

유기산의 첨가에 따른 Long Life 면의 조직감과 저장 안정성

정 재 홍

충남대학교 식품공학과
(1998년 7월 21일 접수)

Effects of Organic Acids on Textural Properties and Storage Stabilities of Long Life Noodles

Jae-Hong Jeong

Dept. of Food Sci. and Tech., Chungnam National Univ.
(Received July 21, 1998)

Abstract

The influence of organic acid dips on the quality properties, color, cooking quality, textural and sensory properties, and reducing microbial population of LL(Long Life) noodles was studied. The contents of organic acid used were 0.2% based on flour weight and LL noodles were treated by dipping in pH 2.5 ± 0.1 for 60~90sec. The whiteness of LL noodles treated with *dl*-malic acid was higher than that of others. The shear extrusion force and hardness of LL noodles treated with *dl*-malic acid were shown much higher value than those of others except treated with *dl*-malic acid : acetic acid(=1:1). At cooking quality examination of LL noodles treated with organic acids, weight of cooked LL noodles treated with *dl*-malic acid was decrease but volume was appeared in *vice versa*. Extraction amounts of LL noodles treated with *dl*-malic acid, *dl*-malic acid : acetic acid(=1:1) during cooking were much smaller than those of others. Total counts of microorganism of LL noodles treated with *dl*-malic acid, *dl*-malic acid : acetic acid(=1:1) were disappeared during storage at 30°C but treated with lactic acid, acetic acid were increase during storage. Sensory properties of cooked LL noodles which was treated with *dl*-malic acid showed quite acceptable.

Key word : Long Life noodle, shear extrusion force, hardness, sensory property

I. 서 론

L. L.(Long Life)면은 밀가루에 소금을 넣고 물로 반죽한 다음 면대를 만들고 절출(切出)과 삶는 과정을 거친 뒤 산을 처리하여 살균한 즉석면의 하나이다). 현대 식생활의 간편화와 편리성을 추구하다 보니 즉석 식품의 소비가 점차 늘고 있으며, 이중 LL면은 부드럽고, 담백한 맛이 특징이며 19~21%의 지방이 들어 있는 라면의 느끼한 맛을 싫어하는 소비자가 많이 섭취하고 있으며 소비가 늘고 있는 추세다. LL면의 제조에서 중요한 인자로는 밀가루와 산미료가 있는데, 밀가루는 LL면 특유의 부드럽고 쫄깃쫄깃한 성질을 부여

해 주며 산미료는 제품의 장기 저장을 가능하게 해주는 역할을 한다. 면의 조직감을 향상시키려는 연구에 관하여 Lorenz등²⁾은 triticale을 첨가하여 면을 제조하였고, Abdelmonem등⁴⁾은 Navy콩과 Pinto콩으로부터 단백질질을 분리하여 면류에 첨가하였고, 홍등⁵⁾은 전분 첨가 냉동면의 조직감과 관능적 특성에 관하여, 박⁶⁾은 밤가루 복합분 국수의 제면 특성에 관한 연구등 다수가 발표되어 있다. 그러나 부드러우면서 쫄깃쫄깃한 LL면의 조직을 유지하면서 상온에서 5개월 이상의 보존이 가능한 저장에 관하여 연구한 바는 없는 것 같다.

본 연구에서는 LL면의 부드럽고 쫄깃쫄깃한 면의 조직감을 유지 시키며, 장기 저장에 문제가 되고 있는

일반 세균을 감소 및 억제 시키는 목적으로 각종 유기산을 첨가하여 상온에서 5개월 이상의 보존이 가능하도록 검토하여 결과를 얻었으므로 이에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

밀가루는 ASW(Australian Standard Wheat flour: 신한 제분)로 수분함량 14.0%, 단백질함량 9.5%이었다. 소금은 정제염(주:한주)을 사용하였으며, 유기산은 Table 1의 조성으로 LL면 제조에 사용하였다.

<Table 1> Compositions of organic acid used for Long Life noodles (unit:%)

Organic acid	Samples				
	A	B	C	D	E
Lactic acid	100	-	-	-	-
dI-malic acid	-	100	-	50	-
Acetic acid	-	-	100	50	-

2. LL면 제조

LL면의 제조는 小田의 방법¹⁾을 변형하여 Fig. 1과 같은 공정에 의하였다.

3. 성분

시료 LL면의 수분, 조단백질, 탄수화물, 조지방, 조섬유, 회분의 함량은 A.O.A.C.법⁶⁾에 따라 분석하였다.

4. LL면의 색도 측정

LL면의 색도는 color difference meter(Minolta, CR-300, Japan)로 3회 측정하여 평균한 값을 Hunter L, a, b값으로 표시하였으며, 이때의 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 96.67, -0.04, +1.71이었다.

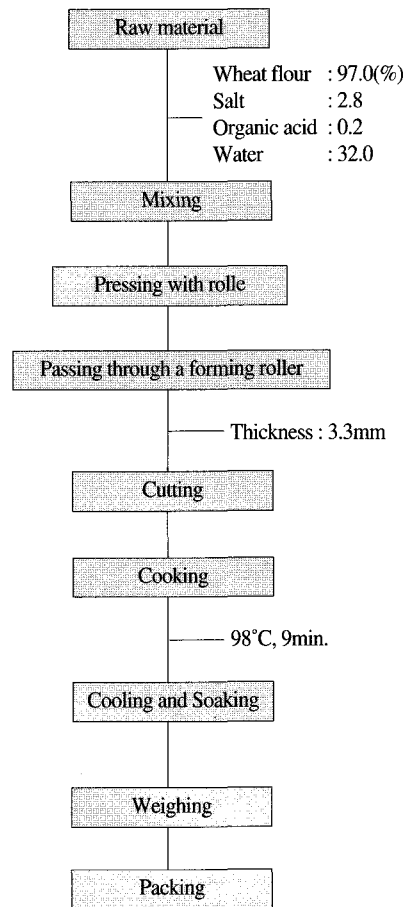
5. 조직감 특성의 측정

LL면 조직감 특성의 측정은 Oh등⁷⁾과 Yoo등의 방법⁸⁾을 수정하여 측정하였다. 즉, 100g의 면을 증류수 300ml에 넣어 2분간 비등 조리한 후 찬물로 행구고 체에 받쳐 2분간 탈수한 다음 Table 2와 같은 조건으로

Instron Universal Testing Machine(Instron LTD., No.1140, U. S. A.)을 사용하여 경도 및 층밀림 압출력을 측정하였다.

<Table 2> Conditions of shear extrusion test of Long Life noodles

Probe type	69.3mm × 69.3mm Area 50cm ²
Adapter type	area 50cm ² with 94 holes
Force scale	5kg
Cross head speed	100mm/min.
Chart speed	10mm/min.
Compression depth	14mm
Clearence	2.8mm
Measuring room temp.	18°C



<Fig. 1> The scheme of manufacture of Life Life noodles

6. 조리중 물리적 변화

LL면 조리 과정중 무게, 부피, 용출량의 변화는 Kim 등의 방법⁹⁾과 佐藤¹⁰⁾의 방법을 일부 수정하여 측정하였다. 즉, 50g의 면을 200ml의 증류수에 넣고 100°C, 2분간 조리하여 체에 받쳐 탈수한 다음 무게와 용출량을 구하였고, 부피는 100ml의 증류수가 채워진 250ml메스 실린더에 넣어 증가하는 부피로부터 구하였다.

7. 일반 세균수의 측정

일반 세균수는 시료를 생리적 식염수로 현탁하여 희석하고 그 희석액 0.1ml를 nutrient agar(Difco사) 배지에 도말하여 30°C에서 24시간 배양한 후 생성된 colony를 계수하여 CFU/g 단위로 나타내었다.

8. 관능 검사

조리 라면의 관능 검사는 잘 훈련된 panel 요원 10명을 대상으로 우수하면 5점, 보통이면 3점, 좋지 않으면 1점을 주어 색상, 투명도, 탄성, 결착성, 경도, 씹힘성, 산미 및 맛에 대하여 3회 반복 실시하였으며 유의성 검정은 Duncan's multiple range test에 의하였다¹¹⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분

LL면 시제품의 일반 성분 분석은 Table 3과 같았다.

Table 3에서 보는 바와 같이 수분 함량은 69.50~72.30%, 조지방 0.00%, 단백질 9.42~9.54%, 탄수화물 64.12~64.53%, 회분 3.35~3.82%로 시료간에 비슷한 함량을 보였다.

<Table 3> Chemical compositions of Long Life noodles unit: %(W/W)

Composition	Samples*				
	A	B	C	D	E
Moisture	69.50	69.70	72.30	71.50	69.51
Crude fat	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Crude protein	9.48	9.42	9.54	9.34	9.42
Carbohydrate	64.32	64.03	64.22	64.53	64.14
Ash	3.38	3.82	3.35	3.68	3.46

* : Refer to the legend of Table 1 for the meaning of symbols

2. 색도

유기산을 첨가하여 제조한 LL면의 색도는 Table 4와 같았다.

<Table 4> Effects of organic acid on Hunter values of Long Life noodles

Samples	Hunter value		
	L	a	b
A	59.23	-2.18	6.25
B	70.49	-2.92	6.71
C	63.03	-2.59	6.79
D	69.65	-2.78	7.22
E	59.20	-2.25	5.97

유기산을 첨가하여 제조한 LL면의 Hunter L값은 dl-사과산을 첨가한 처리구 B와 dl-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D가 각각 70.49, 69.65로 젓산을 첨가한 처리구 A의 59.23과 초산을 첨가한 처리구 C의 63.03보다 약간 높게 측정되었으며, control E의 59.20보다는 높은 값을 보였다. 유기산의 첨가에 의해 LL면 고유의 유백색 색상을 나타내었는데 특히 dl-사과산을 첨가한 처리구 B가 가장 좋은 색상을 보였다. Hunter a와 b값은 전 처리구에서 비슷한 양상을 보였다.

3. 조직감 특성

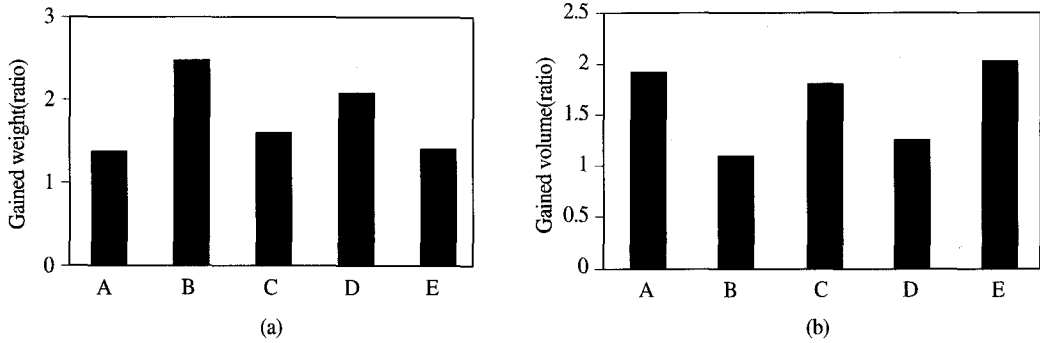
유기산을 첨가하여 LL면을 제조한 후 Instron universal testing machine에 의한 조직감 특성을 시험한 결과는 Table 5와 같았다.

Table 5에서 보는 바와 같이 LL면의 층밀림 압출력은 18.05~20.55(kgf)로 유기산의 종류에 따라 큰 차이는 없었으나 dl-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B가 20.55(kgf)로 약간 높게 나타났다.

경도도 층밀림 압출력의 경우와 마찬가지로 dl-사과산을 첨가한 처리구 B의 LL면이 25.43(kgf)으로 가장 높게 나타났으며, 젓산을 첨가한 처리구 A의 LL면이

<Table 5> Effects of organic acid on textural properties of Long Life noodles

Composition	Samples				
	A	B	C	D	E
Shear extrusion force	18.05	20.55	19.67	20.44	18.65
Hardness	21.21	25.43	21.87	23.42	21.18



<Fig. 2> Effects of organic acid on weight and volume gains of Long Life noodles

가장 작은 수치인 21.21(kgf)로 측정되었으며 control E와 비슷한 양상을 나타냈다. 이와 같은 결과에서 알수 있듯이 유기산은 면의 조직감에 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

4. 조리중 물리적 변화

유기산을 첨가하여 제조한 LL면을 2분간 열수에서 비등 조리하였을 때 무게, 부피 및 용출량의 변화는 Fig. 2, Fig. 3과 같았다.

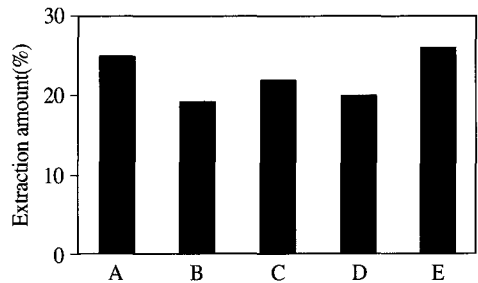
Fig. 2에서 보는 바와 같이 무게 증가는 dl-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B와 dl-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D가 젓산을 첨가하여 제조한 처리구 A와 초산을 첨가하여 제조한 처리구 C보다 다소 높게 나타났다. control E는 처리구 A와 비슷한 결과를 보였다. 부피 증가는 오히려 반대로 나타나 dl-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B와 dl-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D로 제조한 LL면의 조직이 다소 치밀하며 시간의 경과에 따라서 어느 정도까지는 불지 않고 일정한 상태를 유지하려는 특성이 있음을 알 수 있었다.

용출량의 변화는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 모든 처리구가 16~25%의 범위를 나타냈으며 dl-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B와 dl-사과산과 초산을 1:1로 첨가하여 제조한 처리구 D의 용출량이 적게 나타났다.

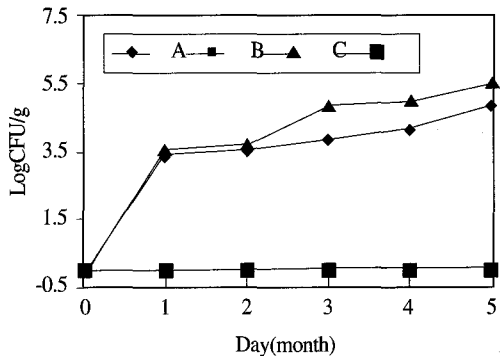
5. 일반세균수

유기산을 첨가하여 제조한 LL면을 30°C에서 저장할 때 저장 기간에 따른 일반세균수의 변화를 측정된 결과는 Fig. 4와 같았다.

모든 처리구는 저장 초기에 검출되지 않았으나 control E는 저장 3일째 곰팡이가 발생하여 4일째 부패



<Fig. 3> Effects of organic acid on extraction amounts of Long Life noodles



<Fig. 4> Effects of organic acid on microfloral changes of Long Life noodles during storage at 30°C

하였다. 젓산을 첨가한 처리구 A와 초산을 첨가한 처리구 C는 저장 1개월부터 증가하였으며, 저장 기간의 경과에 따라 완만하게 증가하는 경향을 보였다. 반면 dl-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B와 dl-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D는 미생물이 검출되지

않아 장기간의 저장이 가능하였다.

이상의 결과에서 알 수 있듯이 LL면의 제조에는 *dl*-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B와 *dl*-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D의 유기산 첨가가 미생물에 대하여 안전성이 높아 이용성이 기대되었다.

6. 관능 검사

Table 6은 유기산을 첨가하여 제조한 LL면의 관능 검사 결과를 Duncan의 다중 검정법에 의하여 유의성을 검정한 표로서 *dl*-사과산을 첨가하여 제조한 처리구 B와 *dl*-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D가 각각 4.3, 4.0으로 비교적 좋은 점수를 얻었으며, 젓산을 첨가한 처리구 A와 초산을 첨가한 처리구 C는 각각 3.1, 3.2를 얻었다. 특히 처리구 A는 산미가 강하며 이 미가 있어 식용하기 어려웠다. 처리구 C도 산미가 강하여 맛이 좋지 않았다. 이 결과에서 알 수 있듯이 LL면 제조시 유기산은 *dl*-malic acid를 첨가하여 제조할 때 품질 향상 효과가 가장 크다고 볼 수 있겠다.

<Table 6> Effects of organic acid on sensory evaluations of Long Life noodles

Composition	Sample				
	A	B	C	D	E
Color	3.8b*	4.8a	3.5c	4.2b	2.5c
Transparency	3.2c	4.4a	3.2b	4.2a	3.3c
Elasticity	3.6ab	4.7a	3.7a	4.4c	3.3b
Loosing speed	3.8c	4.2c	3.7b	4.2a	3.1b
Hardness	3.4b	3.8a	3.8b	3.7a	3.5c
Chewiness	3.8c	4.1b	3.7c	4.0a	3.2c
Acidity	1.5c	4.2b	2.1c	3.8b	4.1a
Taste	1.5c	4.2a	2.2c	3.6a	1.3c
Average	3.1	4.3	3.2	4.0	3.5

*: Duncan's multiple range test at 5% level.

IV. 요약

LL면 제조에 있어서 유기산의 첨가가 LL면의 색상, 조직감, 저장 안정성과 관능적 특성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 유기산의 종류를 달리한 다음 밀가루에 0.2%를 첨가하여 LL면을 제조한 뒤 조리시험, 면의 조직감 특성, 미생물 측정 및 관능검사를 평가하였다.

Hunter L값은 *dl*-malic acid를 첨가하여 제조한 LL면이 70.49로 가장높게 나타났으며, Hunter a, b값은 모든

처리구가 유사하게 측정되었다. 총밀립 압출력은 *dl*-malic acid를 첨가하여 제조한 처리구 B가 20.55(kgf)로 가장 높게 나타났으며, 젓산을 첨가한 처리구 A가 가장 작은 수치인 18.05(kgf)로 측정되었다. 경도도 *dl*-malic acid를 첨가하여 처리구 B가 25.43(kgf)으로 가장 높게 나타났으며, 젓산을 첨가한 처리구 A는 21.21(kgf)으로 측정되었으나 처리구간에 큰 차이는 없었다. *dl*-malic acid를 첨가한 처리구 B와 *dl*-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D를 첨가하여 제조한 LL면의 무게 증가는 다른 처리구보다 낮게 나타났다. 반면에 부피 증가는 오히려 높게 나타나 조직이 다소 치밀함을 알수 있었다. 용출양의 변화는 모든 처리구가 16~25%의 범위를 나타냈으며 *dl*-malic acid를 첨가한 처리구 B와 *dl*-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D를 첨가하여 제조한 LL면이 감소하는 경향을 보였다. 미생물 수는 *dl*-malic acid를 첨가한 처리구 B와 *dl*-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D를 첨가하여 제조한 LL면이 30°C에서 5개월 이상 저장에도 검출되지 않았으나 control를 포함하여 젓산을 첨가한 처리구 A와 초산을 첨가한 처리구 C는 저장 1개월 이후부터 증가하는 경향을 보였다. 관능 검사 결과는 *dl*-malic acid를 첨가한 처리구 B와 *dl*-사과산과 초산을 1:1로 첨가한 처리구 D를 첨가하여 제조한 LL면이 4.3 및 4.0으로 젓산을 첨가한 처리구 A와 초산을 첨가한 처리구 C의 3.1, 3.2보다 좋은 점수를 얻었다.

■참고문헌

1. 小田聞多. 新めんの本, p.131, 1992
2. Lorenz K, Dilsaver W, Lough J. Evaluation of triticale for the manufacture of noodles, *J. of Food Sci.*, 37:764, 1972
3. Abdelmonem AS, Orville JB, Merlin DB. Protein isolates from Navy and Pinto Beans, *J. Agric. Food Chem.*, 31:449, 1983
4. 홍희도, 김경탁, 김정상, 김성수, 석호문. 전분 첨가 냉동면의 조직감과 관능적 특성, *한국식품과학회지*, 9:424~429, 1996
5. 박규동. 밤가루 복합분 국수의 제면 특성 *한국식품영양학회지*, 10, 339~343, 1997
6. A.O.A.C. *Official methods of analysis*, 14th ed., Association of official analytical chemists, Washington, D. C., 1980
7. Oh NH, Seib PA, Deyeo CW, Ward AB. Noodles I. Measuring the textural characteristics of cooked noodles, *Cereal Chem.*, 60:433, 1983

8. Yoo BS, Lee CH. Development of shear extrusion test for the texture evaluation of cooked noodle, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 19:171, 1987
9. Kim SK, Lee AR. Effect of frying temperatures and times on cooking properties of Ramyon, *Koren J. Food Sci. Technol.*, 22:215, 1990
10. 佐藤竹男. 麵試験の要點とその機器, *New Food Industry*, 13:14, 1971
11. Lamond E. Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food, *Food Research Institute Ottawa, Ont.*, 1982