

HET KEUKENZOUT.

DOOR

P. VAN DER BURG.

Kan hij, die de geschiedenis van eenig natuurproduct wil ter nederstellen, te meer op belangstelling rekenen, naar mate de stof, die hij behandelt, van grooter nut is, meer algemeen is verspreid, meer met ons lichamenlijk welzijn samenhangt, meer vermogend in het bedrijvige leven grijpt, dan zal gewis bij de overweging van het ligchaam, waarvan de naam boven deze regelen is gesteld, de schrijver niet over te weinig belangstelling te klagen hebben.

Ik geloof niet, dat de natuur, onder al de schatten, die zij ons aanbiedt, er een bezit voor ons van hooger waarde, en dat de Schepper één ligchaam met kwistiger hand in den schoot der aarde heeft nedergelegd, dan het keukenzout.

Twijfelt men soms aan het nut er van? Men denke dan slechts aan het gebruik van zout in ons voedsel, bij de veeteelt, den akkerbouw, de bereiding der soda, van de chloor, salmiak, bij de zeemlederbereiding, bij de leerlooijerij, tot chloreren der zilverertsen, bij het maken van zeep, bij het verglazen van leemen potten, tot het weren van bederf van hout, dat bij den scheepsbouw en voor de onderleggers der spoorwegen wordt aangewend, bij het inzouten van vleesch, visch, boter, enz.

De lezer zal mij dus wel eenige oogenblikken willen volgen, wanneer ik:

1^o bij wijze van inleiding, den invloed doe kennen, dien het zout op de instandhouding van onze gezondheid heeft, en tevens opsom, tot welk bedrag het verbruik van zout in enkele landen ongeveer jaarlijks opklimt. Misschien draagt dit een en ander iets bij om

nog meer de belangrijkheid van het door mij gekozen onderwerp te doen uitkomen. Dan wil ik:

2° eenige oogenblikken over de chemische zamenstelling van het keukenzout gaan spreken, en er enkele eigenschappen van opnoemen;

3° zal ik de voornaamste plaatsen aangeven, waar het zout voorkomt, en eindelijk

4° de wijze beschrijven, hoe het zout voor het gebruik ingezameld en geschikt gemaakt wordt.

I. Het zout is voor onze gezondheid noodzakelijk; zeker heeft de lezer dit reeds menigwerf hooren beweren.

Tot regt begrip van hetgeen ik daaromtrent misschien minder bekend wilde zeggen, is het echter noodzakelijk, voorloopig mede te deelen, dat het zout uit twee grondstoffen bestaat, en wel uit een metaal, sodium en een gasvormig ligchaam, dat men chloor heeft genoemd. Wij zullen daarop zoo straks terug komen.

Men kan derhalve keukenzout maken, door in chloorwater een stukje sodiummetaal te werpen, en het vocht te laten verdampen, als wanneer er zoutkristallen achterblijven.

Welke rol speelt nu deze verbinding bij onze spijsvertering?

Indien men eiwit in maagsap tracht op te lossen, dat verkregen wordt door het maagslijmvlies met water uit te trekken, en met een weinig zoutzuur zuur te maken, dan lost dit sap gestold eiwit, bij 36° C., in 5 uren tijds op; kaasstof lost het in dien toestand in 5½ uur op. Voegt men evenwel bij het op bovengenoemde wijze verkregen maagsap een en een half percent keukenzout, dan wordt, onder overigens gelijke omstandigheden, het eiwit opgelost in 2½ uur, en de kaasstof in minder dan 3 uren; dus in ongeveer de helft van den tijd. Men schrijft ook aan het keukenzout een bederfwerend vermogen van het maagsap toe.

Wordt aan een mensch of dier de toevoer van zout onthouden, door hem stoffen toe te dienen, waarin het zout geheel ontbreekt, dan wordt de geheele spijsvertering in de maag gestoord, en, ten gevolge van de veel geringere oplossing der eiwitachtige stoffen, is de voeding onvolledig.

Het dier wordt dan ook, zoowel als de mensch, dikwerf instinctmatig naar het zout heengedreven; de gems, de steenbok en onze gewone geit gebruiken het zonder nadeel in groote hoeveelheid. En dat het ook voor de giraffe noodzakelijk wordt geacht, zal de bezoeker van de Amsterdamsche diergaarde in 't oog kunnen vallen.

Men meene evenwel niet, dat menschen en dieren geheel en al zout missen, al wordt het hun niet onder den ons bekenden vorm toegediend.

Zoo bevatten, bij voorbeeld, erwten ruim 0,6 percent,

boonen ongeveer 0,7 „

en koemelk bijna 0,3 „

aan zout. Hieruit volgt, dat er in die voedingsstoffen absoluut genoeg zout aanwezig is om de oplossing in de maag zeer bevorderlijk te zijn.

Maar wanneer de mensch zich hoofdzakelijk met vleesch voedt of met spijzen, die veel eiwitstof bevatten, zoo is het noodig, dat er zout als zoodanig worde toegevoerd.

Te veel zout kan, zooals bekend is, een buitengewonen dorst, zelfs braking, ja ook den dood veroorzaken. Voor sommige lagere diersoorten is het een waar vergif. Wij zien dit bij den bloedzuiger en den kikvorsch bevestigd.

Het zout ligt door ons geheele ligchaam verspreid. Het maagsap bevat $\frac{1}{2}$ percent, het bloed $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ percent, en de chijl zelfs $\frac{7}{10}$ percent keukenzout.

Wanneer de mensch het zout in of bij zijn voedsel gebruikt, wordt het in den spijsverteringstoestel niet ontleed; het blijft zout en wordt als zoodanig door het ligchaam opgenomen, en wel des te meer en sneller, naar mate de zoutoplossing meer geconcentreerd, dat is zouter is. Altijd geschiedt die opneming door de chijl; de bloedvaten nemen dan alleen ook zout op, wanneer de oplossingen, die gebruikt worden, zeer verdund zijn.

Het grootste gedeelte van het opgenomen zout wordt als zoodanig weder uit het ligchaam verwijderd, en wel bijna geheel en al door de urine.

Hoe meer zout bij de voeding wordt gebruikt, des te meer vindt

men ook er van in de urine. Een ander deel wordt met het speeksel, de gal, het alvleeschsap enz. in het darmkanaal teruggevoerd.

Maar ook een deel van het genuttigde zout wordt, hoewel, zoo als gezegd is, niet in den spijsverteringstoestel, toch in het ligchaam ontleed. Waar, en hoe dat geschiedt, is nog niet zeker bekend. Waarschijnlijk wordt door de zuurstof der dampkringslucht, die alles in ons ligchaam hooger oxydeert, en wel niet alleen in de longen, maar door het geheele ligchaam heen, de zwavel en phosphorus van de eiwitachtige lichamen geoxydeerd, daardoor kan en zwavelzuur en phosphorzuur worden gevormd. Deze beide zuren, die altijd met water zijn verbonden, kunnen het zout ontleden. Het daardoor vrijgemaakte chloor van het zout kan eene verbinding met de waterstof tot zoutzuur tot stand brengen; dit zoutzuur komt dan ook in vrijen toestand in het maagsap voor. De verbinding van het sodium met het waterhoudend phosphorzuur en zwavelzuur bovengenoemd vormt phosphorzure en zwavelzure soda, die men ook overal in het geheele ligchaam, en in alle afscheidingen daarvan, aanwezig vindt.

Door het daar gegevene beknopte overzicht, beschouwen welligt enkele mijner lezers reeds het zout meer algemeen verspreid, dan zij aanvankelijk meenden; en al is het dan ook dat elk individu, hetzij plant of dier, op zich zelve kleine hoeveelheden er van bevat en gebruikt, hare som groeit tot eene onbegrijpelijke massa aan, te meer als men weet, dat er geene enkele zoetwatermassa bestaat, die geen zout in zich verborgen houdt.

Dat wij thans, om de belangrijkheid van het zout nog meer te doen uitkomen, een kort overzicht geven van de hoeveelheid zout, die enkele landen verschaffen, om in de behoefte van de in den aanvang genoemde takken van nijverheid te voorzien of aan menschen en dieren het noodige tot hun levensonderhoud te leveren.

Beijeren produceerde van 1855—56 856,052 centenaars keukenzout.

Wurtemberg van 1852—53 708,735 centenaars.

Baden levert 355,926 centenaars 's jaars

In Pruisen is de zoutgewinning, even als in de drie genoemde landen, eene staatsindustrie, en zij verschaftte in 1853 2,444,400 centenaars.

Oostenrijk bragt in 1858 op 4,845,116 centenaars; volgens andere opgaven zou de productie wel 7,500,000 ctr. bedragen.

Keurhessen heeft 3 staatszoutwerken. Zij leveren 182,193 ctr. zout.

Het groot-hertogdom Hessen heeft er ook drie, en deze brengen 238,121 ctr. zout op.

Brunswijk geeft 35,354 ctr.

Hannover 448,598 ctr.

De overige staten van Duitschland werpen 313,370 ctr. af, zoodat Duitschland alleen 13 millioen ctr. 's jaars zout te voorschijn brengt.

Van de overige landen ons alleen tot Europa bepalende, en nog wel slechts tot die, welke het rijkste aan zout-productie zijn, vermelden wij nog, dat Frankrijk in 1840 7,136,120 ctr. zout opleverde, waarvan 6,270,500 ctr. zeezout. Groot-Brittannie brengt gemiddeld 9 millioen ctr voort, eene hoeveelheid, die grooter is dan die van eenigen anderen staat. De oorzaak daarvan ligt niet zoo zeer in den grooteren schat van zout, dien Engeland bezit, want de rijkdom daarvan wordt door Oostenrijk en Spanje verre overtroffen; ook ligt zij niet alleen in de gunstige ligging van Engeland voor den wereldhandel; maar het opheffen der monopolien en het doen ophouden van de erfelijkheid der zoutpachtingen heeft de vrije ontwikkeling van alle soorten van industrie begunstigd. In geheel Duitschland toch behoren de zoutwerken en de verkoop er van in het groot aan de regering. In Engeland niet.

Ons land heeft geene zoutbronnen, dan in het weinige, dat uit het zeewater op sommige plaatsen getrokken wordt. Evenwel bezitten wij raffinaderijen voor het vreemde zout, dat wij als zeezout uit Portugal, Spanje en Frankrijk ontvangen, en het klipzout, dat Engeland ons toevoert. Het hollandsche geraffineerde zeezout staat zeer gunstig bekend. Ons land levert 600,000 ctr. geraffineerd zout, waarvan 180,000 ctr. naar het buitenland gaat.

België ontvangt en raffineert 700,000 ctr. vreemd zout, waarvan 80,000 ctr. weder worden uitgevoerd.

Italië verschaft 4,938,000 ctr., dat bijna geheel zeezout is.

Portugal produceert 5 millioen ctr. In natte jaren iets minder.

In Spanje wint men 6 millioen ctr., waarvan $4\frac{1}{2}$ millioen wordt uitgevoerd, en wel naar West-Indië, Zuid-Amerika, Afrika en de Philippijnen.

In Rusland is niet de zoutgewinning, maar de zouthandel aan de kroon verbonden. Het uit de privaat-zoutwerken voortkomende zout wordt tegen een bepaalden prijs aan het kroonzoutmagazijn afgeleverd, of de bezitters der zoutwerken betalen eenen bepaalden cijns voor elk pud kookzout. Dat rijk verschaft 8,766,224 ctr.

Zweden trekt uit het buitenland 560,000 ctr., Noorwegen 1 millioen, Denemarken 400,000 ctr. zout.

Zwitserland eindelijk heeft 5 tot 600,000 ctr. noodig en bezit drie zoutwerken, die 230,000 ctr. zout afwerpen.

Ziedaar eene inleiding, die, dunkt mij wel geschikt is om de keuze van het onderwerp te regtvaardigen.

II. Laat ons thans de stof, waaruit het zout is zamengesteld, nader bezien, en enkele zijner eigenschappen opsommen.

Er is reeds gezegd, dat het keukenzout uit twee elementen of enkelvoudige stoffen, namelijk sodium of natrium en chloor, bestaat. Het behoort als zoodanig tot die klasse van ligchamen, welke de schoonste en nuttigste in de natuur uitmaken, en, wat zeer opmerkelijk is, dus tot dezulken, waarin de gewigten der grondstoffen, die hen samenstellen en volgens welke gewigten zij slechts eene verbinding tot stand brengen, in eene zeer eenvoudige verhouding tot elkander staan. Het bestaat namelijk uit 1 verbindingsgewicht sodium en 1 verbindingsgewicht chloor. Water heeft eene dergelijke samenstelling; het bestaat uit 1 verbindingsgewicht waterstof en 1 zuurstof. Kalk, potassa, soda enz. bezitten ook zulk eene hoogst eenvoudige samenstelling.

Het sodium is een zeer ligt en week metaal; het komt nergens, voor zoo verre wij weten, op aarde als zoodanig voor, maar steeds verbonden met andere stoffen, waaruit het dan door verhitting, terwijl het in aanraking is met andere ligchamen, getrokken wordt, zooals b. v. uit de koolzure soda door gloeiing, na er kolen bijgevoegd te hebben. Het metaal moet onder zuurstof-vrije ligchamen, zooals

steenolie, bewaard worden, omdat het de zuurstof uit den dampkring met graagte tot zich neemt, en dan weder tot den staat van soda terugkeert. Het kan gesneden en gekneed worden als was, en heeft op de doorsnijdingsvlakke eene glinsterende loodkleur, die weêr aanstonds verdwijnt en voor een laagje soda plaats maakt, dat de zuurstof der lucht er op doet ontstaan.

Onder den vorm van soda komt het sodium menigvuldig voor; het vertoont zich in de oudste zoowel als in de jongste formatiën.

Het andere bestanddeel van het keukenzout is de chloor, een van de gewichtigste en merkwaardigste elementen, dat echter nooit onverbonden in de natuur voorkomt, maar in het keukenzout buitengewoon menigvuldig in de aarde is verspreid. Het is een gasvormig ligchaam, dat men uit een mengsel van bruinsteen, keukenzout, en met water verdund zwavelzuur of uit bruinsteen en zoutzuur ontwikkelt. Het is omtrent $2\frac{1}{2}$ maal zoo zwaar als de dampkringslucht, heeft eene groenachtige kleur en een onaangenamen, sterk prikkelenden reuk; dit gas veroorzaakt bij inademing doorgaans een aanhoudend hoesten en kan zelfs den dood ten gevolge hebben.

Het laat zich vrij gemakkelijk door drukking en afkoeling in den vochtvorm brengen. Het chloor levert het tamelijk zeldzame verschijnsel op, dat het met een metaal een zout kan vormen, terwijl verreweg de meeste andere zouten door zuren en metaal-oxyden worden tot stand gebragt. Het wordt door water zeer gemakkelijk opgelost. Een deel water neemt $2\frac{3}{4}$ even groot deelen chloorgas op. Chloor verbindt zich gaarne met andere lichamen, met al de metalen dus ook, zonder uitzondering. Zooals gezegd is, kan men door sodiummetaal in chloorwater te werpen keukenzout doen ontstaan.

Zooveel slechts over de chemische samenstelling van het keukenzout.

Nu volge een enkel woord over zijne eigenschappen. Het heeft een eigenaardigen, zoet zouten smaak, waarin wij ons nimmer vergissen. Zijne hardheid komt overeen met die van de nagels der vingers, en het heeft eenen bijzonderen vochtigen glasglans.

Het kristalliseert in kleurlooze teerlingen of kuben of in een vorm, die zich tot een kubus laat herleiden. In het zuivere klipzout, zooals het uit de aarde komt, laat zich die kubusvorm zeer goed onderken-

nen, daar wij het zout met spleten zien doortrokken, die in drie rigtingen loodrecht op elkander staan. Het verschillend voorkomen van het zout is niet alleen afhankelijk van de verschillende grootte der zoutkuben, maar ook van den aard, waarop zij kunnen gegroepeerd zijn. Hoogst merkwaardig is het zout ten opzichte van de warmtestralen; deze laat het zoutkristal volkomen door, terwijl b. v. het even doorschijnende aluin ze terughoudt. De natuurkundige maakt daarom, als hij zwakke warmtestralen in een punt wil zamentrekken, lenzen van klipzout, even als wij, tot zamentrekking der warmtestralen van de zon, brandglazen gebruiken.

Naar de grootte der kuben onderscheidt men in den handel grof-, middel- en fijnkorrelig zout, en ook zout van zachten en scherpen korrel. Het laatste bestaat uit voltooide kuben en is daarom op het gevoel ruw en scherp. Het zachte zout bestaat uit meer spichtige kristallen en laat zich met de hand tot een bal pakken, terwijl het zout van groven, scherpen korrel uit elkander valt. De grootte van de kristallen hangt af van de wijze van verdamping, waarover aanstonds nader.

Het specifiek gewigt van het zout, uit zee water of zoutbronnen getrokken, is 2,05; dat van het klipzout, is 2,1. Het ware gewigt van het keukenzout is des te grooter, hoe grofkorreliger het is. Zoo b. v. zal eene maat zout van een kubieken voet of ongeveer 31 kan inhoud, wanneer het zout er los wordt ingeschud en niet wordt aangestooten,

voor groot korrelig		zout wegen	62 — 65 pond;
„ grof	„	„ „	42 — 48 „
„ middel	„	„ „	38 — 41 „
„ fijn	„ (scherp)	„ „	35 — 38 „
„ „	„ (zacht)	„ „	30 — 33 „

Zoo die ruimte van 31 kan geheel en al ware aangevuld met zout, zou zij $31 \times 2,05$ of 135 pond wegen. Hieruit blijkt, dat het gewigt van eene maat zout, naar de grootte en de gesteldheid van den korrel, meer dan het dubbel verschillen kan. Het is dus beter, om bij het gewigt het zout te verkoopen, hoewel er dan nog altijd, maar

in minderen graad, door bevochtiging van het zout, bedrog kan gepleegd worden.

Volkomen zuiver keukenzout trekt geene vochtdeelen uit den dampkring aan; in het gewone keukenzout zijn het de daarbij gemengde stoffen, van chloormagnesium en chloorcalcium, die het zout hygroscopisch maken, dat is vocht doen aantrekken. Het watergehalte van het zout bedraagt 2,5 tot 5,5 percent.

Door verhitting knapt en springt het zout, omdat alsdan het water, dat tusschen de plaatjes der kristallen ligt, en van het moederloog afstamt, zich begint uit te zetten, waardoor dan het kristal springt. Het zout van Wieliczka vertoont dikwerf te dezen aanzien een vreemdsoortig verschijnsel. Als men een stuk er van namelijk in water werpt en oplost, begint het geweldig te springen en te knetteren. Men schrijft dit daaraan toe, dat het kleine luchtblazen bevat, die waarschijnlijk met koolwaterstof gevuld zijn, en zich plotseling uitzetten, wanneer de wanden hunner gevangenis ineen vallen. — In sterke gloeihitte smelt zout, en wordt eene kleurlooze, olieachtige vloeistof, bij witte gloeihitte vervluchtigt het, zonder verandering te hebben ondergaan.

Zout is in water zeer oplosbaar; 100 deelen lossen bij 12° C. 36 deelen keukenzout op. Het is zeer opmerkelijk, dat het in heet water bijna in geene grootere hoeveelheid oplost dan in koud. Dit is bij geen ander zout het geval.

Volgens de nieuwste waarnemingen bevat een kan verzadigde keukenzout-oplossing, bij 15°, die dan bijna een gewigt van 1,205 pond heeft, ongeveer aan keukenzout 0,3185 pond, en aan water 0,8887 pond.

Om de verhouding van het keukenzout in eene oplossing uit te drukken, bezigt men het woord *procentagehalte*. Eene 15 procentoplossing bestaat dus op 100 gewigtsdeelen uit 15 gewigtsdeelen zout en 85 deelen water. De *graadsterkte* eener oplossing beteekent de hoeveelheid gewigtsdeelen water der oplossing, die 1 gewigtsdeel zout bevat: zoo is dan eene 16 gradige oplossing zulk eene, die 1 gewigtsdeel keukenzout op 16 deelen water inhoudt. Het kookpunt van eene oplossing stijgt met haar zoutgehalte. Zie hier een viertal opgaven daaromtrent:

Proc. geh.	Kookpunt.
0	100°
10	102,4°
18	104,8°
26	108°

Ook bevriest eene zoutoplossing te trager, naar mate zij meer geconcentreerd is, zooals blijkt uit de volgende weinige opgaven:

Proc. geh.	Vriespunt.
0	0°
10	7,4° onder 0
20	14,4 »
29	20,4 »

Eene oplossing van 29 percent bereikt intusschen haar vriespunt niet meer, daar er vooraf reeds eene afscheiding van zoutkristallen plaats grijpt, en er derhalve eene zwakkere oplossing vooraf ontstaat.

(Wordt vervolgd.)
