

A  
2  
N  
17

2510 + 2610 : 16

Slamboek no 77.27

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

HET NITRAATGEHALTE VAN MET GOLD-N  
OF KALKAMMONSALPETER BEMESTE SLA,  
GETEELD IN DE WINTER ONDER GLAS

*With a summary*

*The nitrate content in lettuce, grown  
in a greenhouse in winter, fertilized  
with Gold-N or Nitrochalk*

door :

W.A.C. Nederpel,  
M. Mostert &

J.P.N.L. Roorda van Eysinga

Naaldwijk, september 1975

No.699/9/1975

Inhoud

Inleiding.

Proefopzet.

Grondonderzoek.

Opzet en verloop van de teelt.

Opbrengstgegevens.

Gewasonderzoek.

Discussie.

Conclusie.

Summary.

Literatuur.

## Inleiding

Naast de vervaardiging van oplosmeststoffen heeft de meststoffenindustrie zich de laatste jaren ook toegelegd op de vervaardiging van meststoffen die geleidelijk ter beschikking komen van de plant. Een van deze produkten is Gold-N. Dit produkt wordt door I.C.I. gefabriceerd. Gold-N bestaat uit met zwavel omhuld ureum en bevat minimaal 30 % stikstof. Volgens de fabrikant is 10 tot 15 % van de stikstof direkt beschikbaar voor de plant en komt de rest van de stikstof geleidelijk vrij over een periode van  $\pm$  150 dagen.

Het is bekend dat in de wintermaanden een hoger nitraatstikstofgehalte in sla wordt aangetroffen dan in de zomermaanden (zie: Roorda van Eysinga, 1966). In het najaar van 1974 waren door de I.C.I. enkele proefvelden met sla opgezet. Op deze proefvelden werden verschillende hoeveelheden Gold-N en kalkammonsalpeter met elkaar vergeleken. Van deze gelegenheid werd gebruik gemaakt om na te gaan of bij de langzaamwerkende meststof Gold-N door het geleidelijk vrijkomen van de ureum een verlaging in het nitraatstikstofgehalte in sla kan worden verkregen.

## Proefopzet

In vier warenhuizen in de praktijk waren door de Heer M. Laban. (I.C.I. Afdeling Landbouw) in het najaar van 1974 stikstofproeven aangelegd. Op de proefveldjes was sla uitgeplant. Voor de aanleg waren grondmonsters gestoken. Aan de hand van de analyseresultaten werd de bemesting met P, K en Mg vastgesteld en uitgevoerd volgens de gangbare normen. In tabel 1 worden enkele analysecijfers van de verschillende proefvelden weergegeven.

Tabel 1. Enkele analysecijfers van de proefvelden.

Bedrijf/ trial	Grondsoort/ soil type	% Afslibbaar (<16 $\mu$ ) /particles <16 $\mu$	% Org.stof/ org.matter	% CaCO <sub>3</sub>	pH (H <sub>2</sub> O)
A	duinzand/sand	3,0	2,7	5,4	7,4
B	duinzand/sand	3,0	3,9	5,6	7,4
C	geestgrond/sand	2,5	3,7	2,4	7,0
D	zavel/loamy sand	8,6	2,4	2,4	7,3

Table 1. Some soil analysis figures of the various trials

De verschillende giften van Gold-N of kalkammonsalpeter werden op basis van een gelijke hoeveelheid stikstof berekend. De gebruikte kalkammonsalpeter bevatte 26 % N. In tabel 2 zijn de toegediende stikstofgiften per bedrijf weergegeven.

Tabel 2. De toegediende hoeveelheden Gold-N en kalkammonsalpeter (KAS).

kg N per 100 m <sup>2</sup>	Gold-N in kg per 100 m <sup>2</sup>	kalkammon- salpeter/ nitrochalk in kg per 100 m <sup>2</sup>	Toegepaste behandelingen/treatments							
			bedrijf A / trials		bedrijf B		bedrijf C		bedrijf D	
			Gold-N KAS	KAS	Gold-N KAS	KAS	Gold-N KAS	KAS	Gold-N KAS	KAS
0	0	0	G 0	K 0	G 0	K 0	G 0	K 0	G 0	K 0
0,3	1	1,15	G 1	K 1	-	-	-	-	-	-
0,6	2	2,30	G 2	K 2	G 2	K 2	G 2	K 2	G 2	K 2
0,9	3	3,45	G 3	K 3	-	-	-	-	-	-
1,2	4	4,60	G 4	K 4	G 4	K 4	G 4	K 4	G 4	K 4
1,5	5	5,75	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8	6	6,90	G 6	K 6	G 6	K 6	G 6	K 6	G 6	K 6
2,1	7	8,05	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	8	9,20	G 8	K 8	-	-	G 8	K 8	G 8	K 8
2,7	9	10,35	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	10	11,50	-	-	-	-	G10	K10	G10	K10

Table 2. The applied amounts of Gold-N and nitrochalk (KAS, 26 % N)

#### Grondonderzoek

Bij het einde van de teelt werden steeds grondmonsters gestoken. Van drie bedrijven A, B en C werden de grondmonsters volledig onderzocht volgens de 1:2 volume extractie methode. Uit de analysecijfers bleek dat geen duidelijke verschillen in gehalten aan chloride, fosfor, kalium en magnesium werden aangetroffen onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof of de toegediende hoeveelheid. Omdat Gold-N een stikstofmeststof is, die bovendien van een zwavelmantel is voorzien, is het interessanter te weten of tussen de gebruikte meststoffen verschillen in pH en totaal-zout worden waargenomen. In tabel 3 wordt van één bedrijf (C) een overzicht gegeven van de pH en het gehalte aan totaal-zout. Dit bedrijf werd gekozen omdat de gevonden cijfers de situatie op de overige bedrijven goed weergeeft.

Tabel 3. De pH en het totaal-zoutgehalte onder invloed van de hoeveelheid en soort stikstofmeststof.

kg N per 100 m <sup>2</sup>	pH (H <sub>2</sub> O)		totaal-zout (mmho/25°C) /total salt content (E.C.)	
	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS
0	7,0	7,0	0,7	0,7
0,3	-	-	-	-
0,6	7,0	7,1	0,8	0,6
0,9	-	-	-	-
1,2	7,1	7,1	0,8	0,7
1,5	-	-	-	-
1,8	7,0	7,0	1,1	0,8
2,1	-	-	-	-
2,4	7,0	7,0	0,9	0,9
2,7	-	-	-	-
3,0	7,0	7,0	1,0	0,9

Table 3. The pH and total salt content as influenced by the application of two nitrogenous fertilizers

Uit tabel 3 blijkt dat er geen duidelijk verschil was in pH bij de gebruikte stikstofmeststoffen of hoeveelheden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de proeven op kalkrijke gronden liggen. Ten aanzien van het totaal-zoutgehalte kan worden gesteld dat tussen de gebruikte meststoffen geen duidelijk verschil werd waargenomen. De geringe verschillen wijzen mogelijk op een lichte stijging van het totaal-zoutgehalte onder invloed van de toegediende hoeveelheden. De grondmonsters werden zoals reeds is opgemerkt bij de beeindiging van de teelt gestoken (+ 11 weken na toediening). Voor het verkrijgen van een goed inzicht had mogelijk frekwenter moeten worden bemonsterd.

In de grondmonsters werd uiteraard ook het stikstofgehalte bepaald. Tabel 4 geeft het stikstofgehalte in de grond op de bedrijven (A, B en C) onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof en de toegediende hoeveelheid.

Tabel 4. Het stikstofgehalte in de grond (mval N per liter in het 1:2 volume extract) onder invloed van de toegediende stikstofmeststoffen.

Bedrijf / Trial	A		B		C	
	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS
0	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
0,3	0,4	0,6	-	-	-	-
0,6	0,5	0,5	0,4	0,2	0,5	0,3
0,9	1,0	0,7	-	-	-	-
1,2	0,9	0,9	0,8	0,2	1,1	0,8
1,5	-	-	-	-	-	-
1,8	2,1	1,5	1,3	0,1	1,9	1,5
2,1	-	-	-	-	-	-
2,4	2,5	3,4	-	-	2,7	1,8
2,7	-	-	-	-	-	-
3,0	-	-	-	-	3,7	2,6

Table 4. The nitrogen content in the soil (mval N per liter in the 1 : 2 volume extract) as influenced by application of the two nitrogenous fertilizers

In tabel 4 zien we dat over het algemeen een hoger stikstofgehalte wordt aangetroffen naarmate de stikstofgift groter was. Op de bedrijven B en C werd een verschil in stikstofgehalte gevonden onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof. Bij gebruik van Gold-N werd uitgaande van een gelijke hoeveelheid N veelal een iets hoger stikstofgehalte in de grond gevonden dan bij gebruik van kalkammonsalpeter. Vooral op bedrijf B was het verschil in stikstofgehalte groot. Het bijzonder lage N-niveau op dit bedrijf bij toepassing van kalkammonsalpeter is waarschijnlijk een gevolg van uitspoeling door royaal water geven. Ook hier geldt weer dat voor een beter inzicht periodieke bemonstering noodzakelijk zou zijn geweest.

De grondmonsters afkomstig van bedrijf D werden op nitraat en ammonium onderzocht. Met dit onderzoek werd beoogd na te gaan of door toediening van Gold-N een hoger ammoniumgehalte in de grond wordt verkregen in vergelijking met kalkammonsalpeter. De 12 grondmonsters werden gesplitst zodat een deel van de grond kon worden gedroogd. Van de veldvochtige grond (niet gedroogd) werd het  $\text{NO}_3\text{-N}$  en  $\text{NH}_4\text{-N}$  gehalte bepaald in het 1:2 volume extract met water, tevens werd het  $\text{NH}_4\text{-N}$  gehalte bepaald in het 1:2 volume extract met KCl. Van de gedroogde grond werd het  $\text{NO}_3\text{-N}$  en het  $\text{NH}_4\text{-N}$  gehalte bepaald in het 1:5 gewicht extract met water. Tabel 5 geeft een overzicht van de analyseresultaten.

Tabel 5. Het nitraat- en ammoniumgehalte in verschillende extracten van de grond.

kg N per 100 m <sup>2</sup>	1:2 volume extract water (v/v)				1:2 volume ex- tract KCl (v/v)		1:5 gewicht extract water (w/w).			
	mval NO <sub>3</sub> / l		mval NH <sub>4</sub> / l		mval NH <sub>4</sub> / l		mval NO <sub>3</sub> / l		mval NH <sub>4</sub> / l	
	G.-N	KAS	G.-N	KAS	G.-N	KAS	G.-N	KAS	G.-N	KAS
0	0,81	0,81	0,03	0,03	0,01	0,01	0,22	0,22	0,02	0,02
0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,6	1,80	1,26	0,00	0,02	0,00	0,02	0,44	0,34	0,02	0,02
0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	2,64	1,80	0,00	0,02	0,00	0,04	0,56	0,48	0,00	0,04
1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8	3,59	2,50	0,02	0,00	0,00	0,02	0,82	0,62	0,00	0,02
2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	3,66	2,72	0,00	0,04	0,06	0,02	0,88	0,70	0,04	0,02
2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	7,24	4,52	0,01	0,05	0,04	0,01	1,44	1,21	0,05	0,05

Table 5. Nitrate and ammonium content in the various extracts of the soil (mval N/liter)

Voor vergelijking van het 1:2 volume extract met het 1:5 gewicht extract kan de volgende formule worden gebruikt: (5 x de waarde van het 1:5 extract x 0,986) - 0,15 = de waarde van het 1:2 extract (Sonneveld 1975). De analyseresultaten van de veldvochtige monsters en de omgerekende analyseresultaten van de gedroogde monsters blijken een grote onderlinge overeenkomst te vertonen.

Uit tabel 5 blijkt verder dat het ammoniumgehalte bijzonder laag is in vergelijking tot het nitraatgehalte. Tussen de gebruikte stikstofmeststoffen werden geen duidelijke verschillen in ammoniumgehalte in de grond aangetroffen. Ook de hoeveelheid stikstof die werd toegediend had geen duidelijke invloed op het ammoniumgehalte in de grond. Zowel bij gebruik van Gold-N als kalkammonsalpeter werd een hoger nitraatgehalte gevonden naarmate de toegediende mestgift groter was. Bij gebruik van Gold-N lag het gehalte gemiddeld hoger dan bij gebruik van kalkammonsalpeter, vermoedelijk doordat de stikstof uit Gold-N minder snel uitspoeld. Uit de analyseresultaten kan geconcludeerd worden dat de omzetting van ammonium in nitraat redelijk snel verloopt, in dit onderzoek binnen 70 dagen. Voor de met zwavel omhulde ureum in Gold-N is dit tamelijk snel te noemen te meer daar de fabrikant de werkingsduur van deze meststof op ± 150 dagen stelt. Omdat zoals reeds werd opgemerkt het nitraatgehalte bij gebruik van Gold-N hoger was dan bij gebruik van kalkammonsalpeter moet wel worden aangenomen dat Gold-N een langere werkingsduur heeft (minder snel uitspoeld).

Opzet en verloop van de teelt

Op bedrijf A werden de slaplanten cv Selma op 1 oktober 1974 uitgeplant. Het proefveld was gelegen in een kas met een lichte buisverwarming. In de derde week van december werd de sla gesneden.

Op bedrijf B werd de sla cv Selma op 23 september 1974 uitgeplant. In de kas was een zware buisverwarming aanwezig. De oogst vond plaats in de laatste week van november.

Op bedrijf C werden de slaplanten cv Amanda plus op 9 oktober 1974 uitgeplant. In de kas kon met hete luchtkachels worden gestookt. De sla werd in de derde week van december gesneden.

Op bedrijf D werd de sla cv Amanda plus op 2 oktober 1974 eveneens in een met hete lucht verwarmde kas uitgeplant. In de derde week van december werd de sla geoogst.

Op alle bedrijven werd tijdens de teelt een normale groei waargenomen. Tussen de gebruikte stikstofmeststoffen konden geen duidelijke verschillen worden waargenomen, alleen op de veldjes zonder stikstof was de groei trager dan op de bemeste veldjes.

Opbrengstgegevens

De kropgewichten op de bedrijven A, B en C werden bij de oogst door de Heer M. Laban. van I.C.I. verzameld. In tabel 6 wordt het gemiddeld kropgewicht gegeven bij de diverse behandelingen. De gegevens van bedrijf D zijn afkomstig van de kroppen als gewasmonster verzameld.

Tabel 6. Het gemiddeld kropgewicht in grammen bij gebruik van Gold-N of KAS.

Bedrijf/trial	A		B		C		D	
	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS
0	129	129	122	122	139	139	144	144
0,3	145	147	-	-	-	-	-	-
0,6	144	145	142	139	161	159	145	149
0,9	142	142	-	-	-	-	-	-
1,2	150	150	159	146	177	175	-	-
1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8	152	148	167	151	175	176	145	151
2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	154	141	-	-	174	176	-	-
2,7	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	-	-	-	-	178	181	151	153

Table 6. The mean head weight (g per plant) of lettuce, as influenced by the application of Gold-N or nitrochalk

Uit tabel 6 blijkt dat op vrijwel alle bedrijven het gemiddeld kropgewicht toenam naarmate meer stikstof was toegediend. Misschien is het beter te stellen dat de veldjes zonder stikstof in opbrengst achter bleven. Wiskundige verwerking van de opbrengstgegevens werd nog niet uitgevoerd. De verschillen in kropgewicht onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof zijn gering. Op de lichte zandgronden (bedrijf A en B) werd bij gebruik van Gold-N gemiddeld een iets hoger kropgewicht verkregen, terwijl op de meer slibhoudende gronden (bedrijf D) mogelijk bij gebruik van kalkammonsalpeter een iets hoger gemiddeld kropgewicht werd gevonden.

#### Gewasonderzoek

Op alle bedrijven werden bij de oogst gewasmonsters verzameld. Op de bedrijven A, B en C werden alle behandelingen afzonderlijk bemonsterd. Op bedrijf D werden slechts bij 8 van de 12 behandelingen gewasmonsters genomen. Per veldje werden steeds 2 kroppen gesneden zodat per behandeling 8 kroppen voor onderzoek werden verkregen. Elk gewasmonster werd in drie porties verdeeld. De verdeling werd verkregen door de kroppen in stukken te snijden. De porties werden: a. ingevroren bij  $-20^{\circ}\text{C}$ , b. gedroogd bij  $45^{\circ}\text{C}$  en vervolgens gemalen, c. gedroogd bij  $100^{\circ}\text{C}$  en daarna gemalen.

De monsters uit de diepvries werden na ontdooiing in een maatcilinder aangevuld met gedestilleerd water tot 750 ml. In deze maatcilinder werd het monster stukgeslagen, gedurende ca. 1 minuut. Daarna werd het vocht afgezogen en gefiltreerd. In het filtraat werd totaal-N,  $\text{NO}_3\text{-N}$  en  $\text{NH}_4\text{-N}$  bepaald; totaal-N en  $\text{NH}_4\text{-N}$  door middel van destillatie,  $\text{NO}_3\text{-N}$  met behulp van de specifieke electrode. Alle cijfers werden omgerekend naar % N op stoofdroog gewas.

De monsters gedroogd bij  $45^{\circ}\text{C}$  werden met water (1:25) geextraheerd. Monster plus water werden een half uur geschud op stand 60 t/min. en daarna gefiltreerd. In het filtraat werd totaal-N,  $\text{NO}_3\text{-N}$  en  $\text{NH}_4\text{-N}$  bepaald; totaal-N en  $\text{NH}_4\text{-N}$  door middel van destillatie,  $\text{NO}_3\text{-N}$  met behulp van de specifieke electrode. De gehalten werden omgerekend naar % N op stoofdroog gewas.

De monsters gedroogd bij  $100^{\circ}\text{C}$  werden op dezelfde manier behandeld als hierboven is weergegeven.

De voorbehandeling van de gewasmonsters zoals invriezen, drogen bij  $45^{\circ}\text{C}$  en drogen bij  $100^{\circ}\text{C}$ , had weinig invloed op de analyseresultaten. De grootste verschillen werden waargenomen tussen de diepvriesmonsters en de gedroogde monsters. De verschillen zijn waarschijnlijk te wijten aan het feit dat bij de diepvriesmonsters aan de hand van het verse gewicht een drooggewicht werd berekend. Bij deze berekening werden de droge stofcijfers van de gedroogde monsters ( $100^{\circ}\text{C}$ ) als leidraad gebruikt, hierdoor kunnen de berekende droge gewichten van de diepvriesmonsters iets afwijken van de werkelijkheid, hetgeen dan doorwerkt in de analyseresultaten. Gezien de geringe invloed van de voorbehandeling van de gewasmonsters op de analyseresultaten zullen alleen de analyseresultaten van de gedroogde gewasmonsters ( $100^{\circ}\text{C}$ ) worden weergegeven, (tabel 7).

Tussen de afzonderlijke bedrijven werden in de analyseresultaten kleine verschillen waargenomen. Ter vereenvoudiging zal met de weergave van de analyseresultaten van twee bedrijven (A en D) worden volstaan. In tabel 7 worden de analyseresultaten van beide bedrijven weergegeven.

Tabel 7. Het totaal-stikstof-, nitraat- en ammoniumgehalte in het gewas (in procenten op de droge stof) onder invloed van Gold-N of KAS.

kg N per 100 m <sup>2</sup>	totaal-N %		NO <sub>3</sub> -N %		NH <sub>4</sub> -N %	
	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS	Gold-N	KAS
<b>Bedrijf / trial A</b>						
0	1,40	1,40	1,18	1,18	0,06	0,06
0,3	2,04	1,90	1,79	1,71	0,04	0,04
0,6	2,24	1,99	2,16	1,80	0,04	0,04
0,9	2,34	2,07	2,24	1,88	0,04	0,05
1,2	2,50	2,13	2,46	1,96	0,04	0,05
1,8	2,34	1,94	2,14	1,56	0,05	0,07
2,4	2,52	2,01	2,23	1,63	0,05	0,07
<b>Bedrijf / trial B</b>						
0	3,00	3,00	2,76	2,76	0,08	0,08
0,6	3,14	3,04	3,04	2,89	0,07	0,07
1,8	3,16	3,24	3,03	3,18	0,08	0,07
3,0	3,00	3,07	3,03	3,18	0,09	0,08

Table 7. Total-nitrogen, nitrate and ammonium content in lettuce (% of the dry matter), as influenced by the application of Gold-N or nitrochalk

Uit tabel 7 blijkt dat het totaal-stikstof- en nitraatgehalte in het gewas veelal toeneemt naarmate de toegediende hoeveelheid stikstof groter was. Deze toename was bij de lagere stikstofgiften het duidelijkst waarneembaar, bij de hogere stikstofgiften werd soms weer een lichte daling gevonden. Op bedrijf A (op lichte zandgrond) werd bij gebruik van Gold-N een iets hoger totaal-stikstof en nitraatgehalte in het gewas aangetroffen dan bij gebruik van kalkammonsalpeter. Op bedrijf D (op meer slibhoudende grond) was nauwelijks sprake van een verschil in stikstof- en nitraatgehalte in het gewas onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof.

Het ammoniumgehalte in het gewas was gering en werd noch door de gebruikte stikstofmeststof noch door de toegediende hoeveelheid duidelijk beïnvloed.

## Discussie

Bij beëindiging van de slateelt werd bij toepassing van stikstof als ingehulde ureum (Gold-N) geen hoger ammoniumgehalte in de grond aangetroffen dan bij kalkammonsalpeter. Ook de toegediende hoeveelheid had geen duidelijke invloed op het ammoniumgehalte in de grond. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de omzetting van ureum uit Gold-N naar nitraat vrij snel verloopt.

Bij gebruik van Gold-N werd veelal een hoger stikstofgehalte in de grond aangetroffen dan bij kalkammonsalpeter. Dit moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan een geringere uitspoeling van de stikstof uit Gold-N in het begin van de teelt.

De gehalten in het gewas bleken in overeenstemming met die van de grond. Ammonium bleek in het gewas vrijwel niet aanwezig te zijn. Het nitraat- en dus ook het totaal-stikstofgehalte vertoonde geringe verschillen en dan nog vooral onder invloed van de hoeveelheid meststof. Het nitraatgehalte in sla blijkt dus door het gebruik van met zwavel omhuld ureum niet te worden verlaagd. Het gevonden nitraatgehalte lag overeenkomstig vroegere ervaringen bij deze in de winter ge oogste sla vrij hoog.

## Conclusie

Vergelijking van Gold-N met kalkammonsalpeter toonde aan dat tijdens de najaars- en wintermaanden geen duidelijke verlaging van het nitraatgehalte in sla kon worden verkregen door het gebruik van een langzaamwerkende stikstofmeststof op basis van ureum.

### Summary

The agricultural section of I.C.I. Holland (Mr. Laban) compared Gold-N with nitrochalk on lettuce. According to Roorda van Eysinga (1966) lettuce has a high nitrate content in winter. In this experiment crop samples were taken to analyse the nitrate content in lettuce grown in autumn or winter and fertilized with Gold-N or nitrochalk (ammonium nitrate limestone, 26% N).

Soil samples were collected at the end of the growing period (± 11 weeks after dressing). Table 3 shows the pH and total salt content in trial C as influenced by the application of the two nitrogenous fertilizers. No clear differences were found between the two fertilizers. The sulphur in Gold-N did not change the pH in these trials on calcareous soils. The total salt content increased with the increasing amounts of Gold-N and nitrochalk.

Table 4 gives the nitrogen content in the soil, as influenced by the application of Gold-N or nitrochalk. The nitrogen content in the soil increased with increasing amounts of both fertilizers. Application of Gold-N resulted in a somewhat higher content than soil than did nitrochalk. Probably, especially on sandy soils, more nitrogen leached out from nitrochalk than from Gold-N. For a clear insight into the differences of nitrogen content in the soil sampling should have done more frequently.

Table 5 gives the nitrate and ammonium content in the soil (trial D). The ammonium content was very <sup>low</sup> compared with the nitrate content. It appears that urea from Gold-N is transformed in nitrate rather quickly. The application of Gold-N resulted in a somewhat higher nitrate content in the soil.

During harvest samples of the crop were collected for analysis. Table 7 gives the total-nitrogen, nitrate and ammonium content in lettuce, as influenced by the application of Gold-N or nitrochalk (trials A and D). The ammonium content in lettuce was very low and ~~was not~~ was not clearly influenced by the application of Gold-N or nitrochalk. The total-nitrogen and nitrate content seems to increase with increasing amounts of fertilizer, but it is especially the difference between unfertilized and the lowest quantity of nitrogen that ~~gave~~ gave the greatest difference. No clear differences were found in total-nitrogen and nitrate content in lettuce dressed with Gold-N or nitrochalk.

*C o n c l u s i o n*

*Comparison of Gold-N with nitrochalk showed that the nitrate content in lettuce, grown in winter, is high and independent of the form in which the nitrogen is given.*

**Literatuur**

**Anonymus.:**

Proeven met Gold-N in kassla, seizoen 1974-'75.

Algemene informatie proeven. oktober 1974.

I.C.I. Holland B.V.

**Roorda van Eysinga, J.P.N.L.:**

Bemesting van kropsla onder glas met bloedmeel en kalkammonsalpeter.

Proefstn. Groenten-Fruitt. Glas, Naaldwijk. Publicatie nr. 110 (1966).

**Sonneveld, C.:**

Persoonlijke mededeling 1975.