



## Thomasphosphaatmeel.

DOOR

DR. D. J. HISSINK en G. B. VAN KAMPEN. T.



nder thomasphosphaatmeel verstaat men het product, dat verkregen wordt door vermaling van de convertorslakken, welke ontstaan bij de bereiding van staal uit phosphorhoudend ijzer volgens het proces van THOMAS-GILCHRIST of volgens daarmede in principe overeenkomende procédés, zonder dat bij deze vermaling eenige toevoeging plaats grijpt.

Het gehalte van de ijzerertsen aan phosphor loopt zeer uiteen en wisselt van 0.02 pct. tot 3 pct. Verder komen wisselende hoeveelheden mangaanoxyde en kiezelzuur voor. De bereiding van staal uit deze ertsen was nu vroeger alleen mogelijk bij een laag phosphorgehalte van het erts. Bij het uitsmelten van de ertsen in de hoogovens wordt n.l. de phosphorus door het gesmolten ijzer opgenomen en daar bij aanwezigheid van slechts 0.25 pct. phosphor het ijzer bij gewone temperatuur bros is en alleen bruikbaar voor het vervaardigen van gietwerk, kon men vóór de uitvinding van procédés ter verwijdering van de phosphorus geen ruw ijzer met een hooger gehalte aan phosphor dan 0.25 pct. op smeedijzer en staal verwerken.

Door de uitvinding van de ingenieurs THOMAS en GILCHRIST in 1879 is dit mogelijk geworden. Voor dien tijd had de staalbereiding reeds plaats in den zg. Bessemer convertor. In een groot, om een horizontale as draaibaar, peervormig reservoir, aan de binnenzijde met een voering van vuurvaste steen bekleed, werd eene hoeveelheid van 5000—10000 KG. gesmolten ruwijzer gebracht. Daarna werd lucht door de gesmolten massa geblazen en had de oxydatie, dus de verwijdering van de onzuiverheden uit het ijzer, plaats. Daarbij vormen zich twee lagen, n.l. het gezuiverde gesmolten metaal en de daarop drijvende *slak*. Bij dit proces gaat slechts het kleinste deel van de phosphor uit het ijzer in de slak over.

Op eenvoudige wijze gelukte het nu de phosphor geheel uit het ijzer te verwijderen en wel door de Bessemer peer van binnen te

bekleeden met een basische voering, bestaande uit een mengsel van gebrande dolomiet (calcium-magnesiumcarbonaat) met 7 tot 10 gewichtsprocenten watervrije steenkolenteer als bindmiddel. Bovendien werden meer of minder groote hoeveelheden gebrande kalk toegevoegd. Gedurende het proces wordt dan de phosphor in de zich vormende slak, die thans veel kalk bevat, opgenomen; er blijft een metaal achter, dat nog slechts sporen phosphor en silicium bevat, welke voor de verdere verwerking tot staal geen beletsel opleveren.

De werkwijze bij het basische BESSEMER-proces, derhalve bij het z.g. THOMAS-proces, is nu als volgt. Eerst wordt in de peer eene hoeveelheid gloeiende kalk gelaten, die 14—16 pct. van het gewicht aan ruwijzer bedraagt. Vervolgens laat men het ruwijzer in gesmolten toestand toevloeiën, begint met blazen en brengt de peer in verticalen stand. Dadelijk begint de verbranding van de koolstof en van het silicium. Zoodra de koolstof verbrand en de uit de monding van de peer tredende vlam verdwenen is, begint het z.g. nablazen, dat 4 à 5 minuten duurt en de oxydatie van de phosphor ten doel heeft. Deze verbranding van de phosphor (P) tot phosphorzuur ( $P_2O_5$ ) heeft zoo plotseling plaats, dat de temperatuur van de massa ongeveer 700° stijgt, zoodat ook de kalk smelt, die zich met het gevormde  $P_2O_5$  verbindt en na bekoeling met het mangaanoxyde, het kiezelzuur, iets ijzeroxyd en oxyduul vereenigd, als een slak op het gesmolten ijzer komt drijven. De peer wordt dan gekipt, eerst de slak afgegoten, zooveel spiegelijzer toegevoegd als noodig is om het juiste koolstofgehalte van het te bereiden staal te verkrijgen en ten slotte de peer geledigd.

Het gereed maken van één lading duurt in 't geheel gemiddeld 18 minuten.

De slak bevat van 12—20 pct. phosphorzuur ( $P_2O_5$ ), van 30—50 pct. kalk ( $CaO$ ), van 2—20 pct. kiezelzuur ( $SiO_2$ ), van 4—30 pct. ijzeroxyd en oxyduul ( $Fe_2O_3$  en  $FeO$ ), van 3—15 pct. mangaanoxyd ( $MnO$ ) en van 2—6 pct. magnesia ( $MgO$ ).

Op hetzelfde principe als het THOMAS-proces berusten de procédés van SIEMENS—MARTIN en van TALBOT. Ook hier geschiedt de verwijdering van silicium, koolstof en phosphor uit het gesmolten onzuivere metaal door middel van een sterk basische slak.

Het SIEMENS—MARTIN-proces is een z.g. openhaard-proces, waarbij de gesmolten massa zich bevindt in groote ovens van vuurvasten steen, die door regeneratorgas verwarmd worden. Terwijl dus bij het THOMAS-proces de phosphor door zijne verbranding zelf in hooge mate tot de verhitting van het bad medewerkt, wordt bij het SIEMENS—MARTIN-proces een uitwendige warmtebron gebruikt. Kan daardoor bij het THOMAS-proces slechts phosphorrijk materiaal worden verwerkt, bij het SIEMENS—MARTIN-proces is het mogelijk ook phosphorarmer materiaal te gebruiken.

Het TALBOT-proces is eigenlijk een continu SIEMENS—MARTIN-proces, waarbij de inrichting van de ovens (waarvoor kipovens gebruikt worden) zoodanig is, dat men eenerzijds aan een staalbad gesmolten ruwijzer of gedeeltelijk gereinigd ijzer toevoegt en anderzijds overeenkomstige hoeveelheden staal en slakken (waarvan het oxydatievermogen is uitgeput) afgiet.

Zooals reeds gezegd, moet de slak, ten einde de phosphor en ook

zwavel te kunnen terughouden, rijk zijn aan basen. Voor eene volledige oxydatie is het echter óók noodig, dat de slak *vloeibaar* is, zoodat zij zich gedurende de bewerking gemakkelijk met het bad kan vermengen. Hiervoor mag de hoeveelheid kalk echter niet te groot zijn. Daar tegenover staat, dat hoe hooger het kalkgehalte in het vloeibare bad is, hoe vollediger in het algemeen de verwijdering van de zwavel zal zijn. Wordt de hoeveelheid kalk groter dan 55 pct., dan wordt de slak gewoonlijk taai, tenzij het calcium wordt toegevoegd in den vorm van fluoride (vloeispaat) of als chloride. Voornamelijk dus ook om de zwavel te verwijderen verlaagt men het smeltpunt van de slak door toevoeging van calciumfluoride juist voor het einde van de bewerking. 1)

De slakken bevatten ongeveer 12—20 pct. phosphorzuur ( $P_2O_5$ ). Tengevolge van het hooge ijzergehalte is er van een verwerken op superphosphaat geen sprake. Verder verkeerde men oorspronkelijk in de meening, dat tengevolge van de hooge temperatuur bij het staalprocédé het in de slak aanwezige phosphorzuur geen waarde voor de planten kon bezitten. Zoo bleven deze slakken langen tijd als geheel waardeloos materiaal bij de hoogovens liggen, tot dat VAN REIS en ARENS in 1886 aantoonde, dat het phosphorzuur in koolzuurhoudend water oploste. Ook andere zwakke zuren zijn daartoe in staat, o. a. eene verdunde oplossing van citroenzuur. Bemestingsproeven werden daarna genomen en het bleek, dat de slakken geen andere bewerking dan een fijnmalen behoeften te ondergaan, om een uitstekende phosphorzuurhoudende meststof te leveren.

Voor al de hierboven genoemde oplosbaarheid van het phosphorzuur van de fijngemalen slakken in verdund citroenzuur is voor de praktijk van groot belang geworden, omdat men meent hierdoor dat deel van het aanwezige phosphorzuur te kunnen bepalen, dat door de planten wordt opgenomen, m. a. w. het assimileerbare phosphorzuur. Het is echter de vraag of deze opvatting juist is. Zoo werden door Dr. SJOLLEMA en Dr. DE RUYTER DE WILDT proeven genomen omtrent de vraag of het gehalte aan in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur een juiste maatstaf is voor de waarde van thomasphosphaatmeel (zie Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations, No. 7), uit welke proeven gebleken is, dat geen regelmatig optredend verband was waar te nemen tusschen het gehalte aan in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur en de werking van het thomasmeel. Voor de bij deze proeven gebruikte monsters thomasphosphaatmeel (13 in getal) mocht het bestaan van dat verband op grond van de verkregen uitkomsten worden ontkend. In overeenstemming hiermede toonde het in citroenzuur onoplosbaar phosphorzuur eene duidelijke werking; in sommige gevallen was zelfs de werking van dit onoplosbare phosphorzuur beter dan van het totaal phosphorzuur.

Tot nu toe hebben de Nederlandsche Rijkslandbouwproefstations

1) Voor de litteratuur verwijzen wij naar Bradley Stoughton. The Metallurgy of Iron and Steel. Stahl und Eisen Zeitschrift für das Deutsche Eisenhüttenwesen 20. Jahrgang 1900. Heft 1—12; 22. Jahrgang 1902. Heft 1—12; 29. Jahrgang 1909. Heft 27—52.

dan ook nog niet kunnen adviseeren thomasphosphaatmeel aan te kopen op het gehalte aan in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur.

Thomasphosphaatmeel wordt aan de Nederlandsche Rijkslandbouw-proefstations onderzocht op in mineraalzuur oplosbaar phosphorzuur, op fijnheid en op echtheid. In verschillende andere landen geschiedt de verkoop niet op in mineraalzuur oplosbaar phosphorzuur (anders gezegd totaal phosphorzuur), doch wordt eene garantie gegeven voor het gehalte aan in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur, bepaald volgens de methode WAGNER.

Het gehalte van thomasphosphaatmeel aan *totaal phosphorzuur* wordt bepaald door koken met verdund zoutzuur en salpeterzuur. Het bedraagt ongeveer van 15—17 pct.

Van de 5200 monsters thomasphosphaatmeel, welke in de jaren 1907, 1908, 1909 en 1910 te Wageningen onderzocht zijn, was de samenstelling als volgt:

Procenten phosphorzuur.	Aantal monsters.
18—20	123
17—18	755
16—17	1957
15—16	1876
14—15	429
13—14	41
12—13	9
8—12	10

Van bijna 74 pct. der monsters lag derhalve het gehalte tusschen de 15—17 pct. in.

Het gehalte aan *fijnmeel* in thomasphosphaatmeel wordt bepaald door gedurende een kwartier machinaal te zeven door een draadzeef No. 2, van minstens 20 cM. middellijn met een onderlingen afstand der draden van 0.17 mM. (grootte der mazen gelijk 0.029 mM<sup>2</sup>). De fijnheid bedraagt in den regel meer dan 80 pct. Van de 3652 monsters, in de jaren 1907, 1908 en 1909 te Wageningen onderzocht, was de fijnheid: van 2122 monsters meer dan 80 pct., van 1309 monsters van 75—80 pct., van 198 monsters van 70—75 pct. en van slechts 23 monsters minder dan 70 pct.

Het onderzoek naar de *echtheid* bepaalde zich vóór 1911 tot een onderzoek naar vreemde phosphorzuurhoudende bestanddeelen, die niet eigen aan de waar zijn. Dit onderzoek geschiedt in de eerste instantie met behulp van de microscoop, waardoor de aandacht op reeds betrekkelijk kleine hoeveelheden vreemde bijmengsels gevestigd wordt. Blijkt een monster volgens dit microscopisch onderzoek verdacht te zijn, dan moet een nader onderzoek worden ingesteld. Doel van dit onderzoek is de bijgemengde stof te isoleeren en vast te stellen of men hier inderdaad met bijgemengde phosphaten te doen heeft. Op welke wijze dit onderzoek geschiedt, zal hier niet worden uiteengezet. Genoeg zij het te vermelden dat gebruik gemaakt wordt van de verschillen tusschen thomasphosphaatmeel en natuurlijke phosphaten ten aanzien van de oplosbaarheid in citroenzuur, het soortelijk gewicht e. m., terwijl ten slotte uit het hooge gehalte aan totaal phosphorzuur, de geringe oplosbaarheid van het totaal phosphorzuur in citroenzuur, de aanwezigheid van fluorverbindingen en ook uit

het microscopisch beeld van het afgezonderde bijmengsel met zekerheid tot de aanwezigheid van vreemd fosphaat geconcludeerd kan worden.

Bij het onderzoek van tal van monsters is gebleken, dat er weinig verschil bestaat tusschen het „thomasfosphaatmeel”, afkomstig van de verschillende procédé's (THOMAS—GILCHRIST, MARTIN—SIEMENS, TALBOT), althans voor zooverre dat op het laboratorium is uit te maken.

In de eerste plaats loopt de citroenzuur-oplosbaarheid 1) van het phosphorzuur weinig uiteen. Men heeft wel eens de meening geopperd als zoude het Duitsche thomasfosphaatmeel eene hoogere citroenzuur-oplosbaarheid bezitten dan het Belgische. Teneinde dit na te gaan, werden eenige jaren geleden een aantal ontwijfelbaar echte monsters thomasfosphaatmeel van Duitsch en Belgisch fabrikaat op hunne citroenzuur-oplosbaarheid onderzocht. Het Duitsche gaf gemiddeld 85.9 pct., het Belgische 85.7 pct.

Verder is er geen verschil te constateeren in microscopisch beeld, in soortelijk gewicht, enz.

Of ook de bemestingswaarde gelijk is bij de onderscheidene soorten „thomasfosphaatmeel,” verkregen volgens de verschillende basische procédé's is voor zoover wij weten nooit nauwkeurig nagegaan. Maar wijl ze dooreen geleverd worden en men nooit van verschillen gehoord heeft, is het niet al te gewaagd te veronderstellen dat ook in dit opzicht geen verschil bestaat.

Zoo was de stand van zaken, toen in December 1910 aan het Rijkslandbouwproefstation Wageningen onder den naam van thomasfosphaatmeel een monster werd ingezonden, dat groote moeilijkheden opleverde en dat weldra door talrijke dergelijke monsters gevolgd werd. De citroenzuur-oplosbaarheid was bij al deze monsters beneden het normale en ook het microscopisch beeld week eenigszins af van dat van het gewone product. Bovendien vertoonden alle eene duidelijke fluorreactie.

Nu komt fluor in thomasfosphaatmeel zelden of nooit voor, terwijl het een gewoon bestanddeel van natuurlijk fosphaat is. Aangezien natuurlijk fosphaat bovendien eene geringere oplosbaarheid in 2 pct. citroenzuur bezit, spreekt het wel vanzelf, dat direct aan vervalsching met natuurlijk fosphaat gedacht werd. Toch gelukte het niet bij één der vele monsters vermenging met natuurlijk fosphaat aan te toonen. Het bleef voorloopig een raadsel met welk product wij hier te doen hadden, totdat het toevalligerwijze door tusschenkomst van de firma, welke dit „thomasfosphaatmeel” importeerde, mocht gelukken de oplossing te vinden. Wij stellen er prijs op te verklaren, dat daarbij gebleken is, dat deze firma in deze niet met opzet handelde en zich gehaast heeft maatregelen te treffen om herhaling hiervan te voorkomen. Bedoelde firma liet hare slakken malen in een Belgische maalinrichting, welke onder de slak-

1) Onder citroenzuur-oplosbaarheid zal in het vervolg verstaan worden het getal, dat aangeeft welk percentage van het totaal phosphorzuur oplosbaar is in 2 pct. citroenzuur; is b.v. het gehalte aan totaal phosphorzuur 16 pct., terwijl het gehalte aan citroenzuuroplosbaar phosphorzuur 12 pct. bedraagt, dan spreken we van eene citroenzuuroplosbaarheid van 75 pct.

ken een meel verwerkte, waarvan een monster in het bezit kwam van het proefstation. Volgens mededeeling was dit meel afkomstig van een Engelsch staalwerk, dat moeilijk smeltbaar erts verwerkte volgens het boven vermelde TALBOT-proces en genoodzaakt was daarbij vloeispaat, d. i. calciumfluoride, toe te voegen om het ijzer beter te doen vloeien. Bij onderzoek bleek het bedoelde meel te bevatten 8,9 pct. totaal phosphorzuur en slechts 1,2 pct. in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur (dat is dus 13,5 pct. van het totaal). Bovendien gaf het eene duidelijke fluorreactie. Bij een speciaal door één onzer (VAN KAMPEN) ingesteld onderzoek bleek het fluorgehalte ongeveer 0,3 pct. te zijn.

Tengevolge van het in den handel brengen van „thomasphosphaatmeel” met eene zeer geringe oplosbaarheid in 2 pct. citroenzuur, moest de wijze; waarop de Nederlandsche Rijkslandbouwproefstations tot dusverre gehandeld hadden, eene wijziging ondergaan. Immers thomasphosphaatmeel, bereid volgens het TALBOT-procédé onder toevoeging van vloeispaat, vertoont, voor zoover dat nagegaan kon worden, alle eigenschappen van het thomasphosphaatmeel, behoudens de oplosbaarheid in citroenzuur. In overleg met den handel werd nu aan de eischen van kwaliteit van thomasphosphaatmeel toegevoegd die van eene bepaalde citroenzuuroplosbaarheid. Hierdoor werd het mogelijk het normale product met zijne hooge citroenzuuroplosbaarheid te onderscheiden van het product, bereid volgens het TALBOT-procédé onder toevoeging van vloeispaat, waarvan de citroenzuuroplosbaarheid zoo gering is.

Mede na overleg met den handel werd de grens van de citroenzuuroplosbaarheid van het phosphorzuur in het thomasphosphaatmeel gesteld op 75 pct. met 5 pct. speling; dat wil dus zeggen, dat thomasphosphaatmeel met bijv. 16 pct. in mineraalzuur oplosbaar phosphorzuur  $\frac{75}{100} \times 16$  pct. = 12 pct. in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur moet bevatten. Daalt de citroenzuuroplosbaarheid beneden de 70 pct. (dat is in dit geval beneden de 11,2 pct. in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur), dan wordt eene korting voorgeschreven.

Het gevolg van dezen maatregel is, dat thans elk monster thomasphosphaatmeel onderzocht wordt op totaal phosphorzuur (kosten f 1.—) en op kwaliteit (kosten f 1.—). Het kwaliteitsonderzoek omvat:

1. het onderzoek op fijnmeel, waarvan minstens 70 pct. aanwezig moet zijn;
2. het onderzoek op citroenzuuroplosbaarheid, die minstens 70 pct. (grens 75 pct. met 5 pct. speling) moet zijn;
3. het onderzoek op bijgemengde phosphorzuurhoudende stoffen.

Ook de kortingen, welke eventueel zijn op te leggen, moeten geregeld worden; het ligt in de bedoeling dit als volgt te doen:

Is aan den eisch omtrent het fijnmeelgehalte niet voldaan, dan zal gekort worden bij een gevonden gehalte van

69 pct.	. . .	6 pct.	van den prijs,
68	” . . .	8	” ” ” ”
67	” . . .	10	” ” ” ”
66	” . . .	12	” ” ” ”
65	” . . .	14	” ” ” ”

terwijl beneden de 65 pct. de partij kan worden geweigerd of, zoo dit niet meer mogelijk is, eene korting worden geheven van minstens 25 pct. van den prijs.

Bij niet voldoen aan den eisch omtrent de citroenzuuroplosbaarheid zal gekort worden bij een gevonden gehalte van

69 pct.	. . . . .	6 pct.	van den prijs,
68	" . . . . .	8	" " " "
67	" . . . . .	10	" " " "
66	" . . . . .	12	" " " "
65	" . . . . .	14	" " " "

terwijl beneden de 65 pct. de partij kan worden geweigerd of, zoo dit niet meer mogelijk is, eene korting worden geheven van minstens 25 pct. van den prijs.

Wat ten slotte de derde kwaliteitseisch betreft, is bepaald, dat bij aanwezigheid van vreemde phosphaten de partij kan worden geweigerd, of zoo dit niet meer mogelijk is, eene korting worden geheven van minstens 25 pct. van den prijs.

Overeenkomstig het bovenstaande wordt dan op het analyseverslag, naast de opgave van het gehalte aan totaal phosphorzuur:

1<sup>e</sup> in het normale geval medegedeeld, dat het gehalte aan fijnmeel voldoende is en dat het monster „de eigenschappen van thomasphosphaatmeel heeft”;

2<sup>e</sup> ingeval alleen het fijnmeelgehalte beneden de gestelde grens blijft, dit fijnmeelgehalte vermeld, onder opgave van de toe te passen korting (bijv. fijnmeel 68 pct., korting 8 pct. van den prijs) en verder verklaard, dat het monster „de eigenschappen van thomasphosphaatmeel heeft”;

3<sup>e</sup> ingeval de citroenzuuroplosbaarheid beneden de 70 pct. daalt, doch het monster overigens niets abnormaals heeft, medegedeeld „dat het monster de eigenschappen van thomasphosphaatmeel heeft, doch dat de citroenzuuroplosbaarheid niet beantwoordt aan den daarvoor gestelden eisch.” Tevens wordt deze citroenzuuroplosbaarheid en de toe te passen korting opgegeven;

4<sup>e</sup> ingeval vreemde phosphaten bijgemengd zijn, verklaard dat het monster „niet de eigenschappen van thomasphosphaatmeel heeft” en eene korting van minstens 25 pct. van den prijs voorgeschreven.

Er doen zich schijnbaar nog eenige moeilijkheden voor, welke hier met een enkel woord mogen worden aangestipt.

In de eerste plaats kan het mogelijk zijn, dat eene partij thomasphosphaatmeel, verkocht op garantie van 16 pct. totaal phosphorzuur, bij onderzoek 18 pct. totaal phosphorzuur, doch slechts 12.4 pct. in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur blijkt te bevatten. De citroenzuuroplosbaarheid bedraagt dan  $(12.4 : 18) \times 100 = 69$  pct., zoodat eene korting van 6 pct. van den prijs moet worden voorgeschreven. Volgens den handelaar echter zou dit onbillijk zijn. Immers er moet slechts 16 pct. totaal phosphorzuur met minstens 11,2 pct.  $(0,7 \times 16)$  in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur geleverd worden; wanneer nu geleverd wordt resp. 18 pct. en 12,4 pct., dat is meer dan hetgeen gegarandeerd is, terwijl voor slechts 16 pct. totaal phosphorzuur betaald wordt, dan ware het toch in hooge mate onbillijk hier eene korting toe te passen. Om dit te voorkomen

wil de handel als eisch stellen, dat de citroenzuuroplosbaarheid 75 pct. (met 5 pct. speling) van het *gegarandeerde gehalte aan totaal phosphorzuur* moet bedragen.

Men komt dan echter voor nieuwe moeilijkheden te staan, wanneer bijv. bij eene garantie van 16 pct. totaal phosphorzuur slechts 13 pct. totaal phosphorzuur en 10,5 pct. in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur gevonden wordt. De citroenzuuroplosbaarheid op het *aanwezige gehalte aan totaal phosphorzuur* is derhalve 80 pct., doch op *gegarandeerde gehalte* slechts 69 pct. Nu wordt er reeds eene aanmerkelijke korting voorgeschreven wegens een ondergehalte van 3 pct. totaal phosphorzuur en ware het toch onbillijk bovendien nog eene korting wegens geringe citroenzuuroplosbaarheid toe te passen, terwijl toch het monster in kwestie zelfs eene vrij hooge citroenzuuroplosbaarheid (80 pct.) bezit.

De fout in de redeneering van den handel zit hierin, dat de handel het in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur beschouwt als een waardegevend bestanddeel, terwijl uit dit opstel duidelijk blijkt, dat het dit niet is. De Nederlandsche Rijkslandbouwproefstations bepalen tot nu toe de citroenzuuroplosbaarheid van het thomasphosphaatmeel alleen als hulpmiddel bij de beoordeeling van de kwaliteit. Er kan derhalve geen sprake zijn van verrekening van totaal phosphorzuur en citroenzuuroplosbaar phosphorzuur, evenmin als dit bijv. het geval is met het gehalte aan eiwit en vet in lijnkoek tegenover het procentisch gehalte aan zuiverheid. In de Algemeene Handelsvoorwaarden wordt dan ook nadrukkelijk bepaald (Art. 24): „zuiverheid en vocht komen niet voor verrekening in aanmerking”, en „noch fijnheidsgraad (bij thomasphosphaatmeel), noch chloorgehalte (bij patentkali) komen voor verrekening in aanmerking” (Art. 25). Hier ware derhalve aan toe te voegen, dat ook de citroenzuuroplosbaarheid in thomasphosphaatmeel niet voor verrekening, tegenover totaal phosphorzuur, in aanmerking komt.

Dat men zich onder dit alles de vraag gaat stellen in hoeverre een verkoop op in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur in plaats van op totaal phosphorzuur aanbeveling verdient, spreekt wel vanzelf. Het antwoord op deze vraag wordt echter beheerscht door de bemestingswaarde van het *niet* en het *wel* in 2 pct. citroenzuur oplosbaar phosphorzuur van het thomasphosphaatmeel. De resultaten van de door het Rijkslandbouwproefstation Groningen met betrekking tot deze kwestie genomen proeven werden reeds boven medegedeeld. Het ligt echter in de bedoeling der Nederlandsche Rijkslandbouwproefstations dit vraagstuk nader met vertegenwoordigers van landbouw, nijverheid en handel te bespreken. 1)

---

Hetgeen hierboven medegedeeld werd betreffende de geringe ci-

1) Tijdens het corrigeeren der drukproef vestigt mijn collega te Goes mijne aandacht op een artikel van Woy, voorkomende in het Zeitschrift für öffentliche Chemie (März, 1911). Woy komt tot de conclusie, dat het aanbeveling verdient in de toekomst alleen op *totaal* phosphorzuur, fijnmeel en echtheid te koopen. Men moet hierbij bedenken, dat op het oogenblik Duitsland zoo goed als alleen den verkoop op citroenzuuroplosbaar phosphorzuur kent. (HISSINK).



troenzuuroplosbaarheid van het phosphorzuur in het „thomasphosphaatmeel”, bereid volgens het TALBOT-procédé onder toevoeging van vloeispaat is nog uit tweeërlei oogpunt van groot belang. In de eerste plaats is het fluorhoudende Talbotphosphaatmeel uit een physisch-chemisch oogpunt een zeer interessant lichaam. Waarom toch veroorzaakt de toevoeging van het calciumfluoride eene zoo enorme daling van de citroenzuuroplosbaarheid van het phosphorzuur? Wij kunnen er niet aan denken dit hoogst belangrijke vraagstuk in studie te nemen; het wil ons voorkomen, dat dit meer op den weg van eene landbouwhoogeschool ligt.

In de tweede plaats is het van belang — en dat wel in verband met de reeds aangehaalde resultaten van onderzoekingen van het proefstation Groningen — om de bemestingswaarde van fluorhoudend Talbotphosphaatmeel te leeren kennen. Aan enkele proefstations worden, naar wij meenen, proeven in deze richting genomen. Het is echter wenschelijk dergelijke proefnemingen aan een afzonderlijk, speciaal daarvoor ingericht instituut op te dragen.

Ten slotte zij hier gewezen op eene mededeeling van den directeur van het proefstation te Berlijn, Dr. LEMMERMANN, voorkomende in die Landwirtschaftliche Versuchsstationen, Band LXXIV, Hefte III—V, pag. 395, waarin dezelfde kwestie behandeld wordt. Terwijl volgens LEMMERMANN bij Thomas- en Martinphosphaatmeel gewoonlijk 80 à 90 pct. van het totaal phosphorzuur in citroenzuur oplosbaar is, geeft hij twee voorbeelden van slakken, waaraan vloeispaat is toegevoegd en waarbij de citroenzuuroplosbaarheid slechts resp. 22 pct. en 6 pct. bedraagt.

WAGENINGEN, October 1911.

