

Opmerkingen bij:

"Verslag van het onderzoek over de behandeling van zwartveenturf met gebrande kalk in een autoclaaf".

- 1) De grondslag voor dit onderzoek was, volgens het verslag, een publicatie van Feustel en Byers, waarin wordt vermeld, dat uit zeggegeven door verhitten in een autoclaaf op 150°C met 25% CaO een product werd verkregen dat, met grond gemengd, een CO_2 -ontwikkeling gaf van 401 mg/g. Idem met 11,6% CaO een CO_2 -ontwikkeling van 343 mg/g en met 5,6% CaO een CO_2 -ontwikkeling van 221 mg/g, terwijl onbehandeld zeggegeven een CO_2 -ontwikkeling van 10-20 mg/g gaf (enigzins afhankelijk van de diepte). Door de CaO-behandeling is dus het zeggegeven voor een vrij groot deel beter verteerbaar geworden en dit was aanleiding om te proberen of met zwartveen niet dergelijke resultaten konden worden bereikt. Hier moge echter opgemerkt worden, dat Feustel en Byers, door in plaats van CaO 20 cc geconcentreerd ammonia/g veen te nemen bij een verder gelijke behandeling uit het gebruikte zeggegeven een product verkregen, dat een CO_2 -ontwikkeling van 337 mg/g gaf, terwijl met 20 cc 3% NaOH-opl./g. veen zelfs een CO_2 -ontwikkeling van 451 mg/g bereikt werd. Een behandeling van het zeggegeven met ammonia of natronloog had dus soortgelijke gevolgen voor de verteerbaarheid als een behandeling met CaO. Waar nu volgens Hudig en Siewertz van Reesema door een dergelijke behandeling van zwartveen met ammonia een product ontstaat, dat biologisch moeilijk aantastbaar is (een "stabiele humus") rijst dus de vraag of van behandeling van zwartveen met CaO een effect mocht worden verwacht, dat hieraan tegengesteld is n.l. vorming van een verteerbare humusmeststof. Blijkens de resultaten is het effect van de CaO-behandeling ook bij zwartveen soortgelijk aan dat van de ammoniabehandeling wat betreft de verteerbaarheid van het eindproduct m.a.w. niet de aard van de base schijnt hiervoor van primair belang te zijn, maar de aard en samenstelling van het veen (dat wil niet zeggen dat het effect van ammonia en CaO in andere opzichten gelijk is. De eigenschappen van de ontstane biologisch resistente verbindingen zullen ongetwijfeld verschillen, gezien het feit dat NH_3 niet alleen als NH_4^+ maar ook heterocyclisch kan worden gebonden bij oxydatie in ammoniakaal milieu, terwijl Ca alleen ionair kan worden gebonden).
- 2) Over de aard en samenstelling van het zwartveen verschaffen de analysecijfers op pg 1 van het gedeelte, dat handelt over "Enige chemische en fysische eigenschappen van en potproeven met enige producten" enig licht. Hieruit blijkt, dat het zwartveen een vrij hoge humificatiegraad heeft, d.w.z. een hoog gehalte aan niet-hydrolyseerbare stoffen en een vrij laag gehalte aan meer of minder gemakkelijk aantastbaar materiaal m.a.w. het veen als zodanig heeft voor de directe plantenvoeding weinig te betekenen. (In het rapport wordt steeds gesproken over zwartveenturf als uitgangsmateriaal d.w.z. het (irreversibel) ingedroogde veen dat bij het drogen aan de lucht reeds gedeeltelijk geautoxydeerd zal zijn. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat het veen in natuurlijke toestand chemisch en biologisch beter aantastbaar is dan de uit dit veen gemaakte turf). Men krijgt uit de resultaten van de kalk-autoclaafbehandeling de indruk, dat de minder resistente verbindingen uit het zwartveen aangetaast of eventueel ontsloten worden, waardoor gemakkelijker verteerbare producten ontstaan, maar gezien het vrij lage gehalte aan deze verbindingen heeft dit niet zo veel te betekenen. (Bovendien rijst de vraag

of deze verbindingen ook zonder voorbehandeling niet microbiologisch aangetast worden in de grond, zij het dan in veel langzamer tempo. Interessant is hier ook de vraag in hoeverre het verwerken van het veen tot turf de verteerbaarheid nadelig beïnvloedt).

De "humolignine-fractie" schijnt nagenoeg alleen oppervlakkig enigzins te zijn aangetast met als voornaamste resultaat een toename van het aantal zure functies, waaraan het Ca^{++} ionair wordt gebonden. Of de hierbij ontstane verbindingen landbouwkundige betekenis hebben als "stabiele humus" is niet zonder meer te voorspellen. Slechts kan worden opgemerkt, dat de waarde van humine zuren als stabiele humusverbindingen o.a. samenhangt met het N-gehalte, dat bij de hier gevormde verbindingen waarschijnlijk niet hoog zal zijn. Van een oxydatie in ammoniakaal milieu ter verkrijging van een goede "stabiele humus" is meer resultaat te verwachten.

Of met een andere methode een verteerbare humus uit zwartveen kan worden gevormd, hangt dus sterk af van de samenstelling van deze grote "humolignine fractie". Voor zover deze bestaat uit lignine, lignine derivaten, huminezuren en huminen is hiervan niet veel te verwachten; de eventueel in deze fractie aanwezige moeilijk hydrolyseerbare eiwitten beloven dan meer, maar de samenstelling van deze fractie zou dan eerst moeten worden nagegaan om te weten of het de moeite loont te proberen deze verbindingen te ontsluiten. Vermoedelijk is het door Feustel en Byers onderzochte veen nog lang niet zo sterk gehumificeerd geweest.

- 3) Wat betreft: "Chemische eigenschappen der turf-kalkproducten" (§ 2): Het is niet mogelijk om op grond van de vermelde vereenvoudigde "Waksman-analyse" definitieve uitspraken te doen over wat er chemisch is gebeurd met het uitgangsmateriaal en de conclusies in deze paragraaf zijn dan ook terecht vaag en onder voorbehoud gegeven. Essentiële vragen als b.v.: "in hoeverre bestaat de humolignine fractie uit landbouwkundig, voor zover bekend, waardeloze huminen" en "wat gebeurt er met uronzuurcomplexen" (waarvan het gehalte volgens Amerikaanse onderzoekers in sphagnumveen wel 15% kan bedragen) e.d., kunnen uit de vermelde analysecijfers niet worden beantwoord. Het lijkt dan ook noodzakelijk om uitvoeriger analyses te verrichten b.v. zoals door Springer is aangegeven in "Forschungsdienst" Sonderheft 17 (1941) 21-23; Bodenk. Pfl.ernähr. 18 (1940) 129-167; Z. Pfl.ernähr. Düng. Bodenk. 58 (1952) 193-237 enz. Hier moge daarom worden volstaan met enkele losse opmerkingen:
- a) hydrolyse van cellulose tot glucose onder deze reactieomstandigheden lijkt onwaarschijnlijk in verband met wat uit de cellulosechemie bekend is.
 - b) Het lijkt meer plausibel, dat de verhoging van de benzeen-alcohol-fractie veroorzaakt wordt door een aantasting van minder resistente verbindingen als uronzuren e.d. dan door hydrolyse van een gedeelte van de "humolignine-fractie", die immers door de bewerking nog verhoogd is. Bovendien worden hymatomelaanzuren tegenwoordig beschouwd als lager-polymere huminezuren, die dus hier zouden zijn ontstaan door depolymerisatie van de hoger polymere huminezuren uit de humoligninefractie, terwijl bij oxydatie in alkalisch milieu toch eerder het tegendeel te verwachten is.
 - c) Indien de veronderstelling, dat aan het "eerste benzeen-alcohol-extract" (pg 2 bovenaan) chemisch weinig is veranderd slechts berust op het feit, dat de kleur van dit extract gelijk is aan het benzeen-alcohol-extract van onbehandelde turf, zou het toch wel wenselijk zijn, hiervoor meer bewijzen aan te voeren, aangezien de kleur toch slechts hoogstens als een aanwijzing mag worden beschouwd.

- 4) Wat betreft: "De uitwisselingscapaciteit der turf-kalkproducten" (§ 3):
Het is niet duidelijk, waarom aanvankelijk werd verondersteld, dat het Ca in Ca-humaten in het geheel niet uitwisselbaar zou zijn. Aan de sul-
facetolyse (zie § 4) gaat toch vooraf "een omzetting van de humaten in
de overeenkomstige humuszuren met verdund zoutzuur", wat toch neerkomt
op een uitwisseling van Ca^{++} tegen H^+ .
Hier moge nog worden gewezen op een publicatie van Trocmé en Barbier
in Ann. Agron. 17 (1947) 346-364, waarin deze onderzoekers medelen,
dat de uitwisselbaarheid van Ca bij Ca-humaten sterk afneemt wanneer
het materiaal vooraf gedroogd is.
Hier rijst tevens de vraag, in hoeverre het niet of zeer moeilijk uit-
wisselbare Ca in het materiaal nog landbouwkundige betekenis heeft.
Nog op een ander probleem wordt door Laatsch gewezen in Z.f.Acker u.Pfl.
Bau 91 (1949) 491-519. Laatsch merkt n.l. op, dat door neutralisatie
van ruwe humus energieke autoxydatie optreedt, waarbij humine- en fulvo-
zuren van bijzondere aard gevormd worden. Toevoeging hiervan aan zand-
grond zou volgens Hoffmann (Bodenk. Pfl. ernähr. 13 (1939) 139) koper-
gebreksverschijnselen veroorzaken. Het lijkt dus belangrijk om het ver-
kregen product ook in dit opzicht te toetsen.
- 5) Wat betreft: "De humificatiegraad van de turf-kalkproducten" (§ 4)
moge, wellicht ten overvloede, nog worden gewezen op de mededeling van
Laatsch in Beitrage zur Agrarwissenschaft H III (1948) 3-23, dat het
zeer essentieel is, dat het praeparaat asvrij is, alvorens acetolyse
wordt toegepast, daar er anders gemakkelijk grote fouten in de bepaling
ontstaan.
- 6) Wat betreft: "De reversibiliteit van het water opnemen en afstaan van
de turf-kalkproducten" (§ 6):
- a) Het is inderdaad zeer belangrijk om na te gaan of het gedroogde turf-
kalk-product "irreversibel" is ingedroogd, maar het lijkt even zeer van
belang na te gaan of het product na uitwisseling van de Ca^{++} ionen tegen
andere, wat in de grond kan en zal optreden, "irreversibel" kan indro-
gen (uitwisseling tegen H^+ -ionen, resp. Fe^{+++} , Al^{+++}). Turf is "irre-
versibel" ingedroogd materiaal en het is te verwachten, dat deze eigen-
schap in het turf-kalkproduct nog aanwezig is, zij het misschien pas na
uitwisseling van de Ca^{++} ionen tegen andere, terwijl de mogelijkheid voor
het optreden van "irreversibel" ingedroogde verbindingen tengevolge van
het grote aantal zure functies in het geoxydeerde materiaal ook nog wel
kan zijn toegenomen.
Er is n.l. aanleiding om te geloven, dat de "irreversibele" indroging,
althans gedeeltelijk, wordt veroorzaakt door een bij indroging optreden-
de irreversibele verkorting van de heteropolaire bindingsafstanden (en
dus versteviging van de bindingen) in de humussubstantie. Het ligt wel
enigzins voor de hand om dan te veronderstellen dat dit effect sterker
zal optreden, naarmate de mogelijkheid voor het vormen van deze bindin-
gen, tengevolge van de toename van het aantal zure functies groter is.
- b) De snelheid van wateropname is naar het bleek uit het onderzoek van
Dr Hooghoudt (wordt binnenkort gepubliceerd) geen goede maat voor de
reversibiliteit, maar de kracht, waarmee het opgenomen water wordt vast-
gehouden is bepalend. De snelheid van wateropname staat in geen enkel
verband met de kracht waarmee het water wordt gebonden.
- 7) Het zou misschien aanbeveling verdienen, om naast potproeven met CaO en
potproeven met het turf-kalkproduct ook proeven te nemen met CaO + on-
behandelde turf en met CaO + veen in natuurlijke toestand.

- 8) Het is niet duidelijk op grond waarvan van een gelijktijdige CaO-O_2 -behandeling in de autoclaaf een resultaat mag worden verwacht, dat sterk afwijkt van dat verkregen door een successieve behandeling met luchtzuurstof en CaO . Men zou hoogstens een gradueel verschil verwachten op grond van het feit dat het materiaal nu bij een 40° hogere temperatuur aan oxydatie wordt blootgesteld.

H. van Dijk.