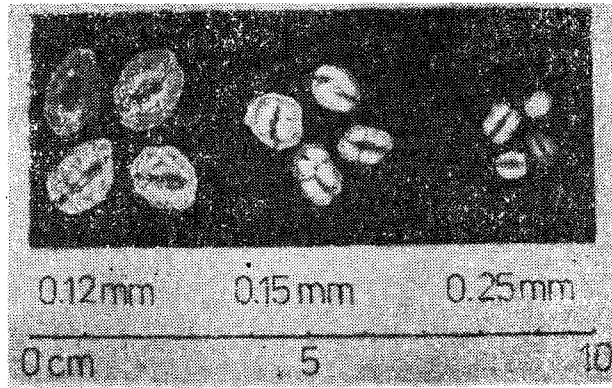


보리Flake의 製造에 관하여



李 賢 裕

〈農漁村開發公社 食品研究所 研究員〉

① 緒 言

우리나라 보리의 利用狀況을 볼 때 주로 쌀에 보리를 混用하여 主食化하는 混食爲主였고 그 이외에 飼料用 혹은 酒類加工등 加工原料로도 使用되어 왔으나 그 量은 미미한 程度에 그치고 있다.

최근에는 所得의 增加와 더불어 보리의 消費量은 급격한 감소 추세에 있어 70年~77年 사이에 29~40kg이던 것이 79년에는 14.1kg이었다.

이와 같은 보리 需要의 減少로 정부 보리쌀의 在庫가 한 때 500만석이나 누적되었으며 이에 따른 양특적자가 79年 현재 285억원에 달해 막대한 國고 손실을 초래하고 있다.

작년과 같이 쌀의 흉작이라는 면으로 볼 때 쌀과 보리의 代替食糧으로서의 重要性은 더욱

강조되고 있다.

이와 같이 시급히 해결되어야 할 보리 消費대책의 일환으로서 최근 國民所得의 급격한 상승으로 食糧의 패턴이 점차 서구화 및 簡便化의 傾向으로 바뀌어 감에 따라 앞으로 스낵食品 및 레저食品등 便宜食品의 需要가 增加할 것에 대비 종래 混食 忌避의 主要因이 되고 있는 보리의 거칠한 觸感과 特異한 냄새 및 調理上의 不便을 除去한 韓國人 嗜好에 맞는 特殊 보리 加工食品을 開發하므로써 食糧資源의 效率的 利用 및 이에 따른 消費擴大를 도모함과 동시에 國民食生活 改善과 農家所得 增大에 기여코져 본 製品을 開發하게 되었다.

農開公 食品研究所에서는 79年度부터 보리 利用途 開發研究를 실시하여 당해 년도에 보리청량음료, 80年度엔 보리후레이크를 開發하여 현재 實用化를 위한 준비 작업을 서두르고 있다.

여기에서는 보리후레이크의 製造方法에 대

해서 기술하고자 한다.

② 보리의 營養成分

쌀에 비해 보리에는 蛋白質, 脂質, 섬유, 칼슘, 철분, 비타민 B그룹(B₁, B₂, Niacin) 등 거의 모든 營養素가 풍부하다.

種子の 대부분은 胚乳로 되어 있고 그의 主成分은 전분이며 外部로 갈수록 단백질이나 脂質이 增加하고 섬유소나 無機質, hemicellulose가 많다.

보리成分 特性 중의 하나는 보리의 胚乳층에 hemicellulose가 상당량 들어 있다.

쌀보리의 조단백질 함량은 8.4~11.08%로 평균 9.37%이었으며 겉보리의 8.6%보다 많은 것을 알 수 있다.

조지방 함량은 평균 2.14%로 최고는 “어도과”의 2.75% 최저는 “방주”의 1.67%로 상당한 差異가 있었으며 白米의 0.4%에 비하면 훨씬 많이 含有되어 있음을 알 수 있다.

炭水化合物 含量은 평균 72.95%로 品種사이에 큰 差異가 없었으며 조섬유 평균값은 1.58%로 白米의 0.4%보다 약 6배 이상 함유되고 조회분은 평균 1.73%로 역시 品種간에 큰 差異가 없다.

한편 겉보리의 蛋白質 含量을 보면 6.06~15.39%로 品種間에 差異가 심하다.

7% 이하를 低蛋白質 品種, 12% 이상을 高蛋白質 品種으로 본다면 약 1/3이 低蛋白質 品種에 속하고 경 1호, 관취기, 영월 6각의 3 品種만이 高蛋白質 品種에 속한다.

한편 보리를 도정함에 따라 成分含量이 많이 달라지는데 도정율을 높힐수록 蛋白質, 脂質, 조섬유 및 灰分함량이 감소되는 바 이들

각 成分이 강층과 胚에 많이 含有되어 있기 때문이다.

표 1. 겉보리쌀(도정율, 70%)의 단백질 및 탄수화물 함량

<단위 : %>

품 종	질 소	단 백 질 (N×5.83)	탄수화물	수 분
경 1 호	2.64	15.39	78.3	10.50
관 취 기	2.13	12.42	71.5	10.92
영 월 육 각	2.05	11.95	71.0	11.92
계 천 5 호	1.92	11.19	82.8	10.72
수 원 6 호	1.70	9.91	81.1	11.80
수 원 2 호	1.57	9.15	82.3	10.51
수 원 18 호	1.56	9.09	78.9	11.32
수 원 4 호	1.53	8.92	82.8	11.80
동 백 42 호	1.45	8.45	86.2	10.47
부 흥	1.44	8.40	78.9	11.69
전 북 45 호	1.38	8.05	73.2	10.50
칠 보	1.35	7.87	86.2	10.80
관 취 기 1 호	1.30	7.58	85.1	11.88
재 래 중	1.27	7.40	68.7	12.00
승 맥 5 호	1.27	7.40	87.3	10.47
전 남 대 맥	1.20	7.00	87.3	11.20
신 요 4 호	1.19	6.94	64.8	11.08
기	1.19	6.94	64.8	11.08
경 남 대 맥 89 호	1.16	6.76	78.3	11.43
항 미	1.12	6.53	85.1	10.70
전 남 재 래	1.12	6.53	64.8	10.80
삼 덕 전 북 45 호	1.06	6.18	87.9	11.48
방 주	1.04	6.06	80.6	11.96

③ 보리 후레이크의 最適加工 條件

이 후레이크는 보리가 갖는 特性인 穀粒끼리 서로 잘 붙지 않는 性質 및 實用的인 면을 고려하여 壓麥狀 보리후레이크 製造에 力點을 두었다.

이번에 開發한 후레이크의 種類는 크게 4가지로 分類할 수 있다.

그 하나는 보리(精麥)를 그대로 물에 불려 충분히 吸收시킨 후 Drum dryer에서 壓擄과 동시에 乾燥되어진 후레이크를 맛과 조직감을

■ 特別寄稿

종게 하기 위해 기름에 튀긴 製品, 두번째는 보리를 역시 물에 불려 충분히 蒸蒸시키고 壓搾機로 눌러 乾燥시킨 후 高温의 Oven에서 膨化시킨 製品, 세번째는 보리를 破碎하여 감자와 調味, 混合 하고 Extruda를 통과시켜 壓搾機로 눌러 高温의 Oven에서 膨化시킨 것이다.

네번째로서는 離乳食과 병원용을 목적으로 製粉된 보리가루와 榮養強化를 목적으로 植物性 蛋白質을 混合하여 드럼 乾燥機로 乾燥시켜 보리Soup 형태로 만든 製品이다.

여기에서는 첫번째 製品의 후레이크에 대하여 자세히 기술하고자 한다.

가. 水浸 時間別 보리의 吸收

이 후레이크의 製造 과정상 가장 重要한 것은 Drum dryer의 加工條件이며 그중 드럼 乾燥機의 壓力, 드럼사이의 '간격(clearance)' 및 드럼의 회전속도(乾燥時間)등을 들 수 있다.

이러한 기계적 조건 이외에 原料의 水分含量도 製品品質의 要因이 될 수 있다. 특히 이 製品은 穀粒 그 自體를 그대로 물러의 壓力에 의해 누름과 동시에 乾燥를 하여야 하는 製品인 경우 原料를 어느 만큼 물에 불려서 乾燥를

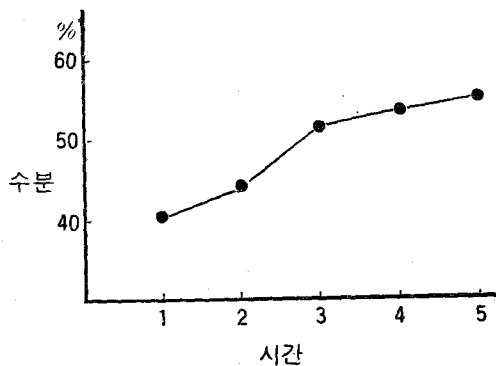


그림 1. 원료보리의 수침시간별 수분함량

시키는가가 重要한 일이다.

그림 1은 水浸時間의 경과에 따른 보리 水分含量의 變化를 나타낸 것으로 水浸 2~3時間 정도면 良好 하였다.

나. 드럼 乾燥機의 條件

一般的으로 후레이크의 製造時 양드럼사이의 간격이 0.15~0.35mm, 드럼의 수증기압 70~80lb/in², 건조시간 10~20초로 하여 실시 되고 있으나, 이 製品은 얇은 壓麥형태의 후레이크 製品의 最適條件을 알기 위하여 보리의 水浸 時間別, 드럼의 간격, 乾燥時間 등의 差異에 따라 후레이크 製品의 水分含量, Blue valve, 및 flake에 性狀에 대해 水浸 時間別로 본 結果 水浸 2時間제의 보리가 製品의 性狀 등이 좋았다.

즉 드럼의 壓力에는 큰 관계없이 드럼의 간격이 넓어짐에 따라 후레이크의 水分含量이 13.37~19.96%로 점차 增加됨을 알 수 있으며 같은 드럼간격의 경우에는 드럼 乾燥時間이 길어짐에 따라 그 수분함량이 1% 내외로 감소하기는 하나 큰 差異를 나타내는 것은 아니었다.

Blue valve Index를 본 結果 드럼의 clearance가 클수록 그 값이 적어지며 압력이 높아짐에 따라 감소하는 경향이였다. 이 Blue valve Index는 遊離된 전분의 量을 測定하는 것으로서 감자후레이크인 경우 그 값이 200 이상이면 復元시킨 감자의 Texture가 끈적끈적한 감을 갖게 되어 바람직하지 못한 것으로 알려져 있으며 드럼의 간격이 커짐에 따라 Blue valve Index가 적어지는 것은 Cordin 등이 감자의 實驗에서 밝힌 바와 같이 전분이 드럼의

회전에 따라 機械的인 損傷을 입은 결과로 생각된다.

또한 드럼의 간격, 壓力 및 乾燥時間別로 製造된 후레이크의 性狀變化의 結果에 있어서도 드럼의 간격이 커짐에 따라 후레이크의 두께는 점차 두꺼워졌으며 길이와 넓이도 점차 그 표면적이 감소 경향을 나타내었다.

壓力과 乾燥時間과는 별다른 관계없이 드럼간격이 커짐에 따라 製品差 두께가 0.01mm, 0.04mm, 0.06mm로 두꺼워졌으며 길이와 넓이는 1.47~0.85cm로 0.98~0.65cm로 점차 그 면적이 드럼의 간격이 넓어짐에 따라 줄어들었다.

특히 水浸 1시간째에는 후레이크 製品이外觀上으로 중심부분이 덜 糊化된 듯한 형상을 볼 수 있었고 3시간째의 것은 水浸에 의한 過膨潤으로 높은 壓力의 드럼을 통과할 때 製品의 많은 손상을 관찰할 수 있었기에 水浸時間은 2時間으로 하고 드럼의 간격은 0.12~0.15 mm, 壓力은 70lbf/in², 乾燥時間은 20초로 條件을 택하였다.

표 2. 加工條件別 후레이크性狀(水浸 2時間)

壓力	드럼 간격	乾燥時間	水分含量	Blue Value	후레이크의 形態		
					두께	길이	너비
70 lbf/in ²	0.12	20	13.37	168	0.01	1.47	0.98
		30	12.41	101	0.01	1.36	0.99
	0.15	20	15.30	92	0.04	1.25	1.02
		30	16.84	63	0.04	1.09	1.03
	0.25	20	19.38	78	0.06	1.85	0.65
		30	19.96	31	0.07	1.89	0.62
75 lbf/in ²	0.12	20	12.59	97	0.01	1.41	0.97
		30	11.56	72	0.01	1.43	1.21
	0.15	20	12.48	67	0.04	1.20	0.98
		30	14.89	53	0.04	1.25	0.90
	0.25	20	19.66	27	0.06	0.98	0.65
		30	17.82	22	0.06	0.88	0.69

다. 보리후레이크의 튀김조건

Drum dryer의 加工 最適 條件으로 택한 0.1

2mm~70lbf/in²~20초에서 나온 후레이크를 튀김溫도와 튀김시간별로 製造하여 수분, 지방함량, 색깔 등을 調査한 結果는 표 3와 같다.

수분함량은 溫度 및 튀김시간에 따라 각각 2%정도로 差異가 없었으며 후레이크 製品의 수분함량으로서 적합한 것으로 보인다.

지방함량에 있어서도 22~27%정도로 處理 區別 경향은 나타나지 않았다.

색깔면에 있어서도 각 溫度別, 튀김 時間別로 測定하였으나 별다른 差異가 없었다.

표 3. 튀김條件別 후레이크의 性狀

튀김온도(°C)	튀김시간(초)	수분(%)	조지방(%)	색 색			탈유후※ 무게(g)
				L	a	b	
150	50	3.37	22.41	68.8	-1.1	14.0	65
	70	3.03	25.59	67.6	-0.8	14.6	68
	90	2.38	24.67	69.3	-1.3	13.6	67
160	30	2.71	25.37	69.6	-1.1	14.8	66
	50	2.62	26.80	68.7	-1.3	13.6	69
	70	2.39	29.25	67.8	-1.2	14.6	68
	90	2.27	28.89	68.9	-0.9	14.7	69
170	30	2.67	26.29	69.9	-1.3	14.3	69
	50	2.75	27.26	69.9	-1.2	14.1	70
	70	2.28	24.47	68.7	-0.6	15.3	69
	90	2.36	24.94	68.6	-1.0	15.0	70
180	30	2.33	25.50	68.5	-0.9	14.5	69
	40	2.18	25.36	66.3	-0.3	16.6	68
	50	2.29	25.22	62.1	-1.8	17.2	70

라. 製品의 管能檢査

乾燥된 후레이크 製品을 150~180°C의 튀김 온도 30~90초의 시간별로 구분하여 製造된 製品에 대하여 10分間 脫油한 후 색깔과 조지방을 溫度別로 비교 管能檢査한 結果는 그림2와 같다.

각 튀김溫도와 時間別로 管能檢査한 결과 색깔에는 공히 有意性이 없으나 180°C에서 50초간 튀김 製品이 다소 파잉으로 튀겨 졌다고 감지하였는데 이는 기계의 測定값과 비슷한 경향이였다.

다만 組織感에 있어서는 150°C에서 70초와

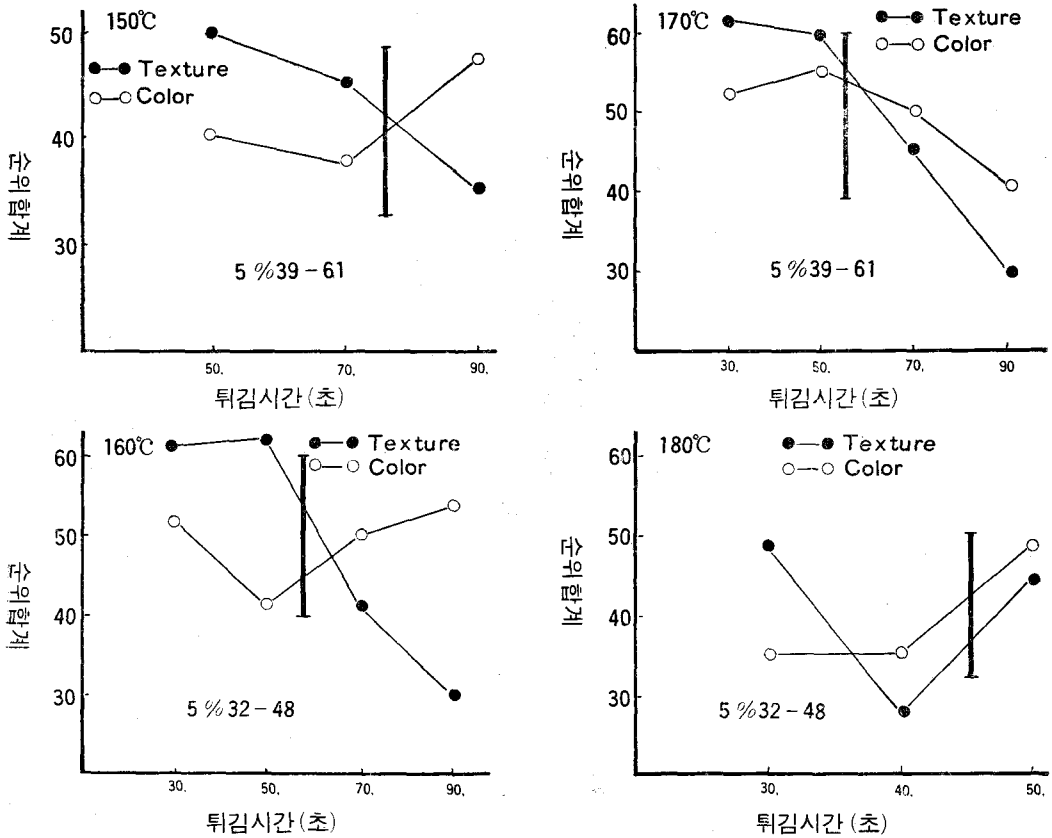


그림 2. 튀김시간별 관능검사(관능요원 20명)

90초, 160°C에서 90초, 170°C에서 90초, 180°C에서 40초동안 튀긴 것이 좋았는데 이중 160°C에서 90초와 180°C에서 40초를 다시 관능검사한 결과 색깔, 향, 미, 조직감 모두 좋았기에 貯藏用 試料로 택하였다.

마. 貯藏중 후레이크의 變化

160°C에서 90초, 180°C에서 40초간 튀겨 試製한 보리후레이크를 Aluminium foil과 Polyethylene film에 포장한 후 30°C 항온기 및 실온에서 貯藏日數에 따라 POV 및 TBA 값의 變化는 各 處理區의 POV 및 TBA 값은 貯藏時間의 경과에 따라 점차 증가추세였으며 30°C

貯藏이 室温貯藏보다 P.E film이 Al. foil보다 모두 다소 큰 값을 나타내었다.

바. 보리후레이크의 수분함량과 異臭生成 관계

乾燥食品 중의 물分子는 脂肪質成分의 제 1 차 酸化生成物인 過酸化물들과의 水素結合에 의해서 過酸化물들이 더 이상 分解되는 것을 억제한다. 따라서 물分子들은 過酸化물의 分解에 의해서 生成되는 휘발성 carlonyl化合物들에 의한 異臭生成을 억제하는 效果를 갖는다 그러나 水分含量이 높아지면 乾燥製品의 crispness가 멀어지므로 最終製品의 水分含量

은 crispness와 flavor가 함께 良好하게 유지될 수 있는 수준으로 유지 되어야 한다. (표 4)

평형상태 습도에 따른 보리후레이크의 異臭 速度는 표 5과 같다. 異臭生成의 지표로서는 n-hexanal을 使用하였다.

표 4. 수분함량별(상대습도) 보리후레이크의 관능검사(5주 저장 후)

%R.H.	0	11	23	31	44	57
Total	-67	-57.5	-33	-5.5	+9	+12
Average	-3.4	-2.9	-1.7	-0.3	+0.5	+0.6

표 5. 수분함량별 보리후레이크의 저장중 hexanal 생성량

Weeks storage at 37°C	Hexanal Concentration(area unit × 10 ⁻³)						
	%R.H. ^a	0	11	23	31	44	57
1		6.7	4.7	3.4	2.8	2.1	5
2		10.1	7.7	5.6	5.0	3.9	2.3
3		13.5	10.2	7.4	6.8	5.1	3.6
4		20.5	11.8	9.0	6.9	6.6	3.9
5		36.6	26.1	11.3	8.2	7.1	5.3
6		—	—	15.2	11.3	9.8	7.9

Hexanal 生成 速度는 상대습도가 낮아질 수록 계속적으로 증가하고 있으며 특히 상대습도 11%와 23% 사이에서는 현저한 差異를 보이고 있다.

예비실험에서는 보리후레이크의 B.E.T monolayer에 해당하는 평형상대습도는 17%(수분함량 2.4%)이었다. 따라서 보리후레이크는 B.E.T monolayer 이하에서 flavor 安定性이 급격히 감소됨을 알 수 있다.

管能檢査에 의한 주관적인 flavor값 역시 單分子膜을 중심으로 하여 현저한 變化를 보이

고 있고 수분함량이 높아질 수록 flavor 값은 증가하나 crispness를 고려한다면 보리후레이크의 적정 평형상대습도는 17%~30% 범위가 바람직할 것이다.

④ 結 言

보리消費擴大의 일환으로 食糧資源의 效率의 利用을 도모하고 國民의 食生活改善에 기여하기 위하여 기호성이 좋을 뿐만 아니라 營養이 풍부하고 취급이 간편한 새로운 형태의 보리 利用 製品인 보리후레이크의 가공조건 확립시험을 실시하여 좋은 質品을 얻게 되었다. 이 製品에 대해 곧 企業化를 할 수 있도록 추진 중에 있으며 資源의 절약을 위하여 현재 도정수율 50~60% 정도로 많이 도정된 精麥을 使用하고 있는 것을 약 90%정도의 높은 도정수율의 原料를 사용코저 노력하고 있다. 이것은 자원절약뿐만 아니라 대부분의 蛋白質, 비타민류 등의 營養成分이 外皮에 있으므로 營養學的인 면에서도 더욱 研究코저 하는 部分이면 이외에도 營養強化를 위한 製品도 現在 研究중이다. ■

