

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	565	Verenigingsnieuws	578
Jubileumbijdrage:		Mededelingen van het Secretariaat.	
Ir. K. J. B. De Kleermaeker, Vijftig jaar meststoffenontwikkeling.		Mededelingen van verschillende aard	578
Octrooien.	571	Wij ontvingen.	579
Openbaar gemaakte octrooiaanvragen per 15 Mei 1954.		Vraag en Aanbod.	580
Boekbesprekingen.	577	Aangeboden betrekkingen.	580
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	578	Agenda van vergaderingen	580
Personalialia.	578		

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Vijftig jaar Meststoffenontwikkeling

door K. J. B. De Kleermaeker

631.8"190/195"

Een kort overzicht wordt gegeven van de veranderingen, welke zich hebben voorgedaan in de laatstverlopen vijftig jaren in hoeveelheden en de aard van de in Nederland toegepaste kunstmeststoffen.

Hoewel de bedoeling van dit overzicht is de ontwikkeling te schetsen van toepassing, winning en bereiding van meststoffen, in het bijzonder van kunstmeststoffen in de laatstverlopen halve eeuw, zal het goed zijn ter inleiding, zij het zeer in het kort, wat verder terug te zien.

De doelbewuste, op inzicht berustende, toepassing van kunstmeststoffen dateert van iets meer dan een eeuw geleden. Onderzoekingen van *Saussure*, *Bous-singault*, *Rückert*, *Sprengel* en ten slotte *Liebig* leidden tot de erkenning dat niet de organische stof, niet de humus van de cultuurgrond tot plantenvoedsel diende, maar dat minerale stoffen, welke in de bodem aanwezig waren en in de plantenas konden worden teruggevonden, noodzakelijk waren voor de groei en ontwikkeling van de planten. Behoud van de vruchtbaarheidstoestand van een cultuurgrond vereiste dus aanvoer van die minerale stoffen, welke met de geogste gewassen daaraan onttrokken waren. De natuurlijke meststoffen, zoals stalmest, dierlijke en menselijke uitwerpselen, bagger, stoppelresten, compost en andere afvallen van organische aard waren daartoe op de duur ontoereikend.

Wel werden vóór *Liebig's* publicatie „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie, 1840”, bij bemesting vaak anorganische stoffen toegevoegd. Zo schijnt beendermeel reeds vroegtijdig in Zuid-Frankrijk bij de wijnbouw te zijn gebruikt en in Engeland werd in de achttiende eeuw het gebruik

ervan eveneens aanbevolen. Reeds in de tweede helft der zestiende eeuw raadde *Bernhard Palissy* aan bepaalde zouten bij bemesting te gebruiken en ook *Bacon van Verulam* kwam tot overeenkomstige inzichten. Salpeter vond in de zeventiende eeuw reeds toepassing op beperkte schaal; kalk, kalkmergel, gips, houtas en natuurlijke fosfaten kwamen eveneens in aanmerking. Niettemin was toch ook *Albrecht Thaer* (1752—1828) nog van mening dat dergelijke anorganische stoffen slechts een stimulerende werking hadden op de omzetting van de humus in een voor de planten opneembare vorm. Het behoeft dan ook geen verwondering te baren dat *Liebig's* theorie — dat minerale stoffen voor de plantengroei noodzakelijk waren en niet de humus — aanvankelijk felle bestrijding vond, onder meer reeds in 1841 door *Hlubeck*. Dat ten slotte de opvatting, dat humus een noodzakelijk plantenvoedsel was, verlaten werd is mede te danken aan *Stoeckhardt* (1809—1886), *Wolff* en *Lawes* en *Gilbert*, door welke laatste twee het bekende landbouwproefstation te Rothamsted werd gesticht.

In het begin van de twintigste eeuw waren verschillende kunstmeststoffen op ruime schaal in gebruik. Verdeeld over de vier elementen, waarvan men de toevoer aan de grond in een of andere bindingsvorm als noodzakelijk voor de plantengroei had leren erkennen, waren de belangrijkste anorganische kunstmeststoffen:

1. Stikstofmeststoffen:

- Chilisalpeter, de door zuivering uit de ruwe in Chili gewonnen caliche bereide meststof, welke de stikstof in nitraatvorm bevat.
- zwavelzure ammoniak; ruw ammoniumsulfaat, des tijds uitsluitend gewonnen als bijproduct van de zuivering van het ruwe lichtgas; stikstof in ammoniumvorm.

2. Fosforzuurmeststoffen:

- Thomasslakkenmeel of Thomasmeel, bestaande uit fijngemalen slakken, gevormd bij de bereiding van staal uit ruw ijzer volgens het procédé Thomas of een overeenkomstige werkwijze.
- Superfosfaat, bereid door ruwe fosfaten te behandelen met zwavelzuur, zodat het fosforzuur (P_2O_5) voornamelijk tot monocalciumfosfaat gebonden werd.
- Natuurlijke fosfaten of ruwe fosfaten van voor bemesting geschikte aard en gehalte.

3. Kalimeststoffen:

- Kainiet.
- Kalizouten met verschillende gehalten aan kali (K_2O).
- Zwavelzure kali; ruw kaliumsulfaat.
- Patentkali of zwavelzure kalimagnesia.

4. Kalkmeststoffen:

- Ongebluste kalk, hetzij ongemalen (Kluitkalk), hetzij gemalen.
- Gebliste kalk.
- Kalkmergel, leemmergel, zandmergel, kleimergel.
- Schuimaarde.

Daarnaast kwamen nog enkele wat minder belangrijke voor, onder welke ook van organische aard, zoals bloedmeel en hoornmeel, welke ter voorziening met stikstof dienden en guano, welke naast stikstof ook fosforzuur bevatte.

Ofschoon in de laatstverlopen halve eeuw het gebruik van kunstmeststoffen enorm is gestegen, geldt dit niet voor elk der genoemde soorten afzonderlijk. Er zijn nieuwe soorten op de markt gekomen, welke reeds bestaande voor een min of meer belangrijk deel hebben verdrongen; ofwel reeds bestaande soorten zijn in zuiverder vorm of met hogere gehalten in gebruik genomen.

Stikstofmeststoffen.

Sinds het begin van deze eeuw hebben zich in productie en gebruik van de verschillende stikstofmeststoffen ingrijpende verschuivingen voorgedaan. Vóór 1914 nam Chilisalpeter onder deze meststoffen een dominerende plaats in. In 1830 werd uit Zuid-Amerika 850 ton uitgevoerd, in 1900 bijna $1\frac{1}{2}$ miljoen ton. In 1910 bedroeg het aandeel van de Chilisalpeter met ruim $2\frac{1}{2}$ miljoen ton nog 64.3 % van de wereldproductie aan in meststoffen gebonden stikstof. Nederland gebruikte in dat jaar omstreeks 60 000 ton Chilisalpeter.

In diezelfde periode is het aandeel van zwavelzure ammoniak in de voorziening met stikstofmeststoffen nog gering. Zo bedroeg het Nederlandse verbruik van deze meststof in 1910 slechts ca. 10 000 ton.

Door de opkomst van de fabriekmatige binding van luchtstikstof- tot kalkstikstof (calciumcyanamide)

volgens het procédé van Frank en Caro, tot salpeterzuur volgens Birkeland en Eyde of volgens de Badische Anilin- und Sodafabrik of volgens Pauling, tot ammoniak volgens Haber Bosch, eventueel gevolgd door verbranding tot salpeterzuur, werd men meer onafhankelijk van de aanvoer van Chilisalpeter en van de ammoniakproductie van de lichtgas- en cokesfabrieken. Het aandeel van Chili in de wereldproductie der stikstofmeststoffen ging daardoor geleidelijk en belangrijk achteruit. In Nederland ligt het maximumverbruik met ca. 130 000 ton per jaar in de periode van 1922 tot 1929, met een tijdelijke inzinking omstreeks 1926. Na 1929 zet een sterke daling in, zodat in 1932 het jaarverbruik slechts 35 000 ton bedraagt; voor het oogstjaar 1949—1950 vinden wij omstreeks 33 000 ton vermeld.

Er moet rekening mede worden gehouden dat in deze bedragen synthetisch verkregen natronalpeter kan zijn begrepen. De statistieken zijn in dit opzicht niet steeds duidelijk.

Het totale verbruik aan stikstofmeststoffen in Nederland nam echter inmiddels een grote vlucht. Was dit in 1910 omstreeks 70 000 ton, in 1928/1929 bedroeg dit reeds 360 000 ton. Naast de Chilisalpeter werd toen ongeveer evenveel zwavelzure ammoniak gebruikt, waarnaast 70 000 ton kalksalpeter, 10 000 ton kalkstikstof en 13 000 ton ammoniumsulfaat — een mengsel van zwavelzure ammoniak en ammoniumnitraat — de overige stikstofmeststoffen vormden.

Ging aanvankelijk de daling van het verbruik van Chilisalpeter voornamelijk gepaard met een stijging in de toepassing van zwavelzure ammoniak, later komt ook de kalkammonsalpeter — een mengsel van ongeveer 35 % kalkmergel en 65 % ammoniumnitraat — zich een plaats veroveren. Deze meststof zal een steeds belangrijker aandeel gaan krijgen in de voorziening van onze landbouw met stikstofmeststoffen. In 1932 bedroeg dit aandeel voor Nederlands gebruik enkele duizenden tonnen, in 1935 echter reeds bijna 150 000 ton.

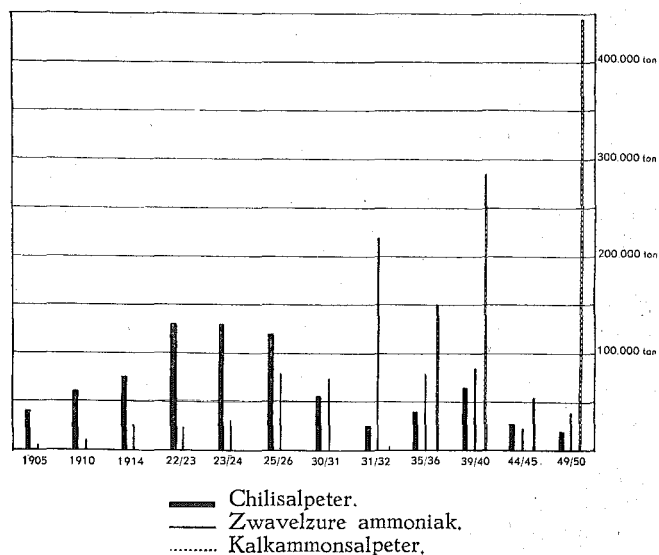


Fig. 1. Het verbruik van Chilisalpeter, zwavelzure ammoniak en kalkammonsalpeter van 1905 t/m 1950.

Niet vergeten mag worden de productie van natronalpeter uit synthetisch bereid salpeterzuur en soda, welke het theoretische gehalte van 16.48 % nitraatstikstof beter benaderde dan de Chilisalpeter met ongeveer 15.5 % en deze meststof uiteraard vrij was van perchlooraat, dat wel tot een gering percentage in

Tabel 1.
Het verbruik van stikstofmeststoffen in Nederland.

Bemestings- jaar Juli t/m Juni	Totale stik- stofverbruik in tonnen (1000 kg) zuivere stikstof	Aandeel van de verschillende soorten in % van het totale stikstofverbruik							
		Chilisal- p. Natronsalp.	Zwavelzure ammoniak	Kalksalp.	Kalk- stikstof	Ammon- sulf.salp.	Kalkammon- salp.ammon- salp. SM	Ammonsalp. 32/33 % N	Mengmest- stoffen enz.,
1922/23	25 200	83.3	14.7	1.6	0.4	—	—	—	—
1925/26	36 800	49.7	46.8	2.7	0.8	—	—	—	—
1930/31	43 100	19.7	38.3	27.8	3.7	8.4	2.1	—	—
1931/32	63 900	6.6	70.4	17.2	2.5	2.1	1.2	—	—
1935/36	63 800	11.6	25.6	10.3	5.4	0.4	46.7	—	—
1939/40	102 000	10.2	16.9	11.8	1.4	1.—	57.3	—	1.4
1942/43	63 200	—	17.7	11.—	0.8	—	69.6	—	0.9
1944/45	23 521	18.5	21.2	5.9	—	—	47.9	5.5	1.—
1949/50	143 187	3.3	5.9	11.1	2.8	5.4	67.4	—	4.1
1952/53	159 057	0.6	2.9	7.9	1.1	—	80.5	—	7.—

Chilisalpeter voorkwam. Perchloraat is een voor de plantengroei ongewenst bestanddeel. In de in Nederland aan Chilisalpeter gestelde eisen is het gehalte daaraan dan ook begrensd tot 0.4 %, berekend als kaliumperchloraat.

De mededinging van de verschillende stikstofmeststoffen had tot gevolg dat de producenten van Chilisalpeter een zuiverder product op de markt brachten, onder meer in fijne korrelvorm. Het gehalte aan stikstof kwam wat hoger te liggen, het gehalte aan perchloraat bleef in het algemeen goed onder de grens, door de korrelvorm werd de strooibaarheid verhoogd en bleef het product niet of minder kleven aan de bladeren van het gewas, waardoor z.g. bladverbranding achterwege bleef. Bovendien werd door de producenten de aandacht gevestigd op de aanwezigheid in Chilisalpeter van micro-elementen of sporenelementen; dit zijn elementen, welke in minimale hoeveelheden in de waar voorkomen, maar niettemin in vele gevallen onmisbaar zijn voor een gezonde ontwikkeling van de planten. Zo bevat Chilisalpeter onder meer omstreeks 0.03 % borium, dat gunstig werkt ter voorkoming van hartrot bij bieten.

De hier te lande meest gebruikte stikstofmeststof is thans de kalkammonsalpeter, aan welke behoefte door de binnenlandse stikstofbindingsindustrie geheel of nagenoeg geheel kan worden voldaan. Voor het oogstjaar 1949/1950 vinden wij vermeld een productie en verbruik van 313 000 ton en geen invoer, voor 1950/1951 een productie van 579 900 ton naast een invoer van 49 100 ton.

Fosforzuurmeststoffen (dat zijn dus fosfaatbevattende waren, welke kunnen voorzien in de behoefte der gewassen aan fosfor).

Bij de fosforzuurmeststoffen hebben zich veel geringere onderlinge verschuivingen voorgedaan dan bij de stikstofmeststoffen. Thomasslakkenmeel en superfosfaat zijn nog altijd de twee meststoffen, welke tezamen verreweg het grootste aandeel hebben in de fosforzuurvoorziening van Nederland. In de loop der

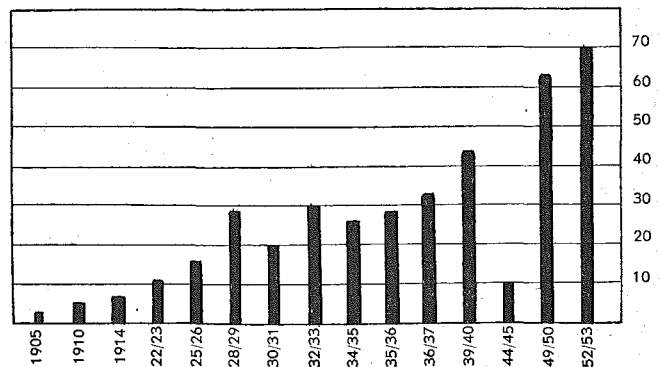


Fig. 2. Kg stikstof per hectare cultuurgrond.

Totale oppervlakte cultuurgrond 1900: 2 084 600 hectare
1940: 2 324 324 „
1952: 2 331 764 „

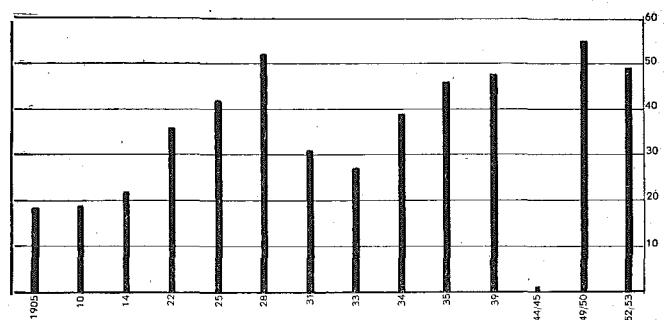


Fig. 3. Kg fosforzuur (P₂O₅) per hectare cultuurgrond van 1905—1953.

jaren is de totale hoeveelheid echter zeer toegenomen.

In 1905 werd hier aan beide genoemde meststoffen tezamen verbruikt ongeveer 240 000 ton, van welke hoeveelheid ongeveer twee derde Thomasmee was; in 1925 was de gezamenlijke hoeveelheid 570 000 ton, waarvan ongeveer de helft uit Thomasmee bestond. Een verdere stijging tot 700 000 ton in 1928 werd

alleen veroorzaakt door een groter verbruik van superfosfaat.

Daarna trad een tijdelijke daling in voor beide meststoffen, doch in 1935 was het gezamenlijke verbruik ruim 600 000 ton, waarbij het Thomasmeeleverbruik vrijwel niet uitkwam boven dat in 1905.

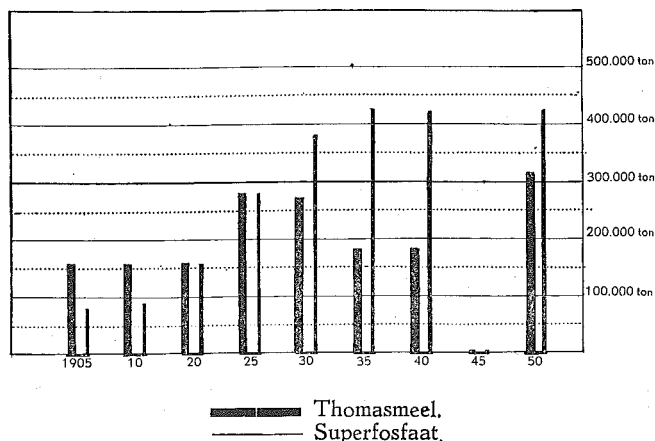


Fig. 4. Totale verbruik van Thomasmeele en Superfosfaat van 1905-1950.

In latere jaren kon het Thomasmeele zijn vroegere aandeel niet meer terugwinnen. Echter wordt naast superfosfaat nog natuurlijk fosfaat gebruikt. Voor het oogstjaar 1950/1951 wordt een verbruik van ongeveer 300 000 ton Thomasmeele en 350 000 ton superfosfaat opgegeven.

Als gemiddeld gehalte van de verschillende ladingen Thomasmeele kan 16 % fosforzuur (P_2O_5), oplosbaar in tweepercentig citroenzuur, gelden. Superfosfaat werd vroeger met 14 % in water oplosbaar fosforzuur (P_2O_5) geleverd. Dit gehalte is geleidelijk verhoogd tot 20 %. De meeste partijen bevatten thans 17 à 18 %.

Verschiedene factoren kunnen van invloed zijn op de verhouding tussen de verbruikte hoeveelheden Thomasmeele en superfosfaat. De eigenschappen van beide meststoffen lopen nogal uiteen. Het fosforzuur van het Thomasmeele werkt langzaam, dat van superfosfaat snel. Het eerste lost niet op in water, het laatste wel. De uitstrooitijd van Thomasmeele valt daarom voor een groot gedeelte in het najaar, die van superfosfaat daarentegen in het voorjaar. Bovendien bevat het Thomasmeele een hoog gehalte aan zuurbindende calciumverbindingen, superfosfaat daarentegen reageert zwak zuur.

Het zou echter onjuist zijn uit dit alles de conclusie te trekken dat er tussen deze twee fosforzuurmeststoffen een groot verschil als meststof bestaat. Grondsoort en reactie van de grond spelen hier een belangrijke rol.

De verschillende hiervoor genoemde eigenschappen zullen daarom niet veel invloed hebben op het verbruik, temeer daar onderlinge vervanging over een vrij groot toepassingsgebied mogelijk is.

Een voorname factor, welke de keus voor het verbruik beïnvloedt, is de prijsverhouding tussen beide meststoffen. Het verschil in het tijdstip van aanwending kan daarbij de keus soms moeilijk maken.

Nu is Thomasslakkenmele een bijproduct van de

staalindustrie; er is dan ook een zeer nauwe samenhang tussen staalproductie en Thomasmeeleproductie. Het aanbod van Thomasmeele fluctueert daardoor met de hoeveelheden geproduceerd staal.

De overige fosforzuurmeststoffen, zoals gloeifosfaat, natuurlijk fosfaat en dubbelkalkfosfaat hebben in de voorziening van de behoefte aan „fosforzuur” slechts een betrekkelijk gering aandeel. Dubbelkalkfosfaat — een product dat in hoofdzaak uit dicalciumfosfaat bestaat — komt in mengmeststoffen veelvuldig voor. Als enkelvoudige meststof komt het, hoewel het in water nauwelijks oplost, in vele gevallen superfosfaat zeer nabij of kan het zelfs vervangen, waarbij het hoge gehalte (ca. 40 %) aan fosforzuur (P_2O_5) nog een aantrekkelijke factor vormt. Gloeifosfaat en natuurlijk fosfaat zijn in hun toepassing beperkt tot gronden met vrij lage pH.

Ter verduidelijking van de veranderingen in de toepassing der fosforzuurmeststoffen in de loop der jaren moge verder worden verwezen naar de desbetreffende grafieken.

Kalimestoffen.

Bij de groep van meststoffen, welke ten doel hebben het element kalium aan de bodem toe te voegen en welke gehalte aan kalium steeds wordt uitgedrukt in het equivalent kali, K_2O , zijn wat de aard der toegepaste waren aangaat, praktisch geen veranderingen voorgekomen; wel hebben zich onderlinge verschuivingen in de toepassing voorgedaan en is de totaal verbruikte hoeveelheid, berekend als zuiver K_2O , sedert het begin dezer eeuw niet onbelangrijk gestegen.

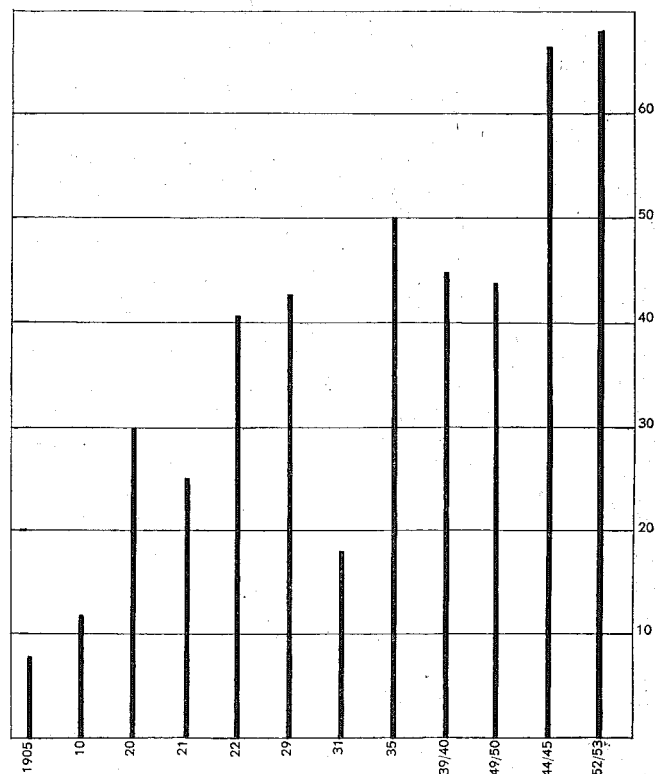


Fig. 5. Kg kali (K_2O) per hectare cultuurgrond.

De vertegenwoordiger van deze groep met het laagste kaligehalte is kainiet, een mengsel dat naast kaliumchloride nog natriumchloride en vaak een magnesiumverbinding bevat. Aanvankelijk kwam er ver-

moedelijk het dubbelzout $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ in voor. Het product bevatte vroeger inderdaad ook nog ongeveer 6 % magnesiumoxyde, gebonden tot een gemakkelijk in water oplosbare vorm. Het was daardoor een meststof, welke mede ter dekking van de behoefte aan magnesium kon dienen. In latere jaren werd door verdere zuivering een kainiet op de markt gebracht, welke bijna geen magnesium meer bevatte. Thans komt zowel kainiet zonder als met magnesium op de markt. Het gehalte aan kali is voorlopig gesteld op 17 %. Het magnesium wordt vermoedelijk toegevoegd in de vorm van kieseriet, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, dat weliswaar oplost in water, maar langzaam, omdat het door wateropneming eerst moet worden omgezet in bitterzout, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. Hiermede moet bij de bepaling van het gehalte aan magnesiumoxyde rekening worden gehouden.

Twee andere belangrijke leden van de groep van de kalimeststoffen zijn kalizout 20 % en kalizout 40 %, welke, zoals de namen aanduiden, onderscheidenlijk 20 en 40 % in water oplosbare kali bevatten. Het zijn beide mengsels, waarin naast kaliumchloride nog natriumchloride, een weinig gips, vocht, onoplosbaar en mogelijk zeer weinig van een magnesiumverbinding voorkomt.

Er heeft zich bij de toepassing van deze twee meststoffen een belangrijke verschuiving voorgedaan van het twintigpercentige naar het veertigpercentige zout. Werd in 1930 naast omstreeks 230 000 ton kalizout 20 % 140 000 ton kalizout 40 % gebruikt, in 1950 waren die hoeveelheden onderscheidenlijk ongeveer 40 000 ton en 280 000 ton; hoewel dus de totale hoeveelheid kali (K_2O) niet veel groter is geworden, is in 1950 ongeveer zevenmaal zoveel kalizout 40 % als kalizout 20 % gebruikt, terwijl in 1930 juist het laagpercentige zout bovenaan stond.

De drie vorengenoemde kalimeststoffen bevatten uiteraard veel chloor, als chloride; de beide laatstbehandelde ongeveer 40 %. Dit beperkt hun toepasbaarheid enigermate.

Chloorarme kalimeststoffen — welke ten hoogste 3 % chloor mogen bevatten — zijn patentkali en zwavelzure kali.

Patentkali, aanvankelijk een gekristalliseerd dubbelzout van kalium- en magnesiumsulfaat, is thans vermoedelijk een mengsel van kaliumsulfaat met kieseriet; het oplossen van de magnesiumverbinding in water verloopt althans in het product, dat tegenwoordig wordt aangeboden, aanmerkelijk trager dan voorheen. Het gehalte aan kali, moet ten minste 25 % bedragen, dat aan magnesiumoxyde, „vertraagd” oplosbaar in water ten minste 8 %.

Zwavelzure kali bestaat in hoofdzaak uit kaliumsulfaat; vereiste minimumgehalte 48 % kali, oplosbaar in water.

In verhouding tot de voorgaande chloorhoudende kalimeststoffen is het verbruik van deze chloorarme meststoffen steeds betrekkelijk laag geweest, waartoe hun hogere prijs heeft bijgedragen. Voor bepaalde cultures, welke geen of weinig chloor verdragen, zijn zij echter steeds van belang geweest.

In de behoefte aan chloorvrije kali kan in vele gevallen, bij welke een kalkbemesting mede geoorloofd is, worden voorzien door de in de laatste jaren in productie gekomen meststof kalikiezelkalk met 10 % kali, welke kali voor een deel snel, voor het andere deel langzaam in een in water oplosbare vorm voor

de gewassen beschikbaar komt. Het is een bijproduct (vliegstof) van de cementindustrie.

Kalkmeststoffen.

Tot de kalkmeststoffen behoren die meststoffen, in welke calciumoxyde als zodanig of in een bindingsvorm voorkomt, welke zuren, ook zwakke, kan neutraliseren; dus als hydroxyde, carbonaat of silicaat.

Uit watercultures is weliswaar gebleken dat calcium een voor de ontwikkeling van de planten onmisbaar element is, maar toch dient slechts een gering gedeelte van het als kalkmeststof gegeven calcium als plantenvoedsel. De belangrijkste taak van de kalkmeststoffen is het in stand houden of het verbeteren van de structuur en de juiste zuurgraad van de bodem.

Veel is er over de wijzigingen in de toepassing van kalkmeststoffen in de laatstverlopen vijftig jaar niet te vermelden. Als bijproduct van de hoogovens zijn de gemalen slakken, thans bekend als magnesiakiezelkalk, als kalkmeststof in gebruik gekomen; als bijproduct van de cementindustrie is het de kalikiezelkalk, welke zich onder de kalkmeststoffen een plaats heeft verworven.

Bij de beoordeling van een kalkmeststof heeft het accent zich verlegd van de bindingsvorm naar de fijnheid. Van belang zijn vooral het gehalte aan zuurbindende bestanddelen — waarbij het er minder toe doet of het calciumoxyde als zodanig, dan wel als hydroxyde, carbonaat of silicaat aanwezig is — en het gehalte aan deeltjes, welke zeefgaas met 0.25 mm maaswijdte kunnen passeren. Uit de definities, welke voor verschillende kalkmeststoffen zijn vastgesteld — in de Lijst van Meststoffen — blijkt echter, welke de met de namen der verschillende waren bedoelde bindingsvormen zijn.

De ingevolge de meergenoemde Lijst van Meststoffen tegenwoordig in Nederland toegelaten kalkmeststoffen zijn landbouwpoederkalk, koolzure landbouwkalk, kalkmergel, kalikiezelkalk, schuimaarde en enige kalkhoudende afvalproducten; daarnaast nog de magnesiakalkmeststoffen — dat zijn meststoffen, welke zowel calciumoxyde als magnesiumoxyde, als zodanig of als hydroxyde of gebonden tot carbonaat of silicaat bevatten — magnesiapoederkalk, koolzure magnesiakalk en magnesiakiezelkalk.

In het voorgaande zijn slechts besproken de meststoffen, welke worden gebruikt ter voorziening in de behoeften aan de elementen stikstof, fosfor, kalium, calcium en magnesium. Doordat sommige dezer meststoffen, veelal wat zwavel (sulfaat) bevatten, werd de behoefte daaraan ook gedekt. Het is echter reeds geruime tijd bekend dat vele andere elementen — zoals koper, ijzer, zink, cobalt, mangaan, molybdeen, borium en jodium — in geringe tot zeer geringe hoeveelheden onmisbaar zijn voor een gezonde ontwikkeling van de gewassen of, via plantaardig voedsel, van mens en dier.

Aanvankelijk waren de voorraden van deze microelementen in de cultuurgronden gewoonlijk voldoende, terwijl door gebruik van de bovenbesproken meststoffen, voor zover daarin de micro-elementen als toevallig bestanddeel voorkwamen, voor enige aanvulling werd gezorgd. Intensieve cultures en gebruik van steeds zuiverder synthetische meststoffen deed op

de duur in vele gevallen een tekort ontstaan in de voorziening met deze micro-elementen. Er is dan ook geleidelijk een steeds grotere belangstelling voor bemesting met meststoffen, welke in dit tekort kunnen voorzien, ontstaan.

De kennis omtrent de werking van en de behoeften aan deze micro-elementen of sporenelementen is nog vaak zeer onvolledig, zodat men ze slechts met mate en overleg mag toepassen; temeer omdat een teveel meer schade kan veroorzaken dan een tekort en ook omdat er aanwijzingen zijn dat sommige elkaars werking kunnen beïnvloeden.

Er zijn de laatste tijd enkele mengsels van sporenelementenbevattende verbindingen als meststof in de handel gekomen. Verder zijn gedurende de tweede wereldoorlog, toen kopersulfaat praktisch niet meer verkrijgbaar was, gemalen koperhoudende slakken in gebruik genomen voor koperbemesting. Zij hebben zich tot heden gehandhaafd, hoewel het kopergehalte slechts omstreeks 1 % bedraagt en het koper aanwezig is in een bindingsvorm, welke in water niet oplost. Het is mogelijk dat naast koper nog enkele andere sporenelementen in min of meer toegankelijke vorm in deze slakken voorkomen.

Borax wordt, al dan niet versneden, gebruikt ter voorziening in de behoefte aan borium. Thomasmeel, de hiervoor genoemde fosforzuurmeststof bevat verschillende sporenelementen, zij het in een moeilijk oplosbare vorm, maar toch vaak in hoeveelheden, welke van nut kunnen zijn.

De belangstelling, welke bij meststofgebruikers voor sporenelementen voor bemesting werd gewekt, had tengevolge dat van de zijde van sommige handelaren er de aandacht op werd gevestigd dat in de door hen verhandelde meststoffen van natuurlijke herkomst — al dan niet bewerkt — verschillende van deze sporenelementen voorkwamen. Deze aanwezigheid behoefde echter geen verwondering te wekken. Als men de analysemethodes maar verfijnt zullen in dergelijke grondstoffen tal van elementen aantoonbaar zijn. Gewoonlijk echter in dusdanige kleine gehalten en in zodanige bindingsvorm dat zij ter voorziening in de behoefte van geen betekenis geacht kunnen worden.

In het voorgaande is nagenoeg alleen de ontwikkeling geschetst van de toepassing van meststoffen met één waardegevend bestanddeel. In de loop der jaren zijn ook meststoffen in gebruik genomen, welke mengsels waren van enkelvoudige meststoffen, waarmee door één arbeidsgang gelijktijdig verschillende

waardegevende bestanddelen aan de bodem konden worden toegevoegd. Als bezwaar van deze werkwijzen werd aangevoerd dat zij zich niet zouden aanpassen aan de eisen van de grond, omdat de verhouding der waardegevende bestanddelen niet zou overeenkomen met de behoeften eraan. Dit bezwaar heeft geleidelijk aan betekenis verloren. Er worden tegenwoordig mengsels bereid in allerlei mengverhoudingen, welke vaak meer dan één waardegevend bestanddeel bevatten in één chemische verbinding, zoals kaliumnitraat en ammoniumfosfaat, waardoor het gehalte aan ballaststoffen — die de grond kunnen verontreinigen en, vooral bij kascultures, verzouten — geringer is. Deze mengmeststoffen hebben hoge gehalten aan waardegevende bestanddelen, worden vaak in korrelvorm geleverd en blijven daardoor goed strooibaar en gelijkmatig van samenstelling.

Door de hoge gehalten kan op vracht en arbeid bij het uitstrooien worden bespaard, waardoor de hogere prijs, vergeleken met enkelvoudige meststoffen, voor een groter of kleiner deel wordt gecompenseerd. Vooral in tuinbouw en kascultures kunnen zij vaak met voordeel worden toegepast.

Tot slot moge vermeld worden dat de wetgever niet onverschillig is gebleven tegenover de gevaren van knoeierij, welke verbruikers en bonafide fabrikanten van en handelaren in meststoffen gingen bedreigen, toen de behoefte aan en het verbruik van deze waren snel toenamen. De eerste wet kwam tot stand op 31 December 1920, Staatsblad no. 957. Deze wet gaf echter slechts een onvolledige bescherming aan belanghebbenden.

Toen tijdens de tweede wereldoorlog het opkomen van knoeierijen weer dreigde, is in 1942 het Meststoffenbesluit tot stand gekomen, dat na deze oorlog op wettelijke basis is bevestigd (wet van 19 April 1947, Staatsblad H 123; besluit 30 December 1950, Staatsblad K 671). Ingevolge dit besluit zijn alleen als meststof toegelaten de waren, welke in de „Lijst van Meststoffen” zijn genoemd en aan de aldaar gestelde eisen voldoen. Voor in de „Lijst” niet vermelde waren kan op verzoek vergunning tot verhandelen als meststof, onder nader vast te stellen voorwaarden, worden verleend, wanneer door de bevoegde instantie daartoe voldoende redenen aanwezig geacht worden.

Deze regeling, welke soepel wordt gehanteerd, heeft in de praktijk in het algemeen goed voldaan.

Rijkslandbouwproefstation Maastricht,
October 1953.

Honcamp, F., Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerehre; II 1931.
Kraft, G., Die Ackerbaulehre, neubearbeitet von Dr. C. Fruwirth, 1927.
Landbouweconomisch Instituut, Zakboekje 1953.
Nostitz, A. von und Weigert, J., Die künstlichen Düngemittel, 1928.
Otten, J. M. L., Bemestingsleer.
Rümpfer, D. A., Die käuflichen Düngestoffe, neubearbeitet und fortgeführt von Dr. R. Woy, 1911.

Rijkslandbouwproefstation te Maastricht, Jaarverslagen 1898—heden.
Staatsmijnen in Limburg, Gedenkboek ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan, 1952.
Stuijvenberg, J. H. van, Het Centraal Bureau, gedenkboek ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan, 1949.
Verslagen en mededelingen van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, verslag over de landbouw in Nederland, 1943, 1947 t/m 1951.