

Lab. Contaminanten

1981-01-16

VERSLAG 81.04

Pr.nr. 3.392

Projekt: Overdracht en toxiciteit van
gechloreerde bifenylen voor slacht-
kuikens al dan niet na passage door
het varken.

Onderwerp: 2. De accumulatiefactoren van
gechloreerde bifenylen (PCB's)
na orale dosering aan slacht-
kuikens.

Projekt: Overdracht en toxiciteit van gechloreerde bifenylen voor slachtkuikens al dan niet na passage door het varken.

Onderwerp: 2. De accumulatiefactoren van gechloreerde bifenylen (PCB's) na orale dosering aan slachtkuikens.

Doel:

Het bepalen van de accumulatiefactoren van individuele gechloreerde bifenylen van voer naar kuikenvet en van voer naar kuikenlever.

Samenvatting:

In dit verslag worden de resultaten gegeven van een overdrachtsproef van gechloreerde bifenylen aan slachtkuikens. Naast het technische PCB-mengsel Aroclor 1254 op drie niveaus werd ook door varkens geaccumuleerd Aroclor 1254 op drie niveaus oraal gedoseerd. De kuikens werden op verschillende leeftijden geslacht. In een groot aantal tabellen worden de gehalten aan gechloreerde bifenylen in de voeders, de kuikenvetten en de kuikenlevers gegeven en de daaruit berekende accumulatiefactoren.

Conclusie:

De accumulatiefactoren van de 27 dagen oude kuikens zijn in het algemeen iets hoger dan die van de 20 dagen oude kuikens. De kuikens waren na 20 dagen nog niet op de plateauwaarde.

De accumulatiefactor is niet alleen afhankelijk van de metaboliseerbaarheid van de chloorbifenylen, maar ook van het doseringsniveau in het voeder. Lagere dosering geeft hogere accumulatiefactor.

De accumulatiefactoren berekend uit de doseringen van de technische PCB mengsels c.q. de dosering via de geaccumuleerde residuen zijn per komponent, afhankelijk van het absolute doseringsniveau, met elkaar vergelijkbaar.

De accumulatiefactor voer naar kuikenlever is voor de meeste componenten hoger dan die van voer naar kuikenvet.

Verantwoordelijk: ir L.G.M.Th. Tuinstra 

Medewerkers/Samenstellers: A.J. van Munsteren en A.H. Roos.

1. Inleiding

Gechloreerde bifenylen zijn persistente verbindingen die goed in vet oplossen. Ze worden aangetoond in alle monsters van dierlijke oorsprong. Alvorens over te gaan tot het vaststellen van toleranties in produkten van dierlijke oorsprong is het noodzakelijk na te gaan in hoeverre de aanwezigheid van die gechloreerde bifenylen te beïnvloeden is door het vaststellen van toleranties aan de uitgangsmaterialen eerder in de produktieketen. Hiervoor is het nodig de accumulatiefactoren te kennen voor de afzonderlijke gechloreerde bifenylen bij orale dosering aan vee. In vroegere verslagen (1,2) is al aandacht besteed aan resp. melkvee en varkens. Dit verslag zal de resultaten beschrijven van een voederexperiment met slachtkuikens.

Tevens werden in deze voederproef toxicologische gegevens bepaald door niet alleen het technische Aroclor 1254 op drie niveaus aan het kuikenvoeder te doseren maar ook werd op drie niveaus een Aroclor 1254 mengsel, dat reeds de voedselketen had doorlopen, gedoseerd. De toxicologische resultaten zullen elders gepubliceerd worden (3).

2. Materiaal

2.1 Kuikens

Zeven groepen van elk tien kuikens gehuisvest in kooien werden voor dit experiment gebruikt.

2.2 Kuikenvoeders

a. Het basisrantsoen

De samenstelling van het basisrantsoen staat vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Samenstelling basisrantsoen (in %)

Maïs		47,2
Maïzena		3
Sojabloem (50% RE)		35
Vitaminen-mineralen prem.		1,2
Dicalcium fosfaat		2
Geslibd krijt		1
Gejodeerd keukenzout		0,3
dl-methionine		0,2
l-lysine		0,1
Vet		10
<u>Gehalten (berekend)</u>		
Ruw eiwit	(%)	21,7
Omzetbare energie	(kcal/kg)	3400
Ca	(%)	1,1
P	(%)	0,82
Methionine + cystine	(%)	0,93
Lysine	(%)	1,28

b. Dosering van de gechloreerde bifenylen

Aan het basisrantsoen van de zeven proefgroepen werden de onderstaande toevoegingen gedaan:

groep	toevoeging
A	10% vet van varkens uit de blanco groep
B	10% vet van varkens uit de groep met 0,25 mg/kg Aroclor 1254
C	10% vet waaraan toegevoegd technisch Aroclor 1254 tot niveau groep B
D	10% vet van varkens uit de groep met 2,5 mg/kg Aroclor 1254
E	10% vet waarvan toegevoegd technisch Aroclor 1254 tot niveau groep D
F	10% vet van varkens uit de groep met 25 mg/kg Aroclor 1254
G	10% vet waaraan toegevoegd technisch Aroclor 1254 tot niveau groep F

c. Voeding

De rantsoenen werden als meel ad libitum aan de dieren verstrekt.

3. Monsternamen

Om praktische redenen werden uit alle groepen drie kuikens na 19 dagen en vier kuikens na 20 dagen geslacht. De resterende kuikens (drie per groep) werden na 27 dagen geslacht toen de voeders op waren.

4. Monsteronderzoek

Voor de bepaling van het gehalte aan chloorbifenylen werden monsters vetweefsel en lever genomen. In tabel 2 is aangegeven welke monsters op chloorbifenylen zijn onderzocht en van welke levers het vetgehalte is bepaald. Om het aantal analyses te beperken en toch betrouwbare resultaten te verkrijgen is van enkele monsters een gelijke hoeveelheid vet met elkaar gemengd en als één monster onderzocht. Een en ander is in tabel 2 aangegeven. De keuze van de levers voor PCB-analyse was gebaseerd op de op dat moment beschikbare toxicologische gegevens.

5. Analysemethodes

Het vet werd uit de vetweefsels en de levers geïsoleerd door deze te verwrijven met natriumsulfaat en in een soxhlet extractor gedurende enkele uren te extraheren met pentaan. De kuikenvoeders werden gedurende enkele uren geschud met pentaan.

Van deze extracten werd een aliquot ingedampt naar ca. 5 ml en verzeep met alcoholische loog. De verzepingsprodukten werden opgenomen in pentaan, gezuiverd over basische aluminiumoxide, verdund tot een geschikt volume en splitloos geïnjecteerd in een gaschromatograaf met een capillaire CP-Sil 7 kolom (4,5).

Door het chromatogram te vergelijken met dat van een mengsel individuele chloorbifenylstandaarden (figuur 1) was het mogelijk vele componenten te bepalen. Chromatogrammen van kuikenvetweefsels en kuikenlevers uit de groepen F en G (van de 20 dagen kuikens) en van Aroclor 1254 zijn afgebeeld in de figuren 2 t/m 7.

Het vetgehalte van de levers werd bepaald volgens Folch, Lees en Stanley Sloane (6).

6. Identificatie gechloreerde bifenylen

De gechloreerde bifenylen werden door vergelijking van de relatieve retentietijd (RRT) ten opzichte van de interne standaarden pentachlooraniline (PCA) en mirex met de RRT's van de chloorbifenylen in het standaardmengsel geïdentificeerd.

Voor verdere confirmatie werd GC/MS onderzoek gedaan naar het aantal chlooratomen dat tenminste aanwezig is per komponent.

In tabel 3 zijn de chloorbifenylen aangegeven welke zijn aangetoond in Aroclor 1254 en in de monsters. De systematische nummering volgens Ballschmiter en Zell (7), de structuur en het met behulp van GC/MS bepaalde aantal chlooratomen zijn in deze tabel vermeld. Van de onbekende componenten gecodeerd met de letters e, g, j, l, o, s, v en w en 2,4,5-3'4' pentachloorbifenyl waarvan geen kwantitatieve standaard voorhanden was konden geen gehalten worden berekend, wel zijn door vergelijking met een bekende chloorbifenyl accumulatiefactoren voor deze componenten berekend.

7. Resultaten

In een aantal tabellen worden zowel de gemeten gehalten gegeven als de daaruit berekende accumulatiefactoren. Deze overdaad aan informatie is in eerste instantie bedoeld als vastlegging van alle analyseresultaten voor intern gebruik.

7.1 Kuikenvoeders

In tabel 5 zijn de gehalten aan individuele gechloreerde bifenylen in de voeders voor de verschillende groepen gegeven.

7.2 Vetweefsels

In tabel 6 zijn de gehalten gegeven per groep gegeven van de mengmonsters van de 20-dagen kuikens.

In tabel 7 zijn de gehalten gegeven van vier monsters vetweefsel van 20-dagen kuikens uit groep F welke individueel zijn onderzocht; bovendien is het gemiddelde gegeven.

In tabel 8 zijn de gehalten gegeven van drie monsters vetweefsel van 20-dagen kuikens uit groep G welke individueel zijn onderzocht; bovendien is het gemiddelde gegeven.

In tabel 9 zijn de gehalten per groep gegeven van de mengmonsters van de 27-dagen kuikens.

7.3 Accumulatiefactoren kuikenvet/kuikenvoer

In tabel 10 worden de berekende accumulatiefactoren gegeven. De accumulatiefactor is gedefinieerd als de verhouding tussen het gehalte van de individuele chloorbifenylen in het kuikenvet en het gehalte van die component in het voeder op produktbasis. Per groep worden de accumulatiefactoren van de mengmonsters van de 20-dagen kuikens (berekend uit tabellen 5 en 6) vergeleken met die van de 27-dagen kuikens (berekend uit tabellen 5 en 9).

Indien het gehalte in het voeder kleiner is dan de detectiegrens dan is de accumulatiefactor in tabel 10 aangegeven als groter (>) dan de verhouding tussen het gehalte in het vet en de detectiegrens in het voeder. Is het gehalte in het vet kleiner dan de detectiegrens dan is de faktor aangegeven met kleiner (<) dan de verhouding tussen detectiegrens in vet en gehalte in voeder.

7.4 Levers

In tabel 11 zijn de resultaten voor de afzonderlijke chloorbifenylen van enkele levers uit de groepen A t/m E gegeven.

In de tabellen 12 en 13 zijn de resultaten van resp. de groepen F en G gegeven. De gehalten zijn gegeven op vetbasis.

De vetgehalten van de onderzochte levers zijn vermeld in tabel 14.

7.5 Accumulatiefactoren kuikenlever/kuikenvoer

In de tabellen 12 en 13 zijn tevens de berekende accumulatiefactoren gegeven. De accumulatiefactor kuikenlever/kuikenvoer is gedefinieerd als de verhouding tussen het gehalte van de individuele chloorbifenylen in de lever op vetbasis en het gehalte van die component in het voeder op produktbasis (tabel 5).

8. Discussie/conclusie

Uit de tabellen blijkt dat sommige gechlloreerde bifenylen sterk en sommige veel minder sterk accumuleren. De accumulatiefactor is onder andere afhankelijk van de metaboliseerbaarheid van de verbinding, deze is afhankelijk van de hoeveelheid en vooral de plaats van de chlooratomen (8).

De accumulatiefactoren van de 27-dagen kuikens zijn in het algemeen iets hoger dan die van de 20-dagen kuikens.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de kuikens na 20 dagen nog niet op de plateauwaarde waren. Het gehalte aan een chloorbifenyyl in de kuikenlever is veelal hoger dan dat in het kuikenvet dus zal de accumulatiefaktor navenant hoger zijn.

De accumulatiefactoren van voer naar kuikenvet blijken afhankelijk te zijn van het doseringsniveau, hogere dosering geeft lagere factoren. Dit geldt zowel voor de met technisch PCB als de met geaccumuleerd PCB gevoederde groepen.

Dit gaat ook op voor de accumulatiefactoren van voer naar kuikenlever, al lijkt het verschil hier minder groot. Hier wordt in de publicatie dieper op ingegaan (9).

Het verschil tussen de accumulatiefactoren van de groepen met technisch PCB in het voeder enerzijds en die van de groepen met geaccumuleerd PCB in het voeder anderzijds wordt niet veroorzaakt door de verschillen in samenstelling van het PCB mengsel wat aan het voeder is toegevoegd maar door het verschil in dosering van de afzonderlijke bifenylen tussen de voeders.

Als men per komponent de absolute dosering uitzet tegen de gevonden overdrachtsfaktor dan blijkt het onmogelijk uit de verschillen in de diverse factoren aan te geven of de komponent gedoseerd is via een technisch PCB mengsel of een geaccumuleerd mengsel. Met andere woorden de faktor is onafhankelijk van de bron van de besmetting.

Tabel 2: Overzicht onderzochte monsters kuikenvet en -lever.

Leeftijd	Groep A			Groep B			Groep C			Groep D			Groep E			Groep F			Groep G		
	nr.	V	L	nr.	V	L	nr.	V	L	nr.	V	L	nr.	V	L	nr.	V	L	nr.	V	L
19	6751		0	6760			6711		+	6723			6704		+	6722		+0	6702		0
19	6755		+0	6770		+	6739			6771			6752			6729		0	6705		+0
19	6798		0	6772			6776			6775		+	6779			6789		0	6756		
20	6712	*	0	6701	*		6714	*		6700	*	+	6732	*	+	6728	*	*+0	6717	*	*+0
20	6726	*	0	6754	*		6747	*	+	6707	*	+	6738	*		6742	*	*+0	6759	*	0
20	6794	*	+	6757	*	+	6750	*		6727	*		6762	*		6766	*	*	6769	*	*+0
20	6795	*	0	6797	*	+	6787	*	+	6768	*		6793	*	+	6790	*	*+0	6784	*	*+0
27	6720	*	0	6721	*	0	6725	*	0	6716	*	0	6743	*	0	6706	*	0	6703	*	0
27	6780	*	0	6763	*	0	6773	*	0	6730	*	0	6744	*	0	6710	*	0	6731	*	0
27	6786	*	0	6774	*	0	6778	*	0	6792	*	0	6782	*	0	6719	*	0	6758	*	0

Leeftijd = leeftijd van het kuiken in dagen

nr. = nummer van het kuiken

V = vetweefsel

L = lever

* = vetweefsel onderzocht op chloorbifenylen

+ = lever onderzocht op chloorbifenylen

0 = vetgehalte van de lever bepaald



= meerdere monsters tezamen onderzocht.

Tabel 3: Aangetoonde chloorbifenylen

Systematisch nummer volgens Ballschmitter *)	Aantal Cl-atomen	Struktuur
52	4	2,5-2'5'
49	4	2,4-2'5'
44	4	2,3-2'5'
70	4	2,5-3'4'
95	5	2,3,6-2'5'
e	5	
101	5	2,4,5-2'5'
g	5	
97	5	2,4,5-2'3'
87	5	2,3,4-2'5'
136	6	2,3,6-2'3'6'
j	5	
151	6	2,3,5,6-2'5'
l	6	
149	6	2,3,6-2'4'5'
118	5	2,4,5-3'4'
o	6	
153	6	2,4,5-2'4'5'
141	6	2,3,4,5-2'5'
138	6	2,3,4-2'4'5'
s	6	
187	7	2,3,5,6-2'4'5'
128	6	2,3,4-2'3'4'
v	7	
w	6	
180	7	2,3,4,5-2'4'5'
170	7	2,3,4,5-2'3'4'

*) zie tabel 4

Tabel 4: Systematische nummering van de chloorbifenylen vlg.
Ballschmiter en Zell (7)

K. Ballschmiter and M. Zell: Analysis of Polychlorinated Biphenyls (PCB) by Glass Capillary Gas Chromatography							
Systematic numbering of PCB compounds. The number is used as a synonym for the corresponding PCB compound in tables and figures							
No.	Structure	No.	Structure	No.	Structure	No.	Structure
Monochlorobiphenyls		Tetrachlorobiphenyls		Pentachlorobiphenyls		Hexachlorobiphenyls	
1	2	52	2,2',5,5'	105	2,3,3',4,4'	161	2,3,3',4,5',6
2	3	53	2,2',5,6'	106	2,3,3',4,5	162	2,3,3',4',5,5'
3	4	54	2,2',6,6'	107	2,3,3',4',5	163	2,3,3',4',5,6
Dichlorobiphenyls		55	2,3,3',4	108	2,3,3',4,5'	164	2,3,3',4',5',6
4	2,2'	56	2,3,3',4'	109	2,3,3',4,6	165	2,3,3',5,5',6
5	2,3	57	2,3,3',5	110	2,3,3',4',6	166	2,3,4,4',5,6
6	2,3'	58	2,3,3',5'	111	2,3,3',5,5'	167	2,3',4,4',5,5'
7	2,4	59	2,3,3',6	112	2,3,3',5,6	168	2,3',4,4',5',6
8	2,4'	60	2,3,4,4'	113	2,3,3',5',6	169	3,3',4,4',5,5'
9	2,5	61	2,3,4,5	114	2,3,4,4',5	Heptachlorobiphenyls	
10	2,6	62	2,3,4,6	115	2,3,4,4',6	170	2,2',3,3',4,4',5
11	3,3'	63	2,3,4',5	116	2,3,4,5,6	171	2,2',3,3',4,4',6
12	3,4	64	2,3,4',6	117	2,3,4',5,6	172	2,2',3,3',4,5,5'
13	3,4'	65	2,3,5,6	118	2,3',4,4',5	173	2,2',3,3',4,5,6
14	3,5	66	2,3',4,4'	119	2,3',4,4',6	174	2,2',3,3',4,5,6'
15	4,4'	67	2,3',4,5	120	2,3',4,5,5'	175	2,2',3,3',4,5',6
Trichlorobiphenyls		68	2,3',4,5'	121	2,3',4,5',6	176	2,2',3,3',4,6,6'
16	2,2',3	69	2,3',4,6	122	2',3,3',4,5	177	2,2',3,3',4',5,6
17	2,2',4	70	2,3',4',5	123	2',3,4,4',5	178	2,2',3,3',5,5',6
18	2,2',5	71	2,3',4',6	124	2',3,4,5,5'	179	2,2',3,3',5,6,6'
19	2,2',6	72	2,3',5,5'	125	2',3,4,5,6'	180	2,2',3,4,4',5,5'
20	2,3,3'	73	2,3',5',6	126	3,3',4,4',5	181	2,2',3,4,4',5,6
21	2,3,4	74	2,4,4',5	127	3,3',4,5,5'	182	2,2',3,4,4',5,6'
22	2,3,4'	75	2,4,4',6	Hexachlorobiphenyls		183	2,2',3,4,4',5',6
23	2,3,5	76	2',3,4,5	128	2,2',3,3',4,4'	184	2,2',3,4,4',6,6'
24	2,3,6	77	3,3',4,4'	129	2,2',3,3',4,5	185	2,2',3,4,5,5',6
25	2,3',4	78	3,3',4,5	130	2,2',3,3',4,5'	186	2,2',3,4,5,6,6'
26	2,3',5	79	3,3',4,5'	131	2,2',3,3',4,6	187	2,2',3,4',5,5',6
27	2,3',6	80	3,3',5,5'	132	2,2',3,3',4,6'	188	2,2',3,4',5,6,6'
28	2,4,4'	81	3,4,4',5	133	2,2',3,3',5,5'	189	2,3,3',4,4',5,5'
Pentachlorobiphenyls		Pentachlorobiphenyls		134	2,2',3,3',5,6	190	2,3,3',4,4',5,6
29	2,4,5	82	2,2',3,3',4	135	2,2',3,3',5,6'	191	2,3,3',4,4',5',6
30	2,4,6	83	2,2',3,3',5	136	2,2',3,3',6,6'	192	2,3,3',4,5,5',6
31	2,4',5	84	2,2',3,3',6	137	2,2',3,4,4',5	193	2,3,3',4',5,5',6
32	2,4',6	85	2,2',3,4,4'	138	2,2',3,4,4',5'	Octachlorobiphenyls	
33	2',3,4	86	2,2',3,4,5	139	2,2',3,4,4',6	194	2,2',3,3',4,4',5,5'
34	2',3,5	87	2,2',3,4,5'	140	2,2',3,4,4',6'	195	2,2',3,3',4,4',5,6
35	3,3',4	88	2,2',3,4,6	141	2,2',3,4,5,5'	196	2,2',3,3',4,4',5',6
36	3,3',5	89	2,2',3,4,6'	142	2,2',3,4,5,6	197	2,2',3,3',4,4',6,6'
37	3,4,4'	90	2,2',3,4',5	143	2,2',3,4,5,6'	198	2,2',3,3',4,5,5',6
38	3,4,5	91	2,2',3,4',6	144	2,2',3,4,5',6	199	2,2',3,3',4,5,6,6'
39	3,4',5	92	2,2',3,5,5'	145	2,2',3,4,6,6'	200	2,2',3,3',4,5',6,6'
Tetrachlorobiphenyls		93	2,2',3,5,6	146	2,2',3,4',5,5'	201	2,2',3,3',4',5,5',6
40	2,2',3,3'	94	2,2',3,5,6'	147	2,2',3,4',5,6	202	2,2',3,3',5,5',6,6'
41	2,2',3,4	95	2,2',3,5',6	148	2,2',3,4',5,6'	203	2,2',3,4,4',5,5',6
42	2,2',3,4'	96	2,2',3,6,6'	149	2,2',3,4',5',6	204	2,2',3,4,4',5,6,6'
43	2,2',3,5	97	2,2',3',4,5	150	2,2',3,4',6,6'	205	2,3,3',4,4',5,5',6
44	2,2',3,5'	98	2,2',3',4,6	151	2,2',3,5,5',6	Nonachlorobiphenyls	
45	2,2',3,6	99	2,2',4,4',5	152	2,2',3,5,6,6'	206	2,2',3,3',4,4',5,5',6
46	2,2',3,6'	100	2,2',4,4',6	153	2,2',4,4',5,5'	207	2,2',3,3',4,4',5,6,6'
47	2,2',4,4'	101	2,2',4,5,5'	154	2,2',4,4',5,6'	208	2,2',3,3',4,5,5',6,6'
48	2,2',4,5	102	2,2',4,5,6'	155	2,2',4,4',6,6'	Decachlorobiphenyl	
49	2,2',4,5'	103	2,2',4,5',6	156	2,3,3',4,4',5	209	2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'
50	2,2',4,6	104	2,2',4,6,6'	157	2,3,3',4,4',5'		
51	2,2',4,6'			158	2,3,3',4,4',6		
				159	2,3,3',4,5,5'		
				160	2,3,3',4,5,6		

Tabel 5: Kuikenvoeders

Gehalte in mg/kg op produkt basis.

Nummer	Groep A	Groep B	Groep C	Groep D	Groep E	Groep F	Groep G
52	< 0,0005	0,003	0,002	0,021	0,018	0,21	0,23
49	< 0,0005	< 0,001	< 0,001	0,004	0,007	0,037	0,074
44	< 0,0005	< 0,001	0,002	0,007	0,011	0,061	0,14
70	< 0,0005	< 0,001	0,002	0,003	0,014	0,028	0,21
95	< 0,0005	0,005	0,005	0,033	0,043	0,31	0,61
e							
101	< 0,0005	0,006	0,006	0,039	0,049	0,37	0,74
g							
97	< 0,0005	< 0,001	0,002	0,005	0,013	0,048	0,19
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb
136	< 0,0005	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,01	0,066
j							
151	< 0,0005	0,002	0,001	0,010	0,063	0,076	0,084
l							
149	< 0,0005	0,005	0,004	0,035	0,031	0,25	0,42
118							
o							
153	< 0,0005	0,014	0,004	0,065	0,028	0,77	0,37
141	< 0,0005	0,001	0,001	0,008	0,010	0,075	0,13
138	0,001	0,025	0,005	0,10	0,044	1,28	0,62
s							
187	< 0,0005	0,001	< 0,001	0,006	0,002	0,051	0,033
128	< 0,0005	0,006	0,002	0,027	0,012	0,31	0,17
v							
w							
180	< 0,0005	0,004	0,001	0,018	0,008	0,20	0,10
170	< 0,0005	0,002	0,001	0,009	0,004	0,11	0,060

*) niet te bepalen door interferentie van pp'-DDE

Tabel 6: Vetweefsels 20-dagen kuikens (mengmonsters)
Gehalte in mg/kg op vetbasis.

Nummer	Groep A	Groep B	Groep C	Groep D	Groep E	Groep F	Groep G
52	0,006	0,011	0,008	0,056	0,059	0,58	0,88
49	0,005	0,002	0,002	0,010	0,017	0,14	0,28
44	0,005	0,002	0,003	0,010	0,011	0,053	0,13
70	0,004	0,004	0,006	0,010	0,058	0,10	0,54
95	0,024	0,028	0,036	0,10	0,24	0,84	2,81
e							
101	0,009	0,019	0,017	0,11	0,16	1,11	2,19
g							
97	0,038	0,018	0,015	< 0,02	< 0,02	< 0,1	0,17
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb
136	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,1	< 0,1
j							
151	0,007	0,015	0,008	0,056	0,044	0,49	0,54
l							
149	0,020	0,038	0,044	0,18	0,20	1,23	2,42
118							
o							
153	0,030	0,19	0,046	0,57	0,36	7,05	3,67
141	0,005	0,011	0,008	0,040	0,065	0,40	0,83
138	0,028	0,26	0,062	0,92	0,55	10,9	5,67
d							
187	0,007	0,015	0,003	0,038	0,027	0,47	0,26
128	0,004	0,061	0,013	0,24	0,13	2,58	1,47
v							
w							
180	0,008	0,053	0,024	0,14	0,092	1,76	0,90
170	0,003	0,024	0,011	0,078	0,045	0,92	0,51

*) niet te bepalen door interferentie van pp'-DDE

Tabel 7: Vier monsters vetweefsel van 20-dagen kuikens groep F
Gehalten in mg/kg op vetbasis.

Nummer	F 6728	F 6742	F 6766	F 6790	Gemiddelde waarden
52	0,79	0,55	0,62	0,75	0,68
49	0,16	0,11	0,081	0,14	0,12
44	0,15	0,10	0,10	0,10	0,11
70	0,13	0,077	0,079	0,079	0,091
95	1,02	0,77	0,88	1,01	0,92
e					
101	1,32	0,97	1,47	1,31	1,27
g					
97	0,064	0,064	0,065	0,065	0,065
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb
136	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
j					
151	0,51	0,42	0,59	0,52	0,51
l					
149	1,32	1,02	1,42	1,35	1,28
118					
o					
153	6,18	5,10	8,62	6,43	6,58
141	0,41	0,34	0,45	0,42	0,41
138	10,6	8,55	13,2	11,0	10,8
s					
187	0,45	0,33	0,60	0,43	0,45
128	2,50	2,00	3,18	2,68	2,59
v					
w					
180	1,67	1,20	2,31	1,70	1,72
170	0,94	0,84	1,18	0,95	0,98

*) niet te bepalen door interferentie van pp'-DDE

Tabel 8: Drie monsters vetweefsel van 20-dagen kuikens groep G
 Gehalten in mg/kg op vetbasis.

Nummer	G 6717	G 6769	G 6784	Gemiddelde waarden
52	0,91	1,05	0,97	0,97
49	0,27	0,35	0,28	0,30
44	0,18	0,15	0,17	0,17
70	0,58	0,80	0,53	0,64
95	2,60	3,50	2,93	3,01
e				
101	2,15	2,52	2,32	2,33
g				
97	0,20	0,13	0,19	0,17
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb
136	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
j				
151	0,43	0,67	0,50	0,53
l				
149	2,54	2,75	2,45	2,58
118				
o				
153	2,65	4,29	3,04	3,33
141	0,70	1,05	0,83	0,86
138	4,32	6,53	5,09	5,31
s				
187	0,20	0,36	0,24	0,27
128	1,15	1,90	1,35	1,47
v				
w				
180	1,18	1,20	0,83	1,07
170	0,39	0,65	0,47	0,50

*) niet te bepalen door interferentie van pp'-DDE

Tabel 9: Vetweefsels 27-dagen kuikens (mengmonsters)
Gehalten in mg/kg op vetbasis.

Nummer	Groep A	Groep B	Groep C	Groep D	Groep E	Groep F	Groep G
52	0,005	0,010	0,009	0,10	0,049	0,57	0,94
49	0,006	0,003	0,003	0,011	0,015	0,10	0,31
44	0,007	0,002	0,003	0,010	0,008	0,071	0,15
70	0,004	0,005	0,008	0,011	0,046	0,073	0,63
95	0,026	0,032	0,043	0,095	0,23	0,75	3,15
e							
101	0,011	0,021	0,022	0,10	0,14	1,08	2,33
g							
97	0,026	0,003	0,025	0,18	0,20	0,99	0,19
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb
136	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,1	< 0,1
j							
151	0,008	0,017	0,009	0,062	0,046	0,44	0,81
l							
149	0,027	0,041	0,035	0,20	0,21	1,07	2,75
118							
o							
153	0,036	0,21	0,061	0,75	0,41	16,8	3,96
141	0,006	0,010	0,009	0,042	0,064	0,32	0,93
138	0,005	0,29	0,078	1,26	0,63	9,49	6,36
s							
187	0,005	0,016	0,008	0,052	0,031	0,39	0,30
128	0,004	0,030	0,015	0,34	0,15	2,13	1,64
v							
w							
180	0,008	0,051	0,015	0,20	0,10	1,45	1,04
170	0,003	0,026	0,007	0,10	0,053	0,79	0,56

*) niet te bepalen door interferentie van pp'-DDE

Tabel 10: Accumulatiefactoren kuikenvet/kuikenvoeder.

Nummer	Groep B		Groep C		Groep D		Groep E		Groep F		Groep G	
	20 dg	27 dg	20 dg	27 dg	20 dg	27 dg	20 dg	27 dg	20 dg	27 dg	20 dg	27 dg
52	3,3	3,3	4,3	4,5	2,7	4,9	3,3	2,7	2,8	2,7	3,8	4,1
49	> 2	> 3	> 2	> 3	2,5	2,3	2,4	2,1	3,8	2,7	3,8	4,2
44	> 2	> 2	1,5	1,5	1,4	1,4	1,0	0,73	0,87	1,2	0,94	1,0
70	> 5,6	> 5	2,8	4,0	3,3	3,7	4,1	3,3	3,6	2,6	2,6	3,0
95	5,6	6,4	7,1	8,6	3,1	2,9	5,5	5,2	2,7	2,4	4,6	5,2
e	5,8	6,5	3,7	4,7	5,5	6,0	6,6	6,4	6,3	5,6	5,6	6,5
101	3,2	3,5	2,8	3,7	2,8	2,6	3,3	2,8	3,0	2,9	2,9	3,1
g	8,5	8,4	6,2	7,3	8,3	10,9	9,9	11,3	7,4	6,2	7,0	8,1
97	> 5,2	> 3	7,3	12,5	< 4	< 4	< 1	< 1	< 2	< 2	0,88	1,0
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
j	5,0	5,0	3,9	4,8	4,1	3,6	5,2	4,4	4,6	4,1	5,2	5,7
151	7,5	8,5	7,5	9,0	5,6	6,2	7,0	7,3	6,4	5,8	6,4	9,6
1	7,0	6,0	> 5	> 5	4,1	4,0	4,6	4,5	3,9	3,5	2,5	4,4
149	7,6	8,2	11,0	8,8	5,2	5,6	6,5	6,9	4,9	4,3	5,8	6,5
118	28	15,7	11,5	13,8	12,2	15,2	17,0	17,9	11,3	9,3	11,8	13,7
o	11,5	15,3	> 8	> 9,6	7,8	10,0	12,4	14,8	8,2	6,9	8,9	9,9
153	13,1	15,0	11,5	15,3	8,8	11,5	12,8	14,5	9,2	8,8	9,9	10,7
141	11,0	10,0	7,5	9,0	5,0	5,3	6,5	6,4	5,3	4,3	6,4	7,2
138	10,4	11,6	2,4	15,6	9,2	12,6	12,5	14,3	8,5	7,4	9,1	10,3
s	12,3	12,8	> 9	> 11	8,4	11,2	12,3	14,8	10,7	8,3	9,7	10,3
187	15,0	16,0	> 3	> 8	6,3	8,7	13,5	15,5	9,2	7,6	8,0	9,0
128	10,2	5,0	6,5	7,5	9,0	12,4	10,9	12,6	8,3	6,9	8,6	9,6
v	> 2	> 3	> 2	> 3	4,3	5,7	7,0	7,5	4,2	3,8	5,8	7,2
w	6,8	6,6	7,0	8,0	4,3	5,8	5,8	6,2	4,9	4,1	4,8	5,4
180	13,3	12,8	12,0	15,0	17,9	24	11,5	13,0	8,8	7,3	9,0	10,4
170	12,0	13,5	5,5	7,0	8,7	11,2	11,3	13,3	8,3	7,2	8,5	9,3

Tabel 11: Kuikenlevers
Gehalten in mg/kg op vetbasis.

Nummer	19 dg A6755	20 dg A6794	19 dg B6770	20 dg B6757	20 dg B6797	19 dg C6711	20 dg C6747	20 dg C6787	19 dg D6775	20 dg D6700	20 dg D6707	19 dg E6704	20 dg E6732	20 dg E6793
52	0,092	0,050	0,037	0,11	0,051	0,069	0,050	0,046	0,23	0,43	0,36	0,57	0,32	0,17
49	0,031	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,020	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,055	0,086	0,040	0,052	0,092	0,041
44	0,020	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03	0,030	< 0,03
70	0,040	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	0,019	0,014	0,020	0,082	0,11	0,027	0,10	0,12	0,057
95	0,18	0,092	0,070	0,16	0,015	0,011	0,013	0,013	0,24	0,71	0,30	0,80	1,66	0,63
e														
101	0,13	0,031	0,045	0,14	0,014	0,043	0,047	0,046	0,37	0,58	0,36	0,43	0,59	0,25
g														
97	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03	< 0,03	< 0,03
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb
136	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03	< 0,03	< 0,03
j														
151	0,12	0,097	0,13	0,29	0,39	0,063	0,10	0,12	1,02	1,00	0,74	0,70	1,37	0,42
l														
149	0,20	0,15	0,10	0,23	0,31	0,12	0,13	0,17	0,74	1,47	0,72	1,03	1,82	0,70
118														
o														
153	0,29	0,11	0,16	0,39	0,53	0,11	0,14	0,12	1,23	1,73	1,16	1,18	1,95	0,70
141	0,042	0,022	< 0,01	< 0,01	0,022	0,013	0,019	0,014	0,057	0,24	0,093	0,14	0,19	0,080
138	0,38	0,18	0,40	0,97	1,67	0,20	0,31	0,25	2,90	4,84	2,19	3,00	4,14	1,72
s														
187	0,10	0,070	0,12	0,23	0,42	0,036	0,053	0,064	0,47	0,70	0,49	0,50	0,80	0,28
128	0,075	0,029	0,042	0,11	0,14	0,029	0,035	0,038	0,41	0,74	0,33	0,47	0,53	0,31
v														
w														
180	0,073	0,029	0,037	0,082	0,10	0,017	0,038	0,018	0,25	0,48	0,30	0,38	0,37	0,23
170	0,052	0,014	0,022	< 0,01	0,054	0,016	0,024	0,017	0,13	0,27	0,17	0,27	0,22	0,12

*) niet te bepalen door interferentie van pp'-DDE

Tabel 12: Kuikenlevers groep F
gehalten in mg/kg op vetbasis

Nummer	19 dagen F6722	20 dagen F6728	20 dagen F6742	20 dagen F6790	20 dagen gemiddeld F	Accumulatie- faktor
52	0,79	1,20	1,14	1,55	1,30	6,2
49	< 0,1	0,21	< 0,1	0,26	0,23	6,3
44	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,26	0,26	4,2
70	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 3,6
95	1,76	2,00	1,83	2,81	2,21	7,1
e						19,6
101	2,35	2,51	2,53	2,96	2,67	7,2
g						9,9
97	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2,1
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	--
136	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	--
j						34
151	3,07	2,18	3,32	4,40	3,30	43
l						14,7
149	2,50	1,94	2,82	3,43	2,73	10,9
118						12,1
o						19,6
153	6,64	8,10	6,60	10,3	8,33	10,8
141	0,37	0,48	0,39	0,56	0,48	6,4
138	16,7	16,3	19,9	22,8	19,7	15,4
s						8,2
187	2,47	1,67	2,13	3,44	2,42	47
128	2,53	2,69	2,44	3,64	2,92	9,4
v						75
w						5,0
180	1,47	1,89	1,65	2,56	2,03	10,2
170	0,86	1,19	0,96	1,37	1,17	10,6

*) niet bepalen door interferentie van p.p'-DDE

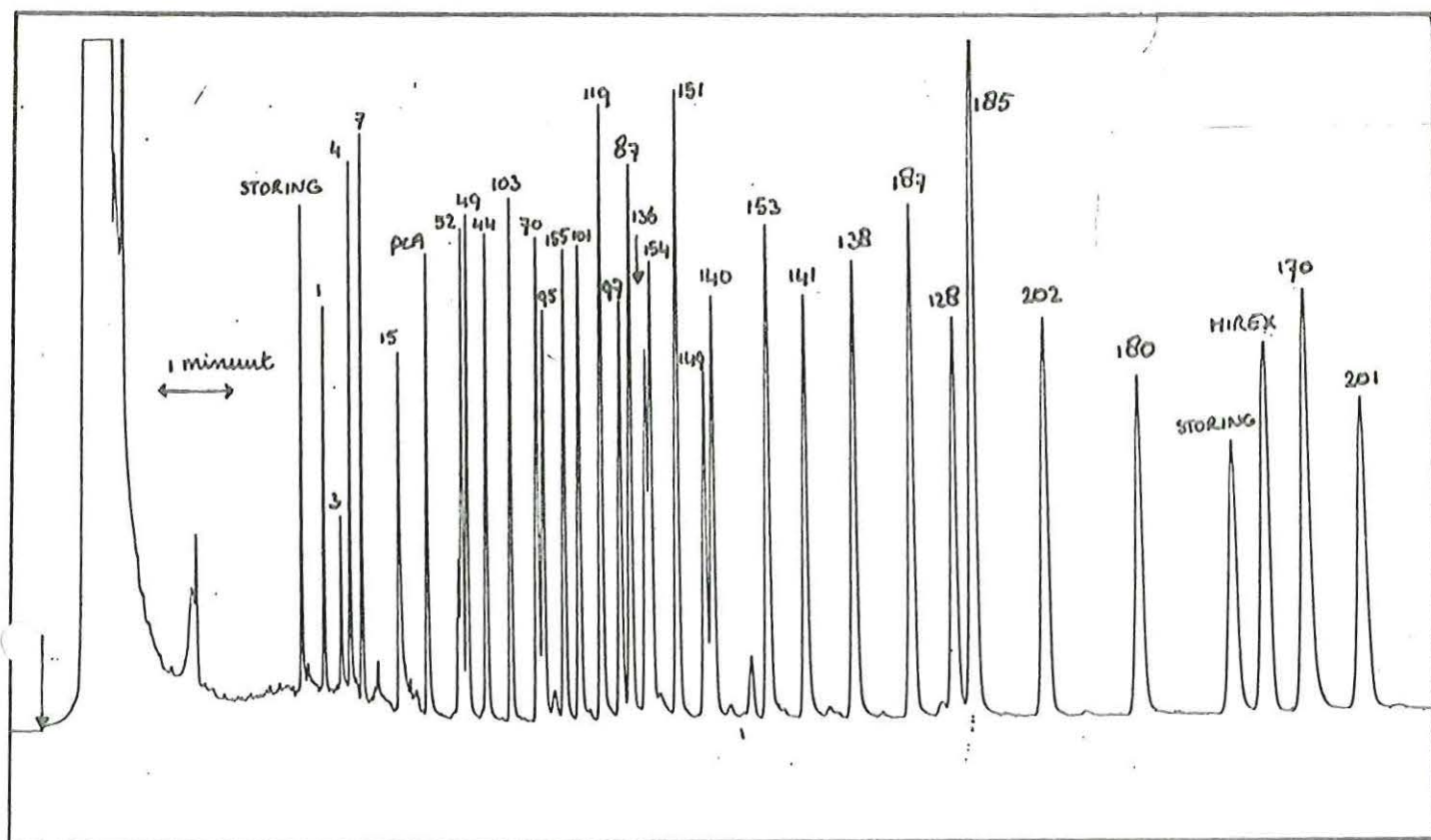
Tabel 13: Kuikenlevers groep G
gehalten in mg/kg op vetbasis

Nummer	19 dagen G6705	20 dagen G6717	20 dagen G6769	20 dagen G6784	20 dagen gemiddeld G	Accumulatie- faktor
52	2,77	2,40	0,94	1,21	1,52	6,6
49	0,73	< 0,1	0,35	0,29	0,32	4,4
44	0,55	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---
70	1,06	0,72	0,45	0,56	0,58	2,8
95	9,10	8,42	5,55	5,35	6,44	11,1
e						15,6
101	4,66	3,64	2,08	1,94	2,55	3,4
8						8,3
97	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---
87*)	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb	---
136	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---
j						31
151	3,07	4,45	2,29	2,53	3,09	37
1						13,3
149	8,88	7,72	4,01	4,44	5,39	12,8
118						10,7
o						18,7
153	5,49	4,83	3,65	2,91	3,80	10,3
141	1,50	1,23	0,80	0,69	0,91	7,0
138	12,1	10,5	8,45	6,84	8,60	13,9
s						8,9
187	1,36	2,23	1,16	1,13	1,50	45
128	2,01	1,83	1,43	1,24	1,50	8,8
v						36
w						4,4
180	1,30	1,33	0,84	0,72	0,78	7,8
170	0,92	1,00	0,49	0,51	0,67	11,1

*) niet bepalen door interferentie van p.p'-DDE

Tabel 14: Het vetgehalte van de kuikenlevers.

a) individuele monsters 20-dagen kuikens	
kuikennummer	vetgehalte (%)
A 6712	5,86
A 6726	6,54
A 6751	5,05
A 6755	4,94
A 6795	5,63
A 6798	5,31
F 6722	5,23
F 6728	4,67
F 6729	5,27
F 6742	5,16
F 6789	5,65
F 6790	4,88
G 6702	4,60
G 6705	5,38
G 6717	5,42
G 6759	5,96
G 6769	5,05
G 6784	4,82
b) mengmonsters 27-dagen kuikens	
groep	vetgehalte (%)
A	5,59
B	4,90
C	5,03
D	5,37
E	5,13
F	5,11
G	5,70



Figuur 1: chromatogram van een standaardmengsel afzonderlijke gechlореerde bifenylen 1)

geïnjecteerd:

nr 1, 3 en 4 500 pg

nr 15 250 pg

overigen 50 pg

PCA en mirex zijn interne standaarden (resp. 30 en 150 pg).

(GC)² omstandigheden:

capillaire CP-Sil 7 kolom, lengte 25 m, inw. diam. 0,25 mm,

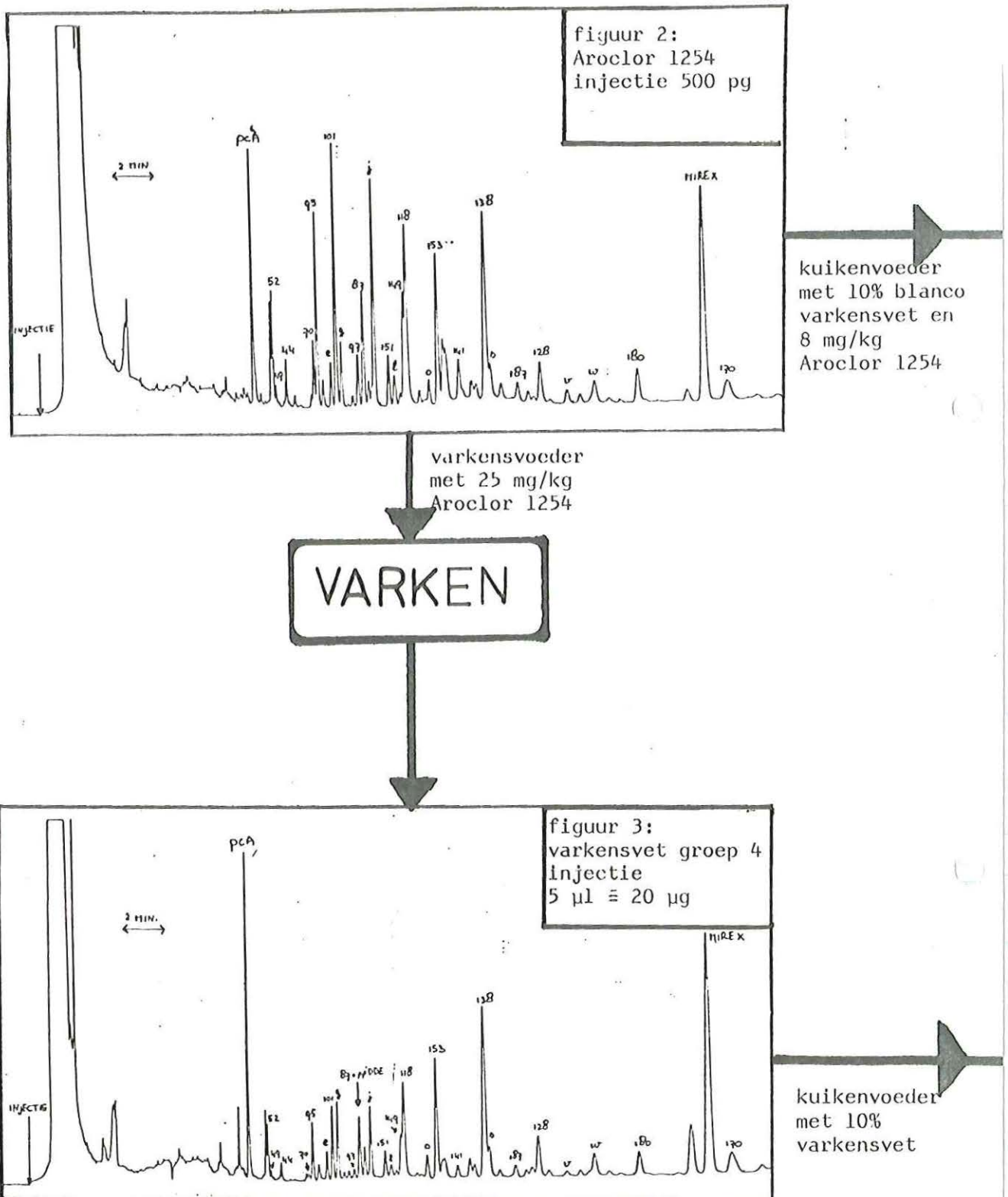
laagdikte 0,54 μ m, temp. programmering 4 min 100°C -

40°C/min - 220°C, electron-capture detector

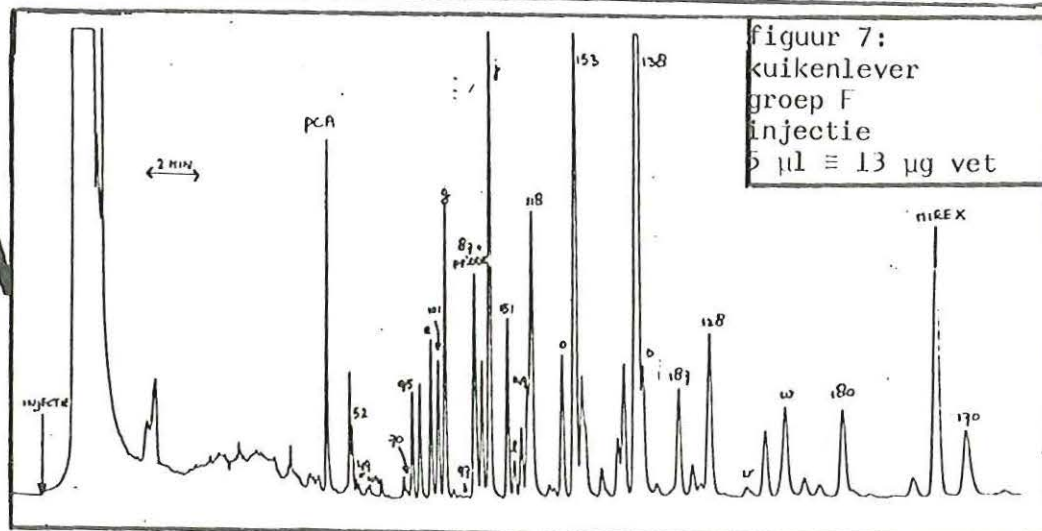
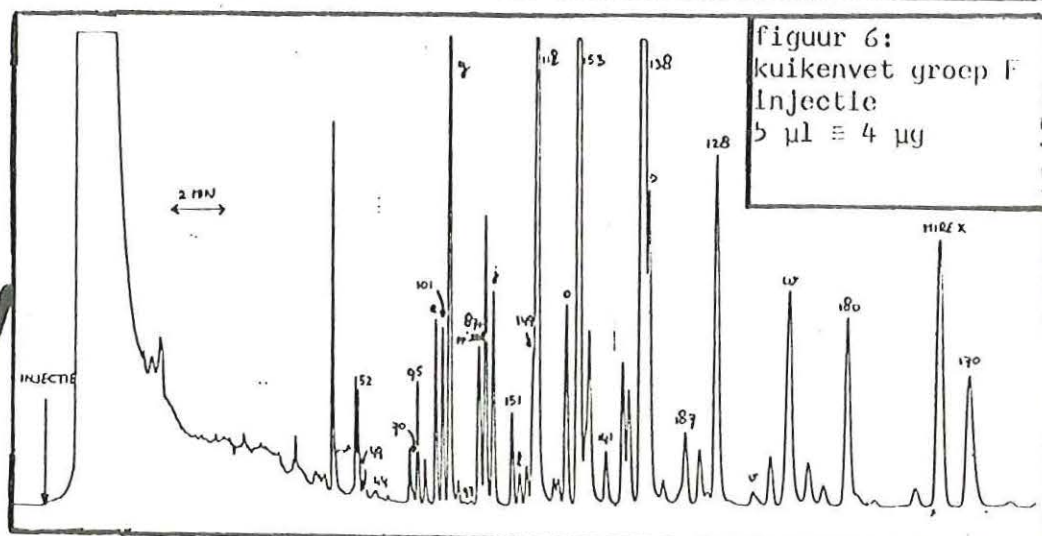
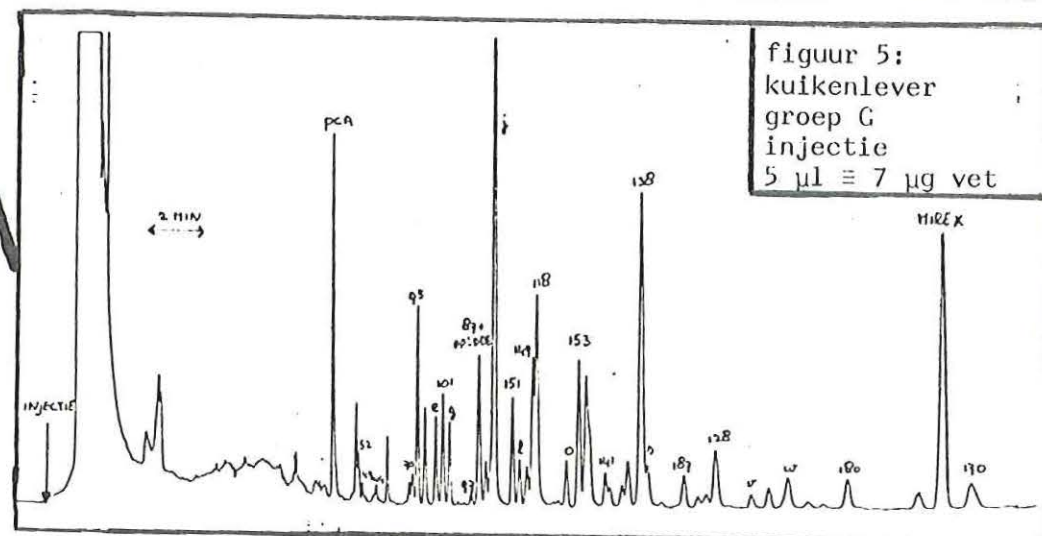
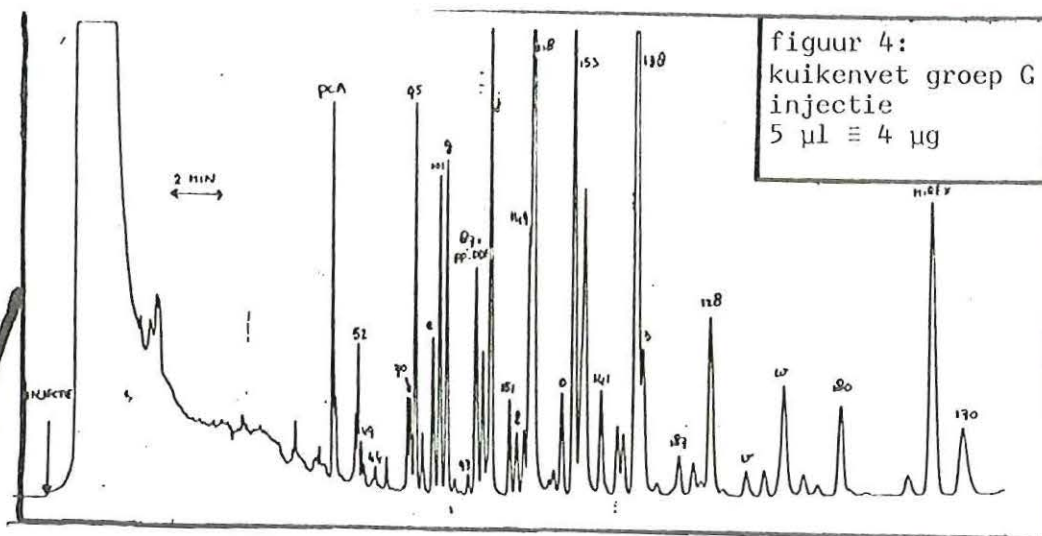
1) zie tabel 4 voor de nummering van de gechlореerde bifenylen.

Figuren 2 t/m 7: Chromatogrammen van de verschillende monsters uit de voederproef.

N.B. De chromatogrammen zijn zo afgebeeld dat deze schematisch de voederproef weergeven voor de hoogste groepen.



KUIKEN



KUIKEN

Literatuur:

1. Tuinstra L.G.M.Th., Vreman K, Roos A.H. en Keukens H.J. -
N.M.Z.T. te publiceren.
2. RIKILT verslag nr. 80.52 pr.nr. 3.392 d.d. 1980-10-23.
3. Hansen L.G., Strik J.J.T.W.A., Koeman J.H., Kan C.A., Tuinstra L.G.M.Th.
Toxicol., te publiceren 1981.
4. Intern voorschrift F26.
5. Tuinstra L.G.M.Th., Traag W.A., Keukens H.J. -
J. AOAC 63 (1980) 952-958.
6. Folch, Lees en Sloane Stanley -
J. Biol. Science 226 (1957) 497-509.
7. Ballschmiter K. en Zell M. -
Fresenius Z. Anal. Chem. 302 (1980) 20-31.
8. Jensen S. en Sundström G. -
Ambio 3 (1974) 70-76.
9. Hansen L.G., Tuinstra L.G.M.Th., Kan C.A. -
J. Agr. Food. Chem., te publiceren 1981.

Verzendlijst:

direkteur	- RIKILT
sektorhoofden	- RIKILT
afd. Contaminanten (6x)	- RIKILT
leesportefeuilles sektoren/biblioth.	- RIKILT
afd. projektbeheer	- RIKILT
drs H.E. Humme	- RIKILT
drs C.C.J.M. v.d. Meijs	- VKA
H.J. Mol	- VKA
drs D.G. Kloet	- VKA
dr ir H.A. Kuipers	- VKA
dr J.J.T.W.A. Strik	- Landbouwhogeschool, Wageningen
drs C.A. Kan	- Het Spelderholt, Beekbergen.

