

유색미의 첨가량과 발효방법에 따른 증편의 품질특성

신은하 · 이재경
두산 R&D Center, 건양대학교 식품생명공학과

Quality Characteristics of *Jeung-Pyun* on the Addition Ratio of Pigmented Rice and Fermentation Methods

Eun-Ha Shin, Jae-Kyoung Lee
Doosan R&D Center
Department of Food Science and BioTechnology, Konyang University

Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics of *Jeung-Pyun* with respect to the addition ratio of pigmented rice and fermentation method. As the amount of pigmented rice was increased, the moisture content of the products added with yeast tended to increase more than those made in the traditional way. Regardless of fermentation method, L value and b value of *Jeung-Pyun* without pigmented rice were higher than those of *Jeung-Pyun* with pigmented rice, for which the values were significantly low. The samples with 5% or 10% pigmented rice had a high degree of expansion. The other samples showed no visible difference. The hardness, cohesiveness, springiness and chewiness tended to decrease. On the other hand, the adhesiveness was increased. In both fermentation methods, as the amount of pigmented rice was increased, the gelatinization degree was raised. In sensory evaluation, the characteristics of *Jeung-Pyun* with 30% pigmented rice were very poor, except for the characteristics on pore uniformity. The other samples and both fermentation methods were hardly different.

Key words: pigmented rice, *Jeung-Pyun*, fermented method, quality characteristics

I. 서 론

유색미는 적갈~흑자색에 이르는 천연색소인 안토시아닌계 색소를 함유하고 있으며 차진 맛과 독특한 향을 지녔을 뿐 아니라 미네랄과 단백질이 풍부하고 항산화 기능, DNA 손상 및 발암억제 기능 등 건강기능성이 높아 식품학적으로 이용 가치가 높은 것으로 보고되어 있다¹⁾. 따라서 유색미의 이용증대를 위해서는 유색미를 이용한 다양한 음식의 개발과 조리방법의 표준화를 위한 조리 과학적인 연구가 필요하다고 생각된다. 유색미의 용도개발을 위하여 이²⁾는 유색미의 종류를 달리하여 설기떡과 밥에서의 품질 및 냉동저장 특성을 검토하였고, 이 등³⁾은 적갈색

유색미를 첨가한 설기떡에서의 품질 특성을 검토하였으며, 김⁴⁾이 가래떡과 무지개떡, 전 등⁵⁾이 제빵, 김 등⁶⁾이 식혜, 조 등⁷⁾이 인절미, 박 등⁸⁾이 절편, 이 등⁹⁾이 유과에 첨가하여 품질특성을 검토하였으며, 유색미 색소에 대한 연구¹⁰⁻¹³⁾가 다양하게 보고되었다.

전통적인 증편은 탁주를 이용하여 1, 2차발효로 공기를 뺀 후 3차발효를 거쳐 제조하기 때문에 발효시간이 길고 번거로우므로 간편하고 발효시간을 줄일 수 있는 방법에 관한 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 유색미의 첨가 비율과 발효방법을 달리한 증편을 제조하여 품질 특성을 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

멥쌀은 충청비(경기도), 유색미는 수원 농촌진흥청

Corresponding author: Jae-Kyoung Lee, Konyang University, 26 Nae-dong, Nonsan, Chungnam 320-711, Korea
Tel: 042-331-0423
Fax: 042-331-0423
E-mail: lee619@konyang.ac.kr

에서 제공받은 흑진주 벼(수원 415)를 냉장고(4℃)에 보관하면서 사용하였다. 막걸리는 서울 장수막걸리, 설탕은 정백당(제일제당), 건조효모는 범아식품, 소금은 제제염(한주)을 사용하였다.

2. 증편 제조 방법

멥쌀은 5회 수세하여 24시간 냉장고(4℃)에서 침수시켰으며 유색미는 색소가 침출될 우려가 있으므로 바로 소쿠리에 건져 30분간 물기를 뺀 후 분쇄기(Model No 2200, 대성전기)로 분쇄하여 20 mesh체에 통과한 가루를 사용하였다.

증편제조의 배합은 전통적인 방법은 쌀가루 400g, 설탕 80g, 소금 10g, 물 200ml, 탁주 100ml를 혼합하였으며, yeast를 첨가하여 발효시킨 방법에서는 yeast 2g을 첨가하였다. 유색미 첨가비율은 예비실험을 통하여 멥쌀가루무게에 대해 5%, 10%, 20%, 30% 첨가하였다.

제조방법은 멥쌀가루, 유색미가루, 설탕, 소금을 먼저 혼합한 뒤 막걸리와 물을 넣어 혼합하였다. Yeast 첨가는 막걸리와 물을 넣은 후 첨가하였다. 반죽을 호일로 덮어 30℃ 항온기에 넣고 1차 발효 6시간, 2차 발효 2시간, 3차 발효 1시간 후 각각 저어서 거품을 빼었다. Yeast 첨가 시에는 1차 발효만 4시간으로 하였다. 발효시킨 반죽을 방울 증편 틀(직경 4cm, 높이 2cm)에 1큰술(틀 높이의 2/3정도) 담고 찜통에 김이 오르면 틀을 넣고 약한 불에서 5분, 센 불에서 10분, 불을 끄고 10분간 뜸을 들인 후 틀에서 꺼내었다.

3. 실험 방법

1) 수분함량

수분함량은 시료 3g을 Moisture analyzer (Mettler EJ 16 Moisture Analyzer, Swiss)로 160℃에서 20분간 건조시켜 측정하였다.

2) 색도 측정

Color difference meter(Hunter Lab. Model. CQ-1200X.

USA)를 이용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였다(standard L=93.36, a=-0.97, b=0.43).

3) 팽화도

씨앗대용법¹⁴⁾을 사용하여 비교하였다.

4) 기계적인 texture 측정

직경 4cm인 쥘 증편의 높이가 2cm되게 윗면을 수평으로 잘라 Rheometer(CR-100D, Sun Scientific Co, LTD. Japan)를 이용하여 compression test로 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 Table 1과 같은 조건으로 측정하였다.

5) 호화도

시료 1g을 0.05M sodium acetate buffer solution (pH 4.8) 100ml에 넣고 homogenizer(C-HCS, Jeil Co. Korea, RPM 13,500)로 1분간 균질화시킨 다음 0.01% β-amylase용액(10,000unit, Sigma Co) 1ml를 가하고 37℃의 항온수조에서 2시간 진탕시켰다. 반응시킨 후 1N HCl 용액 2ml를 가하여 효소반응을 정지시키고 반응액 중 0.5ml를 취하여 증가된 maltose함량을 Somogyi-Nelson법¹⁵⁾으로 정량하여 비교하였다.

6) 관능 검사

관능검사는 중앙대학교 식품영양학과 대학원과 학부생 10명을 패널로 선정하여 5점 평점법의 척도를 이용하였다. 난수표에서 선택한 세자리 수로 시료 번호를 표기한 흰색 사기 접시에 5개씩의 시료를 담아 물과 함께 제공하였으며, 3회 반복 실시하였다. 관능 검사의 평가항목과 척도는 Table 2와 같다.

7) 통계처리

실험결과는 SAS package를 이용하여 분산분석(ANOVA)으로 유의성을 검증하였고, Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검증하였고, 발효방법에 따른 차이는 T-test로 검증하였다.

Table 1. Conditions for Rheometer

| Parameter | Conditions |
|----------------|------------|
| Sample height | 20mm |
| Probe diameter | 20mm |
| Table speed | 120mm/min |
| Repeat | 2 |
| Compression | 60% |
| Load cell | 2kg |

Table 2. Characteristics and scale of sensory evaluation.

| Characteristic | Scale |
|--------------------|-------------------------------------|
| Color | 1 : very poor ↔ 5 : very good |
| Flavor | 1 : very poor ↔ 5 : very good |
| Expansion | 1 : not very swell ↔ 5 : very swell |
| Uniformity of pore | 1 : very unequal ↔ 5 : very equal |
| Hardness | 1 : very soft ↔ 5 : very hard |
| Springiness | 1 : very weak ↔ 5 : very strong |
| Overall quality | 1 : very poor ↔ 5 : very good |

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

Table 3은 유색미 첨가량과 발효방법에 따른 증편의 수분함량을 비교한 것이다.

유색미 첨가량에 따라 전통적인 방법으로 제조한 시료의 수분함량은 유의적인 차이가 없었으며, yeast를 첨가하여 제조한 시료의 수분함량은 유의적으로 증가하였으나 유색미 10%와 20% 첨가한 시료간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 유색미 무첨가 시료와 10% 첨가한 시료는 발효방법에 따른 차이를 보이지 않았으나, 유색미 5%, 20%, 30%를 첨가한 시료는 yeast를 첨가하여 발효시킨 증편의 수분함량이 유의적으로 높았다. 이와 같은 결과는 유색미가 뽕쌀보다 수분함량과 수분 보유력이 높기 때문에 유색미 첨가량이 많을수록 수분함량이 높은 것으로 보여진다^{2,3,13,17}.

2. 색도

Table 4에서와 같이 명도인 L값은 유색미 첨가량이 많아질수록 유의적으로 낮아져 이²⁾, 이 등³⁾과 김⁴⁾의 연구 결과와 일치하였다. 유색미를 첨가하지 않은 시료는 전통적인 방법으로 제조한 시료가 yeast를

첨가한 시료보다 L값과 a값은 유의적으로 높아 증편의 호모첨가 유무에 따른 전¹⁶⁾의 연구결과와 일치하였다.

적색도인 a값은 유색미 첨가비율이 증가함에 따라 yeast를 첨가하여 발효시킨 증편이 유색미 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다. 이는 이²⁾, 이 등³⁾과 김⁴⁾의 설기떡과 가래떡의 연구에서는 유색미의 첨가비율이 증가할수록 a값이 증가한 결과와는 다른 결과를 나타내었는데, 설기떡이나 가래떡은 발효과정을 거치지 않는데 비해 증편은 발효과정을 거쳐 찐 떡이기 때문인 것으로 생각된다. 유색미를 첨가한 시료는 첨가량에 관계없이 발효방법에 따라서는 yeast를 첨가한 증편의 a값이 전통적인 방법으로 제조한 시료보다 유의적으로 높았다. 이는 yeast가 발효과정에서 탄산가스 외에 산을 형성함으로써 색에 영향을 끼친 것으로 생각된다.

황색도인 b값은 유색미를 첨가한 시료가 음의 값을 나타내었는데, 이²⁾와 이 등³⁾의 설기떡의 연구에서 유색미를 첨가함에 따라 감소하였으나 음의 값을 나타내지는 않은 것과는 다른 것으로 이는 증편의 경우는 발효시간을 걸치면서 색이 푸른 보라 빛으로 변화되었기 때문인 것으로 생각된다.

3. 팽화도

Table 5에서 보면 유색미 첨가량에 따라서는 전통적인 방법으로 제조한 시료의 팽화도는 유색미 5%와 10% 첨가시료와 유색미 0%, 20%와 30% 첨가한 시료와는 유의차가 없었다. Yeast를 첨가하여 제조한 시료는 유색미 5% 첨가 시료의 팽화도가 유의적으로 높았고 나머지 유색미 첨가한 시료간에는 유의차가 없었다. 전¹⁶⁾의 연구에서 식이 섬유 첨가에 의하여 쌀 전분의 팽화력이 낮아졌다는 보고와 관련되어 유색미의 식이섬유가 시료의 팽화도를 낮추는 경

Table 3. Moisture content of Jeung-Pyun according to the amount of pigmented rice and fermentation methods (%)

| Fermentation methods | Pigmented rice flour(%) | | | | | F-value |
|----------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | |
| Traditional | 54.17 | 52.25 | 55.29 | 55.58 | 57.63 | 2.35 ^{N.S} |
| Added yeast | 53.22 ^a | 55.81 ^b | 59.61 ^c | 59.64 ^c | 62.16 ^d | 33.97 ^{***} |
| T-value | 0.60 ^{N.S} | 2.81 [*] | 2.61 ^{N.S} | 2.80 [*] | 4.03 [*] | |

^{N.S} : Not Significant *p<0.05 ***p<0.001
^{a,b,c,d} Means in a row followed by different superscripts are significant different at p<0.05.

Table 4. Color difference of Jeung-Pyun according to the amount of pigmented rice and fermentation methods

| Fermentation methods | | Pigmented rice flour(%) | | | | | F-value |
|----------------------|-------------|-------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | |
| L | Traditional | 79.56 | 46.20 ^a | 37.30 ^b | 32.24 ^c | 31.04 ^d | 1329.75 ^{***} |
| | Added yeast | 78.32 | 47.03 ^a | 38.20 ^b | 31.55 ^c | 29.96 ^d | 1076.91 ^{***} |
| | T-value | 19.48 ^{***} | 4.24 [*] | 5.79 ^{**} | 1.46 ^{N.S} | 3.87 [*] | |
| a | Traditional | -0.61 | 2.99 ^a | 3.14 ^a | 2.34 ^b | 1.67 ^c | 38.37 ^{***} |
| | Added yeast | -0.85 | 4.67 ^a | 4.37 ^b | 3.21 ^c | 2.67 ^d | 195.03 ^{***} |
| | T-value | 15.43 ^{***} | 29.12 ^{***} | 26.15 ^{***} | 3.86 [*] | 10.04 ^{***} | |
| b | Traditional | 7.10 | -0.87 ^a | -1.41 ^b | -1.42 ^b | -1.08 ^c | 19.0 ^{***} |
| | Added yeast | 6.89 | -0.38 ^a | -1.55 ^b | -0.88 ^c | -0.92 ^c | 747.60 ^{***} |
| | T-value | 4.68 ^{**} | 8.94 ^{***} | 0.59 ^{N.S} | 3.20 [*] | 1.37 ^{N.S} | |

^{N.S} : Not Significant *p<0.05 ***p<0.001
^{a,b,c,d} Means in a row followed by different superscripts are significant different at p<0.05.

향이 있는 것으로 생각한다. 발효방법에 따라서는 유색미 5% 첨가 시료에서만 발효방법에 따른 유의 차이가 있었으며 나머지 유색미 첨가시료에서는 발효방법에 따른 차이가 없었다. Yeast를 0.5% 첨가하여 전통적인 방법과 차이가 없는 팽창도를 보일 수 있으므로 증편제조시 yeast 첨가가 편리한 방법이라고 생각한다.

4. 기계적인 texture특성

Table 6에서와 같이 경도는 유색미 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, yeast를 첨가한 시료가 전통적인 방법으로 제조한 시료보다 5% 첨가 시료는 경도가 낮았으나 나머지 첨가 시료 간에는 제조방법에 따른 경도의 차이는 없었다.

부착성은 유색미 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향이었으며, yeast를 첨가한 시료가 전통적인 방법으로 제조한 시료보다 부착성이 높은 경향이였다. 이와 같은 결과는 이²⁾, 이 등³⁾의 설기떡에 유색미를 첨가함에 따라 부착성이 증가한 것과 같은 경향이였다. 전¹⁶⁾의 연구에서도 증편 제조시 yeast를 첨가한

것이 전통적인 방법으로 발효시킨 증편보다 부드럽고, 부착성이 크다고 하여 본 연구결과와 일치하였다.

응집성에서는 yeast를 첨가하여 발효시킨 증편은 유색미 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었다. 전통적인 방법으로 제조한 증편에서는 0% 첨가한 시료가 유색미를 첨가한 시료보다 응집성이 유의적으로 높았으나 5%, 10% 유색미 첨가한 시료사이에는 유의적인 차이가 없었으며, 유색미 20%, 30% 첨가한 시료간에도 유의적인 차이가 없었다. 발효방법에 따라서는 유색미 10%와 30% 첨가시료에서 yeast를 첨가하여 발효시킨 증편의 응집성이 전통적인 방법으로 발효시킨 시료보다 높았다.

탄력성은 전통적인 방법으로 제조한 증편에서는 유색미를 첨가하지 않은 시료와 유색미 첨가시료와 유의차가 없었으며, yeast첨가하여 발효시킨 증편은 시료간에 유의차가 없었다. 발효방법에 따라서는 유색미를 첨가하지 않은 시료와 5% 첨가한 시료는 유의차가 없었으나 유색미를 10%이상 첨가한 시료들은 yeast첨가하여 발효시킨 증편의 탄력성이 전통적

Table 5. Degree of expansion of Jeung-Pyun according to the amount of pigmented rice and fermentation methods

| Fermentation methods | Pigmented rice flour(%) | | | | | F-value |
|----------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | |
| Traditional | 1.25 ^a | 1.29 ^b | 1.30 ^b | 1.26 ^a | 1.24 ^a | 7.25 ^{***} |
| Added yeast | 1.25 ^a | 1.36 ^b | 1.29 ^b | 1.25 ^a | 1.28 ^b | 4.28 [*] |
| T-value | 0.53 ^{N.S} | 2.81 [*] | 0.45 ^{N.S} | 0.40 ^{N.S} | 1.63 ^{N.S} | |

^{N.S} : Not Significant *p<0.05 **p<0.01
^{a,b,c,d}Means in a row followed by different superscripts are significant different at p<0.05

Table 6. Texture characteristics of Jeung-Pyun according to the amount of pigmented rice and fermentation methods

| Texture characteristics | Fermentation methods | Pigmented rice flour(%) | | | | | F-value |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | |
| Hardness (g/cm ²) | Traditional | 484.17 | 414.98 | 413.96 | 384.78 | 388.33 | 2.42 ^{N.S} |
| | Added yeast | 365.17 | 358.03 | 350.52 | 362.73 | 391.81 | 0.66 ^{N.S} |
| | T-value | 1.96 ^{N.S} | 5.81 ^{**} | 3.52 [*] | 1.44 ^{N.S} | 0.12 ^{N.S} | |
| Adhesiveness (g) | Traditional | 12.67 ^a | 20.00 ^b | 23.67 ^{bc} | 26.33 ^c | 31.33 ^d | 34.55 ^{***} |
| | Added yeast | 17.89 ^a | 29.89 ^b | 29.67 ^b | 29.49 ^b | 40.34 ^c | 11.30 ^{**} |
| | T-value | 2.60 ^{N.S} | 7.98 ^{**} | 2.75 ^{N.S} | 0.73 ^{N.S} | 3.61 [*] | |
| Cohesiveness (%) | Traditional | 68.91 ^a | 63.88 ^b | 59.26 ^{bc} | 54.25 ^{cd} | 53.16 ^d | 13.54 ^{***} |
| | Added yeast | 69.78 | 68.71 | 66.30 | 61.68 | 65.12 | 1.91 ^{N.S} |
| | T-value | 1.67 ^{N.S} | 0.18 ^{N.S} | 7.34 ^{***} | 1.84 ^{N.S} | 3.49 [*] | |
| Springiness (%) | Traditional | 86.23 ^{abc} | 90.56 ^a | 79.57 ^c | 81.94 ^{bc} | 86.79 ^{bd} | 4.47 [*] |
| | Added yeast | 90.04 | 90.37 | 88.50 | 92.20 | 95.28 | 0.92 ^{N.S} |
| | T-value | 1.11 ^{N.S} | 0.44 ^{N.S} | 11.03 ^{***} | 2.83 [*] | 11.14 ^{***} | |
| Chewiness (g) | Traditional | 691.98 ^a | 698.00 ^b | 760.51 ^c | 749.86 ^{cd} | 724.70 ^{bd} | 10.60 ^{**} |
| | Added yeast | 718.17 | 746.58 | 760.97 | 779.40 | 809.07 | 1.19 ^{N.S} |
| | T-value | 4.37 [*] | 1.83 ^{N.S} | 0.67 ^{N.S} | 0.88 ^{N.S} | 2.12 ^{N.S} | |

^{N.S} : Not Significant *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001
^{a,b,c,d}Means in a row followed by different superscripts are significant different at p<0.05

인 방법으로 제조한 시료보다 유의적으로 높았다.

섬힘성은 전통적인 방법으로 제조한 시료는 유색미를 첨가하지 않은 시료보다 유색미를 첨가한 시료가 유의적으로 높았으나, yeast를 첨가한 증편은 유색미 첨가량에 따른 유의차가 없었다. 발효방법을 달리한 증편의 섬힘성은 유색미를 첨가한 시료에서는 유의차가 없고, 유색미 무첨가 시료에서는 yeast를 첨가하여 발효시킨 시료가 전통적인 방법으로 제조한 시료보다 유의적으로 높았다.

이 등³⁾의 연구에서 보면 설기떡에 유색미를 첨가하므로 탄력성은 높아지고 섬힘성은 낮아지는 경향을 나타낸 결과와 본 연구 결과와는 다른 경향을 보였는데, 유색미가루의 식이섬유가 증편과 같이 발효과정을 거치는 경우에는 설기떡과 같이 찌는 제조과정을 거치는 것과는 다른 특성을 보이는 것으로 생각된다.

5. 호화도

Table 7에서 보면 유색미 첨가량이 많아질수록 전통적인 방법에서는 1%수준, yeast를 첨가하여 제조한 시료에서는 0.1%수준에서 유의적으로 호화도가 높아

졌다. 이와 같은 결과는 이²⁾, 이 등³⁾의 연구에서도 같은 결과로 하 등¹⁷⁾의 연구에서 유색미의 수분흡수지수(WAI, Water Absorption Index)가 일반백미에 비하여 높다고 하였는데, 본 연구에서도 유색미 첨가량이 증가함에 따라 수분흡수지수가 높아지기 때문에 호화도가 증가한 것으로 생각된다. 발효방법에 따라서는 호화도에 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

6. 관능검사

Table 8에서와 같이 전통적인 방법으로 제조한 증편은 유색미 첨가량에 따라 색, 기공의 균일성, 경도, 전반적인 바람직성에서 유의차가 있었으며, 향미, 부푼 정도, 탄력성에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 색은 유색미를 10% 첨가한 시료가 좋게 평가되었으나 5% 첨가한 시료와는 유의차가 없었고 유색미를 30% 첨가한 시료가 가장 좋지 않은 것으로 평가되었다. 기공의 균일성은 유색미를 10% 첨가한 시료의 기공이 가장 균일하지 않은 것으로 나타났으며, 나머지 시료간에는 유의적인 차이가 없었다. 경도는 유색미를 5% 첨가한 시료가 가장 부드러운 것으로 평가되었으나 유색미를 첨가하지 않은

Table 7. Degree of gelatinization of Jeung-Pyun according to the amount of pigmented rice and fermentation methods (mg/ml)

| Fermentation methods | Pigmented rice flour(%) | | | | | F-value |
|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | |
| Traditional | 0.63 ^a | 0.76 ^b | 0.84 ^{bc} | 0.92 ^c | 1.01 ^d | 10.21 ^{**} |
| Added yeast | 0.54 ^a | 0.73 ^b | 0.80 ^c | 0.88 ^d | 1.04 ^c | 78.60 ^{***} |
| T-value | 2.46 ^{N.S} | 1.89 ^{N.S} | 0.68 ^{N.S} | 0.5 ^{N.S} | 0.90 ^{N.S} | |

^{N.S} : Not Significant **p<0.01 ***p<0.001
^{a-c}Means in a row followed by different superscripts are significant different at p<0.05

Table 8. Sensory evaluation of Jeung-Pyun according to the amount of pigmented rice and fermentation methods

| Fermentation methods | Items | Pigmented rice flour(%) | | | | | F-value |
|----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| | | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | |
| Tradition-al | Color | 2.9 ^a | 3.2 ^{bc} | 3.8 ^c | 2.5 ^a | 1.8 ^d | 10.80 ^{***} |
| | Flavor | 3.7 | 3.0 | 3.5 | 3.6 | 3.4 | 1.15 ^{N.S} |
| | Expansion | 3.7 | 3.6 | 3.5 | 3.6 | 3.4 | 0.15 ^{N.S} |
| | Uniformity of pore | 3.4 ^a | 3.3 ^a | 2.4 ^b | 3.6 ^a | 3.7 ^a | 3.80 ^{**} |
| | Hardness | 2.6 ^a | 2.4 ^a | 2.6 ^a | 3.6 ^b | 4.0 ^b | 13.13 ^{***} |
| | Springiness | 3.6 | 3.2 | 3.3 | 2.9 | 2.7 | 2.34 ^{N.S} |
| | Overall quality | 3.4 ^a | 3.1 ^a | 3.6 ^a | 3.0 ^a | 2.3 ^b | 4.82 ^{**} |
| Added yeast | Color | 3.2 ^a | 3.7 ^a | 3.7 ^a | 3.0 ^a | 2.1 ^b | 6.36 ^{***} |
| | Flavor | 3.0 ^{ab} | 3.5 ^{bc} | 3.9 ^c | 3.1 ^{bc} | 2.6 ^b | 4.38 ^{**} |
| | Expansion | 2.8 ^a | 4.2 ^b | 3.9 ^b | 3.8 ^b | 3.1 ^a | 8.00 ^{***} |
| | Uniformity of pore | 2.3 ^a | 2.4 ^a | 3.2 ^b | 4.0 ^c | 4.0 ^c | 15.14 ^{***} |
| | Hardness | 2.3 ^a | 2.6 ^a | 2.8 ^{ab} | 3.2 ^b | 3.9 ^b | 9.86 ^{***} |
| | Springiness | 2.9 | 3.4 | 3.5 | 3.1 | 2.8 | 1.95 ^{N.S} |
| | Overall quality | 2.9 ^a | 3.6 ^a | 3.5 ^a | 2.9 ^a | 2.2 ^b | 5.77 ^{***} |

^{N.S} : Not Significant **p<0.01 ***p<0.001
^{a,b,c,d}Means in a row followed by different superscripts are significant different at p<0.05

시료, 10% 첨가시료와는 유의차가 없었으며 유색미를 30% 첨가한 시료가 가장 단단하였으나, 20% 첨가한 시료와는 유의차가 없었다. 전반적인 바람직성은 유색미를 30% 첨가한 시료가 가장 나쁘게 평가되었으며, 유색미를 10% 첨가한 시료가 가장 좋게 평가되었으나 유색미를 첨가하지 않은 시료, 5%, 10%, 20% 첨가한 시료와는 유의차가 없었다.

Yeast를 이용하여 제조한 증편은 유색미 첨가량에 따라 탄력성을 제외한 모든 항목에서 유의차가 나타나 전통적인 방법으로 제조한 증편보다 유색미 첨가량에 따라 관능적 특성에서 유의적인 차이가 나타났다. 색은 30% 첨가한 시료는 유의적으로 좋지 않게 평가되었으며, 나머지 시료사이에는 유의차가 없었다. 향미는 유색미를 10% 첨가한 시료가 가장 좋았으나, 5%와 20% 첨가한 시료간에 유의차가 없었고 30% 첨가한 시료가 유의적으로 좋지 않게 평가되었으나 유색미를 첨가하지 않은 시료와는 유의차가 없었다. 부푼 정도는 5%첨가한 시료가 가장 높게 평가되었으나 10%와 20% 첨가한 시료와 유의차가 나타나지 않았고, 유색미를 첨가하지 않은 시료가 가장 낮게 평가되었으나 30%를 첨가한 시료와는 유의차가 없었다. 기공은 유색미를 20%와 30% 첨가한 시료가 유의적으로 균일한 것으로 평가되었고 유색미를 첨가하지 않은 시료가 가장 균일하지 않은 것으로 나타났으나 5% 첨가한 시료와는 유의차가 없었다. 경도는 유색미를 30% 첨가한 시료가 가장 단단하였으나 10%와 20% 첨가한 시료와 유의차가 없었으며 유색미를 첨가하지 않은 시료가 가장 부드러운 것으로 나타났으나 5%와 10% 첨가한 시료간에는 유의차가 없었다. 전반적인 바람직성은 유색미를 30%첨가한 시료가 가장 나쁜 것으로 평가되었으며, 나머지 시료간에는 유의차가 없었다.

이상의 결과에서 보면 유색미를 30% 첨가한 시료가 좋지 않게 평가되었으며, 나머지 시료사이에서는 유의적인 차이가 거의 나타나지 않았다. 발효방법에서는 전통적인 방법과 yeast를 첨가하여 제조한 증편 사이에 뚜렷한 차이가 보이지 않았으므로 발효시간을 단축하여 조리시간을 줄일 수 있다는 측면에서는 바쁜 현대인에게는 증편 제조시 yeast 첨가가 편리한 방법이라고 생각된다.

IV. 요약

발효방법과 유색미 첨가량을 달리한 증편을 제조

하여 품질특성을 검토하였다. 유색미 첨가량이 많을수록 yeast를 첨가한 증편의 수분함량이 증가하였으며, 전통적인 방법으로 제조한 증편보다 대체로 높은 수분함량을 나타내었다. L값과 b값은 발효방법에 관계없이 유색미를 첨가하지 않은 시료가 첨가한 시료에 비해 높았으며, a값은 낮았다. 유색미를 5% 또는 10% 첨가한 시료의 팽화도가 유의적으로 높았으며 다른 시료들간에 유의차가 없었다. 유색미 첨가량이 많을수록 경도, 응집성, 탄력성, 씹힘성은 감소하는 경향이었으나, 부착성은 증가하는 경향이였다. 호화도는 발효방법에 상관없이 유색미 첨가량이 많아질수록 유의적으로 높았다. 관능검사 결과 유색미를 30% 첨가증편이 기공의 균일성 항목을 제외하고 가장 좋지 않게 평가되었으며, 나머지 시료사이에는 유의적인 차이가 거의 나타나지 않았다. 전통적인 방법과 yeast를 첨가사이에서는 뚜렷한 차이는 보이지 않았다.

참고문헌

1. 최해춘 외 5인 : 유색미 이용 천연색소 개발 및 산업적 활용. '94년도 과기처 선도기술개발과제 제1차년도 연차보고서, 1995
2. Lee, JK : Characteristics of Quality and Frozen Storage of the Seolgiddeok and Cooked rice Affected by the Different Kinds of Pigmented rice and its Addition Ratio. Chungang University Ph.D dissertation, 2000
3. Lee, JK, Kim, KS and Lee, GS : Effects of addition ratio of reddish-brown pigmented rice on the quality characteristics of seolgiddeok. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 16(6):507, 2000
4. 김진숙 : 특수미 이용조리가공식품개발. 농촌생활과학, 18권4호, 1997년
5. Jung, DS, Lee, FZ and Eun, JB : Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. Korean J. Food Sci. Technol., 34(2):232, 2002
6. Kim, MS, Hahn, TR and Yoon, HH : Saccharification and sensory characteristics of *Sikhe* made of pigmented rice. Korean J. Food Sci. Technol., 31(3):672, 1999
7. Cho, JA and Cho, HJ : Quality properties of *Injulmi* made with black rice. Korean J. Soc. Food Sci., 16(3):226, 2000
8. Park, MK, Lee, JM and Park, CH : Comparisons on the Quality Characteristics of Pigmented Rice CholPyon with Those of Brown and White Rice. Korean J. Soc. Food Sci. 18(5):471, 2002
9. Lee, YS, Jung, HO and Rhee, CO : Quality Characteristics of Yukwa Prepared with Pigmented Rice. J. Soc. Food Sci. 18(5): 529, 2002
10. Yoon, HH, Paik, YS, Kim, JB and Hahn, TR : Identification of anthocyanins from Korean pigmented

- rice. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 38(6):581, 1998
11. Yoon, JM, Cho, MH, Hahn, TR, Paik, YS and Yoon, HH : Physicochemical stability of anthocyanins from a Korean pigmented rice variety as natural food colorants. Korean J. Food Sci. Technol., 29:211, 1997
 12. Choi, SW, Kang, WW, Osawa, T and Kawakishi, S : Antioxidative activity of chrysanthem in black rice hulls. Foods and Biotech., 3(4):233, 1994
 13. Cho, MH, Paik, YS, Yoon, HH, and Hahn, TR : Chemical structure of the major color component from a Korean pigmented rice variety. Agri.Chem. Biotech, 39:304, 1996
 14. 김기숙 : 조리과학실험. 교학연구사, 38, 1999
 15. Kamoi, I, Shinozaki, T, Matsumoto, S, Tanimula, S and Obara, T : Changes of gelatinization degree and physical properties of stored gelatinized rice after cooking. Nippon Shokuhin Kogyo Kokkaish, 25(8): 11, 1978
 16. Chun, HK : Effect of Various Fermenting Aids on the Quality of "Jeung-pyun". Sookmyung Women's University Ph.D dissertation, 1992
 17. Ha, TY, Park, SH, Lee, SH and Kim, DH : Gelatinization properties of pigmented rice varieties, Korean J. Food Sci. Technol., 31:564, 1999
-
- (2004년 3월 29일 접수, 2004년 8월 13일 채택)