

ONDERZOEK NAAR DE AFSCHIEDING
VAN ZUREN BIJ DE KIEMING VAN TARWEKORRELS,

DOOR

Dr. W. K. J. SCHOOR.

Nadat Sachs aangetoond had, dat er bij de kieming van gerst een zuur wordt afgescheiden, waardoor in een dolomietplaat de indrukken der worteltjes duidelijk zichtbaar blijven, en nadat door anderen was aangetoond dat het afgescheiden zuur (een vast, geen vluchtig) zuur moest zijn, zoo heb ik getracht het zuur op te sporen, dat behalve koolzuur afgescheiden kon worden.

Het onderzoek, moet ik beginnen te zeggen, heeft vele bezwaren, en is hoogst moeielijk. Mijne eerste proeven nam ik op de volgende wijze: tarwekorrels werden gelegd op watten; onder de watten was zuiver calciumcarbonaat aanwezig; het geheel werd met water vochtig gehouden, en elken morgen het vocht er afgegoten. Het vocht was in den regel waterhelder en liet bij verdamping een witte zelfstandigheid achter, die bij verbranding zwart werd en kool gaf, hetgeen aantoonde dat

er een organische stof in de vloeistof aanwezig was. De na verdamping verkregene stof werd met verdund zwavelzuur behandeld, waarna ik duidelijk den reuk van azijnzuur bemerkte. Zuiver azijnzuur was het evenwel niet; waarschijnlijk waren er andere vetzuren bij.

Het was nu de vraag, waaruit het zuur ontstaan was; uit de plantenkorrel en door den wortel afgescheiden, of uit het eiwit. Dit laatste kon gemakkelijk het geval zijn, daar ik rotting had opgemerkt van korrels die niet ontkiemd waren. Nog iets deed mij vermoeden dat deze wijze van onderzoek zeer primitief was; laat men tarwekorrels op blauw lakmoes-papier ontkiemen, dan verkrijgt men roode figuren op het papier, als gevolg van het groeien van den wortel; deze figuren zijn blijvend, en van azijnzuur verdwijnen zij; de korrel scheidde derhalve een niet vluchtig zuur af.

Nog eenmaal herhaalde ik de proef op bijna dezelfde manier, maar gebruikte in plaats van watten, asbest. De resultaten waren dezelfde, dus onvoldoende.

Ik moest derhalve eene andere manier opzoeken, om nauwkeuriger verschillen te verkrijgen.

Ik nam een porseleinen bak van 0,15 meter diameter en 0,05 hoog; hierop legde ik een glazen driehoek, waarin platina-draden gespannen waren; hierop ging de asbest waarop de tarwekorrels lagen. Dit alles werd met water vochtig gehouden, de korrels ontkiemen, en de worteltjes kwamen zeer spoedig door de asbest, en bereikten de vloeistof in den bak, waarin zuiver calcium-carbonaat aanwezig was. De asbest en de korrels werden niet meer vochtig gehouden, en de ontwikkeling ging geregeld door.

Iederen morgen werd de heldere vloeistof verwijderd, en versch water bij het calcium-carbonaat gevoegd.

De afgeschonken vloeistof werd dadelijk tot droog wordens toe ingedampt; de hoeveelheid stof die ik overhield was veel minder dan bij de vorige proefneming, doch had dit met de vorige gemeen, dat zij hygroscopisch was. Nadat ik dit ongeveer veertien dagen had voortgezet, behandelde ik de geheele hoeveel-

heid met verdund zwavelzuur. De reuk van azijnzuur was weer duidelijk waarneembaar.

Het zuur, dat nu aan de kalk gebonden was geweest, was door de worteljes afgescheiden, deze zaak is buiten kwestie; uit de asbest kon geen vocht in de bak druppelen, daar de asbest maar even vochtig was; dus, mocht er rotting geweest zijn, de produkten werden niet in den bak opgenomen; tenzij het koolzuur was. De rotting was, als zij er geweest is, zeer weinig; daar alle korrels ontkiemd waren, en welig groeiden, niet een was er gestorven.

Ik kon evenwel de lastige schimmelvorming niet tegengaan, iets wat misschien aanleiding tot onnauwkeurigheden kon geven.

Onwillekeurig zou men zeggen dat de plantenwortels azijnzuur zouden afscheiden, en dit geloof ik niet. Ik geloof dat het azijnzuur eerst ontstaat als men het zuur van de kalk vrijmaakt, dat het uit den wortel als een ander zuur wordt afgescheiden, waarschijnlijk als een acide gummique, hetwelk gevormd wordt uit de dextrine. Tijdens de kieming zullen er niet alleen oxydatie- en reductieprodukten ontstaan, maar ook splitsingprodukten, en ik geloof dat een acide gummique dit produkt kan wezen. In dit denkbeeld werd ik versterkt door de proeven van Scheibler, die aantoonen dat er gomzuren bestaan die dialyseeren, en onder sommige omstandigheden azijnzuur leveren. Nog iets deed mij in dit vermoeden versterken. De formule van hydroacrylzuur komt zeer veel overeen met die van arabinezuur. Ontneemt men aan het hydroacrylzuur $3 \text{ H}_2 \text{ O}$, dan ontstaat er acrylzuur, zoodat het hydroacrylzuur te beschouwen is als tetraacrylzuur $+ 3_2 \text{ O}$. Acrylzuur geeft ook onder sommige omstandigheden azijnzuur. Om mij te overtuigen of beter te willen overtuigen, ging ik op de volgende wijze te werk.

Arabinezuur behandelde ik met natriumamalgama; de werking was duidelijk zichtbaar. Langzamerhand ontstond er een taaie troebele vloeistof, die ik na verloop van eenige dagen met water verdunde, en in den dialysator bracht. Na verloop van een week was de troebele vloeistof helder geworden, en

was de vloeistof er buiten duidelijk alkalisch. De gedialyseerde vloeistof werd tot droogwordens verdampt, een gedeelte werd gegloeid, waarbij er kool gevormd werd, die spoedig verbrandde en natriumcarbonaat achterliet, een ander gedeelte werd met verdund zwavelzuur behandeld. De reuk van azijnzuur was niet alleen duidelijk merkbaar, maar het zuur kon zelfs aangetoond worden.

Verder ben ik met mijn onderzoek nog niet gekomen. Eene conclusie is hieruit niet te trekken, ik heb niets dan een kleine aanwijzing meer gekregen, die het onderzoek zeker niet gemakkelijker maakt.

Vóór ik evenwel tot het oorspronkelijk onderzoek overga, wensch ik eerst de reductie- en oxydatieprodukten van dextrine na te gaan, of deze overeenkomen met het zuur door de wortels afgescheiden.

Ik heb deze mededeeling gedaan, om de zaak op de vergadering in discussie te brengen; misschien, dat ik meerdere aanwijzingen voor mijn onderzoek ontvang.
