

Alcohol과 쌀 곰팡이의 Toxicity가 肝의 脂肪 蓄積에 미치는 影響

梨花女子大學校 家政大學 食品營養學科

鄭 鎮 恩 · 金 淑 喜

Effects of Alcohol Intoxication and Moldy Rice Consumption on the Liver Lipid Content in Rat

C. E. Chung, S. H. Kim.

*Department of Foods & Nutrition, College of Home Economics
Ewha Womans University*

=Abstract=

For the elucidation of the metabolic effects due to alcoholic drink and moldy rice intake, author designed two experiments as follows.

In the first experiment, sixty male and female rats, divided into six groups, 10 rats each in both sexes, were given 7.5% sucrose-30% alcohol solution (Jinro-Soju) and diets varied of fat content (2%, 7%, 30% of diet) and protein quality (casein, bean, anchovy) for 6 weeks.

In the second experiment, six groups of rats, 10 male rats each, were fed the diets containing zero, 5%, 10%, 25%, 50%, and 100% moldy rice contaminated *Penicillium Islandicum* and the experimental periods were 4 weeks and 6 weeks.

The results of these studies due to the toxicity of alcohol consumption and moldy rice ingestion of the fatty liver production and the other effects are as follows.

1. Food intake of alcohol consumed groups decreased to 50%—70% of that of standard group. In the second study, there was no significant differences on food intake due to the different contents of moldy rice and experimental period.

2. On the view point of body weight gain, the body weight of alcohol consumed groups gained much less than that of standard group, because food consumption was decreased due to alcohol ingestion.

3. In comparison of F.E.R. and P.E.R. between standard and experimental groups, there was no significant differences in this study.

4. As a matter of fact, there was no significance on the nitrogen balance in both studies.

5. From the result of hematology, R.B.C. counts, W.B.C. counts, hemoglobin, and hematocrit showed normal values in all groups including in this study. So we might conclude that the toxicity of alcohol and moldy rice do not effect significantly on blood picture.

6. The larger organs shrank on the range of 20%—70% of that against standard group in this study. The major reason for the shrinkage of organs might be account of decreased food consumption due to alcoholic drink. There was no great changes on the organ weight due to the ingestion of moldy rice.

7. The nitrogen content in various organs in both experiments was revealed at the normal level for the worst condition in terms of the least food intake. In other word, it was noteworthy

thy that the concentration of nitrogen in various organs was kept at the normal ratio as standard groups under the circumstances of this study.

8. The lipid content in the liver of rats fed alcohol and diets containing either various lipid contents or protein quality did not increase. Hepatic lipids accumulation due to the dietary fat content was observed, but there was no significances among the compared groups. In the second experiment, the difference of hepatic lipid content between the moldy rice groups and standard group was not showed. In addition to the result of total lipid, hepatic free cholesterol, free fatty acid, and triglyceride did not change in both studies, we might conclude that the toxicity of alcohol and moldy rice could not effect on the hepatic lipid contents.

9. There was no significant differences on the serum glucose level between alcohol groups and standard group. In the second experiment, serum glucose level increase in 6th week compared with in 4th week, but there was no significant differences.

I. 서 론

인간의 건강을 유지하기 위해서는 영양, 식품과 더불어 음료에 이르기까지 모두 중요한 역할을 하고 있다.

사람에게 자주 발생하는 肝臟病은 肝에 지방이 축적되어 유발되는 경우가 많은데 이러한 fatty liver의 원인으로서는 여러 가지 학설이 있으나 본 연구에서는 흔히 생각되는 것으로서 alcohol과 곰팡이에 의한 특성을 알아 보고져 실험을 2부분으로 나누어 시도하였다.

Alcoholism에 의한 肝臟病으로는 alcohol 섭취로 인한 다른 필수 영양소 결핍에 의한것, alcohol 자체의 독소에 의한것, choline, betain, methionine과 같은 ipotropic factor의 결핍에 의한 것등을 들고 있다. 우리 나라 사람이 많이 마시는 酒類로는 1971년도 국제청 통계¹⁾에 의하면 탁주, 소주, 맥주, 청주, 약주의 순서이다.

본 연구의 제 1 실험에서는 우리나라의 酒類중 성분이 명확하고 상표를 알수 있는 진로소주를 택하여 소주를 섭취함과 동시에 diet의 지방함량과 단백질의 질에 차이를 두고 흰쥐를 사육하여 肝의 지방함량과 그 외의 체내 대사에 미치는 영향을 알아 보고져 한다.

우리나라의 主食인 米穀은 매년 소비되는 量이 약 400만톤의 막대한 양이 되고 있으나 우리나라의 現 저장 시설의 未備로 인하여 저장중 變質된 손실이 크고 變質된 쌀을 먹었을때 신체내 미치는 영향이 클 것으로 본다.

Kinosita,³⁰⁾ Eambury⁸⁾ 등이 보고한 유독성분을 생성하여 肝臟病의 원인이 되는 米穀의 곰팡이로서 黴⁴⁾

등이 발표한 우리나라의 變質米중에 존재하는 有毒成分을 생성하는 곰팡이 균으로서 그 종류와 出現 빈도가 많고 특히 輸入米에서 많고 또한 一種의 균에 의해 미세하게 侵蝕된 黃赤色の 變質米의 원인이 되는 P. Islandicum을 선택하여 본 연구의 제 2 실험에서는 곰팡이 농도와 실험기간에 차이를 두었을때 fatty liver에 영향을 미치는지 여부를 알아 보고져 한다.

II. 실험재료 및 실험방법

1. 실험동물

제 1 실험에서는 Albino rat 암수 각각 30마리를 initial body weight 평균치가 우은 149.7±2.9g, ♂은 153.8±4.8g 되도록하여 한 group에 우은 5마리씩 6group으로 나누어 6주 동안 사육하였다.

제 2 실험에서는 Albino rat ♂ 60마리를 initial body weight가 47.1±2.2g 되도록 하여 6group으로 나누었으며 사육기간은 30마리는 4주, 30마리는 6주로 하여 사육기간에 차이를 두어 실험하였다.

2. 실험 동물의 사료

A. 제1실험

① Standard Group (S)

Standard group의 사료성분표는 표 1-1과 같다

〈표 1-1〉 사료 성분표 /kg diet

Sugar.....	720g
Casein	200g
면 실 유.....	40g
* Cod liver Oil	30cc
* Salt mixture.....	40g
* Fat soluble Vit.....	2cc
* Water soluble Vit.....	+
* Vit. B ₁₂	1cc

* 이화여대 식품영양학과 동물실험실내성분표 참조

② Standard Casein Alcohol Group (SCA)

standard group에 물대신 소주에 설탕을 첨가한 7.5% sugar—30% alcohol solution을 주었다.

③ Low fat Casein Alcohol Group (LCA)

standard group에 면실유를 첨가하지 않고 지방 함량이 2%되도록 sugar를 첨가하여 조절하였고 물대신 7.5% sugar—30% alcohol solution을 주었다.

④ High Fat Casein Alcohol Group (HCA)

standard group에 면실유를 더 첨가하여 지방 함량이 30%되게 하였고 물대신 7.5% sugar—30% alcohol solution을 주었다.

⑤ High Fat Bean Alcohol Group (HBA)

standard group에 면실유를 더 첨가하여 지방 함량이 30%되게 하였고 단백질 급원으로는 콩가루를 사용하였고 diet 구성을 맞추기 위해 sugar의 양으로 조절하였으며 물대신 7.5% sugar—30% alcohol solution을 주었다.

⑥ High Fat Anchovy Alcohol Group (HAA)

Standard group에 면실유를 더 첨가하여 지방 함량이 30%되게 하였고 단백질로는 casein 대신 멸치가루를 사용하였고 diet 구성을 맞추기 위해 sugar 양으로 조절하였으며 물대신 7.5% sugar—30% alcohol solution을 주었다.

B. 제2실험

제 2 실험의 표준군의 사료 구성 성분은 표 1—2와 같으며 구성 비율은 제 1 실험에서의 마찬가지로 단백질 20%, 지방 7%되게 하였고 탄수화물 급원으로는 백미를 사용하였다.

〈표 1—2〉 표준군의 사료 구성 성분 /kg diet

백 미.....	930g
Casein.....	140g
면 실 유.....	41cc
* Cod liver oil.....	30cc
* Salt mixture.....	35g
* Fat Soluble Vit.....	2cc
* Water Soluble Vit.....	+
* Vit B ₁₂	1cc

그 외의 실험 group은 곰팡이 입힌쌀 (P. Islandicum 數 : $(10.6 \pm 4.4) \times 10^4 / 100g$)을 표준군에 5%, 10%, 25%, 50%, 100% 혼합하였고 나머지 식이의 구성 성분은 표준군과 같게 하였다.

3. 실험 방법

사료는 양에 제한없이 주었으며 사료섭취량을 매일 측정하였고 체중은 매주 1회 측정하였다. 사료의 효율은 체중증가량/사료섭취량, 단백질 효율은 체중증가량/단백질섭취량의 식에 의해 산출하였다. 제 4주에 노를 채취하여 노의 질소 함량을 Micro-Kjeldahl 법⁴⁶⁾으로 측정하여 체내 질소 보유량과 보유율을 산출하였다. 제 1 실험은 제 6주에, 제 2 실험은 제 4주와 제 6주에 tail-bleeding하여 R.B.C., W.B.C., Hemoglobin, Hematocrit를 측정하였고 이 측정치로 M.C.V., M.C.H., M.C.H.C.를 계산하였다.

제 1 실험은 6주 사육후, 제 2 실험은 4주와 6주 사육후 실험동물들을 해부하여 각 장기(liver, spleen, kidney, heart, brain, adrenal, sex organ)를 채취하여 무게를 측정하였고 femur길이를 측정하였다.

Organ (liver, spleen, kidney, brain)과 근육의 질소 함량을 Micro-Kjeldahl법으로 측정하였고 혈액을 채취하여 serum glucose 함량을 Nelson⁴⁷⁾ and Somogyi⁵⁴⁾법으로 측정하였다.

Liver의 total lipid를 Folch⁵²⁾법으로 측정하였고 이것을 Thin Layer Chromatography로 분별하여 Marzo⁴²⁾법으로 정량하였다.

모든 data의 평균치와 표준오차를 계산하였으며 분산분석법으로 통계적인 유의성 검정을 t-분포표를 사용하여 산출하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 사료 섭취량

제 1 실험에서는 표 2—1에 나타난 바와 같이 standard group의 섭취량이 제일높는데 비해 alcohol group은 사료섭취량이 현저히 낮아 표 2—2에서 보는 바와 같이 standard group에 비해 50~70%의 감소율을 나타냈으며 고지방 식이 일수록 감소율이 높았다. 이것은 Aoyama⁷⁾의 diet의 지방함량이 30%이던 사료 섭취량이 감소한다는 보고와 일치하였다.

쥐에게 alcohol을 많이 먹이고 alcohol에 대한 영향을 알아보기 위해 7.5% sugar—30% alcohol용액을 사용하였는데 alcohol섭취량은 표 2—3에 나타난바와 같이 우승 모두 실험기간에 따라 큰 변화가 없었으나 high fat alcohol group 들의 섭취량이 적었는데 이것은 Register의 high fat, low carbohydrate식이를 먹으면 alcohol섭취량이 감소한다는 보고와 일치하였다.

〈표 2-1〉 제 1 실험

사 료 섭 취 량

단위 : g

Group	Week					
	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주
♀						
S	97.6±5.28	103.0± 7.12	117.02±10.62	121.02±9.26	121.1±9.14	105.5±12.76
SCA	34.5±7.98	58.9±17.93	41.5±14.33	71.8±4.24	58.9±1.75	48.7± 3.76
LCA	34.2±7.19	70.3± 6.16	62.2± 6.01	58.7±6.19	50.9±4.35	51.2± 7.91
HCA	37.8±3.69	48.2±10.23	48.5± 3.75	50.0±3.73	49.1±3.18	48.0± 7.39
HBA	35.2±3.60	41.9± 7.20	36.6± 6.15	38.2±4.14	44.6±4.07	41.5± 3.01
HAA	22.2±2.08	47.5± 3.63	37.1± 2.09	34.1±4.14	36.4±2.46	34.6± 3.91
♀						
S	105.9±8.16	110.2± 9.39	125.5±21.18	108.5±9.64	117.1±8.85	120.7±9.29
SCA	46.4±5.56	81.3± 4.33	55.5±10.48	60.6±9.66	50.6±6.84	51.3±8.38
LCA	30.3±5.82	55.1±19.36	67.8± 2.85	66.1±3.09	48.1±3.47	61.1±5.27
HCA	40.0±5.47	49.8± 7.35	44.4± 5.78	50.5±3.31	51.3±0.87	53.2±2.12
HBA	36.0±4.15	56.9± 2.26	43.1± 2.33	45.5±2.88	45.8±5.69	50.5±4.13
HAA	29.0±1.67	43.2± 2.48	26.1± 4.71	34.4±2.42	40.4±3.94	37.8±6.76

〈표 2-2〉 제 1 실험 Standard group에 대한 Alcohol group의 사료 섭취 감소율

단위 : %

Group	성별		Group	성별	
	♀	♂		♀	♂
S	—	—	HCA	-57.67	-57.96
SCA	-52.76	-49.74	HBA	-64.22	-59.62
LCA	-50.77	-52.25	HAA	-68.4	-69.34

〈표 2-3〉 제 1 실험

Alcohol 섭취량

단위 : cc

Group	Week					
	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주
♀						
S	—	—	—	—	—	—
SCA	59.2±10.98	64.9±10.89	63.7± 5.78	62.0±4.16	60.3±9.28	63.7± 2.44
LCA	54.4± 9.14	62.5±11.29	63.5± 8.19	59.2±7.03	60.5±2.87	65.8±11.33
HCA	57.6± 8.40	60.4±11.73	63.5±13.05	45.2±9.44	55.3±4.53	56.2±13.41
HBA	54.0± 3.54	59.2± 8.33	50.0± 7.74	44.6±7.04	45.0±1.37	53.6± 6.22
HAA	54.8± 5.46	60.4± 5.71	57.8± 5.58	52.6±6.48	57.8±4.83	56.3± 4.24
♂						
S	—	—	—	—	—	—
SCA	67.4± 7.30	72.8± 6.99	66.6±10.26	59.4± 8.98	59.4±10.79	63.0± 3.59
LCA	62.2±10.56	71.3± 8.48	73.7± 5.37	68.0± 3.79	66.0± 4.74	64.2± 2.40
HCA	59.6± 5.15	57.4±11.59	57.5± 5.68	51.8± 8.18	53.3± 7.39	58.0± 5.12
HBA	54.2± 2.71	63.0± 4.69	43.5± 2.10	46.5± 3.52	43.0± 7.63	59.8± 2.75
HAA	51.6± 4.06	58.2± 9.15	47.5± 7.32	47.2±11.50	60.3±18.46	59.7±12.91

제 2 실험에서는 표 2-4에 나타난 바와 같이 실험 기간이 길어짐에 따라 섭취량이 증가 하였으나 작

group간에는 큰차이가 없었으므로 곱팡이난 쌀이라 도 섭취량과는 관계없는 것으로 나타났다.

〈표 2-4〉 제 2 실험

사 료 섭 취 량

단위 : g

Group	Week	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주
표 준 군		64.97±3.02	82.48±4.21	10.15±4.93	99.49±3.70	123.45± 8.68	119.12± 6.69
5% 폼팡이		62.90±5.27	86.15±4.80	89.0 ±7.99	100.69±2.79	113.48± 2.45	125.83± 3.80
10% 폼팡이		63.35±3.25	84.06±4.52	88.69±5.38	102.32±5.16	106.92±12.34	116.80±11.80
25% 폼팡이		62.44±5.45	91.19±6.36	96.42±6.62	90.09±6.87	123.92±11.25	131.92± 7.20
50% 폼팡이		70.97±3.27	85.88±6.30	102.06±4.14	98.86±6.27	120.23± 3.98	127.82± 5.73
100% 폼팡이		69.48±4.14	84.47±4.96	94.37±3.20	88.97±2.71	115.49± 7.18	119.64± 6.51

〈표 3-1〉 제 1 실험

체 중

단위 : g

Group	initial	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주
♀							
S	144.0±12.86	173.5± 8.35	192.0± 6.11	224.0± 9.68	233.6±10.42	248.0±11.20	252.0±11.81
SCA	155.5± 5.04	131.5±15.69	154.8±15.6	158.3±19.77	172.8±13.05	184.7± 5.38	187.0±14.40
LCA	148.5± 7.64	125.9± 8.51	154.6± 9.74	167.8±11.35	173.8±16.57	178.4±14.13	181.8±16.36
HCA	148.8± 7.23	135.6± 6.46	156.5± 5.15	162.5±13.00	167.6± 9.98	172.8±11.70	177.1±18.50
HBA	150.2± 5.95	134.0± 7.20	140.7±12.75	141.6±16.14	149.1±17.47	155.8±16.23	159.3±16.79
HAA	152.2±18.51	119.2± 3.76	135.1± 2.67	140.0± 4.63	144.8± 6.91	148.6± 6.44	151.7± 8.83
♂							
S	156.2±10.02	192.4±11.52	210.1±10.69	244.2±28.19	291.0±16.69	315.3±19.46	328.0±21.73
SCA	151.6±14.76	160.0±14.48	172.2±13.45	186.4± 6.43	191.7±12.38	199.8±12.77	217.7±18.11
LCA	154.6±13.12	140.5± 5.36	157.9±22.93	201.3±21.18	211.8±19.86	210.67±28.89	222.2±32.07
HCA	155.6±11.04	146.2±15.64	157.2±22.99	183.0±19.04	188.6±19.17	202.0±18.58	212.6±18.25
HBA	155.6±10.79	131.7± 8.22	148.3± 9.54	151.4± 7.23	156.1±10.09	160.4± 9.95	168.8±10.70
HAA	149.0±16.66	121.4±10.91	131.5±16.45	134.0±20.69	149.3±23.84	160.8±26.65	169.7±30.77

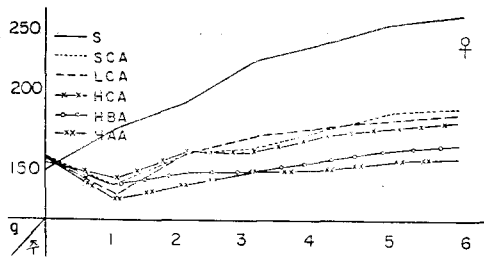


그림 1-1. (제 1 실험) 체중(♀)

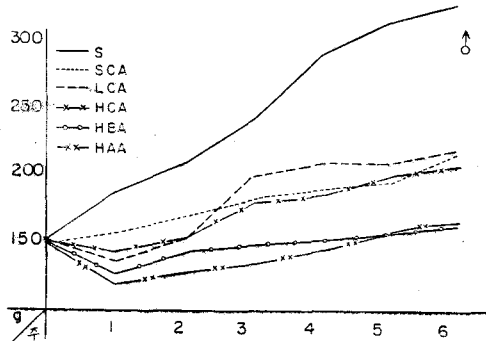


그림 1-2. (제 1 실험) 체중(♂)

2. 체중

제 1 실험에서는 표 3-1과 그림 1-1 (♀), 그림 1-2(♂)에 나타난 바와 같이 alcohol group들의 체중은 standard group에 비해 현저히 낮았으며 그 중에서도 HAA group이 가장 낮았다.

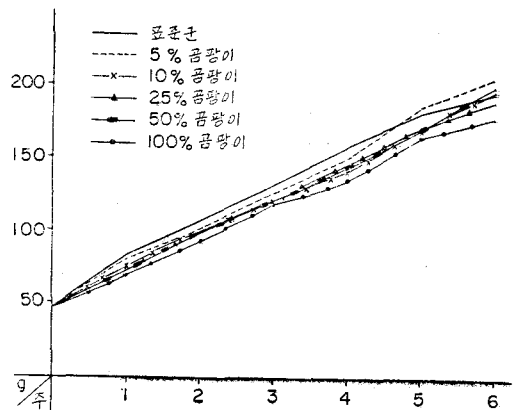


그림 1-3. (제 2 실험) 체중

〈표 3-2〉 제 2 실험

체 중

단위 : g

Group	주						
	initial	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주
표 준 군	48.15±8.65	83.30±4.21	107.25±5.76	131.99±7.14	155.45±8.35	181.20±14.59	196.32±13.75
5% 곰팡이	48.80±2.39	81.25±3.22	102.30±3.74	127.35±7.56	151.58±4.92	187.0 ± 8.46	207.88±12.19
10% 곰팡이	47.95±1.92	79.65±2.77	101.40±3.54	124.55±6.92	141.86±7.12	171.0 ± 9.46	198.13±13.53
25% 곰팡이	47.95±2.08	73.40±3.69	100.70±6.32	126.23±7.59	140.98±4.18	170.52± 2.71	185.80± 5.02
50% 곰팡이	47.70±2.17	74.35±6.45	101.85±7.95	124.88±8.24	147.80±9.25	181.34±14.15	200.3 ±13.29
100% 곰팡이	47.90±2.09	70.95±3.43	94.50±4.58	121.43±3.40	135.81±6.57	166.30± 6.83	179.6 ± 5.33

〈표 4-1〉 제 1 실험

사료의 효율과 단백질효율

Group	성별	우		송	
		F.E.R.	P.E.R.	F.E.R.	P.E.R.
S		0.1666±0.0406	0.8633±0.2103	0.3418±0.0710	1.3265±0.2457
SCA		0.1174±0.0493	0.2103±0.8038	0.1414±0.0289	1.0734±0.2382
LCA		0.0513±0.0891	0.1980±0.7708	0.1154±0.0940	0.4726±0.8063
HCA		0.0725±0.0649	0.4543±0.5344	0.1376±0.0707	0.9940±0.5623
HBA		0.0344±0.0582	0.1577±0.5624	0.0245±0.0886	0.0489±0.7733
HAA		-0.0323±0.1382	-0.6135±1.5234	0.0624±0.1097	0.3228±1.1381

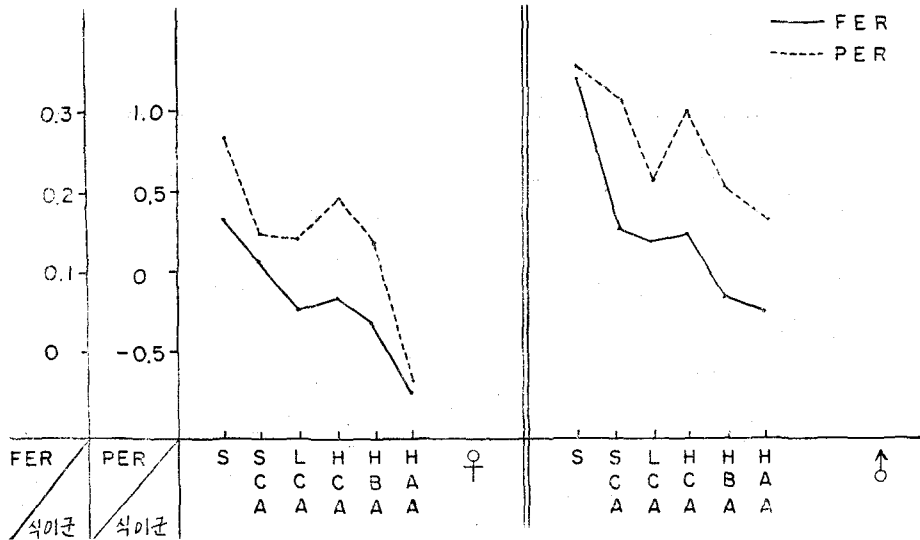


그림 2-1. (제 1 실험) 사료의 효율 및 단백질효율

제 2 실험에서는 표 3-2와 그림 1-3에서 보는 바와 같이 실험초기부터 실험 끝까지 체중이 증가하였으며 체중 증가량은 100% 곰팡이 group이 제일 저조하였으나 어느 group이나 체중 증가는 비슷한 정도를 보여 주었고 group간에 큰차이는 없었다.

3. 사료의 효율과 단백질 효율.

제 1 실험에서는 표 4-1, 그림 2-1에서 보는 바와 같이 P.E.R. 수치가 일반적으로 낮은 이유는 실험시

작 당시 동물의 체중이 우은 149.7g, 송은 153.8g으로서 왕성한 성장기는 지난 것으로 간주되기 때문이다. 사료의 효율과 단백질 효율은 비슷한 경향을 나타내고 있으며 송이 우보다 약간 높았으나 우송 모두 group간의 경향은 비슷하며 S group이 가장 높고 HAA group이 가장 낮았으나 통계적 유의성이 나타나지 않았음은 주목할만한 사실이다.

제 2 실험에서는 표 4-2, 그림 2-2에서 보는바와

〈표 4-2〉 제 2 실험

사료의 효율과 단백질효율

Group	Week	4 주 평 균		6 주 평 균	
		F.E.R.	P.E.R.	F.E.R.	P.E.R.
표 준 군		0.3379±0.0683	1.8170±0.3675	0.2771±0.0584	1.4895±0.3111
5% 곰팡이		0.3308±0.0623	1.7786±0.3350	0.2940±0.0479	1.5807±0.2574
10% 곰팡이		0.3040±0.0669	1.6372±0.3597	0.2819±0.0447	1.5155±0.2402
25% 곰팡이		0.2908±0.0454	1.5636±0.2416	0.2482±0.0412	1.3339±0.2209
50% 곰팡이		0.2894±0.0314	1.5561±0.1688	0.2586±0.0305	1.3903±0.1641
100% 곰팡이		0.2713±0.0298	1.4584±0.1603	0.2381±0.0323	1.2800±0.1734

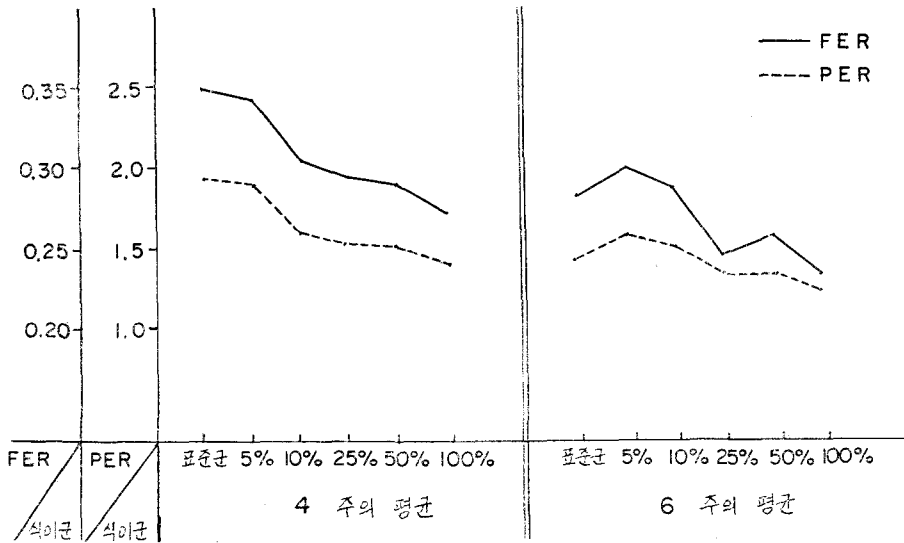


그림 2-2. (제 2 실험) 사료의 효율 및 단백질효율

같이 표준군이 가장 높고 곰팡이 사료의 농도가 진행될 수록 점점 감소하였으나 6주의 평균을 보면 곰팡이 농도와는 관계없는 경향을 나타내었고 어느 group에서나 4주의 평균보다는 6주의 평균 사료의 효율 및 단백질 효율이 낮은 경향이 었다. 그러나 F.E.R. 및 P.E.R.의 통계처리 결과 유의적인 차이는 group간이나 실험 기간의 차이에 따라 나타나지 않았다.

4. 체내 질소균형

제 1 실험에서는 표 5-1에서 보는바와 같이 standard group의 체내 질소 보유량과 보유율은 우, 송 모두 실험 초기보다 제 4주에 증가하였으며 우이 송보다 높아 우에서 보유량(p<0.02)과 보유율(p<0.05)에 통계적 유의성이 나타났다.

제 4주의 질소 보유량과 보유율은 우에서 standard group이 훨씬 높았으나 송에서는 사료 섭취량과 비교하여 볼때 질소 보유율은 별 차이가 없으나 보유량이 크게 차이 나는 것은 alcohol 섭취에 기인하는 것 같다

Klatskin²⁶⁾의 실험 결과 흰쥐에게 물 대신 15% alcohol을 주었을때 renal necrosis가 발생하여 뇨의 질소 배설량을 증가시켜 체내 질소 보유율을 감소시킨다고 하였는데 본 실험에서는 표 5-1에서 보는 바와 같이 우은 standard group보다 alcohol group들의 보유율이 감소했으므로 통계적인 유의성이 나타났으나 송은 standard group보다 alcohol group의 보유율이 대부분 높았으나 수치상의 큰 차이는 없었으므로 통계적인 유의성이 나타나지 않았다.

제 2 실험에서는 표 5-2에서 보는바와 같이 표준군과 곰팡이 group간에 큰 차이가 나타나지 않았고 통계 처리 결과 표준군과 10% 곰팡이 group에서만 질소보유율에 유의성(p<0.02)이 나타난 것으로 보아 곰팡이 식이가 체내 질소 균형에 큰 영향을 미치지 않는 것 같다.

5. Hematology

Hematlogy의 결과를 보면 표6-1, 표6-3에 나타

〈표 5-1〉 제 1 실험

체내 질소보유량과 보유율

Group	성별 종류	우		송	
		질소보유량 (mg/day)	질소보유율 (%)	질소보유량 (mg/day)	질소보유율 (%)
실험 초기		365.31±15.67	80.87±3.71	329.53±46.92	73.99±5.23
제 4 주	S	496.43±42.44	91.55±2.44	406.65±23.24	75.73±1.79
	SCA	267.46±24.76	83.50±2.46	205.41±31.44	80.83±4.37
	LCA	215.84±29.16	82.01±2.77	259.05±10.66	79.48±2.39
	HCA	171.64± 8.34	76.83±5.68	177.69±11.79	76.69±3.75
	HBA	151.79±12.74	78.45±1.25	164.33±18.33	83.32±3.73
	HAA	122.24± 8.20	78.39±4.49	124.26±24.63	73.08±5.50

〈표 5-2〉 제 2 실험

제 4 주의 체내 질소보유량과 보유율

Group	종류	보유량 (mg/day)	보유율 (%)
표준군		346.49±18.91	78.19±2.72
5% 곰팡이		380.91±18.97	84.12±1.68
10% 곰팡이		415.32±28.08	87.69±2.08
25% 곰팡이		310.36±35.22	77.02±3.72
50% 곰팡이		343.97±33.06	80.34±3.29
100% 곰팡이		290.09±21.16	78.01±2.78

〈표 6-1〉 제 1 실험

Hematology

Group	종류	R.B.C.④	W.B.C.⑤	Hemoglobin⑥	Hematocrit④
우	S	7.495±0.319	11.300±1.836	14.50±1.06	36.93±0.68
	SCA	7.554±0.563	11.432±3.368	15.30±0.17	40.83±1.17
	LCA	6.550±0.426	9.338±2.217	15.13±0.83	36.50±2.33
	HCA	6.800±0.505	11.460±2.686	16.13±1.19	42.33±0.51
	HBA	7.003±0.550	14.560±3.404	14.90±0.56	40.40±1.32
	HAA	7.180±0.472	13.800±2.616	13.90±0.62	39.90±1.26
송	S	6.575±1.913	10.225±1.921	14.63±0.51	38.55±2.58
	SCA	6.880±0.993	7.510±1.629	14.36±0.43	41.20±1.22
	LCA	7.058±0.642	12.060±0.085	15.50±0.01	41.33±0.88
	HCA	9.306±0.445	13.850±1.056	14.63±0.38	39.25±1.05
	HBA	7.309±0.963	15.225±2.784	14.38±0.52	40.25±0.48
	HAA	9.529±0.842	6.400±0.809	13.40±0.59	37.50±0.84

④ : 10⁶ per mm³

⑤ : 10³ per mm³

⑥ : Hemoglobin in grams per 100ml blood

④ : Volume of packed red cells in cc per 100cc blood

난 바와 같이 R.B.C., W.B.C., Hemoglobin, Hematocrit의 수치가 제1, 제 2 실험에서 대부분 정상 범위 내에 속했으며 통제 처리 결과 산발적인 유의성이

나타난 것으로 보아 alcohol과 곰팡이의 toxicity가 blood picture에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

〈표 6-2〉 제 1 실험

M.C.V., M.C.H., M.C.H.C.

Group	종류	M.C.V. (cμ)	M.C.H. (μg)	M.C.H.C (g/100ml)
우	S	49.273	19.246	39.263
	SCA	54.051	20.254	37.472
	LCA	55.725	23.099	41.452
	HCA	62.250	23.721	38.105
	HBA	57.689	21.277	36.881
	HAA	55.571	19.359	34.837
	송	S	58.631	22.251
SCA		59.884	20.872	34.854
LCA		58.558	21.654	37.503
HCA		42.177	15.721	37.274
HBA		55.069	19.674	35.727
HAA		39.354	14.062	35.733

M.C.V.; Mean of Corpuscular Volume
 M.C.H.; Mean of Corpuscular Hemoglobin
 M.C.H.C.; Mean of Corpuscular Hemoglobin Concentration

〈표 6-3〉 제 2 실험

Hematology

Group	종류	R.B.C.①	W.B.C.②	Hemoglobin③	Hematocrit④
4	표준군	6.113±0.276	11.970±2.395	13.64±0.83	48.18±2.88
	5% 곰팡이	5.535±0.373	8.660±1.005	14.44±1.52	37.25±1.59
	10% 곰팡이	5.858±1.008	9.140±1.645	11.44±0.90	36.04±4.55
	25% 곰팡이	5.100±0.454	11.920±0.335	13.74±1.04	39.42±1.47
	50% 곰팡이	4.738±0.608	11.050±0.650	13.88±0.44	40.30±0.68
	100% 곰팡이	5.098±0.856	8.210±1.190	11.86±0.57	56.38±3.62
6	표준군	5.673±1.245	10.420±1.125	11.08±0.19	36.10±3.52
	5% 곰팡이	6.288±0.698	6.963±0.757	11.58±0.81	32.50±2.63
	10% 곰팡이	7.831±0.538	6.525±1.135	10.83±0.34	30.13±2.11
	25% 곰팡이	7.125±0.295	8.655±0.750	11.82±0.93	36.20±2.15
	50% 곰팡이	6.513±0.379	7.300±0.550	11.56±0.79	34.20±3.23
	100% 곰팡이	6.703±0.236	9.955±0.880	12.40±0.48	37.20±1.23

제 1 실험에서는 표 6-2에 나타난 바와같이 M.C.V.와 M.C.H.를 볼때 송의 HCA와 HAA group에서 microcytic, hypochromic anemia 현상을 나타냈으나 M.C.H.C.는 모두 정상 범위에 속해 있었다.

제 2 실험에서는 표 6-4에 나타난 바와 같이 M.C.V.와 M.C.H.를 볼때 4주에 50% 곰팡이 group이 macrocytic anemia 현상과 6주에 10% 곰팡이 group이 microcytic, hypochromic anemia 현상을 나타냈고 M.C.H.C.는 모두 정상 범위에 속해 있었다.

6. 최종 장기무게와 Femur 길이

제 1 실험에서는 표 7-1에서 보는 바와 같이 어느 장기나 alcohol group들이 standard group보다 현저하게 낮은 수치를 나타냈는데 이것은 alcohol 자체의 영양보다는 alcohol 섭취로 인한 사료섭취의 감소에 기인하는 것 같다. 표 7-2에서 보는 바와 같이 standard group에 대한 alcohol group의 각 장기 무게의 감소율은 표 2-3의 사료섭취의 감소율과 비슷한 경향으로 나타났다. 趙⁵⁾의 25~75% 순수한 식이제한 실험

〈표 6-4〉 제 2 실험

M.C.V., M.C.H., M.C.H.C.

주	Group	종류	M.C.V. (cμ)	M.C.H. (μg)	M.C.H.C. (g/100ml)
4		표 준 군	78.816	22.313	28.311
		5% 곰팡이	67.299	26.089	38.765
		10% 곰팡이	61.523	19.529	31.743
		25% 곰팡이	77.294	26.941	34.855
		50% 곰팡이	85.057	29.126	34.243
		100% 곰팡이	71.361	23.264	32.600
6		표 준 군	63.635	19.531	30.693
		5% 곰팡이	51.686	18.416	35.631
		10% 곰팡이	38.475	13.830	35.944
		25% 곰팡이	50.807	16.589	32.652
		50% 곰팡이	52.510	17.749	33.801
		100% 곰팡이	55.496	18.499	33.333

〈표 7-1〉 제 1 실험

최종 장기 무게

Group	Organ	Liver (g)	Spleen (g)	Kidney (g)	Heart (g)	Brain (g)	Adrenal (g)	Sex Organ (g)	Femur (cm)
우	S	10.84±0.350	0.6793±0.1072	1.7529±0.1172	0.7945±0.0405	1.2199±0.0373	0.0501±0.0027	0.6285±0.0326	3.22±0.037
	SCA	8.15±0.701	0.5781±0.0360	1.5810±0.0984	0.6192±0.0368	1.1624±0.0178	0.0435±0.0050	0.6308±0.0461	3.03±0.091
	LCA	7.30±0.426	0.5780±0.0838	1.4869±0.1053	0.5955±0.0499	1.1618±0.0813	0.0519±0.0064	0.5597±0.1405	3.05±0.050
	HCA	7.81±0.765	0.5792±0.0653	1.5037±0.0677	0.5919±0.0446	1.0675±0.0299	0.0375±0.0202	0.4704±0.1557	2.83±0.199
	HBA	6.30±0.760	0.5152±0.1158	1.4061±0.0580	0.5247±0.0460	1.0864±0.0269	0.0362±0.0039	0.5240±0.0549	2.90±0.044
	HAA	6.32±0.250	0.5192±0.0864	1.2663±0.3841	0.5244±0.0144	1.1393±0.0385	0.0438±0.0061	0.4493±0.0658	2.85±0.065
	공	S	12.20±1.235	1.0330±0.2538	2.2612±0.1175	0.9548±0.0699	1.2322±0.0481	0.0380±0.0084	2.2092±0.1488
SCA	7.04±0.670	0.4948±0.2109	1.8335±0.1739	0.6941±0.0585	1.2189±0.0468	0.0324±0.0037	2.0142±0.1448	3.24±0.017	
LCA	8.53±1.068	0.5108±0.1235	1.8052±0.2191	0.7565±0.4190	1.2788±0.1201	0.0372±0.0115	1.9875±0.4188	3.23±0.181	
HCA	8.28±0.633	0.5182±0.0992	1.6283±0.0779	0.6537±0.0504	1.1228±0.0793	0.0439±0.0029	2.0785±0.1556	3.30±0.091	
HBA	6.78±0.585	0.3830±0.0619	1.6384±0.0709	0.5749±0.0510	1.3464±0.0249	0.0294±0.0017	2.0876±0.0369	3.13±0.085	
HAA	6.67±0.873	0.3235±0.0209	1.7172±0.1306	0.5513±0.0524	1.2324±0.0614	0.0147±0.0039	2.0308±0.3491	3.07±0.0212	

결과와 비교하여 볼 때 본 연구의 alcohol 섭취로 인한 50~70% 사로섭취 감소의 결과와 비교하여 볼 때 본 연구의 결과가 우, 공의 liver, 공의 spleen 우의 brain 의 감소율이 높게 나타나 alcohol로 인한 organ damage의 경향을 나타내었고 반면 sex organ은 낮은 감소율을 나타내어 alcohol로 인해 비교적 영향을 적게

받는 organ임이 밝혀졌다.

Lieber³¹⁾의 실험에서는 control group보다 alcohol group들의 체중은 적으나 liver의 무게는 증가하였는데 이것은 지방의 축적에 의한 것이라고 지적했으나 Porta,⁴⁸⁾ Gomez-Dumm,¹⁹⁾ Koch²⁷⁾의 실험에서는 liver의 무게가 증가하지 않았다.

〈표 7-2〉 제 1 실험 Standard Group에 대한 Alcohol Group의 감소율

단위 : %

성별	종류 group	Liver	Spleen	Kidney	Heart	Brain	Adrenal	Sex organ	Femur length
		우	SCA	-24.82	-14.90	-9.81	-22.06	-4.71	-13.17
	LCA	-32.66	-14.91	-15.17	-25.05	-4.76	+3.59	-10.95	-5.28
	HCA	-27.95	-14.73	-14.22	-25.37	-12.49	-25.15	-25.16	-12.11
	HBA	-41.88	-24.16	-19.78	-33.96	-10.94	-27.74	-16.63	-9.94
	HAA	-41.70	-23.57	-27.76	-34.00	-6.61	-12.57	-28.52	-11.49
송	SCA	-42.30	-52.11	-18.91	-27.31	-1.08	-14.74	-8.83	-1.82
	LCA	-30.08	-50.55	-20.17	-20.77	+3.78	-2.11	-10.04	-2.12
	HCA	-32.13	-49.84	-27.99	-31.54	-8.87	+15.53	-5.92	0
	HBA	-44.43	-62.92	-27.54	-39.79	+9.27	-22.63	-5.51	-5.15
	HAA	-45.33	-68.68	-24.06	-42.26	+0.02	-61.32	-8.08	-6.97

〈표 7-3〉 제 2 실험

최중장기부게

Group	Organ	Liver (g)	Spleen (g)	Kidney (g)	Heart (g)	Brain (g)	Adrenal (g)	Sex Organ (g)	Femur (cm)
		4 주	표준군	6.77 ± 0.813	0.5361 ± 0.0454	1.5041 ± 0.1765	0.6712 ± 0.0653	1.0704 ± 0.0644	0.0247 ± 0.0018
	5% 곰팡이	6.36 ± 0.228	0.6051 ± 0.0328	1.4003 ± 0.081	0.6363 ± 0.0127	1.1676 ± 0.0298	0.0321 ± 0.0042	1.7708 ± 0.0389	2.79 ± 0.056
	10% 곰팡이	6.17 ± 0.588	0.4712 ± 0.0485	1.4606 ± 0.1502	0.6459 ± 0.0429	1.2063 ± 0.1078	0.0272 ± 0.0041	1.6855 ± 0.1044	2.72 ± 0.037
	25% 곰팡이	5.90 ± 0.790	0.5035 ± 0.0582	1.5596 ± 0.1418	0.6847 ± 0.0316	1.1105 ± 0.0469	0.0257 ± 0.0035	1.4299 ± 0.1533	2.60 ± 0.105
	50% 곰팡이	6.68 ± 0.434	0.5634 ± 0.0813	1.6699 ± 0.1313	0.6278 ± 0.0504	1.2489 ± 0.0736	0.0253 ± 0.0035	1.5684 ± 0.0799	2.65 ± 0.098
	100% 곰팡이	6.78 ± 0.178	0.4688 ± 0.0245	1.5945 ± 0.1137	0.6204 ± 0.0196	1.1905 ± 0.0511	0.0228 ± 0.0023	1.5068 ± 0.0649	2.66 ± 0.087
6 주	표준군	6.73 ± 0.403	0.5927 ± 0.0741	1.3159 ± 0.0706	0.8340 ± 0.0385	1.2359 ± 0.0569	0.0307 ± 0.0049	1.8659 ± 0.1056	2.94 ± 0.060
	5% 곰팡이	7.16 ± 0.695	0.5338 ± 0.0482	1.4540 ± 0.0721	0.8304 ± 0.0458	1.0883 ± 0.0401	0.0294 ± 0.0031	1.8531 ± 0.0511	2.86 ± 0.069
	10% 곰팡이	6.49 ± 0.486	0.5676 ± 0.0687	1.4896 ± 0.0695	0.8007 ± 0.0284	1.3001 ± 0.0895	0.0268 ± 0.0023	1.9459 ± 0.0562	2.93 ± 0.103
	25% 곰팡이	6.29 ± 0.260	0.5238 ± 0.0429	1.3725 ± 0.0312	0.7638 ± 0.0282	1.2163 ± 0.0238	0.0262 ± 0.0015	1.8242 ± 0.1051	2.82 ± 0.037
	50% 곰팡이	7.18 ± 0.419	0.5321 ± 0.0340	1.5301 ± 0.1003	0.7706 ± 0.0267	1.1689 ± 0.0405	0.0194 ± 0.0018	1.8196 ± 0.0552	2.87 ± 0.058
	100% 곰팡이	7.30 ± 0.601	0.5715 ± 0.1284	1.4398 ± 0.0629	0.7294 ± 0.0235	1.2174 ± 0.0357	0.0216 ± 0.0016	1.7010 ± 0.0545	2.86 ± 0.040

통계처리 결과 우은 liver, heart, femur에서 standard group과 alcohol group들 간에 유의적인 차이를 나타냈고 송은 liver, kidney, heart에서 standard group과 alcohol group들간에 유의적인 차이가 거의 나타나지 않았으므로 보아 alcohol 혹은 alcohol 섭취로 인한 사료섭취의 감소가 신체내 미치는 영향이 큰 것 같다

제 2 실험에서는 표 7-3에서 보는 바와 같이 곰팡이 농도와 실험기간의 차이에 따라 각 장기의 무게는 크

게 차이 나지 않았고 통계처리 결과 유의성이 거의 나타나지 않았다.

7. 각 장기와 근육의 질소함량

제 1 실험에서는 표 8-1에서 보는 바와같이 liver의 질소함량은 대체적으로 우보다 송의 수치가 약간씩 높았으며 통계 처리 결과 우의 S와 HCA, S와 HAA, 송의 LCA와 HCA, HCA와 HBA group간에 유의성 (p(0.05)이 나타났다.

〈표 8-1〉 제 1 실험

각 장기와 근육의 질소 함량

단위 : mg/g dry wt.

종류	Liver	Spleen	Kidney	Brain	Muscle
우					
S	92.29±1.90	124.88±5.04	107.24±2.52	85.68±0.56	110.88±0.
SCA	94.42±2.47	129.92±4.48	111.44±0.56	84.56±0.56	124.32±2.24
LCA	93.66±3.82	116.48±2.24	115.36±2.24	84.0 ±1.12	114.80±1.68
HCA	99.54±1.99	105.28±4.48	106.96±0.56	84.0 ±0	114.80±3.92
HBA	95.54±0.55	99.68±4.48	103.60±1.68	83.44±0.56	120.40±2.80
HAA	97.55±1.04	109.20±2.80	107.52±1.12	83.44±0.56	115.36±2.24
송					
S	102.06±2.19	115.92±3.92	111.44±0.56	85.12±2.24	111.44±0.56
SCA	101.02±3.58	113.12±2.24	110.32±0.56	80.64±1.12	115.36±2.24
LCA	103.23±0.49	117.60±1.12	114.80±2.80	81.72±2.24	126.0 ±0.56
HCA	96.88±1.93	118.72±1.12	114.80±3.92	81.76±3.36	125.44±2.24
HBA	103.04±0.51	118.72±2.24	113.12±0	82.88±1.12	119.28±0.56
HAA	98.37±5.71	119.28±1.68	109.76±0	84.56±0.56	124.32±1.12

〈표 8-2〉 제 2 실험

각 장기와 근육의 질소 함량

단위 : mg/g dry wt.

종류	Liver	Spleen	Kidney	Brain	Muscle
주					
4					
표 준 군	117.15±5.47	115.36±2.24	110.88±7.84	84.56±0.56	127.68± 3.36
5% 곰팡이	115.18±3.16	119.56±2.49	112.56±2.80	86.8 ±1.68	123.20± 5.60
10% 곰팡이	117.15±5.52	116.76±1.41	109.76±5.60	89.04±2.80	133.28±10.08
25% 곰팡이	113.12±4.17	102.48±0.56	113.12±1.12	87.08±1.95	121.52± 2.80
50% 곰팡이	119.39±3.71	119.29±1.68	124.88±0.56	88.48±0.01	104.72± 1.68
100% 곰팡이	116.93±3.55	119.28±1.68	109.2 ±1.68	86.24±3.36	122.64± 1.68
6					
표 준 군	114.69±2.11	122.92±0.85	118.72±3.36	85.68±0.56	119.84±4.48
5% 곰팡이	116.48±3.63	122.08±0.01	112.0 ±2.24	87.36±0.01	121.52±1.68
10% 곰팡이	111.44±4.98	123.20±0.01	115.92±2.80	84.0 ±1.12	126.0 ±7.28
25% 곰팡이	117.60±2.00	117.04±3.92	117.04±3.92	86.8 ±0.56	114.80±5.04
50% 곰팡이	117.38±1.79	116.48±1.12	114.80±1.68	86.8 ±0.56	121.52±2.80
100% 곰팡이	118.05±3.75	120.14±0.56	109.76±1.12	85.12±1.12	120.40±1.68

spleen, kidney, brain의 질소 함량은 우송, 또는 group간에 거의 비슷한 수치를 나타냈고 muscle에서는 standard group보다 alcohol group들의 수치가 높게 나타났으며 송에서 standard group과 alcohol group 간에 통계적 유의성이 나타났다.

제 2 실험에서는 표 8-2에서 보는바와 같이 liver, spleen, kidney, brain, muscle의 질소함량은 group간에 거의 비슷한 수치를 나타내었다.

이상으로 미루어 볼때 liver와 muscle은 alcohol과 diet에 의해 영향을 받으며 spleen, brain, kidney는 alcohol이나 diet에 의한 영향이 없는것으로 나타났고

곰팡이로 인한 organ의 질소함량은 영향이 거의 없는 것으로 나타났다.

8. Serum Glucose

제 1 실험에서는 표 9-1에서 보는 바와 같이 우은 high fat alcohol group들이 높은 수치를 나타냈고 송은 standard group이 높은 수치를 나타냈으나 유의적인 차이는 없었으며 제 2 실험에서도 표 9-2에서 보는 바와 같이 4주에는 5% 곰팡이, 6주에는 10% 곰팡이 group이 가장 높은 수치를 나타냈으나 group간에 또는 실험 기간의 차이에 따라 통계적인 유의성은 나타나지 않았다.

〈표 9-1〉 제 1 실험

Serum Glucose

단위 : mg/100ml

Group	성별	우	♂
S		83.0 ± 3.0	153.0 ± 24.0
SCA		80.0 ± 0	124.76 ± 3.32
LCA		87.5 ± 0	127.50 ± 2.50
HCA		105.26 ± 22.76	113.50 ± 36.50
HBA		92.5 ± 20.0	93.50 ± 20.50
HAA		92.26 ± 29.76	116.0 ± 4.0

〈표 9-2〉 제 2 실험

Serum Glucose

단위 : mg/100ml

Group	기간	4 주	6 주
표준군		79.26 ± 16.76	114.66 ± 27.84
5% 곰팡이		121.0 ± 13.08	157.5 ± 2.5
10% 곰팡이		110.5 ± 51.5	219.0 ± 76.66
25% 곰팡이		99.5 ± 8.5	199.5 ± 9.5
50% 곰팡이		77.5 ± 43.08	176.0 ± 55.03
100% 곰팡이		119.5 ± 30.12	93.76 ± 13.76

〈표 10-1〉 제 1 실험

Liver Lipid

단위 : mg/g wet.wt.

Group	종류	Total Lipid	Free Cholesterol	Free Fatty Acid	Triglyceride
우	S	54.55 ± 4.45	1.33 ± 0.52	31.22 ± 0.91	3.39 ± 2.11
	SCA	52.27 ± 1.95	3.81 ± 1.32	30.19 ± 4.36	9.11 ± 4.35
	LCA	44.65 ± 0.89	3.06 ± 2.02	25.17 ± 0.84	7.20 ± 3.39
	HCA	50.53 ± 3.02	1.32 ± 0.20	27.39 ± 1.54	2.29 ± 0.59
	HBA	60.40 ± 15.69	2.21 ± 0.11	36.17 ± 1.50	3.05 ± 3.32
	HAA	53.23 ± 6.03	1.52 ± 0.13	25.33 ± 4.66	4.32 ± 1.03
	♂	S	45.73 ± 4.17	1.56 ± 0.48	24.83 ± 4.54
SCA		43.80 ± 7.07	2.26 ± 0.82	30.42 ± 1.77	12.53 ± 1.12
LCA		42.27 ± 2.41	3.24 ± 1.42	29.21 ± 1.42	10.06 ± 0.49
HCA		53.80 ± 5.04	1.87 ± 1.25	37.37 ± 1.16	15.18 ± 0.27
HBA		54.85 ± 1.73	1.37 ± 0	34.24 ± 5.74	20.18 ± 0.18
HAA		55.27 ± 7.42	1.41 ± 0.56	35.99 ± 2.65	20.35 ± 3.04

9. Liver Lipid

제 1 실험에서는 alcohol, alcohol섭취시 diet의 지방 함량, 단백질의 質 등이 肝의 지방함량에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 표 10-1에 나타난 바와같이 肝의 total lipid는 alcohol섭취로 인한 영향은 별로 없었으며 diet의 지방함량이 많을수록 높게 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다. 우♂ 모두 SCA와 LCA

group이 free cholesterol 함량은 높고 free fatty acid 함량은 비교적 낮게 나타났으며 triglyceride 함량은 우보다 ♂에서 높게 나타났으나 통계적인 유의성은 거의 나타나지 않았다.

肝에 지방이 축적되는 원인으로서는 여러 학자들이 연구해온 바가 많은데 Lieber^{15, 25, 32, 39)} 등은 적당한 식이를 섭취해도 alcohol을 섭취하면 fatty liver가 발

〈표 10-2〉 제 2 실험

Liver Lipid

단위 : mg/g wet. wt.

주	종류 Group	Total Lipid	Free Cholesterol	Free Fatty Acid	Triglyceride
4	표 준 군	44.23±3.60	1.2469±0.4156	34.49±10.99	3.22±0.65
	5% 곰팡이	42.45±2.00	1.4124±0.2501	28.17±1.62	5.81±3.23
	10% 곰팡이	45.16±2.96	2.8815±1.1276	30.55±1.55	3.87±0.65
	25% 곰팡이	44.40±3.46	2.5492±0.8048	32.88±5.44	6.41±2.15
주	50% 곰팡이	44.34±1.09	2.1083±0.2769	35.10±1.85	3.22±0.65
	100% 곰팡이	44.22±4.09	2.9104±0.7330	29.66±4.55	5.39±1.92
6	표 준 군	44.28±4.68	1.2815±0.2973	32.92±1.08	6.61±0.18
	5% 곰팡이	46.78±0.63	2.6323±0.6606	30.25±4.13	9.19±0.59
	10% 곰팡이	42.33±1.76	2.5976±0.9875	31.75±4.88	9.52±1.46
	25% 곰팡이	42.04±1.55	2.7456±1.1959	28.0±1.73	5.99±1.21
주	50% 곰팡이	43.38±0.89	3.4913±0.2493	29.25±3.11	7.48±2.11
	100% 곰팡이	58.52±9.91	3.2211±1.0847	34.58±2.29	5.04±1.59

생하므로 alcohol 자체가 fatty liver의 원인이 된다고 하였으며 반대로 Klatskin²⁶⁾, Porta⁴⁹⁾ Koch²⁸⁾ 등은 liver에서 alcohol의 영향은 alcohol 자체 보다는 alcohol 섭취로 인하여 식이 섭취량이 감소하여 영양 결핍이 생겨 결국 정상적인 간의 기능을 유지하기 위한 필수 영양분 즉 choline, methionine, folic acid, Vit B₁₂ 같은 것의 결핍에 의한 것이라고 주장하였고 또한 Klatskin²⁶⁾은 fatty liver의 발생은 lipotropic factor의 결핍에서 유래된다고 하였다. 그리고 fatty liver 발생의 기전을 살펴보면 adipose tissue로부터 fatty acid mobilization의 증가, liver에서 fatty acid 합성의 증가, liver에서 fatty acid 산화의 감소, fatty acid로부터 triglyceride로의 esterification의 증가, liver에서 lipid의 release의 감소등을 들 수 있다.

그러나 본 실험에서는 alcohol 섭취, 사료섭취의 저하 등이 간의 지방 축적에 크게 영향을 미치지 못하고 있음이 나타났다.

제 2 실험에서는 곰팡이난 쌀을 섭취했을 때 곰팡이의 농도와 섭취기간에 따라 간의 지방함량에 미치는 영향 여부를 실험하였다. Kobayashi²⁷⁾, Miyake⁴⁴⁾ 등은 P. Islandicum으로 침식된 쌀을 쥐에게 투여했을 때 간의 질환이 발생하였다고 발표하였다.

그러나 본 실험에서는 표 10-2에 나타난 바와같이 total lipid는 6주에 100% 곰팡이 group이 가장 높게 나타났고 다른 group 간에는 차이가 없었으며 free cholesterol, free fatty acid, triglyceride 함량에도 큰 차이가 없었고 통계적인 유의성도 나타나지 않았다.

이와같이 곰팡이의 농도와 실험기간에 따라 간의 지방 함량에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

III. 결론 및 요약

본 연구에서 보고저 한 fatty liver의 형성률 alcohol consumption과 곰팡이 toxicity로 나누어 연구한 결과는 다음과 같다.

Alcohol intake로 인해 사료섭취량은 비교군에 대해서 50~70%의 극심한 감소율을 보여 주었으며 diet의 지방함량이 높을수록 사료섭취의 감소율은 더 높았다. 이에 따라서 alcohol group의 체중 증가율도 감소하였고 organ 무게도 비교군에 비해 많은 감소율을 나타내었는데 liver, spleen, brain은 25~75% 순수한 식이제한의 결과 보다 더 큰 감소율을 나타냈고 sex organ의 감소율은 비교적 적었다.

그러나 hematology의 견지에서 보아도 spleen의 극심한 감소에도 불구하고 크게 영향을 미치지 않고 있다.

곰팡이 쌀의 섭취로 인한 영향도 체중, organ weight, hematology에 영향을 미치지 않았다.

곰팡이나 alcohol 섭취로 인해 체내 질소 보유량을 위시해서 각 장기의 질소 함량에 큰 차이가 없었으며 간의 지방함량과 각각의 지방 composition별로 보아도 그 구성에 있어서 alcohol이나 곰팡이에 의해 달라지는 변화는 찾아 보지 못했다.

이상과 같이 본 연구에서 취급되어진 모든 점을 찾아 볼 때 alcohol과 곰팡이의 toxicity는 fatty liver와 무관하다고 볼 수 있으며 diet의 지방 함량에 따라 간의 지방함량은 약간의 증가를 보이고 있으나 유의적은 아니었다.

참 고 문 헌

- 1) 국제 통계 연보, 국제청, 1971.
- 2) 朴日和, 金淑喜, 牟壽美, 영양원리와 식이요법
서울 : 이데출판부, 1968.
- 3) 鄭英嶺, 近代統計學의 理論과 實際, 서울 : 寶
晉齋, 1969.
- 4) 曹應鉉, 全在根, 金永培, “韓國에 있어서 米穀
變質의 類型과 그 原因이 되는 菌群의 同定에
對하여 (第1報).” 한국농화학회지, 15 : 193(1972).
- 5) 趙英子, “흰쥐의 體組織 構成 成分에 미치는 食
餌制限의 影響,” 서울 : 이화여대대학원, 1971.
- 6) Aoyama, Y. and K. Ashida: “Effect of Ex-
cess and Deficiency of Individual Essential
Amino Acids in Diets on the Liver Lipid
Content of Growing Rats,” *J. Nutr.* 102 :
1025 (1972).
- 7) Aoyama, Y., M. Nakanishi and K. Ashida:
“Effect of Methionine on Liver Lipid Content
and Lipid Metabolism of Rats Fed a Protein-
free Diet,” *J. Nutr.* 103 : 54(1973).
- 8) Bambury, J.R., F.M. Strong and E. B. Small-
ey: “Toxins from Moldy Cereals,” *J. Agri.
Food. Chem.* 17 : 443(1969).
- 9) Bander, A.E. and B.H. Doell: “Biological
Evaluation of Proteins; A New Aspect,” *Brit.
J. Nutr.* 2 : 140(1967).
- 10) Benjamin, J. Wilson.: “12, 13-Epoxytrichot-
hecenes: Potential toxic Contaminants of Foo-
ds,” *Nutr. Review* 31 : 169(1973).
- 11) Brodie, B.B., W.M. Butler, Jr., M.G. Horn-
ing, R.P. Maickel and H.M. Maling: “Alcoh-
ol-induced Triglyceride Deposition in liver
through Derangement of Fat Transport,”
Amer. J. Clin. Nutr. 9 : 432(1961).
- 12) Carroll, C., and L. Williams: “Modification
of Ethanol-induced Changes in Rat Liver Co-
mposition by the Carbohydrate Fat Component
of the Diet,” *J. Nutr.* 101 : 997(1971).
- 13) Chalvardjian, A.: “Mode of Action of Cho-
line. I. Fatty Acid Composition of Liver,
Serum, and Adipose Tissue of Choline-defi-
cient Rats,” *Can. J. Biochem.* 44 : 713(1966).
- 14) Chedid, A., P. Haux, and S. Natelson.:
“Use of Thinlayer Chromatography on Silica
Gel for Serum Lipid Fractionation and Mea-
surement in the Routine Clinical Laboratory,”
Clin. Chem. 18 : 314(1972).
- 15) Decarli L.M. and C.S. Lieber.: “Fatty Liver
in the Rat after Prolonged Intake of Ethanol
with a Nutritionally Adequate New Liquid
Diet,” *J.Nutr.* 91 : 331(1967).
- 16) Diluzio, N.R., “Effect of Acute Ethanol In-
toxication on Liver and Plasma Lipid Fract-
ions of the Rat,” *Amer. J. Physiol.* 194 : 453
(1958).
- 17) *Duel. H. J., E. R. Meserve. E.,*: “The
Effect of Level of the Diet of General
Nutrition,” *J. Nutr.* 33 : 569 (1947).
- 18) Figreroa, R.B., and A.P. Klotz.: “Alterations
of Liver Alcohol Dehydrogenase and other
Hepatic Enzymes in Alcohol Cirrhosis,” *Gas-
troenterology* 43 : 10 (1962).
- 19) Folch, J., Lees, M., and Sloan Stanley, G.H.:
“A Simple Method for the Isolation and Pu-
rification of Total Lipids from Animal Tis-
sues,” *J. Biol. Chem.* 226 : 497(1957).
- 20) Gomez-Dumm, C.L.A., Porta, E.A., Hartroft,
W.S., and Koch, O.R.: “A New Experimental
Approach in the Study of Chronic Alcoholism.
II. Effects of High Alcohol Intake in Rats
Fed Diets of Various Adequacies,” *Lab.
Invest.* 18 : 365(1968).
- 21) Isselbacher, K.J., and N.J. Grenberger,
“Metabolic Effect of Alcohol on the Liver,”
New. Eng.J. Med. 270 : 351(1964).
- 22) *Ibid.*, p.402.
- 23) Klatskin, G.H.M. Gewin and W.A. Krehl.,
“Effects of Prolonged Alcohol Ingestion on
the Liver of the Rat under Conditions of
Controlled Adequate Dietary Intake,” *Yale
J. Biol. Med.* 23 : 317(1951).
- 24) Kähönen, M.T., R.H. Ylikahri and J. Ha-
ssinen.: “Studies on the Mechanism of Inhib-
ition of Acute Alcoholic Fatty Liver by Clo-
fibrate, *Metablism* 21 : 1021(1972).
- 25) Klatskin. G., H.M. Gewin and W.A. Krehl.:
“Effects of Prolonged Alcohol Ingestion on
the Liver of the Rat under Conditions of
Controlled Adequate Dietary Intake,” *Yale*

- J. Biol. Med.* 23 : 317(1951).
- 26) Klatskin, G.,: "Alcohol and its Relation to Liver Damage," *Gastroenterology* 41 : 443 (1961).
 - 27) Kobayashi, Y., Uruguchi, K., Sakai, F., Tatsuno, T., Tsukioka, M., Noguchi, Y., Tsunoda, H., Miyake, M., Shikata, T., and Ishiko, T.,: *Proc. Japan. Acad.* 35 : 501(1959)
 - 28) Koch, O.R., Porta, E.A., and Stanley Hartr-oft W.,: "A New Experimental Approach in the Study of Chronic Alcoholism. III. Role of Alcohol versus Sucrose or Fat Derived Calories in Hepatic Damage," *Lab. Invest.* 18 : 379(1968)
 - 29) Kurt, Randerath.,: *Thin-Layer Chromatography*, Academic Press, N.Y., 1968.
 - 30) Kinoshita, R., and Shikata, T.,: "Mycotoxins in Food Stuffs," (G.N. Wogan, ed.), P. 111 —132. MIT Press, Cambridge. 1965.
 - 31) Lieber, C.S. and N. Spritz,: "Dietary, Adipose Tissue and Newly Synthesized Fatty Acids in the Pathogenesis of the Fatty Liver Produced by Prolonged Ethanol Intake," *Gastroenterology* 48 : 500(1965)
 - 32) Lieber, C.S., D.P. Jones and L.M. Decarli,: "Effect of Prolonged Ethanol Intake: Production of Fatty Liver despite Adequate Diets," *J.Clin. Invest.* 44 : 1009(1965).
 - 33) Lieber, C.S. and L.M. Decarli.,: "Study of Agents for the Prevention of the Fatty Liver Produced by Prolonged Alcohol Intake," *Gastroenterology* 50 : 316(1966).
 - 34) Lieber, C.S., N. Spritz and L.M. Decarli,: "Role of Dietary, Adipose and Endogenously Synthesized Fatty Acids in the Pathogenesis of the Alcoholic Fatty Liver," *J.Clin. Invest.* 45 : 51(1966).
 - 35) Lieber, C.S. and N. Spritz,: "Effects of Prolonged Ethanol Intake in Man: Role of Dietary, Adipose, and Endogenously Synthesized Fatty Acids in the Pathogenesis of the Alcoholic Fatty Liver," *J.Clin. Invest.* 45 : 1400 (1966)
 - 36) Lieber, C.S. and E. Rubin.,: "Alcoholic Fatty Liver," *New. Eng. J. Med.* 280 : 705(1969).
 - 37) Lieber, C.S., N. Spritz and L.M. Decarli.: "Fatty Liver Produced by Dietary Deficiencies: its Pathogenesis and Potentiation by Ethanol," *J. Lipid Res.* 10 : 283(1969)
 - 38) Lieber, C.S., and L.M. Decarli.,: "Quantitative Relationship between Amount of Dietary Fat and Severity of Alcoholic Fatty Liver," *Amer. J. Clin. Nutr.* 23 : 474(1970)
 - 39) Mallv, S.,: "Effect of Chronic Ethanol Intoxication on Liver Lipid Content of Rats," *Proc. Soc. Exp. Biol. (U.S.)* 88 : 246(1955).
 - 40) Mallov, S. and J.L. Bloch,: "Role of Hypophysis and adrenals in Fatty Infiltration of Liver Resulting from Acute Ethanol Intoxication," *Amer. J. Physiol.* 184 : 29(1956).
 - 41) Mangold, H.K.,: *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 38 : 708(1961)
 - 42) Marzo, A., P. Ghirardi, D. Sardini, and G. Meroni.: "Simplified Measurement of Monoglycerides, Diglycerides, Triglycerides, and Free Fatty Acids in Biological Samples," *Clin. Chem.* 17 : 145(1971).
 - 43) Mendelson, J.H.,: "Biologic Concomitants of Alcoholism," *New. Eng. J. Med.* 283 : 24 (1970).
 - 44) Miyake, M., Saito, M., Enomoto, M., Shikata, T., Ishiko, T., Urugudhi, K., Sakai, F., Tatsuno, T., Tsukioka, M., and Sakai, Y.,: *Acta. Pathol. Japan.* 10 : 75(1960).
 - 45) Morgan, A.F., L. Brinner, C.B. Plaa and M.M. Stone,: "Utilization of Calories from Alcohol and Wines and their Effects on Cholesterol Metabolism. *Amer J. Physiol.* 189 : 290(1957).
 - 46) Morrison, A.B. and J.A. Campbell,: "Evaluation of Protein in Foods. V. Factors Influencing the Protein Efficiency Ratio of Foods," *J. Nutr.* 70 : 112(1960).
 - 47) Nelson., *J. Biochem.* 153 : 375(1944).
 - 48) Oser, B.L., P.B., Hawk and W.H. Summer-son, *Physiological Chemistry*, p.1053, Mcgr-aw Hill Book Co., N.Y., 1965.
 - 49) Porta, E.A. and Gonez-Dumm, C.L.A.,: "A New Experimental Approach in the Study of Chronic Alcoholism. I. Effects of High

- Alcohol Intake in Rats Fed a Commercial Laboratory Diet," Lab. Invest.* 18 : 352 (1968).
- 50) Register, U.D., S.R. Marsh, C.T. Thurston, B.J. Fields, M.C. Horning, M.G. Hardinge, A.Sanchez: "Influence of Nutrients on Intake of Alcohol," *J. Amer. Diet. Asso.* 61 : 159(1972).
- 51) Riemann, H.,: "Alimentary Mycotoxicoses," p.395~451, *Food Borne Infections and Intoxications, Academic Press, N. Y. and Loondon* 1969
- 52) Scheig, R., N.M. Alexander and G. Klatskin,: "Effects of Prolonged Ingestion of Glucose or Ethanol on Tissue Lipid Composition and Lipid Biosynthesis in Rat," *J. Lipid Res.* 7 : 188(1966).
- 35) Scheig, R.,: "Effect of Ethanol on the Liver," *Amer. J. Clin. Nutr.* 23 : 467(1970).
- 54) Somogyi, M.,: "Determination of Blood Sugar," *J. Biochem.* 63 : 69(1945).
- 55) Takeuchi, J., A. Takada, Yokato, et al.,; "Hepatic Changes in Chronic Alcoholic Rats Following Periodic Acute Alcoholic Intoxications," *Amer. J., Clin. Nutr.* 24 : 628(1971).
- 56) Thonasson, H.J.,: "The Biological Value of Oils and Fats, *J. Nutr.* 56 : 455(1955).
- 57) Williams, R.J.,: "The Genetrophic Concept. Nutritional Deficiencies and Alcoholism," *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 57 : 794(1954).
- 58) Wintrobe, M.M.,; *Clinical Hematology, Lea and Febiger, Philadelphia, 1967.*