

쌀 단백질에 관하여

李 春 寧

序 言

主食으로서 쌀에 依存하는 度가 높은 우리의 食生活에 있어서 米穀增産과 食品開發(澱粉面과 蛋白質面 그리고 油源面까지도)의 문제가 크게 提起되고 있음은 폭발적인 人口增加와 保健 그리고 生活水準에 따르는 食生活改善에 맞추어야 하는 現狀으로 보아 당연한 추세라고 할 것이다. 主穀의 增産은 우선 國民이 必要로 하는 칼로리의 充足을 目標로 한다. 農業의 主産物이 아직도 米麥을 위시한 穀類와 薯類 등 炭水化物이 主成分으로 되어 있는 作物이며 畜産物과 豆類같은 高蛋白質作物은 아직도 生産量에 있어 米麥類의 그것에 比較가 되지 않는다. 豆類를 제외한 前記 作物의 蛋白質含量을 보면 1~12%(쌀은 7% 内外)에 걸치는 低値를 떠나지 못하고 있다. 따라서 칼로리 爲主의 米麥類 依存에는 蛋白質 不足이라는 問題가 뒤따르게 된다. 營養學者들이 보기에 는 섭취 食品의 蛋白質 含有 必要量을 14% 以上(小兒와 妊婦에게는 16~20%)으로 잡고 있다. 이러한 所謂 "Empty Calorie"의 止揚을 위하여 畜産品의 供給增加, 魚類食品의 增獲 등이 高唱되고 있는 것이며 더 나아가 大豆蛋白質·魚蛋白濃縮物·石油蛋白의 開發活用이 強調되고 있는 것이다.

그러나 現在의 米食 依存度가 가까운 將來에 急激히 低下되리라고 볼 수 없는 여러가지 與件下에 있다. 따라서 쌀의 蛋白質의 量과 質에 關하여 이미 外國이나 國內에서 이루어진 研究結果에 關하여 간단한 綜說을 시도하는 것도 意義가 있을 듯하다. 왜그런나 하면 필리핀과 日本에서는 高蛋白質含量(10%以上)의 米品種 育成에 힘쓰고 있으며 한편으로 肥培管理에 依한 米蛋白質量의 변화도 追跡하고 단백질 增加에 따르는 食味와 加工문제도 살피고 있는 것이다. 10%以上의 단백질 含有하는 쌀이라면 小麥의 그 量에 肉迫하는 셈이며 蛋白質價(Protein score)가 필선 나온 點이 浮刻되어(쌀의 단백질가는 70~75, 밀의 그것은 50) 우리 食生活에 크게 公認할 수 있다. 우리나라에서도 이 面에 關心을 두고 몇몇 人士들이 研究에 착수하고 있다. 여기서 過去の 米蛋白質에 關한 發表文獻을 살펴봄이 뜻이 있겠다 하여 本 綜說을 엮기로 하였다.

쌀의 蛋白質 含量

쌀의 蛋白質 含量은 平均하여 乾量 base 로 玄米가 7~8%, 白米가 6~7%이라고 보통 보고 있으나 系統과 그 品種에 따라, 그리고 地域에 따라서 상당한 差異가 있다. 1916년부터 1964년까지 發表된 이 分析値⁽¹⁾가 白玄米 각각 40件 以上이 나와 있어 區區하기 짝이 없으므로 試料의 範圍나 統計處理의 信憑度로 보아 近著의 몇 예를 들면 다음과 같다.

分析者	產地	玄米	白米
IRRI (1964)	Ceylon	9.2~13.9	8.6~13.5
	Korea	8.5~9.2	7.6~8.5
Juliano et al. (1964)	Philippines		
	India	7.3~15.4	6.9~10.8
Juliano et al. (1964)	Japonica	9.3~12.5	6.7~8.3
	Asia		6.4~13.9

% dry basis (N×5.95)

上表에서 特히 끝의 分析値를 보면 아시아 各 地域에서 모은 數千 品種 쌀의 단백질 含量이 이같이 廣範圍하 다는 것을 알 수 있다. 奇蹟과 같게도 13.9%의 最高價가 韓國産在來種(죽계비찰)이라는 것이다. 筆者 등이 主로 現 獎勵品種에 대하여 얻은 分析値로는 6.4~10.0%(白米乾重率)이 었으며⁽²⁾ 玄米에 대하여 水稻보다 陸稻가, 멥쌀보다 찰쌀이 蛋白質含量이 若干씩 높았다⁽³⁾. 이러한 品種間의 蛋白質 含量의 較差는 現行 食品分析表에 나와있는 數値(例 7.5%—乾物率)를 一律의 으로 어떠한 쌀에 든지 適用하기가 어렵다는 것이며 또 同一品種간에서도 地域別로 差異가 있는 것이다⁽⁴⁾. 新舊米別 白米의 단백질 含量의 변화와 搗精程度에 따른 그 差異, 參考삼아 쌀(벼) 各 部位에 따른 蛋白質量의 變異도 데이터가 많이 나와야 할 것이다. 오래 전에 발표된 韓國 쌀(벼) 各 部位의 단백질 含量을 소개하면 다음과 같다⁽⁵⁾.

	왕 겨	숙 겨	배 아
水分	9.98	10.85—12.56	16.23
粗蛋白質	2.19	14.77—16.32	19.44

그리고 쌀 精白中에 또는 酒精用 精白에서 나오는 rice polish 의 蛋白質量에 대하여는 外國文獻에 乾物率로 11.7%⁽⁶⁾, 12.2~19.0%⁽⁷⁾이라는 값이 나와 있다. 그러나 學術的으로나 將來의 實用性으로 보아 米粒의 더 細分된 層別 蛋白質 含量과 分布의 調査가 필요할 것으로 본다.

쌀 蛋白質의 種類

쌀에 含有되어 있는 蛋白質은 다른 어느 食品의 그것에서와 같이 決코 單一 단백질이 아니라 實은 여러 蛋白質이 混成되어 있는 것이다. 이들 단백질 사이에는 量的인 差異와 아울러 質的인 相差가 있어 쌀 단백질의 營養價나 加工을 論할 때에 考慮할 대상이 될 것이라고 본다.

쌀 단백질 劃分의 歷史는 길지만 用途도의 差別 利用한 劃分定量이 제대로 이루어지기는 1950年代에서 비롯하였으며 또 濾紙電氣泳動法을 利用한 分離도 超遠心 分離法 Sephadex法 등도 試圖되기 시작하였다. 古典的인 前者 方法에 의하여 分離定量된 단백질은 Albumin, Globulin, Prolamin, Glutelin(Oryzenin) 4種인데, 그 중 Oryzenin이 압도적인 多量으로 61.79~89.66% (Linder, 1961, Hungary)⁽⁸⁾ 76.3~87.0% (Cagampang et al., 1966, Philippines)⁽⁷⁾ 64~70%(李, 金, 金, 1969 한국)⁽³⁾ 72~80%(李, 邊, 李 등 1968 한국)이며 다음으로 Globulin은 4.65~19.87% (Linder) 6.6~11.0% (Cagampang et al.), 6~15%(李, 邊, 李)⁽²⁾ 그 다음은 Albumin은 0~2.57%(Linder), 2.9~9.9%(Cagampang), 2.7~4.7%(李, 邊 등), 끝으로 제일 少量 들어 있는 것이 Prolamine으로 0.37~10.33%(Linder), 1.9~4.2%(Cagampang), 5.5~7.6%(李, 邊 등) 2.2~3.8%(李, 金 등)의 數値가 나와 있다.

그런데 이와같이 溶解度를 利用한 古典的 抽出方法으로 얻어진 各 劃分蛋白質이 얼마만큼 純粹한가가 문제이다. 李·邊 등의 濾紙電氣泳動法에 이들 各 劃分을 걸어본 결과⁽²⁾로는 供試된 10品種 全部에 있어 Globulin이 2개로 나누어졌으며 거의 恰기 等量으로 나와 있는데, Oryzenin은 4品種에 대하여 3劃分을, 나머지 6品種에 대하여는 2劃分을 보여주면서 各 量도 區區하였다. 여기서 또 문제가 되는 것은 濾紙電氣泳動法으로 처리하기 전의 各 試本이 不純物을 함유하지 않는다는 保證이 있을 것인가 하는 점과 쌀에서 各種 蛋白質을 抽出, 分離할 때의 處理가 變성을 일으킬 可能性을 갖고 있는 것이 있지 않은가 하는 것이다. Sawai와 Morita⁽⁹⁾는 rice glutelin(oryzenin)의 化學構造 研究를 위한

시료精製에 있어서 從來의 Kondo 方法으로 調製된 Oryzenin炭水化物, 核酸 그리고 alkali로 變性된 albumin 및 globulin 등으로 汚染되기 쉬우므로 이들을 除去하기 위하여 水중 濃度의 NaCl 용액으로 시료 試料를 처리하고 pH 10에서 oryzenin을 침전시켰다. 이 침전을 66% ethanol로 洗滌하여 혹시 混在하였을지 모를 prolamin까지도 抽出除去하여 精製 oryzenin을 얻었다. 그 窒素含量은 17.9%(乾物率)라는 높은 값을 보였으며 그 純度는 超遠心分離 gel-filtration, 크로마토 그래피(Sephadex G-200)紫外線吸收스펙트럼, 末瑞아미노酸基검사(DNFB法에 依하여 glycine만이 나왔음) 등으로 保證되었다. 이어서 同 著者들⁽¹⁰⁾은 이 精製 glutelin을 S-cyanoethyl glutelin으로 유도하여 Polyacrylamide gel electrophoresis와 carboxymethyl Sephadex C-50이온 交換크로마토그래피를 實施하였던 바 glutelin I, II, III의 3개 프랙손이 8:1:1의 量比로 나누어졌다. 그들은 glutelin이 主構成단백질일 것이며 II, III은 열기성단백질로 自然상태에서는 核蛋白質일 것이라고 추측하고 있으나 이 3者가 모두 glutelin의 構成成分인지 또는 glutelin II, III에 해당한 他단백질이 抽出·分離·精製의 諸過程에 뛰어들어와 連結된 것인지 確實한 결론을 못내리고 있다. 이와 같이 米단백질의 主劃分인 oryzenin이 確然한 單一 단백질로 分離 안 되는 理由가 抽出과 分離 과정에서 pH 10~13이라는 變性을 주기 쉬운 條件을 不可避 せ야 하는 데에 있는 것인지 또는 사실로 프랙손 I, II, III으로 나누어질 3種 異蛋白質이 混在된 것이기 때문인지 또는 I, II, III이 subunit로 된 四次構造이기에 그러한지는 더 研究의 餘地가 있다고 본다.

쌀 globulin도 李·邊에 의하면 白米에서 2 component로 나누어지는데 Morita와 Yoshita⁽¹¹⁾에 의하면 玄米에서 α , β , γ , δ 의 各 globulin으로 分離되며 그 중 γ globulin은 胚芽와 米糠에 많이 들어있고 α 와 β 의 그것은 胚乳에 많이 들어있다 한다. γ globulin은 gel filtration으로 純粹하게 얻었으나 α 와 β 의 그것은 상당히 異質的이었다.

쌀 蛋白質의 아미노酸 組成

이 題目의 內容은 두가지로 나누어서 살피는 것이 좋을 것이다. 卽, 쌀의 全아미노酸 組成(엄격히 말하면 쌀 含有 蛋白質性 아미노酸과 遊離 아미노酸을 합한)과 前節에서 說明한 바와 같은 各 劃分 단백질의 아미노酸 組成 兩面으로 관찰하여야 할 것이다.

현미 또는 白米의 아미노酸 組成 分析值는 1950年 以來로 發表되어 微生物分析法 濾紙크로마토그래피法·이

은交換크로마토그래피法·가스크로마토그래피法 등으로 많은 結果가 나와있다. 그중 가장 信憑性이 있는 方의 分析值를 數例 對照하여 보면 다음 表와 같다.

	Lee, Lee & Kwon ⁽¹²⁾ 1961, Ionexch. Chr.	Tamura & Kenmochi ⁽¹³⁾ 1963, Ionexch.	IRRI ⁽¹⁴⁾ 1964, Ionex.	Kik ⁽¹⁵⁾ 1965, Microbiol.	Park ⁽¹⁶⁾ 1968, Gas-liq. Chrom.
Alanine	4.95	5.75	6.26	4.26	5.1
Arginine	6.01	5.97	8.43	8.52	
Aspartic acid	7.59	9.00	10.15	9.94	7.3
Cystine	1.34	2.04	0.87	1.70	
Glutamic acid	21.78	17.96	20.97	17.00	14.8
Glycine	4.47	4.40	4.84	5.68	3.8
Histidine	2.32	2.01	2.61	2.84	
Isoleucine	5.05	3.72	4.47	5.68	2.2
Leucine	10.63	7.63	8.75	9.90	6.1
Lysine	3.85	3.17	4.35	4.82	1.4
Methionine	1.63	2.58	2.13	3.12	10.4
Phenylalanine	6.53	4.60	5.68	4.54	4.3
Proline	4.43	5.33	5.87	4.26	5.2
Serine	6.73	4.48	5.14	4.82	5.7
Threonine	3.64	3.34	3.78	5.68	2.5
Tryptophan		1.31	1.28	2.41	
Tyrosine	4.71	1.46	2.35	5.82	
Valine	6.56	5.59	5.63	7.10	3.0
Ammonia	1.91	1.96	2.45		

上表에서 보는 바와 같이 gas-liquid 크로마토그래피에 의한 몇몇 疑問나는 結果를 除外하고는 아미노酸의 패턴이 상당히 비슷하게 나와있다. 그러나 若干씩 差異를 보여 주는 아미노酸 중에서 lysine, methionine, tryptophan 같은 必須아미노酸들은 考慮의 여지를 남기고 있다. 特히 lysine은 쌀 蛋白質의 制限因子이기 때문에 쌀 蛋白質의 營養學的 向上이나 쌀의 高蛋白質化에 따르는 變化를 살필 때 重要한 논의 대상이 된다. IRRI의 報告⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾에 의하면 低蛋白質白米(6.15~8.86%)에는 4.35%(쌀蛋白質에 대하여)의 lysine이 함유되어 있는데, 高蛋白質白米(9.27~14.34%)에는 3.66% lysine이 들어 있어 쌀의 蛋白質 含量이 많으면 質적으로 떨어진다는 것이다. Methionine과 tryptophan도 약간 減率이 되는 傾向이 있다 하는데, FAO의 필수 아미노酸 패턴과 對照할 때에는 이와 같이 작은 數差도

문제가 되는 것이다.

위에서 논의한 쌀 단백질의 아미노酸 組成은 混成 단백질 全體의 그것인 바, 다음에는 개별적인 단백질(劃分)의 아미노酸 패턴을 살펴야 순서가 될 것이다. 이에 대한 報告는 1950年代에서부터 활발히 나오고 있으며 特히 glutelin(oryzenin)에 관한 것이 많이 發表되고 있다⁽²⁰⁾. 著者·分析方法·稻型·品種에 따라 각 단백질의 아미노酸組成이 多少 다르게 나와있으나 異種蛋白質間의 較差는 뚜렷하게 나와 있으며 Taira⁽²¹⁾ 등에 의하면 Japonica type 4種(日本產·美國產·이탈리아產·스케인產)과 Indica type 8種에 대하여 globulin과 glutelin을 抽出하여 아미노酸 組成을 살펴보았더니 型間의 차이가 별로 없었다. 쌀 단백질 劃分間의 必須아미노酸 패턴을 比較하여 보면 다음 表와 같다.

Amino acid	Albumin (Taira)	Globulin (Taira)	Prolamin(IRRI brown rice)	Glutelin (Taira)	FAO Pattern
Isoleucine	6.3	2.7	4.1	5.2	4.54
Leucine	9.2	6.6	10.0	8.3	5.15

Lysine	7.9	1.4	0.3	2.8	4.54
Methionine	2.7	4.6	0.6	2.0	2.42
Phenylalanine	6.1	2.8	5.0	5.9	3.02
Threonine	6.4	1.6	2.0	3.3	3.02
Tryptophan	2.1	1.1	0.86	1.1	1.51
Valine	7.9	5.6	4.2	7.7	4.53

上表를 보면 Albumin이 最良質이며 lysine과 threonine은 각각 7.9와 6.4의 高値를 보이고 있는 한편 globulin과 prolamin은 lysine과 threonine이 사뭇 적으며 다른 필수아미노酸類에서도 遜色이 많은 低質의 단백질이다. Glutelin은 lysine含率에 弱點이 있다. 쌀 總단백질의 大部分을 차지하는 glutelin(oryzenin)의 量的 영향을 이것에서 짐작할 수 있다. 그리고 高蛋白質米品種일수록 glutelin이 比例적으로 增加되며 劣質인 prolamin과 globulin이 약간씩 減하는 傾向이 있으며⁽¹⁸⁾ albumin은 오히려 米糠에 globulin과 아울러 多량 있다고 한다⁽⁷⁾. 이것이 上述한 바, 低단백질白米의 lysine含有量이 高단백질白米의 그것보다 높다는 (쌀 단백질에 대하여 각기 4.35%와 3.66%) 理由가 되는 것이다. 그러나 이 lysine의 稀釋은 대단한 것이 아니고 高단백질白米의 단백질은 小麥단백질에 比하면 質에 있어 相當히 優位에 있다. 이것을 보면 含有量은 比較的 적지만 albumin의 영향이 無視할 바가 아니라는 것을 알 수 있으며 育種 如何로는 白米 속의 albumin量을 增大시킬 수 있다고 생각된다. 작년에 日本서 報導된 바에 의하면⁽¹⁾ lysine含量이 增加된 高단백질米가 育成되었다 하는데, 이것이 事實이라면 albumin이 增量된 쌀이 얻어졌다는 例가 되는 것이다. 必須아미노酸이 濃縮되어 들어있다고 볼 때 albumin은 여러모로 考慮의 대상이 되어야 한다.

食味와 加工 問題

쌀含有 단백질量이 높으면 끈기가 적어 食味에 영향이 있는 듯이 논의된 바도 있으나 필리핀 大學에서 實驗한 바에 의하면⁽¹⁸⁾ amylose含量이 끈기에 관계가 크며 단백질含量의 大小에는 별 相關이 없었다 한다. 단지 amylose 含量이 같을 때에는 風味와 끈기에 있어 高단백질 쌀밥이 약간 遜색이 있었으며 밥의 빛깔에도 영향이 있었다.

精米과정에서는 高단백질 米粒이 低단백질 米粒보다 精製도가(同一品種에 대하여) 낮았다 한다⁽¹⁸⁾. 이것은 米糠과 屑米가 적었다는 것을 의미하며 또 高단백질 米粒이 더 단단하다는 것을 말한다. 또 단백질 含量이 많은 쌀에 있어 단백질의 分布가 더 均一한 것 같으며

영양학적으로 단백질의 同收率이 精米중에 86~90%를 내리지 않았다.

研究結果는 별로 많지 않으나 米穀의 高단백질化가 위에 言及한 바와 같이 食味와 炊飯에 別逆效果가 없고 精米에 있어 有利하다고 보면 米蛋白質의 增量은 實질에 明朗하다고 보겠다. 그러나 쌀의 加工은 從來式 精穀 外에도 몇몇 方法이 있고 其他 食品加工으로 여러 種類가 있느니만큼 앞으로 많은 檢討가 必要할 것으로 생각된다.

高蛋白質의 育成의 問題

高蛋白質 稻米의 育成은 育種面과 栽培面으로 생각하여야 할 것이다. 育種面에서는 우선 既存品種(現栽培品種 在來品種 導入 또는 非導入 外國品種)에서 高蛋白質인 것을 선택하고 現地에 맞는 (收量 耐病虫 등) 品種이 되게 育種을 통하여 新品種을 育成하는 것이니 遺傳學·育種學·生化學의 綜合的인 活用이 必要할 것이다.

栽培面에서는 穀實의 蛋白質含量에 영향을 주는 환경 조건을 활용하는 것인데, 報告에 의하면 쌀에 있어 同一品種에 대하여 환경이 蛋白質含量에 9.0~14.7%(乾重率로 約6%의 범위)의 변이를 일으킬 수 있다 한다. 이 綜說의 筆者 등도 이미 이 實驗에 착수하여 一部 結果가 發表되었지만 品種別을 除外하고 施肥條件(특히 窒素質의 施肥量·分施肥 및 量 등)·收穫期·其他, 栽培條件에 따라 米含有 蛋白質量에 差異가 있음을 보았다. 이 문제의 研究成果는 短期에 나타날 수 있는만큼 가까운 將來에 좋은 結果가 各國에서 많이 發表될 것으로 믿는다.

結 言

全人類에 대한 蛋白質의 主給源은 穀類이며 開發國家에 있어서도 大部分이 總칼로리의 80%를, 그리고 總蛋白質의 70~80%를 곡식에 의존해야 할 實情에 있다. 그런데 穀類의 蛋白質含量은 대개가 6~12%의 범위에 걸쳐 있으며 各種 穀實에 있어서도 品種에 따라 變異가 있어 小麥에 있어서는 8~14%, 쌀에 있어서는

6~10%의 可變범위가 있다.

穀實蛋白質은 動物性蛋白質에 대하여 劣質을 끼치 못하는데, 이것은 周知하는 바와 같이 아미노酸 配뎀에 있어 數種의 必須아미노酸이 不足한 탓이고, 특히 lysine이 문제가 되어 있다. 이러한 점은 穀類의 蛋白質含量劣勢에 質的인 마이너스를 더하는 셈이 된다.

이러한 穀實(쌀을 代表로 한) 단백질의 打擊을 挽回하는 方法으로는 現存品種(型別·地域別·國別 등등을 참조하여)에서 高蛋白質品種을 골라내어 多收穫品種과 的 교배에서 多收穫 高蛋白質 含有品種을 育成하는 길, 現栽培品種의 蛋白質 含量을 높이기 위한 여러가지 栽培環境 造成, 穀實蛋白質의 質(특히 lysine含率) 向上을 위한 育種 또는 栽培하는 方法이 있을 것이며 數種 곡류(특히 大豆를 포함시킨)의 混食·混用, 必須아미노酸 強化 등, 間接的이지만 直効있는 도리도 있다. 쌀을 위시하여 모든 穀類의 質的 量的 蛋白質 向上은 食味와 加工의 兩面에서 소홀이 없는 경우에서 그 目的을 달할 수 있다는 것을 잊어서는 아니된다.

이러한 의미에서 쌀을 위시한 穀類의 蛋白質에 관하여 多角度的 基礎研究가 필요한 것이다.

문 헌

- (1) B.O. Juliano: "Physicochemical Data on the Rice Grain" The International Rice Research Institute(IRRI, Philippines) p. 2~4 1966
- (2) 李春寧·邊時明 등: 韓農化, 10, 15 (1968)
- (3) 李春寧·金秀一·金成坤: 韓農化, 12, 13 (1969)
- (4) 禹順姪: 梨花大學 家政學報, 9號, 75 (1961)

農村振興廳農工利用研究所 農產物利用科報告 (1967, 1968)

- (5) 廣川幸三郎: 京城醫專紀要11, 283(1941)
- (6) M.C. Kik: *J. Agr. Food Chem.* 4, 170 (1956)
- (7) G.B. Cagampang et al.: *Cereal Chem.* 43, 145 (1966)
- (8) K.I. Linder et al.: *Qualitasplant Mater Veg etabiles* 8, 2 (1961)
- (9) H. Sawai & Y. Morita: *Agr. Biol. Chem.* (Japan) 32, No. 1, 76 (1968)
- (10) H. Sawai & Y. Morita: *Agr. Biol. Chem.* (Japan) 32(No. 4) 496 (1968)
- (11) Y. Morita & C. Yoshita: *Agr. Biol. Chem.* (Japan) 32(No. 5) 664 (1968)
- (12) C.Y. Lee, T.Y. Lee & T.W. Kwon: *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, 2, 41 (1961)
- (13) S. Tamura and K. Kenmochi: 32, 753 (1963)
- (14) International Rice Research Inst.: Unpublished data (1964)
- (15) M.C. Kik: *Univ. Arkansas Fayetteville Agr. Expt. Sta. Bull.* 698 (1965)
- (16) Y.J. Park: *Dissertation U. Minn.* (1968)
- (17) B.O. Juliano: *Physicochemical Data on the Rice Grain, IRRI Philippines* p. 48 (1966)
- (18) B.O. Juliano: *Philippine Journal of Nutrition* 250~258, Oct, Dec. (1965)
- (19) *IRRI Annual Report* pp.53~56 (1967)
- (20) B.O. Juliano: *Physicochemical Data on the Rice grain, IRRI Phil.*, p. 56~61 (1966)
- (21) H. Taira: 日農化食糧研究所報告 18, 253 (1964)

(47面에서 계속)

結 論

우리보다 低所得國家인 印度에서 우리보다 廣범위하고 品質 좋은 食品이 大量 生産된다는 점에 관심을 가져야 되겠고 先進國에서 習得한 技術과 시설이 우리나라에 그대로 轉用되기 어려운 점에서 印度의 食品工學

및 工業의 發展은 우리에게 많은 참고가 될 것이다.

先進國의 食品工業을 그대로 받아들일 수 없는 점은 基호문제·포장·원재료·조리법·자동식 시설·流通節次이므로 技術의 연구와 상황분석을 하여 自國民에 適合한 製品을 生産供給하는 것이 食品工業 관계者의 任務일 것이다.