

녹차가루 첨가 두부의 저장 특성

정지영 · 조은자
성신여자대학교 식품영양학과

The effect of Green tea powder levels on Storage Characteristics of Tofu

Ji-Young Jung, Eun-Ja Cho
Department of food & Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

The effects of adding green tea powder on the quality and storage characteristics of tofu were studied. As the addition of green tea powder increased, the moisture content of tofu was decreased but those of crude protein and the crude ash were increased. The addition of green tea powder increased the production of whey and consequently decreased the yield of tofu. At the beginning of storage, the pH of the tofu with green tea powder was increased, but decreased rapidly at the eighth day of storage. The pH of tofu-soaking solution was decreased during the storage period. The L and b values showed no significant changes but a value was increased during storage. Textural characteristics of tofu added with green tea powder also did not show significant changes during storage. Although the total plate counts and absorbances of soaking solution of tofu were increased during storage, the samples with 1.0% green tea powder had the lowest TPC (3.0×10^6 CFU/ml) and the lowest absorbance (0.175) at the eighth day of storage.

Key words : Green tea powder, Storage characteristic, Tofu

1. 서 론

두부는 맛이 담백하고 대두의 수용성 단백질인 glycinin이 Mg^{2+} 또는 Ca^{2+} 등의 금속 염과 결합하여 응고 침전하거나, 산에 의해 등전점(pH 4.2~4.6)에 도달하게 되면 응고 침전하는 성질을 이용하여 제조 성형한 식품으로¹⁾, 곡류 위주의 식습관을 지닌 우리나라 사람들에게 좋은 식물성 단백질 공급원이며, 또한 필수 아미노산 및 칼슘, 철분 등의 무기질이 다량으로 함유되어 있어 소화흡수율이 높아 동물성 단백질 식품에 비견할만한 식품이다²⁾.

두부의 품질은 콩의 품종³⁾과 콩의 수침시간⁴⁾, 가열온도, 응고제⁵⁾에 의해서 크게 영향을 받으며 이외에 응고온도⁶⁾, 성형시의 압력⁷⁾, 짓는 속도⁸⁾ 등에 따라서도 달라진다.

두부 응고물의 망상구조 속에는 물을 상당량 보

유한 겔(gel) 상태이므로 수분 함유율이 높아 저장 중에 쉽게 부패되는 단점이 있다^{9, 10)}.

일반적으로 시판 두부는 4~10월은 24시간, 11~3월은 48시간, 냉장에서는 3일을 유통기한으로 권장하고 있어¹¹⁾ 저장기간이 극히 짧다. 두부의 저장성 향상을 위해서는 두유를 유기산으로 응고시키거나¹³⁾, 침지액에 보존제^{13, 14)}와 소금^{15, 19)} 등을 첨가하는 방법, 포장후의 저온살균법¹⁶⁾, microwave 처리법¹⁷⁾, 키토산 분해물질 첨가법¹⁸⁾ 등 저장성 연장을 위한 연구들이 보고되고 있다. 훈연처리한 두부와 또 침지액에 4% NaCl과 10% lemon juice를 첨가하였을 경우 냉장온도가 아니어도 저장이 10-15일까지 연장되었다는 보고도 있으며¹⁹⁾ Champagne¹⁶⁾ 등은 25°C에 저장한 두부는 하루만에 미생물이 10^9 CFU/g에 도달하나, 4°C에 저장한 경우는 저장15일에 10^8 CFU/g에 도달되어 저장온도가 낮을수록 두부의 저장성이 증대된다고 보고하고 있다.

녹차는 우리나라를 비롯하여 많은 나라에서 널리 이용되고 있는 기호음료의 하나로 다양한 생리활성 성분이 함유되어 있으며 특히 catechin류는

Corresponding author: Ji Young Jung, Sungshin Women's University, 249-1, Dongsun-dong 3ga, Sungbuk-gu, Seoul 136-742, Korea
Tel: 02-921-3815
Fax: 02-925-4501
E-mail: mspwjy@hanmail.net

항암작용²⁰⁾, 항균작용²¹⁾, 중금속제거작용²²⁾ 등이 있는 것으로 보고되고 있으며 LDL²³⁾, cholesterol²⁴⁾에 대한 항산화 작용도 보고되고 있다.

본 연구에서는 녹차가루를 첨가하여 제조한 두부를 저장하면서 저장기간에 따른 저장성과 품질 변화를 검토하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 재료 및 시약

본 실험에 사용된 원료 대두는 1999년 강원도 양양산(장엽콩)으로 농협하나로 마트에서 구입하였고, 첨가제로 사용된 녹차는 시판되고 있는 가루설녹차((주)대평양)를 사용하였다. 응고제인 황산칼슘($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$)과 성분분석을 위한 시약들은 Sigma사(St Louis, Mo) 특급 시약을 사용하였다.

2) 시료의 제조와 저장

두부의 제조공정은 예비실험을 통해 가장 높은 관능평가를 얻은 두부의 조건을 찾아 Fig. 1과 같은 방법으로 제조하였다. 깨끗이 수세한 대두를 12시간 동안 실온에서 수침한 후 건져 물기를 제거하고 원료대두 무게의 10배의 가수량으로 하여 blender((주)삼성, MC-127)에서 3분간 마쇄하였다. 마쇄된 콩국을 95°C로 10분간 끓인 후 여과포에 부어 미니탈수기((주)한일)를 이용해 두유를 얻었다.

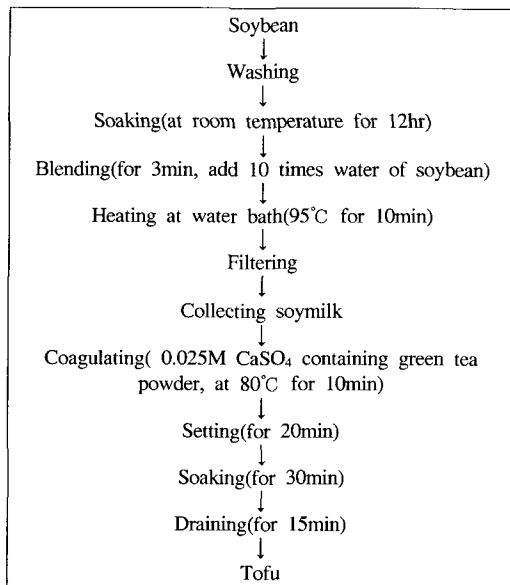


Fig. 1. Procedures of preparation for tofu

두유는 water bath에서 증탕하면서 응고온도 80°C로 맞추어 응고제를(CaSO_4) 넣고 20초간 저은 후 10분간 정치하였다. 이 때 두유양의 10% 증류수와 응고제를 섞어 0.025M의 농도로 만들어 control로 사용하였다. 녹차두부는 녹차가루의 첨가비율을 두유양의 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%(w/v)로 달리하여 응고제와 함께 녹인 후 두유에 첨가하여 제조하였다. 일정한 구멍이 뚫린 두부틀($10 \times 10 \times 10\text{cm}$)에 면 보자기를 깔고 응고물을 부어 뚜껑을 덮은 후 5000g의 추로 20분간 눌러 성형하였다. 성형된 두부는 물에 30분간 수침하였다가 건져서 판자위에서 15분간 경사지게 방치하여 두부 표면의 수분을 제거하여 완성하였다.

완성된 두부를 $5 \times 5 \times 3\text{cm}$ 의 크기로 잘라 poly propylene bag에 넣고 증류수 100ml로 침지한 후 sealer로 봉하고 냉장고(5°C)에서 8일간 저장하면서 실험하였다.

2. 실험 방법

1) 일반성분 측정

시료 대두, 두부, 녹차가루의 일반성분은 A.O.A.C.법²⁵⁾에 따라 수분함량은 105°C 상압 건조법, 조지방함량은 550°C에서 직접회화법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 조단백은 Kjeldahl법으로 분석하였다.

2) 수율 측정

원료 대두 100g당 얻어지는 두부의 무게 percent를 수율(%)로 하였다²⁶⁾.

$$\text{Yield}(\%) = \frac{\text{Tofu wt}(\text{g})}{100\text{g of soybean wt.}} \times 100$$

3) 이수율 측정

면 보자기를 깬 두부틀에 응고물을 부어 뚜껑을 덮은 후 20분간 눌러 두부를 성형하는 동안 나오는 순물을 메스실린더로 측정하여 이수율을 구하였다.

4) pH 측정

두부의 pH는 시료 10g을 취해 증류수 40ml를 첨가하여 균질화시킨 후 측정하고, 두부 침지액의 pH는 두부 침지액 30ml를 비이커에 담아 pH meter(Mettler, Delta 350)로 측정하였다.

5) 색도 측정

시료를 1cm 두께로 일정하게 잘라 시료 표면을 색차계(Colormeter, JC601, Japan)를 사용하여 명도

(Lightness)를 나타내는 L값, 적색도(redness)를 나타내는 a값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b값을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이때의 표준색은 L값이 97.83, a값이 -0.43, b값이 +1.98인 calibration을 표준으로 하였다.

6) 침지액의 총 미생물 수 측정

저장 기간 중 각 침지액의 미생물 수 측정은 표준 평판 한천배지(Plate count Agar, Difco, USA)를 사용하였다. 시료를 식염수로 연속 희석하여 30±1°C에서 48시간 배양 후 colony수를 측정하였고 미생물 수는 CFU(colony forming unit)/ml를 log 값으로 나타내었다.

7) 침지액의 탁도 측정

침지액을 여지(Whatman No.2)로 여과하여 여액의 흡광도를 비색계(Ultrospec 2000, pharmacia biotech, U.S.A)로 600nm에서 측정하였다¹⁵⁾.

8) 조직 특성 측정

시료를 3×4×1cm의 크기로 준비하여 직경이 1cm인 탐침을 사용하여 두부의 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess)과 견고성(hardness)을 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다. force threshold를 10.0g, option은 TPA(texture profile analysis)로 지정하여 변형률 50%, 시험속도 0.3mm/sec로 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

1) 실험재료의 일반성분

본 실험에 사용한 대두, 녹차가루의 일반 성분은 Table 1과 같다.

대두의 수분 함량은 7.9%, 조단백질은 39.1%, 조지방은 19.0%, 조회분은 4.9%로 나타났으며, 녹차가루의 수분함량은 15.0%, 조단백질은 22.3%, 조지방은 6.2%, 조회분은 4.8%였다.

Table 1. Chemical composition of soybean and green tea powder. (unit : %)

Components	Soybean	Green tea powder
Moisture	7.9	15.0
Crude protein	39.1	22.3
Crude lipid	19.0	6.2
Crude ash	4.9	4.8

2) 녹차가루 첨가 두부의 일반성분

녹차가루 첨가량을 달리하여 제조한 두부의 일반 성분은 Table 2에 나타내었다.

녹차가루 첨가량이 증가함에 따라 두부의 수분함량은 낮아지고 조단백, 조지방, 회분은 증가하는 결과를 보였다.

2. 두부의 수율과 이수율

예비실험에서 관능적, 기계적으로 가장 좋은 점수를 얻은 제조 조건의 시료두부를 control로 하고 첨가량을 달리한 녹차가루를 응고액에 혼합하여, 제조한 두부의 수율과 이수율을 Table 3에 나타내었다.

녹차 가루를 첨가한 두부는 녹차가루의 첨가량이 증가함에 따라 수율은 감소하고 이수율은 증가하였다. Minamide²⁷⁾의 녹차가루 첨가 비단두부의 연구에서도 수분함량은 녹차가루 첨가량이 증가할수록 감소하고, 제조후의 이수율이 증가하였다고 보고하고 있어 본 연구에서 목면두부 성형 중 생성되는 이수율의 경향과 비슷하였다. 녹차가루 첨가에 따른 보수성 저하와 이수율의 증가는 녹차가루의 입자크기나 녹차가루에 함유된 탄닌이 단백질에 영향을 주어 그 망상구조의 형성이 저해되어 물분자의 보유가 어려워지기 때문으로 사료된다²⁷⁾.

3. pH

1) 두부의 pH

Polypropylene bag에 녹차가루 첨가량을 달리하여

Table 2. Chemical composition of tofu prepared with various green tea powder levels. (unit : %)

Components	Added percent of GTP(%)				
	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Moisture	82.0	81.3	79.3	78.9	76.6
Crude protein	9.67	9.81	9.95	10.7	11.7
Crude lipid	5.50	5.63	5.88	5.97	6.00
Crude ash	1.13	1.16	1.26	1.31	1.32

* GTP : Green Tea Powder.

Table 3. Yield and quantity of whey of Green tea tofu varied in added of green tea powder

Added percent of GTP (%)	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Yield of GTP-T (g)	266.0	251.4	242.1	237.3	227.6
Whey of GTP-T (ml)	530	560	600	616	630

* GTP - T : Green Tea Powder Tofu

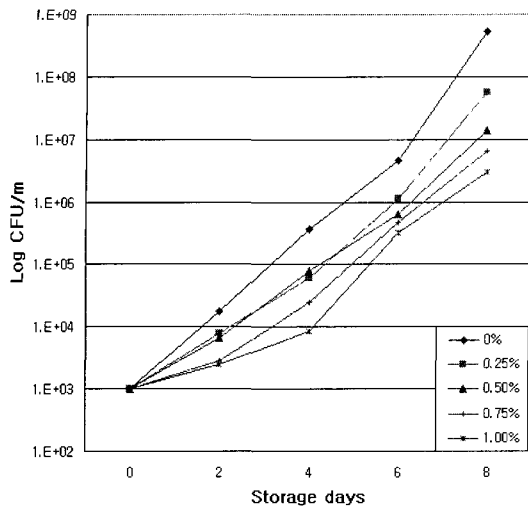


Fig. 2. Changes in total count plate of soaking solution of tofu manufactured with various green tea powder levels during storage.

제조한 두부를 증류수와 함께 침지하여 냉장(5°C) 저장하면서 두부의 pH 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

제조 직후의 모든 녹차가루 첨가 두부의 pH는 5.86~5.91로 녹차가루 무 첨가두부보다 조금 높았으며, 저장 초기에는 증가하는 경향이었으나, 저장 6일에는 조금 감소하고, 저장 8일에는 급격히 감소하였다.

이 등²⁸⁾은 30°C에서 저장한 두부의 pH는 저장초기에 약간 증가하나 부패시점에서 급격한 감소를 보인다고 하였으며, 저장 초기에 pH가 증가하는 것은 두부 변질 초기에 생성되는 저 분자량의 peptide, amino acid 등 양성전해질에 의한 완충작용 때문이

Table 4. Changes in pH value of tofu and soaking solution prepared with various green tea powder levels during the storage at 5°C.

Samples	Storage days	Storage days					
		0	2	4	6	8	
Tofu	GTP (%)	0	5.86	5.87	5.91	5.90	5.59
		0.25	5.88	5.90	5.90	5.87	5.75
		0.5	5.90	5.90	5.93	5.90	5.75
		0.75	5.91	5.90	5.93	5.91	5.78
		1.0	5.91	5.91	5.94	5.94	5.79
		Soaking solution of tofu	GTP (%)	0	6.10	6.00	6.08
		0.25	6.10	6.03	6.04	5.99	4.70
		0.5	6.10	6.02	6.03	6.02	4.73
		0.75	6.10	6.02	6.04	5.99	4.85
		1.0	6.10	5.99	5.91	5.85	4.90

* GTP : Green Tea Powder

라고 하였다¹²⁾.

2) 침지액의 pH

전 저장기간동안 두부의 침지액의 pH 변화를 Table 4에 나타내었다.

모든 침지액의 pH는 저장 2일에 감소하였다가 4일에는 녹차가루 1.0% 첨가 시료를 제외한 시료들은 경미하게 증가하였고, 저장 6일부터는 모든 시료가 감소하여 저장 8일에 급격한 감소를 보여 두부 pH 변화와 비슷하였다. 그 감소폭은 녹차가루 1.0% 첨가시료의 감소폭이 가장 적었으며, 녹차가루 무 첨가 시료는 저장 8일에 pH 4.45로 가장 낮아 감소폭이 가장 컸다.

녹차 물 추출물을 첨가한 쌀밥의 pH는 녹차 물 추출물의 첨가량이 많을수록 pH 감소 폭이 적었다고 하였으며²⁹⁾, 녹차가루를 첨가한 빵에서도 저장기간동안 녹차 첨가량이 많은 시료일수록 pH 감소폭이 적었다고 보고하였다³⁰⁾.

한편 이 등²⁶⁾의 두부의 저장특성 연구에서 두부 침지액의 pH가 저장 초기부터 감소하다가 부패시점에서 급격하게 감소하였다고 보고하여 본 연구에서의 녹차두부 침지액의 pH 변화와 비슷하였다.

4. 색도

녹차가루의 첨가량을 달리하여 제조한 두부의 저장기간동안 색도 변화를 살펴본 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Changes in Hunter's color value of tofu prepared with various green tea powder levels during storage at 5°C

Hunter's color value	Storage days	Added GTP (%)				
		0	0.25	0.5	0.75	1.0
L	0	82.98	70.41	65.07	62.13	58.64
	2	83.60	70.01	66.26	63.30	60.22
	4	84.43	68.26	66.26	61.91	58.50
	6	83.12	70.55	66.53	63.52	60.67
	8	84.07	70.52	66.89	63.69	60.96
	a	0	-3.60	-5.33	-5.95	-6.45
2		-3.83	-5.00	-5.49	-6.37	-6.97
4		-3.78	-4.90	-5.55	-6.05	-6.77
6		-3.32	-4.41	-5.25	-5.84	-6.69
8		-3.30	-4.31	-5.01	-5.41	-5.76
b		0	13.79	14.07	15.02	15.74
	2	13.00	13.82	14.21	14.91	16.32
	4	13.26	13.22	15.14	15.14	16.26
	6	13.00	13.27	15.10	15.10	15.80
	8	12.52	12.68	14.97	14.97	15.90

* GTP : Green Tea Powder

저장동안 녹차 무 첨가 시료의 L, a, b값은 일정한 경향이 없었고, 녹차첨가 시료의 제조직후 L, a, b값은 녹차가루 함량이 높을수록 L(lightness) 값과 a(redness)값은 낮아지고 b(yellowness)값은 높아지는 경향을 보였으며, 저장에 따라 a값은 증가하였고 L값과 b값은 큰 변화를 보이지 않았다.

가루녹차 첨가 설기떡의 저장 중 a값도 가루 녹차의 주된 색소(chlorophyll)가 파괴되면서 페오피틴(pheophytin)으로 변하므로 증가한다고 보고한 바 있다³¹⁾.

5. 침지액의 총 미생물 수

녹차가루 첨가 두부의 침지액의 저장 기간에 따른 총 미생물수의 변화는 Fig. 2와 같다.

모든 시료의 총 미생물 수는 저장기간동안 증가하였으며, 녹차가루의 첨가량이 증가한 시료 침지액 일수록 총 미생물 수의 증가폭은 감소되는 경향을 보였다.

녹차가루 무첨가 시료는 저장 6일에 미생물의 수가 이미 10⁷CFU/ml를 넘어 부패가 진행 중이었으며, 녹차 가루 0.25% 첨가 두부 침지액은 저장 6일에, 녹차 가루 0.75%와 1.0% 첨가 시료는 저장 8일에 10⁷CFU/ml에 도달하였다.

송 등⁴⁾은 두부 침지액의 총 미생물의 수가 10⁷CFU/ml에 달할 때에 부패가 시작된다고 보고하였으며, 이 등¹⁵⁾은 5°C에서 120시간 저장한 두부의 총 미생물 수가 10⁷CFU/g에 달하여 부패가 진행되었다고 보고하고 있어, 녹차가루 첨가에 따라 두부의 저장기간을 지연시킬 수 있음을 예측할 수 있다.

녹차 잎의 총 페놀성 물질, β-carotene, 비타민 C 등이 미생물의 생육에 영향을 주었을 것으로 사료된다³²⁾.

6. 침지액의 탁도

두부는 변질시 점질 물의 생성³³⁾과 미생물의 증가³⁴⁾로 인하여 두부 침지액의 탁도가 증가된다. 저장기간동안 두부 침지액의 탁도의 변화를 조사하기 위해 흡광도 측정으로 조사한 결과를 Fig. 3에 나타내었다.

0.25%와 0.5% 녹차가루 첨가 두부의 침지액의 흡광도는 저장 8일에 0.2 이고 0.75%와 1% 첨가 시료 침지액은 0.18로 녹차가루 첨가량이 많은 시료일수록 탁도 증가율이 낮게 나타나 총균수의 변화와 일치된 경향을 보였다.

이 등¹²⁾은 미생물의 수가 10⁷CFU/ml 이상으로 증

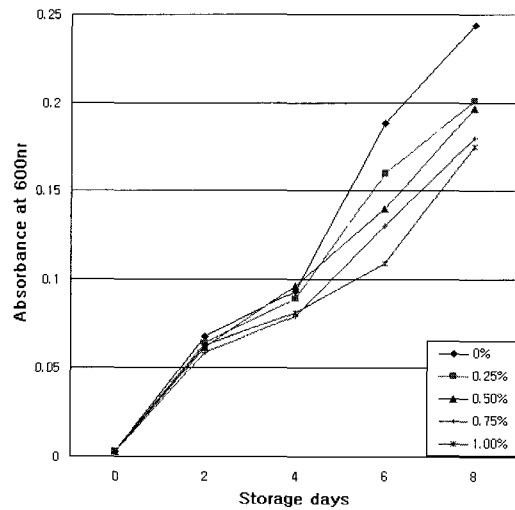


Fig. 3. Changes in optical density of soaking solution of tofu manufactured with various green tea powder during storage.

가할 때 흡광도는 0.2를 넘어 두부 저장시 흡광도를 조사하면 간접적으로 두부의 부패 정도를 알 수 있다고 하였다.

7. 조직 특성

녹차가루의 첨가량을 달리한 두부의 저장기간에 따른 texture의 변화를 측정된 결과는 Table 6과 같다.

모든 시료의 탄력성은 전반적으로 저장 2, 4일에 증가하는 경향을 보이다가 저장말기에 완만한 감소 추세를 보였다.

제조 직후 녹차 가루 0.25% 첨가 시료의 응집성은 0.465로 가장 높은 값을 보였다. 녹차 가루 1.0% 첨가 시료는 현저히 낮은 값을 보였으며, 모든 시료의 저장말기 응집성은 저장초기보다 감소하는 경향을 보였다.

점착성과 견고성은 녹차가루 첨가량이 증가함에 따라 높아졌으며, 제조 직후보다는 저장중에 높은 점착성과 견고성을 보였으나, 저장기간에 따른 일정한 경향은 없었다.

여러 연구에서^{14,15,35)} 저장기간에 따른 두부의 견고성, 점착성은 약간 증가하고, 응집성은 감소한다고 하여 본 실험의 녹차가루 첨가 두부와 유사한 경향을 보였다.

장³⁶⁾의 연구에서도 증류수에 침지하여 저장한 두부의 조직특성이 뚜렷한 경향이 나타나지 않았다고 하였는데 그 이유는 두부를 침지하지 않고 저장하

Table 6. Changes in textural characteristics of tofu prepared with various green tea powder levels during storage at 5°C.

Added GTP (%)	Storage days	Springness	Cohesiveness	Gumminess	Hardness (g)
0	0	0.870	0.454	87.456	158.8
	2	0.875	0.475	90.522	168.4
	4	0.872	0.470	91.264	172.2
	6	0.860	0.456	93.865	169.7
	8	0.856	0.445	92.315	170.4
0.25	0	0.889	0.465	90.489	171.7
	2	0.901	0.469	93.201	180.8
	4	0.895	0.469	95.689	186.3
	6	0.886	0.442	94.265	185.6
	8	0.874	0.449	92.531	187.5
0.5	0	0.901	0.456	92.356	186.0
	2	0.916	0.449	106.985	197.2
	4	0.899	0.450	110.222	195.6
	6	0.902	0.432	98.567	194.7
	8	0.882	0.443	110.856	195.6
0.75	0	0.872	0.443	106.260	210.7
	2	0.886	0.450	125.235	227.8
	4	0.882	0.453	130.532	224.1
	6	0.880	0.432	126.120	230.2
	8	0.870	0.430	119.856	223.5
1.0	0	0.836	0.421	125.637	251.2
	2	0.848	0.429	130.985	258.9
	4	0.845	0.423	140.231	255.1
	6	0.825	0.413	135.254	251.2
	8	0.830	0.415	139.659	253.6

* GTP : Green Tea Powder

면 표피에서부터 수분함량이 점차적으로 감소하면서 변화가 있을 수 있으나 두부를 침지하여 저장하면 수분함량에 변화가 없어서 조직특성에 미치는 영향이 크지 않다고 한바 있다.

IV. 요약

한국산 대두(장염콩)에 녹차가루를 첨가하여 제조한 두부의 저장 특성을 검토하였다.

녹차가루 첨가 두부의 수율은 첨가량이 증가할수록 낮은 수율을 보였다. 녹차가루 첨가두부와 두부 침지액의 pH는 저장기간동안 감소하는 경향을 보였으며, pH 감소폭은 녹차가루를 첨가하지 않은 시료에서 가장 컸고, 녹차가루 1.0% 첨가시료에서 가장 적었다.

녹차가루 첨가두부 색도에서, 적색도를 나타내는 a값은 저장에 따라 증가하는 경향이었으나 L값과 b값은 큰 변화를 보이지 않았다. 녹차가루 첨가두부의 조직 특성치는 저장기간에 따라 큰 변화는 보이

지 않았다.

저장기간이 경과함에 따라 녹차가루 첨가두부 침지액의 총 미생물 수와 흡광도는 증가하였으며, 녹차가루 첨가량이 증가함에 따라 수치가 낮아져 저장 8일째의 녹차가루 1.0% 첨가시료의 미생물은 3.0×10^6 CFU/ml이었으며 흡광도는 0.175로 가장 낮았다.

참고문헌

- 윤영미 : 두부의 구조 및 질감특성에 미치는 지방의 영향. 연세대학교 대학원 석사학위 논문, 1985
- 김우정 : 콩 단백질의 영양과 이용. 미국 대두협회, 1987
- 이부용, 김동만, 김길환 : 한국산 콩품종의 두부 가공 적성에 관한 연구. 한국식품과학회지, 22(3):363, 1990
- 박용곤, 박부덕, 최광수 : 대두의 수침시간에 따른 조직의 미세구조, 단백질 특성 및 두부수율의 변화. 한국식량영양학회지, 14(4):381, 1985
- 이선미, 황인경 : 응고제를 달리하여 제조한 두부의 텍스처 특성과 두부 순물의 성분. 한국조리과학회지, 13(1):78, 1997
- Hwa, L. W. and C. W. Hesseltine, : Coagulation condition in tofu processing. Process. Biochemistry, Jan/ Feb, p7, 1982
- 이명환, 안혜숙 : 두부제조시 응고제 및 성형압력이 미치는 영향. 서울여자대학 논문집, 12(6):345, 1983
- H. J. Hou, K.C. Chang and M. C. Shin, : Yield and textural properties of soft tofu as affected by coagulation method. J. Food Sci. 62(4):824, 1997
- Rehberger, T.G., W. L. A. and Glatz, B. A. : Microbiological quality of commercial Tofu. J. Food Sci. 47:177, 1984
- 송석훈, 장진형 : 두부에 관한 연구(제 2보). 두부의 shelf-life 연장에 관한연구. 육군기술연구보고, 3:5, 1964
- 보건사회부 : 식품공전, 182, 1990
- 이갑상, 김도환, 백승화, 전승호 : 두부의 저장에 미치는 응고제와 침지액의 효과. 한국식품과학회지, 22(2): 116, 1990
- 이갑상, 백승화 외 3인 : 보존료가 두부의 저장에 미치는 효과. 원광논문집, 26:133
- 오명숙 : 두부의 저장특성에 관한 연구. 생활과학연구 논문집, 10(1):19, 1989
- 이명환, 이해원 : 두부의 물성 및 보존에 관한 연구. 서울여자대학 논문집, 13:437, 1984
- Champagne, C. P., Aurouze, B. and Goulet, G. : Inhibition of undesirable gas production in tofu. J. Food Sci. 56(6):1600, 1991
- Wu, M. T. and Salunkhe, D. K. : Extending shelf-life of fresh soybean curds by in-package microwave treatments. J. Food Sci. 42:1448, 1977
- 전기환, 김병용, 함영태 : 수용성 키토산 분해물질을 응고제로 이용한 두부의 저장성 증대. 한국식품영양학회지, 28(1):161, 1999
- Aldo, J. P. and Malcolm, C. B. : Simple methods for extending the shelf life of soy curd (Tofu) in tropical areas. J. Food Sci. 43:969, 1978

20. Stoner, G. D. and Mykhtar, H. : Polyphenols as cancer chemopreventive agents. *J. Cell. Bio. Chem.* 22:169, 1995
21. Sakanara, S., Aizawa, M., Kim, M. and Yamamoto, T. : Inhibitory effects of green tea polyphenols on growth and cellular adherence of an oral bacterium, porphyromonas gingivalis. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 60:745, 1996
22. Yasuda, H. and Arakawa, T. : Deodorizing mechanism of epigallocatechin gallate against methyl mercaptan. *Perfumer & Flavorist*, 20:49, 1995
23. 류병호, 진성현, 박춘옥 : 사람의 Low Density lipoprotein에 대한 녹차의 항산화 활성. *한국식품과학회지*, 28(5): 850, 1996
24. Luo, M., Kannar, K. and Wahlqvist, M. L. : Inhibition of LDL oxidation by green tea extract. *Laccet*, 349:360, 1997
25. A.O.A.C. : Official methods of analysis, 13rd., Association of official analytical chemists. Washington, D.C., 1980
26. 황인경 : 두부 및 개량두부의 제조와 그의 이화학적, 관능적 특성. *한국음식문화연구원논문집*. 3:733, 1992
27. Takahisa Minamide, Akiko Hasegawa and Akemi H. : Studies on the properties and color management of tofu-gel added to green tea powder. *Japanese Society of Food Sci.*, 27(4), 1994
28. 이서구, 김창식 : 포장두부의 저장성에 미치는 열처리 효과. *한국농화학회지*, 35:490, 1992
29. 노현경, 신용서, 이갑상, 신미경 : 녹차 물추출물이 쌀밥의 품질 및 저장성 향상에 미치는 효과. *한국식품과학회지*, 28(3):417, 1996
30. 김정수 : 녹차가 빵에서의 수분·pH에 미치는 영향. *산업기술연구논문집*, 5:423, 1997
31. 홍희진, 최정화, 최경호, 최상원, 이순재 : 가루녹차를 첨가한 설기떡의 저장중 품질 변화. *한국식품영양과학회지*, 28(5):1064, 1999
32. 김미혜, 김명철, 박종석, 박은지, 이종두 : 다류소재 식물류 중의 항산화물질 함량분석. *한국식품과학회지*, 31(2):273, 1999
33. Takeshi S. : On the slimy spoilage of tofu (soybean Curd). *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 32(1):1, 1985
34. Doston, C. R., Frank, H. A. and Cavaletto, C. G. : Indirect methods as criteria of spoilage in tofu (Soybean Curd). *J. Food Sci.* 42:273, 1977
35. 안우숙 : 저장조건에 따른 두부의 품질 특성 변화. *성심여자대학 대학원 석사학위논문*, 1988
36. 장원영 : 저장조건에 따른 두부의 물성 변화 및 예측에 관한 연구. *경희대학교 대학원 석사학위논문*, 1995

(2001년 7월 10일 접수, 2002년 4월 1일 채택)