

DIERG:

B

1835#28



No. 28

8:

RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT



2252 4346

B 1035#28

MODERNE BEMESTINGSLEER.



DE GOEDKOOPSTE BEMESTING

met verschillende soorten van natuur- en kunstmest
op verschillende grondsoorten,

DOOR

K. DE VRIEZE,

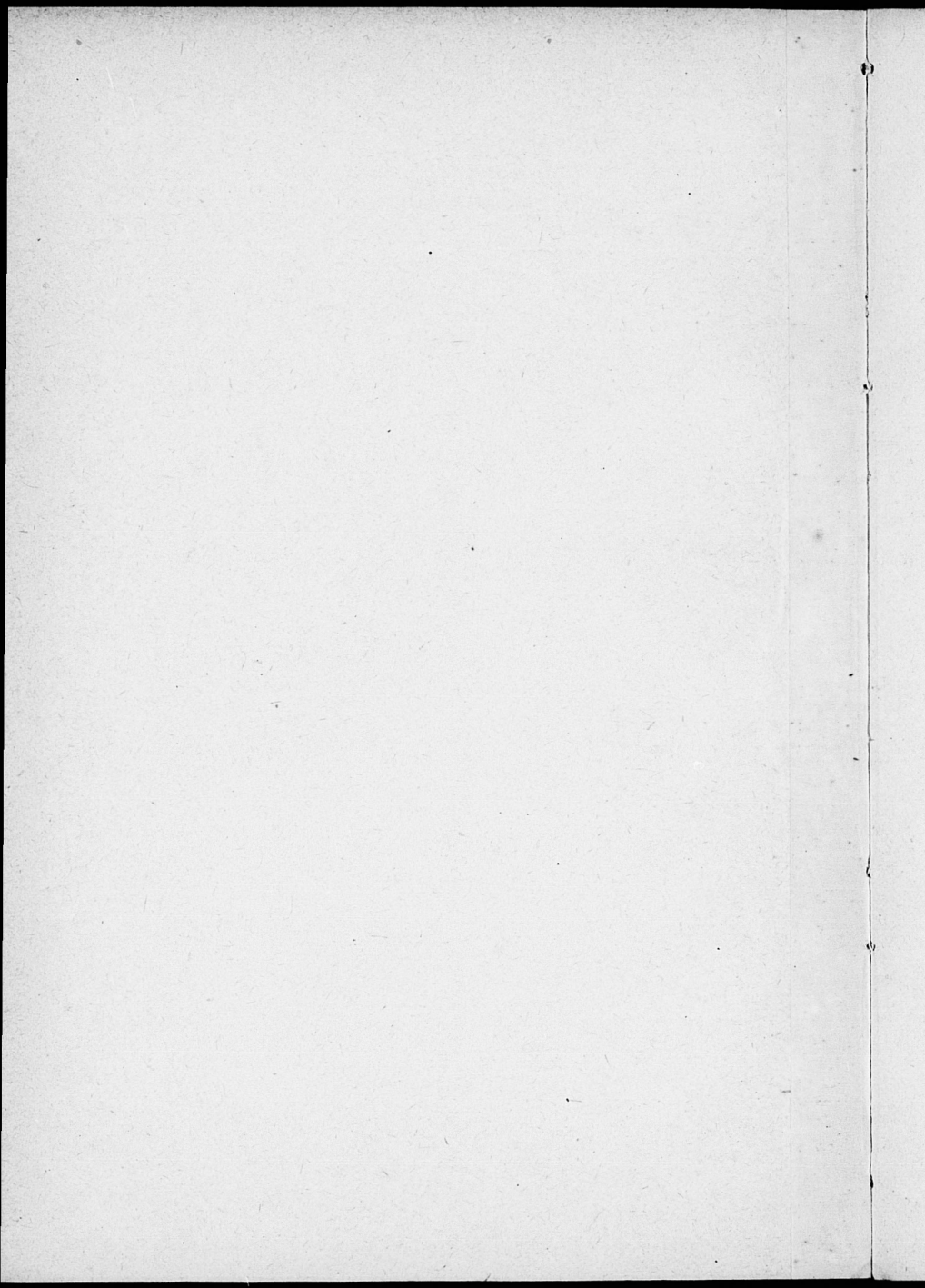
Leeraar aan de Rijks-Landbouwwinterschool te Groningen.



AMSTERDAM.

VENNOOTSCHAP »DE VELDPOST»

1898.



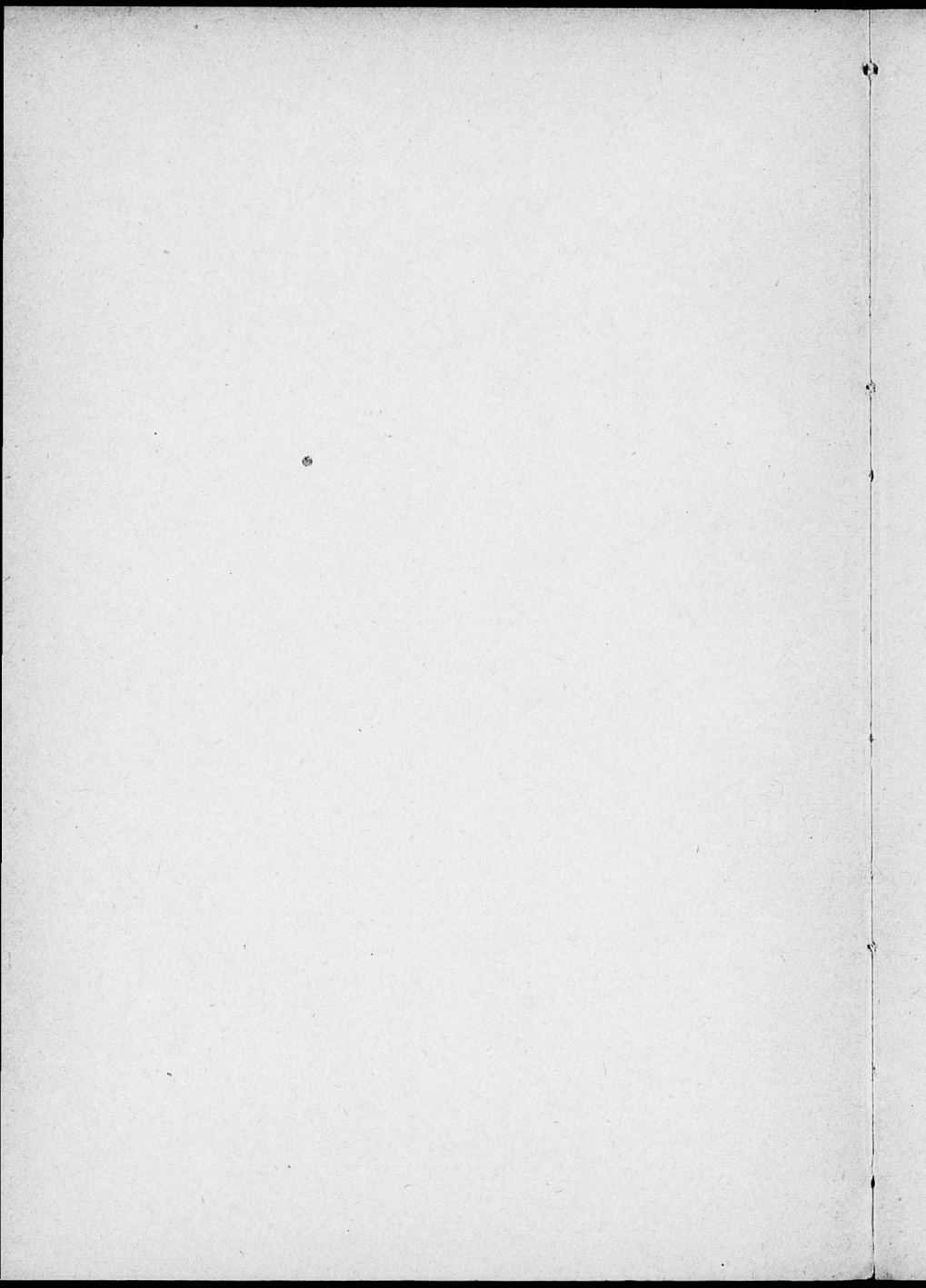
Aan den WelEd. Gestr. Heer

F. B. LÖHNIS,

Inspecteur,

*belast met het Toezicht op de Land- en
Tuinbouwscholen, aan den man, die het
Landbouwwonderwijs in Nederland toe-
gankelijk maakt voor allen, wordt deze
studie over Bemestingsleer hoogachtend
opgedragen door*

DEN SCHRIJVER.



EEN WOORD VOORAF.

Moderne bemestingsleer. — Heeft die uitdrukking recht van bestaan?

Onzes inziens, ja!

Zijn 't al niet in aantal zoo heel vele, toch zijn er in den laatsten tijd, wat betreft de leer der bemesting, zaken ontdekt, die in de oude zienswijzen hieromtrent eene ontzaglijk groote verandering hebben gebracht.

En wel, gelukkig, eene verandering, die in hooge mate ten goede komt aan de beurs van den bemestenden landbouwer.

Daar vonden b. v. de Fransche landbouwkundigen Risler en Joulie, dat zeer oude weiden, zelfs al waren ze nimmer bemest, toch zoo rijk zijn aan pasklaar te maken stikstofverbindingen, dat deze, van alle bemestingsmateriaal de duurste verbindingen, daar niet behoeven te worden verstrekt.

Vooral voor Nederland, met zijne vele oude weiden, is de kennis hiervan, jaar op jaar, millioenen waard.

Ware die kennis maar wat meer verspreid en werden er maar wat meer de groote voordeelen van getrokken!

Daar constateerde en bewees b. v. de groote Duitsche land-

bouwkundige Dr. Herman Hellriegel, dat vlinderbloemige gewassen, in symbiose met zekere bacteriën levende, uit de vrije stikstof der dampkringslucht niet alleen de voor haar eigen bestaan noodige, zeer vele, stikstofverbindingen weten te bereiden, maar ook dat ze dit doen in zoo groote mate, dat zelfs een haar opvolgend gewas er nog van profiteert.

Ook dit bracht, zooals men in ons land nu ook, maar nog lang niet bepaald en algemeen genoeg, begint in te zien, zeer groote verandering in de leer der bemesting. Omtrent het bevolken van den grond, waar dit noodig is, met dusdanige stikstofvastleggende bacteriën, bracht het jaar 1896 ons weer iets geheel nieuws.

Toen toch werden er voor 't eerst te koop aangeboden — wie zou zulks voor eenige jaren zelfs hebben durven droomen? — reinculturen van genoemde bacteriën, waarmee men, goedkoper dan op eenige andere wijze, in deze het beoogde doel kan bereiken.

Onze landgenoot, Dr. Beierinck te Delft, maakte voor 't eerst zulk een reincultuur; Dr. Nobbe en Dr. Hiltner deden hem dat na, namen van de kunst, om die culturen te bereiden, patent, verkochten dat patent aan een chemische fabriek... en zoo kan men dan tegenwoordig koopen: de Nitragine, die, op de rechte wijze behandeld, in waarheid is gebleken te zijn de rechte stof, die zeer goedkoope nitraten kan leveren ten behoeve van den landbouw.

Heel bepaald zeker is de leer der bemesting in de laatste jaren veranderd tot iets zeer moderns, tot iets geheel afwijkends van 't geen, nog voor weinig tijds, hieromtrent werd geloofd en geleerd. Het gebruik van kunstmest, zelve iets moderns, waarbij men, niet als in natuurmest alle plantenvoedende stoffen tegelijk, maar elke stof apart kan geven, moest,

zoals te bedenken is, eerst komen, vóór men van de straks besproken vindingen op landbouwgebied gebruik kon maken.

De landbouwer, die sterk genoeg wil zijn om staande te kunnen blijven en overwinnaar te worden in den strijd met de steeds sterker wordende wereldconcurrentie, moet op de hoogte zien te komen en te blijven met wat wetenschap en ondervinding hem in zijn vak ter hulpe stellen.

Wie dit niet doet is als de krijgsman, die met een oud vuursteengeweer wil vechten tegen een vijand, voorzien met de moderne, verschrikkelijk zeker en snel doodende vuurwapenen... en die reeds verslagen wordt, als hij nog meent op te trekken.

Naar zijn beste weten heeft de schrijver in de volgende bladzijden pogen aan te toonen, hoe men op de meest voordeelige wijze gebruik kan maken van wat er in de laatste jaren aan beproefd nieuws is gevonden voor de beste bemesting van den grond. Welken grond de lezer echter ook moge bezitten, 't zal voor hem van voordeel zijn, dat hij omtrent alle gronden leze; dit is volstrekt noodzakelijk voor 't goede begrip. Want wij hebben zeer vele onderwerpen, die toch allen noodzakelijk moesten besproken worden, nu eens hier, dan weer daar behandeld, omdat het ons voorkwam, dat dit of dat onderwerp juist daar het best in 't kader paste en juist daar beter in 't rechte licht werd gesteld.

Zoo bespraken we b. v. het in alle gronden voorkomende wegzakken der kalk alleen bij de beschouwing der kleigronden, enz. enz. We deden dat met bepaald opzet, omdat we het geven van een doctrinair, systematisch, dor geraamte, vreezen met groote vreeze, en meenen hierin de natuur te volgen, die immers ook leert bij occasie.

De heer R. P. Dojes, Oud-Voorzitter van het Genootschap

van Nijverheid in de Provincie Groningen, oud-leerling van de Landbouw-Akademie te Halle en practisch landbouwer te Uithuizen, had de goedheid deze studie over Bemestingsleer geheel en al na te zien en er mij zijne opmerkingen over mede te deelen.

De heer Dr. A. F. Holleman, Professor in de chemie aan de Akademie te Groningen, onderwierp ook verscheidene punten daarin aan zijn onderzoek.

Bij dezen dank ik daarvoor die Heeren, hopen de van hunne wenken goed gebruik te hebben gemaakt.

K. DE VRIEZE.

Bemesting van Kleigronden.

I. Kalk.

Kleigronden: aangeslibde gronden, van nature oorspronkelijk rijk aan plantenvoedsel; echter van zeer onderscheiden vruchtbaarheid vindt men die.

De nieuwst ingepolderde kleigronden zijn de rijkste; geheel zonder eenige bemesting, alleen door goede bewerking en doelmatige vruchtwisseling heeft men daar de kostelijkste oogsten. De zoogenaamde „roofbouw” is daar op zijne plaats, tenminste in den eersten tijd. Want, wat doctrinaireren daarvan ook mogen zeggen, 't zou onzin zijn om van zoo grooten overvloed geen gebruik te durven maken, zonder daarbij dadelijk op vergoeding bedacht te zijn. Evenwel, met niet alle nieuws ingedijkte klei kan 'het hierin evenveel lijden en lang niet overal mag de roofbouw even lang worden voortgezet.

Op zeer zandige klei, zavelklei, zal men bij roofbouw natuurlijk het eerst merken, dat de gewonnen oogsten langzamerhand minder worden; immers heeft men daar veel minder kleideelen — en juist de kleideelen zijn het meest rijk aan plantenvoedsel — dan op zoogenaamde zware klei, d. i. klei met weinig zand.

Zeer zware klei noemt men ook wel „kwade klei”, omdat ze zoo moeielijk is te bewerken: omdat de zoo nuttige kruimelstructuur er zoo moeielijk is te verkrijgen en te behouden. Zeer zware klei wordt, onder gewone omstandigheden, steeds

moeielijker te bewerken naarmate ze ouder wordt, omdat er steeds meer en meer de koolzure kalk in begint te ontbreken.

Die koolzure kalk, voor 't allergrootste deel afkomstig van de schaaldiertjes, die in brak water en zeewater leven, vindt men gewoonlijk in nieuw ingepolderde kleigronden wel van zes tot acht procent.

Vond men die daarin niet — de nieuwste klei zou dan slechts weinig vruchtbaarder zijn dan de reeds lang bebouwde. Ons komt het voor, dat men, over de bemesting van kleigronden willende spreken, bepaald verplicht is te beginnen met het zeer gewichtige plantenvoedende bestanddeel: de kalk.

En dan die kalk niet alleen te beschouwen als plantenvoedsel, maar ook en vooral als mobielmaker: pasklaarmaker van ander plantenvoedsel en als vooral in den meesten kleigrond bepaald noodzakelijk ter bevordering der goede structuur.

't Is toch niet tegen te spreken, dat alle klei minder vruchtbaar wordt, naarmate de koolzure kalk daarin begint te ontbreken, dus naarmate ze ouder wordt.

Maar de andere in den loop der tijden verbruikte plantenvoedende stoffen dan, zal men vragen, beginnen die in oudere klei dan ook niet te ontbreken? Voorzeker zal dat zoo zijn; wat verbruikt is, is niet meer aanwezig, en 't meest oplosbare zal van alle stoffen wel 't eerst verbruikt zijn, zoodat dan het voor pasklaarmaking minder geschikte 't langst overblijft.

Bij gedaan gróndonderzoek blijkt echter dat er, zelfs in zeer oude klei, kali, phosphorzuur enz. in 't geheel niet ontbreken; dat ze daarin, misschien alleen of hoofdzakelijk, minder meehelpen voor plantenvoeding, omdat de groote mobielmaker — de koolzure kalk — daarin niet of bijna niet meer aanwezig is en dat er, zoo dit gebrek wordt verholpen, ook weer meerdere vruchtbaarheid intreedt.

S.N.
 't Moet ons volstrekt niet verwonderen, dat de kalk uit alle gronden 't eerst en 't meest verdwijnt, want hiervoor is een duchtige natuurlijke oorzaak. Koolzure kalk toch is oplosbaar in koolzuurhoudend water en zakt, met dat water, naar de diepte. Phosphorzure zouten zakken bijna in 't geheel niet weg, kalizouten op verrena niet zoo snel als koolzure kalk; de proeven van den heer von Liebig hebben dit duidelijk bewezen.

Deze groote practische landbouwscheikundige nam, om te weten te komen hoe het hiermee toegaat, zes bakken met kleigrond van de boorden van den Isar, in Beieren, en liet door dezen grond eene groote massa water loopen. De grond in die bakken was begroeid met gras en aldus bemest:

Bak I Onbemest.

Bak II Bemest met salpeterzure kali.

Bak III Bemest met zwavelzure kalk.

Bak IV Bemest met salpeterzure kali en superphosphaat.

Bak V Bemest met zwavelzure kali en superphosphaat.

Bak VI Bemest met koolzure kali.

Zeer verschillend was de verhouding der hoeveelheid, waarin kali, phosphorzuur en kalk hierbij werden uitgeoogd, zooals uit het volgende tabelletje is te zien.

In het doorgezegen water werd gevonden :

	I	II	III	IV	V	VI
Kali	2.56	2.63	1.20	2.00	1.93	0.94
Phosphorzuur	spoor	spoor	spoor	spoor	spoor	spoor
Kalk	82.78	98.65	83.73	102.59	83.41	85.73

Men ziet, dat het phosphorzuur bijna in 't geheel niet is uitgeoogd en de kalk een kleine veertig malen meer dan het kali.

De analyses van de kleigronden rondom den Dollart, gemaakt door Prof. van Bemmelen, stemmen, wat betreft het

wegzakken van de kalk, geheel overeen met de proeven van den Heer von Liebig.

Prof. van Bemmelen vond: In Dollartkweldergrond: nieuws aangeslibde klei, in procenten: Kalk, 6.48, den Heer von Liebig.

In de jongste Westelijke inpoldering, Finsterwolderpolder: Kalk 5.65, Kali 0.97, Phosphorzuur 0.21.

In de opvolgend vroegere inpoldering, Oostwolderpolder: Kalk 4.56, Kali 0.98, Phosphorzuur 0.22.

In de dan weer opvolgend vroegere inpoldering, Oud-Nieuwland: Kalk 1.68, Kali 0.95, Phosphorzuur 0.19.

In de roodoorn van Meedhuizen, zeer oude klei: Kalk 0.24, Kali 0.82, Phosphorzuur 0.16.

In de woelklei nabij 't Schildmeer, welke woelklei uit den benedengrond ter vruchtbaarmaking naar boven wordt gewerkt: Kalk 7.40, Kali 0.63, Phosphorzuur 0.18.

Men ziet uit deze opgave dat, naarmate de gronden ouder worden, de kalk daarin slinkt van 6.48 tot 0.24 procent en in de woelklei merkt men welken kant ze is opgegaan. Omtrent Kali en Phosphorzuur merkt men betrekkelijk slechts kleine verarming.

Is het niet treffend, dat zoo de waarnemingen, door twee hoogst bevoegde personen in verschillende landen en op verschillende tijden gedaan, elkander zoo volkomen wederkeerig steunen en aanvullen?

Ieder verstandig man kan echter dagelijks nagaan, dat het juist zoo is en niet anders kan zijn.

Laat men eenig zoutzuur druppelen op den bovengrond van niet te oude klei, men verkrijgt dan eene opbruising van koolzuur, dat zoo goed als geheel afkomstig is van koolzure kalk. Op den bouwgrond van oudere, reeds langer ingedijkte klei,

is die opbruising niet zoo sterk meer en, landwaarts in, op steeds oudere klei deze proef herhalende, ziet men, dat de opbruising ten laatste geheel ophoudt, dat daar in de bouwvoor geen koolzure kalk meer aanwezig is. Wanneer men echter met eene boor, uit dieper lagen, grond te voorschijn haalt, vindt men die opbruising weer, maar steeds moet men voor dit resultaat des te dieper gaan, hoe ouder de klei is, zoodat men zelfs in zeer oude klei de koolzure kalk eerst vindt ter diepte van twee meters of nog dieper. En wat zegt nu de ondervinding in dit geval? Ten eerste: dat zulke kalkloze klei zeer moeilijk is te bewerken en dat dus de goede, voor plantenwortels geschikte structuur daarin veel te wenschen overlaat, dat zulke grond ook voor lucht en water veel minder doorlatend wordt.

Gebruikt men niet reeds sedert lang de zeer goedkope gas-kalk voornamelijk met het doel om gemakkelijker bewerking en betere structuur te hebben? Verder zegt de ondervinding, dat vele gewassen, vooral de grondverrijkende vlinderbloemige planten, als klaver b. v., niet goed meer gedijen. Wel bedacht heeft de ondervinding zich reeds voor lang uitgesproken over 't groote nut der aanwezigheid van koolzure kalk in klei. Hoe toch onderzocht men, reeds voor wel vijftig jaren, of de klei uit diepere lagen, die men naar boven woelde ter meerdere vruchtbaarmaking, de goede, de begeerde klei was? Men bevloede reeds toen die klei met eenig zoutzuur en, hoe sterker de opbruising daarbij was, voor des te beter erkende men ze, wel wetende, dat men, door niet opbruisende klei naar boven te werken, niet de gewenschte grondverbetering verkreeg.

Geen wonder, want, behalve dat de kalk nog op andere wijze de pasklaarmaking van minder opneembaar plantenvoedsel

bewerkt, bevordert ze immers den spoedigen overgang van humus tot koolzuur, welk koolzuur, zooals we weten, misschien de allergrootste factor is bij het mobielmaken van niet of moeilijk voor de planten verkrijgbaar voedsel. „Maar waarom”, zal men misschien vragen, „houdt ge toch zulk een uitvoerig pleidooi over 't nut van de kalk in klei? Wij allen zijn reeds sinds lang daarvan ten vollen overtuigd.” Gij misschien wel, geachte vriend! maar we vragen u: wat merkt men bij de meesten van die overtuiging in de practijk?

In enkele streken, dat is waar, begint men in deze zaak op prijzenswaardige wijze te werk te gaan. Maar vindt men ook niet tienduizenden bij tienduizenden hectare's oude kalklooze klei, die overigens rijk is aan velerlei plantenvoedsel, maar waar de ijzerverbindingen de baas zijn geworden in plaats van de kalk..... waarvan de bezitters het niet nuttig of noodig oordeelen om de anders zoo goedkoope kalkbemesting, die juist daar zooveel verbetering zou geven, slechts eenigszins aan te brengen? Wij staan hier o. i. voor eene zaak, waarin de mensch zich de heer der aarde moet betoonen te zijn.

De aarde nu, aan zichzelf overgelaten, doet hierin niet wat voor den mensch goed is... welnu, dat dan de mensch tusschenbeiden trede en herstelle, wat verkeerd is. Want, men sla nu eens even het tabelletje van 't grondonderzoek des heeren Van Bemmelen op; vindt men daar, dat in de oude, in den loop der tijden steeds onvruchtbaarder geworden klei, kali en phosphorzuur ontbreken? Neen immers: de aanwezige procenten daarvan zijn slechts betrekkelijk weinig geslonken. Alleen de kalk, de groote mobielmaker van plantenvoedsel en de maker van goede en gezonde grondstructuur... krachtens de natuurwetten heeft ze moeten verdwijnen in de diepte,

achterlatende veel goeds, maar dat zonder haar steeds meer werkeloos wordt.

Op velerlei wijze kan 't kalkgebrek in den grond worden verholpen, maar men bedenke hierbij steeds, dat men in den grond moet hebben: koolzure kalk. Krijtwtit is koolzure kalk, maar om dit aan te brengen, dat zou te duur zijn, tenminste op plaatsen, die ver van krijtbergen liggen. Mergel, een grond met meer of minder procenten koolzure kalk, heeft men meestal niet in de nabijheid der kleigronden en bij vervoer wordt ook die te duur. Gewone, bijtende kalk, mits fijn verdeeld, is, in verschillende vormen, hiervoor de goedkoopste. En die bijtende kalk wordt, aan de lucht liggende, al spoedig tot koolzure kalk, dus kan het daarmee aangaan. Men bedenke echter altijd hierbij, dat bijtende kalk bijt en dus niet aangebracht mag worden daar, waar dat bijten schade kan doen. Daarom bringe men ze aan in den herfst of in den winter, opdat ze tijd hebbe te worden tot koolzure kalk, die niet meer bijtend is. Ook bedenke men, dat tamelijk dikke stukken bijtende kalk, omdat het binnenste daarvan niet zoo aan de lucht bloot staat, niet heel spoedig worden tot koolzure kalk en dus door bijten nog vrij lang schade kunnen doen.

Daar, waar soms 't aanbrengen van kalk schadelijk werkte, zal het slechte resultaat heel wel in de te dikke stukken zijn oorzaak hebben gehad. Gaskalk is wel de goedkoopste kalk, maar ze zal spoedig wel niet meer zooveel te verkrijgen zijn als vroeger. Want men begint in de gasfabrieken, inplaats van kalk, steeds meer en meer een ijzerhoudende soort aarde voor de zuivering te gebruiken, ten eerste, omdat die aarde, evengoed zuiverende, goedkooper is dan kalk, en dan nog, omdat men die, na 't gebruik, duurder kan verkoopen dan gaskalk.

De zoogenaamde landbouwkalk — een zeer goede naam, zooals we meenen — zal in komende tijden wel 't meest als kalk voor den landbouw gebruikt worden. Waarom? Dat zullen we uitrekenen. Landbouwkalk is zeer goedkoope ongebluschte kalk, die voor andere doeleinden, als voor metselkalk b. v. minder aanbevelenswaardig is, omdat ze niet altijd zuiver is. Juist die mindere bruikbaarheid voor andere doeleinden echter kan ze voor den landbouw wel eens meer begeerlijk maken. Wanneer die kalk b. v. eens — en dat is ze soms, maar alle kalk is niet gelijk — verontreinigd is met niet al te veel magnesia, dat zou voor vele gronden van voordeel kunnen zijn. Want ook magnesia ontbreekt er soms meer of minder in vele gronden, en toch hebben alle planten deze stof noodig; in de asch van vele klaversoorten b. v. vindt men omtrent even-zooveel magnesia als phosphorzuur. Maar dat daargelaten: men herinnere zich, dat de aangebrachte kalk in 't laatst wordt en moet worden tot koolzure kalk. En nu verkrijgt men van 100 KG. ongebluschte kalk ruim 177 KG. koolzure kalk want 56 deelen ongebluschte kalk verbinden zich met 44 deelen koolzuur.

Per waggon van 10,000 KG. gekocht, kost ongebluschte landbouwkalk ongeveer 50 cts. per 100 KG. Dus kost de koolzure kalk, hiervan verkregen, per KG. 0.28, dus nog geen derde deel van 1 cent. Van 100 KG. gebluschte kalk, die ongeveer 100 cents kost, verkrijgt men lang niet zooveel, want alleen van de kalk daarin kan koolzure kalk komen, van het water daarin niet. Dat water, ongeveer 24 deelen van de 100, moet dus teruggerekend worden, en van 76 deelen ongebluschte kalk verkrijgt men pl. m. 136 deelen koolzure kalk.

De dus verkregen koolzure kalk kost dan per KG. ruim 0.7 cts., meer dan dubbel zooveel dus dan de koolzure kalk uit

landbouwkalk verkregen. Zulke zaken moeten meer bekend zijn dan ze zijn, en daarom spreken we daarover ook hier. Veel zal dus de gewone gebluschte kalk in prijs moeten dalen, om met de landbouwkalk te kunnen concurreeren.

We moeten aan 't eind van dit hoofdstuk nog waarschuwen om, hoe nuttig en noodig het ook moge zijn om deze stof op oude klei aan te brengen, ze daar toch vooral niet te houden voor een geneesmiddel tegen alle kwalen.

Op alle zure, laaggelegen gronden b. v. ontbreekt de kalk het meest en doet ze 't meest nut; echter geneest men daar den bodem volstrekt niet alleen door bekalking, wanneer men overigens ook niet h e e r wordt over het water, waarvan men tegenwoordig in vele streken de s l a a f is. Overigens protesteert de schrijver van dit vrij groote pleidooi voor de kalk in den landbouw reeds te voren tegen de meening, dat hij hierin misschien een lievelingsthema behandelt of een stokpaardje berijdt; niet hij — want dat zou niets voor de zaak bewijzen — maar de planten zijn groote voorstanders van een genoegzame hoeveelheid kalk in den grond.

II. Kali.

Toen, voor nog slechts weinig jaren, de kunstmest hier te lande zijn intocht hield, probeerde men het op goede kleigronden hier en daar ook eens met Stassfurter kalimest en... verkreeg in 't geheel geen resultaat. Geen wonder: niet al te oude en niet te zanderige klei bezit van nature vrij wat beschikbaar kali, op de meeste plaatsen nog vermeerderd met het kali van den stalmest. Toen werd het opeens gebruikelijk om te zeggen

en te gelooven: Kali behoeft op geen enkelen kleigrond te worden aangebracht, 't geven van die stof is daar verkwisting. Te meer nog geloofde men aan die leer, omdat deze overeenstemde met wat men wist omtrent de analyses van sommige kleigronden. 't Is echter nimmer goed al te spoedig iets te gelooven — er waren immers nog zoo weinig proeven genomen — en heel niet goed is alles maar zoo zonder verder onderzoek over eene kam te scheren, alles maar zoo ineens te generaliseeren.

Spoedig toch bleek het — den eersten keer bij toeval en men had er iets anders mee op 't oog — dat op sommige zavelklei het verstrekte kali wel degelijk resultaat gaf. Het komt ons voor, dat men op vele zware klei, d. i. klei met betrekkelijk weinig zand, nog in lang geen kaligebrek zal merken; immers is daar eerstens van nature veel kali aanwezig en er wordt, daar men er bijna geen zoogenoemde hakvruchten, maar meest koren en gras verbouwt, in den oogst betrekkelijk weinig kali aan den grond onttrokken. In een oogst van bieten en aardappels toch wordt vele malen meer kali aan den grond onttrokken dan in een korenoogst; niet omdat bieten en aardappels in hare asch procentsgewijze meer kali hebben dan granen, maar omdat er, juist bij hakvruchten, zulk eene zeer groote massa van 't land wordt gehaald. Op zavelklei echter, die ten eerste van nature minder kalk bezit en waar men, ter oorzaak van den aard van den grond, beter hakvruchten kan verbouwen en wezenlijk ook verbouwt, zal eene kaligift, naar onze meening, wel degelijk rendeeren. Want, gebrek aan kali is voor de groeiende plant een groot gebrek; zelfs bij overvloed van al 't andere heeft men nimmer den rechten, krachtigen groei, wanneer 't kali slechts eenigszins vermindert; veel te vroeg begint de plant op kaliarme gronden te rijpen.

Ja, het schijnt zelfs wel — bij aardappelen merkten nauwkeurige waarnemers dit reeds voor goed op — dat, juist in de laatste periode van den groeitijd, een zeer groote kalirijkdom noodzakelijk is, zoo de plant zal kunnen geven wat ze kan.

Dit laatste punt schijnt ons het nemen van proeven bij verschillende planten overwaardig, want men moet, om tot de kennis der rechte gegevens voor groote opbrengsten te komen, de natuur hierin zoeken te bespieden, de plant hierover ondervragen.

Daar er echter tusschen zware klei en zeer zanderige klei zoovele tusschensoorten zijn, zal het wel noodig zijn, dat ieder, die hieromtrent het rechte wil weten, dat op zijnen kleigronde, door 't nemen van practische proeven, nauwkeurig onderzoekte. Over dat practisch onderzoek eener grondsoort op een of ander bestanddeel moeten we iets zeer gewichtigs zeggen: nl. één proef is geen proef. Vooral juist wat betreft het onderzoek op kali in kleigronde is dit — men zal dat bij proeven ondervinden — zeer waar. Hoe toch staat het hier? Het kali komt daar meestal van twee kanten: ten eerste uit den grond-zelfen en dan nog van den verstrekten stalmest. En zoo is dan goed behandelde grond van deze soort lang niet ineens kaliarm, wanneer 't verstrekken van deze stof daar een of twee jaren lang met opzet achterwege wordt gelaten. Bij eene hieromtrent genomen proef op grond met slechts weinig klei, maar welke grond in voorgaande jaren met stalmest was bemest, bleek eerst in het derde jaar, dat het perceel dat men, met kunstmest bemestende, kali had onthouden, ten achteren was bij die perceelen, welke gedurende dien tijd wel kali hadden verkregen. Deze proef werd genomen bij den heer De Waard, in zijn bekenden kweektuin te Groningen.

Zelfs op van nature arme gronden wordt men niet in een

jaar gewaar, wat er al of niet mankeert; hoeveel te minder dan nog op rijke.

In de omstreken van Oldeberkoop had men voor eenige jaren en heeft men nog door 't Rijk gesubsidiëerde en ook particuliere proeven met kunstmest op natuurweiden en hooilanden, die liggen op dargveen en nog nimmer waren bemest. Op deze van nature arme gronden nu bleek in het eerste jaar, dat veel phosphorzuur in Thomasslakkenmeel en weinig kali in karniet meer oogst gaf, dan wanneer men phosphorzuur en kali gaf ongeveer in de verhouding van 2 tot 5, zooals deze beide stoffen gemiddeld in de asch der planten voorkomen. Wat nu te denken? Zou die arme darg misschien overrijk zijn aan kali? Zou men daar misschien 't best doen met dubbel zooveel phosphorzuur als kalk te verstrekken? De proef had het immers dus uitgewezen. Gelukkig, dat men 't niet overal deed, want bij voortgezette proeven bleek, dat men dan heel verkeerd zou hebben gedaan: voortgezette proeven wezen uit, dat juist veel kali daar rendabel was. Wij meenen, dat er wel kleigronden zijn, waar men de proef op kali misschien wel zes of zeven jaren of langer moet voortzetten, om goed antwoord te hebben op de vraag, of men daar deze stof bij de bemesting kan missen of niet. Op vele kleigronden zal men wel tot het besluit komen, dat het daar bij het aanbrengen van zeer weinig kali kan aangaan.

Wanneer, in komende tijden, alle menschelijke faecaliën, terwille van de gezondheid, in tonnen worden verzameld, zal men hiervan grooten overvloed verkrijgen en er overal op de rechte wijze gebruik van leeren maken. Die faecaliën zijn eigenlijk de meest pasklare meststof voor klei, omdat er slechts het kali, in klei voorhanden, betrekkelijk in ontbreekt en omdat juist deze mest de mulheid der kleigronden in de hoog-

ste mate bevordert. Op kalkarme kleigronden is de stadscompost, die evenals beer betrekkelijk gebrek aan kali heeft, maar boven deze een, van de asch afkomstig, groot kalkgehalte bevat, de aangewezen mest.

Op de 1000 kilo:

Beer	gem.	5,5	stikstof,	2	kali,	1	kalk,	2,8	phosphorzuur.
Stadscompost	„	5	„	2	„	15	„	2,6	„

Stellig weten we, dat zeer vele landbouwers op de klei het aanbevelen van beer en compost ter bemesting hunner gronden minstens zeer naïef, misschien wel belachelijk zullen vinden. We vertrouwen echter dat de toenemende zorg voor de gezondheid, zoo noodzakelijk bij het ontzaglijk toenemend wereldverkeer, dat alle goed, maar ook kwaad, naar alle plaatsen brengt, wel spoedig zal nopen tot een algeheele rationeele verzameling van faecaliën, om die te maken tot zeer goedkoop mest. Ook vertrouwen wij, dat de steeds voortgaande vervolmaking der onderscheiden soorten van vervoermiddelen spoedig zoo ver zal zijn gevorderd, dat hierin de kosten van vervoer, waar heen ook, geen bezwaar zullen zijn. Geen utopisch denkbeeld is dat, want het berust op twee onafwijsbare noodzakelijkheden; in de eerste plaats toch is zorg voor de gezondheid noodig voor het hoogste wat er bestaat: voor het leven; en verder is het voor ieder verstandige zeer duidelijk, dat de Aarde, de moeder van ons allen, slechts dan voortgaat met hare kinderen voldoende te voeden, wanneer haar de noodige offers worden gebracht in de gedaante van den heiligen mest, wanneer vergoed wordt hetgeen haar werd ontnomen.

In stalmest wordt zooveel kali aangebracht dat, bij niet al te overdreven verbouw van hakvruchten, zelfs van nature kaliarme gronden daaraan genoeg hebben. Hieruit blijkt dus, dat daarmee op kleigronden allicht te veel kali wordt verstrekt,

iets, dat wel geen schade doet aan den oogst, maar dat toch, op de keper beschouwd, niet rationeel is. Wie echter tot de overtuiging is gekomen, dat op zijnen kleigrond het kali in de minderheid is en dat dus eene aparte aanwending daarvan rendeert, geve toch altijd, tenzij zijn grond zeer kalkhoudend is, hierbij tegelijk kalk. Want dit is noodig voor de pasklaarmaking der kalizouten. In De Stassfurter kalizouten toch komt het kali voor, verbonden aan chloor of zwavelzuur. Nu gebruiken alle planten wel chloor en zwavelzuur, maar op verrena niet in de verhouding, als deze stoffen in genoemde kalizouten voorkomen. Met die laatste moet dus eene vervorming plaats hebben, vóór zij dienst kunnen doen als recht pasklaar plantenvoedsel. Over deze vervorming, die misschien bij het gelijktijdig aanwenden van Stassfurter kalizouten en kalk het eerst en het best plaatsgrijpt, zal worden gesproken in de „Afdeeling „Algemeene Zaken.”

De verschillende kalimestoffen zullen ook in dezelfde Afdeeling worden beschreven.

III. Phosphorzuur.

„Geef mij goedkoop oplosbaar phosphorzuur en ik zal op mijne goede, kalkhoudende klei geen enkele andere meststof meer noodig hebben. Kali heeft mijn grond van nature genoeg; stikstofverbindingen zal ik daarin laten verzamelen door vlindebloemigen, wier goed gedijen in mijnen grond door het aanbrengen van phosphorzuur in zoo hooge mate wordt bevorderd; bij 't licht van de tegenwoordige wetenschap kan ik alles verbouwen, wat ik maar wil, als ik slechts goed phosphorzuur heb.”

Zoo sprak een verstandig en bekwaam landbouwer op de

Friescheklei. Bevatten kleigronden dan misschien wel al 't andere, maar slechts geen phosphorzure zouten? Volstrekt niet: blijkens analyse en ondervinding vindt men die zouten daar nog al vrijwat. Maar... nu verzoeken we den lezer eens even terug te slaan en na te lezen, wat de heer von Liebig vond omtrent het wegzakken van kalk, kali en phosphorzuur bij het uitloogen door water. Van uitgelooagd phosphorzuur vond hij slechts sporen, zooals men ziet. Dat pleit niet voor de groote verkrijgbaarheid van die stof voor planten. Toch kunnen de plantenwortels ervan verkrijgen, zooals men merkt op klei, die nimmer bemest werd en waar toch planten groeien, met meer of minder phosphorzuur in hare asch. 't Is hier maar de vraag: zijn die phosphorzure zouten in klei zoo verkrijgbaar, dat er hieraan, voor den best mogelijken oogst, nimmer gebrek zal zijn? Of is misschien die verkrijgbaarheid slechts zoodanig, dat een apart verstrekken van phosphorzuur hierbij rendabel zal zijn?

De publieke opinie, die dan toch in de meeste gevallen gevormd wordt na verkregen ondervinding, geeft hierop verschillend antwoord. Reeds voor veertig jaren begon het gebruik van beendermeel in sommige kleistreken van Groningen en Zeeland, tegenwoordig meestal, en terecht, vervangen door het gebruik van superphosphaat. Ontzaglijk sterk breidt zich in den laatsten tijd het gebruik van den laatstgenoemden phosphaatmest op kleigronden uit.

Alzoo zegt daar dus de openbare meening: Het verstrekken van apart phosphorzuur is voor onze gronden rendabel. Maar, tegen deze zeer bepaald uitgedrukte meening in, zeggen toch nog velen: „Ik heb phosphorzuurhoudenden mest gebruikt en er niet de minste uitwerking van gezien.”

Bij dit laatste moeten we echter opmerken, dat bij lange

na nog niet allen omtrent den tijd en de wijze der aanwending van kunstmeststoffen op de hoogte zijn en dat van al de voor planten noodige stoffen er slechts eene, de stikstof namenlijk, optreedt met zoodanig ūitwendig vertoon, dat men met één oogopslag daarvan de goede uitwerking ziet; dat daarentegen phosphorzuur, kali, magnesia en kalk, ofschoon onmogelijk te ontberen, volstrekt niet dadelijk aan oppervlakkig toezienden verraden of ze in ruime mate, dan wel of ze in 't minimum aanwezig zijn. Evenwel, er zullen kleigronden, vooral betrekkelijk nieuwe, zijn, waar 't phosphorzuur in voldoende mate verkrijgbaar is. Maar, wat zegt nu in dit geval de wetenschap? Heel duidelijk heeft deze door proeven bewezen, dat de planten niet veel phosphorzuur kunnen verkrijgen uit driekalks-phosphaten, zooals daar zijn: beendermeel en phosphorieten; dat het verder voor de planten zeer moeielijk is om aan phosphorzuur te komen, 't welk verbonden is in ijzer-en aluminiumzouten, zoodat van deze laatste, minder pasklare phosphaatzouten, een zeer groote hoeveelheid aanwezig moet zijn, zoo 't gewas daaruit zijn hem toekomende hoeveelheid phosphorzuur zal kunnen trekken. Vooral in zeer oude klei, waaruit de kalk is weggezakt en het ijzer daarna de baas is geworden, zullen de phosphâten voor de plantenwortels minder verkrijgbaar zijn. Vooral ook, omdat, gelijk we reeds zeiden, met den grooten mobielmaker: de kalk, ook een ander, misschien nog grooter mobielmaker: het koolzuur, minder begint te worden; immers bevordert de kalk den overgang van humus tot koolzuur. Zoodat dan ten slotte het meest algemeene gevoel en de wetenschap omtrent het nuttige van 't aanbrengen van phosphorzuur op vele kleigronden zeer volkomen met elkander overeenstemmen. Wie weten wil of, op zijn kleigrond, het aanbrengen van apart phosphorzuur rendeert — hij

beproeve het. Maar hij beproeve het goed, d. i. zeer nauwkeurig, hierbij wegende en metende en meene vooral niet, dat de uitslag op een klein stukje gronds den juisten maatstaf aangeeft voor al zijnen grond.

Op de meeste kleigronden zal men, naar wij vermoeden, bij nauwkeurig onderzoek hieromtrent gewaar worden, dat het aanbrengen van apart phosphorzuur rendabel is, omdat het, bij koren aangewend, eene meer volle en zwaardere korrel geeft; immers vindt men daarin altijd de eiwitstoffen onmiddellijk vergezeld van phosphorzure zouten; phosphorzuur schijnt zeer bepaald te zijn een volstrekt noodige factor bij de vorming van alle eiwit.

Bij den verbouw van klaver blijkt, in vele kleistreken, het beter aanslaan en eene veel grootere wintervastheid het gevolg te zijn van het aanbrengen van phosphorzure zouten. Noemt men niet, in sommige streken, het superphosphaat: klaverguano? Verder zal de aanwezigheid van genoegzaam verkrijgbaar phosphorzuur de malschheid van sommige peulvruchten, erwten, b. v. in hooge mate bevorderen en genezing brengen daar, waar in dit opzicht iets mankeerde. Omdat in het vleesch en in de melk, eveneens als in de plant, de eiwitstoffen altijd van phosphorzure zouten vergezeld zijn, zal dus ook een ruim aanwezig zijn van verkrijgbaar phosphorzuur, van grooten invloed zijn op de begeerde krachtige vleesch- en melkvorming. Maar waarom nog meer aan te halen? Aan ieder ontwikkeld landbouwer toch is het bekend dat, wanneer er in den grond van de plantenvoedende stoffen slechts een enkele geheel of ten deele ontbreekt of niet genoegzaam verkrijgbaar is, zelfs de zeer groote overvloed van al de andere dan van volstrekt geen nut meer is. Naar datgene, wat er het minst aanwezig is, richt zich de opbrengst van den oogst.

In de Afdeeling: „Algemeene Zaken” zullen ook de verschillende phosphorzuurhoudende meststoffen worden beschreven.

IV. Stikstofverbindingen.

Van alle gronden zijn misschien de kleigronden het meest rijk aan stikstofverbindingen, iets, hetwelk voor den bezitter dier gronden van groot voordeel is: stikstofverbindingen zijn de duurste mestzouten. Algemeen ziet men, bij 't apart aanbrengen hiervan, dat men b. v. met chilisalpeter, op kleigronden wel met de helft of een derde deel toe kan van wat men noodzakelijk moet geven op zand-, veen- en leemgronden; ja, dat men zelfs met het geven hiervan daar zeer voorzichtig mee moet zijn, omdat men anders wel eens te groote weelde-
righeid, legerend koren b. v. zoude kunnen verkrijgen. Wat hiervan oorzaak is?

In de eerste plaats hebben altijd de stikstofverzamelende gewassen op de klei veel beter willen groeien, hebben dus ook meer stikstofverbindingen geleverd dan op de meeste andere gronden. Zand-, veen- en leemgronden konden hierin, vóór de kunstmest kwam, op verrena niet tegen de kleigronden concurreeren; tegenwoordig echter beginnen eerstgenoemde gronden daarin al aardig bij te komen. Ook zullen misschien in eenigszins zware klei de gevormde stikstofverbindingen niet zoo spoedig wegzakken als in zand- en veengronden. Immers werken de salpeterzuurbacteriën slechts zoover als genoegzaam zuurstof doordringt, zoodat daar van het wegzakken-
de salpeterzuur minder sprake kan zijn. Ook zal zeer zeker op

sommige kleigronden het gebrek aan kalk de salpeterzuurvoering minstens ten deele verhinderen.

Misschien is er voor den rijkdom van stikstofverbindingen in klei nog wel eene andere oorzaak, maar die tot nu toe niet is ontdekt. Zoo opvallend toch is deze rijkdom, dat de vroegere Rijkslandbouwleeraar van Gelderland en Overijssel, de Heer A. Prins, wien deze rijkdom zeer opgevallen was, den raad geeft om eens naar die verborgen oorzaak van stikstofrijkdom in klei te gaan zoeken. Ons komt het voor, dat men hieromtrent wel iets in de toekomst zal vinden, want ook op sommige zeer oude veenachtige zandgronden, die altijd bebouwd werden en waar zelfs, bij gewone bemesting, de klaver b. v. reeds sinds lang niet meer voort wilde, treft men dezen meerderen stikstofrijkdom aan. Hoe dit zij: de meeste klei heeft ten opzichte van de stikstof boven de meeste andere gronden iets vooruit. Zoodat dan het aanbrengen van stikstofhoudenden mest op de klei vrij overbodig is? Volstrekt niet. Men zie maar, wat hierin de oude wijsheid leert.

Die oude wijsheid, gegrond op ondervinding, zegt ons zeer duidelijk, dat het verschaffen van stikstofverbindingen voor alle gewassen zeer nuttig, zelfs van veel daarvan voor sommige gewassen, zoo men er een goeden oogst van begeert, bepaald noodzakelijk is. Zaaït men niet, wanneer men in 't volgende jaar koolzaad wil verbouwen, op de meeste plaatsen de stikstofverzamelende paardebouwen, die men dan ook nog vooraf met stalmest heeft bemest? Op ver van elkaar staande rijen zaaït men meestal die paardebouwen, daartusschen bemestende en meer of minder ploegende, bij welke handelwijze men dan ook nog zeer geschikt, iets wat noodig is, het koolzaad kan zaaïen, voor de bouwen rijp zijn. Zeker worden, door bemesting en braak, ook nog andere plantenvoedende stoffen dan alleen

de stikstof, aangebracht of meer mobiel gemaakt. Maar zeer zeker toch ook wordt er dan, daar van de paardeboonen en den mest beide hiervan veel achterblijft, voor 't veeleischende koolzaad groote rijkdom aan stikstofverbindingen geleverd. Zoo-veel zelfs, dat er, na 't koolzaad, dat als 't ware het knaleffect is van de vruchtwisseling, nog bij andere noodige stoffen, in overvloed blijft voor een volgenden oogst, zoodat zelfs dit veel aan den grond ontnemend gewas als grondverbeterend wordt gerekend, wat het, daar het betrekkelijk zeer veel wortel achterlaat, in vele opzichten dan ook wel zijn zal.

Door sommige bezitters van kleigronden hoort men wel eens zeggen: „Alle andere kunstmest helpt bij mij niet, alleen chilisalpeter rendeert bij gewassen, die niet legeren.”

Bedenkende, dat de stikstof van de chilisalpeter moet dienen voor de vorming der eiwitstoffen in de plant en dat deze, zooals we reeds aanhaalden, altijd vergezeld gaan van phosphorzure zouten, heeft men, bij bemesting met stikstofverbindingen, dunkt ons, altijd op te letten, dat ook het verkrijgbaar phosphorzuur niet ontbreke, omdat anders de stikstofbemesting wel eens niet het rechte doel kon treffen. Stikstof en phosphorzuur tegelijk brengt men op de klei dikwijls aan in ammoniak superphosphaat, waarvan men dan ook veel succes heeft. Deze meststof heeft reeds — en zoo iets gebeurt niet dan bij vrijwat inburgering — eenen verkorten naam gekregen: ammoniaksuper, bij de arbeiders: almejakzuper, heet ze in den wandel, en het gebruik ervan breidt zich van jaar tot jaar uit.

Nog een andere, stikstof én phosphorzuur beide bevattende meststof, de guano namelijk, bevalt op de klei heel best en wordt vooral op de Friesche klei aangewend, terwijl men op de Groninger klei algemeen „ammoniaksuper” beter acht.

Ook in zulke zaken is mode en plaatselijk gebruik, die lang niet altijd goeden grond heeft in daaromtrent verkregen ondervinding. Overigens werkt alle goed aangebrachte bemesting oplossend voor de van nature in den grond aanwezige plantenvoedende stoffen, maakt deze dus lichter en meer verkrijgbaar. Naast de kalk zal hierin de bemesting met stikstofverbindingen wel het meest presteeren. Deze toch worden ten laatsten omgezet tot salpeterzuur, hetwelk voorzeker sterk zal meewerken om anders minder verkrijgbare stoffen meer mobiel te maken.

Over de verschillende stikstofhoudende meststoffen en over het stikstofverzamelen der vlinderbloemige gewassen, zal worden gehandeld in de afdeeling: „Algemeene Zaken.”

Bemesting van Leemgronden.

Kalk.

Hierover wenschen we slechts zeer in het algemeen te spreken. In de eerste plaats is bijna alles, wat er hieromtrent in zake kleigronden is gezegd, ook op leemgronden toepasbaar. Leem zonder zand, het leem der dorschvloeren, komt overeen met klei zonder zand: de potklei. Beide grondsoorten bezitten eene structuur, die geen plantengroei toelaat.

Den kleigrond noemt men aangespoelden, den leemgrond afgespoelden grond: toch is beider oorsprong in hoofdzaak

dezelfde. Leemgronden zijn echter meestal veel ouder dan kleigronden. Men spreekt van zandachtig leem en van leemachtig zand. Onder de laatste soort echter kan men ook vele zoogenoemde zandgronden rekenen, tenminste de bebouwde, want op zand, geheel zonder leem, wordt weinig bouw beproefd.

Evenals zware klei meer plantenvoedende bestanddeelen bevat dan zandige klei, evenzoo is het met het leem. Zulke leemgrond is dus van nature de meest vruchtbare, waarin genoegzaam kalk voorkomt en slechts zooveel zand, dat de structuur ervan hem voor bewerking en voor het gemakkelijk doordringen der plantwortels geschikt maakt. Vele leemgronden zijn in de bovenste lagen meer zandig dan verder naar beneden, welk geval voorzeker is te wijten aan de omstandigheid, dat leemdeeltjes meer afslibbaar zijn dan zanddeeltjes. De allermeeeste leemgronden zijn kalkarm of bijna kalkloos in de bovenste lagen. De kalk, die men daar nog aantreft in de bouwvoor, zal wel van de bemesting afkomstig zijn. Op eenige diepte echter vindt men daaronder vrijwat kalk; evenals in kleigronden is daar de kalk naar de diepte gegaan.

Op kleigronden brengt men, door 't zoogenaamd woelen, op vele plaatsen de kalkhoudende en nog maagdelijke klei in de bouwlaag, hierdoor nieuwe, grootte vruchtbaarheid gevende. Dit zou men ook op vele leemgronden kunnen doen en zelfs op vele plaatsen nog gemakkelijker dan op klei, want op de klei heeft men soms, zoo die maagdelijke grond te diep zit, hierbij al spoedig hinder van het water. Leemgronden echter zijn zeer dikwijls golvend, hebben hoogten en laagten, en nu is het opmerkelijk, dat in de hoogten de kalk niet verder naar beneden is gezakt dan in de laagten, zoodat men dan, in die hoogten maagdelijken, kalkhoudenden grond gravende, met kleine moeite uit de gaten het water kan laten wegvloeien.

De lezer moet niet denken, dat we hier bepaaldelijk spreken van bemergeling, omdat er kalkhoudenden grond mee naar boven wordt gebracht. We zouden dat liever willen noemen: grondverbetering door 't in de bouwvoor brengen van maagdelijken, van nature meer plantenvoedende bestanddeelen bevattenden grond. Een voorbeeld: te Finsterwold, waar men een deel vindt van de strook grond, zeer denkelijk van glaciale vorming, die in vroeger tijd het verder indringen van den Dollart belette en welken grond men daar zandgrond noemt, vond men, niet ver naar beneden, kalkhoudend leem. Dat leem bevat, volgens gedane analyse 11.3 procent koolzure kalk, 0.19 procent kali, 0.06 procent phosphorzuur en 0.8 procent magnesia. Wat betreft de drie laatstgenoemde stoffen ziet men, dat dit leem daaraan evenzoo rijk is als vele ter grondverbetering gebruikte wierdegrond of terpaarde. En, dat die stoffen daarin voorkomen in pasklaren toestand, daarvoor waarborgt ons, meenen we, de daarin aanwezige koolzure kalk.

Men is tegenwoordig bezig dien grond op te graven om ter grondverbetering te gebruiken op de landwaarts in gelegene zoogenoemde „bouwgronden”: veenactige gronden, die zonder goede bemesting niets opleveren. Leemmergel kan men dien grond bijna niet noemen, daartoe zijn de procenten koolzure kalk er in te klein. Om voor bemergeling, d. i. 't aanbrengen van kalk te gebruiken, zou men dien grond waarschijnlijk niet begeeren; men zou daarvoor liever hoogere procenten koolzure kalk hebben. Als al te laag procentig om te exploiteeren, worden immers door vele mergelzoekers zulke gronden geacht.

Wanneer ons de keus werd gegeven tusschen hoog- en laag-procentige leemmergel, — we kozen de laatste, als de voordeelgste voor hem, die ze in zijn gronden heeft.

Het is onze vaste overtuiging, dat men, onder vele tot nu toe

geminachte gronden, op vele plaatsen nog onnoemelijke schatten heeft zitten, welke kunnen dienen ter rationeele, zeer groote grondverbetering. Men beproeve de exploitteering.

Gij, die leemgronden hebt of leem hebt onder uwe zandgronden, onderzoekt toch van welke hoedanigheid die is; in vele gevallen zult gij er ter grondverbetering gebruik van kunnen maken.

Wanneer ge in uw leem eene laag gevonden hebt, die opbruist wanneer ze met zoutzuur wordt begoten, die dus koolzure kalk bevat, dan hebt ge niet alleen kalk ter bemergeling, maar in zeer vele gevallen maagdelijken grond gevonden van groote vruchtbaarheid en die de moeite van het naar boven werken zeer rijkelijk belooft.

Te Slochteren vond schrijver dezes, onder darggrond, op ongeveer één meter diepte, blauwe leem met ongeveer 12 proc. koolzure kalk: ook deze grond is naar boven gewoeld ter grondverbetering.

In den herfst van 1896 zijn daarmee een paar kampen bemergeld en daar groeiden in 1897 haver en paardeboonen, zooals ze nimmer daar waren gezien.

Voorzeker was 't niet alleen de koolzure kalk van den mergel, die deze vruchtbaarheid bewerkte, maar ook het daarin voorkomend phosphorzuur, kali, enz. Men zie de analyse van de Finsterwoldsche laag procentige mergel, die goede terpaarde of wierdegrond naar de kroon steekt. Ook te Noordlaren, Haren, Helpman en op meer plaatsen in den Hondsrug vindt men, op twee of drie meters diepte, leem met ongeveer 12 procent koolzure kalk, die eveneens tot bemergeling en grondverbetering op den armen bovengrond kan worden gebruikt. Wij moeten bij deze gelegenheid nog zeggen, dat de bruingele leem van den Hondsrug, de blauwe leem te Slochteren en de eveneens blauwe leem te

Drachten entend werken voor den goeden verbouw van vlinderbloemige gewassen. En juist de leem uit den ondergrond doet dit: met de kalk schijnen ook de vlinderbloemwortelbacteriën of de sporen daarvan naar den ondergrond te zijn gezakt.

Ditzelfde verschijnsel werd ook geconstateerd door den heer Jaspers te Munster. Overigens verzoeken we den bezitter van leemgronden omtrent de kalk te lezen, wat daarvan bij de bemesting van kleigronden wordt gezegd.

Kali heeft leem betrekkelijk minder dan klei; de zware leemgronden, die met minder zand dus, bezitten hiervan natuurlijk meer dan de lichte leemgronden, die veel zand bevatten. Evenmin als voor kleigronden, kan men voor leemgronden vaste regels omtrent het gebruik van kali aangeven. Er moet daar worden beproefd, waar het apart aanbrengen van kali rendabel is, waar niet.

Phosphorzuur moet er in leemgronden (uit den aard der zaak, omdat phosphorzuren zouten het minst wegzakken) nogal iets aanwezig zijn.

Dikwijls echter bleek, ook uit hieromtrent genomen proeven van Prof. Wagner, dat het in leemgronden van nature aanwezige phosphorzuur niet heel verkrijgbaar was voor de plantenwortels, zoodat zelfs bij rijkdom van phosphorzuren zouten in leem, die aanwezig waren in stoffijnen toestand, toch nog eene gift van Thomasslakkenmeel rendabel bleek te zijn.

De omstandigheid dat, op goeden leemgrond, eene gift van beëndermeel (van welke meststof, blijkens de jongste onderzoekingen, de plantenwortels zoo weinig kunnen loskrijgen) toch nog voldoende is voor het verkrijgen van vrij goede oogsten, schijnt er ons op te wijzen, dat het van nature in leemgrond aanwezige phosphorzuur voor de planten van vrijwat beteekenis is. Opzettelijk daaromtrent genomen proeven moeten

uitmaken of en hoeveel phosphorzuur men voor eenen rentabelen bouw op leemgrond moet aanwenden.

Stikstofverbindingen in leem. Wat er hieromtrent gezegd is van stikstof in kleigrond is in hoofdzaak van toepassing op leemgrond.

Verder wordt in leem, evenals in klei, door elke bemesting chemische wisselwerking en ontleding van de oorspronkelijk aanwezige, plantenvoedsel bevattende zouten veroorzaakt.

Evenals in klei is ook hier de kalk, die, bij vele andere oplossende en omzettende werkingen, den overgang van humus tot koolzuur bevordert, de groote mobielmaker. Ook zal kalk, de leem- en zanddeeltjes omkorstende, de zoogenoemde pikkerigheid van den grond wegnemen en eene betere structuur geven.

Vele zware leemgronden, d. i. leemgronden met betrekkelijk weinig zand, zijn zeer ondoorlatend voor water. Wie duidelijk zien wil welke groote verbetering het aanbrengen van kalk hierin te weeg brengt, neme daaromtrent eens eene zeer eenvoudige proef en hij zal voor zijn geheel leven overtuigd zijn. Hij mense namelijk door fijn verkruimeld zwaar leem eenige kalk en make deze vermenging vochtig. Nu neme hij van hetzelfde leem, even fijn verkruimeld maar waarin geen kalk is aangebracht, en make dit eveneens vochtig.

Beide gronden worden nu in een trechter, waarin men filterpapier heeft rondgelegd, gedaan en men late er nu water doorloopen. En men zal zien, dat door het met eenige kalk vermengde leem het water vrij wat spoediger doorzigt dan door het niet met kalk vermengde. Eene proef met zware kalkloze klei geeft dezelfde uitkomsten. Of men bij deze proef bijtende of koolzure kalk neemt, dat is hetzelfde.

Bemesting van Zand- en Veengronden.

In volstrekt zuiver zand, het zoogenaamde scherpe zand of metselzand, d. i. het zand zonder of bijna zonder leem, verbouwt men niet veel. Zulk zand is niet vochthoudend genoeg. Toch kan het nog in cultuur gebracht worden en, wanneer het dat eenmaal is, wanneer daarin dus de vochthoudende humus is ontstaan, wanneer men b. v. door dikwijls herhaalde groenbemesting, waarover later zal worden gesproken, den leemarmen zandgrond van veel humus kan voorzien en hem daardoor vochthoudend maakt, dan kan men, overigens doelmatig bemestende, ook nog hiervan iets trekken.

Evenwel, zulk zand eigent zich beter voor bebossching, maar dan ook niet zonder bemesting, dan voor bouw of weide.

Ofschoon juist de koolzure kalk, de zanddeeltjes omkorstende, zulken zandgrond wezenlijk verbetert, moet men er toch, en dat moet men op alle zandgronden met betrekkelijk weinig leem, met het aanwenden van kalk daarop zeer voorzichtig zijn. Want, zooals men zich herinnert, bevordert de aanwezigheid van kalk in den grond in groote mate den overgang van humus tot koolzuur... en men wil immers de zandgronden zoo gaarne humusrijk houden.

Stalmest, en vooral zulke stalmest, die vermengd is met turfstrooisel, is voor alle leemarme zandgronden de beste bemesting, juist omdat er van stalmest humus komt. Een weinig kunstmest daarbij, om den rijkdom aan plantenvoedende stoffen te verhoogen, doet eveneens goede diensten.

Hoe meer leem een zandgrond bevat, des te vruchtbaarder zal hij van nature zijn, eerstens omdat leemig zand meer vocht-

houdend is, en ten andere, omdat er in dat leem nog plantenvoedende stoffen voorkomen.

In vele zandgronden vindt men, juist onder de zandlaag, eene laag leem. Wanneer deze leemlaag niet te diep zit, loont het hier en daar wel de moeite, om die in den herfst geheel of ten deele naar boven te brengen; in den winter zal dat leem dan meer of minder — dat laatste ligt aan de soort — mul vriezen en zich verkrumelen, zoodat het met het zand kan worden gemengd en dus den algemeenen toestand verbetert.

Als eerste gewas op zoodanig behandelde grond zouden we liefst aardappelen verkiezen, omdat bij de bewerkingen, die noodig zijn voor het schoonhouden en rooien van dit gewas, het aangebrachte leem op het allerbest door den geheelen grond wordt gewerkt, iets dat noodzakelijk is. Waar men, onder leemarmen zandgrond, voor deze bewerking geschikt leem heeft, zal eene op deze wijze gedane grondverbetering o. i. al zeer spoedig de gemaakte kosten rijkelijk dekken. Hoe meer leemarm het zand is, des te spoediger zullen de aangebrachte plantenvoedende stoffen daarin wegzakken. Vooral de zeer oplosbare salpeterzure zouten zullen dit doen. Later zullen hiervan voorbeelden worden gegeven.

Waarom we de zoozeer verschillende zand- en veengronden in één hoofdstuk behandelen? In de eerste plaats, omdat we schrijven over bemesting, waarbij men, op zand- en veengronden beide, niet mag rekenen op het van nature aanwezige, maar ongeveer alles moet aanbrengen, wat tot voeding der planten noodig is. En dan ook nog: zuivere zandgronden en zuivere veengronden zijn op vele plaatsen, of door de natuur of door de menschen, gemaakt tot eene vermenging van beide; in laag gelegen zand had vorming plaats van zuren humus, van veen dus; op de in cultuur zijnde veengronden vermengde

de mensch het bovenliggende veen met. daaronder vandaan verkregen zand. Voet voor voet werd in de laatstgenoemde gronden onvruchtbaar zand tot, wat de structuur betreft, allergeschiksten grond, maar die toch, wat betreft 't noodige plantenvoedsel, zoo bedelarm was, dat daar, zooals de volksmond zegt, alle vruchtbaarheid met mest moet worden gekocht.

Wanneer ergens, dan is hier het nimmer hoog genoeg geschatte voordeel eener goede grondstructuur bewezen; immers staan in den tegenwoordigen tijd deze arme gronden minstens gelijk met de van nature rijke gronden, maar waarin heel dikwijls de goede structuur ontbreekt.

Goed ontgonnen veengronden zullen, wat de werktuigelijke samenstelling betreft, wel door geene andere gronden worden overtroffen. De bouwvoor bestaat uit eene vermenging van veel humus en zand; immers is de oorspronkelijk zure humus van het veen daarin langzamerhand, vooral door den invloed der bemesting, tot goeden humus geworden. Vooral daar, waar in den eersten tijd der bebouwing veel stadscompost is gebruikt, is dit het geval. De vele kalk in de stadscompost, afkomstig van de daarin aanwezige asch, heeft dit bewerkt.

De veengronden, die in cultuur zijn gebracht met enkel stalmest, hebben in de bouwvoor dan ook meer zure humus en hebben groote behoefte aan bekalking.

In den laatsten tijd heeft men, en met uitnemend succes, vooral in de nieuwe Groninger- en op de grens daarvan gelegen Drentsche veenkoloniën, door het aanwenden van enkel kunstmest, nl. kalk, kaïniet, Thomasslakkenmeel en chilisal-peter op het met zand vermengde veen, besten bouwgrond gemaakt.

Al meer en meer begint men de laatst genoemde wijze van bemesting bij ontginning te volgen, want men ziet in, dat

het op deze wijze niet alleen kan aangaan, maar zeer voortref-
felijk kan aangaan. De vooroordeelen tegen het voortgezet ge-
bruik van kunstmest verdwijnen meer en meer. Het laatste
wapen, om mee te strijden tegen het gebruik van kunstmest,
is verbroken geworden door nauwkeurig onderzoek.

Tot voor korten tijd nog werd er altijd gezegd: „Men kan
wel eenigen tijd met enkel kunstmest bouwen, dat is waar,
maar spoedig zal men hiermee moeten ophouden, er zal gebrek
aan humus komen in den grond.”

Door onderzoek aan het proefstation te Groningen werd
echter bewezen, dat de jaren lang met enkel kunstmest bemeste
gronden, precies evenzoo veel humus bezaten als de evenzoo vele
jaren lang met stalmest bemeste gronden van dezelfde soort.
Dat onderzoek werd ingesteld omtrent gronden van de Heeren
A. G. Mulder te Sappemeer, J. van Hoorn te Garsthuizen en
S. T. Huizinga te Middelstum. Klinkt dat bijna ongelooflijk —
't is desniettemin waar. En bij nadere, nauwkeurige beschou-
wing van de oorzaken der humusvorming moet dat wel zoo
zijn, want in de eerste plaats geeft de stalmest slechts zeer
weinig humus, omdat er betrekkelijk zoo weinig van aange-
bracht wordt.

Wanneer men een grooten hoop stalmest ziet, die over een
kamp land zal verspreid worden, dan krijgt men een groot
denkbeeld van den humus, die daarvan kan ontstaan. Maar,
als die stalmest gestrooid is, lette men er eens op, hoe
weinig daarvan is komen te liggen op een vierkanten voet
grond. Bovendien bestaat nog slechts een klein vijfde deel van
dien mest uit bewerkte zelfstandigheden, die humus kun-
nen leveren. Slechts betrekkelijk zeer weinig humus zal daar-
van dus op dien vierkanten voet grond kunnen komen. Zeker
geeft stalmest humus, maar o, zoo weinig.

We weten, dat de humus, in goede gronden, geen humus blijft, maar al spoedig verweert tot koolzuur. En zou niet de reeds in verregaande verrotting verkeerende stalmest veel spoediger tot koolzuur worden dan de andere bronnen voor humus? Neen lezer! niet de aangebrachte stalmest, maar de in den grond gebleven overblijfselen van den oogst leveren het allergrootste deel van den telkens ontstaanden en weer verdwijnenden humus.

Wie hieromtrent een goed inzicht wil hebben, neme eens een handvol aarde van stoppelgrond, kort nadat het koren daarvan is weggevoerd. Hij zal dan in dien grond bijna geen plaatsje zien, waar zich niet een dikkere of dunnere wortel bevindt, ja, 't lijkt zelfs wel haast of er meer wortel dan grond aanwezig is.

Die worteloverblijfselen zijn de zeer groote humusbronnen; het weinigje humus, dat uit stalmest kan worden verkregen, komt hierbij bijna geheel niet in tel. En die worteloverblijfselen worden immers ook verkregen, wanneer men met kunstmest heeft bemest.

Zeer goed weet de schrijver, dat hij, met het bovenstaande te zeggen, iets aanvalt, dat haast ongeveer voor een axioma wordt gehouden, welk axioma zich in veler hoofden zoodanig vast heeft genesteld, dat het hun bijna waanzinnig lijkt, wanneer het wordt tegengesproken, wanneer het tot zijne zeer kleine waarde wordt herleid.

De waarheid moet echter gezegd worden en de el moet bij het laken, als men 't rechte wil weten; men mag zich niet onbedacht houden aan het slendergeloof.

Zeer hoog schatten we den stalmest: van planten gekomen, levert hij het beste plantenvoedsel weer, maar, omdat er betrek-

kelijk slechts zoo weinig van wordt gegeven, kan men er ook slechts zeer weinig humus van verwachten.

We meenden deze gelegenheid te moeten waarnemen, om de el bij het laken te nemen tegenover 't slendergeloof.

Dat klein vijfde deel van bewerktuigde stof, waarvan, zooals we straks zeiden, alleen humus kan komen — weeg eens, wat daarvan op een vierkanten voet grond komt; en bedenk dan, dat het zeker veel — ongeveer de helft — wegslinkt voor het humus is geworden. Laten we daarover eens eene berekening maken.

Wie per HA. bemest met 40,000 KG. stalmest, doet het heel goed, de meesten doen het met minder.

Als een vijfde deel van dien mest uit bewerktuigde stoffen bestaat en daarvan, bij de humusvorming, de helft overblijft, dan kan, van 40,000 KG. stalmest, 4,000 KG. humus komen. Rekenen we nu de dikte der bouwvoor, waardoorheen die humus wordt verspreid, op 2 decimeters of 0.2 M.

Een hectare is 10,000 vierkante meter, dus verkrijgen we voor de massa bemeste grond hiervan: 10,000 vierkante meter $\times$ 0.2 M. = 2,000 kubieke meter of 2,000,000 Liters grond. Wanneer nu in deze 2,000,000 Liters grond 4,000 KG. humus regelmatig worden verdeeld, verkrijgt iedere Liter daarvan, zooals men kan narekenen, juist 2 grammen.

Eilieve, weeg eens — gij kunt dat doen op uwen briefweger — 2 grammen van een lichte grondstof af en zie dan eens, welke kleine massa ge hebt. En bedenk, dat de bovenstaande berekening voor alle gronden waar is.

Op het plantenvoedsel, in veengronden van nature aanwezig, moet men niet te veel rekenen. Stikstofverbindingen kunnen er nog het meest in aanwezig zijn, vooral in het bijzondere

geval, dat er zich, zooals op veel laagveen het geval is, eene natuurweide daarop heeft gevormd. Zulke natuurweiden kunnen, vooral wanneer er stikstofverzamelende planten groeien, bemest worden met weglating van stikstof in den mest. Hierover later meer.

Worden echter die natuurweiden voor den bouw omgebroken, dan kan men slechts korten tijd voortgaan met eene dusdanige bemesting; het geven van meer of minder stikstofverbindingen blijkt dan al spoedig rendabel te zijn. Echter bevinden zich van nature eenige, soms betrekkelijk vele stikstofverbindingen in veen; laagveen is hierin meestal rijker dan hoogveen.

Door bekalken vooral maakt men de daarin aanwezige stikstofverbindingen pasklaar ter opneming door planten.

Er zijn ook, maar slechts enkele, soorten van veengronden, die meer of minder phosphorzuur in voorraad hebben. Vooral in veengronden, die in vroeger tijden overstroomd werden door ijzerhoudend water, vindt men nog al wat phosphorzuur. Dwaas echter is het om te denken, dat alle veen van nature overvloedig van phosphaten bevat. De laatste meening is in sommige streken reeds een tijd lang gangbaar geweest en wordt nog door sommigen, hoewel al meer en meer schoorvoetend, verdedigd; wat op sommige veengronden hieromtrent het geval was, generaliseerde men hierin onbedacht voor alle veen. Chemische onderzoekingen brachten 't echter anders aan het licht; de allermeeeste veensoorten bleken slechts sporen van phosphorzuur te bevatten.

Op oude, lang bebouwde veengronden, bleek het, dat men hierbij te doen had met phosphorzuur, dat overgebleven was van vroegere, zeer rijke bemestingen. Op nieuw ontgonnen veengronden op hoogveen, waar men met enkel kunstmest bemest, blijkt echter telkens, dat men het phosphorzuur bij

de bemesting niet kan missen, dat, zoo men hiervan niet in genoegzame hoeveelheid aanbrengt, al spoedig de gewassen, vooral het koren, in opbrengst en goed gehalte verminderen.

Ten opzichte van het van nature al of niet aanwezig zijn van stikstof en phosphorzuur moet ieder landbouwer zijnen grond zelf onderzoeken, en hij zal daarbij zeker in de allermeeeste gevallen tot de overtuiging komen, dat op het betrekkelijk weinige daarvan aanwezige in het geheel niet mag worden gerekend.



Algemeene Zaken.

I. Kalimest.

In stalmest komt het kali voor op de meest gewenschte, d. i. ter opneming geschikte wijze en ook, bij vergelijking met andere plantenvoedende stoffen, in de vereischte hoeveelheid. Geen wonder: stalmest is immers geheel afkomstig van planten.

Naar de tabellen van den Heer E. Wolf vindt men in 1000 deelen matig verrotten stalmest 6.3 deelen kali, 2.6 deelen phosphorzuur, 5 deelen stikstof en 7 deelen kalk. Voor eene vergelijking van stalmest en stadscompost, vooral wat betreft het kali daarin, schijnt het ons hier de juiste plaats. Stadscompost bevat meer stikstof en phosphorzuur, minder kali dan stalmest; op de 1000 deelen vindt men daarin gemiddeld: 2 deelen kali, 5 deelen phosphorzuur, 6—8 deelen stikstof,

12—20 deelen kalk. Krachtens de herkomst van beide meststoffen kan dat wel niet anders zijn.

Het dier, dat den stalmest levert, leeft voor een groot deel van stengel en blad, waarin betrekkelijk veel kali, voor een kleiner deel van korrel en vrucht, waarin betrekkelijk weinig kali voorkomt. In stadscompost daarentegen vindt men voor een zeer groot deel de uitwerpselen der menschen, die armer aan kali zijn, omdat de mensch veel meer leeft van korrel en vrucht dan van blad en stengel. Vandaar het groote onderscheid. Daarom kan men stalmest noemen: volledige mest; hij levert immers alles, wat de planten noodig hebben in een goede verhouding.

Niet met recht daarentegen kan stadscompost volledige mest worden genoemd; het kali ontbreekt daarin ten deele d. i. het kali komt er niet in die mate in voor als de planten het, over 't algemeen, voor haar samenstel noodig hebben. In beide meststoffen komt het kali meest voor als koolzure kali. Nu is koolzure kali bijtende kali, niet geschikt dus om als zoodanig door de planten te kunnen worden opgenomen.

De uit de plantenwortels afgescheiden zuren echter verdringen het koolzuur, zichzelve met het kali verbindende, en zoo is dat laatste dan geworden tot plantenzure kali, geschikt ter opneming. Men heeft dit willen betwijfelen en de ongegrondheid dezer meening willen bewijzen door een genomen proef. Men deed namelijk in een watercultuur koolzure kali, bijtende kali dus, in tamelijk groote hoeveelheid. En zie: net koolzure kali bleek bijtend te zijn, iets dat wel niet anders komen kon, want in die watercultuur stond immers het eerste weinigje afgescheiden plantenzuur ineens tegenover al de daarin opgeloste koolzure kali; slechts zeer weinig daarvan

kon dus worden tot plantenzure kali, al het overige moest bijtend blijven.

In den grond echter staat het uit de wortels afgescheiden plantenzuur slechts tegenover het weinig daar aanwezige koolzure kali, dat zich in de onmiddellijke nabijheid dier wortels bevindt. Een heel ander geval dus.

Slechts zeer langzamerhand treffen in den grond de zich verlengende wortels nieuwe koolzure kali; er blijft dus tijd tot verdrijving van het koolzuur daarvan door opnieuw afgescheiden plantenzuur. Hoe dit echter ook zij: niemand zal ontkennen, dat het koolzure kali de meest gewenschte vorm is, waarin men den grond met kali kan verrijken.

In de levende plant komt het kali verbonden aan plantenzuren voor. Bij verbranding eener plant echter heeft men in de asch meest koolzure kali, omdat de plantenzuren bij de verbranding in hare oorspronkelijke bestanddeelen worden ontleed en in de lucht vervliegen, terwijl het dus vrij geworden kali zich dadelijk vereenigt met koolzuur uit de lucht.

Wanneer de nog heete asch van uwe brandende sigaar, bij begieting met eenig zoutzuur, opbruising vertoont, dan vervliegt het koolzuur, dat zoo pas door het daarin aanwezige kali uit de lucht was opgenomen.

In streken, waar de grond van nature geen of weinig plantenvoedsel bezit, verschaft men zich tegenwoordig steeds meer en meer het benoodigde kali in de zoogenaamde Stassfurter kalizouten. Duizenden waggons, beladen met deze kalizouten, worden in de laatste jaren in ons land ingevoerd. Het kali daarin is verbonden aan zwavelzuur of aan chloor.

Over het algemeen wordt zwavelzure kali meer begeerd dan chloorkalium. Zoogenoemde hakvruchten — die meestal veel te

veel worden behakt; men hakt er telkens maar weer de noodige wortels af: aardappelen en bieten b. v. — schijnen beter te gedijen, wanneer haar zwavelzure kali dan wanneer haar chloorkalium wordt verstrekt. Voor grassen en granen echter meent men zonder hinder chloorkalium te mogen gebruiken.

Bij den tabaksbouw is men zeer bevreesd voor chloorverbindingen, ook voor chloorkalium. Zwavelzure kali en chloorkalium kunnen, in den oorspronkelijken toestand, niet door de planten worden opgenomen. De plant verkrijgt dan aan zwavelzuur en chloor eenige malen meer dan in haar samenstel behoort.

Het uitgescheiden zuur van de wortels der planten is ook te zwak, om zwavelzuur en chloor daarvan te kunnen verdrijven. Met deze beide kalizouten moet er dus, in den grond, eene vervorming plaats hebben, voor ze nut kunnen doen. Dat gebeurt dan ook door chemische wisselwerking, waarbij vooral koolzure zouten werking doen.

De in den grond aanwezige koolzure kalk, b. v. zet zich, bij aanraking daarvan, tot zwavelzure kalk en chloorkalk om, terwijl het kali tot koolzure kali wordt. Andere koolzure zouten kunnen denzelfden dienst doen. Die meening, die ik ook neerschreef in mijn boekje: „Hoe kunstmest gebruikt moet worden,” hebben sommigen wel als heel aardig, maar als niet bewezen beschouwd.

Voor dezulken laat ik hier volgen een aanhaling uit het 1e deel van des heeren Reinders „Handboek voor den Landbouw en de Veeteelt”, blz. 271. Daar staat te lezen het volgende: „Als men een kleigrond met een oplossing van chloorkalium of een ander kaliumzout overgiet, dan vindt men in het aflopende water bijna evenveel chloor als in de gegeven oplossing; de hoeveelheid kalium, in dat aflopende water aanwezig, is

echter aanzienlijk minder; in de plaats daarvan vindt men hoofdzakelijk calcium *en wel ongeveer evenveel als de door den bouwgrond opgenomen hoeveelheid kalium in de scheikundige verbinding vervangen kan*, daarmede equivalent is. *)

In de waterhoudende kiezelzuurverbindingen (zeolithen) van aluinaarde, kalk enz., of door de humuszuren zouten, b. v. den humuszuren kalk, wordt dan een gedeelte van het in de oplossing bijgevoegde kalium opgenomen en daarvoor calcium afgestaan, zoodat wij voor een gedeelte van het bijgevoegde chloorkalium in de doorgelopen oplossing chloorcalcium krijgen. Voegt men in de plaats van cloorkalium eene oplossing van zwavelzure of salpeterzure kali aan den grond toe, dan wordt ook hieruit kalium door genoemde verbindingen opgenomen, terwijl men in het afloopende water zwavelzure kalk en salpeterzure kalk vindt."

Hier is, meenen we, de mogelijkheid en werkelijkheid der chemische omzetting bewezen. Wij spreken, bij de bedoelde wisselwerking, slechts van koolzure zouten, omdat men die, waar ze mankeeren, het goedkoopst kan aanbrengen door kalk te geven, die immers, aan de lucht en in den grond, spoedig wordt tot koolzure kalk.

Algemeen is in Duitschland, en bij hen, die de zaak begrijpen, ook in ons land, gebruikelijk om bij Stassfurter kalizouten tegelijk kalk te verstrekken en dat vooral terwille der begeerde, besproken chemische wisselwerking.

Dr. Maercker zegt, dat het goed is, evenveel kalk als kalizout te geven, omdat ook, zooals hij het noemt, het *kaïniet* b. v. „gradezu entkalkend werkt" zooals dan ook door de straks aangehaalde proef wordt bewezen.

Er heerschen omtrent dit punt nog zeer verschillende meenin-

*) De cursiveering is van mij. K. de V.

gen, waarbij men niet in het oog houdt welken grond men bemest. Zij b. v. die, zooals in o. a. in de Groninger en aan Groningen gelegene Drentsche nieuwe Veenkoloniën veel voorkomt, hunnen grond jaren lang hebben bemest meest met stadscompost, waarin zich veel kalk bevindt, zeggen naar waarheid, dat ze het, bij het geven van Stassfürter kalizouten, wel zonder kalk kunnen stellen.

Dwaas is het echter dat anderen, die niet zulk eenen grooten kalkvoorraad in hunnen grond hebben, dit voorbeeld willen volgen, want op die wijze kan het komen, dat in de eerste jaren het verstrekken van kalimest zonder kalk goede resultaten geeft, maar later, als de van nature of tengevolge van vroegere bemestingen aanwezige kalk is omgezet, niet meer, zoodat men dan tot de onware gevolgtrekking komt, dat kali op kaliarme gronden niet meer helpt. De meest gebruikte kalimest is

K A I N I E T.

Zwavelzure kali	21.3	procent
Zwavelzure magnesia	14.4	„
Chloormagnesium	12.4	„
Chloorkalium	2.	„
Chloornatrium (keukenzout)	34.7	„
Gips	1.8	„
Onreinheden	0.7	„
Water	12.7	„

In kainiet komt dus het kali meest voor als zwavelzure kali. Reine kali, d. i. een verbinding van twee deelen kalium met een deel zuurstof, vindt men daarin dus 12.8 procent.

Men strooit het kainiet in den herfst voor het gewas van het volgend jaar opdat dan vooral chloornatrium en chloormagnesium in den winter tijd zullen hebben zoover naar beneden te zakken, dat zij het komend gewas niet meer kunnen

schaden. Uit dit kălniet bereidt men, door uitlooling, de zoogenaamde

Gezuiverde zwavelzure Kali-magnesia of Patentkali.

Zwavelzure kali	50.4	procent
Zwavelzure magnesia	34.4	„
Chloornatrium	2.5	„
Water	11.6	„

Men ziet, dat bij deze uitlooling van de 49.1 procent chloorverbindingen slechts 2.5 procent chloornatrium zijn overgebleven. Daarom dan kan men patentkali ook nog in het voorjaar aanwenden.

Ons komt het voor dat het, zooals later besproken zal worden, altijd beter is, voor de meeste cultuurgewassen, om patentkali te geven dan kălniet, en dan ook het patentkali te verstrekken in den herfst te voren. Men zie hierover na het hoofdstuk over groenbemesting. Patentkali bezit 27 procent zuivere kali.

Zuivere zwavelzure Kali.

Hierin komt bijna geen zwavelzure magnesia voor en daarom vinden we het — men zie het hoofdstuk over magnesia — minder aanbevelingswaardig.

Ook dit kalizout is kunstmatig uit kălniet bereid, echter niet alleen door uitwassching. Men verkoopt van 90 en 96 procent zuiverheid, samengesteld als volgt:

	96 procents	90 procents
Zwavelzure kali	97.2 procent	90.6 procent
Chloorkalium	0.3 „	1.6 „
Zwavelzure magnesia	0.7 „	2.7 „
Chloormagnesium	0.4 „	1 „
Chloornatrium	0.2 „	1.2 „
Onreinheden	0.2 „	0.2 „
Water	0.7 „	2.2 „

S Y L V I N I E T.

Dit zout bevat 23.4 procent reine kali, is dus zeer geschikt voor vervoer op groote afstanden .

De samenstelling is dus:

Chloorkalium	30.55	procent
Zwavelzure kali	6.97	„
Zwavelzure magnesia	4.8	„
Chloormagnesium	2.54	„
Chloornatrium	46.05	„
Gips	1.8	„
Onreinheden en water	7.29	„

In Duitschland noemt men dit kalizout op bergwerkerswijze : Hartsalz, d. i. Hardzout.

Naar de letter der Nederlandsche Wet, die een invoerrecht op keukenzout bepaalt, moet van Sylviniet invoerrecht worden betaald: de naam Hartsalz gaf aanleiding, dat men het hier als eene soort keukenzout beschouwde. Eene groote kunstmest-firma, die het invoerde, ondervond dat. Het is te hopen, dat deze vergissing uit onkunde spoedig worde hersteld. In Duitschland roemt men het Sylviniet zeer.

S C H Ö N I E T.

Dit kalizout bestaat uit reine zwavelzure kalimagnesia, wordt niet gefabriceerd, maar bij kleine hoeveelheden in de mijnen gevonden.

C A R N A L L I E T

heeft een gehalte van 9.9 procent reine kali en is roodachtig van kleur. Wordt in sommige streken van ons vaderland, met Thomasslakkenmeel en kalk, veel op weiden gebruikt.

Chloorkalium	15.5	procent
Chloormagnesium	12.4	„
Zwavelzure magnesia	14.5	„
Chloornatrium	22.5	„
Gips	1.9	„
Onreinheden	1.8	„
Water	26.1	„

Voornamelijk uit Carnalliet bereidt men het zuivere Chloorkalium.

C H L O O R K A L I U M.

Volkomen zuiver zijnde, heeft dit mestzout ruim 62 procent zuivere kali. Eigenlijk komt er slechts het metaal kalium in voor, dat echter bij zuurstofopname wordt tot kali.

K I E S E R I E T.

Chloorkalium	11.8	procent
Zwavelzure magnesia	21.5	„
Chloormagnesium	17.2	„
Chloornatrium	26.7	„
Gips	0.8	„
Onreinheden	1.2	„
Water	20.7	„

Bevat 7 procent zuivere kali.

P O L Y H A L I E T.

Zwavelzure kali	28.9	procent
Zwavelzure magnesia	19.9	„
Gips	45.18	„
Water	6	„

Dit voortreffelijke mestzout, dat 15.6 procent zuivere kali en geen enkele chloorverbinding bevat, komt weinig voor.

K R U G I E T.

Zwavelzure kali	18.6	procent
Zwavelzure magnesia	14.7	„
Chloornatrium	1.5	„
Gips	61	„
Water	4.2	„
Bevat 10 procent reine kali. Komt ook weinig voor.		

KOOLZURE KALI-MAGNESIA.

Een kunstmatig gemaakt mestzout, waarin zwavelzuur en chloor door koolzuur zijn vervangen. Onzes inziens is dit kalimagnesiazout de mest der toekomst. De steeds voortschrijdende wetenschap zal wel middelen weten te vinden om, goedkoop genoeg, het zwavelzuur en 't chloor der Stassfurter kalimestzouten ten gebruike der industrie te leeren afscheiden.

Bij steeds voortdurend gebruik van chloor- en zwavelzuurverbindingen loopt men ook immers de kans, dat vooral de laatste, die minder spoedig dan de eerste wegzakken, een al te sterk vastleggen van plantenvoedende basen zullen veroorzaken, waartegen men dan steeds door het verstrekken van andere goedkoope basen, kalk, b. v. zal moeten strijden.

Men veroorzaakt ten laatste een onnatuurlijken toestand, wanneer men langzamerhand den bouwgrond geheel vervult met zwavelzuurverbindingen.

Koolzure kali-magnesia bevat:

Dubbel koolzure kali	35—40	procent
Koolzure magnesia	33—36	„
Water (kristalwater)	pl. m.	25 „
Chloorkalium, onoplosbare stoffen en zwavelzure kali	2—3	„

In streken, waar men kalizouten gebruikt ter bemesting, geeft men gewoonlijk ook Thomasslakkenmeel. Dit laatste bevat, zooals men weet, vrijwat kalk en nu is het bij sommigen een idee geworden, dat men, kalizouten en Thomasslakkenmeel te zamen gevende, dan ook genoeg kalk aanwendt om de kalizouten, om zoo te spreken, te ontzwavelzuren en te ontchlooren. Wat zou 't aardig en voordeelig zijn, als dat zoo was.

Men vermengde dan maar, b. v. zwavelzure kali met Thomasslakkenmeel en had dan in korten tijd misschien wel phosphorzure kali en zwavelzure kalk, minstens wel superphosphaat of vrij phosphorzuur zelfs.

Men behoudt in dit geval: zwavelzuur aan kali verbonden en phosphorzuur aan kalk verbonden, of in het laatste geval, tegenwoordig ook wel een dubbelzout van phosphorzure-kiezelzure kalk. Wel bezit het Thomasslakkenmeel een weinig, — maar dat mag immers zekere kleine procenten niet te bovengaan — vrije kalk, die in dit geval dienst zou kunnen doen. Wel zal, bij steeds voortgezet gebruik van Thomasslakkenmeel op denzelfden grond — daar misschien niet al de kalk hiervan door de planten verbruikt wordt — rijker aan kalk kunnen worden, maar dat zal toch weinig geven. Zelfs wanneer men de helft van het gewicht van Thomasslakkenmeel voor dit doel verkreeg en jaarlijks per hectare 600 KG. verstrekte, dan nog zou — want een hectare is 10,000 vierkante meter groot en de bouwvoor gewoonlijk minstens 0.2 M. dik: de massa bouwgrond van een hectare is dus minstens 2,000,000 liters — op elken liter grond daardoor slechts ruim een zevende deel van één grammetje komen: in zeven jaar dus — wanneer er niets verbruikt werd en niets wegzakte — één gram, één tiende procent dus.

Tot zulke conclusie's — heel andere dan de in omloop zijnde — komt men, als de el bij het laken genomen wordt. Waar men reeds langer aan kunstmestgebruik deed en dus ondervinding heeft, gebruikt men dan bij kalizouten steeds kalk.

Zooals we reeds zeiden, raadt de heer Maercker aan om evenvele KG. kalk als kalizouten te verstrekken.

In de Groninger en Drentsche Veenkoloniën, waar men de kunstmest niet hulptmest, maar hoofdmest wil hebben genoemd, omdat men ze daar zooveel gebruikt, geeft men gewoonlijk per 100 KG. kalizout een hectoliter of ongeveer 60 KG. kalk en men bevindt zich daarbij uitstekend. Zij, die hierin — want men geeft niet licht eenmaal opgevatte denkbeelden prijs — nog van andere gedachten mochten zijn, worden verzocht om er Prof. Dr. Maercker eens op na te lezen, of te bevragen bij den heer Schulz te Lüpitz, die immers bij het gebruik van kalizouten en Thomasslakkenmeel zoolang slechts sukkelde, tot hij daarbij ook kalk begon aan te wenden.

II. Magnesia.

Zooals men zal gemerkt hebben, komt in de meeste kalizouten vrij wat magnesia voor. Dat magnesia wordt niet betaald; naar de meerdere of mindere kaliprocenten wordt bij de Stassfürter meststoffen de prijs geregeld.

Hierin ziet men weder zeer duidelijk, dat het magnesia, *uit groote onkunde*, geminacht wordt. Niet alleen echter door de verkoopers dezer kalizouten, maar door de meeste landbouwkundigen wordt het magnesia zoodanig geminacht, dat men heel de moeite niet neemt om er over te spreken, dat men,

bij het gewone opgeven van de bestanddeelen der meststoffen, slechts phosphorzuur, kali, stikstof en kalk noemt, maar het magnesia geheel negeert.

Is dan het magnesia overal misschien in voldoende mate in alle gronden aanwezig? *Bepaald neen!* 't Magnesia is vergeten, dat is het heele geval. Men heeft er, daar veeltijds slechts de een den ander naschrijft, niet op gelet, welke groote rol het magnesia, vooral als bestanddeel van vlinderbloemige planten, wel toekomt.

Wat het voorkomen van magnesia in den grond betreft, dat had men anders toch, behalve op andere plaatsen, kunnen gewaar worden uit het voortreffelijke „Handboek voor den Landbouw en de Veeteelt van den Heer G. Reinders, waar gezegd wordt; *dat het magnesium in den bouwgrond gewoonlijk niet in grootere hoeveelheid voorkomt, dan als een derde of een vierde deel van de daar aanwezige hoeveelheid kalk*

Hoe arm dus zullen vele gronden daaraan zijn! Maar is dat een goede toestand? We zullen daarop eenige planten zelve het antwoord laten geven, de hoeveelheid phosphorzuur daarin tegelijk met het magnesia opgevende, opdat men vergelijken kan. Juist, omdat het phosphorzuur als plantenvoedsel, en terecht, zoo hoog en onmisbaar wordt geschat, zal het magnesia daarnaast worden opgegeven.

Op de 1000 deelen.

Hooi van :	Phosphorzuur	Magnesia.
Roode klaver, in bloei	5.6	6.3
Gewoon gras	4.3	4.1
Jong gras en etgroen	5.9	5.1
Witte klaver, in bloei	7.8	5.8
Bastaardklaver	3.6	3.1
Incarnaatklaver	4.4	4.5
Gele lupinen, korrel	4.3	4.5

Hooi van :	Phosphorzuur	Magnesia.
Gele lupinen, stroo	3.7	3.4
Erwten, korrel	8.6	1.9
Erwten, stroo	3.5	3.5
Paardeboonen	11	2.2
Paardeboonen, stroo	3.2	2.6
Aardappelloof	1.2	3.3

't Is o. i. zeer wel mogelijk, dat de onvoldoende bouw van vele vlinderbloemigen, en ook wel van andere planten, aan magnesiagebrek te wijten is. Want, dit bedenke men altijd: het minimum regeert bij den plantengroei met groote gestrengheid; zoo eene of andere noodzakelijke stof begint te ontbreken, dan helpt zelfs de grootste overvloed der andere stoffen niet meer. Zeer opmerkelijk is het bovendien ook, dat in streken, waar men voortdurend kunstmest, dus ook Stassfurter kalizouten, dus ook magnesia aanwendt, de verbouw van alle klavers en andere vlinderbloemigen, *juist van den tijd af, dat men kunstmest begon te gebruiken, zoozeer begon uit te munten boven vroeger.*

In den eersten tijd van kaïnietgebruik had men daar de ongewoon lange en dicht bebladerde klaverstengels en de rijk bepeulde paardeboonenstengels als tropheeën aan den zolder hangen; tegenwoordig is men daaraan gewoon. Bezitters van beste kleigronden, zulks ziende, zeiden: „zoo hebben we bij ons de klaver en de paardeboonen niet.”

Op zeer vele oude klei, waar de kalk ontbreekt, zal heel wel ook het magnesia ontbreken. Men late dat maar eens onderzoeken.

Sedert lang reeds hebben we de fosphaatvraag... wanneer beginnen het groote publiek en de deskundigen nu eens met de magnesiavraag? *)

*. Prof. Wagner is er nu mede begonnen.

III. Phosphorzuur.

Het eerst zal wel 't beendermeel zijn gebruikt om aan den grond meer dan gewoon phosphorzuur te verschaffen. De Heer U. G. Schilthuis te Groningen liet reeds in 1850 beendermeel van Engeland komen, dat op aanbeveling van het Genootschap van Nijverheid in de provincie Groningen op enkele plaatsen en met suuces, ter bemesting werd gebruikt.

In Engeland deed men dat toen reeds langer en er werd zoo grooten prijs op gesteld, dat de uitvoer daarvan er toen verboden werd.

De groote Duitsche landbouwscheikundige, de Heer Justus von Liebig constateerde echter, dat van 't in het beendermeel aanwezige phosphorzuur slechts weinig werd verbruikt, omdat het niet oplosbaar genoeg was. Onopgelost beendermeel is dan ook slechts daar goed bevallen, waar de grond-zelve van nature of door bemesting „niet al te arm aan phosphorzuur” was. De weinige toevoer van phosphorzuur, op zulke gronden noodzakelijk, kon dan het in dit opzicht weinig gevonden beendermeel daar wel verstrekken.

Op raad van den zooveen genoemden Heer von Liebig, begon men, door eene behandeling met zwavelzuur, het beendermeel oplosbaarder en verkrijgbaarder te maken. Men richtte het hierbij zoo in, dat twee van de drie deelen kalk, waaraan het phosphorzuur in het beendermeel is verbonden, door het zwavelzuur werden afgenomen, en dus het phosphorzuur aan slechts één deel kalk bleef verbonden.

Zulk eenkalksch-phosphorzuur nu is oplosbaar in water en dus zeer verkrijgbaar en het draagt den naam van superphosphaat.

Langzaam aan breidden zich in het eerst de superphosphaat-

fabrieken uit, want de groote hoop zag de meerdere voortreflijkheid en rentabiliteit van superphosphaat boven beendermeel nog niet in en gebruikte in de meeste gevallen maar steeds door beendermeel, daarvoor, nota bene! nog wel denzelfden prijs betalende als voor superphosphaat. Of dit voordeelig was, zal men straks nader zien.

Tot voor weinige jaren was beendermeel de eenige grondstof voor het bereiden van superphosphaat. Toen echter begon men de hier en daar voorkomende phosphorhoudende gesteenten, waarin ook, evenals in beendermeel, het phosphorzuur aan drie deelen kalk is verbonden en nog vaster en dus minder verkrijgbaar dan in beendermeel is verbonden, meer algemeen als grondstof voor superphosphaat te gebruiken.

Het Lahnphosphaat, Estramaduraphosphaat, later het Floridaphosphaat, in meer dan eene soort, en nu in den nieuwsten tijd het Algiersphosphaat, werden het meest als grondstoffen voor superphosphaat gebruikt.

Nog andere phosphorieten bleken, wegens hun te groot ijzergehalte, voor de superphosphaatbereiding minder of ongeschikt, daar toch het bij de bereiding oplosbaar geworden eenkalkschphosphaat of superphosphaat door dit ijzer weer onoplosbaar wordt gemaakt. *)

Evenzoo was het met vele phosphorieten, waarin een zeer groote hoeveelheid koolzure kalk voorkwam en waaraan dus te veel zwavelzuur moest worden verstrekt voor het aan de oplosbaarmaking van het tricalciumphosphaat toekwam. Zeer vele phosphorieten echter bleken als grondstof voor superphosphaat even goed als het beendermeel geschikt, en zoo had dan

(*) Er zijn phosphorieten, waarin het ijzer niet chemisch gebonden, maar slechts vermengd voorkomt. In den allerlaatsten tijd begint men dit ijzer door *magneten* daaruit te verwijderen.

het beendermeel daarin een grooten en sterken concurrent gekregen.

En nu begon dan de beendermeel-oorlog, op den keper beschouwd eene handelskwestie, in welken oorlog echter — zoo iets gebeurt op ander gebied ook wel — meest onbetaalde en ongeroepen troepen den strijd uitvochten of nog uitvechten. Want, groot was nog het geloof van hen, die daaromtrent geen nauwkeurige proeven namen of hadden zien nemen, aan de voortreffelijkheid van het onopgeloste beendermeel. En aan den anderen kant kwamen er steeds meer en meer te voorschijn, die van de zaak in kwestie studie hadden gemaakt en aan de meerderwaardigheid van superphosphaat boven beendermeel geloofden. Toen bemoeiden zich de Duitsche landbouwprofessoren Dr. Maercker en Dr. Wagner met de zaak en namen een lange reeks van vergelijkende proeven met superphosphaat en beendermeel, *natuurlijk niet in grond, die van nature of door bemesting nogal wat phosphorzuur voorradig had.*

Vooraf Prof. Maercker nam zeer vele proeven, waarvan de resultaten indertijd in de Deutsche Landwirtschaftliche Presse zijn openbaar gemaakt en die te veel zijn om hier aan te halen.

Prof. Maercker echter komt, na de beschouwing van al zijne proeven, tot de conclusie:

„Het is hoog tijd, dat men ruw, ontkijmd en gestoomd beendermeel niet langer voor goeden fosphaatmest rekent want al die stoffen moeten, om tot werkzame meststoffen te worden, evengoed als de ruw phosphaten of phosphorieten eerst worden toe bereid en oplosbaar gemaakt, zoo ze rendabel in het gebruik zullen zijn.

Wanneer de beendermeelindustrie toekomst wil hebben, dan moet ze dien weg op.”

Een paar proeven van den heer Wagner, die kort kunnen worden vermeld en die we hierom gemakkelijk kunnen constateren. Eene rij potten werd bemest met superphosphaat, eene andere rij met beendermeel.

Als cultuurplanten dienden: zomerrogge, roode klaver, winterrogge, erwten, haver en winterrogge. Van 100 deelen in den grond gebracht phosphorzuur werden, in het eerste jaar der bemesting, in den oogst terugverkregen:

Bij superphosphaat	64 deelen
Bij grof gem. beendermeel	2 „
Bij fijn gem. beendermeel	3 „

Van 100 deelen gedurende zes jaren in den grond gebracht phosphorzuur werden in die zes jaren in het geheel terugverkregen in den oogst:

Bij superphosphaat	72 deelen
Bij grof gem. beendermeel	13 „
Bij fijn gem. beendermeel	15 „

Hieruit is te leeren, dat men voor superphosphaat, wat betreft de exploitatie van het phosphorzuur, ongeveer zesmaal zooveel geld kan besteden als voor beendermeel.

Nog eene andere proef, die drie jaren duurde, werd door den heer Wagner genomen met beide stoffen op gewonen leemgronden op humusrijken, zandigen, zwakzuren weidegrond.

Gedurende dien tijd werd hierbij in het geheel in den oogst terugverkregen van 100 deelen phosphorzuur:

	Op gew. leemgrond.	Op zure weide.
Bij superphosphaat	55 deelen	60 deelen
Bij ontlijmd beendermeel	1 deel	11 deelen
Bij niet ontl. beendermeel	3 deelen	20 deelen.

Op zure weide heeft dus superphosphaat slechts driemaal de waarde van beendermeel; ja, zuren bevorderen de verkrijgbaarheid. Maar waarom niet dadelijk het sterke zwavelzuur hiervoor tewerk gesteld? Men zal dat niet eerder doen, voor het ontlijnde en ontvette beendermeel niet hooger in prijs is dan de andere grondstoffen voor superphosphaat. Dus dat ligt aan de verbruikers van onopgelost beendermeel.

De beendermeelindustrie tracht natuurlijk hare onopgeloste waar op den ouden prijs te houden. Dat spreekt. Het is in deze zaak al weer ongeveer evenzoo als toen de petroleum de concurrent werd van de raapolie, en de kwestie zal ook wel weer ongeveer hetzelfde verloop hebben.

Het is een reine handelskwestie, die zich regelt naar vraag en aanbod. Wij intusschen mogen de heeren professoren Maercker en Wagner wel ten hoogste dankbaar zijn, dat zij ons, door streng genomen proeven, hebben geleerd, wat in deze zaak voor den landbouwer het meest voordeelige is. Ook verhoogt het ons respect voor hen, dat zij, welke gedachten ze misschien vroeger ook van beendermeel hadden, niet in het minst aarzelen om te verkondigen, wat nu hiermee waarheid blijkt.

Wat zou de Heer von Liebig wel zeggen, als hij kon hooren, dat, hetgeen voor vijftig jaren reeds voorgoed door hem is uitgemaakt, in den tegenwoordigen tijd nog door zoovelen niet wordt geweten of weder is vergeten?

Wanneer het in water oplosbare superphosphaat in den grond wordt gebracht, zakt het, met het aanwezige vocht, daarin weg, in de meeste bouwgronden echter waarschijnlijk niet heel ver. (Absorptievermogen van den grond, ten opzichte van phosphorzuur, proeven van von Liebig.)

Allicht toch vindt het in bebouwde gronden eenige kalk, eenig ijzer of aluminium of iets anders, waarmee het zich

verbindt, dan niet meer in water oplosbaar is en dus niet meer wegzakt. Ook in den zak zelfs kan het eenkalksch-superphosphaat teruggaan tot tweekalksch-phosphaat; 't laatste citraat oplosbaar en daarom in het gebruik niet minder, misschien zelfs beter.

Dit noemt men het teruggaan van superphosphaat, waarmede men bedoelt: terugkeeren tot den vroegeren onoplosbaren of minder oplosbaren toestand. Zoodat het dan vergeefs werk is geweest, dat men het phosphaat oplosbaar maakte?

Volstrekt niet, want men bedenke, dat het phosphaat dan toch altijd oplosbaar is geweest en zich dus bevindt in een toestand van de allerfijnste verdeeling, de stoffijnheid nog verre overtreffend, dus in zeer gunstigen toestand om door de planten te kunnen worden verkregen.

Alleen in gronden, waarin kalk, ijzer enz. volkomen ontbreken, zal het superphosphaat te ver kunnen zakken. Zulke gronden zijn b. v. die, welke geheel of grootendeels bestaan uit zuiver kiezelzand.

Men neemt, in trechters, met verschillende gronden, waar doorheen men water met eene superphosphaatoplossing laat loopen, hieromtrent wel eens proeven. Bij zulke proeven moet men wel bedacht zijn, de superphosphaatoplossing niet sterker te geven dan ze, bij de bemesting, in de praktijk voorkomt, d. i. ongeveer 150 KG. superphosphaat per HA., voorkomende in ongeveer 10 balen daarvan; dus, wanneer de bouwvoor op 2 decimeters dikte wordt gerekend, 0.075 gram op elken liter gronds. Want natuurlijk zal een klein weinigje grond geen betrekkelijk zeer groote hoeveelheid superphosphaat voor wegzakken kunnen bewaren en zal men in zulk geval doorgezen superphosphaat kunnen constateeren en voor wegzakking bevreesd worden, als daarvoor in 't minst geen gevaar is.

Er is in den handel ook phosphorzuur verkrijgbaar, dat aan twee deelen kalk is verbonden: het zoogenoemde geprecipiteerde bicalcium-phosphaat, dat niet oplosbaar is in water, echter wel in de gangbare citraatoplossing.

Dit fosphaat wordt veel gebruikt om het te vermengen door het voedsel van jonge dieren, van jonge paarden vooral, en men heeft dan hierbij op het oog, om, door het verstrekken van genoegzaam phosphorzuur en kalk, de normale beendervorming te bevorderen.

Zoo het hiertoe dienstig is, hetgeen tegenwoordig als een uitgemaakte zaak schijnt te gelden, dan zal het voorzeker ook in hooge mate voordeelig werken op de goede en rijkelijke vorming van de eiwitstoffen in vleesch, melk, enz.; want men treft immers altijd het phosphorzuur in de onmiddellijke nabijheid van die eiwitstoffen aan.

Voor bemesting is dit bicalcium-phosphaat nog weinig gebruikt, waar men dit echter deed, had men er succes mee boven superphosphaat.

Van achteren beschouwd moest dit dan ook wel aldus komen: bicalciumphosphaat blijft in den grond immers allicht langen tijd bicalcium-phosphaat: citraatoplosbaar en dus verkrijgbaar voor planten; bij superphosphaat of monocalciumphosphaat echter blijft altijd het gevaar bestaan, dat het, zich zoekende te verbinden, weleens iets treft, waaraan het al te vast wordt verbonden.

Misschien zal bicalciumphosphaat de phosphorzuurhoudende mest der toekomst zijn. Superphosphaat heeft een zuren smaak tengevolge van het daarin super, dat is over compleet aanwezige phosphorzuur; bicalcium-phosphaat, ofschoon ook nog eene bindingsgelegenheid over hebbende, smaakt niet meer zuur, is niet zoo belust op meer verbinding.

Voor eenige jaren werden de fijngemalen fosphaatgesteenten : phosphorieten, zonder dat men het daarin aanwezige en al te vast zittende phosphorzuur meer verkrijgbaar had gemaakt, veelvuldig als meststof gebruikt. Er mogen dan daarvan ook wel eenige minieme resultaten van zijn waargenomen op zeer zure gronden, of ook wel op volkomen kalklooze gronden — vele van die phosphorieten bevatten immers nog al wat koolzure kalk — over het algemeen echter bleken ze voor 't beoogde doel nietswaardig te zijn.

Prof. Dr. P. Wagner en anderen in Duitschland, bewezen zulks door strikt nauwkeurig genomen proeven.

In ons land was het vooral de heer Prof. Dr. A. Maier, die er den strijd tegen aanbond. In den laatsten tijd hoort men daarvan niet meer; ze worden ook niet meer te koop gepresenteerd.

We schrijven lang over phosphorzuurhoudenden mest, lezer, en we vreezen, dat dit volstrekt noodig is. Zij, die weten, hoe groot, voor eenige jaren, de fusie hierin was, hoeveel nietswaardige fosphaten er toen met goed geld werden betaald en zonder succes werden gebruikt en dat toch zeer velen, meestal ter goeder trouw, daarvoor meenden te moeten strijden; hoe later, toen de zeer geringe waarde der phosphorieten bleek, deze werden vermengd in Thomasslakkenmeel en anderen fosphaatmest, enz. enz. zullen het ons niet kwalijk nemen, dat we, hierover wat veel schrijvende, pogen om onze lezers naar ons beste weten daarmee op de hoogte te brengen.

Het is omtrent de fosphaatkwestie eigenlijk eerst beter begonnen te worden, toen de Proefstations begonnen, niet langer alleen de totale hoeveelheid phosphorzuur, maar ook de opneembaarheid daarvan te constateeren.

Wat toch geeft het den landbouwer te weten, dat hij deze

of gene hoeveelheid van zekere stof koopt, als het toch daarbij kan voorkomen, dat zijne planten daarvan weinig of niets kunnen verkrijgen.

De verkrijgbaarheid van het phosphorzuur voor planten wordt tegenwoordig geconstateerd door na te gaan, hoeveel daarvan oplost in zuur-ammoniumcitraat van eene bepaalde, algemeen voor goed geachte samenstelling.

Het is hier niet de plaats om over de samenstelling van dat ammonium-citraat verder uit te weiden. Er wordt hierbij verondersteld, dat, wat daarin aan phosphorzuur oplost, ook voor de planten verkrijgbaar is, welke meening dan ook in de praktijk blijkt uit te komen. Wij bevelen echter allen landbouwers aan om hunne phosphaten bij de proefstations ten allen tijde te laten onderzoeken op citraatoplosbaarheid, behalve natuurlijk superphosphaat, dat op de oplosbaarheid in water moet worden onderzocht.

Misschien zal men — want de scheikundige wetenschap gaat snel vooruit — in komende tijden nog wel andere toetsmiddelen leeren gebruiken, want er is nog heel wat te doen in het vak van den fosphaatmest en, wat heden onmogelijk schijnt, zal men morgen misschien zien gebeuren.

Er zijn tegenwoordig nog vele phosphorieten, die men o. a. vindt in Noord-Frankrijk en Zuid-België en, als Glauconiet ook in de provincie Limburg, die nog niet voor de superphosphaat bereiding in aanmerking komen.

Bij het vooruitgaan der wetenschap echter zullen ook deze wel spoedig, dunkt ons, op eene of andere wijze, ten dienste van den landbouw worden geprepareerd. Dan heeft men weer nieuwe landbouw-phosphaten en... nieuwe fosphaatkwestie's. Men houde zich op de hoogte.

Eene andere, zeer veel gebruikte phosphaatmest is het Thomasslakkenmeel: het bij het ijzer en staalfabrikatie verkregene.

In bijna alle ijzererts vindt men phosphor, kiezel en zwavel. De beide eerste stoffen blijven in het gesmolten ijzer der hoogovens. Om het daarvan te reinigen, laat men dit gesmolten ijzer vloeien in vuurvaste convertors, waarin het wordt vermengd met bijtende kalk en waardoorheen men, door middel van sterke blaasbalgen, dampkringslucht blaast, omdat de zuurstof daarvan bij de bewerking noodig is.

Gesmolten ijzer heeft eene hitte van 1500 graden Celcius. Wanneer zich nu het phosphor verbindt met de aangevoerde zuurstof, dan stijgt door deze en nog andere daarbij voorkomende chemische werkingen de hitte met nog 700 graden C. en zoo is er dan eene hitte van 2200 gr. C. verkregen, bij welke hitte zelfs eenig ijzer verdampt.

De ingebrachte kalk is nu ook gesmolten — op 1900 gr. C. — en hiermee verbindt zich dan het phosphorzuur tot phosphorzure kalk, die, lichter zijnde dan het ijzer, daarop drijft en, afkoelende, de slakken of sintels geeft. Die slakken worden later in kogelmolens fijn gemalen tot het zoogenoemde Thomasslakkenmeel. Niet alleen uit phosphorzure kalk echter bestaan de Thomasslakken; er komen daarin ook nog andere stoffen voor.

Naardat het ruw ijzer meer of minder phosphorzuur of andere stoffen bezat en naar de meerdere of mindere toevoeging van kalk richt zich het gehalte van de ontstane Thomasslak; men kan daarin hebben :

12	—	20	procent phosphorzuur
30	—	50	„ kalk
2	—	20	„ kiezelzuur

4	—	30	„	ijzeroxyde en ijzeroxydule
3	—	15	„	mangaanoxyde
2	—	6	„	magnesiumoxyde
0.2	—	0.6	„	zwavel

Hilgenstock zegt, dat het Thomasslakkenmeel gemiddeld bevat :

49.02	procent	phosphorzure kalk
18.85	„	kiezelzure kalk
11	„	vrije kalk.

Uit daaromtrent gedane onderzoeken bleek, dat, bij richtige bereiding, de phosphorzure kalk in het Thomasslakkenmeel eene verbinding is van 1 deel phosphorzuur met 4 deelen kalk.

Langen tijd heeft men de Thomasslakken als waardeloos beschouwd. Men wist wel, dat zij phosphorzuur bevatten, evenals beendermeel en phosphorieten, maar men wist ook, dat men de Thomasslakken niet als beendermeel en phosphoriet kon oplossen, omdat er te veel kalk en ijzer in voorkwam. Dat de directe aanwending van fijn gemalen Thomasslakken nut zou kunnen doen, daaraan dacht men in 't eerst geheel niet.

Als een gevolg van de verschillende wijzen van werken, die gevolgd worden, wanneer men het ijzer van het phosphor ontdoet, is het daarbij verkregen Thomasslakkenmeel van zeer onderscheiden bemestingsdeugd. Daarom moet er onderzocht worden hoeveel van het daarin aanwezige phosphorzuur citraatoplosbaar is, dus voor planten verkrijgbaar is.

De Thomasphosphaatindustrie, die wel weet, dat haar fabrikaat al meer en meer op dit punt wordt onderzocht, zal zich wel beijveren in het zoeken naar middelen, om hierin zooveel mogelijk aan de hoogste eischen te voldoen.

Men was vroeger algemeen van idee, dat het minder oplos-

bare Thomasmeel toch niet zoo heel veel minderwaardig was dan het beter oplosbare, omdat, wat men hiervan in het eerste jaar niet verkreeg, dan toch voor lateren tijd beschikbaar bleef. Dit is gebleken eene zeer groote dwaling te zijn geweest.

Prof. Dr. P. Wagner bewees, door nauwkeurig genomen proeven, dat juist het meest oplosbare Thomasslakkenmeel ook de meeste nawerking gaf, en dat men juist bij 't minst oplosbare ook de minste nawerking vond.

Over 't algemeen mag men het er dan ook wel voor houden, dat alle in den grond gebrachte phosphaten, behalve misschien in zeer zure gronden, in den loop der jaren steeds minder oplosbaar worden.

Tot verduidelijking hiervan herinnere men zich wat hiervoor gezegd is bij de bespreking van het teruggaan van superphosphaat.

Het is van zeer groot belang, dat het Thomasphosphaat een hoogen graad van fijnheid heeft bereikt, d. w. z. uiterst fijn gemalen is.

Guano levert, behalve phosphorzure kalk, ook nog stikstof. Het phosphorzuur daarin is afkomstig van beenderen: vischgraten, en is dus oorspronkelijk driekalksch fosphaat.

Dit fosphaat is echter, daar het ten eerste blootstond aan de inwerking der verschillende verteeringsappen der vogels en verder den invloed ondervond van het in de guano aanwezige ammoniak, veel oplosbaarder en verkrijgbaarder dan gewoon beendermeel. Bij verschillende guanosoorten is dit echter, tengevolge van onderscheiden bij-omstandigheden, zeer ongelijk, zoodat daaromtrent in het algemeen geen regel kan worden gegeven. Echter schijnt te blijken, dat veel van het phosphorzuur in guano citraatoplosbaar is en dus ook het geven van ruwe guano meer of minder rendabel kan zijn.

Reeds voor lang heeft men de guano met zwavelzuur behandeld, waardoor dan de phosphorzuure kalk daarin meer oplosbaar werd en tevens 't aanwezige ammoniak voor vervluchten werd bewaard.

Behalve de guano's afkomstig van den mest der zeevogels, heeft men nog: visch-guano, walvisch-guano, vleermuizen-guano en zelfs kunstmatig vervaardigde guano.

Op gronden, die van nature of tengevolge van vroegere bemestingen kali, magnesia en kalk in voorraad hebben, is de guano eene voortreffelijke meststof.

Een kunstmatig gevormde guano is ook het ammoniak-superphosphaat, dat, evenals opgeloste guano, ook zwavelzure ammoniak en oplosbaar phosphorzuur levert, en ware 't niet door de kleur, daarvan niet zou zijn te onderscheiden.

IV. Stikstofhoudende mest.

De stikstofverbindingen in stalmest en stadscompost zijn afkomstig van de daarin aanwezige onverteerde eiwitstoffen en amiden. Zeer veel van de genoten eiwit- en eiwitachtige stoffen vindt men onverbruikt in de excrementen weer.

Ten eersten kan alleen van volkomen eiwit in het voedsel vleesch-, melk- of andere dierlijk eiwit worden gevormd; van de zoogenoemde eiwitachtige stoffen: amiden, kan dit niet gebeuren.

Het vervoerbare eiwit in de levende plant en de betrekkelijke hoeveelheid daarvan is vrij groot, is wel stikstofhoudend, maar geen volkomen eiwit, komt dus geheel in de excrementen weer. Maar ook 't volkomen eiwit wordt lang niet geheel verbruikt. Volgens daaromtrent gedane onderzoekingen vond men vrij wat van de gegeven eiwit- en eiwitachtige stoffen in den mest terug.

Bij een mestos wel het meest.

Bij een mestvarken veel minder.

Bij een melkkoe het minst.

In het laatste geval ziet men weer de in de geheele natuur op te merken zeer hooge levensenergie der moeder. En over 't algemeen valt ook hier weer waar te nemen, dat in de natuur lang niet zuinig wordt gewerkt. *)

Wij moeten bij deze gelegenheid nog opmerken, dat de stikstofverbindingen in de vaste uitwerpselen, zoo deze apart worden gehouden, bijna niet worden aangetast door den salpetervreter: bacterium denitrificans; dat echter de stikstofverbindingen, in de vloeibare uitwerpselen aanwezig, door deze bacterie spoedig en in groote mate in hare oorspronkelijke bestanddeelen worden ontleed en dus voor de bemesting geen dienst meer kunnen doen. Over bacterium denitrificans later.

Van de eiwit- en eiwitachtige stoffen der uitwerpselen vormt zich het ammoniak en dit wordt door de salpeterzuurbacteriën, waarover afzonderlijk zal worden gesproken, tot salpeterzuur, het beste stikvoedsel voor de plant, vervormd.

Stikstofmest is ten allen tijde door de landbouwers zeer begeerd, vooral zeker ook, omdat van geen enkel ander plantenvoedend bestanddeel zoo spoedig de resultaten zijn te zien, en die zich vertoonen in weelderigen groei en intensief donker-groene kleur van stengel en blad. Tengevolge hiervan is men dan ook wel eens tot een eenzijdige stikstofbemesting gekomen, die echter, na niet zeer langen tijd, bepaald schadelijk en uitputtend moest werken, want de plant leeft immers niet alleen van stikstofverbindingen. Toch zijn de stikstofverbindingen

(*) Omdat de opgenomen en in den mest teruggevonden procenten eiwit bij onderscheiden schrijvers zeer verschillend worden opgegeven, geven we hier geen getallen.

bepaald noodig: er bestaat immers geen enkele levende plantencel zonder eiwit en geen eiwit zonder stikstof.

Dat de landbouwer het groote nut der stikstofverbindingen voor zijn bedrijf heeft ingezien, blijkt daaruit, dat deze van alle plantenvoedende stoffen het best worden betaald en van de verstgelegen plaatsen worden aangevoerd.

Chilisalpeter, de veel gebruikte stikstofmest uit de republiek Chili in Zuid-Amerika, is eene verbinding van salpeterzuur en natron; men zou ze kunnen noemen salpeterzure soda, of sodanitraat.

Bekend is het, hoe wonderbaar snel deze meststof de planten helpt. Reeds eenige dagen na de aanwending ziet men de goede resultaten ervan.

Wordt de salpeterzure natron in zijn geheel door de planten opgenomen, of zou er, in den grond, eerst een vervorming en pasklaarmaking mee moeten gebeuren? Denkelijk wel: ruim een vierde deel van het chilisalpeter is natrium en in de planten vindt men dat laatste in die verhouding niet.

Niet alleen natronsalpeter, maar ook kalisalpeter wordt hier en daar gevonden en geëxploiteerd.

Kalisalpeter kan aan de plant, zooals men weet, twee voedende stoffen verschaffen. Datgene, wat in den handel gewoonlijk eenvoudig salpeter genoemd wordt, is kalisalpeter. Deze stof vond men, in den laatsten tijd met zand vermengd, ook in het Zuiden van Egypte en het bleek, dat ze daar, naar 't schijnt, reeds zeer langen tijd werd gebruikt tot het bemesten van boomen. Slechts uit regenlooze landen komen salpeterzouten in grootere mate aan de oppervlakte voor.

Salpeter is in de laatste jaren zeer in prijs gedaald en deze daling zal, onzes inziens, nog wel een tijdlang aanhouden, omdat men steeds meer salpeter zoekt en vindt en ook omdat

men geleerd heeft, hoe men, door den verbouw van vlinderbloemige planten, de luchtstikstof voor den landbouw kan exploiteeren.

Veel wordt er gesproken en geschreven over den tijd van aanwending der salpeterzouten in den landbouw en zeer verdeeld zijn daarover de meeningen. Geen wonder: ieder heeft bij 't spreken en denken daarover allicht den grond op 't oog, waarop hij dagelijks verkeert.

Alle salpeterzouten zijn in water oplosbaar en kunnen dus met dat water in den grond soms te ver naar beneden zakken. Over het algemeen kan men zeggen, dat in humusrijke gronden de salpeterzouten 't minst snel wegzakken. Humus toch is vochthoudend, houdt het vocht vast en ook datgene, hetwelk in dat vocht is opgelost.

In leemloos zand zakken de salpeterzouten 't schielijkst weg, in leemhoudend zand minder schielijk. Klei met weinig zand of zoogenoemde zware klei, is meer vochthoudend dan klei met veel zand of zavelklei.

Zoo zegt dan de een: strooi uw chilisalpeter toch niet te vroeg en strooi het in twee of drie keeren.

Een ander zegt weer: ik strooi het in een keer, en dan vroeg, en dat met de kostelijkste resultaten.

Zooals licht te denken is, is het weder hierop van grooten invloed, zoodat iemand, die hierin op de allerbeste wijze wil doen, eigenlijk moet weten wanneer en hoe sterk het in het groeiseizoen zal regenen.

Over het algemeen schijnt men er zich het best bij te bevin- den op vochthoudende gronden de chilisalpeter te geven in één keer en tamelijk vroeg, op zeer doorlatende gronden in twee keeren.

Eene andere stikstofhoudende mest is het zwavelzure

ammoniak, het waardevol afvalproduct der gasfabrieken.

In zijn oorspronkelijken vorm wordt deze stof niet door de planten opgenomen. Door chemische wisselwerking in den grond, waarbij dan het zwavelzuur eene andere base verkrijgt, zal ze misschien eerst worden tot koolzure ammoniak en dan later tot salpeterzuur. Om den tijd te geven voor genoemde chemische wisselwerking en verdere pasklaarmaking, wendt men het zwavelzure ammoniak in den herfst aan, vooral bij winterkoren.

Voor de pasklaarmaking van zwavelzure ammoniak zijn dus kalk of andere basen in den grond noodig. Men wachte zich echter wel dit mestzout tegelijk met kalk te geven: het losgekomen ammoniak zou dan vervliegen.

Bij de ontzaglijke groote vorderingen, die de chemische wetenschap maakt, lijkt het o. i. niet onzinnig om te denken, dat straks in daarvoor ingerichte fabrieken het ammoniak, of zelfs wel het salpeterzuur, zal worden bereid uit de zeer goedkoopste bestanddeelen van dampkringslucht en water.

Roet is ook een stikstofhoudende mest. Bij onvolkomen verbranding der in de brandstof aanwezige overblijfselen van eiwit of eiwitachtige stoffen vormt zich ammoniak, dat in de kool van het roet wordt opgezogen en vastgehouden.

Steenkolenroet bevat gewoonlijk minder stikstof dan roet van hout of turf. Over 't algemeen vindt men in het roet der slechtst trekkende schoorsteenen de meeste stikstof.

Wie roet koopt, moet daarvan het stikstofgehalte laten onderzoeken, want dat kan daarin variëeren van 2 tot 6 procent, en daarom kan alle roet niet met denzelfden prijs worden betaald.

Nog in vele andere afvalstoffen vindt men soms vele stikstofverbindingen van zeer onderscheiden procenten en van

meer of minder snelle werking, die hier, ook omdat er slechts weinig gebruik van wordt gemaakt, niet alle kunnen worden besproken.

V. Het exploiteeren van de stikstof der dampkringslucht voor den landbouw.

De dampkringslucht bestaat, zooals we weten, voor ongeveer een vijfde deel uit stikstof.

Uit dit zeer groote stikstofmagazijn kunnen echter de planten-zelve niet de stikstof verkrijgen, die ze benoodigd zijn in het samenstel harer eiwitstoffen. De planten hebben daarvoor geene organen: planten kunnen in hare wortels slechts stikstofverbindingen opnemen, niet de zuivere stikstof; in de bladeren geen van beide. Toch profiteeren ze daarvan en wel daarbij geholpen door zekere bacteriën, die van de vrije stikstof der lucht stikstofverbindingen weten te maken, die de vrije stikstof weten vast te leggen, zooals men dat noemt.

Het was vooral Prof. Dr. Herman Hellriegel, die, hierbij geholpen door zijn assistent Dr. Willfarht, het eerste licht gaf.

Met bepaald opzet spreken we hier van 't geven van „het eerste licht,” want het komt ons voor dat hieromtrent, in komende tijden, nog veel meer licht zal komen, dat dan ook reeds is begonnen.

Prof. Dr. Hellriegel ontdekte, dat zekere bacteriën, levende in de wortels van vlindervloemige gewassen, van de vrije stikstof der dampkringslucht stikstofverbindingen wisten te maken en vast te leggen in die wortels, voornamelijk in aan die wortels ontstaande uitwassen of knolletjes.

En dat dan die vlinderbloemigen, als alle planten overal zoekende naar stikstofverbindingen, ook deze weten te assimileeren, zoodat ze hiervan gebruik kunnen maken ter vorming harer vele eiwitstoffen in ruime mate.

In zulke ruime mate zelfs geschiedt dit fabriceeren van stikstofverbindingen, dat de in den grond gebleven plantenwortels nog geheel of voor een groot deel de stikstofverbindingen kunnen leveren voor een volgend gewas.

Het spreekt van zelve dat, zoo de vlinderbloemige gewassen op deze wijze van de dampkringsstikstof zullen profiteeren, genoemde bacteriën dan in den grond moeten aanwezig zijn.

Want er zijn gronden — dat blijkt bij onderzoek — waarin genoemde bacteriën ontbreken.

In het laatste geval gaat men dan over tot de zoogenoemde enting, d. i. de bevolking van den grond met dusdanige bacteriën. Omtrent deze enting is er, in de laatste jaren, veel wetenswaardigs ontdekt.

VI. De enting.

De eerste entingen in dit geval deed men zeer eenvoudig en practisch. Men nam namelijk grond, waarvan men wist, dat de bewuste bacteriën er in aanwezig waren, strooide die uit en werkte ze onder in den grond, waar ze ontbraken. Spoedig bleek het, dat sommige bepaalde grondsoorten, ook al groeiden daarin, minstens in den laatsten tijd, geen vlinderbloemige planten, rijkelijk waren voorzien van *Bacillus radicola* Beierinck, welken naam het stikstofvastleggende, zeer kleine, staafjesachtige wezentje in de wetenschap draagt.

Voor al de zoogenoemde wierdegrond, zooals hij in Groningen, of terpaarde zooals hij in Friesland heet, bleek hierin van groote kracht te zijn en op vele plaatsen is er dan ook met dien grond met succes geënt.

Wel verwonderlijk is het, dat de grond uit de onderste lagen van een terp of wierde — de terpen waren eerst binnen dijken besloten paaldorpen en ontstonden door langzame ophooging in den loop der eeuwen — dat grond dus, die in honderden van jaren geen vlinderbloemigen droeg, voor genoemde enting even geschikt bleek te zijn als de grond van de bovenste laag.

Men heeft — naar onze meening onbedacht — meenen te moeten ontkennen en vierkant tegen te spreken, dat dit het geval kon zijn.

Men grondde zich hierbij op het feit, dat vlinderbloewortelen vele andere bacillen op zulk eene diepte niet meer konden leven en werken.

Dat laatste mag waar zijn, en het tegengestelde wordt volstrekt niet door ons beweerd, maar heel iets anders, is „leven en werken” dan op „non-activiteit in stand blijven” zoodanig, dat onder gunstige omstandigheden de voortteeling weer kan worden voortgezet.

Zijn er niet vele omstandigheden bekend, waaruit de levens-taaiheid der bacteriën en hare sporen ten duidelijkste blijkt?

Dauersporen noemen de Duitschers immers ook de sporen der bacteriën.

Van miltvuurbacillen nam de heer Pasteur waar, dat ze, na eene lange reeks van jaren uit een besmette begraven koe boven den grond gekomen, opnieuw besmetting veroorzaakten.

Hoevele dergelijke feiten zijn niet bemerkt bij 't omwroeten van den grond van varkenshokken, waarin voor vele jaren de bacil der varkensvlekziekte in de diepte was gekomen.

Het is zoo: in de beide laatste gevallen waren het **geen** eeuwen, maar slechts tientallen van jaren; het feit van instand-blijven, op nonactiviteit, blijft niettemin hetzelfde.

Hoe 't zij, de zeer groote waarschijnlijkheid daarvan wordt bewezen door de praktijk.

De heer Van der Meulen, apotheker en voortreffelijk ont-ginner van woeste gronden te Drachten, ent zijnen grond voor Lupinenbouw met blauwachtige leem uit den ondergrond; daarzonder groeit dit gewas bij hem slechts zoo lang, tot de voorraad van stikstof uit het zaad verbruikt is; geënt met blauwe leem uit den ondergrond groeit het welig, verkrijgt talrijke zware knolletjes aan de wortels en levert de stikstof voor een opvolgend gewas.

Op het Rijksproefveld te Noord-Laren, nieuw ontgonnen grond midden in de heide op zand, slecht zand!!! verkommerden de daar gezaaide zes klaversoorten, die in de bemesting geen stikstof ontvingen, overal, behalve waar, met opzet of toevallig, eenig leem uit den ondergrond was aangebracht.

Prof. Dr. Sallfeld uit Lingen zeide in de Deutsche Landwirtschaffliche Presse, dat het „Lehm aus der Tiefe” in dezen onmogelijk entend kon werken. Wij hadden geschreven, dat het wel kon.

Dr. Jaspers uit Munster echter antwoordde hem daarop, in datzelfde blad, meermalen eene enting met leem uit den ondergrond te hebben waargenomen en sprak het vermoeden uit, dat denkelijk alle mergel entend zou werken.

Ook verhaalde de heer Jaspers van eene soort zand, genomen op drie meters diepte beneden den beganen grond, van welk zand men bij toeval merkte, dat de vlinderbloemigen er zoo goed in gedijden en 'twelk later door de landbouwers uit den omtrek als entzand werd gekocht.

Schrijver dezes had in 1896 in eene getraliede, overdekte kast, in vier potten met duchtig gesteriliseerden zeer armen leemloozen zandgrond, alleen bemest met kali, magnesia, phosphorzuur en kalk, geen stikstof dus, Zweedsche bastaardklaver gezaaid. De grond in één pot bleef ongeënt: de klaver groeide daarin zeer armelijk en stierf zes weken na het opkomen.

Een andere dezer potten was geënt met Nitragine: de klaver groeide daarin zeer welig en werd twee voeten hoog.

Nog een andere pot was geënt met leem, genomen op twee meters diepte uit een juist gegraven put te Noord-Laren; de klaver groeide daarin ook zeer welig en verkreeg de natuurlijke grootte en weligheid.

De vierde pot was geënt met leem-mergel, bij het graven van straks genoemden put te Noord-Laren genomen op drie meters diepte.

De klaver groeide in dezen pot nog wel het best van al.

Bij de enting met leem en mergel was, voor elken pot van 5 liters inhoud, een halven vingerhoed vol daarvan genomen.

Gedurende den ganschen groeitijd werd natuurlijk slechts met gesteriliseerd water begoten.

Van deze proef zijn door den heer O. J. Quintus van Groenestein te Helpman, oud-leerling der Harensche landbouwschool en amateur-fotograaf, fraaie photographiën gemaakt, en een plaat daarvan is indertijd door „De Veldpost” aan hare lezers als bijlage gegeven.

Op wensch van den heer bacterioloog Dr. Beierinck te Delft, neemt schrijver dezes in dit jaar, 1897, entingsproeven met leem en mergel op eenigszins andere wijze, en wel als volgt:

In vier duchtig (150 graden Celsius, 2 uren lang) gesterili-

seerde potten met arm zand is bemest met kali, magnesia, phosphorzuur en kali, geen stikstof dus.

In elken pot zijn veertig zaadjes van roode klaver gezaaid. In den eersten pot is eenig leem aangebracht. De klaver in dien pot groeit welig. In den tweeden pot is eenig gesteriliseerd leem aangebracht.

Op het oogenblik dat dit geschreven wordt, vijf weken na 't opkomen der klaver, groeien daarin nog zeer armelijk drie stammetjes, denkelyk nog eenige stikstof verkrijgende uit de wortelrestjes der gestorven zusterplantjes.

Voor eene week waren er nog tien. Bij het opkomen was de klaver in alle potten gelijk; spoedig echter begonnen de blaadjes in de niet geënte potten witte vlekjes te vertoonen, dan hield de groei op en stierven ze weg.

In den pot geënt met leemmergel groeit de klaver, evenals in den met leem geënte zeer wel; in den pot, waarin gesteriliseerd leem is aangebracht, zijn de plantjes tot op twee na reeds gestorven. *)

We vertellen dit alles zoo omslachtig, omdat we het van zoo groot belang achten dat men wete, dat er met leem en leemmergel voor vlinderbloemigen kan worden geënt. De wetenschap hiervan kan, naar we meenen, voor vele streken van groot voordeel zijn.

Of nu alle leem en leemmergel entend werken, kunnen we niet weten; wij wendden tot nu toe slechts drie soorten leem en vier soorten mergel aan en daarmee gelukte het telkens.

(*) In de potten, waarin leem en leemmergel was aangebracht, groeide de klaver normaal door; in de potten, waarin *gesteriliseerd* leem en leemmergel was aangebracht, is alle klaver gestorven. Febr. '98.

VII. Nitragine.

Op de meeste plaatsen zal de enting met nitragine in de praktijk nog wel de goedkoopste blijken te zijn. Nitragine is eene reincultuur van stikstofvastleggende vlinderbloemwortelbacillen.

Zoo'n fleschje met nitragine is ongeveer één decimeter hoog; onderin bevindt zich dan, in gelatine, ter hoogte van pl. m. twee centimeters, de reincultuur.

De lucht, die in het fleschje boven de reincultuur zich bevindt, is noodig voor het leven der bacillen.

Met stop en lak is het fleschje zeer nauwkeurig hermetisch gesloten, iets, dat volstrekt noodig is, anders toch zou men daarin geene reincultuur behouden.

Wanneer slechts eenige oogenblikken het fleschje geopend is geweest, ziet men de dikvloeibare gelatine, na eenige dagen, zeer dun vloeibaar worden; de reincultuur is dan al bedorven.

Nog eenige dagen later verandert dan de bruine kleur daarvan in zwart; het is of men inkt verkregen heeft.

Deze veranderingen zijn ontstaan doordat, met de dampkringslucht, andere bacillen, rottingsbacillen b. v., in de reincultuur zijn binnengedrongen.

Het is daarom zaak zulk eene reincultuur ineens te verbruiken, omdat meest altijd het overgeblevene later bedorven zal zijn.

Ook voor licht en hitte moet men die reinculturen bewaren, zooals dan ook op het cartonnen omhulsel, dat ieder fleschje omsluit, geschreven staat.

Met den inhoud van een fleschje ent men een vierde hectare op de volgende wijze:

Men heeft in een emmer water van 30 graden Celsius warmte.

Met dit water vult men het nitragine-fleschje en men ziet, dat de reïncultuur zich spoedig daarin oplost.

Deze oplossing laat men nu langzaam, onderwijl steeds roerende, in het water van den emmer vloeien, en spoedig heeft men dan de milliarden maal milliarden bacillen daarin regelmatig verdeeld.

Zoo veel aarde als men voor bestrooien van een kwart hectare gronds denkt noodig te hebben, bevochtigt men nu regelmatig met den inhoud van den emmer.

Dadelijk na het strooien moet deze aarde worden ondergewerkt op ongeveer een decimeter diepte, omdat anders het licht of de warmte der zonnestralen kwaad zoude kunnen doen.

Overal, waar men op deze wijze met nitragine entte, had men succes. Waar men echter slechts alleen strooide en niet onderwerkte, had men slechts succes, wanneer men, dadelijk na het strooien, flinke regenbuien kreeg.

Men kan nitragine koopen voor elke aparte soort van vlinderbloemigen. Heeft dan misschien ieder vlinderbloemig gewas haar eigen aparte bacillensoort?

Dat heeft men lang gemeend, maar de heer Dr. Beierinck van Delft, die reeds voor eenige jaren eene reïncultuur van vlinderbloembacillen had en naar wien, zooals we reeds zeiden, de bacil den naam verkreeg van *Bacillus radicicola* Beierinck, omdat hij die bacil het eerst voor goed beschreef, denkt daar anders over.

De Heer Dr. Beierinck meent, en de heeren Dr. Nobbe en Hilltner zijn hierin met hem van hetzelfde gevoelen, dat er oorspronkelijk slechts één soort van vlinderbloemwortel-bacillen bestaat.

Maar dat, door het wonen in de wortels eener bepaalde vlin-

derbloemige plantensoort, de bacillen zich bijzonder richten en aanpassen voor die plantensoort, zoodat ze, wanneer ze op eene andere soort worden overgebracht, althans in den eersten tijd, voor die nieuwe soort minder geschikt zijn.

Schrijver dezes nam, in 1896, ten dienste der Rijkslandbouwwinterschool te Groningen, daaromtrent eene proefneming.

En toen bleek het, dat Zweedsche bastaardklaver, groeiende in gesteriliseerden grond en geënt met nitragine voor Zweedsche Bastaardklaver, zeer welig groeide, maar dat Zweedsche Bastaardklaver, geënt met nitragine voor Incarnaatklaver, lang niet zoo welig groeide; vooral in het begin bleef zij bij de met eigen bacillen geënte zeer ten achteren. Eerst in het laatst van den groei begon zich dat te herstellen.

VIII. Aliniet.

In de maand Juli van dit jaar, 1897, las men in de Deutsche Landw. Presse, dat de heer Caron, riddergoedbezitter te Ellenbach, provincie Hessen, in den weidegrond van zijn landgoed eene voor den landbouw hoogstbelangrijke bacil had ontdekt en er eene reincultuur van had verkregen.

Deze bacil zou, naar de bewering van Caron, in bouwgrond gebracht, zich daar zeer snel en zeer sterk vermeederen en de daarin gezaaide halmvruchten in staat stellen om zich ook zonder stikstofmest op de meest weelderige wijze te ontwikkelen.

Caron zegt dat het, zoowel bij proeven in potten als op het vrije veld, bleek, dat de verhouding van den graanoogst op hiermede geënten of niet geënten grond stond als 140:100.

Er zijn reeds reïnculturen van deze bacil, die den naam heeft verkregen van *Bacillus Ellenbachsis*, in den handel.

Een en een half gram van deze reïncultuur zou, naar beweerd wordt, toereikend zijn voor de enting van een vierde hectare grond.

In elk geval schijnt ze niet zooveel voor te komen als *bacillus radicicola* Beierinck.

Op last van den Pr. Minister van Landbouw worden er op verscheiden plaatsen proeven mee genomen. *)

Wij wagen te denken, dat die proeven zeer ongelijke resultaten zullen hebben, omdat misschien de bacil zekere voorwaarden in den grond verlangt, die niet overal voorkomen.

Naar het zeggen van den heer Caron vermeedert zich de *bacillus Ellenbachsis* in den grond, zonder juist in symbiose te leven met eene plant.

Zoo schijnt ze hierin dan overeen te komen met eene stikstofvastleggende bacil, waarvan, naar berichten, de heer dr. Winogradski eene reïncultuur maakt.

Het zou ons volstrekt niet verwonderen, zoo men dusdanige bacillen vond en dan wel vooral in klei- en oudere leemgronden, in sommige zeer humeuze, reeds lang in cultuur zijnde, dikwijls beweidde zandgronden en vooral in de bouw- en weidegronden op laag veen.

Wanneer men, vooral van de beide laatste grondsoorten, berekeningen maakt omtrent de daaraan jaarlijks in den oogst onttrokken stikstof en hiermede vergelijkt wat er in den mest en door den regen jaarlijks aan stikstof wordt aangebracht, dan komt men tot de gevolgtrekking, dat er meer wordt uitdan ingevoerd. Dat dit niet een enkele maal, maar jaar op jaar weer dus is, schijnt te wijzen op iets nog onbekends.

(*) De resultaten daarvan zijn in Febr. '98 nog niet bekend gemaakt.

Aan het stikstof verzamelen der vlinderbloemigen behoeft niet altijd te worden gedacht, daar genoemd geval wel het meest voorkomt op gronden, waar de vlinderbloemigen niet meer gedijen.

De allerjongste wetenschap, de bacteriologie, zal, hopen we, spoedig hierin het rechte licht brengen en den landbouwer leeren op welke wijze hij van sommige ontdekkingen voordeel kan trekken.

IX. Salpeterzuurbacteriën.

Salpeterzuurbacteriën maken van ammoniak en misschien van andere stikstofverbindingen: salpeterzuur.

Wanneer ammoniak tot salpeterzuur wordt, neemt het daarbij in zijn samenstel zuurstof op.

Bekend is het dan ook, dat in vasten grond de salpeterzuurbacteriën slechts tot op geringe diepte en veel minder werken dan in genoegzaam poreuze.

Eerst bij eene warmte van 5 graden Celcius werken deze bacteriën, echter nog niet zeer sterk; eene warmte van 30 tot 37 gr. Celsius is voor haar leven en werken het meest voordeelig.

Zoo is een welige groei der gewassen dan ook niet mogelijk vóór de grond zooveel warmte heeft verkregen, dat de salpeterzuurbacteriën haar aandeel voor de tafel kunnen gereedmaken.

En zoo kan men dan, in koude voorjaren, de planten vroeger aan het gewas krijgen door, in chilisalpeter, kunstmatig salpeterzuur aan te brengen.

Men krijgt op 't best eenig inzicht in het werk der salpeter-

zuur-bacteriën, wanneer men nagaat hoe, vroeger vooral, de salpeter van den handel werd bereid.

Men had toen daarvoor de zoogenoemde salpeterplantages, die aldus waren ingericht:

Voor al in sommige streken van Hongarijē, waar men steeds veel vee hield en den mest daarvan niet verbruikte maar geheel liet verrotten, zoodat ze op sommige plaatsen den grond als 't ware doordrong, maakte men van zulken vetten grond, nadat men ze eerst met kalk had vermengd, in den herfst kegelvormige hoopen, waaroverheen men een dakje bouwde om den regen te weren. Dat was de heele inrichting.

Wanneer nu in het voorjaar die grond eenige warmte verkreeg, dan begon hij als 't ware iets uit te zweeten, dat zich aan de lucht verhardde tot een witachtig poeder en geheel de oppervlakte van den grondkegel bedekte.

Dit witachtige poeder bleek dan salpeter te zijn; men veegde het vantijd tot tijd af en verzamelde het om het te reinigen.

De zoo verkregen salpeter was kali-salpeter: eene verbinding van salpeterzuur en kali.

Van waar nu dat salpeterzuur en dat kali?

Het ammoniak in den van mest doortrokken grond was voorzeker afkomstig van de door 't vee genoten eiwit- en eiwitachtige stoffen, het kali van het kali uit het voeder.

Ammoniak en kali nu, beide basen, kunnen zich niet verbinden, maar wanneer de salpeterzuurbacteriën 't eerste tot een zuur hebben gemaakt, wordt er het salpeterzout, een nitraat gevormd.

De witte uitslag op witte muren is ook zulk een salpeterzout, door de salpeterbacteriën gevormd uit de stikstofverbindingen in de poreuze steenen.

Tusschen twee haakjes: Van waar is nu die stikstofverbin-

ding, misschien ammoniak, in de poreuze steenen, die voor korten tijd nog gegloeid zijn, toch wel afkomstig?

Zou 't ook kunnen zijn, dat er in die poreuze steenen, op eene of andere wijze, de stikstof der dampkringslucht in eene stikstofverbinding is vastgelegd?

Want, men weet het: de stikstof doet immers zoo raar, wil zich b. v. meestal niet anders laten pakken als in den status nascenz, en gaat toch ook zeer gewillig, b. v. in de wortels der vlinderbloemigen, in eene verbinding over, wanneer er zekere bacteriën aan te pas komen.

Omtrent het opgenomen worden in eene verbinding van de vrije stikstof der dampkringslucht, hebben de heeren chemici en bacteriologen nog heel wat na te speuren, en zeer denkelijk zullen ze hierbij wel elkander moeten helpen.

In zeer humeuze en vette oude tuinen en landerijen kan men in een warm en droog voorjaar, het best op zeer donker gekleurden grond, dezelfde salpetervorming opmerken, die men ziet in de salpeterplantages. Met den minsten regen echter verdwijnt dat salpeter natuurlijk naar beneden.

Reeds voorlang en dikwijls is het gezegd en de practijk in de salpeterplantages bewijst het, dat kalk de nitrificatie, de salpetervorming, ten zeerste bevordert.

Wel is waar, heeft men ook in 't klein proeven gedaan, waaruit bleek, dat ook andere basen dan kalk, kali en natron b. v. bij de salpetervorming kunnen meehelpen, maar dat hierin vooral de kalk van groot nut blijkt te zijn, mag nimmer worden vergeten door de bezitters van kalkloze gronden.

X. *Bacterium denitrificans* of Salpetervervreter.

Juist omdat de landbouwer te doen heeft met de levende natuur en de stofwisseling daarin, is het voor hem van het allergrootste belang om te weten, welke rol hierin de in den laatsten tijd vooral ontdekte en nagegane microscopisch kleine wezentjes daarin vervullen.

Zeër groot is het aandeel, dat de bacteriologen hebben in den tegenwoordigen grooten vooruitgang der landbouwwetenschap in alle deelen en onderdeelen.

Dat men in ons land, inzake zuivelbereiding, tegenwoordig met succes tegen het buitenland kan beginnen te concurreeren, heeft voornamelijk zijn oorzaak daarin, dat men van de bacteriologische wetenschap hulp begon aan te nemen.

Ook in exploitatie van grond en mest is het juist de bacteriologie, die in de laatste jaren grooten vooruitgang mogelijk maakte.

Men bedenke zich daarop maar eens. Zijn rottings-, salpeterzuur- en vlinderbloemwortelbacteriën meestal ten voordeele van den landbouwer werkzaam — de bacterie, wier naam boven dit hoofdstuk staat, kan hem, onder gegeven omstandigheden, veel schade berokkenen.

Voor een paar jaren vestigde Prof. Dr. P. Wagner in de D. L. P. de aandacht op *bacterium denitrificans* en hij vertaalde den latijnschen naam ervan in Salpeterfresser: Salpetervreter.

Wij echter gelooven, dat de naam Salpetervervreter hier beter is, want genoemde bacterie vreet niet de salpeter, maar vervreet ze, d. i. bewerkt, dat ze in hare oorspronkelijke bestanddeelen wordt opgelost, dat elke grondstof der salpeter-

verbinding vrij wordt en nu niet meer kan dienen als planten-voedsel.

Dr. P. Wagner bewees door proeven, dat de salpetervervreter kan worden gedood door zwavelkoolstof, een al te duur middel in dezen.

Reeds in 1890 hadden de heeren Dr. Aberson en Dr. Giltay, leeraren aan de Rijkslandbouwschool te Wageningen, deze bacterie in haar leven en werken nauwkeurig nagegaan en door proeven gevonden hoe men haar op 't best kan bestrijden.

Met de studiën dier heeren scheen Dr. P. Wagner niet bekend te zijn.

Onder welke omstandigheden bacterium denitrificans werkt of niet werkt, wordt men het best gewaar bij het beschouwen eener hieromtrent door de heeren Dr. Aberson en Giltay genomen proef, waarbij dus werd gehandeld:

In een glazen buisje werd water gedaan, waarin eenige salpeter was opgelost.

In die oplossing bracht men een weinig paardenmest aan en goot er dan een laagje olie bovenop, om de lucht af te sluiten.

In paardenmest toch bevinden zich, veel meer dan in anderen mest, de salpetervervreters.

Spoedig ziet men dan in dat water luchtbellen omhoog stijgen: de salpetervervreters toch ontleden het salpeter in zijne oorspronkelijke bestanddeelen; na eenigen tijd is alle salpeter uit het vocht verdwenen.

Wanneer men echter in een dergelijk buisje door de oplossing dampkringslucht laat gaan, vindt men later al het opgeloste salpeter daar in weer.

Hieruit is op te maken, dat bacterium denitrificans alleen

kan werken bij afwezigheid van dampkringslucht, d. i. van de zuurstof daarvan.

Ook werd nog door de heeren A. en G. opgemerkt, dat de werkzaamheid dezer bacterie ophoudt bij aanwezigheid van een zuur, zelfs van een zwak zuur.

In paardemest komt bacterium denitrificans het meest voor, in rundermest minder, in schapenmest nog minder. Overigens wordt zij ook in den grond, vooral op eenige diepte, gevonden.

Wel opmerkelijk is het, dat men, in enkele streken, vooral ook in het landschap Westerwolde, den paardemest niet door den anderen mest vermengt, maar dien in een aparten hoop houdt, omdat, naar 't oude zeggen, paardemest de vettigheid van den anderen mest wegneemt.

Zoo komt dan ook hier, als in vele andere zaken voor, dat de oude wijsheid geheel overeenkomt met wat de nieuwste wetenschap vond.

XI. Wierdegrond of terpaarde.

Terpaarde of wierdegrond wordt veel, en met succes, ter bemesting gebruikt.

Zeer verschillend zijn de hoeveelheden der daarin voorkomende plantenvoedende stoffen, iets, hetwelk ons niet moet verwonderen, daar de wierden of terpen niet alle op dezelfde wijze zijn ontstaan.

Zeer velen noemen de wierden eenvoudig vluchtheuvels en vooronderstellen, dat de hoogst aanwezige plaatsen door kunstmatige ophooging en ook door de natuurlijke ophooging in den

loop der tijden steeds meer geschikt werden voor vluchtheuvels bij hoog water.

Misschien had daarbij ook nog eene omdijking der laagste plaatsen van zulk eene hoogte plaats.

De meeste grootere oude dorpen op de klei zullen wel op zulke wierden zijn gebouwd.

Er zijn echter ook terpen, meestal kleiner dan de vorige, die misschien in den eersten tijd van hun ontstaan meer op paal-dorpen geleken.

Denkelijk was men daar, in de lager gelegen landen, binnen een ringdijk gaan wonen; zulk een ringdijk kon immers veel gemakkelijker worden gemaakt dan een heuvel.

In sommige terpen vindt men dan ook nog rechtopstaande palen, in andere niet.

Binnen dien ringdijk zou dan de grond zich in den loop der eeuwen langzamerhand hebben opgehoogd.

Dit langzamerhand ophoogen van den grond vindt men o. a. ook in oude steden duidelijk bewaarheid.

Bekend is het, dat zij, die wierdegrond koopen voor bemesting, „de kanten en randen” der wierde — dat zou dan de uit klei opgetrokken ringdijk zijn — liever niet willen hebben, maar er op gesteld zijn grond te hebben uit het midden der wierde, die hun bij bemesting meer rendabel bleek.

Niet in de „kanten en randen”, maar in het langzamerhand opgehoogde deel vindt men dan ook — tot op eenige meters diepte soms — beenderen en andere overblijfselen van jachtdieren en tam vee, versierselen, gereedschap, wapenen enz.

De bewoners zulker wierden hebben hoogstwaarschijnlijk geleefd van veeteelt, jacht- en vischvangst.

Hun brandstof zal wel de gedroogde mest van het vee zijn

geweest. Andere brandstof toch was voor hen niet anders dan op grooten afstand te verkrijgen.

Bij nacht en hoog water zal hun vee wel binnen den ringdijk zijn gebracht. Toen het land algemeen werd omdijkt, deden zulke terpen of wierden voortaan slechts dienst in geval van overstroming.

Omdat echter plaatselijke omstandigheden en plaatselijke gebruiken in den ouden tijd, evenals thans nog, heel dikwijls geheel verschillend waren, zullen terpen of wierden lang niet op dezelfde wijze zijn ontstaan en, tengevolge daarvan, ook niet dezelfde samenstelling kunnen hebben.

Gemiddeld komt daar in voor :

0.2 tot 1 procent stikstof.

0.2 „ 1 „ phosphorzuur.

0.3 „ 0.4 „ kali.

1 „ 3 „ kalk.

Op oude klei- en zavelgronden, op zoogenaamde roodoorngronden en op natuurweiden heeft men, bij genoegzame aanwending, beste resultaten bij bemesting met wierdegrond.

Zelfs heeft men 't hier en daar, en met goed gevolg, als eenige bemesting bij grondontginning gebruikt.

Op natuurweiden, die soms een tijdlang onder water staan, is vooral daarom de wierdegrond een goede bemesting, omdat de plantenvoedende stoffen daarin in het algemeen niet oplosbaar zijn in water en dus niet of zeer weinig uitloogen.

Om te weten of men goeden wierdegrond heeft, bevloeit men dien dikwijls met een weinig zoutzuur, en wanneer men dan opbruising ziet, verklaart men dien voor goed.

Ofschoon dit opbruisen voornamelijk slechts wijst op het aanwezig zijn van koolzuren kalk, is zulk een proef toch wel aan te raden omdat, bij aanwezigheid van koolzure kalk, de

andere plantenvoedende stoffen in een meer verkrijgbaren toestand verkeerden.

Beter zou 't echter zijn, wanneer de verkoopers van terpaarde of wierdegrond een minimum van plantenvoedende stoffen daarin garandeerden en hunnen grond stelden onder contrôle der proefstations.

Bij kunstmestverkoop heeft men dikwijls grooten twist over korting of bijbetaling voor één of een half procent kali, stikstof of phosphorzuur... bij wierdegrond en stadscompost weet men over het algemeen in 't geheel niet hoeveel men daarvan verkrijgt.

Dat is niet rationeel.

Zulke wierdegrond, waarin vele verschillende kleuren voorkomen, wordt over het algemeen beter geacht dan de gelijkgekleurde.

Echter is ook dat een zeer vaag kenteeken. 't Proefstation moet hierbij spreken.

XII. Zeeslib.

Voor al rondom den Dollart, maar ook op vele andere plaatsen, bemest men met zeeslib.

Het was de heer J. Kuiper, landbouwer te Blijham, die deze bemesting, voor ongeveer 50 jaren, het eerst begon.

En men verklaarde hem toen — ik heb dat van sommige ouden — rijp voor 't gekkenhuis.

De zoogenoemde roodoorngronden: zeer oude, roodachtige klei, brengt men, door genoegzame beslibbing, tot de vruchtbaarheid van nieuwe klei.

Ook op vele andere gronden is 't aanbrengen van zeeslib van groot nut. Niet duur is deze bemesting en ze reikt voor vele jaren.

In het midden van den zomer, als er voor de kleine schippers weinig te doen is, varen deze buitendijks, waar ze dan, gemakkelijker dan in andere jaargetijden, de slib kunnen verkrijgen en laden.

Deze vrij vochtige slib wordt dan, bij den landbouwer, die ze kocht, op een zeer grooten hoop gekruid en het overtollige water zakt er uit en verdampt.

In den herfst over 't land gebracht en zoo fijn mogelijk gestrooid, vallen dan de brokken en brokjes in den winter door de vorst uit elkaar, en men heeft zijn grond verrijkt met een fijn verdeeld kleilaagje.

Al naar de dikte der aangebrachte laag bouwt of weidt men hierin, zonder eenigen anderen mest, verscheiden jaren.

Voor landerijen, niet te ver van zee gelegen, is zeeslib denklijk de goedkoopste bemesting.

Nu is het waar, dat zeeslib, op zoogenoemd „zuchtige” zure gronden, niet zoo heel lang werkt, juist doordat ze daar te spoedig verzuurt, maar daartegen heeft men dan een goedkoop middel in de kalk.

Bovendien moeten „zuchtige landerijen” — zuchtig betee-kent eigenlijk ziek — door betere regeling van den waterstand gezond worden gemaakt, anders toch komt daar geen enkele natuurmest tot zijn recht.

Waar dit niet kan gebeuren, is het voordeeliger om kunstmest en geen zeeslib te gebruiken.

Het kalkgehalte van zeeslib is zeer verschillend, meestal echter vrij groot: van 6 tot 12 procent.

Het slib uit de Lauwerzee is meer kalkrijk dan dat uit den Dollart.

Het slib, gebaggerd bij de Zuid-Hollandsche en Zeeuwsche eilanden, is over het algemeen rijker aan kalk dan dat van de Noordelijke provinciën.

Phosphorzuur vindt men er van 0.2 tot 0.3 procent; kali van 0.1 tot 0.8 procent; stikstof van 0.3 tot 0.1 procent.

Sommigen spreken van het snel wegzakken van zeeslib naar den benedengrond en wijzen dan op de aanwezigheid van slib onder de bouwvoor.

In de meeste gevallen zal echter wel het slib door geheele omkeering van de bouwvoor daarheen zijn gebracht.

En bovendien: waar nog het slib mocht wegzakken, daar beslibbe men opnieuw. Niemand toch kan verlangen, dat door het eenmaal aanbrengen van een dun laagje slib zijn grond voor alle komende tijden te hebben gereven.

XIII. Het bemesten van natuurweiden, gelegen op laagveen.

Ofschoon hierover reeds is gesproken, meenen we er toch nog een afzonderlijk hoofdstuk aan te moeten wijden. Vooral ook omdat er, naar onze meening, hierbij veel te veel wordt gegeneraliseerd, omdat men soms, ziende naar de analyses van zulke gronden in andere landen verkregen, de onze wil bemesten.

De vraag is hier: welke minerale plantenvoedende stoffen kunnen zulke gronden van nature bezitten?

Eigenlijk moest deze vraag in het geheel niet gedaan worden, want, al hebben ze nu en dan van nature van de eene minerale

stof wat meer en van de andere wat minder, arm zijn ze toch en men zal steeds wel doen er in genoegzame mate alle mineraal plantenvoedsel aan te brengen in de bemesting.

Rijk zijn ze alleen aan stikstof en die behoeft er dan ook, althans in den eersten tijd, niet aangebracht worden.

Toch willen sommigen dit doen, omdat ze zagen, dat in het vroege voorjaar, wanneer, wegens te geringe warmte, de salpeterzuurbacteriën nog niet werken, kunstmatig aangebracht salpeterzuur in chilisalpeter den grasgroei een weinig bevordert, echter lang niet in verhouding tot de kosten daarvan, dus niet rendabel.

Lage veenen zijn, in den loop der eeuwen, ontstaan in plas-sen en de planten, daarin groeiende, hadden dus voor mine-raal voedsel niets anders dan wat er in het bodemwater was opgelost.

Kalk zal men dus in de asch dier gronden kunnen vinden en lage veenen zijn daaraan dan ook vooral rijker dan hooge veenen.

Wie hieruit nu besluiten wil, dat daar bij bemesting geen kalk behoeft te worden aangebracht, dwaalt.

Zeker kan het in het eerst daar zonder aangaan en menschen, die meenen, dat er uit ééne proef conclusie is te trekken, verkondigen dan ook soms, dat kalk voor de bemesting van zulke gronden niet noodig is.

Al was het alleen voor de ontzuring, zou men er kalk moeten aanbrengen, en... arm zijn immers zulke gronden en rijk moeten ze gemaakt worden, en dat doet men niet door roofbouw.

Kalizouten zijn oplosbaar in water, komen dus in het bodemwater voor, hebben dus meegeholpen tot den groei der planten, waaruit het laagveen ontstond. Kali komt er dus in de asch van zulke gronden voor en men kan er, een of twee

jaren lang, bij de bemesting het kali weglaten, uit welke omstandigheid dan door sommigen al weer wordt geconcludeerd, dat laagveen kalirijk is.

Tusschen 't aanwezig zijn en in rijkdom aanwezig zijn van zekere stof is echter een hemelsbreed onderscheid.

Phosphorzuur. Alleen de normale phosphorzuren zouten van kalium, natrium en ammonium zijn in water oplosbaar.

De meeste phosphorzuren zouten in den bodem echter zullen wel zijn die van kalk, aluminium en ijzer en daarom dan zullen er in het bodemwater betrekkelijk weinige phosphorzuren zouten kunnen voorkomen, zullen dus, in de allermeeeste gevallen, in laag veen betrekkelijk weinig phosphorzuren zouten kunnen zijn.

In de practijk der bemesting blijkt zulks waar te zijn, zoo waar, dat sommige bezitters dier gronden in Friesland, uit proeven van een of twee jaren te spoedig conclusie trekkende, meenen, door aanwending van enkel Thomasslakkenmeel die gronden voortdurend in vruchtbaren staat te kunnen houden.

Echter, en hierdoor ontstaat nu de verwarring, zijn er ook natuurgroenlanden op laag veen, waarin scheikundigen vrijwat phosphorzuur vonden.

Deze gronden zijn dan gelegen in de onmiddellijke nabijheid van ijzerhoudende gronden, werden of worden elk jaar overstroomd met ijzerhoudend water; bruinrood zijn ze meestal van kleur.

Het is voorgekomen dat men, op zulke gronden alleen van kaïniet en kalk resultaat zag, niet in 't minst echter van Thomasslakkenmeel. Het is echter ook voorgekomen, dat men op dergelijke gronden wel degelijk resultaat zag van phosphaatmest.

Wie nu van het eerste geval hoort of leest en alle laagveen-

gronden gelijk rekent, laat allicht, meest tot groote schade, het phosphorzuur bij de bemesting weg.

Ook op ontgonnen gronden in de Gron. Veenkoloniën, hoogveen, waar men, vooral in stadscompost, geslachten lang, overvloed van phosphorzuur gaf, meende men te moeten concluderen, dat veengrond van nature rijk aan phosphorzuur was. We hebben daar heel wat tegen moeten strijden.

Men moest niet zoo spoedig generaliseeren.

Dr. Eberhard Wollny, hoogveen en laagveen met elkander vergelijkende, hierbij echter alleen van Duitsch hoog- en laagveen sprekende, zegt o. a., dat vooral groenlands laagveen rijker is aan kalk, phosphorzuur en andere minerale stoffen dan hoogveen, en dat beide veensoorten zeer arm aan kali zijn.

Verder dat laagveen veel meer stikstof bevat dan hoogveen.

Uit dit zeggen nu lezen sommigen alsof de heer Wollny gezegd had, dat alle laagveen zoo rijk is aan kalk en phosphorzuur, dat men deze beide stoffen daar bij de bemesting niet behoeft aan te brengen. Dat is niet verstandig.

Overigens moet het hier, uit den aard der zaak, wel groot onderscheid maken, of het laagveen is ontstaan in betrekkelijk kleine plassen, gelegen tusschen leemachtige en ijzerhoudende zand- of leemgronden, zooals men die veel vindt in Duitschland, zelfs wel in bergachtige streken en in ons land in de Zuidelijkste punten van Groningen, in Drenthe, in de hoogere streken van Overijssel, in Gelderland, enz... of dat die laagveengronden zijn gevormd in zeer groote plassen, zooals land in het lage gedeelte van Overijssel, in sommige lage streken der beide Hollanden, Friesland enz.

Wie b. v. de laatste soort wil behandelen naar gevonden analyses van de eerste soort, handelt niet goed.

En laat men toch altijd bedenken dat, al heeft de eene soort

van laagveen van deze of gene stof iets meer dan de andere soort beide soorten toch bepaald arme gronden zijn.

Wij zagen, eenige jaren lang, op de Friesche graslandsproefvelden op laag veen telkens weer, dat de volledig bemeste de beste opbrengst gaven.

In zulk eene volledige bemesting waren dan aangebracht: kainiet, kalk en Thomasslakkenmeel, alle drie.

Dus alles, behalve de stikstof, wat op arme gronden behoort te worden aangebracht.

Laat de zuinigheid toch de wijsheid niet bedriegen.

XIV. Schatten in den benedengrond.

We spraken reeds over den gunstigen invloed van bemergering en zeiden bij die gelegenheid *den mergel met weinig procenten koolzure kalk voor grondverbetering veel hooger te achten dan de hierin hoog procentige.*

Onzes inziens wordt door hen, die mergel zoeken voor exploitatie, al te eenzijdig hierbij alleen op de kalk gelet.

Vindt men hier of daar mergel, dan worden gewoonlijk de procenten koolzure kalk geconstateerd; als deze hoog zijn, wordt, onder gunstige omstandigheden, de exploitatie ervan begonnen; als deze laag zijn, laat men den mergel als onwaardig zitten.

Dit nu is niet verstandig, want inplaats van mergel met veel kalk kan men, meest altijd veel goedkooper, de kalk zelve aanwenden en dan nog — hierop lette men wel — vindt men vooral in leemmergel met lage procenten koolzure kalk, zeer dikwijls, *evenveel of meer kali en phosphorzuur* dan men vindt

in beste terpaarde, zoodat dan zulke leemmergel, evengoed als terpaarde, ter voortdurende grondverbetering kan worden gebruikt, vooral ook, omdat kali, phosphorzuur enz., juist doordat ze voorkomen in gezelschap der koolzure kalk, zich daarin in een uiterst pasklaren toestand bevinden.

Nog slechts zeer weinig is met zulke mergel ter grondverbetering gewerkt, heel enkele keeren slechts met bepaald opzet, veeltijds nog maar alleen bij toeval; altijd echter zag men daarvan de beste resultaten.

Op zeer vele plaatsen in ons land komt mergel voor; waar men leem heeft, vindt men zeer dikwijls daaronder, op niet al te groote diepte, ook leemmergel met ongeveer 8—12 procent koolzure kalk, veel kali en veel phosphorzuur.

Sommigen willen bij het zoeken naar mergel hierbij geleid en aangewezen worden door kalkminnende planten, die aan de oppervlakte groeien.

Daar men echter, boven eene mergellaag, meestal volkomen kalkloozen bovengrond vindt, schijnt ons dit kenteeken van slechts geringe waarde.

Alleen daar, waar de mergel tot aan de oppervlakte overkomt, kan dit kenteeken van nut zijn.

Schrijver dezès zocht en vond veel mergel in de omstreken van de stad Groningen, in den Hondsrug te Haren, Noord-Laren en in de afhangen daarvan.

Die mergel komt daar voor onder leem, meestal ter diepte van ruim 2 meters. Soms is het daar grintmergel, d. i. ze is vermengd met keiën en keitjes en grootere en kleinere rondgeslepen kalksteen.

Soms ook vindt men dat grint er niet in, maar is ze zuivere leemmergel, zittende onder bovengrond, waarin geen koolzure kalk voorkomt.

Denkelijk had de bovengrond daar, voor duizenden van jaren, ook vele koolzure kalk, maar is deze langzamerhand naar beneden gezakt.

Algemeen heeft de mergel daar ongeveer 12 procent koolzure kalk. Niet overal echter vindt men daar mergel; 't kan voorkomen, dat men, naast een mergellaag op pl. m. 2 meters diepte, tot op 4 meters in kalkloos leem kan boren.

Zonder hierover in geologische beschouwingen te willen treden, moeten we toch, omdat het in andere streken soms evenzoo kan zijn, niet nalaten te vertellen, dat wij daar altijd den mergel vonden op plaatsen, waar de glaciale vorming: gletschervorming, het dichtst aan het daglicht treedt.

In gronden van post-glaciale vorming, de gronden na de gletschervorming, waar laatstgenoemde door andere gronden is bedekt, meestal met zand, vindt men geen mergel op diepten, waaruit men ze met voordeel kan te voorschijn halen.

De plaatsen, waar de glaciale vorming het dichtst aan het daglicht treedt, moet men volstrekt niet alleen op hoogten zoeken; ook in lagere streken vindt men die.

Zoo is b. v. over 't algemeen te Sappemeer en Hoogezand de glaciale vorming bedekt met zand en dus niet gemakkelijk te bereiken; in het dicht daarbij gelegen Slochteren echter is op vele plaatsen die glaciale vorming reeds op ruim één meter diepte te bereiken.

Daar mergel zoekende in gezelschap van de heeren A. G. Mulder en G. Veenhuizen, vroegen we aan de in het land werkende personen of ze hier en daar in de slooten ook soms grootere of kleinere keien en grint vonden.

Men wees ons in de verte een grond, waar dit het geval was. En daar vonden we, onder laag veen en een weinig zand, op pl. min. anderhalve meter diepte, eene uitgestrekte mer-

gellaag van blauwen leemmergel, met 12.4 proc. koolzure kalk.

Die mergel is in dit jaar, 1897, ter grondverbetering gebruikt en gaf prachtige resultaten.

De heeren Waalkens en Dallinga te Blijham, die bij het graven van afwateringen dergelijken mergel vonden, verbeterden daarmede reeds voor eenige jaren den onvruchtbaren grond, waaronder die gevonden werd, zoodanig, dat die grond tegenwoordig in vruchtbaarheid boven hunne beste kleigronden uitsteekt.

Deze mergel werd gevonden in de zandachtige strook, gelegen tusschen klei en veen op zand, die in vroeger tijd het verder landwaarts indringen van den Dollart belette.

Onder eene dergelijke zandachtige — ons dunkt: oorspronkelijk op leem en keiën rustende — strook lands te Finsterwold, eveneens gelegen tusschen klei en veen op de uiterste grens van den vroegeren Dollart, vond de heer Bontkes mergel met ruim 1.1 procent koolzure kalk en zooveel kali, magnesia en phosphorzuur, als er in beste terpaarde voorkomt.

In sommige streken vindt men de Oerlei — naar de meening van den heer geoloog Capelle van Wageningen reeds aanwezig voor de gletschers kwamen — tot dicht aan de oppervlakte.

De heer Capelle vermoedt, dat deze oerlei op sommige plaatsen door gletschers bijelkander geschoven en dus omhoog gewerkt kan zijn.

Zulke oerlei, op geringe diepte o. a. te Grootegast gevonden en opgegraven, gaf op onvruchtbaar land de kostelijkste resultaten; bij onderzoek was ze dan ook zeer rijk aan plantenvoedende stoffen.

Zoo iets zal er wel veel meer aanwezig zijn en gevonden worden, wanneer er slechts oordeelkundig wordt gezocht.

Tot nu toe, meenen we, werd er slechts gezocht door onkundigen en dus slechts bij toeval iets goeds gevonden, of, wanneer deskundigen zochten, hadden ze daarvoor al te beperkte middelen en tijd.

Onder vele bijna leemlooze en daarom zeer onvruchtbare zandgronden, vindt men op geringe diepte leem met vele plantenvoedende stoffen daarin.

Wanneer men zulk leem in den herfst naar boven werkt, waar het dan des winters mul vriest, verbetert men in groote mate de structuur van den grond, maakt hem overal meer vocht-houdend en verrijkt hem bovendien met ontbrekend plantenvoedsel.

In deze richting wordt, naar onze meening, lang niet genoeg gedaan; velen toch meenen, dat het plantenvoedsel niet anders aangebracht kan worden dan door bemesting.

Dezulken moesten eens zien hoe men, vooral in de provincie Groningen, met betrekkelijk geringe kosten, de uitgebouwde en kalklooze oude kleigronden verbetert door die meer of minder dik te bestrooien met maagdelijke, kalkrijke klei uit de diepste grondlagen; men maakt op die wijze minderwaardig land in vruchtbaarheid gelijk aan de beste nieuw ingedijkte polders.

Niet alleen echter in kleigrond, maar ook in vele andere, dikwijls onvruchtbare gronden, kan men, zooals wij hebben pogen aan te toonen, in den ondergrond dikwijls niet te verachten schatten vinden, waarmede men onze goede Moeder Aarde, die ons allen onderhoudt, tot groote vrijgevigheid kan nopen.

XV. Groenbemesting.

Wanneer men, vooral op de vaak zoo humus- en stikstof-arme zandgronden, wist, welk groot voordeel men kan trekken van groenbemesting... men verbouwde er geen enkel gewas zonder, zoo het maar immer mogelijk was, eene groenbemesting te laten vooraf gaan.

Maar ook op andere gronden is natuurlijk stikstofhoudende humus van groot nut.

Er is een tijd geweest, waarin men meende alleen door groenbemesting zelfs van nature arme gronden in voortdurend vruchtbaren staat te kunnen houden.

Dat was de tijd van de humustheorie, toen men nog niet voldoende wist, dat de planten ook zekere minerale stoffen: kali, magnesia, kalk, phosphorzuur enz. in haar samenstel hadden.

Natuurlijk moest het met die humustheorie spaak loopen, op de minst vruchtbare gronden het eerst.

En zoo werd dan deze theorie, met de groenbemesting erbij, weer geheel verlaten. Eerst in den laatsten tijd, toen men, door Hellriegels vinding, geleerd had, dat vlinderbloemige planten, in symbiose met zekere bacteriën in hare wortels, de vrije stikstof der lucht in stikstofverbindingen weten vast te leggen, begon men, voornamelijk of alleen ter stikstofverrijking van den bodem, weder met de groenbemesting.

Het voordeel, dat men stikstofverzamelaars kan verbouwen, zonder dat aan die planten-zelve de dure stikstofverbindingen behoeven te worden gegeven, is dan ook zeer groot.

Voorziet men eene groenbemesting, in zooverre de grond-zelve dit niet kan doen, van de noodige kalk, kali, phosphor-

zuur en magnesia, dan worden deze stoffen in het groenbestedingsgewas opgenomen, de verzamelde stikstof komt nog daar bij en zoo heeft men dan, dit gewas onderploegende ter rechter tijd, zoodat het behoorlijk kan verrotten, voor een volgend jaar een grooten rijkdom van plantenvoedsel in zeer pasklaren toestand. Op de goede verrotting van de groenbemesting komt het hierbij vooral aan.

Immers is het wel eens gebeurd, dat eene anders beste groenbemesting negatieve uitkomsten gaf, omdat ze, nog niet verrot zijnde, weinig of geen plantenvoedsel aan 't opvolgend gewas kon verschaffen.

Ons komt het voor dat men, om die goede verrotting te bevorderen, de groenbemesting eerst zeer dunnetjes — het doet geen kwaad al steken er ook eenige stengels van boven — moet onderploegen.

De wortels der planten worden dan doorgesneden, de plant sterft en de verrotting begint, want juist in de bovenste grondlagen en in de lucht bevinden zich de bacteriën, die de verrotting te werk stellen, veel meer dan in een dieper gelegen grond.

Na korter of langer tijd, al naar het gewas, dat men in de groenbemesting wil verbouwen, ploeg men dan op de diepte, die men begeert, de groenbemesting geheel onder.

Wanneer men de groenbemesting dadelijk diep onderploegt, blijft het wortelstelsel daarvan meer in zijn geheel; de plant zal dus niet zoo spoedig sterven en niet zoo spoedig verrotten.

Waar men niet anders kan dan de groenbemesting ineens diep onder te ploegen, is het aan te bevelen deze eerst te maaien en dan eenige dagen aan den invloed der lucht bloot te stellen.

De verrotting zal dan spoediger komen, dan wanneer men niet eerst had gemaaid.

Op land, dat in goede conditie is, zal men na eene groenbemesting wel eens wat al te veel weelderigheid bij het opvolgend gewas kunnen verkrijgen; het hierin gegroeide koren zou b. v. daardoor dan lichtelijk gaan legeren.

Velen, door ondervinding hiervoor bevreesd geworden, voederen dan ook een deel van het groene gewas aan hun vee, het andere deel dan gelijkmatig onderploegende.

De vlinderbloemige gewassen, waaruit de groenbemesting bestaat, vorderen voor haren groei vrijwat kali, magnesia, kalk en phosphorzuur; men zij bij bemesting daarmede vooral niet karig — het blijft immers voor een volgend gewas.

Welke vlinderbloemige planten zal men voor de groenbemesting uitzaaien?

Op de gemakkelijkste en goedkoopste wijze heeft men een groenbemesting van klaver uitgezaaid onder koren, welke klaver dan, wanneer het koren is geoogst, nog vrijwat groene massa kan leveren, die kan worden ondergeploegd.

Op zeer vruchtbare gronden kan men deze klaver zelfs nog laten afweiden en zal dan toch nog stikstof en humus genoeg behouden voor een opvolgend gewas.

Op de meeste gronden echter zal het van voordeel zijn hierbij alles, wat er gegroeid is, onder te ploegen.

Eigenlijk moest men nimmer koren hebben, waarin geen klaver was gezaaid. Wanneer echter de klaver niet voldoende is aangeslagen en ook nog wel om andere redenen zaaie men dadelijk na den oogst: wikken, grauwe erwten, blauwpeulerwten en ook wel lupinen.

Het laatste gewas levert echter in den herfst niet zooveel groenmassa als de drie eersten. Tot nu toe is, vooral in ons land, zulk inzaad nog al duur.

Maar, eilieve! waarom verbouwt men zijn wikkenzaad b. v. niet zelf? 't Komt dan lang zoo duur niet.

Van een stukje grond, waar men vroegtijdig een mengsel van paardeboonen en wikken heeft gezaaid — de eersten moeten dan dienen tot steun voor de laatsten en niet om er veel van te hebben — oogst men de wikken veel voordeeliger dan men ze koopt.

Onvervuild land echter moet men hebben bij een groenbemesting; anders gaat het niet.

Waar men echter niet de zoogenoemde kwade onkruiden: kweek, munt enz. en die niet licht te verdelgen zijn, aantreft, daar kunnen en zullen de andere onkruiden onder een welig groenbemestingsgewas wel verstikken of anders meehelpen voor de groenbemesting.

Wanneer men een groenbemesting heeft van planten, die geen stikstof verzamelen, dan heeft men hierbij dan toch altijd het voordeel, dat zulke planten dienst doen als stikstofbewaarders.

In den vroegen herfst toch is de grond het meest warm, het sterkst werken de salpeterzuurbacteriën, wanneer het door haar gevormde salpeterzuur niet meer door de planten wordt opgenomen, omdat veeltijds de oogst reeds heeft plaats gehad.

Veel gevaar bestaat er nu, dat het gevormde salpeterzuur door herfst- en winterregens te diep wegzakt en dus voor een volgend jaar niet meer beschikbaar is.

Een dan gezaaid groenbemestingsgewas echter neemt dit salpeterzuur in zich op en bewaart het dus.

Bij ontginning van woeste gronden, veelal zandgronden, is de groenbemesting van onberekenbaar nut.

Dikwijls heeft men hiervoor, en met succes, een gewas van lupinen, dat men het geheele jaar door laat groeien en waar-

van men dus eene groote massa verkrijgt, vooral, wanneer men die lupinen heeft voorzien van de reeds dikwijls genoemde minerale meststoffen en, zoonoodig, voor de enting van den grond heeft gezorgd.

Wie het eerst gezegd heeft, dat lupinen vijanden zijn van kalk, weet de schrijver niet; wel weet hij, dat hij het nimmer heeft geloofd.

In de asch der lupinen vindt men immers nog al vrij wat meer kalk dan in die van sommige andere vlinderbloemigen.

Daaromtrent genomen proeven in potten schenen uit te wijzen, dat de lupinen, zooals de Duitschers het noemen, dan toch wezenlijk „kalkfeindlich” zijn.

Schrijver dezes heeft op dit oogenblik achter zijn huis, in potten, lupinen, die groeien in gewoon zand, zonder kalk, en in mergel met 12.4 procent kalk; de lupinen in den mergel zijn het grootst en 't weligst.

Uit genomen proeven, waarbij zand met koolzure kalk werd vermengd, 5 en 10 procent, bleek hem, dat deze kalk wezenlijk, maar alleen door verkorsting bij droogte en door verslijming bij vochtigheid, den goeden groei der lupinen belette.

Dat dit bij de 12.4 procent kalk in mergel niet het geval is, komt daarvandaan, omdat die kalk daar doorheen zoo gelijkmatig en fijn is verdeeld, veel gelijkmatiger en fijner dan men ze bij kunstmatige vermenging kan verkrijgen.

Maar wie voorziet nu ook zijn grond van 5 tot 10 procent kalk?

Schrijver dezes zag nog voor weinige dagen, op nieuw ontgonnen zandgrond, die per H.A. bemest was met 1000 K. kainiet, 1000 KG. kalk en 800 KG. Thomasslakkenmeel en die geënt was met lupinennitragine, lupinen groeien ter hoogte van vier voeten.

We spreken over dit geval met bepaald opzet, omdat we weten dat velen, hunnen grond voor lupinen bemestende met kunstmest, daarbij, volgens de leer, de kalk weglaten, iets dat niet anders dan schadelijk kan werken.

XVI. Conserveering van stalmest.

Het is voornamelijk het stikstofverlies, waartegen men bij mestbewaring heeft te kampen.

De eiwitstoffen en amiden in den mest worden bij verrotting voornamelijk tot ammoniak, koolzuur, water en zwavelwaterstof.

Ammoniak vervluchtigt licht in de lucht, zooals onze reukorganen ons in alle stallen zeggen, 't meest echter in die, waarin veel eiwit wordt vervoerd en dus veel eiwit in de uitwerpselen komt.

Men dient hierbij echter duchtig onderscheid te maken tusschen de stikstofhoudende ammoniakvormende bestanddeelen in de vaste en in de vloeibare uitwerpselen.

In de laatste, dat is de vloeibare, komen die het meest voor en — hierop lette men wel — worden ze 't eerst tot ammoniak.

Wanneer men de vaste en vloeibare uitwerpselen eener koe apart opvangt en in beide de ammoniakvorming nagaat, dan vindt men zeer duidelijk, dat die ammoniakvorming in de vaste uitwerpselen, althans in den eersten tijd, weinig te beteekenen heeft, zoodat men niet veel vrees behoeft te hebben voor ammoniakvervluchtiging, dat hierbij dus het zoogenoemde vastleggen van ammoniak niet zoo dringend noodig is en over het geheel misschien niet loonend zal zijn.

Geheel anders staat het hiermede geschapen bij de vloeibare uitwerpselen. Prof. Dr. P. Wagner nam hieromtrent eene proef, waarvan de resultaten zeer leerzaam zijn. Hij onderzocht namelijk een zekere hoeveelheid verse koe-urine en vond daarin 0.392 procent stikstof, waarbij 0.010 in den vorm van ammoniak.

Van deze urine, staande op gewone kamertemperatuur, werd toen, dag voor dag, het ammoniakgehalte nagegaan.

En hij vond:

Bij verse urine	0.010 % ammoniak.
Na 24 uren	0.025 % „
Na 48 uren	0.235 % „
Na 72 uren	0.329 % „
Na 96 uren	0.357 % „

Zoo was dan, in vier etmalen, gelijk men ziet, reeds bijna al de urinestikstof tot licht vervluchtigende ammoniakstikstof geworden.

Men merkt hieruit dat, zal er voordeel behaald of eigenlijk verlies tegengegaan worden, met de conserveering van den mest niet te vroeg kan worden begonnen.

Geheel in overeenstemming zijn hiermede de resultaten, die de heer Dr. Sjollema, directeur van het Rijkslanbouwproefstation te Groningen, bij zijne vele mestconserveeringsproeven verkreeg.

Genoemde heer, nog tegenwoordig met dusdanige proeven bezig, zeide aan schrijver dezes, dat het hem onwederlegbaar gebleken was, dat alleen dadelijke en dagelijksche conserveering in de grep, gedaan op den versch gevallen mest, loonende resultaten kon geven en dat de conserveering, die niet eerder plaats vond, dan wanneer de mest naar buiten was gereden op den hoop, zeer weinig doel treft.

Daar vaste en vloeibare mest tegelijk worden opgevangen en dus met elkander vermengd voorkomen, bewijzen o. i. het urineonderzoek van Prof. Dr. P. Wagner en het mestconserveeringsonderzoek van Dr. Sjollema wederkeerig elkanders degelijkheid. En waarmede dan zal men, om ammoniak vervluchtiging te voorkomen, den mest behandelen?

Men kan dit doen door zuren aan te wenden, die het ammoniak binden en dat is dan wel de meest radicale manier.

Maar, in de practijk valt de dagelijksche besproeiing met het scherpe zwavelzuur niet mee, wel voor den mest, maar niet voor den conserveerder.

Reeds voor lang bestrooide men voor dit doel den mest met gips, d. i. zwavelzure kalk, daarbij dan rekenende op en ook verkrijgende eene chemische omzetting, die het ammoniak tot zwavelzuur ammoniak maakt, welk laatste niet meer kan vervluchtigen.

Het spreekt echter vanzelve, want het ligt in den aard der zaak, dat zulk eene conserveering niet zoo spoedig en niet zoo energisch kan werken als eene met zwavelzuur.

Vrije of halfvrije zuren zullen altijd het ammoniak eerder vastleggen dan dezulke, die, zooals b. v. in gips of zwavelzure kalk, nog eerst uit eene andere verbinding moeten loskomen.

Als zulk een halfvrij zuur — men vergeve ons deze niet wetenschappelijke uitdrukking, het gaat om de duidelijkheid — is tot vastlegging van ammoniak in den mest zeer aan te bevelen het zoogenoemde superphosphaat.

Superphosphaat bevat, zooals men weet, meestal 12 tot 20 procent eigenlijk superphosphaat, dat is: één deel phosphorzuur met één deel kalk, eene stof, die oplosbaar is in water, die zuur smaakt, dus dadelijke bindingscapaciteit heeft... het overige is gips of zwavelzure kalk. Zoodat dus, bij eene mest-

conserveering hiermede, het superphosphaat dadelijke werking kan doen, en het daarmee vermengde gips ten goede werkzaam kan zijn na de straks genoemde chemische omzetting.

Veel wordt reeds, en met succes, van mestconserveering met zoogenoemd superphosphaat gebruik gemaakt.

Waar men dit in de grep aanwendt, per koe en per dag ongeveer een half kilogram, verdwijnt dadelijk de ammoniakreuk uit den stal, een bewijs, dat deze stof niet meer vervluchtigt.

Voor landbouwers op de klei, die toch veel superphosphaat gebruiken, omdat het phosphorzuur in hunne gronden, ofschoon wel aanwezig, niet altijd snel genoeg voor de planten verkrijgbaar is, is zulk eene mestconserveering zeer aan te bevelen.

Wij spraken zooeven van zoogenoemd superphosphaat en moeten die uitdrukking verdedigen.

Superphosphaat heet bij alle landbouwers het in de fabrieken gemaakte mengsel van superphosphaat en gips.

Eigenlijk bevindt zich daarin echter slechts zooveel superphosphaat als er in water oplosbaar phosphorzuur gegarandeerd is. Men zou het gevoegelijk superphosphaat-gips kunnen noemen.

En nu wordt in den handel wezenlijk iets onder den naam van superphosphaatgips verkocht en ter mestconserveering aangeprezen. Het is goedkoper dan het gewone, zoogenoemde superphosphaat... geen wonder, het bevat slechts weinige procenten, 3 tot 6, eigenlijk superphosphaat, maar des te meer gewoon gips.

Laat men nu vooral niet meenen, dat men hiermede evengoed kan conserveeren als met het gewone, zoogenoemde superphosphaat.

Dit toch is bepaald zeker, dat in dit geval de conserveering, het vastleggen van het ammoniak het best en daarom ook het meest rendabel zal gebeuren bij de aanwezigheid van zeer veel

in water oplosbare phosphorzure kalk; laten we zeggen, zure phosphorzure kalk. In zoogenoemd superphosphaat komt ook wel een weinig teruggegaan, twee-kalks phosphorzuur voor; we zullen echter, om niet te veel overal te halen, hierover niet verder spreken.

Voortreffelijk conserveert men er mede, maar dan — dit moet op den voorgrond staan — den versch gevallen mest er mee bestrooiende.

Ook met het strooien van kalizouten in den versch gevallen mest kan men ammoniakvervluchtiging tegengaan.

Hierin toch bevinden zich zwavelzure kali en zwavelzure magnesia en door chemische omzetting met koolzure ammoniak kan dan hiermee ook zwavelzure ammoniak, d. i. vastgelegde ammoniak ontstaan.

Men bedenke hierbij echter altijd, dat eene chemische omzetting niet zoo snel zal werken als de aanraking met een vrij of half vrij zuur.

a

In Duitschland, en hier te lande ook al, heeft men reeds met kalizouten geconserveerd en dan wel het meest met kaïniet.

Als er nu geen ander kalizout te verkrijgen was dan kaïniet, zou men daarin, al was 't dan met een bezwaard hart, kunnen berusten; maar nu dit geval anders is, nu er voor conserveering veel betere kalizouten te verkrijgen zijn, moeten we het gebruik van kaïniet in dezen noemen wat het is, nl. een domheid.

In kaïniet heeft men: ruim 21 procent zwavelzure kali, ruim 14 procent zwavelzure magnesia; welnu, deze zwavelzure zouten kunnen bij chemische omwisseling *) ammoniak vastleggen.

Maar dan verder: chloormagnesium, chloorkalium en chloornatrium, te zamen ruim 49 procent chloorverbindingen, die heeft men er toch ook in.

*) Altijd echter slechts dan, als die omzetting gebeurt en spoedig gebeurt.

Weet men dan niet, dat het kaïniet in den herfst behoort te worden aangebracht, opdat de chloorverbindingen gelegenheid hebben in den winter zoover naar beneden te zaken, dat ze in het volgende jaar de plantenwortels niet meer kunnen schaden?

En al die chloorverbindingen wil men behouden en bewaren in den stalmest?

Men kan zeggen, dat met kaïniet geconserveerden mest ook in den herfst kan worden aangebracht, en dat dan de chloorverbindingen daarin ook in den winter kunnen wegzakken.

Zeër goed. Maar, wordt niet meestal de mest in den winter verkregen en in het voorjaar over 't land gebracht?

Neen, wie met kalizouten wil conserveeren, gebruike daarvoor patentkali: zwavelzure kalimagnesia.

Uit dit kunstmatig bereide kalizout zijn immers de chloorverbindingen uitgewasschen, met opzet uitgewasschen, opdat ze niet zouden kunnen schaden.

Patentkali bevat: ruim 50 procent zwavelzure kali, pl. m. 34 procent zwavelzure magnesia; slechts 2.5 procent chloorverbindingen, keukenzout, vindt men daarin nog.

Overigens gebeurt de genoemde chemische omzetting met zwavelzure kalizouten niet zoo heel spoedig, en zal de conserveerende kracht hiervan wel voor een groot deel op het bacteriëndoodende daarvan terug te brengen zijn.

Tot zoover over de chemische conserveering in den stal, en wel in den grepstal.

In pot- of diepstallen, waar het vee loopt en staat op den mest en dezen dus vrij vast in elkander trapt, iets, waardoor de dadelijke verrotting wordt tegengegaan, is zulk eene chemische conserveering soms wel aan bezwaren onderhevig.

De hoeven en andere lichaamsdeelen zouden, met het conserveeringsmiddel in dadelijke aanraking komende, daarbij wel eens kunnen lijden. In de potstallen conserveere men dus door veel goed strooisel aan te brengen.

Ofschoon niet zoo geschikt voor de gezondheid en zindelijkheid van het vee, is het opvangen en bewaren van den mest in potstallen voor den mest zelven verreweg de beste manier te noemen.

Herinneren we ons slechts, dat men bij den mest hoofdzakelijk te doen heeft met drie bacteriënsoorten: de verschillende bacteriën, die o. a. de eiwitstoffen splitsen in hare oorspronkelijke bestanddeelen en zoo ammoniakvorming mogelijk maken; de salpeterzuurbacteriën, die het ammoniak tot salpeterzuur omzetten; de salpetervervreeters — bacterium denitrificans, die het salpeterzuur maken tot vrije stikstof en water, die dus schadelijk werken.

Hoe meer strooisel men in potstallen gebruikt, des te meer zal de urine daarin worden opgezogen en des te minder gevaar voor ammoniakvervluchting zal er dus zijn.

Zeër denkelijk vormt zich in potstallen, omdat de daarin aanwezige vergaande stoffen, zelfs op betrekkelijk weinig diepte, wijl ze zoo dichtgetreden zijn, niet meer met de dampkringslucht in verbinding zijn, humuszuur in plaats van koolzuur, welke eerste stof, zich met het gevormde ammoniak verbindende, deze stof vastlegt.

Bepaald zeker zal dit het geval zijn in potstallen, waar het strooisel bestaat in heideplaggen of turfstrooisel.

Omdat in potstallen en over 't algemeen in vastgetreden mest, wijl daarin de zuurstof ontbreekt, geen salpeterzuur kan gevormd worden, behoeft men daarin, ofschoon de om-

standigheden anders daarvoor gunstig zijn, niet te vreezen voor een schadelijke werking van Bacterium denitrificans den salpetervervreter.

Het is, meenen we, juist hier de plaats, om te spreken over de meest voorkomende soorten van strooisel, om 't even, of men dat aanwendt in potstallen, of dat men den mest uit de grepstallen er mede vermengt.

XVII. Stroo.

Wijl het stroo der verschillende halm- en peulgewassen zelf vele plantenvoedende bestanddeelen bevat en tegelijkertijd veel vocht uit den mest in zich opslurpt, moet dit wel het beste strooisel zijn, wanneer het namelijk in genoegzame hoeveelheid wordt aangewend.

Voor stroo echter kan men bij de industrie hooge prijzen bedingen en zoo is het, vooral in de laatstverloopen jaren, gebruikelijk geworden steeds minder stroo als strooisel te gebruiken. Het groote voordeel van het gebruik van veel stroo in den mest is reeds lang gekend.

Zoo heeft men zelfs zeer oude pachtcontracten, waarin bepaald wordt, dat geen enkele stroohalm uit het bedrijf mag worden verkocht, maar alles, wat niet door de dieren verbruikt wordt, in den mest moet terecht komen.

En waarlijk: de dus geconditioneerde boerenbedrijven zijn in den loop der tijden de besten geworden en gebleven. *)

*) In den laatsten tijd biedt de industrie ook geld — zeer weinig — voor aardappelloof. Laat toch niemand dat loof verkoopen, maar geheel voor strooisel gebruiken. 't Heeft in den mest wel de driedubbele waarde van het geld, dat er voor geboden wordt.

XVIII. Turfstrooisel.

Deze stof, bestaande uit fijngemaakten lossen veengrond, komt steeds meer en meer in gebruik.

Geen wonder: men vangt er, bij genoegzame aanwending, al 't vocht van den mest mee op en de ammoniakreuk in de stallen verdwijnt bij 't gebruik daarvan geheel; er heeft dus daarvan geen of bijna geen verlies plaats. Ook werkt het in vele gevallen antiseptisch, d. i. vele ziektegevende bacillen schijnen er niet in te kunnen leven; die houden over het algemeen niet van iets zuurs.

Groote voordeelen dus: maar hij, die zijn mest conserveert met turfstrooisel of andere zure stoffen, mag wel altijd zorgen, dat hij in zijnen grond de noodige kalk heeft, die ter zijner tijd de ontzuring van den mest kan bewerkstelligen.

XIX. Boschstrooisel.

Dit wordt ook in enkele streken gebruikt, tot nadeel der bosschen, die hun eigen afval moeten behouden en lang niet altijd tot voordeel van den mest.

Vele boombladeren toch bevatten looizuur, dat of reeds op zich zelve of door 't al te vastleggen van basisch plantenvoedsel, dikwijls schadelijk werkt.

Wij zagen eens een vruchtbaren grooten tuin, waarin een vrij dikke laag vochtig eikenblad werd ondergespit, voor langen tijd zijne vruchtbaarheid verliezen, ofschoon er anders vrij goed werd bemest.

Eerst toen er in dien tuin vrij veel kalk werd door den grond gewerkt, kwam de oude vruchtbaarheid weer.

Nu zijn niet alle boombladeren hierin van dezelfde kracht

als het eikenblad, maar toch vele, vooral uit bosschen, bevatten nog al wat looizuur.

Hieromtrent kan nog veel worden onderzocht. De volksmond roemt lindenblad en de bladeren der pitvruchten, als b. v. appels en peren, voordeelig in den mest; minder goed worden in dit opzicht de bladeren der steenvruchten als b. v. kersen, pruimen enz. gerekend, en over 't algemeen wordt er gewaarschuwd tegen alle boschblad.

XX. Aarde.

Mestconserveering met aarde is eene beste conserveering, maar... veroorzaakt veel werk.

Om reeds in de grep met aarde te conserveeren is niet aan te raden; men zou, om zijn doel te bereiken, dan al te veel moeten gebruiken. Zoden, die bij het afsteken der slooten verkregen worden en die dus, bij aarde, ook nog plantenwortels bevatten, zijn hiervoor ten zeerste aan te bevelen.

Goed gedroogde zoden slurpen vrij wat vocht op. H brengen van lagen aarde in den mesthoop wordt veel en met succes.

Niet alleen toch, dat de droge aarde veel vocht opslurpt, maar ook de zwaarte van deze stof, die den mest dichter gesloten houdt, is hierbij van den besten invloed.

XXI. De Mesthoop.

We moeten iets verhalen, dat eigenlijk onnoodig schijnt, want ieder verstandig man zal, bij het lezen er van, op de gedachte komen: „Welzeker! dat moest wel zoo komen en dat kon niet anders komen.”

Het geval is onderzocht en beschreven door de heeren Vogel en Hansen.

In twee mestputten, met cement opgemetseld en gedicht, zoodat er niets uit kon wegsijpelen, werden evenveel kilogrammen volkomen gelijke mest gebracht. In den eersten mestput werd echter de mest slechts los daarheen geworpen.

In den tweeden mestput werd de mest stevig vastgetrapt. En toen zag men later het volgende:

Uit den eersten mestput, waarin de mest slechts losjes op elkander lag, begonnen spoedig rookerige dampen op te stijgen.

Bij een vrij sterken sneeuwval smolt de daarin gevallen sneeuw spoedig geheel en al, zeer slonk de mesthoop weg. Toen de temperatuur der lucht 10—20 graden Celsius beneden het vriespunt was, had het inwendige van den mesthoop 67 graden C. warmte.

Na verloop van 22 weken werd de mest gewogen en men had 5233 KG. mest en daaraan 23 KG. stikstof.

Uit den tweeden mestput echter, waaruit de aangehte mest was vastgetrapt, stegen geen dampen. De gevallen sneeuw bleef er ongesmolten op liggen. De temperatuur in dien mest was slechts weinig graden boven het vriespunt.

Na 22 weken werd deze mest gewogen en men had 7133 KG. mest met 35 KG. stikstof.

Schrijver dezès vermoedt dat, zoo de sterke sneeuwval niet was gekomen, het onderscheid nog veel grooter zou zijn geweest.

De oude wijsheid zegt in deze: „Laat uwen mesthoop vasttrappen door de paarden, dat is voordeelig.”

En ook nog: „Breng veel aarde in uwen mest aan, zoodat de eene laag zwaar op den anderen drukt, dat is voordeelig.”

De nieuwe wijsheid echter, die meet en weegt, bevestigt hier de oude.

Men ziet, dat het vasttrappen hier ongeveer 40 procent meer

massa deed behouden en ook omtrent 40 procent meer stikstof voor vervluchtiging bewaarde; en 40 procent, dat is immers bijna de helft.

Onzes inziens is het beter, dat de mest meer rotte in den grond dan in den mesthoop.

De bewerkte bestanddeelen van den mest geven dan den meesten humus en het bij verrotting gevormde ammoniak wordt in den grond vastgehouden tot de salpeterzuurbacteriën daarvan langzamerhand salpeterzuur maken, dat wordt opgenomen in de groeiende plant.

Zoo hebbe men dan voor mestbewaring een goed aangelegden niets-doorlatenden grooten mestput. Onmiddellijk naast dien mestput hebbe men een overdekte loods, zonder zijwanden, waarin men de stoffen, waarmede men den mest wil bedekken en vermengen, bewaart; want het stroo, het kaf, het turfstrooisel, de aarde, of wat hiervoor anders dienst zal doen, moet zoo mogelijk volkomen droog zijn. *)

Wanneer men nudenmest uit de grep, daarin reeds chemisch geconserveerd, liefst met zure phosphorzure kalk of superphosfaat, in den mestput brengt en daar in een laag uitbreidt, bedekke men dadelijk die laag met de droge stoffen uit de loods en trede alles met elkander vast. Daar echter het vasttreden, door menschen of dieren, nogal een moeielijk en vuil werk is, zou het beter zijn altijd in den mestput aanwezig te hebben een zware ijzeren rol, waarvoor men een paard kon spannen en er dan in korten tijd den mest mee kon dichtrollen.

In het laatste geval zou het dan natuurlijk beter zijn cirkelvormige dan b. v. vierkante mestputten te hebben, omdat men in de laatste met een rol niet overal kan komen.

Zij, die weten, dat bacterium denitrificans, de salpeterver-

*) Droge terpaarde zou hierbij ook grooten dienst kunnen doen.

vreter, juist werkt bij afwezigheid van zuurstof, zullen misschien denken, dat in zulken vasten mest voor deze bacterie de gelegenheid voor kwaaddoen uitnemend schoon was.

Maar wij verzoeken hen eerst te bedenken of er in zoodanig behandelde mest wel veel salpeter aanwezig kan zijn.

Juist dezelfde afwezigheid van zuurstof in zulke soort mest zal tengevolge hebben, dat er van het daarin aanwezige ammoniak vooreerst geen salpeterzuur kan komen. Ook bleek immers uit de daaromtrent genomen proeven van de heeren Aberson en Giltay, dat eene slechts zwak zure reactie de werking van bacterium denitrificans doet ophouden.

Nog meer doelmatig ingericht zou o. i. zulk eene wijze van mestbewaring zijn, wanneer men boven dien mestput had een dak, *dat naar willekeur kon worden gebruikt of weggeshoven.*

De gevallen toch zouden kunnen voorkomen — meerdere of mindere vermenging van den mest met droge stoffen zou daarvan oorzaak zijn — dat men soms eenige bevochtiging met hemelwater gunstig rekende voor den mest, of anders ook wel te groote vochtigheid vreesde. En de zonnestralen zouden dan ten allen tijde kunnen worden geweerd.

Mocht men den op deze wijze behandelde, in den winter verkregen mest een zomer over willen of moeten bewaren, dan zou daarop eene laag aarde van een paar voeten dikte moeten worden aangebracht, opdat de zomerwarmte er niet in kunne doordringen.

Men zie niet op tegen de kosten van zulk een mestput: het geld, daaraan besteed, geeft zeer hooge rente.

Er gaat tegenwoordig nog bij velen, die de hooge waarde van goede mestbewaring niet kennen of niet achten, jaar op jaar, door vervluchtiging of wegsijpeling, *van vijf en twintig tot vijftig procent* aan mestwaarde verloren.

I N H O U D.

	Bladz.
OPDRACHT aan den WelEd. Gestr. Heer F. B. LÖHNIS	3
EEN WOORD VOORAF	5
BEMESTING VAN KLEIGRONDEN.	
I. Kalk	9
II. Kali	17
III. Phosphorzuur	22
IV. Stikstofverbindingen	26
BEMESTING VAN LEEMGRONDEN.	
Kalk	29
BEMESTING VAN ZAND- EN VEENGRONDEN	35
ALGEMEENE ZAKEN.	
I. Kalimest	42
II. Magnesia	53
III. Phosphorzuur	56
IV. Stikstofhoudende mest	68
V. Het exploiteeren van de stikstof der dampkrings- lucht voor den landbouw	73
VI. De enting	74
VII. Nitragine	79
VIII. Aliniet	81
IX. Salpeterzuurbacteriën	83
X. Bacterium denitrificans of Salpetervervreter	86
XI. Wierdegrond of terpaarde	88
XII. Zeeslib	
XIII. Het bemesten van natuurweiden, gelegen op laagveen	116
XIV. Schatten in den benedengrond	
XV. Groenbemesting	
XVI. Conserveering van stalmest	
XVII. Stroo	
XVIII. Turfstrooisel	
XIX. Boschstrooisel	
XX. Aarde	116
XXI. De mesthoop	116

