

合理的인 混食을 위한 研究

人造米의 개발 (I)

徐 弘 吉
啓 明 基 督 大 學

Studies on Mixed foods Preparation of Imitation rice (I)

Hong-Kyl Suh
Keimyung Christian College, Daegu, Korea.

Abstract

1. Studies were made on enriching protein and protein score of rice with soybean, millet and sweet potato.
2. Imitation rice made from upper 3 or 2 was added to rice by 20~30%, then the protein content of the resulting mixed foods was more than 10%, lipid more than 2.5%, protein score more than 85.
3. Cooked with rice, the imitation rice was acceptable in the point of color, flavor and taste.

緒 論

米食을 위주로 하는 한국·일본 등 동남아제국에서는 主食品을 통한 단백질 부족은 국민영양상 중대한 과제로 되어 왔다. 이러한 단백질 부족을 해결하기 위하여 여러 가지 方法이 모색되어 왔는데, 쌀의 蛋白質價를 높이기 위하여 lysine 등을 白米에 強化시키는 연구^(1,2,3) 및 育種과 肥培管理 등을 통한 쌀의 蛋白質 含量을 높이는 연구^(4,5,6) 등이 있으나, 아직 實用的인 段階에 이르지 못하였다. 또한 小魚粉을 白米食餌에 첨가하는 方法^(7,8)도 있으나, 역시 대중적인 營養對策이 될 수는 없었다. 따라서 단백질 부족에 대한 대책으로는 蛋白質含量이 쌀에 비해 월등히 높은 小麥으로 쌀을 대체하는 食糧정책이 세워지고 이에 따라 小麥粉 위주의 각종 기본 식품이 생산, 實用化 되었다. 최근 우리 나라

에서도 小麥粉과 碎米를 원료로 한 人造米가 생산되어 왔다. 우리 나라에서는 특히 쌀의 소비절약을 위해서 小麥粉食을 추진해온 바이나, 최근의 小麥粉 파동으로 小麥에의 의존을 大麥 위주로 한 混食에 역점을 둘 수 밖에 없게 되었다. 이러한 混食 혹은 粉食에서는 쌀의 代用 혹은 쌀에서 부족한 蛋白質을 보강하자는 데 主目的을 두어 왔으나 곡류는 동물성 식품과 달리 蛋白質含量이 적은 외에 質的인 면에서도 뒤떨어져서 蛋白質價가 낮은 것이 특징이다.

白米는 lysine, tryptophan, total 含硫黃 amino 酸이 부족하므로 混食을 할 때는 蛋白質을 높이는 외에도 이러한 白米의 제한(혹은 부족) amino 酸을 強化시켜 蛋白質價를 높이는 것이 바람직한 일이다. 또 一般家庭에서 大麥 및 팥 등을 混食하는 경우에도 白米와 바로 함께 調理하지 못하고 사전에 익혀 두거나 물에 불려서 사용하는 것이 보통이다.

필자는 이에 合理的인 混食을 위하여 數種의 곡류를 白米에 첨가하여 蛋白質含量을 높이는 외에 白米의 제한 amino 酸을 보강하여 蛋白價를 높이고, 또 한편 간편하게 白米에 바로 混合하여 조리할 수 있게 一種의 人造米의 형태로 만드는 실험을 행하여 몇 가지 知見을 얻었다. 混食에는 大麥 및 粟 외에 조는 단독으로 조리해서 食用함이 보통이고, 米食에 大豆, 조, 고구마 등을 合理的인 비율로 混食하는 研究 및 人造米의 製造에 관한 연구는 없었다. 다만 콩, 고구마를 이용한 이유식 제조에 관한 연구⁽⁹⁾는 있었다.

材料 및 方法

1. 供試材料

本試驗에 사용한 試料는 모두 서울 청량리 市場에서 구입한 것으로 白米는 경기米, 콩은 白大豆를, 조는 황색 일반종을, 고구마는 중량 400g 정도의 것을 사용했다. 大豆는 溫水에 浸漬시켜 종피를 제거하여 건조, 분쇄하여 분말로 한 것을 사용하였고, 조는 도정된 것을 수세, 건조하여 분말로 했고, 고구마는 수세하고 칼로 껍질을 벗겨 0.5cm 정도의 두께로 잘라 바로 태양열로 건조하여 切乾 고구마를 만들어 분쇄하여 분말로 사용하였다.

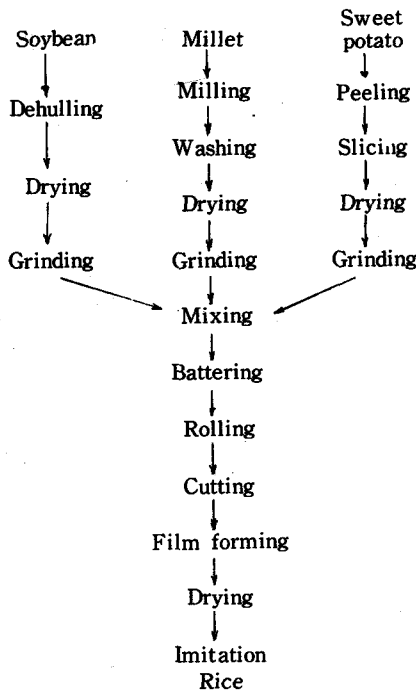


Fig. 1. A process of the preparation of Imitation rice.

2. 人造米의 調製

白米의 부족한 蛋白質 및 필수아미노산인 lysine, tryptophan, total 含硫黃 아미노산⁽¹⁰⁻¹¹⁾을 보강할 수 있도록 大豆, 조, 고구마의 분말을 Fig. 1과 같이 混合하여 人造米⁽¹²⁾를 造製하였다.

各 試料粉末을 混合機로 잘 섞어 물을 가하여 반죽을 만들어 製帶機로 麵帶를 만든 다음 cutter 로 끊어 쌀알 형태로 만들었다. 이것을 5分間 수증기로 증자하여 표층을 포화시켜 피막을 형성시킨 다음 건조하여 人造米를 造製하였다.

3. 實驗方法

(1) 一般成分分析

常法에 준하여 各試料의 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 炭水化合物을 分析하였다.

(2) 蛋白質의 아미노산 組成分析

아미노산 分析은 Lamkin and Gehrke(1965)⁽¹³⁾, Gehrke et al(1968 a, b)⁽¹⁴⁻¹⁵⁾의 方法에 따라 分析하였다. 白米, 大豆, 조, 고구마 등은 lysine, tryptophan, total 含硫黃 아미노산 외에는 모두 표준단백 구성보다 높으므로⁽¹⁰⁻¹¹⁾ 여기서는 이 3成分만을 分析하여 蛋白價를 결정하였다.

(3) 관능시험

조제된 人造米는 白米를 수세하여 조리할 임시에 20~30% 混合하여 밥을 지어 白米食 및 보리쌀 30% 混食과 비교 평가하였다. 評價値는 前者를 5로, 後者를 3으로 하고 외관, 臭, 味, 食感을 비교하였다. 심사원은 食品專門家 10 명을 선정하여 評價하였다.

結果 및 考察

1. 供試材料의 一般成分

各試料粉末의 一般成分은 다음과 같다.

Table 1. Chemical composition of the raw materials

	Moisture %	Crude Protein %	Crude Fat %	Carbohydrate %
Polished rice	14.0	6.5	0.4	80
Soybean	9.5	41.0	17.5	27
Millet	11.5	10.4	4.0	73
Sweet potato (dried)	15.0	4.2	1.4	77

前述한 바 各試料의 粗蛋白質은 白米 6.5% 에 대하여 大豆 41%, 조 10.4%, 切乾고구마 4.2% 였다. 白米의 蛋白質強化는 白米보다 蛋白質含量이 월등히 높은 大豆 및 조를 첨가함이 좋겠다.

粗脂肪은 白米가 0.4% 임에 대하여 大豆 17.5%, 조 4.6% 로 脂肪強化 역시 大豆 및 조에 의존함이 좋을 것으로 생각된다.

2. 供試材料의 蛋白質中의 氨基산조성

大豆, 조, 切乾고구마의 분말 및 白米의 蛋白質의 構成 氨基산은 Table 2 와 같다.

Table 2. Amino acid contents of the raw materials (g/g N)

	Lysine	Sulfur containing		Tryptophan
		Total	Methionine	
Polished rice	0.210	0.225	0.140	0.067
Soybean	0.400	0.197	0.086	0.090
Millet	0.190	0.430	0.225	0.080
Sweet potato (dried)	0.295	0.220	0.125	0.115

白米는 lysine, tryptophan 및 total 含硫黃 氨基산이 표준단백 구성에 비하여 부족하고, 大豆는 lysine 및 tryptophan이 풍부하고, 조는 tryptophan 및 total 含硫黃 氨基산이 풍부하며, 고구마는 lysine 및 tryptophan이 표준단백질보다 우수하다. 따라서 白米에 이 3 곡류를 첨가하면 白米의 부족한 氨基산인 lysine, tryptophan, total 含硫黃 氨基산이 보강될 것으로 기대된다.

3. 人造米의 調製比率 및 組成

人造米의 造製比率은 위의 一般成分 및 氨基산 組成分析에 따라 다음과 같이 配合하였다.

이런 비율로 調製된 人造米의 一般成分 및 氨基산 組成은 Table 4, 5 와 같다.

Table 3. Composition of Imitation rice

	Soybean	Millet	Sweet potato
Imitation rice A	1.0	1.0	1.0
Imitation rice B	1.0	1.5	0
Imitation rice C	1.0	1.0	0

Table 4. Chemical compositions of the Imitation rice

	Moisture %	Crude Protein%	Crude Fat %	Carbo-hydrate %
Imitation rice A	12	23	10.7	50
Imitation rice B	10.5	23	11.5	52
Imitation rice C	10.0	26	10.5	49

여기서 人造米 A, B 및 C의 成分을 보면 粗蛋白質, 粗脂肪, 炭水化合物이 고르게 갖춰지고, 炭水化合物含量에 비하여 蛋白質 및 脂肪의 含量이 높여진 이상적인 구성임을 알 수 있다.

人造米 A, B 및 C의 단백질의 氨基산 組成을 보면 lysine, tryptophan 및 total 含硫黃 氨基산이 原料

Table 5. Amino acid contents of the Imitation rice (g/g N)

	Lysine	Sulfur containing		Tryptophan	Protein score
		Total	Methionine		
Imitation rice A	0.345	0.264	0.134	0.088	91
Imitation rice B	0.356	0.244	0.115	0.082	90
Imitation rice C	0.360	0.245	0.121	0.089	90

試料의 고르지 못한 구성과는 달리 비교적 고르게 함량이 높아짐을 볼 수 있다. 그리하여 人造米의 蛋白質價는 모두 90% 이상을 나타낸다.

4. 人造米의 白米에 대한 強化效果

調製된 人造米의 실제 白米에 첨가되었을 때의 強化效果를 보면 Table 6 및 Table 7과 같다.

Table 6. Chemical compositions of the mixed foods of polished rice and Imitation rice (%)

	Moisture %	Crude protein	Crude Fat	Carbohydrate
Polished rice	14	6.5	0.4	80
Mixed food A	12.8	10.1	2.6	73
Mixed food B	13.0	10.5	2.7	71
Mixed food C	13.2	10.3	2.5	71

人造米 A에 白米를 3:7의 비율로 混合한 경우는 蛋白質含量이 10.1%로, 脂肪含量은 2.64%로 強化되었으며, 白米의 부족한 아미노산인 lysine은 0.288(g/g^N)으로 tryptophan은 0.079로, total含硫黃아미노산은 0.234로 強化되어 蛋白質價는 87로 되었다. 人造米 B에 白米를 2.5:7.5로 混合한 區는 蛋白質含量 10.5%, 지방 2.7%로 強化되었고 lysine은 0.280(g/g^N)으로 tryptophan은 0.078, total含硫黃아미노산은 0.244로 強化되어 蛋白質價는 86으로 되어 白米의 蛋白質價 74보다 월등히 높아졌다. 人造米 C에 白米를 2:8로 混合한 區는 蛋白質含量 10.3%로 脂肪이 2.5%로 強化되었고, 蛋白質의 lysine은 0.282(g/g^N)으로 tryptophan은 0.077, total含硫黃아미노산은 0.234로 強化되어 蛋白質價는 85로 向上되었다.

人造米의 皮막형성은 건조 상태에 따라 증자시간이 달라졌는데, 반죽은 물을 적게 넣고 성형하고 건조가 심한 것은 물에 잠시 浸漬시켰다가 증자하는 것이 시간이 단축되고 皮막형성도 좋았다.

Table 7. Amino acid contents of the Mixed Foods of Polished rice and Imitation rice (g/g N)

	Lysin	Sulfur containing		Tryptophan	Protein score
		Total	Methionine		
Standard protein	0.270	0.270	0.144	0.09	100
Polished rice	0.210	0.225	0.140	0.067	74
Mixed food A	0.288	0.234	0.115	0.079	87
Mixed food B	0.280	0.244	0.117	0.078	86
Mixed food C	0.282	0.234	0.115	0.077	85

5. 관능시험

人造米 A, B 및 C를 白米에 각각 30%, 25%, 20%로 混合하여 지은 밥의 관능검사 성적은 Table 8과 같다.

人造米 A는 고구마로 인해서 외관이 어두운 황녹색을 띠는 것이 다소 결점이고, B 및 C는 황색의 人造米粒자가 점점이 박힌 것이 보기 좋았다. 맛과 食感은 다소 매끄럽지 못한 점이 있으나 보리쌀에 비하면 훨씬 우수한 것 같다. 또한 白米와 바로 함께 섞어 조리할 수 있어 간편하였다. 이상으로 보면 大豆, 조, 고구마는 白米의 결핍되는 영양을 잘 보강해 줄 수 있고, 이것으로 만든 人造米은 白米에 첨가되어 混合할 경우에 營養價가 극히 우수하다. 그래서 앞으로 工業的으

Table 8. Result of panel test

	Color	Taste	Flavor	Feeling
Mixed food A	3	4	5	4
Mixed food B	4	4	5	4
Mixed food C	4	4	5	4

로 大量 製造하여 一般家庭에서는 포장된 人造米를 구입하여 20% 혹은 30% 混合할 경우에 全體國民의 營養狀態는 好轉될 것이며 동시에 쌀의 소비 절약을 기할 수 있지 않을까 생각된다.

要 約

1. 白米에 大豆, 조, 고구마로 된 人造米를 20~30% 混合할 경우 蛋白質은 10% 이상, 脂肪은 2.5% 이상으로 强化되었고, 필수아미노산인 lysine, tryptophan 및 total 含硫黃 아미노산이 强化되어 蛋白質은 85 이상으로 높일 수 있었다.
2. 白米에 첨가하는 이들 곡류는 人造米의 형태로 하여 調理가 간편하였고 混食의 적응성은 관능검사 성적으로 보아 적합한 것으로 생각된다.

參考文獻

- 1) Pecora, L. J. and Hundley, J. M. : J. Nutr. 44, 101 (1951)
- 2) Rosenberg, H. R. and Culik, R. : J. Nutr. 64, 477 (1957)
- 3) 松野信郎外 : 日本營養學雜誌, 29, 5 (1971)
- 4) 김성곤, 이춘영, 박훈 : 한국식품 과학회지 3, 101 (1971)

- 5) 이춘영, 김수일, 김성곤 : 한국 농화학회지 12, 13 (1969)
- 6) 허문희, 이춘영, 최진용, 김수일 : 한국 작물학회지 7, 79 (1969)
- 7) 安享範 : 首都醫大雜誌 4, 9 (1967)
- 8) 李榮申, 朱軫淳 : 友石醫大雜誌 5, 57 (1967)
- 9) 이서대 : 한국식품 과학회지 2, 1 (1970)
- 10) 채예석 · 유정열 · 한인규 : 영양화학, 집현사 p59 (1970)
- 11) 이서대, 신호선 : 식품화학, 집현사 p 54 (1971)
- 12) 김호식, 김동연 : 농산가공학, 향문사 p 80 (1970)
- 13) C. W. Geherke ; Analyt. Chem., 37, 383 (1965)
- 14) R. W. Zumwalt and L. L. wall ; J. Chromatog., 37, 398 (1968)
- 15) D. Koach, R. W. Zum walt, P. L. Stalling and L. L. Wall ; quantitative gas-liquid chromatograph of amino acids in proteins and Biological substances, Analytical Biochemistry laboratory Inc, columbia, Missouri (1968)