

# 冷凍반죽을 利用한 醱酵빵 製造에 있어서 適正반죽의 組成

徐錫出 · 方光雄 · 宋亨翼\* · 鄭基澤

慶北大學校 農科大學 食品工學科

\* 大邱工業專門大學 食品工業科

## Suitable Dough Formula for Yeast-Raised Breadmaking Using Frozen Dough

Suh, Seok Chool · Bang, Kwang Woong · Song, Hyung Ik\* · Chung, Ki Taek

Dept. of Food Science and Technology, Coll. of Agri., Kyungpook Natl. Univ.

\*Dept. of Food Technology, Taegu Technical Junior College.

### Summary

We studied suitable dough formula for yeast-raised breadmaking using frozen dough prepared by straight no-time method, centering around breadmaking quality.

The most suitable dough formula based on 1,000 g of wheat flours was as follows : compressed yeast ; 30 g , sucrose ; 50 g , salt ; 20 g , shortening ; 40 g , potassium bromate ; 75mg, L-ascorbic acid ; 200mg, yeast food ; 3 g , vital wheat gluten ; 30 g , calcium phosphate, monobasic ; 400mg, sodium stearoyl- 2- lactylate ; 8 g , water ; 680 g . Breadmaking test employing this formula showed that gassing power and fermentation time were suitable and higher specific loaf volume was obtainable. By using much emulsifiers and dough conditioners, frozen injury of dough was controlable in spite of the addition of more content of water(68%) than that of water(62%) obtained from the farinograph data.

### 緒 論

근년 빵의 風味에 대한 關心이 높아지고 있으나 신선한 빵의 風味를 장기간 유지시킬 수 있는 方法은 현재로서는 冷凍貯藏 이외에는 없다.<sup>19)</sup>

빵류의 冷凍에는 제품냉동, 발효된 반죽냉동, 발효안된 반죽냉동이 있으나 발효안된 반죽냉동이 風味維持에 가장 効果의인 것으로 알려지고 있다.<sup>6,13,19)</sup> 그러나 冷凍반죽을 利用하여 필요에 따라 解凍, 醱酵시켜 굽는 方法으로 신선하고 맛있는 빵을 얻을 수는 있지만 원료의 混合, 반죽 조건, 반죽의 조성 등에 따라 제빵과정에서 팽창력, 발효시간, 굽는 시간, 빵의 부피·무게 등에 큰 영향을 미치므로 발효시간과 굽는 시간을 단축시키면서 빵의 체적에 대한 증량의 비, 즉 比容

積을 크게 하는 것이 무엇보다도 중요하다.

冷凍발효빵은 저장기간이 길기때문에 일반 醱酵빵과는 반죽조성이 약간 달라지게 마련인데, Marston<sup>13)</sup>에 따르면 straight no-time method 에서는 밀가루의 충분한 熟成을 위해 적당한 酸化劑가 필요하고 還元劑는 첨가하지 말것, 냉동 저장기간중의 효모活性을 유지하기 위하여 압착 효모 사용량을 정상빵보다 많은 4.0~4.5%로 할 것, 반죽의 냉동저장기간연장과 빵의 組織改良을 위해 스테아릴젖산나트륨과 함께 쇼트닝사용량을 4.0%로 조금 늘여 첨가할 것 등을 주장하고 있다. 汲水量과 관련하여 Fuhrmann<sup>4)</sup>은 유리수의 氷結晶을 최소화하여 凍結障害를 억제하기 위하여 굽수량을 일반빵보다 낮추어야 한다고 보고하고 있으며 中江<sup>15)</sup>은 유화제나 계면활성제의 다

량 사용으로 반죽의 유리수를 줄일 수 있다고 보고하고 있다.

저자들은 前報<sup>17)</sup>에서 냉동발효빵 제조와 관련하여 硬質밀가루의 品質檢査로 製빵 適性を 검토하고 냉동반죽의 安定性を 유지하기 위한 適正반죽온도를 20°C로 설정한 바 있다. 本報에서는 straight no-time method에 의해 만들어진 냉동반죽을 이용하여 발효빵을 제조하는데 가장 적합한 반죽의 組成을 팽창력, 발효시간, 굽는 시간, 빵의 무게 및 부피 등의 製빵成績을 中心으로 검토하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試材料

밀가루, 정백당, 식염, 압착효모는 前報<sup>17)</sup>와 동일한 製品를 사용하였고, vital wheat gluten은 Canada제품(수분 3.9%, 단백질68%)을, 쇼트닝은 서울식품의 태양쇼트닝을, sodium stearoyl-2-lactylate(以下 SSL로 略함)는 三豊수지화학제품을, yeast food는 그 組成이 황산암모늄 34%, 황산칼슘 25%, 염화나트륨 20%, 브롬산칼륨 1%, 전분 20%인 西都化學제품을, L-ascorbic acid는 서독 Merck 제품을, potassium bromate는 日本林純藥工業(株)의 1급품을, 脫脂粉乳는 해태유업 제품을, 제1인산칼슘은 서도화학제품을 각각 사용하였다.

### 2. 반죽의 組成

전보<sup>17)</sup>의 반죽조성을 기본으로 하여 주원료, 부원료 및 첨가물의 사용량을 각각 다르게 배합하여 적정반죽의 조성을 조사하였다.

### 3. 冷凍반죽의 調整 및 製빵

냉동반죽의 調整방법은 전보<sup>17)</sup>와 동일하게 실시하였으며, 이후의 製빵공정은 다음과 같다. 즉 -20°C에서 7일간 냉동저장한 반죽을 20±2°C의 항온실에서 polyethylene film을 덮어 3시간동안 解凍하고 가스빼기, 모양만들기, pan에 넣기, 발효, 굽기, 냉각, slicing의 순서로 빵을 제조하였다. 발효는 30°C 醱酵室에서, 굽기는 전기 oven(batch type)을 사용하여 190°C에서 각각 행하였다.

### 4. 빵의 品質評價

빵반죽의 팽창력은 반죽 180g을 1ℓ cylinder에 넣어 발효실(30°C, 습도 85%)에서 1시간동안 팽창하는 體積으로 나타내었으며 醱酵時間은 빵 반죽 180g을 78W×158L×70Hmm의 빵틀에 넣어 빵中心部の 높이가 70mm가 될 때까지의 시간으로 계산하였다. 굽는 시간은 빵表面이 완전히 갈색으로 착색될때까지의 시간으로 표시하였고, 빵의 중량은 구운 후 실온에서 1시간 냉각후의 重量을 기준으로 하였으며 體積은 油菜씨앗을 이용한 종자치환법<sup>3,9)</sup>에 의해 빵 3개를 각각 3회 측정된 값의 산출평균으로 나타내었다. 比容積은 빵의 체적을 重量으로 나눈 값으로 표시하였으며 이를 빵반죽의 가스保有力과 冷凍安定性, 適正반죽의 組成을 평가하는 지표로 삼았다.

## 結果 및 考察

### 1. 製빵成績에 미치는 主原料 첨가량의 영향

밀가루와 더불어 主原料라 볼 수 있는 壓搾酵母, 精白糖, 食鹽 및 汲水量이 製빵 성적에 미치는 영향을 조사하여 Table 1에 나타내었다.

#### (1) 압착효모 첨가량의 영향

酵母첨가량이 많을수록 발효시간과 굽는 시간이 단축되었으나 구운 후 빵의 安定性이 低下되어 빵의 체적도 감소되었고 外皮도 좋지 못한 경향이였다. 특히 2%첨가는 팽창력과 빵의 체적이 不良하고 발효시간과 굽는 시간이 장시간 소요되었다. 3%첨가의 경우가 발효시간이 다소 긴 편이지만 體積, 組織, 比容積등이 모두 좋았다. 따라서 冷凍빵에서는 일반 빵에서의 효모첨가량과 비슷한 3%의 첨가가 바람직하리라 사료되며<sup>14)</sup> 5%첨가가 좋다는 Javes<sup>7)</sup>의 견해, 4.0~4.5%가 적당하다는 Marston<sup>13)</sup>의 견해와는 다소 차이가 있었다.

#### (2) 糖첨가량의 영향

설탕을 0~5%정도 첨가하여 製빵성적을 조사하였다. 당첨가량이 많을수록 팽창력과 비용적이 증가되고 발효시간과 굽는 시간이 단축되는 경향을 보였다. 첨가농도별로는 5%첨가가 색이 다소 어두운 감이 있지만 비용적, 조직, 탄력성등이 가장 좋았다.

Table 1. Effect of essential ingredients addition on baking and bread quality

Materials (% of flour)	Swelling power (ml/hr)	Proofing time (min)	Baking time (min : sec)	Loaf weight (g)	Loaf volume (ml)	Specific loaf volume
Yeast, compressed						
2	342	124	17 : 25	163.3	624.2	3.822
3	355	106	12 : 41	166.5	677.9	4.071
4	451	86	11 : 31	167.3	636.5	3.805
5	482	71	11 : 00	164.3	630.0	3.834
Sugar						
0	352	151	22 : 45	158.3	572.3	3.615
1	388	130	20 : 48	157.0	596.9	3.802
2	401	120	20 : 12	156.9	596.2	3.800
3	409	117	19 : 51	156.5	616.8	3.941
4	422	111	18 : 48	157.3	630.1	4.006
5	445	109	18 : 30	157.3	642.6	4.085
Salt						
0	531	97	16 : 00	159.0	626.6	3.941
0.5	507	99	16 : 20	158.0	624.2	3.951
1.0	457	108	16 : 30	156.3	616.4	3.944
1.5	402	111	18 : 00	155.8	612.3	3.930
2.0	381	114	18 : 00	160.2	654.5	4.086
Water						
56	345	120	17 : 10	163.7	526.9	3.219
58	378	118	17 : 10	161.2	558.5	3.462
60	412	114	16 : 45	160.7	612.2	3.807
62	321	122	18 : 00	161.5	559.3	3.463

밀가루에는 당당류, 손상전분 등이 소량 함유되어 있으므로 발효시간이 오래 걸리게 되고 또한 카라멜화에 의해 빵의 색깔을 좋게하기 위하여 인위적인 당첨가가 요구된다. 그러나 냉동반죽의 설탕 적정첨가량을 1%로 하는 것이 좋다는 견해도 있다.<sup>13)</sup>

### (3) 食鹽첨가량의 영향

식염첨가량이 적을수록 팽창력이 높고 발효시간과 굽는 시간이 단축되는 경향이었으나 比容積이 좋지 못하고 彈力性이 부족한 빵이 얻어졌다. 食鹽은 빵맛의 증가, 단맛의 상승효과, 발효율의 조절, gluten의 伸張性증대, 잡균汚染防止 등의 작용을 나타내는 것으로 알려지고 있는데<sup>18)</sup> 比容積, 彈力性 등을 고려할 때 최적添加濃度는 2.0% 정도로 보여진다.

### (4) 汲水量의 영향

밀가루의 무게에 대해 급수율을 60%로 조정하는 것이 膨脹力, 醱酵時間, 굽는 시간, 比容積 등이 모두 바람직하게 나타났다. 前報<sup>17)</sup>의 farinograph 상의 흡수율 62%보다는 다소 낮은 값으로 나타났으나 표준보다 다소 적게하는 것이 좋다

는 견해<sup>13,15)</sup>가 지배적이다. 冷凍반죽에서는 수분량이 많으면 유리수의 함량이 많아져서 냉동에 의해 生成되는 큰 氷結晶이 형성된 gluten膜을 파괴하여 炭산가스保有力을 弱化시킴으로써 빵의 體積감소, 조직의 不良 등을 초래하기 때문이라는 것이다. 그러나 品質改良劑나 乳化劑를 다량 添加하면 수분함량이 많아도 水分을 반죽전체에 균일하게 分散시켜 氷結晶을 작게 하므로 凍結障害를 최소화할 수 있으리라 사료된다.

## 2. 製빵成積에 미치는 副原料 첨가량의 영향

副原料인 脫脂粉乳, 쇼트닝, yeast food 및 vital wheat gluten 첨가가 製빵에 미치는 영향을 검토하였다(Table 2).

### (1) 脫脂粉乳 첨가량의 영향

탈지분유를 첨가하는 경우 膨脹力, 醱酵時間, 比容積, 빵의 색과 組織 등이 나쁘게 나타났으나 맛은 양호했다. 따라서 탈지분유는 첨가하지 않는 것이 바람직하다 하겠다. 탈지분유는 風味, 營養, 색, 완충작용 및 과도발효억제 등의 효과가 있어서 冷凍반죽에 첨가하는 것이 좋다는 見解도 있다.<sup>4,7)</sup>

Table 2. Effect of supplementary materials addition on baking and bread quality

Materials (% of flour)	Swelling power (ml/hr)	Proofing time (min)	Baking time (min : sec)	Loaf weight (g)	Loaf volume (ml)	Specific loaf volume
Skim milk powder						
0	402	111	17 : 29	155.8	612.3	3.930
1	334	178	16 : 00	161.3	511.0	3.168
2	332	179	16 : 00	161.8	453.2	2.801
3	338	180	16 : 00	161.5	521.8	3.231
4	352	180	16 : 00	160.5	473.8	2.952
5	348	180	16 : 00	158.3	504.3	3.186
Shortening						
0	341	122	19 : 20	161.5	559.3	3.463
2	362	114	18 : 30	158.8	565.2	3.559
4	380	113	15 : 52	160.7	612.4	3.811
6	395	113	15 : 31	159.5	628.6	3.941
8	415	112	15 : 30	157.5	672.8	4.272
Yeast food						
0	342	121	17 : 16	161.5	559.8	3.466
0.1	364	117	15 : 25	158.0	616.8	3.904
0.3	368	115	15 : 25	159.5	672.8	4.218
0.5	370	111	12 : 30	162.3	672.8	4.145
Vital wheat gluten						
0	342	124	16 : 45	163.3	624.2	3.822
1	378	116	13 : 00	156.8	642.6	4.098
3	380	114	9 : 15	155.5	648.5	4.170
5	400	106	9 : 36	158.5	652.9	4.119

## (2) 쇼트닝 첨가량의 영향

냉동반죽에 쇼트닝 첨가는 製빵成積, 즉 팽창력, 발효시간, 굽는 시간, 비용적, 맛 등이 모두 바람직하게 나타났고 添加量이 많을수록 좋은 경향이었으나 제빵에는 대개 2~3%<sup>16)</sup> 또는 4%<sup>13)</sup> 정도가 적당한 것으로 되어 있다.

쇼트닝은 特有的의 作用으로 반죽의 단백질과 전분층 사이에 混入되어 발효에 있어서 가스保有力을 높이며 윤택작용으로 食感を 좋게 할 뿐만 아니라 oven에서 구울 때 수증기의 증발을 防止하여 容積을 增大시키는 작용이 있는 것으로 알려지고 있으며<sup>16)</sup> 특히 冷凍반죽에 있어서는 冷凍貯藏期間을 연장시키고 냉동저장중 製品의 脫水를 억제하는 등의 効果가 지적되고 있다.<sup>4)</sup>

## (3) Yeast food 첨가량의 영향

Yeast food는 첨가량이 증대될수록 팽창력이 커지고 발효시간과 굽는 시간이 단축되는 경향이었으며 比容積은 0.3%첨가가 바람직하였다. 酵母의 生育에 필요한 무기염류 및 반죽개량제로서<sup>4)</sup> yeast food의 첨가는 必須的인 것이지만 本實驗의 冷凍반죽에서는 Matz<sup>14)</sup>의 最適添加量보다

는 다소 낮은 0.3% 첨가로도 充分하리라 사료된다.

## (4) Vital wheat gluten 첨가량의 영향

Vital wheat gluten이란 吸水하면 원래의 단백질로 되는 밀가루 단백질을 말하며 冷凍반죽에서는 氷結晶에 의한 gluten膜의 파괴를 억제하기 위하여 첨가하고 있는데, 첨가량이 많을수록 팽창력, 발효시간, 굽는 시간이 단축되는 경향이었으나 比容積은 3%첨가가 가장 양호했다. 최적첨가량이 밀가루의 2%<sup>1,13)</sup>라는 견해도 있지만 本실험에서는 3%정도가 역시 적당하리라 사료된다.

## 3. 製빵成積에 미치는 반죽改良劑 첨가량의 영향

빵에 반죽개량제로서 주로 사용되는 첨가물인 제1인산칼슘, L-ascorbic acid, 브롬산칼륨, 스테아릴젖산나트륨의 첨가가 제빵성적에 미치는 영향을 조사하여 Table 3에 나타내었다.

## (1) 제1인산칼슘 添加量の 영향

팽창력, 발효시간, 굽는 시간, 비용적 등을 고려할 때 제1인산칼슘 400ppm첨가가 바람직하였다. 제1인산칼슘은 pH완충제나 칼슘강화제로 빵

Table 3. Effect of dough conditioners on baking and bread quality

Additives (unit based on flour)	Swelling power (ml/hr)	Proofing time (min)	Baking time (min : sec)	Loaf weight (g)	Loaf volume (ml)	Specific loaf volume
Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O(ppm)						
0	340	124	17 : 29	163.3	540.8	3.312
200	392	121	15 : 53	162.5	555.6	3.419
400	403	115	15 : 50	157.0	644.0	4.102
600	383	122	15 : 59	158.0	619.1	3.918
L-Ascorbic acid(ppm)						
0	379	122	16 : 45	162.5	591.0	3.419
50	385	119	15 : 55	160.3	612.5	3.821
100	390	112	15 : 48	159.5	639.5	4.009
200	402	111	13 : 55	161.8	678.5	4.193
KBrO <sub>3</sub> (ppm)						
0	340	124	17 : 29	161.5	559.3	3.463
25	345	124	16 : 00	163.3	600.6	3.678
50	350	119	16 : 00	162.0	578.5	3.865
75	382	115	14 : 16	159.8	678.7	4.247
Sodium stearoyl-2-lactylate(%)						
0	342	123	18 : 00	161.5	559.3	3.463
0.3	351	118	17 : 17	160.0	578.5	3.616
0.5	368	116	15 : 43	158.5	677.3	4.273
0.8	393	114	15 : 30	157.0	711.1	4.529

에 첨가할 수 있으며 규격<sup>11)</sup>은 칼슘으로서 1% 이하이다.

본 실험에서처럼 straight no-time method에서는 실제 pH측정결과 pH완충제로서의 효과는 기대하기 어려운 것으로 나타났으나 straight no-time method에서도 인산칼슘첨가가 요구된다는 보고<sup>10)</sup>도 있다.

### (2) L-ascorbic acid添加量の 영향

L-ascorbic acid는 混合工程中 dehydroascorbic acid로 酸化되어 이것이 산화제로서 단백질의 -SH기를 산화시켜 S-S결합을 형성시킴으로서 특히 전발효가 없는 straight no-time method에서는 gluten의 가스 보유력을 증대시켜 좋은 製品을 生産하는데 크게 기여한다고 알려지고 있다.<sup>8,10)</sup> 대개 L-ascorbic acid는 브롬산과 함께 사용되는데, 냉동반죽에서는 브롬산 10ppm에 대하여 L-ascorbic acid 100ppm정도가 좋았다는 報告<sup>5)</sup>와 KBrO<sub>3</sub> 30ppm에 대하여 L-ascorbic acid 100ppm이 좋았다는 見解<sup>13)</sup>가 있다. 本實驗에서는 L-ascorbic acid를 單用하여 적정첨가량을 조사해 본 결과, 미국에서 사용한계<sup>20)</sup>로 알려져 있는 200ppm정도가 가장 바람직한 것으로 나타났다.

### (3) 브롬산칼륨 添加量の 영향

밀가루改良劑인 KBrO<sub>3</sub>는 食品衛生法<sup>11)</sup>상 밀가루에 대하여 브롬산으로 30ppm, 즉 KBrO<sub>3</sub>로는 약 39ppm까지 사용이 가능하며 미국의 最大許容值<sup>8,20)</sup>는 KBrO<sub>3</sub>로서 75ppm으로 되어 있다. 본 실험에서는 添加量이 많을수록, 즉 KBrO<sub>3</sub> 75ppm 첨가시 가장 좋은 성적을 나타내었으나 이와 같은 첨가량은 우리나라의 食品衛生法상의 허용기준치를 크게 초과하는 양으로서 우리나라에서도 냉동빵製造가 보편화되면 허용량이 늘어나야 할 것으로 보인다. 브롬산칼륨은 산화제로서 빵반죽 단백질의 -SH기를 산화시켜 S-S결합을 만들고 protease작용을 中止시키므로 반죽의 탄산가스 保有力을 증가시키는 것으로 알려져있다.<sup>12)</sup>

### (4) 스테아릴젯산나트륨 添加量の 영향

스테아릴젯산나트륨은 빵에 대략 0.5%사용이 적당한 것으로 알려지고 있으며 사용량은 식품위생법상 제한이 없다. 본 실험에서는 製빵成積面에서 0.8%첨가가 가장 바람직하였다.

Davis<sup>2)</sup>는 냉동반죽에 0.5%정도 첨가하면 빵의 내부가 부드럽고 저장중 용적이 그대로 유지되었다고 했으며, Marston<sup>13)</sup>은 0.3%첨가에 의해 냉동반죽으로 만든 빵의 組織과 전반적인 品質이

改良되었다고 주장하고 있다. 또한 Varriano-Marston 등<sup>21)</sup>은 냉동반죽에 SSL 0.5%, L-ascorbic acid 100ppm, KBrO<sub>3</sub> 10ppm을 함께 첨가하는 것이 KBrO<sub>3</sub> 單用 또는 KBrO<sub>3</sub>와 L-ascorbic acid의 併用보다 굽는 시간, 빵의 體積, 냉동반죽의 extensogram자료상의 伸張性, 伸張抵抗性 등이 모두 좋았다고 보고하고 있다. 이와같은 결과는 SSL이 반죽의 冷凍시 유리수의 함량을 줄여 빙결정에 의한 gluten막의 파괴를 방지하는 효과 때문인 것으로 推定되며 그 밖에도 전분의 糊化·膨潤防止, 老化防止 등도 고려될 수 있으리라 본다.

#### 4. 適正반죽組成

지금까지의 실험결과에서 얻어진 자료를 토대로한 반죽의 組成과 Marston<sup>13)</sup>이 추천하는 組成으로 製造한 빵의 성적을 Table 4에 나타내었다.

Table 4. Effect of different formula on baking and bread quality

Formula*	Swelling power (ml/hr)	Proofing time (min)	Specific loaf volume
A	365	135	4.143
B	416	87	4.235
C	427	80	4.291
D	407	92	4.438
E	399	95	4.531
F	412	91	4.824
G	424	81	4.870

\*A : (Marston's formula<sup>13)</sup>) wheat flour 1,000 g, yeast 40g, sugar 10 g, salt 20 g, shortening 40 g, KBrO<sub>3</sub> 30mg, L-ascorbic acid 100mg, water 580 g

B : wheat flour 1,000 g, yeast 30 g, sugar 50 g, salt 20 g, shortening 40 g, KBrO<sub>3</sub> 75mg, L-ascorbic acid 200mg, water 600 g

C : formula B+yeast food 3 g

D : formula C+gluten 30 g, water 60 g

E : formula D+Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O 400mg

F : formula E+sodium stearoyl 2-lactylate 8 g

G : formula F+water 20 g

팽창력은 C가 가장 높았으며 따라서 발효시간이 가장 짧았다. 組成A는 당添加量の 不足으로 빵의 색택도 나쁘고 발효시간이 너무 길어 좋지 못했다. 汲水量을 밀가루의 68%로 늘인 G는 膨脹力과 醱酵期間이 적절하고 比容積이 가장 큰 것으로 나타났다.

한편, 각 조성별로 동일한 발효조건 (30°C, 100分)과 굽는 조건 (190°C, 18分)으로 製빵한 성적을 比容積으로 表示한 결과 (Table 5), 역시 G가 바람직한 결과를 나타내었다.

Table 5. Differences of specific loaf volume of bread prepared from frozen dough

Formula*	Specific loaf volume
A	4.096
B	4.598
C	4.623
D	4.644
E	4.656
F	4.742
G	4.841

\*Formula was shown in Table 4.

Baking condition : proofing time ; 30°C, 100min.  
baking time ; 190°C, 18min.

본 실험에서 汲水量이 farinograph 성적상의 62%<sup>17)</sup>보다 높은 68%사용이 가장 바람직한 것으로 나타난 것은 乳化劑나 品質改良劑로 볼 수 있는 쇼트닝, gluten, KBrO<sub>3</sub>, SSL, L-ascorbic acid 등의 使用量이 많아서 水分을 반죽전체에 균일하게 分散시킴으로서 큰 氷結晶에 의한 반죽의 凍結障害를 최대한 억제한 때문이 아닌가 생각된다.

#### 摘 要

Straight no-time method로 製제한 冷凍반죽을 利用한 醱酵製빵에 있어서 가장 적절한 반죽의 組成을 製빵成積을 중심으로 검토하였다.

硬質밀가루 1,000 g에 대하여 壓搾酵母 30 g, 설탕 50 g, 食鹽 20 g, 쇼트닝 40 g, 브롬산칼륨 75 mg, L-ascorbic acid 200mg, yeast food 3 g, vital wheat gluten 30 g, 제1인산칼슘 400mg, 스테아릴젓산나트륨 8 g, 汲水量 680 g으로 冷凍반죽을 만드는 것이 製빵過程에서 膨脹力과 醱酵時間이 적절하고 높은 比容積을 얻을 수 있어서 가장 바람직하였다. Farinograph 성적상의 吸水率보다 높은 68%의 汲水量으로도 乳化劑나 品質改良劑의 多量添加로 반죽의 凍結障害를 억제할 수 있었다.

## 引用文獻

1. Boyd, B.E. 1980. Manufacture and processing of frozen dough. pp. 38-41. Amer. Soc. Bakery Engineer(A.S.B.E.), The 56th annual meeting.
2. Davis, E.W. 1981. Shelf-life studies on frozen dough. Bakers Digest, 55 ; 12-16.
3. 東亞綜合産業(株), 1980. 小麥粉. pp. 61-82. 企劃室.
4. Fuhrmann, D.F. 1978. Frozen dough products. pp.90-95. A.S.B.E., The 54th annual meeting.
5. Hsu, K. H., R. C. Hosney and P. A. Seib. 1979. Frozen dough. I. Factors affecting stability of yeasted doughs. Cereal Chem. 56 ; 419-424.
6. Hsu, K. H., R. C. Hosney and P. A. Seib. 1979. Frozen dough. II. Effects of freezing and storing conditions on the stability of yeasted doughs. Cereal Chem. 56 ; 424-426.
7. Javes, R. 1971. The ingredients and the processes—Effect on shelf-life of frozen, un-baked yeast-leavened doughs. pp. 73-76. A.S.B.E., The 47th annual meeting.
8. Kamman, P.W. 1980. Oxidizing and reducing agent. pp. 138-145. A.S.B.E., The 56th annual meeting.
9. 金桂植, 張在善, 韓判柱. 1966. 代用原料에 의한 製饅適性試驗, 農事試驗研究報告, 農村振興廳. 7 ; 241-249.
10. 金相郁. 1981. 製饅技術과 그 問題點. 食品科學. 42(2) ; 47-53.
11. 사단법인 한국식품공업협회. 1985. 식품첨가물공전 p. 104.
12. 이상건. 1979. 製饅. p.43. 노동청.
13. Marston, P.E. 1978. Frozen dough for bread making. Bakers Digest. 52 ; 18-20.
14. Matz, S.A. 1960. Baking technology and engineering. pp.49-54, 111. The AVI Publishing Co.
15. 中江利昭, 1981. 冷凍生地における水分. 食品と科學. 23(3) ; 53.
16. 溫永坤. 1981. 쇼트닝의 특성과品質向上效果. 食品科學. 14(2) ; 44-45.
17. 徐錫出·宋亨翼·鄭基澤. 1987. 밀가루의 理化學的인 性質 및 冷凍반죽의 安定性. 慶北大農學誌. 5 ; 75-80.
18. Sultan, W.J. 1969. Practical baking, 2nd ed., pp.5-35. The AVI Publishing Co.
19. 田中康夫·宮武眞理子, 1975. 冷凍生地におけるパン酵母의 凍結障害(第1報) 凍結前醱酵의 影響, 日本食品工學會誌. 22 ; 366-371.
20. Ulie, C.L. 1972. Oxidation and reduction as applied to the bread making process. pp. 82-87. A.S.B.E., The 48th annual meeting.
21. Varriano-Marston, E, K.H.Hsu and J. Mahdi. 1980. Rheological and structural change in frozen dough. Bakers Digest. 54 ; 32-34.