

반죽의 냉동처리가 Chou 형성에 미치는 효과

이선옥 · 김명애

동덕여자대학교 식품영양학과

Effect of Freezing of Paste on the Formation of Chou

Sun Ok Lee and Myoung Ae Kim

Dept. of Food and Nutrition, Dongduck Women's University

Abstract

This study was conducted to know the quality of chou made with flour pastes which were stored at different conditions of quick freezing, slow freezing, cold and room temperature. Also, this study included investigation of the chou properties such as expansion, sensory evaluation, degree of gelatinization, and physical and structural properties of paste were observed.

There were not significant differences in diameter, height, volume, appearance, hollow formation, and sensory evaluation between the chou made with the paste stored at freezing condition and chou directly baked after pasting. Quick and slow freezing storages did not significantly affect the properties of chou, and the same results were obtained among the chou made with pastes thawed at room temperature and in microwave ovenrange. The chou of pastes stored at room temperature and in microwave ovenrange showed lowed expansion and value of sensory evaluation than those of frozen pastes.

The paste stored at room temperature had the lowest hardness and viscosity compared with the other storage conditions. According to the observation of light microscope, the lipid bodies of the paste of freezing storage smaller those of the room temperature and refrigerator storage. The expansion of chou made with paste stored at room temperature was greatly decreased due to the high coalescence of lipid bodies, and also the paste components such as lipid, starch granule gluten at room temperature had inferior dispersion condition. The general tendency of the degree of gelatinization of chou were low in all treatments of paste. The values were 23.5%~46.0% in freezing, 77.3% in room temperature, 68.7% in directly baked after pasting, and 61.0% in cold storage, respectively. The formation and the taste of chou made with frozen paste were similar to those of chou directly baked pasting.

1. 서 론

생활수준의 향상과 식생활의 패턴변화로 제과·제빵류에 대한 기호가 증가하고 있다. 가열조리기구의 이용과 관련된 보고¹⁾에 의하면, 전자렌지, 오븐류 등의 보급율이 증가하고 있어 간편하게 집에서 조리할 수 있는 것을 선호하고 있다고 한다.

제과·제빵류는 대부분 구우면 팽화하여 체적이 증가하기 때문에 완제품의 상태보다는 반죽상태가 수송·저장 등에 소요되는 비용을 절감할 수 있다. 제조된 반죽은 상온저장이나 냉장, 냉동저장으로 보존할 수 있는데 상온저장이나 냉장은 효소반응이나 산화 등으로 반죽의 열화가 예상되는 반면, 냉동저장은 물리적, 화학적 및 생물학적 반응을 효과적으로 억제할 수 있고 풍미나 조직감 등에 영향을 적게준다^{2,3)}.

상기의 점들을 고려하여 볼때, 프리믹스의 일종인 반조리 식품으로 제과·제빵류의 냉동반죽을 제조하여 공급하면, 식품산업체나 소비자들이 이들 제품을 구입하여

손쉽게 균일제품을 생산할 수 있고, 경제적이며 위생적이기 때문에 조리능률의 향상 및 조리시간 단축의 효과도 기대할 수 있다. 따라서, 이러한 반조리 냉동식품을 가정용이나 점포용의 형태로 제조하면 가정은 물론 대량 가공공장이나 호텔, 병원 등 대량 급식 업체에서 널리 이용할 수 있을 것이다⁴⁾.

Chou의 원료배합은 밀가루, 마아가린, 계란으로 소맥분을 주재료로 하는 팽화 조리의 일종이지만 다공질의 스펀지케익 등과는 다르게 공동형성으로 팽화를 하는 점에서 큰 특징이 있다. Chou의 공동형성에 대해서 淵本⁵⁾은 chou 반죽의 밀면의 온도가 100°C에 달하면 급격한 증량감과 체적증가를 나타내면서 chou밀면에서 수증기가 급격히 발생하여 공동이 형성된다고 보고하였다. 松元 등⁶⁾, 竹林⁷⁾은 chou제품이 공동상으로 팽화하기 위해서는 강한 증기압을 지탱하여 팽화를 촉진할 수 있도록 반죽원료의 균질한 분산이 중요하다고 한다.

Chou의 형성에 대하여 원료 배합법⁸⁾, 제조방법^{10,11)} 연구들이 있으나, 大島多와 山田¹⁰⁾의 저장방법에 따른

chou형성의 비교에서는 냉동이나 해동방법에 따른 연구가 다양하게 실시되지 못하였다. 한편, 제과·제빵류의 반죽에 대한 냉동처리의 영향을 조사한 논문의 거의 발표량 반죽의 재팽성에 관한 것이다¹²⁻¹⁴⁾.

따라서, 본 연구는 반죽의 냉동처리가 chou형성에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하기 위하여 chou반죽을 급속냉동이나 완만냉동 처리하고, 각각의 냉동처리한 반죽을 상온해동, microwave 해동하여 chou형성을 비교하였다. 제조된 chou의 품질특성은 chou의 외관, 크기, 공동형성 및 관능검사로 비교검토하였으며, 이 결과가 반죽의 물리적 성질과 어떠한 상관성을 갖는지에 관해 조사하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서는 chou반죽의 원료로서 중력분(다목적용, 제일제당), 마아가린(식물성 마아가린, 오뚜기 식품), 선란을 구입하여 사용하였다.

2. Chou반죽의 제조

Chou반죽의 제조는 기존의 방법¹⁵⁾을 응용하였다. 즉, 물 360 ml에 마아가린 200 g을 넣고 가열하여 끓어 오르면 밀가루 200 g을 한꺼번에 넣어 혼합한 후, 계란 320 g을 3회에 나누어 첨가하면서 전동 거품기로 균일하게 섞어주었다.

3. 반죽의 처리방법과 chou제조

제조된 chou반죽을 petri dish에 일정량씩 담아 25℃ (상온저장), 5℃ (냉장), -18℃ (완만냉동저장), -40℃ (급속냉동저장)에서 2, 4, 6일간 보관하며 본 실험에 이용하였다.

각 처리별 시료중 상온저장한 반죽은 그대로 chou제조에 이용하였으며, 냉장한 반죽은 상온에서 20분간 방치후 사용하였다. 완만냉동과 급속냉동한 반죽은 상온해동과 microwave 해동을 각각 행하였다. 상온해동은 25℃ 항온기에서 2시간, microwave 해동은 전자렌지(210 W, SOR-550P, 삼성가스 듀오콤비 오븐렌지)에서 4분 30초간 해동시킨 뒤 사용하였다.

각 처리별 chou반죽 약 7 g씩을 190℃ 오븐(SOR-550P, 삼성 가스 듀오콤비 오븐렌지)에서 12분간 가열하고 여 열로 5분간 더 가열하였다. 오븐의 문을 반쯤열어 1분간 방치한 다음 꺼내어 chou시료로 사용하였다.

4. Chou의 형성비교

상온저장, 냉장, 완만냉동, 급속냉동으로 각각 2, 4, 6일 저장한 반죽을 구워 방냉한 다음, 직경, 높이, 균정율(均整率, 높이/직경), 체적을 구하였다. 직경은 chou의 장경과 단경의 평균치로 나타내었고, 체적은 채종법¹⁶⁾(菜種法)으로 측정하여 3반복에 따른 평균값을 구하였다.

5. 반죽의 물성에 대한 기계적 측정

각 처리구의 4일째 반죽에 대하여 물성을 측정하였다. Rheometer(CR-200D, Sun Rheometer, Japan)는 table speed 250 mm/min, chart speed 1 mm/min, clearance 10 mm, 직경 15 mm의 원기동형의 plunger를 장착하여 경도, 탄력성, 부착성, 응집성, 점성을 4회 반복 측정하고, 그 평균값을 구하였다.

6. 광학현미경 관찰 및 사진관찰

반죽의 광학현미경 관찰은 田村방법¹⁷⁾을 응용하였다. 각 저장 처리의 4일째 반죽에 대하여 굵기 직전의 시료를 채취하여 포매(包埋)시킨 후 ultramicrotome으로 세절(細切)하여 Azur II bule로 염색시킨 뒤 400배 배율로 관찰하였다.

Chou의 외관과 공동형성을 비교하기 위하여 각 시료구의 4일째 반죽을 구워 chou의 상부와 단면을 사진 관찰하였다.

7. Chou의 호화도

Chou의 호화도는 glucoamylase에 의한 가수분해 방법^{18,19)}으로 측정하였다. 저장처리별 4일째 반죽으로 구운 chou와 그 chou를 3일간 냉장하여 호화도 측정의 시료로 사용하였다.

8. 관능검사에 의한 품질평가 및 통계처리

저장방법을 달리한 4, 6일째의 반죽 및 반죽제조직후 구운 chou를 시료로 관능평가가 실시되었다. 관능 검사원은 동덕여대 식품영양학과 3·4학년 12명을 선정하여 훈련시켰다. 점수법²⁰⁾에 따라 chou의 외관, 공동형성, 냄새, 내부의 색, 맛 등의 항목에 대해 평가하였다.

반죽의 물성에 대한 기계적 측정 결과와 관능검사의 결과는 ANOVA와 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의적인 차이를 5% 수준에서 검증하였으며^{21,22)}, 모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 통계처리 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 반죽의 저장방법에 따른 chou의 팽화

상온저장, 냉장 및 완만냉동, 급속냉동한 반죽을 각각 2, 4, 6일 저장하여 구운 chou의 직경, 높이, 균정율, 체적을 측정한 결과 Fig. 1과 같았다.

반죽직후 구운 chou와 비교해 볼때, chou의 높이의 변화는 상온저장의 경우 시일의 경과에 따라 현저히 감소하여 6일 후에는 3.5 cm에서 1.5 cm로 57%나 감소한 반면, 냉장한 반죽의 chou는 3.5 cm에서 2.8 cm로 20% 감소하였으며, 완만냉동이나 급속냉동한 반죽의 chou는 시일의 경과에 따라 높이의 감소가 거의 없었다.

Chou직경에 있어서 상온저장의 경우 시일의 경과에 따라 감소율이 컸으나 그외의 저장처리별 chou의 직경은

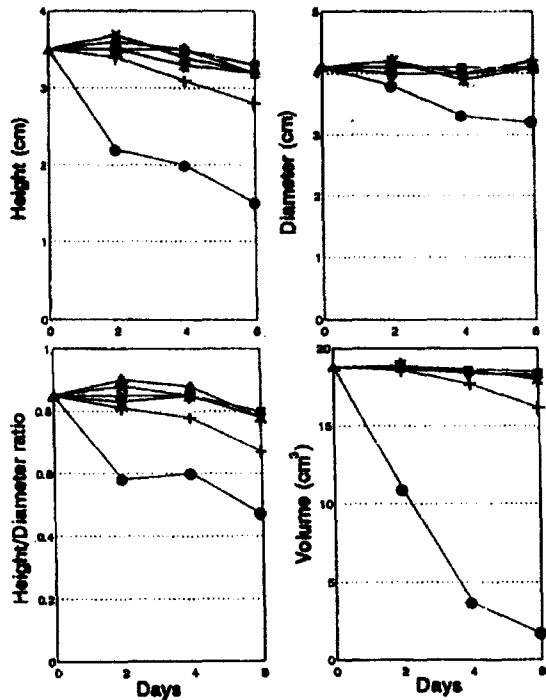


Fig. 1. Height, diameter, height/diameter ratio and volume of chou baked with pastes stored for 2, 4, and 6 days at different conditions.

▲; Directly baked after pasting, ●; Room temperature, +; Refrigerator, ×; Thawed at room temperature after slow freezing, ■; Thawed by microwave after slow freezing, ✕; Thawed at room temperature after quick freezing, ◆; Thawed by microwave after quick freezing.

저장처리 시료구간, 저장기간별간에 차이가 없었다.

따라서, 제조직후의 반죽 혹은 완만냉동, 급속냉동한 반죽의 chou들의 균정율은 시일의 경과에 따라 거의 변함이 없이 0.8 전후이었으나, 냉장한 반죽의 chou는 균정율의 감소가 다소 있었고, 상온저장한 반죽의 chou는 감소가 매우 커서 0.4이었다.

Chou의 체적은 상온저장한 2, 4, 6일째 반죽의 chou가 각각 10.9, 3.7, 1.7 cm³로서 저장기간의 경과에 따라 현저히 감소하여 저장 4, 6일에는 공동이 존재하지 않았다. 그러나 완만냉동과 급속냉동한 반죽의 chou는 반죽직후 구운 chou의 체적과 거의 동일하였다. 또한, 각 냉동방법별 상온해동과 microwave해동의 chou간에도 차이를 보이지 않았다.

2. Chou의 외관과 공동형성

4일간 저장한 반죽의 chou에 대하여 사진 관찰을 한 결과 Fig. 2와 같았다. 반죽시료의 물성에 대한 경시적 변화는, 저장 4일을 시점으로 각 시료구간에 뚜렷한 차이를 나타내고 있어 4일째 반죽으로 제조된 chou의 외관과 공동형성을 비교하였다.

상온저장한 반죽의 chou는 팽화되지 않아 공동이 없고

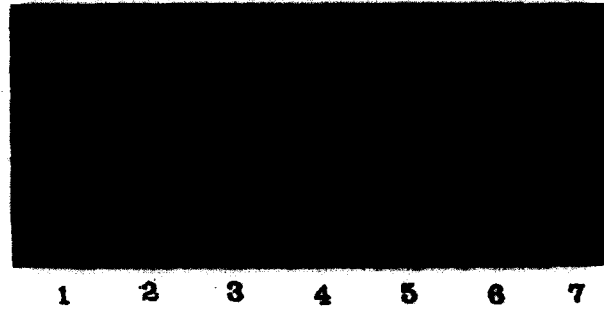


Fig. 2. Appearance and vertical sections of chou baked with paste stored for 4 days at different conditions. 1; Directly baked after pasting, 2; Room temperature, 3; Refrigerator, 4; Thawed at room temperature after slow freezing, 5; Thawed by microwave after slow freezing, 6; Thawed at room temperature after quick freezing, 7; Thawed by microwave after quick freezing.

크기도 작았다. 또, 냉장한 반죽의 chou는 팽화하였으나 냉동한 반죽의 chou들보다 크기가 작았다. 냉장한 반죽의 chou내에는 수개의 작은 공동이 존재하였고, 표면에는 균열이 거의 나타나지 않았다. 그러나 완만냉동이나 급속냉동하여 각각 상온이나 microwave로 해동한 반죽의 chou들은 팽화가 우수하여 큰 공동을 형성하였다. 이 chou들은 급작스런 팽화로 인해 표면에 균열이 있었고, 그 크기도 커서 반죽제조직 후 구운 chou의 크기와 비슷하였다. 이와 같이 chou의 팽화에 큰 차이를 보이는 것은 반죽내 유지, 전분입자, 글루텐 성분들의 분산상태 차이에 따른 영향으로 생각되며, 상온저장한 반죽은 성분의 분산상태가 극히 나빠 팽화되지 않았던 것으로 본다.

한편, 육안으로 보아 상온저장이나 냉장한 반죽의 chou의 색이 다른 chou들에 비하여 진하였다. 이는 상온저장이나 냉장한 반죽이 냉동한 반죽에 비하여 마이알반응에 따른 갈변화의 정도가 심하였던 것으로 생각된다²⁵⁾.

3. 저장방법에 따른 반죽의 물리적 성질

Chou의 팽화에서 chou의 공동 지지력이 약화된 것은 반죽내 성분의 물리화학적 변화에 따른 것으로 판단되어 반죽의 물성 변화를 실시하였다(Table 1, Fig. 3). Table 1는 각 처리별 chou반죽의 물성변화를 rheometer로 측정된 결과이다.

반죽의 경도, 탄력성, 부착성, 응집성, 점도를 분석한 결과, 경도와 점도는 유의차가 있었던 반면, 탄력성, 부착성, 응집성은 각 시료간에 유의차가 없었다.

각 처리별 반죽의 경도는 38~82g이었다. 상온저장한 반죽이 가장 낮은 38g으로서 냉장이나 완만냉동, 급속냉동한 반죽의 경도의 1/2에 불과했다.

반죽의 점성에 있어서도 상온저장한 반죽이 359으로 기타 처리별 반죽의 점성 612~718과 유의차를 보였다.

한편, 이들 물성에 대하여 냉동반죽의 경우, 냉동방법

Table 1. Physical Properties of pastes for 4 Days at Different Conditions

Physical properties	Storage conditions of pastes						
	1*	2/3	4	5	6	7	
Hardeness(g)	43 ^{b**}	38 ^b	76 ^a	82 ^a	74 ^a	78 ^a	73 ^a
Elasticity	1.96 ^a	1.62 ^a	1.70 ^a	1.50 ^a	1.65 ^a	1.44 ^a	1.65 ^a
Adhesiveness(dyne/cm ²)	50.3 ^a	63.3 ^a	57.9 ^a	58.1 ^a	57.3 ^a	71.0 ^a	55.8 ^a
Cohesiveness	1.1 ^a	1.12 ^a	0.96 ^a	1.01 ^a	1.02 ^a	0.95 ^a	0.99 ^a
Viscosity	381 ^b	359 ^b	612 ^a	718 ^a	624 ^a	700 ^a	617 ^a

* 1; Directly baked after pasting, 2; Room temperature, 3; Refrigerator, 4; Thawed at room temperature after slow freezing, 5; Thawed by microwave after slow freezing, 6; Thawed at room temperature after quick freezing, 7; Thawed by microwave after quick freezing.

** Same letters within same row represent non-significant different at 5% level.

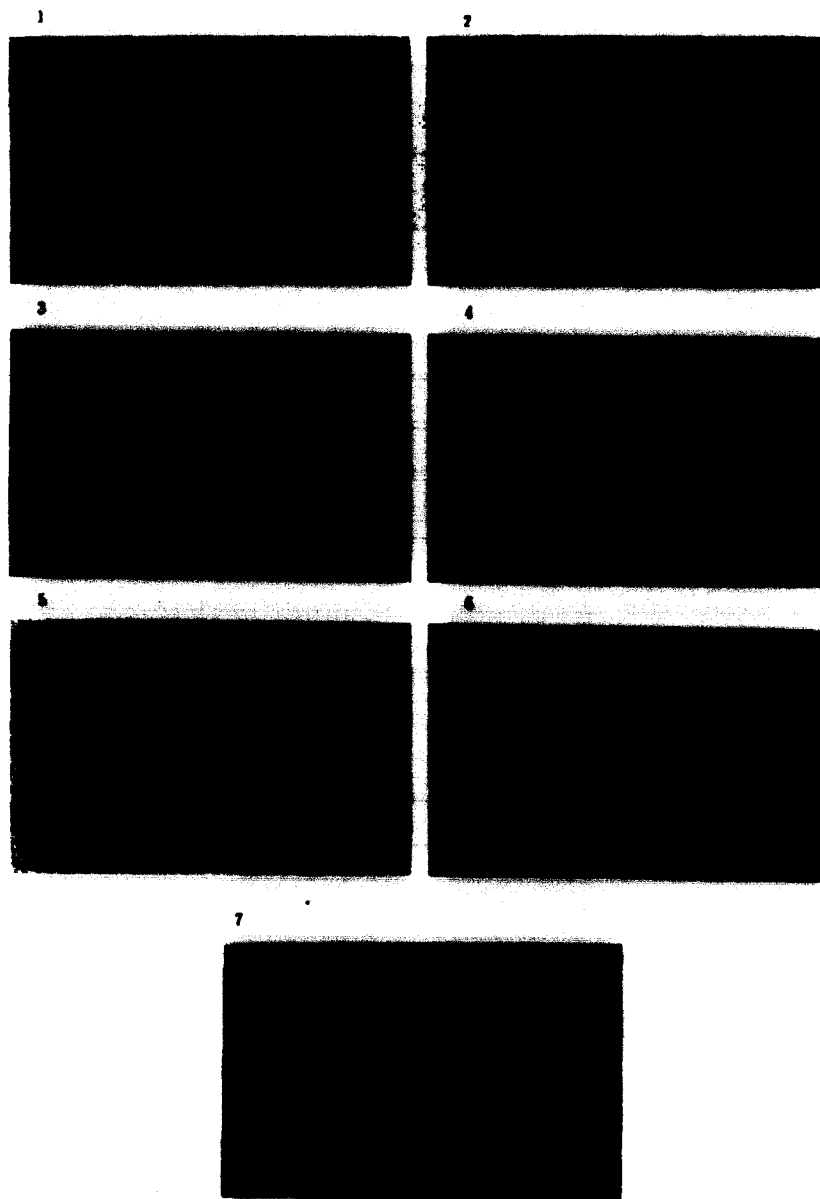


Fig. 3. Observation of pastes after 4 days by light microscope (X400).

1; Directly baked after pasting, 2; Room temperature, 3; Refrigerator, 4; Thawed at room temperature after slow freezing, 5; Thawed by microwave after slow freezing, 6; Thawed at room temperature after quick freezing, 7; Thawed by microwave after quick freezing. ▲; Lipid body, ▲; gluten

Table 2. Gelatinization of Choux Baked with Pastes for 4 Days at Different Conditions

Storage days of chou	Storage conditions of pastes						
	1*	2	3	4	5	6	7
Directly baked	67.8	77.3	60.98	46.0	35.9	40.9	23.5
Refrigerator for 3 days	35.7	40.9	24.5	26.9	21.8	31.3	21.2

* 1; Directly baked after pasting, 2; Room temperature, 3; Refrigerator, 4; Thawed at room temperature after slow freezing, 5; Thawed by microwave after slow freezing, 6; Thawed at room temperature after quick freezing, 7; Thawed by microwave after quick freezing.

Table 3. Sensory Evaluation of Choux

Characteristics	Storage days of chou	Storage conditions of pastes						
		1*	2	3	4	5	6	7
Appearance	4	3.7**	1.2 ^c	2.3 ^b	3.8 ^a	3.9 ^a	3.7 ^a	3.6 ^a
	6		1.1 ^c	2.2 ^b	4.0 ^a	4.1 ^a	3.9 ^a	4.1 ^a
Hollow	4	4.0 ^a	1.0 ^c	2.1 ^b	3.8 ^a	3.7 ^a	3.9 ^a	3.7 ^a
	6		1.1 ^c	1.7 ^b	3.8 ^a	3.9 ^a	3.3 ^a	3.8 ^a
Color of inside	4	3.6 ^a	1.7 ^c	2.7 ^b	3.6 ^a	3.7 ^a	3.7 ^a	4.0 ^a
	6		1.4 ^c	2.1 ^b	3.7 ^a	3.8 ^a	3.6 ^a	3.6 ^a
Flavor	4	3.7 ^a	1.1 ^c	2.9 ^b	3.7 ^a	4.0 ^a	3.7 ^a	4.1 ^a
	6		1.1 ^c	2.7 ^b	3.8 ^a	3.9 ^a	3.6 ^a	3.8 ^a
Taste	4	3.1 ^b	1.1 ^c	3.0 ^b	3.7 ^{ab}	3.5 ^{ab}	3.5 ^{ab}	3.8 ^a
	6		1.0 ^c	2.8 ^b	3.5 ^{ab}	3.7 ^a	3.3 ^{ab}	3.6 ^a

* 1; Directly baked after pastry, 2; Room temperature, 3; Refrigerator, 4; Thawed at room temperature after slow freezing, 5; Thawed by microwave after slow freezing, 6; Thawed at room temperature after quick freezing, 7; Thawed by microwave after quick freezing.

** Same letters within same row represent non-significant different at 5% level.

과 해동방법에 따라 유의차는 없었다.

상온저장한 반죽은 수분함량이 높아 반죽에 미생물이 쉽게 증식하여 발효나 호흡작용에 따른 가스나 수분발생으로 인해 저장시간이 경과할수록 가스 발생이 많아 다공성이 되고, 반죽이 묽어진 것으로 생각된다²⁰⁾. 이로 인해 상온저장한 반죽의 경도와 점도가 기타 처리의 반죽보다 낮았던 것으로 판단된다.

4. 광학현미경 관찰

상온저장, 냉장, 완만냉동, 급속냉동을 한 4일째 반죽의 내부 구조를 광학 현미경으로 관찰한 결과 Fig. 3과 같다.

반죽 제조 직후 관찰한 것은 유지가 작고 매우 고르게 분산되어 있었다. 완만냉동이나 급속냉동한 반죽도 제조 직후 반죽과 마찬가지로 유지의 입자가 작고 분산상태가 양호하였다. 그러나 상온저장한 반죽의 경우 유지 입자의 응집정도가 심하였다. 또, 글루텐도 완만냉동이나 급속냉동한 반죽에서는 분산상태가 양호하였으나 상온저장한 반죽내의 글루텐 분자들은 서로 연결된 상태로 관찰하였다.

Chou가 공동과 균열을 형성하기 위해서는 계란액에 유지, 글루텐, 전분입자들이 고르게 분산되어야 한다. 전술한 Fig. 1.2의 결과와 비교하여 볼 때, 제조직후, 완만냉동, 급속냉동 등의 반죽으로 구운 chou는 광학현미경

관찰 결과에서 나타난 바와 같이 유지의 유화나 글루텐의 분산상태가 좋아 공동 형성이 우수하였다. 반면에 상온저장한 반죽은 저장동안 유지의 입자가 화합에 의해 커지고 이로 인해 글루텐, 전분입자의 분산상태가 나빠서 chou의 팽화력에 부정적 요인으로 작용한 것으로 보인다.

5. Chou의 호화도 및 냉장에 따른 호화도의 변화

저장처리를 달리한 4일째 반죽을 구운 chou의 호화도와 이 chou를 3일간 냉장한 뒤 호화의 변화를 glucoamylase에 의하여 측정된 결과 Table 2와 같았다.

각 처리별 반죽을 구운 직후 측정된 호화도는 23.5%~77.3%로서 밥류나 떡류의 호화도보다는 훨씬 낮았다. 상온저장한 반죽의 chou가 가장 높은 77.3%로서 완만냉동, 급속냉동한 반죽의 chou의 호화도 23.5%~46%와 차이를 보였다. 밥류나 떡류의 경우²⁰⁾에 있어서는 수분, 팽윤시간, 가열이 충분하였던 반면, chou는 오븐에서 굽는 전열가열이기 때문에 전분입자가 팽윤할 수 있는 수분과 시간이 부족하여 chou의 호화도가 낮았던 것으로 판단된다. 따라서, 반죽을 급속냉동 저장하여 microwave로 해동한 시료구는 타시료구와 비교하여 가장 호화도가 낮았던 것으로 보인다.

각 저장처리별 반죽의 chou들을 3일간 냉장하여 호화도의 변화를 측정된 결과, 호화도가 모두 감소하여 21.2

%~40.9%이었다. 호화도가 높은 chou일수록 노화가 빠르게 진행된다.

6. Chou에 대한 관능검사

상온저장, 냉장, 완만냉동, 급속냉동으로 각각 4, 6일 저장하여 구운 chou에 대하여, 12명으로 구성된 관능검사원을 대상으로 외관, 공동, 냄새, 내부의 색, 맛을 조사하였다. 그 결과는 Table 3와 같다.

반죽제조 후 구운 chou는 외관, 공동, 내부의 색, 냄새에서 우수한 평가를 받았으나 맛은 냉동 처리한 반죽의 chou보다 떨어지는 것으로 나타났다. 또한, 냉동처리한 반죽으로 구운 chou들은 모든 평가 항목에서 가장 우수한 점수를 받았고, 냉동 방법이나 해동처리 시간에도 유의차가 없이 우수하였다. 그러나 상온저장이나 냉장한 반죽의 chou는 반죽제조 후나 냉동처리한 반죽의 chou보다 모든 항목에서 훨씬 낮은 평가를 받았다. 특히 상온저장의 경우 아주 나쁘게 평가되어 chou로서의 품질 기능을 전혀 갖지 못하였다.

IV. 요약

Chou반죽을 급속냉동, 완만냉동, 냉장, 상온으로 저장하면서 이 반죽으로 만든 chou의 제품성을 비교하였다. 또, 급속냉동과 완만냉동한 반죽은 상온이나 microwave로 각각 해동하여 사용하였다. 반죽의 냉동처리가 chou형성에 미치는 효과를 검토하기 위하여, chou에 대해서는 팽화를, 관능검사 및 호화도, 반죽에 대해서는 물성, 구조적 관찰을 행하였다.

반죽의 냉동저장은, 제조 직후의 반죽과 비교하여 chou의 직경, 높이, 체적, 외관, 공동형성, 관능검사에서 유의차가 없었다. 또, 반죽의 급속냉동과 완만냉동 그리고 이들의 상온해동이나 microwave로 해동하여 구운 chou간에도 유의차는 없었다.

상온저장이나 냉장한 반죽의 chou는 냉동한 반죽의 Chou보다 팽화와 관능평가가 낮았다. 특히, 상온저장한 반죽의 chou는 더 나빠서 저장 2일째부터는 공동이 형성되지 않았다.

상온저장한 반죽은 다른 반죽에 비하여 정도와 점도가 아주 낮았다. 반죽에 대한 광학현미경 관찰결과, 상온저장이나 냉장한 반죽내의 지방구는 응집이 심하여 유지를 비롯한 전분, 글루텐 등의 성분들도 분산상태가 불량하였는데 이로인해 상온저장한 반죽의 chou의 팽화가 가장 불량하였던 것으로 보인다.

호화도는 전반적으로 낮았다. 냉동저장한 반죽으로 제조된 chou의 호화도는 23~46%으로서, 상온 77.3%, 반죽제조 후 68.7%, 냉장 61.0%보다 낮았다.

이상의 결과를 통해 볼때, 반죽을 냉동처리하여 구운 chou는 반죽제조 후 구운 chou와 비교하여 품질에 차이가 없이 우수하였다. 또한 완만냉동이나 급속냉동에 무관하게 chou형성이나 맛은 좋았다. 최근의 식생활 패

턴은 다양화·고급화와 함께 간편화를 추구하고 있다. 그러므로 반조리 식품인 냉동 chou반죽을 제조, 시판할 경우, 가정이나 음식서비스 체인점, 급식업체, 공장 등에서 손쉽게 chou를 만들어 다양하게 이용할 수 있을 것으로 판단되며, 이것의 활용 가능성이 클 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 김명애: 전자렌지, 오븐의 이용과 식생활의 변화, 한국식품과학회지, 9(1), pp. 1-6 (1993).
2. Davis, E.W.: Shelf-life studies on frozen doughs, *Bakers Dig.*, 55(3), 12 (1981).
3. Pyler, E. J.: *Baking Science and Technology*, 3rd ed., Soland Publishing Co., Kansas, p. 1071 (1988).
4. 北野茂夫, 清水弘照, 安口正之, 高橋信吉: その原料と加工品, 日本製菓研究会, 東京, pp. 809-812 (1989).
5. 淵本幸恵, 四官陽子, 佐木恵子, 畑江敬子, 島田淳子: 膨化調理における空洞形成の過程 (シューについて), 日本家政學會誌, 41(11), 1049 (1990).
6. 大喜多祥子, 山田光江: シュー生地 の卵混合時攪拌程度が膨化に及ぼす影響, 日本調理科學會誌, 24(4), 295 (1991).
7. 竹林や照子: 洋菓子材料の調理科學, 紫田書店, 東京, pp. 155-157 (1985).
8. 浜田陽子, 橋場浩子, 松元文字: シューの空洞状膨化に及ぼす小麦粉成分の影響, 日本調理科學會誌, 22(1), pp. 68-73 (1989).
9. 大喜多祥子, 山田光江: シュー生地 の卵混合時攪拌程度が膨化に及ぼす影響, 日本調理科學會誌, 24(3), pp. 209-215 (1991).
10. 大喜多祥子, 山田光江: シュー生地 の保存溫度・期間が膨化に及ぼす影響, 日本調理科學會誌, 23(1), pp. 73-80 (1990).
11. 大喜多祥子, 山田光江: 一定生地條件でのゼット溫度生地内溫舉動と膨化, 日本調理科學會誌, 21(1), 48 (1988).
12. Godkin, W.J. and Cathcart, W.H.: Fermentation activity and survival of yeast in frozen fermented and unfermented doughs, *Cereal Chem.*, 7, 139 (1949).
13. Wolt, M.J. and D'Appolonia, B.L.: Factors involved in the stability of frozen dough. I. The influence of yeast reducing compounds on frozen dough stability, *Cereal Chem.*, 61(3), 209 (1984).
14. Kline, L. and Sugihara, T.F.: Factors affecting the stability of frozen bread doughs, *Bakers Dig.*, 42(5), 44 (1968).
15. 島田キミエ, 山崎清子: 調理と理論, 同文書院, 東京, pp. 101-104 (1988).
16. 武田紀久子: 小麦粉成分および特性がスポンジケーキの膨化におよぼす影響-小麦でぶぶん添加, 小麦粉の濕熱および脱脂處理の影響, 日本家政學會誌, 39(2), 109 (1988).
17. 田村笑江: 野菜の煮熱軟化の機構について (第1報) ダイユン 根部の煮熱軟化に及ぼす食鹽添加の影響, 日本家政學會誌, 38(5), 375 (1987).
18. Suzuki, A., Hizukuri, S. and Takeda, Y.: Basic studies on cooking potatoes. II. Effect of potato extract on the interrelation of gelatinization-retrogradation of po-

- tato starch, *Cereal Chem.*, 56(4), pp. 257-261 (1979).
19. 浦上智者: 調理科學と實驗その應用, 理工學社, 東京, pp. 183-186 (1983).
 20. Morten Meilgaard, D. Tech., Gail Vance Civile, B.S. and B. Thomas Carr, M.S.: Sensory Evaluation techniques, CRC Press, Inc., Florida, pp. 101-105 (1987).
 21. 許明會: SAS 분산분석, 自由아카데미, pp. 25-33 (1988).
 22. Duncan, D.B.: Multiple range and multiple F test, *Biometrics*, 11, 1 (1955).
 23. 金東勳: 食品化學概論, 修學社, pp. 165-186 (1990).
 24. 黃圭贊, 朴仁淑, 沈恩真: 食品微生物學, (株) 敎文社, pp. 235-240 (1990).
 25. 川嶋晶子, 村山馬子, 三輪里子, 高橋節子, 山本誠子, 茂林美智子: 調理學, 學建書院, 東京, pp. 153-154 (1989).