

Treatment of *Smilax china* L. Root Extract for Improvement of Storage Stability of *Mang-gae* Rice Cake

Yu-Jin Ko¹, Jin-Yong Kim¹, Eun-Jung Kim¹, Eun-Ja Kim¹, Hui-Gyeong Seol¹,
Geun-Hye Park², Gwon-Yong Chung² and Chung-Ho Ryu^{1†}

¹Division of Applied Life Science (BK21 program), Institute of Agriculture and Life Science,
Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

²Uiryong Agriculture Technology and Extension Center, Uiryong 636-805, Korea

망개떡의 저장성 향상을 위한 청미래덩굴 뿌리 추출물의 첨가

고유진¹ · 김진용¹ · 김은정¹ · 김은자¹ · 설희경¹ · 박근혜² · 정권용² · 류충호^{1†}

¹경상대학교 응용생명과학부(BK 21 프로그램) · 농업생명과학연구원

²경상남도 의령군 농업기술센터

Abstract

The antimicrobial activities of *Smilax china* L. against spoilage bacteria isolated from *Mang-gae* rice cake were investigated and the storage stability of the *Mang-gae* rice cake was enhanced. Spoilage bacteria, which cause *Mang-gae* rice cake to rot, were isolated from commercial *Mang-gae* rice cake, and most of the isolated strains were identified as *Bacillus* sp. After the leaves, roots, shoots, and stalks of the *Smilax china* L. were extracted using 50% ethanol as the solvent, their antimicrobial activities were investigated using the paper disc method by treating them with 50 µL of *Bacillus cereus*, which is known as a major pathogenic micro-organism in foods that contain starch, as the test organism. The antimicrobial activities of the extracts were compared according to the size of the clear zones around the paper discs. The root extract showed significant antimicrobial activities. When red beans, which are used as stuffing for *Mang-gae* rice cake, were treated with the root extract of the *Smilax china* L., the viable cell count of the *Mang-gae* rice cake was 5.04 Log CFU/g after 48-hr storage, and the cake showed significantly slower growth of bacteria than with commercial products. These results show that treatment of red beans with *Smilax china* root extract could improve the storage stability of *Mang-gae* rice cake.

Key words : *Mang-gae* rice cake, *Smilax china* L. antimicrobial activities

서 론

쌀은 세계적으로 중요한 식량자원의 하나로 전통식품이나 가공식품에 많이 사용되고 있다. 특히 동양에서는 주식으로 많이 사용되고 있으며, 일본에서는 쌀과자, 쌀가루, 청주, 된장, 떡 등으로 가공되어 쌀 전체 생산량의 15%를 차지할 정도로 주식과 함께 가공식품의 원료로 많이 사용되고 있는 추세이다. 우리나라의 쌀 소비 형태는 전체 쌀 생산의 95% 이상이 밥으로 소비되고 있으며 가공용은 떡, 면,

주류, 과자를 포함해서 5% 내외에 머물고 있다. 떡 산업은 쌀 가공산업 중 가장 큰 부분을 차지하고 있으나 각 지역 소매점의 1차 가공형태로 제품이 생산되어 제품의 규격이 정해져 있지 않으며 제조 후 품질변화가 빠르게 나타나 저장과 유통에 큰 문제점을 가지고 있다. 또한 2010년도 쌀 소비량은 74kg으로 10년전 대비 23.6%나 감소하였으며, 식생활의 서구화에 따라 빵 소비량이 증가하여 떡과 같은 전통식품의 소비가 감소하고 있는 추세이나 정부주도의 쌀 가공산업 활성화 정책에 따라 떡 산업에서도 편의성, 다양화, 고급화 연구와 제품개발이 활발히 이루어지고 있다(1,2).

청미래덩굴은 백합과(Liliaceae)의 낙엽활엽의 덩굴성

†Corresponding author. E-mail : ryu@gnu.ac.kr
Phone : 82-55-772-1905, Fax : 82-55-772-1909

관목으로 길이 3 cm 정도이며 마디에 갈고리 같은 덩굴과 가시가 있어서 다른 나무에 기어오르거나 덩굴을 이룬다. 한국을 비롯하여 중국, 일본에 널리 분포되어 있으며 내한성, 내음성, 내건성, 내조성이 강하기 때문에 우리나라 중부 이남 지역에서 잘 자라는 식물이다. 잎은 넓은 타원형으로 광택이 있으며 두껍고, 암수 탄 그루로서 5월에 황록색의 꽃이 피며 9~10월에 둥근 열매가 한곳에 5~10개씩 모여서 빨갭게 익는다. 어린순은 나물로 먹으며 열매는 식용으로 하기도 하며 민간요법으로 위암, 식도암, 직장암의 치료제 및 당뇨병, 식욕증진, 구토감소, 식도협착의 소통, 이노, 체력증강, 적혈구 생성과 hemoglobin 합성 증진용으로 뿌리를 약제로 사용해 오고 있다(3-5).

망개떡은 망개잎이라고 불리는 청미래덩굴(*Smilax china* L.)의 잎으로 떡을 싸서 서로 달라붙지 않고 망개잎의 향기가 배어 독특한 풍미를 즐길 수 있는 의령지역 특산품으로 자리 매김하고 있다(6). 특히 최근에는 소포장 망개떡으로 포장기술 개선을 통해 돌잔치, 회갑잔치, 간식 등으로 많이 소비되고 있어 망개떡 생산 업체가 증가하고 있는 추세다. 하지만 쉽게 굳어지고 미생물의 오염에 의한 변질로 인해 장기보관이 어려워 유통하는데 많은 어려움을 겪고 있다(7). 특히, 쌀에는 *Bacillus*, *Clostridium* 등의 포자 생성균의 많은 세균오염을 보이며 특히 떡의 취반과정 중에서도 이들은 살아남게 된다. 이렇게 하여 세균성 식중독균인 *B. cereus*는 떡에서 부패를 일으키거나 구토형 및 설사형의 식중독에 관여되어 있는 것으로 알려지고 있다(8,9).

식품산업의 급격한 발전과 식품의 가공식품화, 인스턴트화로 식품의 저장기간을 연장하고 상품가치를 높이기 위해 식품보존제의 사용이 증가하고 있으나 대부분의 보존제는 화학적 합성품으로 그 안전성이 문제가 되고 있다. 따라서 인공합성 보존료 대신 식용식물 및 생약 등의 천연물로부터 특정 성분을 추출하여 천연식품 보존제를 개발하려는 시도가 이루어지고 있다(10,11). 최근 우리나라에서도 천연물에 대한 관심이 고조되어 일부 약용으로 이용되고 있는 자초, 황백, 유백피, 방기 등의 한약재 추출물에 대한 항균성이 많이 보고되고 있다(12-14). 외국에서는 음식에 향을 내기 위해 사용하였던 향신료의 항균작용에 관한 연구가 많이 이루어져 왔는데(15-22) 향신료로부터 추출한 정류성분이 항균성을 나타내는 것으로 알려져 있다. Mitscher 등은 107종의 식물체의 에탄올 추출물에 대한 항균활성(23)을 조사하였으며 김 등(7)은 예로부터 민간에서 사용되어 그 안전성이 입증된 과실류 등 171종과 한약재 190종을 대상으로 부패미생물에 대한 보존활성성분을 연구하였다.

청미래덩굴의 항균활성에 관한 연구로는 진 등(24)의 청미래덩굴 잎 추출물의 전자공여능, 아질산염 소거능 및 항균활성과 송 등(4)의 청미래덩굴 뿌리추출물의 항균활성이 보고된 바 있다. 현재까지 보고된 청미래덩굴에 관한 연구는 기초적인 부분에 치중되어 있을 뿐이고 실제 식품에

첨가하여 저장성에 미치는 영향을 조사한 연구는 부족한 실정이다. 이 등(14)은 청미래덩굴 잎 분말을 이용하여 절편의 특성 및 저장성을 향상시키고자 하였으나 근본적인 부패 미생물을 저해시켜 보존성을 향상시키는 연구는 보고된 바가 없다.

이에 본 연구에서는 의령지역의 전통식품인 망개떡의 저장성 향상을 위해서 시판 망개떡에서 부패 원인 미생물을 분리·동정하였고 청미래덩굴 중에서 항균활성이 가장 높은 뿌리추출물을 실제로 팔소에 첨가하여 제조한 망개떡의 저장성 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 연구에 사용한 청미래덩굴은 경남 의령군 일대에서 채집한 후 잎, 뿌리, 싹과 줄기를 세척하여 이물질을 제거하고 건조시킨 후 세척하여 4°C 냉장보관하였다. 망개떡은 2009년 경남 의령군에서 망개떡을 생산하고 있는 (A), (B), (C) 업체에서 수집한 것을 냉장상태로 연구실까지 운반하여 즉시 실험에 사용하였다.

망개떡 유래 미생물 분리

수집한 망개떡을 청미래잎, 떡피, 팔소 세 부분으로 구분하여 멸균용기에 채취하고 9배량의 생리식염수를 가하여 균질화(Silentcrush, Heidolph, Schwabach German) 시킨 후 단계 희석하여, TSA (Tryptic Soy Agar, Difco, USA) 평판배지에 도말하고, 37°C에서 48 시간까지 배양하여 생균수를 측정하였다. 내열성 미생물의 분리를 위해 시료를 10배 희석한 균질액을 80°C 수조(Waterbath, Daihan, Seoul, Korea)에서 20분간 가열처리 한 후 TSA 평판배지에 도말하여 37°C에서 48 시간 까지 배양하여 내열성 미생물 수를 측정하였다(6). 선택한 colony를 2회 이상 NA (Nutrient Agar, Difco, USA) 배지에 계대 배양하여 생성된 single colony를 확인 후 동정하였다.

16S rRNA 염기서열 분석

분리된 균주들의 16S rRNA 염기서열을 확인하기 위하여 Weisburg 등(25)이 제안한 primer를 기초로 제작된 forward primer인 5'-AGAGTTTGTATCMTGGCTCAG-3'와 reverse primer인 5'-GGYTACCTTGTACGACTT-3'을 이용하여 PCR 반응 (GenAmp[®] PCR system 2700, Applied Biosystems, California, USA)을 실시하였다. PCR 반응 조건은 97°C에서 5 min 동안 변성시킨 후, 94°C에서 1 분, 56°C에서 1 분, 72°C에서 1 분 30 초 동안 DNA 증폭 반응을 30회 실시하고 마지막으로 72°C에서 4 분 동안 반응을 실시하였다. PCR 증폭산물 중 1.5~1.6 kb에 해당하는 DNA 밴드를 gene

clean kit (AtmanBio, Korea)을 이용하여 정제한 후, 유전자 해석센터 (Macrogen, Korea, Co)에 염기서열 분석을 의뢰하였다.

청미래덩굴 부위별 추출물 제조

보관중인 청미래덩굴의 잎, 뿌리, 싹과 줄기 성분의 항균 활성을 측정하기 위해 김 등(7)의 방법에 따라 추출액을 제조하였다. 즉 각 부위의 건조시료 100 g을 Food mixer (KMF 361, Daewoo Co, Seoul, Korea)로 미세하게 분쇄한 후 50% 에탄올 1 L와 혼합하여, 80°C에서 72 시간 진탕시킨 후 여과(Whatman No. 2)하여 농축하고, 멸균증류수를 이용하여 100 mL로 정용한 후 100% 농도의 시료로 사용하였다.

청미래덩굴 추출물의 항균활성 측정

떡의 저장 및 유통기간 중 증식하여 부패를 유발하는 *Bacillus* 속 균 중에서 식중독의 원인 미생물인 *Bacillus cereus* KCCM 12147 를 NA배지에 37°C, 24시간씩 2회 계대 배양한 후 피검균으로 사용하였다. 피검균주의 최종 균수가 $10^5 \sim 10^6$ CFU/mL이 되도록 조제한 시험균액을 후 0.1 mL를 무균적으로 취하여 TSA배지 위에 고르게 도말 후 항온 배양하였다(26). 추출물의 항균활성 측정은 paper disc method (27)로 측정하였다. 청미래덩굴 잎, 뿌리, 싹과 줄기 추출물 시험용액은 각각 5%로 희석한 후 살균된 여과 paper disc (6 mm, Difco Co, USA)에 50 μ L 흡수시킨 다음 용매를 휘발시키고 미리 준비된 균점종 평판배지에 밀착시켰다. 대조구로는 멸균 증류수를 동량 사용하였다. 배지는 37°C에서 48시간 배양한 후 disc 주변의 억제환의 크기로 항균력을 측정하였다(28). 또한 뿌리 추출물을 각각 0.5, 1, 1.25, 2.5, 5%의 농도로 조절하여 50 μ L 흡수시킨 후 위와 같은 방법으로 항균력을 측정하였다.

청미래덩굴 뿌리 추출물을 이용한 망개떡 팔소의 부패지연

청미래덩굴 뿌리 추출물에 의한 망개떡 팔소의 부패지연 효과를 알아보기 위해 청미래덩굴 뿌리 추출물을 최종 농도 0.5~5%가 되도록 첨가하여 제조한 망개떡과 의령군의 망개떡 제조업체 (A), (B), (C)의 망개떡을 30°C에서 저장하며 24시간 간격으로 팔소를 채취하여 생리식염수로 균질화시켜, TSA 평판배지에 도말, 37°C에서 24 시간 배양시킨 후 생균수를 측정하였다(3).

통계처리

각 실험은 3회 반복 검정하여 실험 군당 평균(mean) \pm 표준오차(standard)로 표시하였다.

결과 및 고찰

망개떡 유래 미생물 분리

망개떡 부패 원인 미생물을 분리하기 위해 망개떡을 싸고 있는 청미래덩굴의 잎(망개잎), 떡피와 팔소의 3부분으로 구분하여 시료를 채취하여 생균수를 측정된 결과를 Table 1에 나타내었다. 모든 시료에서 많은 미생물이 검출되었으며, 특히 (C)군의 팔소에서 7.72×10^9 CFU/g으로 가장 많이 검출되었다. 떡피 생균수의 경우 (A)군에서 가장 낮은 8.20×10^4 CFU/g으로 나타났으며, (A)군의 잎에서는 검출되지 않았다. 망개떡의 부위별 생균수를 미루어보아 떡피와 팔소에 많은 오염성 미생물이 존재함을 확인 할 수 있었다.

Table 1. Viable cell counts of *Mang-gae* rice cake

Sample	<i>Mang-gae</i> rice cake (CFU/g)		
	Red-beans	Surface	Leaf
A	1.44×10^8	8.20×10^4	- ¹⁾
B	7.60×10^8	7.70×10^7	5.83×10^5
C	7.72×10^9	2.78×10^8	6.05×10^7

¹⁾not detected

Results shown are means \pm SD (n=3).

열처리한 전분질 원료의 식품에서 빈번히 검출되는 *Bacillus* 속 미생물의 오염이 예상되어 시료 현탁액을 80°C에서 20 분간 열처리하여 내열성 미생물 수를 측정된 결과를 Table 2에 나타내었다. (B)군의 떡피와 (A)군의 잎에서는 균이 검출되지 않았고, (A)군의 팔소에서 3.70×10^3 CFU/g으로 가장 많이 검출되었다. 열처리 후 망개떡의 대부분의 부위에서 생균수가 다소 감소하였으나 여전히 많은 양의 미생물이 존재하는 것으로 보아 망개떡에서 검출되는 주요 미생물은 내열성이 있는 *Bacillus* 속의 균으로 추정되며 이들이 망개떡의 부패 유발 인자로 사료된다.

Table 2. Viable cell counts of *Mang-gae* rice cake after heat treatment

Sample	<i>Mang-gae</i> rice cake (CFU/g)		
	Red-beans	Surface	Leaf
A	3.70×10^3	3.34×10^3	- ¹⁾
B	1.12×10^3	-	4.00×10^1
C	1.66×10^4	3.98×10^3	2.46×10^4

¹⁾not detected

Results shown are means \pm SD (n=3).

망개떡 유래 미생물 분리 동정

시판 망개떡에서 열처리 전·후의 생균수를 확인하였으며 이들의 유전학적 특성을 참고로 명확히 동정하기 위해 16S rRNA sequencing을 수행한 결과를 Table 3에 나타내었

다. 팔에서 분리된 17종의 균주에서 *Bacillus subtilis* 10 종, *Acinetobacter* 3 종, *Leuconostoc lactis* 2종, *Bacillaceae bacterium* 1종 및 1종의 미확인 균주가 동정되었다. 떡피에서 분리된 11종의 균주는 *Bacillus subtilis* 3종, *Leuconostoc (Leu. garlicum, Leu. lactis)* 2 종, *Enterobacter* sp. 1종 그리고 5종은 미동정되었다. 따라서 망개떡에 존재하는 주요 미생물은 *Bacillus* 속이며 이들이 망개떡의 부패를 유발하는 주요 원인인 것으로 사료된다.

Table 3. Identification of the isolated strains from Mang-gae rice cake by 16S rRNA sequence analysis

	Strain No.	Identified species	Similarity (%)
	HF-L1	<i>Acinetobacter</i> sp.	99
	HF-M1	<i>Bacillus subtilis</i>	100
	HF-S1	<i>Acinetobacter</i> sp.	99
	HF-S2	Unidentified strain	- ¹⁾
	HF-S3	<i>Leuconostoc lactis</i>	99
	HFS-S1	<i>Leuconostoc lactis</i>	99
	LD-L1	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	LD-L2	<i>Bacillus subtilis</i>	99
Red-beans	LF-M1	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	LF-M2	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	LF-M3	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	NF-L1PP	<i>Acinetobacter</i> sp.	97
	NF-M1PN	<i>Bacillaceae bacterium</i>	99
	NF-S1PP	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	NI-BS	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	NN-PIP	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	NN-P2P	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	LCS-S1	<i>Leuconostoc garlicum</i>	99
	LCS-S2	<i>Leuconostoc lactis</i>	99
	LDS-M1	Unidentified strain	-
	LDS-M2	<i>Enterobacter</i> sp.	99
	LDS-S1	Unidentified strain	-
Surface	NO-L1	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	NO-S1	<i>Bacillus subtilis</i>	99
	NC-L1PP	<i>Bacillus subtilis</i>	100
	NC-M1	Unidentified strain	-
	NC-M1PN	Unidentified strain	-
	NC-S1	Unidentified strain	-

¹⁾not detected

청미래덩굴 추출물의 항균성

떡과 같은 전분질 식품의 유통과정 중 쉽게 오염되며 식중독을 유발한다고 알려져 있는 *Bacillus cereus*를(5) 피

검균주로 사용하여 paper disc 법으로 청미래덩굴 추출물의 항균성을 시험하였다. 청미래덩굴의 잎, 뿌리, 싹과 줄기 추출물의 *B. cereus*에 대한 생육 저해능을 조사한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 청미래덩굴 추출물의 대부분은 *B. cereus*의 생육을 저해시키는 것으로 나타났다. 특히, 청미래덩굴 뿌리 추출물이 가장 강한 항균 활성을 가진 것으로 나타났으며 망개떡의 부패를 지연시킬 수 있는 천연소재로 활용가능 할 것으로 생각된다. 청미래덩굴의 뿌리 추출물의 농도에 따른 *B. cereus*에 대한 저해능을 확인한 결과를 Table 4에 나타내었다. 뿌리 추출물의 농도가 증가함에 따라 강한 생육저해 활성을 보였으며 추출물 5% 첨가구에서 생육저해환의 직경은 12.90 mm로 가장 크게 나타났다. 따라서 망개떡의 부패방지를 위하여 망개떡 제조시 5%의 청미래덩굴 뿌리 추출물을 첨가하면 부패 미생물의 생육을 효과적으로 억제할 수 있을 것이라 사료된다. 송 등(4)은 청미래덩굴의 추출 용매에 따른 순차 분획물의 항균활성과 성분분석에서 청미래덩굴 뿌리의 순차분획에 의한 에탄올 추출물이 *Bacillus* 속에 대한 항균활성을 가진다고 보고하여 본 연구 결과와 일치 하였다.

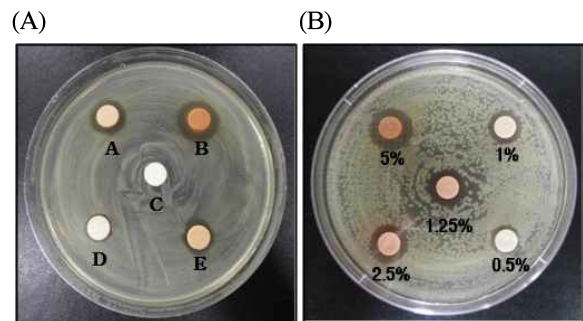


Fig. 1. Antimicrobial activities of *Smilax china* L. extracts against *B. cereus*.

(A) A, leaves; B, roots; C, distilled water; D, shoots; E, stalks treated with 50 µL of 5% concentration extracts, respectively. (B) *S. china* root extract; 0.5%, 1%, 1.25%, 2.5%, 5%.

Table 4. Clear zone size of *S. china* root extract against *B. cereus*

Sample	Concentration (%)				
	0.5	1	1.25	2.5	5
<i>S. china</i> root extract	7.54±0.21	8.19±0.12	9.03±0.25	9.68±0.18	12.90±0.42

A diameter of paper disk is 6 mm. Results shown are means±SD (n=3).

청미래덩굴 추출물에 의한 망개떡의 부패지연

망개떡의 팔소에 5% 청미래덩굴 뿌리 추출물을 첨가시킨 후 저장기간에 따른 생균수의 변화를 측정하여 Fig. 2에 나타내었다. 청미래덩굴 추출물을 팔소에 첨가시킨 실험구는 시판 망개떡 팔소에 비해 부패미생물의 생육을 현저히 저해시키는 것으로 나타났다. 저장 24 시간까지 (A)균의

망개떡의 팔소에서 미생물의 성장속도가 3.07~7.44 Log CFU/g으로 가장 급격하게 증가하였으며, 이후 48 시간에는 모든 시판 망개떡의 팔소에서 유사하게 나타났다. 그러나 청미래덩굴 뿌리 추출물을 첨가한 팔소는 초기 생균수가 3.00 Log CFU/g으로 나타났으며, 48 시간 이후 5.04 Log CFU/g으로 다시 증가하는 경향을 보였으나 이는 시판 망개떡 팔소의 생균수에 비해 매우 낮은 수치이다. 따라서 5% 청미래덩굴 뿌리 추출물을 팔소에 첨가하여 제조한 망개떡은 현재 생산되고 있는 망개떡에 비해 미생물에 의한 부패 방지 효과가 우수할 것으로 사료된다.

최 등(29)의 청미래덩굴 잎 에탄올 추출물의 항균효과 연구에서 팔앙급에 0.01%를 첨가하였을 경우에 항균활성을 가진다고 보고하였으나, 본 연구 결과로 미루어 청미래덩굴 뿌리의 에탄올 추출물도 강한 항균활성을 가지는 것으로 나타났다.

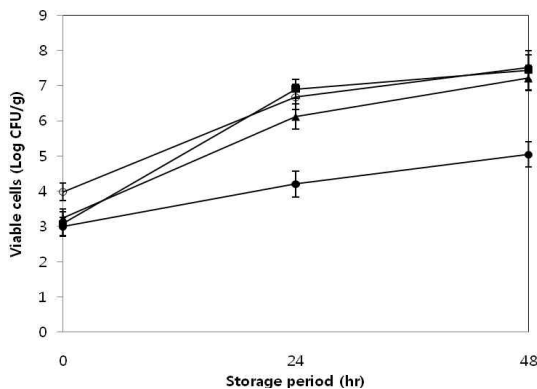


Fig. 2. Viable cell counts in red beans of *Mang-gae* rice cake by treatment of 5% *S. china* root extract.

●: Treated red beans with 5% *S. china* L. root extract, ■: Red-beans from A Company, ▲: Red-beans from B Company, ○: Red-beans from C Company. Results shown are means±SD (n=3).

요 약

본 연구에서는 천연 항균소재로 알려진 청미래덩굴의 잎, 뿌리, 싹과 줄기를 이용하여 청미래덩굴 추출물의 항균성과 망개떡의 저장성 향상에 관한 연구를 하였다. 시판 망개떡으로부터 미생물을 분리하였으며, 열처리 후 생균수를 측정함으로써 열에 저항성이 강한 식품의 주요 부패 미생물로 알려진 *Bacillus*속 균주가 망개떡 부패의 원인균 주임을 확인할 수 있었고, 16S rRNA로 동정한 결과 *Bacillus subtilis* 균주가 우점종임을 확인하였다. 따라서 *Bacillus subtilis*가 망개떡 부패를 유발하는 원인균주로 사료된다. 망개떡의 청미래잎, 떡피, 팔소 부위 중 떡피 부분에서 가장 많은 생균수를 확인할 수 있었고, 열처리 후에는 망개떡의 팔소 부위에 가장 많은 미생물이 존재함을 확인할 수 있었다. 망개떡의 부패 지연을 위해 천연항균소재인 청미래 덩

굴의 잎, 뿌리, 싹과 줄기를 에탄올로 추출한 후 농축하여 전분 함유 식품의 주요 부패미생물로 알려져 있는 *Bacillus cereus*를 피검균주로 하여 항균성을 조사한 결과, 뿌리에서 가장 높은 항균 효과를 확인할 수 있었다. 또한 청미래덩굴 뿌리 추출물의 농도가 높을수록 항균성이 우수하게 나타나는 것을 확인할 수 있었으며, 뿌리 추출물 5%를 첨가하여 생육저해환의 직경을 확인한 결과 12.90 mm로 최대값을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 이상의 결과를 바탕으로 망개떡의 팔소에 청미래덩굴 뿌리 추출물을 5% 첨가한 결과 시판 망개떡의 팔소에 비해 미생물의 생육이 현저하게 저해되는 것으로 나타났다. 따라서 망개떡의 팔소에 청미래덩굴 추출물 5%를 첨가하여 망개떡을 제조한다면, 시판되는 망개떡의 저장기간과 유통과정에 있어서의 부패에 대한 문제점을 개선할 수 있을 것이라 사료된다.

감사의 글

본 연구는 의령군에서 망개떡 유전자원 수집 및 지역특산물 상품화 연구(계약번호 : 20090101-054-007-001-00) 연구비 지원과 BK21 program 지원으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Yoon SJ (2007) Quality characteristics of retort Tteok (Korean Rice Cake) prepared with various Dextrinization time. *Korean J Food Sci Technol*, 39, 260-265
2. Jang MS, Yoon SJ (2003) *Korean food*, Hyoil, Seoul, Korea, p 333
3. No JD, Lee DH, Choi SY, Kim NM, Lee JS (2006) Changes of quality and physiological functionality during the fermentation of Doenjjangs made by isolated nuruk mold and commercial nuruk mold. *Korean J Food Sci Technol*, 26, 255-260
4. Song JH, Kwan HD, Lee WK, Park IH (1998) Antimicrobial activity and composition of Extract from *Smilax china* Root. *Korean J Food Sci Nutr*, 24, 574-584
5. Valero M, Hernandez Herrero LA, Fernandez PS, Salmeron MC (2002) Characterization of *Bacillus cereus* isolates from fresh vegetables and refrigerated minimally processed foods by biochemical and physiological tests. *Int J Food Microbiol*, 19, 491-499
6. Kim HY, Lee YJ, Kim SH, Hong KM, Kwon YK, Lee JY, Ha SC, Cho HY, Chang IS, Lee CW, Kim KS (1999) Studies on the development of natural preservatives from

- natural products. Korean J Food Sci Technol, 31, 1667-1678
7. Kim JB (1998) Changes of components during growth and physiological functionality of *Eucommia ulmoides* leaves. Ph. D thesis, Yeungnam University, Korea
 8. Ghelardi E, Celandrono F, Salvetti S, Barsotti C, Baggiani A, Senesi, S (2002) Identification and characterization of toxigenic *Bacillus cereus* isolate responsible for two food poisoning outbreaks. FEMS Microbiol, 208, 129-134
 9. Kim JS, Lee HJ, Lee YT, Ghang HG, Park JH (2007) Growth inhibition of yeast isolated from processed rice cake with ethanol and organic acid. J Fd Hyg Safety, 22, 99-104
 10. Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS (1998) Effect of mugwort on the extension of shelf life of bread and rice cake. Korean J Soc Food Sci, 14, 106-113
 11. Beuchat LR, Golden DA (1989) Antimicrobial occurring naturally in food. Food Technol, 43, 134-142
 12. Park UY, Chang DS, Cho HR (1992) Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extracts. J Korean Soc Food Nutr, 21, 91-96
 13. Park UY, Chang DS, Cho HR (1992) Antimicrobial effect of Lithospermi radix (*Lithospermum erythrorhizon*) extract. J Korean Soc Food Nutr, 21, 97-100
 14. Lee HY, Kim CK, Sung TK, Mun TK, Lim CJ (1992) Antibacterial activity of *Ulmus pumila* L. extract. Kor J Appl Microbiol Biotechnol, 20, 1-5
 15. Hitokoto H, Morzumi S, Wauke T, Sakai S, Kurata H (1980) Inhibitory effects of spices on growth and toxin production of toxigenic fungi. Appl Environ Microbiol, 39, 818-822
 16. Karapinar M, Aktug SE (1987) Inhibition of foodborne pathogens by thymol, eugenol, menthol and anethole. Int J Food Microbiol, 4, 161-166
 17. Kurita N, Miyaji M, Kurane R, Takahara Y (1981) Antifungal activity of components of essential oils. Agric Biol Chem, 45, 945-952
 18. Conner DE, Beuchat LR (1984) Effects of essential oils from plants on growth of spoilage yeasts. J Food Sci, 49, 429-434
 19. Mabrouk SS, El Shayeb NMA (1980) Inhibition of aflatoxin formation by some spices. Z Lebensm Unters Forsch, 171, 344-347
 20. Llewellyn GC, Burdett ML, Eadie T (1981) Potential mold growth, aflatoxin production, and antimycotic activity to selected natural spices and herbs. J Assoc Off Anal Chem, 64, 955-960
 21. Hitokoto H, Morozumi S, Wauke T, Sakai S, Ueno I (1978) Inhibitory effects of condiments and herbal drugs on the growth and toxin production of toxigenic fungi. Mycopathologia, 66, 161-167
 22. Karapinar M (1990) Inhibitory effects of anethole and eugenol on the growth and toxin production of *Aspergillus parasiticus*. Int J Food Microbiol, 10, 193-199
 23. Mitscher LA, Leu RP, Bathala MS, Wu WN, Beal JL (1972) Antimicrobial agents from higher plants. I. Introduction, rationale, and methodology, Lloydia, 35, 157-166
 24. Jin TY, Park JR, Kim JH (2004) Electron donation abilities, nitrite scavenging effects and antimicrobial activities of *Smilax china* leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr, 33, 621-625
 25. Weisburg WG, Barns SM, Pelletier DA, Lane DJ (1991) 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. J Bacteriol, 173, 679-703
 26. Chung KH, Lee SH, Kim JT (2001) Antimicrobial activity of omija (*Schizandra chinensis*) extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr, 30, 127-132
 27. Lee BW, Shin DH (1991) Screening of natural antimicrobial plant extract on food spoilage microorganisms. Korean J Food Sci Technol, 23, 200-204.
 28. Davidson PM, Patrish ME (1989) Methods for testing the efficiency of food antimicrobials. Korean J Food Sci Technol, 43, 148-154.
 29. Choi HY (2004) Antimicrobial effect of ethanol extract of *Smilax china* leaf. Korea J Sanitation, 19, 22-24