

효소처리에 의한 냉장면의 품질 향상

Quality improvement for noodle by enzyme treatment

이은정*
정희원
E. J Lee

문영삼*
정희원
Y .S Moon

김용노*
Y. R Kim

1. 서론

현재 국내 식품업계는 Well-being의 바람이 거세게 불어 건강지향적인 소비자 Needs가 뚜렷하고 이런 소비자 Trend 변화에 발맞추어 면류시장도 Instant 유탄면류는 식수가 감소하는 반면에 자연적이며 신선한 느낌의 생면류 시장은 매년 20%이상의 성장세가 지속되어 몇 년 후에는 면류시장을 상당부분 잠식할 전망이다. 이러한 생면류 보존성을 높이기 위해 우동 Type의 굵은 면이나 라면형태의 가는 면을 개량숙면류형태의 냉장 면으로 제조시 미생물에 의한 안전성은 확보할 수 있으나 생면에 비하여 면의 수분함량이 높아 냉장유통 중 전분의 노화에 의한 품질의 열화를 피할 수 없어 저장 중, 특히 냉장보관 중 전분의 노화현상이 촉진되어 냉장면의 몽침 현상이나 탄력이 떨어지는 현상을 지연시키는 것이 가장 큰 과제이다.

2. 재료 및 방법

냉장면 제조

국수의 제조는 원료 밀가루 200g을 넣고 mixer(Kss, KitchenAidss, USA)에서 3분간 dry mix한 후, 수분함량이 45%(밀가루 고품분 기준)가 되도록 효소 (Novamyl, Novozyme, Denmark)를 용해시킨 물을 첨가하여 15분간 반죽하였다. 효소활성을 위하여 반죽은 비닐랩에 넣어 50℃이세 3시간 숙성시켰다. 숙성된 국수 반죽은 단계별로 3회 압축하고 2mm가 되도록 3회 rooling한 후, 소형 국수 제조기로 최종 2x5mm 굵기의 생국수를 제조하였다. 제조한 국수는 끓는 증류수 500mL에서 10분간 조리한 후 냉수에 1분간 냉각한 뒤 폴리프로필렌으로 되어 있는 밀폐용기(락앤락, 하나코비)에 담아 4℃에 저장하면서 사용하였다.

냉장면의 물리적 특성 측정

Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Co., UK)를 이용하여 TPA (Texture Profile Analysis)로 조직감을 측정하였다. 또한 저장기간에 따른 국수의 절단 강도는 1x1cm 크기의 국수를 plate에 올려놓고, cutting test (Fig 1)로 측정하였다. TPA test는 compression test로 원형 probe(직경5cm)를 이용하였으며 측정 속도는 1mm/1sec으로 측정하였으며, 75%변형을 주었다. 5회 반복 측정값의 평균값으로 나타내었다.

* 서울대학교 바이오시스템·소재학부

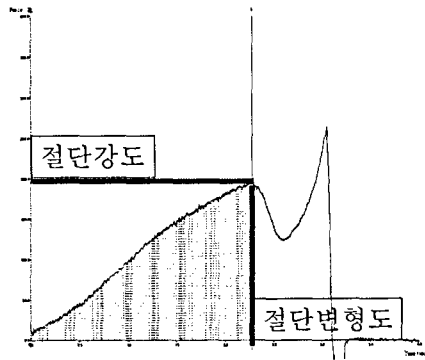
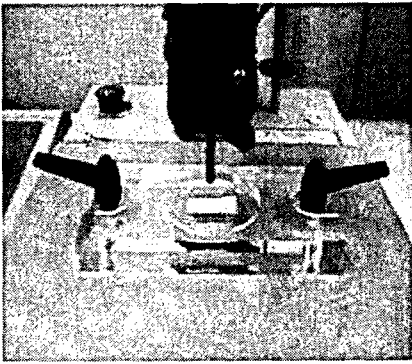


Fig 1. Measuring system for noodle cutting system and a typical curve for cutting force-deformation curve

냉장면의 노화도 측정

냉장면의 저장 중 노화도는 DSC (Differential Scanning Calorimetry, Seiko Instrument Inc., Japan)를 이용하여 측정하였다. 동결건조한 시료 2mg을 8mg의 증류수와 aluminum hermetic pan에서 혼합 후 10 °C에서 120 °C로 분당 5 °C씩 온도를 상승하면서 40 °C에서 관찰되는 retrogradation peak를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Novamyl (0.05, 0.2, 0.5, 0.8mg/g) 첨가에 따른 냉장면의 물리적 측정

Fig 1을 보면, cutting force는 저장 0일 시료와 비교하여 효소를 첨가한 모든 냉장면에서 낮게 나타남을 알 수 있었으며, 효소의 농도가 증가함에 따라 더 작은 값을 나타냄을 알 수 있었다. Fig 2에서 볼 수 있듯이, 면의 조직감 중 hardness는 효소 무처리 시료에 비해 효소첨가량이 증가 할수록 낮아지는 경향을 보여, 효소 작용에 의한 전분의 분해로 조직이 부드러워짐을 관찰할 수 있었다. 효소 무처리 시료의 경우 저장 기간이 증가함에 따라 hardness가 증가하는 경향을 보였으나, 효소 처리 시료의 경우는 hardness의 증가가 관찰되지 않아 효소처리에 의한 노화 억제효과를 확인할 수 있었다. Cohesiveness 측정 결과는 효소 처리 농도가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다 (Fig 3). Maximum cutting force-deformation curve의 기울기는 Young's modulus와 상응하는 값을 나타내며 이는 냉장면의 노화도와 밀접한 관계가 있다. 이 기울기 값은 control에 비해 효소를 첨가한 시료에서 낮게 나타났으며 저장 기간이 증가함에 따라서도 증가폭이 적게 나타남을 관찰할 수 있었다 (Fig 4). 효소를 첨가함에 따른 노화도를 살펴본 결과 table 1과 같이 control보다 효소를 첨가한 시료에서 노화가 지연되는 것을 볼 수 있었다. 또한 효소의 농도가 높아짐에 따라 노화는 크게 억제되는 것을 관찰할 수 있었다. 이상의 결과로 Novamyl에 의한 노화를 억제 효과와 이로 인한 냉장면의 저장기간 중 품질 저하 감소를 확인할 수 있었다.

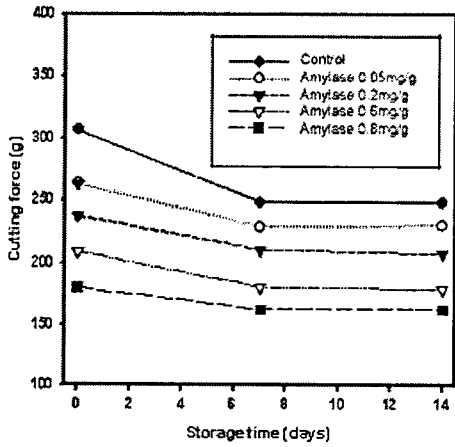


Fig 1. Cutting force of enzyme treated noodle during storage at 4°C.

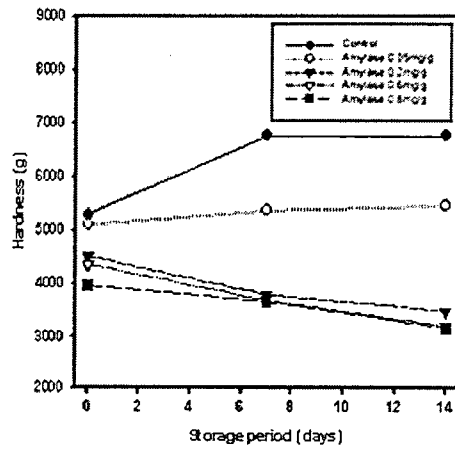


Fig 2. Hardness of enzyme treated noodle during storage at 4°C.

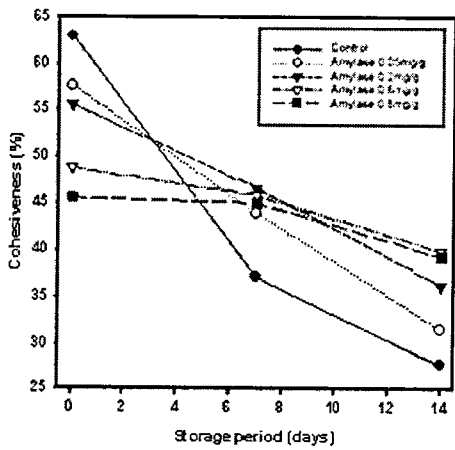


Fig 3. Cohesiveness of enzyme treated noodle during storage at 4°C.

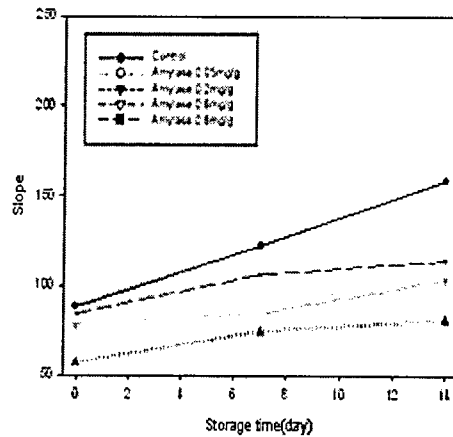


Fig 4. Cutting slope of enzyme treated noodle during storage at 4°C.

Table 1 DSC data of noodle after 21days storage at 4°C.

	Transition temp. (°C)		ΔH (J/g)
	T_o	T_p	
Control	33.0	48.7	1.80
Novamyl 0.05 mg/g	46.54	55.42	1.26
Novamyl 0.2 mg/g	47.89	56.10	1.08
Novamyl 0.5 mg/g	48.86	55.74	0.30
Novamyl 0.8 mg/g	N. D	N. D	N. D

효소처리에 의한 면의 풀림성

효소를 처리한 면을 2cm 길이로 잘라 쌓은 후 저장한 후, 끓는 물에서 이탈되는 절단 면의 개수를 측정함으로써 냉장면의 풀림 성을 측정한 결과, Fig 5에서 보는 것과 같이 효소를 첨가하지 않는 control에서는 완전히 면이 떨어지기까지 8분 이상이 소요되나, 효소 처리한 냉장 면에서는 매우 빠른 시간에 면이 완전히 풀림을 알 수 있었다. 표면에 용출된 amylose 고분자 물질들이 효소로 인해 분해되면서 저장 중 노화를 억제하여 면의 풀림성이 향상 되었다고 판단된다.

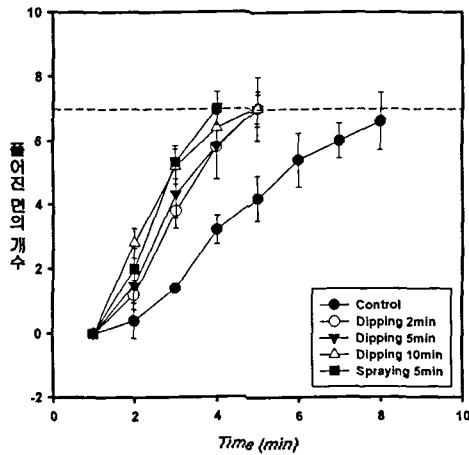


Fig 5. Effect of enzyme on noodle sticking.

4. 요약 및 결론

효소를 처리한 냉장면의 cutting force, force-deformation의 기울기와 hardness의 감소를 확인하였고, DSC 분석에 의해 노화가 지연됨을 증명하였다. 또한 효소를 처리함에 따라 저장 중 냉장면의 풀림성이 좋아지는 것을 관찰할 수 있었다. 본 연구는 상용화된 효소를 이용하여 냉장면의 저장성과 품질을 향상시킬 수 있음을 보여주며, 생면 제조 회사에서 현장 적용 가능성을 제시하고 있다.

5. 참고문헌

1. Ammar, Y.B., Matsubara, T., Ito, K., Iozuka, M., Limpanesi, T., Pongsawas, P., and Minamiura, N. 2002. New action pattern of amaltose-forming α -amylase from *Sreptomycetes* sp. and its possible application in bakery. *Journal of biochemistry and molecular biology*. 35: 568-575
2. Baik, B.K., Czuchajowska, Z., and Pomeranz, Y. 1994. Role and contribution of starch and protein contents and quality to texture profile analysis of oriental noodles. *cereal*

chemistry. 71: 315-320

3. Belton, P.S. 1999. On the elasticity of wheat gluten. *Journal of Cereal Science*. 29: 103-107
4. Ross. A.S. 2006. Instrumental measurement of physical properties of cooked asian wheat flour noodles. 83(1): 42-51
5. Yun, S-H., Rema, G., and Quail, K. 1997. Instrumental assessment of Japanese white salted noodle texture. *Journal Science Food Agriculture*. 74: 81-88