

(b)

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
B
75

hm/pap/avdblelie

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Lelies op een meerjarig stikstof- en kaliproefveld onder glas

A.L. van den Bos

Naaldwijk,
november 1987

Internverslag nr. 36

2221888

A
2
B
75

Inleiding

Op het meerjarige stikstof- en kaliproefveld onder glas op het Proefstation te Naaldwijk werden begin juli 1986 leliebollen uitgeplant voor de trek.

Het doel van de proef is na te gaan wat het effect is van het toedienen van verschillende N- en K-hoeveelheden op de opbrengst en kwaliteit van de bloemen.

Proefopzet

Het proefveld ligt in een verwarmd warenhuis en omvat vier stikstof- en vier kalitrappen elk in vijf herhalingen. De veertig veldjes zijn onderling afgescheiden door vertikaal, tot een diepte van 70 cm, ingegraven betonplaten. In de stikstofserie wordt gedurende de teelt gestreefd naar N-gehalten ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) in de grond van 0; 2; 4 en 8 mmol N per liter 1 : 2 volume-extract en in de kaliserie naar K-gehalten van 0; 1; 2 en 4 mmol K.

De grondsoort is slibhoudend (5% lutum, 7% organische stof, 1,5% CaCO_3 en pH-KCl 6.7) zand van mariëne oorsprong.

Na het doorspoelen van de grond werden de vier stikstof- en kaliniveaus op peil gebracht door respectievelijk 0, 1.5, 3 en 6 kg kalkammonsalpeter en 0, 2.5, 5 en 10 kg patentkali per are toe te dienen. De overige bemesting bestond uit 5 kg patentkali per are bij de stikstofveldjes en 5 kg kalkammonsalpeter per are bij de kaliveldjes. Zowel bij de stikstof- en kaliveldjes werd bovendien 3 kg kieseriet en 3 kg dubbelkalkfosfaat (fluor arm) per are uitgestrooid. Na het inspitten van de meststoffen werden de leliebollen geplant. Per veldje kwamen drie bedden, twee met Connecticut King, van respectievelijk ziftmaat 10/12 en 14/16 en een bed met Star Gazer ziftmaat 12/14.

De partijen bollen waren afkomstig van een zandgrond. Er werd beregend met regenwater.

Analyseresultaten grondonderzoek

De grond werd tijdens en aan het einde van de teelt bemonsterd en onderzocht op hoofdelementen. In tabel 1 zijn de analysecijfers voor stikstof en kalium opgenomen. De gehalten zijn uitgedrukt in mmol per liter 1 : 2 volume-extract. Voor de volledige analyse van de grond wordt verwezen naar bijlage 1.

Tabel 1. Analysecijfers voor stikstof en kalium, uitgedrukt in mmol per liter 1 : 2 volume-extract.

Bemestingscode	0 N	2 N	4 N	8 N	0 K	1 K	2 K	4 K
Datum: 10/7	0.5	1.5	2.7	4.2	0.1	0.9	2.1	3.7
Datum: 8/8	0.6	1.8	2.6	5.6	0.1	0.8	1.9	2.8
Gemiddeld	0.6	1.6	2.6	4.9	0.1	0.8	2.0	3.2

Uit tabel 1 blijkt dat het stikstofgehalte van de N-veldjes wat aan de lage kant is geweest. Bij de kaliveldjes werd het beoogde niveau beter bereikt. Het gemiddelde K-gehalte bij de N-veldjes was 1.0 mmol K en het gemiddelde N-gehalte bij de kaliveldjes was 1.8 mmol N per liter 1 : 2 volume-extract.

Tijdens de teelt werd steeds als er water werd gegeven bijgemest. De stikstofveldjes werden behalve het 0-veldje berekend met kalksalpeter en de kaliveldjes met kalisulfaat. Behalve N en K werd ook bitterzout, borax, Fe-chelaat en mangaansulfaat toegediend. In tabel 2 staan de hoeveelheden kalksalpeter en kalisulfaat per gietbeurt vermeld.

Tabel 2.: Hoeveelheden kalksalpeter en kalisulfaat per gietbeurt.

Behandeling	kg kalksalpeter/are	Behandeling	kg kalisulfaat/are
0 N	0	0 K	0
2 N	0.31	1 K	0.29
4 N	0.63	2 K	0.57
8 N	1.26	4 K	1.14

Teeltgegevens

De leliebollen werden op 2 en 3 juli 1986 geplant. Ongeveer drie weken na het planten trad voornamelijk bij Connecticut King ziftmaat 14/16 bladverbranding op. Dit was minder het geval bij Connecticut King ziftmaat 10/12 en in het geheel niet bij Star Gazer. Bij cultivar Connecticut King ziftmaat 14/16 bleek er een duidelijke invloed van de bemesting op het ontstaan van bladverbranding.

In tabel 3 staan het aantal planten met ernstige bladverbranding bij cultivar Connecticut King ziftmaat 14/16 vermeld.

Tabel 3.: Invloed van de N- en K-bemesting op het aantal planten met ernstige bladverbranding.

Behandeling	Bladverbranding	Behandeling	Bladverbranding
0 N	107	0 K	61
2 N	97	1 K	89
4 N	67	2 K	83
8 N	51	4 K	94

Bij een hoger N-niveau nam het aantal ernstig door bladverbranding aangetaste planten af. De stikstof werd tijdens de teelt toegediend als kalksalpeter ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), zodat het gunstig effect van deze bemesting eerder aan het calcium-ion dan aan het nitraat-ion wordt toebedacht. Bij een K-gehalte van 1 mmol of hoger werden meer planten met bladverbranding waargenomen dan bij de niet met kali

bemeste veldjes. Waarschijnlijk wordt door meer kalium de calciumopname belemmerd.

De 0 stikstofveldjes gaven takken die langer en bleker groen van kleur waren, terwijl bij de hoogste N-gehalte de takken donker groen waren en het gewas iets gedrongen. Deze kleurverschillen waren het duidelijkst te zien bij ziftmaat 10/12 Connecticut King en niet of nauwelijks in de grotere ziftmaat van deze cultivar en in Star Gazer. Tussen de verschillende K-niveaus waren geen uiterlijke verschillen in het gewas te zien.

Opbrengstgegevens

De oogst van Connecticut King ziftmaten 10/12 en 14/16 vond plaats in de periode 18 augustus tot en met 25 augustus 1986. De oogst van Star Gazer viel in de periode 1 september tot en met 12 september. Bij de oogst werd het aantal en het gewicht van de bloemtakken per veldje bepaald. In tabel 4, 5 en 6 worden de opbrengstgegevens van Connecticut King ziftmaat 10/12 en 14/16 en van Star Gazer ziftmaat 12/14 vermeld onder invloed van de N- en K-bemesting.

Tabel 4.: Opbrengstgegevens van Connecticut King ziftmaat 10/12

Bemestingscode	0 N	2 N	4 N	8 N	wisk. verwerk.
Aantal/m ²	35.8	34.9	34.9	34.3	n.s.
Gewicht/m ²	1586	1579	1518	1438	n.s.
Gewicht g/tak	44	45	43	42	n.s.
Gem. oogst- datum	18.4	17.8	18.8	18.8	n.s.
Aantal nieten/ m ²	1.3	1.7	2.2	2.5	n.s.

Bemestingscode	0 K	1 K	2 K	4 K	wisk. verwerk.
Aantal/m ²	35.1	35.3	36.1	35.2	n.s.
Gewicht/m ²	1433	1628	1594	1475	kwadr. effect P=0.02
Gewicht g/tak	41	46	44	42	kwadr. effect P= 0.01
Gem. oogst- datum	19.2	19.1	19.5	19.6	n.s.
Aantal nieten/ m ²	1.8	1.5	1.3	1.9	n.s.

Tabel 5.: Opbrengstgegevens van Connecticut Kint ziftmaat 14/16

Bemestingscode	0 N	2 N	4 N	8 N	wisk. verwerk.
Aantal/m ²	37.5	36.9	37.3	38.1	n.s.
Gewicht/m ²	3130	3098	3046	3078	n.s.
Gewicht g/tak	83	84	82	81	n.s.
Gem. oogst- datum	17.3	17.2	18.0	18.2	lin. effect P= <0.01
Aantal nieten/ m ²	1.6	2.6	1.5	1.6	n.s.

Bemestingscode	0 K	1 K	2 K	4 K	wisk. verwerk.
Aantal/m ²	37.5	36.4	37.2	37.7	n.s.
Gewicht/m ²	2976	2994	3064	3003	n.s.
Gewicht g/tak	79	82	82	80	n.s.
Gem. oogst- datum	18.4	18.7	18.4	18.5	n.s.
Aantal nieten/ m ²	1.9	2.3	2.6	1.6	kwadr. effect P= 0.02

Tabel 6. Opbrengstgegevens van Star Gazer ziftmaat 12/14

Bemestingscode	0 N	2 N	4 N	8 N	wisk. verwerk.
Aantal/m ²	23.0	22.9	23.8	23.5	n.s.
Gewicht/m ²	1053	1067	1131	1123	lin. effect P=0.01
Gewicht g/tak	46	47	48	48	lin. effect P < 0.01
Gem. oogst- datum	6.4	6.8	6.3	6.9	n.s.

Bemestingscode	0 K	1 K	2 K	4 K	wisk. verwerk.
Aantal/m ²	22.9	22.7	22.8	21.8	n.s.
Gewicht/m ²	930	1033	1070	989	kwad. effect P < 0.01
Gewicht g/tak	41	45	47	45	kwadr. effect P < 0.01
Gem. oogst- datum	7.9	7.8	8.0	7.7	n.s.

De produktie in aantal en gewicht van cultivar Connecticut King ziftmaten 10/12 en 14/16 werd niet of nauwelijks door de stikstof- en kaliniveaus beïnvloed. Alleen bij Connecticut King ziftmaat 10/12 werd een betrouwbaar verschil in gewicht gevonden bij de kalibehandelingen. De gemiddelde oogsttijd was langer bij de kaliveldjes dan bij de stikstofveldjes. Duidelijk was te zien dat een grotere ziftmaat zwaardere takken opleveren.

Opmerkelijk waren de resultaten bij Star Gazer. Terwijl aan het gewas geen duidelijk groei- en kleurverschillen werden waargenomen, bleek een wat hoger stikstofniveau (4 mmol) en een vrij hoog kaliniveau (2 mmol) zwaardere takken op te leveren dan de lagere niveaus. Bij de oogst werden bloemtakken apart gehouden om de houdbaarheid en het vaasleven te beoordelen. Dit onderzoek werd gedaan bij het LBO te Lisse. De N-bemesting was van invloed op de mate van bladvergelting. Bij Connecticut King ziftmaat 10/12 was 2 mmol N voldoende om de bladvergelting te verminderen. Bij ziftmaat 14/16 was de bladvergelting van de met 8 mmol N bemeste takken minder dan van de lagere niveaus. Er was geen invloed van de kali op de bladvergelting. Bij Star Gazer werd zowel van de stikstof als van de kali geen invloed op de bladvergelting waargenomen. De N- en K-bemesting had geen duidelijke invloed op de houdbaarheid in dagen per bloem, het percentage goede bloemen, het percentage knijpende en verdroogde bloemen op de vaas.

Opvallend was de verhouding tussen het aantal aangelegde knoppen en het aantal goed opkomende bloemen. Voor Connecticut King ziftmaat 10/12 was dat 5,3 en 3,4 voor de ziftmaat 14/16 was dat 10,3 en 5,0 en voor star Gazer was dat 2,8 en 2,6.

Gewasonderzoek

Voor het planten zijn een aantal bollen van Connecticut King ziftmaat 10/12 en 14/16 en Star Gazer ziftmaat 12/14 onderzocht. In tabel 7 staan de resultaten van dit onderzoek vermeld, de gehalten zijn uitgedrukt in mmol per kg droge stof.

Tabel 7.: Resultaten onderzoek van bollen van Connecticut King ziftmaten 10/12 en 14/16 en Star Gazer ziftmaat 12/14

	Connecticut King ziftmaat 10/12	Connecticut King ziftmaat 14/16	Star Gazer ziftmaat 12/14
Droge stof			
op % vers	20.1	24.6	29.7
natrium	21	38	32
kalium	641	572	494
calcium	20	28	13
magnesium	42	42	26
fosfor	118	116	70
stikstof (tot.)	1520	1640	1030

De gehalten in Connecticut King ziftmaten 10/12 en 14/16 komen goed met elkaar overeen. De gehalten in Star Gazer zijn beduidend lager dan in Connecticut King. Opvallend is wel het lage calciumgehalte in de beide cultivars en vooral bij Star Gazer.

Bij de oogst zijn van cultivar Connecticut King bloemtakken en bollen verzameld en onderzocht. In tabel 8 en 9 staan per behandeling de analyseresultaten vermeld. De gehalten zijn uitgedrukt in mmol per kg droge stof.

Tabel 8.: Analyseresultaten bloemtakken van cultivar Connecticut King (mmol/kg droge stof)

Bemes- tings- code	0 N	2 N	4 N	8 N	0 K	1 K	2 K	4 K
Droge stof op								
% vers	11.1	11.0	11.2	10.2	11.3	10.3	11.0	11.1
kalium	906	1057	948	1072	657	1073	1062	1042
calcium	86	125	151	194	164	136	133	127
magnesium	71	79	68	68	95	70	66	67
fosfor	97	112	114	122	118	124	114	113
stikstof								
totaal	1270	1690	1705	1910	1830	1920	1730	1580

Tabel 9.: Analyseresultaten bollen van cultivar Connecticut King
(mmol/kg droge stof)

Bemestings- code	0 N	2 N	4 N	8 N	0 K	1 K	2 K	4 K
Droge stof op % vers.	16.8	17.5	16.0	14.3	14.3	12.6	14.7	14.8
kalium	444	475	546	542	396	574	572	632
calcium	107	114	114	137	155	133	114	120
magnesium	69	68	68	67	94	71	63	68
fosfor	94	104	113	120	104	125	102	112
stikstof totaal	600	890	930	1030	920	1060	870	880

Het stikstoftotaalgehalte neemt zowel in de bloemtakken als in de bollen toe naarmate meer stikstof wordt toegediend. Het calciumgehalte neemt sterk toe in de bloemtakken en in mindere mate in de bollen. De toename van calcium is waarschijnlijk toe te schrijven aan het bijmesten met kalksalpeter tijdens de teelt. Het kaligehalte in de bloemtakken en bollen neemt het sterkst toe tussen de trappen 0 en 1 K. Opmerkelijk is de lichte daling van het kaligehalte in de bloemtakken bij toeneming van meer kalium. Bij de bollen blijft het kaligehalte gelijk of stijgt iets. Zowel bij de bloemtakken en bollen neemt het calcium- en magnesiumgehalte af naarmate meer kalium wordt toegediend.

Vergelijken wij het stikstoftotaalgehalte in de bollen van cultivar Connecticut King voor het planten en na de oogst, dan blijkt het gehalte sterk te zijn gedaald ook op de veldjes met de hoogste N-trap. Calcium en magnesium zijn daarentegen flink toegenomen. Het kaligehalte is voornamelijk bij de behandeling 0 K sterk gedaald en bij de overige behandelingen ongeveer gelijk gebleven.

Conclusie

- Uit de opbrengstgegevens komt naar voren dat voor cultivar Connecticut King een stikstofcijfer van 2 mmol N en een kalicijfer van 1 mmol K per liter 1 : 2 volume extract als optimaal beschouwd kan worden.
- Star Gazer geeft een betere opbrengst te zien bij een hogere voedingsniveau, respectievelijk 4 mmol N en 2 mmol K per liter 1 : 2 volume-extract.
- Bij Connecticut King ziftmaat 14/16 werd een positief effect van de N-bemesting in de vorm van kalksalpeter waargenomen op de bladverbranding.
- Bij Connecticut King ziftmaat 10/12 was 2 mmol N voldoende om de bladvergelting op de vaas te doen afnemen. Bij ziftmaat 14/16 was de bladvergelting van de met 8 mmol N bemeste takken minder dan bij de lagere niveaus. Bij Star Gazer werd geen invloed van de bemesting op de bladvergelting op de vaas waargenomen.
- Bij Connecticut King werd in de bloemtakken en bollen een hoger stikstoftotaalgehalte aangetroffen naarmate meer stikstof werd

toegediend. Het kaligehalte in de bloemtakken en bollen neemt het sterkst toe tussen de trappen 0 en 1 K. Het calciumgehalte was bij de N-trappen sterk toegenomen door het beregenen tijdens de teelt met kalksalpeter. Het calcium- en magnesiumgehalte neemt af naarmate meer kalium wordt toegediend.

Bijlage 1

Analysecijfers grondonderzoek, uitgedrukt in mmol per liter 1 : 2
volume-extract.

Datum	Beh.	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	EC mS. cm ⁻¹
10-7-86	0 N	0.1	1.3	1.1	0.8	0.4	0.5	0.5	1.4	0.5	0.06	0.6
07-8-86	0 N	0.1	1.2	0.9	1.0	0.3	0.6	0.5	0.9	0.4	-	0.4
10-7-86	2 N	0.1	1.4	1.0	1.4	0.6	1.5	0.5	1.8	0.2	0.05	0.7
07-8-86	2 N	0.1	0.9	0.5	1.2	0.4	1.8	0.2	0.9	0.2	0.05	0.6
10-7-86	4 N	0.1	1.0	0.8	1.6	0.6	2.7	0.4	1.3	0.1	0.06	0.7
07-8-86	4 N	0.1	0.8	0.5	1.4	0.4	2.6	0.3	0.7	0.2	0.05	0.6
10-7-86	8 N	0.1	0.9	0.8	2.2	0.7	4.2	0.4	1.1	0.2	0.08	0.8
07-8-86	8 N	0.1	0.8	0.5	2.5	0.6	5.6	0.2	0.7	0.2	0.10	0.9
10-7-86	0 K	0.1	0.1	0.9	1.5	0.5	2.3	0.4	0.8	0.2	0.06	0.5
07-8-86	0 K	0.1	0.1	0.6	1.2	0.3	1.8	0.5	0.7	0.3	0.05	0.4
10-7-86	1 K	0.1	0.9	1.1	1.3	0.4	2.3	0.5	1.0	0.2	0.06	0.6
07-8-86	1 K	0.1	0.8	0.7	1.1	0.3	1.4	0.3	0.8	0.3	0.04	0.5
10-7-86	2 K	0.1	2.1	1.2	1.3	0.4	2.3	0.7	1.5	0.3	0.05	0.8
07-8-86	2 K	0.1	1.9	0.7	0.8	0.2	1.3	0.4	1.1	0.3	0.04	0.6
10-7-86	4 K	0.1	3.7	1.1	1.2	0.4	2.1	0.6	2.3	0.2	0.05	1.0
07-8-86	4 K	0.1	2.8	0.6	0.7	0.2	1.1	0.3	1.5	0.3	0.06	0.7