

het aantal toekomstige advocaten, die deze optie leergangen volgen, groeit aan.

Onder de professoren van de Faculteiten der Wetenschappen en der Geneeskunde, hebben reeds enkele hunne navorschingen de richting van uw bedrijvigheid uitgestuurd; zoo scheepten nog dit jaar Professor Van Oye en Dr. De Coninck op de « Mercator » in, om de zeefauna op IJsland te bestudeeren, terwijl ook de degelijke studies, door den geleerden ondervoorzitter van de Congressen Prof. Van de Velde gewijd aan de voedingswaarde van de visch, U allen bekend zijn.

Maar de gewichtigste krachtsinspanning geschiedt ongetwijfeld in de Technische scholen, die sinds verleden jaar over een ruim en prachtig laboratorium voor Hydraulische Wetenschappen beschikken. Z. M. de Koning, die zoo intens meeleeft met al wat tot de hydraulische vraagstukken behoort, vereerde het in Mei 1937 met een bezoek tot in de minste bijzonderheden. Het is toen Z. M. niet ontgaan van hoe groot belang de theoretische nasporingen, die er gedaan worden, kunnen zijn voor de practische toepassingen door onze ingenieurs en onze nijveraars te ondernemen! Waarlijk, Dames en Heeren, ook op uw gebied kan dagelijks blijken hoe groote voordeelen te bekomen zijn uit de geregelde samenwerking van wetenschappelijke weetgierigheid en praktisch bedrijfsleven.

Het is mijn overtuiging dat zegenrijke werking van de ijveraars voor de zeegedachte ook op dit gebied zal toenemen, want wij weten dat hun hardnekkig en volhardend streven in den dienst staat van de hoogere belangen van ons Vaderland. Met deze uiting van optimisme en vertrouwen heb ik de eer het tweede Nationaal Congres van de Zee voor geopend te verklaren.

Messieurs, je déclare ouverts les travaux du deuxième Congrès National de la Mer.

De Voorzitter verleent het woord aan den heer Dr. Apoth. A. DE CLERCQ, werkleider aan de Rijksuniversiteit te Gent, die een lezing houdt over

« De Verteerbaarheid van de Zeevisch ».

De mensch heeft ter zijner beschikking, zee en aarde. Daaruit put hij de noodige stoffen die tot zijn onderhoud

strekken. Voeding, kleeding en woning eischen een reeks materialen die te vinden zijn zoowel op den aardbodem als in de diepte van den oceaan. Alhoewel onze kennis omtrent den vasten grond uitvoerig is, hebben wij omtrent de bewoners van de zee veel minder inlichtingen. De aardrijkskundige verspreiding van flora en fauna in den oceaan is, op verre na niet, een zoo ontwikkelde wetenschap als de biologie der vaste landbewoners. Wij kennen de levenswijze, de verspreiding der levende wezens in het oerbosch, de steppen, het gebergte en in de diepe valleien. De hedendaagsche wetenschap bestudeert thans ijverig de fauna en flora zoowel der koude als der tropische zeeën. Onlangs nog heeft, in 1934, M. William BEEBE, finantieel ondersteund door de « National Geographic Society », de fauna bestudeerd der diepe zeeën. Hij daalde tot op 3.028 voet met een speciaal gebouwde sfeer, en heeft een aantal wezens ons tot nog toe onbekend, waargenomen in levenden toestand.

De fantastische beschrijving van het wemelende leven in de diepte van den oceaan door Jules Verne in zijn « Twintig duizend mijlen onder de zee », is wetenschappelijke werkelijkheid geworden. Dergelijke onderzoeken zullen ons weldra een volledig begrip geven over de biologie der zeebewoners.

Prof. Aug. PICCARD is voor ons land de pionier van het diepzeeonderzoek.

Het is zeker reeds aan ieder van U opgevallen dat onze schootlatlassen uitgebreide kaarten met aanduidingen over de bewoners van het vasteland, gewassen, boomen, dieren opgeven. Voor de zeeën die $\frac{3}{5}$ uitmaken van de oppervlakte van onzen aardbol bestaan dergelijke kaarten niet met de geographische verspreiding van zeeplanten en dieren. Wij weten waar olifanten en tijgers huizen, waar eucalyptusboomen en kokospalmen hun kruin laten vliegen, wij weten veel minder waar koralen en anemonen vertoeven, waar lamenteijnen en zwaardvisschen ronddolen. Wij weten doorgaans niet waarom.

Eenmaal toch zal het voor het bestaan van den mensch noodzakelijk zijn den volledige inventaris van de zeeflora en fauna te kennen. De noodzakelijkheid om in ons levensbehoeften te voorzien zal ons dwingen de geheimen van den oceaan dieper te bestudeeren.

De hoeveelheden cellulose en houtstof door de hedendaag-

sche nijverheid geeischt in kleeding en papierfabrikatie, hebben reeds op zekere plaatsen geleid tot intensieve ontbossing.

De dag zal aanbreken dat de gevaren van ontbossing dreigender zullen worden en dat de rampen van overstromingen menigvuldiger zullen voorkomen. Dan pas zal de ontginning van de schatten van de zee onontbeerlijk worden en zullen de reusachtige massa's cellulose in de zeewieren opgestapeld, de grondstof worden der cellulosefabricatie; de zee zal ons kleeden. Het water, waarin volgens de biologen het eerste leven ontstaan is, zal in de toekomst het leven moeten waarborgen van het mensdóm.

Reeds sedert de oertijden put de mensch voor zijn voeding in de rijke vischvoorraden van den oceaan. Die menschen zijn het hoofdzakelijk die aan de kust hun tent opgeslagen hebben. Moderne vischvangst, transportmogelijkheden, bewarings-methoden zooals : drogen, zouten, rooken, koelen, hebben er toe bij gedragen in hooge mate de consumptie van visch te verhoogen.

Daarom is het noodzakelijk geworden dat de wetenschap zich richt naar de studie van de voortbrengselen van de vischvangst, niet alleen uit technisch oogpunt maar ook als voeding.

De moderne voedingsleer leert ons de drie hoofdbestanddeelen van de voedingsmiddelen kennen : koolhydraten, lipiden of vet, protiden of eiwitstoffen.

De koolhydraten en vetten bezitten een molecule die opgebouwd is uit koolstof, waterstof en zuurstof. De eiwitstoffen bevatten, buiten deze drie elementen, de stikstof. Het gehalte aan stikstof van een voedingsmiddel is dus een factor van hoofdbelang. Buiten deze drie hoofdbestanddeelen bestaan er in de levensmiddelen zekere stoffen waarvan kleine hoeveelheden onontbeerlijk zijn voor het menschelijk organisme.

Het zijn de vitaminen waarvan de huidige nomenclatuur reeds zeer ingewikkeld is en nog dagelijks wijzigingen ondergaat; het zijn ook sporen van metalen die door hun afwezigheid in het voedingsregime aanleiding geven tot ziekteverschijnselen. Deze stoffen bezitten hetgeen men noemt een oligodynamische werking. Letterlijk vertaald beteekent dit « krachtig in kleine hoeveelheid ». Het is niet mogelijk wanneer men zich uitsluitend steunt op de scheikundige samenstelling van voedingsmiddelen, de waarde dezer te bepalen. Het gehalte aan koolhydraten, vetten en eiwitstoffen zijn on-

voldoende om een juiste evaluatie te doen van de voedingswaarde van een voedingsstof. Men neemt aan dat de koolhydraten en de lipiden hoofdzakelijk door verbranding in het organisme energie leveren die om te rekenen valt in calorieën. Voor de eiwitstoffen wordt de beschouwing ingewikkelder daar deze ten eerste een zeer ingewikkelde samenstelling hebben, en niet alleenlijk energie leveren door verbranding, maar de bron zijn der bouwstenen van de eiwitmolekulen waaruit ook onze cellen opgebouwd zijn. De protiden vormen dus een plastisch materiaal uit. Zij leveren niet alleen de energie om te voldoen aan de physische eischen van ons organisme maar komen tusschen in de herstelling van onze weefsels. De waarde van deze stoffen kan dus niet in calorieën uitgedrukt worden. Daarom zijn er nieuwe stelsels uitgedacht geworden om de verschillende levensmiddelen onder elkander te kunnen vergelijken. Onder deze willen wij enkel dit systeem aanstippen waar de vergelijkingseenheid gesteund is op de voedingswaarde van de moedermelk. Deze bevat trouwens in een ideale verhouding de hoofdstoffen : koolhydraten onder vorm van melksuiker, vetten onder vorm van room, en protiden onder vorm van kaasstof. Alhoewel deze zienswijze de geest meer bevredigt, kan er toch geen sprake zijn een absolute waarde te geven aan deze opvatting, aangezien dit stelsel geen rekening houdt met de oligodynamische factoren waarvan ik reeds de belangrijkheid heb doen uit-schijnen.

Tot hiertoe blijken alle uitgedachte stelsels om met zekerheid de waarde van de voedingsmiddelen te berekenen on-machtig. Het proefdier : de mensch stelt zich niet gewillig te onzer beschikking om toe te laten, « in vivo », de waarde van een bepaalde voedingsstof te bepalen. De gegevens opge-nomen in de voedingstabellen blijven dus altijd benaderend.

Niet alle stoffen worden op dezelfde wijze verteerd door onze organen. Het afbreken van de eiwitmolekule door onze maag en darmsappen gebeurt niet altijd op dezelfde wijze en levert niet dezelfde afbraakprodukten. Deze zijn dan trouwens ook niet altijd geschikt om door het organisme opgenomen te worden. De spijsen ondergaan namelijk verschillende inwer-kingen in het menschelijk lichaam.

Zij verblijven eerst in de maag gedurende een drietal uren waar zij de inwerking ondergaan in een zuur midden van een enziem de pepsinase.

Een enzym is een organische stof die scheikundige processen voltrekt als : ontbinding, reductie, saponificatie, oxydatie, enz. dit in zeer kleine concentratie. De amylase is een enzym die zetmeel herleidt tot suiker. De pepsine vereenvoudigt de molekule eiwit in een zuur midden.

De pancreatine, een samengesteld produkt, voortgebracht door de secretie van de pancreas, bevat een amylase en lipase en twee proteasen : de erepsien en de trypsien. De darmwand scheidt ook beide laatstgenoemde enzymen af. Zeker proteolytische enzymen breken het eiwit af tot het stadium van aminozuren, stoffen die opgenomen kunnen worden door het organisme, andere brengen het niet verder dan tot een peptonisatie.

Na deze drie urenlange inwerking van pepsine zet het darm en pancreassap, die in den darm uitgestort wordt, de proteolytische werking voort door de maag ingeleid. Hier speelt zich het proces niet meer af in een zuur midden van Ph. waarde 1,2 maar in een alkalisch milieu van Ph. waarde 8,2.

Gezien het feit dat de hoeveelheid protiden bevat in de verschillende levensmiddelen, ons geen inlichtingen geeft omtrent de geschiktheid dezer voor het menschelijk organisme, is een hoofdzakelijke bepaling deze, die ons toelaat, de verteerbaarheid der protiden te controleeren. De verteerbaarheid kan, of « in vivo », of « in vitro », bestudeerd worden; daar de studie « in vivo » met tal van moeilijkheden gepaard gaat : men beschikt niet over de maag van andere mensen als men wil, en, men moet ook ten andere rekening houden met de individueele afwijkingen, hebben wij de voorkeur gegeven de verteerbaarheid te bepalen « in vitro ».

Hier kan de zuurgraad of de alkaliniteit nauwkeurig bepaald worden, gestandaardiseerde, enzympraeparaten met gekende werkzaamheid laten toe dezelfde voorwaarden voor iedere proefneming te verwezenlijken; zoodus kunnen ook de proefnemingen altijd onderling vergeleken worden.

Een voorbeeld zal ons dit duidelijker maken :

Ieder individu bezit een maagsap en een darmsap die verschillend zijn van samenstelling, dus van werkzaamheid. De tijd gedurende dewelke het voedsel in de maag vertoeft is eveneens verschillend. Men kan dus onmogelijk in dergelijke voorwaarden gegronde vergelijkingen maken.

De methode « in vitro » levert nochtans ook nadeelen op : de spijsen die in de maag in bestendige beweging verkeer

blijven in de conische flesch onbeweeglijk. Men kan nochtans daaraan verhelpen door deze van tijd tot tijd de schudden.

Naarmate de eiwitstoffen verteerd worden in de darmen worden de opneembare stoffen door het organisme opgenomen. De produkten van de enzymatische reactie worden verwijderd en het enzymatisch proces kan zich, in zulke voorwaarden, verder afspelen. « In vitro », daarentegen, en name-lijk met darm en pancreas fermenten blijven de produkten der inwerking aanwezig en daar deze een zwak zure reactie ver- toonen, te wijten aan de vorming van aminozuren, zal de optimum reactie die zwak alcalisch is voor darm en pancreas fermenten, na een zekeren tijd van inwerking, verdwijnen en zal de verdere inwerking van de enzyemen op de niet afge- broken eiwitstoffen belemmerd worden.

Wij besluiten dus uit het voorgaande dat niettegenstaande de tragere en onvolledige werking « in vitro » de uitslagen vergelijkbaar zijn, terwijl « in vivo » wel een belangrijkere werking ontstaat, maar dat de verkregen uitslagen door den individueelen invloed sterk veranderlijk zijn en niet kritisch kunnen vergeleken worden.

Wat gebeurt er met het ruw eiwit wanneer het onderworpen wordt aan de werking van een proteolytisch enzym ?

Emiel Fischer heeft ons grondig ingelicht omtrent den innerlijken bouw van de eiwitmolekule.

De eenvoudigste eiwitverbinding bezit een zeer groot mole- kulair gewicht, namelijk 60.000.

De aminozuren zijn de bouwsteen- enen waaruit het inge- wikkeld moleculair complex van de eiwitmolekule is opge- trokken. Ongeveer dertig verschillende aminozuren zijn in de afbraakprodukten der eiwitmolekule geïdentificeerd ge- worden.

Niet al deze aminozuren komen voor in het afbraak mate- riaal van iedere eiwitstof. Zekere zijn absoluut noodzakelijk voor het herstellen der menschelijke weefsels, zooals cystine, tryptophan, histidine; andere kunnen door het organisme zelf opgebouwd worden. De japansche onderzoekers waaronder Y. Okuda, Suzuki, Yos Himura en Kanai, alsook de Engelsch- man Rosedaele hebben bijzonderlijk het gehalte aan mono- en diaminoaminozuren bestudeerd in de visch.

Zij komen tot het besluit dat de onontbeerlijke aminozuren, die moeten dienen tot den heropbouw van het menschelijk organisme, aanwezig zijn in de visch.

Wanneer een eiwitstof aan den invloed van een proteolytisch ferment wordt blootgesteld dan gaat de eiwitstof in oplossing. Men kan dus na een bepaalde reactieduur, door filtratie, het oplosbare van het onoplosbare scheiden en bepalen. In de oplossing bevindt zich het oplosbaar eiwit dat uit vereenvoudigde molekulen eiwit bestaat. Behandelt men deze oplossing met zinksulfaat of amoniumsulfaat tot verzadiging, dan slaat men de ingewikkelste molekulen neder namelijk de albumosen. Het zijn geen echte eiwitstoffen meer maar bezitten toch nog een hoog moleculair gewicht. Behandelt men nu verder met een oplossing phosphotungsteenzuur, dan slaat men een groep polypeptiden neer die men de naam gegeven heeft van peptonen.

De aminozuren worden niet neergeslagen met phosphotungsteenzuur tenzij zekere diaminozuren.

Wij hebben onlangs in medewerking van Apoth. H. Pinte de aminozuren bepaald welke volgens de voorwaarden van onze werkwijze neergeslagen worden terzelfdertijd als de peptonen. Het zijn de volgende diaminozuren : histidine, lysine en ornithine.

De uiteengezette werkwijze is deze van Hoffman. Het reagens phosphotungsteenzuur werd ingevoerd door Drechsel, in 1887.

Ik wil niet nalaten hier te wijzen op de namen van Kutscher, Chittenden en Eustis, Wetzel, Schulze en Winterstein, die grondig de methode van neerslagings met phosphotungsteenzuur bestudeerd hebben.

Hoe worden verteeringsproeven « in-vitro » aangelegd om vergelijkbare resultaten te verkrijgen ?

Vooraleer de uiteenzetting aan te vatten van de gevolgde werkwijze wil ik nog enkele woorden zeggen over de methode om de stikstof te bepalen in de neerslagen bekomen met zinksulfaat en phosphotungsteenzuur, alsook de totale oplosbare stikstof.

De gebruikte methode is deze van Kjeldahl; de oplossing of de voorhanden neerslagen worden in speciale kolven met sterk zwavelzuur behandeld in aanwezigheid van een stof die de inwerking van het zwavelzuur versnelt, cactalysator genoemd, hetzij selenium of kopersulfaat, en een stof die het kookpunt van de vloeistof verhoogt namelijk kaliumsulfaat. Na een inwerking van verscheidene uren op kooktemperatuur wordt al de aanwezige stikstof omgezet tot amoniumsulfaat.

die op haar beurt door distillatie in een alcalisch midden wordt vrijgemaakt en verder opgevangen in een getitreerd zuur. Daar de stikstofverbindingen afkomstig van de degradatie van het eiwit geen constante hoeveelheid stikstof bevatten, moet men om deze te kunnen omrekenen tot peptonen, albumosen of aminozuren vermenigvuldigen door een factor die een gemiddelde uitmaakt. De algemeene aangenomen factor is 6,25.

Nu al de voorafgaande begrippen uiteengezet zijn die in betrekking staan met het verteeringsproces van voedingsmiddelen rijk aan eiwitstoffen «in vitro», en wij hopen het duidelijk gemaakt te hebben, waarom dergelijke methode aangewend werd om de verteerbaarheid van eiwitstofhoudende stoffen te bepalen, kunnen wij de praktische uitvoering van de methode aanvangen.

Het rauw gekookt of droog materiaal wordt, vooraleer het te onderwerpen aan een verteeringsproef «in vitro», zoo fijn mogelijk gemaakt door hakken en malen. 25 gr. rauwvleesch of visch, 20 gr. van het gekookt materiaal worden in flesschen gebracht met een breeden hals.

Een eerste reeks wordt vermengd met 5 cc. H. Cl N 5 cc. pepsinase oplossing aan 10 %, en 135 cc. physiologische oplossing d.i. een oplossing Na Cl aan 7 ‰.

In de tweede reeks wordt het zoutzuur vervangen door 5 cc. Na CO³ N en 5 cc. trypsinase aan 10 % worden toegevoegd in plaats van pepsinase.

In de derde reeks wordt de trypsinase vervangen door pancreatien oplossing aan 10 %.

Het totaal volumen bedraagt dus 150 cc.

Wanneer een organische oplossing aan 37° C gehouden wordt en niet gesteriliseerd is dan ontstaat door de inwerking der mikroben een omzetting van de aanwezige produkten. De visch en vleeschmengsels maken in dit geval uitstekende cultuurbodems uit. De werking der bacteriën moet noodzakelijkerwijze vermeden worden, wil men de vertering waarnemen die te wijten is aan de werkzaamheid der enzymen. In het geval van pepsinase, waar een tamelijke groote hoeveelheid zoutzuur aanwezig is, wordt de inwerking der microben geweerd. Slechter staat het met de pancreatine en trypsinase verteeringsproeven. Het zwak alcalisch midden laat een sterke ontwikkeling der mikroben toe, ten koste van een rijken voedingsbodem. Het is dus noodzakelijk om de fout gemaakt, door de tusschenkomst dezer ongewenschte gasten, een middel

toe te passen om deze uit te schakelen. De toevoeging van 2 à 3 druppels toluol belet de activiteit der mikroben zonder nochtans de werkzaamheid der enzymen te vertragen of te veranderen. Men mag nochtans niet aannemen dat de tusschenkomst der enzymen, door de bacteriën gevormd, totaal uitgesloten wordt. Er bestaat een middel om van deze indringers ontlast te worden, daarom moet men uitsluitend met gesteriliseerde stoffen werken. Al de aangewende stoffen kan men steriliseeren in de autoclaaf op 120° C zonder schadelijke gevolgen, tenzij het enzym zelf.

Prof. Van de Velde heeft een methode van koude en onschadelijke sterilisatie uitgedacht : namelijk het behandelen van de enzymen in poedervorm met zwavelkoolstof. Deze bewerking moet meermalen herhaald worden om steriele enzym praeparaten met zekerheid te verkrijgen.

De pancreatine en trypsinase proeven worden gedurende 15 uren in de broedstoof aan 37° C. gelaten. De proeven met pepsinase verblijven 29 uren aan 37° C., de physiologische temperatuur.

Na de inwerking der enzymen wordt de vloeistof afgefiltreerd. Men bekomt geen heldere vloeistof, door aanzuren met azijnzuur en verwarmen worden de strembare eiwitstoffen neergeslagen en men bekomt door een tweede filtratie een heldere vloeistof. Een gedeelte dezer vloeistof wordt aan een Kjeldahl proef onderworpen en zoo bekomt men het gehalte aan opgeloste stikstof. 50 cc. der heldere vloeistof worden nu met zinksulfaat verzadigd : de albumosen slaan neder. De neerslag wordt afgefiltreerd en zorgvuldig gewasschen met een verzadigde oplossing zinksulfaat. Een gedeelte van het filtraat wordt gekjeldahliseerd. Men neemt een vermindering der stikstofgehalte waar.

Deze vermindering vertegenwoordigt de neergeslagene albumosen.

In het filtraat, verzadigd met zinksulfaat, worden bij middel van een oplossing phosphotungsteen-zuur de peptonen neergeslagen. Dit neerslag vooraleer afgefiltreerd te worden moet 24 uren blijven staan. Het neerslag wordt gekjeldahliseerd en levert de peptonen stikstof.

De totale opgeloste stikstof, min de albumosen stikstof die wij bepaald hebben door verschil tusschen het gehalte aan stikstof, in de eerste oplossing, en deze verzadigd met zinksulfaat, min de peptonenstikstof die wij rechtstreeks bepaald

hebben door het neerslag van phosphotungsteezuur te kjeldah-liseeren, geeft ons de aminozure stikstof. Wij herinneren er aan dat bij het neerslagen der peptonen ook een gedeelte der aminozuren neergeslagen wordt, namelijk zekere diaminozuren.

De oudste onderzoekingen op het gebied van de verteerbaarheid van visch zijn deze van Popow verschenen in het Zeitschrift für physiologische Chemie in 1890. Deze onderzoeker heeft bewezen, dat het vet de verteerbaarheid van vischvleesch bevordert. Wanneer wij de cijfers der tabel vergelijken dan komen wij tot hetzelfde besluit.

De verteerbaarheid der eiwitstoffen in visch verhoogt dus met het vetgehalte.

Clifford in recente onderzoekingen, namelijk in 1930, voert aan dat het rauw vleesch minder aangetast wordt door pepsinase en trypsinase dan rauwe visch.

Wij besluiten uit onze resultaten dat magere en rauwe visch minder verteerd wordt dan mager rundvleesch door de inwerking der pepsine.

De verteerbaarheid met trypsine komt nagenoeg overeen : 66 en 65,3 zijn cijfers van gelijke waarde wanneer men in acht neemt dat het hier biologische proefnemingen gelden.

Na deze beschouwingen over de bestaande onderzoekingen in vergelijking met onze uitkomsten zullen wij nu overgaan tot het kritisch onderzoek van onze uitslagen.

Wij bemerken weinig verschil in de globale samenstelling van rundvleesch en magere visch.

Protiden en lipiden alsook watergehalte hebben nagenoeg dezelfde waarde. In werkelijkheid werden de proeven met magere visch, genomen met twee vischsoorten : rog en pladijs, en wel op verschillende exemplaren. Het is absoluut noodzakelijk als men vischonderzoekingen doet het individu uit te schakelen: de veranderlijkheid in de samenstelling is zoo belangrijk volgens het individu dat een proefneming altijd moet genomen worden op een groot aantal visschen.

De cijfers die in onze tabel verschijnen zijn dus gemiddelden van verschillende uitslagen.

Wij hebben de individuele uitslagen voor ieder individu niet willen bespreken om niet op verwarring aan te sturen. De vergelijking der globale uitslagen is trouwens veel leerrijker dan de verschillen die onvermijdelijk optreden bij het beschouwen van ieder individu afzonderlijk.

Het is heel anders gesteld met de samenstelling van vette

visch. Het gehalte aan water is opvallend kleiner dan bij magere visch.

De protiden blijven nagenoeg gelijk, het gehalte aan vet is veel belangrijker : 18,6 tegenover 1,5 % op vochtige stof.

Door den invloed van het koken bemerkt men een verhooging van het watergehalte voor rundvleesch en magere visch; een vermindering van de vochtigheid voor de vette vischsoorten — Protiden en aschgehalte ondergaan een vermindering door het kookingsproces, het lipidengehalte steigt voor de vette vischsoort.

Dit gezegd zijnde voor de samenstelling der onderzochte visch en vleeschsoorten; laat ons nu zien vooreerst wat er gebeurt door inwerking der verschillende enzymen op het rundvleesch en de magere visch. Tenzij voor de pepsinase is de hoeveelheid opgeloste stikstof dezelfde in al de gevallen. Gekookte magere visch verteert vlugger met maagsap dan gekookt rundvleesch. Integendeel ziet men dat rauwe magere visch langzamer of in minder mate verteert dan rauw rundvleesch.

Voor gekookt materiaal is de omzetting tot aminozuren in de pepsinase proeven verder gevorderd met magere visch dan met rundvleesch.

Zoowel in de reeksen met trypsinase als pancreatine is de degradatie van de protiden molekule verder doorgedreven voor het rundvleesch als voor magere visch.

Men mag dus aannemen dat voor gekookt materiaal de vertering van de visch verder gevorderd is in de maag dan voor rundvleesch, niet alleenlijk in quantiteit maar ook in graad van ontbinding. De darmfermenten hebben dezelfde quantitatieve werking op visch en vleesch; de herleiding tot aminozuren is verder gedreven voor het rundvleesch dan voor de magere visch. Wat gebeurt er met de rauwe produkten in maag en darmsap?

Is de quantitatieve werking van trypsinase en pancreatinen van dezelfde belangrijkheid, de werkzaamheid in het pepsinase midden is verschillend: rauw rundvleesch wordt meer aangestast dan rauwe magere visch.

Wij mogen aannemen dat de graad van ontbinding van rauwe visch en rundvleesch nagenoeg dezelfde waarde heeft. Het gehalte aan peptonen, albumosen en aminozuren komen voor zoover overeen in de beide gevallen: rauw rundvleesch en rauwe magere visch.

Wij hebben opzettelijk het geval van de vette visch afzonderlijk willen behandelen omdat het deel duidelijk uitkomt dat de verteerbaarheid veel hooger is dan voor rundvleesch of magere visch, hetzij rauw of gekookt.

Voor de gekookte stof is de hoeveelheid opgeloste stikstof ongeveer 30 % hooger dan voor de magere visch en vleesch. De vorming van aminozuren is ook belangrijker tenzij in de proeven met pepsinase.

Voor de rauwe vette visch is de vorming van aminozuren van dezelfde orde als voor de magere vischsoorten en het rundvleesch.

Wij hebben in deze uiteenzetting, die onvermijdelijk de droge eigenschappen bezit van een wetenschappelijke mededeeling, getracht duidelijk te maken dat, wanneer men de voedingswaarde van een produkt wil bepalen, het niet volstaat de scheikundige samenstelling ervan te bepalen alsook de oligodynamische factoren die het bevat zooals vitaminen, maar dat men ook een dieperen kijk moet trachten te krijgen op de innige samenstelling van de drie hoofdbestanddeelen : koolhydraten, vetten of lipiden en eiwitstoffen of protiden.

De scheikundige methoden kunnen ons ver gevorderde inlichtingen geven. omtrent de intremere samenstelling der koolhydraten en lipiden. De innere structuur der protiden die stikstofhoudende verbindingen zijn, kunnen alleen nauwkeuriger bestudeerd worden door de biologische methoden, waaronder deze gesteund op de enzymatische processen die zich afspelen in ons verteeringsstelsel, ons een gelukkig middel ter hand stellen, om het vraagstuk der protiden-structuur dieper te doordringen.

Daarom dus werd de visch bestudeerd inzake haar verteerbaarheid. Om verder een waardebepaling zoo objectief mogelijk te kunnen uitvoeren, hebben wij een standaardstof gebruikt om een vergelijking te kunnen treffen, namelijk het rundvleesch.

Wij kunnen voorloopig uit deze reeks proefnemingen besluiten dat vette visch meer oplosbare eiwitten levert en wel het grondigst afgebroken dan magere vischsoorten en rundvleesch, zoowel in gekookten als in rauwen toestand dit ten andere zoowel onder den invloed van de maag als de darmen-ziemen.

Gedraagt de magere visch zich bijna op dezelfde wijze als het rundvleesch tegenover de darmen-ziemen, tenzij voor wat de hoeveelheid aminozuren betreft, toch valt op te merken

dat magere visch beter in de maag verteert dan rundvleesch.

Dit legt het gevoel van honger uit dat men vlugger gewaar wordt na een vischmaaltijd, maar laat niet toe daaruit te besluiten dat de voedingswaarde van magere of vette visch kleiner zou zijn dan deze van rundvleesch.

Een voordeel is er echter aan verbonden, een maaglijder zal natuurlijker wijze min last voelen van een vischmaaltijd dan van een vleeschmaaltijd.

Niettegenstaande de gegevens waarover wij beschikken en die voortspruiten uit deze reeks onderzoekingen, durven wij toch niet definitief de besluiten vastleggen die wij komen uit te drukken. De proefnemingen moeten herhaald worden en uit tal van gelijkaardige waarnemingen kunnen in de toekomst de juiste gegevens opgemaakt worden van de verteerbaarheid van visch en vleesch.

Wij hebben in den loop dezer voordracht gewezen op het feit dat zekere aminozuren, aanwezig in de afbraakprodukten van de eiwitmolekule, onontbeerlijk zijn voor het menschelijk organisme, omdat zij de bouwsteen uitmaken van de eiwitmolekule die tot den heropbouw moeten dienen der cellen van onze weefsels.

De studie van dit vraagstuk is nog uit te voeren voor de visschen van de Noordzee.

Welke zijn de verschillende aminozuren die in de afbraak van de eiwitmolekule voorkomen van de vischsoorten van onze kust? Welke zijn daaronder deze van belang voor het organisme? Dit zijn zooveel vragen die onze belangstelling kunnen opwekken.

In eene reeks oudere onderzoekingen hebben wij de samenstelling van de vischsoorten van de Noordzee bestudeerd. Wij hebben op die manier hun globale respectievelijke voedingswaarde kunnen evalueeren. Verder, onderzoekingen over de verhouding calcium : phosphor, hoofdfactor met de vitamine D in de regeling van den groei, hebben ons toegelaten nadruk te leggen op de gunstige waarde van deze verhouding in het vischvleesch. De studie van de verteerbaarheid van vischvleesch, zoowel van magere als vette vischsoorten in vergelijking met het rundvleesch, stelt niettegenstaande de nog onvoldoende proefnemingen, reeds de visch in een gunstig daglicht.

Daaruit blijkt dat de zee aan het wetenschappelijk onderzoek een prachtig arbeidsveld schenkt, waardoor de mensche-

lijke kennis niet alleen verrijkt wordt, maar ook de levensvoorwaarden tot welzijn van het algemeen kunnen verbeterd worden.

Wij kunnen geen nadruk genoeg leggen op de oneindige rijkdommen die nog voor ons verborgen zijn : de diepten van den oceaan en over zijn onmetelijke uitgestrektheid, en die ons eens ontsluit, een toekomst van economische onafhankelijkheid kunnen waarborgen.

De zee is een bron van kennis, de zee is een bron van leven.

GEKOOKT.

RAUW.

	Rund- vleesch %	Vette visch %	Magere visch %			Rund- vleesch %	Vette visch %	Magere visch %
Samenstelling :					Samenstelling :			
Water . . .	78,71	64,44	79,7		Water . . .	76,6	68,9	78,6
Asch . . .	0,5	0,75	0,65		Asch . . .	1,1	1,1	1,0
Protiden . .	17,15	16,6	18,1		Protiden . .	17,7	19	19,1
Lipiden . .	1,4	18,6	1,52		Lipiden . .	1,3	11,2	1,7
Pepsinase :					Pepsinase :			
Verteerd. .	14	28	20		Verteerd. .	44	53	27,5
Albumosen .	3,4	0,9	0,25		Albumosen .	9,2	0,52	1,2
Peptonen .	9,5	19	11,3		Peptonen .	18,4	27	13,1
Aminozuren	1,1	8,1	8,4		Aminozuren	16,2	29,1	12,8
Trypsinase :					Trypsinase :			
Verteerd. .	64	88	63		Verteerd. .	66	79	65,3
Albumosen .	0	0	9,4		Albumosen .	2,6	0,12	4,3
Peptonen .	14	17,6	11,4		Peptonen .	13,2	26,9	17,2
Aminozuren	49,3	70,4	31,9		Aminozuren	50,2	52,2	43,1
Pancreatine :					Pancreatine :			
Verteerd. .	46	70	43		Verteerd. .	40	51	47,6
Albumosen .	0,9	7,7	9,8		Albumosen .	4,4	0,1	5,2
Peptonen .	14,3	23,1	16,7		Peptonen .	12,4	39,5	17,2
Aminozuren	30,8	39,2	16,4		Aminozuren	23,2	21	22,7

Deze voordracht wordt met de meeste belangstelling gevolgd. De Voorzitter dankt den spreker voor de merkwaardige wijze waarop hij het gekozen onderwerp behandeld heeft. Hij

brengt hulde aan Dr. De Clercq, die zich van zijne taak gekwetten heeft met de bevoegdheid en diep doorvorschenden geest die zijne wetenschappelijke bijdragen kenmerken.

Le Président donne ensuite la parole au Professeur Auguste PICCARD, qui entretient le Congrès de

« L'exploration des profondeurs de la mer ».

Monsieur le Gouverneur,
Mesdames,
Messieurs,

Permettez-moi tout d'abord de remercier le Directeur Général de la Marine d'avoir pensé à me donner la parole aujourd'hui. C'est avec un très vif plaisir que j'ai accepté l'offre qu'il m'a faite de venir vous exposer quelques projets. Je souligne le mot « projet », car je ne puis vous apporter de faits nouveaux.

De vous tous, je connais le moins la mer. Néanmoins, j'ai l'impression que les recherches scientifiques de la mer peuvent nous apporter du nouveau.

D'abord, au point de vue scientifique. Nous connaissons relativement peu de la vie au fond des océans. Les géologues, les biologistes, sont unanimes à déclarer que la recherche scientifique au fond de l'océan doit apporter une foule de données nouvelles à la biologie.

Moi, comme ingénieur et physicien, mon rôle ne m'appartient pas de dire s'ils ont raison. Je l'admets a priori.

Au point de vue pratique, on ne peut dire si ce qu'on trouvera pourra rapporter. Mais la recherche scientifique ne doit pas commencer par se demander ce qu'on retirera pratiquement de ses travaux.

Quelles sont les méthodes dont nous disposons pour étudier les profondeurs de la mer ?

Lorsqu'il s'agit de ne descendre que de quelques mètres, l'homme supporte la pression, mais dès que la pression devient plus forte, les dangers augmentent. On sait que le scaphandrier supporte à peu près la pression exercée à 70 mètres de profondeur, mais qu'après cela le pourcentage d'accidents devient très grand.