

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE
MAASTRICHT.

**Resultaten van en beschouwingen over het onderzoek
van ontlijmd beendermeel aan het Rijkslandbouw-
proefstation te Maastricht over het tijdvak van
1 Mei 1914—1 Januari 1919 en verband
houdende met de ten opzichte van deze
meststof in den codex gestelde eischen.**

DOOR

Dr. A. D. BERKHOUT.

(Ingezonden 30 April 1919).

Onder ontlijmd beendermeel wordt verstaan het eindprodukt, verkregen bij de verwerking van beenderen op vet en lijm. Ter verkrijging van deze twee laatstgenoemde bestanddeelen worden de beenderen aan verschillende bewerkingen onderworpen, waarop hier niet uitvoerig zal worden ingegaan en die voornamelijk bestaan uit de volgende drie hoofdbewerkingen:

1. De beenderen worden van hoornachtige deelen en vreemde bijmengsels gescheiden en door breken in schrootvorm overgebracht.
2. Dit schroot wordt ontvet door middel van benzine of een ander vet-oplossingsmiddel.
3. Het ontvette schroot wordt nu ontlijmd door middel van stoom en warm water.

Na deze bewerkingen houdt men van de beenderen over ontvet, ontlijmd, zeer vochtig beenderschroot. Dit schroot moet nu ter verkrijging van ontlijmd beendermeel, worden gedroogd en daarna gemalen. Wat de samenstelling betreft, stelt de codex meststoffen aan dit ontlijmd beendermeel den eisch, dat het 1 pct. stikstof en 30 pct. phosphorzuur moet bevatten. In hoeverre in de practijk aan deze beide eischen wordt voldaan, vindt men weergegeven in onderstaande tabel, de samenstelling omvattende van 948 monsters ontlijmd beendermeel, van 1 Mei 1914 tot 1 Januari 1919 aan het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht onderzocht.

209 5792

Tabel I.
Ingezonden monsters ontijdnd beendermeel van 1 Mei 1914—1 Januari 1919.

	Totaal aantal monsters van 1 Mei 1914— 1 Mei 1916 = 305.	Totaal aantal monsters van 1 Mei 1916— 1 Mei 1917 = 303.	Totaal aantal monsters van 1 Mei 1917— 1 Mei 1918 = 236.	Totaal aantal monsters van 1 Mei 1918— 1 Januari 1919 = 104.	Totaal aantal monsters dus van 1 Mei 1914— 1 Januari 1919 = 948.
Percent phosphorzuur, oplosbaar in mineraalzuur.					
29,5 of hooger	220 = 72,1 pct.	249 = 82,2 pct.	200 = 84,7 pct.	82 = 78,8 pct.	751 = 79,2 pct.
29,4—29	31 = 10,2 "	22 = 7,3 "	12 = 5,1 "	14 = 13,5 "	79 = 8,3 "
28,9—28,5	26 = 8,5 "	13 = 4,3 "	14 = 5,9 "	7 = 6,7 "	60 = 6,3 "
28,4—28	18 = 5,9 "	14 = 4,6 "	4 = 1,7 "	1 = 1 "	37 = 3,9 "
27,9—27,5	5 = 1,6 "	5 = 1,7 "	4 = 1,7 "	geen.	14 = 1,5 "
27,4—27	5 = 1,6 "	geen.	2 = 0,8 "	geen.	7 = 0,7 "
lager	geen.	geen.	geen.	geen.	geen.
Percent. totaal stikstof.					
hooger dan 1 pct.	178 = 58,4 pct.	217 = 71,6 pct.	26 = 11 pct.	2 = 1,9 pct.	423 = 44,5 pct.
juist 1 pct.	47 = 15,4 "	34 = 11,2 "	11 = 4,7 "	2 = 1,9 "	94 = 9,9 "
0,95	38 = 12,5 "	20 = 6,6 "	26 = 11 "	geen.	84 = 8,9 "
0,90	17 = 5,6 "	12 = 4 "	34 = 14,4 "	geen.	63 = 6,6 "
0,85	11 = 3,7 "	9 = 3 "	39 = 16,5 "	7 = 6,7 "	66 = 7 "
0,80	8 = 2,6 "	5 = 1,7 "	26 = 11 "	7 = 6,7 "	46 = 4,9 "
0,75	5 = 1,6 "	3 = 1 "	35 = 14,8 "	12 = 11,5 "	55 = 5,8 "
0,70	1 = 0,3 "	3 = 1 "	29 = 12,3 "	29 = 27,9 "	62 = 6,5 "
0,65	geen.	geen.	6 = 2,5 "	21 = 20,2 "	27 = 2,8 "
0,60	geen.	geen.	4 = 1,7 "	16 = 15,4 "	20 = 2,1 "
0,55	geen.	geen.	geen.	4 = 3,8 "	4 = 0,4 "
0,50	geen.	geen.	geen.	4 = 3,8 "	4 = 0,4 "
lager	geen.	geen.	geen.	geen.	geen.

Bij nadere beschouwing van deze tabel blijkt, dat van de 948 monsters, ten opzichte van de stikstof, slechts 8 niet voldeden aan de hiervoor in den codex gestelden eisch, in aanmerking genomen de voor dit bestanddeel toegestane speling van 0,4 pct. En deze enkele monsters waren alle zeer vochtig (het vochtgehalte bewoog zich tusschen 21 en 23,2 pct.). Omgerekend op beendermeel met een vochtgehalte van zelfs nog 17 pct., voldoen ook deze 8 monsters nog alle aan den stikstofeisch van den codex, en wel 4 zonder compensatie en 4 na compensatie van de bij deze berekening ontstaande overmaat phosphorzuur. Verder blijkt uit deze tabel, dat sedert Mei 1917 een belangrijke daling van het stikstofgehalte heeft plaats gehad, wat met de zeer hoge lijmprijzen der laatste jaren geen verwondering behoeft te wekken. Hoe hooger toch de lijmprijzen, hoe meer het in het belang van den fabrikant is, de lijmwinning zooveel mogelijk te bevorderen. Om deze reden kan zeker wel aangenomen worden, dat de lijmafscheiding de laatste jaren tot een oeconomisch uiterste is opgevoerd. Dit alles in aanmerking genomen, hebben de zeer talrijke onderzoekingen een sprekend bewijs opgeleverd, dat het in Nederland gemaakte ontlijmd beendermeel, zelfs bij een zoo scherp mogelijk doorgevoerde ontlijming, aan den eisch, voor stikstof gesteld, kan voldoen. Garanties van $\frac{1}{2}$ pct. of $\frac{3}{4}$ pct. in plaats van 1 pct. stikstof, naast 30 pct. phosphorzuur, zijn derhalve geenszins noodig. Hiertegen dient zelfs gewaarschuwd te worden. Het gevaar n.l., gelegen in den aankoop op garantie van *minder* dan 1 pct. stikstof, is, dat men ontlijmd beendermeel geleverd krijgt met 1 pct. stikstof, doch een phosphorzuurgehalte ver beneden 30 pct., zonder dat recht op schadevergoeding bestaat en dit wel alleen door de *schijnbaar onbeduidende* wijziging in de garantie voor het stikstofgehalte, b.v. door verlaging tot $\frac{3}{4}$ pct. Het is juist door deze oogenschijnlijk zoo onbeduidende verlaging toch, dat gebruik gemaakt kan worden van de hooge compensatiewaarde voor stikstof tegenover phosphorzuur n.l. 10 : 3. Welk nadeel hierdoor voor de afnemers kan ontstaan (en herhaaldelijk is ontstaan) moge het volgende voorbeeld bewijzen.

Een partij van 10 000 K.G. wordt verkocht voor f 20 per 100 K.G. Bij onderzoek blijkt deze te bevatten 1,15 pct. stikstof en 28,2 pct. phosphorzuur. Werd gegarandeerd 1 pct. stikstof en 30 pct. phosphorzuur zoo bedraagt de korting volgens de technische voorschriften, na 0,15 pct. stikstof in mindering te hebben gebracht op het tekort aan phosphorzuur, = f 126 per 10 000 K.G. Is daarentegen de garantie $\frac{3}{4}$ pct. stikstof en 30 pct. phosphorzuur, dan komt 0,40 pct. stikstof in aanmerking ter compensatie voor het tekort aan phosphorzuur en is na deze verrekening, aan de opgegeven garantie voldaan. Bij een in alle opzichten gelijke bemestingswaarde betaalt men dus in het laatste geval f 126 per 10 000 K.G. meer, enkel en alleen doordat

voor het stikstofgehalte een garantie gegeven is, niet overeenkomende met de werkelijkheid.

Wat leert nu verder tabel I bij nadere beschouwing van het phosphorzuurgehalte. Van de 948 monsters bevatten 197 minder dan 29,5 pct. phosphorzuur; hiervan voldeden echter nog 32 door compensatie van overmaat stikstof aan den voor het phosphorzuur in den codex gestelden eisch, zoodat derhalve niet aan dezen eisch bleken te voldoen 165 monsters of 17,4 pct. van het totaal aantal. Het kwam gewenscht voor naar dit belangrijke percentage afwijkingen een nader onderzoek in te stellen.

Drie oorzaken zouden een verklaring kunnen geven en wel:

1. De aanwezigheid van aan de grondstof vreemde bestanddeelen.
2. De kwaliteit der te verwerken beenderen. Uit den aard der zaak toch kunnen beenderen van verschillende diersoorten en dan nog van dieren van verschillende leeftijd, een uiteenlopend phosphorzuurgehalte hebben.
3. Onvoldoende drogen van het ontvette, ontlijmd schroot.

Het ontvette en ontlijmd beenderschroot is bij het verlaten der ontlijminrichting n.l. zeer vochtig en moet dus, alvorens tot ontlijmd beendermeel te worden verwerkt, ter dege worden gedroogd. De wijze van drogen zal dus een zeer belangrijken invloed uitoefenen op het gehalte in het ontlijmd beendermeel.

De onder sub 1 genoemde oorzaak bleek niet de reden te zijn en kon dus worden uitgeschakeld.

Om nu te kunnen uitmaken of en zoo ja in welke mate de sub 2 en 3 genoemde oorzaken van invloed waren werd gedurende meer dan 2 jaren in alle monsters ontlijmd beendermeel naast het stikstof- en phosphorzuurgehalte ook het vochtgehalte bepaald. Uit deze gegevens kon het phosphorzuurgehalte in de droge stof worden berekend, waaruit een conclusie te trekken is betreffende de constantheid van het phosphorzuurgehalte der verwerkte beenderen.

Het resultaat dezer onderzoekingen en berekeningen is, gerangschikt volgens het phosphorzuurgehalte, in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel II.

Staat, aangevende de samenstelling van 463 monsters
ontlijmd beendermeel, onderzocht van einde 1916
t/m 31 December 1918.

Aantal mon- sters.	Pct. phosphor- zuur opl. in mineraalzuur.	Gemiddeld pct. totaal stikstof.	Gemiddeld percentage vocht.	Gemiddeld percentage phosphorzuur in de droge stof.
1	33,6	0,90	5,1	35,4
1	33,5	0,75	6,7	35,9
1	33,3	0,60	8,2	36,3
3	33,1	0,75	8,—	36,—
4	33,—	0,75	8,5	36,1
3	32,9	0,75	8,9	36,1
2	32,8	0,75	8,9	36,—
4	32,7	0,70	8,8	35,9
5	32,6	0,75	9,6	36,1
7	32,5	0,80	9,1	35,8
6	32,4	0,70	10,3	36,1
9	32,3	0,75	9,5	35,7
3	32,2	0,85	10,—	35,7
10	32,1	0,95	9,5	35,5
10	32,—	0,80	10,5	35,8
15	31,9	0,85	10,8	35,8
9	31,8	0,80	10,9	35,7
14	31,7	0,85	10,9	35,6
8	31,6	0,80	11,5	35,7
16	31,5	1,00	10,2	35,1
13	31,4	0,95	10,8	35,2
13	31,3	0,80	12,—	35,6
13	31,2	0,90	11,3	35,2
21	31,1	1,00	11,4	35,1
14	31,—	0,90	11,9	35,2
16	30,9	0,95	12,2	35,2
9	30,8	0,95	11,8	35,—
17	30,7	0,90	12,7	35,1
8	30,6	0,85	13,9	35,6
13	30,5	0,90	13,3	35,2
12	30,4	0,85	14,—	35,4
6	30,3	0,95	13,5	35,—
12	30,2	0,85	14,7	35,4
10	30,1	0,95	14,3	35,1
4	30,—	0,80	16,1	35,6
8	29,9	0,95	15,2	35,2
8	29,8	0,85	16,5	35,7
11	29,7	0,75	16,6	35,6
13	29,6	0,85	16,1	35,3
9	29,5	0,75	17,3	35,7
5	29,4	0,90	16,4	35,2
11	29,3	0,80	17,8	35,7
9	29,2	0,90	17,4	35,4

Aantal monsters.	Pct. phosphorzuur opl. in mineraalzuur	Gemiddeld pct. totaal stikstof.	Gemiddeld percentage vocht.	Gemiddeld percentage phosphorzuur in de droge stof.
8	29,1	0,90	17,7	35,5
8	29,—	0,90	17,8	35,3
9	28,9	0,80	18,8	35,6
4	28,8	0,80	18,6	35,5
6	28,7	0,95	18,—	35,—
9	28,6	0,90	19,6	35,6
3	28,5	0,85	18,8	35,1
4	28,4	0,85	19,7	35,4
3	28,3	1,05	18,—	34,5
5	28,1	1,00	18,6	34,6
3	28,—	0,95	19,5	34,8
2	27,9	0,90	20,—	34,9
1	27,8	1,05	19,8	34,7
3	27,7	0,95	20,1	34,7
1	27,6	0,95	20,8	34,8
1	27,5	0,95	21,1	34,9
1	27,3	1,05	21,3	34,7
1	27,1	0,90	22,3	34,9

Bij beschouwing van deze tabel blijkt uit de rubrieken „vocht” en „phosphorzuurgehalte in de droge stof” duidelijk, dat een laag gehalte aan phosphorzuur in de ingezonden monsters slechts in geringe mate door de kwaliteit der beenderen wordt veroorzaakt, doch bijna uitsluitend op rekening komt van het vochtgehalte, zich bewegende tusschen 5,1 en 22,3 pct. Het gehalte aan phosphorzuur in de droge stof schommelt tusschen 36,3 en 34,5 pct. en begint eerst een vrij regelmatige, doch ook dan nog slechts kleine vermindering te vertoonen bij de monsters met 28,3 pct. en lager phosphorzuurgehalte, of in totaal bij slechts 21 van de 463 monsters. Doch zelfs ook bij deze monsters is het lage phosphorzuurgehalte overwegend aan het zeer hoge vochtgehalte toe te schrijven. Bij een vochtgehalte van minder dan 14,1 pct., wat zeker geen te hooge eisch is te achten, hadden ook deze 21 monsters nog aan den eisch van 30 pct. phosphorzuur voldaan. Het laagste gehalte, dat men in de 5de kolom van de tabel aantreft is 34,5 pct. phosphorzuur in de droge stof. Opgemerkt wordt, dat een ontlijmd beendermeel met 29,5 pct. phosphorzuur en 14 pct. vocht, reeds 34,3 pct. phosphorzuur in de droge stof bevat.

Uit het zeer uitgebreid analyse materiaal, hetwelk tot onze beschikking stond, volgt, dat ontlijmd beendermeel, mits goed ontvet

en ontlijmd en behoorlijk gedroogd, ruimschoots voldoet aan de in den codex gestelde eischen.

Voor een goed produkt zijn deze eischen geenszins te scherp en daarom verdient het aanbeveling dat zij, die ontlijmd beendermeel voor bemestingsdoeleinden aankopen, zulks doen met de bedingung dat het moet bevatten een gehalte aan stikstof van 1 pct. en aan in mineraalzuur oplosbaar phosphorzuur van 30 pct.
