

백년초 분말의 첨가비율과 저장에 따른 증편의 품질 특성

김기숙 · 이소영
중앙대학교 식품영양학과

The Quality and Storage Characteristics of Jeung-Pyun prepared with *Opuntia ficus-india* var. *Sabolen* powder

Ki-Sook Kim and So-Young Lee
Dept. of Food and Nutrition, Chung-Ang University

Abstract

This study was carried out to investigate the effects of adding prickly pear (*Opuntia ficus-india* var. *Sabolen*) on the quality characteristics of Jeung-Pyun, a traditional fermented Korean rice cake, and to find out an appropriate ratio of prickly pear powder to give a favorable color. Changes in the quality characteristics of prickly pear-added Jeung-Pyun during storage period were also studied. As the addition of prickly pear powder was increased from 1 to 3%, the degrees of expansion and gelatinization of Jeung-Pyun were increased. The degree of gelatinization and hardness were changed slowly during storage at room temperature (20°C). In sensory evaluation, control Jeung-Pyun samples without prickly pear powder was preferred to that with prickly pear powder, but it was not significant up to 2% prickly pear powder. In the case of Jeung-Pyun containing 2% prickly pear powder, those stored for 12 hr received higher sensory scores than those right after being manufactured. In general, Jeung-Pyun samples with 2% prickly pear powder was favored. The addition of prickly pear powder was likely to improve the preservation property of Jeung-Pyun.

Key Word : Jeung-Pyun, *Opuntia ficus-india* var. *Sabolen* powder, prickly pear, gelatinization, fermentation, sensory evaluation

I. 서 론

우리 나라 고유의 떡인 증편은 술을 넣어 발효시켰기 때문에 다른 떡에 비해 쉽게 쪼이지 않아서 여름철에 주로 상용되어 왔던 저장성이 우수한 전통 음식이다¹⁾.

떡의 다양화와 산업화를 위하여 새로운 재료를 첨가한 레시피 개발은 물론 보다 체계적이고 다각적인 연구가 필요하다.

백년초는 손바닥 선인장(*Opuntia ficus india* var. *saboten*)의 열매로, 적색의 betanine색소를 함유하고 있고, 항산화, 항균효과 등의 생리활성을 갖고 있으

며²⁻⁵⁾, 열에 안정하고 산성조건에서도 안정성을 지니고 있다⁶⁻⁷⁾.

본 연구에서는 증편 색의 다양화와 백년초의 용도 개발의 일환으로 시판되는 백년초 분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 증편의 팽화도, 색도, 기계적인 texture 특성과 관능적 특성을 비교, 검토함으로써 기호도가 높은 백년초의 첨가 비율을 제시하고 저장기간에 따른 품질 특성의 변화를 검토하고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

멥쌀은 2000년산 강원도 철원 오대미를 이용하였으며, 백년초 분말은 제주도 북제주군 농업기술센터에서 구입하였다. 비살균락주(서울장수막걸리), 활성건조 이스트(오뚜기), 백설탕(제일제당), 정제염을 실

Corresponding author: Ki Sook Kim, Chung-ang University, 70-1, Ne-Ri, Dedug-Myun, Ansung-Si, Kyungki-do 456-756, Korea
Tel : (031) 670-3270
Fax : (031) 676-8741
E-mail : kisookkim@post.cau.ac.kr

험재료로 사용하였다.

2. 시료의 일반 성분 분석

본 연구에 사용한 멥쌀가루, 백년초 분말, 탁주의 수분함량, 조단백질, 조지방, 조회분을 AOAC법⁸⁾에 따라 정량하였다.

3. 쌀가루 제조

멥쌀을 5회 수세하여 실온(20°C)에서 4시간 동안 침지한 후 1시간 동안 물빼기를 하고 분쇄하여 20 mesh체에 친 가루를 냉동 보관하면서 실험에 사용하였다.

4. 백년초 분말 첨가 비율을 달리한 증편의 제조^{9,10)}와 저장방법

Table 1과 같이 쌀가루에 백년초 분말을 0, 1, 2, 3%로 첨가 비율을 달리하여 발효 전에 첨가하였으며 각 첨가재료에 따른 증편반죽의 가수량을 일정하게 하기 위해 수분첨가량을 조정하였다. 실험조건에 맞게 한 반죽은 35°C 향온기에서 4시간 발효시켰다. 또한 발효된 반죽은 교반하여 가스를 제거 후 증편틀(4.0×4.0×2.0cm)에 3/4정도 붓고 찰뚱(직경 30cm)에 깊이 오르면 틀을 넣고 약한 불에서 5분, 센불에서 10분, 불끄고 5분간 뜸들였다. 찰 증편을 틀에서 꺼내 polyethylene film으로 싸서 플라스틱 용기에 담아 20°C에 1, 3, 6, 12, 24, 48시간 저장하면서 품질특성의 변화를 검토하였다.

Table 1. Experimental Design for Jeung-Pyun added prickly pear powder

Formula Addition ratio(%)	Rice flour (g)	Prickly pear (g)	Salt (g)	Sugar (g)	Yeast (g)	Non-pasteurized Takju (g)	Water (g)
0	250	-	2	40	1	50	100
1	247.5	2.5	2	40	1	50	101
2	245.0	5.0	2	40	1	50	102
3	242.5	7.5	2	40	1	50	103

5. 품질 특성 평가 방법

1) 팽화도

증편 윗부분의 볼록한 정도를 나타내는 척도로 형균정률 측정¹¹⁾을 이용하여 팽화도를 나타내었다. 즉, 찰 증편 중심의 가장 높은 치수를 양 옆 높이의 평균치수로 나누어 다음 식과 같이 백분율(%)로 표시하였다.

$$\text{팽화율(\%)} = \frac{\text{가장 높은 치수}}{\text{양 옆 높이의 평균치수}} \times 100$$

2) 호화도

시료 1g을 0.05M sodium acetate buffer solution(pH 4.8) 100 ml에 넣고 homogenizer(RPM 13,500, NO.15. 제일과학산업주식회사, C-HCS)로 1분간 균질화시킨 다음 0.01% β -amylase용액(10,000unit, Sigma Co) 1 ml를 가하고 37°C의 향온수조에서 2시간 진탕시켰다. 반응시킨 후 1N HCl 용액 2 ml를 가하여 효소 반응을 정지시키고 반응액 중 0.5ml를 취하여 증가된 maltose함량을 Somogyi-Nelson법으로 정량하여 비교하였다.

3) 색도

찰 증편의 윗면을 수평으로 잘라 polyethylene film에 싸서 Color difference meter(Hunter Lab. CQ1200X, USA)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다. 이때 White standard plate(L=93.36, a=-0.97, b=0.43)를 표준으로 하였다.

4) 기계적인 texture 특성

찰 증편을 4×4×2cm 크기로 잘라 Texture Analyzer(TA.HDi, Stable Micro Systems Ltd, England)를 사용하여 two bite compression test로 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

Table 2. Measurement conditions for Texture analyzer

Parameter	Condition
Sample size	4×4×2 cm
Probe type	P/100
Pre test speed	5.0 mm/s
Test speed	2.0 mm/s
Post test speed	10.0 mm/s
Distance	10 mm
Force	10 g
Repeat	2

5) 관능 검사

관능 검사는 중앙대학교 대학원생 및 학부생 30명을 panel로 선정하여 5점 평점법으로 기호도 검사를 실시하였다. 관능 검사의 평가항목과 척도는 다음과 같다.

Characteristic	Scale	
Color	1 : very poor	↔ 5 : very good
Off flavor	1 : very strong	↔ 5 : very weak
Expansion	1 : not very swell	↔ 5 : very swell
Uniformity of pore	1 : very unequal	↔ 5 : very equal
Taste	1 : very poor	↔ 5 : very good
Adhesiveness	1 : very sticky	↔ 5 : very non-sticky
Hardness	1 : very hard	↔ 5 : very soft
Overall quality	1 : very poor	↔ 5 : very good

6. 통계처리

실험결과는 SAS package를 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test에 의해 시료간의 유의차를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 실험 재료의 일반 성분

밥쌀가루, 백년초 분말, 탁주의 일반성분을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 백년초 분말에는 쌀가루에 비해 수분, 단백질은 적었으나 조회분, 지방이 많았고 탁주는 조회분이 가장 적었다.

Table 3. Proximate composition of experimental ingredient (%)

Ingredient	Composition (%)			
	Moisture	Ash	Protein	Lipid
Rice flour	33.23	0.09	5.87	0.43
Prickly pear powder	12.57	16.95	2.26	1.36
Non-Pasteurized Takju	97.54	0.067	1.62	0.59

1) 팽화도

Fig. 1에서와 같이 백년초 분말 1%를 첨가한 시료가 가장 팽화율이 좋았으며 백년초 분말 2%를 첨가한 시료는 첨가하지 않은 시료보다 팽화율이 높았으나 3%를 첨가한 시료는 낮은 경향을 나타냈다. 백년초의 첨가량이 너무 많으면 증편의 팽화를 방해하는 것으로 생각된다.

2) 호화도

Fig. 2에서와 같이 백년초 분말의 첨가량이 증가할수록 호화도는 증가하였다. 저장기간이 길어짐에 따라 백년초 첨가 유무와 양에 상관없이 호화도가 감소하는 경향을 보였으나 백년초 분말을 첨가하지 않거나 1% 첨가한 시료는 급격히 감소한 반면 2%

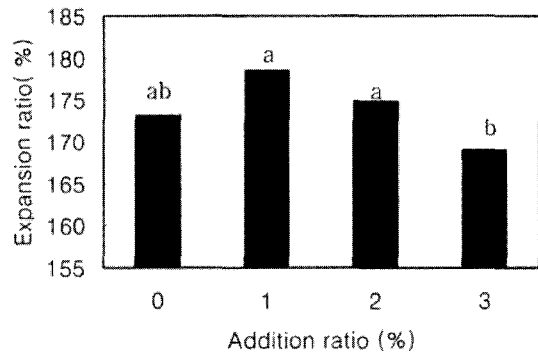


Fig. 1. The degree of expansion of Jeung-pyun by different addition ratios of prickly pear powder

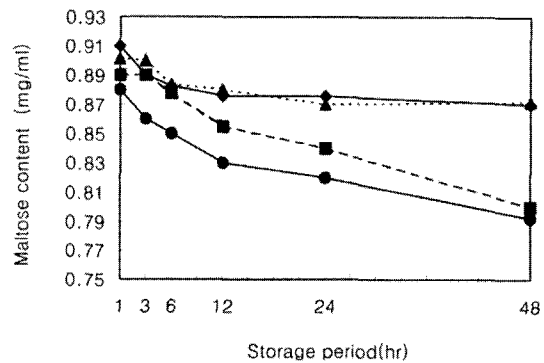


Fig. 2. The degree of gelatinization of Jeung-Pyun by different addition ratios of prickly pear powder during storage period: -●-:0%, -■-:1%, -▲-:2%, -◆-:3%

와 3%를 첨가한 시료는 완만하게 감소하였으므로 백년초가 증편의 노화를 지연시키는 효과를 주는 것으로 생각된다.

3) 색도

Fig. 3에서와 같이 백년초 분말을 첨가한 증편의 lightness는 첨가비율이 증가할수록 감소하였고, 저장기간에 따른 큰 변화는 없었다.

백년초 분말을 첨가한 증편의 redness는 첨가비율이 증가할수록 증가하였다. Han 등¹⁰⁾의 보고에 따르면 betanine을 가지고 있는 red beet에 있어서 가열에 의해 퇴색된 적색색소는 ascorbic acid, citric acid, lactic acid 등을 첨가함으로써 최대 40%까지 재생되었다고 보고하였다. 본 실험 결과에서도 탁주의 유기산 등에 의해 증편의 퇴색된 적색색소가 재생되어 제조직후보다 3시간 이후에 redness가 증가하는 경향을 보였으나 그 이후에는 뚜렷한 변화는 없었

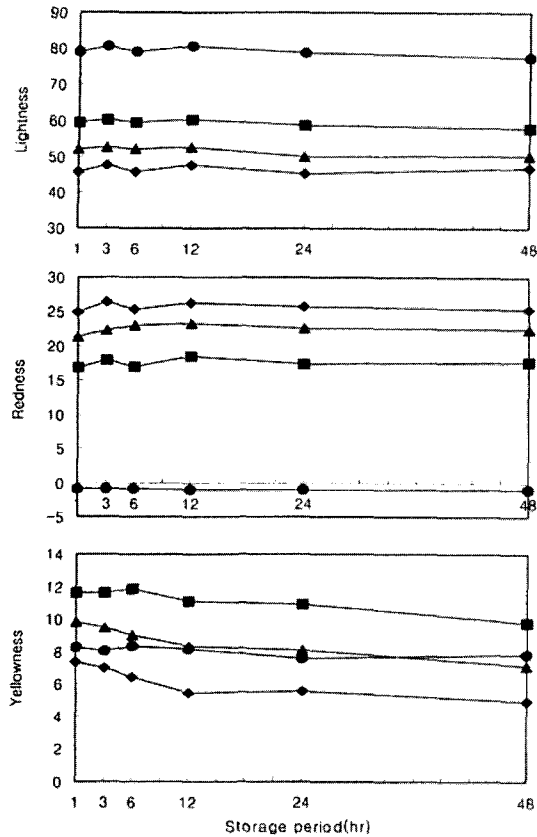


Fig. 3. Color values characteristics of Jeung-Pyun by different addition ratios of prickly pear powder during storage period : -●-;0%, -■-;1%, -▲-;2%, -◆-;3%

던 것으로 생각된다.

Yellowness는 첨가비율이 증가할수록 감소하였고, 저장 기간 동안 감소의 경향을 보였으나 뚜렷한 변화는 없었다.

4) 기계적인 texture 특성

Table 4에서 보는 바와 같이 증편의 hardness와

Table 4. Instrumental texture characteristics of Jeung-Pyun by different addition ratios of prickly pear powder

Items	Addition ratio(%)				F-value
	0	1	2	3	
Hardness	6791.0 ^c	7273.0 ^b	7453.6 ^b	7884.4 ^a	15.83 ^{**}
Adhesiveness	368.4 ^d	272.6 ^b	229.1 ^c	229.1 ^c	39.06 ^{***}
Springiness	1.04 ^b	1.06 ^a	1.05 ^b	1.07 ^a	6.47 [*]
Cohesiveness	1.14	1.37	1.54	1.54	3.87 ^{N.S}
Chewiness	7593.4 ^d	9210.0 ^b	9473.0 ^b	10992.6 ^a	11.32 ^{**}

a-c Different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test

N.S : Not Significant *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

chewiness는 첨가비율이 증가할수록 증가하였고 저장기간이 길어짐에 따라 증가하는 경향을 보인 반면, adhesiveness는 백년초 분말의 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 감소하였고 저장기간 동안 큰 차이는 없었다. cohesiveness는 첨가 비율에 따른 유의차가 없었고, 백년초 분말을 첨가한 증편의 springiness는 첨가 비율에 관계없이 저장기간 동안 큰 차이가 없었다.

5) 관능적 특성

(1) 백년초 분말의 첨가비율에 따른 관능 검사

Table 5에서와 같이 증편의 관능적 특성 중 이취, 기공의 균일성, 맛 그리고 부착성은 백년초 첨가비율에 따른 유의차가 없었다.

색의 항목에 있어서 백년초 분말을 첨가하지 않은 시료가 첨가한 시료보다 선호하였는데 이것은 아직까지 증편의 색으로 흰색을 많이 이용해왔기 때문에 붉은색에 대한 적응기간이 부족한 결과라고 생각해 볼 수 있다.

단단한 정도에서도 백년초 분말을 첨가하지 않은 시료가 부드럽다고 평가했으며 2%를 첨가한 시료와는 유의차가 없었고 백년초 분말 3%를 첨가했을 때는 가장 단단하다고 평가하였다. 기계적인 texture 특성에서도 hardness의 결과는 유사한 경향을 보였다.

증편에 백년초 분말을 첨가할 경우에는 2%를 첨가하는 것이 색, 부푼 정도, 바람직성 등이 좋게 평가되었다.

(2) 저장기간에 따른 관능 검사

백년초 분말을 첨가하지 않은 시료와 2% 첨가한 시료의 저장기간에 따른 차이를 비교한 결과는 Fig. 4와 같다.

Table 5. Sensory characteristics of Jeung-Pyun by different addition ratios of prickly pear powder

Items	Addition ratio(%)				F-value
	0	1	2	3	
Color	4.17 ^a	2.30 ^c	3.53 ^b	3.20 ^b	15.63 ^{***}
Off flavor	2.97	3.43	3.13	3.17	0.93 ^{N.S}
Expansion	4.13 ^a	4.08 ^a	4.00 ^a	2.77 ^b	12.06 ^{***}
Uniformity of pore	2.73	2.80	3.20	2.97	0.99 ^{N.S}
Taste	3.70	3.20	3.27	3.00	2.24 ^{N.S}
Adhesiveness	2.63	3.07	3.27	3.23	2.63 ^{N.S}
Hardness	3.63 ^a	2.97 ^c	3.17 ^b	2.37 ^c	7.43 ^{***}
Overall quality	3.83 ^a	2.83 ^b	3.57 ^a	2.60 ^b	10.97 ^{***}

a-c Different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test

N.S : Not Significant *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

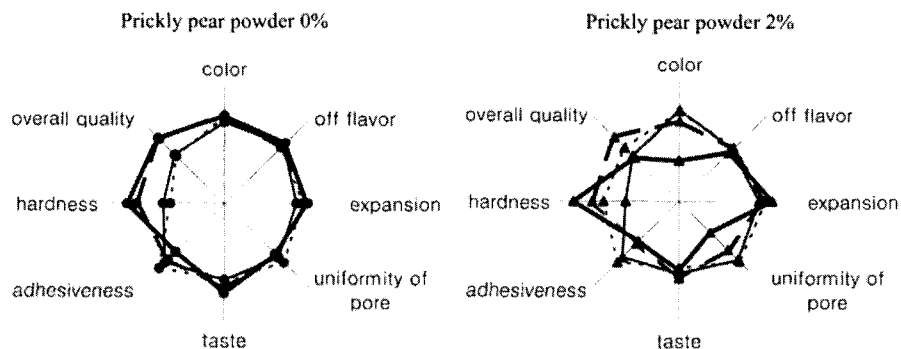


Fig. 4. Sensory evaluation of Jeung-Pyun by addition ratios 0, 2% of prickly pear powder during storage period : — : 1hr, - - - : 12hr, — — — : 24hr, : 48hr

단단한 정도에 있어서 백년초 분말을 첨가하지 않은 시료는 백년초 분말 2%를 첨가한 시료보다 제조 직후에 비해 저장 기간 동안 현저하게 단단해졌다.

전반적인 바람직성은 백년초분말을 첨가하지 않은 경우 제조직후의 시료가 가장 바람직하다고 하였으며, 2%를 첨가했을 때는 제조직후보다 12시간 저장된 시료를 가장 바람직하다고 평가하였으며 24시간과 48시간 저장된 시료간의 유의차가 없었다.

백년초를 첨가하지 않은 시료는 저장기간이 증가할수록 선호도가 감소하는 경향을 보였으나 2%를 첨가한 시료는 색, 전반적인 바람직성에 있어서 제조직후보다 12시간 저장된 시료를 더욱 선호하는 것으로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 전통떡의 색의 다양화와 백년초의 용도 개발을 위한 방안의 하나로 붉은색을 내며 생리 기능성 있는 백년초를 천연색소로 이용하여 백년초 분말의 첨가비율을 달리한 증편을 만들어 백년초의 첨가가 증편에 미치는 영향을 검토함으로써 기호도가 높은 백년초 분말의 첨가 비율을 제시하고자 하였다. 또한 저장기간에 따른 증편의 품질 특성 변화를 살펴보았다.

백년초 분말의 첨가비율이 증가할수록 호화도는 증가하였고 저장기간 동안 완곡한 변화를 보였다.

관능 검사 결과 백년초 분말을 첨가하지 않은 증편을 첨가한 증편보다 선호하였으나 백년초 분말 2%를 첨가한 시료와는 유의차가 없었다. 백년초 분말을 첨가하지 않은 증편은 저장기간이 길어질수록 단단한 정도와 전반적인 바람직성 항목에서 선호도

가 감소하였으나 백년초 분말을 첨가한 증편은 단단한 정도를 제외하고는 제조직후의 시료보다 저장된 시료를 더욱 선호하였으므로 백년초의 첨가는 저장성 개선에도 효과가 있는 것으로 생각된다.

앞으로 다른 병과류에 백년초를 첨가하거나 백년초 이외에 다른 천연색소를 이용하여 떡의 다양화에 관한 다각적인 연구가 필요하다고 생각한다.

감사의 글

본 연구는 2001년도 중앙대학교 연구지원처 연구비 지원에 의해 수행된 연구결과이며, 이에 감사드립니다

참고 문헌

1. 전혜경: 증편의 부재료 및 첨가제에 따른 품질특성, 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문, 1992
2. 정해경: 손바닥 선인장의 항산화 및 항균특성, 한국조리과학회지, 16(2), p160, 2000
3. 김인화, 김명희, 김홍만, 김영인: 선인장 열매 적색색소의 열 안정성에 대한 항산화제의 효과, 한국식품과학회지, 27(6), p1013, 1995
4. 강국철, 정덕상, 한성빈, 이선주: 손바닥 선인장으로부터 생리활성물질 추출 및 검색,
5. 이삼빈, 권오식: 백년초의 항산화 및 항미생물 효과, 계명대기초과학연구논집, 18(1), 39, 1999
6. 정미숙, 김경희: 선인장 붉은 열매에서 추출한 Betanine 색소의 안정성, 한국조리과학회지, 12(4), p506, 1996
7. 이삼빈, 황기, 하영득: 선인장 열매로부터 추출된 점질물 및 색소의 기능성, 한국식품영양과학회지, 27(5), p821, 1998
8. A.O.A.C: Official Methods of Analysis, 16th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., 1996
9. 최성은 이종미: 전통적 증편 제조의 표준화, 한국식품

- 과학회지, 25(6), p655, 1993
10. 조윤희, 우경자, 홍성야: 증편제조에 관한 연구 1 (표준화에 관하여), 한국조리과학회지, 10(4), p322, 1994
 11. 白木まさふ, 貝沼やすふ: スポンジケキの性状に及ぼす攪拌程度と放置時間の影響について(第2報), 日本家庭學會誌, 30(8), p658-664, 1979
 12. Daeseok Han, Seokjoong Kim, Sanghee Kim, Dongman Kim: Repeated regeneration of Degraded Red Beet juice pigments in the presence of antioxidants, Journal of Food Science, 63(1), p69, 1998
-

(2001년 12월 5일 접수, 2002년 3월 9일 채택)