DE DIAETETISCHE BETEEKENIS VAN HET ZOUT.

DOOR

D. HUIZINGA.

Van de oudste tijden af is het zout een der meest geliefkoosde en onontbeerlijke bestanddeelen van het voedsel van den mensch geweest. Uit allerlei spreekwijzen en gebruiken blijkt nog de hooge prijs, waarop het zout geschat werd reeds in de eerste tijdperken van de geschiedenis der beschaving. Wie zich daarover nader onderrichten wil leze het boek van VICTOR HEHN, *das Salz, eine culturhistorische Studie*" (Berlin, 1873); hij zal daarin een volledige en hoogst belangwekkende geschiedenis vinden van het gebruik van zout door den mensch.

Die geschiedenis uiteen te zetten ligt hier ditmaal niet in onze bedoeling; wij vragen in de eerste plaats naar de physiologische beteekenis van dat gebruik. Waarom gebruikt de mensch zout? Op die vraag is het antwoord zoo gemakkelijk niet te geven. Onze eerbied voor de wetenschap der voedingsleer wordt er, op den eersten aanblik, niet grooter door, als wij zien hoe die wetenschap ten opzichte van zulk een eenvoudige en goed bekende stof nog zoo weinig bruikbare resultaten van hare onderzoekingen weet mede te deelen. En echter is dat het geval. Toch zou het onjuist zijn te zeggen, dat de voedingsleer den vrager in dit opzicht geheel onbevredigd heenzendt;

zij heeft in den laatsten tijd eenige merkwaardige feiten aan het licht gebracht, waarvan het wel der moeite waard is een overzicht te geven.

Overal in het dierlijk lichaam is keukenzout aanwezig, hier in grootere, daar in kleinere hoeveelheid; nergens ontbreekt het geheel. Waarom het nu overal aanwezig moet zijn, welke rol het speelt voor de werkzaamheid van 't protoplasma en het leven der weefsels is onbekend. Wij kunnen ten dezen alleen wijzen op de onderzoekingen van VOIT. Hij onderzocht bij hetzelfde dier de stofwisseling bij het gebruik van zouthoudend voedsel en van voedsel dat zeer arm was aan zout, en vond dat de aanwezigheid van het zout een snellere omzetting der weefselbestanddeelen ten gevolge had. Deze werking laat zich op de volgende wijze verklaren. Bij de scheikundige werkingen in het dierlijk lichaam moeten meestal de verschillende stoffen eerst met elkaâr in aanraking komen door diffusie. B. v. als de zuurstof uit het bloed op de weefselbestanddeelen zal werken moet het volgende plaats hebben. Het bloed stroomt in de haarvaten; rondom zulk een fijn bloedvaatje liggen de cellen van het weefsel (een spier, een klier, enz.). In het bloed is de zuurstof aanwezig in de bloedcellen. Nu moet de zuurstof eerst uit de bloedcellen overtreden in het bloedvocht, het plasma; en van daar uit door den wand van het haarvat in het weefsel. Zoo gaat door den wand van het haarvat voortdurend een stroom van opgeloste stoffen, die het bloed verlaten om in het weefsel over te gaan, terwijl een dergelijke stroom van stoffen, die het bloed uit het weefsel opneemt, in tegengestelde richting door dien wand passeert. Zulke stroomingen zullen er plaats hebben, niet alleen tusschen bloed en weefsels, maar overal waar cellen, wier bestanddeelen qualitatief en quantitatief verschillen, in elkaârs onmiddellijke nabijheid liggen. En bij het tot stand komen van die strooming speelt het verschijnsel van diffusie een groote rol. De intensiteit der stofwisseling zal tot op zekere hoogte van de intensiteit dier diffusiestroomen afhangen, omdat zij het zijn die de stoffen, welke scheikundig op elkaâr moeten werken, bij elkaâr brengen. Nu laat het zich aantoonen dat het zoutgehalte der vloeistoffen een niet onbelangrijke rol speelt bij de diffusie, en dat de diffusiesnelheid onder anderen ook daarvan afhangt. Zoodoende laat het zich begrijpen hoe een zeker zoutgehalte der vochten in het lichaam

noodzakelijk is om de diffusiestrooming, d. i. het vervoer van stoffen naar en van en in de weefsels, in de noodige mate te doen plaats hebben. En dat dit zout juist keukenzout, chloornatrium, moet zijn, vindt misschien daarin zijn verklaring, dat de andere zouten, die hier in aanmerking kunnen komen, met name de kalizouten, zoodra zij in eenigszins groote hoeveelheid aanwezig zijn, veel eerder dan het chloornatrium een storenden invloed uitoefenen op de werkzaamheid van het protoplasma.

Dat is, bij den tegenwoordigen stand van onze kennis, de beste verklaring die wij kunnen geven van het feit, dat keukenzout standvastig en betrekkelijk rijkelijk aanwezig is in het dierlijk lichaam. Het is zeer mogelijk, en zelfs hoogst waarschijnlijk, dat daarmede de beteekenis van het keukenzout voor de verschijnselen in het dierlijk lichaam nog niet is uitgeput, en dat het nog andere zeer gewichtige verrichtingen te vervullen heeft. Doch iets zekers valt hieromtrent nog niet mede te deelen. Alleen wijzen wij er op, dat het zoutzuur, dat een normaal en essentieel bestanddeel van het maagsap uitmaakt, noodzakelijk, hetzij direct of indirect, uit chloornatrium moet ontstaan, daar dit de eenige chloorverbinding is die aan het lichaam wordt toegevoerd.

Het antwoord op de vraag naar de physiologische beteekenis van het keukenzout valt dus op dit oogenblik tamelijk mager en onvoldoende uit. Iets anders is het met de diaetetische waarde van die stof. Dat is niet volkomen hetzelfde. De vraag: wat doet het chloornatrium in het lichaam? valt niet samen met de vraag: waarom gebruiken wij zout bij ons voedsel? Het antwoord op die laatste vraag geeft tot belangwekkende opmerkingen en schijnbaar onoverkomelijke bezwaren aanleiding, die echter eene vrij bevredigende oplossing kunnen vinden.

In ons voedsel moet keukenzout aanwezig zijn, omdat die stof een bestanddeel van ons lichaam is. In de uitscheidingen verliezen wij voortdurend chloornatrium, en dat verlies moet weer worden aangevuld. Nu is keukenzout in de natuur zeer verbreid, zoodat het in al onze voedingsmiddelen, zoo als de natuur ze ons oplevert, voorkomt. Wij menschen stellen ons echter met die hoeveelheid zout niet tevreden, maar voegen bij onze spijzen bovendien nog zout, dat uit de anorganische natuur, hetzij uit de zee of uit de aarde, verkregen is. Is nu die toevoeging van zout werkelijk noodzakelijk? Of is het slechts een gewoonte die, door eeuwenlange opvolging, schijnbaar, maar ook

niet meer dan schijnbaar, een natuurbehoefte geworden is? Dat die vraag ook eene groote maatschappelijke en volkshuishoudkundige beteekenis heeft, ligt voor de hand. Want eigenlijk komt zij hierop neer: Is zout een artikel van weelde of niet? En van het antwoord daarop hangt o. a. voor de kwestie van de zoutbelasting veel af.

Is de opzettelijke toevoer van keukenzout een behoefte voor de hoogere dieren in 't algemeen? Dit blijkt al terstond niet uitsluitend het geval te zijn. Vleeschetende dieren toonen nooit behoefte aan zout; honden en katten leggen een duidelijken afkeer van sterk gezouten voedsel aan den dag. Daarentegen zijn plant-etende dieren dikwijls zeer verlekkerd op zout. De buffels in de prairiën van Noord-Amerika verzamelen zich bij zoutbronnen en op plaatsen waar zoutbeddingen voor den dag komen, om het zout te eten. (BARRAL, *Statique chimique des animaux.*) Het verwilderde vee in de Zuid-Amerikaansche pampas lekt begeerig het zout op waar zij 't vinden (SPIX & MARTIUS, *Reise in Brasilien*). In het noorden van Brazilie sterft of kwijnt het vee als niet van tijd tot tijd zout bij het voedsel wordt gemengd (LIEBIG, *Chemische Briefe*). In de steppen van Centraal-Azie zijn hier en daar in zouthoudend gesteente geheele grotten ontstaan door het lekken van het vee (LEDEBOUR, *Reise durch das Altai-Gebirge*). Dergelijke voorbeelden zouden in menigte kunnen worden bijgebracht. Doch ieder die met plant-etende dieren heeft omgegaan, is met die voorliefde, die zij voor zout toonen, voldoende bekend.

Krijgen herbivoren dan in hun natuurlijk voedsel minder zout dan carnivoren? Volstrekt niet, eerder het tegendeel is waar. Eenvoudige berekeningen, ten opzichte van verschillende dieren gedaan, leeren dat de plant-eter, per kilo lichaamsgewicht, evenveel keukenzout in zijn voedsel opneemt als de vleescheter, en bij sommige soorten van plantenvoedsel zelfs veel meer.

Wat aangaat den bouw en de verrichtingen der spijsverteringsorganen, staat de mensch nader bij de vleesch-etende zoogdieren dan bij de plant-etende. Wat vinden wij nu ten opzichte van het gebruik van zout? Op den eersten aanblik schijnt het eene algemeen menschelijke behoefte te zijn om het natuurlijk chloornatrium-gehalte der voedingsmiddelen, door opzettelijke bijvoeging van zout, te verhoogen. Doch bij nader onderzoek blijkt dat niet het geval te zijn, en, even

als bij de dieren, komt hier een verband uit tusschen de behoefte aan zout en den aard der voeding. Op dit belangrijk punt is onlangs door BUNGE uitvoerig de aandacht gevestigd (*Zeitschr. f. Biologie.* X. p. 111). Hij toont aan, dat volken, bij wie dierlijk voedsel overweegt, jagers, visschers en nomaden, niet de minste behoefte aan zout aan den dag leggen, zelfs al kennen zij het, terwijl bij volken, met overwegend plantaardige voeding, het zout als onwaardeerbare lekkernij en onmisbare levensbehoefte op hoogen prijs gesteld wordt. Eenige feiten uit de groote reeks van argumenten, die hij mededeelt, mogen hier kortelijk hunne plaats vinden.

Reeds bij de offergebruiken der oude volken, die zeker uit overoude tijden dagteekenen, komt dat onderscheid uit. Bij de Grieken en Romeinen werden de offerdieren zonder zout, de veldvruchten altijd met zout geofferd. De Israëlitische wet gebood uitdrukkelijk, de niet-bloedige, uit het plantenrijk afstammende offers, met zout te offeren.

Merkwaardig is het, dat de indo-germaansche talen geen gemeenschappelijk woord bezitten voor "zout", en dat evenzeer alles wat met den landbouw in verband staat in die talen, door onderling zeer verschillende woorden wordt uitgedrukt. Daarentegen bestaat er groote overeenkomst tusschen de verschillende talen wat betreft de aanduiding van zaken, die tot de veeteelt behooren. Daaruit zou men opmaken dat toen de stam, waaruit later de indo-germaansche volken ontsproten, nog één en onverdeeld was, het een nomadenvolk was, dat wel veeteelt, maar geen landbouw kende. Hun voedsel was dus, gelijk bij alle herdersvolken, overwegend dierlijk. En daarmede ging gepaard, dat zij 't zout niet kenden, dat het althans in hunne reeks van begrippen geen voorname plaats bekleedde.

Doch wij hebben andere, meer directe bewijsgronden. Alle Noord-Aziatische jagers-, visschers- en herdersvolken leven volslagen zonder zout. Daarover berichten ooggetuigen o. a. het volgende:

De Samojeden leven bijna uitsluitend van rendiervleesch en eten nooit zout (VON SCHRENCK, 1837. GREWINGK, 1848).

De Dolganen en Juraken tusschen de Jenissei en de Lena voeden zich met rendiervleesch en visch, en gebruiken nooit zout, ofschoon zij het zeer goed kennen en er rijke zoutlagen in hun land voorkomen (MIDDENDORFF, 1844).

De Tungusen tusschen de Lena en de Amur leven van jacht en veeteelt en eten nooit zout (SCHWARZ, 1852). SCHWARZ leefde onder

dit volk drie maanden lang, alleen van rendiervleesch en visch zonder eenige bijvoeging van zout. Hij bevond zich daarbij zeer wel en gevoelde niet de minste behoefte aan zout.

Bij de Giljaken, aan den mond van den Amur, bestaat de voeding bijna geheel uit visch, soms ook vleesch van gejaagde dieren. Plantenkost treedt bij hen zeer op den achtergrond. Zout gebruiken zij niet. Als zij 't zien eten door Europeanen, toonen zij duidelijk hun afkeer er van (SCHRENK, 1856). De Noord-Siberische volken (Kamtschadalen, Tungusen, Jakoeten, enz.) begeeren niet alleen geen zout, maar hebben er een afkeer van en vinden het onaangenaam. Een Kamtschadaal eet liever verrotte visch dan gezouten visch. Al deze volken leven overwegend van dierlijk voedsel (DITMAR, 1856).

Maar staat misschien bij die Siberische volken het niet gebruiken van zout meer in verband met het koude klimaat dan met hun dierlijk voedsel? Daarover zal het onderzoek van andere volken in warmere luchtstreken moeten beslissen.

De Toda's, een herdersvolk in het Nilgherry-gebergte in Indië, kenden, toen zij het eerst met Europeanen in aanraking kwamen (1830), geen plantaardig voedsel, leefden van hunne buffels en gebruikten nooit zout.

SALLUSTIUS verhaalt van de Numidiërs, dat zij van melk en vleesch leefden en geen zout begeerden (neque salem neque alia irritamenta gulae quaerebant).

De Arabische Bedoeïnen eten het vleesch zonder zout en vinden het gebruik van zout belachelijk (VON WREDE).

De Afrikaansche negervolken daarentegen leven voornamelijk van plantenkost; meelbrij is bij hen schering en inslag, en vleesch staat zeer op den achtergrond. En hoe het bij hen met de behoefte aan zout gesteld is, blijkt uit de beschrijving van MUNGO PARK: "In het binnenland is zout de grootste lekkernij. Men ziet kinderen aan een stuk steenzout likken alsof het suiker is. Zout is er zoo duur dat om een rijk man aan te duiden, de spreekwijze "hij eet zout" zeer gewoon is. Ik zelf, zegt MUNGO PARK, heb onder die schaarschte van zout zeer geleden, want het voortdurend gebruik van plantaardig voedsel bewerkt op den duur een schromelijk verlangen naar zout, zoodat het gemis daarvan in hooge mate kwellend is."

De Indianen van Noord-Amerika leefden vroeger hoofdzakelijk van de jacht en maakten van den grooten rijkdom aan zout, dien de

bodem der prairiën hun aanbood, zoo goed als geen gebruik (WAITZ).

Bij de oude Mexicanen was ten tijde van den inval der Spanjaarden de voeding overwegend plantaardig. Zout werd in groote hoeveelheid bereid en was bij hen een gewichtig handelsartikel.

Daarentegen leven de Patagonische herders- en jagerstammen uitsluitend van vleesch en gebruiken geen zout, ofschoon dit in hunne pampas rijkelijk voorkomt.

Uit al die voorbeelden, waarbij nog een aantal andere konden gevoegd worden, blijkt althans zooveel met voldoende duidelijkheid, dat het gebruik van zout bij hun voedsel niet voor alle menschen een behoefte is, met name niet voor dezulken, die een overwegend dierlijk dieet hebben, terwijl daarentegen het zout des te meer begeerd wordt naarmate de plantaardige bestanddeelen in het voedsel meer op den voorgrond treden.

Waarom gaat nu die behoefte aan keukenzout juist gepaard met een overwegend plantaardige voeding? De verklaring dat in het plantaardig voedsel minder chloornatrium aanwezig is, gaat niet voor elk geval door. Wel is waar treedt in de planten het chloornatrium tegenover de dierlijke weefsels op den achtergrond, het gehalte der planten aan keukenzout is dikwijls gering; doch dit geringe gehalte wordt weer opgewogen door de grootere hoeveelheid voedsel, die plantetende dieren gebruiken; zoodat de berekening leert dat de door den herbivoor werkelijk opgenomen hoeveelheid chloor en natrium niet bij die van den carnivoor behoeft achter te staan.

Daarentegen verdient een ander feit hier onze aandacht. In alle levende wezens, zoowel planten als dieren, zijn kalizouten aanwezig, die voor de verrichtingen in die organismen dan ook volstrekt niet onverschillig zijn. De uiteenzetting van de beteekenis der kalizouten voor het levend protoplasma valt voor ditmaal buiten ons bestek. Wij wijzen hier alleen op het feit, dat wegens die constante aanwezigheid van kalizouten in alle levende weefsels, het voedsel van alle dieren, zoowel het plantaardige als het dierlijke, kalizouten bevat en moet bevatten. Nu is echter het gehalte aan kali, bij verschillende stoffen, zeer ongelijk. Over het algemeen is het in plantenweefsels grooter dan in dierlijke. Uit een door BUNGE gedane berekening blijkt dat in het dagelijksch voedsel opgenomen worden voor elk kilogram lichaamsgewicht:

door een carnivoor. . . . . 0,14 — 0,18 grm. kali.
» » herbivoor, bij voeding met
wortels en haverstroo. 0,29
met gras . . . . . 0,33 } grm. kali.
» klaver 0,35

Vergelijkt men de hoeveelheid kali met de hoeveelheid natron, dan komt men tot een dergelijk resultaat. Zal zulk eene vergelijking echter bruikbaar zijn, dan moeten niet de absolute hoeveelheden tegenover elkaâr gesteld worden, maar de aequivalente. Het komt hier aan op scheikundige werkingen, en ten dien aanzien zijn, zooals bekend is, 39,5 kalium (1 aeq.) even veel waard, spelen in quantitatief opzicht dezelfde rol, als 23 (1 aeq.) natrium. Gaat men nu na hoeveel aequivalenten kalium in verschillende plantaardige en dierlijke stoffen op één aequivalent natrium voorkomen, dan blijkt dat bij de stoffen van dierlijken oorsprong het kaliumgehalte het natriumgehalte weinig overweegt; op 1 aeq. natrium komen 1—3 aeq. kalium. Doch bij de stoffen uit het plantenrijk overweegt het kalium veel sterker; zoo b. v. komt op 1 aeq. natrium

in tarwe 9 aeq. kalium.
» klaver 10 » »
» rogge 12 » »
» aardappels 15 » »
» boonen 20 » »

Dat overwegen van kalium in het plantenrijk heeft natuurlijk ten gevolge, dat met plantaardig voedsel veel meer kalizouten worden opgenomen dan met dierlijk voedsel. De zuren van die kalizouten zijn voornamelijk phosphorzuur en organische zuren. Gesteld nu dat een zekere hoeveelheid kaliumphosphaat in het bloed wordt opgenomen en daar chloornatrium vindt, dan zullen die beide zouten zich gedeeltelijk met elkaâr omzetten tot chloorkalium en natriumphosphaat. Het bloed zal dus rijker worden aan chloorkalium en natriumphosphaat en den overvloed van die beide zouten door de nieren afscheiden. Hetzelfde zal het geval zijn als er een organisch kalizout (appelzuur-, citroenzuur-kali, enz.) is opgenomen; ook dit zal, met het chloornatrium, zich ten deele omzetten tot chloorkalium en appelzuur natron (of, voor zoover het organische zuur tot koolzuur is geoxydeerd, natriumcarbonaat), dat dan door de nieren wordt verwijderd. In elk

geval zal dus door de opneming van kalizout aan het bloed en de vochten van het lichaam keukenzout worden onttrokken, daar de bestanddeelen van dat zout, chloor en natrium, aan verschillende stoffen gebonden, uit het lichaam worden verwijderd.

Wordt nu die onderstelling, over den invloed der kalizouten op het chloornatrium van 't lichaam, door de proef bevestigd? Laat zich aantoonen dat, door den toevoer van kalizout, de uitscheiding van chloor en natrium bevorderd wordt? De resultaten van BUNGE's onderzoek hierover geven op die vraag een bevestigend antwoord. Hij gebruikte eenige dagen achtereen een gelijke hoeveelheid gemengd (plantaardig en dierlijk) voedsel en van dezelfde samenstelling, en hield zijn dieet zoo gelijkmatig mogelijk. Elken dag werd nauwkeurig bepaald hoeveel kalium, natrium en chloor met de urine het lichaam verliet. Hierbij vond hij b. v. in een zijner reeksen:

	uitgescheiden kali	natron	chloor
2de dag	2,141	3,678	3,919
3de dag	2,003	3,155	3,618
4de dag	2,013	2,784	3,242

Nu werd den vijfden dag, terwijl overigens het voedsel geheel gelijk bleef, een zekere hoeveelheid kalizout (ditmaal citroenzuur-kali met 18,24 grm. kali) ingenomen, niet alles op eens, maar over den geheelen dag verdeeld. En nu bleek dat dien dag en den volgenden werd uitgescheiden:

	kali	natron	chloor
5de dag	14,178	7,317	6,901
6de dag	4,677	0,486	0,985

Dat de kali-uitscheiding aanzienlijk toenam was het noodzakelijk gevolg van den vermeerderden toevoer van kali. De rest van dien overvloed van kali werd eerst den volgenden dag verwijderd. Maar, ofschoon de hoeveelheid ingevoerd chloornatrium den 5den dag niet grooter was geweest dan de vorige dagen, was toch op dien dag de uitscheiding van chloor en natrium aanzienlijk toegenomen. En de daardoor veroorzaakte verarming der lichaamsvochten aan chloornatrium was zoo groot, dat er den 6den dag zelfs minder dan gewoonlijk ter uit-

scheiding beschikbaar was, zoodat de hoeveelheid uitgescheiden natrium en chloor dus beneden de norm daalde.

De proef leert dus, dat, door toevoer van kalizout, aan het lichaam chloornatrium kan onttrokken worden. En het aldus geleden verlies aan keukenzout kan vrij aanzienlijk zijn. In de bovenvermelde proef bedroeg het 6,1 grm. in 24 uur; een tamelijk groote hoeveelheid, als men bedenkt dat in het bloed van een volwassen mensch omstreeks 12 à 13 grm. aanwezig is. Allerlei andere kalizouten gaven bij de proef steeds hetzelfde resultaat; zij hadden allen vermeerdering van de afscheiding van chloornatrium ten gevolge.

Natuurlijk behoeft nu niet elke toevoer van kalizout het lichaam armer te maken aan chloornatrium; het komt er maar op aan hoeveel van dit laatste zout tevens wordt toegevoerd. Zoodoende laat zich zeer wel een voeding denken, waarin op een zekere hoeveelheid kali een voldoende hoeveelheid chloornatrium aanwezig is, om het verlies aan keukenzout te dekken. Met name is dit het geval bij de voedingsmiddelen uit het dierenrijk: melk, vleesch, enz. Daarin overweegt het kaligehalte niet zoozeer, of het tevens daarin aanwezige chloornatrium kan in het onvermijdelijk verlies aan keukenzout voorzien, zonder dat er kunstmatig keukenzout wordt toegevoegd. Vandaar dat de zuigeling in zijne eerste levensmaanden van melk alleen, zonder opzettelijke toevoer van zout, voortreffelijk gedijt. Vandaar dat een aantal volken, wier voeding hoofdzakelijk uit melk, vleesch, visch, enz. bestaat, het zout kunnen missen en zich daarbij wel bevinden.

Ook sommige plantaardige voedingsmiddelen bevatten tamelijk veel chloor en natrium, in verhouding tot het kalium; zoo b. v. gras en hooi. Bij zulk een voeding (zooals die van ons vee) zal dus nog niet noodzakelijk behoefte aan keukenzout optreden, daar het kalium niet zoozeer in overvloed aanwezig is, dat het het verlies van keukenzout al te sterk bevordert, terwijl bovendien dat verlies door het in het voedsel aanwezige keukenzout voldoende gedekt wordt.

Bij andere plantaardige voedingsmiddelen daarentegen overwegen de kalizouten zeer sterk tegenover chloor en natrium. En dat zijn juist die stoffen, die de mensch zich bij voorkeur uit het plantenrijk tot voedsel kiest; rogge, tarwe, aardappels, boonen, en dergelijke. Wie zich hoofdzakelijk hiermede voedt, neemt een groote hoeveelheid kalizouten in zijn voedsel tot zich. Dit zal, volgens het boven gezegde, bewerken dat de uitscheiding van keukenzout toeneemt. Maar die voe-

dingsmiddelen zelve bevatten weinig keukenzout, te weinig althans om dat verhoogde verlies te dekken. En daarom moet er bij zulk een voeding opzettelijk keukenzout worden toegevoegd, het lichaam zou anders te arm worden aan chloornatrium.

Het gebruik van zout door den mensch is in zeker opzicht een bewijs van vooruitgang. Zoolang een wilde volksstam het zout niet kent, is de voeding dier wilden beperkt tot zuiver dierlijke producten; alleen bij zulk een voeding kunnen zij het zout op den duur ontberen. Zoodra echter het zout bij hen in gebruik komt, stelt dit hen in staat om het menu voor hunne maaltijden te varieeren en uit te breiden; zij kunnen ook van allerlei plantaardig voedsel leven, wat zij zonder zout niet konden. Het zout vermeerdert dus indirect hunne middelen van bestaan, het maakt het hun mogelijk het jager- en nomadenleven te laten varen en landbouwers te worden, met al de heilrijke gevolgen daarvan voor ontwikkeling en beschaving. Uit dit oogpunt beschouwd heeft dus het zout in de geschiedenis der menschheid waarlijk geen onbelangrijke rol gespeeld.

In een later opstel (*Zeitschr. f. Biol.* X. Heft. 3) komt BUNGE nog eens op deze zaak terug en bespreekt daar o. a. een feit dat schijnbaar met deze stelling in tegenspraak is, doch bij nader inzien haar bevestigt. Een enkel plantaardig voedingsmiddel is er, dat het hoofdbestanddeel der voeding kan uitmaken, zonder dat daarbij het gebruik van zout vereischt wordt, nl. de rijst. Zoo vermeldt b. v. JUNGHUHN uitdrukkelijk van de Battas op Sumatra, die voor een groot deel van rijst leven, dat zij geen zout noodig hebben. Waarom nu juist bij rijst de toevoeging van zout niet noodig is, blijkt uit de scheikundige samenstelling. Rijst bevat nl. van alle plantaardige voedingsmiddelen verreweg het minst kali, hoogstens 0,1 pCt. Bij een voeding met rijst wordt dus aan het lichaam zeer weinig kali toegevoerd, en er is geen keukenzout noodig om de schadelijke werking van de overmaat van kali te compenseeren.

Over het algemeen wordt de rijst als voedingsmiddel veel te laag geschat. In vergelijking met aardappels verdient zij ontegenzeggelijk de voorkeur; 1 kilo rijst bevat omstreeks 880 gram voedingstoffen, waarvan 820 grm. zetmeel en 50 grm. eiwit; 1 kilo aardappels daarentegen bevat slechts omstreeks 180 grm. voedingstoffen, waarvan 150 zetmeel en 13 eiwit. In voedingswaarde staan dus 4—5 kilo aardappels gelijk met 1 kilo rijst. Nu bevat 1 kilo aardappels 6 grm.

kali, 1 kilo rijst slechts 1 gram. Voor een hoeveelheid met gelijke voedingswaarde brengen dus aardappels 25—30 maal meer kali in het lichaam dan rijst. Zij zullen dus, volgens het boven uiteengezette, meer aanleiding geven tot verlies van natron en vereischen dus, in veel hoogere mate, een toevoeging van keukenzout.

De reden dat wij het zout, als toevoegsel tot onze spijzen, gebruiken, werd vroeger hoofdzakelijk daarin gezocht, dat het zou werken als een soort van specerij, door de spijzen smakelijker te maken en de afscheiding van spijsverteringssappen te bevorderen. Was dat de hoofdreden, dan zou het zout grootendeels een artikel van weelde zijn, althans een toevoegsel, dat zonder schade gemist zou kunnen worden. Maar uit het voorafgaande is gebleken, dat de diaetetische beteekenis van het zout niet voornamelijk in zijne werking als specerij is te zoeken, maar dat het vooral voor den planten-etenden mensch een diep gevoelde behoefte is, waardoor hij het overmatig verlies dekt dat zijn lichaam aan keukenzout lijdt, tengevolge van het hooge kali-gehalte van zijn voedsel. Bij overwegend dierlijk voedsel kan het zout zonder schade gemist worden; bij een uitsluitend plantaardig dieet (met name bij een voeding met aardappels en brood) is het zout als toevoegsel onmisbaar.