

小麥粉調理에 관한 研究

— Butter 分量에 따른 Choux Puffs 形成에 대하여 —

A Study on Flour Cooking

— Dependence of Choux Puff Swelling on Butter Contents —

嶺南大學校 家政大學 家政學科

教 授 李 貞 淑

Yeungnam University College of Home Economics

Prof.; Chung Suk Lee

<目 次>

- | | |
|---------------|---------------|
| I. 緒 論 | 3. 實驗操作 및 方法 |
| II. 實驗材料 및 方法 | II. 實驗結果 및 考察 |
| 1. 實驗材料 및 配合 | IV. 結 論 |
| 2. 用具 | |

<Abstract>

1. Pastes containing 10, 12.5, 15, 17.5 and 20g of butter respectively with identical contents of flour(16.25g) and egg(50g) were prepared.

2. For the five batter samples described above, following tests were conducted.

- a) Hardness and adhesiveness determination by texturometry
- b) Viscometry
- c) Light microscopic observation
- d) Sensory Test

3. Significant differences of hardness, adhesiveness, and viscosity among the five samples were not recognized; but 1% significant difference in volumes were recognized.

The best swelling was observed for the 17.5g butter sample; those of 15g and 12.5g butter samples were identical, while those of 10g and 20g showed the lowest swelling. Generally, stirring at 60°C~70°C gave the best homogeneity. The degree of emulsification influenced the swelling. Not only large but also small amount of butter gave undesirable swelling.

Sensory test for the 15g butter sample also gave best result.

I. 緒 論

製菓의 一種으로서 choux puffs 를 製品化 할

경우 一般의 問題되는 것은 choux 形態에 關한 것이다. cabbage 狀의 特有한 形態로서 表面이 黃金色으로 色相이 좋으며 內部에는 空洞이 크게 形成되는 것이 좋다. 그 空間 即 空洞에 cream 을

넣으면 완성된 choux cream 이 되며 choux puff 의 바삭바삭한 質感은 食慾을 돋우는 原因이 된다. choux 製作의 複雜한 調理過程은 가끔 失敗의 原因이 되며 좋은 製品을 만들기에는 상당한 注意가 要求된다. 1962年 松元¹⁾氏들에 의하여 shortening 을 使用한 choux 形成에 關하여 報告한 바가 있으나 實際로 많이 利用되고 있는 主材料인 butter 를 使用하여 實驗한 研究 報告는 없으므로 著者는 butter 를 使用하여 그 分量에 따른 choux puff 形成에 關하여 實驗하여 몇가지 結果를 얻었기에 報告하고자 한다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

材料

小麥粉(日清製粉, 薄力粉)	32.5g
butter(北海道雪印乳業會社製造)	30.0±5.0g
water 換水值에 對하여	42.5±6.5ml
卵	100g

2. 用具

第1加熱 손잡이냄비	900ml
time watch, 計量 cylinder	300ml
攪拌用주걱, alcohol 溫度計	300ml
材料 計量器(電子用).	200~150 mesh
第2加熱 實驗實習用互斯 oven.	
mesh	150

3. 實驗操作 및 方法

1) texturometer²⁾

實驗에 使用한 texturometer 의 條件은 다음과 같다.

<Table 1> Operating conditions for texturometer

Thickness of samples	12mm
Plunger	Lucite 18φ
CriaRance	3 mm
Voltage Fine	0.5V
Chewing Speed	12times/min (cm ² /V)
Chart Speed	1500min/min

2) E形回載粘度計(Visconic ED形)³⁾

粘度測定 粘度範圍 centipoise(Cp) 10⁻²~10¹²

3) 脂肪着色 檢定은 光學顯微鏡으로서 觀察하였 으며 그 方法은 다음과 같다.

① Choux roux 를 glycerin 으로서 柔軟시킨다.

② Sadan IV (C₂₂H₁₆N₄ mol wt. 352.38) ethanol 에 溶解시켜 ①에 混合한다.

③ 光學顯微鏡으로 觀察한다. 사진 butter 分量에 따라(choux roux) 100~200 倍의 倍率로 觀察하였다.

4) choux 의 膨化體積測定은 300ml 의 cylinder 를 使用하였다.⁴⁾

5) 官能檢査

官能檢査는 順位法에 따라 그 結果를 처리하였 으며 實驗에 참가한 Panel 은 日本 東京 お茶の水 女子大學 調理學 研究室 研究員 125 名이었다(學部 3 年生과 大學院生)

A=5 點 맛이 매우 우수하다

B=4 點 우수하다

C=3 點 보통이다

D=2 點 좋지 않다

E=1 點 매우 좋지 않다

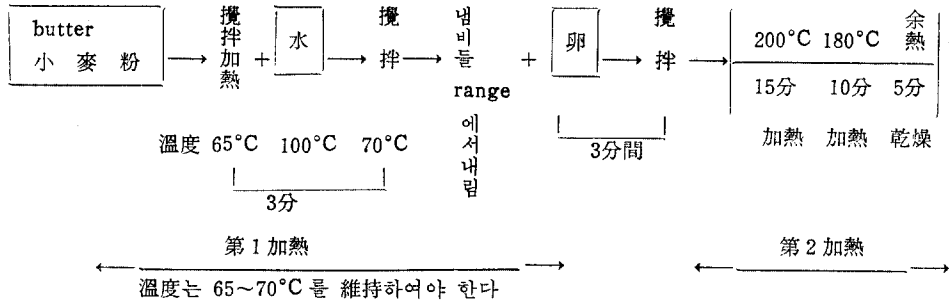
6) 實驗方法

① 計量한 材料 小麥粉을 2~3회 체에 치고 butter 를 混合한 後 第1加熱에서 3分間 65~70°C 를 維持하면서 加速化 攪拌한 다음 小麥粉이 糊化되어 半透明狀態가 되면 卵을 넣어서 다시 3分間 攪拌한다. 操作過程 順序는 다음과 같다.<Table 2 참조>

以上の 第1加熱한 choux paste 는 butter 와 小麥粉을 熱湯에서 3分間 攪拌하고 卵을 넣어 混合한 後 加速化 回轉으로 攪拌하며 이때 溫度는 65~70°로 維持하여야 한다. 이 操作過程에서 가장 重要한 中心過程이라고 할 수 있는 것은 小麥粉 活性化의 原因과 脂肪球의 擴散 및 乳化狀態이며 gluten 活性化로 膨化率을 좋게 하는 것이다. 3分間의 人工回轉數는 450~500 回 정도였다. 操作한 choux paste 의 sample 3g 을 採取하여 texturometer 및 Visconic ED 形 回轉粘度計로 測定하였다.

② Texturometer 에 의한 choux paste 의 測定

<Table 2> 操作過程



日本東京お茶の水大學 調理學 研究室에 施設된 texturometer 를 使用하여 choux paste 의 硬度 附着性을 測定하였으며 測定條件은 Table 1. 에서 나타낸 바와 같다.

③ choux roux 의 粘度 測定

choux roux 의 粘度는 E 形回轉粘度計로서 choux roux sample 3g 을 採取하여 測定하였으며 그 結果는 butter 分量에 따라 各各 測定하여 算出하였다. Visconic-ED 形 粘度計의 測定上限值 下限值의 計測은 rpm 0.5-1-2.5-5-10-20-50-100 의 規格으로 shearing stress(剪斷應力)을 測定하였다. choux paste 의 r.p.m 은 0.5-1-2.5 의 範圍에 있어서 膨化率이 우수하였다.

④ choux roux 의 脂肪 着色 檢定

choux roux sample 2g 을 採取하여 glycerin 少量으로 柔軟시킨 다음 Sedan VI (C₂₂H₁₆N₄, mol wt. 352.38)를 ethanol에 溶解시켜 sample에 混合하면 choux roux에 浸入한 butter가 橙色으로 着色된다. 이것을 카바 glass에 담아서 光學顯微鏡으로 觀察하였다. 사진은 100~200 배로 影寫하고 脂肪의 乳化狀態와 butter 脂肪球의 擴散과 粒子를 觀察할 수 있었다. 脂肪球가 微粒狀態로 擴散되어야 良好하다.

⑤ 以上の choux paste 를 第2 加熱한다.

oven 은 施設된 瓦斯 oven 을 使用하였으며 點火한 뒤 점차 熱이 上昇되면 choux paste 를 配烈한 oven pan 을 넣고 200°C 로 15分間 加熱持續한 後 180°C 로 熱을 下降시켜 10分間 加熱持續하였다가 消火시킨다음 5分間 余熱로서 乾燥시켰다. 가로 세로가 35×30cm 의 oven pan 에 20g 씩 9 個所에 配熱하여 2度 구웠다. oven 은 溫度調節

oven 이었으나 alcohol 溫度計도 使用하여 oven 內의 溫度를 점검하였다. 200°C 로서 15分間 持續 加熱하였을 때 膨化現象이 나타났으며 加熱溫度를 調節하는 것이 가장 注意를 要한다.

⑥ choux puff 의 體積 測定

製品化된 choux puff 의 體積을 計測하였다. 좁쌀을 한컵 計量하고 計量컵에 choux puffs 를 넣어 좁쌀을 붓고 남은 좁쌀을 cylinder 에 넣어 計測하였다. 計量컵에 좁쌀을 넣을 때 같은 높이로 가볍게 넣어 取扱한다. butter 分量別로 점검하여 사진을 찍었다.

Ⅲ. 實驗結果 및 考察

1. choux puffs 의 操作過程 및

texturometer 에 의한 硬度的 測定

choux puffs 의 測成은 cabbage 狀의 黃色色으로 內部空間이 空洞을 形成하고 texture 의 性狀이 良好한 것을 製品化하기 위해서는 매우 熟練된 技術이 要求되나 著者는 失敗하기 쉬운 原因을 把握하기 위하여 本實驗을 行한 것이다. 本實驗에서는 溫度를 65~75°C 로 維持 保有하는 것이 가장 重要한 것으로 나타났다. 1962年 松元¹⁾에 의하여 溫度關係가 最適值인 것을 確認하였으며 攪拌으로 因한 gluten 活性化를 圓滑히 하는 것이 重要하다 攪拌으로 因한 空氣膨化가 適用되며 適正한 攪拌은 第1 加熱에 있어서 脂肪, butter 의 侵透를 均一하게 分散되도록하며 界面張力活性化에 重要한 役割을 한다고 할 수 있다. butter 量이 乳化狀態에 影響을 주는 것이 分明하다. 第1 加熱에서의

小麥粉의 糊化度에도 留意해야 한다. butter 油脂 熱湯에서 gluten 活性을 失脚되지 않도록 해야 된다. 大部分의 失敗의 原因은 溫度와 糊化에 起因된다고 할 수 있다. 다음으로는 卵蛋白質이 熱變性을 일으키기 쉬우므로 卵, 小麥粉, butter의 3가지 成分이 適正하게 混合되어 乳化狀態의 組織이 調和되어야 한다. choux 分量이 많거나 적어도 加熱中에 凝集狀으로 되어 分離되므로 失敗를 초래하기 쉽다. 卵으로서 choux roux의 硬軟 濃度を 調節할 수 있으나 反對로 卵熱變性과 過量으로 流動狀態가 되어서 失敗를 할 수도 있다. 第2加熱에서의 oven 內의 溫度는 200~180°C로 하는 것이 重要하다. 溫度가 上昇하면 膨化力도 잃게되고 表面이 焦色되어 不良해진다. 加熱繼續中에 內部中心部까지 乾燥시키지 않으면 空氣에 接觸될 때 choux puff가 縮少된다 butter 分量에 의한 texturometer 測定의 硬도는 Table 3.와 같다.

Table 3에서 보는 바와 같이 texturometer에 의한 硬도의 成績은 各各 butter 分量에 따라서 若干의 差異는 있으나 큰 差異는 없었다. 그러나 若干의 差異라도 調理過程상의 choux paste 形成에는 多大한 差質을 召來했으며 內容物의 性狀을 調査하는 것이 重要할 것이다. 調理時 편의상 標準量을 2倍로 하여 實驗하였다.

butter 17.5g(35g)과 12.5g(25g)의 群이 硬도가 11.2 kg으로 가장 우수하였고 butter 20g(40g)은 11.45kg, butter 15g(30g)은 12.25kg, butter 10g

<Table 3> Hardness of Choux Puff(T.U)

Experimental No.	butter(g)				
	10	12.5	15	17.5	20
1	2.5	1.6	1.7	1.7	1.7
2	1.9	1.9	1.55	1.3	1.52
3	1.9	2.1	1.8	1.7	1.1
4	1.7	1.5	2.0	1.9	2.1
5	2.4	1.4	1.8	1.1	1.73
6	2.4	1.2	2.1	1.7	1.3
7	2.4	1.5	1.3	1.8	2.0
Total Sum	15.2	11.2	12.25	11.2	11.45

T.U; Texturometer Unit.

(20g)은 15.2 kg으로 調理上 가장 低調하였다. texturometer의 硬도曲線에 있어서 1.0~2.0 範圍의 peak가 調理上 最高値를 나타내었다. butter 17.5g(35g)의 群이 1.0~2.0 kg의 成績으로 나타나, 調理上 適當한 空洞이 이루어졌다.

反對로 butter 量이 많은 것은 硬도의 曲線現象은 良好하나 調理上에 있어서는 第2加熱時에 油脂가 oven pan에서 遊離되어 膨化率이 低調했으며 脂肪의 燃燒로 發煙이 發生하였다. butter 量이 적은 것은 硬도上 堅固하여 choux paste log(20g)에 좋지 못하였으며 butter 重이 조금만 많거나 적어도 失敗하기 쉽다. texturometer로 測定한 硬도는 choux puffs의 形成 性狀을 判定할 수 있었다. texturometer의 咀嚼性으로 食品性狀의 硬도 凝集性 彈力性 附着性 gum性等 感觸의 硬軟度를 測定할 수 있었으나 著者は 硬도와 附着性만을 測定하였다. 感觸이나 硬軟도가 좋은 것은 感觸이나 硬軟도가 좋지 않은 것보다 膨化率이 良好하며 體積이 컸다.

2. Texturometer에 의한 附着性 測定

texturometer에 의하여 附着性을 測定한 結果는 Table 4과 같다.

Table 4에서 나타난 바와 같이 附着性은 硬도曲線과 비슷한 양상이었으며 0.0264~0.0336 mg 範圍의 것이 가장 우수하였다.

<Table 4> Adhesireness of Choux Puff(T.U)

Experimental No.	butter(g)				
	10	12.5	15	17.5	20
1	0.0343	0.0409	0.0353	0.0379	0.0414
2	0.0492	0.0238	0.0385	0.0356	0.0264
3	0.0238	0.0414	0.0239	0.0466	0.0492
4	0.0367	0.0420	0.0553	0.0540	0.0456
5	0.0547	0.0408	0.0543	0.0336	0.0557
6	0.0434	0.0392	0.0390	0.0407	0.0377
7	0.0536	0.0147	0.0320	0.0314	0.0670
Total Sum.	0.2957	0.2428	0.2783	0.2798	0.3230

T.U: Texturometer Unit

butter 12.5 g이 0.2428 mg, butter 15 g이 0.2783 mg, butter 17.5 g이 0.2798 mg의 것이 다음 順으로 좋은 成績을 나타내었으며 butter 15 g이 0.0300 mg 以內의 範圍로서 附着性에 있어서는 가장 우수하였다. 硬度和 附着性은 密接한 關係로 硬도가 柔軟한 것은 附着性도 좋았다.

3. 粘度 測定

E 形 回轉粘度計로 butter 分量에 따른 粘稠性을 測定한 結果는 Table 5 와 같다.

粘度는 室溫 20°C의 恒溫室에서 測定하였으며 butter 15 g의 것이 129.6 cp, butter 17.5 g의 것이 143.8 cp이고 butter 12.5 cp의 것이 157.9cp, butter 20 g의 것이 166.6 cp, butter 10 g의 것이 187.8 cp이었으므로 butter 15 g의 것이 粘稠성이 柔軟하여 가장 좋았고 butter 17.5 g, 12.5 g의 것이 그 다음 順이었다. butter 10 g은 粘稠성이 가장 低調하였고 20 g은 그 다음이었으며 脂肪과 choux paste와는 調理上 相關性을 나타내었다. 粘稠性에 있어서는 butter 分量에 따라 다소의 差異는 있었으나 回轉速度도 相當한 影響을 미쳤으며 rpm 0.5—1—1.5回轉이 硬軟도가 良好하여 調理上에 있어서도 品質이 우수하였고 回轉速度 分配가 增加할 수록 粘稠성이 堅固하여 좋은 成績을 얻을 수가 없었다.

<Table 5> Viscosity of Choux Puff(cP)

Experimental No	butter(g)				
	10	12.5	15	17.5	20
1	44.2	38.5	14.4	24.3	34.6
2	29.6	19.7	17.6	23.3	8.81
3	19.2	19.9	21.6	12.4	27.7
4	22.2	17.7	20.3	21.1	20.1
5	19.5	30.9	13.3	17.2	30.4
6	22.5	21.0	24.7	15.6	20.6
7	30.6	12.1	17.7	29.9	24.4
Total Sum.	187.8	159.8	129.6	143.8	166.6

cP: centi Poise

4. 膨化度 測定

choux puffs의 膨化度を 測定한 結果는 Table 6 와 같으며 사진은 Fig. 1, 2 와 같다.

前述한 바와 같이 choux puff는 內部가 空洞을 이루고 cream을 넣어야 食慾을 주게 되므로 色相, 形態 感觸이 좋아야 되며 그렇게 되기 위하여는 攪拌時의 空氣膨化, roux의 乳化狀態 등이 重要하다. 특히 攪拌時의 空氣膨化, Choux-Roux의 乳化狀態는 體積을 增加시키므로 부피가 커지게 된다. 體積은 보통 55~135 ml를 나타내었으며 butter 17.5 g의 것이 平均 107 ml로서 膨化도가 가장 좋았고 butter 12.5 g의 것이 約 98 ml로서 그 다음이었으며 butter 15 g의 것이 95 ml였다. butter 20 g과 10 g의 것은 膨化도가 低調하였다. butter 10 g의 것은 팽창도 적을 뿐 아니라 組織이 堅固하여 外部皮層도 두꺼웠으며 內部空洞도 狹少하였다. butter 20 g의 것은 調理過程中 加熱時 油脂가 遊離되어 體積이 增加되지 않으며 膨化도가 극히 不良하였다. 油脂가 燃燒하므로써 發煙하였으며 焦色으로 變하여 오히려 縮少되었다. butter 分量에 의한 體積增加는 操作過程中的 性狀에도 重要하나 標準量 以上이나 以下의 butter 含量은 體積成積이 不良하였다.

<Table 6> Expansion of Choux Puff

Experimental No.	butter(g)				
	10	12.5	15	17.5	20
1	57.5	93	89	103.25	103.5
2	73.5	96	88	83.75	72.75
3	78	76	93.75	92.25	106.7
4	90.5	114	89.5	92.25	102.75
5	75.5	108	92.5	120.5	96.25
6	88.5	107.5	92	122.75	96.0
7	60.5	88	122.5	134.5	85.0
Total Sum	524	682.5	667.25	752.25	662.75

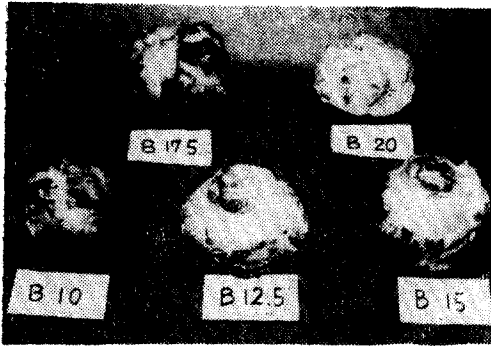


Fig. 1. Comparison of swelling, according to an amount of butter.
(one half of standard sample)

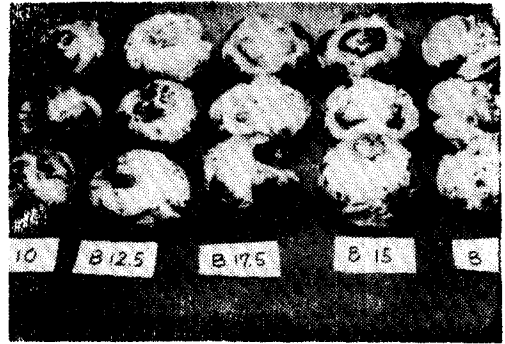


Fig. 2.

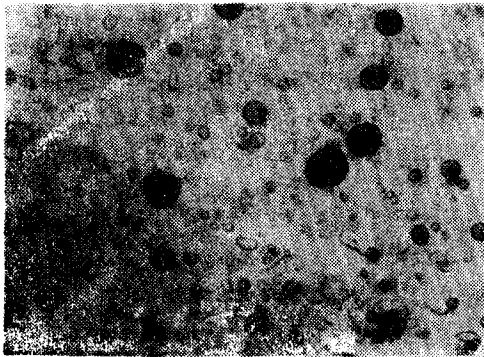


Fig. 3. Emulsification of 20 g butter.
(100 times)

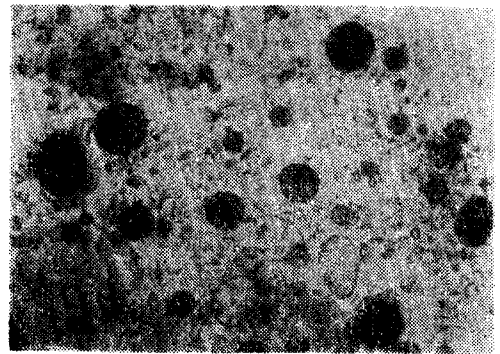


Fig. 4. Emulsification of 20 g butter.
(200 times)

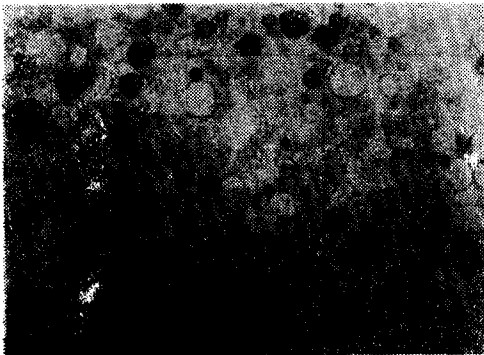


Fig. 5. Emulsification of 25 g butter.
(100 times)



Fig. 6. Emulsification of 25 g butter.
(200 times)

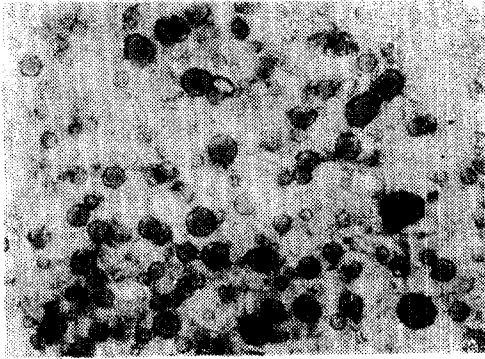


Fig. 7. Emulsification of 30g butter.
(100 times)

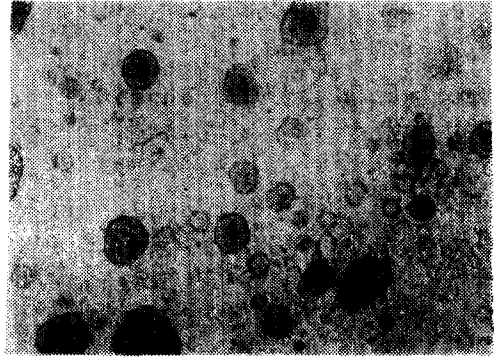


Fig. 8. Emulsification of 30g butter.
(200 times)

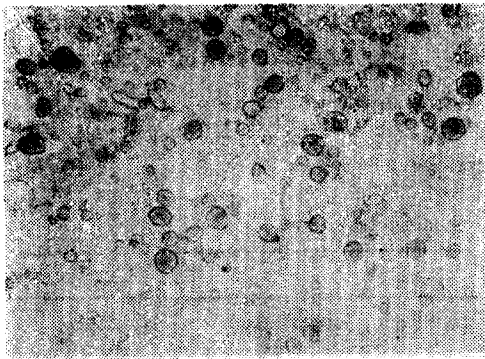


Fig. 9. Emulsification of 35g butter.
(100 times)



Fig. 10. Emulsification of 35g butter.
(200 times)

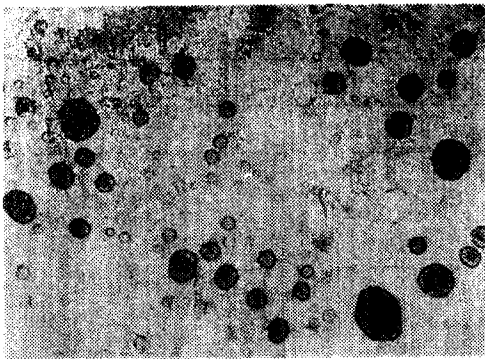


Fig. 11. Emulsification of 40g butter.
(100 times)

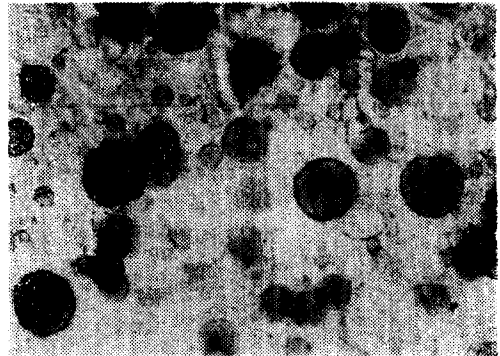


Fig. 12. Emulsification of 40g butter.
(200 times)

5. choux paste 調理過程에 있어서의 지방球的 變化.

choux paste 調理過程에서의 butter 分量에 따른 脂肪의 混合된 粒子 卽 脂肪球의 變化를 各各 100 倍 200 倍로 調査 檢鏡한 結果는 Fig. 3~12에서 나타내는 바와 같다.

위의 그림에서 보는 바와 脂肪量 17.5g의 것이 가장 均一하게 密接되며 脂肪球의 分散狀과 硬度 附着性 粘稠性과 體積 등이 一致하여 우수한 成績을 나타내었다. 다음은 butter 15g 12.5g이었으며 butter 20g은 脂肪量이 많았기 때문에 그림에서 나타난 바와 같이 脂肪球가 크고 乳化液이 如意치 못하였다. 또한 butter 20g은 小麥粉에 對하여 많으므로 乳化分散狀도 均一하지 못하였다. 이러한 것으로 보아서 攪拌時 butter 小麥粉 卵과 的 乳化狀態가 充分해야만 良質의 choux paste를 만들 수 있으며 choux puffs 膨化率에도 많은 영향을 미친다. Table 6에서 보는 바와 같이 3~4

回 時 體積이 106.5~102.8로 나타난 것으로 보아 脂肪球가 微細粒子로 均一하게 乳化狀態로 된 것이 좋으나 調理加熱中 脂肪이 oven pan에서 分離되어 發煙을 일으키며 焦色으로 變하였다. 攪拌時의 條件에 關하여는 機械化되지 않는 限 失敗의 危險性은 따르게 된다.

6. 官能 鑑査

製品화된 choux cream을 panel 125名을 選定하여 官能檢査를 行하였으며 結果는 順位法에 따라 처리하였고 Table 7에서 나타내었다.

Table 7에서 보는 바와 같이 butter 15g(30g)이 92點으로 매우 좋은 결과를 나타내었고 butter 17.5g(35g)이 78點으로 그 다음 順으로 좋았으며 butter 12.5g(25g),은 보통 수준이었고 butter 20g(40g)은 좋지 못하였으며 butter 10g(20g)이 가장 좋지 않았다.

choux 形成 및 膨化條件과 맛에 對하여는 若干의 差異를 나타내었다.

<Table 7> Result of Sensory test

butter (g)	10		12.5		15		17.5		20		Totalsum	
	Number of persons	points	Number of persons	points	Number of persons	points	Number of persons	points	Number of persons	points	Number of persons	points
A(5)	3	15	1	5	9	45	9	45	2	10	24	120
B(4)	3	12	10	40	3	12	4	16	5	20	25	100
C(3)	1	3	6	18	9	27	1	3	7	21	24	72
D(2)	5	10	6	12	4	8	3	9	9	18	27	54
E(1)	13	13	2	2	—	—	8	8	2	2	25	25
Total	25	25	25	77	25	92	25	78	25	71	125	371
R.S.T.	5		3		1		2		4			

R.S.T.: Result of Sensory test

total number of persons: 125

A: excellent
B: very good
C: good
D: fair
E: bad

IV. 結 論

以上の 實驗結果로 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 標準試料를 小麥粉 32.5g, butter 30.0g, 卵 100g으로 하여 butter 分量의 差異에 따른 영향을 實驗하였다. butter의 分量은 標準量(30g)에 $\pm 5g$

으로 設定하고 butter 換水值에 의해서 물의 量은 標準量 42.5 ml에 대하여 ± 6.5 ml로 한 것을 試料로 하였다. choux puffs를 綜合 檢討하면 butter 分量 15 g이 좋은 成績을 나타내었고 butter 17.5g, 12.5g의 것이 그 다음이었으며 butter 20g, 10g은 좋지 않았다. 體積은 butter 17.5g의 것이 組織形成이 좋았으나 官能檢査의 結果는 butter 15g이 우수하였다.

2. 室溫 20°C의 恒溫室에서 choux roux의 試料를 texturometer에 의해서 組織의 硬度和 附着性을 測定한 結果 硬度 1.1 kg~2.0 kg의 peak는 膨化度 및 體積이 우수한 成績을 나타내었으나 2.0 kg以上으로 peak가 增加할수록 좋은 成績을 나타내지 않았다. 附着性은 硬度和 平衡의 으로 나타났으며 粘稠도와도 關係가 깊다.

3. 室溫 20°C 恒溫室에서 E形粘度計形(Visconic ED形)를 使用하여 choux paste의 粘稠性을 測定한 結果 rpm 0.5—1—2.5의 shearing stress(剪斷應力)에서 粘稠性이 좋고 調理中 體積이 우수한 것으로 나타났다. 加熱中의 膨化率은 좋았으며 硬도가 클수록 shearing stress가 增加하였다. texturometer에서 曲線이 낮은 것이 shearing stress와 一致하였으며 調理加熱中에 膨化率과 製品化된 choux puff의 體積 및 彈性度도 一致하였다. 硬도가 1.1 kg이었을 때 粘度의 rpm은 2.5以上이었다. 이것은 choux puffs 形成에 가장 適正한 條件으로 體積 및 定能檢査 結果에서도 우수하였다.

4. 電子顯微鏡에 의해서 butter 分量에 따른 5種의 乳化 分散狀을 檢鏡하였다. 檢査에 使用한 油脂는 染色(橙色)하였기 때문에 判定이 가능하였는데 脂肪球가 微粒이고 攪拌에 의하여 이루어진 乳

化狀態가 choux puffs 形成에 影響을 미치게 되므로 맛이 膨化率 및 體積에 대해서도 그 結果를 얻을 수 있었다.

5. butter 分量이 各各 다른 5種類의 choux puffs의 體積을 調査한 結果 硬度 粘稠性에는 큰 差異를 볼 수 없었으나 膨化度에는 相當한 差異를 나타내었다. 膨化度는 體積의 增加가 顯著하므로 쉽게 알 수 있으며 choux puffs 形成에는 調理操作中 各 단계에서 失敗의 要因이 있는 것을 確認하였다.

6. 官能檢査는 順位法으로 判定한 結果 butter 15g은 매우 우수하였고 butter 17.5g은 우수하며 12.5g은 普通 수준이고 20g은 좋지 못하였으며 10g은 매우 좋지 않다는 判定의 結果를 얻을 수 있었다.

參 考 文 獻

1. Fumiko Matsumoto, Nabe Abe; 家政學雜誌. 13(4), 1962.
2. Nabe Abe, Fumiko Matsumoto; 家政學雜誌. 15(5), 1964.
3. 山下太郎; 調理科學會誌, 1(1), 1968.
4. 松元比留間; 家政學雜誌, 12(1), 1961.
5. Bell Lowe; Experimental Cookery, 1958
6. 河野友美, 泥野勉, 杉田浩一; 調理科學事典, p.2581, 1976.
7. 山崎清子, 島田キミエ; 調理と理論, p.101, 1971.
8. 下田吉人, 松元文子, 元山 正, 福場博保; 調理と物理生理, 朝倉書店 1971.