



오색(五色) 채소 유래 천연 색소를 이용한 건강 맞춤형 컬러 치즈 떡 개발에 관한 연구

최희영 · 이승구 · 최하늘 · 박종혁 · 허창기 · 오전희 · 오현희 · 정후길*

(재)임실치즈과학연구소

The Effects of the Addition of Cheese in the Manufacture of Rice Cakes Colored with 5 Vegetable-Derived Natural Coloring Materials

Heeyoung Choi, Seunggu Lee, Haneul Choi, Jonghyuk Park, Changki Heo,
Jeonhui Oh, Hyunhee Oh and Hookil Jung

Imsil Research Institute of Cheese Science, Imsil 566-700, Korea

Abstract

In this study, the effects of adding cheese in the manufacture of rice cakes having 5 different vegetable-derived natural coloring materials were investigated with respect to quality characteristics during storage. Rice cake samples were prepared without (control) or with the addition of 2.0%, 3.0%, or 4.0% cheese. Changes in pH, external appearance, total solid content, and scanning electron microscopy (SEM), texture and sensory characteristics were monitored during storage. The sensory and texture characteristics of the rice cakes with cheese were investigated with respect to color, flavor, and overall acceptability. The total solid content and pH of the cheese-treated rice cakes were higher than that of the control during storage. Rice cakes added with cheese had higher liquid flavor than control. Results revealed that rice cakes added with cheese at less than 4% addition had the best taste, appearance, and sensory properties. Moreover, the addition of cheese to five-colored rice cakes provides additional nutrients while maintaining flavor and quality.

Keywords: Natural cheese, five color vegetables, rice cake, Imsil, colored cheese

서 론

프라이닝 치즈(Frying cheese)는 일명 Queso blanco cheese 혹은 간단한 의미로 “화이트 치즈”라고도 불린다(Mary, 2011; Gaylen *et al.*, 2006). 이 치즈는 지방이 많은 소의 원유로 만드는 치즈로, 멕시코와 라틴 아메리카를 통해 전해졌다(Juliet, 2008). 이 치즈는 카티지 치즈와 모짜렐라 치즈의 중간 정도로 비슷하며, 우유에 레몬즙과 뜨거운 온도를 이용하여 원유를 응고시켜 커드를 형성시켜 압착하는 방법으

로 만든다(Emily and Jeffery, 2004; Algster *et al.*, 2000). 이 치즈는 푸에르토리코와 베네수엘라에서 인기 있는 백색 치즈로, 특히 열과 산에 의한 침전치즈이다(Ivelio and Dennis, 1984). 프라이닝 치즈는 흰색이며 약간의 산미를 가지고 slice 형태의 잘 갈라지는 성질을 가진 부드러운 향미의 치즈로 누구나 쉽게 만들 수 있는 치즈로, 신선하고 약간의 소금기가 있는 우유 치즈이다(Hill, 2008; Hama *et al.*, 2009). 이 치즈는 유청 단백질과 케이신이 응집된 치즈로 체다 치즈나 렌넷에 의한 응고형 치즈보다 훨씬 생산수율이 높다(Park, 2007; Speck, 1980). 프라이닝 치즈의 성분조성은 수분 52~53%, 단백질 22~24%, 지방 16~18%, 유당 2~3%, 염분 2.5%, pH 5.3~5.5이다(Lee *et al.*, 2011; Lee *et al.*, 2004).

* Corresponding author: Hookil Jung, Imsil Research Institute of Cheese Science, Imsil 566-881, Korea. Tel: +82-63-644-2170, Fax: +82-63-644-2186, E-mail: hkjung@irics.re.kr

떡의 종류와 형태는 매우 다양하며, 만드는 방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 빻는 떡, 지지는 떡으로 크게 구분한다(Jung, 2010). 찌는 떡은 설기떡, 시루떡, 약식, 기주떡 등이 있고, 그 중에서도 설기떡은 곱게 빻은 쌀가루에 설탕물을 넣어 중간체로 내려 찌서 익히는 떡으로 우리나라 떡 중에서 가장 기본적인 것이다(Kim, 2002).

설기떡의 재료 배합은 주재료인 쌀에 향미 성분 및 약리성 재료 등 다양한 부재료를 첨가하여 영양가와 생리 기능성을 높이고, 탄력성과 부드러움을 향상시킬 수 있는 매우 과학적이고 합리적인 방법이라 할 수 있다(Han and Rho, 2009). 최근 기능성 물질을 첨가한 떡에 대한 관심과 수요가 증가하고 있는 가운데 다양한 연구들이 수행되어 보고되고 있다(Kim and Chung, 2011). 특히 치즈가루 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성에 관한 연구(Kim and Chung, 2011) 등 치즈와 떡에 대한 연구는 아직 전무한 실정이다.

본 연구는 다섯 가지 채소 유래 천연 색소를 이용한 떡에 치즈를 첨가하여 떡을 제조하여 이화학적 변화 및 관능적 특성을 조사함으로써 치즈와 우리나라 전통 떡을 이용한 새로운 퓨전 제품을 위한 최적 배합비 선정에 검토하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

쌀(전북 임실군 임실읍 소재 시장 떡집에서 구입), 설탕(백설), 소금(한주소금), 오색 채소분말(서울시 중랑구 소재 다반사 및 기타업체에서 구입)을 구입하여 사용하였으며, 본 연구에서 사용된 치즈는 임실치즈과학연구소에서 직접 제조하여 이용하였다.

2. 쌀가루

본 연구에서 사용된 멥쌀은 전라북도 임실에서 생산되는 임실쌀을 사용하여 자동 세미기에서 30분간 세미한 후 10시간 이상 수침한 후 물기를 빼고 사용하였다. Roller mill을 사용하여 약 3회 분쇄하여 쌀의 크기가 20 mesh 정도가 되게 하여, Standard sieve에 3회의 걸쳐 내린 후 쌀가루로 사용하였다. 체에 내린 멥쌀 가루는 kg당 포장하여 -80℃가 되는 초저온 냉장고에 보관하며 해동하여 사용하였으며, 쌀가루의 수분 함량은 32%이었다.

3. 치즈 제조

본 연구에서 사용된 치즈는 frying cheese(Queso blanco)는 제조 중 오색 채소 분말을 첨가하여 제조한 후 Roller mill을 사용하여 1회 분쇄하여 치즈의 크기가 20 mesh 정도가 되게 하여 Standard sieve에 걸쳐 내린 후 치즈 가루로

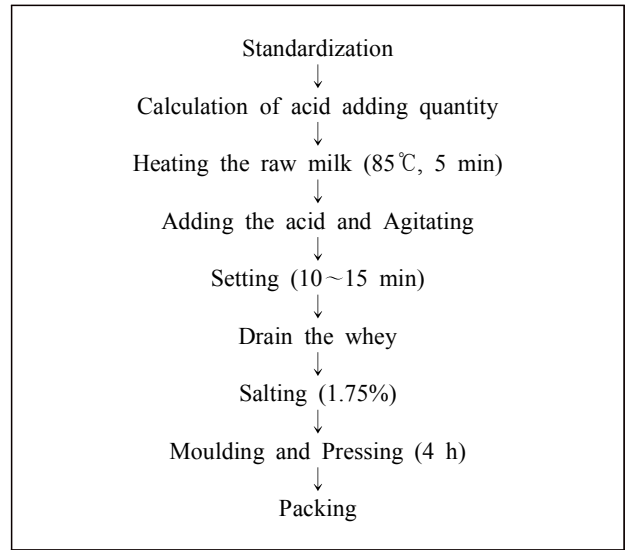


Fig. 1. Procedure of frying cheese making.

사용하였다. 체에 내린 치즈는 약 100 g씩 포장하여 초저온 냉장고에 보관하여 해동하여 사용하였다.

4. 오색 분말을 첨가한 떡의 제조

오색 치즈 떡의 제조공정은 쌀가루 1 kg, 소금 10 g, 설탕 100 g, 오색 채소 분말 각각 2 g씩 5개 색의 분말량은 10 g, 치즈 분말 2%, 3% 4%의 비율로 20 mesh 체에 걸쳐 내린 후 물을 혼합하여 사용하였다. 혼합된 시료는 찜기를 이용하여 원형틀에 얹은 후 미리 예열된 찜기에 얹어 약 30분간 쪄 후 뚜껑을 덮은 채로 약 5분간 뜸을 들였다. 제조된 오색 치즈 떡은 실온에서 보관하며, 24시간 동안 3시간 단위로 실험재료로 사용하였다.

5. 오색 치즈 떡의 일반성분 분석

원유 일반성분은 분석은 Milco Scan FTIR 120(Foss Electric,

Table 1. Formula for five-colored rice cake with frying cheese powder

Ingredients (g)	Frying cheese powder			
	Control	2%	3%	4%
Rice flour	1,000	980	970	960
Salt	10	10	10	10
Sugar	100	100	100	100
Color powder	10	10	10	10
Water	200	206.46	212.92	219.38
Cheese powder	0	13.54	17.08	20.62
Total volume	1,320	1,320	1,320	1,320

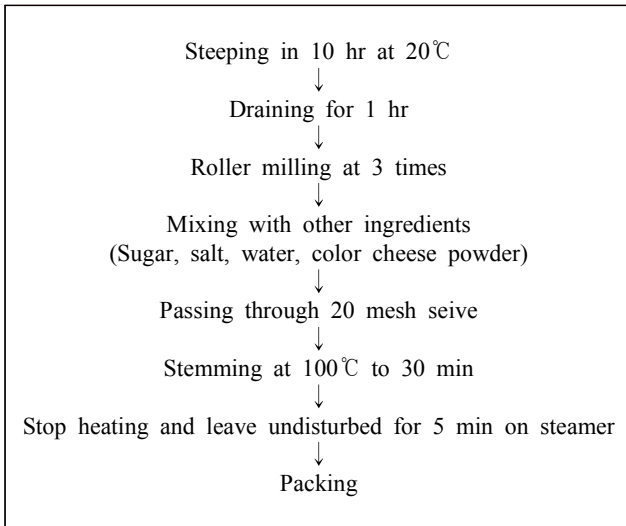


Fig. 2. Procedure of five-colored cheese rice cake making.

Denmark) 을 이용하여 측정하였고, 치즈와 오색 치즈 떡의 일반성분은 FoodScan™(FoodScan dairy analyzer, Denmark) 을 이용하여 fat, protein, moisture, salt, total solid를 측정하였다.

6. 오색 치즈 떡의 품질 특성

1) 외관 관찰

외관 관찰은 디지털 카메라(EOS 50D, Cannon, Osaka, Japan) 를 이용하여 오색 치즈 떡의 외관을 플래시가 터지지 않도록 하여 검은 배경을 무대로 하여 촬영하며, 이 때 샘플과 카메라의 거리는 일정하게 유지하여 측정하였다.

2) pH 측정

Raw milk, mixing milk, goat milk 까망베르 치즈 숙성 중 pH는 멸균 saline과 치즈를 2:1의 비율(saline:cheese=20 mL:10g)로 분쇄용 tube에 넣어 균질기(HG-15D, WiseTis®, Korea) 로 최대속도 20,000 rpm으로 2분간 균질한 다음 pH meter(UB-10 Deluxe, Denver, USA)를 사용하여 3시간 간격으로 24시간 동안 측정하였다.

3) 조직도 검사

조직도 측정은 Kim *et al*(1999)의 방법을 일부 변형하여 물성측정기(Texture analyzer)에 100 mm compression plate를 장착하고, 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 시간의 함수(force-time curve)로 부터 견고성, 부서짐성, 부착성, 응집성, 탄력성, 점착성, 씹힘성 및 복원성을 측정하며, 분석 조건은 Table 2와 같았다.

Table 2. Operation condition of texture analyzer for five-colored rice cake added with cheese powder.

Mode	Measure force in compression
Option	TPA
Sample size	4×4×4.5 cm
Load cell	25 kg
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	1.0 mm/s
Distance	30 %
Time	3 sec
Trigger type	Auto-10 g
Data acquisition rate	200 pps
Probe	100 mm compression plate

4) SEM(Scanning Electron Microscope) 촬영

주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope, JEOL Ltd. JSM-6380LV)을 이용하여 오색 치즈 떡 시료에 금으로 코팅하여 샘플을 준비하여 관찰하였다. 주사전자현미경의 분석 조건은 Table 3과 같았다.

5) 관능검사

소비자 기호도와 특성강도 검사는 (재)임실치즈과학연구소 연구원 및 순천대학교 학생들을 선정하여 9점 척도법으로 평가, 소비자 기호도의 평가 항목은 색(color), 향미(flavor), 부드러움(softness), 종합적인 기호도(overall acceptability)로서 대단히 좋아한다(강하다)는 9점, 좋지도 싫지도 않다는 5점, 대단히 싫어한다(약하다)는 1점, 품질 특성 강도는 치즈향(cheese flavor), 짠맛(saltiness), 유지방 맛(lipid taste), 촉촉한 정도(moistness), 부적합한 향미(off-flavor)를 아주 심하다: 9점, 전혀 없다: 1점, 시료는 오색 치즈 떡을 제조하여 1인분을 15g 으로 정하여 흰 플라스틱 접시에 담아서 제공, 선별된 패널은 나이·성별 등을 기록하고, 각 시료는 물 컵, 시료를 뺀 컵과 정수기에서 받은 물을 시료 사이에 제공하였다.

Table 3. Operation condition of scanning electron microscope analyzer for five-colored rice cake added with cheese powder.

Accelerating voltage	0.5~30 kV
Resolution	HV: 3.0 nm(30 kV), 20 nm(1 kV) LV: 4.0 nm(30 kV)
Magnification	8×~300,000×
Gun	W filament
EDS(LINK INCA)	Resolution : 10mm ² , 138eV at Mn Ka
Crystal	Silicone
Detectable elements	5B to 92U

6) 통계 처리

모든 실험 분석 결과는 각 실험군마다 평균치와 표준편차를 계산, 실험군 간의 유의성은 SAS program을 이용하여 분산분석(ANOVA)과 최소 유의차 검정으로 통계 처리 유의 수준은 $P < 0.05$ 으로 하였다.

결과 및 고찰

1. 외관 관찰

오색 채소 치즈 량을 달리한 떡에 대한 외관은 Fig. 3에 나타내었다. 외관을 비교 관찰하였을 때 대조군과 첨가구에서는 전혀 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. pH 측정

오색 채소 분말과 frying cheese 분말을 첨가한 오색 치즈 떡에 대한 pH를 분석한 결과, Fig. 4와 같이 나타났다. 대조군은 pH가 6.21~6.3의 범위를 유지한 반면, 실험구에서



Fig. 3. External appearance of five-colored rice cake added with cheese powder.

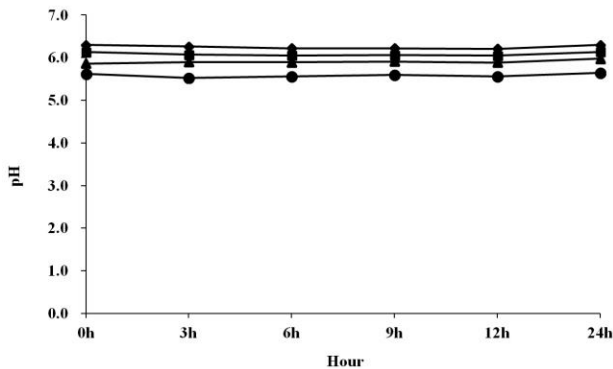


Fig. 4. Changes in pH of five-colored rice cake added with cheese powder during the storage.

◆-◆: Control, ■-■: Five cheese rice cake added cheese 2%, ▲-▲: Five cheese rice cake added cheese 3%, ●-●: Five cheese rice cake added cheese 4%.

는 치즈 첨가량이 높을수록 pH의 범위가 5.5~5.6으로 대조군에 비해 낮은 값을 보였다(Park, 2007). 이는 frying cheese의 기본적인 pH 값이 4.8~5.0의 범위를 나타냄으로써 치즈의 첨가량이 많을수록 pH의 값도 낮게 나타나기 때문인 것으로 사료되었다. 오색 치즈 떡의 제조한 후 24시간 저장기간 동안 변화를 살펴보면 큰 변화는 없는 것으로 나타났다.

3. 미세구조

오색 치즈 떡의 미세구조를 주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)으로 24시간 후 관찰한 결과는 Fig. 5와 같이 나타났다. 대조군은 비교적 균일한 구조를 형성하고 기공이 많이 보이고, 치즈 첨가량이 많이 들어있는 첨가구일수록 더 촘촘한 표면을 나타내며, 기공의 입자가 덜 보이는 것을 알 수 있었다(Kim and Chung, 2011). 이는 조직도 검사 중 견고성과 탄력성이 대조군에 비해 첨가구가 더 높게 나타내는 것과 관련이 있을 것으로 사료되었다.

4. 대장균, 세균수 검사

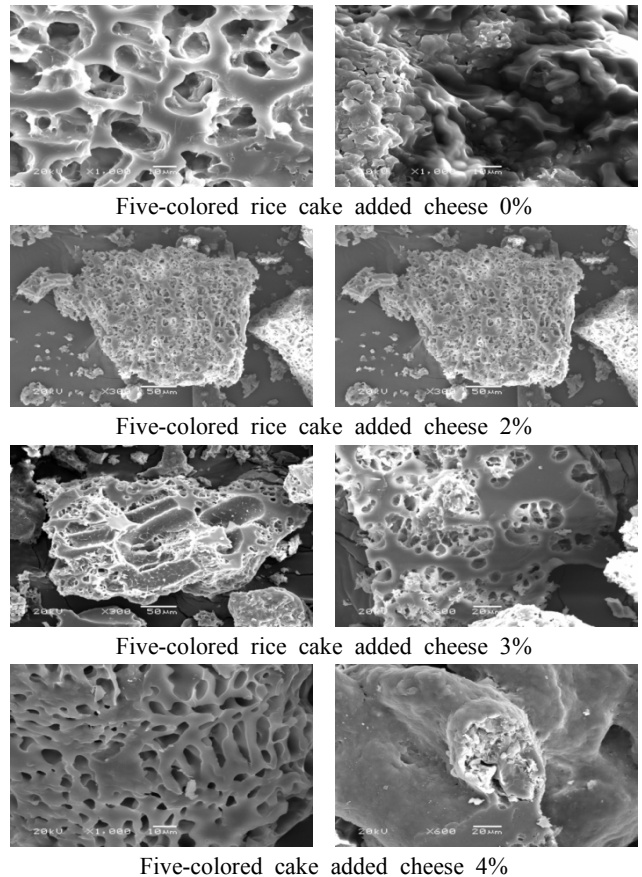
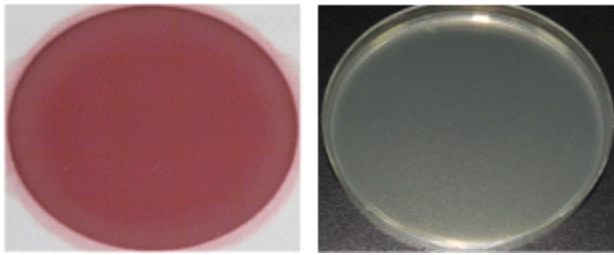
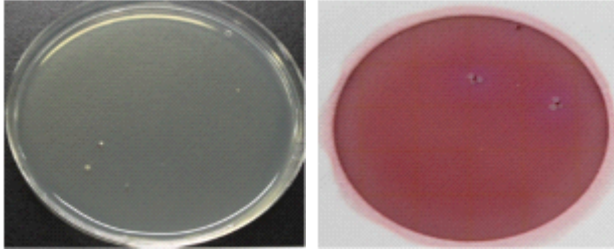


Fig. 5. Photographing of the SEM of five-colored rice cake added with cheese powder during the storage.



Five-colored rice cake in cold storage - 10 days



Five-colored rice cake in cold storage - 20 days

Fig. 6. Measurement of the bacterial count and coliform group of five-colored cheese rice cake in cold storage.

오색 채소 분말과 frying cheese 분말을 첨가한 오색 치즈 떡의 대장균과 세균 수 검사 결과는 Fig. 6과 같이 나타났다. 오색 치즈 떡을 제조하여 냉장보관 10일째 되는 날 세균수와 대장균 군을 검사한 결과, 두 군데다 검출되지 않았다. 하지만 20일이 지나면서 세균수가 10마리 이하로 대장균군도 검출됨으로써 오색치즈 떡의 유통기한은 10일에서 15일 사이로 가능할 것으로 사료되었다.

5. 일반성분 분석

오색 치즈 떡에 대한 일반성분을 분석한 결과는 Table 4와 같이 나타났다. 대조 구에 비해 오색의 치즈를 넣은 떡에서 단백질과 지방 총고형분 함량이 다소 높게 나타난 것으로 나타났다. 수분의 경우 대조 구에서 57.51%로 가장 높았고, 오색의 치즈를 넣은 떡에서는 치즈가 많이 함유된 실험구일수록 수분의 함량이 낮은 것으로 나타났다. 이와 같은 결

과는 치즈가루 첨가량 (Kim and Chung, 2011) 등을 첨가한 설기떡의 품질 특성에 대한보고 내용과 유사한 것으로 나타났다. 오색 치즈 떡에서 단백질과 지방의 함량이 대조구에 비해 높게 나타난 것은 치즈 내 단백질과 지방이 함유되어 있기 때문인 것으로 사료되었다.

6. 관능검사

오색 치즈 떡의 관능검사와 특성강도를 실시한 결과는 Table 5와 같았다. 색감과 향미, 전체적인 기호도 부분에서는 대조구와 첨가구에서 유의적 차이가 나타나지 않았다. 부드러움은 대조구보다 첨가구 4%에서 가장 높게 나타났다. 특성강도 검사에서는 각 항목마다 치즈 첨가량이 많이 들어갈수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 특히 치즈 향과 유지방향 등은 4%구에서 다른 첨가량에 비해 다소 높게 나타났고, 촉촉한 정도도 높은 경향을 보여 치즈의 첨가가 대조구에 비해 높은 기호도를 나타낼 수 있었다(Kim and Lee, 1999). 이와 같은 결과는 치즈가루 첨가량(Lee *et al.*, 2011) 등을 첨가한 설기떡의 품질 특성에 대한보고 내용과 유사한 것으로 나타났다.

7. 조직도 검사

오색 치즈 떡의 조직도 검사를 실시한 결과는 Table 6과 같았다. 조직도 검사는 관능검사 결과, 첨가 구 중 가장 높은 점수를 받고, 일반성분 분석 등 다른 분석 검사에서 높은 값을 보인 치즈 첨가량 4%구와 대조구를 비교 분석하여 나타났다. 견고성과 탄력성은 대조구가 실험 구에 비해 다소 낮았는데, 이는 백봉령 가루(Kim *et al.*, 2005)를 첨가한 설기떡의 조직도와 누에 동충하초 분말(Shin *et al.*, 2008)을 첨가한 떡의 조직도와 비슷한 경향을 보였다. 그 외에 부서짐 성과 부착성에서는 실험구가 대조 구에 비해 다소 높은 경향을 보였다. 씹힘성과 복원성은 대조군과 실험구들 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 4. Total solid content of five-colored rice cake added with cheese powder.

Component	Treatment			
	Control	Cheese rice cake 2%	Cheese rice cake 3%	Cheese rice cake 4%
Protein	14.76±0.22 ^a	14.88±0.19 ^a	14.99±0.09 ^a	15.21±0.04 ^a
Fat	3.67±0.12 ^d	4.55±0.09 ^c	5.43±0.16 ^b	7.19±0.11 ^a
Moisture	57.51±0.22 ^a	56.82±0.11 ^b	56.15±0.16 ^c	54.78±0.05 ^d
Salt	1.22±0.00 ^a	1.22±0.00 ^a	1.22±0.00 ^a	1.22±0.00 ^a
TS	42.49±0.22 ^d	43.86±0.07 ^c	44.55±0.17 ^b	45.22±0.05 ^a

Means with the same superscripts in each row are not significantly different ($p < 0.05$).

NS: Not significantly different.

Table 5. Sensory characteristics of five-colored rice cake added with cheese powder.

	Cheese powder (%)			
	Control	Cheese rice cake 2%	Cheese rice cake 3%	Cheese rice cake 4%
Color	6.00±0.25 ^a	6.07±0.27 ^a	6.02±0.28 ^a	6.21±0.30 ^a
Flavor	5.86±0.26 ^a	5.93±0.23 ^a	5.92±0.23 ^a	5.71±0.24 ^a
Softness	5.24±0.25 ^b	5.21±0.22 ^b	5.21±0.22 ^b	6.30±0.25 ^a
Overall acceptability	5.71±0.21 ^a	5.60±0.19 ^a	5.60±0.19 ^a	5.86±0.29 ^a
Cheese flavor	5.40±0.38 ^b	5.64±0.34 ^b	7.00±0.25 ^a	7.48±0.26 ^a
Salty taste	6.52±0.34 ^a	6.52±0.34 ^a	7.21±0.26 ^a	7.19±0.28 ^a
lipid taste	5.33±0.32 ^b	5.90±0.30 ^b	6.95±0.20 ^a	6.93±0.28 ^a
Moistness	5.26±0.31 ^b	5.57±0.29 ^{ab}	6.38±0.29 ^a	6.40±0.31 ^a
Off flavor	6.36±0.33 ^{ab}	5.81±0.39 ^b	6.74±0.32 ^{ab}	7.07±0.30 ^a

Means with the same superscripts in each row are not significantly different ($p < 0.05$).

NS: Not significantly different.

Table 6. Texture characteristics of five-colored rice cake added with cheese powder.

	Cheese powder (%)	
	Control	4%
Hardness	221.13±3.92 ^a	238.36±11.01 ^a
Fracturability	10.29±0.12 ^a	10.38±0.04 ^a
Adhesiveness	-20.25±2.95 ^a	-21.00±2.10 ^a
Springiness	0.94±0.01 ^a	0.87±0.01 ^b
Cohesiveness	0.74±0.01 ^b	0.78±0.01 ^a
Gumminess	162.28±3.60 ^a	184.50±9.98 ^a
Chewiness	151.60±4.61 ^a	161.48±9.95 ^a
Resilience	0.43±0.00 ^a	0.44±0.00 ^a

Means with the same superscripts in each row are not significantly different ($p < 0.05$).

NS: Not significantly different.

요 약

본 연구는 오색 채소 유래 천연 색소와 치즈의 첨가량에 따른 떡의 이화학적 변화와 관능검사를 통해 치즈와 우리나라 전통 떡을 이용한 새로운 제품의 생산 가능성을 살펴 보기 위해 실시되었다. 오색의 치즈를 넣은 떡에서 대조 구에 비해 단백질과 지방 총고형분 함량이 다소 높게 나타난 것으로 나타났고, pH 값도 치즈의 첨가량에 의해 더 낮은 값을 나타냈다. 미세구조를 알아본 결과, 치즈 첨가량이 많이 들어있는 첨가구일수록 더 촘촘한 표면을 나타내며, 기공의 입자가 덜 보이는 것을 알 수 있었다.

전체적인 기호도 부분에서는 대조구와 첨가 구에서 유의적 차이가 나타나지 않았지만, 부드러움은 대조구보다 첨

가구 4%에서 가장 높게 나타났고, 특성강도 검사에서는 치즈향과 유지방향 항목에서 치즈 첨가량이 많이 들어 갈수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 견고성과 탄력성은 대조구가 실험 구에 비해 다소 낮았고, 그 외에 부서짐 성과 부착성에서는 실험구가 대조 구에 비해 다소 높은 경향을 보였다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 오색 치즈 떡을 제조 시 물리적, 이화학적 결과를 고려하여 최적의 첨가량은 4%가 가장 적합할 것으로 사료되었다.

감사의 글

본 연구는 FTA 위기 극복을 위한 농공상 명품화 사업의 사업비로 수행된 연구 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Algster, A., Sims, C., Staples, C., Schmidt, R. and O'keefe, S. F. 2000. Select this item for viewing comparison of cheeses made from milk having normal and high oleic fatty acid compositions. *J. Food Sci.* 65(5):920-924.
2. Emily, S. and Jeffery, R. 2004. *Lexicon of cheese production, origin, types, taste.* Rebo International b. v., Liss, the Netherlands. p.17.
3. Gaylen, A., Uhlich, J. B., Luchansky, M. L., Tamplin, F. J., Molina, C., Shivanthi, A., Anna, C. S. and Porto, F. 2006. Effect of storage temperature on the growth of *Listeria monocytogenes* on Queso blanco slices. *J. Food Safety.* 26(3):202-214.

4. Hama, J. S., Jeong, S. G., Lee, S. G., Han, G. S., Chae, H. S., Yoo, Y. M., Kim, D. H., Lee, W. K. and Joc, C. 2009. Irradiation effect on α - and β - caseins of milk and Queso blanco cheese determined by capillary electrophoresis. *Radiation Physics and Chemistry* 78:158-163.
5. Han, S. K. and Rho, J. O. 2009. Quality characteristics of Sulgidduck with different commercial rice flours. *Korean J. Nutr.* 22(3):402-408.
6. Hill, Arthur R. 2008. *Cheesmaking technology*. Yuhansa. Seoul, Korea. p.54.
7. Ivelio, A. and Dennis, W. 1984. Select this item for viewing manufacture and quality of Venezuelan white cheese. *J. Food Sci.* 49(4):1005-1010.
8. Juliet, H. 2008. *World cheese book*. Dorling Kindersley Limited. p.320 Great Britain.
9. Jung, K. J. 2010. Korea traditional dessert. Gyomunsa, pp.8-10, Seoul.
10. Kim, B. H., Yoon, S. J. and Jang, M. S. 2005. Effects of addition Baekbokryung (White *Poria cocos* Wolf) powder on the quality characteristics of Sulgidduk. *Korea J. Soc. Food Sci.* 21:895-907.
11. Kim, H. S. 2002. The scientific review of improving the quality of rice cake and Korean cookie. *Korean J. Food Cookery Sci.* 18(5):559-574.
12. Kim, K. S. and Lee, J. K. 1999. Effects of addition ratio of pigmented rice on the quality characteristics of Seol-giddeok. *Korea J. Soc. Food Sci.* 15:207-511.
13. Kim, M. J. and Chung, H. J. 2011. Quality characteristics of Sulgidduk (a traditional Korean rice cake) admixed with cheese powder. *Korean J. Food Presery.* 18(1):39-45.
14. Lee, S. W., Kim, G. Y., Nam, M. S., Bae, I. H., Oh, S. J. and Ha, A. G. 2004. *Milk processing technology*. Yuhan Co. Seoul, Korea.
15. Lee, Y. J., Yang, H. J. and Chun, S. S. 2011. Development of Sulgidduk with Queso blanco cheese. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 40(4):575-580.
16. Mary, K. 2011. *Artisan cheese making at home (technique & recipes for mastering world class cheeses)*. Published in the United States by Ten speed press, an imprint of the Crown publishing Group, a division of Random House, Inc., New York. p.63.
17. Park, S. L. 2007. Quality properties of Appenzeller cheese added with ginseng bundle and chlorella. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 26(4):525-531.
18. Shin, S. M., Kim, A. J., Cho, H. C. and Jong, G. H. 2008. Quality characteristics of Seolgiddeok prepared with added *Paecilomyces japonica* powder. *Korea J. Food & Nutr.* 21:22-27.
19. Speck, M. L. and Katz, R. L. 1980. ACDPI status paper. Nutritive and health values of cultured dairy foods. *Cultured Dairy Products J.* 15:10-12.

(Received: June 16, 2013 / Accepted: June 20, 2013)