HOOFDSTUK III

HET VEGETARISCH DIEET

 In de voorgaande hoofdstukken is erop gewezen dat het niet mogelijk is om een dieet samen te stellen dat volledig uit zaden of zaadproducten bestaat dat een dier tijdens zijn groei voldoende voedt, en hieraan kan worden toe-gevoegd dat dergelijke diëten zelfs een volgroeid dier niet in een staat van gezondheid en normale fysiologische activiteit over een lange periode kunnen houden.

Zonder een passende aanvulling van zaadmengsels met de *elementen calcium, natrium en chloor* is in onze uitgebreide ervaring geen noemenswaardige groei bereikt met zaadmengsels.

Verder werd erop gewezen dat het blad vanuit voedingsoogpunt heel anders is dan de zaadknol of wortel, en dat deze verschillen in voedingseigenschappen in verband kunnen worden gebracht met verschillen in functie.

Het zaad is een opslagorgaan van de plant, en is gevuld met een reservevoor-raad van eiwitten, koolhydraten, vetten en minerale zouten.

Het is in grote mate niet-levende materie, en veel van de inhoud van het zaad was nooit een deel van de levende materie, maar slechts het product ervan.

In het blad van de plant hebben we een weefsel dat tijdens het leven zeer actief was in de manifestaties van de eigenschappen van levende materie.

Met deze verschillen in functie, zo werd opgemerkt, zijn er overeenkomstige verschillen gevonden in de voedingswaarden van de twee soorten voedsel, waarbij de laatste chemisch veel meer volledig voedsel is dan de zaden, knollen en wortels.

 Laten we kort ingaan op de invloed van deze waarnemingen op het hele onderwerp van menselijke en dierlijke voeding.

Er is op gewezen dat jarenlang werd aangenomen dat de eiwit- en energie-waarde en de verteerbaarheid ervan de waarde van een levensmiddel bepaalden.

De chemicus is in staat om bij benadering de hoeveelheid eiwit of liever het stikstofgehalte ervan te bepalen en dat wordt genomen als maat voor de hoeveelheid eiwit en de brandstofwaarde van een levensmiddel. Door middel van dierproeven kan de chemicus de mate waarin een bepaald voedsel wordt verteerd en opgenomen, bepalen.

Hij kan zelfs door een studie van de relatie tussen de hoeveelheden zuurstof die door de weefsels worden opgenomen en de hoeveelheid afgegeven kooldioxide vaststellen of het dier suiker of vet verbrandt om zijn energie te verkrijgen.

De in de urine uitgescheiden stikstof dient als maatstaf voor de afbraak van eiwitten in het lichaam.

Zonder in het minst de waarde van de diensten van de chemicus te proberen te kleineren in de studie van de problemen van voeding, kan naar waarheid worden gezegd dat zowel zijn gewone en zijn ongewone en meest zoekende methoden voor de analyse van levensmiddelen *geen* grote hoeveelheid licht werpen op de waarde van een voedsel of mengsel van voedingsmiddelen voor het induceren van groei.

Naast de graankorrels, tarwe, haver, maïs, rogge, gerst en rijst, de producten van de moestuin die bladgroenten leverden, kool, sla, spinazie, bloemkool, spruitjes, snijbiet, selderij, verschillende "groenten", enz. .; wortels, zoals de radijs, raap en biet; knollen, zoals de aardappel en zoete aardappel die we tot onze beschikking hadden als voedsel, konden we beschikken over een overvloed aan vlees en zuivelproducten.

Het is niet vreemd dat met zo'n aanbod van voedsel, het als vanzelfsprekend zou moeten worden beschouwd dat elk dieet dat bestaat uit gezond voedsel, gecombineerd in zulke verhoudingen en genomen in zulke hoeveelheden dat het de hoeveelheden eiwit en energie zou opleveren die experimenten op mens en dier waarvan was aangetoond dat ze noodzakelijk zijn onder gespeci-ficeerde levensomstandigheden, hetzij in rust of op het werk, voldoende moet blijken te zijn voor het behoud van de gezondheid van de volwassene en van een normale groei van de jonge dieren.

Een waardering van het fundamentele belang van het gebruik van de juiste combinaties van voedingsmiddelen, was onmogelijk totdat de systematische inspanningen die in de eerste twee hoofdstukken beschreven werden, werden gedaan om het dieet zo veel mogelijk te vereenvoudigen en het af te leiden uit beperkte bronnen.

Deze onderzoeken hebben, toen de resultaten werden toegepast op de interpretatie van de kwaliteit van de diëten van de mens in verschillende delen van de wereld, het feit onthuld dat de mens er vaak niet in slaagt de meest verstandige voedselkeuze te maken.

Gezondheid en efficiëntie kan sterk worden verbeterd door toepassing van de kennis die we nu bezitten over de bijzondere eigenschappen van verschillende klassen van levensmiddelen, aan de selectie van de artikelen die deel uitmaken van de dagelijkse voeding.

De biologische methode voor de analyse van enkele levensmiddelen en meng-sels van levensmiddelen heeft het duidelijk gemaakt dat de oudere praktijk van het beschouwen van eiwit, energie en verteerbaarheid als de criteria voor de waarde van een voedselmengsel, *moet worden vervangen* door een nieuwe presentatiemethode, gebaseerd *op een biologische classificatie van de levens-middelen,* de laatste met zijn basis in de functie van de stof in het dieet.

Een dergelijke presentatiemethode van het onderwerp voedselwaarden biedt overtuigend bewijs van de noodzaak voor de juiste selectie van voedsel en dat hervormingen in het voedingspatroon in veel delen van de wereld hard nodig zijn.

Er is veel discussie geweest over de relatieve verdiensten van het vegetarische dieet voor de mens in vergelijking met diëten die grotendeels afgeleid zijn van plantaardige voedingsmiddelen, maar min of meer rijkelijk aangevuld met voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong.

Deze kwestie is voornamelijk besproken vanuit het oogpunt van de veronder-stelde schadelijke effecten van een dieet met een hoog eiwitgehalte, en de veronderstelde gunstige effecten van een spaarzame consumptie van eiwitten, en vanuit het oogpunt dat er goede ethische redenen zijn waarom de mens zich zou moeten onthouden van het gebruik van dierlijk voedsel.

De aanhangers van de laatstgenoemde extreme opvatting zijn nooit talrijk geworden, deels omdat het gemiddelde individu niet de zelfbeheersing heeft om het gebruik van vlees, melk en eieren achterwege te laten, vanwege hun smakelijke eigenschappen, en deels omdat de kans op iemands succes in de selectie van een strikt vegetarisch dieet dat een zodanige staat van fysiologisch welzijn zou behouden, erg klein is.

Over de ethische overwegingen bij het eten van dierlijk voedsel hoeft hier niets gezegd te worden.

De relatieve verdiensten van de vegetarische in vergelijking met de gemengde

dieet, en het bewijs met betrekking tot de wenselijkheid van het nemen van een lage of hoge eiwitinname inname, kunnen vervolgens onze aandacht krijgen.

De meest uitgebreide poging om de relatieve verdiensten van het strikt vege-tarisch dieet in tegenstelling tot het omnivoren type dieet werd gemaakt door Slonaker1.

Hij voedde een groep jonge ratten met een lijst van 23 plantaardige voedings-middelen, waardoor ze vrije keuze hadden binnen bepaalde grenzen.

Ter vergelijking kreeg een soortgelijke groep hetzelfde plantaardige voedsel te eten, maar daarnaast werd dierlijk voedsel in matige hoeveelheden gegeven.

Aangezien verschillende natuurlijke voedingsmiddelen, rauw of bereid, tegelijk werden aangeboden en de dieren vrije keuze werd gelaten wat zij moesten eten, en aangezien geen moeite werd gedaan om de voedselconsumptie of de relatieve hoeveelheden van de verschillende gegeten voedingsmiddelen bij te houden, kunnen de resultaten niet worden gebruikt voor kritisch onderzoek, behalve op een beperkte manier.

De resultaten zijn van het grootste belang om te laten zien hoezeer instinct van een dier faalt bij de keuze van zijn voedsel.

Slonaker's lijst met voedingsmiddelen bevatte bijna alles wat een vegetariër in Zuid-Californië waarschijnlijk gedurende het jaar op tafel zou hebben staan, en omvatte zaden, de gemalen producten van zaden en bladgroenten, knollen en wortels.

De vegetarische groep groeide een tijdlang vrij goed, maar werd zwak toen zij een gewicht bereikten van ongeveer 60 procent van de normale volwassen grootte.

Ze werden nooit groter dan dit punt.

De omnivoren groeiden gestaag tot wat kan worden beschouwd als de normale grootte voor een volwassene.

De vegetariërs leefden gemiddeld voor de hele groep 555 dagen, terwijl de omnivoor een gemiddelde levensduur van 1020 dagen had.

De vegetarische ratten werden ongeveer half zo groot en leefden half zo lang als hun soortgenoten die dierlijk voedsel kregen.

Slonaker trok de conclusie dat een strikt vegetarisch dieet niet geschikt is voor de voeding van een omnivoor, maar kon niet zeggen waarom dat zo zou zijn.

De resultaten van Slonaker werden gepubliceerd in 1912, net op het moment dat McCollum en Davis de experimentele gegevens veiligstelden die de verschillen aan het licht brachten in de groeibevorderende kracht van vetten uit verschillende bronnen en die het feit vaststelden dat er een tot dan toe onvermoed voedingsmiddel bestond.

Ze voedden hun dieet van relatief zuivere voedingsmiddelen beschreven op pagina 15 met verschillende vetten van zowel dierlijke als plantaardige oorsprong en ontdekten dat er *geen vet afkomstig van plantaardig weefsel in de groeibevorderende klasse viel samen met botervet, de vetten van eigeel en van de glandulaire organen.*

Het leek McCollum en Davis dat de meest waarschijnlijke verklaring voor de resultaten van Slonaker de afwezigheid of het tekort in zijn vegetarische dieet was van de essentiële voeding die zo overvloedig wordt geleverd door botervet, en dat later werd aangeduid als in vet oplosbaar A. en een lage eiwitinname.

Met dit idee in gedachten probeerden ze in de zomer van 1914 een experiment vergelijkbaar met dat van Slonaker, maar aangepast om de dieren een veel hoger eiwitgehalte te geven dan zijn ratten waarschijnlijk aten.

Het leek erop dat als Slonaker's vegetarische ratten rijkelijk aten van bladeren als kool en andere bladgroenten, waarvan het eiwitgehalte in verse toestand in de regel niet meer dan 2 procent bedraagt, het eiwitgehalte van andere bestanddelen van het dieet niet hoog genoeg zou kunnen zijn om het gehele geconsumeerde mengsel een eiwitgehalte te geven dat hoog genoeg is om de groei optimaal te bevorderen.

McCollum en Davis voerden hun ratten daarom een dieet dat hen de keuze gaf tussen de volgende voedingsmiddelen: tarwe, maïs, rogge en haverkorrels, gekookte droge witte bonen, erwten, tarwekiemen, maïsgluten, tarwegluten, lijnzaad oliemeel, groene klaver, groene luzernebladeren, uien en pinda's.

Er zij op gewezen dat in deze lijst verschillende plantaardige voedingsmiddelen voorkomen met een ongewoon hoog eiwitgehalte.

Maïsgluten die een product is van de maïszetmeelfabricage bevat ongeveer 25 procent van het eiwit; tarwegluten, bereid door het wassen van gemalen tarwe vrij van zetmeel, bevat ongeveer 86 procent; lijnzaadoliemeel, maar liefst 30 procent, en tarwekiemen ongeveer 30 procent van het eiwit.

Aangezien bekend is dat dieren goed groeien op veel diëten die 15 tot 18 procent eiwit bevatten, leek het erop dat met deze voedingsproducten een mogelijke oorzaak van mislukking in de experimenten van Slonaker, namelijk een te lage eiwitinname, zou worden vermeden.

McCollum en Davis hadden toen nog niet in het blad de bron van de essentiële, in vet oplosbare A ontdekt, hoewel het nu bekend is dat het bladrijke voedsel het plantenetende dier in staat stelt te gedijen op een dieet dat volledig uit plantenweefsels bestaat

Toen werd aangenomen dat wanneer zowel de bladeren en zoveel verschil-lende zaden als de kiem werden geleverd, er weinig twijfel kon bestaan dat alles wat een plantenetend dier nodig heeft, aanwezig was in het geleverde voedsel.

De ratten gevoed met deze grote verscheidenheid aan plantaardig voedsel, en met een zeer liberale levering van eiwitten, dupliceerden in alle opzichten de resultaten die Slonaker had beschreven.

Ze groeiden de eerste paar weken met ongeveer de helft van het normale tempo, werden daarna permanent belemmerd en geen enkele bereikte ooit een grootte die veel groter was dan de helft van die van de gemiddelde nor-male volwassene.

De toevoeging van botervet aan het dieet van sommige van deze dieren lever-de geen merkbaar voordeel op.

Het antwoord op de vraag waarom ratten niet gedijen op dergelijke strikt vege-tarische voedsel mengsels werd niet geleverd door deze experimenten.

Spoedig daarna werd echter vernomen waar de oorzaak lag van het mislukken van aldus gevoede dieren.

McCollum, Simmonds en Pitz, begonnen in 1915 een reeks voedingsexperi-menten waarbij het dieet van ratten uitsluitend bestond uit een mengsel van één zaad soort en één droog blad.2

In duidelijk contrast met het falen van de dieren om te groeien op alle meng-sels van zaden, bleek dat in veel gevallen een mengsel van één zaad met één blad een dieet vormde waarop aanzienlijke groei kon worden verzekerd.

Zelfs gepolijste rijst die, zoals reeds is beschreven, vier soorten supplementen nodig heeft, namelijk eiwitten, minerale zouten, in vet oplosbaar A en in water oplosbaar B, voordat het qua dieet compleet wordt, bleek een redelijk goede groei te veroorzaken wanneer gevoed werd met gemalen alfalfabladeren in de verhouding van 60 procent van de eerste tot 40 procent van de laatste

Op dit eenvoudige monotone mengsel groeiden jonge ratten vanaf het spenen tot 83% van de normale volwassen grootte, en één vrouwtje produceerde zelfs twee nesten met jongen die beide echter binnen enkele dagen stierven.

Een mengsel van gerolde haver, 60 procent, en luzernebladeren, 40 procent, samen gemalen vormt een veel beter dieet.

Met dit eenvoudige mengsel konden jonge ratten uitgroeien tot de normale volwassen grootte en zich voortplanten en jongen grootbrengen.

Eén vrouwtje bracht veertien van de zeventien jongen groot die in drie nesten werden geboren.

Maïs en alfalfablad(Luzerne) tarwe en alfalfablad zijn niet zo bevredigend voor de productie van groei als een mengsel van gerolde haver en alfalfablad.

Mengsels van dit laatste blad met zaden van peulvruchten, erwten en bonen, geven nog slechtere resultaten. (Grafiek 6.)

Deze resultaten maakten duidelijk dat vegetarisme op zich niets inhoudt dat het onmogelijk maakt om een omnivoor dier op een bevredigende manier te voeden.

Het is alleen nodig om een goede selectie van voedingsmiddelen te maken, en om ze te combineren in de juiste verhoudingen.

In alle beschreven experimenten, waarbij het dieet bestond uit een zo eenvoudig mengsel als een blad en een zaadje, hadden zij niet het optimum van groei voortplanting of het grootbrengen van jongen verkregen.

Het leek waarschijnlijk dat de reden waarom ze niet dichter bij het optimum in de voeding van dieren beperkt tot een graankorrel en een blad, zou kunnen liggen in een te laag eiwitmengsel, of een eiwitmengsel dat was niet van zeer hoge biologische waarde.

Het leek waarschijnlijk dat de reden waarom ze het optimum in de voeding van dieren, beperkt tot een graankorrel en een blad, niet beter benaderden, zou kunnen liggen in een te laag eiwitmengsel, of een eiwitmengsel dat geen erg hoge biologische waarde had.

In 1915 voedden McCollum, Simmonds en Pitz3 een groep jonge ratten met een eentonig mengsel bestaande uit maïs 50 procent, luzerneblad (droog) 30 procent en gekookte (gedroogde) erwten, vervolgens gedroogd 20 procent.

De drie ingrediënten werden zo fijn gemalen dat zij niet afzonderlijk konden worden uitgezocht en gegeten.

Dit dieet leidde tot een ongeveer normale groei en de productie en het grootbrengen van een aanzienlijk aantal jongen.

De jongen groeiden op tot volwassen grootte en waren succesvol in het grootbrengen van hun jongen.

Zonder ooit iets anders te proeven dan dit monotone voedselmengsel, als hun enige voedingsbron na de speenperiode, bleef deze rattenfamilie vrijwel normaal, en speende met succes de jongen van de vierde generatie, zonder duidelijke vermindering van vitaliteit.

Op dit punt werd het experiment stopgezet.

Het falen van Slonaker's ratten om te gedijen op het vegetarische dieet is te verklaren op basis van verschillende fouten.

1. In de eerste plaats was het dieet van dien aard dat de dieren nauwelijks anders konden dan een vrij lage eiwitinname.
2. Ten tweede, de bladeren, die de enige bestanddelen vormden van de voedselvoorziening die voldoende minerale elementen bevatte om de groei te ondersteunen, werden vers gevoerd.

In deze vorm is het watergehalte en de omvang zo groot dat het voor een dier, wiens spijsverteringsapparaat niet ruimer is dan dat van een omnivoor, het praktisch onmogelijk is om een voldoende hoeveelheid bladeren te eten om de anorganische tekorten van de rest van het mengsel, dat bestond uit granen, zaden, knollen en wortelvoeder, te corrigeren.

Dezelfde fysieke beperkingen zouden ook bepalen dat de dieren niet genoeg van de vetoplosbare A om het tekort van alle ingrediënten van hun dieet anders dan de bladeren met betrekking tot deze factor aan te vullen.

Dit zou een niet zo'n belangrijke fout vormen als de anorganische tekort-komingen, maar zou een belangrijke deprimerende factor zijn.

1. Ten derde zou succes of falen aan de orde zijn in de mate waarin de dieren instinctief zouden worden geleid bij de keuze van de verhoudingen van de verschillende soorten voedsel die hun werden aangeboden.

Naar de mening van de auteur is de eetlust geenszins zo'n veilige gids voor de juiste selectie van voedsel als algemeen wordt aangenomen.

Uit de resultaten van de zojuist beschreven experimenten was het nood-zakelijk om concluderen dat het blad verschilt van het zaad in dat het in voldoende hoeveelheden de voedingsfactoren die worden gevonden in de zaden in te kleine hoeveelheden bevat.

Deze omvatten de drie anorganische elementen, calcium, natrium en chloor, de in vet oplosbare A en een eiwitvoorziening die ten minste in zekere mate de eiwitten van het zaad aanvult.

Dit, het zal worden herinnerd, zijn de drie en enige gezuiverde voedsel factoren die moeten worden toegevoegd aan elk van de zaden afzonderlijk om het in termen van het dieet compleet te maken.

Het is daarom mogelijk om een dieet dat volledig is afgeleid van plantaardige materialen die normale groei en de optimale fysiologische welzijn zal produ-ceren te bedenken.

In het Iowa Experiment Station heeft Evvard uitgebreide experimenten uitge-voerd die bedoeld waren om aan te tonen dat de eetlust en instincten van het varken dienen om het dier in staat te stellen een aanpassing van de relatieve hoeveelheden van de verschillende voedingsmiddelen die het wordt aangebo-den te maken, wat betere resultaten in de groeisnelheid kan opleveren dan in het algemeen kan worden verkregen wanneer de aanpassing wordt gedaan door de voerautomaat, en het mengsel van de verschillende gradiënten van het rantsoen wordt aangeboden in een vorm die geen keuze toelaat voor het dier.

De gegevens die uit vele proeven naar voren komen, lijken aan te tonen dat er enige grond is voor de overtuiging dat dit element van selectie door het dier zelf de moeite waard is om te benutten.

Er moet worden vermeld dat in al deze proeven de dieren in de regel de keuze kregen uit slechts drie voedingsmiddelen, een daarvan was een graankorrel, een andere een eiwitrijk voedsel en een derde een plantenblad.

In sommige proeven werd een zoutmengsel ter beschikking gesteld.

De redenen voor de inzet van het blad als een nooit verdwijnend bestanddeel van de voedselvoorziening van het opgroeiende varken konden niet worden verklaard vóór de studies van McCollum en zijn medewerkers, met vereen-voudigde diëten en met diëten die qua bron beperkt waren tot een enkel voedingsmiddel, en totdat deze laatste waren gevoed met enkelvoudige en meervoudige voedseltoevoegingen om de precieze aard van de dieetfouten van elk vast te stellen.

In verband met de door Evvard gebruikte soorten diëten moet worden vermeld dat, indien het dier vrij rijkelijk van alle aangeboden voedingsmiddelen at, er nauwelijks een ernstige fout zou worden gemaakt, aangezien de verhoudingen van de verschillende bestanddelen die worden gegeten in aanzienlijke mate kunnen worden gevarieerd en er nog steeds groei plaatsvindt.

In het geval van het hierboven beschreven mengsel van 50% maïs, 30% luzernebladeren en 20% erwten (tabel 7) is gebleken dat dit voor de rat de beste verhoudingen zijn waarin deze drie ingrediënten kunnen worden gemengd ter bevordering van de groei en de voortplanting.

Verder is vastgesteld dat met deze drie voedingsmiddelen een matige groei kan worden gewaarborgd, maar weinig of geen jongen zullen worden geprodu-ceerd als het gevoerde mengsel meer dan 50 procent of minder dan 20 procent luzerneblad bevat.

Het belang van het combineren van de natuurlijke voeding in de juiste verhou-dingen is gemakkelijk te zien uit deze resultaten.

Het is interessant om verder op te merken dat het verschuiven van de verhoudingen van maïs, erwten en blad in dit mengsel over een bereik van 20 procent het eiwitgehalte, of zelfs de chemische samenstelling van het voedselmengsel op geen enkele manier, wezenlijk verandert in een mate die naar verwachting zo'n groot verschil zou maken in de voedingstoestand

van de dieren, zoals daadwerkelijk wordt waargenomen.

Er zijn nu de resultaten beschikbaar van een zeer uitgebreide reeks voeder-proeven waarin de rantsoenen werden samengesteld uit een zaad, een blad en een peulvrucht (erwt) in verschillende verhoudingen.

Deze hebben geen mengsel aan het licht gebracht dat geheel gelijk is aan het eerste rantsoen van dit type dat ooit werd gebruikt, namelijk dat bestaande uit 50 procent maïs, 30 procent luzerneblad en 20 procent erwten.

Het is natuurlijk gemakkelijk mogelijk dat betere mengsels van plantaardige voedingsmiddelen kunnen worden gevonden door verder onderzoek, maar deze resultaten tonen zeer zeker aan dat voor het omnivoor type dier, waarvan het spijsverteringskanaal is zo samengesteld dat de consumptie van grote, volumes van bladrijke voedingsmiddelen niet mogelijk is, het geenszins een eenvoudige zaak is, zo ja mogelijk om het dieet dat volledig afgeleid is van de plantaardige voedingsmiddelen, dat het optimale welzijn gewaarborgd wordt.

De gegevens die door de beschreven experimenten vormen een demonstratie van het feit dat grote verscheidenheid van weinig waarde is als een waarborg voor voeding.

Chemische analyse, ongeacht hoe grondig, zal niet veel licht werpen op de voedingswaarde van een levensmiddel.

De enige manier waarop de problemen van voeding kunnen worden opgelost is door middel van tal van goed geplande voedingsexperimenten, maar dergelijke studies waren niet mogelijk vóór de oplossing van het probleem van succes-volle voeding mengsels van gezuiverde levensmiddelen.

Deze studies leidden tot de formulering van een adequate werkhypothese met betrekking tot welke factoren een adequaat dieet bepalen, en maakten de interpretatie mogelijk van de oorzaak van succes of mislukking met diëten van de complexiteit die in het dagelijks leven wordt gebruikt.

Later zal worden aangetoond dat de consumptie van melk en melkproducten de grootste factor vormt voor de bescherming van de mens bij het corrigeren van de fouten in zijn anders vegetarische en vleesdieet.

Het feit dat hoewel de graankorrels elk anorganisch element bevatten dat in een dierlijk lichaam aanwezig is, en elk element dat een noodzakelijk bestanddeel van het dieet is, maar in te kleine hoeveelheden in het geval van drie van hen, om de dieren te laten groeien, onthulde de minerale bestand-delen van het dieet in een nieuw en belangrijk licht

*Het dier is gevoelig voor ofwel de werkelijke hoeveelheden van bepaalde van de minerale elementen in het voedsel mengsel, of om de relaties tussen hen.*

Sidney Ringer werd in 1891 geleid tot zijn beschrijving van de oplossing van Ringer, als resultaat van de waarnemingen in de fysiologie, dat spieren zich meer normaal gedragen in oplossingen die bepaalde zouten in bepaalde ver-houdingen bevatten.

Ringer's oplossing bevat voor elke 100 moleculen natriumchloride, twee mole-culen calciumchloride en twee tot één moleculen kaliumchloride. chloride, samen met een spoor van een magnesiumzout.

Loeb5 , Howell6 en anderen hadden vele experimenten beschreven waaruit bleek dat het op bepaalde manieren variëren van de samenstelling van de zoutoplossingen waarin onbevruchte eieren van bepaalde zeedieren werden bewaard, ingrijpende gevolgen had voor de verdere ontwikkeling van de eieren.

Op deze manier konden de vroegste stadia van ontwikkeling die gewoonlijk alleen in het bevruchte ei worden waargenomen, plaatsvinden in eieren waarin geen sperma was binnengedrongen.

In de voeding van de hogere dieren was nooit duidelijk gemaakt hoe afhankelijk het organisme is van de snelheid waarmee de bloedstroom minerale voedings-stoffen ontvangt.

*Het feit dat de graankorrels te laag zijn in drie anorganische elementen om groei toe te laten, maakte duidelijk dat voedselpakketten, precies zoals ze uit de hand van de natuur komen, niet noodzakelijk zo samengesteld zijn dat ze de gezondheid bevorderen.*

