

NaCl이 국수의 조리특성에 미치는 영향

조재철*

< 목 차 >

I. 서론	IV. 요약
II. 재료 및 방법	참고문헌]
III. 결과 및 고찰	ABSTRACT

I. 서론

식생활이 윤택해지고 다양한 외식체계가 등장함에 따라 주식인 밥에서 밀가루 제품 형태의 것이 점점 증가하는 추세이다. 신세대의 생활패턴이 부모세대에 영향을 끼치게까지 되면서 보다 식생활이 다양해지고, 개성화, 탈일상화, 탈획일화를 주장하게 됨으로써 밥에서 탈피하는 경향이 증가되고 있다. 이러한 변화는 외식산업의 성장을 촉진하며 스파게티, 우동, 국수등 면류등의 종류에 관심과 비중이 주목되며 증가되고 있다. 우리 나라에서 수입되는 밀의 거의 전량이 제분공정을 거쳐 밀가루로 사용되고 있으며, 밀가루의 용도별 사용현황을 보면 제면용이 전체의 26.1%로 가장 많이 사용되고 있으며, 그 다음으로 제과 및 제빵용(17.5%), 가정용(16.9%), 요식업소용(15.3%), 주조용(14.9%)순으로 통계되고 있다¹⁾. 이와 같이 다양한 밀가루의 용도에 따라 여러 가지 식품 기능성이 요구되고 있는 실정이며, 면류 또한 일상 식생활에서 많은 비중을 차지하고 있다.

국수는 곡물을 가공하여 만든 동양의 전통적인 음식으로 기원은 제민요술등

* 경희대학교

고문헌에 기록된 것으로 보아 천년이 넘는 것 같으며²⁾, 중국을 중심으로 한 동남아시아 지역에서 각기 특징적으로 발전하여 온 것으로 보인다. 우리 나라의 전래 국수는 메밀국수, 밀가루 칼국수, 녹말국수가 기본 품목이며, 제조법으로는 압출면이 기본이다. 국수는 떡과 함께 의례음식별식으로서 발달한 음식이며 특히 생일, 제사, 축하, 추모를 기리는 상징적 의미로 쓰였다. 또한 우리 나라 국수중 메밀국수, 메밀국수는 별식으로서 형성된 음식이며, 한끼의 식사가 될 수 있는 유형의 것이 아니었으나 1950년 밀가루의 도입이 급격히 증가되면서 중국국수류, 일본국수류, 라면 등의 보급이 증가하였다³⁾.

국수를 포함한 면류에 대한 연구는 식생활 개선과 더불어 식량의 자급이라는 측면에서 밀가루를 대체하는 곡류에 대한 제면 특성, 조리적 특성과 영양적인 면에 국한되어 연구가 진행되었다. 밀가루에 탈지 대두⁷⁻⁸⁾, 보리^{4 6)}, 감자²⁾, 옥수수⁸⁾, 고구마⁷⁻⁸⁾ 그리고 쌀⁹⁾ 등의 분말을 혼합한 복합분의 제품적성과 영양시험에 대한 연구가 주를 이루었으며, 이외에도 단백질강화에 따른 제면에서의 텍스처 특성에 대한 일부 연구¹⁰⁻¹²⁾가 보고되고 있다.

M. Oda등¹³⁾은 국수의 원료물질인 밀가루는 국수로 가공하는 동안의 물리적 특성에 의해 평가되고 특히 삶은 국수의 식미질에 의해 평가된다고 하였으며 Amylogram치와 Amylose함량 및 식미질간의 연관성을 실험한 결과 밀가루의 이화학적 특성은 국수 제조이용을 위한 밀가루의 품질을 평가하는데 유용한 것으로 규명되었다. V. Subramanian등¹⁴⁾은 반죽의 조직특성에 대해 밀가루-물의 용해성분이 반죽에 미치는 영향을 연구하였으며, Glucklich등¹⁵⁾은 반죽의 유동학적 특성 가운데 순간탄성, 지연탄성 및 점성흐름에 대해 비교 연구하였고, M. M. Bean등¹⁶⁾은 좋은 품질의 국수를 제조하기 위해 국수에 첨가되는 염의 양은 반죽을 강하게 해주며 딱딱해짐(stickness)과 부스러짐을 감소시켜 준다고 하였다. 삶은 국수의 견고성과 탄력성은 주로 단백질 함량과 반죽 강도가 증가함에 따라서 증가한다. Toru Shimizu등¹⁷⁾은 삶은 국수는 호화된 전분과 변성된 단백질로 구성되어 있고 국수의 물리적 특성은 비록 단백질 함량이 국수의 기계적 작용에 크게 영향을 미치나 주로 호화된 전분에 의해 영향을 받는다고 하였다. 높은 점성을 가진 전분은 부드러우나 탄성이 강한 국수를 만들며 점성이 낮은 전분은 단단하나 탄성이 적은 국수를 만든다. 스파게티 국수의 경우 Walsh¹⁸⁾는 스파게티의 품질에 영향을 주는 요인을 연구하였으며 Matsuo와 Irrine¹⁹⁾은 스파게티 국수의 유연성을 시험하기 위한 장치를 고안하였다.

건면은 수분함량이 14-15%정도로 건조시키고, 유지함량이 매우 적기 때문에 저장성이 우수한 식품이다. 그러나 장기간 저장할 때 면질의 변화를 일으키게 되

며, 이러한 현상은 기계건면 뿐만 아니라, 마카로니류, 즉석면에서도 기본적으로 일어나는 변화이다. 이것은 건면을 조리시 면의 경화 및 탄성 치의 증가를 나타내어 식감으로서는 면질이 단단해지고 부서지기 쉬워지며, 끈기가 없어지는 경향으로 변한다. 가공식품의 품질평가 지표로서는 각각의 식품에 따라 다르며, 이들의 선정이 매우 중요하다. 건면의 저장기간 중의 수분활성도는 0.43-0.56 정도로 저장이나 유통과정 중 미생물 번식에 의해 부패가능성은 없지만, 저장온도가 높은 조건에서 저장하면 전분의 이화학적 성질이 변화될 뿐만 아니라 호화양상도 달라지므로 건면을 장기간 저장할때도 저장온도에 주의해야 한다²⁰⁾. 이러한 면류를 조리하는데 있어 있어서의 특징을 살펴볼 필요가 있다. 그러므로 조리면의 품질평가는 식미가 중요한 요인이 된다. 건면을 조리하는 과정중의 특히, 삶을 때의 변화 및 식미 증진을 위한 조리특성에 미치는 영향을 검토하기로 한다. 또한 조리시에 첨가하는 것에 따른 특성을 살펴보기로 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

시료는 Y회사에서 시판하고 있는 포장소면을 경동시장에서 구입하여 사용하였으며, 정제염은 (주)한우, 식초, 설탕, 식용유는 (주)제일제당의 것을 사용하였다.

2. 국수의 조리

1L의 증류수를 일정한 용기에 넣고 끓인 후 시간에 따라 50g의 국수를 넣어 6분간 삶은 후 냉수에 넣어 30초간 냉각시킨 후 1분간 물을 뺀다.

3. 국수의 삶은 시간에 따른 수분 흡수 및 미흡수율(inner core size) 의 변화

수분흡수율은 시간에 따른 무게를 측정하였고, 미흡수율은 1분 간격으로 삶은 후 꺼내어 단면적을 예리한 칼로 절단한 후 5부 확대경을 이용하여 caliper로 0.05mm범위까지 측정하였다.

4. 국수의 부피측정

물을 뺀 국수를 일정량의 물을 채운 메스실린더에 담근 후 증가하는 물의 부피를 측정하여 국수의 부피로 가정하였다.

5. 용출된 고형물의 양 측정

국수를 삶은 국물의 탁도로서 용출된 고형물의 양을 나타냈으며, 삶은 국수를 건져낸 국물을 희석하여 냉각한 후 spectrophotometer로 660nm에서 흡광도를 측정하였다.

6. 국수의 조직감 측정

국수의 조직감은 texturometer에 의한 조직감 검사를 실시하였다. Springiness (탄력성), cohesiveness(점착성), gumminess(겉성), hardness(경도), chewiness(씹힘성)을 측정하였다. 이때 texturometer의 조작조건은 조리면의 높이 3mm, plunger 18mm lucite, platform cup with lid, clearance 0.3mm, voltage 1volt, chart speed low bite speed로 하였다.

7. 통계처리

실험결과의 유의성 검증은 분산분석, Duncan's multiple range test로 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 국수의 삶은 시간에 따른 변화

국수의 삶은 시간에 따른 수분 흡수량의 변화율은 삶은 시간의 증가에 따라 완만하게 증가하였다. Figure 1.에서 나타낸 것처럼 아무것도 첨가하지 않은 상태에서 무게증가와 inner core size의 변화를 알 수 있으며, 이것은 호화 되어가는 정도를 알 수가 있다. 5분 30초 정도에서 미흡수핵이 사라지는 것으로 보아 국수의 호화정도는 5분 30초에서 고조를 이룬다. 이 결과에 따라 조리시간을 6분으로 하여 국수특성을 살펴본다. Oda등¹³⁾은 면의 식미는 최고점도와 95℃에서 15분 후의 점도의 차이가 클수록 좋아진다고 보고하였다. 한편, 장기간 저장한 건면은 건면중에 함유되어 있는 단백질의 변성에 의해 조리시 면의 경도와 탄성치를 증가시키며, 이러한 변질의 변화는 우동과 같이 면발이 굵은 경우는 마이너스적인 요인으로 작용하며 식감을 나쁘게 하지만 소면과 같이 면발이 가는면의 경우는 오히려 식감을 개선하는 것으로 알려져있다.

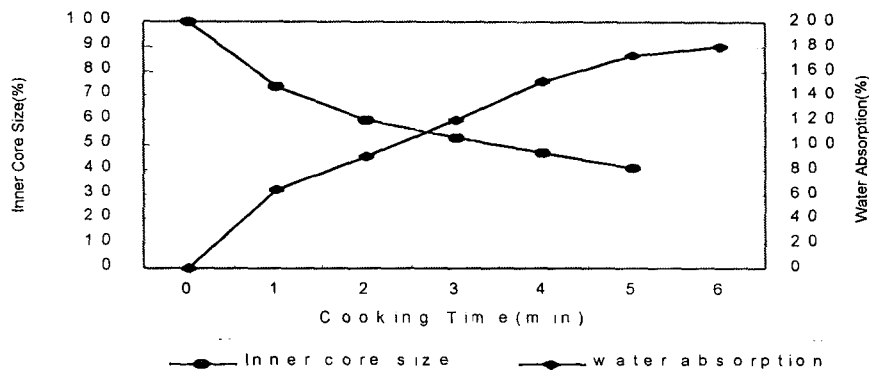


Fig. 1. Inner core size and water absorption of noodle at various cooking.

2. 첨가물에 따른 조리 물성 변화

국수조리시 조직감 향상을 위해 정제염, 식용유와 설탕, 식초를 각각 1%의 농도로 끓는 물에 넣은 후 조리특성과 조직감을 측정하였다. 정제염, 구연산, 기름, 설탕을 각각 첨가한 후 조리특성은 (Table 1.) , 첨가물을 첨가하지 않은 경우와 비교해 볼 수 있다. 삶은 후의 용출되는 고형물의 양을 알 수 있는 탁도는 첨가물을 첨가하여 삶은 경우 많은 양이 용출되었음을 나타낼 수 있으나, 삶은 후의 무게나 부피를 보면 첨가물의 첨가 시에 다소 낮은 수치를 보였다. 특히 정제염을 가하여 국수를 삶았을 때 83g의 무게를 보였으며, 삶은 후의 부피 또한 73ml로 낮은 함수율을 보였다. 이와같은 조리 특성으로 미루어 보아 첨가물을 첨가한 경우가 그렇지않은 경우에 비해 함수율이 적은 것으로 보아 국수를 삶을 때 국수의 조직이 쉽게 연화되지 않는 것을 알 수 있다.

전분의 호화과정은 일반적으로 물분자들의 온도가 상승됨에 따라 전분입자들은 물을 흡수하게 되어 팽윤이 일어나 일정한 점성과 탄력성을 지니게 된다. 호화됨에 따라 팽윤에 의한 부피팽창, 용해현상 증가, 점도의 증가등의 성질변화가 일어나는데 수분은 호화에 영향을 주는 요인으로서 수분함량이 많을수록 호화는 잘 일어난다. 즉 팽윤이 많이 일어날 것이다. 국수는 삶는 물에 첨가되는 첨가제들은 보다 상대적으로 수분함량을 저하시키므로 팽창 되는 즉, 수분 흡수량은 낮아지게 만든다. pH 또한 즉 알카리에서 전분의 팽윤과 호화가 촉진되므로 산을 첨가한 것은 더디게 팽창되고, 낮은 농도의 당류는 호화에 거의 영향을 미치지 않는다. NaCl은 전분내에 수소 결합에 영향을 미치게 되어 수분팽창에 있어서 영향이 있으리라 본다.

Table 1. Cooking quality of noodles according to additives

Additives	None	Salt	Oil	Sugar	Citric acid
Weight of cooked noodles (g)	90	83	89	86	84
Volume of cooked noodles (ml)	81	73	79	80	76
Turbidity of soup (O.D. 660nm)	0.637	0.903	1.001	0.702	0.694

3. 첨가물에 따른 조직감 측정

첨가물을 첨가하여 삶은 경우의 조직감을 측정하여 springiness, cohesiveness, gumminess, hardness, chewiness을 각각 측정한 결과, 첨가물을 첨가한 경우 첨가하지 않은 경우보다 springiness, cohesiveness가 높게 나타났으나(Fig.2), 이들 첨가물간의 유의적 차이는 없었으며, NaCl을 첨가한 경우에는 첨가하지 않은 경우와 유의적 차이를 보였다. 그러나, Fig. 3에서는 첨가물을 첨가한 경우나 첨가하지 않은 경우간의 gumminess, hardness, chewiness에는 유의적 차이가 별로 없었으나, NaCl을 첨가한 경우는 첨가하지 않은 경우에 비해 gumminess, hardness, chewiness가 높았다. 즉, NaCl을 첨가하여 국수를 삶을 때 조리특성과 조직감이 우수하였다. 그래서, NaCl의 첨가농도를 높여서 조리특성을 비교해 본 결과 Table 2.과 같이 조리후 무게와 부피의 증가가 NaCl의 첨가농도가 증가할수록 흡수율의 증가 즉, 조리특성이 좋은 것을 의미하며, 조리시에 용출되는 고형물의 양은 NaCl 농도가 증가할수록 감소하는 결과를 보였다. 6%의 NaCl을 첨가한 조리면의 조직감을 측정한 결과 Fig. 4와 Fig. 5에서와 같이 첨가하지 않은 것과 비교해 보면 조직감 특성의 유의적 차이를 볼 수 있다. 국수를 삶았을 때 조직감을 평가하는 방법에는 밀립 압착시험(Shear compression test), 인장시험(Tensile test)등도 있다. Schimizu등²¹⁾은 국수의 탄성, 흐름, 파괴와 완화에 대해 측정하여 탄성율과 파괴에드는 에너지인 인장력은 조단백질 함량과 끓는 시간이 증가함에 따라 증가하며, 글루텐 네트워크는 호화와 변성된 반죽에 중요한 작용을 한다고 하였으며, Voisey와 Larmond²²⁾는 관능적으로 측정된 견고성(firmness)과 씹힘성(chewiness)은 절단과 인장력과 깊은 상관관계가 있음을 보고하였고, 절단과 인장력과 견고성은 씹힘성보다 훨씬 상관관계가 높으며, 절단 측정은 씹힘성과 견고성에 대해 인장시험보다 훨씬 관계가 깊다고 하였다. 하지만 본 연구는 조리과정 후의 부피, 무게 변화와 texturometer를 이용하여 국수의 품질을 평가한 평가한 결과 조직감을 측정한 결과에서는 유의적 차이를 관찰하기 힘든 반면, 조리후의 부피와 중량의 변화에는 확실한 차이를 볼 수 있었다. 이러한 결과에 의하면 국수조리시에 알변적으로 사용하는 소금을 첨가하는 방법은 국수의 조직감을 증진시키는 방법임을 확인할 수 있었다.

Fig. 2. Springness and cohesiveness of noodle according to various additives.

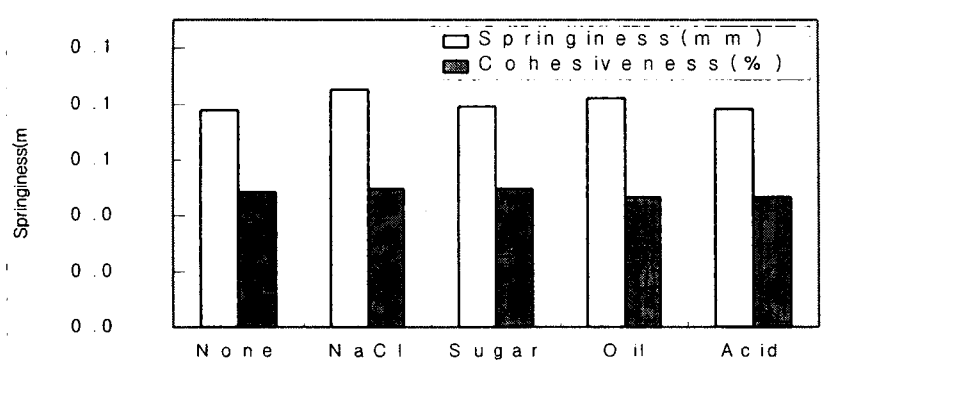


Fig. 3. Gumminess, hardness and chewiness of noodle according to various additives

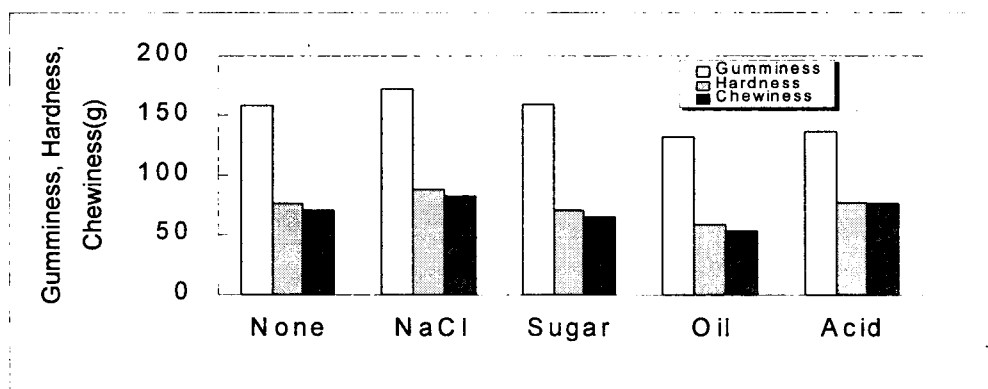


Table 2. Cooking quality of noodles according to NaCl concentrations.

NaCl concentration(%)	Weight cooked noodle(g)	Volume of cooked noodles(ml)	Turbidity of soup (O.D. 660nm)
None	90	81	0.637
1	84	75	0.983
2	83	75	0.892
4	82	73	0.701
6	80	71	0.667

Fig. 4. Springness and cohesiveness of noodle added 6% NaCl concentration.

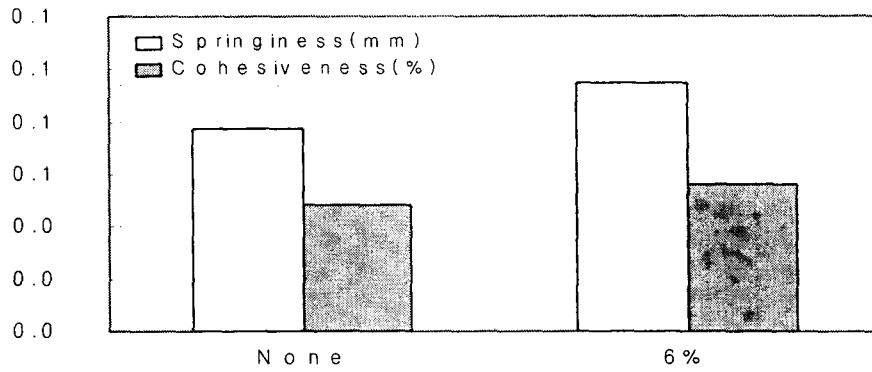
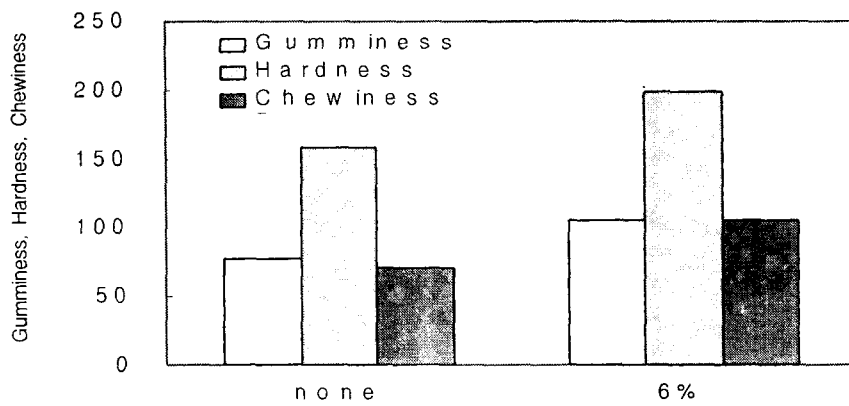


Fig. 5. Gumminess, hardness and chewiness of noodle added 6% NaCl concentration.



IV. 요약

국수조리시에 조직감을 높이기 위해 소금, 설탕, 기름 그리고 구연산을 각각 1%의 농도로 끓는물에 넣고 국수의 조리 특성과 조직감을 측정한 결과 1%의 소금을 첨가하여 국수를 삶은 경우 83g의 무게를 보였으며, 삶은 후의 부피 또한 78ml로 낮은 흡수율을 보였으나 삶는 과정에서 용출되는 고형물의 탁도는 높았다. 그리고 조직감의 측정결과 역시, 1% NaCl의 첨가가 조직감이 우수하였다. 다른 첨가제들에서는 조직감의 유의적 차이가 별로 없었다. NaCl의 첨가농도를 달리하여 조리특성을 측정해 본결과 농도가 증가할수록 조리후의 무게와 부피의 증가가 감소하는 경향을 보였다. NaCl 첨가농도가 6%일 때 조직감을 비교하였을 때 첨가하지 않은 경우에 비해서 조직감의 유의적 차이를 보였다. 일반적으로 우리가 사용하는 소금의 첨가가 국수의 조직감에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 신재익: 면류산업의 현황과 전망, 한국식품과학회지, 6(1): 123 (1991)
2. 이성우: 학국요리문화사, 교문사, pp 146-160,(1985)
3. 윤서석: 한국의 국수문화의 역사, 한국식문화학회지, 6(1): 85(1991)
4. 김현수, 이관형, 김성기, 이석래: 국산 원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 제1보 원료분의 이화학적 성상 및 영양시험, 한국식품과학회지, 5:6(1973)
5. 김현수, 김용휘, 우창명, 이석래: 국산원료 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 제2보 복합분을 이용한 제빵시험, 한국식품과학회지. 5:16(1973)
6. Kim, S. K., Cheigh, H. S., Kwon, T. W., D'Appolonia, B. L. and Marston, P. E.: Rheological and baking syudies of composition flour from wheat and naked barley, Korean J. Food Sci. Technol. 10: 11(1978)
7. 김형수, 오정석: 국산 원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 제5보 복합분을 이용한 면류의 제조, 한국식품과학회지, 7:187(1975)
8. 김형수, 안순복, 이관형, 이석래: 국산 원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 제3보 복합분을 이용한 제면 및 제과 시험, 한국식품과학회지, 5: 25(1973)
9. 이춘영, 김성곤, Maston, P. E.: 쌀 및 밀 복합분의 물리적 성질 및 제빵시험, 한국식품과학회지, 11: 99(1979)
10. 장경정, 이서래: 국산 원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 제4보 보리 및 고구마 복합분을 이용한 면류의 texture 특성, 한국식품과학회지, 6: 65(1974)
11. Cheigh, H. S., Chung, H. R. and Kwan, T. Y. Preparation and evaluation od dried noodles using barley-wheat and barley-soybean flours, Korean J. Food Sci. Technol. 8: 236(1976)
12. 김형수, 김화자: 국산 원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 제6보 복합분에 의한 제빵에 있어서의 첨가제의 영향, 한국식품과학회지, 9: 106(1977)
13. Oda, M., Yasuda, Y., Okazaki, S.: A method of flour quality assessment for japanese noodle, Creal Chem., 57: 253(1980)

14. Subramanian, V., Jambunathan, R. and Sambasiva, R.: Textural properties of sorghum dough, *J. Food Science* 48(1983)
15. Glucklch, J. and Shelef, L.: An investigation into the rheological properties of flour dough studies in shear and compression, (1962)
16. Bean, M. M., Keagy, J. G., Fullington, F. T. and Mechem, D. K.: Dried japanese noodle, 1. Properties of laboratory-prepared noodle doughs from sound and damaged wheat flours. (1973)
17. Shimizu, T., Fukawa, H. and Ichiba, A.: Physical properties of noodles, *Cereal Chem.* 35(1958)
18. Walsh, D. E.: Measuring spaghetti firmness, *Cereal Sci. Today*, 16: 7(1971)
19. Matsuo, R. R. and Irvine, G. N.: Spagetti tenderness testing apparatus, *Cereal Chem.* 46: 1(1969)
20. 이성갑, 이금보, 손종연: 저장기간에 따른 건면의 품질변화 및 유통기간의 예측, *한국조리과학회지*, 15: 127(1999)
21. Shimizu, T., Fukawa, H. and Ichiba, A.: Physical properties of noodles, *Cereal Chem.* 35: 134(1958)
22. Voisey, P. M. and Larmond, E.: Exploratory evaluation of instrumental techniques for measuring some textural characteristics of cooked spaghetti, *Cereal Sci. Today*. 18. (1973)

Abstract

Cooking Quality of Noodle Affected by NaCl

JO, Jai chel

This study introduced the effects of various additives to boiling water on cooking quality of noodle. Addition of 1% NaCl to cooking water showed a low amount of water absorption and good texture than the addition of sugar, oil and acid at 1% concentration. Adding NaCl was effective on noodle texture and quality improvement. Cooking quality was increased with increasing concentration of NaCl. The texture of noodle showed that addition of 6% NaCl was significantly different from no addition of NaCl.

Key words; noodle, additives, cooking quality

3인 익명 심사 필

1999년 12월 5 일

논문 접수

1999년 12월 27일

최종심사