



食빵 乾빵 製造에 國產原料 活用 方案

金 熒 洙

<延世大 教授>

1. 緒 論

元來 小麥粉의 輸出國은 美國, 캐나다, 유럽, 알젠티나 및 濠洲등 小數의 나라에 不過하며, 世界 大部分의 나라들은 小麥을 輸入하고 있는 事情에 있다. 그럼에도 不拘하고 世界 各 國民의 小麥粉에 대한 기호도는 날로 增加趨勢에 있는 것이다.

우리 나라도 1965年 以來 小麥의 消費가 급격히 增加하여 그 總需要가 200萬톤에 達했으나, 生産趨勢은 30萬톤을 넘지 못하여 그 大部分을 輸入小麥에 依存하고 있으므로 相當額의 外貨가 小麥輸入을 위하여 쓰여지고 있다.

따라서 이러한 小麥輸入國에 있어서 小麥以上의 다른 原料를 이용한 粉食材料의 開發研究는 지극히 타당한 것이며, 특히 開發途上國에서는 그 나라의 食糧事情과 더불어 重要한 問題點으로 등장하게 되었다.

1950年代부터 印度의 中央公共工業研究所에서는 小麥粉에 自國產 穀類分이나 地下莖粉을 混合하여 빵, 비스켓 등을 만드는 研究가 있었으며, Kim and Ruiters¹⁾는 cassava starch 80%에 脫脂大豆粉 20%를 混合하여 製빵하였다. Sambe²⁾는 밀가루에 cassava starch 25%와 脫脂大豆粉 5%를 混合하여 빵을 만들었고, Dandy and Clark³⁾는 小麥粉에 cassava, yam, sorghum, 쌀, 옥수수, millet, 大豆粉 등을 40%나 混

합하여 製빵을 시도하였다.

Sammy⁴⁾은 小麥粉에 고구마가루를 混合하여 빵을 만들었고, 또한 Hart 등⁵⁾은 大麥가루와 澱粉을 1:1로 섞고 여기에 hydroxy propyl methyl cellulose 1%를 添加하여 良好한 빵을 만들었다고 보고 하였다.

結局 이와 같은 일련의 研究로, 小麥粉 以外의 原料粉들은 그 製빵 適性이 떨어지므로 반죽改良劑를 使用하게 되었으며 Finney and Shogren⁶⁾, sodium stearyl lactylate, calcium stearyl lactylate, pluronic polyol F 108 등을 複合粉에 利用하여 좋은 效果를 보았다고 하였고; Kim and Ruiters⁷⁾는 non-wheat flour(澱粉爲主)로 製빵할 때 calcium stearyl lactylate와 glyceryl monostearate의 添加는 效果의 이었다고 보고 하였다.

한편 國內研究로는 1964년에 張등⁸⁾은 밀가루에 Rye麥粉, 옥수수가루, 쌀보리가루, 고구마가루 등을 混合하여 빵을 만들 때 그 製빵成績이 매우 나쁘다고 하였고, 金등⁹⁾은 小麥粉에 50%의 고구마가루를 混合하여 전빵을 제조한 바 있다. 그러나 이들 研究에서는 반죽의 品質改良劑를 使用하지 않아 그 結果가 不良하였다. 筆者 등은 1972年의 麥粉의 研究¹⁰⁾에 이어, 1973년에는 複合粉의 原料가 될 수 있는 國內 產보리가루, 고구마가루, 감자가루, 옥수수가루 脫脂쌀겨가루, 脫脂大豆粉 등에 關하여 그 基礎的인 調查로서 여러가지 理化學的 性質과 營養試驗을 실행

시한 바 있고¹⁾, 또한 이것들을 小麥粉과 여러 比率로 混合하여 製빵試驗을 시도 하였으며¹⁾, 이때 品質改良劑로서 glyceryl monostearate, calcium stearyl lactylate, Emulsion, malt 등에 관하여 研究한 바, glyceryl monostearate와 calcium stearyl lactylate의 併用이 效果的이라는 點도 밝혀졌다.

本 研究는 學校給食用 食빵과 乾빵의 製造에 있어서 밀가루의 一部를 代替할 만한 國產原料粉의 開發를 目標로 하고 우선 보리가루, 고구마가루, 감자가루 등 國內生産이 比較的 많은 材料와, 또한 兒童들의 營養改善을 위하여 脫脂大豆粉을 混合한 複合粉을 原料粉으로 하여 食빵과 乾빵을 製造試驗하였고 이들 빵의 受應力(acceptability)을 調査檢討하여 그 結果를 報告하는 바이다.

2. 原料의 調製

1) 原料粉의 調製

① 보리가루는 1974年 7月 中旬부터 農協直賣場을 通하여 販賣하고 있으며 이 보리가루는 大麥을 製粉하였고 抽出率 60%, 灰分 0.9%이며 粒度는 109 mesh체로 쳐서 殘量이 5% 以下이다. 색깔이나 粒度 등이 小麥粉과 비슷하였다.

② 고구마가루와 감자가루

고구마가루와 감자가루는 市販品이 없으며, 生薯를 購入하여 껍질을 벗기고 이것을 1~2mm의 두께로 切斷한 다음 2% NaHSO₃ 용액에 1時間 浸漬하였다가 流水에서 數回 洗滌한 후 熱風乾燥機中에서 乾燥, 100mesh로 粉碎하여 試料로 使用하였다.

③ 小麥粉

市販強力一級品(大韓製粉)

④ 脫脂大豆粉

市販品, 製菓用(東邦油糧製品)

⑤ 副材料

압착효모, 실탕, 쇼팅, 소금—市販品

glyceryl monostearate(GMS)

calcium stearyl lactylate(CSL) } 三豊樹脂工業社 製品

2) 原料粉의 一般成分

調製된 原料粉의 一般成分을 常法에 따라 分析한 結果는 表 1과 같다.

表1. 原料粉의 一般成分

	水分%	粗灰分%	粗蛋白質%	粗脂肪%	粗纖維%	總糖%
보리가루	11.5	0.9	9.1	1.5	0.8	73.4
고구마가루	11.9	1.9	3.9	0.7	2.4	80.6
감자가루	13.6	4.1	11.0	2.3	2.4	69.6
탈지대두분	8.3	6.1	46.8	0.6	6.0	33.7

3. 보리빵의 製造

1) 標準빵의 製造

本 研究에서 새로운 複合粉으로 만든 빵과 比較檢討하기 위하여 標準配合比와 常法에 따라 製빵하여 그 結果를 標準으로 삼았다.

原料配合比

밀 가루	400g
압착효모	10g(2.5%)
소금	8g(2%)
실탕	20g(5%)
쇼팅	16g(4%)
물	240ml(60%)

製造工程

손 반죽	straight dough method 適用
一次 醱酵	30°C 80分
Bench time	10~20分(punching)
二次 醱酵	38°C 40分
굽기	230°C 30~40分

製빵結果

原料粉	加水量	添加物	빵의 무게	빵의 부피	比容積	備考
밀가루400g	60%	무	605g	1,885ml	3.1	標準

이 結果에서 比容積(specific loaf volume)은 빵의 부피를 빵의 무게로 나눈 數字으로 表示하였으며, 빵의 부피는 조를 使用한 種子交換法²⁾에 따라 측정하였다. 이 빵의 比容積은 빵의 品質檢査에 있어서 重要한 기준이 되며, 즉 빵의 반죽이 얼마 만큼 gas

保有力を 갖느냐를 나타내는 指數가 된다

標準빵의 比容積이 3.1로 상당히 낮은 값이나, 同一한 條件下에서 試料빵과 比較하였으므로 그대로 使用하였다.

2) 보리빵의 製造

보리빵의 原料配合比는 副材料에 있어서는 標準빵의 경우와 同一하게 하고 原料粉은 小麥粉과 보리가루의 混合比를 7:3, 5:5, 3:7로 變化시키고, 여기에 複合粉의 營養價를 높이기 위해서 脫脂大豆粉을 5% 水準¹¹⁾으로 混合한 것도 調製하여 原料粉의 試料로 삼았다.

一般的으로 보리가루나 콩가루를 밀가루에 혼합하면 吸水量이 增加한다는 것은 前報¹¹⁾와 같고, 加水量을 增加하는 경우 반죽은 機械반죽이 아주 效果的이다. 本 研究에서는 cake mixer(Sunbean mixer)를 使用하여 400rpm으로 반죽하였으며, 製造工程은 標準빵의 경우와 같으나, 一次 mixing은 10分間 실시하였고 二次 mixing(remixing)은 5分間

실시하였다.

한편 반죽의 gas保有力を 增加시키기 위해서 品質改良劑인 GMS와 CSL을 使用하였으며 GMS는 10%의 emulsion으로 만들어 添加하는 것이 效果的이었으며, CSL은 溫水에 풀어서 添加하였다.

以上과 같은 製造工程에 따라 製造된 여러가지 보리빵의 品質은 表 2와 같다.

表 2에서 보는 바와 같이 例 ①에서 例 ⑤까지는 밀가루와 보리가루의 混合比가 7:3이고 例 ③에서 例 ⑤까지는 여기에 脫脂大豆粉은 5% 添加한 複合粉으로 製빵한 結果이다. 即 밀가루의 30%를 보리가루로 代替한 바 製빵成績은 標準빵에 比해서 別로 떨어짐이 없고 GMS와 CSL의 添加劑를 併用하면 아주 類似的한 結果를 보여주고 있다. 但 加水量이 標準빵의 경우 (60%)보다 많아지며 加水量을 80%로 하면 比容積은 커지나 빵의 彈力性이 떨어지는 傾向이다. 複合粉의 營養向上을 위하여 脫脂大豆粉을 5% 添加하면 빵의 比容積이 줄어드는 傾向이 있으나 添加劑로서 改善이 된다.

表 2.

보리빵의 製빵結果

原料粉의 配合比	加水量%	添加物%	빵의 무게 %	빵의 부피 %	比容積	備 考
① W280 + B 120	70	GMS4 CSL2	626	1,985	3.2	맛이 좋다
② W280 + B 120	70	무	632	1,875	3.0	"
③ W280 + B 100 + SBF20	70	GMS4 CSL2	653	1,895	2.9	"
④ " "	70	무	623	1,665	2.7	cake mixer에 저항이 커진다.
⑤ " "	80	GMS4 CSL2	656	2,155	3.3	탄력성이 약간 떨어지는 경향
⑥ W200 + B 200	80	GMS6 CSL4	669	2,055	3.0	" "
⑦ W190 + B 190 + SBF20	80	GMS4 CSL2	658	1,915	2.9	" "
⑧ W120 + B 260 + SBF20	80	GMS6 CSL4	653	1,795	2.7	맛이 좋지 못하다

W : 밀가루, B : 보리가루, SBF : 脫脂大豆粉.

Pomeranz¹²⁾등은 營養強化한 밀가루빵을 製造할 目的으로 大豆粉을 16% 混合한 바 그 빵의 比容積이 減少하였다고 報告된 바 있으며 筆者는 前報¹¹⁾에서 指摘한 바 있다.

⑥과 ⑦例는 밀가루와 보리가루를 5:5로 配合한 例인데 보리가루의 比率이 높아지므로서 加水量이

增加하며, 比容積도 떨어지는 傾向이고, 아울러 빵의 맛도 다소 떨어지는 것 같다.

⑧例는 밀가루와 보리가루의 混合比를 3:7로 한 複合粉인데 이 경우는 添加劑의 添加量을 增量하더라도 그 比容積이 크게 改善되지는 못하고, 맛이 많이 떨어진다.

4. 고구마빵의 제조

고구마빵의 製造試驗은 그 原料粉의 配合比나 製造工程에 있어서 보리빵의 경우와 똑같이 하여 실시하였다. 即 고구마가루는 一般成分에서 보는 바와 같이 蛋白質 量이 3.9%에 불과하며 반죽할 때 小麥

粉처럼 gluten이 形成되지 않고, 반죽은 cake mixer로 高速回轉下에서 mixing을 二次 실시하였다. 고구마가루도 吸水傾向은 보리가루와 비슷하며 밀가루보다 加水量을 增加시켰다.

고구마빵은 全般的으로 색깔이 褐色이다. 고구마가루의 混合程度가 增加될수록 그 褐色은 더욱 짙어진다. 이것은 元來 고구마에는 tyrosinase에 의한 酵

表 3. 고구마빵의 製빵結果

原料의 配合比	加水量%	添加物%	빵의 무게 g	빵의 부피 g	比容積	備 考
① W280+SP120	70	GMS ₄ CSL ₂	649	1,795	2.8	색이 어둡다. 맛이 좋다. 보리빵보다 떨어진다.
② " "	70	무	635	1,605	2.6	" "
③ W280+SP100 +SBF20	70	GMS ₄ CSL ₂	640	1,655	2.6	" "
④ " "	70	무	648	1,565	2.4	" "
⑤ " "	80	GMS ₄ CSL ₂	665	1,865	2.8	탄력성이 떨어진다.
⑥ W200+SP200	80	GMS ₆ CSL ₄	680	1,755	2.6	닛맛이 이상하다.
⑦ W190+SP190 +SBF20	80	GMS ₄ CSL ₂	675	1,525	2.3	" "
⑧ W120+SP260 +SBF20	80	GNS ₆ CSL ₄	676	1,405	2.1	심히 부스러진다. 색이 아주 어둡고 맛이 나쁘다.

W : 밀가루, SP : 고구마가루, SBF : 脫脂大豆粉

素의 褐變現象이 있으며, 고구마가루는 調製할 때 亞黃酸으로 漂白處理를 하였기 때문에 白色이나 빵굽기 過程에서 加溫하면 褐變現象이 促進되어 着色된다.

한편 고구마가루는 빵의 부풀기와 관계가 있는 gas保有力이 보리가루보다 떨어지는 傾向이고 이와 같은 性質은 GMS와 CSL의 併用으로 改善된다.

Sammy⁹는 밀가루에 15%의 고구마가루를 混合하여 製빵할 때 1%의 GMS나 또는 1%의 glyceryl monopalmitate의 添加로 그 부풀기가 多少 改良되었다고 報告한 바 있다. 그러나 빵의 膨化率이 밀가루빵보다 떨어진다고 하여 이것만이 빵品質의 全部는 아니다. 後述하는 바와 같이 官能試驗結果와 빵의 比容積과는 반드시 一致하지는 않기 때문이다.

表 3의 第①例에서 고구마빵의 比容積은 2.8로서 構準빵의 3.1에 比해서 떨어진 편이나 肉眼的으로 別差異가 없으며 촉감도 좋았다. 밀가루에 대한 고구마가루의 混合率을 7:3 수준에서 5:5, 3:7로

고구마가루의 代替比率이 높아지면 品質의 低下가 보리가루보다 더욱 현저하게 나타나고, 3:7의 경우(例 ⑧)는 甚히 부스러지는 빵이 되었으며 맛이 나빴다.

5. 감자빵의 製造

감자빵의 製造試驗도 그 原料配合比나 製造工程은 보리빵의 경우와 똑같이 實施하였다. 밀가루에 감자가루 또는 여기에 脫脂大豆粉을 混合한 複合粉으로 반죽할 때 cake mixer와 같이 高速回轉式 반죽기로 반죽하는 것은 比容積을 높이는 方法이 되며 이때도 二次에 걸쳐 mixing은 實施하였다.

감자빵의 색깔은 보리빵 보다는 帶黃褐色이 짙으나 고구마빵 보다는 밝은 편이다. 감자가루는 前述한바와 같이 調製時 亞黃酸으로 處理하여 漂白되었기 때문에 白色이나, 감자에는 polyphenol oxidase에 의한 酵素의 褐變現象이 있어서 baking할 때 着

表 4.

감자빵의 製빵結果

原料粉의 配合比	加水量%	添加物 g	빵의 무게 g	빵의 부피 ml	比容積	備	考
① W280 + P 120	70	GMS4 CSL2	654	1,905	2.9	맛이 좋다. 색이 약간 어둡다.	
② " "	70	무	636	1,755	2.7	"	"
③ W280 + P 100 + SBF20	70	GMS4 CSL2	659	1,703	2.6	"	"
④ " "	70	무	648	1,545	2.4	"	"
⑤ " "	80	GMS4 CSL2	665	1,825	2.7	"	"
⑥ W200 + P 200	80	GMS6 CSL4	682	1,895	2.8	뒷맛이 약간 이상하다.	
⑦ W190 + P 190 + SBF20	80	GMS4 CSL2	679	1,565	2.3	" "	
⑧ W120 + P 200 + SBF20	80	GMS6 CSL4	629	1,385	2.0	부스러진다. 맛이 나쁘다	

W : 밀가루, P : 감자가루, SBF : 脫脂大豆粉

色된다. 이와 같은 감자빵의 着色現象은 감자가루의 比率이 높아지면 더욱 짙어진다.

감자가루의 製빵適性은 보리가루보다는 떨어지는 편이고 고구마가루와 비슷하며, 即 表 4의 例①에서 그 比容積은 2.9이고 其他 例⑧까지 보더라도 고구마가루빵과 비슷한 傾向을 볼 수 있다. 감자빵에 있어서도 GMS와 CSL의 添加는 品質改良에 도움이 되었다.

6. 食빵의 반죽方法과 添加劑의 影響

複合粉으로 製빵할 때 前述한 바와 같이 항상 比容積의 改善이 크게 問題가 된다. 製빵成績은 一般의 으로 첫째 粉質, 둘째 酵母, 셋째 技術에 左右된다. 고 알려져 있으며 보리가루나 고구마 감자가루는 그 粉質이 밀가루와는 달리 gluten이 形成되지 않기

때문에 그 製빵成績은 判異하게 다르다. 例컨데 보리가루 만으로 醱酵빵을 만들던 그 比容積이 1.3에 不過하다.

複合粉으로 製빵할 때 이와 같은 比容積을 改善하려는 첫째 添加劑를 添加하는 方法인데 GMS는 澱粉爲主의 複合粉에 有效한 것으로 알려져있고¹⁴⁾ 있고 또한 CSL은 밀가루빵의 品質改良劑로서 使用되고 있는 添加劑이다.

한편 複合粉의 比容積改善의 또 하나의 方向은 반죽方法에 있다. 即 一般의 으로 밀가루 以外의 複合粉 材料가 되는 가루들은 吸水量이 많아 加水量이 늘어나며 따라서 반죽이 걸죽해 지는데 이것을 cake mixer와 같은 高速回轉式 반죽기로 第一次은 10分정도, 第二次은 5分정도 반죽하는 것이 대단히 效果的이다.

表 5에서 例①~③까지는 GMS+CSL의 添加效果를 나타내고 있으며 이때 cake mixer의 回轉數는

表 5. 添加劑의 影響과 高速回轉 반죽의 效果

原料粉의 配合比	加水量%	添加劑 g	빵의 무게 g	빵의 부피 ml	比容積	備	考
① W190 + B 190 + SBF20	80	GMS4	669	1,815	2.7	300rpm 10分, 5分	
② " "	"	CSL2	669	1,755	2.6	"	
③ " "	"	GMS2 CSL2	662	1,905	2.9	"	
④ " "	"	"	663	2,075	3.1	第一次 반죽에서	300rpm 5分 400rpm 5分, 5分
⑤ " "	"	"	652	2,135	3.3	400rpm 10分, 5分	

300rpm으로 하였으나, 이것을 다시 例④와 같이 300 rpm 5분과 400rpm 5분의 combination, 또는 例⑤와 같이 400rpm으로 10분間을 반죽하면 그 比容積이 커지는 것을 볼 수 있다. 따라서 複合粉으로 빵을 만들 때 그 比容積을 높이려하는 添加劑의 種類와 반죽 方法이 모두 調和를 이룰 때 그 빵의 gas 保有力은 커져서 빵의 組織이 改善된다고 보여진다.

7. 乾빵의 製造

乾빵은 無酸酵빵으로 分類되며 비스킷과 類似한 點이 많다. 卽 밀가루에 化學膨脹劑(baking powder)를 混合하여 부풀게 한 빵이며 그 組織은 食빵과는 달리 딱딱한 便이다.

複合粉을 利用한 乾빵의 製造試驗은 밀가루의 30%, 50%, 70%를 보리가루로 代替하여 H製菓會社

表 7. 乾빵의 成分組成(軍規格)

水 分	蛋 白 質	脂 肪	糖 分	鹽 分	纖 維 質	灰 分
8% 以下	9% 以上	3.6% 以上	9% 以上	1.4% 以上	0.3% 以上	0.8% 以下

1) 原料의 配合

이 實驗에서 採用된 原料配合比는 表 8과 같다.

表 8. 乾빵의 原料配合比

試 料 別	小麥粉(強力1級) kg	澱粉kg	보리가루 kg	실 탕 g	쇼 텅 g	소금 g	NaHCO ₃ g	(NH ₄) ₂ CO ₃ g
Standard	37.7	2.3		3,016	1,372	680	228	456
①	28		12	"	"	"	"	800
②	20		20	"	"	"	"	"
③	12		28	3,500	1,500	"	"	"
④			40	"	"	"	"	"

이 原料配合比는 原料粉의 混合에 使用한 小麥粉은 強力一級粉이고 보리가루의 粉質을 감안하여 baking powder의 한 成分인 炭酸암모늄의 添加量을 標準보다 增量하였고, 表 8의 例③과 例④에서 보리가루의 比率를 70%, 100%로 높임에 따라 실탕과 쇼텅을 增量하였다.

對照로서 使用한 標準 乾빵은 軍規格과 同一하게 하였다.

의 大型 乾빵製造機(Shimon Vicas Co의 Mesh band oven)로 實施하였다.

現在 우리 나라에는 乾빵에 대한 規格으로 1972년에 재정된 軍規格(規格番號 40-138-72)이 있으며 原料의 配合比는 表 6과 같다.

表 6. 乾빵의 原料配合比(軍規格)

小 麥 粉		澱粉	실 탕	쇼 텅	소금	중조	탄 산	합 計
強力 2級	準強力 2級							
7.5	75	5	6.6	3.0	1.4	0.5	1.0	100

軍規格에서 製造工程은 一般 乾빵의 製造工程에 따르되 반죽은 30分 以內에 끝마치고 成型하여 200~300°C의 oven에서 구어 내도록 되어 있다. 이와 같이 만든 乾빵의 一般成分은 表 7과 같이 規定되어 있다.

2) 乾빵의 製造工程

前記한 原料配合比에 따라 原料를 配合하고 原料粉에 대해서 25~28%의 물을 加하고 반죽한다. 반죽은 機械반죽기(小麥粉用)로 20分間 實施하여 gluten이 形成되었을 때 sheeter로 band를 만들고 다시 laminater에 여러번 通過시켜 보다 얇은 band를 만든 다음 cutting machine으로 形型한다. 이것이 繼

續的으로 band oven에 들어가 220~250°C에서 10분 동안 지나가는 동안에 完全히 구어져 나오게 된다. (熱源: butane)

3) 乾빵의 品質

보리複合粉으로 製造한 乾빵의 品質을 比較하기 위하여 常法에 따라 一般分析을 實施하고, 또한 計劃한 乾빵의 부피를 무게로 除하여 比容積을 表示한 結果는 다음 表 9과 같다.

表 9. 乾빵의 品質

試料	比容積	水分%	粗蛋白質%	粗脂肪%	糖分%	粗灰分%	鹽%
Standard	2.65	6.8	12.1	3.7	11.4	2.0	
①	2.62	6.9	11.8	3.8	10.8	2.0	
②	2.61	6.5	11.1	3.7	11.0	2.1	
③	2.44	6.2	10.2	3.9	12.6	2.0	
④	2.27	6.0	9.5	3.9	12.2	1.9	

表 9에서 보는 바와 같이 보리乾빵의 一般成分의 組成比는 表 9에 나와 있는 軍規格과 比較할 때 別損失이 없다. 但 보리乾빵의 比容積은 밀가루에 대한 보리가루의 混合比가 늘어 갈수록 떨어지는 傾向을 보이고 있어 보리가루 만으로 乾빵을 만들 때는 이 點의 改善問題가 있다.

8. 빵의 官能檢査

1) 試驗方法

빵에 對한 官能 試驗은 보리빵, 고구마빵, 감자빵 乾빵으로 區分하여 各各 밀가루빵(標準)과 比較法¹⁷⁾으로 實施하였다. 即, 訓練된 官能 檢査員 15名을 選定하고 各 製品에 대하여 색깔, 냄새, 맛, 조직의 4個 項目에 關하여 7段階 採點法으로 採點하되 標準 빵을 4點으로 하여 比較 採點하였으며 標準빵의 總點은 16點이 된다.

2) 보리빵의 官能檢査 結果

보리 複合粉의 組成比를 各各 달리하여 製造된 食 빵에 對하여 實施한 官能試驗 結果는 表 10과 같다.

表 10. 보리빵의 官能試驗 結果

No.	原料粉의 組成化	平均值(\bar{A})
st	W 100	16.
①	W 200+B 120	17.2
②	W 200+B 100+SBF20	15.6
③	W 200+B200	15.7
④	W 190+B 190+SBF 20	13.2
⑤	W 120+B 260+SBF 20	12.2

W: 밀가루 B: 보리가루 SBF: 脫脂大豆粉

官能 檢査 成績表에 分散 分析에 依한 有爲性 檢定을 하고 다시 Duncan's Multiple Range Test¹⁷⁾를 計算하면 다음과 같다.

〈總點〉 $\bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5 \bar{A}_6$

〈色〉 $\bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5 \bar{A}_6$

〈냄새〉 $\bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5 \bar{A}_6$

〈맛〉 試料間에 有爲差 없음

〈組織〉 試料間에 有爲差 없음

以上の 結果를 綜合해 보면 밀가루와 보리가루를 7:3, 5:5, 3:7의 比率로 混合하고 여기에 5%의 脫脂大豆粉을 混合하여 만든 5種의 보리빵과 標準빵 사이에는 그 맛과 組成에 있어서는 有爲差가 없다. 그러나 색에 있어서는 例③까지, 냄새에 있어서는 例④까지가 標準과 有爲差가 없으며, 總點上으로 보면 例③까지 標準과 統計的으로 有爲差가 없다. 即 보리가루와 밀가루가 5:5로 混合되더라도 그 빵은 오늘날의 밀가루빵과 官能的으로 差異가 없다는 結論이 된다.

이와 같은 結果는 前報¹⁸⁾에서 指摘한 바와 一致된다.

3) 고구마빵의 官能檢査 結果

고구마가루와 밀가루의 組成比를 各各 달리한 複粉 5種으로 만든 빵에 對해서 官能 檢査를 實施한 結果는 다음과 같다.

또한 官能 檢査 成績表에 依해서 分散 分析에 依한 有爲差 檢定을 實施하고 有爲差가 있는 경우 다시 Duncan's Multiple Range Test, 計算한 結果는 表 11과 같다.

表 11. 고구마빵의 官能試驗 結果

試料 No.	原料粉의 配合比	平均值(\bar{A})
st	W 100	16
①	W 200+SP 120	14.9
②	W 280+SP100+SFB 20	13.7
③	W 200+SP 200	13.1
④	W 190+SP190+SFB 20	13.0
⑤	W 120+SP260+SFB 20	11.2

W : 밀가루 SP : 고구마가루 SBF : 脫脂大豆粉

- <總點> $\bar{A}_{st} \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$
- <色> $\bar{A}_{st} \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$
- <냄새> 有爲差 없음
- <맛> 有爲差 없음
- <조직> $\bar{A}_{st} \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$

고구마빵의 採點 結果의 平均值는 全般的으로 보리빵보다 낮은 傾向을 보이고 있으나, 分散 分析에 의한 有爲差 檢定 結果는 例②까지 標準과 比較하여 有爲差가 없으며 이와 같은 有差異의 要因이 색깔과 組織의 差異에 있으며, 냄새, 맛에 있어서는 試料間에 有爲한 差異를 發見할 수 없다. 前述한 바와 같이 고구마빵은 Baking時에 醇素의 褐變現象이 현저하게 일어나며, 조직도 보리빵보다 떨어지는 편이다. 이와 같은 標準빵과의 色의 差異는 官能檢査員의 受應力을 低下시킨 結果가 되었다.

結局 고구마빵에 있어서는 밀가루와 고구마가루의 混合比가 7:3의 水準에서 標準빵과 有爲差가 없었고 그 以上の 代替는 官能的으로 差異가 있다는 結論이 된다.

4) 감자빵의 官能檢査 結果

여러가지 配合比로 混合한 감자가루 複合粉으로

表 12. 감자빵의 官能試驗 結果

試料 No.	配 合 比	平均值(\bar{A})
st.	W 100	16.
①	W 280+ P 120	14.8
②	W 280+ P 100+SFB 20	15.2
③	W 200+ P 200	11.3
④	W 190+ P 190+SFB 20	10.5
⑤	W 120+ P 260+SFB 20	8.8

W : 밀가루 P : 감자가루 SBF : 脫脂大豆粉

만든 5種의 감자빵에 對해서 官能 檢査를 實施한 果는 表 12와 같다.

官能 檢査 採點表에 依해서 有爲差 檢定을 分散 分析을 實施하고 有爲差가 있는 것은 Dunca Multiple Range Test로 計算한 結果는 다음과 같

- <總點> $\bar{A}_{st} \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$
- <色> $\bar{A}_{st} \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$
- <냄새> $\bar{A}_{st} \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$
- <맛> $\bar{A}_{st} \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$
- <組織> $\bar{A}_{st} \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \bar{A}_5$

감자빵의 官能 試驗 結果는 밀가루와 감자가루 7:3의 比로 섞은 것 以外는 모두 標準빵과 有意가 있는 것으로 判定되었으며 이와 같은 總點의 果는 色, 냄새, 맛, 조직에 있어서도 비슷한 傾向을 보이고 있는 것이 보리빵이나 고구마빵과 다른 點라 보겠다.

감자빵의 색깔은 보리빵에 比해서는 어두운 편이나 고구마빵 보다는 엷은 편이다.

結局, 官能 檢査員에 대한 全體的인 受應力은 리빵이나 고구마 빵보다 떨어지는 傾向을 보였다.

5) 乾빵의 官能 檢査 結果

밀가루와 보리가루의 配合比를 달리 한 4種의 複合粉으로 前述한 大型 製造 line에서 만든 乾빵을 標準乾빵(軍規格品)과의 比較 採點法에 依한 官能 試驗 結果는 表 13과 같다.

試料 乾빵에 對한 이와 같은 採點 結果를 統計的으로 分析한 바 總點에 있어서나 또는 色, 냄새, 맛 조직의 各項에 있어서 何等 有爲差가 없으므로 보리가루 複合粉 또는 보리가루만으로 만든 乾빵은 二

表 13. 乾빵의 官能 試驗 結果

試料 No.	配 合 比	平均值(\bar{A})
st.	W 40	16
①	W 28+B 12(7:3)	15.3
②	W 20+B 20(5:5)	15.3
③	W 12+B 28(3:7)	14.5
④	W 40	13.1

W : 밀가루(強力一級) B : 보리가루

受應力(Acceptability)이 밀가루로 만든 乾빵에 比해서 떨어지지 않는다는 結論이 된다.

9. 結 論

學校 給食用 食빵과 乾빵의 製造에 있어서 小麥粉의 一部를 國產材料인 보리가루, 고구마가루, 감자가루 및 脫脂大豆粉으로 代替할 때 그 빵의 品質과 受應力을 檢討한 結果는 다음과 같다.

1) 보리빵에 있어서 밀가루와 보리가루를 7:3 또는 5:5로 混合하여도 品質 改良劑로서 G.M.S.와 C.S.L.을 併用 添加하고 製造工程을 改善 하면 그 比容積이 標準빵에 比해 거의 비슷하고 또한 脫脂大豆粉을 5% 水準으로 添加해도 製빵成績에 큰 影響은 없다.

이 두 가지 보리빵의 官能 檢査 結果는 標準빵과 有爲差가 없다.

2) 고구마빵은 밀가루와 보리가루를 7:3으로 配合하고 品質 改良劑로서 GMS와 CSL을 併用 添加하면 比容積이 標準빵에 接近하였으나 보리빵보다는 떨어지는 편이고 脫脂大豆粉(5%)을 混合하더라도 製빵成績에 큰 影響은 없다.

이 같이 만든 고구마빵은 官能的으로 標準빵과 有爲差가 없다.

3) 감자빵은 밀가루와 감자가루를 7:3으로 混合하고 品質 改良劑로서 GMS와 CSL을 併用 添加할 때 그 比容積이 보리빵보다는 떨어지는 편이다. 고구마빵과는 비슷하였고 脫脂大豆粉(5%)을 混合하더라도 製빵 成績에 크게 影響을 주지 않았다.

이와 같이 만든 감자빵은 官能的으로 標準빵과 有爲差가 없다.

4) 上記 여러가지 複合粉으로 食빵을 製造할 때 그 반죽 過程에는 高速回轉式 機械반죽이 效果的이며, 第一次 반죽 10분과 第二次 5分 程度가 좋은 結果였다.

5) 보리乾빵은 밀가루와 보리가루를 7:3, 5:5, 3:7의 比率로 또는 100% 보리가루로 만들어지며,

보리가루의 比率이 70% 以上일 때는 설탕과 소팅의 添加量을 增加하는 것이 效果的이다. 보리乾빵의 比容積은 보리의 比率이 높아 질수록 떨어지는 傾向이다.

그러나 이 4種의 보리乾빵은 官能的으로 標準乾빵과 有爲差가 없다.

끝으로 本 研究은 江原道 教育委員會의 研究 補助金에 依해서 이뤄졌으며, 乾빵製造는 海太製菓工業株式會社의 施設을 利用하였으므로 當局에 감사하는 바이다.

아울러 이 實驗의 進行에 있어서 끝까지 도와준 申花松助教에게 감사하는 바이다.

參 考 文 獻

- 1) Kim, J.C. and de Ruiter, D.: Food Technol., 22 867 (1968)
- 2) Shambe, T.; F.I.I.D. (Nigeria) (1970)
- 3) Dandy, D.A.V. and Clarke, P.A.: Tropical Sci., 12 131 (1970)
- 4) Sammy, G.M.: Tropical Agriculture, 47 (2) 115 (1970)
- 5) Hart, M.R., Graham, R.P., Gee, M. and Morgan, A.I. Jr.: Food Sci, 35 661 (1970)
- 6) Finney, K.F. and Shorgren, M.D.: Baker's Digest, 45 (1) 115 (1970)
- 7) 張在善, 韓判柱, 金圭植: 農事試驗研究報告(農村振興廳) 7(1) 241 (1964).
- 8) 金圭植, 閔丙容, 郭西淵, 韓判柱: 農村振興廳 試驗研究事業報告書, 343 (1965).
- 9) 金炎洙, 李椅烈, 崔似順: 韓國食料誌, 4(2)77(1972).
- 10) 金炎洙, 李寬寧, 金成器, 李瑞來: 韓國食料誌, 5(1) 6(1973).
- 11) 金炎洙, 金鍾鐸, 禹昌命, 李瑞來: 韓國食料誌, 5(1) 6(1973).
- 12) 農水產部: 農林統計年報, (1974).
- 13) Criswold, R.M.: The Experimental Study of Foods, Houghton Mifflin Co., Boston, 8540 (1962)
- 14) 현창력, 이진우, 이흥경, 홍재홍, 김중모: 빵류와 과자류에의 대두분 사용 기법개발, 한국제과고등학교(1974).
- 15) Pomeranz, Y. Shogren M.D. and Fimey, K.F.: Cereal Chemistry, 46 512 (1969).
- 16) Jongh, G.: Cereal Chem., 38 140 (1961)
- 17) Lärmond, E.: Methods for Sensory Evaluation of Food, Canada Dept. of Agriculture (1967)