Eenige beschouwingen en onderzoekingen over kaas als voedingsmiddel

Eenige Beschouwingen en Onderzoekingen over Kaas als voedingsmiddel.

M. J. DE WILDE.

EENIGE BESCHOUWINGEN EN ONDERZOEKINGEN OVER KAAS ALS VOEDINGSMIDDEL.

Eenige Beschouwingen en Onderzoekingen over Kaas als voedingsmiddel.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

Dr. C. A. PEKELHARING,

Hoogleeraar in de Faculteit der Geneeskunde,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN

DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Vrijdag 19 Maart 1897,

des namiddags te **3** uren,

DOOR

MARINUS JAN DE WILDE

geboren te NIEUWE TONGE.

UTRECHT. — P. DEN BOER. — 1897.

Aan mijne Ouders.

Bij het voleindigen van dit proefschrift is het mij aangenaam uiting te kunnen geven aan mijne gevoelens van dankbaarheid in het bijzonder jegens U, Hooggeleerden VAN OVERBEEK DE MEIJER, *Hooggeachten Promotor voor uwe hooggewaardeerde leiding en steun, die ik steeds van U heb genoten.*

Gaarne grijp ik deze gelegenheid aan om ook aan U, verdere Professoren en Lectoren der Medische Faculteit dank te zeggen, voor al hetgeen gij tot mijne vorming hebt bijgedragen. Moge uwe steun mij ook in het verdere verloop van mijn studie en leven niet ontbreken.

Aan U, geachte Dr. VRIJHEID, *gevoel ik mij zeer verplicht voor den raad en steun, mij altijd welwillend verleend.*

INHOUD.

INLEIDING.

De leer der voeding is in de hoogste mate nuttig voor den mensch, omdat hij daaruit leeren kan: allereerst aan welke eischen eene goede voeding behoort te voldoen, ten tweede en wel voor den minder bemiddelde en de arbeidersklasse van het grootste gewicht, hoe men zich het goedkoopst en tevens 't best voeden kan.

Door een onderzoek in te stellen aangaande de verteerbaarheid der kaas, een zoo veelvuldig gebruikt voedingsmiddel, heb ik getracht een eenigszins nuttig en praktisch doel te bereiken.

Is kaas werkelijk een voedingsmiddel, of komt zij in de eerste plaats als genotmiddel in aanmerking? Dit is eene vraag, die allereerst dient beantwoord te worden.

Wie de voeding der arbeidersklasse in groote steden kent, weet, dat die slechts voor een zeer klein deel van stoffen uit het dierenrijk gebruik kan maken.

De hoofdschotel van hun middageten is gevuld met aardappelen, waarbij gewoonlijk zeer weinig spek en bijna nooit

vleesch is, en de groenten zijn meestal slechts met eene kleine hoeveelheid dierlijk vet opgestoofd.

Hun overig dagelijksch voedsel bestaat uit brood, dat nu eens droog, dan met een weinig natuur- of kunstboter besmeerd genuttigd wordt, maar dat voor het meerendeel steeds van magere of vette kaas is voorzien. Veeleer eten zij droog brood met kaas, dan brood met boter zonder kaas.

Als bij ingeving komt de arbeidersklasse dus op deze wijze althans eenigermate aan hare behoefte aan eiwit te gemoet en is zij zoo in staat haar werk te doen.

Prof. König 1), wiens oordeel in Duitschland van groot gewicht wordt geacht, zegt dienaangaande o. a. het volgende: Onder de zuiver dierlijke voedingsmiddelen nemen melk en melkproducten de eerste plaats in. In afgeroomde melk en magere kaas zijn de voedingsstoffen 2—3 maal goedkooper dan in vleeschsoorten. Zelfs in magere melk, magere kaas en karnemelk komen de voedingsstoffen in prijs die van het brood gelijk.

Door zich met kaas te voeden, voedt de volksklasse zich dus volgens König's uitspraak goedkoop en flink.

Aangaande de voedingsmiddelen in 't algemeen kan men het volgende zeggen:

De voedingsmiddelen zijn des te meer aan te bevelen, hoe meer hunne resp. voedingswaarde, in geld uitgedrukt, de marktprijs overtreft.

---

1) J. König. Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genuszmittel. 3 Auflage. Berlin, 1889—1893.

König verdeelt de voedingsmiddelen in twee groepen:

A. Dierlijke, B. Plantaardige,

en berekent de voedingswaarde per 1 K.G., haar vergelijkende met den marktprijs per K.G., volgens de marktprijzen te Munster.

A. Dierlijke Voedingsmiddelen.

	Voedingsw. p. K.G. in Pfennige.	Marktprijs p. K.G. in Pfennige.
Ossenvleesch		
zeer vet	156.0	165
middelmatig vet .	138.7	170
mager.	126.7	168
Schapenvleesch		
zeer vet	161.6	148
vet	120.2	140
Varkensvleesch		
vet	161.9	165
mager.	133.1	—
Schelvisch	130.2	80
Stokvisch	470.1	138
Haring	146.2	105
Zalm (Rijn) . . .	93.3	500
Sardines.	138.2	465
Cervelaatworst . .	185.4	400
Eieren	100.2	125—250
Volle melk. . . .	33.1	15
Afgeroomde melk .	25.7	9
Halfvette kaas . .	209.2	140
Magere kaas . . .	220.9	90
Vette kaas	226.8	190

B. Plantaardige Voedingsmiddelen.

	Voedingsw. p. K.G. in Pfennige.	Marktprijs p. K.G. in Pfennige.
Tarwemeel, fijn . .	30.2	36
„ grof . .	33.0	30
Roggemeel	32.0	32
Havergrutten . . .	38.0	60
Boekweitgrutten . .	30.6	42
Rijst	29.2	60
Witte brood, fijn .	21.9	48
„ grof .	20.6	36
Roggebrood . . .	19.7	33
Aardappelen . . .	7.5	6
Witte boonen . . .	43.3	40
Erwten	42.4	40
Linzen	45.5	50
Asperges.	3.8	150
Tuinerwten. . . .	8.3	44
Bloemkool	4.7	320

Wil men voor deze prijzen, in voedingswaarde uitgedrukt, eene juistere uitdrukking hebben in verhouding tot de waarde in marktprijs uitgedrukt, dan heeft men de volgende berekening.

Stel 1 K.G. cervelaatworst kost 4 Mark, nu is de vraag, hoeveel is te dien opzichte de waarde van 1 K.G. vette kaas.

Hare relatieve voedingswaarden verhouden zich als 1.85 Mark (cervelaatworst) : 2.27 Mark (vette kaas) alzoo:

$$1.85 : 2.27 = 4 : x \ (x = 4.91)$$

Uit deze berekening zou dus volgen, dat 1 K.G. vette kaas zou moeten kosten 4.91 Mark, indien men hare voedingswaarde even duur betaalde als die van cervelaatworst.

Maar 1 K.G. kaas kost slechts 2 Mark, zoodat zij, wat voedingswaarde betreft, ongeveer $2^1/_2$ maal goedkooper is dan cervelaatworst.

De volgende tabel geeft, volgens König, èn voor de goedkoopte, èn voor de voedingswaarde van kaas een doorslaand bewijs.

	Som der voedingseenheden op 1 K.G.	Marktprijs p. K.G. in Pfennige.	100 voedingseenheden kosten.	Voor 1 Mark heeft men voedingseenheden.
Rookvleesch				
van een os . . .	1815.5	320	176.2	56.7
van een paard. .	1786	120	61.6	148.8
Gerookte tong . .	2163.8	267	123.4	81.0
Cervelaatworst . .	2074.8	400	192.8	50.2
Vette kaas. . . .	2315	200	86.3	115.8
Magere kaas . . .	1914	100	52.2	191.4

Dr. C. A. Meinert geeft de volgende tabel 1); voor 1 Mark kan men koopen:

760 gram mager ossenvleesch . .	1 Kilo	kost	130	Pfn.
830 „ vet „ . .	„		120	„
710 „ kalfslever	„		140	„
830 „ vet varkensvleesch. . .	„		120	„
500 „ spek	„		200	„
13 haringen.	1 haring	kost	8	„
700 gram stokvisch	1 Kilo	„	140	„
$6\frac{1}{4}$ L. melk	1 Liter	„	16	„
$12\frac{1}{2}$ L. magere melk.	„	„	8	„
11 L. karnemelk	„	„	9	„
17 eieren	een ei	„	6	„
1326 gram magere Duitsche kaas .	1 Kilo	„	75	„

1) C. A. Meinert's Wandtafeln.

of, uitgerekend naar het eiwit- en vetgehalte, koopt men voor 1 Mark:

Mager ossenvleesch . .	143	gram	eiwit,	21	gram	vet.
Vet „ . .	118	„	„	174	„	„
Kalfslever	120	„	„	22	„	„
Vet varkensvleesch . .	90	„	„	248	„	„
Spek	16	„	„	390	„	„
Haring	220	„	„	140	„	„
Stokvisch	500	„	„	4	„	„
Melk	250	„	„	225	„	„
Magere melk	450	„	„	62	„	„
Karnemelk	374	„	„	110	„	„
Eieren	133	„	„	105	„	„
Duitsche magere kaas.	530	„	„	100	„	„

Het goedkoopste voedingsmiddel is alzoo volgens deze tabellen magere kaas.

Al mogen de voedingsstoffen van de kaas waarschijnlijk niet zoo gemakkelijk en spoedig verteerd worden, wegens grootere vastheid en eenigszins afwijkende scheikundige samenstelling, als die van het vleesch, hare voedingswaarde is waarschijnlijk toch niet zoo veel minder dan die van het vleesch, dat men 3 à 4 maal duurder betaalt.

Wil men alzoo een goedkoop, dierlijk, stikstofhoudend voedingsmiddel aanschaffen, dan neme men magere kaas; wil men tegelijk vet gebruiken, dan neme men vette kaas, liever dan tong of cervelaatworst, waarvan bovendien de afkomst zoo dikwijls nog veel te wenschen overlaat.

De menschen koopen echter helaas liever voor weinig geld een groot volumen, denkende dat daarvan de voedingswaarde afhangt. De arts moet daarom in de eerste plaats kennis nemen van de wijze, waarop de mensch dient gevoed te worden en van den prijs der beschikbare voedingsmiddelen.

Rost. Haddrup heeft aangaande het gebruik van kaas o. a. het volgende gezegd: 1)

Bij de volksvoeding speelt in de meeste streken van Duitschland de kaas bij lange na niet die rol, welke zij spelen moest.

Vleesch is voor de arbeidende klasse te duur, brood alleen is als voedsel niet voldoende, het geeft den armen geen kracht, er is geen goedkooper en beter middel, dat het vleesch vervangt, dan de kaas.

Dr. A. Koch zegt er van, kaas is een voedingsmiddel, zooals het behoort.

Volgens eene berekening door Dr. Danger is in de laatste jaren het gebruik van melk en melkprodukten bij de armere volksklasse minder en minder geworden. 2).

Dr. Eisbein eischt als gemiddeld gebruik per hoofd gedurende een jaar:

120 Liter melk.
15 K.G. boter.
7.5 K.G. kaas.

Om dit gebruik aan boter en kaas te dekken, zijn volgens

1) Molkereizeitung 1892, Seite 632.

2) C. A. Meinert, Armee- und Volksernährung, Berlin 1880, Band II, Seite 179.

hem voor 1000 personen noodig 30—32 koeien, en dit getal vindt men slechts in enkele streken van Duitschland.

Gemiddeld vindt men daar op 1000 personen 21.8 koe.

Niet onaardig zou het zijn ook voor ons vaderland eens eene dergelijke berekening te maken.

Reeds Shakespeare noemde de kaas zijn voedsel (Troilus and Cressida, Act II, Scene III:„ Why my cheese, my digestion, why hast thou not served thyself into my table so many meals?")

Aangaande de voeding met melk en melkprodukten deelt Dr. J. F. Herz ons het volgende nog mee in zijn boekje, getiteld: Die Käsekost. (Zweite Auflage, München, 1895.)

Wie in de Allgauer Alpen den gids of alpenjager ziet, staat verbaasd over het flink gebouwde lichaam en den zwaren arbeid, dien deze man verricht, door dagelijks van 's morgens vroeg tot 's avonds laat de bergen te beklimmen. Om dit alleen toe te schrijven aan de frissche lucht, zou dwaasheid zijn, want evenmin als wij van frissche lucht alleen leven kunnen, kan men het daar.

Voor het instandhouden van het lichaam is, naast goede lucht, ook vooral goede voeding noodig, om niet te spreken van voldoende rust; goed drinkwater, enz., welke factoren zijn, die daarbij ook in aanmerking komen. Het voedsel dier bergbewoners bestaat hoofdzakelijk uit melk, kaas en boter. In de dalen groeit slechts weinig graan op den rotsigen bodem, zoodat zij dit koopen moeten; jong vee wordt weinig geslacht. Het komt zoodoende voor, dat menigeen uit deze

streek geen vleesch te eten krijgt, vóór hij in het leger moet gaan dienen.

Uit al deze voortreffelijke eigenschappen van de melkproducten, in de eerste plaats van de kaas, blijkt duidelijk de groote beteekenis voor volksvoeding, voor de voeding van leger en gevangenen.

Dr. C. A. Meinert heeft een prijsvraag opgelost: Wie nährt man sich gut und billig? 1)

Hierin wordt op zeer verstandige wijze het noodigste aangaande voeding en voedingsmiddelen, met inbegrip van kookrecepten enz. meegedeeld. Vooral geeft hij normaal-spijstabellen op voor huisgezinnen, bestaande uit man, vrouw en twee kinderen tusschen 10—12 jaar, met een jaarlijksch inkomen van 800, 1100, 1500 Mark, terwijl er dagelijks respectievelijk per hoofd 44, 57, 73 Pfennige voor voeding wordt uitgegeven, en het is werkelijk bewonderingswaardig, hoe groot de menigvuldigheid en afwisseling van de spijslijst is bij dergelijke geringe middelen.

Kaas en melk spelen hierbij weer eene gewichtige rol, zonder op den voorgrond te treden.

Bij de voeding van het leger moet, volgens Meinert, kaas veel meer gebruikt worden dan tot nu toe het geval is.

In Beiersche regimenten wordt kaas meer en meer gebezigd. Veel kaas wordt daar besteld bij Allgauer kaashandelaars.

---

1) Verkrijgbaar bij C. S. Mittler en Sohn, te Berlijn, voor 50 Pfennige.

Voor de voeding van gevangenen merkte de directeur Ehlers het volgende op: 1)

Wie praktisch het leven van de gevangenen kent, zal weten, hoe vreeselijk zwak de weinig animale bestanddeelen bevattende, prikkellooze gevangeniskost de gevangenen maakt, hoe zij voor een haring, wat kaas of boter, hunnen besten vriend zouden verraden.

Professor Voit en anderen raden bij gevangenen een matig gebruik van magere kaas aan, waardoor de kost niet te goed en ook niet te duur zal worden.

Bij de voeding van arbeiders, soldaten en gevangenen komt natuurlijk in de eerste plaats de magere kaas in aanmerking, daar die 't minst kost en toch een goed voedingsmiddel is.

Half vette en vette kaas past beter op de tafels der meergegoeden.

Verder heeft de kaas nog de eigenschap, volgens de proeven van Rubner 2), von Klenze 3), enz., dat zij de spijsverteering bevordert, zoodat zij als dessert uitstekend dienst kan doen.

Uit al dit voorafgaande meen ik met het volste recht te kunnen afleiden, dat onder de vaste dierlijke spijzen kaas eene eerste plaats moet innemen in de rij der voedingsmiddelen.

---

1) Käsekost van Dr. J. F. Herz, pag. 13,
2) Zeitschr. f. Biologie 1879, Seite 115, und 1880, Seite 119.
3) Milchzeitung 1885. Seite 369.

Een bezwaar, dat ons door geneeskundigen zou kunnen worden voorgehouden, zou kunnen zijn, dat men, door zooveel kaas te gebruiken, stoornissen in het darmkanaal zou kunnen krijgen; m. a. w., dat er abnormale gistingen zouden kunnen ontstaan.

Hiertegen zou ik het volgende kunnen aanvoeren:

Het is een veelvuldig vastgesteld feit, dat bij melk- en kefirdieet de gistingsprodukten in het darmkanaal, en ten gevolge daarvan de uitscheiding van aetherzwavelzuren in de urine, zeer beduidend verminderen.

Door vele onderzoekers wordt dit toegeschreven aan de werking van melkzuur.

Contrôleproeven leerden evenwel 1), dat melkzuur wel eene vermindering der aetherzwavelzuren kan bewerken, maar dat caseïne deze eigenschap in hoogere mate bezit.

De onderzoekingen hebben geleerd, dat caseïne in de melk en in kefir grooten invloed hebben op de afname van aetherzwavelzuren in de urine.

Hiervan kan men zich op de volgende wijze overtuigen:

Voedt men een hond met versch afgescheiden caseïne, dan ziet men de hoeveelheid aetherzwavelzuren verminderen, meestal tot op een derde.

Laat men een hond eenige dagen hongeren en geeft men hem dan nog grootere hoeveelheden versche kaas, zoo wordt de uitscheiding van die aetherzwavelzuren een minimum, ja

---

1) Karl Schmitz. Zeitschrift f. physiol. Chem., 1892, 17, 401.

kan zelfs geheel ophouden. Uit deze proeven blijkt dus, dat bij den hond geen abnormale gisting ontstaat. Voor den mensch is dit evenwel nog niet aangetoond. Hieraan moet men wel denken, daar de hond carnivoor, de mensch omnivoor is.

VERTEERBAARHEID VAN CASEÏNE.

VERTEERBAARHEID VAN CASEÏNE.

Het spreekt van zelf, dat, om de voedingswaarde van de een of andere stof te leeren kennen, het niet voldoende is te weten, hoeveel stikstof of koolstof in het darmkanaal door die stof wordt gebracht, maar wel, hoeveel van deze wordt opgeslorpt.

Evenmin is het voldoende te weten, hoeveel eiwit, vet, koolhydraten en aschbestanddeelen in die voedingsmiddelen voorkomen, daar de aard dier voedingsmiddelen grooten invloed heeft op de voedingswaarde.

Ter beoordeeling van de voedingswaarde dient men tevens te weten, welke hoeveelheid van die voedingsstoffen, alléén toegediend of onder verschillende omstandigheden gebruikt, uit het darmkanaal als voedsel worden opgenomen.

Het scheikundige onderzoek alléén voert dus niet tot het doel, maar slechts in verbinding met de physiologische proefneming op het dierlijk organisme.

Kaas nu heeft altijd den naam gehad van gemakkelijk verteerbaar te zijn en alzoo bijna geheel door het darmkanaal te worden opgenomen.

Voit zegt aangaande de kaas: „die Käse wird bei nicht zu grossen Mengen fast volständig resorbirt."

De proeven waarop zijne uitspraak berust, zijn die van Rubner 1), die echter niet met kaas alleén, doch met melk en kaas te samen onderzoekingen heeft gedaan. De redenen en uitkomsten zal ik straks weergeven.

Prof. König geeft in een zijner tabellen de verteerbaarheid van enkele voedingsmiddelen aldus aan 2).

Van 100 deelen der resp. voedingsstoffen werden verteerd:

Bij het eten van	Van de stikstof.	Van het vet.	Van de zetmeelhoudende stoffen.
Vleesch	97.5 %	80 %	—
Eieren	97.0 „	95 „	—
Melk	82.0 „	95 „	—
Kaas	97.0 „	95 „	—
Aardappelen . .	75.0 „	—	92.5 %
Erwten	80.0 „	—	95.0 „
Witte brood . .	78.0 „	—	99.0 „
Zwart brood . .	68.0 „	—	89.0 „
Champignons . .	65.0 „	—	80.0 „

König verkreeg deze tabellen gedeeltelijk door berekening en hieruit zou volgen, dat kaas een uitstekend voedingsmiddel is en dus noch voor vleesch, noch voor eieren of melk in verteerbaarheid behoeft onder te doen.

1) Zeitschr. f. Biologie, 1879, Seite 115, und, 1880, Seite 119.

2) Prozentische Zusammensetzung und Nährgeldwerth der menschlichen Nahrungsmittel nebst Kostrationen und Verdaulichkeit einiger Nahrungsmittel, 6 Auflage, Berlin, 1893.

Dr. Dornblüth 1) zegt er van: Uit hare samenstelling blijkt, dat de kaas buitengewoon rijk aan voedingsstoffen is, en daar hare verteerbaarheid in 't algemeen niet bij die van het vleesch ten achter staat, en hare prijs in verhouding veel lager is, zoo is het een zeer aan te bevelen voedingsmiddel.

Zeer vette kaas moet met veel brood of meelspijs genuttigd worden, en voegt men bij haar koolhydraten, dan is het een voedingsmiddel, dat aan alle eischen voldoet, daar men dan eiwit, vet en koolhydraten te samen heeft.

Om de verteerbaarheid van verschillende kaassoorten na te gaan nam L. B. Arnold 2) in 1879 de volgende proeven. Van verschillende kaassoorten nam hij 6 gram, deed bij elke soort 0.7 gram pepsine (uit een varkensmaag), 120 gram water, 24 druppels HCl, en liet dit onder veel omschudden bij bloedwarmte verteren. Hij bleef toezien tot geene verandering meer was waar te nemen, en hij zag het volgende:

Duur der vertering.				Uitkomst der proef.
Cheddar	kaas	1	uur.	Goed verteerd.
Edammer	„	1.15	„	„ „
„	„	3.45	„	Niet zoo goed verteerd.
Chester	„	1.15	„	Goed verteerd.
Hollandsche	„	3	„	Veel onopgelost.
Cheddar (uit vollen room)	„	3	„	60 % onopgelost.
Zwitsersche	„	2.30	„	5/6 „

1) Johnstons Chemie des täglichen Lebens. 2 Aufl., Stuttgart, 1887, Seite 147.

2) Vierteljahresschrift der Nahrungs- und Genuszmittel. 1880.

Hierbij laat ik volgen, naar König 1), de gemiddelde samenstelling der genoemde kaassoorten in procentgetallen:

Cheddar-Kaas:

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
34.42	27.37	32.37	2.20	3.64	0.89

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
6.69 %	48.99 %

Edammer-Kaas:

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
36.28	24.07	30.26	4.48	4.91 %	—

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
6.04	47.47 %

Chester-Kaas:

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
33.96	27.68	27.46	5.89	5.01	1.75 %

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
6.68	41.77 %

Hollandsche Kaas:

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
35.87	29.48	26.71	3.72	4.62 %	—

1) König, l. c., I, Seite 56—58.

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
7.34	40.76 %

Zwitsersche Kaas:

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
34.67	23.90	23.54	5.04	3.85 %	—

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
5.81	49.71 %

Dr. von Klenze 1) nam 50 cM^3 maagsap van een versche varkensmaag, deed daarbij 3 cM^3 HCl en 1 gram der te onderzocken kaas en liet die bij lichaamstemperatuur verteren.

Zoodra de kaas opgelost scheen, werd opgeteekend hoeveel tijd verstreken was.

Was de kaas niet geheel verteerd, dan werd het overblijfsel gedroogd en gewogen, en werd berekend welk deel van de kaas opgelost was.

De resultaten zijn de volgende

Na 4 uren waren geheel verteerd:

Chester- en Roquefortkaas.

Na 8 uren waren geheel verteerd:

Emmenthaler-, Gorgonzola- en Neuchâtel-kaas.

Na 10 uren waren geheel verteerd:

Mainzer-kaas en fromage de Brie.

---

1) Van Hamel Roos, Maandblad, VII, 1890—91, blz. 73.

Andere van de 18 onderzochte soorten waren nog later verteerd.

Magere Gruyère-Kaas bleek na tien uur nog zeer weinig verteerd te zijn.

De samenstelling dezer kaassoorten is de volgende:

Chester-Kaas reeds opgegeven.

Roquefort-Kaas (volgens von Klenze):

water	stikstof	vet	zouten	stikstofvrije stoffen
34.55	26.52	30.14	5.07	3.72 %

Emmenthaler-Kaas (= vette Gruyère-Kaas): 1)

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
33.61	32.42	29.67	—	4.78 %	—

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
7.81	49.20 %

Gorgonzola-Kaas: 2)

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
40.14	24.92	30.32	0.61	4.01 %	—

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
6.67	51.38 %

---

1) König, l. c., I, Seite 57.
2) König, l. c., I, Seite 58.

Neuchâtel-Kaas: 1)

water	stikstof	vet	melksuiker	asch
35.50	17.44	40.80	5.21	2.05 %

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
4.32	64.09 %

Mainzer-Kaas:

De samenstelling niet opgegeven.

Fromage de Brie: 2)

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
49.59	16.13	20.27	—	5.61 %	—

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
5,28	50.43 %

Gruyère-Kaas: 3) behoorende tot de halfvette kaassoorten:

water	stikstof	vet	melksuiker	asch	NaCl
35.59	31.99	28.04	0.57	3.81 %	—

In gedroogden toestand:

stikstof	vet
7.95	43.80 %

---

1) König, l. c., I, Seite 55.
2) König, l. c., I, Seite 56.
1) König, l. c., I, Seite 59.

Gaan wij de proeven na, door von Klenze en Arnold genomen, dan komen wij tot verschillende uitkomsten in plaats van tot overeenstemming.

Bij Arnold's proefnemingen losten 6 gram Chester-kaas in 1.15 uur op, bij von Klenze daarentegen in 4 uur slechts 1 gram.

Deze verschillen in tijd en hoeveelheid zouden te verklaren zijn uit het feit, dat Arnold minder zoutzuur nam, terwijl misschien de 50 cM^3 maagsap bij von Klenze meer of minder dan 0.6 gram pepsine bevatten. De hoeveelheid vloeistof bij beide reeksen van proefnemingen is ook ongelijk. Hierin stemmen echter beiden overeen, dat Chester-kaas van de onderzochte kaassoorten een der spoedigst verteerbare is.

Waren in beider onderzoek meer gelijke soorten, dan kon eene verdere vergelijking gemaakt worden.

Nadat ik alzoo een kort overzicht heb gegeven, aangaande kunstmatige verteringsproeven, met kaas genomen, meen ik, alvorens over te gaan tot het vermelden der proeven, genomen door Rubner op den mensch, eene korte beschrijving te moeten geven van andere verrichte voedingsproeven vooral met 't oog op de daarbij te nemen voorzorgen.

Bisschof en Voit namen proeven bij vleeschetende dieren en wel den hond, betreffende de voedingswaarde van vleesch, alléén toegedient, of vermengd met vet, suiker en zetmeel, brood, lijm, lijmgevend weefsel, enz., in verschillende hoeveelheden.

Zoo zijn ook met plantetende dieren proeven genomen onder toediening van verschillende voedingsmiddelen, maar betreffende proefnemingen bij den mensch vindt men weinig vermeld.

Franz Hoffmann 1) heeft eenige proeven bij menschen genomen, terwijl hij dierlijken en plantaardigen kost tegelijk toediende.

Gustav Meyer 2) deed proeven aangaande de voedingswaarde van verschillende broodsoorten; Woroschiloff 3) en Strümpell 4) betreffende de voedingswaarde van leguminosen, die met andere voedingsmiddelen vermengd waren.

Men zou meenen, dat het zeer eenvoudig was te bepalen, hoeveel van een voedingsstof wordt opgeslorpt en hoeveel onveranderd met de faeces wordt uitgescheiden, en toch zijn voor dergelijke bepalingen vele voorzorgsmaatregelen noodig en deze zijn zeer moeielijk.

Allereerst dan moet men tot onderzoek bepaald alleen die faeces verkrijgen, welke afkomstig zijn van het voor het onderzoek gebruikte voedsel.

Bekend is het, dat de defaecatie niet zoo regelmatig is als het urineeren, zelfs wanneer elken dag vóór het ontbijt defaecatie komt, mag men toch niet aannemen, dat die faeces afkomstig zijn van voedsel den vorigen dag gebruikt.

Om de voedingswaarde van een voedingsmiddel te bepalen

---

1) Sitz Berichte der K. B. Acad., 1869, II, 4.
2) Zeitschrift f. Biologie, 1871, Bd. 7, S. I.
3) Berliner Klin. Wochenschrift, 1873, nº. 8.
4) Deutsch. Arch. f. Klin. Medicin., 1875, Bd. 17, S. 108.

zou men dus een groote fout begaan door slechts die faeces te onderzoeken, afkomstig van den dag, waarop men dat voedsel gebruikt, daar deze faeces deels afkomstig zijn van voorafgaand voedsel en verder ook nog een deel der faeces niet bevatten, die van het voedingsmiddel afkomstig zijn.

Hoe korter de proef duurt en hoe kleiner de massa faeces is, des te grooter is dus de fout, die men maakt, weshalve bij een langer voortzetten van de proef men de fout tot op eene geringe grootte kan terugbrengen. Bij plantetende dieren, die meestal groote massa's faeces leveren, kan men geruimen tijd van te voren qualitatief en quantitatief hetzelfde voedsel geven en aannemen, dat de binnen een bepaald aantal dagen geleverde faeces bijna geheel de faecale overblijfselen van het gedurende die dagen gebruikte voedsel aangeven, al zijn zij ook niet geheel en al van het in die dagen gebruikte voedsel afkomstig, maar ook van het op voorafgaande dagen genuttigde.

Bij vleeschetende dieren is dit niet het geval, daar die meestal slechts eens in de vier tot acht dagen faeces loozen. Om alzoo bij dezen de faeces te verkrijgen, die afkomstig zijn van het tot onderzoek gebruikte voedsel, moet men er voor zorgen, dat zij door een kenteeken van de reeds aanwezig zijnde faeces zijn te onderscheiden.

Prof. Voit[1]) heeft bij honden eene afscheiding bedacht, die berust op een toediening na elkaar van verschillend voedsel.

---

1) Zeitschrift f. Biologie. 1879, Seite 117.

De pikzwarte faeces na voeding met zuiver vleesch of met vleesch onder toevoeging van vet en koolhydraten verkregen; zoowel als de weeke, bruin gekleurde faeces van brood afkomstig, laten zich door beenderen, welke men 12—24 uren vóór het begin en na afloop van de proef geeft, goed afscheiden, daar deze beenderen kruimelige, witte faeces geven.

Salkowski en J. Munk 1) geven als onderscheidingsmiddel aan stukjes kurk, welke eenige uren voor het einde der tijdperken werden gegeven; de stukjes kurk zouden dan in de faeces in den vorm van een ring de afscheiding vormen.

Tschirwinsky 2) uit Petersburg, deed in zijn laboratorium twee van dergelijke proeven, maar kwam tot geene resultaten, daar de stukjes kurk geen grens vormden.

Oneindig moeilijker is een afscheidingsgrens der faeces bij menschen te verkrijgen, daar hierbij het beenderenvoedsel moet vervallen.

J. Ranke 3) nam terstond vóór en dadelijk na elke proef bessen en meende, dat de schillen daarvan eene goede afscheiding voor de faces zouden zijn, maar hij zag zich teleurgesteld, daar de schillen aan den darmwand blijven hangen en daarlangs verschuiven.

Dr. Max Rubner 4) zag ten laatste geen ander middel dan om bepaalde voedingsmiddelen te nemen, welke gemak-

---

1) Zeitschrift f. Physiol. Chemie, 1877, Bd. 2, S. 37.
2) Zeitschrift f. Biologie, 1879, S. 117.
3) Zeitschrift f. Biologie, 1879, S. 118.
4) Zeitschrift f. Biologie, 1879, S. 118.

kelijk te herkennen faeces leveren. Tot dit doel trachtte hij de donkere faeces van vleesch afkomstig, van de licht bruine, afkomstig van gewoon voedsel, af te scheiden, hetgeen evenwel niet volkomen gelukte, daar beide faecessoorten dezelfde lijvigheid hadden en zoodoende in elkaar schoven.

Van de zwarte faeces afkomstig van vleesch kan men daarentegen de goudgele van eieren afkomstig goed onderscheiden.

Verder werd zuiver vleesch genomen, om de faeces bij gebruik van brood of van aardappelen enz. af te te grenzen; ook bloedworst, welke een zwarte faecesmassa levert, diende tot afscheiding van melkfaeces. Eindelijk ontdekte hij, dat de faeces na uitsluitend gebruik van melk of van kaas niet donker gekleurd waren, zooals bij het meeste dierlijke voedsel, maar wit of lichtgeel en, wat bijzonder gunstig is, dat zij, wanneer geen diarrhee ontstaat, vaste ronde faeces geven. zooals maiskorrels, die zich als zeep laten snijden en gemakkelijk laten onderscheiden van de faeces, die van gemengden kost, vleesch, aardappelen enz. afkomstig zijn.

Vele menschen klagen na het drinken van koude melk over buikpijn en diarrhee; warme melk daarentegen wordt meestal goed verdragen. Men moet evenwel wegens die lichte pijnen of diarrhee de proef niet afbreken; want gewoonlijk houden de verschijnselen na die eerste dunne defaecatie op.

De hierbij ingeslagen weg is de volgende: Om b.v. de voedingswaarde van eene gedurende drie dagen gegeven hoe-

veelheid vleesch na te gaan, geeft men daags vóór het begin van de proef slechts melk, ongeveer 2 liter, niet minder dan 1.5 en niet meer dan 2.5 liter.

Geeft men 1 liter melk, dan verkrijgt men te weinig faeces met weinig kenmerkende kleur; geeft men meer dan 2.5 liter, dan zijn de faeces minder vast en is de afscheidingsgrens onduidelijk.

Tusschen het drinken der melk en de eigenlijke proef laat men 16—24 uren verloopen, om de vermenging der faecessoorten te vermijden.

Vijftien uren vóór de staking der proef wordt de laatste maaltijd gebruikt, waarop dan gewoonlijk zes uren na de staking, alzoo 21 uren na den laatsten maaltijd, weer melk wordt genomen. Daardoor sluit men de donkere vleeschfaeces tusschen de witte melkfaeces in.

Verder is een nadeel bij den mensch, dat men hoogstens 4—5 dagen met eenzelfde voedingsmiddel proeven kan nemen, al is het nog zoo voortreffelijk, omdat het zoo gaat tegenstaan.

De meeste menschen bekomen verder door het voortdurend opnemen van een en hetzelfde voedingsmiddel darmbezwaren, als diarrhee enz. Sommigen meenen wel, dat men meerdere dagen resp. van rijst, maïs, brood, eieren, melk, enz., zou kunnen leven, daar soms geheele volksstammen uitsluitend dit of dat voedsel gebruiken; maar hierin vergist men zich. Wij zijn te zeer aan afwisseling van spijzen gewoon, zoodat een en dezelfde spijs op den duur weldra walging opwekt.

Als drank gaf Rübner meestal bier, bij enkele andere proefnemingen bronwater, koolzuurhoudend water of wat wijn.

Van te voren bepaalde hij van de voedingsmiddelen het stikstof-, het vet- en het aschgehalte.

De stikstof bepaalde hij volgens de methode van Will-Varrentrapp, het vetgehalte door extractie met aether.

Ter beoordeeling van de eiwitvertering in het lichaam werd in de urine het ureum bepaald volgens de titreermethode van Liebig, nadat eerst al het chloor door zilvernitraat was nedergeslagen, en tegelijk werd de geheele hoeveelheid stikstof volgens de methode van Schneider-Seegen bepaald.

Met kaas nam Dr. Rubner de volgende proeven: 1)

Daar hij niemand kon vinden, die zich uitsluitend met kaas alleen wilde voeden, zag hij zich genoodzaakt aan den persoon, die zich tot eene proefneming leende, melk en kaas te geven.

Daar hij de voedingswaarde van melk te voren had nagegaan, meende hij, dat het mogelijk was uit de uitkomst de voedingswaarde der kaas te berekenen.

Hij nam een proef van één dag, waarbij de afgrenzing der faeces door aardappelen of door gemengden kost geschiedde.

De persoon, bij wien hij de proef deed, was 23 jaar oud en woog 72 K.G.

---

1) Zeitschrift f. Biologie, 1879, S. 136.

OPNAME

in grammen:

melk versch	melk ingedampt	kaas versch	kaas droog	stikstof	vet	suiker	asch
2291	296.0	200	123,8	24.1	138.6	96.2	27.5

0,9310 versche kaas = 0.5760 droge stof, dus 61.9 %;
0.5760 droge kaas = 0.0503 asch = 8.73 %.

De gebruikte kaas was Allgauer, die, volgens een analyse door J. Forster, aldus is samengesteld.

	versche kaas	gedroogde kaas.
vaste bestanddeelen	66.8 %	— %
eiwit	32.2 „	48.2 „
vet	26.6 „	39.8 „

UITSCHEIDING

in grammen:

versche faeces	faeces gedroogd	stikstof	vet	asch	urine totaal
98.3	25.3	0.9	3.8	7.2	1250.

Het verlies in procenten is dus

	bij melk en kaas	bij 2050 melk
aan droge stof	6 %	8,4 %
aan stikstof	3.7 „	7.0 „
aan vet	2.7 „	7.1 „
aan asch	26.1 „	46.8 „

Het is zeer opvallend, dat, wanneer men èn melk èn kaas tegelijk gebruikt, ondanks de veel grootere hoeveelheid der vaste bestanddeelen, resp. van stikstof, vet en asch, de hoeveelheid faeces zoowel als de daarin aanwezige stikstof, vet en asch toch niet toenemen; bij opname van 3075 melk met 396 vaste bestanddeelen verschijnen 30 gram organische stof in de faeces, bij opname van melk en kaas met 420 vaste deelen daarentegen slechts 18 gram.

De opname van voedsel wordt dus door het toevoegen van kaas aan de mede genuttigde melk beter, en dat wel voor beide voedingsmiddelen.

Wanneer men van de organische bestanddeelen, zonder de asch, bij melk- en kaaskost berekent hoeveel in de faeces teruggevonden wordt, dan is dit 4.6 % en is de uitkomt alzoo even gunstig als die bij eene voeding met vleesch en eieren.

De kaas heeft dus een verbeterenden invloed op de opname van melk in den darm, of de geheele massa kaas wordt opgeslorpt.

Voeding met melk en kaas.

TWEEDE PROEF.

De persoon was 43 jaar oud en woog 74 K.G.

Deze proef één dag voortgezet gaf, ofschoon zij bij een anderen persoon werd gedaan, ongeveer dezelfde uitkomsten als de vorige.

De volgende uitkomst werd verkregen.

OPNAME

in grammen:

melk versch	melk ingedampt	kaas versch	kaas droog	stikstof	vet	suiker	asch
2050	264.9	218	134.9	23.5	133.6	86.1	26.7

UITSCHEIDING

in grammen:

faeces versch	faeces gedroogd	stikstof	vet.	asch	urine totaal	stikstof in urine
88.2	27.4	0.7	10.1	8.2	1100	24.3

Het procentsgewijze verlies bedroeg dus:

aan droge stof 6.8 %
„ stikstof 2.9 „
„ vet 7.7 „
„ asch 30.7 „

Voor de stikstof en de asch krijgen wij hier dezelfde waarde ongeveer, als in de voorafgaande proef; het vet werd slechts in geringere hoeveelheid opgenomen.

Hierbij werden in de urine en faeces 25 gram stikstof uitgescheiden, terwijl in de verteerde melk en kaas aanwezig waren geweest 23.5 gram stikstof, zoodat het lichaam nog 1.5 gram stikstof of 10 gram eiwit verloor.

Voeding met veel kaas en melk.

DERDE PROEF.

In een zijner proeven had Rubner aangetoond, dat bij het invoeren van eene overmatige hoeveelheid melk in den de darm opslorping afneemt.

Hij voegde nu veel kaas aan de dieet toe.

De uitkomsten waren de volgende:

OPNAME

in grammen:

melk versch	melk ingedampt	kaas versch	kaas droog	stikstof	vet	suiker	asch
2209	285.4	517	320	38.9	213,5	92.8	44.1

UITSCHEIDING

in grammen:

faeces versch	faeces gedroogd	stikstof	vet	asch	urine totaal	stikstof in urine	urine zuur
273.7	66.8	1.9	24.6	20	1525	25.3	0.200

Daaruit berekent men een verlies:

aan	droge stof	11.3 %
„	stikstof	4.9 „
„	vet	11.5 „
„	asch	55.7 „

De volstrekte hoeveelheid droge faeces is zeer aanzienlijk ingevolge van de vrij groote hoeveelheid opgenomene droge stof. Voorts is door toevoeging van kaas volstrekt en procentsgewijze minder stikstof in de faeces, dan bij een vorige proef met 4000 gram melk, maar toch meer vet en asch.

Terwijl bij overmatige melkdiëet meer eiwit verloren ging, dan bij minder gebruik, is in deze proef de opslorping van het vet en vooral die van de asch er niet op verbeterd, in vergelijking met proef 2, waarbij eene geringere hoeveelheid kaas gebruikt werd.

In de opgenomen kaas en melk bevinden zich 38.9 gram stikstof, zoodat aan het lichaam 11.7 gram stikstof werd toegevoegd.

Het voorgaande maakt het waarschijnlijk, dat aan een volwassen mensch eene vrij groote hoeveelheid eiwit kan worden toegevoerd, indien men de keus heeft tusschen melk en kaas.

De oorzaak van de gunstige opslorping van kaas ligt misschien in de verschillende physische verhoudingen, waarin kaas en melk in den darm voorkomen.

De koemelk stolt namelijk in de maag tot groote klompen, terwijl de kaas in kleine stukjes gekauwd wordt ingeslikt.

Het is mogelijk, dat bij opname van melk en kaas het stolsel van de caseïne der melk door de kaasstukjes verdeeld wordt, zoodat de melkstolsels niet zulke groote massa's met kleine oppervlakte vormen, dus der spijsverteringssappen de inwerking beter kan plaats hebben.

Prof. E. Salkowski deelt aangaande caseïne de volgende voedingsproeven mee: 1)

De eerste proef werd genomen met een hond van 5300 gram gewicht.

In 14 dagen werd verbruikt 875 gram vleesch, 458 gram droge caseïne, 300 gram varkensvet en 100 gram spek.

Aan het eind van de proef woog de hond 5420 gram.

De faeces in die 14 dagen verzameld en door beenderenvoeding afgescheiden, wogen gedroogd 46.98 gram.

Het stikstofgehalte bedroeg gemiddeld volgens 3 analysen 5.28 %.

Er zijn alzoo in die 14 dagen door den darm uitgescheiden 2.481 gram stikstof.

Vergelijken wij nu de stikstofopname.

De opgenomen caseïne bevat 10.80 % water, benevens zeer weinig asch, sporen vet, die Salkowski niet in rekening brengt.

Neemt men nu voor de watervrije caseïne 15.7 % stikstof aan 2), zoo bevat de caseïne 14 % stikstof.

De stikstofopname is dus:

875	gram	vleesch	met	3.4 % N. =	29.75
450	„	caseïne	„	14 „ N. =	64.12
106	„	spek	„	0.243 N. =	0.26
				te samen	94.26

1) Berliner Klinische Wochenschrift. 1894, no. 47.
2) Hammarster, Lehrbuch d. physiol. Chemie, 1891, S. 251.

Er is alzoo door den darm opgenomen 94.26—2.481 = 91.779 gram stikstof = 97.37 %; slechts 2.63 % stikstof is onverbruikt door den darm uitgescheiden. Hierbij is niet medegerekend de stikstof afkomstig van de darmsappen.

De opslorping is dus eene zeer goede en dit bij eene voeding, waarbij $^2/_3$ van het eiwit afkomstig is van caseïne, terwijl $^1/_3$ door het vleesch geleverd werd.

Het dier bevond zich al dien tijd wel.

De tweede proef werd met een grooten hond genomen.

Daar de hoeveelheid caseïne en vet niet voldoende was ter voeding van het dier, werd er elken dag nog 50 gram rijst aan toegevoegd.

EERSTE TIJDPERK DER PROEF.

Drie dagen voeden met vleesch, rijst en vet.

OPNAME VAN STIKSTOF.

1500 gram	vleesch	met 3.3 % N.	=	49.5	gram	N.
150 „	rijst	„ 0.970 „ N.	=	1.455	„	N.
				50.995	„	N.

UITSCHEIDING VAN STIKSTOF:

door urine	49.193	gram	N.
„ faeces	1.617	„	N.
	50,810	„	N.

Door een lang van te voren voortgezette voeding verkeerde deze hond in stikstof-evenwicht.

Van de gebruikte stikstof is dus 96.8 % opgenomen en 3.2 % door de faeces uitgescheiden.

TWEEDE TIJDPERK.

Met denzelfden hond werd de proef op de volgende wijze voortgezet.

Drie dagen werd dit dier gevoed met vleesch, vet, caseïne en rijst.

STIKSTOF-OPNAME:

750	gram	vleesch	met 3.3	% N.	=	24.75	gram	N.
191,25	„	caseine	„ 13.56	„ N.	=	25.948	„	N.
150	„	rijst	„ 0.97	„ N.	=	1.440	„	N.
				te zamen opgenomen		52.138	gram	N.

STIKSTOF-UITSCHEIDING:

door de urine	50.94	gram
„ „ faeces	2.138	„
te zamen	53.078	gram

Er is dus 0.94 gram meer uitgescheiden dan opgenomen: De fout is gemaakt bij de afgrenzing der faeces, zoodat een deel stikstof behoort aan het derde tijdperk der proef.

Er is dus van die voeding opgenomen 95.5 % N. Hierbij is echter op te merken, dat wegens de onjuiste afgrenzing tusschen het tweede en derde tijdperk dit getal ongunstig is uitgevallen.

DERDE TIJDPERK DER PROEF.

Hetzelfde dier werd 4 dagen gevoed met caseïne, rijst en vet.

STIKSTOF-OPNAME:

510 gram caseïne met 13.56 % N. = 69.156 gram N.
200 „ rijst „ 0.97 „ N. = 1.94 „ N.

Opgenomen te zamen 71.096 gram N.

STIKSTOF-UITSCHEIDING:

door de urine 69.104 gram
door de faeces 1.677 „

Uitgescheiden te zamen 70.781 gram

De uitscheiding blijft dus 0.315 achter bij de opname.

Van die voeding is dus opgenomen 97.6 % N.; niet opgenomen, dus met de faeces uitgescheiden 2.4 %.

Wegens de bovengenoemde fout is alzoo de opslorping iets te ongunstig.

Deze caseïne werd in poedervorm gebruikt.

Uit de proeven van Rubner en die van Salkowski, hier aangehaald, blijkt ten duidelijkste, dat caseïne uitstekend wordt verteerd.

Het caseïnepoeder, door Salkowski bij deze proeven gebruikt, is zeer fijn verdeeld, zoodat het verstuifbaar is. Voor menschlijk gebruik is dit dus een bezwaar. Hij raadt daarom aan dit poeder in een natriumphosphaat-solutie op te lossen.

Wanneer men 20 gram droge caseïne met 2 gram gekristalliseerd natriumphosphaat (het gewone zout met de formule

$Na_2 H P O_4 + 12 H_2 O$) en 200 cM³ water zoo lang door elkaar wrijft, totdat alles fijn is, en dit mengsel dan eenigen tijd op het waterbad verhit onder gestadig omroeren, zoo verkrijgt men eene oplossing van 9 % caseïne, die op melk gelijkt, eene witte kleur heeft, door papier te filtreeren is en bij verhitting ook een vlies vormt evenals de melk.

De caseïne is deels opgelost, deels zwevend gebleven. Deze zuur reageerende oplossing met suiker en vaniline vermengd, bij een eiwitgehalte van 9 %, is goed voor het gebruik.

Er is bij de 20 gram caseïne slechts 0,397 gram $P_2 O_5$, en daar men moeilijk meer dan 50 gram per dag hiervan zou kunnen nemen, krijgt men per dag nog niet 1 gram $P_2 O_5$ in het lichaam, terwijl de koemelk volgens Bunge 1,974 gram phosphorzuur per Liter bevat, en dagelijks ongeveer 3 gram met de urine wordt uitgescheiden.

Proeven hiermee zijn evenwel nog niet genomen.

Aangaande een nieuw caseïne-praeparaat deelt Prof. E. Salkowski 1) het volgende meê:

Door de firma Majert en Ebers te Grünau bij Berlijn is een praeparaat van caseïne samengesteld, dat in den handel voorkomt onder den naam van eucasine.

Het is een wit poeder en bijna geheel in warm water oplosbaar.

Het praeparaat wordt bereid door caseïne in aanraking te brengen met ammoniakgas. Caseïne neemt ammoniak op en

---

1) Deutsche Medicinische Wochenschrift, 1896, nº. 15.

gaat daarmeê in eene gemakkelijk oplosbare verbinding over.

Daar caseïne een hoog moleculair gewicht heeft, is de hoeveelheid ammoniak, noodig tot vorming van een neutraal zout, zeer gering.

De hoeveelheid ammoniak zou in zoo kleine hoeveelheid voor het lichaam niet schadelijk zijn, te meer ook daar in het darmkanaal steeds ammoniak gevormd wordt en, na opgeslorpt te zijn, overgaat in ureum, ja zelfs ammoniak in tamelijke hoeveelheid langs den mond ingevoerd kan worden, zonder schade aan te richten.

Salkowski heeft de volgende proeven genomen om aan te toonen, dat het praeparaat voedingswaarde bezit, en dat vet en koolhydraten, tegelijk er meê genomen, niet slechter opgeslorpt worden.

De voeding met eucasine werd langen tijd volgehouden.

Eucasine was bijna het eenige stikstofpraeparaat, dat de hond gebruikte, daar zich natuurlijk eene geringe stikstoftoevoeging door het gebruik van spek niet laat vermijden.

De proef werd aldus genomen:

De voor dit doel gekozen hond woog 5440 gram. Den 25 Oct. 1895 kreeg het dier geen voedsel. 's-Avonds om 6 uur kreeg het dier wat beenderen om weer de afscheiding der verschillende faeces te verkrijgen en daarna van 26 Oct. af elken dag 40 gram. Eucasine, 40 gram spek, 40 gram rijst.

Men ging aldus te werk:

De rijst werd met water en spek gekookt en daarna werd eucasine er bij gedaan.

Om het voedsel eenigszins te kruiden werden daaraan toegevoegd 4 gram vleeschextract en 1,5 gram keukenzout. Eene oplossing van 20 gram vleeschextract was vermengd met 25 gram sterke zoutoplossing en dit mengsel was met water verdund tot 100 cM^3; daarvan werd dagelijks 20 cM^3 genomen.

Het dier kreeg zooveel water, als het verlangde.

Dit voedsel gebruikte de hond graag, hoewel 't volumen iets te groot was.

6 November 's-morgens was nog $^1/_4$ van de voeding over. De proef werd toen afgebroken, en aan het dier werden weer beenderen gegeven.

De hond had in 12 dagen opgenomen 430 gram eucasine en even zooveel rijst en spek.

STIKSTOF-OPNAME.

430	gram	eucasine	met	13.1	%	N.	= 56.33	gr. N.
430	„	spek	„	0.243	„	„	= 1.05	„ „
430	„	rijst	„	1	„	„	= 4.30	„ „
435	„	vleeschextract	„	8.81	„	„	= 3.78	„ „
				In 't geheel opgenomen			65.96	gr. N.

De faeces werden op een waterbad gedroogd en wogen daarna 43.2 gram. Hun stikstofgehalte was 6.297 %, zoodat in die faeces aanwezig waren 2.846 gram N. = 4.35 % van de opgenomen stikstof.

De stikstof der voeding, welke voor 87 % uit eucasine

bestond, is alzoo voor 95.65 % opgelost, en slechts 4.35 % verliet onverbruikt het lichaam.

VET-OPNAME:

430	gram	spek	met	75.8 %	vet	=	325.94	gram vet
430	„	rijst	„	0.6 „	„	=	2.85	„ „
430	„	eucasine	„	0.52 „	„	=	2.24	„ „
					In 't geheel opgenomen		330.76	gram vet

Het vetgehalte der faeces is 8.67 % = 3.918 gram.

Er is dus van het vet opgenomen 98.81 %.

In twee andere proeven, de een van 18 dagen, de andere van 6 dagen duur, was de opslorping aldus:

OPSLORPING:

stikstof	95,38 %	96,32 %
vet	98,30 „	98,84 „
koolhydraten	97,98 „	96,17 „

Uit deze proeven blijkt dus, dat eucasine zelve goed wordt verteerd en dat de digestie van vet en koolhydraten er niet onder lijdt, indien die stoffen tegelijk worden genomen.

Bij zijne proeven gebruikte hij steeds als koolhydraat rijst.

Nog andere proeven deed hij met rijst, spek, boter, eucasine en vleeschextract.

Opgeslorpt werden weer bij deze proeven:

96,17 % stikstof; 99,16 % koolhydraten; 96,32 % vet.

Uit deze proeven blijkt, dat eucasine als voedingsmiddel ten zeerste aanbeveling verdient.

Nog een ander praeparaat van caseïne is het caseïne-natrium, dat in den handel voorkomt onder den naam nutrose.

Het is een kleurloos, in water gemakkelijk oplosbaar poeder, dat geen reuk en bijna geen smaak heeft.

Reeds de proeven door Salkowski en Röhmann hiermede genomen lieten zien, dat het een zeer goed voedsel is.

Nieuwere meedeelingen van G. Marcuse, 1) Stüve 2) en Bernstein 3) bevestigen het vroeger meegedeelde van beide onderzoekers en leveren het klinische bewijs, dat de nutrose in voedingswaarde gelijk staat met het eiwit van het vleesch, dat het in het darmkanaal volkomen wordt opgeslorpt en geene prikkelende werking daar uitoefent.

Het praeparaat kan overal gebruikt worden, waar aan gewonden en zieken tot onderhouding der krachten eene eiwitrijke voeding moet worden gegeven en de toediening van vleesch niet raadzaam is, zoo als bij ulcera ventriculi et duodeni, of waar het noodzakelijk is, b.v. vóór en na heelkundige kunstbewerkingen, eene stoelontlasting te voorkomen.

De nutrose wordt toegediend lepelsgewijze, in soep, koffie, thee, melk, wijn, enz.

Het voorgaande samenvattende, meen ik te mogen beweren, dat èn caseïne èn de beide praeparaten eucasine en nutrose groote voedingswaarde bezitten en goed opgeslorpt worden.

---

1) Pflüger's Arch. f. Phys. 1896.
2) Berl. Klin. Wochenschrift, 1897, no. 51.
3) Deutsche Med. Zeitg. 1896, no. 51.

EIGEN ONDERZOEK.

EIGEN ONDERZOEK.

Om een onderzoek in te stellen naar de verteerbaarheid van verschillende kaassoorten werden mij de volgende soorten door mijnen geachten Promotor verschaft.

1. Goudsche kaas middelsoort.
2. Goudsche Meikaas 1895.
3. Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar, of overjarige 1894.
4. Jonge Goudsche kaas.

Deze vier soorten zijn te rangschikken onder de halfvette kaassoorten.

5. Friesche Nagelkaas.
6. Leidsche Meikaas 1894.
7. Leidsche Meikaas 1895.

Deze drie soorten zijn te rangschikken onder de magere kaassoorten en bevatten kruiden.

8. Emmenthaler-kaas, eenigszins vast van consistentie, lichtgeel van kleur, met de bekende groote openingen en holten. Zij bevat 33.61 % water; 32.42 % stikstof; 29,67 % vet.

9. Roomkaas, week van consistentie, uit zuivere room bereid.

10. Neuchâtel-kaas 35.50 % water, 17.44 % stikstof, 40.80 % vet.
11. Chester-kaas, 33.96 % water, 27.68 % stikstof, 27.46 % vet.
12. Groen kaasje (Zwitsersche kruidenkaas).
13. Camembert-kaas, 51.90 % wat., 18.75 % stikst., 26.71 % vet.
14. Hollandsche kaas, 35.87 % wat., 29.48 % stikst., 26.71 % vet.
15. Roquefort-kaas, 30.37 % water, 27.69 % stikst., 33.44 % vet.
16. Parmesan-kaas, 31,80 % water, 41,19 % stikst., 19,52 % vet.
17. Port-salut-kaas.

Dus 17 soorten in het geheel.

De procentsgewijze samenstelling heb ik uit König overgenomen, voor zoover de soorten door hem vermeld werden.

23 Maart 1896.

Het slijmvlies van het fundusgedeelte van twee versche varkensmagen, die van te voren zooveel mogelijk schoongemaakt en van de mucine bevrijd waren, werd afgepraepareerd en daarna in fijne stukjes geknipt.

Daar dit slijmvlies sterk geplooid is en rozenrood van kleur, is het gemakkelijk van de omgeving te onderscheiden.

Van te voren waren bereid 2 liter eener 0,5 % oplossing van zuiver en onverdund zoutzuur.

Te 5 uur 's avonds werd dit slijmvlies dadelijk na het afpraepareeren met 1/3 der zoutzuuroplossing overgoten en aan de inwerking van die oplossing gedurende twee uur onder gestadig omroeren blootgesteld.

Te 7 uur werd de vloeistof afgegoten en daarna gefiltreerd door een zuigfilter.

Daarna werd bij het slijmvlies weer $^1/_3$ der zoutzuuroplossing gedaan, te 9 uur afgegoten en weer gefiltreerd. Te 9 uur werd daarna het laatste derde deel der zoutzuuroplossing bij het slijmvlies gevoegd, en na inwerking en omroeren werd dit mengsel te elf uur afgegoten en gefiltreerd.

Alzoo had ik een uittreksel gemaakt van deze twee varkensmagen, dat volgens Hoppe-Seyler eene vrij goede digestieve werking moet hebben.

24 Maart 1896.

Van de hierboven genoemde kaassoorten werden twee gram genomen en die alle zoo fijn mogelijk verdeeld, opdat de oplossing, wat oppervlak betreft, zòo goed mogelijk zou kunnen inwerken.

Bij elke 2 gram werden daarna 80 cM^3 gevoegd van de oplossing, die den vorigen dag was bereid, en daarna werd alles in de broeistoof gezet bij een temperatuur van 37,5° C. Dit geschiedde 's middags te 12 uur.

Te 4 uur was eenige verandering waar te nemen; te 7 uur iets meer en 's avonds te 10 uur, dus *na tien uur digereeren*, verkreeg ik de volgende *uitkomsten*.

Goudsche kaas middelsoort, slecht opgelost.

Goudsche Meikaas 1895, niet geheel en al, maar toch vrij goed opgelost.

Friesche Nagelkaas, niet goed opgelost.

Leidsche Meikaas 1894, niet goed opgelost, maar toch beter dan die van 1895.

Leidsche Meikaas 1895, slecht opgelost, den anderen dag half twee 's middags tamelijk verteerd.

Roomkaas, slecht opgelost.

Emmenthaler-kaas, voor de helft opgelost.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar, of overjarige 1894, bijna geheel opgelost.

Jonge Goudsche kaas, slecht opgelost.

Neuchâtel-kaas, niet goed opgelost.

Chester-kaas, goed opgelost, zooals de overjarige Goudsche.

Groen kaasje, slecht opgelost.

Camembert-kaas, vrij goed opgelost.

Hollandsche kaas, goed opgelost.

Roquefort-kaas, vrij slecht opgelost.

Parmesan-kaas, vrij goed opgelost.

Port-salut-kaas, slecht opgelost.

Daarna liet ik de kaas in de broeistoof nog langer staan en nam het volgende waar:

26 Maart, 's middags drie uur,

dus na verloop van 51 uren:

Roomkaas, tamelijk opgelost.

Groen kaasje, 't slechtst opgelost.

Friesche nagelkaas, tamelijk opgelost.

Roquefort-kaas, tamelijk opgelost.

Jonge Goudsche kaas, vrij slecht opgelost.

Port-salut-kaas, tamelijk opgelost.

De andere kaassoorten waren 't best opgelost, maar toch waren nog bij alle soorten stukjes onverteerd gebleven.

Bij het overschot der zoutzuur-pepsine-oplossing deed ik $(N\ H_4)_2\ S\ O_4$, maar verkreeg ik geen nederslag; slechts een klein wolkje was er te zien, zoodat waarschijnlijk het gering pepsine-gehalte oorzaak kon zijn, dat de proef zoolang duurde.

Ik kan dus, wat verteerbaarheid betreft, mij hier niet vereenigen met de uitkomsten der proeven van Arnold en von Klenze, en tevens moet ik Roquefort-kaas rangschikken onder de slechte soorten, terwijl von Klenze die onder de besten rangschikt.

Op 30 *Maart* 1896 werden weer twee varkensmagen op de bovengemelde wijze behandeld en 's nachts half een was de oplossing gereed.

Den volgenden morgen, 31 Maart 's morgens 9 u. 45 m., werd van elke kaassoort één gram gemengd met 80 cM^3 van de zoutzuur-pepsine-oplossing, en werd dit mengsel bij een temperatuur van 37.5° C. in de broeistoof gezet. Er werd slechts één gram genomen om zoodoende den tijd wat te bekorten, die noodig is voor de vertering.

De uitkomsten waren de volgende:

's Middags te half vijf, dus *na* $6^3/_4$ *uur, waren 't best opgelost:*

Emmenthaler-kaas.

Goudsche kaas $2^1/_2$-jarige.

's Avonds half acht, dus na $9^3/_4$ *uur:*

Goudsche kaas middelsoort, slecht opgelost.

Goudsche Meikaas 1895, niet goed opgelost

Friesche Nagelkaas, slecht opgelost.

Leidsche Meikaas 1894, vrij goed opgelost.

Leidsche Meikaas 1895, slecht opgelost.

Roomkaas, slecht opgelost.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar of overjarige, zeer goed opgelost.

Jonge Goudsche kaas, slecht opgelost.

Neuchâtel-kaas, niet goed opgelost.

Chester-kaas, goed opgelost.

Groen kaasje, 't slechtst opgelost.

Camembert-kaas, tamelijk opgelost.

Hollandsche kaas, tamelijk opgelost.

Roquefort-kaas, slecht opgelost.

Emmenthaler-kaas, zeer goed opgelost.

Parmesan-kaas, goed opgelost.

Port-Salut-kaas, slecht opgelost.

31 *Maart*, 's namiddags half twee, dus na $27^3/_4$ uur, de volgende uitkomsten.

Goudsche kaas, middelsoort, tamelijk opgelost.

Goudsche Meikaas 1895, tamelijk opgelost.

Friesche Nagelkaas, slecht opgelost.

Leidsche Meikaas 1894, iets beter opgelost.

Leidsche Meikaas 1895, tamelijk opgelost.

Roomkaas, nog slecht opgelost.

Emmenthaler-Kaas, uitstekend opgelost.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar, overjarige, uitstekend opgelost.

Jonge Goudsche kaas, niet goed opgelost.

Neuchâtel-kaas, voor de helft opgelost.

Chester-kaas, uitstekend opgelost.

Groen kaasje, zeer slecht opgelost.

Camembert-kaas, tamelijk opgelost.

Hollandsche kaas, tamelijk opgelost.

Roquefort-kaas, slecht opgelost.

Parmesan-kaas, goed opgelost.

Port-Salut-kaas, niet goed opgelost.

2 *April*, 's namiddags twee uur, had ik de volgende uitkomsten, dus *na* $75^1/_4$ *uur:*

Parmesan-kaas, Leidsche Meikaas 1895, Emmenthaler-kaas, Leidsche Meikaas 1894, Goudsche kaas 1894, Goudsche kaas 1895,	waren 't beste opgelost.

De andere kaassoorten tamelijk opgelost.

De groene kaas en de Friesche nagelkaas waren 't slechtst opgelost.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar en Chester-kaas waren reeds op 31 Maart uitstekend opgelost.

14 April 1896.

Er werd eene oplossing bereid van 0.5 % sterk zoutzuur en daarbij zooveel pepsine van Witte gevoegd, dat het vocht 0.5 % pepsine bevatte.

15 April 1896.

Bij elke 80 cM^3 van deze oplossing werd één gram kaas gevoegd, die weer zoo fijn mogelijk verdeeld was en dit

mengsel werd bij een temperatuur van 37.5° C. in de stoof gezet.

Te 9.15 's morgens werd de proef begonnen.

's Namiddags te twee uur, dus *na* $4^1/_4$ *uur*, waren *'t best aan 't oplossen:*

Parmesan-kaas.

Goudsche kaas, $2^1/_2$jarige.

Emmenthaler-kaas.

Chester-kaas.

De andere soorten losten tamelijk op.

Het groene kaasje weer 't slechtst.

De Leidsche Meikaas loste ook niet te best op; die van 1894 beter dan van 1895.

's Avonds te kwart na zeven uur, dus *na tien uur*, deze uitkomsten:

Goudsche kaas, middelsoort, niet zoo goed opgelost.

Goudsche Meikaas 1895, niet zoo goed opgelost.

Friesche Nagelkaas, slecht opgelost.

Leidsche Meikaas 1894 tamelijk opgelost, beter dan die van 1895.

Leidsche Meikaas 1895, tamelijk opgelost.

Roomkaas, tamelijk verteerd, zooals Goudsche jonge kaas.

Emmenthaler-kaas, goed opgelost.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar of overjarige, goed opgelost.

Jonge Goudsche kaas, tamelijk opgelost.

Neuchâtel-kaas, tamelijk opgelost.

Chester-kaas, goed opgelost.

Groen kaasje, iets beter dan vroeger, maar toch slecht opgelost.

Camembert-kaas, tamelijk opgelost.

Hollandsche kaas, niet zoo goed opgelost.

Roquefort-kaas, tamelijk opgelost.

Parmesan-kaas, vrij goed opgelost.

Port-Salut-kaas, niet zoo goed opgelost.

Op den volgenden morgen, 16 April, dus na 24 uur, was nog geene enkele kaassoort geheel opgelost.

De uitkomsten waren vrijwel dezelfde, wat de verhouding der oplosbaarheid betreft; alleen de Leidsche Meikaas was ook niet zoo goed opgelost. De groene kaas en de Friesche Nagelkaas waren 't slechtst opgelost.

17 April 1896.

Van elke kaassoort werd weer één gram afgewogen en deze hoeveelheid zoo fijn mogelijk verdeeld. Verder werd eene oplossing bereid van 0.5 % HCl en daarbij zooveel pepsine van Witte gevoegd, totdat die oplossing 2 % pepsine bevatte.

Op den volgenden morgen, 18 April, te 9 uur, werd bij elk gram kaas 80 cM^3 van deze oplossing gevoegd en werd dit mengsel in de stoof gezet bij een temperatuur van 37° C.

Uitkomsten 's namiddags te half een, dus *na* $3^1/_2$ *uur:*

Roomkaas, slecht opgelost.

Neuchâtel-kaas, slecht opgelost.

Groen kaasje, zeer slecht opgelost.

Friesche Nagelkaas, zeer slecht opgelost.

Emmenthaler-kaas,
Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar, } voor 't grootste deel
Parmesan-kaas, } opgelost.
Chester-kaas,

Leidsche Meikaas 1894, beter dan die van 1895 verteerd, maar toch lossen beide soorten slecht op.

Roquefort-kaas, tamelijk opgelost.

Camembert-kaas, tamelijk opgelost.

Goudsche Meikaas 1895, tamelijk opgelost.

Hollandsche kaas, vrij slecht opgelost.

Port-Salut-kaas, vrij slecht opgelost.

Jonge Goudsche kaas, vrij slecht opgelost.

Goudsche kaas middelsoort, vrij slecht opgelost.

De Goudsche Meikaas loste weer beter op dan de Leidsche Meikaas.

's Avonds te 6 uur, dus na 9 uur, was de verhouding dezelfde.

21 *April* dus na $3^1/_2$ dag was de inhoud der fleschjes, die de volgende kaassoorten bevatten, geheel helder:

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar.

Emmenthaler-kaas.

Parmesan-kaas.

Chester-kaas.

Friesche Nagelkaas
en } waren 't slechtst opgelost.
Groen kaasje

Leidsche Meikaas 1894 en 1895 waren ook niet best opgelost.

De andere kaassoorten waren tamelijk opgelost.

22 April 1896.

Van elk der kaassoorten werd weer één gram afgewogen en deze hoeveelheid fijn verdeeld. Daarna werd eene oplossing van 0.5 % HCl gemaakt en bij elke 80 cM^3 van deze oplossing werd 0.250 gram pepsine van Armour and Co., te Chicago, gevoegd.

23 April 1896.

Één gram van ieder der te onderzoeken kaassoorten werd met 80 cM^3 der zoutzuur-pepsine-oplossing vermengd en weer in de stoof gezet bij een temperatuur van 37.5° C.

Te half twaalf, dus na $3^1/_2$ uur, waren 't best opgelost:

Chester-kaas.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar.

Emmenthaler-kaas.

Parmesan-kaas.

Groen kaasje en Friesche Nagelkaas } zeer slecht opgelost.

Jonge Goudsche kaas, tamelijk opgelost.

Port-Salut-kaas, tamelijk opgelost.

Leidsche Meikaas 1894, Leidsche Meikaas 1895, Hollandsche kaas, } slecht opgelost.

Goudsche kaas middelsoort, tamelijk opgelost.

Goudsche Meikaas 1895, tamelijk opgelost.

Roquefort-kaas, tamelijk opgelost.

Camembert-kaas, tamelijk opgelost.

Neuchâtel-kaas, vrij slecht opgelost.

Roomkaas, tamelijk opgelost.

Hier blijkt dus weer, dat Goudsche Meikaas beter oplost dan Leidsche Meikaas.

Te half drie uur was de oplossing veel verder gegaan; de verhouding bleef dezelfde.

21 *April* '96, dus na 9 uur, waren 't best opgelost:

Chester-kaas.

Emmenthaler-kaas.

Goudsche kaas van $2^1/_2$ jaar.

Parmesan-kaas.

Vrij goed opgelost:

Neuchâtel-kaas.

Goudsche Meikaas 1895.

Camembert-kaas.

Roquefort-kaas.

't Slechtst opgelost:

Friesche Nagelkaas.

Groen kaasje.

Leidsche Meikaas 1894.

Leidsche Meikaas 1895.

Niet te best opgelost:

Roomkaas.

Goudsche kaas, middelsoort.

Jonge Goudsche kaas.

Port-Salut-kaas.

Von Klenze nam bij zijne proeven een hooger gehalte aan zoutzuur.

Daarom deed ik in elk fleschje bij de 80 cM³ water 1,5 cM³ sterk zoutzuur en deed ik hierbij weer 0,250 gram pepsine van Armour.

Deze oplossing werd op 24 April 1896 gemaakt.

25 *April* 1896, te 9 uur 's morgens, werd weer in elk dezer fleschjes één gram fijn gemaakte kaas gedaan en dit in de stoof gezet bij 37.5° C. temperatuur.

's Namiddags te één uur en ook te drie uur werden nog geen veranderingen waargenomen, zelfs niet bij de beste soorten, zoodat deze sterkere zoutzuuroplossing minder goed werkte dan de zwakkere.

27 *April.* De kaassoorten waren nog niet opgelost, geen van alle zoo goed als bij de vorige proeven; alleen was het verschil in oplosbaarheid der resp. kaassoorten wel te zien.

28 April 1896.

Van de kaassoorten werd weer 1 gram afgewogen en nu de zoutzuuroplossing verdund tot 0.25 % en daarentegen het gehalte aan pepsine van Armour verdubbeld.

29 April 1896.

's Morgens te half elf uur werd weer de kaas bij 80 cM³ der oplossing gevoegd en in de stoof gezet bij 37.0° C.

Te half drie 's namiddags, dus na 4 uur, waren de verschillen in oplosbaarheid goed te zien, hoewel de kaas niet

zoo goed oploste als bij de inwerking eener 0.5 % HCl oplossing.

's Avonds te half zeven uur, dus *na acht uur*, waren alle kaassoorten nog lang niet opgelost.

De verschillen waren evenwel goed te zien en waren dezelfde als bij vorige proeven.

Uit deze proeven blijkt het volgende:

1°. Dat, wat de oplosbaarheid der verschillende kaassoorten betreft, bij mijne proeven de tijd van oplossing in 't geheel niet overeenkomt met dien bij de proeven van von Klenze en Arnold.

2°. Dat de kaassoorten alle langen tijd noodig hebben om op te lossen.

3°. Dat geene enkele der onderzochte kaassoorten geheel opgelost wordt.

4°. Dat men, de soorten rangschikkende naar den tijd, noodig om op te lossen, de volgende verdeeling verkrijgt:

Beste soorten.

Parmesan-kaas.

Chester-kaas.

Emmenthaler-kaas.

Goudsche van $2^1/_2$ jaar.

Vrij goede soorten.

Neuchâtel-kaas.

Goudsche Meikaas 1895.

Camembert-kaas.

Roquefort-kaas.

Middelmatige soorten.

Roomkaas.

Goudsche kaas, middelsoort.

Jonge Goudsche kaas.

Port-Salut-kaas.

Slechte soorten.

Leidsche Meikaas 1894.

Leidsche Meikaas 1895.

Hollandsche kaas.

Friesche nagelkaas.

Zeer slechte soort.

Groen kaasje.

5⁰. Dat Roquefort-kaas, die von Klenze onder de beste soorten rekent, bij mijne proeven niet zoo goed oplost en Emmenthaler-kaas bij mij tot de beste soorten behoort, wat bij zijne proeven niet het geval is.

6⁰. Alles samenvattende komt men door deze proeven tot de gevolgtrekking, dat kaas in kunstmatig bereid maagsap niet gemakkelijk wordt verteerd.

Met het oog op de vrij groote verschillen, die bestonden tusschen de proeven van von Klenze, Arnold en mij, achtte ik het zeer wenschelijk enkele proeven op den mensch te nemen; ten einde te trachten op deze wijze uit te maken, hoe groot de verteerbaarheid van kaas is, alsmede of ook bij deze proeven zou blijken, dat er zoo groot verschil bestaat tusschen de onderscheidene kaassoorten, als zoo sterk gebleken was bij de kunstmatige verteringsproeven.

Reeds op theoretische gronden toch mag men a priori niet aannemen, dat een kunstmatige verteringsproef het recht geeft te besluiten tot eene zelfde werking in het menschelijk lichaam. Daarbij toch spelen werktuiglijke invloeden, voortdurend nieuwe afscheiding van de verterende vochten, opslorping, respectievelijk verdwijnen van het reeds verteerde, eene groote rol, die bij de kunstmatige digestie niet mede kunnen werken.

Doch behalve deze theoretische gronden zijn er ook vergelijkende proeven bekend, waaruit ten duidelijkste blijkt, dat kunstmatige en natuurlijke digestie niet gelijkwaardig mogen geacht worden niet alleen, maar dat de uitkomsten der kunstmatige digestie voor de voedingsleer onbetrouwbare resultaten opleveren 1).

De weg, dien ik dan ook meende te moeten inslaan, was die van proeven op den mensch.

Na de ervaringen, die Rubner bij zijn „Ausnützungs-Versuche" had verkregen, waarbij tegen kaasvoeding in voldoend groote hoeveelheid zoo'n tegenzin bestond, dat de proeven niet met kaas alleen konden genomen worden, trachtte ik door indroging en fijne verdeeling dezer gedroogde kaas hieraan tegemoet te komen.

Daardoor toch werd het mogelijk het kaaspoeder lepelsgewijze in den mond te brengen en met eenig water door te spoelen, terwijl tevens werd uitgesloten een mogelijke

1) Zie o. a. J. Forster, Archiv. f. Hygiene, Bd. 3, S. 459.

bron van fouten, nl. dat door het kauwen de kaas bij de verschillende proeven niet werktuiglijk even fijn verdeeld zoude zijn geworden.

Deze proeven heb ik genomen op een mij goed bekend persoon.

Bij eene proef, die wegens het ontstaan van hevige diarrhee na 't gebruik van Emmenthaler-kaas, niet konde beëindigd worden, was mij 't onaangename van 't groote vetgehalte opgevallen. Daarom werd het vet dezer kaas bij 100° in een waterbad uitgesmolten, d. w. z. na bekoeling was op den bodem der schaal een laagje helder vet afgezet. Dit vet scheidde ik af en ik nam de proef met de tot poeder gewrevene gedroogde Emmenthaler-kaas zonder dit uitgesmolten vet.

Ten einde nu de verteerbaarheid van eenige kaassoorten te leeren kennen, was het noodig bij den proefpersoon gedurende zekeren tijd na te gaan de uitscheiding van stikstof in urine en faeces en deze te vergelijken met de geheele hoeveelheid opgenomen stikstof.

Ten aanzien der vetopname zoude hiervoor het getal gevonden moeten worden in het vetgehalte der faeces, in verband met de opgenomen hoeveelheid vet.

De proefpersoon moest dus gewend zijn aan eene geregelde defaecatie, zoodat het mogelijk was eene behoorlijke afgrenzing te verkrijgen.

Worden de kaasfaeces nu ingesloten door twee maaltijden, waarbij bladgroenten een hoofdschotel uitmaken, dan gelukt dit door de kleurverschillen vrij wel.

Daar wij hier met de betrekkelijk kleine hoeveelheden kaas, die in eens genuttigd werden, niet op een vrij groote hoeveelheid faeces konden rekenen, werd, om nog scherper grens te krijgeu, zes uren vóór 't begin der kaasvoeding en zes uren vóór 't eindigen der 24-urige periode een ouwel met uiterst fijn verdeelde kool (gemaakt van Ol. thereb. puriss.) ingenomen. Hierdoor toch ontstaat een scherpe zwarte afscheiding, wanneer de faeces goed gevormd blijven. Dit middel mocht ons echter toch niet baten.

De proefpersoon (*M. J. d. W.*, med. stud., oud 27 jaar, gewicht 70 K.G.) had geregeld tweemaal per dag ('s morgens te ± 9 en 's avonds te ± 8 uur) goede defaecatie van niet te harde en niet te brijachtige consistentie.

Dit bleef zoo, totdat de verschillende soorten van kaas werden gegeten; toen werden de faeces wel niet diarrhoeisch, maar was de consistentie toch zooveel minder geworden, dat van afgrenzing geen sprake meer was.

De anders vrij scherpe zwarte laag was niet te vinden; de geheele massa was donkerder gekleurd, misschien wel hierdoor, dat de darmperistaltiek verhoogd was; de stoffen waren dus korter in den dikken darm verbleven, waardoor minder uitdroging en, als gevolg van de werktuiglijke werking, meer verdeeling over groote uitgestrektheid. Hierdoor werd het helaas niet mogelijk stikstof en vet in de kaasfaeces te bepalen, en al missen de proeven daardoor ook veel van hunne volstrekte waarde, toch meende ik, dat de uitkomsten, die verkregen kunnen worden uit de stikstofbepaling in de

urine, eenig licht zouden kunnen geven met het oog op de voedings- en verteringswaarde van enkele kaassoorten, ook in verband met de uitkomsten der kunstmatige digestie.

Van een der beste soorten, nl. Emmenthaler-kaas, van een der middelmatige soorten, nl. Goudsche Meikaas 1895, en van een der slechte soorten, nl. Friesche Nagelkaas, werd eene bepaalde hoeveelheid ter mijner beschikking gesteld.

Deze hoeveelheden kaas werden op een waterbad gedroogd gedurende vijf dagen.

Op den 26sten Aug. had ik daardoor de volgende verhouding verkregen:

1,016 K.G. Emmenthaler-kaas woog na droging 744 gram.

1,030 K.G. Goudsche Meikaas 1895, woog na droging 755 gram.

1,054 K.G. Friesche Nagelkaas woog na droging 667 gram.

Van deze gedroogde kaas werd nu achtereenvolgens het stikstof- en het vetgehalte bepaald, (de stikstof naar de methode van Kjeldahl).

100 mgr.	gedroogde	Emmenthaler-kaas		bevatten	0.02842 gr. N.
100 „	„	„	„		0.0329 „ „
100 „	„	„	„		0.03654 „ „
300 „	„	„		bevatten	0.09786 gr. N.
100 „	„	„	„		dus gemiddeld

0.03262 gram N.

1 *gram van deze gedroogde Emmenthaler-kaas bevat* dus gemiddeld 0.3262 gram N.

100 mgr. gedroogde Friesche Nagelkaas bevatten 0.0336 gr. N.
100 „ „ „ „ „ 0.0378 „ „
100 „ „ „ „ „ 0.03794 „ „
300 „ „ „ „ bevatten 0.10934 gr. N.
100 „ „ „ „ „ 0.036446 „ „

1 *gram gedroogde Friesche Nagelkaas* bevat dus gemiddeld 0.36446 gram N.

100 mgr. gedroogde Goudsche kaas bevatten 0.028 gr. N.
100 „ „ „ „ „ 0.03178 „ „
100 „ „ „ „ „ 0.03598 „ „
300 „ „ „ „ bevatten 0.09576 gr. N.
100 „ „ „ „ „ dus 0.03192 „ „

1 *gram gedroogde Goudsche kaas* 1895 bevat dus gemiddeld 0.319 gram *N.*

Van te voren waren deze drie kaassoorten zoo fijn mogelijk verdeeld om eene gelijkmatige stof te verkrijgen.

VETBEPALINGEN:

De vetbepalingen werden verricht met een Soxhlet-toestel, terwijl de fijne kaas eerst met puimsteen was vermengd.

5 gram Goudsche Meikaas 1895 bevatten 1.665 gram vet.
5 „ „ „ 1895 „ 1.602 „ „

In 10 gram dus aanwezig 3.267 gram vet.

1 *gram Goudsche Meikaas* 1895, bevat dus gemiddeld 0.3267 gram *vet.*

5 gram Emmenthalerkaas bevatten	1.491	gram vet.
5 „ „ „	1.471	„ „
10 „ „ „	2.962	gram vet
1 *gram Emmenthalerkaas bevat dus*	0.2962	*gram vet.*

5 gram Friesche Nagelkaas bevatten	0.493	gram vet.
5 „ „ „ „	0.389	„ „
10 „ „ „ „	0.882	gram vet.
1 *gram Friesche Nagelkaas bevat dus*	0.0882	*gram vet.*

Elk dezer kaassoorten werd 15 maal uitgetrokken met het Soxhlet-toestel.

Om na te gaan, welke voedingswaarde deze soorten hadden, moest ik eerst bepalen, wanneer het stikstof-minimum in de urine van den proefpersoon bereikt was.

Tot dat doel werd gevast van 30 November te zes uur 's avonds tot 1 December te zes uur 's avonds; om de drie uur werd de urine opgevangen, de hoeveelheid en de reactie van dat vocht bepaald.

Op 30 November 's avonds vijf uur was nog middageten gebruikt. Water werd in voldoende hoeveelheid gedronken, ter verkrijging van eene genoegzame hoeveelheid urine.

Hongerproef.	Geheele hoeveelheid urine.	Reactie.	Te weinig $^1/_{10}$ norm. alcali in 5 cM³. urine.	N. per 5 cM³. urine.	Stikstof totaal.
30 Nov. 6 uur 's avonds	260 cM³.	zuur	3.5	0.0049 gr.	0.2548 gr.
„ 9 „ „	172 „	„	33.0	0.0462 „	1.58928 „
„ 12 „ 's nachts	196 „	„	34.4	0.04816 „	1.887872 „
1 Dec. 3 „ „	546 „	„	14.9	0.02086 „	2.277912 „
„ 6 „ 's morgens	206 „	„	1.5	0.0021 „	0.08652 „
„ 9 „ „	148 „	zwak zuur.	37.6	0.05264 „	1.558344 „
„ 12 „ 's middags	126 „	„ „	35.5	0.0497 „	1.25244 „
„ 3 „ 's namiddags	146 „	zuur	37.4	0.05236 „	1.528912 „
„ 6 „ 's avonds	234 „	„	26.7	0.03738 „	1.749384 „

Uit deze N.-bepaling volgt dus, dat 1 December 's morgens 6 uur het N.-minimum bereikt was, dus na 12 uren.

Bij de nu volgende proeven met kaasvoeding ging ik op de volgende wijze te werk.

's Namiddags te vijf uur gebruikte de proefpersoon zijn middagmaal, zoodat dit om zes uur was afgeloopen.

Om 6 uur ontledigde die persoon zijne blaas en deed dat telkens om de drie uur.

Nadat er 12 uren verloopen waren en hij dus op zijn N.-minimum was gekomen, werd zooveel van de fijn verdeelde, gedroogde kaas gegeten, als maar eenigszins mogelijk was.

Daar, zooals ik boven reeds zeide, het door de dunne lijvigheid der faeces niet mogelijk was, eene afgrenzing te verkrijgen, kon ik door de stikstofbepaling volgens Kjeldahl in de urine niet meer te weten komen, dan hoeveel stikstof

als opgeslorpt en daarna weer uitgescheiden in de urine terug te vinden is.

Alvorens ik tot eene andere proef overging, wachtte ik altijd een voldoend aantal dagen, opdat de proefpersoon weer ongeveer in dezelfde voedingsverhoudingen mocht zijn gekomen, als vroeger bij hem waren waargenomen.

De urine werd na het eten der kaas weer om de 3 uren gedurende 24 uur opgevangen, zonder dat iets anders dan eenig water genuttigd werd.

De in de urine gevonden stikstof mag dus beschouwd worden als afkomstig te zijn van de gebruikte kaas.

Voor de stikstofbepaling werden 5 cM³ urine gebruikt.

De genomene proeven laat ik in tabelvorm hier volgen:

I. Proef met Friesche Nagelkaas, genomen den 16 December 1896.

Hiervan werd gegeten 80.5 gram.

	Hoeveelheid urine.	Reactie.	Te weinig 1/10 norm. alcali in 5 cM³. urine.	Stikstof per 5 cM³. urine.	Stikstof totaal.
15 Dec. 6 u. 's av. (beg. hongerkuur)	145 cM³.	zuur	33.3	0.04662 gr.	1.35198 gr.
„ 9 uur 's avonds	386 „	zwak zuur	32.3	0.04522 „	3.490984 „
„ 12 „ 's nachts	144 „	zuur	66.6	0.09324 „	2.685312 „
16 Dec. 3 „ „	222 „	„	54.5	0.0763 „	3.38772 „
„ 6 „ 's morgens (kaas)	112 „	„	60.1	0.08414 „	1.884736 „
„ 9 „ „	172 „	„	74.2	0.10388 „	3.572472 „
„ 12 „ 's middags	262 „	„	45.6	0.06384 „	3.345216 „
„ 3 „ 's namiddags	262 „	zeer zw. alkalisch	47.0	0.0658 „	3.34792 „
„ 6 „ 's avonds	180 „	zuur	51.3	0.07182 „	2.58552 „
„ 9 „ „	78 „	„	82.1	0.11494 „	1.793064 „
„ 12 „ 's nachts	162 „	„	48.3	0.06762 „	2.190888 „
17 Dec. 8 „ „	270 „	„	34.5	0.04830 „	2.6082 „
„ 6 „ 's morgens	50 „	„	80.6	0.11284 „	1.1284 „

II. Proef met Goudsche Kaas, genomen 21 December 1896.

Hiervan werd gegeten 56.56 gram.

	Hoeveelheid urine.	Reactie.	Te weinig $^1/_{10}$ norm. alcali in 5 cM³. urine.	Stikstof per 5 cM³. urine.	Stikstof totaal.
20 Dec. 6 u. 's av. (beg. hongerkuur)	70 cM³.	zuur	31.5	0.0441 gr.	0.6174 gr.
„ 9 uur 's avonds	192 „	„	46.6	0.06524 „	2.505216 „
„ 12 „ 's nachts	265 „	„	41.8	0.05852 „	3.10165 „
21 Dec. 3 „ „	274 „	„	37.4	0.05236 „	2.869328 „
„ 6 „ 's morgens (kaas)	92 „	„	68.5	0.0959 „	1.76456 „
„ 9 „ „	121 „	„	68.6	0.09604 „	2.324168 „
„ 12 „ 's middags	190 „	„	45,2	0.06328 „	2.40464 „
„ 3 „ „	210 „	„	41.0	0.0574 „	2.4108 „
„ 6 „ 's avonds	364 „	„	27.1	0.03794 „	2.762032 „
„ 9 „ „	93 „	„	61.9	0.08666 „	1.611876 „
„ 12 „ 's nachts	68 „	„	73.5	0.1029 „	1.39944 „
22 Dec. 3 „ „	212 „	„	35.0	0.049 „	2.0776 „
„ 6 „ 's morgens	48 „	„	76.3	0.10682 „	1.025472 „

III. Proef met Emmenthaler Kaas, genomen 14 Januari 1897.

Hiervan werd gegeten 52.2 gram.

	Hoeveelheid urine.	Reactie.	Te weinig $^1/_{10}$ norm. alcali in 5 cM³. urine.	Stikstof per 5 cM³. urine.	Stikstof totaal.
13 Jan. 6 u. 's av. (beg. hongerkuur)	245 cM³.	zuur	16.5	0.0231 gr.	1.1319 gr.
„ 9 uur 's avonds	162 „	„	51.3	0.07182 „	2.326968 „
„ 12 „ 's nachts	215 „	„	54.5	0.0763 „	3.2809 „
14 Jan. 3 „ „	172 „	„	58.5	0.0819 „	2.81736 „
„ 6 „ 's morgens (kaas)	143 „	„	67.3	0.09422 „	2.694692 „
„ 9 „ „	174 „	„	60.9	0.08526 „	2.967048 „
„ 12 „ 's middags	230 „	neutraal	48.2	0.06748 „	3.10408 „
„ 3 „ 's namiddags	310 „	zwak zuur	40.0	0.056 „	3.472 „
„ 6 „ 's avonds	110 „	zuur	64.3	0.09002 „	1.98044 „
„ 9 „ „	121 „	„	61.5	0.0861 „	2.08362 „
„ 12 „ 's nachts	100 „	„	73.9	0.10346 „	2.06920 „
15 Jan. 3 „ „	405 „	zwak zuur	25.9	0.03626 „	2.93706 „
„ 6 „ 's morgens	58 „	zuur	77.7	0.10868 „	1.260688 „

Overzien wij deze proeven met het oog op stikstof-opname en stikstof-uitscheiding, dan verkrijgen wij het volgende tabelletje:

	Opgenomen stikstof.	In de urine teruggevonden stikstof.
Friesche Nagelkaas	29.33108	20.57168
Goudsche kaas	17.98921	16.016028
Emmenthalerkaas	17.02764	19.874136

Procentisch uitgerekend zien wij dus van de opgenomen stikstof in de urine overgaan, bij voeding met:

Friesche Nagelkaas	70.1 %
Goudsche kaas	80.9 %
Emmenthalerkaas meer dan	100 %

Bij de voeding met laatstgenoemde kaassoort werd meer dan 100 % teruggevonden; het lichaam zou dus van zijn eiwit afgegeven moeten hebben, maar dit is zeer onwaarschijnlijk. Beziet men de tabel echter nader en let men op de periodieke uitscheiding der geheele hoeveelheid stikstof, dan valt het op, dat, toen de eerste twaalf uren voorbij waren, het verschil tusschen het stikstof-minimum bij het begin der proef en de uitgescheidene hoeveelheid stikstof na twaalf uren veel grooter is bij de Emmenthalerkaas dan in de andere proeven, wat mijns inziens als bewijs mag gelden, dat de digestie van het beschrevene middagmaal toen nog niet geheel was afgeloopen; zoodat hierbij, d. w. z. bij de hoeveelheid stikstof, die op rekening der kaas mag gesteld worden, — een gedeelte afkomstig is van de voorgaande voeding. Bovendien is bij

deze proef iets gebeurd, wat een fout kan opleveren, in den zin van te veel stikstof-uitscheiding.

Nadat 18 uren na het eten der kaas verloopen waren, werd namelijk de dorst bij den proefnemer zoo groot, dat hij niet meer kon volstaan met eene hoeveelheid water toereikend om eene voldoende hoeveelheid urine te krijgen. Hij dronk dan ook zooveel, dat bij het einde van het daarop volgende tijdperk van 3 uren 405 cM^3 urine werden geloosd.

Uit onderzoekingen van A. Genth 1), J. Forster 2), Mosler 3) en Voit 4) is toch gebleken, dat het opnemen van groote hoeveelheden water gevolgd wordt door vermeerderde stikstof-uitscheiding, en uit onze tabel blijkt, dat de hoeveelheid uitgescheiden urine niet alleen viermaal zoo groot was, als in de voorafgaande 3-urige periode, doch ook zien wij het stikstof-gehalte niet onbelangrijk stijgen.

Doch brengen wij al deze factoren in rekening, dan gaat er zeker toch niet zooveel af om te kunnen aannemen, dat de in de urine teruggevonden stikstof veel beneden 100 % van de opgenomen hoeveelheid is. Zeer waarschijnlijk komen wij bij schatting dan ook tot een getal voor opslorpbaarheid, dat ongeveer gelijk komt aan het uit Rubner's proeven af te leiden getal, d. w. z. ± 98 %.

---

1) Untersuchungen über den Einfluss des Wassertrinken auf den Stoffwechsel. Wiesbaden 1856.

2) Zeitschrift f. Biologie, XVI, 1878, S. 175.

3) Arch. d. Ver. f. wiss. Heilk., III, 1857. (Aangehaald volgens Voit, Physiologie des Allgemeinen Stoffwechsels und der Ernährung, Seite 153.)

4) Physiologie des Allgemeinen Stoffwechsels und der Ernährung, S. 153.

Uit deze proeven blijkt dus, dat kaas behoort tot de goed verteerbare voedingsmiddelen, maar dat er een vrij groot verschil bestaat tusschen de onderscheidene kaassoorten, waarbij de minder vette het verliezen tegenover de vette soorten.

Dat hierbij het vet als voedingsmiddel geen groote rol kan spelen, blijkt wel uit de hoeveelheid mede genuttigd vet, n.l. in:

Friesche Nagelkaas	7.1001 gram.
Goudsche kaas	18.4128 gram.
Emmenthalerkaas	15.4616 gram.

Zijnde, uitgedrukt in % verhouding van het vet tot de stikstof.

Voor de Friesche kaas	24.2 %	vet.
„ „ Goudsche kaas	102.35 %	„
„ „ Emmenthaler kaas	90.8 %	„

dus zoowel absoluut als procentisch was met de Goudsche kaas het meeste vet verbruikt, zoodat, gave vet den doorslag, van deze kaas het meest moest opgeslorpt zijn. Ware de volle, d. w. z. de niet gedeeltelijk van vet ontdane Emmenthaler kaas genuttigd, zeker ware er dan meer waarschijnlijkheid voor deze opvatting geweest.

Een andere reden voor betere verteerbaarheid, of liever voor het vinden van een grooter stikstofgehalte, zou gezocht kunnen worden in het aschgehalte der kaas.

Volgens König 1) bedraagt dit voor:

Emmenthaler kaas 4.78 %

---

1) Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, 2. Aufl., 1882. Seite 57 u. 59.

Hollandsche kaas 4.62 %
Magere kaas 3.99 %

en voor zoover analysen bekend zijn, maakt keukenzout hiervan ongeveer $^1/_3$ deel uit.

Uit proeven van Voit 1) is bekend, dat toediening van keukenzout eene geringe vermeerdering van stikstofuitscheiding teweegbrengt. Dit bleek hem echter alleen dan, wanneer hij grootere hoeveelheden gaf.

En al moge er nu ook al eenig verschil in aschgehalte bestaan, dan is dit verschil met het oog op de stikstofuitscheiding toch zoo klein, dat het niet in aanmerking kan komen.

Waarschijnlijker komt het mij dan ook voor, dat het verschil gezocht moet worden in de bereiding der kaas, n.l. als vette (uit de geheele volle melk), als half vette (voor de helft bereid uit gedeeltelijk ontroomde — dan meestal 12urige, des avonds afgeroomde, — en voor de andere helft uit geheele volle melk — meestal de morgenmelk) — en als magere kaas, gemaakt van geheel of gedeeltelijk ontroomde melk.

Reeds bij een grof physisch onderzoek blijkt, behalve in 't vetgehalte, ook een duidelijk verschil te bestaan in de samenstelling der kaas, zich voornamenlijk uitende in grootere hardheid, die bij magere kaas, als de Friesche nagelkaas, zoo groot kan zijn, dat het wel gelukt brokjes, doch geen samenhangende schijfjes er af te krijgen.

De cohaesie is veel geringer; om zoo te zeggen bestaat

---

1) Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes. 1860.

ieder microscopisch klein deel bijna geheel uit nedergeslagen caseïne, zonder dat dit door ingelegen vet gescheiden is in nog kleinere deeltjes, die, wanneer het er tusschen verdwenen is, grooter en gemakkelijker oppervlakte aanbieden aan de spijsverterende stoffen.

Eenigen steun voor deze opvatting kunnen wij misschien vinden in onze tabellen, wanneer wij de periodieke stikstofuitscheiding bij de verschillende kaassoorten nagaan.

Bij de Friesche nagelkaas, die zeer weinig vet bevat, zien wij reeds na 3 uren het maximum van stikstofuitscheiding; daarna gaat het stikstofgehalte geregeld aan het verminderen; doch na verloop van 18 uren volgt weer een kleine stijging, die in de volgende 3 uren nog iets hooger wordt, en dan plotseling plaats maakt voor het minimum.

Bij de Goudsche kaas duurt het onder voortdurend toenemen der hoeveelheid uitgescheiden stikstof 12 uren, alvorens het maximum is bereikt; doch is dit dan ook eenmaal bereikt, dan vindt eene geregelde daling plaats, behoudens eene kleine stijging, die echter ook wordt waargenomen tegen denzelfden tijd bij onthouding van voedsel.

Bij de Emmenthalerkaas zien wij na negen uren, onder geregelde klimming, het maximum bereikt (doch waarschijnlijk te hoog berekend, zie boven). Nu volgt een betrekkelijk minimum, doch nog altijd hoog in vergelijking met het minimum van 't begin en het stikstofgehalte van 't einde der proef, en langzamerhand klimt de stikstofuitscheiding weer, om na nogmaals 9 uren een nieuw, bijna even hoog, maximum te bereiken.

Dit verschil zou nu wel hierdoor verklaard kunnen worden, dat, hoe meer invloeden in 't spel komen (werktuiglijke verdeeling, inwerking van spijsverteringsvochten), om de kaasstof in den fijnst verdeelden toestand aan de haar verterende vochten bloot te stellen, ook de vertering schielijker plaats vindt.

Bij de Friesche Nagelkaas met zijn dichte bijna uit zuivere caseïne bestaande deeltjes, werkt niet meer dan de werktuiglijke verdeeling en de inwerking op de buitenvlakte der deeltjes. Bij Goudsche en Emmenthaler-kaas, die zooveel meer doorgewerkt vet bevatten, komt behalve eene eerste vertering van de oppervlakte der fijngekauwde caseïne-deeltjes nog eene nieuwere en grootere oppervlakte bloot, wanneer de samenhoudende stof, d. w. z. het vet, uit de kleine deeltjes verdwijnt, hetzij door warmte, hetzij door emulgeerende, verzeepende processen.

En dit vinden wij uitgedrukt in onze tabellen; niet het vet als zoodanig, maar wel het doorgewerkte tusschen de kleinste deeltjes kaasstof aanwezige vet kan die rol spelen. Hoe meer vet tusschen de microscopische deeltjes, des te langer kan de verteerbaarheid duren, omdat dit vet eerst tot verdwijning moet gebracht worden, doch ook des te grooter oppervlakte wordt dan aan het caseïne omzettend vocht geboden.

Ook vinden wij hiervoor steun in de mededeelingen van Salkowski e. a., betreffende nutrose en eucasine.

Daaruit blijkt toch, dat, wanneer kaasstof wordt gebracht

in een bijna opgelosten toestand, de uitgescheiden stikstof ook 98 % van de toegediende hoeveelheid bereikt. Hierbij heeft toch het kleinste deeltje kaas zijn minimum bereikt, het is ongeveer gelijk nul geworden; de geheele massa staat dus gelijkelijk bloot aan de inwerking van het omzettend vocht.

BESLUIT.

Trachten wij het op de vorige bladzijden medegedeelde in 't kort samen te vatten, dan komen wij tot de volgende slotsommen.

De voedingswaarde van kaas is in het algemeen groot, des te grooter naarmate de kaas meer nadert tot de vette soorten, d. i. de kaas bereid uit de volle melk.

De beteekenis van kaas als voedingsmiddel is echter zeer groot ook voor de magere kaas, daar deze door haren betrekkelijk lagen prijs binnen het bereik van iedereen valt.

Als voedingsmiddel voor de lagere volksklassen, in inrichtingen enz., die met betrekkelijk beperkte middelen moeten voldoen aan de eischen van eene quantitatief, doch voornamelijk ook qualitatief goede voeding, moet kaas, voor zoo ver het betreft de toediening van de noodige hoeveelheid eiwit, een eerste plaats innemen.

Wenschelijk zou het zijn hiervoor te nemen vette kaas, omdat de nuttige werking van deze procentisch zooveel grooter is.

Let men echter op de geldelijke zijde, dan verdient de magere kaas de voorkeur.

Bij den tegenwoordigen winkelprijs van 1 K.G. Emmenthalerkaas à *f* 1.50, 1 K.G. Goudsche kaas à *f* 0.90 en 1 K.G. Friesche Nagelkaas à *f* 0.70, — in verband met het gehalte aan stikstofhoudende stoffen: in Emmenthalerkaas = 32.42 %, in Goudsche kaas = 27.24 % en in Friesche Nagelkaas = 34.99 % — kost elk gram opgeslorpt wordend eiwit voor Emmenthalerkaas 0.4935 ct., voor Goudsche kaas 0.413 ct. en voor de Friesche Nagelkaas 0.2859 ct.

Indien nu de gemiddeld noodige hoeveelheid eiwit, zijnde 120 gram, alleen door kaas kon worden toegediend, zou dit eene uitgave vorderen voor Emmenthalerkaas van 59.22 ct., voor Goudsche van 49.56 ct. en voor Friesche Nagelkaas van 34.308 ct.

De hiervoor benoodigde hoeveelheid kaas, zijnde ± 400 gram per dag, zou door den mensch echter niet verdragen kunnen worden zonder spijsverterings-stoornissen te veroorzaken, nog afgezien van het spoedig tegenstaan bij het gebruik van zulke groote hoeveelheden.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

Met alle ons ten dienste staande middelen moet kaas als voedingsmiddel worden aanbevolen.

II.

Het verrichten van gerechtelijke obductiën zij voor den arts facultatief.

III.

Het is wenschelijk, dat de Staat een bepaald aantal rijks-artsen aanstelle.

IV.

Afschaffen van bordeelen bij gemeente-verordening werkt de prostitutie in de hand.

V.

In de verschillende verordeningen betreffende het onbewoonbaar verklaren van woningen moet een artikel voorkomen, waarbij aan den uitvoerder dezer verordeningen de macht is gegeven, eene woning ook ongeschikt te verklaren op grond van vochtigheid.

VI.

De bloeding bij kleine ovariaultumoren aan stuwing toe te schrijven, is onjuist.

VII.

De tuberculose der genitalia externa bij kinderen berust op gering weerstandsvermogen.

VIII.

De vaten van het pericardium zijn niet meer permeabel dan andere vaten.

IX.

Alleen uit het microscopisch onderzoek van de urine carcinoma der urinewegen te diagnosticeeren, is niet gerechtvaardigd.

X.

De Röntgenstralen hebben groote waarde voor de interne geneeskunde.

XI.

Een haematogene icterus behoeft niet te worden aangenomen.

XII.

De diagnose van tumores mediastini is meestal alleen bij uitsluiting te stellen.

XIII.

In normalen toestand is waarschijnlijk een deel van het ureum uit ammoniumcarbonaat afkomstig.

XIV.

Sympathische ophthalmie berust niet uitsluitend op voortleiding van de infectie langs de zenuwscheede.

XV.

Bij conjunctivitis lette men op onreinheden van het hoofd.

XVI.

Men vervange zooveel mogelijk bij sectio alta den Dauercatheter door den hevel.

XVII.

De operatie van Bühlau verdient geen aanbeveling.

XVIII.

Bij het gebruik maken van klemmen (ter vastlegging van beenderen b.v.) make men eerst kleine insnijdingen in de huid.

XIX.

Bij struma schuilt de infectiestof veelal in het drinkwater.

A