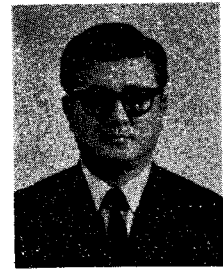
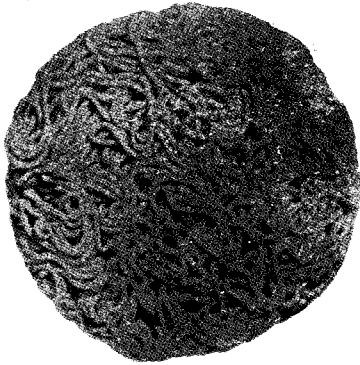


라면, 빵, 인절미等 食品이 쥐의 生理에 미치는 影響



建國大農科大食品加工學科

科長 鄭 鎬 權

1. 序 論

近來에 韓國에서 營養價가 쌀에 비해 높은 小麥을 위주로 하는 食生活이 많이 獎勵되고 그에 따라 밀가루를 主材料로 한 食品이 工業的으로 大量生産 利用되게 된것은 食品을 공부하는 者로서 多幸한 일로 생각하고 있으며, 더욱이 品質이 좋고 調理時間이 짧아서 生活에 도움이 큰 라면이나 各種의 빵들이 점차 그 利用率이 높아진 것은 반가운 일이라 하겠다. 그런데 去年 이러한 食品들이 쥐에 投与해서 有害할지 모른다는 說이 있어 한때 이 食品을 每日 같이 愛用하고 있던 低所得層의 많은 國民이나 士兵들이 매우 不安해 한 일이 있어 物議가 있었다.

本人等은 이 食品(특히 라면) 이 果然 쥐에 대해 有害한가 如否를 確認하고 만약 그렇다면 그 科學的인 原因이 어디 있는가를 追求해서 國民의 의심된 마음을 解決해 드리하고자, 比較的 큰 規模의 動物試驗을 計劃하여 實施하였다.

따라서, 쥐의 營養을 充分히 考慮한 基本飼料를 먼저 調製하고 라면, 빵, 그리고 우리 韓國人이 無害한 것으로 確信하는 쌀로 만든 乾燥 인절미등을 써서 여러가지 方法으로 飼料를 만들어 흰쥐에 대해서 長期間 給与飼育시켜 그 體重의 變動, 腸內의 미생물群의 變動, 肝 및 腎臟의 機能과 組織의 變化등을 廣範圍하게 자세히 比較 관찰하였던바, 그 結果가 얻어져서 이를 學會(韓國食品科學會誌 3卷 3号 및 1971年度 學術發表會)에 發表했으므로 그 要旨를 풀이하여 이들 食品을 利用하는 많은 大衆이 이 食品을 理解하는데 도움을 드리하고자 實驗의 內容을 紹介하는 바이다.

2. 實驗의 規模와 方法

動物試驗의 方法은 奧木氏가 원하는 方法에 準하였으며, 各種 임상試驗에 사용된 쥐는 每回 一試驗 區當 2마리였으며 그 試驗値는 두마리쥐에 對한 平均値로 表示하였고 期間 및 시험區의 設置等을 간단히 설명하면 다음과 같다.

(1) 試驗期間

予備試驗飼育은 기본사료와 새로운 環境條件에 對한 適應期間으로 했는데, 約 40日이 要 하였고 이때, 全体 쥐의 15%가 여러가지 原因으로 自然死 또는 試驗不適으로 淘汰되었다.

本試驗은 예비사육이 끝나고 4個月間(1971年 1月31日 부터 5月30日까지 實施하였다.

(2) 試驗動物

体内器管의 異常有無를 檢査하는데 要한 血液量이 많아야 하므로 体重이 110g~150g의 흰쥐 雄 296首와 繁殖에 있어서 異常의 有無를 시험하기 위하여 雌 10首를 使用하였다.

(3) 飼料와 試驗區 設置

시험에 使用한 飼料는 다음 表1과 같으며 試驗區는 一元配置法으로 設置하고 表2와 같이 飼料를 投与하였으며 飼料損失量과 쥐의 一日 基礎代謝量을 계산하여 飼料量을 調節하고 Vitamin缺乏을 우려하여 신선한 菜蔬도 알맞게 投与하였다. 各 Cage 當 飼育數는 3~4首 하였다.

表 1. 各種 飼料의 組成

성분	사료	Ex ₁	Ex ₂	Ex ₃	BD	Ve
조	단 백 질	8.6	8.0	6.1	15.6	당근·시금치· 배추
조	지 방	19.4	1.6	0.8	4.4	
당	질	64.5	54.3	72.5	64.5	
조	섬 유	0.9	0.6	0.5	3.1	
회	분	4.0	2.4	2.6	4.7	
수	분	2.6	34.2	17.5	8.2	
Calorie(Cal/100g)		467.9	261.8	321.6	358.0	
추출지방의 산가		1.0이하				
추출지방의 산화		10이하				
비	고	25°C에서 保存 생산後 2個月內의 某会社 製 라면				
		생산후 2日 이 內의 某会社 製 食빵				
		실험실에서 제 조한 인절미(蒸 米) 건조 cake				
		기본 사료로서 韓國畜協飼料 72號로 쥐의 영 양에 알맞게 강 화제조				

表 2. 試驗區 設置 및 處理 (一元配置法)

시험구	실험 개체수	사 료 투 여 처 방	비	고
A	21	Ex ₁ : BD=1:4 (1일 5식중 1식라면), Ve	사료기초	Calorie
B	21	Ex ₁ : BD=1:2 (1일 3식중 1식라면), Ve	368.2	Cal/100g
C	20	Ex ₁ : BD=1:1 (1일 2식중 1식라면), Ve	394.6	"
D	20	Ex ₁ 을 cooking하지 않고 취식시킴(全라면), Ve	413	"
E	20	Ex ₁ 을 cooking하여 취식시킴(全라면), Ve	467.9	"
F	20	Ex ₂ : BD=1:1, Ve	242	"
G	20	Ex ₂ 만 급여, Ve	310	"
H	20	Ex ₃ : BD=1:1, Ve	261.8	"
			340	"

I	20	Ex ₃ 만 급여, Ve	321.6	"
K	44	BD만 급여 对照区, Ve	358	"
L	10	A 시험구와 같음, 출산 번식시험구	雌 6	雄 4

※ BD: 기초사료, Ex₁: 라면, Ex₂: 식빵, Ex₃: 건조인절미 cake, Ve: 신선한채소

3. 結果考察

(1) 体重의 變動

体重측정은 각 시험区 別로 총체중을 측정하고 그 산술平均値와 표준편차를 계산하고 본시험초의 체중을 기본 100으로 체중증가율을 측정해 보니 다음 表 3 과 같고 체중증가율의 變化는 그림 1, 그림 2 와 같았다.

기초사료에 對한 적응期間中の 体重이 많이 증가하여 平均 150g以上이 되었으며 본시험중에는 全 시험区에서 체중증가율이 적응기간중보다 完만한 傾向이 있었다.

그림 1에서 라면 1/2混合区인 A区和 糝混合区인 B区는 기초사료区인 K에 比해서 약간 上廻의 曲線을 나타내었고 라면 1/2混合区인 C와 그림 2에서 빵 1/2混合区인 F와 인절미 1/2혼식区인 H는 기초사료区에 比해 약간 下廻의 曲線으로 나타났다.

그리고 統計처리 的 結果는 라면 1/2혼식区和 1/2混食区는 对照区보다 우수한 편으로 도 라면 1/2混食区和 빵, 인절미등 1/2混食区는 对照区에 比해 약간 떨어지는 것으로 나타났으나 체중 측정값에서 표준편차가 큰 것을 감안하면 큰 差異없는 비슷한 結果로 볼 수 있는 것이며 크게 유의성을 나타낸 各食品의 單用区는 대조구에 比해 체중증가율이 점차 낮아지는 것은 確實하였다. 따라서 아무리 좋은 食品이라 할지라도 完全食品이 있을 수 없으며 混用食이 單用食에 比해 優 유리함을 알 수 있고 특히 라면은 1/2 혹은 1/2 混用食은 권장할만 한 것으로 판정되었으며 빵도 混用食이 더 좋은 것은 명확하였다. 그리고 白米, 인절미 單用이 가장 열등한 曲線을 보인 것은 우리 食生活에 참고해야 할 主要한 点이라 하겠다.

그리고 출산 번식의 시험区에서는 사육후 50日~

65日 사이에 처음 출산이 있었고 總 35首의 새끼를 얻었으나 기초사료구에서 출산한 7首와 같이 모두 건전하였고 生後 6個月까지 계속 관찰하였으나 正常的으로 자라고 있었다.

(2) 腸内の 미생물의 變動

一般的으로 한가지 食品을 계속 먹게되면 腸内の 세균群에 變動이 오고 便通의 變化나 腸器에 異常을 주는 일이 많다. 따라서 본 시험에서는 시험기간중 一定期間마다 供試된 쥐의 新鮮糞을 채취 희석 배양法을 써서 大腸菌群, 乳酸菌群, 腸内 病原性菌 (Salmonella菌과 Shigella菌), 其他 雜菌別로 그 數의 變動을 조사하였던바, 大腸菌類가 가장 우세하고 그에 準해서 乳酸菌類(Lactobacillus와 Streptococcus faecalis等)가 相當한 分布를 보이고 있었고 약간의 포자생성菌類도 나타났으며 正常的인 미생물群帶를 이루고 있었고 설사의 主要原因이 되는 Salmonella나 Shigella菌은 거의 볼수가 없었다. 그리고 이들은 시험기간중 全시험구에서 그 세균群의 變化가 对照区의 그것에 比하여 아무런 差異도 인정할 수 없었으며 結果적으로 라면, 빵, 인절미등은 기초사료 混合如何에 關係없이 腸内の 微生物의 群帶에 影響을 주고 있지 않는 것이 밝혀졌다.

(3) 肝의 變化

高等동물이나 사람이 食品을 먹어서 그 중의 化學的物質에 依해서 食中毒이나 만성질환을 이르게 할 때는 肝의 조직에 먼저 이상이 오고 또 肝의 機能에 變化가 오는 것은 알려져 있는 事實이다. 따라서 供試된 食品에 有害한 要素가 있다면 生理가 같은 쥐에 있어서도 肝의 조직이나 기능에 變化가 있을 것이므로 一般的으로 人体에서 肝機能을 측

表3. 体 重 变 化

시험구	시험	시일	1회 2월 1일	2회 2월 15일	3회 3월 2일	4회 3월 21일	5회 4월 4일	6회 4월 20일	7회 5월 10일	8회 5월 30일
A	실험개체수		21	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		167.1	192.5	208.9	227.5	238.7	247.1	259	272
	표준편차		±16.31	±18.48	±16.83	±18.42	±18.06	±19.12	±15.30	±12.52
	증가율		100	115	125	136	143	148	155	163
B	실험개체수		21	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		170.5	195.1	217	233.3	252.1	256.1	2.68	282
	표준편차		±7.26	±11.16	±18.08	±18.62	±12.40	±18.56	±10.50	±11.23
	증가율		100	114	127	137	142	150	157	165
C	실험개체수		20	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		170.6	185.5	213.1	218.2	231.7	238.8	253	265
	표준편차		±8.36	± 8.13	±10.46	±18.62	±18.84	±10.61	±11.05	±10.30
	증가율		100	109	121	128	136	140	148	155
D	실험개체수		20	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		158.2	167.4	174.1	180.5	188.1	194.5	202	212
	표준편차		±10.20	±10.84	±18.35	±12.62	± 9.11	±11.3	±10.25	±11.36
	증가율		100	106	110	114	119	123	128	134
E	실험개체수		20	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		172	190.2	200.7	206.4	215.5	220.5	229	239
	표준편차		±16.21	±18.07	±18.37	±17.88	±19.03	±20.54	±15.54	±16.25
	증가율		100	108	115	120	125	128	133	139
F	실험개체수		20	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		161.2	181.6	193.2	202.8	217.2	226.7	237	250
	표준편차		±17.47	±17.89	±12.21	±10.31	± 9.24	± 9.45	±11.23	±14.35
	증가율		100	110	118	123	132	138	144	152
G	실험개체수		20	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		165.1	176.5	186.2	193.1	199.8	204.3	215	224
	표준편차		±8.46	± 9.09	±10.27	±16.02	±18.16	± 8.25	±10.25	± 9.05
	증가율		100	107	113	117	121	124	130	135
H	실험개체수		20	18	16	13	11	9	7	5
	평균체중		162	175.1	191.2	202.3	210.6	217.2	227	239
	표준편차		±8.28	±10.21	±12.31	± 8.06	± 8.61	± 9.23	±11.30	±12.62
	증가율		100	108	118	125	130	134	140	148
I	실험개체수		20	18	16	14	12	10	8	6
	평균체중		171	180.5	186.1	198.2	203.5	210.5	220	228
	표준편차		±16.43	±15.85	±16.28	±17.03	±17.37	±18.62	±16.21	±15.30
	증가율		100	106	109	116	119	123	129	133
K	실험개체수		44	33	31	29	25	22	20	18
	평균체중		165.5	180.6	194.4	203.6	228.5	238.8	254	266
	표준편차		±8.86	±13.95	±10.41	±17.08	±18.14	±17.62	± 9.32	±10.25
	증가율		100	109	118	129	138	144	153	160

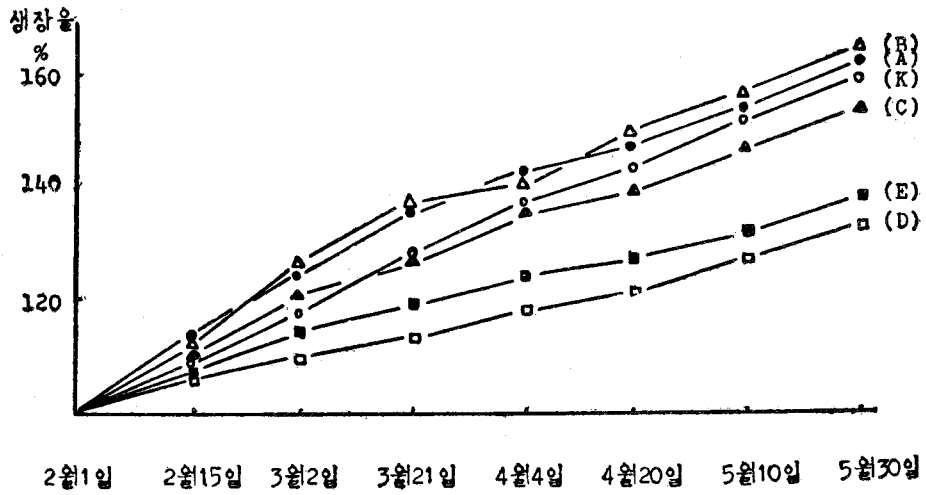


그림 1. 쥐의 체중 증가율의 변화 (라면투여)

- (K) ; control
- (A) ; 라면 : 사료=1 : 4
- △—(B) ; 라면 : 사료=1 : 2
- ▲—(C) ; 라면 : 사료=1 : 1
- (D) ; 쏘라면(raw)
- (E) ; 쏘라면(cooked)

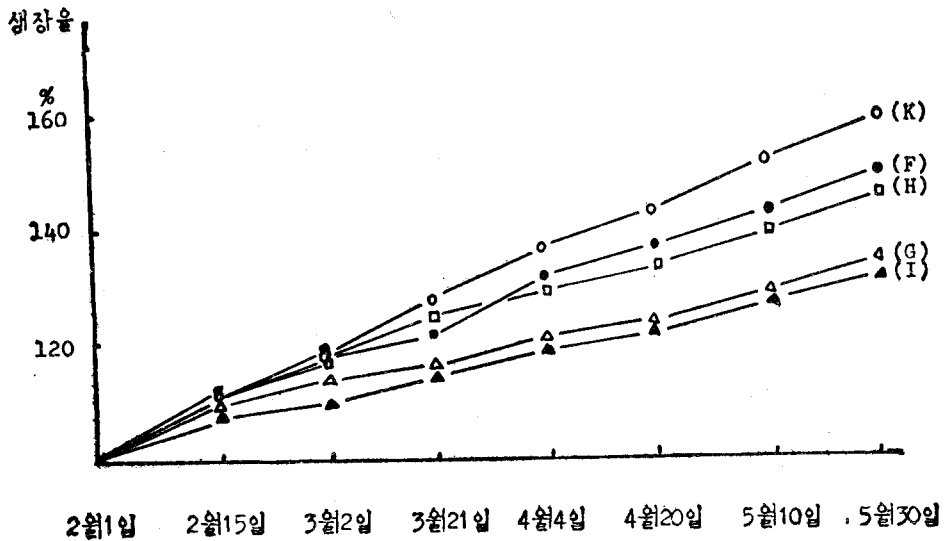


그림 2. 쥐의 체중증가율의 변화(기타 사료투여)

- (K) ; control
- (F) ; 빵 : 사료=1 : 1
- ▲—(I) ; 쏘쌀 cake
- △—(G) ; 쏘빵
- (H) ; 쌀 : 사료=1 : 1

表4. 肝 棧能

결과 시험구	시험치 (7 회 평균치 및 표준편차)			혈청 단백질 비율 (3 회 평균치)		
	총cholesterol	G. O. T	Alkaline Phosphatase	Albumin	총 globulin	A/G比
A	137. ±22.9mg/100ml	51±16.5unit	8.9±1.3unit	43.9%	56.1%	0.785%
B	121±20.0mg/100ml	49±13.8unit	8.2±0.25unit	44.0 "	56.0 "	0.786
C	92±12.4 "	58±14.1 "	9.8±1.16 "	40.0 "	60.0 "	0.666
D	126±24.9 "	51±15.3 "	8.5±0.19 "	40.4 "	59.6 "	0.679
E	137±17.9 "	44±14.3 "	9.0±0.26 "	42.0 "	58.0 "	0.724
F	144±15.9 "	50±11.2 "	10.0±1.35 "	38.9 "	61.1 "	0.637
G	114±16.2 "	42±5.9 "	9.7±0.8 "	44.1 "	55.9 "	0.789
H	103±19.8 "	46±14.4 "	7.2±0.27 "	45.2 "	54.8 "	0.825
I	103±16.2 "	42±15.1 "	7.3±0.23 "	40.8 "	59.2 "	0.687
K	138±22.3 "	47±12.9 "	10.0±0.27 "	41.2 "	58.8	0.701

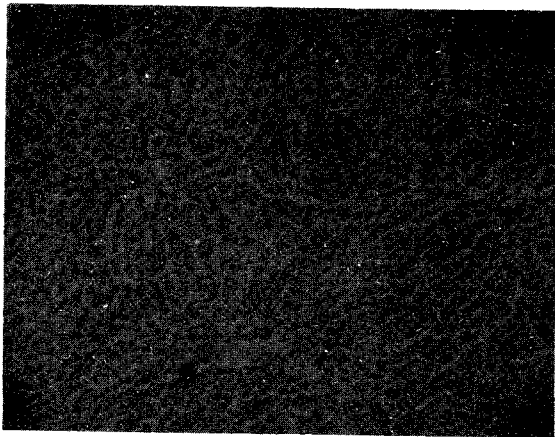


그림 3

조리 라면 단용구(E)의 쥐의 간조직
핵, 세포, 중심정맥 주변 모두 정상적임.
H. E. 염색 100×

정하는 方法에 따라서 血清中の Cholesterol, 및 각종 효소[G. O. T(glutamate Oxalacetate transaminase), Phosphatase]등의 활성을 측정하였고 血清단백의 含量比를 새로운 方法으로 측정하였던바 表4와 같은 結果를 얻었다.

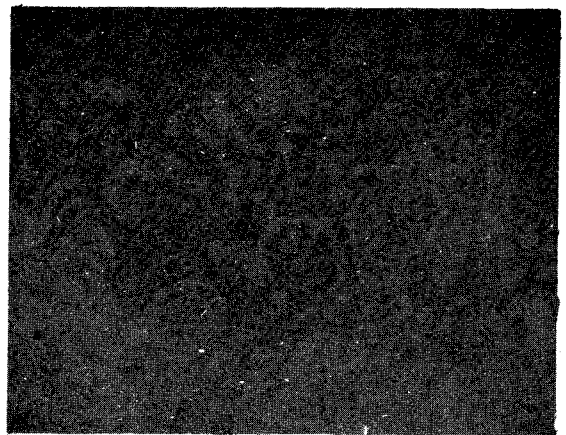


그림 4

라면 食 혼식구(A)의 쥐의 肝臟조직
보오만 주머니들의 조직이 정상으로 잘 보인다.
H. E. 염색 100×

쥐의 正常的인 血液中の Cholesterol은 100mg/100ml 内外인 것으로 알려져 있으나 本시험에서는 모든 시험区에서 体重증가에 따라서 經時的으로 100~150mg/100ml의 범위에서 變動을 보이는 것이 었으나 对照区와 같은 變化였다. 그리고 G. O. T와 Phosphatase活性은 正常值의 범위内에 있었고 이들의

舍量關係로 진단되는 쥐의 肝질환은 報告가 없어 比較할 수 없었으나 人間의 경우와 對比하여 보아도 肝異常은 해당이 없고 또 血清 단백질의 生成能力을 보는 Albumin/Globulin의 比도 다 같이 對照區의 그것에 比해 始終 差異가 없었다. 또 전시험기간중 5回(2月15日, 3月2日, 3月20日, 4月20日, 5月20日)에 걸친 肝조직의 檢사에 있어서도 全 시험區에서 肝의 異常인 necrosis, jaundice, hepatitis, cir-

rhosis 그리고 脂肪肝의 조직은 전혀 없었고 매우 健全한 核, 세포막 그리고 組織을 볼 수 있었다.

그림 3은 최악條件이라 볼수있는 調理된 單用區인 E區의 代表的인 肝의 조직인데 肝細胞의 윤곽이 확실하고 核도 完연한 正常組織인 것이다.

表 5. 尿檢査에 依한 腎臟의 機能

시험구	검사	시험일 단위	시험일				평균 표준편차
			2월 20일	3월 20일	4월 20일	5월 20일	
A	Protein	mg/100ml	0	0	0	3.5	1.03±0.016 0.30±0.03
	Creatinine	mg/kg/hr	0.98	1.03	1.01	1.10	
	Creatinine clearance	ml/min	0.33	0.28	0.32	0.26	
B	Protein	mg/100ml	0	0	0	0	1.11±0.043 0.28±0.02
	Creatinine	mg/kg/hr	1.05	1.12	1.15	1.12	
	Creatinine clearance	ml/min	0.26	0.30	0.26	0.28	
C	Protein	mg/100ml	2.0	0	4.0	0	0.97±0.06 0.28±0.05
	Creatinine	mg/kg/hr	0.95	0.91	0.96	1.05	
	Creatinine clearance	ml/min	0.28	0.26	0.28	0.30	
D	Protein	mg/100ml	0.0	0	0	0	0.95±0.06 0.30±0.04
	Creatinine	mg/kg/hr	0.93	0.90	0.95	1.03	
	Creatinine clearance	ml/min	0.36	0.28	0.26	0.29	
E	Protein	mg/100ml	0	0	0	0	0.97±0.08 0.28±0.05
	Creatinine	mg/kg/hr	0.92	0.92	0.95	1.08	
	Creatinine clearance	ml/min	0.28	0.28	0.30	0.26	
F	Protein	mg/100ml	0	0	0	3.0	0.97±0.06 0.27±0.02
	Creatinine	mg/kg/hr	0.98	0.90	0.95	1.05	
	Creatinine clearance	ml/min	0.28	0.26	0.29	0.24	
G	Protein	mg/100ml	0	0	0	0	0.90±0.06 0.27±0.03
	Creatinine	mg/kg/hr	0.92	0.95	0.90	0.82	
	Creatinine clearance	ml/min	0.29	0.28	0.28	0.22	
H	Protein	mg/100ml	3.0	0	0	0	0.95±0.09 0.29±0.07
	Creatinine	mg/kg/hr	0.86	0.96	0.91	1.06	
	Creatinine clearance	ml/min	0.29	0.26	0.30	0.27	
I	Protein	mg/100ml	0	0	0	0	0.70±0.08 0.25±0.03
	Creatinine	mg/kg/hr	0.80	0.68	0.61	0.71	
	Creatinine clearance	ml/min	0.26	0.21	0.24	0.28	
K	Protein	mg/100ml	0	0	2.0	0	1.12±0.07 0.27±0.06
	Creatinine	mg/kg/hr	1.12	1.09	1.14	1.12	
	Creatinine clearance	ml/min	0.32	0.21	0.26	0.28	

(4) 腎臟의 機能과 組織

尿檢査와 血液檢사를 통한 쥐의 腎臟機能은 尿中の 蛋白質 그리고 creatinine 含量을 檢査하고 血液中的 creatinine을 定量하여 Miller氏의 方法에 따라 1分間에 分泌된 尿中creatinine을 供給하는 데 要하는 血液의 ml數로 clearance值를 求하여 本表 表5 와 같은 結果였다.

여기서 蛋白質은 全試驗區에서 거의 無視할수 있는 濃度로 檢出되었고 尿中creatinine의 量도 1.0 mg/kg/hr. 内外로 쥐의 正常值의 範圍內에 있었으며 creatinine clearance值도 0.25~0.30ml/min의 範圍內에 있어 對照區와 差異를 볼수 없었다.

腎臟의 組織檢査도 肝의 조직檢査와 같이 5회에 걸쳐 실시 하였으나 異常조직은 없었으며 全case에서 건전한 상태임이 밝혀 졌다. 그리고 그림 4는 代表的으로 라면混食區A의 경우 신장의 上部 cortex 部分의 조직인바 건전한 正常組織임을 알수 있다. 따라서 이들 供試飼料는 4個月의 全시험기간中 何等의 신장기능이나 조직에 異常을 주지 않았던 것을 확인할 수 있었다.

4. 結 論

以上 論述한 바와 같이 韓國에서 가장 大衆的으로 利用되고 있는 食品인 라면 빵 그리고 絶對的 安全食品으로 믿고 있는 쌀로 만든 인절미와 쥐의 營養에 알맞는 基本飼料를 使用해서 흰쥐에 對해 比較飼育試驗한 結果는 다음과 같이 요약할 수가 있었다.

첫째 쥐의 体重增加率에 있어서 라면과 基本飼料를 1:4 또는 1:2로 混合한 경우는 매우 좋은 成績이었으며 基本飼料區를 증가할 程度였으며 기본사료에 對해 라면 빵 인절미의 $\frac{1}{2}$ 混合의 경우 도 각각 基本飼料區에 近似한 좋은 成績이었다. 그러나 라면 食糧의 單用의 경우는 長時日 經過後는 生長率이 저조해 졌고 乾燥인절미의 경우는 가

장 劣等한 것으로 나타났다.

그리고 라면과 基本飼料 1:4로 混合한 誠驗飼育에서 出産 繁殖도 正常이었고 新生쥐들도 계속 건전하게 發育하고 있었다.

둘째 飼育誠驗中에 腸內微生物群의 變動이나 肝機能 그리고 腎臟의 機能等은 모두 正常的이었으며 이에 關한 試驗結果는 基本飼料를 쓴 對照區와 差異를 볼수 없었다.

셋째 전試驗期間中 계속적 肝, 腎臟의 組織檢査의 結果도 全試驗區에서 對照區와 같이 正常的이 있었으며 疾病組織이나 異常組織은 볼수 없었다.

附記: 이論文은 建國大學校 鄭鎬權 鄭東孝 朴澤奎 辛相桂 教授等의 共同研究論文으로 韓國食品科學會誌 3卷3号 (1971年)에 掲載된 原著와 同學會第 6次 學術發表會 發表原稿에 依한 것이다.

끝