

混合比率에 따르는 各種穀類의 營養價에 對하여

三養食品工業株式會社 食品研究所

李 烈

서울대학교 醫科大學

金永國 · 金相玉 · 成樂應

=Abstract=

On the Nutritional values of various corns

as affected by the ratio of their mixture

Yul Lee

Food Science Institute, Sam-Yang Foods, Co.

Yung-Kuk Kim, Sang-Ok Kim, Nak Eung Sung

Department of Biochemistry

Seoul University, Medical School

Rice and other corns as well as potato were mixed, as indicated in the following table, and fed to the experimental animals for 14 weeks. It was observed that the 9th and 10th dietary groups, whose protein values were higher among the experimental groups, displayed the more ideal growth and development as compared with other groups, and that the mixing ratio in these groups was proved to be better nutritionally as judged from the serum protein levels.

Ratio of Food Mixture

Control	Standard	diet	
Group 1	Rice 80%	Barley 20%	Group 6 Rice 80% Potato 20%
Group 2	Rice 80%	Wheat 20%	Group 7 Rice 80% Potato 10% Barley 10%
Group 3	Rice 100%		Group 8 Rice 80% Barley 10% Potato 10%
Group 4	Rice 80%	Millet 20%	Group 9 Rice 80% Soybean 10% Potato 10%
Group 5	Rice 80%	Potato 20%	Group 10 Rice 80% Soybean 10% Barley(wheat 10%

緒 論

우리나라와 같이 穀類로 食生活을 主로하는 곳에서는 國民營養問題, 食品供給問題 및 食品開發問題에 있어서 많은 問題點을 안고있다. 即 첫째로 쌀의 生産이 人口增加率에 뒤따르지 못하고 있으며 둘째로 쌀을 爲主로 食生活을 다보하면 營養學的 見地에서도 不均衡인 點이 많기 때문이다. 한편 唯是⁽¹⁾, 吉川⁽²⁾ 等に 依하면 우리나라는 世界에서 쌀 消費量이 가장 많은 나라로 되어 있으며 이로 因한 外貨의 浪費

또한 深刻한 問題라고 하겠다. 이런點을 考慮컨데 언제까지나 우리의 食生活을 그대로 유지할수는 없을것이고 더구나 쌀에 依存하다보면 營養學的 不均衡狀態를 벗지못하게 되어 하루 速히 쌀 爲主 食生活에서 脫皮하거나 쌀에 不足한 點을 補充하는 方法을 강구할 必要를 느끼게 된다. 그래서 于先 國內에서 生産供給이 可能하거나 外國에서 導入한다손 치더라도 쌀보다 價格面에서 利得이 있는것으로 代置하거나 混用하는 것이 意義가 있다고 보아 各種 食品의 蛋白價를 높이는 見地에서도 各食品을 混合하여 攝取하는 것이

효과의이라고 하겠다. 金⁽³⁾等도 各種食品을 混合하여 其蛋白質價를 比較한바 動物實驗에서 混合穀이 良好하다는 結果를 얻었다고 하였다.

著者は 쌀을 中心으로하여 各種食品을 一定比率로 配合하고 其蛋白質價를 調節하여 14週間 實驗動物에 投與하여 其結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

實驗 方法

實驗材料

1. 實驗動物로서는 本實驗室에서 飼育한 白鼠(Splague Dowley) 50~55g짜리를 使用하였다.
2. 實驗群은 別表와 같은 配合比로서 對照群을 合하여 11個群으로 區分하고 1群에 動物 10마리씩을 配當하였다. 其中 雌雄은 同數로 하였다.

Ratio of food mixture

Group	Diet	Ratio	Salt mixture	Vitamin mixture	Soybean oil	Protein	Fat	Sugar	Calori	Protein value	limited amino acid
1	R. B	8:2	1	0.4	4.0	6.9	1.0	71.6	359.0	74	Tryptophane
2	R. W	8:2	1	0.4	4.0	6.6	1.0	72.7	362.5	78	Lysine
3	R	10	1	0.4	4.1	6.1	0.9	73.3	362.6	72	Tryptophane
4	R. M	8:2	1	0.4	3.5	7.1	1.5	71.4	359.0	76	"
5	R. S.P.	8:2	1	0.4	4.2	5.7	0.8	75.9	371.4	63	"
6	R. P.	8:2	1	0.4	4.2	6.7	0.8	76.7	378.6	74	"
7	R. S.P W	8:1:1	1	0.4	4.0	6.2	1.0	72.9	361.4	69	"
8	R. B,P.	8:1:1	1	0.4	4.0	6.7	1.0	74.3	369.0	74	"
9	R.S.B S.P	8:1:1	1	0.4	2.5	8.5	2.5	70.6	361.4	80	"
10	R. B. S.B.	8:1:1	1	0.4	2.2	10.1	2.8	74.8	384.6	86	"

R=Rice

B=Barley

W=Wheat

M=Millet

S.P=Sweet-Potato

P=Potato

S.B.=Soy-bean

各食餌의 分析內容은 다음과 같다. 各食餌의 蛋白質價는 70%前後로 하였다.

Analytical Data of

Group	Contol diet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Moistur(%)	11.1	5.4	4.8	4.3	5.3	4.6	5.0	4.2	4.5	4.5	4.9
Ash (%)	6.6	1.1	1.0	0.9	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1	1.4	1.3
Fat (%)	5.3	5.0	5.6	5.0	5.0	5.1	4.3	4.3	4.5	4.7	4.5
Protein(%)	15.6	15.5	15.6	15.6	15.2	16.1	15.7	15.5	15.9	16.0	16.5

3. 實驗期間中 每週마다 體重을 測定하였고 最終實驗週인 第14週에는 decapitation하여 血液을 採取하고 肝을 除去하여 다음實驗에 使用하였다.

4. 血清蛋白質測定法: Lowry法⁽⁴⁾에 依하여 測定하였다.

5. 血清 및 肝組織內 總 Cholesterol 含量測定法: Zack et al.⁽⁵⁾法에 依하여 測定하였다.

實驗 結果

表1에서 보는 바와 같이 各群에 있어서 1日 食餌攝取量은 月令이 增加함에 따라 若干 增加하고 있으나 群間에는 若干의 差異點을 發見할수가 있었다.

表 2, 및 圖 1에서 보는 바와 같이 各群마다 實驗開始時에는 體重 50~70g의 白鼠를 使用하였으며 14週間 給食한바 實驗終了時體重은 標準食餌群에 있어서 325.1±13.0g인데 比하여 第1群이 204.8±11.8g, 第2群은 186.5±17.1g, 第3群은 197.9±17.2g, 第4群은 197.7±12.0g, 第5群은 140.9±6.2g, 第6群은 165.7±11.1, 第7群은 159.3±18.7g, 第8群은 207.3±18.9g, 第9群은 307.8±10.3g, 이였고 第10群은 317.0±18.3g로서 第9,10群에 있어서는 成長曲線도 標準食餌群과 同一한 傾向을 나타내고 있었으며 最終體重도 標準食餌群과 큰差異가 없었다. 그러나 其他群에 있어서는 各群의 蛋白質價에 平衡하여 體重增加率이 非正常的인

Table 1

Amount of Food Intake (g)

Week Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	11.5	11.8	10.1	11.5	13.2	13.2	13.1	13.5	12.4	13.9	14.5	14.3	14.4	13.9
2	8.8	8.9	9.4	10.2	12.0	11.8	11.7	12.8	13.4	12.9	13.8	12.2	15.4	11.3
3	8.6	10.9	11.5	12.9	13.6	13.8	14.5	13.9	13.9	13.9	14.3	17.8	13.5	13.8
4	8.6	12.0	12.3	12.3	13.21	4.4	15.5	15.5	13.4	14.6	13.6	14.5	15.1	14.7
5	8.3	10.1	8.9	10.0	10.2	19.0	9.5	10.1	10.1	10.8	10.6	9.7	10.4	11.3
6	11.2	12.5	11.3	10.5	10.9	13.0	13.6	14.0	13.1	13.1	12.7	13.5	15.8	12.6
7	11.4	10.3	6.3	4.9	10.3	12.3	13.3	12.8	13.5	12.6	12.4	13.1	14.4	11.0
8	10.7	11.3	13.6	13.8	14.2	13.2	15.3	13.3	15.8	13.7	14.2	14.0	15.9	14.6
9	13.4	18.9	18.2	17.5	17.9	19.0	20.4	21.8	21.3	23.4	20.5	19.8	20.4	21.7
10	12.1	15.1	17.9	18.3	18.9	20.1	21.5	21.6	20.9	23.4	21.0	20.2	21.4	22.5
Control	8.5	10.2	11.5	12.3	15.6	19.5	20.5	21.5	20.5	23.2	20.6	21.5	20.6	22.5

Table 2

Bod Weight of Rat. (g)

Week Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	55.1	67.7	76.3	85.4	101.5	115.8	130.8	147.8	155.6	165.8	175.5	183.5	194.9	204.8
	7.60	10.47	12.58	15.39	18.03	22.71	25.28	25.03	28.89	26.46	31.44	32.98	34.78	11.8
2	54.4	61.8	71.1	81.1	91.3	103.2	115.3	125.6	136.5	143.3	151.2	160.8	164.9	186.5
	3.68	5.67	8.98	7.58	9.73	9.86	9.09	17.13	18.56	19.30	18.46	20.82	21.08	17.1
3	57.9	68.3	80.2	92.3	105.7	124.7	128.4	137.3	147.5	159.6	174.8	186.4	194.8	197.9
	3.51	5.55	6.77	7.3	9.71	12.31	16.21	16.56	20.15	22.13	21.88	22.44	21.90	17.2
4	56.1	67.8	76.1	87.9	99.8	116.3	131.0	146.2	152.3	161.7	167.8	171.4	178.2	197.7
	2.64	5.63	1.53	5.98	8.33	8.04	8.29	11.97	15.91	15.82	15.27	13.89	20.41	12.0
5	55.5	64.7	70.8	81.6	82.5	87.2	92.4	99.7	110.5	121.2	127.3	130.7	130.0	140.9
	2.83	4.63	6.85	7.83	6.65	7.43	6.88	7.95	8.47	9.59	10.49	10.70	9.94	6.2
6	59.9	70.6	80.0	92.7	98.8	108.8	119.5	125.8	133.9	140.6	151.8	158.2	161.3	165.7
	1.59	3.77	4.78	5.81	7.29	10.02	12.81	13.69	16.05	13.25	16.36	20.54	23.52	11.11
7	56.9	66.0	73.6	79.8	87.4	96.7	106.0	113.1	118.1	127.7	136.8	150.3	147.2	159.3
	2.88	4.47	5.68	6.68	8.11	9.59	10.23	11.12	12.45	12.19	13.94	17.14	17.61	18.7
8	59.9	74.1	86.6	101.1	112.0	128.1	146.5	156.4	165.4	176.4	187.4	185.7	187.9	207.3
	1.97	4.01	7.50	8.08	10.83	14.17	16.62	18.69	11.37	13.80	14.70	12.69	11.01	18.9
9	66.9	94.9	117.3	142.2	158.4	184.7	203.0	233.2	243.5	258.0	279.5	293.0	305.0	307.8
	6.71	10.10	15.66	21.65	10.94	23.26	16.31	18.17	11.71	16.37	17.90	12.24	15.76	10.3
10	68.2	92.7	120.4	146.2	167.0	189.0	220.3	242.6	253.0	266.0	278.5	297.0	312.0	317.3
	2.43	5.50	9.66	16.69	13.86	14.19	15.62	10.33	13.17	14.63	17.63	17.45	14.39	18.3
Control	50.4	68.2	92.7	120.4	167.0	119.0	221.3	252.7	262.1	276.2	298.0	301.0	317.0	325.1
	2.3	3.1	3.5	6.1	8.7	10.2	12.1	13.5	10.7	18.9	11.2	12.1	13.6	13.0

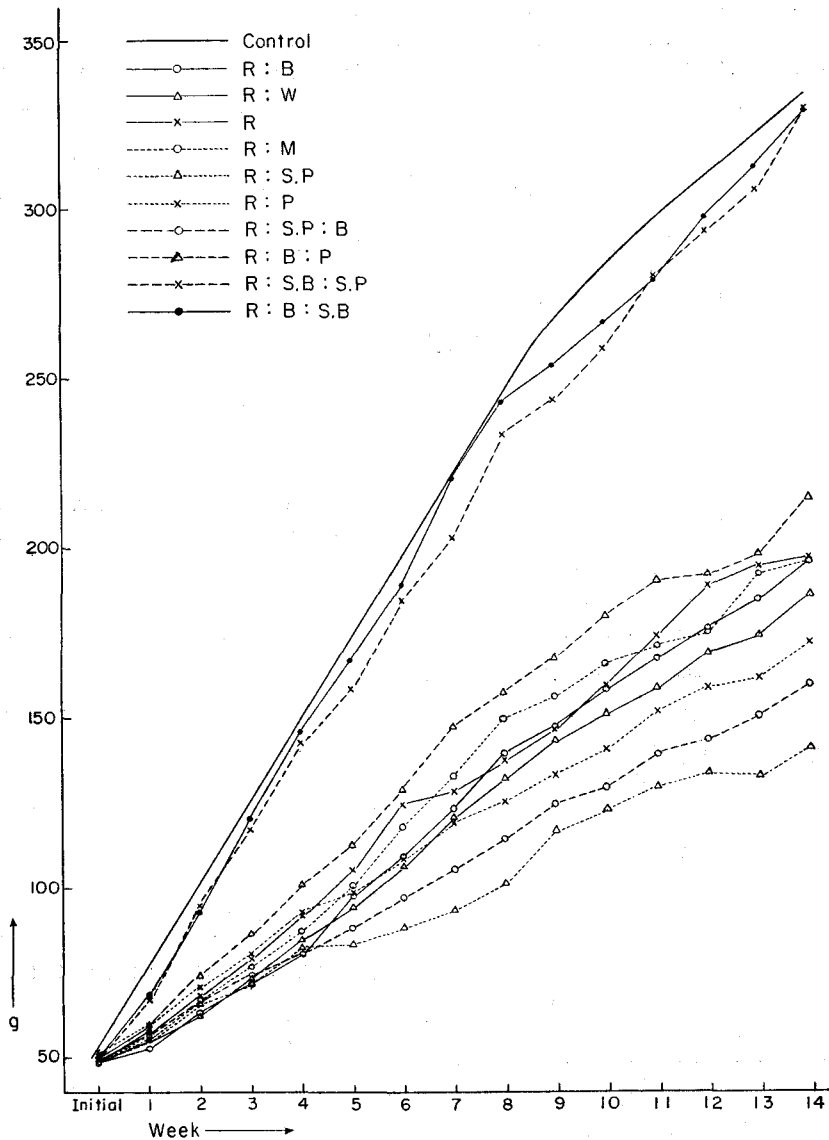


Fig. 1

였다. 특히 第5群, 第6群 및 第7群은 標準群에 比하여 100% 以下의 發育不足을 나타내고 있어 實驗食餌로서 不良함을 알수가 있었다.

한편 血清 蛋白質 含量 및 總 cholesterol 含量과 肝組織內 總 cholesterol 含量을 比較컨데 表 3에서 보는데와 같이 血清 總 cholesterol 含量이나 肝組織內

總 cholesterol 含量에는 標準食과 큰 差異가 없었으나 血清蛋白質 含量에 있어서는 標準食餌群이 6.7 ± 0.7 g% 인데 比하여 第9, 10群에 있어서 各已 6.0 ± 0.7 g% 6.5 ± 0.5 g% 로서 큰 差가 없었으나 其他食餌群에 있어서는 標準群에 比하여 意義있는 (< 0.05) 差를 發見할 수가 있었다.

Table 3

Serum Protein, Serum Cholesterol and Liver Cholesterol Contents

	Control	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Serum Cholesterol mg %	88.0	103.3	102.0	80.0	104.0	88.0	93.0	109.0	92.7	82.0	86.0
	±2.5	±15.1	±8.8	±14.0	±12.6	±9.0	±10.0	±14.1	±7.9	±10.0	±8.9
Liver Cholesterol mg/g wwt	8.5	4.0	4.4	4.5	4.7	3.5	3.7	5.3	4.3	3.8	4.3
	±0.2	±0.5	±0.4	±0.6	±0.6	±0.5	±1.1	±0.7	±0.6	±0.6	
Serum Protein g %	6.7	5.6	5.6	4.7	5.8	4.6	5.3	4.2	4.5	6.0	6.5
	±0.7	±0.4	±0.5	±0.6	±0.7	±0.3	±0.4	±0.2	±0.6	±0.7	±0.5

考 察

動物成長率에 對하여 今般實驗에 使用한 食品은 粟을 中心으로하여 우리나라에서 흔히 使用하고있는 穀類를 爲始한 감자類를 最少限度量을 混合하여 蛋白質價를 70前後로 決定하여 實驗 하였다. 表 2 및 圖 1에서 보는 바와 같이 蛋白質價가 80 以上으로 調節되는 第9, 10群에서는 動物이 正常狀態로 發育하고 있었으나 其他群에 있어서는 不足된 發育을 하고 있었다. 成⁶⁾에 依하면 粟 70%, 보리 20%, 콩 10%의 比率이 가장 理想的인 動物發育을 하고 있다는 것을 말하였다. 그러나 本實驗에서는 粟 80%, 콩 10%, 보리 10%의 比率로 混合한것이 가장 좋은 結果를 얻었다. 다음이 第9群으로서 粟 80%, 콩 10%, 고구마 10%의 比率로 混合한것이 좋았다. 亦是두가지 混合食餌에 있어서의 蛋白質價는 80以上으로 되어 있었다.

粟中의 必須아미노酸의 含量을 보면 다음 表와 같다.

위 含量中 lysine과 tryptophan이 制限아미노酸으로 되어있다. 韓國人營養勸獎量⁽¹¹⁾에 依하여도 韓國人은 모든食品中 大部分이 粟로 되어있어 粟中에 不足된 必須아미노酸을 다른 穀類 또는 肉類等으로 補充할 必要가 있다고 되어있다. 그러나 肉類는 經濟的面이나 需要供給面에서 不足하거나 充足키 어려우니 可能하면 穀類中 粟에 不足한 必須아미노酸을 多量가지고 있는 것을 잘配合할 必要가 있다고 보겠다.

金⁹⁾等도 蛋白質의 種類와 質의인問題가 實驗動物의

粟蛋白質 아미노酸含量(mg/Ng)

	Lee et al ⁽⁷⁾	Thomas et al ⁽⁸⁾	Irri	Kik ⁽⁹⁾
Ileu.	5.05	3.72	4.47	5.68
Leu.	10.63	7.63	8.75	9.90
Lys.	3.85	3.17	4.35	4.82
Mct+Cys.	2.99	4.62	3.00	3.82
Phe+Tyr.	12.04	6.64	8.03	6.92
Thr.	3.64	3.34	3.78	5.68
Try	—	1.31	1.28	2.41
Val.	6.56	5.59	5.63	7.10

成長發育에 影響을 미친다고 하였으며 亦是 粟과 一部 穀類의 配合비가 動物成長에 影響을 미친다고 하였다.

實驗成績中 表 3에서 보는바 血清蛋白質含量은 營養狀態를 表示한것이라고 보았을적에 亦是 第9, 10群에서는 標準食群과 差가 없었으나 其他에서는 減少되고 있었다. 이런點은 必須아미노酸不足은 蛋白質의 量的面을 떠나서 우리나라에서 考慮하여야할 點이라고 思料된다

結 論

實驗動物에 여러가지 食品을 粟과 混合하여 14週日間 投與한바 蛋白質價가 높은 食餌群(80以上) 即 第9群, 第10群에서 成長發育曲線과 一部 血清成分에 有

어 對照群과 비슷한 結果를 얻어 營養學的으로 좋은 配合比率이라고 思料된다.

參 考 文 獻

- 1) 唯是 康彦 ; 食品工業(日) 8上, 32, 1972
- 2) 吉川 誠次 ; 食品工業(日) 8上, 32, 1972
- 3) 金淑喜等 ; 未發表
- 4) Lowry, O.H. et al : *J. Biol. Chem.*, 193, 265, 1951
- 5) Zack, B. et al : *Am. J. Clin. Path.*, 24. 1307, 1954

- 6) 成樂應 ; 韓國營養學會誌, 3, 1, 1970
- 7) Lee, C.Y. et al : *J. Korean Agr Chem. Soc.* 2, 41, 1961
- 8) Oser, B.L. et al : *Protein Amino Acid Nutrition, Academic Press*, 1959
- 9) Kik, M.C. Univ. Arkansas Fagelfeville Agr Exp. Sta. Bull, p698, 1965
- 10) IRRI: *Annual Report*. p53—56, 1967
- 11) 韓國人營養動獎量, 1969.