

穀類의 經濟的 營養補定

高麗大學校 醫科大學 生化學 營養學教室

朱 軫 淳

Economical Nutritional Supplement for Cereal

Jin Soon Ju

Department of Nutrition and Biochemistry, Korea University,
College of Medicine, Seoul, Korea

1. 緒 論

穀類의 營養補強은 그 蛋白質의 質的 量的 補強, 無機質의 補強 및 비타민類의 補強 등을 생각할 수 있다. 韓國人의 穀類攝取狀態^{1,2)}는 쌀이 7割以上이고, 보리와 밀이 다음이고 其他 穀類인 조·수수·피·기장·울무 등은攝取量이 매우 尠少하다. 따라서 穀類의 營養補強은 自然히 쌀·보리 및 밀의 營養補強을 爲主로 論하게 된다.

2. 蛋白質의 補強

穀類의 蛋白質은 一般的으로 lysine tryptophan 및 methionine 등의 必須아미노酸이 不足되어 있음은 周知의 事實이다. 따라서 이런 不足되어 있는 必須아미노酸을 補強해 주면 그 蛋白質의 營養價를 많이 向上시킬 수 있다. 穀類에 不足되어 있는 아미노酸의 補強 方案은 다음 몇 가지로 생각할 수 있다.

① 第 1 制限 必須 아미노酸의 補強

이는 主로 그 穀類蛋白質의 第 1 制限 아미노酸을 化學的 製品 아미노酸으로 補強하는 方案으로서 主로 穀類에 lysine 을 補強하는 方法이 試圖되고 있다. 그러나 그 經濟性과 技術的인 問題와 實用性 등에 問題點이 있어서 아직은 普遍化되지 못하고 있다.

一方 lysine 의 補強 方案의 一翼으로 생각할 수 있는 것은 美國에서 開發한 high lysine corne 의 活用이라든가 나아가서 穀類에 對한 high lysine 品 種開發같은 方案은 매우 바람직한 方案이라 하겠다.

② 動物蛋白質에 依한 補強

穀類蛋白質에 不足되어 있는 必須아미노酸은 動物蛋

白質에 많이 含有되어 있다. 故로 穀類와 함께 動物性 食品 特히 經濟的으로 比較的 값이 싼 動物性 食品을 함께 攝取하는 것이 많이 勸獎되고 있다. 이 點에 對하여서는 우리나라에서는 穀類와 메루치 등의 同時攝取가 바람직하다³⁾는 報告들이 있다. 勿論 攝取하는 動物性 食品은 許多하고 그 營養效果는 確實視되지만 언제나 經濟性이 問題라 하겠다.

③ 豆類食品에 依한 補強

豆類 또는 豆類製品은 比較的 값이 싸고 營養價가 높은 食品으로서 穀類의 蛋白質補強만이 아니라 脂質이나 無機質의 補強에도 많이 期待되는 食品이다. 따라서 穀類의 營養補強의 한 方案으로서 豆類의 混食이 바람직하고 營養補強의 經濟的인 方案이라 생각된다. 다만 豆類를 어떤 形態로 우리 食性에 맞게 攝取하는 가 하는 點이 더 研究되어야 할 것이다.

④ 穀類相互混食에 依한 補強

쌀·보리 및 밀 以外의 다른 雜穀中에는 이들 穀類에 不足되어 있는 必須 아미노酸의 어떤 種類를 많이 含有하고 있는 것들이 있다. 예를 들면 조(粟)나 울무에는 methionine 이 많고 귀리(燕麥)나 모밀(蕎麥)에는 lysine 이 많고 피(稷)에는 tryptophan 이 많이 含有⁴⁾되어 있어서 쌀 보리 또는 밀과 이런 雜穀을 混食함으로써 그 蛋白質의 營養價를 높혀 줄 수 있다. 다만 이런 雜穀의 生産量이라든가 購得容易性이 問題點이라 생각된다.

⑤ 其他 植物性食品에 依한 補強

穀類나 雜穀의 混食에 依한 蛋白質의 相互補強效果와 마찬가지로 穀類以外의 다른 植物性 食品과 穀類와 的 混食으로서 그 蛋白質의 相互補強을 期待할 수 있다. 예를 들면 감자, 참깨, 송이버섯, 파래, 미역 등에는 lysine 이 많고 감자, 고구마, 밤(栗) 등에는

Table 1. Body weight change on rats by feeding rice and wheat mixed diet

Diet (mixed ratio)	Protein (gm)	Energy (Kcal)	B.W./Feeding period (week)			
			0	5	10	14
Rice: wheat			(g)	(g)	(g)	(g)
55 : 45	10	346	61	208	257	259
65 : 35	10	344	61	204	273	255
75 : 25	10	348	60	203	210	
85 : 15	10	345	61	224	302	299
95 : 5	10	346	61	214	276	290

Table 2. Body weight change on rats by feeding rice and berley mixed diet

Diet (mixed ratio)	Protein (gm)	Energy (Kcal)	B.W./Feeding period (week)			
			0	5	10	14
Rice: Berley			(g)	(g)	(g)	(g)
55 : 45	10	345	61	214	269	257
65 : 35	10	347	61	209	275	270
75 : 25	10	346	61	214	285	280
85 : 15	10	343	61	217	291	292
95 : 5	10	346	61	226	304	328

Table 3. Body weight change on rats by feeding supplemented wheat diet

Diet	Protein (gm)	Energy (Kcal)	B.W./Feeding period (week)			
			0	5	10	14
Wheat (100%)	10.4	354	(g)	(g)	(g)	(g)
Wheat: Whole Milk Powder			60	124	163	196
99 : 1	10.6	330	65	122	171	207
97 : 3	10.8	332	60	120	191	232
95 : 5	11.1	335	60	158	218	277
Wheat: Whole Egg Powder						
(95 : 5)	12.6	339	54	143	206	261
Wheat: Fish Powder						
(95 : 5)	12.3	329	60	165	250	301
Wheat: Soy Bean Powder						
(95 : 5)	11.9	331	60	145	221	270

tryptophan 이 많⁵⁾으므로 이런 食品의 混食으로 穀類 蛋白質의 質의 補強을 이룩할 수 있다.

다음 第1表⁶⁾는 쌀과 밀을 第2表⁶⁾는 쌀과 보리의 混合比率를 서로 달리하고 그 蛋白質含量과 熱量을 各 各 同一水準으로 調整하기 爲해서 各 食餌에 casein 과 綿實油를 各各 5%, 4.5% 添加한 食餌를 만들어 이들

食餌로 離乳直後의 體重이 60g 種度の 白鼠를 14週間 飼育하면서 그 體重變化를 본 것이다.

第1表에서 보는바와 같이 實驗初期에는 各群에 큰 差는 없으나 中期以後는 밀의 混合比率이 높을수록 體重增加가 적고 末期에는 오히려 體重在 減少하는 傾向을 볼 수 있으며 쌀에 밀을 15~5%程度混合한 食餌는

Table 4. Body weight change on rats by feeding supplemented rice diet

Diet	Protein (gm)	Energy (Kcal)	B.W./Feeding period (week)			
			0	5	10	14
Rice (100%)	6.0	315	(g) 60	(g) 140	(g) 207	(g) 257
Rice: Whole Milk Powder 95 : 5	7.0	323	60	176	236	275
Rice: Whole Egg Powder 95 : 5	7.9	327	60	183	255	303
Rice: Fish Powder 95 : 5	8.2	318	60	203	290	335
Rice: Soy Bean Powder 95 : 5	7.8	319	60	158	226	272

Table 5. The functional test on mixed diet for human

Diet	Rice (100)	Rice & Berly (95 : 5)	Rice & Barley (85 : 15)	Rice & Wheat (95 : 5)	Rice & Wheat (85 : 15)
Eating Reaction					
Better than Rice		2	1	3	1
Simillar to Rice		15	2	12	1
Worse than Rice		3	17	5	18
Total		20	20	20	20
Good for Eating	20	17	3	15	2
Tolerable	0	3	16	5	16
Worse for Eating	0	0	1	0	2
Total	20	20	20	20	20

그런데로 營養效果가 良好하였다. 第2表에서는 第1表와 비슷한 傾向이었으나 밀 보다는 보리 混食이 營養效果가 多少 良好하다.

第3表⁶⁾는 밀에다 全粉乳를 1~5%, 添加한 食餌와 밀에다 全卵粉, 魚粉 大豆類를 各各 5% 添加한 食餌로 白鼠를 14週間 飼育하고 그 體重變化를 觀察한 成績이다. 粉乳의 添加比率이 높을수록 體重이 높고 밀에다 다른 蛋白質食品을 5%添加한 경우는 魚粉添加群이 가장 良好하였다.

第4表⁶⁾는 쌀에다 다른 蛋白質食品을 5% 添加한 食餌로 白鼠를 14週間飼育한 것으로 이에서도 魚粉添加率이 가장 良好하였다.

이들 第1~4表에서의 實驗成績으로부터 各 食餌에 對한 經濟性을 分析⁶⁾해 보면 食餌群의 食餌材料에 對한 原價計算(1972年 9月 1日 現在, 市中小買價格)을 通해 食餌原價 1원 상단에 對한 體重增加量으로 換算한바 ① 밀食餌 ② 밀에 魚粉 5% 添加食餌 ③ 밀에 大豆粉 5% 添加食餌의 順으로 經濟性이 良好하였고 밀

에다 粉乳를 1~5% 添加食餌는 서로 큰差가 없었고, 大體로 밀 食餌들이 쌀 食餌보다는 經濟性이 높았다. 이는 밀의 價格이 쌀 價格보다 싸기 때문이라 풀이되고 實地的인 營養效果와 經濟性과는 많은 差異가 있을 을 알 수 있다.

또 쌀, 쌀과 보리, 쌀과 밀의 混食에 對한 人體官能試驗을 施行한바 그 成績은 다음 第5表⁶⁾와 같다.

이에 使用한 食餌의 混合比率은 前記 第1~2表에서 보는 動物實驗成績에서 가장 良好한 것을 擇하여 人體官能試驗에 供하였다. 이로서 보면 쌀이나 밀이나 보리를 5% 程度 混合한 것은 良好하고 15% 混合한 것은 別로 不便이 없는 것으로 풀이된다.

3. 穀類의 vitamin類 補強

穀類는 thiamin, riboflavin, vitamin A, ascorbic acid 등이 不足되어 있다. 이 點에 對해서는 우리의 實情으로 新鮮한 野菜類나 果實類를 比較的 많이 攝取하

고 있어서 特別히 問題視될 것은 없다고 생각되지만, 特別히 riboflavin 不足은 앞으로 解決해야 할 큰 問題點으로 남아 있다.

4. 穀類의 無機質 補強

穀類食은 Ca, Fe 等の 無機質이 大體로 不足되어 있다. 이들의 補強을 爲해서는 벼체먹는 生食類의 攝取든가, 豆類와 海藻類의 攝取 등이 勸奨되고 있다.

5. 結 論

穀類의 營養補強으로서는, ① 穀類의 多様な 混食, ② 穀類와 豆類의 混食, ③ 穀類와 薯類 및 野菜, 海藻類의 混食 등과 ④ Ca 와 riboflavin 源 食品의 補強 등이 마련되어야 하겠다.

參 考 文 獻

- 1) 허금 등 : 국민영양조사보고, 한국영양학회지, 3, 1 (1970).
- 2) 보건사회부 : 국민영양조사 보고서 1972, 1973, 1974.
- 3) 朱軫淳, 黃祐翊 : 白米의 營養補強에 對한 研究, 最新醫學, 3, 1315 (1960).
- 4) 大磯敏雄譯編 : 食品 아미노酸含量表, 日本 第一出版株式會社(1973).
- 5) 이선동 외 : 數種 韓國常用食品中 tryptophan 및 available lysine (未發表)
- 6) 주진순 외 : 국민식생활을 위한 곡류제품의 경제적 영양 강화에 관한 연구, 과학기술처 연구 보고서, R-72-30 (1972).

》 討 論 《

問 1. 쌀의 thiamine 添加의 意義와 우리나라 實情으로 thiamine coating rice 가 必要한지, 또 앞으로 實用化할 수 있는지?

答 1. Thiamine 必要量은 糖質攝取量과 比例함으로 韓國人과 같이 糖質을 많이 攝取하는 경우에는 그 必要量이 많다고 생각한다. 그러나 韓國產 쌀은 東南亞地方產 쌀(外米)에 비해 thiamine 含量이 2배 이상이라 생각되어 東南亞의 쌀主食國民보다는 thiamine 不足이 深刻하지 않다고 생각한다. 또 우리 나라 國民營養調査成績들도

thiamine 不足은 없는 것으로 보아 우리 國民은 thiamine 不足을 걱정할 정도는 아니라 생각된다. 또 보리混食이 권장되고 있는 現實로 더 그렇다. 따라서 現在로서는 우리는 thiamine 添加나 thiamine coating rice 는 큰 뜻이 없을 것이다.

問 2. 延世大 李良子 教授 comment: 胃 實驗結果로서 사람을 爲한 經濟性에 對한 結論은 내리기 어려울 것임으로 앞으로 代謝의 差異가 있는 여러 種類의 動物에 對하여 動物間의 體重變化만이 아니라 여러 parameter 의 測定을 하여 比較結果로 推論함이 좋을 것같은데.

答 2. 1) 옳은 말씀입니다. 動物實驗結果를 그대로 사람에게 適用될 수는 없습니다. 한 比較는 되겠지만 2) 代謝差異가 있는 여러 動物의 比較實驗이 더 바람직한 것이 事實입니다. 또 動物實驗보다 人體實驗이 더 뜻이 큼니다.

3) 動物實驗에서 體重에 對한 말씀만 드렸는데 저이들 實驗에서는 蛋白質效率 食餌效率 窒平衡 그리고 血液蛋白質 血色素 臟器의 重量, 蛋白質量, 어떤 種類의 酵素性性等等도 觀察은 하였으나 여기서는 省略하였읍니다. 事實 이런 實驗에서는 可及 여러 種類의 parameter 로 觀察하는 것이 事實을 좀더 올바르게 把握하는데 더 많이 도움이 됩니다.

問 3. 1) 정부에서 장려하고 있는 혼분식 정책은 어떤 근거에서 책정 되었는지요?

2) 7분도미, 9분도미의 비교 연구가 있는거요?

3) 7분도미 권장의 근거는?

答 3. 1) 本人은 政府政策의 立案者의 位置에 있지 않음으로 정책적 근거를 답하기는 어렵습니다. 다만 推測컨대, 食糧의 物量面의 配慮와 營養學的 面이 合치配慮될 수 있으리라 생각됩니다.

2) 韓國의 多大數의 精米所의 施設이 아직은 7분도 이며 9분도를 正確히 區分 조정하기가 어려운 實情인 것 같습니다. 外國例로는 7분도 8분도 9분도 쌀에 대한 비교가 있으나 우리 나라에서는 아직 正確한 報告가 別로 눈에 띄지 않습니다.

3) 7분도 쌀이 9분도 쌀보다 단백질 지방 무기질 등이 많은 것은 事實입니다. 그러나 그런 것들이 우리 體內에서 어느程度 消化吸收되어 利用되는지는 앞으로 研究해야 할 問題라 생각 됩니다. 또 조정도를 낮춤으로써 動物飼料로 쓰이는 쌀겨의 減産과 사람이 먹는 쌀의 人體에서의 利用度 등의 相互經濟性의 究明도 重要할 것입니다.