



증편 제조방법을 이용한 쌀포카치아 제조에 관한 연구

신애숙·이경희[†]

경희대학교 외식경영학과

Study on the Preparation of Rice Focaccia by Cooking Method of *Jeung-pyun*

Ae-Suk Shin and Kyung-Hee Lee[†]

Dept. of Food Service Management, Kyunghee University, Seoul 130-701, Republic of Korea

ABSTRACT

This study was carried out to develop a focaccia, which is an Italian bread, using dry rice powder for the everyday meal to increase rice consumption. The cooking method of *Jeung-pyun*, particularly the fermentation of rice dough, was applied to make rice focaccia. The appropriate water amounts added and fermentation periods for *Jeung-pyun* dough were measured. To increase the volume of rice focaccia, egg white foam (10% to 50%) was added to the fermented *Jeung-pyun* dough. For the quality evaluation of rice focaccia, the water contents, volume and texture of rice focaccia were measured and a sensory evaluation was carried out. The condition of adding 50% water to dough and fermentation for 5 hours were found to be appropriate. The volume and softness of rice focaccia increased with increasing amounts of egg white foam added. The rice focaccia containing 20% white egg foam in fermented *Jeung-pyun* dough before baking showed the highest overall acceptance. All rice focaccia added white egg foam were preferred over control one made from wheat flour. With these results, it will be possible to use rice focaccia for everyday meals and increase rice consumption.

Key words: focaccia, dry rice powder, *Jeung-pyun*, egg white foam

서론

쌀은 인류가 농사를 짓기 시작하면서 재배해온 중요한 작물 중의 하나로 아시아 동남부 지역에서 처음 재배된 것으로 추정된다(Lee SH 2016). 과거에는 우리 식생활에 근본이 되었던 쌀의 자급자족이 어려워져 부족한 쌀을 보충하기 위하여 밀 분식, 혼식을 적극 권장하는 등 절미운동을 하였으며, 쌀의 증산이 농업의 중요한 과제로 다수확 품종 개발, 재배 기술의 발전 등 쌀의 증산 정책에 부단한 노력을 기울여 왔다. 2018년 통계청 조사결과, 1인당 연간 쌀 소비량은 2008년 75.8 kg에서 2014년에는 61.8 kg으로 지속적으로 감소하였다(Statistics Korea 2018). 국내 쌀의 95%가 취반용으로 이용되며, 가공용으로 이용되는 쌀은 5% 내외로 일본의 10~13% 수준에 비하면 매우 낮은 편이다(Lee SH 2016). 그러나 최근 국제 곡물가격 인상으로 수입되는 밀가루 대신 국내에 비축되어 있는 쌀로 국수, 과자 등의 가공식품을 제조하고자 하는 경향이 있어 쌀이 가공식품의 원료로 주목받고 있다

(Ku KH 2013).

쌀의 단백질은 밀과 같은 prolamin으로 glutelin에 속하면 서도 밀가루와 달리 팽화를 일으킬 수 있는 gluten 형성이 안 되므로(Park MJ 2005) 쌀을 이용한 가공식품의 대부분은 부풀지 않는 떡의 형태로 제조되어 왔다. 떡은 빵에 비하여 단 맛이 더 강하게 가미되고, 전통적으로 간식의 형태로 이용되어 왔으므로 주식으로서 떡을 먹게 하여 쌀 소비를 증진시키는 것은 한계가 있다. 그러나 쌀가루로 빵을 제조하면 간식 뿐만 아니라, 주식으로서의 활용도도 높아질 수 있어 쌀 소비가 촉진될 수 있을 것으로 생각된다. 최근에는 밀가루 알레르기예 민감한 소비자들이 증가하여 알레르기가 있는 사람들을 위한 대체 수단으로서 밀가루 제품을 쌀로 대체하려는 경향(Jung JH 등 2017)이 증가하여 쌀빵의 연구가 진행되어 왔다(Park JH 2009). 밀가루로 제조한 빵은 밀가루의 단백질인 글루텐으로 반죽을 형성해서 가스를 포집하여 빵을 부풀게 하지만, 쌀가루는 반죽의 형성이나 적절한 신장성의 형성이 어렵다. 이에 대한 개선책으로 대부분의 연구에서는 활성글루텐(Lee YT 2011), 검류(Nishita KD 등 1976), 유화제(Kim KE & Lee YT 2009), 효소(Lee MH 2008) 등을 넣어

[†] Corresponding author : Kyung-Hee Lee, Tel: +82-2-961-0847, Fax: +82-2-964-2537, E-mail: lkhee@khu.ac.kr

품질을 개선하고자 하였으나, 대부분의 연구가 밀가루의 일부분만 쌀가루로 대체하였으며, 쌀가루만으로 빵을 제조한 연구는 없었다. 이에 본 연구는 전통적으로 만들어 먹어온 증편의 팽화원리에 난백기포를 첨가하여 팽화력과 더불어 빵과 같은 질감을 부여할 수 있게 쌀빵을 개발함으로써 선행 연구에서 이루지 못한 완전 쌀가루만으로 제조된 빵을 기대할 수 있을 것이라 생각된다.

포카치아(focaccia)는 이탈리아의 대표적인 빵 중의 하나로 올리브가 많이 생산되는 리구리아 지방의 유명한 빵으로 알려져 있다. 포카치아는 ‘불’을 의미하는 라틴어의 ‘포카스(focca)’에서 유래된 것으로 ‘불에 구운 것’이라는 의미를 지니고 있다. 포카치아의 주재료는 밀가루, 이스트, 소금과 올리브오일이며, 이를 이용하여 간단하게 만들 수 있으나, 양파, 올리브, 로즈마리, 말린 토마토 등을 첨가함으로써 다양한 맛의 포카치아를 만들 수 있다(Shim JH 2012). 특히 포카치아는 단맛이 거의 없어 주식으로서의 활용 가능성이 매우 높은 빵이며, 실제로 아침식사 대용으로 많이 활용되고 있다.

우리나라의 증편은 쌀가루에 탁주를 넣어 일정시간 발효시킨 후 찐 떡으로서 팽화가 잘된 증편은 해면상의 팽화조직을 가지고 있어 팽화정도나 모양이 포카치아와 매우 유사하다. 증편의 이러한 외견상의 특징은 밀가루의 특성인 글루텐 형성에 의하여 제조되는 빵과 유사하지만, 증편은 gluten 형성이나 화학적 팽창제의 첨가 없이도 자연 식재료인 이스트와 탁주 등을 이용하여 빵과 같은 스펀지 형상으로 제조될 수 있어 쌀빵으로 적용될 가능성이 높다(Lee HJ 2012).

현재까지 이루어진 증편에 관한 선행연구의 대부분이 쌀가루의 일부를 콩가루(Jung YH 2007), 주박(Ko YS 2013), 울금분말(Kim YK 2016), 블루베리(Lee KO 2017), 구기자(Jang HJ 2016), 자색고구마(Choi ES 2015), 연잎 분말(Kim SH 2009) 등으로 대체하려는 연구였다. 증편의 제조방법에 관한 선행연구는 전통적 증편 제조의 표준화(Choi SE & Lee JM 1993), 전통증편의 단백질 보강에 대한 연구(Lee BH 1992), 증편의 저장 중 조직특성 변화(Jang KS 등 1991) 등 떡으로서의 증편 품질에 관한 연구가 대부분이며, 증편의 제조원리를 이용하여 빵을 제조하려는 연구는 시도되고 있지 않았다.

쌀 수요 확대를 위해 시작되었던 쌀가루를 이용한 제품 및 기능성 쌀 가공품의 개발이 최근 소비자들의 건강에 대한 관심 증가와 웰빙 트렌드 보편화 현상에 힘을 얻어 가속화 추세에 있다. 특히 밀가루를 대체할 수 있는 쌀가루의 활용도 증대됨에 따라 성인뿐 아니라, 유아에게도 과거 10년 동안 발병률이 증가하고 있는 밀가루 알레르기에 대응할 수 있는 방법으로도 쌀 가공품은 효과적이다(Yang IS 등 2008). 또한, 최근에는 아동 및 청소년 사이에 아토피가 급속도로 증가함

에 따라 쌀 빵에 대한 요구도가 증대되고 있으며, 맛과 영양면에 있어 밀가루 빵 이상의 평가를 받고 있는 상품도 있어 소비 확대에 대한 가능성을 가지고 있다(Lee SJ 등 2009). 국내 베이커리 프랜차이즈의 중국 진출이 활발해지면서 한국 빵 수출이 크게 늘어나고 있다. 중국은 젊은 층을 중심으로 식습관의 서구화로 인해 식사 대용으로 빵을 찾는 소비자가 늘면서 베이커리 제품의 수출 증가세가 두드러졌다. 2015년 1~11월 베이커리 제품의 중국 수출액은 4,303천 달러로 작년 같은 기간(3,522천 달러)보다 22.2% 늘었다(<http://www.shanghaiabang.com/shanghai/mobile/news.view&num=45971>. Accessed December 10, 2015).

이에, 본 연구는 증편의 발효원리로 모양과 질감이 증편과 가장 유사한 쌀포카치아를 제조하여 식사대용 쌀빵을 개발하고, 쌀의 소비확대를 도모하고자 한다. 빵의 주재료인 밀가루 대신 건식 쌀가루를 활용하고, 팽창제로서 탁주, 이스트를 첨가하여 증편과 같이 쌀빵을 찐 후 빵과 같은 유사한 질감을 나타내기 위하여 난백기포를 첨가하여 빵의 굽는 과정을 병행함으로써 쌀포카치아를 제조하고, 품질특성을 검토하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 재료는 시판 건식 쌀가루(대두식품, 국산), 백설탕(제일제당, 국산), 소금(한주소금, 국산), 인스턴트 드라이 이스트(SAF mex SA DE CV, 멕시코산), 비 살균 막걸리(서울탁주, 국산), 친환경 계란(풀무원, 국산), 로즈마리 홀(신영에프에스(주), 모로코산), 오레가노립드(신영에프에스(주), 터키산), 파슬리(신영에프에스(주), 독일산), 바질립드(신영에프에스(주), 이집트산) 등을 시중 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

1) 수분첨가량 결정을 위한 증편의 제조

증편의 제조방법을 이용하여 포카치아를 제조하기 위하여 증편의 적정 수분첨가량을 검토할 필요가 있으므로 Lee HJ(2012)의 증편 제조 방법을 참고로 하여 적정 수분 첨가량을 측정하기 위한 증편을 제조하였다. 수분을 쌀가루 중량의 40%, 50%, 60%, 70%, 80%씩 첨가한 시료를 S1, S2, S3, S4, S5로 정하고, 다른 재료들은 모든 시료에 동일하게 첨가하여 증편을 제조하였다. 증편의 제조는 쌀가루 100 g에 설탕 10 g, 소금 2 g, 이스트 0.5 g을 넣어 30 mesh 체에 친 후 그릇에 담고 비 살균 막걸리 50 g과 물을 넣어 고무주걱으로 잘 섞이게 반죽하였고, 스테인리스 그릇에 반죽을

담아 램을 씌운 후 35℃의 발효기(양문형 발효기 SMP-2040, Daehung Softmill Co. Ltd., Korea)에서 4시간 발효시켰으며, 반죽의 내부 온도는 33±1℃이었다. 발효를 거친 반죽을 정사각형의 틀(정사각팬2호/14 cm, No. 765, 엘케이베이크, Korea)에 넣어 스테인레스 2단 찜기(키친아트 아티스트 2단 찜기 24 cm, (주)키친아트, Korea)에 김이 오른 후 약불에서 증편을 5분간 찌고 센불에서 15분간 찌서 30분간 방랭한 후 시료로 사용하였다.

2) 발효시간을 달리한 증편의 제조

증편의 제조원리로 쌀포카치아 빵을 제조하기 위해서는 팽화가 최대한 일어나야 하므로 증편이 최대한 팽창할 수 있는 발효조건을 알아내고자 하였다. 증편반죽의 발효횟수와 팽화정도를 연구한 선행연구(Kang MY & Choi HC 1993; Park YS & Suh CS 1997; An SM 등 2002)를 참고로 하여 발효시간을 달리한 증편을 제조하였다. 적정 수분 첨가량을 알아내기 위하여 제조한 증편의 제조 방법과 동일한 방법으로 제조하였으며, 적정 수분첨가량으로 나타난 수분을 첨가하고, 발효시간을 달리한 증편을 제조하였다. 1단계 발효시간인 3시간 발효 후 기포를 뺀 시료를 F1으로 하고 매 1시간씩 발효시간을 증가시킨 후 공기를 뺀 시료를 F2(4 hr), F3(5 hr), F4(6 hr)로 하여 증편을 제조한 후 발효시간에 따른 증편의 팽화정도를 검토하기 위한 시료로 제공하였다.

3) 난백기포 첨가량을 달리한 쌀포카치아의 제조 최적의 수분함량과 발효시간을 검토한 증편의 레시피에

Table 1과 같이 난백기포를 10%, 20%, 30%, 40%, 50% 첨가한 시료를 E1, E2, E3, E4, E5로 정하고, Fig. 1과 같이 쌀포카치아를 제조하였다. 쌀포카치아의 수분첨가량은 난백기포에 들어있는 수분함량만큼 감소시키기 위하여 난백의 수분을 80%(Kim DH 2009)로 간주하고 난백기포의 첨가량이 10%씩 증가할수록 수분첨가량을 0.8 g씩 감소시켰다. 난백기포는 발효가 끝난 증편 반죽과 섞기 위하여 기포가 꺼지지 않게 가볍게 15회 저은 후 5±1℃에서 24시간 저온숙성하여 자연스럽게 섞이도록 하였고, 허브(로즈마리홀, 오레가노립드, 파슬리, 바질립드) 1 g을 각각의 시료 반죽에 넣어 잘 섞어주었다.

증편을 찌서 식힌 후 올리브오일 약 5 g을 윗면과 아랫면에 고르게 펴 바르고, 가스오븐레인지(린나이 가스오븐레인지 RSF-BM71, 린나이, Korea)에서 윗면과 아랫면을 뒤집어가며 각각 10분씩 굽고, 표면이 갈색이 되도록 다시 윗면을 5분 더 구워서 1시간 방랭한 후 시료로 사용하였다. 밀가루로 제조한 대조 포카치아는 Shim JH(2012)의 방법을 참고하여 제조한 후 대조군으로 하여 품질을 비교 검토하였다.

3. 수분함량 측정

쌀가루를 이용하여 제조한 포카치아 시료를 각 0.5 g씩 곱게 다져서 은박접시에 얇게 펴고 할로젠 방식 수분분석기(Moisture Analyser, MB-45 OHAUS, USA)를 사용하여 측정하였다. 시료는 각각 121℃에서 20분간 건조시킨 후 60초간 값의 변화가 없을 때를 수분이 모두 증발한 식품 중의 수분함량으로 하여 3회 반복 측정하였다.

Table 1. Formulas for the preparation of focaccia with different amounts of egg white foam

| Ingredients (g) | Samples | | | | | |
|------------------------|---------|------|------|------|------|-----|
| | Con | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 |
| Wheat flour | 100 | - | - | - | - | - |
| Rice powder | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Meringue | - | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Water | 70 | 49.2 | 48.4 | 47.6 | 46.8 | 46 |
| Takju ¹⁾ | - | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Sugar | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Salt | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Yeast ²⁾ | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Dry herb ³⁾ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

¹⁾ Takju: unheated.

²⁾ Yeast: Instant dry yeast.

³⁾ Oregano, parsley, basil, rosemary 0.25 added: 0.25 g.

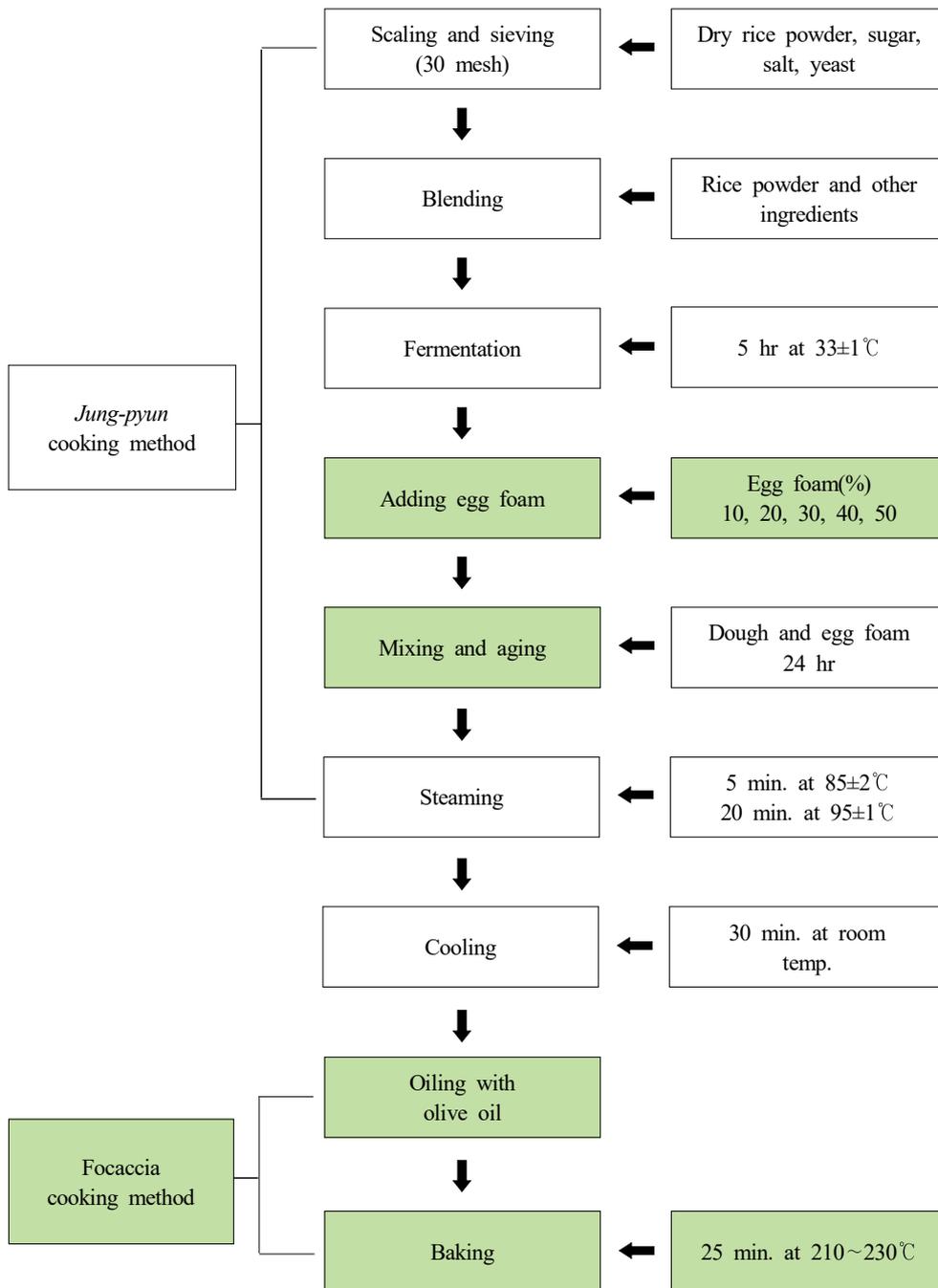


Fig 1. Flowsheet for the preparation of rice focaccia.

4. 부피 측정

Nam TH 등(2004)의 연구방법에 따라 구운 후 증편의 중량을 측정하고, 종자치환법을 이용하여 부피를 측정하였다. 이를 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

5. 텍스처 측정

제조된 포카치아의 texture를 평가하기 위해 시료를 3 × 3 × 2 cm³ 크기로 잘라서 texture analyser(TA-XT Express, Stable

Micro Systems, UK)로 직경 75 mm의 원형 probe를 사용하여 two bite compression test로 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 측정조건은 Lee KO(2017)의 연구를 참고하여 pre-test speed 1 mm/s, test speed 5 mm/s, post-test speed 5 mm/s, distance 10 mm, time 5 s, trigger force 5 g, load cell 2 kg이고, 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 force-time curve로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

6. 관능검사

패널은 조리·외식 관련 전공 학생을 대상으로 증편 관능검사 28명, 쌀포카치아 관능검사 30명으로 평소 음식에 대한 관심이 많고 적극적으로 참여하는 학생을 선정하였다. 제외 대상으로 특정식품(쌀, 계란, 막걸리, 건조이스트)에 알레르기 반응을 일으키는 사람, 후각에 문제가 있거나 미맹인 사람은 제외하였으며(KHSIRB-18-004), 패널들에게는 성실한 참여를 유도하기 위하여 소정의 선물을 제공하였다. 구운 시료는 1시간 방랭한 후 사용하였으며, 관능평가 전까지 실온(14±2℃)에서 보관하였으며, 3 × 3 × 2 cm³로 두 쪽씩 소형 접시에 담아 3자리 난수표를 부착하여 제공하였고, 라틴 스퀘어(Jaeger SR 등 1998; Drake MA 등 2005)에 따른 순서로 시료를 모두 같이 제시하였다. 물을 함께 제공하여 평가하는 시료와 시료사이에 반드시 입을 행구도록 하였다. 관능검사는 실시하기 전 검사방법이나 서술된 용어에 대하여 패널들에게 충분한 설명을 실시한 후 이루어졌다. 기호도 검사는 시료의 외관(appearance), 풍미(flavor), 질감(texture), 맛(taste), 전체적인 기호도(overall acceptance)의 5가지 항목에 대하여 1점은 '매우 싫다', 7점을 '매우 좋다'로 하여 7점 척도(Bennion EB & Bamford GST 1997)로 평가하였고, 차이식별 검사는 Fadda C 등(2010)의 연구를 참고하여 시료의 부피 정도(volume), 기공의 균일성(grain uniformity), 발효향(fermented odor), 발효맛(fermented flavor), 부드러운 질감(softness), 촉촉함(moistness), 탄력성(springiness)의 7가지 항목에 대하여 특성이 '매우 약하다'를 1점, '매우 강하다'를 7점으로 하는 7점 척도법으로 평가하였다.

7. 통계방법

모든 실험결과, SPSS Statistics(ver. 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 통계처리하며, 시료간의 유의

성 검정은 One-way analysis of variance를 이용하여 분석하였다. $p < 0.05$ 수준에서 Duncan test를 통한 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 시료 간 차이의 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수분첨가량을 달리한 증편의 관능검사

증편의 적정 수분첨가량을 알아보기 위하여 수분첨가량이 다른 5가지 시료, 즉 쌀가루 중량의 40%, 50%, 60%, 70%, 80%의 수분을 첨가한 증편 S1, S2, S3, S4, S5를 제조하여 관능적 품질 특성을 검토한 결과는 Table 2와 같았다. 시료 간 증편의 맛, 텍스처, 전반적인 기호도에서 유의적인 차이가 나타났고, 외관, 풍미의 기호도에서는 유의적인 차이가 없었다. 증편의 전반적인 기호도가 가장 높았던 것은 50% 수분을 첨가한 S2였으며, 60% 수분을 첨가한 S3가 그 다음으로 선호되었다. 전반적인 기호도가 가장 높았던 S2는 맛, 텍스처의 기호도에서도 유의적으로 가장 높았으며, 풍미와 외관의 기호도에서는 유의적인 차이는 없었지만 가장 높았다.

차이식별검사의 결과(Table 3), 증편의 기공에 대한 균일성, 부드러운 질감, 촉촉함은 시료 간 유의적인 차이가 나타났으며, 탄력성과 부착성은 유의적인 차이가 없었다. 기공의 균일성은 시료 간 유의적인 차이가 있었으나, 수분첨가량에 따른 일정한 경향을 나타내지는 않았다. 부드러운 질감과 촉촉함은 수분첨가량이 증가함에 따라 증가하여 40% 첨가된 S1의 기호도가 가장 낮았고, 80% 첨가된 S5의 기호도가 가장 높았다.

2. 발효시간을 달리한 증편의 관능검사

증편에 수분을 50% 첨가했을 때 전반적인 기호도가 가장

Table 2. Sensory evaluation for acceptance test of *Jeung-pyun* made with different amounts of water

| | Samples | | | | | F-value |
|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | |
| Appearance | 4.75±0.72 ^{ab} | 4.95±0.68 ^a | 4.64±0.92 ^{ab} | 4.55±0.79 ^{ab} | 4.36±1.63 ^b | 1.68 |
| Flavor | 4.64±1.74 ^a | 4.70±1.44 ^a | 4.52±1.20 ^a | 4.34±1.36 ^a | 4.36±1.38 ^a | 0.70 |
| Taste | 4.04±1.43 ^{bc} | 4.82±1.67 ^a | 4.20±1.49 ^{ab} | 3.43±1.39 ^c | 4.00±1.57 ^{bc} | 4.74 ^{**} |
| Texture | 3.34±1.40 ^b | 4.70±1.44 ^a | 4.45±1.70 ^a | 4.18±1.80 ^a | 4.23±1.67 ^a | 4.51 ^{**} |
| Overall acceptance | 4.20±1.64 ^b | 5.25±1.57 ^a | 4.36±1.46 ^b | 3.80±1.40 ^b | 4.09±1.67 ^b | 5.52 ^{***} |

Mean±S.D.

^{a~c} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.

^{**} $p < 0.01$, ^{***} $p < 0.001$.

S1~S5: 40~80% of water added to dry rice powder.

Table 3. Sensory evaluation for difference test of *Jeung-pyun* made with different amounts of water

| | Samples | | | | | F-value |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | |
| Air cell uniformity | 4.18±1.78 ^{ab} | 3.64±1.50 ^{bc} | 3.43±1.39 ^c | 4.64±1.66 ^a | 4.00±1.68 ^{abc} | 3.79 ^{**} |
| Softness | 3.48±1.77 ^c | 3.91±1.27 ^c | 4.84±1.29 ^b | 5.32±1.38 ^{ab} | 5.57±1.21 ^a | 18.24 ^{***} |
| Springiness | 4.36±1.74 ^{ab} | 4.27±1.48 ^b | 5.00±1.12 ^a | 4.77±1.49 ^{ab} | 4.70±1.46 ^{ab} | 1.83 |
| Moistness | 3.45±1.42 ^d | 4.05±1.35 ^c | 4.96±1.18 ^b | 5.68±1.14 ^a | 6.07±0.93 ^a | 35.66 ^{***} |
| Adhesiveness | 4.21±1.36 ^a | 4.43±1.04 ^a | 4.41±1.19 ^a | 4.02±1.69 ^a | 4.59±1.68 ^a | 1.07 |

Mean±S.D.

^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

S1~S5: 40~80% of water added to dry rice powder.

높았다. 따라서 증편에 수분을 50% 첨가하고 발효시간을 3시간, 4시간, 5시간, 6시간으로 달리하여 제조한 증편 F1, F2, F3, F4의 관능검사 결과는 Table 4, Table 5와 같았다.

기호도 검사 결과, 전반적인 기호도(overall acceptance)는 반죽을 3시간, 4시간, 5시간 발효시킨 증편 F1, F2, F3이 유의적 수준에서 모두 높았으나, 그 중에서 5시간 발효한 증편 F3의 기호도가 가장 높은 값을 나타내었고, 6시간 발효한 증편 F4의 기호도가 가장 낮았다. 5시간 발효한 증편 F3은 외관을 제외한 모든 항목의 기호도가 유의적으로 가장 높았다. 증편의 풍미, 맛의 기호도는 4시간과 5시간 발효한 증편 F2, F3가 유의적으로 높았고, 텍스처 기호도는 5시간 발효한 F3이 가장 높았다. 6시간 발효한 증편 F4는 모든 항목에서 가장 낮은 기호도를 나타냈는데, 이는 발효가 지나치게 오래 진행되었기 때문인 것으로 생각된다. 증편의 외관은 시료 간 유의적 차이가 없었다(Table 4).

차이식별검사(Table 5)의 결과, 기공의 균일성, 발효향 및

발효맛에서는 시료 간 유의적인 차이가 있었으며, 부드러운 질감, 촉촉함, 탄력성에서는 유의적인 차이가 없었다. 증편 기공의 균일성은 4~5시간 발효시킨 증편 F2와 F3의 기호도가 유의적으로 높았으며, 3시간과 6시간 발효시킨 증편 F1과 F4의 기호도는 낮았다. 발효향과 발효맛의 정도는 6시간 발효한 증편 F4의 기호도만 유의적 수준에서 가장 높게 나타났고 발효시간이 감소할수록 발효향(fermented odor)과 발효맛(fermented flavor)의 정도는 낮게 나타났다. Park KS & Park EJ(2004)의 연구에서 증편의 발효시간이 길어질수록 쓴맛이 강하게 나타났다고 보고하였다. 6시간 발효한 증편 F4는 기호검사의 결과에서 전반적인 기호도가 가장 낮았는데, 이는 지나친 발효로 쓴맛과 시큼한 맛의 강도가 강하게 나타나, 평가자들의 기호도가 떨어진 것으로 생각된다.

3. 쌀포카치아의 수분함량과 부피

증편의 팽화는 팽창제(탁주, 이스트)와 증편반죽 내의 수

Table 4. Sensory evaluation for acceptance test of *Jeung-pyun* made with different fermentation period

| | Samples | | | | F-value |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| | F1 | F2 | F3 | F4 | |
| Appearance | 3.77±1.00 ^a | 3.88±1.50 ^a | 3.84±0.90 ^a | 3.65±1.16 ^a | 0.66 |
| Flavor | 3.12±0.98 ^b | 3.84±1.54 ^a | 3.93±1.40 ^a | 2.98±1.58 ^b | 5.25 ^{**} |
| Taste | 3.14±1.21 ^b | 4.00±1.22 ^a | 4.23±2.07 ^a | 2.79±1.90 ^b | 7.50 ^{***} |
| Texture | 3.23±1.00 ^{bc} | 3.74±1.56 ^{ab} | 4.07±1.53 ^a | 2.95±1.91 ^c | 4.58 ^{**} |
| Overall acceptance | 3.74±1.50 ^b | 4.02±1.54 ^b | 4.37±1.88 ^a | 2.93±2.15 ^c | 5.09 ^{**} |

Mean±S.D.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

F1~F4: *Jeung-pyun* fermentation period(3~6 hr).

Table 5. Sensory evaluation for difference test of Jeung-pyun made with different fermentation period

| | Samples | | | | F-value |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| | F1 | F2 | F3 | F4 | |
| Air cell uniformity | 3.07±1.50 ^b | 3.91±1.59 ^a | 3.93±1.62 ^a | 3.19±1.45 ^b | 3.81 [*] |
| Fermented odor | 2.05±1.09 ^c | 3.58±1.78 ^b | 3.93±1.71 ^b | 5.14±1.93 ^a | 25.37 ^{***} |
| Fermented flavor | 3.02±1.44 ^c | 3.40±1.65 ^c | 4.30±1.83 ^b | 5.19±1.97 ^a | 13.43 ^{***} |
| Softness | 3.65±1.69 ^a | 3.91±1.74 ^a | 3.77±1.45 ^a | 4.05±1.85 ^a | 0.44 |
| Moistness | 4.35±1.68 ^a | 4.58±1.59 ^a | 4.81±1.71 ^a | 4.53±1.72 ^a | 0.56 |
| Springiness | 4.23±1.76 ^a | 4.30±1.97 ^a | 4.35±1.74 ^a | 4.37±1.88 ^a | 0.05 |

Mean±S.D.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.^{*} $p<0.05$, ^{***} $p<0.001$.

F1~F4: Jeung-pyun fermentation time (3~6 hr).

7 point intensity scale(1: extremely weak, 4: moderate, 7: extremely strong).

증편에 의해 충분히 이루어지지만, 쌀가루만으로 제조되는 증편이 빵과 같은 텍스처를 형성하기에는 한계가 있을 수 있다. 이에 쌀가루의 영향을 희석시키고 팽화를 극대화 하고자 증편 반죽에 난백기포를 첨가하였으며, 굽는 과정을 거쳐 쌀포카치아를 제조하였다. 수분 50% 첨가하고 5시간 발효하여 제조한 증편의 레시피에 난백기포를 10%, 20%, 30%, 40%, 50% 첨가한 5가지 시료를 E1, E2, E3, E4, E5로 정하여 제조한 쌀 포카치아의 수분함량과 부피를 측정하여 밀가루로 제조한 포카치아와 비교한 결과는 Table 6과 같았다.

수분함량(moisture)은 50%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아가 51.83%로 유의적으로 가장 높았고 기포 첨가량이 적을수록 낮았으며, 밀가루로 제조한 포카치아가 43.64%로 가장 낮게 나타나 난백기포가 첨가된 쌀포카치아에 비하여 수분함량이 낮았다. 밀가루로 제조한 포카치아는 난백의 기포, 탁주 등 수분함량이 높은 재료들을 첨가하지 않아서 수분의 함량이 가장 낮은 10%의 난백기포를 첨가한 포카치아와 유사한 수분함량을 나타냈다. Song MK 등(2014)의 연구에서도 수분 함량이 높은 난백의 첨가 비율이 증가할수록 달걀찜의 수분이 유의적으로 증가하였다고 보고하여, 본 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

부피(volume)는 50%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아가 574.78 mL로 가장 높았으며, 난백기포가 10% 첨가된 E1이 465.60 mL로 낮게 나타나 난백기포 첨가량에 따라 포카치아의 부피가 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. 또한 밀가루로 제조한 대조 포카치아는 부피가 445.89 mL로 난백기포가 첨가된 쌀포카치아보다 부피가 작았다. Kim MJ(2016)의 연구에서도 마카롱 제조 시 난백분말 첨가량(0~8%)이 증가될수록 유의적으로 부피가 증가하는 것으로 보고되어 본 연

Table 6. Moisture contents and volume of rice focaccia made with different amounts of egg white foam

| | Moisture content(%) | Volume(mL) |
|---------|--------------------------|----------------------------|
| Con | 43.64±0.63 ^c | 445.89±11.14 ^c |
| E1 | 45.37±0.58 ^d | 465.60±17.83 ^c |
| E2 | 46.66±0.55 ^c | 494.98±22.27 ^{bc} |
| E3 | 47.32±1.00 ^{bc} | 533.77±40.39 ^{ab} |
| E4 | 48.54±1.04 ^b | 546.80±43.96 ^{ab} |
| E5 | 51.83±0.85 ^a | 574.78±41.48 ^a |
| F-value | 47.98 ^{***} | 7.19 ^{**} |

Mean±S.D.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$.

E1: 10%, E2: 20%, E3: 30%, E4: 40%, E5: 50% Egg white foam, respectively.

구 결과와 유사한 경향이였다.

4. 쌀포카치아의 텍스처

밀가루로 제조한 포카치아와 난백기포를 첨가한 쌀포카치아의 텍스처를 측정된 결과는 Table 7과 같았다.

쌀포카치아의 경도는 난백 기포의 첨가량이 증가할수록 경도가 유의적으로 낮아져 10%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아의 경도가 0.60 kg/cm²로 유의적으로 가장 높았고, 50%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아가 0.20 kg/cm²로 가장 낮았다. 부착성, 탄력성, 응집성은 유의적인 차이가 나타나지

Table 7. Texture characteristics of rice focaccia made with different amounts of egg white foam

| | Hardness | Adhesiveness | Springiness | Cohesiveness | Gumminess | Chewiness |
|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Con | 0.45±0.02 ^c | -0.60±0.15 ^a | 0.98±0.02 ^b | 0.91±0.02 ^a | 0.42±0.02 ^b | 0.41±0.03 ^b |
| E1 | 0.60±0.09 ^a | -0.47±0.54 ^a | 1.35±0.43 ^{ab} | 0.90±0.01 ^{ab} | 0.54±0.08 ^a | 0.74±0.30 ^a |
| E2 | 0.52±0.02 ^b | -1.59±1.95 ^a | 1.56±0.43 ^a | 0.88±0.02 ^b | 0.46±0.02 ^b | 0.71±0.19 ^a |
| E3 | 0.33±0.02 ^d | -1.14±0.63 ^a | 1.25±0.37 ^{ab} | 0.89±0.01 ^{ab} | 0.30±0.02 ^c | 0.37±0.12 ^b |
| E4 | 0.25±0.24 ^e | -1.99±1.91 ^a | 1.24±0.39 ^{ab} | 0.91±0.01 ^{ab} | 0.23±0.03 ^d | 0.28±0.09 ^b |
| E5 | 0.20±0.10 ^f | -1.55±1.32 ^a | 1.24±0.38 ^{ab} | 0.90±0.02 ^{ab} | 0.18±0.00 ^c | 0.22±0.07 ^b |
| <i>F</i> -value | 89.16 ^{***} | 1.29 | 1.51 | 1.74 | 82.04 ^{***} | 10.99 ^{***} |

Mean±S.D.

^{a-f} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$.

E1: 10%, E2: 20%, E3: 30%, E4: 40%, E5: 50% Egg white foam. respectively.

않았으나, 부착성(adhesiveness)에서 난백기포 첨가량이 증가할수록 부착성(adhesiveness)이 높아지는 경향을 보였다.

Oh MS 등(2007)의 국내산과 수입 밀가루로 제조한 스펀지케익의 이화학적 및 관능적 특성의 연구에 따르면 케익의 조직감 특성은 경도(hardness), 검성(gumminess), 파쇄성(brittleness)에서는 시료 간에 유의적인 차이를 보였으나, 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)에서는 시료 간에 유의적인 차이가 없다고 보고되어 빵을 연구한 본 연구의 결과와 유사한 경향이였다. 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)도 난백기포 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향이였다. 이는 Lee HJ(2012)의 연구에서 팽창제와 술의 첨가량을 달리한 증편의 품질특성에서 팽창제의 첨가량이 증가함에 따라 검성(gumminess)이 낮아진 결과와 Im SS 등(2010)의 팽창제 첨가량을 달리하여 제조한 죽설기의 품질특성에서 베이킹파우더 첨가량이 증가함에 따라

검성(gumminess)이 낮아진 것과 유사한 경향이였다.

5. 쌀포카치아의 관능검사

밀가루로 제조한 포카치아와 난백기포를 첨가한 쌀 포카치아의 관능검사를 실시한 결과는 Table 8, Table 9와 같았다.

기호도 검사의 결과, 모든 항목에서 시료 간 유의적인 차이를 보였다. 전반적인 기호도는 난백기포를 20%, 30%, 40% 첨가한 쌀포카치아 E2, E3, E4가 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 그 중 난백기포가 20% 첨가된 E2가 가장 높았다. 난백기포 20% 첨가된 E2는 외관을 제외한 모든 항목에서 가장 높았으며, E3와 E4도 E2와 같은 유의수준으로 모든 항목에서 높게 나타났다. 난백기포가 첨가된 쌀포카치아는 모두 밀가루로 제조한 대조 포카치아보다 모든 항목에서 높았으며, 시료 중 난백 기포가 적게 들어간 쌀포카치아 E1만이 대조 포카치아와 유사한 유의수준으로 낮았다(Table 8).

Table 8. Sensory evaluation for acceptance test of rice focaccia made with different amounts of egg white foam

| | Samples | | | | | | <i>F</i> -value |
|--------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| | Con | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | |
| Appearance | 3.80±2.08 ^b | 4.66±1.49 ^a | 4.74±1.38 ^a | 4.97±1.60 ^a | 4.91±1.34 ^a | 4.29±1.17 ^{ab} | 2.64 [*] |
| Flavor | 3.60±2.19 ^c | 3.91±1.58 ^b | 5.06±1.37 ^a | 4.66±1.61 ^{ab} | 4.69±1.37 ^{ab} | 3.66±1.51 ^c | 5.06 ^{***} |
| Taste | 3.34±1.94 ^c | 3.74±1.77 ^{bc} | 4.83±1.54 ^a | 4.43±1.87 ^{ab} | 4.20±1.41 ^{abc} | 3.40±1.74 ^c | 4.18 ^{**} |
| Texture | 2.91±1.92 ^c | 3.69±1.68 ^{bc} | 4.71±1.78 ^a | 4.69±1.57 ^a | 4.29±1.64 ^{ab} | 4.06±1.78 ^{ab} | 5.44 ^{***} |
| Overall acceptance | 3.23±1.90 ^d | 3.71±1.36 ^{cd} | 4.83±1.54 ^a | 4.57±1.77 ^{ab} | 4.49±1.48 ^{abc} | 4.00±1.41 ^{bcd} | 5.02 ^{***} |

Mean±S.D.

^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.

^{*} $p < 0.05$, ^{**} $p < 0.01$, ^{***} $p < 0.001$.

E1: 10%, E2: 20%, E3: 30%, E4: 40%, E5: 50% Egg white foam. respectively.

Table 9. Sensory evaluation for difference test of rice focaccia made with different amounts of egg white foam

| | Volume | Air cell uniformity | Fermented odor | Fermented flavor | Softness | Moistness | Springiness |
|---------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Con | 3.63±2.13 ^c | 2.94±1.66 ^c | 4.06±2.10 ^a | 4.06±2.27 ^a | 3.60±1.75 ^b | 3.60±2.52 ^b | 4.23±1.73 ^a |
| E1 | 4.20±1.55 ^{bc} | 3.91±1.38 ^b | 3.86±1.78 ^a | 4.03±1.58 ^a | 4.29±1.73 ^{ab} | 4.09±1.74 ^{ab} | 4.31±2.11 ^a |
| E2 | 4.13±1.16 ^{abc} | 4.80±1.37 ^a | 4.23±1.26 ^a | 4.23±1.63 ^a | 4.94±1.53 ^a | 4.89±1.39 ^a | 4.34±1.47 ^a |
| E3 | 4.54±2.67 ^{ab} | 4.69±1.55 ^a | 4.14±1.65 ^a | 4.23±1.82 ^a | 4.77±1.37 ^a | 4.60±1.74 ^a | 4.40±1.24 ^a |
| E4 | 4.69±1.26 ^{ab} | 4.97±1.27 ^a | 4.11±1.45 ^a | 4.20±1.73 ^a | 4.86±1.48 ^a | 4.71±1.55 ^a | 4.31±1.55 ^a |
| E5 | 5.14±1.44 ^a | 4.89±1.30 ^a | 4.09±1.71 ^a | 4.26±1.63 ^a | 4.63±1.73 ^a | 4.37±1.75 ^{ab} | 4.54±1.58 ^a |
| F-value | 2.85 [*] | 10.83 ^{***} | 0.18 | 0.11 | 3.44 ^{**} | 2.36 [*] | 0.15 |

Mean±S.D.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at <0.05 by Duncan's multiple range test.

^{*} $p<0.05$, ^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$.

E1: 10%, E2: 20%, E3: 30%, E4: 40%, E5: 50% Egg white foam. respectively.

7 point intensity scale(1: extremely weak, 4: moderate, 7: extremely strong).

차이식별검사(Table 9)에서는 부푼 정도, 기공의 균일성, 부드러운 질감, 촉촉함에서 시료 간 유의적인 차이가 있었으며, 발효향, 발효맛, 탄력성에서는 유의적인 차이가 없었다. 부푼 정도는 난백 기포가 첨가될수록 유의적으로 높은 경향을 보여 50%의 난백기포를 첨가한 E5가 유의적으로 가장 높았고, 모든 쌀포카치아는 대조 포카치아보다 높았다. 기공의 균일성은 난백 기포를 20~50% 첨가한 쌀포카치아가 유의적으로 높았고, 10%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아와 유의적으로 큰 차이를 나타내고 있었으며, 대조군이 가장 낮은 수치를 나타냈다. 텍스처의 부드러운 정도와 촉촉한 정도는 대조 포카치아와 난백 기포가 첨가된 쌀포카치아 사이에 유의적인 차이가 있어 모든 쌀포카치아가 더 부드럽게 느껴졌으나, 쌀포카치아들 사이에서 기포 첨가량에 따른 일관된 경향은 없었다. 발효향과 발효맛, 탄력성은 시료 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이는 쌀포카치아의 경우, 반죽의 발효시간을 5시간으로 동일하게 적용하였기 때문이며, 쌀포카치아와 대조 포카치아 사이에서도 차이가 거의 나지 않는 것은 허브의 첨가로 평가자들이 대조군과 실험군 사이의 발효향과 발효맛의 차이점을 잘 느끼지 못했기 때문으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 빵의 주재료인 밀가루 대신 건식 쌀가루를 활용하여 탁주, 이스트를 첨가하여 증편을 제조하고, 증편 반죽에 난백기포를 첨가하여 증편의 찌는 과정과 빵의 굽는 과정을 병행한 쌀포카치아를 제조하였다. 쌀포카치아의 품질특성을 검토하여 밀가루로 만든 대조 포카치아와 유사한

품질의 쌀포카치아를 개발하고, 이를 식사대용으로 활용함으로써 쌀 소비 촉진에 도움이 되고자 하였다.

1. 쌀포카치아를 제조하기 위한 증편의 적정 수분 첨가량은 관능검사의 결과, 전반적인 기호도가 유의적 가장 높았던 50%였으며, 수분을 50% 첨가한 증편은 외관, 향, 맛, 텍스처의 기호도에서도 유의적으로 가장 높게 나타났다. 차이식별검사의 결과, 기공의 균일성과 부드러운 정도, 촉촉함에서는 시료 간 유의적인 차이가 있었으며, 탄력성과 부착성에서는 유의적인 차이가 없었다.
2. 발효시간을 달리한 증편의 관능검사에서 기호도 검사의 결과, 5시간 발효한 증편이 가장 높았으며, 6시간 발효한 증편이 가장 선호되지 않았다. 차이식별검사의 결과, 기공의 균일성과 발효향과 발효맛의 정도는 시료들 사이에 유의적인 차이가 있었으며, 부드러운 정도, 촉촉함, 탄력성에서는 유의적인 차이가 없었다.
3. 쌀포카치아의 수분함량은 난백기포를 50%의 첨가한 것이 51.83%로 유의적으로 가장 높았으며, 밀가루로 제조한 포카치아는 43.64%로 낮았다. 부피는 난백 기포가 첨가된 쌀포카치아가 대조 포카치아보다 모두 높았으며, 그 중 40%, 50%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아가 546.80 mL, 574.78 mL로 유의적으로 높았다.
4. 쌀포카치아의 텍스처 측정 결과, 경도는 난백기포의 첨가량이 증가할수록 경도가 유의적으로 낮아져 10%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아의 경도가 0.60 kg/cm²로 유의적으로 가장 높았고, 50%의 난백기포를 첨가한 쌀포카치아가 0.20 kg/cm²로 가장 낮았다. 20% 첨가된 쌀포카치아는 유의적인 차이는 없었으나, 밀가루 포카치아와 유사한

경도를 나타냈다. 부착성, 탄력성, 응집성은 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 부착성에서 난백기포 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다.

5. 쌀포카치아의 기호도 검사에서 전반적인 기호도가 가장 높았던 것은 20%의 난백기포를 첨가한 것이었으며, 밀가루로 제조한 대조군은 가장 선호되지 않았다. 차이식별검사 결과, 난백기포의 첨가량이 증가할수록 부피도 증가하여 50%의 난백기포가 첨가된 쌀포카치아가 유의적으로 가장 높게 나타났다. 기공의 균일성은 난백기포를 40% 첨가한 것이 유의적으로 높았다.

이상으로 건식쌀가루로 증편의 팽화방법과 난백기포를 첨가하여 빵과 같이 쌀포카치아를 제조한 결과 쌀포카치아의 수분 첨가량은 50%가, 발효시간은 5시간이 적절하였으며, 난백 기포는 20% 첨가된 쌀포카치아가 전반적인 기호도에서 가장 높았다. 쌀로 제조한 포카치아는 밀가루로 제조한 포카치아보다 대체로 더 선호되었으므로 단맛이 적은 쌀포카치아를 주식대용으로 개발하면 쌀의 소비증대에 도움이 될 수 있으리라 생각된다.

REFERENCES

- An SM, Lee KA, Kim KJ (2002) Quality characteristics of *Jeungpyun* according to the leavening agents. Korean Journal of Human Ecology 5(1): 48-61.
- Bennion EB, Bamford GST (1997) The Technology of Cake Making. Bent AJ (ed). Blackie Academic & Professional, London, UK. pp 275-286.
- Choi ES (2015) Sensory quality characteristics of *Jeungpyun* added purple sweet potato. MS Thesis Kyung Hee university, Seoul. pp 8-12.
- Choi SE, Lee JM (1993) The degree of ecognition and popularization method for the processed rice items. MS Thesis Sookmyung Women's University, Seoul. pp 7-11.
- Drake MA, Yates MD, Gerard PD, Delahunty CM, Sheehan EM, Turnbull RP, Dodds TM (2005) Comparison of differences between lexicons for descriptive analysis of Cheddar cheese flavour in Ireland, New Zealand, and the United States of America. Int Dairy J 15(5): 473-483.
- Fadda C, Santos EM, Piga A, Collar C (2010) Innovative traditional italian durum wheat breads: Influence of yeast and gluten on performance of sourdough moddizzosu breads. Cereal Chemistry 87(3): 204-213.
- <http://www.shanghaibang.com/shanghai/mobile/news.view&num=45971>. Accessed December 10, 2015.
- Im SS, Hwang YI, Jun MR (2010) Quality characteristics of Mugwort-*sulgi* with chemical leavening agents. Korea J Food Cook Sci 26(1): 32-40.
- Jang KS, Lee JS, Choi SH, Park YD (1991) Changes in textural properties of *Jeungpyon* (Korean traditional fermented-and steamed-rice bread) during storage. Korean J Agri Sci 18(2): 148-149.
- Jaeger SR, Andani Z, Wakeling IN, MacFie HJ (1998) Consumer preferences for fresh and aged apples: A cross-cultural comparison. Food Qual Pref 9(5): 355-366.
- Jang HJ (2016) Quality characteristics of *Jeungpyun* added with goji berry powder for the elderly. MS Thesis Kyung-hee University, Seoul. pp 1-3.
- Jung JH, Kim HJ, Yoon HH (2017) The influence of consumption values on attitudes and purchase intentions of consumers towards gluten-free products. Korean J Food Cook Sci 33(2): 219-225.
- Jung YH (2007) It added the soybean flour and soybean milk *Jeungpyun* quality characteristic. MS Thesis Yongin University, Kyeonggido. pp 1-5.
- Kang MY, Choi HC (1993) Studies on the standarization of fermentation and preparation methods for steamed rice bread (I). Korean J Community Living Sci 4(1): 13-22.
- Kim DH (2009) The quality characteristics of steamed egg according to the ratio of yolk to white and salted shrimp content. MS Thesis Kyunghee University, Seoul. p 5.
- Kim SH (2009) Quality characteristics of *Maejagwa* prepared with lotus leaf powder. MS Thesis Daegu Catholic University, Daegu. p 1.
- Kim KE, Lee YT (2009) Effect of additives in making frozen rice dough on the quality of rice bread. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(10): 1438-1443.
- Kim MJ (2016) Antioxidant activities and quality characteristics of macaron with the addition of egg white powder. MS Thesis Sookmyung University, Seoul. pp 32-35.
- Kim YK (2016) Quality characteristics of *sulgidduk* added with turmeric powder. J East Asian Soc Dietary Life 24(2): 201-207.
- Ko YS (2013) Antioxidative activities and quality evaluation of *Jeungpyun* added with ju-bak powder. MS Thesis Sookmyung University, Seoul. pp 1-2.
- Ku KH (2013) Quality characteristics of Korean wheat noodle by formulation of foreign wheat flour and starch. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(1): 67-74.

- Lee BH (1992) A study on the quality characteristics of *sulgidduk* added ginseng. MS Thesis Sejong University, Seoul. p 29.
- Lee HJ (2012) Study of characteristics of *Jeungpyun* with Leavening agent & liquor. MS Thesis Kyunghee University, Seoul. pp 10-13.
- Lee KO (2017) Quality characteristics of *Jeungpyun* added with different amount of blueberry powder. MS Thesis Kyunghee University, Seoul. pp 1-4.
- Lee MH (2008) Effects of food gums, emulsifiers, and enzymes on the quality characteristics of rice breads. MS Thesis Gyeongwon University, Kyeonggido. pp 2-4.
- Lee SH (2016) Direction of rice products processing in food industry. Food Industry and Nutrition 21(2): 1-18.
- Lee SJ, Lee MA, Yang IS, Lee HY (2009) Possibility analysis of a rice based bread by analyzing customers' needs of menus for school foodservice. Korean J Community Nutr 14(5): 545-555.
- Lee YT (2011) Effect of storage on physicochemical and breadmaking properties of bread premix prepared from rice flour containing vital gluten. Food Eng Prog 15(4): 311-317.
- Nam TH, Kim AJ, Woo KJ (2004) Effects of mulberry leaf on the quality of *Jeungpyun*. J East Asian Soc Dietary Life 14(4): 379-386.
- Nishita KD, Roberts RL, Bean MM, Kennedy BM (1976) Development of a yeast-leavened rice-bread formula. Cereal Chemistry 53: 626-635.
- Oh MS, Kim HY, Lee YS, Kim HS (2007) Physicochemical and sensory characteristics of sponge cake system prepared with domestic and imported wheat flour. J Korean Soc Food Cult 22(6): 813-819.
- Park JH (2009) The properties of the gluten unrecipent rice bread according to the size of rice particles. MS Thesis Korea University, Seoul. pp 1-3.
- Park MJ (2005) Change in physicochemical and storage characteristics of *Jeungpyun* by addition of pectin and alginate powder. Korean J Food Cook Sci 21(6): 782-793.
- Park KS, Park EJ (2004) Quality characteristics of *Jeungpyun* added *Paecilomyces japonica* powder according to fermentation time. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(10): 1703-1708.
- Park YS, Suh CS (1997) Changes in physical properties of during fermentation. Korean J Soc Food Sci 13(4): 396-401.
- Shim JH (2012) Antonio Chef's Pizza and Focaccia. Daega, Seoul. p 43, pp 206-209.
- Song MK, Kim DH, Yoon HH (2014) The quality characteristics of steamed egg according to the ratio of egg yolk and egg white. The Korean Journal of Culinary Research 20(1): 65-75.
- Statistics Korea (2018) A survey of food grain consumption.
- Yang IS, Lee MA, Choi SM, Cho SM, Lee SY, Lee SJ, Lee HY (2008) Perception of school foodservice officials on rice bread as school foodservice menu. J Korean Soc Food Sci Nutr 37(6): 729-737.

| | |
|---------------|---------------|
| Date Received | Jun. 8, 2018 |
| Date Revised | Aug. 15, 2018 |
| Date Accepted | Aug. 16, 2018 |