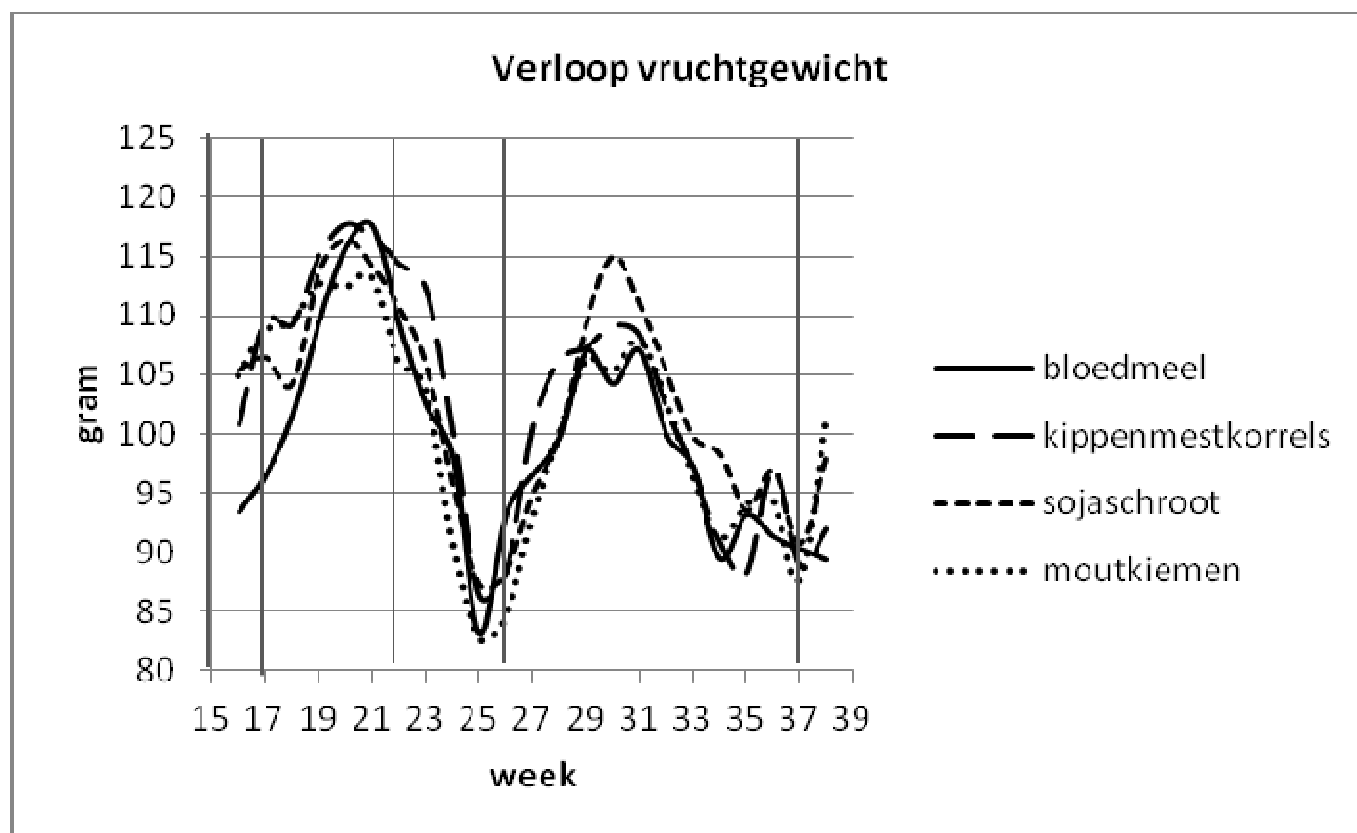
2 Resultaten en bespreking

2.1 Resultaten

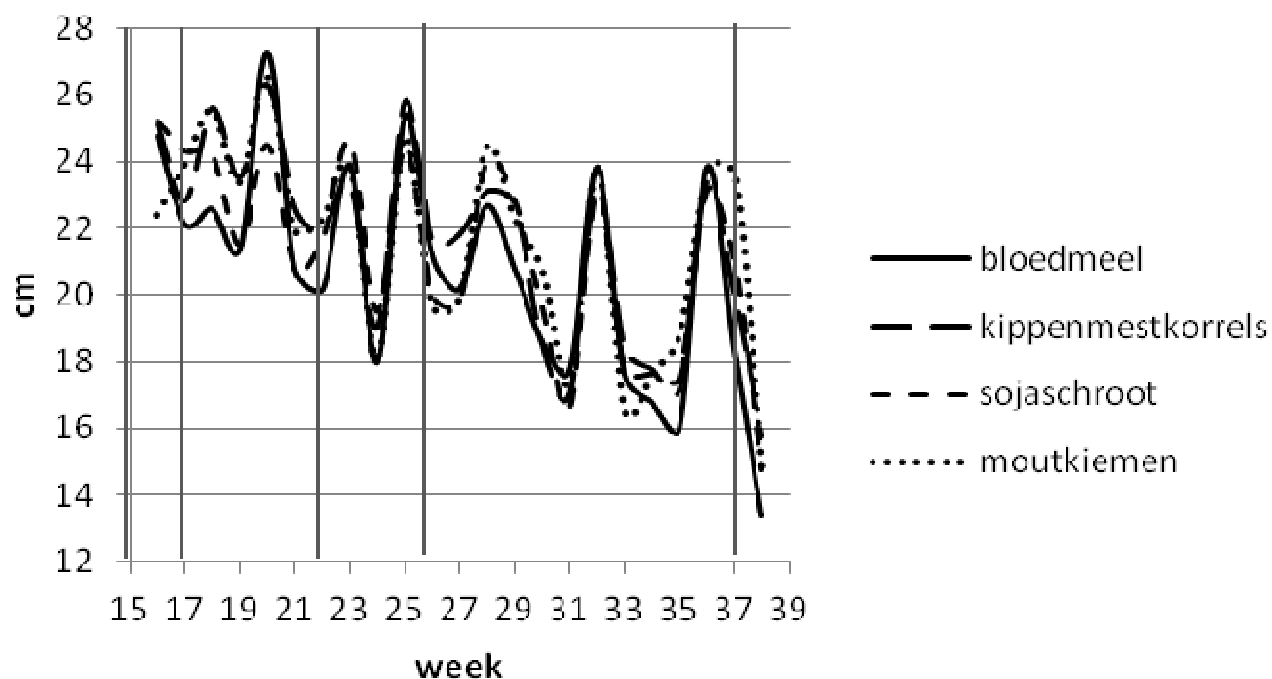
Tabel: productiegegevens tot 26-09-11

Object	Totale productie		Klasse 1		
	gram/m ²	gram/m ²	%	# stuks/m ²	Vruchtgewicht (g)
bloedmeel	30487	30487	100,0	301,1	101,3
kippenmest	30555	30555	100,0	298,8	102,3
sojaschroot	30717	30717	100,0	301,3	101,8
moutkiemen	28580	28580	100,0	280,8	101,8
Gemiddelde	30084,8	30084,8	100,0	295,5	101,8

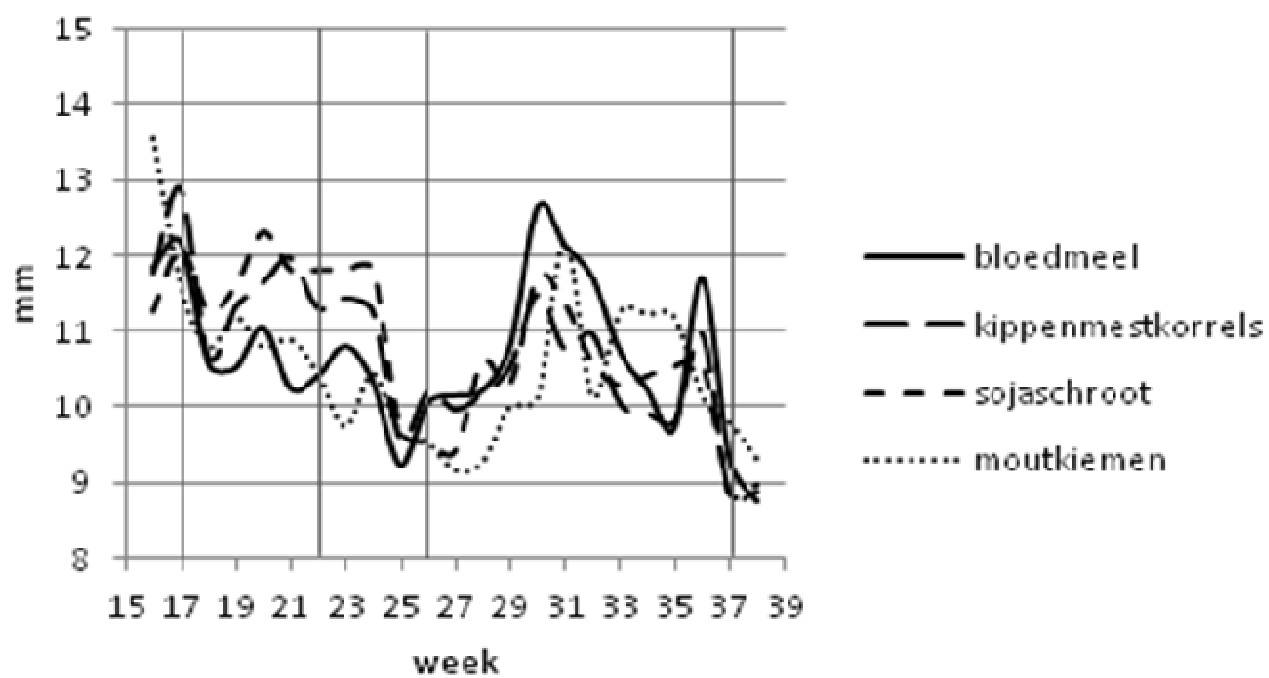
Op onderstaande grafieken geeft de verticale lijn het tijdstip van bijbemesting weer.

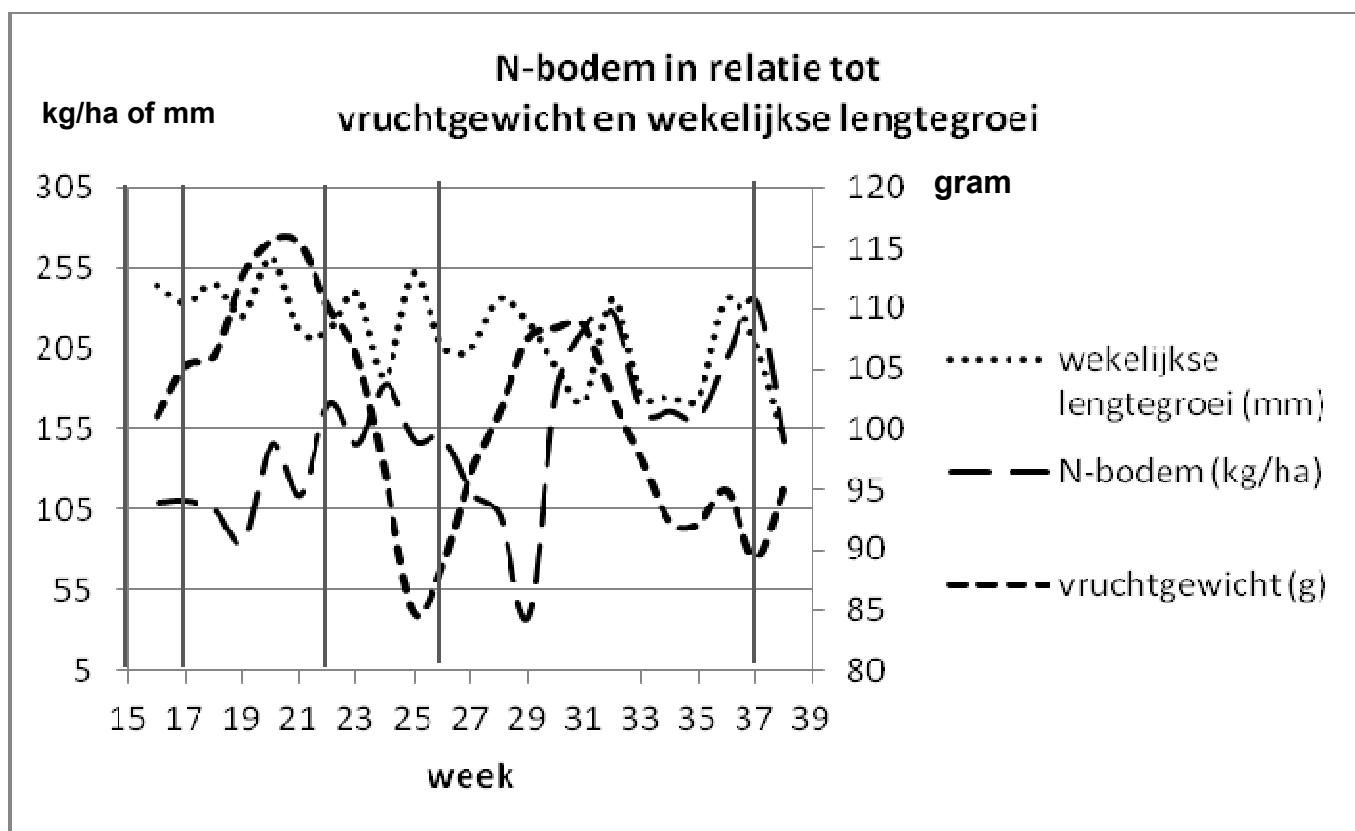
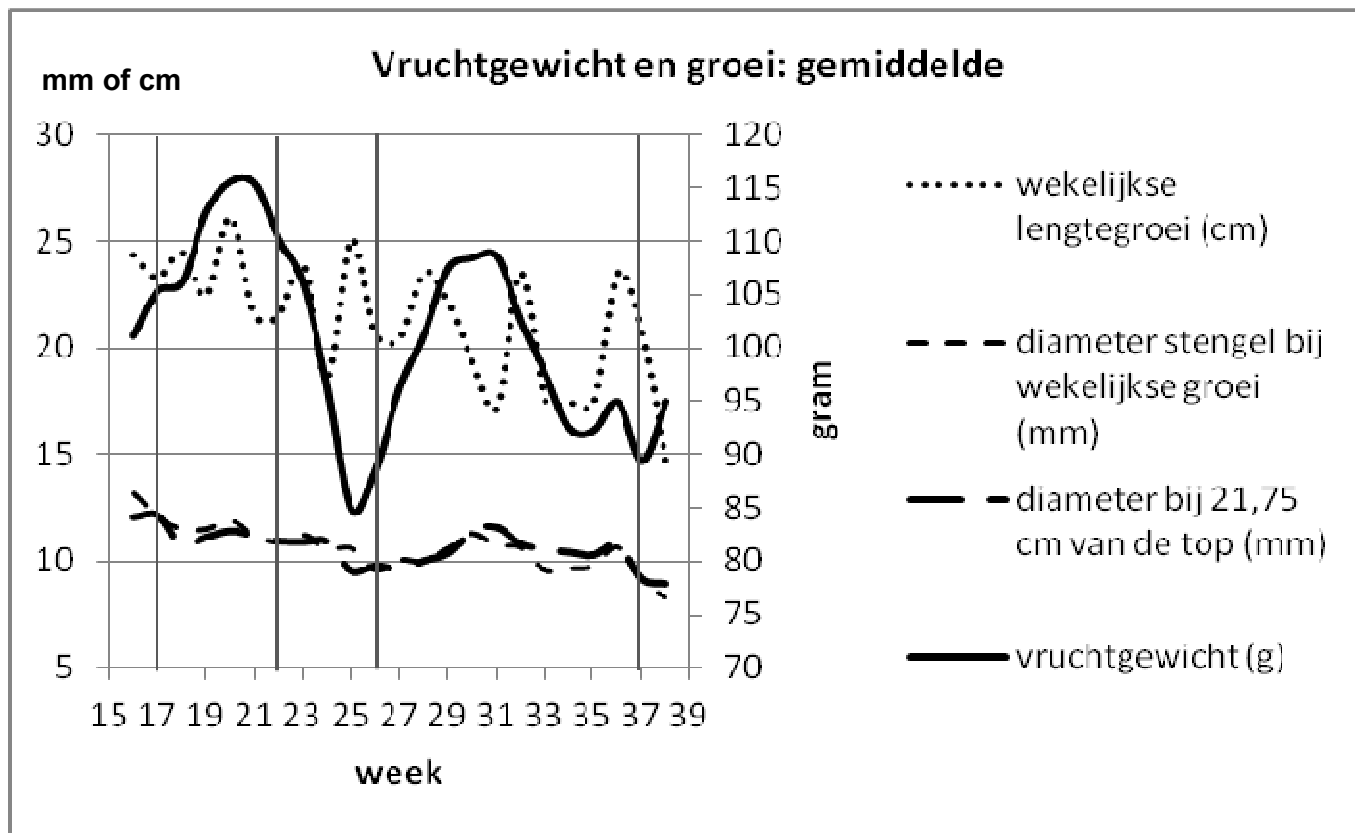


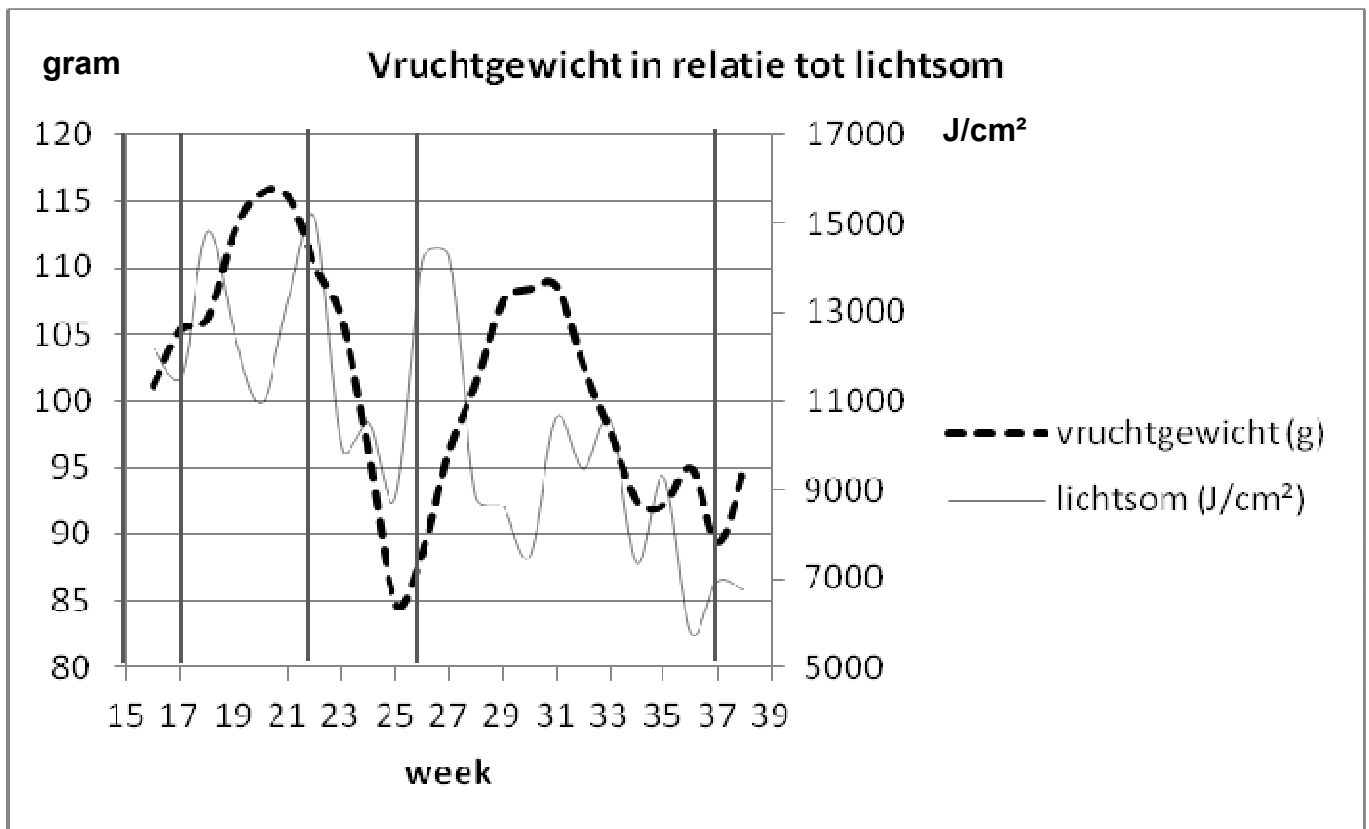
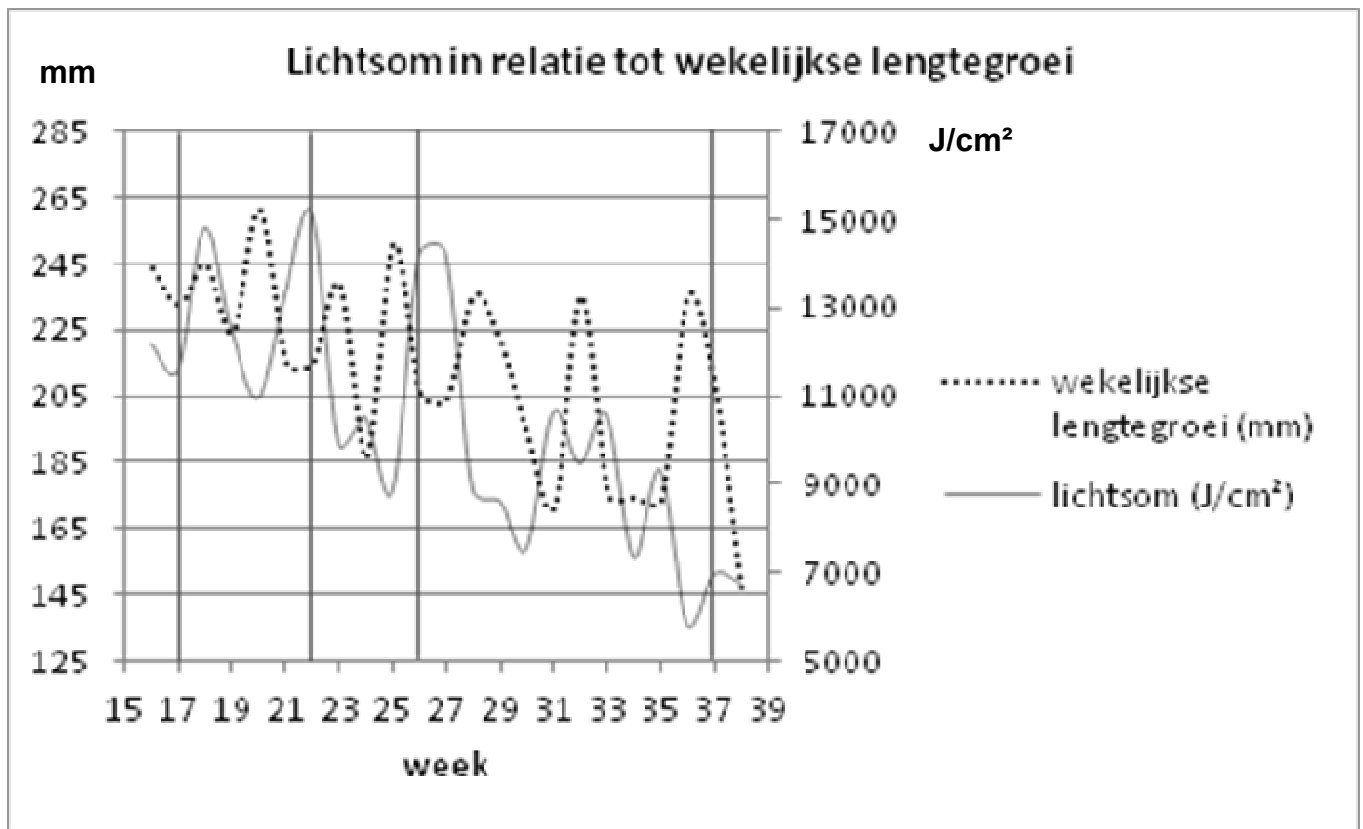
Verloop lengtegroei



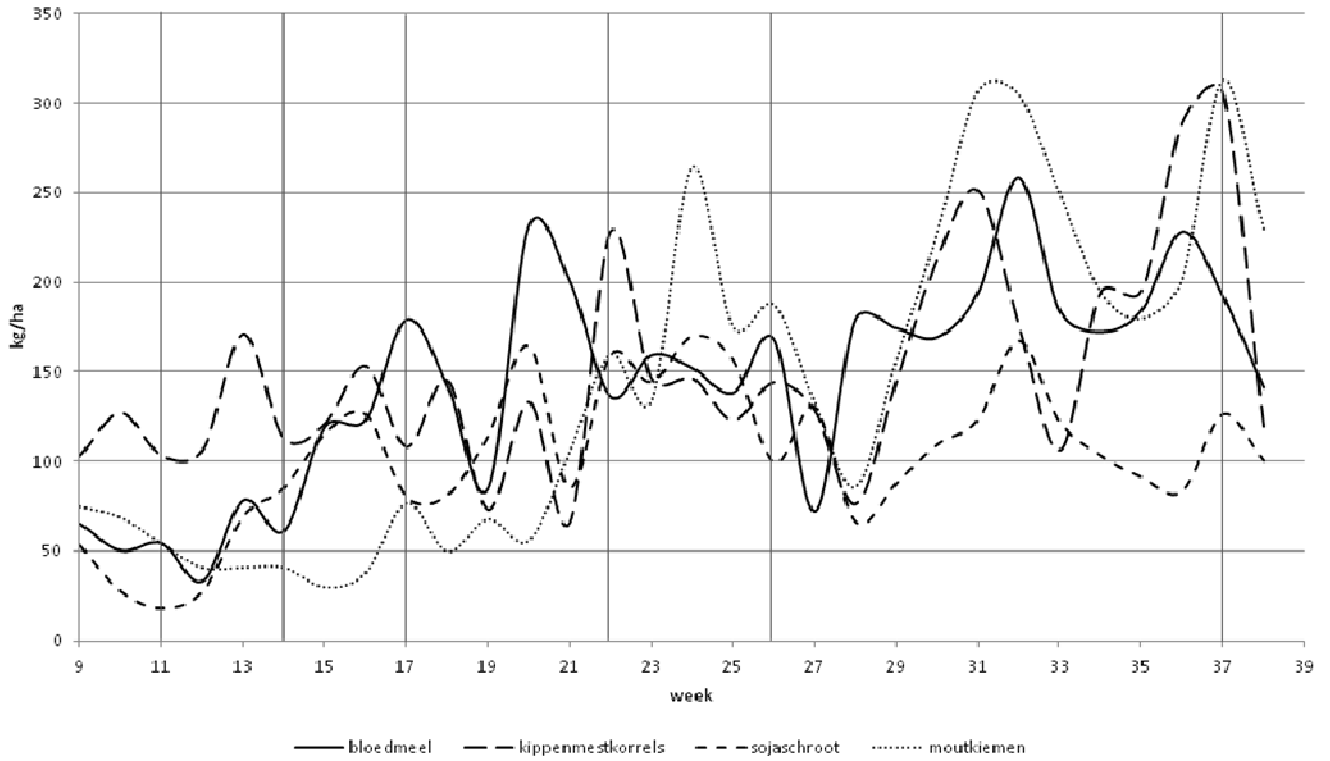
Verloop stengeldiameter op 21,75 cm van de top



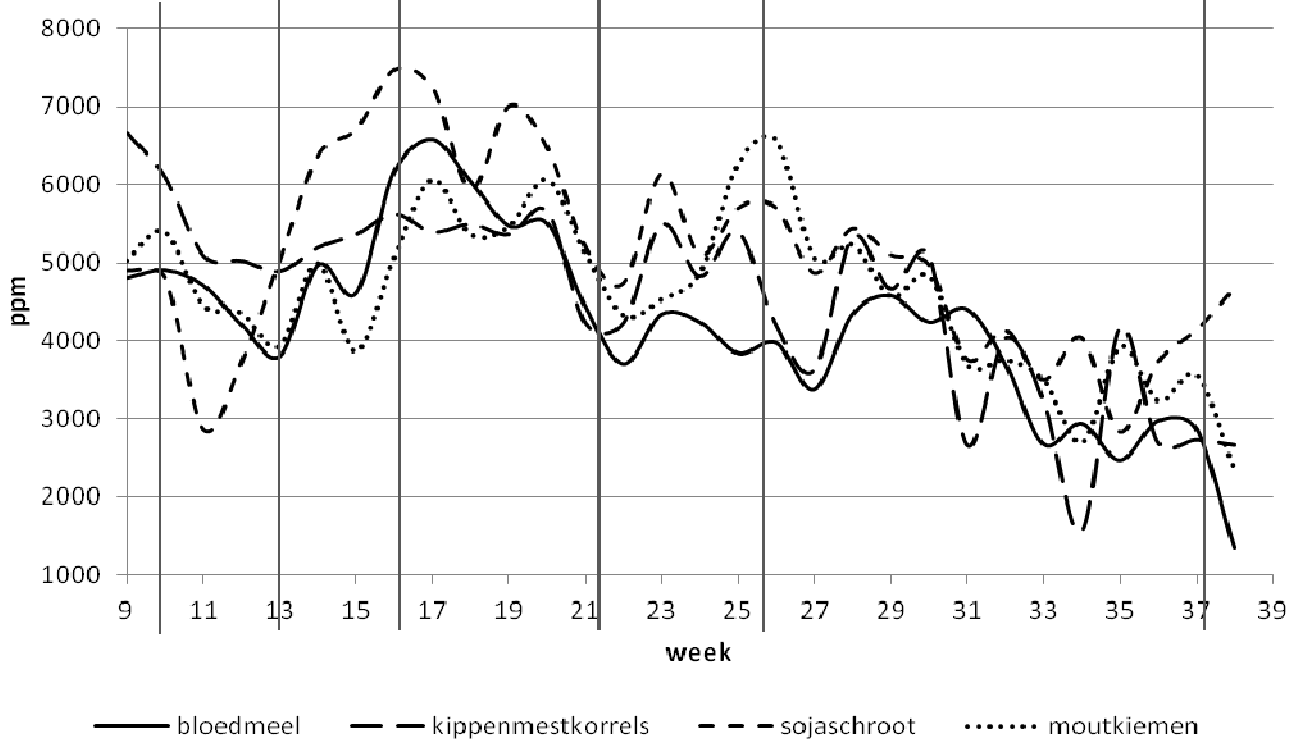




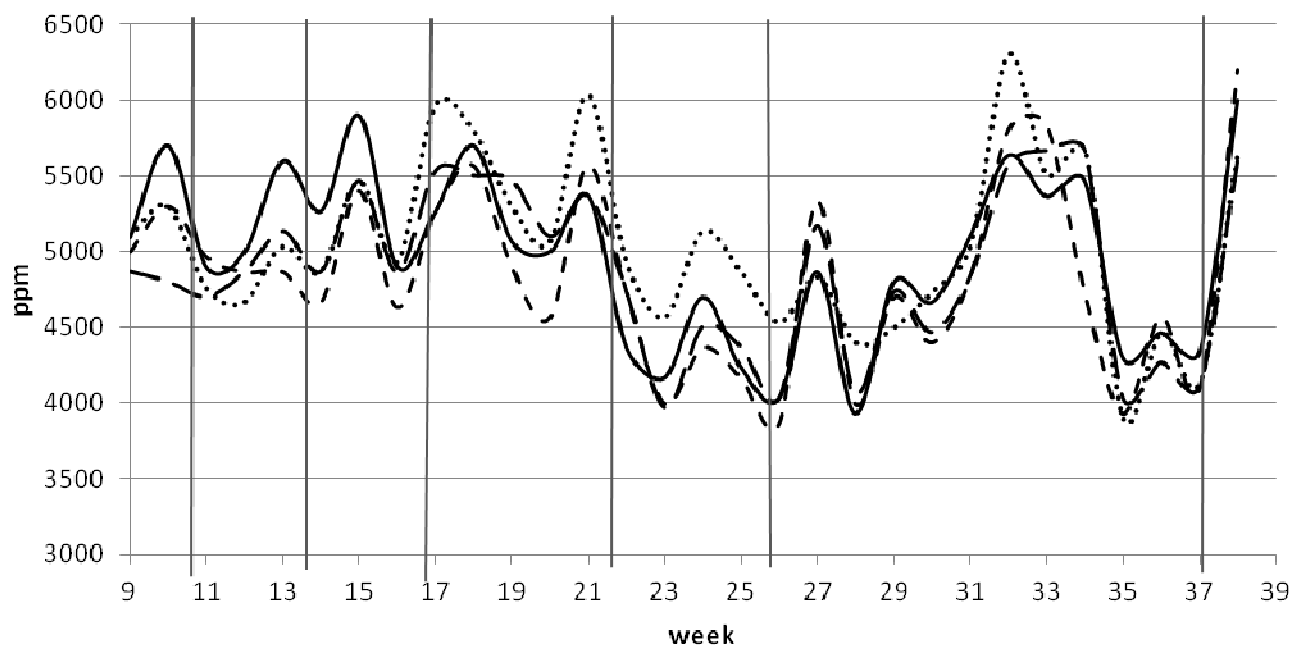
Vergelijking NO₃- bodem (kg/haperweek)



Vergelijking NO₃- plantsap

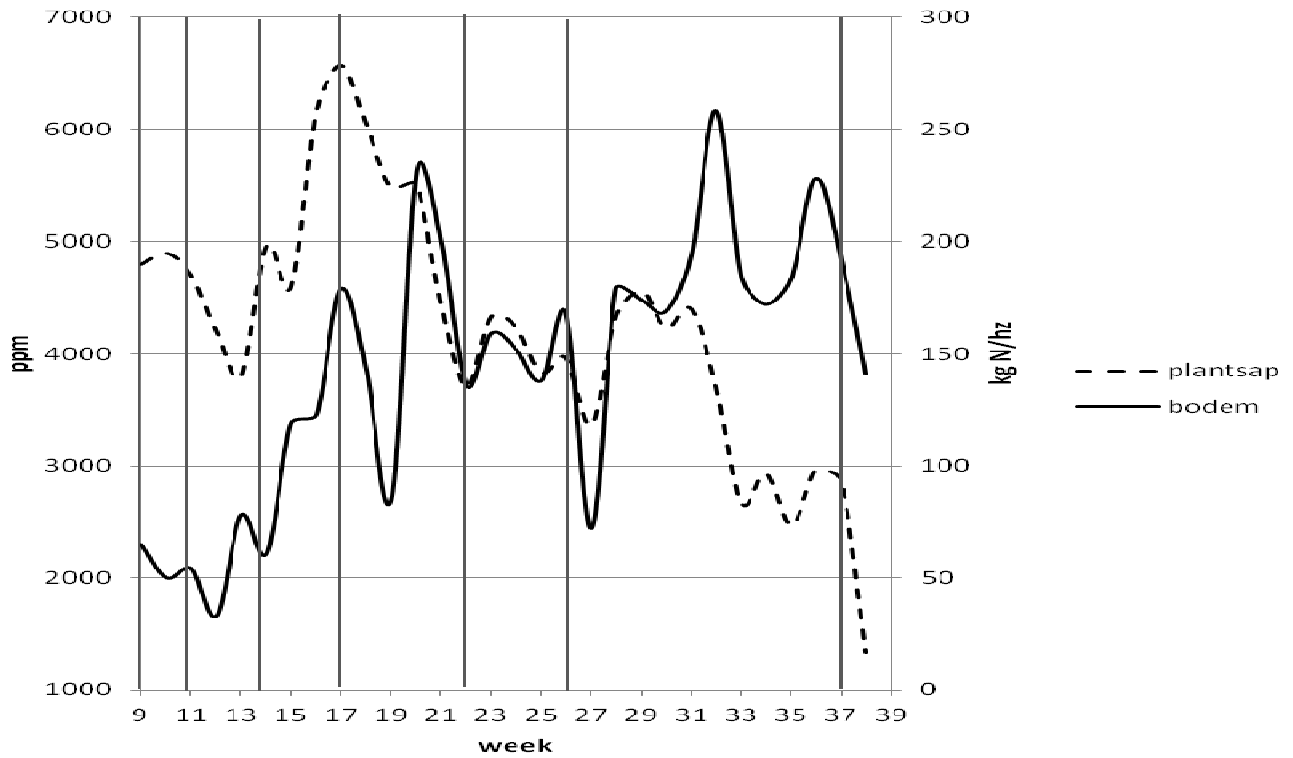


Vergelijking K+ plantsap

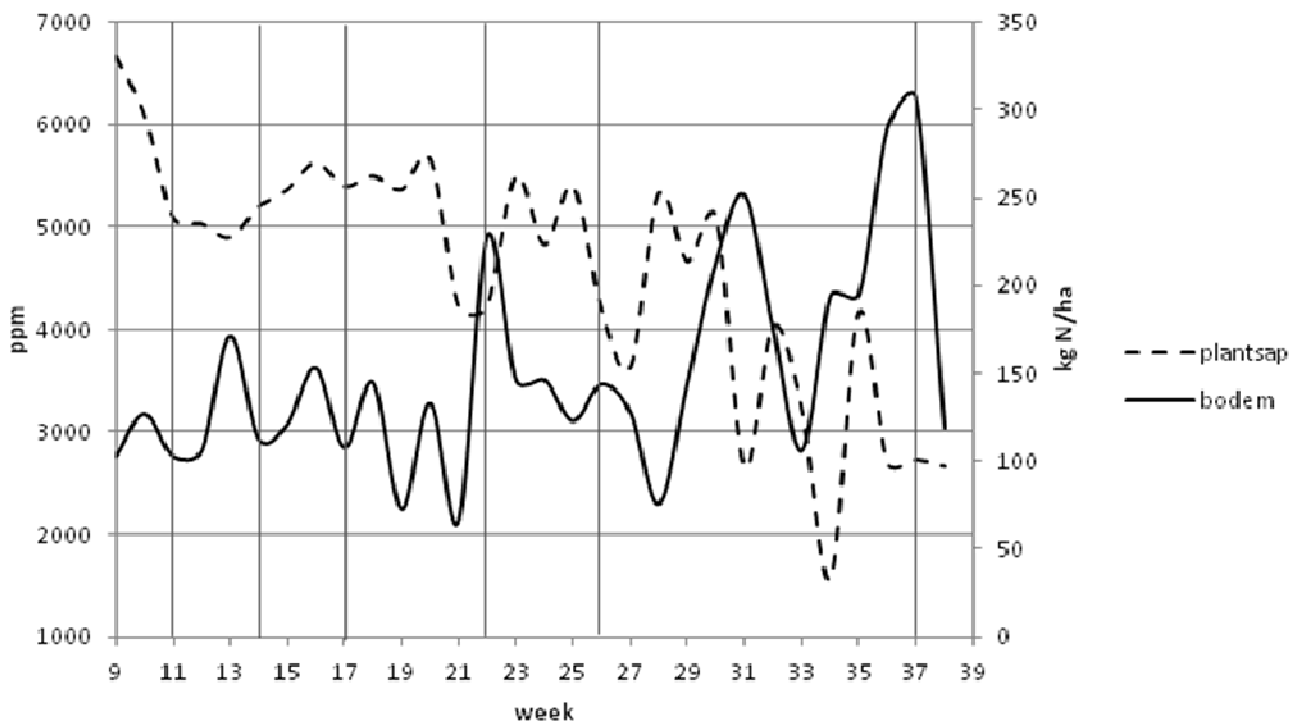


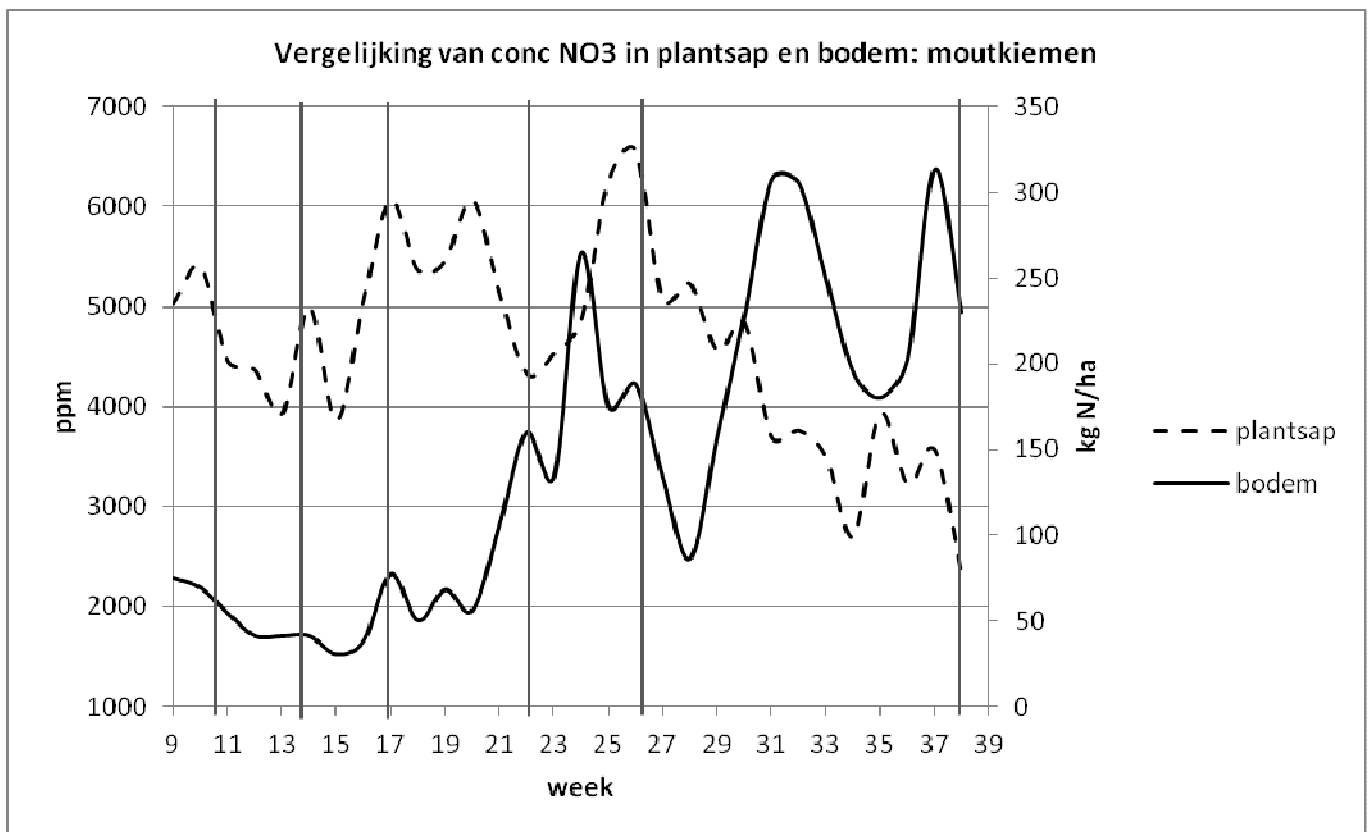
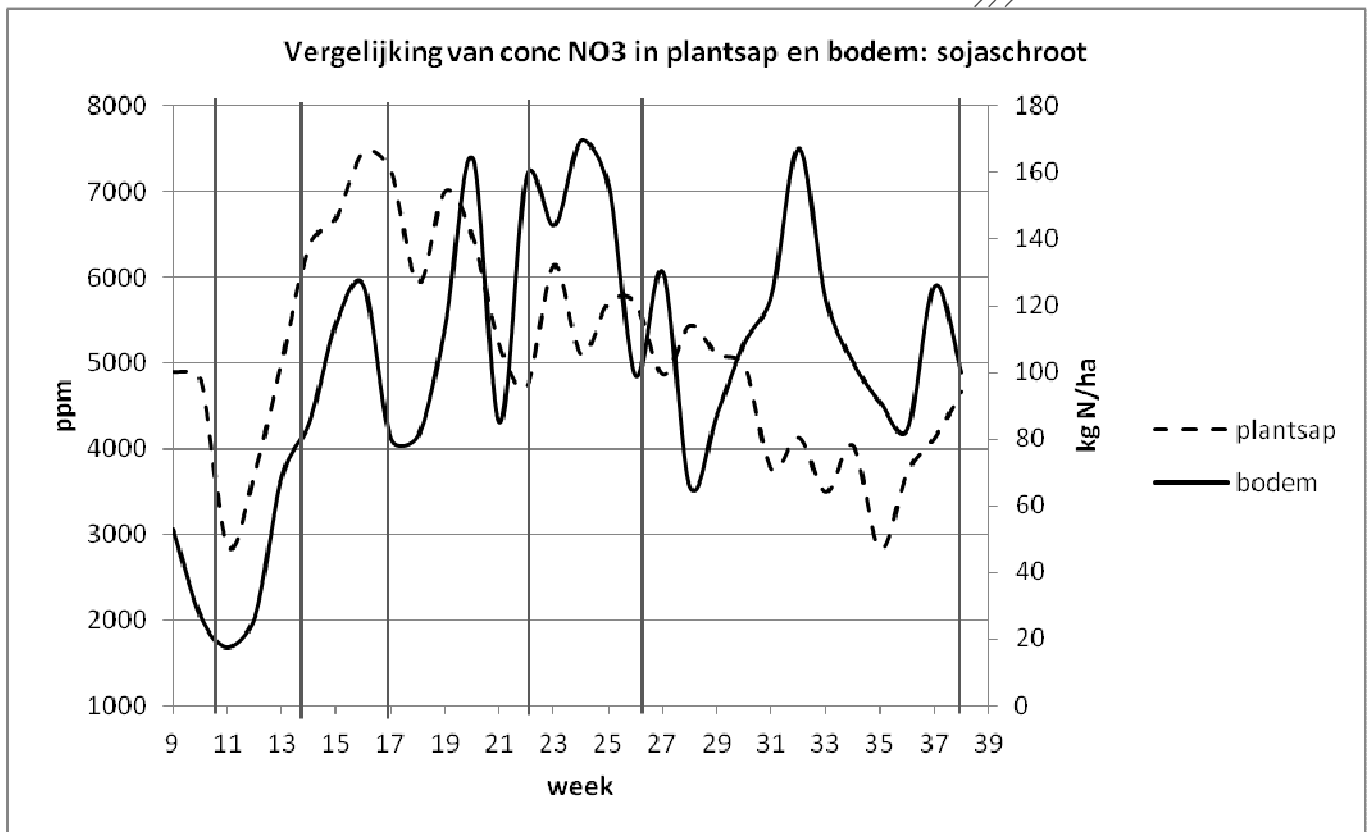
— bloedmeel - - - kippenmestkorrels - - - sojaschroot moutkiemen

Vergelijking van conc NO3 in plantsap en bodem: bloedmeel



Vergelijking van conc NO3 in plantsap en bodem: kippenmestkorrels





2.2 Bespreking

Tijdens de proef werd al gauw opgemerkt dat de plaats van stalname en het type irrigatie van groot belang is. In het begin van de teelt werden de planten van water voorzien door sprinklers, naarmate de dagen korter en bewolkter werden, werd de druppelirrigatie ingeschakeld. Indien mogelijk werden na bijbemesting de sprinklers nogmaals ingeschakeld bij een zonnige dag. Naarmate de teelt vorderde werd enkel en alleen maar gebruik gemaakt van de druppelirrigatie. De druk op schimmelaantasting bij het natzetten van de voet van het gewas is te groot bij donker weer.

De meststoffen werden steeds handmatig in de teeltstrook gestrooid.



Figuur: bloedmeel, kippenmestkorrels, soja, moutkiemen.

Bij het nemen van de bodemstalen werd er steeds op toegezien dat dit ongeveer even ver van de druppelaars gebeurde daar dit, na nader onderzoek, een grote variabele is. Stalname van bodem en blad werden steeds op dezelfde dag uitgevoerd.



Figuur: bladstaal, klaar voor analyse.

De bladsapanalyses werden uitgevoerd aan de hand van sneltesten, op eerst volwassen bladeren die voordien werden ingevroren. Deze werkaanpak werd verkozen na raadplegen van literatuur en eigen ondervinding. Uiteraard werd bij het begin van de teelt nagegaan of laboanalyses overeenstemden met deze sneltestmethodiek.



Figuur: Toestellen voor sneltest: stikstof (links), kalium (rechts)

Het object dat bijbemest werd met moutkiemen haalde een iets lagere productie. Dit was te verklaren door een kleiner aantal behaalde stuks per m². Het object waar de bijbemesting gebeurde met sojaschroot haalde redelijk nipt de grootste opbrengst waarbij een groter aantal stuks/m² behaald werd. De andere twee objecten, bloedmeel en kippenmest, scoorden gemiddeld naar productie. Wat het vruchtgewicht betreft was er nagenoeg geen verschil.

Bij de opvolging van het vruchtgewicht en de lengtegroei doorheen de teelt werd duidelijk dat dit in golven verliep. De lengtegroei was meer onderhevig aan deze schommelingen, schommelde frequenter, dan het vruchtgewicht. De aard van bijbemesting had noch op het vruchtgewicht, noch op de lengtegroei een invloed.

Ook de stengeldiameter werd opgevolgd op een afstand van 21,75 cm van de top. 21,75 cm was de gemiddelde wekelijkse lengtegroei van vorig teeltseizoen. Globaal liepen ook deze curven analoog, ongeacht het type bijbemesting. Tussen week 18 en 25 (mei –juni) zijn de grootste schommelingen waar te nemen.

De stengeldiameter gemeten op de wekelijkse groei afstand van de top kwam zo goed als overeen met deze gemeten op een afstand van 21,75 cm van de top. Globaal kan dus aangenomen worden dat de gemiddelde afstand als maatstaf kan genomen worden. Van week 31-35 (maand augustus) was de curve van de stengeldiameter bij wekelijkse groei iets lager; dit te wijten aan de donkere maand augustus die we dit jaar kenden.

Wanneer het stikstofgehalte in de bodem bekeken werd in relatie tot het vruchtgewicht en de wekelijkse lengtegroei doorheen het seizoen, werd waargenomen dat het stikstofgehalte in de bodem een gelijkaardige trend vertoonde als het vruchtgewicht. Het stikstofgehalte in de bodem vertoonde echter meer periodieke kleine schommelingen en kwam met enige vertraging. Vanaf week 32 (tweede week van augustus) vertoonde het stikstofgehalte in de bodem en de wekelijkse lengtegroei een opvallend analoog verloop.

Ook de lichtsom diende in rekening gebracht te worden bij het beoordelen van de resultaten. Wanneer deze bekeken werd in relatie tot de wekelijkse lengtegroei vertoonde deze in grote lijnen een analoog verloop, zij het met enige verplaatsing in tijd. In relatie tot het vruchtgewicht werd waargenomen dat de lichtsom een frequentere schommeling vertoonde dan het vruchtgewicht. Wanneer deze frequente schommelingen van de lichtsom zouden uitgemiddeld worden, kon een mogelijks verband waargenomen worden. Zo was er week 27-28 (eerste helft juni) een piek in de curve van de lichtsom te zien, die week 30-31 (eind juli - begin augustus) waargenomen kon worden bij de curve van het vruchtgewicht.

Bij het onderling vergelijken van de verschillende types bijbemesting en hun gedragingen in de bodem, werden de grootste verschillen tijdens het voor- en vroege najaar waargenomen. Van week 19 tot 27 (half mei tot half juli), een periode waarbij we zonnig weer kenden, werd een nagenoeg analoog verloop waargenomen. De verschillen bij de start van de proef kunnen enigszins verklaard worden door de proefopstelling die plaatsvond in 2010 waarbij twee verschillende niveaus van bemesting aangehouden werden. Daar bij biologisch telen enkel

gebruik mag gemaakt worden van traagwerkende meststoffen, moet deze voorgeschiedenis in rekening gebracht worden. Uiteraard werd bij het begin van deze proefopstelling getracht dit verschil weg te werken. In de dierlijke afdeling kon opgemerkt worden dat het object met bijbemesting bloedmeel, ondanks zijn behoorlijk laag niveau bij de start, na twee à drie bemestingsgiften reeds het maximum haalde in vergelijking met de andere drie objecten. Het vervolg van het verloop van deze curve was gemiddeld tot hoog. Het object dat bijbemest werd met gedroogde kippenmestkorrels, gelegen in dezelfde afdeling, vertoonde een snelle reactie na de N-giften, zeker bij het begin van de teelt. Het stikstofgehalte in de bodem bij dit type bijbemesting schommelde doorheen het ganse seizoen het meest; de stikstof werd vrijgesteld in golven. In de plantaardige afdeling werd de bijbemesting uitgevoerd met soja en mout. Bij bijbemesting met sojaschroot vertoonde de curve niet al te extreme schommelingen. Het niveau van 200 E werd echter nooit bereikt met dit type bijbemesting; voornamelijk aan het einde van de teelt was het stikstofniveau in de bodem bij het object soja lager dan de andere 3 soorten bijbemesting. Het laatste type bijbemesting, moutkiemen, had veel tijd nodig alvorens reactie verkregen werd in de bodem. Een opmerkelijke stijging vond pas plaats week 21 (eind mei). Eenmaal deze stijging plaatsvond, verliep de vrijstelling vlot; naar het einde van de teelt toe is het stikstofniveau in de bodem bij moutkiemen meermaals het hoogste van de vier.

Bij het vergelijken van het stikstofniveau in het plantsap, dit bij de vier bemestingstypes, werden algemeen iets minder schommelingen waargenomen dan in de bodem. Globaal vertoonden de curven een dalende trend. Mogelijks is dit te wijten dat bij aanvang van de teelt minder vruchtbehang is en dus verhoudingsgewijs meer gewas; terwijl dit naar het einde van de teelt omgekeerd is. Daarbij komend wordt de stengelafstand van wortel tot eerste volwassen blad naarmate de teelt vordert groter en groter. Algemeen kon een maximum vastgesteld worden van week 15 tot 19 (half april – half mei). Mogelijks was dit een reactie van de eerste twee giften bij aanvang van de proef waarbij het oorspronkelijke N-niveau in de bodem heel laag was. De curve waarbij bijbemest werd met sojaschroot, vertoonde het meeste extremen naar N-gehalte in het blad, voornamelijk maxima tijdens het eerste gedeelte van de teelt. Ook het object kippenmestkorrels vertoonde behoorlijk wat schommelingen, zij het voornamelijk minima naar het einde van de teelt toe. De overige twee objecten, bloedmeel en moutkiemen, vertoonden minder extremen en schommelingen naar N-gehalte in het blad.

Het kaliumgehalte in het blad bij de vier objecten was gelijkaardig. Enkel bij het object kippenmestkorrels was dit reeds in desbetreffende meststof aanwezig; de overige drie objecten werden bijbemest met patentkali. Dit verklaart reeds het analoog verloop van deze drie. Ondanks het feit dat ook hier de afstand groter wordt van wortel tot top van de plant bij teeltvoortgang, was dezelfde dalende trend van het stikstofgehalte in het blad, niet waar te nemen bij kalium.

Bij vergelijk van het stikstofgehalte in de bodem en in het blad van de vier bemestingsobjecten werd een bijna onevenredig verloop waargenomen. Hoe minder stikstof aanwezig was in de bodem, hoe meer reactie in het blad. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de bodem op een bepaald tijdstip tijdens de teelt verzadigd is, waardoor de opname van stikstof door de wortels minder efficiënt gebeurt. Bij het object bloedmeel werd duidelijk een gelijklopende trend waargenomen. Het keerpunt waarbij het gehalte in het plantsap, dat verhoudingsgewijs oorspronkelijk hoger was dat in de bodem, lager werd, vond plaats van week 22 tot 27 (juni – eerste week juli). De curve waarbij het stikstofgehalte in de bodem van het object kippenmestkorrels geïllustreerd werd, vertoonde meer schommelingen dan het stikstofgehalte in het blad van desbetreffend object; zeker tijdens het eerste deel van de teelt. Het keerpunt waarbij ook hier de verhouding omgekeerd evenredig werd, duurde langer (week 22-30 = juni-juli). Het object soja vertoonde bij aanvang van de teelt een mooi gelijklopend verloop voor wat betreft het N-gehalte van bodem en blad. Het keerpunt van dit object vond plaats week 22 (begin juni). Tenslotte werd er eveneens een punt waargenomen waarbij de verhouding keerde bij het object moutkiemen; dit vond plaats van week 23 tot 30

(tweede week juni – eind juli). Opmerkelijk bij de objecten kippenmestkorrels en moutkiemen was dat de verhouding tussen stikstof in bladsap en bodem een groter verschil aannam bij het eerste deel van de teelt.

3 Besluit

Na deze eenjarige bemestingsproef kan besloten worden dat bijbemesten met soja zowel naar kostprijs als opbrengst het meest interessant is. Er wordt een hoger aantal vruchten/m² behaald en per kg totale stikstof kost deze meststof slechts 3,77€. Moutkiemen scoort op beide vlakken het slechtst. Bijbemesten met bloedmeel of kippenmestkorrels is zowel naar opbrengst als kostprijs gemiddeld. Toch is er nog een groot verschil in prijsklasse tussen deze twee; kippenmestkorrels zijn dubbel zo duur per kg N. Daarbij komend is deze laatstgenoemde meststof minder interessant nu in MAP4 de maximale fosfaatnormen teruggeschroefd werden.

Tal van factoren werken in op het complex proces dat start met meststoffentoediening, omzetting in de bodem, opname van de plant en behalen van productie. De stengeldiameter, lengtegroei en het vruchtgewicht zijn nagenoeg onafhankelijk van het type bijbemesting. De lichtsom heeft echter wel effect op de twee laatstgenoemden. Het gehalte stikstof (en kalium) in het bladsap kent in grote lijnen een analoog verloop voor de vier types bijbemesting. Het stikstofniveau in de bodem kent een grotere spreiding afhankelijk van type bijbemesting. Het bijbemesten met kippenmestkorrels kent de grootste periodieke stikstof-schommelingen in voornamelijk bodem, en in beperktere mate in het bladsap. De verhouding tussen stikstof in bodem en bladsap vertoont een onevenredige trend. Verhoudingsgewijs is tijdens het eerste deel van de teelt het stikstofniveau in het bladsap hoger dan in de bodem met gemiddeld een keerpunt de tweede helft van juni waarbij het stikstofniveau in de bodem de bovenhand neemt.

4 Samenwerking

Deze proef gebeurde in samenwerking met het Coördinatiecentrum Biologische Teelt (CCBT).



CONSUMENTENONDERZOEK BIOTOMAAT

Abstract

Eind augustus 2011 werd een consumententest uitgevoerd om de invloed van bemesting, dierlijk en/of plantaardig, op de sensorische eigenschappen van de tomaten in een biologische teelt na te gaan. Vierenzestig consumenten beoordeelden hoe lekker de tomaten waren en hoe zij de zoetheid, de zuurheid, de stevigheid en de schil van deze vruchten ervaarden.



Bemesting heeft niet zo'n grote invloed op de sensorische eigenschappen van biotrostomaten. Ongeacht het gehanteerde bemestingsregime (standaard, alleen plantaardig met bijbemesting op basis van sojaschroot of moutkiemen of alleen dierlijk met bijbemesting op basis van bloedmeel of gedroogde kippenmest), zijn de trostomaten van het ras Capricia heel lekker, wat te weinig zoet en hebben ze een iets te taaie schil. Wel is de groep proevers die de vruchten heel lekker vinden iets groter voor de tomaten die uitsluitend dierlijk bemest zijn. De zuurheid en ook de stevigheid verschillen wel wat in functie van de bemesting. Zo zijn standaard bemeste tomaten minder zuur dan plantaardig bemeste tomaten met bijbemesting op basis van sojaschroot en steviger dan plantaardig bemeste tomaten met bijbemesting op basis van moutkiemen. Het opgelostestofgehalte van de tomaten als maat voor zoetheid van de vruchten is nagenoeg hetzelfde voor alle objecten.

Inhoudstabel

1	<i>Inleiding</i>	21
2	<i>Materiaal en methoden</i>	21
2.1	<i>Objecten</i>	21
2.2	<i>Proefmethode</i>	21
2.3	<i>Statistische verwerking</i>	21
3	<i>Resultaten en bespreking</i>	22
3.1	<i>Resultaten</i>	22
3.2	<i>Bespreking</i>	261
4	<i>Besluit</i>	261
5	<i>Samenwerking</i>	261

1 Inleiding

In het consumentenonderzoek biotomaat werd nagegaan wat de invloed van bemesting, dierlijk en/of plantaardig, is op de acceptatie van tomaten van het ras Capricia (Rijk Zwaan) door consumenten. Er werd gekeken naar de smakelijkheid, de smaak en de textuur van de vruchten. Daarnaast werd ook het opgelostestofgehalte, als maat voor de zoetheid van de vruchten, gemeten.

2 Materiaal en methoden

a. Objecten

Object	BASISBEMESTING	BIJBEMESTING
1	Standaard	Standaard
2	Verteerde stalmest	Bloedmeel (Orgamé Bloedmeel)
3	Verteerde stalmest	Gedroogde kippenmest (Orgamé Activit Bio kippenmest)
4	Groencompost PCG	Sojaschroot (Orgamé Soja)
5	Groencompost PCG	Moutkiemen (Orgamé Moutkiemen)

Alle objecten, behalve object 1, werden op 19/08/2011 geoogst uit de proef GB11TOBM01 gelegen op het PCG. Object 1 werd geoogst op dezelfde dag uit serre 7 (proef GB11TOTT01). In beide proeven was gezaaid week 47-48 (2010) en geplant week 3 (2011). De tomaten werden bewaard op $16^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ tot gebruik.

Alle tomaten waren van het ras Capricia (Rijk Zwaan) geënt op Maxifort.

b. Proefmethode

Voor het meten van de smakelijkheid, de smaak en de textuur werden acceptatietesten gebruikt. Consumenten ($n=64$) beoordeelden smakelijkheid op een lijnschaal van 'absoluut niet lekker' of 'absoluut niet aantrekkelijk' (=0) tot 'heel lekker' of 'heel aantrekkelijk' (=10) op 23 en 24 augustus 2011. De acceptatie van zoetheid, zuurheid, stevigheid en taaiheid van de schil werden beoordeeld op JAR (just about right) schalen waarbij 4 'juist goed' is, 1 'veel te weinig' en 7 'veel te veel'. De tomaten werden geproefd 4 tot 5 dagen na de oogst, gewassen en in 8 partjes gesneden. Elk panellid kreeg minstens 3 partjes van verschillende tomaten. De tomaten werden geproefd op kamertemperatuur in de smaakhokjes van het smaaklokaal onder rood licht.

Het opgelostestofgehalte ($^{\circ}\text{Brix}$) werd gemeten met een digitale PAL-1 refractometer op 10 tomaten (de eerste tomaat van elke tros) op 24 augustus 2011, 2 metingen per tomaat.

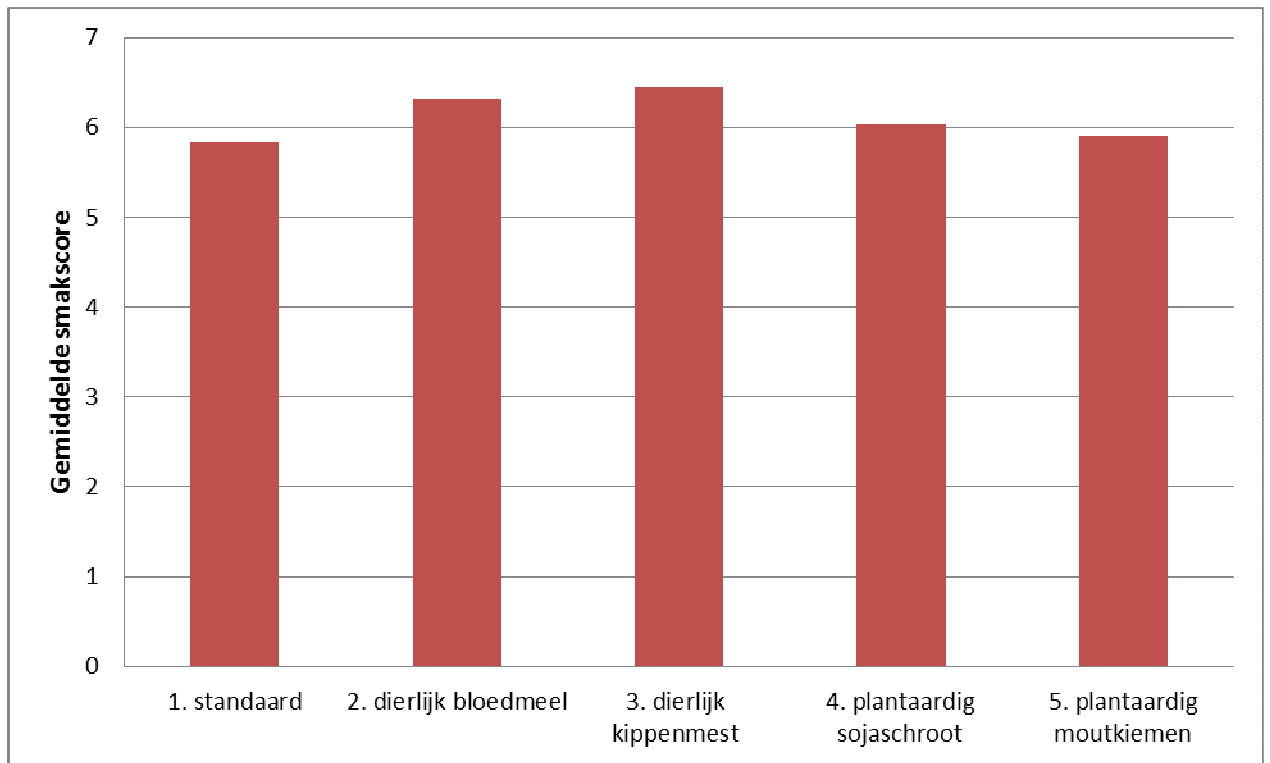
c. Statistische verwerking

De resultaten werden statistisch verwerkt door variantieanalyse (ANOVA, $p=0,05$ tenzij anders vermeld), waar nodig gevolgd door een Tukey test ($p=0,05$, tenzij anders vermeld) om de gemiddelden te scheiden. Gemiddelden met eenzelfde letter zijn niet significant verschillend van elkaar.

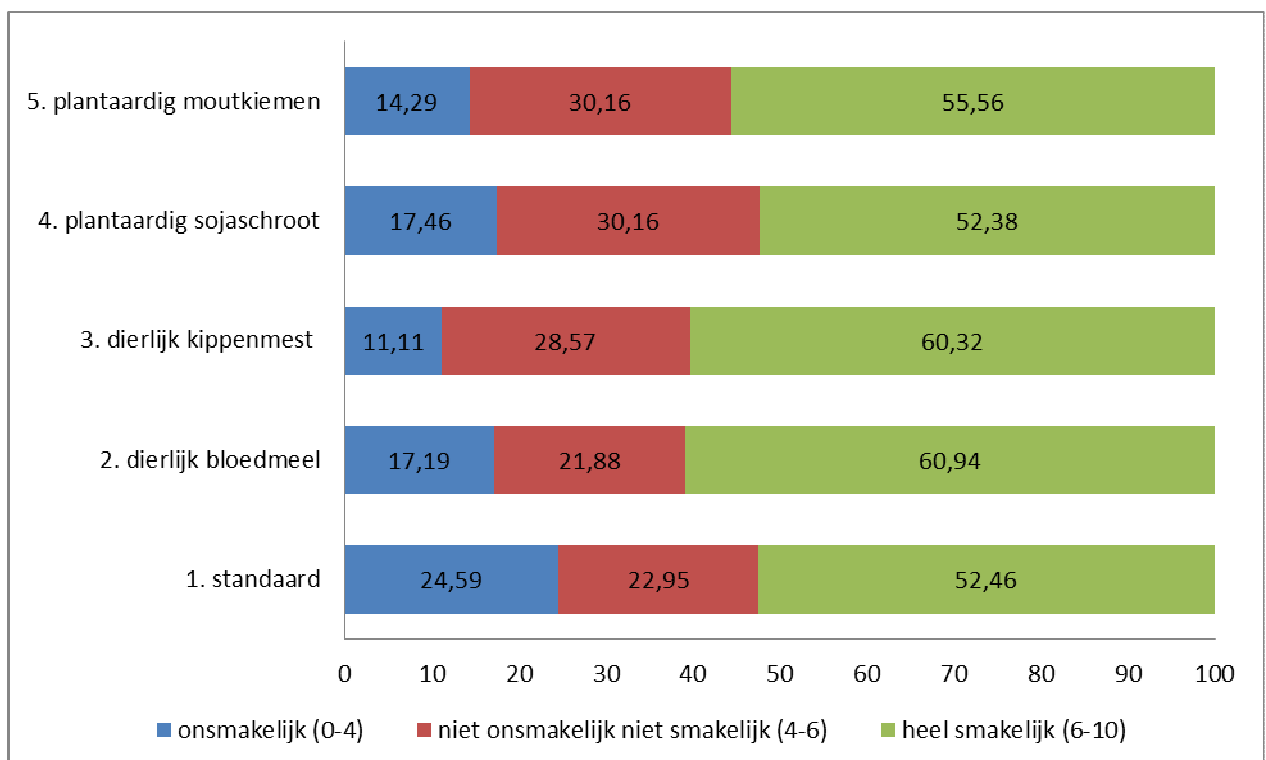
3 Resultaten en bespreking

a. Resultaten

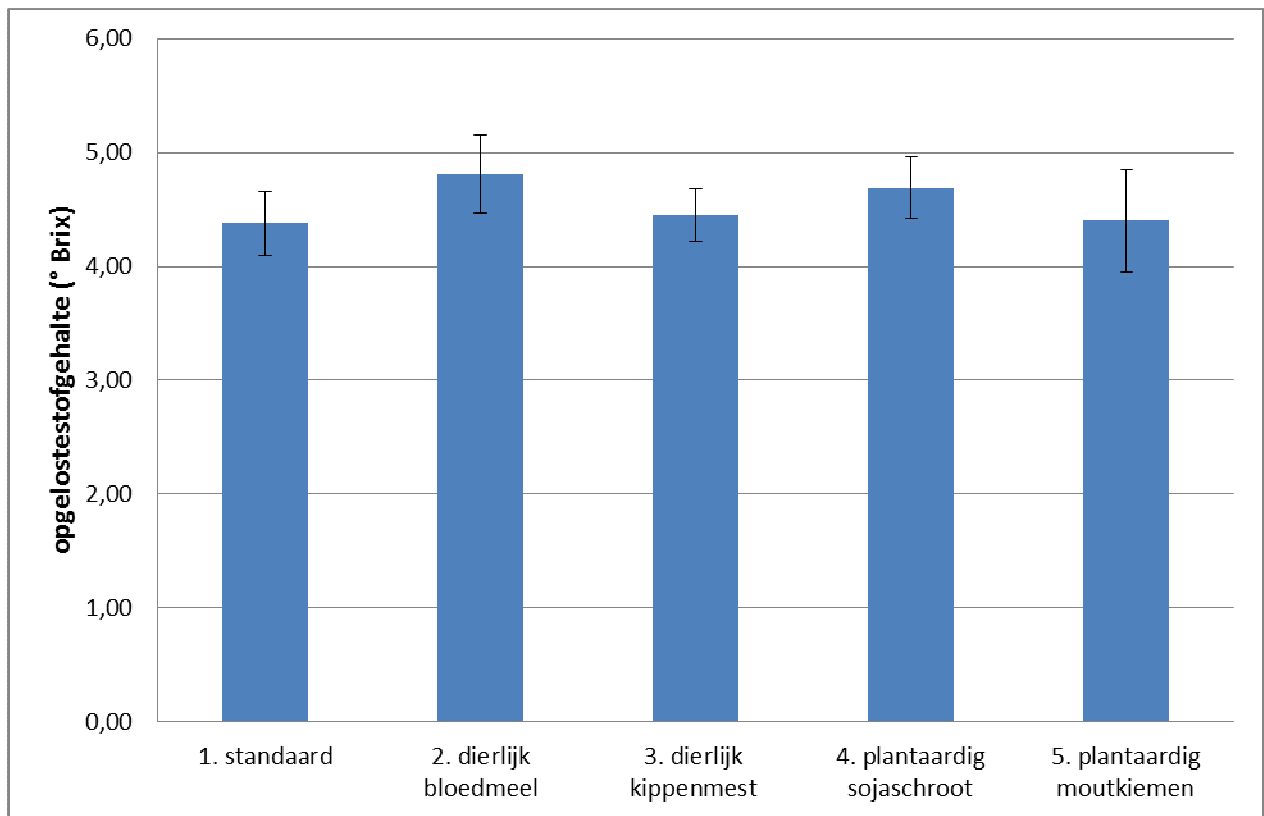
Figuur 1: Smakelijkheid van de tomaten in functie van de bemesting, gemiddelde voor alle consumenten



Figuur 2: Smakelijkheid van de tomaten in functie van de bemesting, distributie van de scores van alle consumenten (in %)



Figuur 3: Opgelostestofgehalte van de trostomaten in functie van de bemesting. Error bars geven het 95 % betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde weer.



Tabel 1: Smakelijkheid, acceptatie van smaak (zoet- en zuurheid) en textuur (stevigheid en taaheid) en opgelostestofgehalte (° Brix) voor de tomaten Capricia in functie van de bemesting. Gemiddelden met eenzelfde letter zijn statistisch niet significant verschillend van elkaar (Tukey, p=0.05).

Object	Smakelijkheid	Zoetheid	Zuurheid	Stevigheid	Taaheid schil	Brix-waarde				
1. standaard	5.84	3.13 _a	3.79 _b	4.28 _a	4.68	4.38				
2. dierlijk bloedmeel	6.32	3.45 _a	4.10 _{ab}	3.92 _{ab}	4.70	4.81				
3. dierlijk kippenmest	6.44	3.32 _a	4.13 _{ab}	3.95 _{ab}	4.73	4.45				
4. plantaardig sojaschroot	6.03	3.10 _a	4.32 _a	3.98 _{ab}	4.52	4.69				
5. plantaardig moutkiemen	5.91	3.36 _a	4.00 _{ab}	3.73 _b	4.42	4.40				
<i>p-waarde</i>	<i>0.19</i>	<i>0.04</i>	<i>0.02</i>	<i>< 0.01</i>	<i>0.18</i>	<i>0.13</i>				
	abs. niet lekker	0	te weinig	1	te weinig	1	te weinig	1	te zacht	1
	heel lekker	10	juist goed	4	juist goed	4	juist goed	4	juist goed	4
			te veel	7	te veel	7	te veel	7	te taa	7

b. Bespreking

Uit tabel 1 en figuur 1 blijken alle trostomaten even lekker ongeacht de bemesting die werd toegepast. Wel vinden iets hogere percentages proevers de tomaten met een uitsluitend dierlijke bemesting heel lekker (figuur 2). Alle geteste tomaten zijn te weinig zoet voor de consumenten. De tomaten met een uitsluitend dierlijke bemesting en de tomaten die uitsluitend plantaardig bemest zijn met een bijbemesting met moutkiemen zijn juist goed van zuurheid. De standaard bemeste tomaten zijn eerder iets te weinig zuur en de tomaten die uitsluitend plantaardig bemest zijn met een bijbemesting met sojaschroot zijn wat te zuur. Qua stevigheid voldoen de meeste tomaten, al geeft een standaard bemesting iets te stevige tomaten terwijl een uitsluitend plantaardige bemesting met bijbemesting met moutkiemen iets slappere vruchten geeft. De schil van alle vruchten is eerder te taai wat ook de gebruikte bemesting is en er is geen verschil tussen de verschillende regimes.

Het opgelostestofgehalte van de tomaten varieert tussen 4,81 °Brix voor de tomaten dierlijk bemest met bloedmeel als bijbemesting en 4,38 ° Brix voor de tomaten bemest volgens het standaard regime. Er is geen statistisch verschil tussen de objecten.

4 Besluit

Bemesting heeft niet zo'n grote invloed op de sensorische eigenschappen van biotrostomaten van het ras Capricia (Rijk Zwaan). Ongeacht het gehanteerde bemestingsregime (standaard, alleen plantaardig met bijbemesting op basis van sojaschroot of moutkiemen of alleen dierlijk met bijbemesting op basis van bloedmeel of gedroogde kippenmest), zijn de trostomaten van het ras Capricia heel lekker, wat te weinig zoet en hebben ze een iets te taaie schil. Wel is de groep proevers die de vruchten heel lekker vinden iets groter voor de tomaten die uitsluitend dierlijk bemest zijn.

De zuurheid en ook de stevigheid verschillen wel wat in functie van de bemesting. Zo zijn standaard bemeste tomaten minder zuur dan plantaardig bemeste tomaten met bijbemesting op basis van sojaschroot en steviger dan plantaardig bemeste tomaten met bijbemesting op basis van moutkiemen.

Ook het opgelostestofgehalte van de tomaten als maat voor zoetheid van de vruchten is nagenoeg hetzelfde voor alle objecten.

5 Samenwerking

Dit onderzoek werd uitgevoerd samen met de kenniseenheid 'Biologisch beschutte teelten' van het PCG. Dit onderzoek kon tot stand komen met financiering van het Coördinatiecentrum Biologische Teelt (CCBT).

