

조리, 재가열 방법 및 저장 조건이 너비아니 품질 특성에 미치는 영향

김정원 · 김희섭
수원대학교 식품영양학과

Effect of Cooking, Reheating Methods and Storage Conditions on the Quality Characteristics of 'Nuhbiani'

Jung-Won Kim and Hee-Sup Kim

Abstract

The study was conducted to evaluate the characteristics of *Nuhbiani* qualities with the different cooking, reheating methods and storage conditions. Cooking and reheating methods were used with pan, microwave and their combinations. Precooked samples were stored for 0, 1, 4, 7, 15 days in the refrigerator and for 15, 30 days in the freezer. TBA value, shear value by rheometer and sensory attributes in rancidity, hardness, juiciness and overall acceptability were measured. There was no significant difference between cooking, reheating methods in TBA values. Lower values in TBA were noted in the *Nuhbiani* of frozen storage as compared with that of refrigerated storage. There is a tendency that TBA values were increased as the storage time extended during the refrigeration. Shear values were more increased by microwave cooking and microwave reheating than other methods showing harder texture. Results from sensory evaluation of rancidity, hardness, juiciness and overall acceptability show that there were no significant differences between storage methods, among storage periods and cooking, reheating methods.

I. 서 론

소비자들은 핵 가족화, 독신세대의 증가, 여성 취업의 확대등으로 인해 생활 양식이 변화¹⁾함에 따라 간편하고, 준비하기 쉬운 식사를 요구하게 되었으며, 이러한 경향에 맞추어 냉동 식품, 완전 또는 반조리 식품이 개발되고 있다. 우리 나라의 경우 조리의 간편성, 시간 절약 면에서는 긍정적인 평가가 이루어 졌으나, 소비자들은 식품에 대한 식재료의 진위여부, 식품 첨가물의 안전성에 불만을 갖고 있는 것²⁾으로 보고되어 있다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서 주부들은 시간적인 여유가 있을 때 전통적인 음식을 미리 예비 조리하여 저장한 후 먹기 직전에 재가열하여 시간과 노동을 절약하는 방법을 원하고 있으며, 단체급식 기관에서도 효율적인 작업의 배분이 이루어 질 수 있는 cook/chill food service system이 확대되고 있다.

그러나, 육류의 경우 예비 조리되어 냉장되거나 냉동된 육류는 품질 면에서 바로 조리한 것에 비해 크게 떨어진다^{3,4)}고한다. 이는 주로 재가열 과정 중에 일어나는 지방의 산화가 산패취를 유발하기 때문으로

이런 현상은 가정식은 물론 단체급식에서의 이용에도 중요한 문제가 된다. 외국의 경우는 조리 방법, 저장 방법을 달리했을 때 육류의 품질에 미치는 영향을 활발히 연구하고 있고, 조리 방법이 육류의 변패취(warmed over flavor)에 미치는 영향⁵⁾, cook/chill food service system⁷⁾에서의 조리 방법이 육류의 품질에 미치는 영향⁸⁾, 그리고 전자렌지와 전통적 조리 방법들 간의 비교 등^{6,9)} 다양한 연구가 이루어지고 있다. 우리나라의 경우는 기존 가공 식품에 관한 실태와 이용에 관한 연구²⁾나, 육류 용출액의 성분 변화¹⁰⁾, 첨가물이 육류의 품질에 미치는 영향^{11,12,13)}, 육류의 화학적 조성이 지방 산화에 미치는 영향³⁾ 등의 연구는 상당 부분 이루어졌으나 조리 방법, 재가열 방법이 육류에 미치는 영향에 관한 연구와 특히, 가공 식품이 아닌 전통 조리방법에 의한 가정, 급식 업체에서의 조리 조건이나 저장 조건에 관한 전반적인 연구는 미진한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 가장 선호도가 높은 육류 요리인 불고기의 한 형태인 너비아니를 선택하여 조리 및 재가열 방법 그리고 저장 방법 및

기간이 너비아니의 품질 특성에 미치는 영향을 알아 보기 위하여 TBA가, 물리적 특성 중 shear value 그리고 관능 검사에 의한 산패취, 단단한 정도, 육즙의 정도, 기호도를 측정하였다. 그리고 이 연구의 결과를 토대로 가정식은 물론 병원, 학교 등의 단체급식의 너비아니의 예비 조리 및 재가열 조건과 저장 조건을 제시하고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 시료는 수입쇠고기의 등심 부위로 1994년 7월 수원 농수산물 센터에서 구입하였다. 시료는 구입 시 한꺼번에 구입해 1 cm 두께로 균일하게 잘라 냉동 보관하였으며 실험 전 24시간동안 냉장으로 녹인 후 사용했다. 간장은 주식회사 샘표의 제품을, 설탕은 제일제당 주식회사의 제품을, 참기름은 오뚜기 주식회사의 제품을 사용했다.

2. 실험 방법

(1) 너비아니의 제조

너비아니는 Table 1에 제시된 것과 같이 강¹⁶의 방법을 수정해서 사용하였다. 즉, 양념에 너비아니를 재운 뒤 30분 후에 조리하였다.

각각의 너비아니 조리 조건은 육류 온도계(Taylor's company, U.S.A.)를 이용해 내부 온도가 140°F(60°C)가 되도록 하였다.

(2) 너비아니의 조리 방법

쇠고기 등심부위를 1 cm 두께로 잘라 100 g씩 취한 후 pan으로 조리할 경우 pan에 기름을 두른 후 휴지로 닦아 기름의 영향을 줄였으며 프로판 가스렌지의 중간불로 1분, 뒤집어서 1분간 조리한 후, 약한불로 30초씩 양면을 조리하였다. 전자렌지(금성사 Model No ER-710MB, 정격 고주파 출력 650 W, 2450 MHz)로 조리할 경우 시료를 용기에 담은 후 비닐 랩을 씌워 전자렌지의 power level 50% 수준으로 하여 3분간 조리하였다. Braising은 pan에 물을 40 cc 넣은 후 뚜껑을 덮고 가스렌지의 중간불로 2분, 약한불로 1분간 조리하였다.

Table 1. Recipe of Nuhbiani

육 류	600 g
간 장	5 Tbs
설탕	3 Tbs
참기름	3 Tbs

(3) 너비아니의 저장

조리한 너비아니를 알루미늄 호일로 싸서 냉장온도 4°C에서 0, 1, 4, 7, 15일 동안, 냉동온도 -18°C에서 15, 30일 동안을 저장하면서 실험하였다.

(4) 너비아니의 재가열 방법

pan과 전자렌지로 조리하여 냉장 또는 냉동 방법으로 일정기간 동안 저장했던 너비아니는 pan과 전자렌지 방법으로 재가열하였다. 즉, pan은 가스렌지 중간불에서 1분, 뒤집어서 1분간 재가열하고, 전자렌지는 power level 80% 수준으로 1분 30초간 재가열하였다. Braising 방법으로 조리되어 저장된 너비아니의 재가열방법은 pan과 동일한 방법으로 실시하였다. 각각의 조리 방법에 의해 제조된 너비아니는 저장 조건에 따라 일정기간 동안 저장되었다가 두 가지 재가열 방법에 의해 내부온도를 140°F를 유지되게 하였다. 실험의 진행 과정은 Fig. 1과 같다. 이 때 pan으로 조리, 저장 후 pan으로 재가열한 것을 PP로, pan으로 조리, 저장 후 전자렌지로 재가열한 것을 PM으로, 또, 전자렌지로 조리, 저장 후 pan으로 재가열한 것을 MP로, 전자렌지로 조리, 저장 후 전자렌지로 재가열한 것을 MM으로 표현하였다.

(5) 수분 정량

수분 정량은 상압 가열 건조법을 사용하여 측정하였다.

(6) TBA(2-thiobarbituric acid)의 측정

TBA의 측정 방법은 Siu와 Draper¹⁹의 filtration methods를 수정하여 사용하였다. TBA가 측정 방법은 우선 시료 10 g을 50 ml의 증류수와 함께 약 2분간 균질화시킨 후 50 ml의 10% TCA(trichloroacetate)용액을 넣고 Whatman No.1 filter paper를 이용하여 suction filtration 시켰다. 이렇게 여과된 여과액 중 8 ml를 취해 0.06 M TBA 시약 2 ml를 넣고 80°C에서 90분 동안 배양시켰다. 배양시켰던 시료는 분광광도계(UV-1201, Shimadzu)를 이용하여 532 nm에서 값을

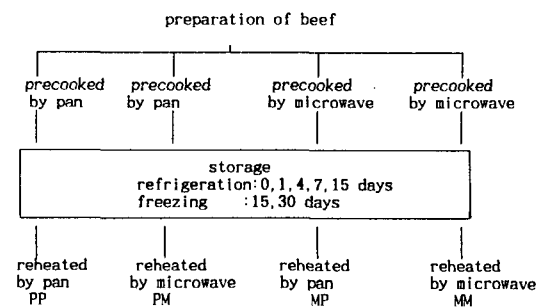


Fig. 1. Product flow and experimental design of Nuhbiani.

측정하였다(Fig. 2).

(7) Rheometer에 의한 너비아니의 연한 정도 측정

육류의 연한 정도를 알아보기 위해 Rheometer를 이용하였다.

시료는 4.5×1.5×1 cm로 일정하게 잘라 이용했으며, 이 때의 조건은 예비 실험을 통해 적정한 조건을 설정하였다. Table 2는 Rheometer의 조건을 나타낸 것이다.

(8) 관능적 특성의 평가

관능 검사 요원은 수원대학교 식품영양학과 재학생 5명(남2, 여3)으로 구성하였고, 이들에게 관능 검사에 대한 사전 교육을 실시한 후 검사에 응하도록 하였다. 조리 방법에 따른 관능적 특성을 평가하기 위해서는 같은 저장 방법 및 저장일 수에 해당하는 시료끼리 비교할 수 있도록 시료를 제시하였으며, 저장 방법 및 저장 기간에 따른 관능적 특성을 비교하기 위해서는 냉장 저장과 냉동 저장으로 구분하여 동시에 시료를 비교할 수 있도록 저장 기간이 긴 것은 미리 전처리하여 저장하였다가 검사일에 재가열하였다. 검사물 제시 시는 무작위의 세자리 숫자로 표현했고, 검사 중에는 입가심 물과 크래커를 제공했으며 3회 반복해서 실시하였다. 검사 항목은 산패취(rancidity), 단단한 정도

(hardness), 육즙의 정도(juiciness), 기호도(overall acceptability)로 특성이 강한 시료를 7점, 특성이 약한 시료를 1점의 점수를 주었으며, 단 기호도는 매우 좋다가 5점, 매우 나쁘다가 1점의 점수를 주었다.

(9) 통계처리

실험 data는 PC/SPSS package를 이용하였으며, t-test와 분산분석을 통해 유의성 검정을 실시하였고, LSD로 유의적 차이를 검정하였다

III. 결과 및 고찰

1. 조리 방법에 따른 수분 함량의 변화

조리 방법에 따른 수분 함량은 정육 상태에서 73.8%였고, pan의 방법으로 조리한 너비아니는 59.3%, 전자렌지로 조리한 방법의 너비아니가 61.0%, 그리고 braising으로 조리한 너비아니가 62.4%로 조리 방법들 간에 큰 차이는 없었으나 braising의 조리방법이 수분 함량이 컸으며 pan과 전자렌지 간에는 거의 차이가 없었다. 조리 방법에 따른 시료의 수분 함량은 Table 3과 같다.

2. 조리, 재가열 방법 및 저장 조건에 따른 TBA가의 변화

육류의 변패취(warmed over flavor)는 조리된 육류의 지방 산화로 일어나는 좋지 못한 풍미로 변패취를 나타내는 지방의 산화물로는 malonaldehyde가 있는데 이는 유지에서 발생하는 산패취의 원인이 될 수 있다. 이 malonaldehyde의 양을 표현하기 위해 일반적으로 TBA가를 사용한다. Table. 4는 조리 및 재가열 방법 그리고 저장 기간을 달리 했을 때 TBA가의 변화를 나타낸 것이다.

저장 방법 및 저장 기간에 따른 TBA가의 결과를 보면 조리 후 냉장 저장을 하여 재가열한 경우 PP와 MM은 저장 기간이 증가하여도 유의적 차이를 보이지 않았으며, PM의 경우는 15일째에 유의적으로 증가하였고(p < 0.05), MP의 경우 4일째에 TBA가 가 유의적으로 증가하였다(p < 0.05) 그 후 감소하였다. 그러

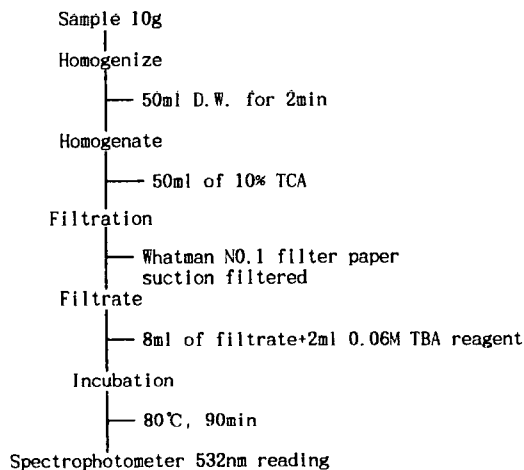


Fig. 2. Schematic diagram for determination of TBA value.

Table 2. Conditions for shear value measurement of Nuhbiani by rheometer

Table speed	50.00 (mm/min)
Chart speed	50.00 (No/sec)
Critical area	1.00 (mm ²)
Load cell	10.00 (kg)

Table 3. Moisture contents of cooking methods in Nuhbiani

sample	moisture content (%)
raw	73.8±0.30 ¹⁾
pan	59.3±0.46
microwave	61.0±0.15
braising	62.4±0.20

¹⁾mean ± standard deviation of duplication.

Table 4. TBA Value of Nuhbiani according to cooking, reheating methods and storage conditions

storage methods	storage time (days)	TBA value (μ mole/kg)			
		cooking and reheating methods			
		PP ⁵⁾	PM ⁶⁾	MM ⁷⁾	MP ⁸⁾
refrigeration	1	21.3 \pm 4.9 ^{a,c}	19.1 \pm 4.5 ^{a,f}	15.0 \pm 1.7 ^{a,c}	18.5 \pm 2.2 ^{a,f}
	4	19.2 \pm 3.2 ^{b,c}	15.3 \pm 1.5 ^{b,e,3)}	19.3 \pm 2.5 ^{b,e,4)}	24.2 \pm 1.4 ^{a,c}
	7	25.5 \pm 2.5 ^{a,c,2)}	18.0 \pm 3.2 ^{a,f}	22.8 \pm 2.9 ^{a,c}	20.3 \pm 2.5 ^{a,c}
	15	17.4 \pm 1.6 ^{b,c}	27.7 \pm 3.6 ^{a,c}	18.1 \pm 3.3 ^{b,c}	21.9 \pm 1.2 ^{b,e,f}
freezing	15	16.1 \pm 0.8 ^a	16.0 \pm 1.9 ^b	14.1 \pm 2.3 ^b	10.9 \pm 1.2 ^b
	30	13.7 \pm 1.5 ^{b-N.S,1)}	16.8 \pm 1.6 ^{b-N.S}	14.7 \pm 1.7 ^{a-N.S}	11.1 \pm 1.3 ^{a-N.S}

- 1) ^{N.S.}: means no significant difference within same column.
- 2) Significant at $\alpha=0.05$ level.
- 3) ^{a,c}Means not followed by the same letter in the same row are significantly different from one another ($p < 0.05$).
- 4) ^{a,f}Means not followed by the same letter in the same column are significantly different from one another ($p < 0.05$).
- 5) PP: pan-pan, 6) PM: pan-microwave, 7) MM: microwave-microwave, 8) MP: microwave-pan.

나 모든 군에서 저장 7일까지 저장 기간이 증가함에 따라 TBA가 증가하는 경향을 보였다. PM이나 MM은 저장 4일까지 유의적이지는 않으나 비교적 낮은 TBA를 나타내었다. 냉장 저장의 경우 15일째에 미생물에 의한 오염이 육안에 의해 관찰되었으므로 냉장 7일까지만 저장하는 것이 안전할 것으로 생각된다. Jannith 등⁶⁾은 beef patty를 48시간 냉장 저장시 TBA가 컸는데 이는 조리 과정에 의해 산화가 촉진되고, 냉장 방법이 산패를 가속시켰기 때문이라고 하였으며, broiling시 갈변현상에 의해 생성되는 항산화성 물질에 의해 TBA가 다른 조리방법에 비해 낮았으며 변패 취도 감소되었으나 저장 48시간 후에는 변패취가 뚜렷이 나타나며 TBA가도 신선하게 조리된 것에 비하여 상당히 높게 나타난다고 보고하였다. Welke 등¹⁷⁾은 예비 조리된 beef roast를 11일 냉장 저장했을 때, 갓 신선하게 구운 것에 비해 TBA가 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며 White¹⁸⁾도 beef를 1°C에서 냉장 저장시 기간이 증가함에 따라 TBA가 증가하는 경향을 띠었고, 송³⁾은 반조리 냉동 식품을 조리한 후 냉장으로 15일까지 저장시 TBA가 증가하는 경향을 보였다고 하였다. 또, Macdonald 등은 4°C에서 7일 동안 저장한 육류의 산패취와 TBA가 간의 정적 상관관계를 보인다고 했으나 송³⁾은 정적 상관관계가 없다고 하였다. 조리 방법간 예비 가열에 의한 효과를 알기 위해서 비교 실험을 통해 양념을 한 후 가열을 하지 않고 그대로 저장하였다가 pan이나 전자렌지로 가열한 결과 가열 처리해서 저장한 경우보다 비교적 낮은 TBA를 나타냈으나 통계적 처리를 하지 않았으므로 유의성의 여부는 검증할 수 없었다. 일반적으로 저장 15일째에 TBA가 낮게 나왔으며 PP,

PM, MM, MP의 경우에도 낮은 수치를 보였지만 유의적인 차이($p < 0.05$)는 없는 것으로 나타났다. 이는 일차적 filtration 방법에 의해 측정된 TBA의 편차가 컸기 때문으로 생각된다. 그러나 저장 15일째에 TBA가 모든 실험군에서 일관성 있게 낮은 점에 대해서는 설명할 수 없으므로 이를 설명할 수 있는 연구가 필요하다고 본다.

냉동으로 저장한 경우 pan으로 예비 가열한 경우와 전자렌지로 가열한 경우 유의적인 차이가 있었으며($p < 0.05$), pan으로 예비 조리한 경우 TBA가 유의적으로 높았다. 그러나, 저장 기간이 15일에서 30일로 증가하여도 TBA에 유의적인 차이가 없었다. 냉동 저장에 관해 Jannith 등⁶⁾은 저장 3개월까지는 냉장 저장보다 지방산의 자동산패의 속도가 느리기 때문에 TBA가 낮으며, 4개월이상 저장해야 TBA가 증가한다고 했으며, 송³⁾은 냉동 저장시 2개월 이상부터 TBA가 급격히 증가한다고 하였다. 냉동 저장과 냉장 저장을 한 경우의 TBA를 비교해 보면 냉동 저장이 냉장 저장보다 시간이 경과해도 TBA가 낮은 경향을 보였다. Jacobson 등²⁴⁾은 예비조리한 양고기의 저장 과정에서 변패취 생성에 관한 연구를 하였는데 냉동 저장 방법보다 냉장 저장이 TBA가 더 크다고 보고하여 본 연구와 유사한 경향을 보였다. Bower 등⁹⁾도 돼지고기의 연구에서 전통적인 조리 방법을 이용한 조리방법이나 재가열 방법의 경우, 가열 시간이 길어지기 때문에 전자렌지로 재가열한 경우보다 TBA가 높다고 하였으며 Drapper 등¹⁵⁾은 육류를 건열 또는 습열 조리시 오랫동안 조리할 수록 TBA가 높아졌다고 보고 하였다. 본 연구에서도 PM이나 MM이 냉장 4일까지 비교적 낮은 TBA를 유지하였으나 MM이

다른 조리 방법들보다 유의적으로 낮은 경향을 보이지 않았는데, 이는 power level을 조정함으로써 조리 시간이 pan과 비슷하게 설정하였기 때문으로 보인다. 그러나 전자렌지에 의한 재가열 방법은 TBA가를 낮춰주는 경향을 보였으며, 예비 가열시 보다 재가열시에 사용하는 것이 효과적이었다. 전반적으로 냉장 저장 기간이 증가함에 따라 TBA가가 증가하는 경향을 보이는 것은 하나 저장하지 않은 것에 비해 그리 큰 변화는 보이지 않았다. 이와 같은 현상은 본 실험의 결과를 토대로 가정식은 물론 단채급식에도 이용할 수 있는 조리 조건을 주고자 충분한 예비 실험을 통해 온화한 가열 조건(육류의 내부온도 60°C로 맞추어 가열조건을 설정하였다)의 실험 설계 때문인 것으로 보이며 따라서 어느 방법을 사용하여도 무난할 것으로 보인다.

다. 또한 재료에 간장과 참기름을 다량으로 넣은 것이 항산화제 역할을 했기 때문으로 생각된다.

김 등²⁷⁾은 생강즙 처리를 한 육류를 가열해서 냉장 저장했을 때 처음 7일까지 처리하지 않은 육류의 경우보다 TBA값이 낮았다고 보고하였다.

3. Rheometer에 의한 연한 정도 측정

조리방법, 저장방법, 그리고 저장기간에 따른 shear value의 결과는 Table 5 및 Fig. 4와 같다. 냉장 저장시 조리 방법에 따른 결과는 MP, MM, PM순으로 shear value가 컸으며, 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 이 결과 전자렌지가 pan보다 shear value에 더 큰 영향을 주며, 이 때의 전자렌지는 재가열에서의 사용보다는 조리시의 전자렌지의 사용이 육류를 단단하게 하는데

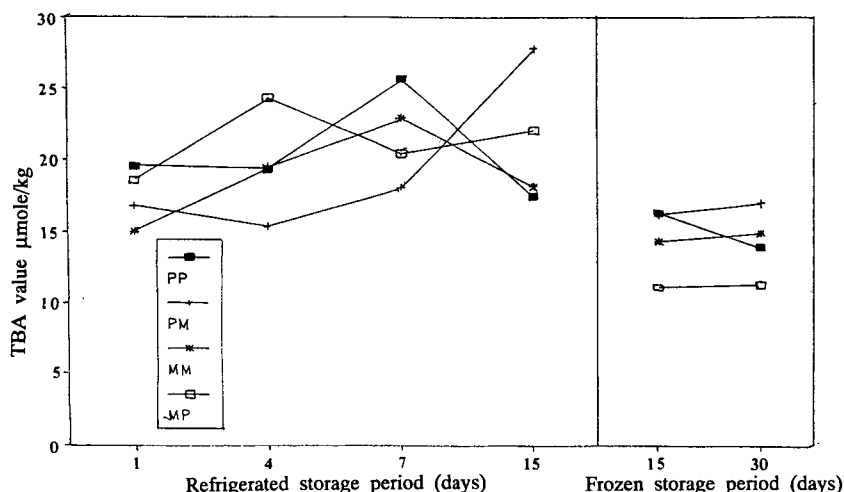


Fig. 3. TBA value of *Nuhbiani* according to cooking, reheating methods and storage conditions.

Table 5. Shear Value of *Nuhbiani* according to cooking, reheating methods and storage conditions

storage methods	storage time (days)	Shear Value			
		cooking and reheating methods			
		PP ⁵⁾	PM ⁶⁾	MM ⁷⁾	MP ⁸⁾
refrigeration	1	2776.7 ^{b,c,2)}	2886.7 ^{b,c,3)}	2840.0 ^{b,c,4)}	3050.0 ^{a,c}
	4	2920.0 ^{b,c}	2633.3 ^{c,e}	2480.0 ^{c,e}	3138.3 ^{a,e}
	7	2450.0 ^{c,e}	2480.0 ^{c,e}	2963.3 ^{b,c}	3183.3 ^{a,c}
	15	2063.3 ^{c,e}	3253.5 ^{a,c}	2746.7 ^{b,f}	2643.3 ^{b,f}
freezing	15	2690.0 ^b	2550.0 ^{b,c}	3466.7 ^a	2350.0 ^b
	30	2573.3 ^{c,N.S}	2916.7 ^{b,N.S,1)}	3253.3 ^{a,N.S}	1673.3 ^d

1) ^{N.S.}: means no significant difference within same column.

2) Significant at $\alpha=0.05$ level.

3) ^{a-d} Means not followed by the same letter in the same row are significantly different from one another ($p < 0.05$).

4) ^{c-h} Means not followed by the same letter in the same column are significantly different from one another ($p < 0.05$).

5) PP: pan-pan, 6) PM: pan-microwave, 7) MM: microwave-microwave, 8) MP: microwave-pan.

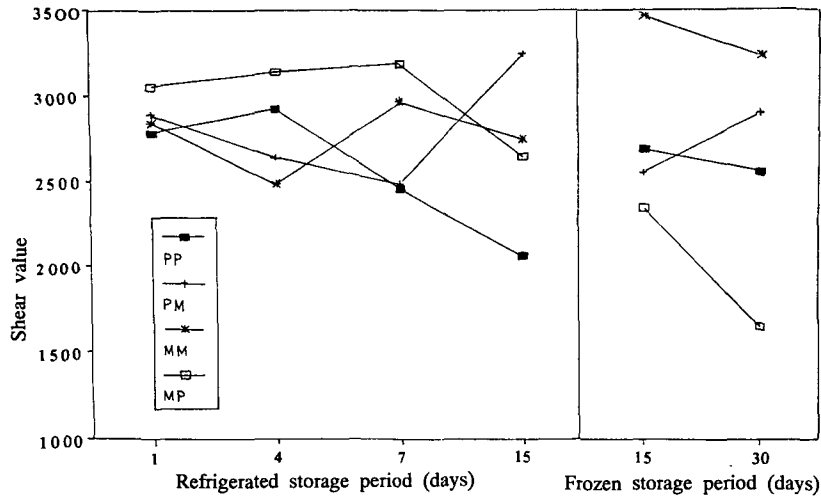


Fig. 4. Shear value of Nuhbiani according to cooking, reheating methods and storage conditions.

더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

냉장 저장 기간에 따른 결과에 따르면 PM은 저장 기간이 늘어남에 따라 15일째에 유의적으로 shear value가 높아졌으며 ($p < 0.05$), PP, MM, MP 모두 저장 기간이 늘어나면서 연도가 낮아지는 경향을 보였으나 그 이유를 설명할 수 없었다.

4. 관능 평가의 결과

조리 방법, 저장 방법 그리고 저장 기간에 따른 관능적 특성의 결과는 Table 6과 같다. 냉장 저장시 저장 기간에 따른 결과를 보면 PP, PM은 저장 기간이 증가해도 산패취는 차이를 거의 보이지 않았으며 MP, MM는 유의적인 차이는 보이지 않으나 저장 기간이 늘어남에 따라 산패취가 증가하는 경향을 보였다. 조리 방법에 따른 관능적 특성을 평가하기 위해서 같은 저장일수에 해당하는 시료끼리 비교할 수 있도록 제시하였으며, 저장 방법 및 저장 기간에 따른 관능적 특성을 비교하기 위해서는 미리 저장 기간이 긴 것부터 예비 가열하여 냉장 또는 냉동 저장한 후 관능 검사 일에 재가열하여 동시에 검사할 수 있도록 실험을 설계하였다. 조리 방법에 따른 결과는 PP, MP가 다른 조리 방법에 비해 유의적인 차이는 보이지 않으나 높은 경향을 보여 pan으로의 재가열이 산패취에 영향을 주는 것으로 나타났고, 전자렌지로 재가열할 때 비교적 낮은 TBA가를 나타낸 것과 상관성을 갖고 있는 것으로 보이나 유의적인 차이는 없었다. 냉동 저장에 따른 결과는 오히려 저장 기간이 늘어남에 따라 유의적인 차이는 보이지 않으나 산패취가 낮아지는 경향을 보였으며, 조리 방법에 따른 결과는 냉장 저장과 마찬가지로 MP가 높은 경향을, MM이 낮은 경향을 보였다.

따라서 재가열 방법으로는 전자렌지가 산패취를 적게 나타내고 낮은 TBA가를 보이므로 산패가 덜 되는 것으로 보여진다. Penner 등⁹은 돼지고기의 경우 신선하게 조리한 것과 전자렌지로 재가열한 것 간에 산패취에 유의적인 차이가 없으며, 냉동 저장은 4개월 이상되어야 산패취가 증가한다고 보고하였다. Engler 등²⁰도 beef의 실험에서 신선하게 조리한 것과 전자렌지로 재가열한 것 사이에 산패취가 비슷한 하지만 전통적인 방법으로 처리한 것보다는 산패취가 낮다고 보고하였으며, Korschgen 등²³도 meaty flavor 점수가 전통적인 방법이 전자렌지의 조리 방법보다 높다고 보고하였다.

저장 방법, 저장 기간 및 조리 방법에 따른 단단한 정도의 결과는 Table 6과 같다. 냉장 저장시 PP, MP는 저장 기간이 늘어날수록 유의적인 차이는 보이지 않으나 높아지는 경향을 보였으며, PM은 낮아지는 경향을 보였다(Table 6). 조리 방법간의 결과는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 PP가 가장 단단한 정도가 낮은 결과를 보였으며, PM, MM, MP는 서로 비슷하게 높은 경향을 보여 전자렌지가 조리된 재가열이든 어떤 형태로든 간에 단단한 정도에 영향을 주는 것으로 나타났다. Berry 등⁸은 beef patties의 연구에서 신선하게 조리한 것보다 예비 조리해 냉동 저장한 후 재가열하는 조리 방법의 질감이 더 단단하며, Jacobson 등²⁴은 roast rib을 여러가지 방법으로 조리한 경우, 조리 방법에 따른 연한 정도의 차이는 없다고 했고, Davis 등²⁰도 전자렌지와 전통적인 조리 방법들 간에 차이가 없다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

Table 6. Sensory characteristics of *Nyhbiani* according to cooking, reheating methods in storage

treat	storage methods	storage times (days)	cooking and reheating methods			
			PP ³⁾	PM ⁴⁾	MM ⁵⁾	MP ⁶⁾
rancidity	refrigeration	0	3.5	3.1	2.8	3.2 ^{N.S,1)}
		1	3.4	2.8	3.0	3.3 ^{N.S}
		4	3.3	3.3	3.1	4.1 ^{N.S}
		7	3.5 ^{N.S,2)}	2.9 ^{N.S}	2.9 ^{N.S}	4.3 ^{N.S}
	freezing	15	3.5	3.5	2.9	3.6 ^{N.S}
		30	2.8 ^{N.S}	3.1 ^{N.S}	2.7 ^{N.S}	3.2 ^{N.S}
hardness	refrigeration	0	3.1	4.9	3.7	3.1 ^{N.S}
		1	2.8	6.1	4.1	4.1 ^{N.S}
		4	3.8	3.5	2.9 ^{N.S}	4.3 ^{N.S}
		7	3.8 ^{N.S}	4.0 ^{N.S}	4.1	4.4
	freezing	15	3.5	3.9	4.4	4.3 ^{N.S}
		30	3.8 ^{N.S}	3.6 ^{N.S}	3.9 ^{N.S}	3.1 ^{N.S}
juiciness	refrigeration	0	5.3	4.4	3.9	3.9 ^{N.S}
		1	4.9	4.7	3.7	3.8 ^{N.S}
		4	4.9	4.6	4.3	3.5 ^{N.S}
		7	4.3 ^{N.S}	3.4 ^{N.S}	4.7 ^{*7)}	4.0 ^{N.S}
	freezing	15	4.3	3.7	3.8	3.5 ^{N.S}
		30	4.7 ^{N.S}	4.7 ^{N.S}	4.4 ^{N.S}	3.5 ^{N.S}
overall acceptability	refrigeration	0	2.7	2.7	2.7	3.3 ^{N.S}
		1	3.3	3.1	2.2	2.9 ^{N.S}
		4	2.5	2.9	2.9	2.6 ^{N.S}
		7	2.8 ^{N.S}	2.7 ^{N.S}	2.8 ^{N.S}	2.3 ^{N.S}
	freezing	15	2.9	2.9	2.6	2.1 ^{N.S}
		30	2.8 ^{N.S}	3.0 ^{N.S}	2.9 ^{N.S}	2.3 ^{N.S}

1) ^{N.S}No significant difference within same row.

2) ^{N.S}No Significant difference within same column.

3) PP: pan-pan, 4) PM: pan-microwave, 5) MM: microwave-microwave, 6) MP: microwave-pan.

7) Significant at $\alpha=0.05$ level.

8) As the value increases, the degree of sensory characteristics increases.

PP는 높아지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$). 냉동 저장시에도 조리 방법이나 저장 기간에 따라 단단한 정도에 유의적인 차이가 없었다. 조리 방법들간에는 단단한 정도의 차이를 보이지 않았다.

저장 방법에 따른 육즙의 정도는 냉장 저장의 경우, 저장 기간에 따라 유의적이지는 않으나 PP, PM은 감소하는 경향이고 MP는 변화가 없는 반면 MM은 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 조리 방법에 따라서는 유의적인 차이는 아니나 MP, MM이 낮은 경향을 보이고, PP가 가장 높은 경향을 나타냈는데 이는 전자렌지로 조리한 것이 유의적인 차이는 아니라 할지라도 육즙의 정도에 영향을 주는 것으로 사료된다. 냉동 저장시 조리 방법에 따른 결과는 냉장 저장과 유사하며 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Berry 등⁸⁾은 신선

하게 조리한 beef patties보다 예비 가열하여 냉동 저장한 후 재가열하는 방법이 더 육즙이 적다고 하였으며, 육즙의 정도가 전자렌지 조리 방법과 튀김의 조리 방법간에는 차이가 없으나 전통적인 조리 방법들보다는 낮다고 하였다.

냉장 저장시 저장 기간에 따라 전체적 기호도는 유의적인 차이가 없었다. MP만이 저장 기간이 길어질수록 낮아지는 경향을 보였을 뿐 조리 방법간에는 큰 차이를 보이지 않아 서로 비슷한 기호도를 보였다. 냉동 저장시 저장 기간에 따른 결과는 별 차이가 없었으며, 조리 방법에 따른 결과는 MP가 낮은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. Jannith 등⁶⁾은 냉동 저장을 오래한 것은 기호도가 낮다고 하여 본 연구의 결과와는 달랐으나 이는 본 연구의 냉동 저장 기간이 30일 간으로 비교적 짧았기 때문으로 생각되어진다.

따라서 관능 검사 결과, 산패취, 단단한 정도, 육즙의 정도, 기호도에서 저장 방법, 저장 기간, 조리 및 재가열 방법에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 전자렌지로 재가열할 경우 산패취는 약간 낮은 경향을 보이거나 질감이 더 단단하고 육즙이 적어지는 경향을 보였다. 냉장 저장은 7일까지, 냉동 저장은 30일까지 저장해도 당일 같은 방법으로 조리한 것에 비해 큰 차이가 없었다. 따라서, 50%의 power level 수준으로 전자렌지 조리를 하거나 pan을 이용하거나 또는 복합적인 방법을 사용하여도 품질에 큰 영향을 주지 않는 것으로 보인다.

IV. 요약 및 결론

전통 요리의 하나인 너비아니구이를 선택하여 pan과 전자렌지로 조리한 후 냉장으로 0, 1, 4, 7, 15일을, 냉동으로 15, 30일을 저장한 후 pan과 전자렌지 그리고 복합적인 방법으로 재가열하여 품질 특성을 평가하였다.

TBA가는 조리 방법에 의한 유의적인 차이가 없었으며, 저장 방법 및 저장 기간에 의해 차이를 나타내었는데 냉장 저장 방법이 냉동 저장방법보다 그리고 저장 기간이 길수록 TBA가는 높아졌다.

Rheometer에 의한 shear value는 전자렌지로 조리하거나 재가열 했을 때 그 측정값이 커 전자렌지로 조리한 방법이 shear value에 영향을 주는 것으로 보인다.

관능 검사의 결과는 산패취, 단단한 정도, 육즙의 정도, 기호도에서 저장 방법, 저장 기간 조리 및 재가열 방법에 따른 유의적인 차이가 없었다.

전자렌지의 50% 출력 수준이나 pan 또는 이들의 복합적인 방법을 사용했을 때 냉장 저장은 7일, 냉동 저장은 30일까지 저장해도 화학적, 물리적, 관능적 평가가 신선하게 조리한 것에 비해 큰 차이를 보이지 않았다.

따라서 가정이나 단체급식 시설에서 제시된 PP, PM, MM, MP의 방법중 한가지를 택하여 너비아니를 가열, 저장, 재가열하더라도 너비아니의 품질 특성에 큰 변화없이 이용할 수 있으리라고 본다. 특히, 재가열 시 전자렌지의 power level을 잘 조절하여 이용하면 더 좋은 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Senauer, B., Asp, E. and Kinsey, J., Food trends and the changing consumer. Eagan press. St. Paul, Min-

- nesota., U.S.A. (1991).
2. 광동경, 이경애, 류은순: 조리냉동 및 냉장식품에 대한 도시주부의 이용 실태 및 인식경도와 식품제조업체의 의식구조 조사에 관한 연구. 한국조리과학회지, **9**: 230 (1993).
 3. 송은승, 강명화: 반조리 냉동 육류제품의 저장 및 재가열 방법에 따른 지방 산화율 측정. 한국조리과학회지, **9**: 88 (1993).
 4. Copson, D.A., Microwave heating, AVI Publishing Co. Inc. Westport, Conn., p.326 (1975).
 5. Johnston and Baldwi, R., Influence of microwave reheating on selective quality factor of roast beef. *J. Food Sci.*, **45**: 146 (1980).
 6. Jannith, N.G., Margaret, P.M., Youathan, T., Anold, S. M. and Kenneth, M.W. Mcmillin, W., Warmed over flavor development in beef patties prepared by three dry heat methods. *J. Food Sci.*, **51**: 1152 (1986).
 7. Dahl-sawyer, C.A., Jen, J.J., and Huang, P.D., Cook/Chill Food service system with conduction, convection and microwave reheat subsystem. Nutrient retention in beef loaf, potato and peas. *J. Food Sci.*, **47**: 1089 (1982).
 8. Berry, B.W., Marshall, W.H., and Koch. E.J., Cooking and chemical properties of raw and precooked and flanked and beef patties cooked from the frozen state. *J. Food Sci.*, **46**: 856 (1981).
 9. Penner, K.K., and Bower, J.A., Flavor and chemical characteristics of conventionally and microwave reheated pork. *J. Food Sci.*, **38**: 553 (1973).
 10. 박세원, 김선태, 유양자: 조리용기와 가열시간에 따른 삼계탕 용출액 중 무기질 함량에 관한 연구. 한국조리과학회지, **9**: 52 (1993).
 11. 정병선, 이용환: 향신료의 처리가 우육의 조직학적 특성에 미치는 영향. 한국영양식품과학회지, **16**: 11 (1987).
 12. 문갑순, 최홍식: 우육지방질의 산화에 미치는 간장의 항산화 작용에 관한 연구. 한국식품과학회지, **18**: 3113 (1986).
 13. 최홍식, 이정수, 문갑순, 박진영: 지방산의 산화에 대한 양조간장의 항산화 특성. 한국식품과학회지, **22**: 332 (1990).
 14. 강인희: 한국의 맛. 대한 교과서 주식회사. (1992).
 15. Siu, G.M. and Draper, H.H., A survey of the malonaldehyde content of retail meats and fish. *J. Food Sci.*, **43**: 1147 (1978).
 16. Brubacher, G., Muller-Mulot, W. and Southgate, D.A. T., Methods for the determination of vitamin in Food. Elsevier Applied Science Publisher, New York., p.51 (1985).
 17. Welke, R.A., Williams, J.C., Miller, G.J. and Field, R.A., Effect of cooking methods on the texture of epimysial tissue and rancidity in beef roasts, *J. Food*

- Sci.*, **51**: 1057 (1986).
18. White, F.D., Resurreccion, A.V.A. and Lillard, D.A., Effect of Warmed-over flavor on consumer acceptance and purchase of precooked top round steak. *J. Food Sci.*, **53**: 1251 (1988).
 19. Kaleen, K.K., Kenneth, J.P. and Karla, V.H., cholesterol Content and sensory analysis of ground beef as influence by fat level, heating and storage. *J. Food Sci.*, **51**(5): 1162 (1986).
 20. Lee, Y.B., Senert, D.J. and Ashmore, C.R., Tenderization of meat with ginger rhizome protease. *J. Food Sci.*, **53**: 1558 (1986).
 21. Fulton, L. and Davis, C., Roasting and braising beef roasts in microwave oven. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **83**: 560 (1983).
 22. Bower, J.A. and Engler, P.P., Freshly cooked and frozen, reheated beef and beef soy patties. *J. Food Sci.*, **40**: 624 (1975).
 23. Korschgen, B.W., Baldwin, R.E. and Snider, S., Quality factors beef, pork, and lamb cooked by microwave. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **69**: 635 (1976).
 24. Headly, M.E. and Jacobson, M., Electronic and conventional cookery of lamb roasts. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **36**: 337 (1960).
 25. 편인범: 현대통계학, 경진사 (1991).
 26. 박순영: 기초 통계학, 수문사 (1986).
 27. 김경자, 이유방: 생강즙이 Precook인 살코기 보존 기간과 연화에 미치는 영향. *한국조리과학회지*, **11**(2) 119 (1995).