



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

김혜영 교수지도
석사학위 청구논문

홍화씨분말 첨가에 따른
약과의 품질 특성

2011

성신여자대학교 대학원
식품영양학과
이선영

홍화씨분말 첨가에 따른
약과의 품질 특성

김혜영 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2010년 11월

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

이선영

인 준 서

이선영의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____ (印)

심사위원 _____ (印)

심사위원 _____ (印)

성신여자대학교 대학원

논문 개요

본 연구는 홍화씨분말을 첨가한 약과를 생산, 저장하면서 이들의 첨가에 따른 이화학적, 관능적 품질특성을 평가하고자 하였다. 홍화씨는 항산화효과가 뛰어난 serotonin 화합물, 플라보노이드 성분인 acacetin 등을 다량 함유하고 있고 필수지방산을 많이 함유하고 있어 혈중 콜레스테롤 관련 질병에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 또한 홍화씨가 뼈질환을 예방하고 단백질, 식이섬유, 비타민A 등이 풍부하고 칼슘과 칼륨, 마그네슘이 많다는 연구결과가 나오면서 소비가 증가하고 있는 실정이다. 한편 우리 전통 과점류인 약과는 기름에 튀겨 장기간의 저장 시 산패가 우려되는 식품이다. 이에 약과에 홍화씨분말을 첨가하여 약과를 제조하여 0~30일간 저장하면서 이화학적(pH, Aw, POV, AV) 품질을 평가하였고 관능적 품질을 평가하여 약과 제조 시 홍화씨분말의 적정 비율을 찾고자 하였다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 약과의 기름흡수율은 대조군이 12.1%, 홍화씨 분말 5% 첨가군은 15.3%, 홍화씨 분말 10% 첨가군은 19.7%, 홍화씨 분말 15% 첨가군은 23.5%로 나타나 대조군보다 홍화씨 분말 첨가군의 기름흡수율이 높게 나타났다.
2. 실험에 사용전 홍화씨분말의 일반성분은 수분 2.95%, 조단백질 함량은 17.8%, 조지방 함량은 18.7%, 식이섬유 함량은 39.6%이었다.
3. 생산 단계에 따른 이화학적 품질 측정 결과, pH의 경우 튀긴 후의 pH가 5.00~5.20 범위에 있었으며, 증청에 침지 후에는 pH 5.42~5.74의 범위로 나타나 미생물들의 최적 pH 범위에는 포함되지 않았다. 첨가군 별로 비교해 볼

때 전반적으로 대조군에 비해 홍화씨분말을 첨가한 실험군의 pH가 더 높은 경향이 있었다. Aw의 경우, 홍화씨분말 약과를 튀긴 후의 Aw가 0.78~0.77의 범위로 나타나 미생물 증식의 위험성이 낮을 것으로 사료되며 첨가군 별로 비교해 볼 때 전반적으로 비슷한 경향을 보였으며 첨가군내에서도 함량의 차이에 따른 큰 차이는 나타내지 않았다. 팽화도의 경우, 길이의 팽화도는 대조군(0%)이 105.78%로 가장 높았고 15%첨가군이 103.38%로 가장 낮았다. 폭의 팽화도는 10%의 첨가군이 105.44%로 가장 높았으며 대조군(0%)이 102.67%로 가장 낮았고 높이의 팽화도는 5%의 첨가군이 154.43%로 가장 높았고 15%의 첨가군이 142.65%로 가장 낮았다. 따라서 길이, 폭, 높이의 팽화도 변화를 볼 때 5%, 10%의 홍화씨분말 첨가군에서 가장 많은 증가 변화가 있어 팽화도가 증가함을 알 수 있었다. 과산화물가(POV)는 생산 직후(0일) 1.92~1.81mg/kg 으로 기준치보다 훨씬 낮은 함량을 나타내었으며, 생산 직후에는 대조군과 실험군 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다. 산가(AV)는 생산직후(0일) 1.51~1.45mg/g 으로 나타났다. 대조군과 실험군 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다.

4. 첨가물 및 저장기간에 따른 이화학적 품질 결과는, pH의 경우 저장기간이 경과함에 따라 홍화씨 무첨가군과 첨가군 모두 pH는 서서히 증가하는 경향을 보였다. Aw는 생산 직후 대조군과 실험군은 0.78~0.79의 범위였으며, 저장기간이 경과함에 따라 대조군과 실험군간의 유의적인 차이는 없어 0.78~0.84로 미생물 증식의 범위인 0.90~0.94에는 포함되지 않았다. 과산화물가 (POV)는 저장기간이 증가함에 따라 대조군과 실험군에서 POV가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(<.05). 저장기간 내에서의 대조군과 홍화씨분말을 첨가한 실험군은 실험군이 더 낮은 경향을 보였다. 이를 통해 본 실험에 사용된 홍화씨분말이 대조군에 비해 실험군의 POV가 유의적으로 낮은 데 영향을 준 것으로 사료되어진다. 산가 (AV)의 경우 저장기간이 증가함에

따라 대조군과 실험군 모두 유의적으로 계속해서 증가하는 경향을 보였다 (<.05). 또한 상온저장 내에서 홍화씨분말을 첨가한 실험군들을 비교하면 저장 5일의 경우 5% 첨가군은 기준치인 3.0을 초과한 반면 10%, 15% 첨가군은 저장 5일에도 섭취 가능한 수치를 보였으며 저장 7일의 경우 10%, 15% 첨가군도 섭취 가능한 수치를 보였다.

냉장저장 내에서의 홍화씨분말을 첨가한 실험군들은 7일의 경우 15% 첨가군만 섭취 가능한 수치를 보이고 그 후에 저장일수가 증가함에 따라 대조군과 실험군이 유의적인 차이를 보였다(<.05). 이를 통해 홍화씨 분말의 첨가량 증가가 지방의 산패를 어느 정도 억제할 수 있음을 알 수 있다.

5. 첨가물 및 저장기간에 따른 관능검사결과는 표면색은 상온저장 0일째 대조군이 2.56인데 반해 다른 첨가군들은 2.86, 3.18, 3.45의 수준을 보였고, 실험군이 대조군과 비교해서 높은 점수를 받는 경향은 7일째에서도 나타났다 (<.01). 또한 실험군 내에서는 10%나 15%에 비해 5% 첨가군의 경우에 조리 직후부터 저장 7일동안 유의적으로 높은 점수를 보였다.

단맛에 있어서 0일째 대조군은 4.85인데 반해 홍화씨분말 첨가군들은 4.40, 3.23, 2.55 수준을 보였으며, 실험군이 대조군과 비교해서 더 낮은 점수를 받는 경향은 7일째에서도 나타났다. 또한 실험군 내에서는 5% 첨가군 > 10% 첨가군 > 15% 첨가군의 순서로 높은 관능점수를 보였다.

쓴맛은 0일째 대조군은 1.10인데 반해 홍화씨분말 첨가군들은 3.48, 5.03, 5.58 수준을 보였고, 실험군이 대조군과 비교해서 더 높은 점수를 받는 경향은 7일째에서도 나타났다. 대조군보다는 홍화씨분말을 첨가한 약과에 더 높은 관능점수를 나타내었다.

고소한 맛은 홍화씨분말 첨가군이 더 낮은 점수를 얻었으며 저장기간이 지남에 따라 점수가 감소하였다.

바삭바삭한 정도는 홍화씨분말을 첨가함에 따라 유의적으로 낮은 질감을 나타냈는데 이러한 경향은 저장 7일에도 나타났다(<.05). 저장일이 지남에

따라 모두 감소하는 값을 나타냈다.

전체적인 기호도는 저장일이 지남에 따라 홍화씨분말을 첨가한 실험군이 대조군과 비교해 더 높은 관능을 나타내었으며 첨가군 내에서는 5% 첨가군 > 10% 첨가군 > 15% 첨가군의 순서로 나타났다.

이상의 연구 결과 약과에 향산화성이 있다고 알려진 홍화씨분말을 첨가할 경우 POV, AV 측정결과 대조군과 비교해 홍화씨분말 첨가군의 경우 지방의 산화가 억제됨을 확인 할 수 있었다. 또한 관능 검사결과 저장 기간이 지나도 대조군에 비해 홍화씨 분말을 첨가군들이 더 높은 관능 점수를 나타냄으로써 대조군에 비해 관능상 더 좋은 특성을 가지고 있음을 알 수 있었다. 또한 표면색, 쓴맛, 단맛, 고소한 맛, 바삭바삭한 맛, 전체적인 기호도에 서 긍정적으로 평가된 5% 첨가군이 기능성 소재로써 홍화씨분말을 첨가한 약과를 제조할 경우에 적합하다고 생각된다.

목차

논문개요

I . 서론	1
1. 서언	1
2. 이론적 고찰	3
II . 연구방법	7
1. 실험 재료 및 생산방법	7
1) 홍화씨 분말	7
2) 약과의 생산 방법	7
2. 약과의 생산 단계 및 포장방법	7
3. 저장방법	11
4. 실험 방법.....	11
1) 기름흡수율	11
2) 이화학적 분석.....	12
3) 관능적 특성.....	14
4) 통계분석.....	15
III . 실험결과 및 고찰	16
1. 생산단계에 따른 품질 변화	16
1) 홍화씨분말의 일반성분	16
2) 기름흡수율	16
3) 이화학적 분석	17

(1) pH	17
(2) 수분활성도(A_w).....	18
(3) 팽화도	18
(4) 과산화물가 (POV).....	19
(5) 산가 (AV).....	19
2. 첨가물 및 저장기간에 따른 변화.....	25
1) 이화학적 분석.....	25
(1) pH	25
(2) 수분활성도(A_w)	25
(3) 과산화물가 (POV)	26
(4) 산가 (AV).....	28
3. 첨가물 및 저장기간에 따른 관능적 품질 특성	37
IV. 결론 및 제언.....	52

REFERENCE

ABSTRACT

List of Tables

Table 1. Formula of Yackwa added Safflower seed powder.	9
Table 2. The proximate composition of Safflower seed powder	21
Table 3. pH, Aw at Safflower seed powder Yackwa.....	22
Table 4. Change on size of Yackwa addition to different percentage of Safflower seed powder.	23
Table 5. Change in POV, AV after Yackwa added Safflower seed powder.	24
Table 6. Effect of added Safflower seed powder Yackwa on change of pH, Aw.....	30
Table 7. Change in POV after Yackwa added Safflower seed powder....	31
Table 8. Change in AV after Yackwa added Safflower seed powder....	32
Table 9. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Surface color).....	42
Table 10. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Sweetness)	43
Table 11. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Bitterness)	44
Table 12. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Sesame taste)	45
Table 13. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Crispiness)	46
Table 14. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Overall quality)	47

List of Figures

Fig. 1. Phase in product flow of Yackwa.	10
Fig. 2. Fat absorption of Yackwa prepared with different concentrations of safflower seed powder.....	20
Fig. 3. Peroxide value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.	33
Fig. 4. Peroxide value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.	34
Fig. 5. Acid value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.....	35
Fig. 6. Acid value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.....	36
Fig. 7. Score of Sensory Evaluation After Cooking Yackwa added Safflower seed powder	48
Fig. 8. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder at Third-Storage day.....	49
Fig. 9. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder at Fifth-Storage day	50
Fig. 10. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder at Seventh-Storage day	51

I . 서론

1. 서언

최근 들어 우리 한과와 차를 함께 즐길 수 있는 떡카페와 한과 전문점들이 늘어나고 전통 식생활과 음식에 대한 관심이 높아지면서 한과를 대중화하고 상품화하기 위한 작업들이 진행되고 있다. 주재료와 부재료를 다양하게 배합해 만들 수 있는 한과는 모양과 색, 향을 마음대로 할 수 있어 소비자 기호에 맞는 다양한 제품 개발과 품질의 차별화, 포장의 개발 등이 이루어진다면 뛰어난 상품성과 시장 경쟁력을 갖춘 한과가 될 것이다(윤숙자 2002). 사계절이 뚜렷한 우리나라에서는 계절마다 명절과 절기가 있었고 그 절기에 맞춰 쉽게 구할 수 있는 재료들로 특별한 음식을 만들어 이웃과 더불어 나누고 즐기며 살았다. 우리의 생활 속에서 발전해 온 한과는 절기에 맞춰 먹는 절식으로 일상생활에서는 다과상과 기호식품 등으로 또한 혼례와 제례, 의례 등에 빠져서는 안되는 음식으로 그 쓰임새가 다양했다. 이처럼 우리의 삶과 밀접하게 발전해 왔던 한과는 일제 시대와 어두웠던 근·현대, 급격한 산업화와 도시화의 과정을 거치면서 우리의 생활에서 멀어져 그 맥이 제대로 이어지지 못하고 차츰 쇠퇴하기 시작했다. 패스트푸드와 인스턴트식품의 발달, 대량생산되는 다양한 과자류, 서양의 빵·과자 등에 밀려 설자리를 잃은 것이다. 그러나 최근에는 자연식과 건강식에 대한 사회적 관심과 더불어 자연재료를 만든 우리 한과에 대한 인식이 높아지고 있으며 한과의 상품성과 시장성에 주목한 다양한 작업들이 이루어지고 있다. 그리고 우리의 전통 음식은 ‘약식동원(藥食同源)’ 또는 ‘식즉약(食卽藥)’ 이라 하여 “음식은 곧 약이 된다”는 개념을 가지고 있다.

최근에 들어 홍화씨가 뼈질환을 예방하고 혈중 콜레스테롤함량을 다소 소비시킨다는 연구결과가 나오면서 홍화씨의 소비가 증가하고 있는 실정이다.

홍화는 ‘잇꽃’이라고도 부르며 이른 아침에 이슬에 젖었을 때 꽃을 따서 말린 것을 홍화라고하고 국화과(Compositae)에 속하는 일년생 초목으로 꽃은 혈소판 응고를 억제하며 출현시간을 지연시키는 작용이 있을 뿐 아니라, 혈장 콜레스테롤과 중성지방 저하기능도 있어 약재로 한방에서 널리 사용해 왔다. 또한, 홍화씨에는 여러 가지 미량 원소가 풍부하고, 열량도 100g당 465kcal로 높으며, 항산화효과가 뛰어난 serotonin 화합물, 플라보노이드 성분인 acacetin 등을 함유하고 있다는 보고들이 있으며, 특히 serotonin (5-hydroxytrypt-amine, 5-HT)은 척추동물과 무척추동물에서 신경전달물질이나 신경호르몬으로 작용하는 것으로 알려져 있다. 이밖에도 단백질, 식이 섬유, 비타민A 등이 풍부하고 칼슘과 칼륨, 마그네슘이 매우 많다. 그러므로 홍화씨의 이러한 기능성과 영양성을 잘 살려 가공제품을 개발한다면 제품의 소비를 통한 국민건강에 기여함은 물론 홍화씨 재배에도 활기를 부여하여 생산이 활성화되는 부수적인 효과도 기대할 수 있다.

현재 국내의 홍화씨에 관한 조리과학적 연구로는 Kim JH et al(2000)의 홍화씨 분말첨가 식빵, Lee GS & Park(2001)의 홍화종실분말 첨가 유과, Park WP et al(2002)의 홍화씨 분말 첨가 김치, Kwak DK et al(2002)의 홍화씨 첨가 쿠키, Kim JH et al(2002)의 홍화씨 분말 첨가 양갱, Kwak DY et al(2002)의 홍화씨 분말 첨가 국수 등에 관한 연구가 보고되었다.

최근 웰빙이라는 트렌드로 건강유지 및 성인병 예방을 위한 기능성식품에 대한 관심이 높아지면서 기능성 성분을 원료로 한 식품들에 대한 관심과 소비가 증가하고 있다. 따라서 본 연구에서는 기능성 식품으로 관심이 높은 홍화씨 분말가루를 약과 제조의 부재료로 사용하여 현대인의 기호에 맞는 건강식으로서의 이용가능성을 검토하고자 한다.

본 연구를 위하여 홍화씨 분말을 각각 0%, 5%, 10%, 15%를 첨가하여 약과를 생산하고, 상온 15℃와 냉장 3℃에 저장하면서 이화학적(POV, AV) 품

질과 관능적 품질을 평가하였다. 이 때 저장기간은 각각 0~7일(상온), 0~30일(냉장)로 하였다.

2. 이론적 고찰

1) 홍화에 관한 이론적 고찰

잇꽃이라고도 불리우는 홍화(safflower, 학명 *Carthamus tinctorius* L.)는 국화과에 속하는 여러해살이풀로, 2월에 파종하여 7~8월에 적황색의 꽃이 피며, 9~10월에 결실하는 1년 생 초본으로 이집트 또는 메소포타미아(Mesopotamia)지방이 원산으로 우리나라, 중국 각지 및 일본 등지에서 재배되고 있으며. 꽃과 씨가 모두 식품 또는 약용으로, 특히 홍화꽃에는 0.3~0.6%의 홍색색소(carthamin)와 20~30%의 황색색소(safflower yellow)가 천연색소로서 함유되어 오래 전부터 사용되어 왔으며, 특히 홍화꽃의 주성분인 carthamin은 홍소(紅素)라고 하여 safflower yellow등의 색소물질과 여러 가지 지방산의 glyceride가 주성분으로 함유되어 예로부터 무명이나 비단에 진홍·분홍의 물을 들이기도 하였다. 특히 홍화씨에서 얻은 홍화유는 다가 불포화지방산(linoleic acid)이 75%나 함유되어 있어, 혈중지질과 콜레스테롤 농도를 저하시켜 동맥경화, 고지혈증, 고혈압 등의 순환기질환의 치료에 탁월한 효과를 보이며, 골다공증, 관절염, 루머티즘과 염좌에 사용되며, 콜레스테롤 저하제의 원료로 사용되기도 하였다. 콜레스테롤 저해 물질인 식물성 sterol는 콜레스테롤과 구조적으로 매우 유사한 구조를 가지고 있다. 특히 홍화씨유에는 linoleic acid가 다량 함유되어 있어 고혈압, 동맥경화, 심근경색 등의 순환기질환과 관절염, 골다공증, 콜레스테롤 저하에 탁월한 효과를 나타낸다고 보고되었다. 또한, 최근의 연구로는 홍화씨의 항산화 활성과 항산화성분의 분리 및 효과, 홍화씨의 급여가 늑골골절 회복 중 골조직의 형태학적 변화와 골대사지표에 미치는 영향, 홍화씨의 지질대사 개선효과, 혈

중콜레스테롤 농도저하 작용으로 인한 동맥경화, 고지혈증, 고혈압 등의 순환기 질환의 예방과 치료에 대한 효과 및 골절, 골다공증, 골 형성부전증 등의 골 질환에 있어서의 뼈 형성 효과에 대한 연구보고 있다. 그 외 홍화에 관한 연구로는, 홍화의 적색소인 carthamin의 효과적 분리 및 화학구조 분석, 홍화의 부위별 이화학적 특성, 홍화씨, 순 및 꽃잎 추출물의 폴리페놀 화합물 함량과 항산화성 등의 생리물질로서 홍화의 이용을 위한 연구보고가 있다. 그리고 미국 등지에서 혈중 콜레스테롤 저하 효과를 지닌다고 알려져 식용유로 널리 생산되고 있는 홍화는 국내에서는 약용식물로서 오래 전부터 알려져 왔으며, 한의학에서 홍화씨는 뼈 질환에 효과가 있다고 민간에 널리 알려져 최근에는 많은 관심을 끌어 뼈 형성효과에 대한 생리 기능을 규명하는 논문들이 많이 보고되고 있다.

2) 약과

우리나라에서는 전통적으로 내려오는 과자를 한과류(韓果類)라고 한다. 본래는 생과(生果)와 비료해서 가공하여 만든 과일의 대용품이라는 뜻에서 ‘조과류(造果類)’ 또는 ‘과정류(果飪類)’라고 하고, 우리나라 말로는 ‘과줄’이라고 한다. 그러다가 외래과자와 구별하기 위해 ‘한과’로 부르게 되었다. 그 중 유밀과류(油蜜果類)는 밀가루를 주재료로 하여 기름과 꿀을 부재료로 섞고 반죽해서, 여러 가지 모양으로 빚어 기름에 지진 과자를 가리킨다. 이러한 유밀과는 흔히 약과로 불려져 오늘날까지 이어지고 있다.

약과의 종류는 모양과 크기에 따라 대약과·소약과·모약과·다식과·만두과·연약과·매작과·차수과 등이 있다. 특히 유밀과 중에서 널리 알려져 고려 때부터 최고의 과자로 여겨 중요한 제사음식의 하나가 되었다.

약과는 밀가루에 꿀을 섞어 반죽한 것을 기름에 튀긴 유밀과의 하나로, 우리나라 역사상 가장 사치스러운 고급의 과자이다. 이러한 약과는 정월에 많이 만들어 먹는데, 통과의례나 명절, 잔치, 제향 때의 필수음식이었다.

약과는 이미 고려시대 때 널리 유행하여 왕족과 귀족, 그리고 사원과 민가에서 널리 즐겨 먹었는데, 특히 “왕족과 반가, 사원에서 유밀과를 만드느라 곡물과 꿀, 기름 등을 많이 허실함으로써 물가가 올라 민생을 어렵게 한다.”고 하여 고려 명종 22년(1192)과 공민왕 2년(1353)에는 유밀과의 제조금지령을 내렸다. 이후 조선시대에는 약과가 대표적인 기호식품의 자리를 차지하였다. 약과는 기름에 지질 때 기름이 속까지 배어들도록 천천히 지져 집창에 넣게 되므로, 단면이 여러 겹을 이룬 듯 하고, 그 사이에 기름과 꿀이 속속들이 배어 있어 고소한 맛과 단맛이 뛰어난 음식이다.

지금까지 발표된 약과에 관련된 연구는 밀가루 배합비율에 따른 약과 조리 방법에 관한 연구, 약과에 쓰이는 시럽에 관한 연구, 난백을 첨가한 약과의 품질 특성에 대한 연구, 올리고당 사용 증청액이 약과의 품질 특성에 미치는 영향을 조사한 연구, 쌀을 이용한 약과에 대한 연구, 약과의 제조조건이 유지 흡수량에 미치는 영향을 본 연구, 튀김조건에 따른 약과의 변화를 본 연구, 반죽내의 유지가 약과 품질에 미치는 영향을 본 연구, 반죽에 사용된 주류가 약과 품질에 미치는 영향을 본 연구, 약과에 찹쌀가루를 첨가하여 기호도를 높이고자 한 연구 등이 있다.

3) 홍화씨의 항산화성

활성산소는 식품 및 체내에서 노화 및 여러 질병의 유발과 깊은 관련이 있음이 알려지고 있다. 활성산소는 체내의 미토콘드리아에서 산소가 물로 전환되는 과정에서 자연스럽게 발생하며 약 1~5% 정도가 제거되지 않고 체내로 방출되며 이들의 산화적 스트레스를 유발시키는 주원인이 되고 있어 건강하게 삶을 영위하는 데에 대한 관심이 증가하면서 식물유래 항산화제에 대한 관심이 높아지고 있다. 항산화제는 식품의 가공 또는 저장중에 산화에 의한 품질저하를 예방하기 위하여 사용되며, 생체내에서는 노화 촉진의 가장 중요한 요인인 산화작용을 지연시킴으로서 노화를 억제하기 위한 목적으

로 섭취되어 왔다.

홍화씨에 많이 함유되어 있는 리놀레산은 지방산의 카복실기 말단에서부터 9,12번째의 탄소에 cis 이중결합을 갖는, 탄소 수가 18개인 직쇄상 지방산으로 식물에 의해 생합성되는 주요 지방산이다. 식물유래 종실유에 다량 함유되어 있으며 동물은 식이를 통해 얻어야 하는 필수지방산이기도 하다. 식물성 유지는 토코페롤과 같은 항산화제가 존재하여 유지의 산화안정성을 부여해줄 뿐만 아니라 생체 내에서 과산화물의 생성을 억제하는 항산화효과를 가진다. 식물유에 다량 존재하는 linoleic acid는 화학적 또는 미생물에 의한 방법으로 이성체인 conjugated linoleic acid를 생성하는데 이는 항암성, 콜레스테롤 축적 억제, 항산화성, 면역증강, 항균효과 등의 기능성을 가진 것으로 알려져 있다. 또한 serotonin 화합물, 플라보노이드 성분인 acacetin 등을 함유하고 있어 항산화효과가 뛰어나다고 알려져 있다.

4) 홍화씨의 혈중 콜레스테롤 저해 효과

홍화씨의 3종류의 폴리페놀류는 phytoestrogen으로 분류되는 ligin과 flavone화합물 및 serotonin 유도체들이다. 폴리페놀들은 골아세포 증식 효과가 있으며 혈청 총 콜레스테롤 및 중성지방을 감소시키고 체내 과산화물을 감소시킨다는 연구 결과가 있다. 또한 홍화씨에서 얻은 홍화유는 다가 불포화지방산(linoleic acid)이 75%나 함유되어 있어, 혈중지질과 콜레스테롤 농도를 저하시켜 동맥경화, 고지혈증, 고혈압 등의 순환기질환의 치료에 탁월한 효과를 보이며, 콜레스테롤 저하제의 원료로 사용되기도 하였다. 콜레스테롤 저해 물질인 식물성 sterol는 콜레스테롤과 구조적으로 매우 유사한 구조를 가지고 있다.

II. 연구방법

1. 실험 재료 및 생산 방법

1) 홍화씨 분말

본 실험에서 시료로 사용한 홍화씨분말은 경북의성군 소재 우리토종 홍화씨 분말(2010)을 구입하여 사용하였다. 본 실험에서 홍화씨 분말 첨가량은 예비실험 결과 효과를 나타내는 것으로 생각되는 함량을 기준으로 하여 대조군 0% 첨가군, 실험군으로는 홍화씨분말 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군으로 실험하였다.

2) 약과의 생산 방법

본 연구의 실험대상 음식으로는 홍화씨분말을 첨가한 약과를 선정하여 농촌진흥청의 전통약과 제조방법의 표준화 연구에 사용된 레시피를 기초로 하여 예비실험을 통해 식재료, 분량, 조리시간, 온도 등을 수정·보안해 레시피를 정하였으며, 그 내용은 Table 1과 같다. 생산량은 실험에 소요되는 양을 고려하여 생산방법에 따라 100인분으로 정하였다. 또한 홍화씨분말을 제외한 실험에 사용한 재료는 실험 당일 서울 성북구 L마트에서 신선한 재료를 구입하여 즉시 사용하였다.

2. 약과의 생산단계 및 포장방법

홍화씨분말 첨가 약과의 생산과정은 Fig 1.와 같다. 밀가루에 참기름, 꿀, 청주, 소금, 생강즙, 흰후춧가루, 계핏가루를 동일하게 넣고 홍화씨분말은 대조군 0%, 실험군 5%, 10%, 15%을 첨가한 후 밀가루를 850 μ m체에 내려 참기름을 넣고, 고루 비벼서 다시 체에 내린다. 꿀, 청주, 소금, 생강즙, 흰후춧가루, 계핏가루를 밀가루에 넣고, 고루 섞어 멍치듯이 가볍게 반죽한다. 밀가루 반죽을 밀대로 밀어 펴서, 3번 접은 후 다시 밀어 펴서 3번 접어, 두께 0.5cm 정도로 밀고, 가로·세로 3.5cm 정도로 잘라, 젓가락으로 5~6군데 구멍을 내어 개당 10g으로 성형하였다. 성형이 된 약과는 직경 30cm, 두께는 3mm인 stainless steel pan을 사용하여 기름 온도가 85~90 $^{\circ}$ C가 되면 약과 반죽을 넣고, 15분 정도 튀겨 반죽이 기름 위로 모두 떠오르면, 기름 온도가 140~150 $^{\circ}$ C 정도가 되면, 앞뒷면이 타지 않게 튀겼다. 튀겨진 약과를 체에 받쳐 5~10분 정도 기름을 빼고, 증청 속에 5~6시간 담근 후, 체에 2시간 정도 받쳐 놓는다.

생산직 후 제조된 약과는 포장필름(폴리에틸렌+LLDP+나일론, 200mm \times 300mm)으로 생산된 약과를 포장 후 챔버형 진공포장기(Model T-300, Retech, KOREA)로 탈기해 밀봉하였다.

Table 1. Formula of Yackwa added Safflower seed powder.

Recipe Name : Safflower seed powder Yackwa, Portion size : 10g (3.5×3.5×0.5cm)

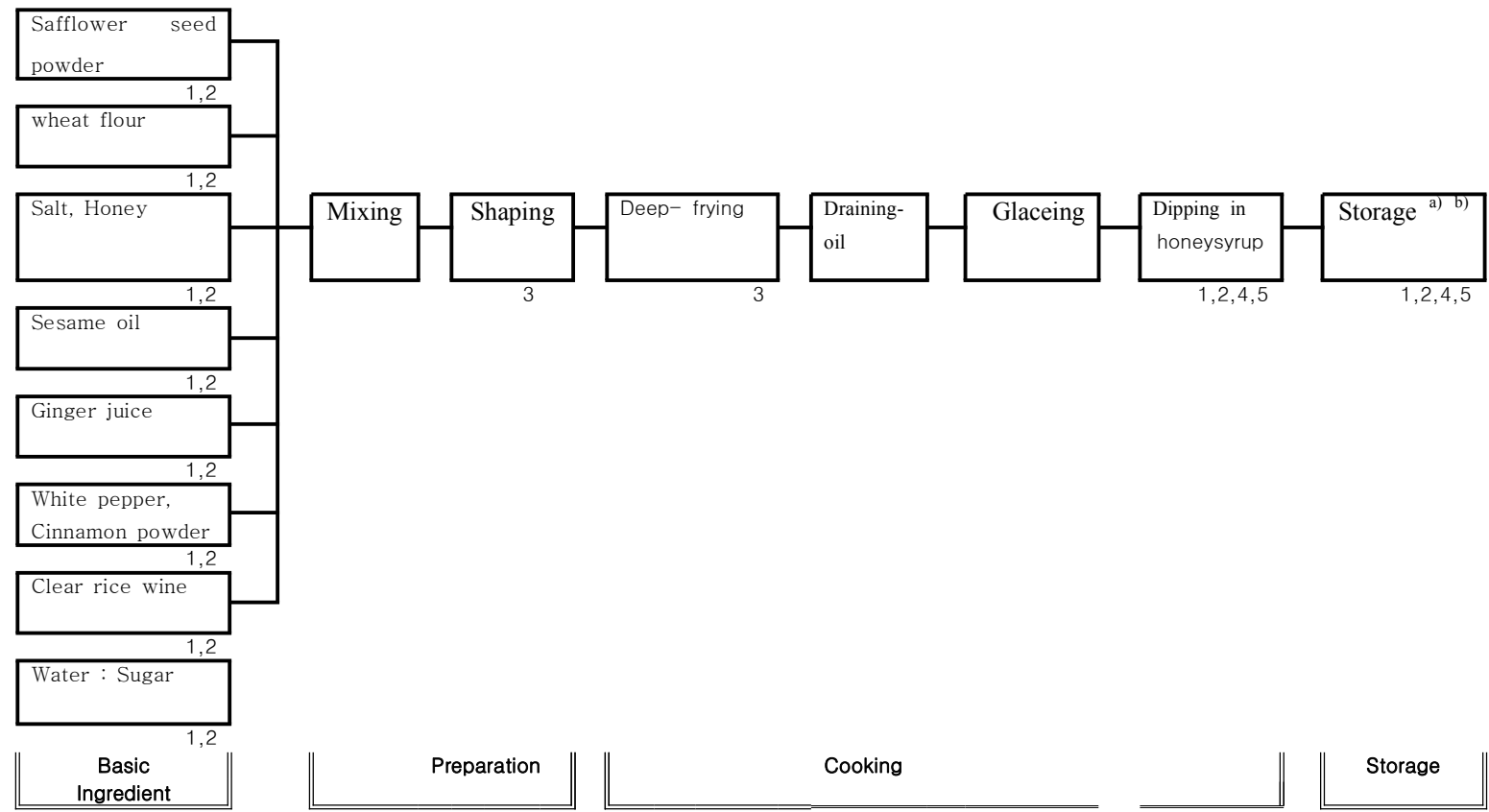
	Control	S5	S10	S15
Safflower seed powder(g)	0	7.6	15.1	22.6
wheat flour(g)	151	143.4	135.9	128.4
Salt(g)	1	1	1	1
Sesame oil(g)	26	26	26	26
Ginger juice(g)	5	5	5	5
Honey(g)	38	38	38	38
White pepper(g)	0.1	0.1	0.1	0.1
Refined rice wine(g)	30	30	30	30
Cinnamon powder(g)	0.5	0.5	0.5	0.5
Water : Sugar(g)	300:300	300:300	300:300	300:300

Control : Safflower seed powder 0%

S5 : Safflower seed powder 5%

S10 : Safflower seed powder 10%

S15 : Safflower seed powder 15%



Number 1 for pH, 2 for Aw, 3 fat absorption 4 for Peroxide value(POV), 5 for Acid value(AV)

a) 0day, 3day, 5day, 7day, b) 0day, 7day, 14day, 30day c) powdered Safflower seed 0%, 5%, 10%, 15%

Fig. 1. Phase in product flow of Yackwa.

3. 저장방법

1) 상온 저장

완성된 약과는 15℃의 인큐베이터(DAEIL Model No. DIC-201)에 넣어 7일간 저장하였다.

2) 냉장 저장

즙청에 넣고 5~6시간 두었다가 체에 건져 2시간 말쳐 놓은 후 약과는 3℃의 냉장고(TFK279X, GEC, USA)에 저장하였으며, 저장기간은 생산 직후부터 30일 동안이었다. FDA의 Food Code(1997)에서는 위험온도범주를 5~60℃로 규정하고 안전한 식품의 보관온도를 5℃이하, 60℃ 이상으로 권장하고 있다. 그러므로 본 연구는 이를 만족하기 위해 실제 시중의 한과 판매점의 실제 저장온도인 냉장 3℃에서 보관하였다. 조리된 음식에 생산일자와 식품명이 명시된 Label을 부착하여 보관하였으며, 냉장고의 온도를 지속적으로 모니터링 하였다. 저장된 약과의 품질변화를 측정하기 위하여 각각의 시료를 생산직후(0일), 7일, 14일, 30일에 채취하였다.

4. 실험방법

1) 기름흡수율

약과의 각 처리군마다 기름에 튀기기 전의 약과를 5개씩을 취하여 각각의 중량을 측정한다. 다음 튀긴 후 기름에 흡수된 약과의 중량을 측정하여 그 중량 증가 비율을 계산하였다. 모든 시료는 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다.

2) 이화학적 분석

홍화씨분말의 일반성분을 분석하고 약과의 이화학적 품질에 미치는 영향을 알아보기 위해 선행실험을 통해 상온저장 0일, 3일, 5일, 7일, 냉장저장 0일, 7일, 14일, 30일 시료를 채취하여 pH, Aw, 과산화물가, 산가를 측정하였다.

(1) 홍화씨분말의 일반성분 분석

홍화씨분말의 일반성분은 A.O.A.C법(A.O.A.C. 1990)에 따라 수분은 105℃ 상압가열 건조법, 조회분은 직접회화법, 조지방은 Soxhlet추출법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조섬유는 H₂ SO₄ -NaOH분해법으로 분석하였다.

(2) pH 측정

시료의 pH 측정은 Dahl CA 등(1981)이 행한 방법을 이용하여, 시료를 10g씩 취하여 100ml의 증류수를 붓고 Stomacher(LB-400G, TMC, KOREA)로 균질상태로 한 후 pH meter(Orion 3 Stars, Model 420A, USA)로 각 시료를 2회 반복 측정하여 그 평균값을 나타냈다. 측정 지점은 Fig. 1에 표시하였다.

(3) 수분활성도(Aw) 측정

시료의 Aw 측정은 Speck ML(1984)가 행한 방법을 이용하여, 시료를 각 부위별로 측정하여 Stomacher(LB-400G, TMC, KOREA)로 균질화 한 후 5g씩 취하여 플라스틱 용기에 담아 Aw-THERM40(ART, Model rotronic ag, Swiss)로 각 시료를 2회 반복 측정하여 그 평균값을 나타냈다. 측정지점은 Fig. 1에 표시하였다.

(4) 약과의 팽화도 측정

팽화도(%)는 반죽한 약과의 튀기기 전과 튀긴 후의 가로, 세로, 높이를 caliper로 측정 비료하고 튀김전의 크기에 대한 튀긴 후의 비로 나타내었다.

(5) 유지추출

생산된 약과의 유지는 Folch법(1957)에 의해 추출하였다. 시료 20g에 chloroform과 methanol을 2:1(v/v)로 혼합한 용매 200ml를 첨가하여 1분간 혼합한 후 뷰흐너 깔때기를 이용하여 감압 여과하여 추출한 후 여과 잔사물에 위 용매 200ml씩을 사용하여 2회 반복 추출하였다. 이를 추출액 부피의 20%에 해당하는 증류수와 혼합하여 분액 깔때기를 이용하여 3회 걸쳐 추출한 후, 16시간 이상 정치시킨 후 얻어진 용액을 회전진공증발기(N-1N, Eyela, Japan)를 사용하여 40℃에서 용매를 제거한 후 총 지질을 얻었다.

(6) 과산화물가 (Peroxide value)

유지의 과산화물가는 AOCS법 (Cd 8-53; AOCS 1990)으로 구하였다. 유지 5.00 ± 0.05 g을 취하여 아세트산과 클로로포름을 3:2(v/v)로 혼합한 용액 30ml를 넣고 완전히 용해시켰다. 포화 요오드화칼륨용액 0.5mL를 넣고 1분간 흔들어 준 후 암소에 10분간 방치하였다. 후에 증류수 30mL를 가하고 1% 녹말용액 1mL를 넣은 후 0.01N Na₂S₂O₃ 용액으로 적정하여 다음의 식에 의해 과산화물가를 계산하였다.

$$\text{Peroxide value (meq/ kg of oil)} = \frac{(S - B) \times N \times 1000}{W}$$

S : 본 실험에서 소비된 Na₂S₂O₃, mL

B : 공실험에서 소비된 Na₂S₂O₃, mL

N : Na₂S₂O₃의 농도계수

W : 시료의 무게, g

(7) 산가 (Acid Value)

산가는 AOAC (Cd 3a-63; AOCS 1990)으로 구하였다. 유지 10.00± 0.02g을 정확히 취하여 이소프로판올과 톨루엔을 1:1(v/v)로 혼합한 용액을 125mL를 넣어 완전히 녹였다. 여기에 1% 페놀프탈레인 용액 2mL를 넣고 0.1N 수산화칼륨 용액으로 적정하여 미홍색이 30초 동안 지속될 때를 종말점으로 하여 다음에 의해 산가를 계산하였다.

$$\text{Acid value} = \frac{(S - B) \times N \times 56.1}{W}$$

S : 본 실험에서 소비된 수산화칼륨, mL

B : 공실험에서 소비된 수산화칼륨, mL

N : 수산화칼륨의 농도계수

W : 시료의 무게, g

3) 관능적 특성 평가

홍화씨분말을 각각 0%, 5%, 10%, 15%를 첨가한 약과의 관능적 특성을 0일 (조리 직 후), 3일, 5일, 7일에 평가하였다. 냉장보관된 약과의 관능검사는 진공포장과 설탕시럽의 증청으로 인해 거의 변화가 없었다. 관능검사는 성신여자대학교 식품영양학과 대학원생 8명을 panel로 선발하여 실험목적과 약과의 관능평가 방법에 대한 간단한 교육을 한 후 관능평가 평가표를 만들어 홍화씨분말을 첨가한 약과를 제공하였으며 각각의 시료에 대해서 표면색 (surface color), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness), 고소한 맛(sesame taste), 바삭바삭한 정도(crispiness), 전체적인 기호도(overall quality)에 대한 평가를 하도록 하였다. 이 때 평가 방법은 7점 척도법을 이용하여 7점은 아주 강한것, 6점은 강한 것, 5점은 약간 강한 것, 4점은 보통이며, 3점은 약간 약한 것, 2점은 약한 것, 1점은 아주 약한 것으로 표시 하도록 하였다.

4) 통계분석

본 연구의 이화학적·관능적 품질검사 결과 분석은 SAS 9.1.3(ver.)을 이용하여 분산분석법(ANOVA)으로 상온저장기간(생산직후(0일), 3일, 5일, 7일)과 냉장저장기간(생산직후(0일), 7일, 14일, 30일)에 따라 첨가물의 함량(0%, 5%, 10%, 15%)에 따른 유의성을 검토하였다. 또한 유의성이 있는 경우 검증하기 위해 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용해 사후 검증하였다.

Ⅲ. 실험 결과 및 고찰

1. 생산 단계에 따른 품질변화

본 연구를 위해 생산된 음식의 생산 단계에 따른 품질검사 결과는 다음과 같다.

1) 홍화씨분말의 일반성분

홍화씨분말의 일반성분은 Table 2과 같다.

주성분은 가용성 무기질소로, 57.9%로 나타났다. 또한 Lee et al(1997)의 백년초 연구에서 식이섬유는 3.79%, Kim et al(2008)의 천년초의 연구에서 식이섬유는 21.28%로 식이섬유가 많이 함유되어 있는 것에 비해 홍화씨분말의 식이섬유는 39.6%로 훨씬 많은 식이섬유를 함유하고 있는 것으로 나타났다.

이처럼 홍화씨분말에 많은 부분을 차지하는 식이섬유 등은 전분의 노화를 억제하는 첨가물로 알려져 있어 유용한 식품원료로의 이용이 가능할 것으로 사료된다.

2) 기름흡수율

약과의 기름흡수율은 Fig. 2에 나타난 바와 같이 대조군이 12.1%, 홍화씨 분말 5% 첨가군은 15.3%, 홍화씨 분말 10% 첨가군은 19.7%, 홍화씨 분말 15% 첨가군은 23.5%로 나타나 대조군보다 홍화씨 분말 첨가군의 기름흡수율이 높게 나타났다. 따라서 홍화씨 분말 첨가량이 많아질수록 기름 흡수율이 높아졌다. 이는 홍화씨에 지방이 18.7g/100g이 함유되어 있어 튀기는 과정에서 기름흡수율이 상대적으로 높아진 것으로 사료되며 Park et al(1993)의 전통적 강정 제조 방법의 표준화 및 Park et al(2001)의 홍화종실분말 첨

가 연구에서와 같이 분말을 첨가한 처리군에서 높은 기름흡수율을 보인 것과 유사하였다.

3) 이화학적 분석

홍화씨 분말을 첨가한 약과의 원재료에서 조리 직후(0일)의 pH, Aw 측정 결과는 Table 3과 같으며 약과의 팽화도는 Table 4과 같고 조리 직후(0일)의 과산화물가, 산가는 Table 5와 같다.

(1) pH

식품의 pH는 미생물의 생육과 대사 과정에 영향을 미치는 중요한 환경인자의 하나로, 대부분의 미생물은 pH 6.8~7.2에서 최적의 성장이 이루어진다 (박현수 등 1999).

홍화씨분말 약과의 경우 튀긴 후의 pH가 5.00~5.20 범위에 있었으며, 증청 후에는 pH 5.42~5.74의 범위로 나타나 미생물들의 최적 pH 범위에는 포함되지 않았다.

첨가군 별로 비교해 볼 때 대조군의 경우 튀긴 직후의 pH는 5.00 이었으며 증청 이후에는 pH 5.42을 나타내었으며, 홍화씨분말가루 5%첨가군은 각각 5.04, 5.51이었고, 홍화씨분말가루 10% 첨가군은 5.12, 5.63이었으며, 홍화씨분말가루 15%첨가군은 5.20, 5.74로 나타났다. 전반적으로 대조군에 비해 홍화씨분말가루를 첨가한 실험군의 경우 pH가 더 높은 경향이 나타났으며, 이는 조리직후보다 증청을 한 후 더 높게 측정되었다. 이는 대조군과 실험군이 홍화씨 분말의 첨가 유무가 pH의 증가에 영향을 미친 것으로 사료된다.

(2) 수분활성도(Aw)

식품의 수분활성도 역시 pH와 마찬가지로 미생물 대사와 증식에 영향을 미치는 중요한 요인 중 하나로, 일반 세균의 성장에 필요한 최저 Aw 수준은 0.85이며 Aw가 0.85~0.99인 식품은 미생물 증식의 잠재적 위험성이 높다고 볼 수 있었다(Banwart 1997, Gilbert 등 1989).

홍화씨분말 약과의 튀긴 후의 Aw가 0.78~0.77의 범위로 나타나 미생물 증식의 위험성이 낮을 것으로 사료되었다.

첨가군 별로 비교해 볼 때 대조군의 경우 기름에 튀긴 직후의 Aw는 0.78이었으며 증청 이후에는 0.79를 나타내었으며, 홍화씨분말가루 5%첨가군은 0.79, 0.78이었고, 홍화씨분말가루 10% 첨가군은 0.78, 0.79이었으며, 홍화씨분말가루 15%첨가군은 0.77, 0.79로 나타났다. Aw의 경우 대조군과 홍화씨분말가루 첨가군을 비교해 볼 때 비슷한 경향을 보였으며 첨가군내에서도 함량의 차이에 따른 큰 차이는 나타내지 않았다.

(3) 팽화도

홍화씨분말첨가비율에서 Table 4에 나타난 바와 같이 길이의 팽화도는 대조군(0%)이 105.78%로 가장 높았고 홍화씨분말가루 15% 첨가군이 103.38%로 가장 낮았다. 폭의 팽화도는 대조군(0%)이 102.67%로 가장 낮았고 홍화씨분말가루 5%의 첨가군은 104.92%, 10%의 첨가군이 105.44%로 가장 높았으며 홍화씨분말가루 15%의 첨가군에서는 104.96%로 낮아졌다. 높이는 홍화씨분말가루 15%의 첨가군이 142.65%로 가장 낮았으며 5%의 첨가군이 154.43%로 가장 높았다.

따라서 길이, 폭, 높이의 팽화도 변화를 볼 때 5%, 10%의 홍화씨분말가루 첨가군에서 가장 많은 증가 변화가 있어 팽화도가 증가함을 알 수 있었다. 약과의 팽화율에 영향을 미치는 요인으로는 교반정도, 첨가물의 종류 및 양, 약과의 수분함량, 튀김온도 및 방법 등이 있다고 보고되어 있다.

(4) 과산화물가(POV)

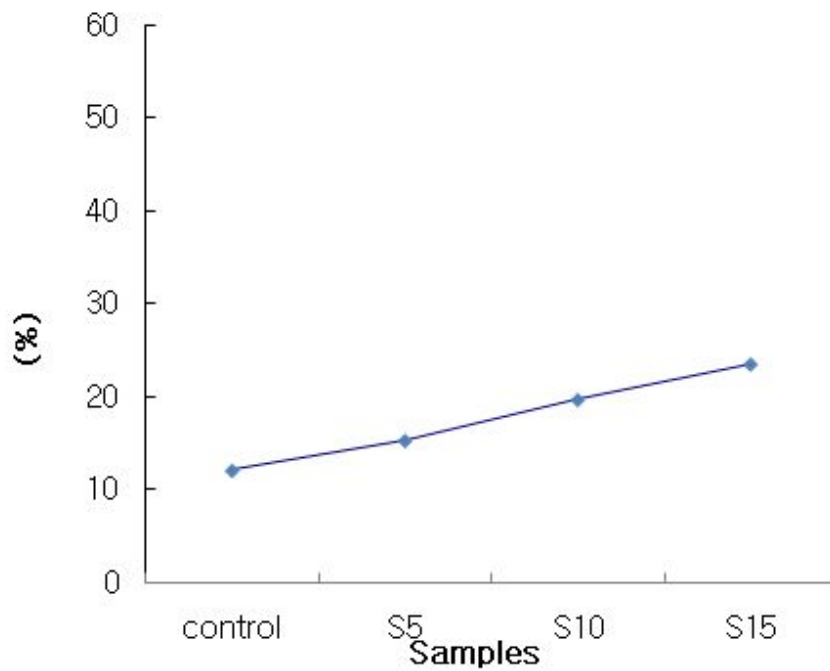
과산화물가는 식용유지 또는 지방질식품에 존재하는 과산화물의 함량을 측정함으로써 산화적 산패의 발생을 검출하거나 유통기간의 길이를 측정하는 매우 예민한 측정법(Lee 1990)으로 유지가 자동산화나 가열산화에 의해 산패될 경우 이중결합에 인접한 탄소에 분자상의 산소가 결합한 과산화물(peroxide)이 형성되는 것을 측정하는데 유지 1kg에 생성된 과산화물의 mg 당량으로 표시된다. 과산화물가는 유통 처리 식품의 과산화물가 기준치를 40meq/kg oil이하로 규정하고 있다.

본 실험의 경우, Table 5.에 나타난 바와 같이 생산직후(0일) 측정한 과산화물가는 1.92~1.81mg/kg 으로 기준치보다 훨씬 낮은 함량을 나타내었다. 첨가군 별로 비교해볼 때 대조군의 경우 1.92mg%이었고, 홍화씨분말가루 5%첨가군은 1.82mg%, 홍화씨분말가루 10% 첨가군은 1.88mg%, 홍화씨분말가루 15% 첨가군은 1.81mg%으로 생산 직후에는 대조군과 실험군 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다.

(5) 산가(AV)

지방의 산패정도를 나타내는 방법 중에서 산가는 유지 1g 중에 함유되어 있는 유리지방산을 중화하는데 필요한 KOH의 mg수로 나타낸다(김동훈 1998).

본 실험의 경우 Table 5.에 나타난 바와 같이 생산직후(0일) 측정한 산가는 1.51~1.45mg/g 으로 나타났으며 첨가군 별로 비교해볼 때 대조군의 경우 1.51mg/g이었고, 홍화씨분말가루 5% 첨가군은 1.50mg/g, 홍화씨분말가루 10% 첨가군은 1.48mg/g, 홍화씨분말가루 15% 첨가군은 1.45mg/g로 생산 직후에는 대조군과 실험군 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다. 따라서, 산가는 유통 처리 식품의 산가 기준치인 3.0이하에 미치지 못했다.



Control : Safflower seed powder 0%
S5 : Safflower seed powder 5%
S10 : Safflower seed powder 10%
S15 : Safflower seed powder 15%

Fig. 2. Fat absorption of Yackwa prepared with different concentrations of safflower seed powder.

Table 2. The proximate composition of Safflower seed powder

Classification	Contents (%)
Moisture	2.95±0.3
Crude protein	17.8±1.2
Crude lipid	18.7±1.8
Crude ash	2.4±0.2
Fiber	39.6±1.8
Nitrogen free extract	57.9±1.8

Table 3. pH, Aw at Safflower seed powder Yackwa

Mean±S.D			
Phase in product flow	Food Items	pH	Aw
Deep-frying	S0	5.00±0.01	0.78±0.07
	S5	5.04±0.03	0.79±0.01
	S10	5.12±0.04	0.78±0.05
	S15	5.20±0.03	0.77±0.05
Glaceing	S0	5.42±0.01	0.79±0.42
	S5	5.51±0.02	0.78±0.92
	S10	5.63±0.00	0.79±0.53
	S15	5.74±0.01	0.79±0.43

Control(S0) : Safflower seed powder 0%
 S5 : Safflower seed powder 5%
 S10 : Safflower seed powder 10%
 S15 : Safflower seed powder 15%

Table 4. Change on size of Yackwa addition to different percentage of Safflower seed powder.

(unit:min)

Safflower seed powder	Length ¹⁾		Width ²⁾		Height ³⁾	
	before	after	before	after	before	after
0%	36.00	38.10(105.78) ⁴⁾	35.55	36.34(102.67)	8.49	12.21(144.37)
5%	36.40	38.15(104.77)	36.49	37.40(104.92)	8.45	13.04(154.43)
10%	36.63	38.51(105.13)	35.55	37.49(105.44)	8.53	12.37(145.17)
15%	36.93	38.16(103.38)	35.98	37.76(104.96)	8.53	12.14(142.65)

¹⁾ Length of the side of Safflower seed powder Yackwa

²⁾ Length of the another of Safflower seed powder Yackwa

³⁾ Thickness of the center of Safflower seed powder Yackwa

⁴⁾ Number in parenthesis is calculated as(size after deep-frying/size before deep-frying)×100

Table 5. Change in POV, AV after Yackwa added Safflower seed powder.

Addition level(%)	Mean±S.D							
	Storage day (POV)				Storage day (AV)			
	0 ^{a)}	3(15°C)	5(15°C)	7(15°C)	0 ^{a)}	3(15°C)	5(15°C)	7(15°C)
0	1.92±0.35c	8.95±0.85cb	11.49±0.99b	15.85±0.85aA	1.51±0.35d	2.54±0.85cb	4.76±0.99c	4.88±0.85aA
5	1.82±0.92b	8.49±0.42b	10.98±0.71b	14.99±1.34aB	1.50±0.92d	2.50±0.42d	3.21±0.71c	3.98±1.34aB
10	1.88±0.64c	8.00±0.07cb	9.98±0.07b	12.83±0.71aB	1.48±0.64d	2.08±0.07cb	2.09±0.07b	2.54±0.71aB
15	1.81±0.64b	7.98±0.42b	9.67±0.14b	12.02±0.57aC	1.45±0.64c	1.67±0.42b	1.88±0.14b	1.72±0.57aC
F value	0.12*	4.36*	5.73*	22.45**	0.11*	1.26*	5.37*	6.45**
	0 ^{a)}	7(3°C)	14(3°C)	30(3°C)	0 ^{a)}	7(3°C)	14(3°C)	30(3°C)
0	1.92±0.35c	2.01±0.35c	2.32±0.35c	10.21±0.57aC	1.51±0.35d	3.65±0.35c	3.72±0.35c	4.06±0.57aB
5	1.82±0.92b	1.98±0.35c	2.03±0.35c	8.93±0.35c	1.50±0.92d	3.39±0.35c	3.65±0.35c	3.98±0.35c
10	1.88±0.64c	1.96±0.35c	2.01±0.35c	8.21±0.35c	1.48±0.64d	3.33±0.35c	3.54±0.35c	3.86±0.35c
15	1.81±0.64b	1.92±0.35c	1.99±0.35c	7.03±0.35c	1.45±0.64c	2.09±0.35cb	3.33±0.35c	3.80±0.35c
F value	0.12*	2.01*	1.99*	31.55**	0.21*	0.12*	0.22*	9.85**

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

a-d : Means with different superscripts in the same row are significantly different. (p<.0001)

A-D : Means with different superscripts in the same column are significantly different. (p<.0001)

2. 첨가물 및 저장기간에 따른 품질 변화

1) 이화학적 분석

(1) pH

첨가물 및 저장기간에 따른 pH의 분석결과는 Table 6과 같다

생산 직 후 대조군과 홍화씨분말가루 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군의 pH는 각각 5.42, 5.51, 5.63, 5.74로서 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.($p < .01$) 상온저장(15°C)에서의 홍화씨분말 첨가량에 따른 0일(생산직후), 3일, 5일 7일의 pH는 5.42~5.79의 범위로 나타났고 냉장저장(3°C)에서의 홍화씨분말 첨가량에 따른 0일(생산직후), 7일, 14일, 30일의 pH는 5.42~5.45의 범위로 전체적으로 대조군과 비교했을 때 모든 실험군에서 저장기간의 경과에 따라 pH가 서서히 증가하는 경향을 보여 홍화씨분말 첨가 약과의 미생물증식의 잠재적 위험은 낮다고 볼 수 있다.

(2) 수분활성도(A_w)

첨가물 및 저장기간에 따른 A_w 의 분석결과는 Table 6과 같다.

수분활성도는 pH와 마찬가지로 미생물의 대사와 증식에 영향을 주는 중요한 환경인자 중 하나로서, 일반세균이 성장에 필요한 최저 A_w 수준은 0.85이고 A_w 가 0.85~0.99인 식품은 미생물증식의 잠재적 위험이 높다고 볼 수 있다(Banwart Gj 1997).

생산 직후 대조군과 홍화씨분말가루 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군의 A_w 는 각각 0.79, 0.78, 0.79, 0.79이었으며, 상온저장(15°C)에서의 홍화씨분말 첨가량에 따른 0일(생산직후), 3일, 5일 7일의 A_w 는 0.79~0.82의 범위로 나타났고 냉장저장(3°C)에서의 홍화씨분말 첨가량에 따른 0일(생산직후), 7일, 14일, 30일의 A_w 는 0.79~0.84의 범위로 전체적으로 모든 대조군과 실

험군에서 저장기간의 경과에 따른 유의적 차이는 없었으나 증가하는 경향이 있었다. 이는 Kim HY과 Ryu SH(2003)의 연구에서 저장일 수가 경과함에 따라 진공포장의 A_w 가 상대적으로 더 높다는 연구결과와 유사하였다. 또한 30일 이후의 A_w 가 0.90~0.94의 범위에 포함되지 않아 미생물 증식의 잠재적 위험이 낮은 것으로 사료되었다.

(3) 과산화물가 (POV)

홍화씨분말 첨가비율 및 저장기간을 달리하여 제조한 약과 시료를 3°C에 저장하면서 0일, 3일, 5일, 7일의 과산화물가 변화와 15°C에 저장하면서 0일, 7일, 14일, 30일의 과산화물가 변화를 비교한 결과는 Table 7, Fig 3, Fig 4와 같다.

저장기간이 증가함에 따라 실험군과 대조군에서 POV가 유의적으로 계속 증가하는 경향을 보였다(<.05). 또한 송과 양(1995)은 일반적으로 고온에서는 유지의 과산화물이 다량 축적되고 유지의 산화는 10°C 상승할 때 그 반응속도가 2~3배 빨라진다고 보고하였다. 조리중의 수분손실과 수분의 농축, 다즙성의 감소가 조리 후 산패도의 증가(Pikul 등 1984,1988)에 기인한다고 하였다.

한편, 일반적으로 식물성 유지의 경우에는 대체로 과산화물가가 60 내지는 100meq/kg이며 동물성 지방의 경우에는 그 과산화물가가 20 내지는 40meq/kg이다(Rimenschneider, R.W).

약과 시료를 3°C에 저장하면서 0일, 3일, 5일, 7일의 과산화물가 변화는 대조군과 홍화씨분말 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군의 POV는 0일에 각각 1.92, 1.82, 1.88, 1.81이었으며, 3일에 8.95, 8.49, 8.00, 7.98, 5일에 11.49, 10.98, 9.98, 9.67로 유의적으로 낮은 경향을 보였고(<.05), 7일에는 15.85, 14.99, 12.83, 12.02로 유의적으로 낮은 경향을 보였지만(<.01) 대조군에 비해

실험군이 더 낮은 경향을 보였다. 또한 약과 시료를 15℃에 저장하면서 0일, 7일, 14일, 30일의 과산화물가 변화는 대조군과 홍화씨분말 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군의 POV는 0일에 각각 1.92, 1.82, 1.88, 1.81이었으며, 7일에 2.01, 1.98, 1.96, 1.92, 14일에 2.32, 2.03, 2.01, 1.99로, 저장 30일의 경우 각각 10.21, 8.93, 8.21, 7.03으로 홍화씨분말가루를 첨가함에 따라 POV가 유의적으로 낮은 경향을 보였다(<.01). 저장 중 유지의 POV 변화에 대하여 송과 양(1995)은 불포화 지방산이 산소와 결합하여 산화반응을 일으켜 1차 산화 생성물인 과산화물을 생성하고 그 양은 점차 증가한다고 하였고, 김과 유(1995) 그리고 Gunstone과 Norris(1983)도 지방의 산화기작에 대해 설명하면서 과산화물의 생성량은 지방의 산화가 진행됨에 따라 증가하나 일정기간이 지나면 감소하게 되는데 이는 과산화물이 지방의 2차 산화물로 분해되기 때문이라고 하였다. 또한 김(1990)도 POV의 측정은 지방의 산패를 측정하는 좋은 방법이나 저장기간이 증가하면 POV는 최고치에 도달한 후 감소하므로 저장기간이 길어지면 지방의 산화도 측정이 곤란하다고 지적하였다. 하지만 본 실험의 경우에는 예비실험을 통해 30일내에서 저온(3℃)으로 저장했을 때와 상온(15℃)에 저장했을 때 POV의 최고치와 감소지점을 발견하지 못하였으므로 본 실험의 경우 관찰기간동안에는 POV의 감소를 발견하지 못하였다.

또한 대조군과 비교할 때 실험군이 높은 pH를 나타냄과 동시에 뛰어난 항산화력을 나타냈는데, pH와 지방의 산화에 대하여 저장 기간 동안 지질 분해, 단백질의 변성 및 pH에 따라 지질 함량이 변하며, 특히 지질의 산화는 등진점에서 최대로 나타나고 pH가 높을수록 지질 산화가 감소한다고 본 Drerup 등(1981)과 일치하는 것으로 나타났다. 이를 통해 지질의 산화는 pH에도 영향을 받는 것으로 사료되었다.

또한 본 실험에 사용된 홍화씨는 실험결과 항산화효과가 뛰어난 serotonin 화합물, 플라보노이드 성분인 acacetin 등을 함유하고 있다는 보고(Zhang

HL 등 1997)와 비교해 볼 때 본 실험에 사용된 홍화씨분말이 대조군에 비해 실험군의 POV가 유의적으로 낮는데 영향을 준 것으로 사료되었다.

(4) 산가 (AV)

홍화씨분말 첨가비율 및 저장기간을 달리하여 제조한 약과 시료를 3℃에 저장하면서 0일, 3일, 5일, 7일의 과산화물가 변화와 15℃에 저장하면서 0일, 7일, 14일, 30일의 산가 변화를 비교한 결과는 Table 8, Fig 5, Fig 6과 같다.

일반적으로 가열에 의한 지방의 산패도를 나타내는 산가는 유지의 정제가 불안정한 경우나 보존 및 사용상태가 불량한 경우, 유지의 분자에서 유리된 지방산의 양이 증가하는데 유지 및 유지를 함유한 식품의 품질 판정에 필요한 항목이며, 특히 유지의 산패를 나타내는 하나의 척도가 되고 있다. 저장기간이 증가함에 따라 대조군과 실험군에서 AV가 유의적으로 계속 증가하는 경향을 보였다. 약과 시료를 3℃에 저장하면서 0일, 3일, 5일, 7일의 산가 변화는 대조군과 홍화씨분말 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군의 0일에 각각 .151, 1.50, 1.48, 1.45이었으며, 3일에 2.54, 2.50, 2.08, 1.67, 5일에 4.76, 3.21, 2.09, 1.88로 유의적으로 낮은 경향을 보였고(<.05), 7일에는 4.88, 3.98, 2.54, 1.72로 유의적으로 낮은 경향을 보였다. 또한 약과 시료를 15℃에 저장하면서 0일, 7일, 14일, 30일의 산가 변화는 대조군과 홍화씨분말 5% 첨가군, 10% 첨가군, 15% 첨가군의 0일에 각각 1.51, 1.50, 1.48, 1.45이었으며, 7일에 3.65, 3.39, 3.33, 2.09, 14일에 3.72, 3.65, 3.54, 3.33로, 저장 30일의 경우 각각 4.06, 3.98, 3.86, 3.80으로 홍화씨분말가루를 첨가함에 따라 AV가 유의적으로 낮은 경향을 보였다(<.01).

유당 처리 식품(유밀과)의 산가 기준치인 3.0이하로 표시하고 있는데 홍화씨분말을 첨가하지 않은 약과의 경우 상온저장 5일과 7일에 기준치인 3.0을 초과하여 먹기에는 적당하지 않은 것으로 나타났고 홍화씨분말을 10%와

15%첨가한 실험군은 상온저장 5일과 7일에도 각각 2.59, 2.54의 수치로써 먹기에 적당한 것으로 나타났다. 또한 냉장저장 7일, 14일, 30일은 기준치인 3.0을 초과하여 먹기에는 적당하지 않았고 홍화씨분말 15%첨가한 실험군은 7일에는 먹기에 적당한 것으로 나타났다. 따라서 홍화씨분말을 첨가한 약과의 경우 아무것도 첨가하지 않은 것보다 저장이후 섭취할 경우 그 기한을 더 연장 할 수 있음을 알 수 있고 홍화씨분말의 첨가량 증가가 지방의 산패를 어느 정도 억제할 수 있음을 알 수 있다. 이는 윤근영(2004)등의 녹차분말을 첨가한 약과의 산가를 측정 한 결과 녹차분말을 첨가하지 않은 약과보다 지방산화를 억제한다는 결과와 현지수(2005)등의 홍삼분말을 첨가한 약과의 산가를 측정 한 결과 홍삼분말을 첨가하지 않은 약과보다 지방산화를 억제한다는 결과와 일치하는 경향을 보였다.

Table 6. Effect of added Safflower seed powder Yackwa on change of pH, Aw

		Mean±S.D						
Addition level(%)	Storage day							
	0 ^{a)}	3 ^{b)}	5 ^{b)}	7 ^{b)}	7 ^{c)}	14 ^{c)}	30 ^{c)}	
pH	0	5.42±0.01	5.45±0.00	5.56±0.01	5.62±0.00	5.43±0.01	5.55±0.04	5.61±0.00
	5	5.51±0.02	5.50±0.01	5.57±0.01	5.63±0.00	5.53±0.03	5.56±0.01	5.62±0.05
	10	5.63±0.00	5.62±0.00	5.71±0.00	5.70±0.00	5.75±0.02	5.82±0.03	5.70±0.02
	15	5.74±0.01	5.75±0.03	5.78±0.04	5.79±0.02	5.81±0.01	5.83±0.13	5.80±0.01
Aw	0	0.79±0.42	0.80±0.00	0.81±0.01	0.82±0.00	0.80±0.00	0.82±0.00	0.84±0.01
	5	0.78±0.92	0.79±0.00	0.81±0.02	0.81±0.03	0.79±0.00	0.81±0.00	0.83±0.00
	10	0.79±0.53	0.79±0.00	0.80±0.01	0.81±0.04	0.79±0.01	0.81±0.02	0.81±0.01
	15	0.79±0.43	0.78±0.01	0.79±0.13	0.80±0.01	0.78±0.01	0.80±0.01	0.79±0.01

a) immediately after cooking

b) 상온저장(15℃)

c) 냉장저장(3℃)

Table 7. Change in POV after Yackwa added Safflower seed powder.

Mean±S.D					
Addition level(%)	Storage day				F value
	0	3(15°C)	5(15°C)	7(15°C)	
0	1.92±0.35c	8.95±0.85cb	11.49±0.99b	15.85±0.85aA	34.95***
5	1.82±0.92b	8.49±0.42b	10.98±0.71b	14.99±1.34aB	32.75**
10	1.88±0.64c	8.00±0.07cb	9.98±0.07b	12.83±0.71aB	30.45**
15	1.81±0.64b	7.98±0.42b	9.67±0.14b	12.02±0.57aC	28.19**
F value	0.12*	4.36*	5.73*	22.45**	
Addition level(%)	Storage day				F value
	0	7(3°C)	14(3°C)	30(3°C)	
0	1.92±0.35c	2.01±0.35c	2.32±0.35c	10.21±0.57aC	45.98**
5	1.82±0.92b	1.98±0.35c	2.03±0.35c	8.93±0.35c	12.36*
10	1.88±0.64c	1.96±0.35c	2.01±0.35c	8.21±0.35c	11.98*
15	1.81±0.64b	1.92±0.35c	1.99±0.35c	7.03±0.35c	10.65
F value	0.12*	2.01*	1.99*	31.55**	

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

a-d : Means with different superscripts in the same row are significantly different. (p<.0001)

A-D : Means with different superscripts in the same column are significantly different. (p<.0001)

Table 8. Change in AV after Yackwa added Safflower seed powder.

					Mean±S.D
Addition level(%)	Storage day				F value
	0	3(15°C)	5(15°C)	7(15°C)	
0	1.51±0.35d	2.54±0.85cb	4.76±0.99c	4.88±0.85aA	13.94**
5	1.50±0.92d	2.50±0.42b	3.21±0.71c	3.98±1.34aB	15.09**
10	1.48±0.64d	2.08±0.07cb	2.09±0.07b	2.54±0.71aB	14.45**
15	1.45±0.64c	1.67±0.42b	1.88±0.14b	1.72±0.57aC	15.19**
F value	0.11*	1.26*	5.37*	6.45**	
Addition level(%)	Storage day				F value
	0	7(3°C)	14(3°C)	30(3°C)	
0	1.51±0.35d	3.65±0.35c	3.72±0.35c	4.06±0.57aB	11.05
5	1.50±0.92d	3.39±0.35c	3.65±0.35c	3.98±0.35c	16.85
10	1.48±0.64d	3.33±0.35c	3.54±0.35c	3.86±0.35c	14.52
15	1.45±0.64c	2.09±0.35cb	3.33±0.35c	3.80±0.35c	12.54
F value	0.21*	0.12*	0.22*	9.85**	

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

a-d : Means with different superscripts in the same row are significantly different. (p<.0001)

A-D : Means with different superscripts in the same column are significantly different. (p<.0001)

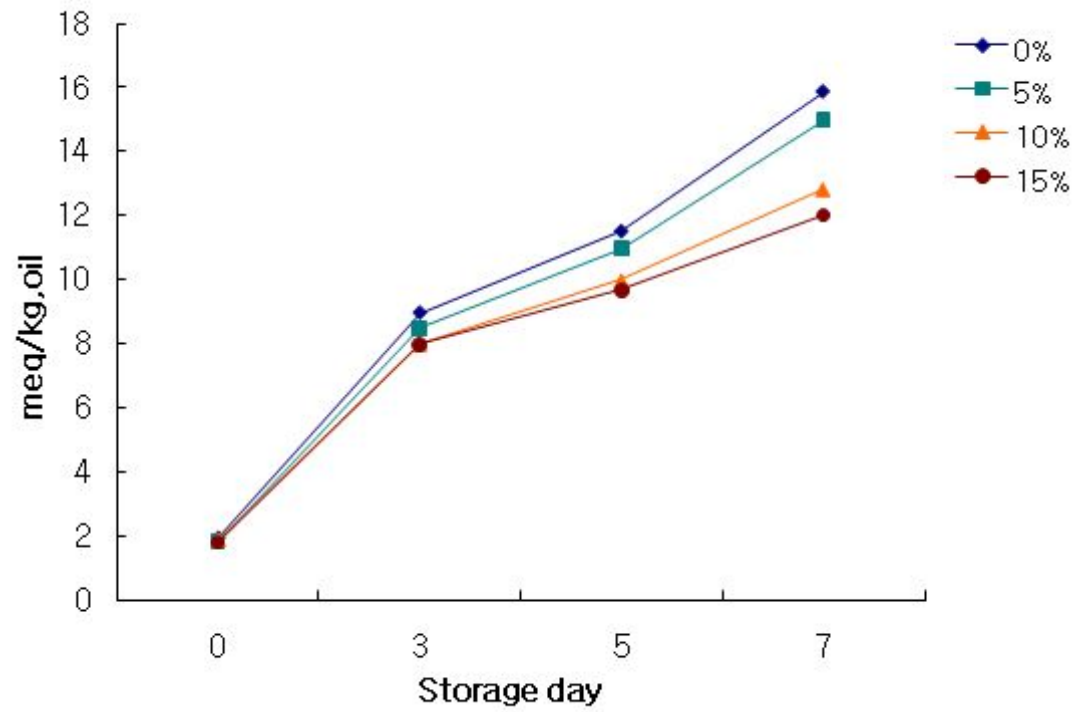


Fig. 3. Peroxide value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.

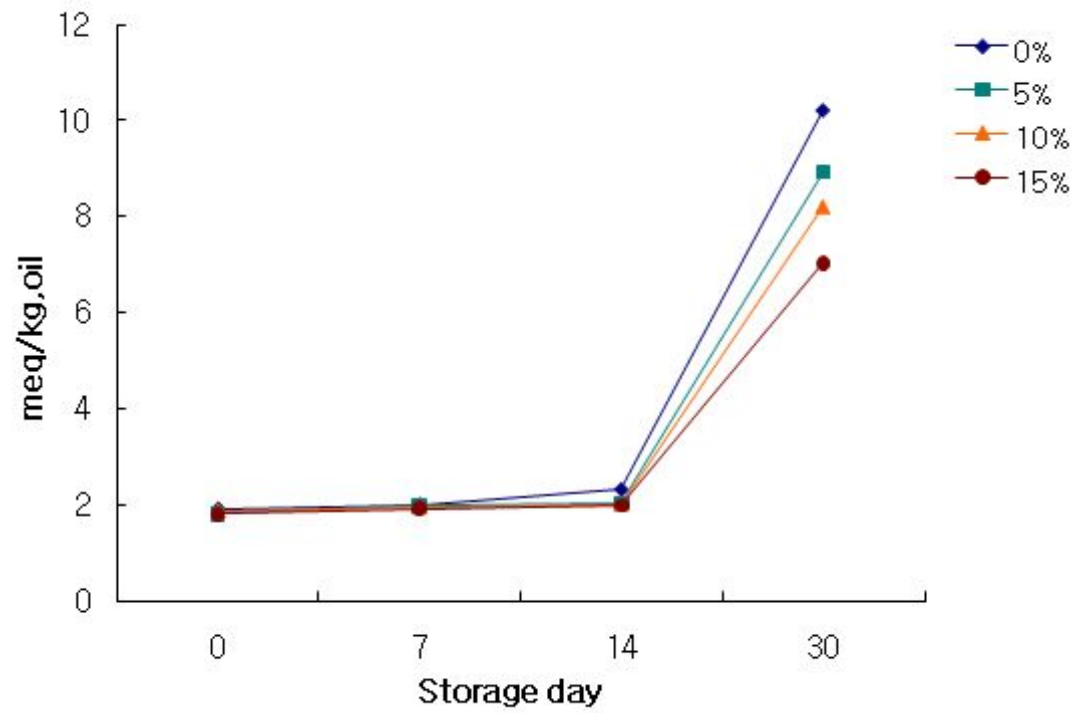


Fig. 4. Peroxide value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.

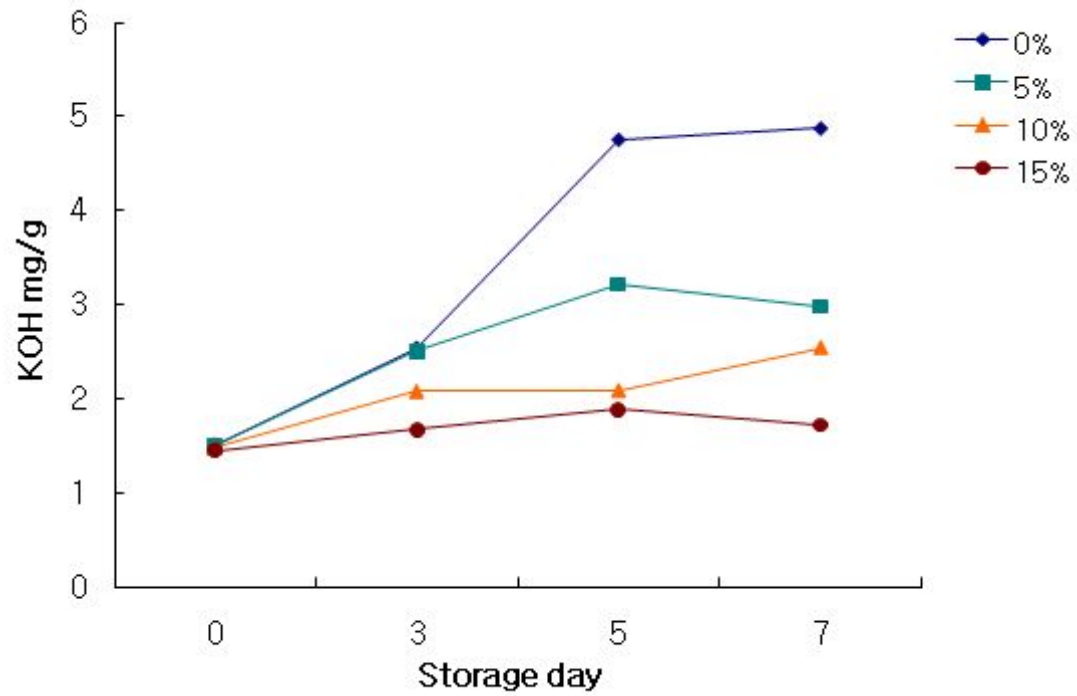


Fig. 5. Acid value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.

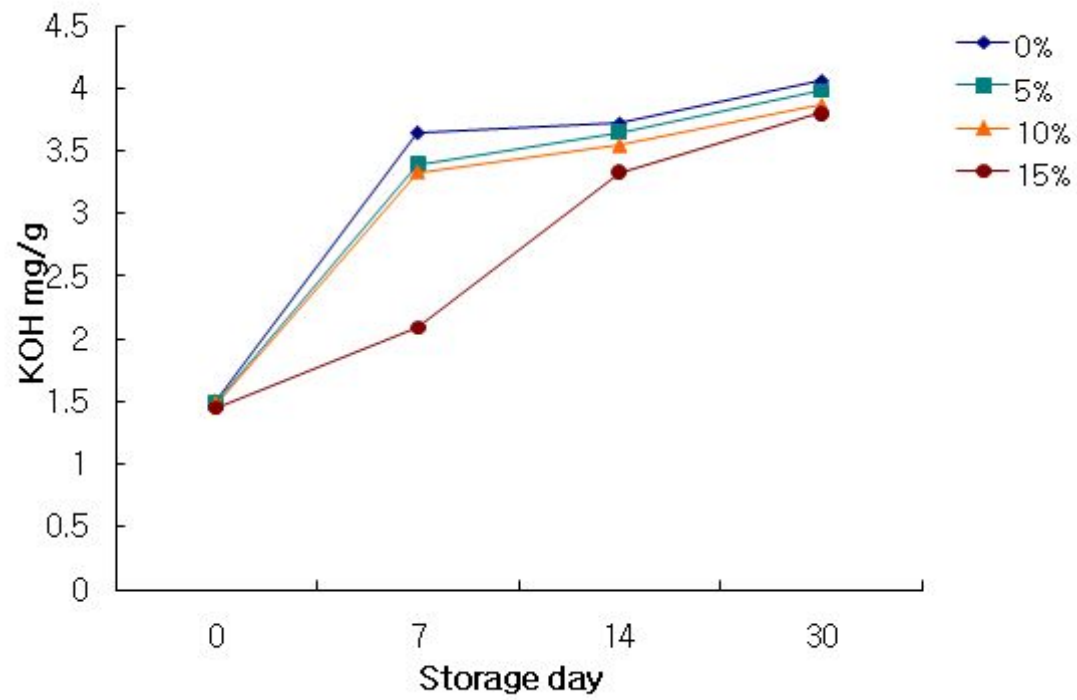


Fig. 6. Acid value in fat extracted from Yackwa added Safflower seed powder.

3. 첨가물 및 저장 기간에 따른 관능적 품질 특성

식품 첨가물은 여러 가지로 정의되고 있는데 식품위생법에 따르면 첨가물이라 함은 식품의 제조, 가공 또는 보존을 함에 있어서 식품에 첨가, 혼합, 침윤 기타의 방법에 의하여 사용되는 물질을 말한다고 정의하고 있다.

또한 식품첨가물은 식품과 함께 섭취하므로 해롭지 않을 것은 물론이고 장기간에 걸쳐 섭취해도 만성적인 독성이나 발암성의 위험이 있어서는 안 된다. 그리고 식품 첨가물은 독특한 맛을 가지지 않아야 하며, 식품에 첨가되었을 때 다른 성분들과 반응하여 이취 또는 다른 맛을 내지 않아야 한다. 식품은 최종적으로 소비자들에게 평가를 받으므로 소비자의 기호를 충족시키고 단순히 기구만을 사용하여 식품에 대한 소비자의 기호도를 측정하는 것은 한계가 있다고 할 수 있다. 식품은 건강을 유지하고 성장에 필요한 영양분을 공급하는 중요한 역할을 하지만 섭취할 때의 즐거움은 영양분 공급만큼이나 중요하다. 그러므로 미국 IFT(Institute of Food Technologists)의 관능검사 분과위원회에서는 식품의 관능검사는 식품의 특성을 시각, 후각, 미각 및 촉각 및 청각으로 느껴지는 반응을 평가 분석하여 해석하는 과학의 한 분야라고 정의하였다. 이러한 사람을 이용한 식품의 검사법은 사람의 맛에 대한 평가를 보다 합리적이고 효율적으로 측정하는 방법을 제시함으로써 그 가치를 인정받고 있으며 점차 활용분야를 넓혀 나가고 있다(신태순 1996).

홍화씨분말의 첨가균 및 저장기간에 따른 약과의 관능검사 결과는 Table 9~14와 Fig 7 ~10에 나타내었다.

상온저장 0일(조리 직 후), 3일, 5일, 7일 썩에 표면색(이하, Surface color), 단맛(이하 Sweetness), 쓴맛(이하 Bitterness), 고소한 맛(이하 Sesame taste), 바삭바삭한 정도(이하 Crispiness), 전체적인 기호도(이하 Overall quality)에 대해 관능평가를 하였다. 냉장보관은 진공포장으로 인하여 첨가

군 및 저장기간에 따른 약과의 관능검사는 유의적이지 않았다.

홍화씨분말 첨가비율에 따른 관능특성의 차이를 살펴보면 표면색에 있어서 대조군의 경우 저장 기간(0일, 3일, 5일, 7일)에 따라 2.56, 2.86, 3.18, 3.45로 나타났으며, 홍화씨분말 5% 첨가군은 3.56, 4.68, 5.00, 5.12, 홍화씨분말 10% 첨가군은 4.48, 5.63, 5.83, 5.92, 홍화씨분말 15% 첨가군은 4.95, 6.30, 6.48, 6.52로 저장기간이 지남에 따라 모두 증가하였다. 첨가군량별로 비교해 보았을 때 0일째 대조군은 2.56인데 반해 다른 첨가군들은 3.56, 4.48, 4.95의 수준을 보였고, 저장일이 지남에 따라 대조군은 7일째 3.45로 나타났고 홍화씨분말을 첨가한 실험군들은 5.12, 5.92, 6.52로 대조군에 비해 높은 점수를 보여 홍화씨분말의 첨가량에 따라 표면색은 좋게 나타났다. 이를 통해 관능검사에 참여한 panel들이 일반적인 약과에 비해 독특한 색을 지니고 있는 홍화씨분말을 첨가한 제품에 대해 거부감을 느끼지 않는다는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 실험군 내에서는 10%나 15%에 비해 5%첨가군의 경우에 조리 직후부터 저장 7일 동안 유의적으로 높은 점수를 보였는데 이를 통해 제품으로 생산할 경우에 홍화씨분말을 10%나 15% 첨가하기 보다는 5%를 첨가하는 것이 바람직 할 것이라고 생각되었다.

단맛에 있어서 대조군의 경우 저장기간이 지남에 따라 4.85, 5.05, 5.00, 4.40이며, 홍화씨분말 5%첨가군은 4.40, 4.33, 3.78, 3.61, 홍화씨분말 10% 첨가군은 3.23, 2.23, 2.18, 2.01, 홍화씨분말 15% 첨가군은 2.55, 1.75, 1.35, 1.12로 모두 감소하였다. 첨가량별로 비교해 보았을 때 0일째 대조군은 4.85인데 반해 다른 첨가군들은 4.40, 3.23, 2.55 수준을 보였고, 저장일이 지남에 따라 대조군은 7일째 4.40로 나타났고 홍화씨분말을 첨가한 실험군들은 3.61, 2.01, 1.12로 대조군에 비해 낮은 관능 점수를 보여 홍화씨분말 첨가비율에 따라 단맛이 유의적으로 약해지는 것으로 평가되었다(<.05). 또한 실험군 내에서는 5% 첨가군 > 10% 첨가군 > 15% 첨가군의 순서로 높은 관능점수를 보였는데 이는 홍화씨분말이 가지는 특유한 풍미에 대해 관능검사에 참여한

panel들이 차이를 느끼고 있다는 점을 알려주는 것으로써 제품에 적용할 경우에도 첨가량을 5% > 10% > 15%로 하는 것이 바람직 할 것이라 생각된다.

쓴맛에 있어서 대조군의 경우 저장기간이 지남에 따라 1.10, 1.33, 1.40, 2.04이었으며 홍화씨분말 5%첨가군은 3.48, 3.28, 4.80, 5.21, 홍화씨분말 10% 첨가군은 5.03, 5.53, 5.83, 6.34, 홍화씨분말 15%첨가군은 5.58, 6.10, 6.55, 6.57로 저장일이 지날수록 관능검사 점수는 증가하였다. 첨가량별로 비교를 해보면 0일째 대조군은 1.10인데 반해 다른 첨가군들은 3.48, 5.03, 5.58 수준을 보였고, 저장일이 지남에 따라 대조군은 7일째 2.04로 나타났고 홍화씨분말을 첨가한 실험군들은 5.21, 6.34, 6.57로 홍화씨분말을 첨가한 실험군들이 대조군에 비해 낮은 관능 점수를 보였다. 이는 홍화씨분말의 독특한 맛이 panel들로 하여금 쓴맛을 느끼게 했다고 사료되어 진다.

고소한 맛에서 대조군의 경우 저장기간이 지남에 따라 5.00, 4.48, 4.28, 4.20, 홍화씨분말 5% 첨가군은 3.88, 3.88, 3.60, 3.50, 홍화씨분말 10% 첨가군은 3.28, 2.93, 2.73, 2.62, 홍화씨분말 15% 첨가군은 1.90, 1.94, 1.68, 1.34로 저장일이 지날수록 점수가 감소하였다. 첨가군 별로 살펴보면 0일째 대조군은 5.00, 홍화씨분말 5% 첨가군은 3.88, 10% 첨가군은 3.28, 15% 첨가군은 1.90으로 홍화씨분말 첨가비율에 따라 고소한 맛이 약해지는 경향을 보였다. 이는 홍화씨분말이 가지고 있는 특유한 향미가 약과에 첨가됨으로 복합미를 형성하여 특유한 맛 성분을 유도하거나, 조리 시 발생하는 기름의 산패의 영향으로 보여진다. 이를 통해 제품을 구매할 경우 선호도에 1차적인 영향을 미치는 표면색과 단맛에서 긍정적으로 받아들여지는 5%를 첨가하는 것이 제품 제조 시에 적합할 것이라 생각된다.

바삭바삭한 정도의 경우 대조군에서 저장일이 지남에 따라 5.5., 4.90, 4.90, 4.28, 홍화씨분말 5% 첨가군은 4.73, 4.08, 4.20, 3.87, 홍화씨분말 10% 첨가군은 4.08, 3.48, 3.78, 3.52, 홍화씨분말 15% 첨가군은 3.95, 3.13, 3.45,

3.27로 저장일이 지남에 따라 모두 감소하는 값을 나타냈다. 첨가량에 따라 비교해볼 때 0일째 대조군은 5.50, 홍화씨분말 5% 첨가군은 4.73, 10% 첨가군은 4.08, 15% 첨가군은 3.95로 홍화씨분말을 첨가함에 따라 유의적으로 낮은 질감을 나타냈는데 이러한 경향은 저장 7일에도 나타났다. 이는 튀김 과정에서 홍화씨분말을 첨가한 시료는 대조군에 비해 더 많이 갈라지며 튀겨지는 경향을 관찰할 수 있었고 팽화도 측정 결과를 보면 대조군에 비해 홍화씨분말 첨가군의 가로, 세로 증가율이 더 큰 것으로 볼 때 그런 현상은 홍화씨분말 첨가량이 많아질수록 더 심화됨을 알 수 있었다. 윤근영(2004)등의 녹차분말 첨가 약과의 바삭바삭한 정도는 녹차분말 첨가비율이 높아질수록 약하게 평가된 결과와 일치하는 경향을 보였지만 저장에 따라 그런 경향은 낮아져서 저장 4주차에서는 모든 시료군의 바삭바삭한 정도가 상승하는 것으로 나타난 결과와 반대되는 결과가 나왔다. 이는 저장기간의 차이와 녹차의 수분함량의 차이로 보여진다.

전체적인 기호도에서는 대조군의 경우 저장일이 지남에 따라 5.05, 4.63, 3.54, 2.49, 홍화씨분말 5%첨가군은 5.56, 4.43, 3.32, 2.21, 홍화씨분말 10% 첨가군은 3.26, 3.05, 2.76, 1.34, 홍화씨분말 15% 첨가군은 2.04, 1.55, 1.35, 1.09로 점차 감소하는 경향을 보였다. 첨가량별로 비교하면 저장일이 지남에 따라 홍화씨분말을 첨가한 실험군이 대조군과 비교해 낮은 관능을 나타내었으며 첨가군 내에서는 5% 첨가군 > 10% 첨가군 > 15% 첨가군의 순서로 나타났다.

전반적으로 살펴보았을 때 대조군과 비교하였을 때 모든 실험군에서 저장일이 지날수록 낮은 관능 평가 점수를 나타내고 있었다. 하지만 저장 기간이 지나도 대조군에 비해 홍화씨분말 첨가군들이 높은 관능 점수를 나타냄으로 첨가군들이 대조군에 비해 관능상 더 좋은 특성을 가지고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 약과에 홍화씨분말을 첨가하여 새로운 제품을 제조할 경우 그 첨가량은 관능검사결과 표면색, 쓴맛, 단맛, 고소한 맛, 바삭바삭한

맛, 전체적인 기호도에서 긍정적으로 평가된 5%참가가 적합할 것이라 생각
되어진다.

Table 9. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Surface color)

Addition level(%)	Storage day (15°C)			
	0 ^{a)}	3	5	7
0	2.56±0.96c	2.86±0.48c	3.18±0.86c	3.45±0.67b
5	3.56±1.25b	4.68±0.64b	5.00±0.62b	5.12±0.23b
10	4.48±1.34ab	5.63±0.55a	5.83±0.79a	5.92±0.44b
15	4.95±1.22a	6.30±0.48a	6.48±0.79a	6.52±0.53b
F value	4.14*	5.60*	3.05*	3.12*

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

Table 10. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Sweetness)

Addition level(%)	Storage day (15°C)			
	0 ^{a)}	3	5	7
0	4.85±0.74a	5.05±0.79a	5.00±0.47a	4.40±0.48a
5	4.40±1.08a	4.33±0.69a	3.78±0.63b	3.61±0.23b
10	3.23±0.92b	2.23±0.49c	2.18±0.45c	2.01±0.91c
15	2.55±0.82c	1.75±0.49c	1.35±0.46d	1.12±0.21d
F value	5.88*	7.30*	7.27*	6.27*

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

Table 11. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Bitterness)

Addition level(%)	Storage day (15°C)			
	0 ^{a)}	3	5	7
0	1.10±1.13d	1.33±0.75c	1.40±0.42c	2.04±1.21c
5	3.48±0.90c	3.28±0.52c	4.80±0.48c	5.21±0.21b
10	5.03±0.55b	5.53±0.62b	5.83±0.34b	6.34±0.53a
15	5.58±0.81a	6.10±0.48a	6.55±0.47a	6.57±0.34a
F value	10.44*	9.93*	7.74*	7.12*

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

Table 12. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Sesame taste)

Addition level(%)	Storage day (15°C)			
	0 ^{a)}	3	5	7
0	5.00±0.97a	4.48±0.60a	4.28±0.66a	4.20±0.73a
5	3.88±1.23b	3.88±0.71b	3.60±0.64a	3.50±0.32a
10	3.28±0.99b	2.93±0.58c	2.73±0.53b	2.62±0.42b
15	1.90±0.96c	1.94±0.56d	1.68±0.46c	1.34±0.37c
F value	3.78*	4.61*	6.48*	6.21*

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

Table 13. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Crispiness)

Addition level(%)	Storage day (15°C)			
	0 ^{a)}	3	5	7
0	5.50±0.84a	4.90±0.63a	4.90±0.75a	4.28±0.67b
5	4.73±1.06b	4.08±0.71a	4.20±0.67b	3.87±0.53b
10	4.08±0.83c	3.48±0.52b	3.78±0.61b	3.52±0.24b
15	3.95±1.09c	3.13±0.54b	3.45±0.78c	3.27±0.67c
F value	4.64*	4.40*	2.82*	2.17*

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

Table 14. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder in Cook product of Storage day.(Overall quality)

Addition level(%)	Storage day (15°C)			
	0 ^{a)}	3	5	7
0	5.05±0.73b	4.63±0.62a	3.54±0.33a	2.49±0.23b
5	5.56±0.57a	4.43±0.77a	3.32±0.21a	2.21±0.73b
10	3.26±0.49c	3.05±0.75b	2.76±0.29b	1.34±1.43c
15	2.04±0.49d	1.55±0.55c	1.35±0.29c	1.09±0.26c
F value	8.45*	9.42*	8.77*	8.53*

a) immediately after cooking

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

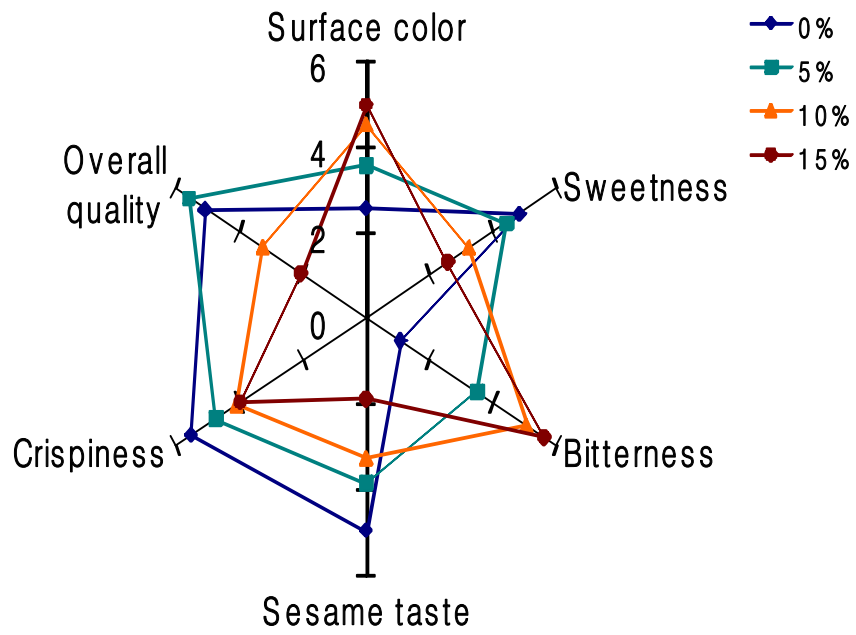


Fig. 7. Score of Sensory Evaluation After Cooking Yackwa added Safflower seed powder.

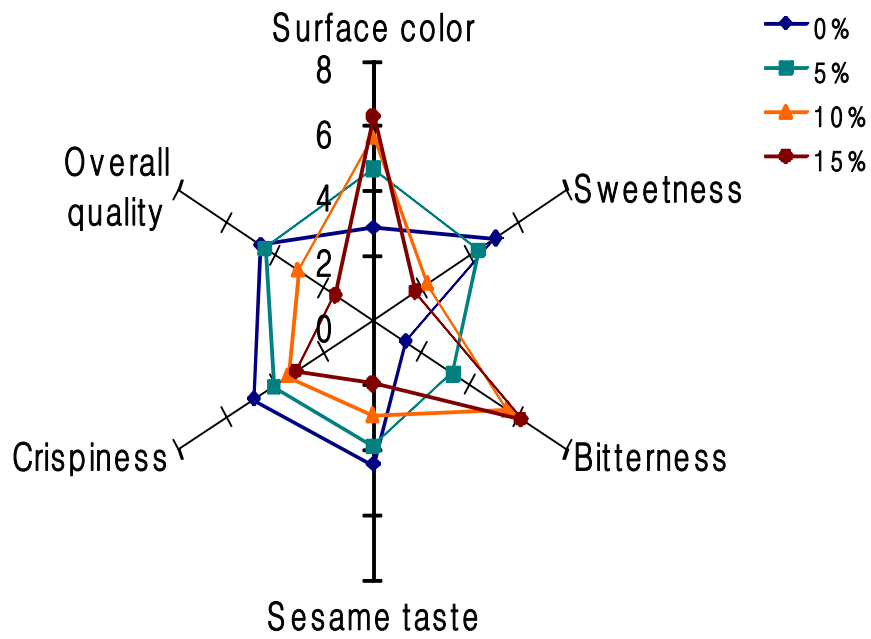


Fig. 8. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder at Third-Storage day

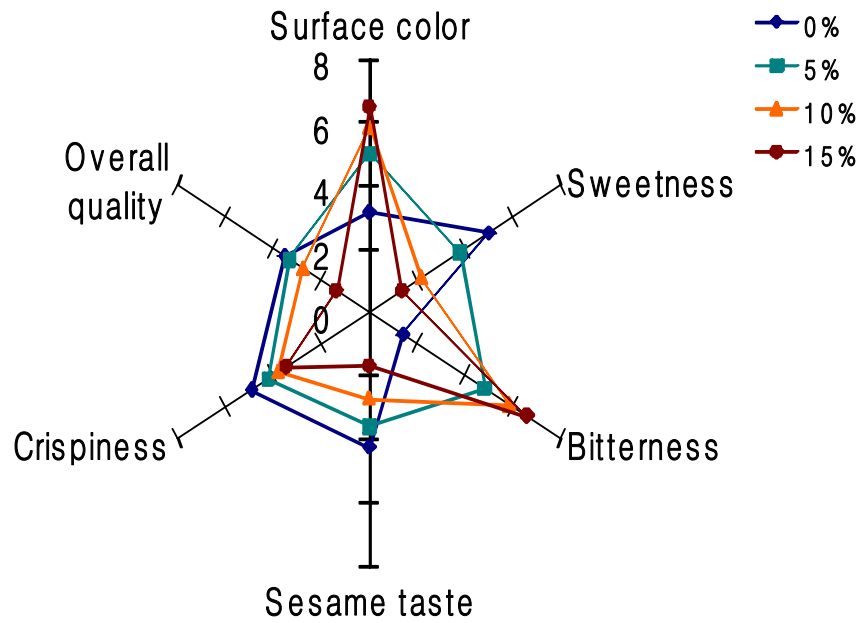


Fig. 9. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder at Fifth-Storage day.

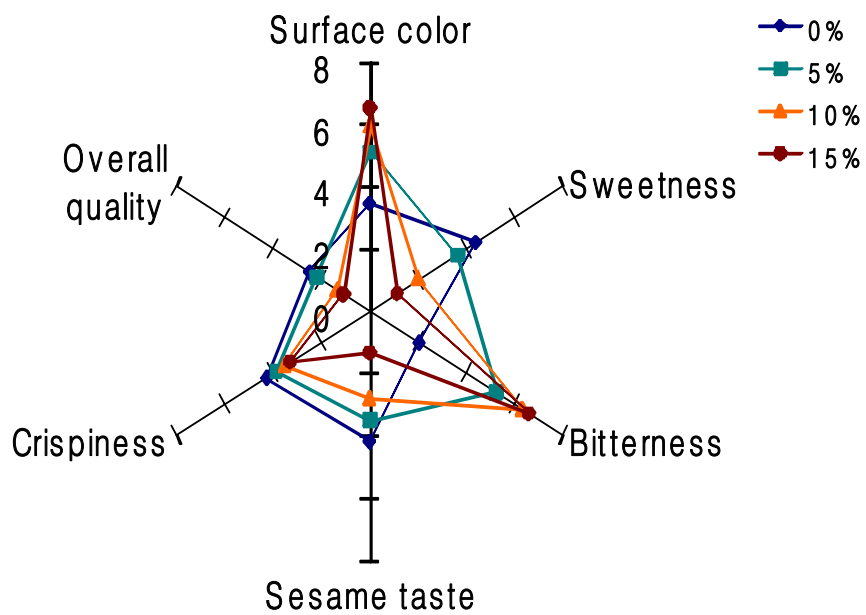


Fig. 10. Score of Sensory Evaluation of Yackwa added Safflower seed powder at Seventh-Storage day.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 홍화씨분말을 첨가한 약과를 생산, 저장하면서 이들의 첨가에 따른 이화학적, 관능적 품질특성을 평가하고자 하였다. 홍화씨는 항산화효과가 뛰어난 serotonin 화합물, 플라보노이드 성분인 acacetin 등을 다량 함유하고 있고 필수지방산을 많이 함유하고 있어 혈중 콜레스테롤 관련 질병에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 또한 홍화씨가 뼈질환을 예방하고 이밖에도 단백질, 식이섬유, 비타민A 등이 풍부하고 칼슘과 칼륨, 마그네슘이 많은 연구결과가 나오면서 소비가 증가하고 있는 실정이다. 이를 통해 우리나라 전통식품인 약과의 부재료로 사용하여 상품성을 높이며 홍화씨분말을 첨가한 기능성 및 영양성을 높이고 현대인의 기호에 맞는 건강가공식품으로서의 발전가능성을 살펴보고자 하였다. 따라서 본 연구를 위해서 홍화씨분말을 사용하여 약과에 첨가하였으며 생산된 약과는 일정기간이 지난 후, 홍화씨분말 첨가량에 따른 관능적 품질검사를 실시하였으며, 과산화물가, 산가를 측정함으로써 약과 제조 시 홍화씨분말의 적정 비율을 찾고자 하였다.

이를 위해 첫째, 약과의 각 처리군마다 기름에 튀기기 전과 후의 약과의 중량을 측정하여 중량 증가 비율에 따른 기름흡수율을 분석하였다.

둘째, 홍화씨분말의 일반성분을 분석하고 약과의 생산단계별 이화학적 품질(pH, Aw)특성을 평가하였다.

셋째, 생산된 약과를 상온 15℃ 및 냉장 3℃에 저장하면서 저장기간에 따른 이화학적(pH, Aw, 팽화도, POV, AV) 품질을 평가해 음식의 품질 안전성을 분석하였다. 이때 저장기간은 각각 0~7일(상온), 0~30일(냉장)로 하였다.

넷째, 생산 후 상온 15℃에 저장하면서 저장기간(0일, 3일, 5일, 7일)과 냉장 3℃에 저장하면서 저장기간(0일, 7일, 14일, 30일)에 따라 홍화씨분말의

첨가량에 따른 관능검사(표면색, 단맛, 쓴맛, 고소한 맛, 바삭바삭한 정도, 전체적인 기호도)를 실시함으로써 관능적 품질을 평가하였다.

이상의 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 약과의 기름흡수율은 대조군이 12.1%, 홍화씨 분말 5% 첨가군은 15.3%, 홍화씨 분말 10% 첨가군은 19.7%, 홍화씨 분말 15% 첨가군은 23.5%로 나타나 대조군보다 홍화씨 분말 첨가군의 기름흡수율이 높게 나타났다.

2. 홍화씨분말의 일반성분은 수분 2.95%, 조단백질 함량은 17.8%, 조지방 함량은 18.7%, 식이섬유 함량은 39.6%이었다.

3. 생산 단계에 따른 이화학적 품질 측정 결과, pH의 경우 기름에 튀긴 후의 pH가 5.00~5.20 범위에 있었으며, 시럽에 침지 후에는 pH 5.42~5.74의 범위로 나타나 미생물들의 최적 pH 범위에는 포함되지 않았다. 첨가군 별로 비교해 볼 때 전반적으로 대조군에 비해 홍화씨분말을 첨가한 실험군의 pH가 더 높은 경향이 있었다.

A_w 의 경우, 홍화씨분말 약과의 기름에 튀긴 후의 A_w 가 0.78~0.77의 범위로 나타나 미생물 증식의 위험성이 낮을 것으로 사료되며 첨가군 별로 비교해 볼 때 전반적으로 비슷한 경향을 보였으며 첨가군내에서도 함량의 차이에 따른 큰 차이는 나타내지 않았다.

팽화도의 경우, 길이의 팽화도는 대조군(0%)이 105.78%로 가장 높았고 15% 첨가군이 103.38%로 가장 낮았다. 폭의 팽화도는 10%의 첨가군이 105.44%로 가장 높았으며 대조군(0%)이 102.67%로 가장 낮았고 높이의 팽화도는 5%의 첨가군이 154.43%로 가장 높았고 15%의 첨가군이 142.65%로 가장 낮았다. 따라서 길이, 폭, 높이의 팽화도 변화를 볼 때 5%, 10%의 홍화씨분말 첨가군에서 가장 많은 증가 변화가 있어 팽화도가 증가함을 알 수 있었

다.

과산화물가(POV)는 생산 직후(0일) 1.92~1.81mg/kg 으로 기준치보다 훨씬 낮은 함량을 나타내었으며, 생산 직후에는 대조군과 실험군 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다. 산가(AV)는 생산직후(0일) 1.51~1.45mg/g 으로 나타났다. 대조군과 실험군 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다.

4. 첨가물 및 저장기간에 따른 이화학적 품질 결과는, pH의 경우 생산 직후(0일)에는 대조군과 비교할 때 홍화씨분말을 첨가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < .01$). 그리고 저장기간이 경과함에 따라 전체적으로 모든 실험군에서 pH는 서서히 증가하는 경향을 보였다.

A_w 는 생산 직후 대조군과 실험군은 0.78~0.79의 범위였으며, 저장기간이 경과함에 따라 대조군과 실험군간의 유의적인 차이는 없었으며 0.78~0.84의 범위에 있으므로 A_w 가 0.90~0.94의 범위에 포함되지 않아 미생물 증식의 잠재적 위험이 낮은 것으로 사료되었다.

과산화물가 (POV)는 저장기간이 증가함에 따라 대조군과 실험군에서 POV가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($< .05$). 저장기간 내에서의 대조군과 홍화씨분말을 첨가한 실험군은 실험군이 더 낮은 경향을 보였다. 이를 통해 본 실험에 사용된 홍화씨분말이 대조군에 비해 실험군의 POV가 유의적으로 낮는데 영향을 준 것으로 사료되어진다.

산가 (AV)의 경우 저장기간이 증가함에 따라 대조군과 실험군 모두 유의적으로 계속해서 증가하는 경향을 보였다($< .05$). 또한 상온저장 내에서 홍화씨분말을 첨가한 실험군들을 비교하면 저장 5일의 경우 5%첨가군은 기준치인 3.0을 초과한 반면 10%, 15%첨가군은 저장 5일에도 섭취 가능한 수치를 보였으며 저장 7일의 경우 10%, 15%첨가군도 섭취 가능한 수치를 보였다. 냉장저장 내에서의 홍화씨분말을 첨가한 실험군들은 7일의 경우 15%첨가군만 섭취 가능한 수치를 보이고 그 후에 저장일수가 증가함에 따라 대조군과

실험군이 유의적인 차이를 보였다(<.05). 이를 통해 홍화씨 분말의 첨가량 증가가 지방의 산패를 어느 정도 억제할 수 있음을 알 수 있다.

5. 첨가물 및 저장기간에 따른 관능검사결과는 표면색은 상온저장 0일째 대조군이 2.56인데 반해 다른 첨가군들은 2.86, 3.18, 3.45의 수준을 보였고, 실험군이 대조군과 비교해서 높은 점수를 받는 경향은 7일째에서도 나타났다(<.01). 또한 실험군 내에서는 10%나 15%에 비해 5%첨가군의 경우에 조리 직후부터 저장 7일동안 유의적으로 높은 점수를 보였다.

단맛에 있어서 0일째 대조군은 4.85인데 반해 홍화씨분말 첨가군들은 4.40, 3.23, 2.55 수준을 보였으며, 실험군이 대조군과 비교해서 더 낮은 점수를 받는 경향은 7일째에서도 나타났다. 또한 실험군 내에서는 5%첨가군 > 10%첨가군 > 15%첨가군의 순서로 높은 관능점수를 보였다.

쓴맛은 0일째 대조군은 1.10인데 반해 홍화씨분말 첨가군들은 3.48, 5.03, 5.58 수준을 보였고, 실험군이 대조군과 비교해서 더 높은 점수를 받는 경향은 7일째에서도 나타났다. 대조군보다는 홍화씨분말을 첨가한 약과에 더 높은 관능점수를 나타내었다.

고소한 맛은 0일째 대조군은 5.00, 홍화씨분말 첨가군들은 3.88, 3.28, 1.90으로 홍화씨분말 첨가군이 더 낮은 점수를 얻었으며 저장기간이 지남에 따라 점수가 감소하였다.

바삭바삭한 정도의 경우 0일째 대조군은 5.50, 홍화씨분말 첨가군은 4.73, 4.08, 3.95로 홍화씨분말을 첨가함에 따라 유의적으로 낮은 질감을 나타냈는데 이러한 경향은 저장 7일에도 나타났다(<.05). 저장일이 지남에 따라 모두 감소하는 값을 나타냈다.

전체적인 기호도는 저장일이 지남에 따라 홍화씨분말을 첨가한 실험군이 대조군과 비교해 더 높은 관능을 나타내었으며 첨가군 내에서는 5%첨가군 > 10%첨가군 > 15%첨가군의 순서로 나타났다.

이상의 연구 결과 약과에 향산화성이 있다고 알려진 홍화씨분말을 첨가할 경우 POV, AV 측정결과 대조군과 비교해 홍화씨분말 첨가군의 경우 지방의 산화가 억제됨을 확인 할 수 있었다. 또한 관능 검사결과 저장 기간이 지나도 대조군에 비해 홍화씨 분말을 첨가군들이 더 높은 관능 점수를 나타냄으로 대조군에 비해 관능상 더 좋은 특성을 가지고 있음을 알 수 있었다. 또한 표면색, 쓴맛, 단맛, 고소한 맛, 바삭바삭한 맛, 전체적인 기호도에서 긍정적으로 평가된 5%첨가군이 기능성 소재로써 홍화씨분말을 첨가한 약과를 제조할 경우에 적합하다고 생각되었다.

본 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 기능성 소재로써 홍화씨분말을 첨가한 약과 제조 시 지방의 산화를 억제하며, 관능검사결과 표면색, 쓴맛, 단맛, 고소한 맛, 바삭바삭한 맛, 전체적인 기호도에서 긍정적으로 평가된 5%첨가군이 가장 적절한 첨가수준으로 사료된다.
2. 본 연구에서는 홍화씨 껍질이 딱딱하여 분말화해서 먹기 힘들기 때문에 여러 형태의 가공품 제조가 필수적이며 홍화씨분말의 미생물 저지능력을 발견할 수 없었으나 홍화씨의 항균성을 이용한 제품을 개발하여 현대인의 기호에 부합되면서도 저장성을 지닌 우수한 품질의 약과를 제조할 수 있는 기초를 제시하여야 할 것으로 사료된다.
3. 한국전통음식에 천연색소의 소재로서 기능적 요소를 지닌 홍화씨를 다양하게 활용하기 위해 한국 전통 약과의 고부가가치를 피하여야 하고 한과류 또한 다양한 맛의 개발과 품질에 대한 연구를 하여 한과류의 대량 보급을 위한 산업화 방안도 제시하여야 할 것이다.

Reference

- 김용수, 유익중. 1995. 식육의 지방산패 측정방법에 관한 고찰. 한국축산식품학회. 15:93
- 김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일출판사. pp.10~11
- 김혜영. 2005. 최신 단체급식- 개정판, 효일문화사
- 김혜영, 김지영, 임양이, 고성희. 1998. 병원의 냉장저장급식체도를 위해 조리된 사태찜과 완자전의 미생물적 품질에 관한 연구. 성신여자대학교 생활문화연구 논문집. 12:71-96,
- 송재철, 양한철. 1995. 식품첨가물학. 세문사. pp.172
- 식품공전. 1997. pp.225~229
- 식품공전. 2008. 1권 p.204
- 윤숙자. 2001. 한국의 떡·한과·음청류. 지구문화사. 서울. pp.218~219
- 윤숙자. 2002. 쪽빛마을 한과. 도서출판 질시루. 서울. pp.12~13
- 조신오, 조경련, 강명수, 송미란, 주난영. 2002. 개정판 식품학. 교문사. 서울, pp176~285
- An DK, Yuk CS. (1975) Present medical plants. Komoon Publishers, Seoul. pp358~359
- Baek NI, Bang MH, Song JC, Lee SY, Park NK. Antioxidative component from the seed of *Carthamus tinctorius* L. *Agr Chem Biotech* 1999; 42: 366-368
- Cho SH, Park YY, Yoon JY, Choi SW, Ha TY. (2006) The effect of polyphenols from safflower seed on HMG-CoA reductase activity, LDL oxidation and Apo A1 secretion. *KOREAN J. FOOD SCI.*38:279~273
- Cox C, Mann J, Sutherland W, Chisholm A, Skeaff M. (1995) Effects of coconut oil, butter, and safflower oil on lipids and lipoproteins in persons with moderately elevated cholesterol levels. *J. Lipid Res.* 36: 1787-1795

- Cox C, Sutherland W, Mann J, Jong S, Chisholm A, Skeaff M.(1998) Effects of dietary coconut oil, butter and safflower oil on plasma lipids, lipoproteins and lathosterol levels. Eur. J. Clin. Nutr. 52:650-654
- Hotta, M., Ogata, K., Nitta, A., Hosika, K., Ynagi, M. and Yamazaki, K. (1989) Useful plant of the world. Heibonsha Publishers, Japan, pp.221
- Jeon SM, Kim JH, Lee HJ, Lee IK, Moon KD, Choi MS. (1998) The effects of korean safflower(*Carthamus tinctorious* L.) seed powder supplementation diat on bone metabolism indices in rats during the recovery of rib fracture. Korean J. Nutr., 31, 1049-1055
- Kang GH, Chang EJ, Choi SW. Antioxidative acticity of phenolic compounds in roasted safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seeds. J Food Sci Nutr 1999; 4: 221-225
- Kang GH. (2001) Antioxidative activities of phenolic compounds isolated from safflower(*Carthamus tinctorious* L.) seeds. M.S. Thesis.
- Kennedy, W.K. and Unrau, J. (1949) A rapid method for derermine the oil content of safflower and safflower seeds. Agron. J., 41, 93-95
- Khan AR. (1929) Studies in indian oil seeds; *Carthamus tinctorious* L. The types of safflower. Dept. Agri. India, Bot, Ser., 18, 81-87
- Kim HJ, Jun BS, Kim SK, Cha JY, Cho YS. (2000) Polyphenolic compound content and antioxidative activities by extracts from seed, sprout and flower of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 29: 1127-1132
- Kim HS, Chung SY. (1992) Effects of feeding the mixed oils of butter, sardine and safflower on the lipid components in serum and activities of hepatic functional enzymes in rats. J. Korean Soc. Food Nutr. 21: 608-616

- Kim JB, Cho MH, Hahn TR, Paik YS. (1996) Efficient purification and chemical structure identification of carthamin from *Carthamus tinctorius*. *Agric. Chem. Biotechnol.* 39: 501-505
- Kim JH, Choi MS, Moon KD. (2000) Quality characteristics of bread prepared with the addition of roasted safflower seed powder. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.*, 7, 80-83
- Kim JH, Jeon SM, An MY, Ku SK, Lee JH, Choi MS, Moon KD. (1998) Effects of diet of Korean safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed powder on bone tissue in rats during the recovery of rib fracture. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27: 698-704
- Kim MN, Kim KH. (1992) Research for analgesic and hepatoprotective action of *Carthami* Flos. *Pusan Bull. Pharm. Sci.* 26: 32-36
- Kim SK, Kim HJ, Jeong BH, Cha JY, Cho YS. (2000) Properties of the chemical composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Korean J. Life Sci.* 10: 431-435
- Lee CR, Kim WJ.(1985) *Natural Flavors and Food Colorants*. pp. 71-73. Hyangmunsa, Seoul, Korea
- Nast HG, Katkhuda N, Tannir I. (1978) Effects of fertilization and population rate-spacing on Safflower yield and other characteristics. *Agron J.* 70:683-685
- Moon KD, Back SS, Kim JH, Jeon SM, Lee MK, Choi MS. (2001) Safflower seed extract lowers plasma and hepatic lipids in rats fed high-cholesterol. *Nutrition. Research.*, 21, 895-907
- Noh WS, Park JS. (1992) Lipid composition of Korean safflower seeds. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 35: 110-114
- Oh SH, Choi KH. *Legislation of food hygiene*. pp. 482, Munundang, 1995
- Roh JS, Sun WS, Oh SU, Lee JI, Oh WT, Kim JH. (1999) In vitro antioxidant activity of safflower(*Carthamus tinctorious* L.) seeds. *Food Sci., Biotechnol.*, 8, 88-92

- Seo HJ, Kim JH, Kwak DY, Jeon SM, Ku SK, Lee JH, Moon KD, Choi MS.(2000) The effects of safflower seed powder and its fraction on bone tissue in rib-fractured rats during the recovery. Korean J. Nutr., 33,411-420
- Yook CS. (1981) Korean medical plants, in: safflower. Gyeochuk Publishers, Seoul, pp.241
- Zhang HL, Nagatsu, A., Watanabe, T., Sakakibara, J. and Okuyama, H. (1997) Antioxidative compounds isolated from safflower(*Carthamus tinctorious* L.) oil cake. Chem. Pharm. Bull., 45, 1910-1914

Abstract

Quality characteristics of Yackwa added safflower seed powder processed.

Lee Sun-young

Department of Food & Nutrition

The Graduate School

Sungshin Women's University

This study aimed to evaluate physicochemical and sensory quality on produced, stored the Yackwa by adding the safflower seed powder. The safflower seed is known for containing plenty of serotonin chemical compounds in the anti-oxidation effect and acacetin in flavonoid ingredient and effecting to in the blood cholesterol relation disease by vast quantity essential fatty acid.

Also the safflower seed prevents a bone disease and the protein, the fiber, vitamin A is abundant in addition and the calcium and the potassium and the magnesium come out are many research result and is the actual condition where consuming is increasing.

This led and with the vice-material of the Yackwa which is our country traditional food used raised adds the safflower seed powder the functional characteristic which and a nutrition characteristic and raised the developmental possibility from the healthy processed food which hits to the

sign of the moderns and observed the report person did goods characteristic. For the study consequently, the safflower seed powder was added in Yackwa. After certain period after last, the sensory quality of Yackwa was executed by increasing the safflower seed powder. this study aimed to find an appropriate ratio of mixing of the safflower seed powder by manufacturing Yackwa at the time as measuring of peroxide value, acid value.

The results of the study are summarized as follows;

1. Fat absorptance of Yackwa the control group 12.1%, the safflower seed powder 5% additional group 15.3%, the safflower seed powder 10% additional group 19.7%, the safflower seed powder 15% additional group appeared with 23.5% and the fat absorptance of the safflower seed additional group appeared more highly the control group.

2. It was found that the of components of safflower seed power consist of moisture 2.95% and crude protein content 17.8%, crude lipid content 18.7%, fiber content was 39.6%.

3. The results of measuring physicochemical qualities were evaluated during the production stage which follows in productive after deep-frying pH range from 5.00 to 5.20 and due to appearing pH range from 5.42 to 5.74 after galceing, optimum pH of the microbes was not included at. When the additional group trying to compare especially, compares generally in the control group and there was a tendency where the pH of the additional group which adds the safflower seed power is higher.

The water activity cases, safflower seed powder Yackwa after deep frying appeared at from 0.78 to 0.77 range and indicated potentially hazardous state will be low and additional group and control group have similar trends. also the difference due to the added level wasn't founded.

Degree of expansion case, length with the control group(0%) this 105.78% the highest and 15% additional group this 103.38% was lowest. degree of expansion of width 10% additional group which goes round to be highest with 105.44%, control group(0%) this 102.67% most lowly, degree of expansion of the height where goes round 5% additional group which to be highest with 154.43%, 5% additional group was lowest with 142.65%. Consequently, degree of expansion of length, width, height sees a change, the most increase change and a degree of expansion degree from 5% and 10% the safflower seed powder additional group there was increases the possibility of knowing there was.

The peroxide value(POV) measurement after cooking(0day) is range from 1.92 to 1.82mg/kg it's level was much lower than the standards, measurement after cooking(0day) is compared additional group with control group , additional group and control group haven't difference.

The Acid value(AV) measurement after cooking(0day) is range from 1.51 to 1.45mg/g. Compared additional group with control group , additional group and control group haven't significant difference.

4. The results of measuring physicochemical qualities according to added safflower seed powder and storage day are as follows. The pH compare control group with additional groups, additional group was high level of pH. and both control group and additional group were gradually increased

by storage day.

The Aw of control group and additional groups were range from 0.78 to 0.79 after cooking(0day). both control group and additional group were'nt significant difference by storage day. The Aw were range from 0.78 to 0.84 appeared and indicated potentially hazardous state will be low.

The POV of control group and additional groups were significantly increased(<.05). The difference of control group and additional group were not significant in the same storage day, but additional groups tend to lower level. Thus, used for safflower seed powder given effect the lower level of POV in additional group.

The AV of control group and additional groups were significantly increased by storage day(<.05). In the additional group, 5% additional group is compare with control group at 5days. at that time, both control group and 5% additional group have already exceeded the criteria 3.0 . but, 10% and 15% additional groups have proper level to eat and 10%, 15% additional group is compare with control group at 7days have proper level to eat. In the additional group which add the safflower seed powder from within refrigeration storing only the case 15% additional group 7days intake revealed the shame which is possible, control group and additional groups were significantly increased by storage day(<.05).

Thus, increased the safflower seed powder in Yackwa can be prevented antioxidant.

5. The results of measuring surface color evaluation according to added safflower seed powder and storage day are as follows. Appearance by 0day, control was 2.56 but other additional groups were 2.86, 3.18, 3.45.

During the storage days additional groups showed higher sensory score than control (<.01). also in the additional groups 5% group showed higher surface color than 10%, 15% group.

Sweetness by 0day, control was 4.85 but other additional groups were 4.40, 3.23, 2.55. During the storage days additional groups showed lower sensory score than control was continued by 7days. also in the additional groups 5% group showed higher sensory score than 10%, 15% group (5% > 10% > 15%).

Bitterness was by 0day, control was 1.10 but other additional groups were 3.48, 5.03, 5.88. During the storage days additional groups showed higher sensory score than control was continued by 7days. also in the additional groups showed higher sensory score than in the control groups.

Sesame taste was by 0day, control was 5.00 but other additional groups were 3.88, 3.28, 1.90. additional group showed lower sensory score than other groups, showed lower sensory score by storage day.

Crispiness by 0day, control 5.50 but other additional groups were 4.73, 4.08, 3.95. additional group showed lower sensory score than other groups. additional groups lower sensory score than control was continued by 7 days (<.05). The group showed lower sensory score by storage day.

In case of overall quality, additional groups were higher sensory score than control. also in the additional groups 5% group showed higher sensory score than 10%, 15% group (5% > 10% > 15%).

In conclusion, when the effects of added safflower seed powder in Yackwa on given effect the lower level of POV, AV. therefore used for safflower seed powder can be prevented antioxidant. also according to the results of

measuring sensory evaluation, during the storage days additional groups showed higher sensory score than control. also 5% additional group received a positive evaluation on surface color, sweetness, bitterness, sesame taste, crispiness, overall quality. Therefore, 5% addition level is the most appropriate ingredient for manufacture of Yackwa.

감사의 글

뒤 늦은 학업으로의 도전, 결혼과 임신으로 힘들고도 아쉬운 대학원 생활의 결실을 맺을 수 있게 되었습니다. 언제나 큰 배려와 따뜻한 사랑으로 지도하여 성숙함을 배울 수 있도록 이끌어 주시고, 논문을 완성할 수 있도록 끊임없는 가르침과 큰 배려를 아끼지 않으신 김혜영 교수님께 진심으로 감사드립니다. 교수님의 날카로운 지적과 따뜻한 관심이 안일한 저에게 많은 채찍질이 되어 앞으로도 더 많은 발전을 할 수 있는 용기가 생겼습니다. 아울러 바쁘신 와중에도 제 논문의 심사를 맡으셔서 아낌없는 조언을 해주신 한영숙 교수님과 많이 부족한 저를 대학원 생활동안 진심어린 관심과 애정어린 주신 고성희 선생님께 감사를 드립니다. 힘들 때마다 격려해주신 이경연, 조소영, 노광석 선생님께도 감사드립니다.

늦은 나이에 무엇보다도 적응하기 힘든 대학원 생활을 같이 하며 큰 힘이 되어준 내 동기 현서와 아름이, 순영언니, 소미에게 고마움을 전합니다.

오늘의 제가 있기까지 깊은 사랑으로 보살펴 주시고, 응원을 아끼지 않으신 부모님께 감사드리며 항상 욕심 많은 누나 때문에 고생이 많은 원균이, 정균이에게도 고마움을 전합니다. 그리고 바쁜 저를 많이 이해해주시고 보듬어 주신 어머님께도 감사의 마음을 전합니다.

항상 말없는 사랑과 격려로 편안한 안식처와 힘이 되어준 남편과 곧 있을 태아날 우리 나루에게 고마움을 전하며, 이 작은 결실의 기쁨을 함께 나누고 싶습니다. 항상 노력하며 열심히 사는 모습으로 보답하겠습니다.

2011년 1월

이 선 영 올림