

Hydrocolloids의 첨가가 냉동기간에 따른 Par Baked 바게트 품질 특성에 미치는 영향

- 연구노트 -

조 현¹ · 이정훈² · 이치호³ · 이시경^{2*}

¹건국대학교 농축대학원 식품공학과

²건국대학교 응용생물화학과

³건국대학교 축산식품생물공학과

Quality Characteristics of Par Baked Baguette Containing Hydrocolloids according to Frozen Periods

Hyun Cho¹, Jeong Hoon Lee², Chi Ho Lee³, and Si-Kyung Lee^{2*}

¹Dept. of Food Science & Technology, Graduate School of Agriculture & Animal Science

²Dept. of Applied Biology & Chemistry, and

³Dept. of Food Science and Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

Abstract

This study was carried out to evaluate the effects of hydrocolloids such as arabic gum, carboxymethylcellulose (CMC), and pectin on the quality and sensory properties of frozen-par baked baguettes according to frozen storage periods. Exactly 0.2 and 0.5% hydrocolloids were added to the baguettes based on flour. Specific loaf volume, hardness, moisture content, and sensory evaluation of baguettes were analyzed. Specific loaf volume of baguette with added 0.2% CMC was the highest after 3 weeks of storage at -18°C . Moisture contents were not significantly different between control and experimental baguettes. In terms of hardness, baguette with added 0.2% pectin had the lowest value after 3 weeks of storage at -18°C . In sensory evaluation, baguette with 0.2% pectin among hydrocolloids had the highest score for external and internal properties, as well as total acceptance. Consequently, 0.2% pectin increased the quality of baguette.

Key words: hydrocolloids, par baked baguettes, quality and sensory evaluation

서 론

베이커리 제품은 저장 동안 전분의 노화와 미생물에 의한 부패로 유통기간이 매우 짧은 특성을 가지고 있다. 저장 동안 수분이 증발하여 빵이 딱딱해지고 부스러지며 경도가 증가하고 향이 휘발되어 맛이 저하되는 노화(1) 소비자로부터 구매의욕을 저하시킨다. 이러한 현상은 물리·화학적인 복합적 변화에 의하여 발생하나 아직 명확한 기작이 규명되지 못하고 있다(2). 제빵공정과 품질 개선, 노화 지연 등을 위하여 여러 가지 첨가물이 사용되고 있다. 제빵개량제는 반죽의 기계적성을 개선시키고, 유화제는 빵의 부피를 향상시키고 내부 조직을 부드럽게 한다. Carboxymethylcellulose(CMC), guar gum, alginate, xanthan gum과 같은 hydrocolloids는 항노화제(antistaling agent)로 사용되어 왔고(3), α -amylase, hemicellulase, lipase 등도 노화를 지연시키는데 널리 이용되어 왔다(4). 이러한 첨가물 사용 이외에 베이커리 제품의 신선도를 오랫동안 유지하기 위하여 냉동생지에 의한 제품

제조 기술이 도입되었으나 반죽의 냉동 동안 gluten 구조의 손상(5)과 효모의 사멸로 완제품의 부피가 작아지는 결점이 대두되었다. 냉동기술을 par baked 빵에도 접목시켜 제품의 신선도를 연장하고자 하였다. 발효된 반죽을 구조만 형성시키고 갈변반응이 발생하지 않도록 구워 급속냉동 시킨 뒤 필요시 해동하여 다시 구워 신선한 제품을 얻고자 하는 것이다. Par baked 빵은 냉동 중 수분이 증발하고 노화가 발생하여 해동 후 구웠을 때 경도의 증가로 제품의 신선도가 저하되는 단점이 있다(6). 그럼에도 불구하고 최근 미국 및 유럽에서는 par baked 빵의 생산이 증가하고 있으며 비전문가도 손쉽게 빠르게 제품을 만들 수 있는 장점을 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 hydrocolloids를 첨가한 빵 반죽의 레오로지 특성(7)을 조사한데 이어, 냉동제품의 품질안정을 위하여 hydrocolloids로 arabic gum, CMC, pectin 등을 일정량 첨가하여 par baked 바게트를 제조하였다. 바게트를 3주간 냉동저장하면서 1주 간격으로 해동 후 다시 구워 바게트의 비용적, 경도, 수분함량 등을 분석하여 hydrocolloids가

*Corresponding author. E-mail: lesikyung@konkuk.ac.kr
Phone: 82-2-450-3759, Fax: 82-2-456-7183

Table 1. Formulas for par baked baguettes

Ingredients	(unit: baker's %)						
	Control	I	II	III	IV	V	VI
Wheat flour	100	100	100	100	100	100	100
Salt	2	2	2	2	2	2	2
Instant	1	1	1	1	1	1	1
Dry yeast	63	63	63	63	63	63	63
Water		0.5	0.2				
Arabic gum				0.5	0.2		
CMC							
Pectin						0.5	0.2

제품의 품질 및 관능특성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

강력분은 대한제분(주) 제품(단백질 12.08%, 수분 13.5%, 회분 0.42%)을 사용하였고, hydrocolloids는 carboxymethylcellulose(CMC, Hercules Co., Widnes, UK), arabic gum (Colloides Naturels International Co., Rouen, France), pectin(Citrico Co., Malchin, Germany) 등과 소금은 순도 99%(한주소금, 울산, 한국), 인스턴트 건조효모(Lesaffre Co., Baroeul, France) 등을 사용하였다.

Par baked 바게트 제조

바게트는 강력분에 arabic gum, CMC, pectin을 각각 밀가루 대비 0.2%와 0.5% 첨가하여 제조하였으며 배합물은 Table 1과 같다. 수직반죽기(SPI280AVI, VMI Co., Montaigu, France)에 전 재료를 첨가하여 저속 3분, 중속 7분간 반죽한 후(반죽온도 27°C), 온도 27°C 및 상대습도 75%의 1차발효실에서 50분간 발효시켰다. 발효된 반죽을 250 g씩 분할하여 둥글리기 한 후 10분간 휴지시켰다. 길이 35 cm의 원통형으로 성형 후 바게트 팬에 배열하여 온도 30°C, 상대습도 85%의 2차발효실에서 1시간 발효시켜 185°C의 컨벡션 오븐(NGEPI14DDO, Eurofours Co., Hennion, France)에서 갈변이 일어나지 않도록 12분간 구웠다. 상온에서 1시간 냉각 후 -30°C의 급속냉동고에서 30분간 냉동시켜 폴리에틸렌 포장지에 밀봉 포장하여 -18°C에 저장하였다.

Par baked 바게트 굽기

냉동저장된 par baked 바게트를 냉동고에서 1일, 1주, 2주, 3주 간격으로 꺼내어 상온(25°C)에서 10분간 해동 후 온도 200°C의 컨벡션 오븐에서 10분간 구웠다. 상온에서 1시간 냉각시켜 포장 후 24시간 저장하여 분석시료로 하였다.

비용적 측정

비용적(cc/g)은 바게트의 부피를 종자치환법(8)으로 측정 한 후 바게트의 무게로 나누어 구하였다. 각각의 시료를 5회 측정하여 자료로 하였다.

경도 및 수분함량 측정

경도는 바게트의 껍질이 없는 중앙부위를 가로, 세로, 높이 30 mm의 두께로 잘라 Texture Analyzer(TA100, LLOYD Instrument Ltd., Hampshire, England)로 측정하였다. 측정 조건으로 setting mode는 TPA mode, option은 distance format strain, strain은 30%, test speed는 1 mm/sec, trigger force는 5 g, probe type은 직경 25 mm cylinder를 사용하였다. 수분함량은 바게트의 껍질이 없는 중앙부위에서 시료를 채취하여 건조감량법(9)으로 측정하여 아래의 공식에 따라 산출하였으며 각각의 시료를 5회 측정하여 자료로 하였다.

$$\text{수분(\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100$$

a: 칭량접시의 무게(g)

b: 칭량접시와 검체의 무게(g)

c: 건조 후 함량이 되었을 때의 무게(g)

관능검사

냉동저장 1일과 3주의 시료를 해동하여 구운 후 내부온도를 30°C까지 냉각시켜 폴리에틸렌으로 포장하였다. 24시간 동안 상온에 저장하여 수분평형이 이루어진 후에 관능검사를 실시하였다. 관능검사원은 제빵 관련 직원 20명으로 남자가 15명, 여자가 5명이었고 연령분포는 20대부터 40대까지 이었다. 관능검사표는 Table 2와 같으며 5점 기호척도법(10)으로 외부색상(crust color), 내부색상(crumb color), 외관(appearance)을 먼저 평가하고 조직감(texture)과 입안에서의 촉감(mouth feel), 전체적 기호도(total acceptance) 등을 평가하였다. 평가는 “매우 좋다” 5점, “좋다” 4점, “보통이다” 3점, “싫다” 2점, “매우 싫다” 1점으로 하였으며 각각의 시료를 5회씩 측정하여 자료로 하였다.

통계분석

통계분석은 Statistical Analysis System(SAS)(11) 통계 프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 시료 간의 유의성 검증은 p<0.05 수준으로 던컨의 다중 범위 시험법(Duncan's multiple range test)을 이용하였다.

Table 2. Sheet for sensory evaluation

Portions	Perfect score	Penalized for (check faults)
External		
Crust color	5	non uniform, light spotty, dark, dull
Symmetry of form	5	
Internal		high center, low center, high side, low side, burst
Texture	5	rough, harsh, lumpy, too compact, too loose, crumbly
Crumb color	5	gray, dark, streaky, dull, non uniform, light
Mouth feel	5	
Total	25	

Table 3. Changes of specific loaf volume of baguettes containing hydrocolloids (unit: cc/g)

Storage time	1 day	1 week	2 weeks	3 weeks
Control	3.24±0.2 ^{a1)}	3.10±0.4 ^a	2.78±0.3 ^a	2.54±0.3 ^a
I	3.36±0.5 ^a	3.26±0.4 ^a	3.04±0.5 ^a	2.86±0.2 ^a
II	3.88±0.3 ^b	3.67±0.5 ^b	3.39±0.4 ^b	3.16±0.5 ^b
III	3.38±0.4 ^a	3.30±0.2 ^a	3.15±0.1 ^{ab}	3.04±0.2 ^b
IV	4.06±0.6 ^b	3.68±0.4 ^b	3.48±0.1 ^b	3.20±0.4 ^b
V	3.48±0.4 ^a	3.24±0.4 ^a	3.12±0.5 ^{ab}	2.98±0.4 ^b
VI	3.42±0.2 ^a	3.32±0.2 ^a	3.20±0.4 ^{ab}	3.06±0.3 ^b

I: arabic gum 0.5%, II: arabic gum 0.2%, III: CMC 0.5%, IV: CMC 0.2%, V: pectin 0.5%, VI: pectin 0.2%.

¹⁾Values are mean±SD, n=5.

^{a,b}Means with the same letter in a column are not significantly different by Duncan's range test ($p < 0.05$).

결과 및 고찰

비용적

냉동저장한 바게트를 3주간 저장기간에 따라 해동 후 구워 냉각하여 비용적을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 냉동 저장 1일 후 해동하여 구웠을 때 대조구가 3.24 cc/g로 가장 낮았고, CMC를 0.2% 첨가한 것이 4.06 cc/g로 가장 높았으며 유의적 차이가 있었다($p < 0.05$). 일주일 저장한 경우에는 시험구 중 pectin을 0.5% 첨가한 것이 3.24 cc/g로 가장 낮았고, CMC를 0.2% 첨가한 것이 3.68 cc/g로 가장 높았으나 arabic gum을 0.2% 첨가한 것과는 유사하였다. 3주 저장한 경우는 대조구가 2.54 cc/g로 가장 낮았고 시험구 중에는 arabic gum을 0.5% 첨가한 것이 2.86 cc/g로 낮았으며, CMC를 0.2% 첨가한 것이 3.20으로 가장 높아 유의적 차이가 있었다($p < 0.05$). 냉동기간이 경과할수록 비용적은 감소하는 경향을 보였으며 hydrocolloids를 첨가한 제품이 대조구에 비해 비용적이 높았다. 이상의 실험에서 다양한 hydrocolloids를 첨가하여 par baked 바게트 제조 시 arabic gum과 CMC를 각각 0.2% 첨가하였을 때 비용적이 높았다. Rosell 등(3)은 hydrocolloid로 hydroxypropylmethyl cellulose(HPMC)와 xanthan gum 등을 빵 반죽에 첨가하면 비용적이 증가하였다고 하였고, María와 Cristina(12)도 빵 제조에 밀가루 대비 HPMC를 0.5% 첨가하면 부피가 증가한다고 하였는데, 본 실험에서도 hydrocolloids를 첨가한 시험구들이 대조구보다 비용적이 증가하여 결과가 일치하였다. Guarda 등(13)은 hydrocolloids의 종류와 화학적 구조에 따라 반죽의 성질에 많은 영향을 미친다고 하였으며, 특히 CMC는 글루텐과 상호작용을 하고 HPMC는 전분과 결합하며, xanthan gum과 pectin은 열처리 안정성을 증가시키고, κ -carrageenan은 아밀로오스와 지질의 복합체 형성에 영향을 미친다고 하였다. Hydrocolloid 첨가로 빵의 부피가 커지는 것은 반죽 제조 시 hydrocolloid에 수화되어 결합하고 있는 물이 오븐에서 고온으로 가열시 분리되어 전분과 단백질 간에 상호작용으로 막을 형성하여 굽기 중 방출되는 가스를 포집하기 때문이

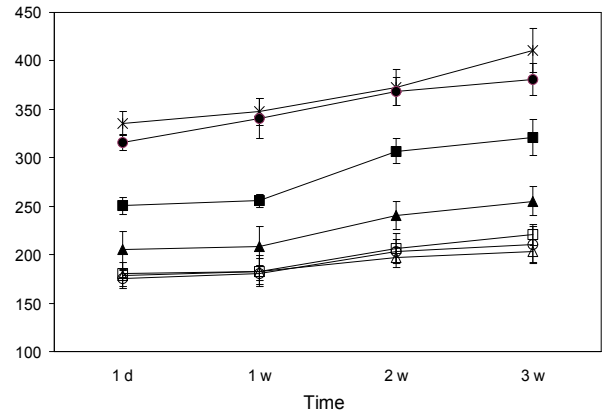


Fig. 1. Changes in hardness of baguette containing hydrocolloids. *: control, ●: arabic gum 0.5%, ○: arabic gum 0.2%, ■: CMC 0.5%, □: CMC 0.2%, ▲: pectin 0.5%, △: pectin 0.2%. d: day, w: week.

라고 Haque(14)는 보고하였다.

경도

냉동저장한 바게트를 3주간 저장기간에 따라 해동 후 구워 냉각하여 경도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 1일 저장 후 해동하여 구웠을 때 대조구가 335.2 g로 가장 높았고, 시험구 간에는 arabic gum을 0.5% 첨가한 것이 315.8 g로 가장 높았으며, pectin을 0.2% 첨가한 것이 175.4 g로 가장 낮아 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). 저장 기간이 경과함에 따라 대조구와 시험구 모두 경도 값이 증가하여 저장 3주에 대조구가 410.8 g로 가장 높았고, 시험구 중에는 arabic gum을 0.5% 첨가한 것이 380.6 g로 가장 높았으며 pectin을 0.2% 첨가한 것이 203.4 g로 가장 낮아 제품의 부드러움에 가장 효과가 좋은 것으로 나타났다. María와 Cristina(15)는 HPMC를 0.5% 첨가하여 제조한 part baked 빵을 5°C에 10일간 보존하여 구운 후 경도를 측정된 결과 HPMC를 첨가한 것이 첨가하지 않은 것보다 낮았고, -25°C에서 42일간 저장 후 구웠을 경우에도 첨가한 것의 경도가 현저히 낮아 제품이 부드러웠다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다. Ribotta 등(16)도 hydrocolloids로 sodium alginate, κ -carrageenan, ι -carrageenan, λ -carrageenan, carob gum, guar gum 등을 첨가하여 제조한 빵의 경도를 측정된 결과 대조구에 비하여 낮았으며 이중 sodium alginate가 가장 좋은 효과를 나타냈다고 하였고, Bhattacharya와 Narasimha(17)는 옥수수 빵에 arabic gum을 첨가하여 경도를 측정된 결과 대조구보다 낮은 경도 값을 보였다고 하였다.

수분함량

냉동저장한 바게트를 3주간 저장기간에 따라 해동 후 구워 냉각하여 제품의 수분함량을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 1일간 냉동저장 후 해동하여 구웠을 때 대조구가 48.2%로 가장 낮았고 시험구 간에는 pectin을 0.2% 첨가한 것이 49.1%로 가장 높았으나 유의적 차이는 없었다. 또한 저장

Table 4. Changes in moisture contents of baguettes containing hydrocolloids (unit: %)

Storage time	1 day	1 week	2 weeks	3 weeks
Control	48.2±0.2 ^{NS1)}	48.2±0.3 ^{NS}	48.4±0.4 ^{NS}	48.1±0.6 ^{NS}
I	48.6±0.4	48.3±0.4	48.5±0.4	49.0±0.3
II	48.6±0.5	48.8±0.6	49.2±0.2	49.2±0.4
III	49.0±0.6	48.8±0.4	48.8±0.2	48.9±0.4
IV	48.8±0.8	48.8±0.4	48.8±0.3	49.0±0.5
V	48.9±0.4	48.7±0.5	49.1±0.3	49.3±0.3
VI	49.1±0.6	48.9±0.4	49.0±0.5	49.1±0.4

I: arabic gum 0.5%, II: arabic gum 0.2%, III: CMC 0.5%, IV: CMC 0.2%, V: pectin 0.5%, VI: pectin 0.2%.

¹⁾Values are mean±SD, n=5.

^{NS}Not significant.

기간이 경과하여도 냉동 3주까지는 수분함량 변화가 거의 없었다. Laura 등(18)은 par baked 빵을 냉동하여 일주일간 수분함량을 측정한 결과 변화가 없었다고 하였다. Bárcenas 등(19)도 κ -carrageenan과 HPMC를 0.5% 첨가하여 제조한 part baked 빵을 -25°C에서 42일간 보존하면서 일주일 간격으로 구운 빵의 수분함량을 측정한 결과 대조구는 저장기간이 경과할수록 수분함량이 낮아졌으나 시험구는 처음과 거의 변화가 없다고 하여 hydrocolloids가 수분보유력이 우수함을 입증하였다. 본 실험에서는 사용된 hydrocolloids를 각각 첨가한 par baked 바게트를 3주간 냉동 보존 후 해동하여 구워 제품을 제조하였을 때 제품의 수분함량에는 거의 변화가 없었으며, 대조구와도 유의적 차이가 나타나지 않았다.

관능검사

냉동저장한 par baked 바게트를 3주간 냉동고에 저장하면서 1일 후와 3주 후에 해동 후 구운 제품의 관능검사 결과는 Table 5 및 6과 같다. 냉동저장 1일 후 해동하여 구웠을 때 외부특성에서 대조구가 가장 낮은 점수를 얻었고, 시험구 중에는 pectin을 0.2% 첨가한 것이 가장 높은 점수를 얻었다. 내부 특성에서도 대조구가 가장 낮은 점수를 얻었고, 시험구 중에는 pectin 0.5%와 0.2% 첨가한 것이 높은 점수를 얻었다. 전체적인 기호도에서도 pectin을 0.2% 첨가한 것이 4.4±0.4로 높은 점수를 얻었다. 냉동저장 3주 후 제품의 외부특성은 대조구가 가장 낮았고, arabic gum을 0.2% 첨가한 것이 대조구와 유사한 값으로 시험구 중 가장 점수가 낮았으며, 그 다음이 CMC를 첨가한 제품이었고 pectin을 0.2% 첨가한 것이 가장 높은 점수를 얻었다. 내부특성에서도 arabic gum을 0.2% 첨가한 것이 대조구와 유사하거나 조금 낮은 점수를 얻었고 시험구 중에는 pectin을 0.2% 첨가한 제품이 가장 높은 점수를 얻었다. 전체적인 기호도에서도 pectin을 0.2% 첨가한 것이 4.0±0.8로 가장 높은 점수를 얻었다. 이상의 관능검사 결과 냉동저장 1일 후의 제품에서는 전체적인 기호도에서 시료 간 유의적인 차이가 적었고, 냉동저장 3주 후에는 대조구와 시험구 중 pectin 0.2%를 첨가한 시험구가 가장 높은 값을 나타내 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). Lee 등(20)은 guar gum, xanthan gum, carageenan 등을 첨가하여 제조한 냉동생지를 냉동저장 시간별로 해동·발효

Table 5. Sensory evaluation of baguettes containing hydrocolloids after 1 day storage

Items	External properties		Texture	Internal properties		Total acceptance
	Crust color	External appearance		Crumb color	Mouth feel	
Control	3.8±0.5 ^{a1)}	3.6±0.5 ^a	4.1±1.0 ^a	4.1±0.4 ^a	4.0±0.7 ^a	4.0±0.5 ^a
I	4.1±0.6 ^a	3.8±0.6 ^{ab}	4.1±0.6 ^a	4.3±0.5 ^a	4.3±0.7 ^a	4.2±0.4 ^a
II	4.1±0.6 ^a	4.2±0.4 ^b	4.6±0.7 ^b	4.1±0.6 ^a	4.3±0.7 ^a	4.2±0.8 ^a
III	3.8±0.6 ^a	4.2±0.7 ^b	4.3±0.7 ^a	4.3±0.7 ^a	4.1±0.8 ^a	4.1±0.6 ^a
IV	4.1±0.6 ^a	4.1±0.3 ^{ab}	4.5±0.5 ^{ab}	4.2±0.4 ^a	4.3±0.7 ^a	4.2±0.3 ^a
V	4.2±0.4 ^a	4.1±0.3 ^{ab}	4.7±0.4 ^b	4.3±0.7 ^a	4.5±0.7 ^b	4.3±0.6 ^b
VI	4.3±0.5 ^a	4.3±0.4 ^b	4.6±0.5 ^b	4.6±0.5 ^b	4.5±0.7 ^b	4.4±0.4 ^b

I: arabic gum 0.5%, II: arabic gum 0.2%, III: CMC 0.5%, IV: CMC 0.2%, V: pectin 0.5%, VI: pectin 0.2%.

¹⁾Values are mean±SD, n=5.

^{a,b}Means with the same letter in a column are not significantly different by Duncan's range test (p<0.05).

Table 6. Sensory evaluation of baguettes containing hydrocolloids after 3 week storage

Items	External properties		Texture	Internal properties		Total acceptance
	Crust color	External appearance		Crumb color	Mouth feel	
Control	3.3±0.9 ^{a1)}	3.5±0.5 ^a	3.6±0.5 ^{ab}	3.6±0.7 ^{ab}	3.1±0.6 ^a	3.3±0.6 ^a
I	3.6±0.5 ^{ab}	3.2±0.8 ^a	3.6±0.5 ^{ab}	3.5±0.5 ^{ab}	3.1±0.6 ^a	3.3±0.4 ^a
II	3.3±0.5 ^a	3.8±0.6 ^b	3.5±0.9 ^a	3.1±0.6 ^a	3.1±0.3 ^a	3.3±0.7 ^a
III	3.5±0.5 ^{ab}	3.6±0.5 ^a	3.5±0.5 ^a	3.2±0.7 ^{ab}	3.2±0.7 ^a	3.4±0.4 ^a
IV	3.7±0.7 ^{ab}	3.6±0.5 ^a	3.7±0.4 ^{ab}	3.5±0.5 ^{ab}	3.5±0.5 ^{ab}	3.6±0.6 ^b
V	3.8±0.6 ^{ab}	3.7±0.4 ^b	3.8±0.6 ^{ab}	3.3±0.5 ^{ab}	3.5±0.5 ^{ab}	3.6±0.4 ^b
VI	4.1±0.3 ^b	3.8±0.3 ^b	4.2±0.4 ^b	3.8±0.6 ^b	3.8±0.3 ^b	4.0±0.8 ^c

I: arabic gum 0.5%, II: arabic gum 0.2%, III: CMC 0.5%, IV: CMC 0.2%, V: pectin 0.5%, VI: pectin 0.2%.

¹⁾Values are mean±SD, n=5.

^{a-c}Means with the same letter in a column are not significantly different by Duncan's range test (p<0.05).

하여 구운 제품의 관능검사 결과 대조구보다 시험구의 평가 점수가 높아 hydrocolloids의 첨가가 품질개선 효과가 있다고 하였으며, 본 실험에서도 pectin을 첨가한 시험구의 점수가 높은 것으로 나타나 그 결과가 일치하였다. Guarda 등(13)은 hydrocolloid를 첨가하여 제조한 빵의 관능검사에서 HPMC와 sodium alginate를 0.1%와 0.5% 첨가 시 외형은 차이가 없거나 개선되었으며 향에서는 HPMC의 첨가량에 관계없이 개선되었으나 0.5%가 더 효과적이라 하였다. María와 Cristina(15)는 빵 제조 시 HPMC를 첨가하면 외형과 향에서 대조구보다 우수하였으나 맛과 조직에서는 유의적인 차이가 없었다고 하였다. Kim 등(21)은 결명자, 식이섬유, HPMC, xanthan gum 등을 각각 3% 첨가하여 제조한 쌀빵의 관능검사 결과 식감 및 종합적인 기호도가 대조구에 비하여 낮은 값을 보였다고 하였는데, 이는 검류의 첨가량이 너무 많아 제품의 기호도에 좋지 않은 영향을 준 것으로 생각된다.

요 약

Hydrocolloids로 arabic gum, carboxymethylcellulose, pectin 등을 밀가루 대비 각각 0.2와 0.5% 첨가하여 제조한 par baked 바게트를 냉동저장(-18°C)하면서 1주일 간격으로 해동 후 구워 비용적, 수분함량, 경도 및 관능검사 등을 분석하였다. 비용적은 3주 저장 시 CMC를 0.2% 첨가한 것이 3.20 cc/g로 가장 높았고, 수분함량은 대조구와 시험구간에 변화가 거의 없었으며, 경도는 3주 저장 시 pectin을 0.2% 첨가한 것이 가장 낮아 부드러운 것으로 나타났다. 관능검사에서 저장 3주에 pectin을 0.2% 첨가한 것의 전체적인 기호도가 가장 높은 점수를 얻었다. 이상의 연구에서 par baked 바게트를 냉동저장 시 pectin을 0.2% 첨가한 제품의 특성이 가장 좋은 것으로 나타났다.

문 헌

1. Hebeda RE, Bowles LK, Teague WM. 1990. Developments in enzymes for retarding staling of baked goods. *Cereal Foods World* 35: 453-457.
2. Seow CC, Teo CH. 1996. Staling of starch based products: a comparative study by firmness and pulsed NMR measurements. *Starch* 48: 90-93.
3. Rosell CM, Rojas JA, Benedito de Barber C. 2001. Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality. *Food Hydroc* 15: 75-81.
4. Leon AE, Duran E, Benedito de Barber C. 2002. Utilization of enzyme mixtures to retard bread crumb firming. *J Agric Food Chem* 50: 1416-1419.
5. Inoue Y, Bushuk W. 1992. Studies on frozen dough. II. Flour quality requirements for bread production from frozen dough. *Cereal Chem* 69: 423-428.
6. Bárcenas ME, Rosell CM. 2006. Effect of frozen storage time on the bread crumb and aging of par baked bread. *Food Chem* 95: 438-445.
7. Cho H, Lee MK, Lee JH, Lee SK. 2008. Effect of hydrocolloids on rheological properties of bread dough. *J Kor Soc Appl Biol Chem* 51: 6-10.
8. Ronald HZ. 1993. *Bread lecture book*. American Institute of Baking, Manhattan, KS, USA. p 1311.
9. Korean Food Code. 2002. Korean Food & Drug Administration. p 3-4.
10. Ronald HZ. 1990. *Score for experiment*. American Institute of Baking, Manhattan, KS, USA. Chap. 11, p 12-14.
11. SAS. 2000. User's guide. SAS Institute, Cary, NC, USA.
12. María EB, Cristina MR. 2006. Different approaches for improving the quality and extending the shelf life of the partially baked bread: low temperature and HPMC addition. *J Food Eng* 72: 92-99.
13. Guarda A, Rosell CM, Benedito C, Galotto MJ. 2004. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. *Food Hydroc* 18: 241-247.
14. Haque A, Richardson RK, Morris ER, Gidley MJ, Caswell DC. 1993. Thermogelation of methylcellulose. Part II: Effect of hydroxypropyl substituents. *Carbohydr Polym* 22: 175-186.
15. María EB, Cristina MR. 2005. Effect of HPMC addition on the microstructure, quality and aging of wheat bread. *Food Hydroc* 9: 1037-1043.
16. Ribotta PD, Ausar SF, Beltramo DM, León AE. 2005. Interactions of hydrocolloids and sonicated-gluten proteins. *Food Hydroc* 19: 93-99.
17. Bhattacharya S, Narasimha HV. 2006. Rheology of corn dough with gum arabic. *J Food Eng* 74: 89-95.
18. Laura GC, Maria ABR, Jussara CM, Della T, Carmen CT. 2006. Physical, textural and sensory characteristics of 7-day frozen par baked French bread. *Food Sci Technol* 39: 540-547.
19. Bárcenas ME, Benedito C, Rosell CM. 2004. Use of hydrocolloids as bread improvers in interrupted baking process with frozen storage. *Food Hydroc* 18: 769-774.
20. Lee JM, Lee MK, Lee SK, Cho NJ, Cha WJ, Park JK. 2001. Effect of gums added in making frozen dough on the characteristics of bread making. *Korean J Food Sci Technol* 33: 190-194.
21. Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY. 1997. Effects of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korea J Food Sci Technol* 29: 90-95.

(2011년 7월 13일 접수; 2011년 8월 22일 채택)