

# 식품에서의 HPMC 응용

## Application of HPMC in Food

이은정, 송민규, 전정희, 정유리, 고광남, 조경희, 임은지, 백현호\*  
Eun Jung Lee, Min Gyu Song, Jeong Hee Chun, Yuri Jung, Kwang Nam Ko, Kyung Hee Cho,  
Eunji Lim, Hyon Ho Baek\*

삼성정밀화학  
Samsung Fine Chemicals Co.,Ltd

### 1. 서론

문명이 발달함에 따라 모든 분야에서 기술의 진보가 이뤄져 오고 있다. 식품에서도 가공 기술이 매우 빠르게 발전되어지고 있으며, 특히 편리성을 강조하는 가공 식품의 개발에 있어 괄목할만한 성장을 보이고 있다. 식품 가공 기술이 발전되면서 식품 품질의 향상 또한 높은 수준을 요구하게 되어 식품에 사용되는 첨가물의 종류와 기능도 다양해지고 있다.

HPMC(Hydroxypropylmethylcellulose)는 식품 첨가물로 천연 펄프를 이용하여 제조된 소재로써 90% 이상의 식이 섬유를 함유하며 식품에서 다양한 기능성을 나타내고 있다. HPMC의 기능은 필름 형성능, 유화안정성, 보형성, 겔형성능, 보습성, 윤활성, 냉해동 안정성 등을 갖는다고 연구되어지고 있다(1,2,3,4,5,6,7). 이러한 특성에 의해 식품 적용 시, 고온에서의 형태 보존 및 제면 현상을 향상시켜주며, 냉해동 안정에 의한 이수현상 방지 및 튀김 옷이나 소스류의 지방 저감 및 분리 방지 등의 기능을 통해 식품에 적용되어지고 있다.

따라서, HPMC의 고유 특성이 식품에서 어떠한 특성을 나타내는지에 대하여 자세히 알아보하고자 한다.

### 2. 본론

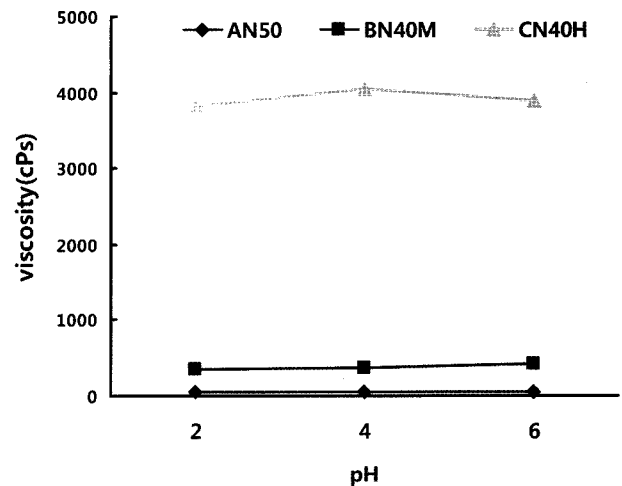


그림 1. HPMC 수용액의 pH 안정성

\*Corresponding author: Hyon Ho Baek  
Samsung Fine Chemicals Co.,Ltd  
Incheon 405-820, Korea  
Tel: +82-32-899-0830  
Fax: +82-32-816-4504  
e-mail: baekhh@samsung.com

## pH 안정성

HPMC 2% 수용액의 pH 안정성은 그림 1과 같다. pH의 변화에서도 HPMC 수용액의 점도는 큰 변화가 없음을 관찰할 수 있었다. 이러한 점도 안정성은 식품 제조 시 pH가 변화되어도 점도에 영향을 주지 않기 때문에 식품의 품질을 유지시켜 줄 수 있게 된다. 일반적으로 pH 안정제로 많이 사용되고 있는 변성전분의 경우, 전분의 노화현상에 의해 품질의 변화가 발생할 수 있으나 HPMC는 이러한 노화라든지 상변화가 없기에 음료 및 소스류 등 다양한 식품 분야에 적용 가능할 것으로 기대되어진다.

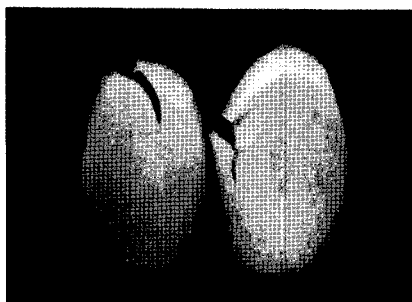
## 냉해동 안정성

일반적으로 떡국떡 또는 떡볶이 떡은 형태를 갖추기 위해 노화를 시켜 저장하게 된다. 이렇게 노화된 떡은 냉해동을 거치면서 떡의 갈라짐 현상이 발생되어져 품질이 낮아지게 되어 현재는 냉장 유통이 되고 있는 현실이다. 이러한 갈라짐 현상을 막기 위해서는 만든 떡을 바로 냉동하는 방법이 있으나, 이는 경제적인 문제 및 현재 시장상황에서는 적용하기에는 어려운 상황이다. 이러한 냉해동에 의한 떡의 갈라짐 현상은 전분 노화의 수분이동 및 냉동 시 빙결정 형성에서 발생되며 또한 해동 시 빙결정의 용융에 의해 발생된다고 생각되어진다. 이러한 현상을 막기 위해 HPMC를 1% 첨가하여 제조된 떡을 이용하여 냉해동 안정성 실험한 결과는 그림 2와 같다. 냉해동 2회 반복함에 따라 발생하는 떡의 갈라짐 현상은 HPMC 첨가군과 비교하였을 시 대조군에 비해 매우 낮음을 알 수 있

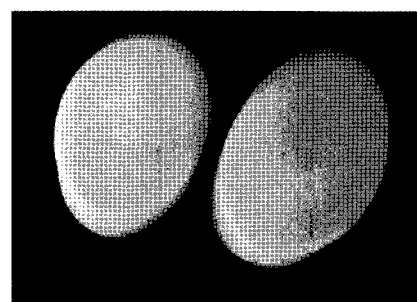
었다. 이는 떡 제조 및 노화 시 수분의 이동을 HPMC가 막아주었고, 얼음 빙결정 생성에도 영향력을 미쳤다고 생각되어진다. 이러한 작용에 의해 냉해동에 따른 이수현상 또한 막을 수 있었다고 생각이 되어진다. 따라서, 이러한 냉해동 안전성 기능을 통해 HPMC를 냉동 식품에 적용함에 따라 식품 품질 향상에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되어진다.

## 겔화

현재 찹쌀떡을 보관하기 위해 냉동 방법을 많이 이용하는데, 냉동된 떡을 먹기 위해 실온에서 장시간 방치하거나 또는 빠른 해동을 위해 전자레인지로 이용하게 된다. 이러한 전자레인지 해동에 있어서 약간의 시간 조절을 못하면 찹쌀떡이 그릇이나 포장지에 들러 붙는 찹쌀의 전형적인 특성을 보이게 된다. 그림 3은 HPMC 수용액의 겔화 특성을 보여주는 결과로 각 HPMC의 grade별로 겔화 온도가 다름을 알 수 있다. 특히 다른 겉이나 전분들과 다르게 온도를 높여주면 gel을 형성하고 온도가 낮아지면 다시 sol상태가 되는 가역적 sol-gel 특성을 갖고 있다(8). 따라서, 온도를 높였을 때 형태 보존이 어려운 식품들에 있어 HPMC를 이용하게 되면 이러한 단점을 보완할 수 있을 것으로 생각되어 그림 4와 같이 HPMC를 찹쌀떡에 응용해보았다. 냉동 후 전자레인지 해동에 따른 찹쌀떡의 변화는 그림 4와 같이 대조군과 비교하여 퍼짐 현상이 매우 적고 형태 보존능이 매우 큼을 관찰할 수 있었다. 따라서, 온도를 높였을 때, 형태 유지가 필요한 식품에 적용하게 되면 좋은 품질을 유지할 수 있을 것으로 생각되어진다.



Control



HPMC 1%

그림 2. 떡국떡 냉해동 안정성

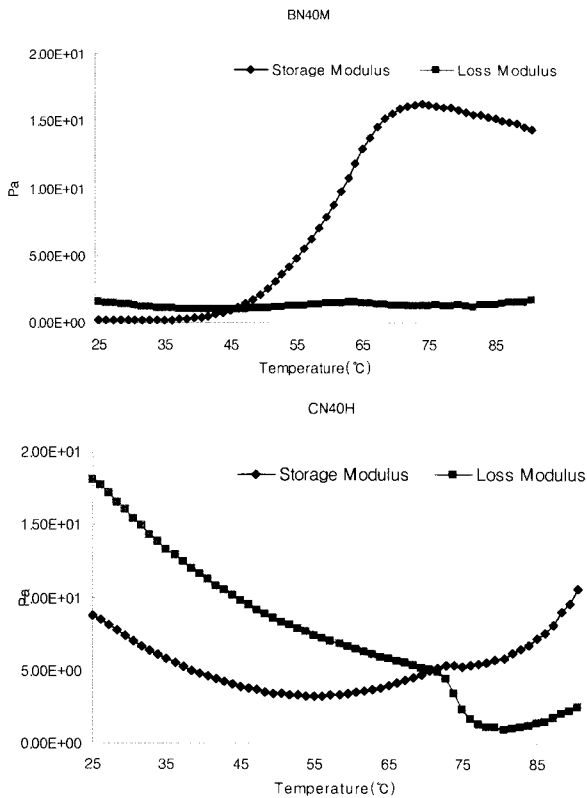


그림 3. HPMC의 겔 특성

또한, 튀김류에서 사용되는 베타는 다양한 전분과 원료를 이용하여 바삭함 및 수분 조절 등 식품의 품질을 향상 시키는데 많이 사용되고 있다. 그러나, 지방이 현대인들의 건강에 위협을 주는 과잉 인자로 대두되면서 튀김류에서 저흡유 효과를 얻을 수 있는 연구가 지속적으로 이뤄

지고 있다. 이러한 흡유 저감현상 또한 HPMC의 겔화 특성이 효과를 나타낸다는 연구들이 발표되고 있다. 즉, 이러한 현상은 베타에 HPMC가 첨가됨에 따라, 튀김 온도에서 겔이 형성 되어 원료의 수분이 유지되고 흡유 저감이 일어난다. 이러한 현상으로 튀김 옷이 바삭함을 유지할 수 있게 되어 HPMC의 튀김류 적용 시 좋은 효과를 줄 수 있다고 생각되어진다.

### 제빵

제빵에서는 현재 많은 연구가 진행되어져 왔으며, 특히 글루텐 대체 및 강화를 시켜준다는 연구결과가 보고되어지고 있다. 또한, 쌀과 같이 글루텐이 없는 곡류의 제빵에서 효과적인 특성을 갖고 있다고 연구되어지고 있다 (9,10,11,12,13). 표 1을 보면 HPMC에 의한 제빵 공정에서의 품질 향상 및 볼륨 증가 등을 볼 수 있다. HPMC를 첨가함에 따라 수분흡수능력이 대조군 63.4%에서 64.9~66.1%까지 증가였으며, 혼합시간은 대조군의 4분에서 HPMC 첨가함에 따라 3.25~3분까지 감소함을 보였다. 또한 제빵제조 후 부피 증가는 대조군 885cc에서 935~993cc까지 증가함을 나타내 HPMC의 첨가에 따라 제빵의 제조 및 품질 향상됨을 볼 수 있었다. 따라서, 이러한 결과는 HPMC를 첨가함에 따라 글루텐과 같은 매트릭스 형성 및 글루텐의 매트릭스 형성을 도와 가스 포집능을 높이고, 이러한 현상이 부피 증가 즉 볼륨감을 증가시켜 제빵 품질력 향상에 도움을 준다고 볼 수 있다.

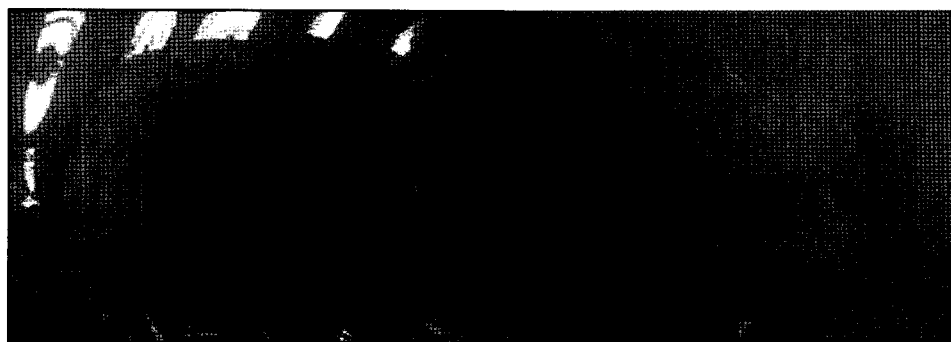


그림 4. 찹쌀떡 전자레인지 조리 특성

표 1. HPMC 첨가에 따른 제빵 특성

Sample	HPMC (%)	Absorption (%)	Mix Time (min)	Loaf Volume (cc)
Control	0.0	63.4	4.00	885
AN50	0.5	64.9	3.25	973
	0.7	65.8	3.25	958
BN50	0.5	65.2	3.00	973
	0.7	65.8	3.00	993
CN10M	0.5	65.3	3.25	935
	0.7	66.1	3.25	940

### 제면

그림 5에서 보여지는 것과 같이 HPMC를 적용하면 제면 특성인 인장강도와 최대 응력이 대조군에 비해 증가함을 볼 수 있었다. 또한 기존 쌀 면 연구에서도(14) 제면 특성 및 용출 등에서 효과적이라 언급되어졌다. 이러한 결과는, 제면에서 사용되는 알칼리제 사용 및 변성전분 사용을 감소 할 수 있게 될 수 있을 것으로 생각되어진다. 또한, 그림 5에서 보여지는 것과 같이 조리 후, chewiness

가 대조군에 비해 증가됨을 볼 수 있어 식감 개선에서도 효과적인것으로 생각되어진다. 따라서, 다양한 제면에서도 HPMC의 활용은 높아 질것으로 생각되어진다.

### 3. 결론

HPMC의 다양한 특성은 식품의 제조 공정 및 품질 향상에 매우 큰 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각되어진다. pH 안정성, 겔화, 냉해동안전성, 제면, 제빵의 특성에 이

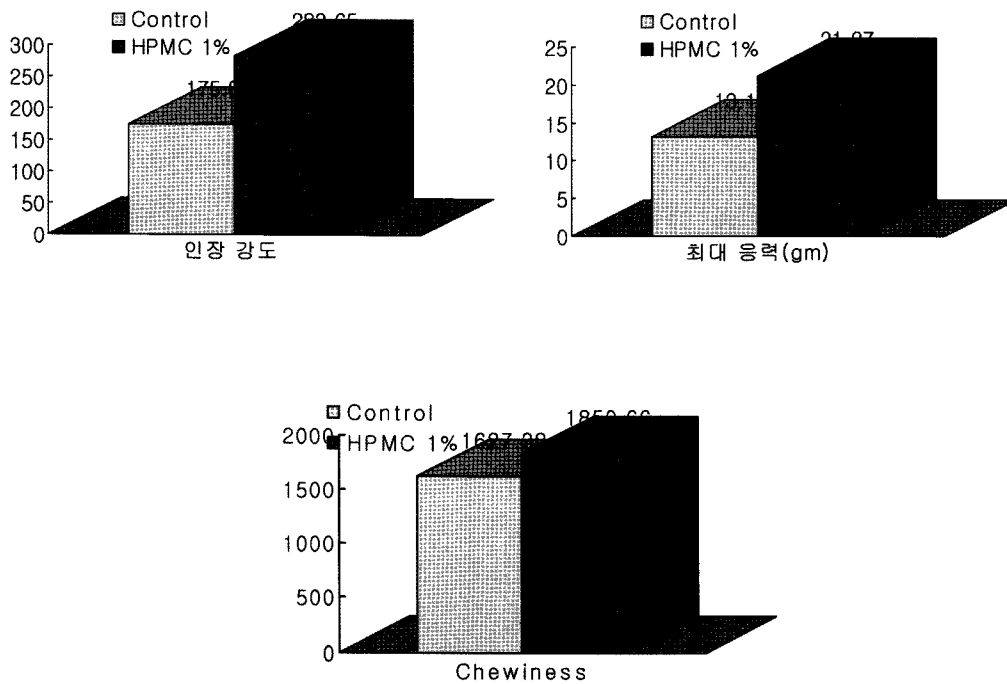


그림 5. 제면 특성

르기까지 현재 연구되어지는 부분에서 매우 좋은 특성들을 관찰할 수 있었다. 또한, 식이섬유 함량이 90% 이상으로 식품 첨가에 따른 식이섬유 함량 증가를 초래할 수 있어 일석 이조의 효과가 발생될 것으로 생각되어진다. 현재 언급된 HPMC의 특성 이외에도 더 많은 식품에 적용하여 좋은 특성을 얻을 수 있을 것으로 생각되어 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각되어진다.

### 참고문헌

- 1 Lee, S.W., Kim, H.S., Kim, Y.K., Beak, H.H., Park, H.J. Application of HPMC for the food industry. *Food Science and Industry*. 43(4): 76-84. 2010
2. Nishita, K.D., Roberts, R.L., Bean, M.M. Development of yeast-leavened rice-bread formula. *Cereal Chemistry*. 53: 626-635. 1976
3. Huebner, F.R., Bietz, J.A., Webb, B.D., Juliano, B.O. Rice cultivar identification by high-performance liquid chromatography of endosperm proteins. *Cereal Chemistry*. 67: 129-135. 1990
4. Kang, M.Y., Choi, Y.H., Choi, H.C. Effects of gums, fats and glutes adding on processing and quality of milled rice bread. *Korean Journal Science Technol*. 29: 700-704. 1997
5. Kobylanski, J.R., Perez, O.E., Pilosof, AMR. Thermal transitions of gluten-free doughs as affected by water, egg white and hydroxypropylmethylcellulose. *Thermochimica Acta*. 411: 81-89. 2004
6. Schober, T.J., Bean, S.R., Boyle, D.L. Gluten-Free Sorghum Bread Improved by Sourdough Fermentation: Biochemical, Rheological, and Microstructural Background. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 55: 5137-5146. 2007
7. Lazaridou, A., Duta, D., Papageorgiou, M., Belc, N., Biliaderis, C.G. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. *Journal Food Engineering*. 79(3): 1033-1047. 2007
8. Lee, S.W., Kim, H.S., Kim, Y.K., Beak, H.H., Park, H.J. Application of HPMC for the food industry. *Food Science and Industry*. 43(4): 76-84. 2010
9. Kobylanski, J.R., Perez, O.E., Pilosof, AMR. Thermal transitions of gluten-free doughs as affected by water, egg white and hydroxypropylmethylcellulose. *Thermochimica Acta*. 411: 81-89. 2004
10. Schober, T.J., Bean, S.R., Boyle, D.L. Gluten-Free Sorghum Bread Improved by Sourdough Fermentation: Biochemical, Rheological, and Microstructural Background. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 55: 5137-5146. 2007
11. Lazaridou, A., Duta, D., Papageorgiou, M., Belc, N., Biliaderis, C.G. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. *Journal Food Engineering*. 79(3): 1033-1047. 2007
12. Hou, G.Q. Oriental noodles. *Advances in Food and Nutrition Research*. 43:140-193. 2001.
13. Kulp, K., Hepburn, F.N., Lehmann, T.A. Preparation of bread without gluten. *Baker's Digest*. 48: 34-37. 1974.
14. Kim, H.S., Lee, S.W., Lee, E.J., Kim, Y.K., Baek, H.H., Park, H.J. Application of HPMC for the rice noodles. *Food science and industry*. 44(1): 72-75. 2011