

VAN VISAFVAL TOT PHARMACEUTISCHE PRODUKTEN.

Door Prof. Dr B. V. J. CUVELIER,
met medewerking van
Prof. Dr G. VAN GREMBERGEN, Ing. H. KASTELIJN
en Ing. L. FOBERT.

In 1934 stak Dr. Lassen (California) van wal met zijn onderzoek over « stickwater » met als dubbel doel : het winnen van kostbare bijprodukten uit afvalwater en tevens bij te dragen tot sanering van omgeving en atmosfeer, waar vismateriaal wordt verwerkt. Over de aanwezige waardevolle stikstofbestanddelen en hun nut voor de voeding van dier en mens zal G. Verdonk U nader onderhouden. Over de voordelen tot sanering willen we niet lang uitwijden, ieder van U kent voldoende het effect van bedervende of rottende vis.

In 1939 ontstond de eerste « stickwater »-installatie met name de **Van Camp Seafood C°** te Terminal Island in California. Sindsdien volgden dergelijke installaties zich in groeiend tempo op. Vermelden wij :

Van Camp Sea Food C°	Terminal Island, California	1939
Richmond Vitamin C°	San Pablo, California	1943
Pacific Processing C°	Terminal Island, California	1943
Golden State Sea Food	Long Beach, California	1946
Park-West C°	Long Beach, California	1946
American Processing C°	San Diego, California	1947
Oceanic Fisheries	Kodiak Island, Alaska	1948

Tegenwoordig is Dr. Sven Lassen de hoofdfiguur van de Sharples-Corporation, die allen werken volgens het Sharples-Lassen-procédé. Het grote probleem in het huidige research-stadium draait vooral rond de biologische eigenschappen van de geconcentreerde vis-solubles. Laat ons vooraf onderlijnen, dat de zeer labiele vis-eiwitten — vooral wanneer ze in oplossing zijn blootgesteld aan licht, lucht, warmte en bacteriewerking — uiterst gemakkelijk zijn voorbestemd tot afbraak en bederf, dan begrijpt men natuurlijk dadelijk, waarom deze waardevolle stoffen zo gemakkelijk verloren gaan.

Door een kleine tabel willen we het economische belang even onderstrepen. Door het Sharples-Lassen recuperatie

procédé worden per 10.000 ton ruwe vis circa 7.500 ton stickwater verwerkt, hetgeen overeenstemt met $7,5 \times 5 = 37,5$ ton vaste oplosbare stikstof-verbindingen naast 75 ton olie en 60 ton vaste onoplosbare stoffen. Dit ten bedrage van circa 5,5 miljoen frank. Rekening houdende met de verwerkingskosten van circa 1,5 miljoen frank, duidt dit op een mogelijke netto winst van circa 4 miljoen frank of van ongeveer fr, 0,40 per kg ruwe vis.

Op 3 Juni 1947 werd ons tijdens een onderhoud met de Directeur, afgevaardigde Beheerder, van de N. V. Animalia te Denderleeuw de vraag gesteld, een onderzoek te willen instellen naar de bruikbaarheid van de vis-solubles uit de verwerkte visafval hunner fabriek, die normaal ook heden nog zonder meer aan de omgevende rivier wordt toevertrouwd. De analyses uitgevoerd door Ing. Fobert toonden aan dat de voornaamste bestanddelen dezer vis-solubles hoofdzakelijk zijn : oplosbare eiwitten (dus zeer gemakkelijk assimileerbaar) naast zout, samen rond de 15 %, soms overwegend eiwit, andermaal overwegend zout. Gemiddeld is het eiwitgehalte hier te lande hoger dan bij de Sharples-corporation. Echter bevatten ze dikwijls een nadelig hoog zoutgehalte. Technisch stelt zich dus een dubbel probleem : het concentreren van de eiwit-solubles maar ook het neerdrukken van het zoutgehalte.

Naast het hoge eiwitgehalte, in een zeer gunstige vorm aanwezig en dat dagelijks per ton aan onze rivieren wordt toevertrouwd, gaan er tevens niet te onderschatten hoeveelheden sporenelementen verloren waaronder de vitaminen een ereplaats innemen. In geconcentreerde solubles aan 50 % zijn er circa per kg aanwezig :

Riboflavine	16 à 18 mg
Pantotheenzuur	35 à 40 mg
Thiamine	2 à 4 mg
Nicotinezuur	300 mg
Pyridoxine	10 mg
Choline	3.000 à 3.500 mg

Er werd beweerd dat door rationeel mengen van dergelijke vis-solubles-concentraten de groei van kuikens in de hand wordt gewerkt en tot 50 % kan worden opgedreven. Op verzoek van de N.V. Animalia te Denderleeuw hebben

we de bruikbaarheid van onze belgische produkten in het laboratorium voor levensmiddelenonderzoek van de universiteit te Gent aan chemisch en biologisch onderzoek onderworpen. Ik dank te dezer gelegenheid collega Van Grembergen, die de gezondheid der proefdieren heeft willen helpen verzekeren.

Door twee opeenvolgende proefreeksen met kuikens (mechelsche koekoek) hebben we getracht hierover een inzicht te krijgen en een antwoord te geven op de vragen :

1) zijn er nadelen en/of voordelen vast te stellen bij gebruik van gewoon kuikenmeelmengsel, waaraan hoeveelheden vis-solubles, bereid uit vis-afval, worden toegevoegd ?

2) in hoever kunnen de toegevoegde vis-solubles bijdragen tot de groeibevordering ? Komen hierbij de aanwezigheid van groeifactoren, in het bijzonder van riboflavine, in aanmerking ?

Bereiding van de vis-solubles.

De verdunde vis-solubles werden als zodanig door de N.V. Animalia toegezonden. Ze werden bereid uit viswater van vette vis (10 % zout) of van magere vis (3 % zout) door het viswater met zwavelzuur aan te zuren tot bij pH = 4,5 waarna decanteren of persen onder de 70°. Als zodanig lopen deze oplossingen gevaar te gemakkelijk te bederven, waarom men ze technisch voordelig indamppt tot ongeveer 50 % vast residu. In het laboratorium werden de toegezonden stalen oplossingen, onder luchtverdunning ingedampt op een electrisch verwarmingsbad bij een temperatuur van 50 à 55° tot ongeveer viscueuse vloeistof van circa 50 % vochtgehalte. Het doel van deze bewerking was; technisch bewaarbare monsters te bekomen, die daarenboven tijdens deze bewerking geen nadelige verandering ondergingen. De temperatuur wordt zo laag mogelijk gehouden ten einde thermisch geen ontbindingsgevaar op te lopen.

Laat ons hieraan toevoegen dat dit zeker niet de meest ideale manier is om vis-solubles-concentraten te bereiden. Zoals blijkt uit het zeer recente symposium over Freeze-drying te Londen dient voor het bestendigen en het bewaren van zeer labiele biologische systemen, de ware oplossing gezocht te worden in een quick-freeze systeem gevolgd door uitdroging. Proeven in die richting zullen we weldra

ondernemen, dank aan de nieuwe apparatuur die de firma Edwards voor ons in studie heeft willen nemen.

Voedermengsel bij de eerste kuikenproef.

Als basisvoedsel voor deze eerste proef werd het meelmengsel van de firma Laga genomen, waaraan resp. 0 %, 5 % en 10 % van een mengsel vis-solubles-concentraat van de N.V. Animalia werd toegevoegd. De samenstelling van dit globaal mengsel bestond uit: 20 % eiwit, 34 % droge stof, 0,25 % vet en 15 % zout.

Menging van het kuikenmeel en de vis-solubles.

In een grote schaal werd aan een afgewogen hoeveelheid meel de gepaste hoeveelheid vis-solubles toegevoegd en zo goed mogelijk met een grote lepel gemengd. Daarna werd het mengsel boven de radiator gedroogd. Het bleek al gauw dat deze werkwijze van mengen onvoldoende was en voor de kuikens grote gevaren opleverde. De verdelingsgraad was volgens deze werkwijze onvoldoende en liet nog klontertjes van circa 2 mm onverdeeld achter, die zoals verder de proef liet zien voor jonge kuikens zeer nadelig kan zijn. Het is dan ook bepaald nodig gebleken de alzo gedroogde mengsels naderhand met behulp van een molen verder te verkleinen. We bezigden hiertoe de robot-installatie. Later hebben we het gevaar voor zoutklonters vermeden, door de solubles, vooraf met water te verdunnen, waardoor een grotere zoutverdeling werd beoogd. Na menging werd het meelmengsel met solubles aan de lucht of boven zachte radiator gedroogd.

Algemeen verloop van de eerste kuikenproef.

Op 30 Januari 1950 werden 41 kuikens (geboren op 27 Januari 1950) in het laboratorium ter proef genomen. Er werden 3 uniforme groepen gevormd — elk van 10 stuks — wegende samen 447 gram. Deze 3 groepen werden rechtstreeks voor de proef bestemd. Een 4^e groep van 11 kuikens werd als réserve gehouden en behandeld zoals de groep 0 %. Deze groep heeft ons verder gediend om wegvallende exemplaren aan te vullen. Iedere groep werd in een hokje van 2 op 2 m afgezonderd en met een infrarood-lamp, voor verwarming, voorzien.

TABEL I.
Gezamenlijk en gemiddeld gewicht — Toename. Proef I.

T.G.: Totaal gewicht der kuikens/in g

G.G.: Gemiddeld gewicht/kuiken.

T.: Gemiddelde toename/dag en/kuiken.

DATUM van WEGING	OUDERD. in DAGEN	GROEP I (5 o/o)			GROEP II (10 o/o)			GROEP III (10 o/o)			GROEP IV. (10 o/o)		
		T. G.	G. G.	T.	T. G.	G. G.	T.	T. G.	G. G.	T.	T. G.	G. G.	T.
30.1	3	447	44	6,3	447	44	4,6	447	44	3,6	513	51	2,5
2.2	6	631	63	3,0	587	58	3,5	554	55	3,0	566	56	3,0
4.2	8	690	69	2,0	650	65	3,5	616	61	4,5	626	62	7,0
6.2	10	735	73	6,5	720	72	6,5	706	70	6,5	764	76	3,5
8.2	12	868	86	6,0	856	85	8,5	835	83	8,5	836	83	6,5
10.2	14	988	98	7,5	1025	102	7,5	996	99	10,0	967	96	7,0
12.2	16	1130	113	10,5	1178	117	13,0	1194	119	12,0	1102	110	9,3
14.2	18	1342	134	8,0	1430	143	14,0	1435	143	10,0	1384	138	9,6
17.2	21	1585	158	13,0	1860	186	10,3	1746	174	15,0	1672	167	11,2
20.2	24	1970	197	12,5	2175	217	16,4	2196	219	14,1	2465	246	10,5
27.2	31	2850	285	17,2	3220	332	15,0	3180	318	14,7	2888	288	12,7
3.3	35	3540	354	15,0	3930	393	10,2	3773	377	17,7	3390	339	18,1
7.3	39	4140	414	20,0	4620	462	25,0	4481	448	17,2	4840	484	11,2
15.3	47	5740	574	17,0	6630	663	13,8	5863	586	19,4	5400	540	16,2
20.3	52	6590	659	13,5	7320	732	21,5	6836	683	11,2	6054	605	
24.3	56	7134	713		8180	818		7287	728				

Procentische toename gemiddeld per dag en per kuiken.

Groep I. : 25,9 %
Groep II. : 29,0 %

Groep III. : 26,5 %
Groep IV. : 22,3 %

TABEL II.
Individuele gewichten. Proef I.

GROEP I (5 %)				GROEP II (10 %)				GROEP III (0 %)				GROEP IV (0 %)			
7.3	15.3	20.3	24.3	7.3	15.3	20.3	24.3	7.3	15.3	20.3	24.3	7.3	15.3	20.3	24.3
514	689	792	825	551	771	893	963	543	715	860	900	429	610	681	760
474	659	774	820	547	752	839	910	512	686	795	860	401	563	634	695
465	649	727	768	481	687	797	874	504	643	758	800	385	547	633	690
462	603	680	750	452	676	764	820	472	637	735	978	370	537	587	665
415	585	671	728	450	633	727	789	469	616	725	770	342	476	553	605
377	521	615	660	420	614	708	755	465	612	715	760	321	476	510	575
362	515	603	640	419	610	702	740	452	604	698	757	317	441	507	575
360	507	598	636	377	560	627	690	390	500	551	595	313	440	504	550
295	435	476	595					377	478	548	587	301	440	486	540
								297	381	451	480	293	421	436	530
												256	383	400	475

Op 3 Februari kregen we een sterfgeval in lot 10 %. Opvallend was, dat juist een van de zwaarste en de gulzigste exemplaren als het slachtoffer viel: gewicht 97 gram. Op 4 Februari 1950 een nieuw sterfgeval in lot 5 %, eveneens een van de grootste exemplaren. De lijkschouwing wees als doodsoorzaak aan: aanwezigheid van massas zoutkorrels in de darmen.

Van af dit ogenblik werd alle voedsel zorgvuldig fijn gemalen. Opvallend, na enkele dagen, was vooral de grotere drankbehoefte bij lot 10 % en ook, althans in mindere mate, bij lot 5 %. Controle van het waterverbruik wees op circa 50 % meer bij lot 5 % dan bij lot 0 % en op circa 100 % bij lot 10 % in vergelijking met lot 0 %.

Van ieder van de 4 groepen werd regelmatig het gewicht bepaald en na een 3-tal weken werd zelfs de individuele gewichtstoename nagegaan (zie tabellen I + II).

Speciale waarnemingen tijdens de proef.

1. — De reden van de ziekteverschijnselen gevolg door dodelijke afloop lag uitsluitend in de opname van zoutmassas van een paar mm. diameter, die in het voedsel door uitkristallisatie werden gevormd. Tijdens het eerste mengen van de zoute vis-solubles hadden zich dergelijke klontjes gevormd. Het gevaar werd bestreden door het gedroogde mengsel zorgvuldig te malen.

2. — Bij vergelijking van de algemene gewichtswinsten van de verschillende groepen onderling, blijkt alleszins, dat de aanwezigheid van vis-solubles in hun geheel als algemeen gunstig moet beschouwd worden. Alvorens over de vis-solubles een juist beeld te bekomen dient nochtans in acht te worden genomen :

a. — dat het hier gaat om een globale orientatie, waarbij gelijktijdig invloeden door zoutconcentratie, door concentratieverschillen in voedende bestanddelen als door invloeden van groeifactoren zich doen gelden;

b. — dat in het gebruikte kuikenvoeder de normale groeifactoren mogen verwacht worden, zodat het onderscheid door een eventuele extra-toevoeging door de vis-solubles, niet noodzakelijk als zeer opvallend moet verwacht worden.

3. — Na 4 à 5 weken werden in het lot 0 % gevallen waargenomen van teen-kromming-verschijnselen, hetgeen wijst op vitamine te kort. Later, doch in mindere mate, deed hetzelfde verschijnsel zich voor in lot 5 % en uiteindelijk ook in lot 10 %. Er zij hierbij opgemerkt, dat deze verschijnselen van misgroeiingen later, eens dat de kuikens in de vrije natuur kwamen, normaal werden, althans bij de niet te sterk uitgesproken gevallen.

Beschouwingen en besluiten over de eerste proefreeks.

1. — Toevoeging van vis-solubles tot 10 %, in goed verdeelden toestand, aan normaal kuikenmeel heeft op de normale groei van de kuikens geen nadeligen invloed.

2. — Bij de vis-solubles als zodanig toegevoegd spelen hoofdzakelijk twee factoren van tegengestelden invloed een overwegende rol : nl. het zout-gehalte en de concentratie aan groeifactoren. Over het zoutgehalte bestaan proeven, die aantonen dat het zout-gehalte beneden een bepaald optimum moet blijven. In onze eerste proevenreeks bevatte het concentraat van de solubles 15 % zout en het kuikenmeel zelf 0,34 % zodat globaal in het kuikenvoeder 10 % vis-solubles, het zoutgehalte circa 2 % was. De onderlinge verschillen bij de 3 verschillende voedermengsels waren dus van 0,34 %, 1,1 % en 2 %. Van de invloeden van de groeifactoren kon slechts een relatief verhoogde en gunstige invloed verwacht worden, indien in het basis-voedsel zelf onvoldoende groeifactoren aanwezig waren.

3. — Ten einde enige bevestiging over beide invloeden te verkrijgen, lag het voor de hand om een tweede bevestigende en nauwer omljnde proef aan te leggen, met uitgebalanceerde voedingsbestanddelen, met gelijke zoutconcentratie en met een minimum van groeifactoren in de blancoproef.

TABEL III.
Basis-mengsel.

20 delen mais	4 delen vleesmeel
12 delen tarwe	5 delen luzernmeel
13 delen haver	3 delen mineralen
12 delen zemelen	5 delen melkpoeder
12 delen sojameel	4 delen biergist
9 delen vismeel	1 deel levertraan

TABEL IV.
Analyse der grondstoffen.

ANALYSE	M.	T.	S.	H.	Z.	L.	B. I.	VI.	VL.	B. 2	LEV.	MI.
VOCHT	14,5	14,1	13,6	10,5	13,5	13,3	11,0	8,2	13,7	8,2	—	4,3
VET	3,2	1,2	0,5	3,8	1,7	0,7	0,1	3,2	2,1	0,7	99,8	—
AS	2,8	1,3	5,8	3,8	7,4	6,8	81,0	23,8	16,6	55,6	—	91,6
EIWIT. TOT.	11,0	14,7	38,0	12,6	17,7	10,9	5,9	66,7	68,2	28,7	—	—
EIWIT. VERT.	8,5	12,5	35,6	11,3	13,9	9,1	4,8	62,3	55,8	24,9	—	—
EIWIT. ONV.	2,5	2,2	2,4	1,3	3,8	1,8	1,1	4,4	12,4	3,8	—	—
NaCl	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1,2	0,1	4,3	3,2	0,7	—	7,5
P2O5	1,2	1,3	4,1	1,3	4,7	1,0	32,4	8,5	6,0	25,0	—	10,5
CaO	—	—	—	—	—	—	44,5	—	—	28,7	—	73,0
CELLULOSE	0,9	1,0	3,9	1,1	7,2	9,6	—	—	—	—	—	—
ZETMEEL	68,5	68,9	36,8	66,4	54,0	11,1	—	—	—	—	—	—
RED. SUIK.	0,8	0,5	0,7	0,1	0,2	—	—	—	—	—	—	—

M. : maismeel; T. : tarwemeel; S. : sojameel; H. : havermeel;
Z. : zemelen; L. : luzernmeel; B. I. : beendermeel ontljmd;
VI. : vismeel; VL. : vleesmeel; B. 2 : beendermeel ontvet; LEV. :
levertraan; MI. : mineralen.

ANALYSE DER VIS-SOLUBLES.

Vochtgehalte : 61,9 %

Asgehalte : 15,27 %

NaCl : 13,07 %

CaO : 0,2 %

Vetgehalte : 0,27 %

Eiwitgehalte : 22,68 %

P2O5 : 1,6 %

Tweede kuikenproef-reeks.

Ten einde met de te onderzoeken vis-solubles tot een goed uitgebalanceerd kuikenvoedsel te komen werd een basisvoedsel (tabel III) aangenomen, waarin we opzettelijk de biergist en het melkpoeder lieten wegvallen, als zijnde de rijkste vitaminen-bronnen, ten einde de invloed van extra toevoeging van vis-solubles duidelijk te zien naar voren treden.

Al de vermelde grondstoffen van het basisvoedsel alsmede de te bezigen vis-solubles werden grondig geanalyseerd op hunne voornaamste bestanddelen (tabel IV).

Na analyse drongen volgende samenstellingen zich op voor doelmatige uitbalanceringen.

1. — samenstelling met 10 % vis-solubles :
 - 86 % basis-mengsel
 - 10 % concentraat van magere vis-solubles
 - 4 % ontlijmd beendermeel
2. — samenstelling met 5 % vis-solubles (uit magere vis) :
 - 86,4 % basis-mengsel
 - 5 % vis-solubles
 - 5 % ontvet beendermeel
 - 3 % ontlijmd beendermeel
 - 0,6 % keukenzout
3. — samenstelling zonder solubles ;
 - 88 % basis-mengsel
 - 10 % ontvet-beendermeel
 - 0,7 % krijt
 - 1,3 % keukenzout.

Van ieder van deze mengsels werd er een voldoende hoeveelheid voor gans de duur van de proef (circa 50 kg) in eenmaal klaargemaakt.

Ten einde de solubles in voldoende verdelingsgraad te krijgen, werden de solubles-concentraten onmiddellijk vóór het mengen met water aangelengd en na homogeen mengen werd het mengsel in een dunne laag uitgespreid en in een goed verwarmd lokaal aan de lucht gedroogd, waarna gezipf en gemalen.

Algemeen verloop van de proef.

De proef ving aan op 11 Mei 1950 met 52 kuikens (mechelse koekoek) geboren op 10 Mei 1950 en de proef werd

vervolgd tot 29 Juni 1950, d.i. gedurende ruim 7 weken.

Als algemene beoordelingscriteria werd rekening gehouden met de gezondheidstoestand, met de toename van het gewicht en met de groeiafwijkingen.

Gezondheidstoestand.

In tegenstelling met de eerste proef, hadden we van begin aan met ziekteverschijnselen te kampen. Uit bacteriologisch onderzoek bleek, dat de slachtoffers aangetast waren door Pullorum en dat we naar alle waarschijnlijkheid met een besmette groep van kuikens te doen hadden. Ten einde het onheil te bestrijden, dat fataal voor het verder verloop van de proef dreigde te worden, werd gedurende tweemaal en gedurende een week (van 17 Mei tot 24 Mei en van 30 Mei tot 6 Juni) drinkwater met 0,2 % natrium-sulfamerazine gegeven. Na verdwijning van de besmetting, waarbij het sterftcijfer zich als aangegeven in bijstaande tabel had voorgedaan, werden de groepen, op 24 Mei 1950 gereorganiseerd en aangevuld door gelijkwegende exemplaren uit de reservegroep.

Sterftegevallen in de verschillende groepen :

lot 10 %	— 1 geval
lot 5 %	— 2 gevallen
lot 0 %	— 3 gevallen
reserve 0 %	— 8 gevallen.

Te kort aan groeifactoren (avitaminose-B₂).

In de periode van 30.5 tot 19.6 traden duidelijke verschijnselen op door te kort aan groeifactoren. Bepaalde gevallen waren zeer sterk uitgesproken, in zover dat ze tot dodelijke afloop kwamen.

Met dodelijke afloop :

in lot 10 %	— geen geval
in lot 5 %	— geen geval
in lot 0 %	— drie gevallen
in reservelot	— twee gevallen.

Lichte verschijnselen (teenkromming) deden zich voor :

in lot 10 %	— twee gevallen op de 10
in lot 5 %	— twee gevallen op de 10
in lot 0 %	— drie gevallen op de 8
in reservelot	— vijf gevallen op de zes.

TABEL V.

Gezamenlijk en gemiddeld gewicht — Toename. Proef II.

T.G.: Totaal gewicht der kuikens/in g

G.G.: Gemiddeld gewicht/kuiken.

T.: Gemiddelde toename/dag en/kuiken.

DATUM v. WEGING	OUDERD. in DAGEN	GROEP I (5 %)			GROEP II (10 %)			GROEP III (0 %)		
		T.G.	G.G.	T.	T.G.	G.G.	T.	T.G.	G.G.	T.
11.5	2	420	42		420	42		420	42	
				3,5			4,5			2,2
15.5	6	556	55		604	60		514	51	
				2,5			3			2,0
19.5	10	660	66		724	72		590	59	
				4,2			5,5			4,0
23.5	14	830	83		944	94		750	75	
				6,5			6,5			4,5
25.5	16	967	96		1069	106		839	83	
				6,5			7,5			4,5
27.5	18	1087	108		1222	122		927	92	
				6,3			7,3			3,6
30.5	21	1284	128		1441	144		1040	104	
				2,0			5,0			1,0
1.6	23	1318	131		1544	154		1066	106	
				10,2			11,0			7,7
5.6	27	1734	173		1977	197		1370	137	
				11,3			14,6			6,6
8.6	30	2070	207		2425	242		1570	157	
				14			12,0			9,0
10.6	32	2355	235		2664	266		1750	175	
				12,5			15,5			8,5
12.6	34	2606	260		2970	297		1920	192	
				16,6			18,0			10,6
15.6	37	3102	310		3512	351		2240	224	
				23,2			20,5			17,7
19.6	41	4030	403		4330	433		2940	294	
				21,6			22,6			18,0
22.6	44	4684	468		5015	501		3477	347	
				23,6			18,5			27,2
26.6	48	5622	562		5751	575		4570	457	
				16,3			19,0			12,0
29.6	51	6114	611		6325	632		4932	493	

Procentische toename, gemiddeld per dag en per kuiken....

Groep I. : 26,6 %

Groep II. : 27,6 %

Groep III. : 21 %

Ten einde de proef niet te laten doodlopen en volledig te laten mislukken, door dit optreden van ziekte met zware gevolgen, werd ingegrepen met behulp van geneesmiddelen :

1. bécozyme forte, twee comprimés per kuiken op 15 en op 16 Juni 1950;

2. neodohyfral, één druppel per dag, gedurende tweemaal vier dagen van 8 tot 12 Juni 1950 en van 15 tot 19 Juni 1950;

3. biergist, één comprimé per dag op 14 Juni 1950 en van 19 tot 23 Juni 1950.

Na 19 Juni mochten we een merkbare opknapping in al de groepen waarnemen.

TABEL VI.
Individuele gewichten uit Proef II.

GROEP I. (5 o/o)			GROEP II. (10 o/o)			GROEP III. (0 o/o)		
22.6.	26.6.	29.6.	22.6.	26.6.	29.6.	22.6.	26.6.	29.6.
654	774	822	597	690	766	515	613	653
587	712	790	584	661	725	497	576	603
520	638	689	566	659	704	356	432	479
502	602	636	532	622	671	343	419	463
446	532	590	528	600	655	341	407	436
446	529	574	520	583	644	319	407	432
437	513	550	493	571	627	290	347	386
372	457	511	448	507	582			
365	439	490	430	500	568			
355	436	462	317	358	383			

TABEL VII.
Gewichtvergelijking tussen proef I en proef II.

PROEF I. (10 kuikens)				PROEF II. (10 kuikens)			
OUD. dagen	5 o/o	10 o/o	0 o/o	OUD. dagen	5 o/o	10 o/o	0 o/o
1	447	447	447	1	420	420	420
6	631	587	555	6	556	604	514
15	1076	1128	929	16	967	1069	839
23	1970	2175	2196	23	1318	1544	1066
35	3540	3930	3773	34	2606	2970	1920
47	5740	6630	5863	48	5622	5751	4570
53	6590	7320	6836	51	6114	6325	4932

TABEL VIII.

**Gewichtswinst in functie
van de hoeveelheid verbruikt voedsel.**

GROEPEN	VOEDSEL (3 dagen)	AFVAL	GEBRUIK	GEWON- NEN	WINST o/o
GROEP I. (5 o/o)	3,000 Kg	2,048 Kg	0,952 Kg	0,500 Kg	52,6
GROEP II. (10 o/o)	3,000 Kg	2,299 Kg	0,700 Kg	0,540 Kg	77,2
GROEP III. (0 o/o)	3,000 Kg	2,108 Kg	0,892 Kg	0,288 Kg	32,3

Waarnemingen en beoordeling.

1. — Gedurende gans het verloop van de proef is er een duidelijk verschil in gewichtstoename in overeenstemming met de aanwezige hoeveelheid aan solubles. De gewichtstoename van groep tot groep komt overeen met circa 25 % naarmate het verschil aan solubles met 5 % hoger is (tabel V en VI).

2. — Bij onderlinge vergelijking van de proeven I en II (tabel VII) vallen de gewichten van al de groepen bij proef II steeds lager bij overeenstemmende ouderdom. De afwijking is het grootste bij de controle-groep. Deze dubbele afwijking vindt wellicht haar verklaring :

a) door het feit dat we in de tweede proef met besmette kuikens te doen hadden en

b) de sterke afwijking van de controle-groep lijkt zeer logisch als gevolg van het weglaten van zeer essentiële groeibestanddelen, zoals ze in melkpoeder en gist aanwezig zijn.

3. — De cijfers over besmetting met dodelijke afloop wijzen ook bepaald op een verhoogde weerstand in functie van de aanwezige hoeveelheid aan vis-solubles.

4. — De cijfers over de avitaminose-verschijnselen wijzen evenzo op een betere weerstand bij aanwezigheid van vis-solubles, zonder dat de toegevoegde solubles nochtans volledig tegen deze avitaminosen-verschijnselen kunnen beschermen.

5. — De invloed van de vis-solubles schijnt verder ook rechtstreeks verband te houden met de gewichtswinst in functie van de hoeveelheid verbruikt voedsel. Zoals uit

tabel VIII blijkt is de procentische winst per hoeveelheid voedsel :

32,3 % voor zuiver basisvoedsel zonder solubles;

52,6 % voor voedsel met 5 % solubles;

77,2 % voor voedsel met 10 % solubles.

Dit komt overeen met circa 20 à 25 % gewichtswinst (extra) per 5 % extra hoeveelheid solubles en bij gelijke hoeveelheid voedselverbruik.

We hebben gemeend, dat deze bevindingen nuttig in het daglicht mochten gesteld worden omdat ze ook voor België economisch gunstige gezichtspunten openen. Mijn streven gaat echter verder dan het bereiden van geschikter kuikenmeel uit visafval en wellicht krijg ik ook van U het antwoord dat ik te Londen mocht ontvangen « your Belgium minds advance 5 years on our reality ». De aanwezige aminozuren en vitaminen, waar we tegenwoordig meer dan voorheen behoefte aan hebben — nu we meer dan ooit ons op een blikkenbusvoedingssysteem laten afstemmen — kunnen ons, zoals Dr. Verdonk het zal aantonen zo gepast door de vis worden aangebracht en in ons normaal voedingssysteem zo grote diensten bewijzen. Maar er is meer, de chemische mogelijkheden zijn tegenwoordig van dien aard, dat men ook niet meer hoeft terug te deinzen om zelfs uit minderwaardige visafval de edelste concentraten te bereiden, die men onder alle garantie net als onze gecontroleerde pharmaceutische specialiteiten, kan afleveren.

Laboratoria
voor levensmiddelenonderzoek,
pharmaceutische microbenleer
en hygiëne.
Rijksuniversiteit te Gent.