

허브 추출물에 따른 매작과의 품질 특성

김 경 속 · †최 선 영

경상대학교 가정교육과 · 교육연구원

Quality Characteristics of *Maejakgwa* with Added Herb Extracts

Kyoung-Suk Kim and †Sun-Young Choi

Dept. of Home Economics Education · Education Research Institute, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

Abstract

The principal objective of was to assess the effects of herb extracts on the antioxidant activity and quality characteristics of *Maejakgwa*. The total phenolic and flavonoid contents were found to be the highest by a significant degree in the rosemary, lavender, thyme, lemon balm and olive samples, in order. With regard to electron donating ability, increasing concentrations of added herbs resulted in a more significant rise in the DPPH radical scavenging effect in a range of concentrations of between 100~1000 $\mu\text{g/ml}$. In particular, the rosemary, lavender, and thyme samples were shown to be lower in antioxidant activity than ascorbic acid, but higher than α -tocopherol, thus the antioxidant activities detected in the rosemary, lavender, and thyme samples were considered to be excellent. With regard to reducing ability, increases in the concentration of added herb extract resulted in significant growth. However, the anti-oxidative activity detected in the rosemary extract was indicated to be superior even to that of α -tocopherol when added to concentrations of 500~1,000 $\mu\text{g/ml}$.

In our assessment of external appearance, color, flavor, texture, and overall quality, the highest preference was seen in the control group and in the group with 2% added rosemary extract. The lowest score was earned in the group with a 5% addition of rosemary.

The functional ingredients and antioxidant activities of the samples were excellent. Our results appear to indicate that rosemary has some value as a natural antioxidant that can prevent oxidation in food.

Key words: herb, electron donating ability, reducing power, color value, sensory properties.

서 론

오늘날 경제 성장과 국민 소득 향상으로 풍요로운 식생활을 영위하고 있으며, 서구문화의 유입은 식생활에 많은 변화를 가져왔다. 특히 가공 식품에서의 지질 섭취는 비만, 당뇨 및 고혈압 등의 질환을 증가시켜 국민의 건강을 위협하고 있다¹⁾. 따라서 건강에 대한 높은 관심은 기존의 식재료에서 기능성 성분을 첨가시킨 건강지향적인 식품의 수요를 증가시켰다. 이 중 자연계에 존재하는 생약재와 향신료는 생체 조절과 방어 기능 등과 같은 생리적 효능을 가진 성분들이 함유되

어 있어 건강 증진에 효능이 있는 것으로 밝혀지고 있다²⁾.

최근에는 서양 요리의 식재료, 기능성 식품 및 가공재로 많이 사용되는 허브의 사용 빈도가 빠르게 증가하고 있는 실정이며, 이는 영양 보급과 건강 증진을 위한 식품으로서 비타민과 미네랄이 풍부하여 각종 약리 성분이 함유되어 있어서 특히 수렴, 소화, 이뇨, 살균, 산화 방지 및 항균 작용 등의 기능을 가지고 있다. 또한, 허브에 함유되어 있는 정유성분과 화학 성분은 식욕을 돋구어주며, 육류 및 생선의 냄새를 없애주는 소취제 역할, 상큼한 맛, 씹쌀한 맛을 내며, 착색 작용, 식품의 보존성 향상 및 노화 방지 등의 신진대사 조절 기능에 관여한

† Corresponding author: Sun-Young Choi, Dept. of Home Economics Education, Gyeongsang University, Jinju 660-701, Korea.
Tel: +82-55-751-5644, Fax: +82-55-751-5644, E-mail: sychoi6476@gnu.ac.kr

다^{3,4)}. 한편, 허브를 유과⁵⁾, 빵⁶⁾, 육포⁷⁾, 케이크⁸⁾, 햄버거⁹⁾, 육원전¹⁰⁾ 및 고등어¹¹⁾ 등에 첨가함으로써 지질의 산패 지연, 콜레스테롤 합성 및 종양 성장 억제¹²⁾ 등에 관한 연구만 이루어져 있는 실정이다.

한편, 전통식품을 이용한 다양한 식품 개발이 시도되고 있으며, 특히 매작과는 젊은 층에서 선호하는 한과 중에 하나이나 고온에 튀겨야 하는 가공과정 때문에 색깔과 맛의 변화가 일어남으로 이를 방지하고 바삭거리는 품질 특성을 살리기 위해 최근에는 여러 가지 다양한 부재료의 첨가를 시도하고 있다.

따라서 본 연구에서는 허브의 활용도와 전통한과인 매작과의 품질 개선을 위하여 허브의 항산화 활성과 허브를 첨가한 매작과의 관능적인 품질 특성을 측정함으로써 실제 식품에의 이용 가능성을 알아보고 학문적인 영역을 넓히는 기초자료로 마련하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 밀가루, 소금 및 식용유는 제일제당 제품을 시중에서 구입하여 사용하였으며, 로즈마리(*Rosmarinus officinalis* L.), 라벤더(*Labandula spica* L.), 타임(*Thymus vulgaris* L.), 레몬밤(*Melissa officinalis* L.) 및 올리브(*Olea europaea* L.)는 물로 잘 씻어 흙이나 먼지 등의 이물질을 제거하고 이를 분쇄기로 분쇄하여 45 mesh체로 내린 후 분말로 만들어 사용하였다.

2. 허브 추출물 제조

분쇄한 5종의 허브에 물을 가하여 80°C 수욕상에서 3시간씩 3회 반복 추출하여 감압 여과한 후 여과액을 rotary vacuum evaporator(EYELA, Tokyo, Japan)로 감압 농축하여 물 추출물을 얻었다.

3. 총 페놀 화합물과 플라보노이드

Folin-Denis법¹³⁾에 준하여 시료 추출물 0.5 ml에 10% folin-ciocalteu 0.5 ml를 넣고 3분 후에 10% sodium carbonate (Na₂CO₃) 0.5 ml를 혼합하고 1시간 방치한 후 spectrophotometer (UVD 3200, Labomed, Culver, USA)를 이용하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은 caffeic acid(Sigma Co, Louis, USA)을 이용하여 작성한 표준곡선으로부터 환산하여 총 페놀 함량을 측정하였다.

Moreno 등¹⁴⁾의 방법에 따라 시료 추출물 0.5 ml에 10% aluminum nitrate 0.1 ml, 1 M potassium acetate 0.1 ml 및 ethanol 4.3 ml를 차례로 가하여 실온에서 40분간 정치한 후 415 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 사용한 Quercetin(Sigma

Co, Louis, USA)의 표준 검량선으로부터 총 플라보노이드 함량을 나타내었다.

4. 전자 공여 작용

전자 공여 작용은 Blois의 방법¹⁵⁾에 따라 시료 추출물 0.5 ml에 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 용액 1 ml를 혼합하여 실온에서 20분간 방치한 후 525 nm에서 흡광도를 측정하였다.

5. 환원력

Oyaizu¹⁶⁾의 방법에 따라 시료 추출물 2 ml에 0.2 M sodium phosphate buffer(pH 6.6) 및 1%의 potassium ferricyanide(K₃Fe(CN)₆)를 각각 2 ml씩 차례로 가한 다음 50°C의 수욕상에서 20분간 반응시킨 다음 10% trichloroacetic acid 2 ml를 첨가하여 2,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상등액 1 ml에 증류수 1 ml를 혼합한 다음 0.1% ferric chloride 1 ml를 첨가하고 700 nm에서 흡광도를 측정하였다.

6. 매작과 제조

대조군에서 밀가루를 제외한 나머지 재료는 모두 일정하게 하고 밀가루를 기준으로 로즈마리, 라벤다, 타임, 레몬밤 및 올리브 추출물의 양은 100 g에 대해 0, 1, 2, 3 및 5%씩 첨가량을 달리하여 제조하였다. 한 덩어리가 된 반죽을 밀대로 납작하게 만든 다음 기계를 이용하여 롤 간격 6 mm에서 2번 밀어 펴기한 후에 2 mm에서 다시 한 번 밀어 펴기한 후 일정한 크기로(2 cm×5 cm) 잘라 3 cm로 칼집을 내고 뒤집어 모양을 만들었다. 특히 튀김온도와 시간은 선호도가 가장 높게 평가된 145°C에서 5분간 튀기는 방법을 선택하였으며, 30분간 실온에서 식히고 냉동고(-20±3°C)에 24일간 저장하며 실험에 사용하였다.

7. 색도

Chromameter(CR 301, Minota Co, Tokyo, Japan)를 사용하여 동일한 시료를 3회 반복하여 명도(Lightness)를 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값을 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 표준색은 L*값이 96.38, a*값이 +0.17, b*값이 +2.29인 표준색판을 이용하여 표준화 작업을 한 후 측정하였다.

8. 관능 검사

관능 검사는 기호 측정법으로 관능 검사의 목적, 방법 및 평가기준을 상세히 설명하고 충분히 훈련시킨 20명의 패널을 대상으로 실시하였으며, 모든 시료는 일정한 크기로 흰색 접시에 담아 난수표에 의해 3자리 숫자로 표시하였으며, 한 개

의 시료를 평가한 후 생수로 입안을 행구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 관능 평가 항목은 외관(Appearance), 색(Color), 향(Flavor), 조직감(Texture) 및 전반적인 기호도(Overall quality)에 대한 기호도 특성이었으며, scoring test 중 7점 점수법으로 평가하였으며 선호도가 높을수록 높은 점수를 주었다.

결과 및 고찰

1. 총 페놀 화합물과 플라보노이드 함량

페놀 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 가진다. 특히 phenolic hydroxyl기를 가지기 때문에 단백질 및 기타 거대 분자들과 쉽게 결합하여 항산화 및 항암 등의 다양한 생리활성을 가진다¹⁷⁾.

허브 추출물의 총 페놀 화합물과 플라보노이드 함량을 측정된 결과는 Table 1과 같다. 총 페놀 화합물은 로즈마리(1,267.2±3.13 mg/100 g)에서 가장 높게 나타났고, 다음으로 라벤더(1,201.0±2.24 mg/100 g), 타임(1,118.5±4.08 mg/100 g), 레몬밤(262.6±3.02 mg/100 g) 및 올리브(259.8±2.10 mg/100 g) 순으로 나타났다. 총 플라보노이드 함량도 총 페놀 화합물과 동

Table 1. Total phenolic and flavonoid contents of herb extracts (mg/100 g)

Herb extracts	Total phenol	Total flavonoid
Rosemary	1,267.2±3.13 ^d	435.5±2.81 ^e
Lavender	1,201.0±2.24 ^c	304.8±3.05 ^d
Thyme	1,118.5±4.08 ^b	321.3±2.73 ^c
Lemon balm	262.6±3.02 ^a	253.7±1.42 ^b
Olive	259.8±2.10 ^a	208.5±1.64 ^a

^{a-c} Means with different superscripts in the same column are significantly difference($p < 0.05$).

일한 경향으로 로즈마리(435.5±2.81 mg/100 g)에서 가장 높았으며, 라벤더>타임>레몬밤>올리브 순으로 정량되었다.

Chang¹⁸⁾은 15종의 허브 추출물의 기능성 성분 함량과 항산화 활성과의 상관관계를 분석한 결과, 총 페놀 화합물과 플라보노이드 함량이 높을수록 양의 상관관계를 보이며, 특히 총 페놀 화합물이 항산화 활성에 큰 영향을 준다고 보고하였다.

건조 조건에 따른 허브의 총 페놀 화합물과 플라보노이드 함량은 원적외선 건조 처리군이 열풍 건조 처리군에 비해 높았으며, 특히 줄기보다 잎에서 높은 함량을 보인다고 보고하였다¹⁹⁾.

2. 전자 공여 작용

전자 공여 작용은 짙은 자색을 띠는 비교적 안정한 free radical로서 항산화제, 방향족 아민류 등에 의해 환원되어 색이 탈색되는데, 이것은 지방질 산화를 억제시키는 척도로 사용되고 있을 뿐만 아니라 인체 내에서 활성 라디칼에 의한 노화 억제 작용의 척도로 이용되고 있다²⁰⁾.

허브 추출물의 농도를 달리하여 전자 공여 작용을 측정된 결과는 Table 2와 같이 대조군으로 ascorbic acid와 α -tocopherol를 사용하였으며, 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 전자 공여 작용은 유의적으로 높게 나타났다. 100 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도에서 허브 추출물군은 31.8±0.11%로 대조군(40.1±0.18~72.5±0.09%)보다 낮은 항산화 활성을 보이다가 농도가 증가하여 500 $\mu\text{g/ml}$ 의 경우 로즈마리와 라벤더에서 각각 78.7±0.15%, 67.8±0.13%로 α -tocopherol(63.5±0.06%)보다 항산화 활성이 뛰어났으며, 1,000 $\mu\text{g/ml}$ 농도에서 ascorbic acid>로즈마리>라벤더>타임> α -tocopherol>올리브>레몬밤 순으로 라디칼 소거능이 높게 나타났다.

Chung과 Noh²¹⁾의 연구에 의하면 허브 추출물의 전자 공여 작용을 측정된 결과, 물 추출물보다 메탄올 추출물의 항산화 활성이 우수하였으며, 제라늄, 세이지, 레몬밤, 타임, 로즈마

Table 2. DPPH radical scavenging ability of herb extracts

(Scavenging ability(%))

Herb extracts	Concentration($\mu\text{g/ml}$)			
	100	250	500	1,000
Rosemary	31.8±0.11 ^{dA}	51.4±0.06 ^{dB}	78.7±0.15 ^{eC}	87.5±0.18 ^{fD}
Lavender	22.7±0.09 ^{cA}	45.2±0.05 ^{cB}	67.8±0.13 ^{dC}	75.4±0.11 ^{eD}
Thyme	21.6±0.05 ^{cA}	44.9±0.04 ^{cB}	63.9±0.05 ^{cC}	72.6±0.16 ^{dD}
Lemon balm	13.5±0.02 ^{bA}	27.1±0.08 ^{bB}	29.3±0.04 ^{aC}	38.0±0.12 ^{aD}
Olive	8.4±0.03 ^{aA}	19.8±0.04 ^{aB}	31.4±0.06 ^{bC}	40.3±0.13 ^{bD}
Ascorbic acid	72.5±0.09 ^{fA}	78.5±0.07 ^{fB}	82.4±0.10 ^{fC}	96.1±0.15 ^{gD}
α -Tocopherol	40.1±0.18 ^{eA}	51.6±0.05 ^{eB}	63.5±0.06 ^{eC}	70.0±0.11 ^{eD}

^{a-c} Means with different superscripts in the same column are significantly difference($p < 0.05$),

^{A-D} Means with different superscripts in the same row are significantly difference($p < 0.05$).

리 및 애플민트 순으로 전자 공여 작용을 나타내었다. Choi²²⁾는 서양 허브가 자생 허브보다 더 강한 항산화성을 가지며, 특히 로즈마리, 세이지 및 로즈제라늄은 다른 허브에 비해 높은 항산화 활성을 가진다고 보고한 바 있다.

3. 환원력

허브 추출물의 첨가 농도를 달리하여 금속 이온을 환원시키는 환원력을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 환원력에서의 흡광도 수치는 그 자체가 환원력을 나타내며, 높은 환원력을 가지는 물질은 흡광도 수치가 높게 나타난다. 허브 추출물의 첨가 농도가 증가함에 따라 환원력은 유의적으로 증가하는 경향이었으나, ascorbic acid와 비교 시 유의적으로 낮게 나타

났다. 100~250 $\mu\text{g/ml}$ 에서 허브 추출물군은 0.73 \pm 0.04 이하로 대조군보다 낮은 환원력을 보였고, 500~1,000 $\mu\text{g/ml}$ 농도에서는 ascorbic acid>로즈마리· α -tocopherol>라벤더>타임>올리브 순으로 흡광도 값이 높았다. 특히 허브 품목 중에서 로즈마리의 흡광도 값은 0.49 \pm 0.02~2.60 \pm 0.01로 항산화 활성이 가장 우수하여 전자 공여 작용과 유사한 결과를 보였다.

4. 수분의 변화

허브를 첨가한 매작과의 저장기간에 따른 수분 함량의 변화는 Table 4와 같다. 저장기간이 경과할수록 수분 함량은 감소하였으며, 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 수분 함량은 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 대조군의 경

Table 3. Reducing power of herb extracts

(700 nm(OD))

Herb extracts	Concentration($\mu\text{g/ml}$)			
	100	250	500	1,000
Rosemary	0.49 \pm 0.02 ^{eA}	0.73 \pm 0.04 ^{eB}	1.26 \pm 0.05 ^{dC}	2.60 \pm 0.01 ^{dD}
Lavender	0.42 \pm 0.00 ^{dA}	0.68 \pm 0.02 ^{dB}	1.15 \pm 0.03 ^{cC}	2.49 \pm 0.00 ^{cD}
Thyme	0.38 \pm 0.04 ^{cA}	0.57 \pm 0.01 ^{cB}	1.08 \pm 0.02 ^{bC}	2.44 \pm 0.03 ^{bD}
Lemon balm	0.23 \pm 0.01 ^{bA}	0.35 \pm 0.03 ^{bB}	0.56 \pm 0.01 ^{aC}	0.89 \pm 0.02 ^{aD}
Olive	0.18 \pm 0.03 ^{aA}	0.26 \pm 0.02 ^{aB}	0.54 \pm 0.04 ^{aC}	0.86 \pm 0.01 ^{aD}
Ascorbic acid	0.87 \pm 0.02 ^{gA}	1.10 \pm 0.00 ^{gB}	1.35 \pm 0.03 ^{gC}	2.71 \pm 0.05 ^{gD}
α -Tocopherol	0.62 \pm 0.01 ^{fA}	0.87 \pm 0.03 ^{fB}	1.25 \pm 0.01 ^{dC}	2.56 \pm 0.02 ^{dD}

^{a~e} Means with different superscripts in the same column are significantly difference($p < 0.05$),

^{A~D} Means with different superscripts in the same row are significantly difference($p < 0.05$).

Table 4. Changes in moisture of maejagwa with added herb extracts during storage

(%)

Herb extracts		Storage period(days)				
		0	3	6	12	24
Control	0%	12.16 \pm 0.13 ^{aE}	11.25 \pm 0.20 ^{aD}	8.42 \pm 0.11 ^{aC}	7.33 \pm 0.08 ^{aB}	6.08 \pm 0.24 ^{aA}
	1%	13.97 \pm 0.35 ^{cD}	13.43 \pm 0.14 ^{dC}	12.68 \pm 0.13 ^{dB}	12.31 \pm 0.12 ^{deB}	11.24 \pm 0.20 ^{dA}
	2%	15.78 \pm 0.12 ^{dE}	15.32 \pm 0.10 ^{hD}	14.77 \pm 0.15 ^{hC}	13.68 \pm 0.07 ^{gB}	13.15 \pm 0.10 ^{gA}
	3%	16.93 \pm 0.08 ^{eE}	16.56 \pm 0.06 ^{iD}	15.52 \pm 0.13 ^{iC}	14.73 \pm 0.05 ^{hB}	14.10 \pm 0.14 ^{hA}
	5%	19.53 \pm 0.17 ^{iE}	19.22 \pm 0.09 ^{jD}	18.89 \pm 0.04 ^{kC}	18.54 \pm 0.12 ^{jB}	18.18 \pm 0.07 ^{jA}
Lavender	1%	12.68 \pm 0.11 ^{bE}	12.23 \pm 0.13 ^{bD}	11.47 \pm 0.10 ^{cC}	10.62 \pm 0.17 ^{cB}	10.29 \pm 0.05 ^{cA}
	2%	14.10 \pm 0.16 ^{cE}	14.32 \pm 0.07 ^{gD}	13.50 \pm 0.09 ^{gC}	12.40 \pm 0.12 ^{eB}	11.73 \pm 0.03 ^{eA}
	3%	15.70 \pm 0.07 ^{cD}	14.46 \pm 0.12 ^{gC}	13.45 \pm 0.03 ^{gB}	13.23 \pm 0.14 ^{fA}	13.16 \pm 0.11 ^{gA}
	5%	17.85 \pm 0.03 ^{hE}	17.15 \pm 0.08 ^{iD}	16.24 \pm 0.06 ^{iC}	15.71 \pm 0.07 ^{iB}	15.31 \pm 0.12 ^{iA}
Thyme	1%	12.87 \pm 0.05 ^{bD}	12.56 \pm 0.11 ^{cC}	11.21 \pm 0.04 ^{bB}	10.13 \pm 0.02 ^{bA}	10.04 \pm 0.15 ^{bA}
	2%	15.63 \pm 0.14 ^{dE}	15.21 \pm 0.06 ^{hD}	13.37 \pm 0.06 ^{fgC}	12.25 \pm 0.10 ^{deB}	11.19 \pm 0.06 ^{dA}
	3%	16.10 \pm 0.11 ^{eD}	14.08 \pm 0.08 ^{fc}	13.22 \pm 0.12 ^c	12.16 \pm 0.08 ^{dA}	12.11 \pm 0.05 ^{fA}
	5%	17.24 \pm 0.09 ^{gC}	13.77 \pm 0.15 ^{eb}	13.13 \pm 0.13 ^{eA}	13.08 \pm 0.12 ^{fA}	13.03 \pm 0.10 ^{gA}

^{a~j} Means with different superscripts in the same column are significantly difference($p < 0.05$),

^{A~E} Means with different superscripts in the same row are significantly difference($p < 0.05$).

우, 저장 초기 수분 함량은 $12.16 \pm 0.13\%$ 였으나, 저장 24일에는 $6.08 \pm 0.24\%$ 로 약 2배 정도 감소한 반면 허브 추출물 첨가군에서는 미미한 감소를 보였다. 따라서 허브에 함유되어 있는 식이섬유가 수용성인 경우 점도를 증가시키고, 불용성인 경우 식품의 수분 보유 능력을 향상시킨다는 보고²³⁾에 따라 본 연구 결과에서 허브 추출물의 첨가로 수분함량의 증가는 노화 지연과 저장성 향상에 도움이 될 것으로 사료된다.

Oh²⁴⁾는 올리브 잎 분말과 올리브 잎 추출액을 첨가한 설기떡의 수분 함량을 측정할 결과, 분말과 추출액 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 낮아진다고 보고하여 본 실험과 상이한 결과를 보였다.

5. 색도 변화

허브 추출물을 첨가한 매작과의 명도(Lightness), 적색도(Redness) 및 황색도(Yellowness)를 측정할 결과는 Table 5~7과 같다. 명도는 저장기간 경과함에 따라 증가하고, 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 색깔이 점점 어두워져 명도는 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 즉, 대조군의 명도는 $70.14 \pm 0.40 \sim 80.22 \pm 0.06$ 의 범위였으며, 허브 추출물 첨가군의 명도는 $51.22 \pm 0.09 \sim 68.61 \pm 0.08$ 범위로 낮게 나타났다.

대조군에 비해 허브 추출물의 첨가량이 증가할수록 적색도는 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 이는 허브 추출물의 첨가량이 증가할수록 초록색을 나타내는 것으로 보인다.

황색도는 저장기간이 경과할수록 감소하였으며, 추출물의

첨가농도가 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다.

Park과 Chung²³⁾의 보고에 의하면 허브를 첨가한 빵의 명도는 대조군에 비해 허브 첨가군에서 낮게 나타났으며, 특히 레몬밤 3% 첨가군에서 가장 어두운 색을 나타내었다. 적색도는 허브 첨가량에 따라 약간의 감소만 있었으며, 황색도는 명도와 비슷한 경향으로 레몬밤 3% 첨가군에서 가장 유의적으로 낮은 것으로 나타났다.

Lee⁸⁾는 로즈마리 가루 첨가 케이크의 명도는 19~21의 범위로 나타났다. 적색도는 로즈마리 가루 0.4%와 0.6% 첨가군에서 각각 4.86 ± 0.54 , 4.20 ± 1.15 로 대조군과 로즈마리 가루 0.29% 첨가군보다 유의적으로 높은 적색도를 나타내었고, 황색도는 대조군에서 1.84 ± 0.33 로 유의적으로 가장 높은 황색도를 보였으며, 로즈마리 가루 0.6% 첨가군이 0.52 ± 0.31 로 가장 낮은 것으로 나타났다.

6. 관능 평가

허브 추출물을 첨가한 매작과의 관능 평가 결과는 Table 8과 같다. 외관, 색, 향, 조직감 및 전반적인 기호도에서는 대조군과 로즈마리 2% 첨가군에서 유의적으로 가장 높은 선호도를 보였고, 라벤더와 타임간에는 유의적인 차를 보이지 않았다.

외관은 대조군(5.05 ± 0.13)에 비해 로즈마리 2% 첨가군(6.12 ± 1.15)에서 높은 점수를 얻었고, 반면 5% 첨가군(2.90 ± 0.47)에서는 낮은 점수를 얻었다.

Table 5. Changes in color value(L*) of maejagwa with added herb extracts during storage

Herb extract		Storage period(days)				
		0	3	6	12	24
L*						
Control	0%	$70.14 \pm 0.40^{\text{mA}}$	$73.18 \pm 0.13^{\text{IB}}$	$75.35 \pm 0.11^{\text{KC}}$	$77.09 \pm 0.08^{\text{MD}}$	$80.22 \pm 0.06^{\text{ME}}$
	1%	$65.16 \pm 0.15^{\text{kA}}$	$67.25 \pm 0.10^{\text{kB}}$	$67.48 \pm 0.06^{\text{IC}}$	$68.40 \pm 0.11^{\text{ID}}$	$68.61 \pm 0.08^{\text{IE}}$
	2%	$67.25 \pm 0.12^{\text{lA}}$	$67.43 \pm 0.05^{\text{kB}}$	$67.65 \pm 0.08^{\text{IC}}$	$68.23 \pm 0.13^{\text{kD}}$	$68.34 \pm 0.04^{\text{lD}}$
	3%	$60.38 \pm 0.08^{\text{gA}}$	$60.51 \pm 0.04^{\text{gA}}$	$61.24 \pm 0.07^{\text{gB}}$	$62.36 \pm 0.08^{\text{gC}}$	$63.25 \pm 0.13^{\text{gD}}$
	5%	$56.42 \pm 0.07^{\text{eA}}$	$56.31 \pm 0.06^{\text{eA}}$	$57.12 \pm 0.15^{\text{eB}}$	$58.21 \pm 0.12^{\text{eC}}$	$58.13 \pm 0.10^{\text{dC}}$
Rosemary	1%	$63.36 \pm 0.16^{\text{jA}}$	$63.42 \pm 0.03^{\text{jA}}$	$64.11 \pm 0.04^{\text{IB}}$	$65.22 \pm 0.08^{\text{IC}}$	$65.26 \pm 0.07^{\text{IC}}$
	2%	$62.28 \pm 0.10^{\text{iA}}$	$62.40 \pm 0.08^{\text{iA}}$	$62.56 \pm 0.05^{\text{hA}}$	$63.34 \pm 0.07^{\text{IB}}$	$63.58 \pm 0.10^{\text{hB}}$
	3%	$57.41 \pm 0.07^{\text{fA}}$	$57.50 \pm 0.11^{\text{fA}}$	$57.72 \pm 0.08^{\text{fB}}$	$58.62 \pm 0.12^{\text{fC}}$	$59.45 \pm 0.03^{\text{fD}}$
	5%	$53.50 \pm 0.05^{\text{cA}}$	$53.82 \pm 0.04^{\text{cB}}$	$54.37 \pm 0.12^{\text{cC}}$	$55.58 \pm 0.09^{\text{cD}}$	$55.22 \pm 0.08^{\text{cE}}$
	Lavender	1%	$61.19 \pm 0.10^{\text{hA}}$	$61.35 \pm 0.06^{\text{hA}}$	$62.42 \pm 0.14^{\text{hB}}$	$63.18 \pm 0.04^{\text{hC}}$
2%		$55.25 \pm 0.08^{\text{dA}}$	$55.47 \pm 0.11^{\text{dB}}$	$56.21 \pm 0.18^{\text{dC}}$	$57.15 \pm 0.06^{\text{dD}}$	$58.35 \pm 0.05^{\text{dE}}$
3%		$51.22 \pm 0.09^{\text{bA}}$	$51.38 \pm 0.05^{\text{bB}}$	$52.32 \pm 0.06^{\text{bC}}$	$53.22 \pm 0.04^{\text{bC}}$	$53.42 \pm 0.07^{\text{bE}}$
5%		$50.14 \pm 0.04^{\text{aA}}$	$50.26 \pm 0.06^{\text{aA}}$	$50.48 \pm 0.12^{\text{aB}}$	$51.34 \pm 0.08^{\text{aC}}$	$51.58 \pm 0.16^{\text{aD}}$
Thyme		1%	$61.19 \pm 0.10^{\text{hA}}$	$61.35 \pm 0.06^{\text{hA}}$	$62.42 \pm 0.14^{\text{hB}}$	$63.18 \pm 0.04^{\text{hC}}$
	2%	$55.25 \pm 0.08^{\text{dA}}$	$55.47 \pm 0.11^{\text{dB}}$	$56.21 \pm 0.18^{\text{dC}}$	$57.15 \pm 0.06^{\text{dD}}$	$58.35 \pm 0.05^{\text{dE}}$
	3%	$51.22 \pm 0.09^{\text{bA}}$	$51.38 \pm 0.05^{\text{bB}}$	$52.32 \pm 0.06^{\text{bC}}$	$53.22 \pm 0.04^{\text{bC}}$	$53.42 \pm 0.07^{\text{bE}}$
	5%	$50.14 \pm 0.04^{\text{aA}}$	$50.26 \pm 0.06^{\text{aA}}$	$50.48 \pm 0.12^{\text{aB}}$	$51.34 \pm 0.08^{\text{aC}}$	$51.58 \pm 0.16^{\text{aD}}$

a~m Means with different superscripts in the same column are significantly difference($p < 0.05$),

A~E Means with different superscripts in the same row are significantly difference($p < 0.05$).

Table 6. Changes in color value(a*) of maejakgwa with added herb extracts during storage

Herb extracts	Storage period(days)					
	0	3	6	12	24	
a*						
Control	0%	-0.56±0.23 ^{ab}	-0.73±0.15 ^{ab}	-0.82±0.29 ^{ab}	-1.21±0.12 ^{aA}	-1.36±0.05 ^{aA}
	1%	4.45±0.10 ^{gd}	4.28±0.08 ^{id}	4.06±0.12 ^{gc}	3.57±0.15 ^{ib}	3.13±0.13 ^{ha}
	2%	3.57±0.08 ^{ee}	3.31±0.06 ^{gd}	3.17±0.08 ^{gc}	2.43±0.04 ^{hb}	2.08±0.05 ^{ga}
	3%	2.64±0.05 ^{de}	2.32±0.07 ^{fd}	2.10±0.10 ^{ic}	1.88±0.06 ^{gb}	1.36±0.16 ^{fa}
	5%	1.53±0.11 ^{bc}	1.85±0.04 ^{eb}	1.64±0.11 ^{eb}	0.92±0.05 ^{bca}	0.87±0.04 ^{cdA}
Rosemary	1%	3.87±0.06 ^{fe}	3.53±0.11 ^{hd}	3.15±0.07 ^{gc}	2.76±0.10 ^{ib}	2.18±0.03 ^{ga}
	2%	2.62±0.14 ^{dd}	2.30±0.13 ^{ic}	2.22±0.06 ^{ic}	1.45±0.12 ^{eb}	1.09±0.05 ^{ea}
	3%	1.81±0.10 ^{cd}	1.42±0.09 ^{cdc}	1.14±0.05 ^{cb}	0.97±0.08 ^{ca}	0.90±0.02 ^{da}
	5%	1.64±0.07 ^{bcd}	1.27±0.12 ^{cc}	0.97±0.03 ^{bcB}	0.85±0.06 ^{bcaB}	0.73±0.01 ^{bcA}
	1%	2.57±0.13 ^{dd}	2.20±0.10 ^{ic}	2.16±0.05 ^{ic}	1.63±0.20 ^{fb}	1.25±0.14 ^{fa}
Lavender	2%	1.85±0.07 ^{cd}	1.54±0.07 ^{dc}	1.42±0.02 ^{dc}	1.26±0.11 ^{db}	1.07±0.12 ^{ea}
	3%	1.70±0.16 ^{bc}	1.43±0.08 ^{cdB}	0.95±0.04 ^{bA}	0.83±0.05 ^{bca}	0.81±0.03 ^{bcdA}
	5%	1.68±0.25 ^{bcB}	0.91±0.14 ^{bA}	0.82±0.08 ^{bA}	0.75±0.06 ^{bA}	0.71±0.04 ^{bA}

^{a~j} Means with different superscripts in the same column are significantly difference ($p < 0.05$),

^{A~E} Means with different superscripts in the same row are significantly difference ($p < 0.05$).

Table 7. Changes in color value(b*) of maejakgwa with added herb extracts during storage

Herb extracts	Storage period(days)					
	0	3	6	12	24	
b*						
Control	0%	22.39±0.25 ^{bE}	21.98±0.16 ^{bD}	21.25±0.04 ^{bC}	20.83±0.13 ^{bB}	20.36±0.17 ^{bA}
	1%	20.55±0.13 ^{ad}	20.30±0.05 ^{ac}	20.08±0.16 ^{abc}	19.87±0.12 ^{ab}	19.27±0.21 ^{aA}
	2%	22.87±0.08 ^{cd}	22.65±0.12 ^{cc}	21.79±0.07 ^{cb}	21.42±0.10 ^{ca}	21.32±0.08 ^{ca}
	3%	25.62±0.16 ^{cd}	25.40±0.09 ^{cc}	24.57±0.14 ^{eb}	23.31±0.08 ^{da}	23.14±0.11 ^{da}
	5%	26.59±0.10 ^{de}	26.36±0.04 ^{fd}	26.10±0.12 ^{gc}	25.48±0.06 ^{gb}	25.21±0.04 ^{fa}
Rosemary	1%	24.78±0.22 ^{de}	24.38±0.13 ^{dd}	24.04±0.09 ^{dc}	23.63±0.07 ^{eb}	23.27±0.10 ^{da}
	2%	25.63±0.09 ^{ec}	25.26±0.24 ^{eb}	25.05±0.11 ^{fb}	24.49±0.03 ^{fa}	24.10±0.05 ^{ea}
	3%	26.44±0.14 ^{fd}	26.20±0.10 ^{fc}	26.13±0.05 ^{gc}	25.58±0.06 ^{gb}	25.26±0.07 ^{fa}
	5%	27.59±0.17 ^{ge}	27.35±0.09 ^{gd}	27.10±0.04 ^{hc}	26.61±0.03 ^{hb}	26.18±0.06 ^{ga}
	1%	26.52±0.15 ^{id}	26.30±0.08 ^{ic}	26.11±0.12 ^{gc}	25.46±0.05 ^{gb}	25.15±0.12 ^{fa}
Lavender	2%	27.66±0.08 ^{gd}	27.18±0.06 ^{gc}	27.09±0.03 ^{hc}	26.53±0.04 ^{hb}	26.18±0.25 ^{ga}
	3%	28.47±0.06 ^{hd}	28.26±0.07 ^{hc}	28.18±0.06 ^{ic}	27.55±0.03 ^{ib}	27.23±0.15 ^{ha}
	5%	29.21±0.11 ^{id}	29.16±0.04 ^{ic}	29.07±0.05 ^{ic}	28.52±0.21 ^{ib}	28.09±0.36 ^{ia}

^{a~j} Means with different superscripts in the same column are significantly difference ($p < 0.05$),

^{A~E} Means with different superscripts in the same row are significantly difference ($p < 0.05$).

색은 허브를 첨가한 매작과에서 색이 더 좋을 것으로 사료 되었으나 로즈마리 1% 첨가군에서 5.05±0.22로 가장 높은 선호도를 보였으며, 로즈마리 2% 첨가군(6.53±0.17)의 경우 대조군(5.21±0.06)과 유의적인 차이를 보이지 않았고 허브 추출

물의 첨가 농도가 증가할수록 가장 낮은 선호도를 보였다.

향은 대조군(4.33±0.13)에 비해 로즈마리 2% 첨가군에서 가장 높은 점수를 얻었으며, 로즈마리, 라벤더 및 타임 5% 첨가군에서 가장 낮은 점수를 얻었다.

Table 8. Sensory characteristics of maejagwa with added herb extracts during storage

Herb extracts		Sensory characteristics				
		Appearance	Color	Flavor	Texture	Overall quality
Control	0%	5.05±0.13 ^{ef}	5.21±0.06 ^{ab}	4.33±0.13 ^d	5.55±0.13 ^{gh}	5.00±0.16 ^e
	1%	5.23±0.18 ^{ef}	5.05±0.22 ^b	5.51±0.32 ^f	5.83±0.42 ^{hi}	5.63±0.42 ^f
	2%	6.12±1.15 ^f	6.53±0.17 ^{ab}	6.08±0.28 ^e	6.07±0.52 ⁱ	6.84±0.33 ^g
	3%	3.84±0.26 ^d	3.06±0.43 ^{ab}	4.25±0.34 ^c	4.09±0.31 ^{cd}	3.59±0.21 ^d
	5%	2.90±0.47 ^{bc}	2.25±0.24 ^a	3.03±0.19 ^a	3.38±0.28 ^b	2.75±0.15 ^{bc}
Lavender	1%	4.95±0.35 ^{ef}	5.04±0.19 ^{ab}	5.09±0.24 ^{de}	4.83±0.21 ^{ef}	5.47±0.23 ^{ef}
	2%	5.83±0.42 ^{fg}	5.22±0.13 ^{ab}	5.37±0.30 ^{ef}	5.14±0.34 ^{fg}	5.31±0.18 ^{ef}
	3%	3.47±0.30 ^{cd}	3.81±0.25 ^{ab}	3.45±0.10 ^b	3.83±0.17 ^{bc}	3.08±0.35 ^c
	5%	2.20±0.28 ^{ab}	2.42±0.27 ^a	2.66±0.13 ^a	2.70±0.25 ^a	2.46±0.42 ^{ab}
Thyme	1%	4.63±0.13 ^c	4.84±0.43 ^{ab}	4.34±0.17 ^c	4.07±0.18 ^{cd}	5.11±0.32 ^c
	2%	5.58±0.26 ^{fg}	5.05±0.33 ^{ab}	4.85±0.20 ^d	4.53±0.24 ^{de}	5.24±0.16 ^{ef}
	3%	3.23±0.18 ^{cd}	2.84±0.56 ^a	3.53±0.19 ^b	4.28±0.23 ^{cd}	2.82±0.18 ^{bc}
	5%	2.02±0.27 ^a	2.23±0.30 ^a	2.87±0.26 ^a	2.49±0.16 ^a	2.07±0.24 ^a

^{a-c} Means with different superscripts in the same column are significantly difference ($p < 0.05$).

조직감은 대조군(5.55±0.13)과 비교하여 로즈마리 2% 첨가군에서 6.07±0.52로 유의적으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 로즈마리 1% 첨가군>대조군>라벤더 2% 첨가군>라벤더 1% 첨가군>타임 2% 첨가군의 순이었다. 전반적인 기호도는 대조군(5.00±0.16)에 비해 로즈마리 2% 첨가군에서 유의적으로 가장 높은 점수를 얻었고, 타임 5% 첨가군에서 제일 낮은 점수를 얻었다.

Jeong²⁾은 허브 빵의 관능적 특성에서 로즈마리와 민트를 첨가한 식빵에 대한 종합적인 평가에서 로즈마리 2% 첨가군을 가장 선호한다고 보고하여 본 실험의 연구결과와 일치하였다.

Kim과 Jeong²⁵⁾에 의하면 로즈마리를 첨가하여 만든 쿠키의 관능적 기호도 조사에서 외관은 로즈마리 2% 첨가군이 가장 높았고, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에서 모두 1% 첨가군이 가장 높았다. 민트를 첨가한 쿠키는 외관 1%, 조직감 1, 2% 첨가군을 제외한 모든 시료군에서 대조군보다 낮은 기호도를 나타내었다.

Lee⁸⁾은 로즈마리 가루를 첨가한 케이크의 관능 검사에서 전반적인 기호도에서 로즈마리 가루 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 낮은 기호도를 보였지만, 로즈마리 첨가군들도 모두 7점 이상으로 시료군 간의 유의적인 차이가 없는 높은 기호도를 나타내었다.

Park과 Chung²³⁾에 의하면 허브를 첨가한 빵의 관능 검사 결과, 전반적인 기호도에서 로즈마리 3% 첨가군에서 가장 높은 점수를 보였다. Kang²⁶⁾에 의하면 로즈마리를 첨가한 기능성 증편의 관능 검사 결과, 색은 로즈마리 첨가량이 증가할수록,

향은 로즈마리 0.5% 첨가군을 가장 선호한다고 보고하여 향이 전체 품질 선호도에 가장 많은 영향을 준 것으로 사료된다.

요약 및 결론

허브 추출물의 총 페놀 화합물과 플라보노이드 함량은 로즈마리>라벤더>타임>레몬밤>올리브 순으로 높게 나타났으며, 전자 공여 작용은 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향이었으며, 1,000 µg/ml 농도에서 ascorbic acid>로즈마리>라벤더>타임>α-tocopherol 순으로 활성이 높게 나타났다. 환원력도 전자 공여 작용과 동일한 경향으로 로즈마리에서 항산화 활성이 가장 우수하였다. 허브 추출물을 첨가한 매작과의 저장기간에 따른 색도의 변화는 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 명도와 적색도는 감소하고, 황색도는 증가하는 경향을 나타내었다. 외관, 색, 향, 조직감 및 전반적인 기호도에서는 대조군과 로즈마리 2% 첨가군에서 유의적으로 가장 높은 선호도를 보였고, 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 낮은 점수를 얻었다.

따라서 허브 추출물의 첨가는 현대인의 입맛에도 적절하다고 사료되고, 항산화성이 우수하여 천연 항산화제로서의 가치가 있을 것으로 보여진다.

참고문헌

1. Son, SY. Effects of herbs on fermentation of dongchimi. MS.

- Thesis, Seoul Women's Uni., Seoul. 2004
2. Jeong, MS. A study on perception of herbs and sensory characteristics of bread with herb additive. MS. Thesis, Yeungnam Uni., Daegu. 2004
 3. 조태동. 허브, pp.11-165. 대원사. 서울. 한국. 1998
 4. 조태동, 송진희. 허브이야기, pp.6-61. 살림출판사. 파주. 한국. 2005
 5. Kim, SN. Effects of addition of green tea powder and *Angelica keiskei* powder on the quality characteristics of *Yukwa*. MS. Thesis, Chungbuk Uni., Cheongju. 2000
 6. Park, ID and Chung, DO. Studies on the physiological and sensory properties of herb bread. *Kor. J. Soc. Food Cookery Sci.* 19:539-545. 2003
 7. Lee, SJ. Quality characteristics according to preparatory and storage conditions of spice-added beef jerky addition to the kinds of spices during storage. MS. Thesis, Catholic Uni., Daegu. 2003
 8. Lee, JH. Physicochemical and sensory characteristics of chocolate layer cake using rosemary power. MS. Thesis, Yong-in Uni., Yongin. 2004
 9. Oh, SH, Kim, JH, Lee, JW, Lee, YS, Park, KS, Kim, JG, Lee, HK and Byun, MW. Effects of combined treatment of gamma irradiation and addition of rosemary extract power on ready -to- Eat- hamburger steaks: I. Microbiological quality and shelf-life. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 33:687-693. 2004
 10. An, LH. Effect of spices and green tea on the quality of yukwongen. MS. Thesis, Gyeongsang Uni., Jinju. 2007
 11. Lee, YS. Evaluation of the quality characteristics of hard-boiled mackerel prepared with herb sauce and its acceptability in school food service. MS. Thesis, Chonbuk Uni., Jeonju. 2008
 12. Morimitsu, Y, Morioka, Y and Kawakshi, S. Inhibitors of platelet aggregation generated from mixture of allinum species and/or S-alk(en)yl-L-cystein sulfoxides. *J. Agric. Food Chem.* 40:368-372. 1992
 13. Gutfinger, T. Polyphenols in olive oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 58:966-968. 1958
 14. Moreno, MIN, Isla, MIN, Sampietro, AR and Vattuone, MA. Comparison of the free radical scavenging activity of propolis from several region of Argentina. *J. Ethnopharmacology.* 71:109-114. 2000
 15. Blois, MS. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature.* 26:1199-1200. 1958
 16. Oyaizu, M. Studies on products of browning reactions: Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Japanese J. Nutr.* 44:307-315. 1986
 17. Lee, SO, Lee, HJ, Yu, MH, Im, HG and Lee, IS. Total polyphenol contents and antioxidant activities of methanol extracts from vegetables produced in Ullung Island. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 37:233-240. 2005
 18. Chang, JH. Antioxidant activities and antiproliferative effects of various natural herb extracts. MS. Thesis, Seoul Uni., Seoul. 2006
 19. Lee, HS. Investigation of functional properties of herbs by far-infrared. MS. Thesis, Kangwon Uni., Chuncheon. 2008
 20. Nam, EK. Chemical components and antioxidative activities of *Erigeron annuus* L. MS. Thesis, Gyeongsang Uni., Jinju. 2005
 21. Chung, HJ and Noh, KL. Screening of electron donating ability, antibacterial activity and nitrite scavenging effect of some herbal extracts. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 16:372-377. 2000
 22. Choi, HR. Antimicrobial and antioxidative activities of foreign and domestic herbs. MS. Thesis, Seoul Women's Uni., Seoul. 2001
 23. Park, ID and Chung, KO. Studies on the physiological and sensory properties of herb bread. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 19:539-545. 2003
 24. Oh, HS. Effects of olive leaf powder and extract on quality characteristics of *Seolgi-ddeok*. MS. Thesis, Seoul Women's Uni., Seoul. 2007
 25. Kim, HD and Jeong, MS. The foretasting experience of herbs and the sensory characteristics of cookies with rosemary and mints. *Kor. J. Culinary Research.* 12:222-235. 2006
 26. Kang, SH. Quality characteristics of *Jeungpyun* added with rosemary powder and optimum thawing condition of frozen rosemary *Jeungpyun*. MS. Thesis, Kyung Hee Uni., Seoul. 2004