

## Pastry 마가린 함량과 적층 수가 puff pastry의 텍스처 및 색도에 미치는 영향

한장호<sup>1</sup> · 김석영<sup>2</sup> · 이시경\*

\*전국대학교 응용생물화학과, <sup>1</sup>르네상스 서울 호텔, <sup>2</sup>한국관광대학 제과제빵과

### The Effects of the Content of Pastry Margarine and the Number of Layers on the Texture and Color of the Puff Pastry

Jang-Ho Han<sup>1</sup> Seok-Young Kim<sup>2</sup> and Si-Kyung Lee\*

\*Department of Applied Biology & Chemistry, Konkuk University

<sup>1</sup>Renaissance Seoul Hotel

<sup>2</sup>Department of Baking Technology, Korea Tourism College

Effects of changes in the margarine content and the number of layers of the puff pastry on the color, hardness, and hardness change during storage of the final products were investigated. At equal content of pastry margarine, the lightness of the crust decreased slightly as the number of layers increased. Redness of the puff pastry with 70% margarine content and 81 layers was  $16.8 \pm 2.3$  and yellowness of puff pastry with 70% margarine content and 256 layers was 26. No significant differences were observed in the crumb change of the samples. The puff pastry with 90% margarine content and 144 layers showed the lowest hardness of  $839.6 \pm 75.6$  g. Hardness of the products with storage period increased significantly as the number of layers increased at equal pastry margarine content, whereas with same number of layers, decreased gradually as pastry margarine content increased. Results of the sensory evaluation reveal that the puff pastry with 90% margarine content and 144 layers was better than other samples. These results show the important of selecting the optimum number of layers during the manufacturing process to obtain the optimum condition for the mouthfeeling, flavor and overall acceptability of final products.

**Key words:** puff pastry, margarine content, layers, color, hardness

## 서 론

현재 세계적으로 제과 제빵 업계에서 많은 호응을 얻고 있는 puff pastry는 프랑스에서는 피이타주(feuilletage), 일본에서는 파이, 국내에서는 puff pastry 또는 파이라 불리우고 있으며 소비자들의 욕구에 따라 다양하게 개발되고 있다<sup>(1,2)</sup>. 또한 국내에 소개된 제과 제빵 제품 중에서 비교적 역사가 짧은 제품 중의 하나가 puff 및 danish pastry로서 제조 공정이 까다로울 뿐만 아니라 냉장 또는 냉동 설비와 롤러 등의 추가 설비를 갖추어야하며 자동화 설비는 가격이 비싸고 수작업의 경우는 많은 노동력이 필요하기 때문에 국내에 소개가 늦어졌다. 따라서 우리나라의 경우는 70년대까지만 하여도 몇몇 베이커리에서만 puff pastry 제품을 만들었고 80년대 초

반에 반자동의 설비를 이용하여 소규모의 생산이 되었으나 85년 이후부터는 양산업체들이 대량 생산설비를 도입하면서 부터 puff 및 danish pastry의 대중화가 이루어졌다<sup>(2,3)</sup>.

Puff pastry란 생지에 pastry 마가린을 써서 접기 작업의 반복을 통하여 얇은 결을 3결 2회(3×3)와 4결 2회(4×4) 즉 144결을 일반적으로 형성하는 것으로 영국식 방법(Old English Method)은 puff pastry 생지를 접기 공정의 반복을 통하여 결을 형성하는 일반적인 방법이며, 독일식 방법(Germany Method)은 puff pastry 생지를 접기 공정의 반복을 통하여 결을 형성하는 것으로 일반적인 방법과 동일하나 휴지 시간이 짧고 결을 3결 5회(3×3×3×3×3) 즉 243결로 제조하는 것이 특징이다. 또한 스코틀랜드식 방법(Scotch Method)은 3결 2회(3×3)와 4결 2회(4×4) 즉 144결 또는 4결 4회(4×4×4×4) 즉 256결로 제조하는 것이 특징이다. 이 외에 프랑스식 방법(French Conventional Method)과 미국식 속성법(Blitz Method)등의 연구보고가 있다<sup>(1,3-5)</sup>.

Puff pastry 제조시 pastry 마가린 함량과 생지 결의 두께와 pastry마가린의 물성이 제품의 풍미, 팽창 정도에 따른 부피,

\*Corresponding author : Si-Kyung Lee, The Department of Applied Biology & Chemistry, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea  
Tel: 82-2-450-3759  
Fax: 82-2-456-7183  
E-mail: lesikyung@kkucc.konkuk.ac.kr

식감, 노화에 미치는 영향<sup>(6,9)</sup>, roll-in 및 접기 횟수, 휴지 시간, 굽기 전 성형한 puff pastry 생지의 두께, 굽기 시간이 pastry 마가린 함량과의 상관관계에 관하여<sup>(10-13)</sup>, 생지와 유지의 경도가 품질에 미치는 영향<sup>(1-3,14)</sup>, pastry 마가린 함량과 물성의 영향<sup>(15)</sup>, 마가린과 버터의 특성 및 저장 온도에 따른 품질의 영향<sup>(1-4,16)</sup>, 빵 생지와 pastry 마가린 및 버터의 배합비에 관한 연구<sup>(1,2,17-19)</sup> 등 많은 보고가 되어왔다.

따라서 본 연구에서는 puff pastry에서 pastry 마가린 함량과 적층 수가 texture analyser를 이용한 겹질과 속의 색도 변화, 경도 변화, 저장 중의 경도 변화 및 관능적 특성에 미치는 영향을 비교 조사 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 실험 재료

소맥분은 15일 이상 상온에서 숙성된 한국 제분(주)제품으로 강력 1등급으로서 수분 14.5% 이하, 회분 0.42% 이하, 단백질 12% 이상, 흡수율 63% 이상인 것을 사용하였고, 계란은 푸른 농산(주)의 제품으로 50 g 이상의 특란을, 버터는 anchor 버터(Anchor Co, Newzeland)를, 소금은 순도 98% 이상의 한주 소금을 사용하였다. 또한 배합에 사용된 물은 온도 120-180 ppm 사이의 것을, pastry 마가린은 fin 마가린(마이스터 마켄 Co, Germany)을 사용하였다.

### Puff pastry 제조

Puff pastry의 제조 실험에서 pastry 마가린의 사용량은 Baker's percentage로 50, 70, 90, 110, 130%로 하였으며 적층 수의 변화는 27, 81, 144, 256 및 1024로 하였다. 그 밖의 성분 비율은 계란 15%, 버터 10%, 식염 1%, 물 50%로 하였고 제조 공정은 No-time법으로 제조하여 생지를 가로 10 mm, 세로 10 mm, 두께 2.5 mm가 되도록 하였다<sup>(1,2)</sup>.

### 색도 측정

색도 측정은 색도계(TCAI-SW, Tokyo Denshoku Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 puff pastry의 겹질과 속을 가로, 세로, 높이를 각각 20 mm, 20 mm, 10 mm로 분리해서 준비한 시료를 백색도, 적색도, 황색도 값을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 사용하였고, 총 색도( $\Delta E$ )는 아래와 같이 구하였다. 이때 standard plate는  $X=90.46$ ,  $Y=92.37$ ,  $Z=108.52$ 였다.  $\Delta E = \sqrt{(L-L1)^2 + (a-a1)^2 + (b-b1)^2}$ , L: 색의 명도, a: 적색, b: 황색.

### 경도 측정

경도 측정은 Texture Analyser(TA-XT2, Stable micro systems Co, England)를 사용하였고, Adaptor는 지름 110 mm 원형 probe로 사용하여 Mode는 measure force in compression, Option은 return to start, Force Units는 grams, Distance Format는 strain, Pre-Test Speed, Test Speed, Post-Test Speed는 5.0 mm/s, Distance는 50 mm, Trigger Type는 자동, Trigger Force는 50.0으로 고정시킨 후 각 시료는 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.

$$\text{Hardness}(10 \text{ g/cm}^2): \frac{\text{strength} \times \text{sample height}(\text{mm})}{\text{distance}(\text{mm})}$$

### 저장 중 경도(hardness) 변화 측정

Puff pastry 제품이 저장 기간(1일, 3일, 5일, 7일)에 미치는 영향을 비교 분석하기 위해서 Texture Analyser(TA-XT2, Stable micro systems Co., England)를 사용하여 경도를 측정하였다. 제품의 저장 기간에 따른 경도 변화의 측정은 제품 제조 후 상온에서 보관된 시료를 각각 3개씩 측정하여 평균값을 사용하였다. 저장 실험은 24시간 후부터 측정하기 시작하여 2일 간격으로 3회, 제조 후 7일까지 실시하였다.

### 제품의 품질 평가

제품의 품질을 비교 평가하기 위하여 부피, 표피 색상, 외관의 형태, 적층 수의 유무, 겹질, 상품 가치를 Katuyama<sup>(20)</sup> 방법에 의해 전문가들에 의한 제품 품질 비교 평가에서 상품 가치가 있는 것을 '○'로 표시하였고, 보통은 '△'로 표시하였으며 상품 가치가 없는 것은 '×'로 표시하였다.

### 제품의 관능 검사

제품 품질 비교 평가에 근거하여 상품 가치가 있고 우수하다고 판단되는 시료 3가지를 선택하여 훈련된 패널 25명을 대상으로 맛, 향, 식감을 측정하였다. 실험에서 얻은 모든 data는 PC-SAS system을 이용하여 통계 처리하였고, ANOVA를 이용하여  $p < 0.05$  수준에서 Duncan's multiple test로 시료 간 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### Pastry 마가린 함량과 적층 수가 색도 변화에 미치는 영향

Puff pastry 제조시 pastry 마가린 함량을 Baker's percentage로 50, 70, 90, 110, 130% 첨가하고, 적층 수의 변화를 27, 81, 144, 256, 1024결로 제조한 제품의 겹질과 속의 백색도, 적색도, 황색도 값을 측정한 결과는 Table 1-2와 같다. Puff pastry 제조시 동일한 적층 수로 제조했을 때 pastry 마가린 함량이 증가할수록 겹질의 백색도 값은 50%, 27결에서  $40.6 \pm 6.1$ 로, 130%, 1024결에서  $47.5 \pm 1.3$ 으로 미세하게 증가하는 경향을 보였고, 적색도 값은 50%, 27결에서  $9.5 \pm 2.8$ 로, 130%, 1024결에서  $5.2 \pm 1.6$ 으로 감소하는 경향을 보였으며 황색도 값은 변화의 경향성이 없었다. 동일한 pastry 마가린 함량에서 적층 수가 증가할수록 겹질의 백색도 값은 변화 경향이 미세하였고, 적색도 값은 적층 수가 70%, 81결에서  $16.8 \pm 2.3$ 으로 높은 경향을 보였으며, 황색도 값은 pastry 마가린 각 함량에서 256결에서  $25.4 \pm 0.7$ - $26.4 \pm 0.3$ 으로 변화의 폭이 적었지만 이 범위를 벗어나면 변화의 폭이 증가하였다.

한편 동일한 pastry 마가린 함량에서 속의 백색도 값은 70%, 27결에서  $62.6 \pm 1.3$ 으로 가장 높았고, 90%, 144결에서  $52.5 \pm 5.1$ 로 가장 낮았으나 각 pastry 마가린 함량과 적층 수에서 미세하게 변화를 보였다. 황색도 값은 50%, 27결에서  $-2.2 \pm 0.4$ 로, 110%, 256결에서  $-3.1 \pm 0.3$ 으로 최소 값과 최대 값을 나타냈으나 변화의 경향은 미세하였다. 또한 적색도 값

**Table 1. Effect of the content of pastry margarine and the number of layers on the crust color**

| Content of pastry margarine (%) | Number of layers       |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                 | 27                     |          |          | 81       |          |          | 144      |          |          |
|                                 | L                      | a        | b        | L        | a        | b        | L        | a        | b        |
| 50                              | 40.6±6.1 <sup>1)</sup> | 9.5±2.8  | 23.3±1.6 | 33.4±2.6 | 14.7±2.3 | 21.6±2.5 | 42.9±2.3 | 12.8±1.4 | 26.7±0.5 |
| 70                              | 39.3±5.7               | 11.9±2.9 | 24.4±1.3 | 35.3±4.4 | 16.8±2.3 | 24.3±2.4 | 38.6±2.1 | 14.2±1.8 | 26.1±0.7 |
| 90                              | 42.1±1.6               | 7.6±0.7  | 23.7±0.9 | 36.4±2.2 | 15.3±1.8 | 25.1±1.3 | 41.1±1.9 | 12.5±1.5 | 26.7±0.6 |
| 110                             | 41.5±4.4               | 6.5±1.7  | 23.9±0.4 | 36.9±3.9 | 9.9±1.8  | 23.8±0.4 | 44.2±3.2 | 6.1±1.4  | 24.5±1.5 |
| 130                             | 44.4±3.5               | 5.7±1.7  | 24.0±0.8 | 40.7±3.9 | 9.0±2.6  | 24.9±0.4 | 39.5±3.7 | 6.2±1.7  | 24.2±1.5 |
|                                 | 256                    |          |          | 1024     |          |          |          |          |          |
|                                 | L                      | a        | b        | L        | a        | b        |          |          |          |
| 50                              | 45.1±2.4               | 10.8±1.3 | 25.8±0.3 | 40.8±4.5 | 11.8±1.9 | 25.4±1.7 |          |          |          |
| 70                              | 40.6±2.3               | 11.3±1.6 | 26.2±0.8 | 44.9±1.6 | 9.5±1.2  | 25.2±0.5 |          |          |          |
| 90                              | 39.2±1.9               | 11.4±1.0 | 26.4±0.3 | 45.8±0.9 | 7.9±0.9  | 24.8±0.9 |          |          |          |
| 110                             | 46.1±1.3               | 8.6±0.8  | 26.3±0.9 | 49.6±0.9 | 4.9±0.7  | 25.3±0.8 |          |          |          |
| 130                             | 44.5±1.4               | 7.6±0.5  | 25.4±0.7 | 47.5±1.3 | 5.2±1.6  | 24.6±0.4 |          |          |          |

L; lightness of values, a; redness of values, b; yellowness of values.

<sup>1)</sup>Mean±S.D. based on 3 samples.**Table 2. Effect of the content of pastry margarine and the number of layers on the crumb color**

| Content of pastry margarine (%) | Number of layers       |          |           |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|------------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                 | 27                     |          |           | 81       |          |          | 144      |          |          |
|                                 | L                      | a        | b         | L        | a        | b        | L        | a        | b        |
| 50                              | 57.0±0.7 <sup>1)</sup> | -2.2±0.4 | 18.9±1.9  | 53.9±1.4 | -2.2±0.5 | 21.9±2.7 | 58.8±1.6 | -2.6±0.2 | 16.5±1.3 |
| 70                              | 62.6±1.3               | -2.4±0.3 | 17.9±2.4  | 56.8±1.6 | -2.7±0.2 | 16.3±1.3 | 54.6±3.5 | -2.6±0.8 | 18.3±1.6 |
| 90                              | 61.5±2.3               | -2.6±0.3 | 20.9±2.7  | 56.0±0.7 | -2.6±0.4 | 14.2±1.7 | 52.5±5.1 | -2.8±0.4 | 13.3±1.0 |
| 110                             | 56.9±1.6               | -2.3±0.4 | 16.4±3.1  | 46.8±3.2 | -2.4±0.7 | 10.7±3.1 | 53.7±2.4 | -3.0±0.1 | 16.3±1.4 |
| 130                             | 53.3±3.8               | -2.4±0.7 | 15.6±2.4  | 58.3±1.1 | -2.5±0.2 | 15.2±2.0 | 59.4±2.5 | -2.7±0.2 | 13.6±1.2 |
|                                 | 256                    |          |           | 1024     |          |          |          |          |          |
|                                 | L                      | a        | b         | L        | a        | b        |          |          |          |
| 50                              | 49.4±2.4               | -2.3±0.5 | 19.1±2.2  | 53.3±4.6 | -2.7±0.2 | 18.9±1.9 |          |          |          |
| 70                              | 55.5±3.1               | -2.7±0.3 | 19.1±2.74 | 55.1±1.1 | -2.4±0.3 | 18.9±2.6 |          |          |          |
| 90                              | 57.9±2.6               | -2.8±0.5 | 16.7±1.2  | 56.4±3.1 | -2.8±0.4 | 19.9±2.9 |          |          |          |
| 110                             | 55.4±1.3               | -3.1±0.3 | 17.6±1.5  | 58.5±2.3 | -3.0±0.2 | 22.5±1.9 |          |          |          |
| 130                             | 56.7±1.4               | -2.5±0.6 | 15.7±1.8  | 51.9±3.3 | -3.0±0.3 | 15.5±0.6 |          |          |          |

L; lightness of values, a; redness of values, b; yellowness of values.

<sup>1)</sup>Mean±S.D. based on 3 samples.

은 적층 수가 110%, 81결에서 10.7±3.1로 가장 낮게 나타났고 90%, 27결에서 20.9±2.7로 가장 높게 나타났으며 적층 수 81결, 144결, 256결에서 변화의 폭은 미세하였으나 이 범위를 벗어나면 그 폭은 증가하였다.

동일한 적층 수에서 pastry 마가린 함량이 증가할수록 껍질의 백색도 값이 미세하게 변화하는 것은 pastry 마가린이 오븐에서 갈색화 반응을 일으키는데 저해 요인으로 작용했다고 생각되며 동일한 pastry 마가린 함량에서 적층 수가 증가할수록 껍질의 백색도 값이 변화하는 것은 얇은 막들이 서로 붙어 두꺼운 겉을 형성해서 pastry 마가린이 밖으로 새어나가지 않은 것에 기인하는 것으로 생각된다. 또한, 동일한 적층 수에서 pastry 마가린 함량이 증가할수록 껍질의 적색도 값이 감소하는 것은 Kim 등<sup>(21)</sup>이 보고한 바와 같이 유지

함량이 과다한 경우 굽는 동안 열 침투력이 느려 갈변반응이 저해되는 것에서 기인하는 것으로 생각된다.

#### Pastry 마가린 함량과 적층 수가 경도 변화에 미치는 영향

Puff pastry 제조시 pastry 마가린 함량과 적층 수의 변화가 제품의 경도에 미치는 영향을 비교 분석하기 위하여 texture analyser를 이용하여 제품의 경도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같고, 각 시료에서의 표준 편차는 5% 이내였다. 동일한 pastry 마가린 함량이 110%, 144결에서 839.6±75.6 g으로 가장 낮게 나타났으며 그 이후로는 증가하는 경향을 보였다. 동일한 적층 수에서는 pastry 마가린 함량이 50%, 1024결에서 1863.3±260.9 g으로 가장 높게 나타났고, 90%에서 가장 낮게 나타났으며 전체적으로는 pastry 마가린 함량이 90%, 144결에서

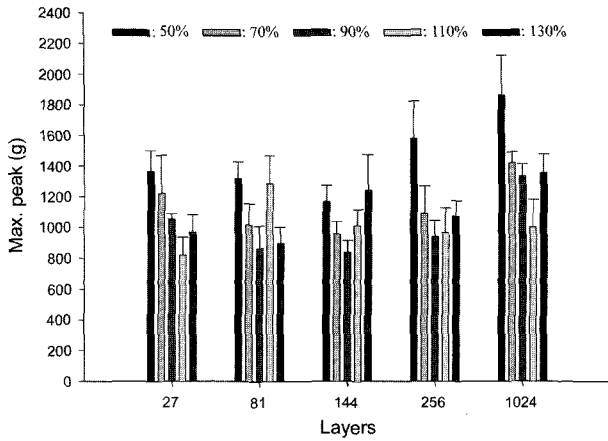


Fig. 1. Effect of the content of pastry margarine and the number of layers on the hardness.

839.6±75.6 g으로 경도가 가장 낮게 나타났다. 이것은 puff pastry에서 pastry 마가린이 굵기시 오븐의 열에 의해 적층 수가 적은 생지는 유지가 밖으로 새어나와 경도가 높게 나타났고, 적층 수가 많은 생지 또한 생지끼리 서로 붙어 두꺼운 결로 인해 경도가 높게 나타났으며 적당한 적층 수 즉, 144결에서는 얇은 막들이 수증기압에 의한 팽창으로 규칙적인 기공을 형성해서 낮은 경도를 나타냈다고 생각된다. 한편, Kim 등<sup>(22-24)</sup>은 danish pastry에서 동일한 pastry 마가린 함량에서 적층 수가 증가할수록 경도는 감소하는 경향을 보였다고 보고하였는데 본 실험에서는 적층 수가 144결에서 경도가 낮게 나타나다가 그 이후부터는 증가하는 경향을 보였다. 이것은 danish pastry와 puff pastry의 제조 방법과 적층 수의 차이에서 비롯된다고 생각된다.

**Pastry 마가린 함량과 적층 수가 저장 중 경도 변화에 미치는 영향**

Puff pastry 제조시 pastry 마가린 함량을 Baker's percentage로 50, 70, 90, 110, 130% 첨가하고, 적층 수의 변화가 27, 81, 144, 256, 1024결로 제조한 제품의 저장 기간에 따른 경도에 미치는 영향을 비교 분석하기 위하여 texture analyser를 이용하여 측정된 결과는 Fig. 2-6과 같고, 각 시료에서의 표준 편차는 5% 이내였다. 50%, 27결, 1일 후 1552.3±61.5 g에서 130%, 1024결, 7일 후 487.3±9.5 g으로 동일한 pastry 마가린 함량에서는 적층 수가 증가할수록 저장 기간에 따른 경도의 증가폭은 크게 나타났고, 적층 수가 감소할수록 증가폭이 적게 나타났다. 동일한 적층 수에서 pastry 마가린 함량이 증가할수록 저장 기간에 따른 경도의 증가폭은 감소하는 경향을 보였고, pastry 마가린 함량이 적을수록 증가폭이 증가하는 경향을 보였다. 제품의 저장 기간 동안 경도의 변화는 3일 이후부터 256결과 1024결이 급격히 증가하는 경향을 보였고, 27결과 81결은 미세하게 증가하는 경향을 보였다. Pastry 마가린 함량이 90%에서 저장 기간에 따른 경도의 변화율이 1일 후, 27결이 1403.0±229.3 g에서 7일 후, 1024결이 4733.0±87.31 g으로 가장 낮게 나타났고, 50%에서 변화율이 1일 후 27결이 1552.3±61.5 g에서 7일 후 1024결

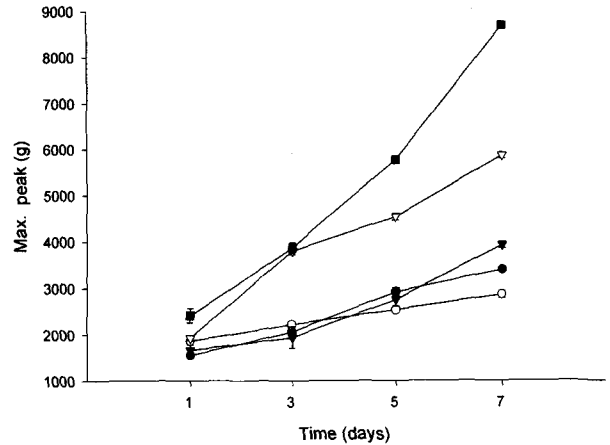


Fig. 2. Effect of the number of layers and storage period on the hardness of puff pastry with pastry margarine of 50%. The layers of pastry margarine. ●-●; 27 layers, ○-○; 81 layers, ▼-▼; 144 layers, ▽-▽; 256 layers, ■-■; 1024 layers.

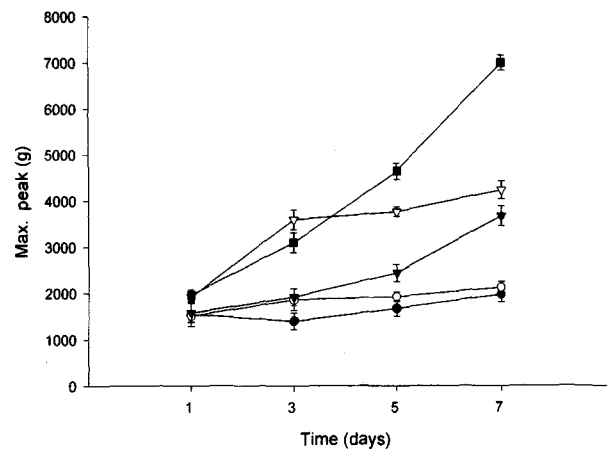
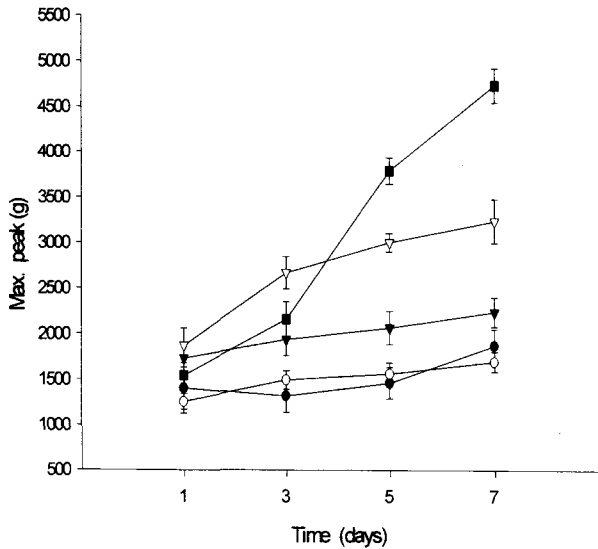


Fig. 3. Effect of the number of layers and storage period on the hardness of puff pastry with pastry margarine of 70%. The layers of pastry margarine. ●-●; 27 layers, ○-○; 81 layers, ▼-▼; 144 layers, ▽-▽; 256 layers, ■-■; 1024 layers.

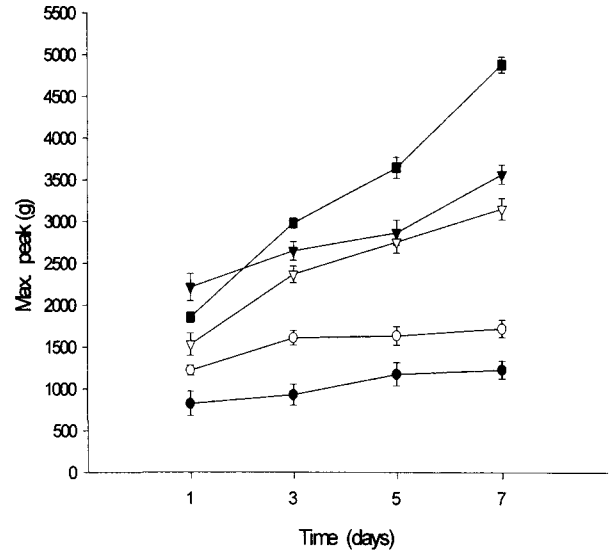
866.90±73.7 g으로 가장 높게 나타났다. Kim 등<sup>(22-24)</sup>은 danish pastry에서 동일한 pastry 마가린 함량에서 적층 수를 증가할수록 저장 기간에 따른 경도의 증가폭이 30% 18결, 1일 후가 2.3 dyne/cm<sup>2</sup>에서 110%, 64결, 7일 후가 3.3 dyne/cm<sup>2</sup>로 크게 나타나고, 적층 수가 감소할수록 증가폭이 낮게 나타나는 경향을 보였다고 보고하였는데, 이는 본 실험의 결과와 유사한 경향을 보였다. 또한 Nishimura<sup>(27)</sup>는 적층 수와 pastry 마가린 함량이 적당한 수준을 유지하고, 강력분에 중력분 또는 박력분을 일정 비율로 혼합하여 사용하면 경도에 미치는 영향을 최소화 할 수 있다고 보고하였다.

**Pastry 마가린 함량과 적층 수가 제품의 품질 평가에 미치는 영향**

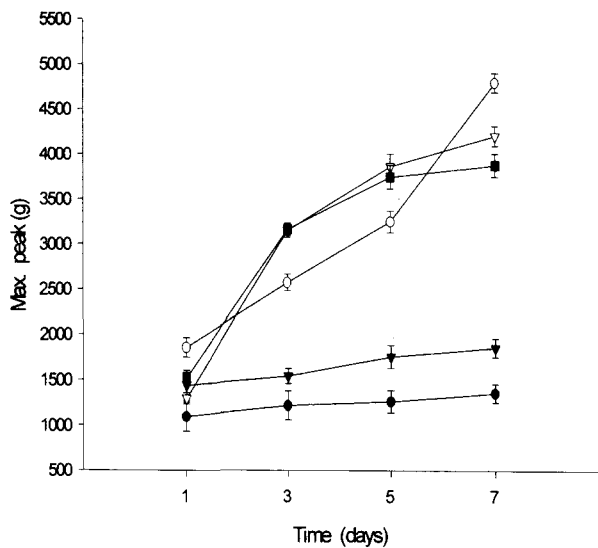
Puff pastry 제조시 pastry 마가린 함량을 Baker's percentage로 50, 70, 90, 110, 130% 첨가하고, 27, 81, 144, 256, 1024결로 제조한 제품의 품질 평가 및 품질 변화를 비교 분



**Fig. 4. Effect of the number of layers and storage period on the hardness of puff pastry with pastry margarine of 90%.**  
The layers of pastry margarine. ●-●; 27 layers, ○-○; 81 layers, ▼-▼; 144 layers, ▽-▽; 256 layers, ■-■; 1024 layers.



**Fig. 6. Effect of the number of layers and storage period on the hardness of puff pastry with pastry margarine of 130%.**  
The layers of pastry margarine. ●-●; 27 layers, ○-○; 81 layers, ▼-▼; 144 layers, ▽-▽; 256 layers, ■-■; 1024 layers.



**Fig. 5. Effect of the number of layers and storage period on the hardness of puff pastry with pastry margarine of 110%.**  
The layers of pastry margarine. ●-●; 27 layers, ○-○; 81 layers, ▼-▼; 144 layers, ▽-▽; 256 layers, ■-■; 1024 layers.

**Table 3. Summary of the effect of the content of pastry margarine and the number of layers on the overall evaluation of puff pastry**

| Margarine content (%) | 27 layers | 81 layers | 144 layers | 256 layers | 1024 layers |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|
| 50                    | ×         | ×         | ×          | ×          | ×           |
| 70                    | ×         | △         | △          | ○          | ×           |
| 90                    | ×         | △         | ○          | ○          | △           |
| 110                   | ×         | ○         | ○          | △          | ×           |
| 130                   | ×         | △         | △          | ×          | ×           |

**Table 4. Sensory evaluation of the most acceptable three conditions by the method of ranking test**

| Sensory attribute | 70%<br>256 layers | 90%<br>144 layers | 110%<br>144 layers |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Aroma             | 56 <sup>a*</sup>  | 49 <sup>a</sup>   | 45 <sup>a</sup>    |
| Taste             | 64 <sup>a</sup>   | 41 <sup>b</sup>   | 45 <sup>b</sup>    |
| Mouth feel        | 62 <sup>a</sup>   | 38 <sup>c</sup>   | 50 <sup>b</sup>    |

Means with different superscripts in row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple rangetest.

석하기 위하여 표피 색상, 외관의 형태, 결의 유무, 껍질, 상품 가치를 Katuyama<sup>(20)</sup> 방법에 의해 전문가들에 의한 제품의 품질 평가 및 비교 결과는 Table 3과 같다. Pastry 마가린 함량이 70%에서는 256결의 제품이, 90%에서는 144결과 256결의 제품이, 110%에서는 81결과 144결의 제품이 표피 색상, 외관의 형태, 결의 유무, 껍질, 상품 가치에서 양호한 것으로 조사되었다. 또한 70%에서 81결과 144결, 90%에서 81결, 110%에서 256결, 130%에서 81결과 144결은 보통으로 조사되었으며 이 범위를 벗어나면 상품 가치가 없는 것으로 조사되었다. 본 연구에서 pastry 마가린 함량에서 27결인 경우는 pastry 마가린이 생지 밖으로 흘러나와 생지가 하나씩

분리되었으며, 1024결에서는 굵기 중 얇은 생지 결들이 서로 부착되어 표피 색상, 외관의 형태, 결의 유무, 껍질의 상태가 좋지 않아 상품 가치가 없는 것으로 조사되었다.

상품 가치가 없는 것으로 조사된 원인은 pastry 마가린 함량에 비해 roll-in 및 접기 횟수가 부족하거나 과다하여 결의 형성이 충분하지 않아서 puff pastry의 팽창에 여러 가지 현상이 일어나지 못했을 것으로 생각된다. 따라서 좋은 품질의 puff pastry의 제품을 만들기 위해서는 pastry 마가린 함량에 적당한 적층 수를 선택하는 것이 중요하고, 적당한 변화에 의해 제품의 종류와 기호성에 맞는 puff pastry를 얻을 수 있다고 생각된다. 한편 Takehashi<sup>(6)</sup>, Nishimura<sup>(7,26)</sup>, Kazier<sup>(8)</sup>, Kim<sup>(22)</sup>, McGill<sup>(25)</sup> 등이 puff pastry의 품질에서 pastry 마가린

함량과 적층 수가 품질에 영향을 미치는 것으로 보고하였는데 본 실험 결과와 유사한 경향이었다.

### Pastry 마가린 함량과 적층 수가 관능검사에 미치는 영향

제품 품질 비교 평가에 근거하여 상품 가치가 있고 우수하다고 판단되는 시료 3가지 즉 pastry 마가린 함량이 baker's percent로 70%인 경우는 256결, 90%와 110%인 경우에는 144결을 선택하여 훈련된 패널 25명을 대상으로 맛, 향, 식감의 차이를 비교 분석하기 위하여 순위법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 4와 같다.

Kramer<sup>(20)</sup> 등의 통계표에 의하여 분석한 결과 향은 pastry 마가린 함량과 적층 수가 70%에서 256결, 90%에서 144결, 110%에서 144결 모두 통계적인 유의성이 5% 수준에서 없는 것으로 나타났고, 맛은 pastry 마가린 함량과 적층 수가 90%에서 144결과 110%에서 144결이 70%에서 256결보다 유의적인 차이로 1% 수준에서 우수하게 나타났다. 식감은 pastry 마가린 함량과 적층 수가 90%에서 144결이, 70%에서 256결보다 유의적인 차이로 1% 수준에서 우수하게 나타났다. 따라서 pastry 마가린 함량에 적절한 적층 수를 선택하는 것이 맛, 향, 식감이 양호한 제품을 제조하는데 중요하다는 것을 알 수 있었다. 그리고 본 연구에서 맛은 pastry 마가린 함량이 90%와 110%에서 144결이, 식감은 90%, 144결이 가장 우수한 것으로 나타났다.

## 요 약

Puff pastry의 제조 공정에서 pastry 마가린 함량과 적층 수의 변화가 puff pastry의 품질을 결정하는 색도 변화, 경도 변화, 저장중 경도 변화, 품질 평가 및 관능 검사에 미치는 효과를 조사하였다. 동일한 pastry 마가린 함량에서 적층 수가 증가할수록 겉질의 백색도 값의 변화는 다소 감소하였고 적색도 값은 70%, 81결에서  $16.8 \pm 2.3$ 으로, 황색도 값은 256결의 각 pastry 마가린 함량에서 26.0 내외의 높은 경향이였다. 그리고 속의 변화는 큰 차이가 없었다. 동일한 pastry 마가린 함량에서 경도는 110%, 144결에서  $839.6 \pm 75.6$  g으로 가장 낮았다. 동일한 pastry 마가린 함량에서 저장 기간에 따른 경도의 증가폭은 적층 수가 증가할수록 커졌고, 동일한 적층 수에서 pastry 마가린 함량이 증가할수록 저장 기간에 따른 경도의 증가폭은 감소하는 경향이였다. Pastry 마가린 함량이 70%에서는 256결의 제품을, 90%에서는 144결과 256결의 제품을, 110%에서는 81결과 144결의 제품을 선택하여 관능검사를 한 결과는 90%, 144결이 맛과 식감에서 유의적인 차이가 1% 수준에서 우수하게 나타났다. 따라서 pastry 마가린 함량에 적절한 적층 수를 선택하는 것이 맛, 향, 식감이 양호한 제품을 제조하는데 중요하다는 사실을 알 수 있었다.

## 문 헌

1. Kim, S.Y. Western Cookies and Breads, pp. 38-40. Haseo Pub-

- lishing Co., Ltd., Seoul (1988)
2. Korea Confectionery High Technical School. Baking Practical Skill, pp. 110-138. Jungmoonsa Printing Co., Ltd., Seoul (1994)
3. Lee, K.S. Confectionery and Pastry/Baking Theory, pp. 235-241. Yangseowon Publishing Co., Ltd., Seoul (2000)
4. Lee, M.H., Lee, J.H. and Kim, D.H. Confectionery and Pastry/Baking Management Theory, pp. 248-251. Hyungseoul Publishing Co., Ltd., Seoul (1999)
5. Lagendijk, J. and Van Daltsen, J. Classification of puff pastry fats and margarines based on dough firmness. Cereal Chem. 42: 255-263 (1995)
6. Takehashi, Y. Cooking Science of Western Cake's Ingredients, pp. 165-170. Sibata Bookstore, Tokyo, Japan (1980)
7. Nishimura, T. Cooking Science of Pie. Sijiousou Women's Junior College, All Japan Margarine Society, Edible Processed Cream Technology Study Group. Tokyo, Japan (1985)
8. Kazier, H. and Dyer, B. Reduced-fat pastry margarine for laminated dough in puff, danish, croissant applications. Cereal foods world 40: 363-368 (1995)
9. Sugie, M. Danish pastry cream(2), Pain, 11: 44-45 (1984)
10. Yanagihara, S. Edible Solid Cream-Cream for confectionery, pp. 193-197. Kenhakusha Publishing Co., Ltd., Tokyo, Japan (1984)
11. Masuda, S. Bread and Cookies, Bakers Times Publishing Business Division, Tokyo, Japan (1981)
12. Itou, D. Baking Practical skill, pp. 184-195. Numata Bookstore Co., Tokyo, Japan (1982)
13. Karise, D. Bread for Recipe, pp. 387-396. Numata Bookstore Co., Tokyo, Japan (1984)
14. Hay, R. L. Effects of quality characteristics on puff pastry. Baking performance. Cereal Chem. 70: 392-396 (1995)
15. Anderson, A.J.C. and Williams, P.N. Margarine, pp. 303-309. Pergamon press, Oxford, England (1954)
16. Joo, H.G., Cho, N.J., Baik, M.W. and Shin, D.H. Science of Confectionery Pastry Materials, pp. 128-131. Kwangmunsa Publishing Co., Ltd., Seoul (1994)
17. Sugie, M. Danish pastry cream(4), Pain. 2: 36-37 (1985)
18. Sugie, M. Pastry cream(4), Pain. 7: 57-60 (1981)
19. Sugie, M. Danish pastry and Oil and Fat(1), Pain. 10: 10-11 (1984)
20. Katuyama, S. Test Method, pp. 3-25. Japan Baking Skill Research Institute. Tokyo, Japan (1981)
21. Kim, S.G., Cho, N.J. and Kim, Y.H. Science of Confectionery and Pastry/Baking, pp. 202-204. BNC World Co., Ltd., Seoul (2000)
22. Kim, S.Y., Jo, D.H. Effect of the amount of pastry margarine and the number of layers on the properties danish pastry. Agricul. Chem. Biotechnol. 41: 426-430 (1998)
23. Itou, R. Quality Bread of Japan, pp. 60-61. Century Enterprise Co., Ltd., Tokyo, Japan (1985)
24. Echich, K. Practice of Danish Pastry, pp. 14-29. Bakers Times Publishing Business Division, Tokyo, Japan (1985)
25. McGill, E. A. Puff pastry production. The Bakers Digest. 2: 28-38 (1975)
26. Nishimura, T. Study on pie (1st Report) Examination of Basic Method for Baking Pie, pp. 1-24. Century Enterprise Co., Ltd., Tokyo, Japan (1971)
27. Nishimura, T. The puff pastry of science, J. Cookery Sci. Japan 15: 62-70 (1982)

(2002년 7월 4일 접수, 2002년 10월 23일 채택)