

趙 銀 子 教 授 指 導
碩 士 學 位 請 求 論 文

주 박 침 가 약 과 의 이 화 학 적 특 성

2006

誠 信 女 子 大 學 校 大 學 院

食 品 營 養 學 科

姜 賢 周

주박 첨가 약과의 이화학적 특성

趙 銀 子 教授指導

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2005年 11月

誠信女子大學校 大學院

食品營養學科

姜 賢 周

認 准 書

姜賢周의 碩士學位 論文을 認准함

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

誠信女子大學校 大學院

감사의 글

논문이 완성되기까지 부족한 제자에게 학문에 대한 아낌없는 지도로 이끌어 주시고 세심한 배려로서 가르침을 주신 조은자 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 또한 대학원 생활에서의 많은 가르침과 관심으로 지도해 주신 안명수 교수님, 김혜영 교수님, 안홍석 교수님, 한영숙 교수님, 이명숙 교수님께 감사를 드립니다.

낮설고 새로운 도전으로 인한 어려움을 곁에서 조언 해주시고 많은 도움을 주신 양미옥 선생님, 조교 선배로 실험을 할 수 있게 도와준 임지숙 선배님, 가공방의 황지희, 김운진, 최경애, 이미경 선생님들께 감사드리며 후배 진경이에게도 고맙다는 말을 전합니다.

미생물방의 든든한 동기 은정, 박주연 선생님, 최원석 선생님, 식품화학방의 미년이, 그리고 많은 선배님들과 후배님들께 감사드립니다.

친정 부모님께 감사드립니다. 결혼한 딸과 손녀의 뒷바라지에 몸도 마음도 힘드셨던 한 해였습니다. 부모님의 하늘과 같은 희생에 머리 숙여 감사드립니다. 엄마 대신 조카를 보느라 힘들었던 동생 영규, 혁규에게도 감사의 마음을 전합니다.

머느리 공부에 많은 배려와 후원을 해주신 시댁어른들과 현옥 아가씨, 은수도련님께도 깊이 감사드립니다.

지난 2년 동안 물심양면으로 자기 일처럼 뒷바라지해준 남편께 한없는 감사의 마음을 전합니다. 그리고 아직 엄마 품이 그리운 두돌박이 민지와 씩씩하게 자라고 있는 정민에게 사랑과 기쁨의 마음을 함께 하겠습니다.

논문개요

약과는 우리나라의 대표적인 유밀과로 삼국시대부터 고려시대에 이르기까지 귀한 재료로 온 정성으로 만들어 중요한 행사에 사용되어 왔다. 최근에는 다양한 맛, 품질을 지닌 한과의 연구 개발과 대량 보급을 위한 산업화가 진행되고 있으며 특히 기능성 식품재의 이용이 증가하고 있다.

주박은 양조과정에서 생긴 부산물로 당질, 단백질, 알콜, 유기산, 효모, 무기질, 비타민 등을 함유하고 있으나 그 이용분야는 많지 않고 장아찌 담금용이나 동물 사료로 이용되고 있는 정도이다. 본 실험에서는 몇가지 기능성을 지닌 주박을 약과에 첨가함으로써 약과의 품질과 저장성에 미치는 영향을 조사하였다.

고두밥과 누룩으로 술담금한 탁주와 주박을 약과의 부재료로 사용하였으며 주박은 자연건조 후 분말화하여 밀가루 중량의 0%, 1%, 2%, 4%를 첨가하여 약과 시료를 제조한 후 30℃의 항온기에 저장하면서 주박의 첨가가 약과의 미세구조, 기계적 특성, 저장특성, 관능특성에 미치는 영향을 검토하였다.

1. 주박 무첨가 약과의 일반성분은 수분(9.6%), 조단백질(6.0%), 조지방(25.4%), 회분(0.4%)를 나타냈고, 팽화도는 주박의 첨가량이 많아질수록, 두께의 증가는 정의 상관관계를 나타냈으며 SEM을 이용한 미세구조 관찰은 주박 첨가량이 많아질수록 공극이 많이 존재하고 층 형성도 많아지는 것으로 나타났다.

2. 주박 첨가 약과의 유지 흡수량은 대체로 무첨가 약과보다 높았으며 주박의 식이 섬유량은 10.24%였으며 주박 첨가량이 많을수록 주박 첨가 약과의 식이 섬유량은 증가하였다.

3. 약과의 pH와 Aw는 주박 첨가량이 많아질수록 낮아지는 경향을 보였으며 약과의 저장 기간이 길어질수록 pH와 Aw는 감소하였다.

4. 모든 약과 시료의 산가(acid value)는 저장 기간이 길어질수록 증가하였고, 주박 1%, 2%를 첨가한 시료들의 산가는 무첨가 시료보다 낮게 나타났으며 저장 2주까지는 서서히 증가하다가 저장 2주 이후 3주째에는 급격한 증가를 나타내었다.

5. 약과 시료의 저장 기간에 따른 TBA가는 저장 초기에는 0.03-0.06의 범위였으나, 저장 2주째에는 0.17-0.27사이로 급속히 증가 하였다. 1%, 2%의 주박 첨가 시료들의 값은 저장기간이 길어질수록 무첨가 시료보다 낮게 나타났다.

6. 시료의 밝기를 나타내는 L값과 b값은 주박 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였고 저장 기간이 길어질수록 낮은 값을 나타냈다. a값은 주박 첨가량이 증가할수록 저장 기간이 지날수록 높아지는 경향을 보였다.

7. 약과의 기계적 조직 특성치는 저장 기간이 지날수록, 주박 첨가량이 증가할수록 Hardness, Cohesiveness, Gumminess는 높게 나타났으며

Springness, Chewiness는 낮게 나타났다.

8. 관능검사 결과 약과의 표면색(color)은 주박 1%첨가 시료가 가장 높은 점수를 받았으며, 주박 4%의 약과가 가장 짙은색을 보여 가장 낮은 점수를 받았다.

향미(flavor)에 있어서는 주박 1%첨가 약과가 가장 높은 점수를 받았으며, 주박 4% 첨가 약과는 가장 낮은 점수를 받았다.

바삭바삭한 정도(crispness)는 주박 2% 첨가 시료가 높은 점수를 받았으며 대조구와 주박 4%첨가 약과가 낮은 점수를 받았다.

기름진 맛(oily taste)는 무첨가 시료가 가장 높은 점수를 받았으며 주박 4%의 약과가 가장 낮은 점수를 받았다.

고소한 맛(roasted taste)은 주박 2%첨가 시료가 높은 점수를 받았으며 주박 4% 첨가 약과가 낮은 점수를 받았다.

전체적인 기호도(overall)는 RWC2 > RWC1 > CON > RWC4 순으로 나타났다.

저장기간에 따른 관능평가는 모든 항목에서 저장기간이 지날수록 유의적으로 낮게 나타났다.

주박을 첨가한 약과가 모든 품질 및 관능 특성과 항산화성에서 우수한 특성을 나타내어 주박을 이용한 약과는 기능성 식품으로서의 이용가능성이 있다고 할 수 있다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
II. 실험 재료 및 방법	7
1. 실험 재료 및 시료 제조	7
1-1. 실험 재료	7
1-2. 탁주·주박 제조	7
1-3. 약과 제조	8
2. 실험 방법	
2-1. 약과 시료의 일반성분 측정	12
2-2. Aw 측정	12
2-3. pH 측정	12
2-4. 팽화도 측정	13

2-5. SEM 이용한 미세구조 관찰(Scanning electron microscope)	13
2-6. 유지흡수량 측정	13
2-7. 식이섬유 측정	13
2-8. 항산화성 측정	13
2-8-1. AV (acid value, AV)	13
2-8-2. TBA가 (thiobarbituric acid value)	14
2-9. 색도 측정	14
2-10. 기계적 조직 특성치 측정	15
2-11. 관능 평가	15
2-12. 통계	16

III. 실험 결과 및 고찰

1. 주박 첨가 약과 시료의 일반성분	17
2. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 Aw 변화	18
3. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 pH 변화	21
4. 주박 첨가 약과 시료의 팽화도	24
5. 주박 첨가 약과의 미세구조	27
6. 주박 첨가량에 따른 약과 시료의 유지 흡수량	30
7. 주박 첨가량에 따른 약과 시료의 식이섬유 함량	31
8. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 항산화성 변화	32

8-1. 산가 (acid value, AV)	32
8-2. TBA가 (thiobarbituric acid value)	35
9. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 색도 변화	38
10. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 기계적 조직 특성치 변화	42
11. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 관능 특성 변화	45
IV. 결론	50

References

Abstract

List of Tables

Table 1. Ingredient composition of yackwa	11
Table 2. Chemical composition of yackwa	17
Table 3. Changes in Aw of yackwa manufactured with various RWC level during storage	19
Table 4. Changes in pH of yackwa manufactured with various RWC level during storage	22
Table 5. Changes in of volume of yackwa made with different RWC level before and after frying	25
Table 6. Content of oil in yackwa made with different RWC level	30
Table 7. Content of dietary fiber of ratio in yackwa made with different RWC level	31
Table8. Changes in AV of yackwa manufactured with various RWC	

level during storage	33
Table 9. Changes in TBA value of yackwa manufactured with various RWC level during storage	36
Table 10. Changes of Hunter's color value (L,a,b) of yackwa manufactured with various RWC % during storage	39
Table 11. Changes in texture characteristics of yackwa manufactured with various RWC % during storage	43
Table12 Sensory evaluation of yackwa manufactured with various RWC % according to storage	46

List of Figures

Fig. 1. Flow chart of rice wine and rice wine cake manufacture	9
Fig. 2. Flow chart of yackwa manufacture	10
Fig. 3. Changes in Aw of yackwa manufactured with various RWC level during storage	20
Fig. 4. Changes in pH of yackwa manufactured with various RWC level during storage	23
Fig. 5. Cross-sectional view of yackwa made with different RWC level	26
Fig. 6. Scanning electronic microscope of yackwa made with different RWC level($\times 50$)	28
Fig. 7. Changes in AV of yackwa manufactured with various RWC level during storage	34
Fig. 8. Changes in TBA of yackwa manufactured with various RWC	

level during storage	37
Fig. 9. Changes of Hunter's color value (L,a,b) of yackwa manufactured with various RWC % during storage	41
Fig. 10. Changes in texture characteristics of yackwa manufactured with various RWC % during storage	44
Fig. 11. Sensory evaluation of yackwa manufactured with various RWC % according to storage	49

I. 서 론

약과는 밀가루에 기름을 고르게 섞어 꿀과 술에 반죽하여 기름에 지져서 꿀에 집성한 우리나라의 전통적인 유밀과이다.

유밀과와 다식, 정과, 과편, 숙실과, 옛강정 등을 통틀어 漢果라고 한다. 한과는 신라시대부터 불교의 제물로 크게 발달하여 고려시대에는 이것이 너무 유행하여 식생활이 사치하게 됨으로서 이를 금지하게 해달라는 상소문이 자주 있었으며, 나라에서 이를 자주 금지했다. 한과는 여러 가지 조리법이 있지만 여러 가지 곡식의 가루를 반죽하여 기름에 지지거나 튀기는 유밀과, 가루 재료를 꿀이나 조청으로 반죽하여 다식판에 박아낸 다식, 익힌 과일이나 뿌리등의 재료를 조청이나 꿀에 조리하는 정과, 과일을 삶아 걸러 굳힌 과편, 과일을 익혀서 다른 재료와 섞거나 조려서 만드는 숙실과 그리고 견과류나 곡식을 조청에 버무려 만든 옛강정 등의 방법이 있다(1-5).

유밀과의 으뜸이 되는 약과는 약(藥)이 되는 과자라는 뜻인데 약과의 재료인 밀은 춘하추동을 거쳐서 익기 때문에 사시(四時)의 기운을 얻어 정(精)이 되고, 꿀은 백약(百藥)의 으뜸이며, 기름은 살충(殺蟲)하고 解毒하기 때문이며 우리나라 말에 꿀을 藥이라 하기 때문에 꿀술을 약주라 하고, 꿀밥을 약밥이라 하고 꿀 과실을 약과라 하는 것이다(6).

문헌의 처음 기록은 [용재총화] (7)이며 약과에 대한 명칭은 [아연각비](8)와 [성호사설](9)에서는 거여(粗糲), 밀이(蜜餌), 장황(饑餉), 한구(寒具), 약과(藥菓)라 하였다. [명물기략](10)에서는 중배끼, 편조(扁條)와 같다고 하였다

[명물기략]에 의하면 유밀과는 본래 제사의 과일 대신 쓰기 위하여 대추, 밤, 배, 감 등과 같은 모양으로 만든 조과이지만 이것이 둥글어서 고배상을

필때 불편하므로 모나게 썰어 국화 모양의 약과판에 찍어 내어 다식과 라고도 한다고 기록되어 있다.

통일신라시대에 차 마시는 풍속이 성행되면서 여기에 곁들여 먹기 위한 것으로 보이며(8) 그 후 고려시대에 이르러서 기호품으로 귀족층에서 크게 유행하였고 국가적 대행사인 연등회연, 팔관회연, 공사연회, 제례 등에 필수 음식이었으며, 이때에는 약과를 비롯한 한과류와 같이 미곡으로 만드는 음식의 솜씨가 고도로 발달하였으며(9) 특히 유밀과는 국외까지 전파되어 몽고에서는 약과 ‘고려병’이라고 했다(10). 조선시대에 이르러서도 의례식품, 기호식품으로 숭상되었으며 왕실, 반가와 귀족들 사이에서 성행하여 세찬이나 제수, 각종 연회상에는 빠질 수 없었던 행사식으로 쓰였다(11). 이처럼 유밀과가 성행되자 고려시대, 조선시대에는 유밀과를 행사식 이외에는 사용을 못하도록 한때 제한하기도 했다(12). 이렇듯 의례음식으로 또는 기호식품으로 각광을 받던 유밀과는 1900년대에 이르러 설탕이 수입되고 아울러 양과자가 제조 시판됨에 따라 그 이용이 점점 감소하였고(13), 1945년 이후에는 밀가루, 유제품, 설탕등을 주재료로 한, 보다 다양하고 풍성한 과자 종류의 판매로 점차 대중의 기호에서 소외되어 가고 있는 실정이다(14).

반죽의 주재료는 밀가루, 참기름, 꿀, 술이었는데 약과 관련 여러 연구에서도 밀가루는 주로 시판되는 중력분을 사용하여 약과를 제조하여 실험하였으나 안(15)은 밀가루에 쌀가루를 첨가수준을 달리하여 제조 하였는데, 기름의 흡유 상태는 쌀가루 첨가량이 증가할수록 감소했으며, 맛은 쌀가루 20%를 첨가한 약과가 가장 좋았다고 하였다. 홍(16)은 밀가루 배합을 달리하여 약과를 제조하였는데 중력분 70%, 박력분30% 일때의 약과가 가장 넓은 범위 내에서 선호되는 것으로 나타났다고 하였다.

기름은 주로 참기름을 사용하여 약과를 제조하였으나 [주방문](17)에서는

약과에는 기름을 넣지 않았고 그 이후 거의 모든 조리서에서는 약과 반죽에 기름을 넣고 있다. 장(18)은 참기름과 꿀을 넣은 약과가 쉐러드유와 설탕시럽으로 만든 약과보다 튀길때 쉽게 갈색을 나타낸다고 보고하였고, 계 등(19)은 한과의 대량생산을 위한 연구에서 대두유를 참기름과 같이 사용하여 원가 절감의 효과를 거둘 수 있었고 김(20)은 쇼트닝을 사용하여 약과의 조직을 연하게 하고 관능 특성을 좋게한다고 보고하였다.

여러 고문헌에서는 꿀이나 설탕 녹인것과 옛 녹인 것을 섞어서 쓰면 좋다고 하였다. 계 등(19)의 연구에서도 시럽을 넣고 약과를 제조하였고 광 등(21)은 설탕을 넣고 약과를 제조하여 관능에서 별다른 차이가 없었다고 보고했다.

약과에는 또한 생강즙이 사용되고 있는데 1600년대에서 1900년대 중반까지의 조리서에서는 생강즙 사용이 보이지 않으나 그 이후의 조리서, 즉 한국의 요리(1975년)에서 부터는 생강즙이 사용되고 있다. 윤 등(22), 이 등(23)은 약과에 생강즙의 첨가는 저장시 일어나는 지방산화를 억제시키는 효과를 보였으며, 첨가량이 증가함에 따라 비례적으로 효과가 증가한다고 보고했다. 김 등(24)은 생강 추출물이 가열 처리시에도 농도에 관계없이 비슷한 항산화 효과를 나타내었는데 특히 대두유의 경우에는 BHT, tocopherol 보다 뚜렷하게 높은 항산화 효과를 보였다고 했다.

약과의 반죽방법은 「조선무쌍신식요리제법」(25)에서는 “모든 재료는 급히 섞되, 오래 주무르면 진이 나서 연하지 못하니, 흥두께로 사뿐히 밀어라”고 하였다. 전 등(26)은 약과 반죽을 200번 이상 두드렸다고 하였으며, 유 등(27)은 반죽횟수를 30회, 200회로 하여 실험하였는데 반죽회수에 따라 탈수량에는 차이가 없었으나 유지흡수량은 반죽회수가 많을수록 감소했다고 하였으며. 유지흡수량이 많은 약과가 광택, 연한정도, 부서지는 정도, 기름맛

등의 특성이 강하게 평가되었다고 했다.

고문헌에서는 지지는 방법은 ‘숯불을 뜨게 하여도 헤어지고, 세면 단단하니 알맞은 불로 지지고, 다 트거든 뒤집어 걸은 타지 않고 속은 익도록 만화로 지진다’(8)라고 하였으며 비교적 낮은 온도(140℃ 정도)에서 약과 반죽의 중심부까지 기름이 배어 들도록 지지낸다고 하였다(28). 튀김조건은 임등(29)은 약과를 140℃에서 18분, 160℃에서 9분씩 튀겼는데 지방흡수율은 튀김 온도가 높으면 감소하였고 증착흡수율은 온도가 낮을수록 증가하였다고 하였다. 박 등(30)은 여러 가지 튀김 온도 중 150℃에서 8분간 튀긴 약과가 전체적인 기호도가 높았다고 했다.

고 문헌에서 약과에 들어가는 술은 [주방문](17)에서는 청주를 [규합총서](31)에서는 소주를 넣기 시작하였고 [시의전서](32)에서는 약주, 소주를 같이 사용하였고, 민속종합보고서-강원도편(33)에서는 막걸리를 사용하고 있었다. 김 등(34)은 청주, 소주, 고량주, 막걸리를 이용하여 약과를 제조하고 약과의 팽화도, 미세구조, 기계적 물성, 관능 특성을 비교 분석한 결과 막걸리 첨가 약과의 물성 및 관능 특성이 우수하다고 보고한 바 있다.

탁주(막걸리)는 누룩과 고두밥을 비벼서 담고 거기에 효모를 넣어서 발효시킨다. 이때 누룩에 번식한 미생물에 의해 생성된 amylase, protease와 같은 효소들의 작용으로 녹말과 단백질은 당과 아미노산으로 분해되고, 효모에 의한 알콜 발효가 동시에 일어난다. 발효가 끝나면 술과 찌꺼기를 분리하는데 이 찌꺼기를 주박이라 하며 주박은 원료쌀에 대하여 20% 전후가 얻어지며 전분질과 단백질이 주성분이고 섬유소, 무기질, 비타민류, 알코올과 유기산, 효소, 효모 등이 존재하여 효과적으로 이용할 수 있음에도 불구하고 현재는 주로 절임식품과 사료의 원료로 일부가 사용되고 있을 뿐이다.(35) 조 등(36)의 연구에서는 주박이 수분 38.8%, 알코올 15.2% 및 19.6%

의 단백질을 함유하고 있어 건물기준으로는 42.6%의 높은 단백질 함량을 보인다고 했다. 임 등(37)은 주박에는 수분56.78%, 탄수화물 34.03%, 조단백 5.84%, 조지방 0.62%, 조섬유 2.38%, 조회분 0.35%, vitaminB₁ 2.08ppm, B₂ 1.39 ppm, vitaminC 407.45ppm이 성분을 함유하고 있다고 보고했다.

누룩의 원료는 통밀이나 소맥피가 들어간다. 재료에 적당량의 수분을 주고 주변온도를 따뜻하게 해주면 벧집과 공기 중의 누룩곰팡이와 효모가 활착하여 번식하게 된다.(38) 살균하지 않고 그대로 일정크기로 성형하여 자연 발효상태에서 제조하기 때문에 곰팡이, 효모, 세균류 등의 다양한 종류의 미생물이 존재함으로써 곰팡이에 의한 전분의 당화력과 효모에 의한 알콜 발효능을 동시에 지니게 되어 누룩 단독으로 청주·탁주의 제조가 가능하게 된다는 것이다.(39)

통밀은 밀가루로 제분하는 과정에서 밀 껍질과 씨눈 등이 유입 되면 phenol성 화합물 등이 산화 작용에 의하여 갈변 현상을 일으켜 밀가루 색이 검어지므로 밀가루의 품질 판정은 좋지 못한 것으로 된다. 이 Phenol성 flavonoid 등은 gluten의 반죽 형성에 화학적 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며 Fe를 제외한 무기질 성분은 밀가루 색에 영향을 주지 않는다.(40, 45).

통밀속의 phytate는 단백질에 대한 효소 반응을 억제하고 Ca, Mg, Fe, Zn 등의 무기질 이온들과 결합하여 불용성 화합물을 형성하여 미량 원소의 생체 이용을 저해한다(41, 42) 그러나 제빵시 반죽이 발효되는 동안 phytate 함량은 반으로 감소되며 발효후의 측정된 phytate의 3/4 정도가 가용성 섬유소에서 검출되었다고 보고된 바 있다(42, 43). 제빵 발효 초기와 마지막 단계에서 phytic acid의 가수분해가 일어나며 산처리에 의해 증가된다(44) 또 발효 과정중 phytin은 phytase에 의해 분해되어 myoinositol과 인산으로

된다(44). 또한 phytate는 식물성 기름에서 자동산화를 촉매하는 중금속 특히 Fe, Cu 등과 결합하여 불활성화하여 산화적 안정성을 향상시키며 가열에 의하여서도 phytin이 분리된다(44).

소맥피(whole wheat bran)에는 식이섬유 함량이 많다. 일반적으로 식물 조직중의 식이섬유는 보수성이 강하여 체적 증가와 팽윤성과 점도를 증가시키며 구성 성분에 carboxyle기와 젖산기를 갖고 있어 양이온 교환 능력이 있으며 또 담즙산, 콜레스테롤, 독성물질 흡착하는 성질이 있는 등 생리 활성 작용이 다양하여 건강증진 인자로서 최근에 더욱 많이 식품 및 음료에 응용되며 활발한 연구가 진행되고 있다(44, 46).

조 등(47)은 주박을 이용하여 빵을 제조하여 식이섬유를 분석한 결과 밀가루 빵의 3배의 고 식이섬유를 함유하였다고 한 바 있다. 그러나 현재 주박의 이용분야는 많지 않고 식품소재로서 이용에 관한 연구는 이루어지지 않은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 생리활성 작용이 다양하나 그 이용률이 저조한 주박을 약과 반죽시에 첨가하여 그 이화학적 특성과 저장에 따른 품질 변화를 검토하여 주박 첨가 약과의 기능성 식품 소재로서의 개발 가능성을 검토하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료 및 시료제조

1-1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 재료는 중력분(대한제분), 참기름(오뚜기, 진한참기름), 꿀(동서벌꿀, 아카시아꿀), 소금(샘표, 꽃소금), 생강즙은 생것을 구입하여 분쇄기에(후드믹서FM-680W, 한일전기주식회사)갈아 베에 걸러 즙만 사용하였고 튀김유는 대두유(백설식용유)로 튀겨냈다.

탁주는 쌀(홍천농협, 홍천오대쌀), 누룩(한국효소주식회사, 바이오누룩), 효모(건조효모 98.5%, saf-instant, France), 생수로 제조하였다.

1-2. 탁주·주박 제조

깨끗이 수세한 멥쌀 500g을 5시간 동안 물에 침지한 후 물을 빼고 찜솥에 넣어 30분간 증자하여 30℃로 냉각하고 설탕물에 순치한 효모(3.5g), 누룩 10g과 물 0.75L를 가해 혼합하여 담금한 다음 삼베로 유리병 입구를 감싸고 25-27℃의 항온실에 저장하였다. 24시간 경과 후 멥쌀 1kg과 누룩 20g, 물 1.5L를 혼합해서 하여 2단 담금하여 항온실에서 저장하였다. 7일 동안 12시간마다 위 아래로 저어주면서 18일간 발효시켰다. 이때의 당도는 8°Brix였으며 표준망체(100mesh)로 걸러내어 냉동 보관하고 체 위에 남은 주박은 자연 건조시켜 분쇄(후드믹서FM-680W, 한일전기주식회사)하여 표준망체(100mesh)를

통과시켜 시료로 사용하였다. 제조공정은 Fig 1에 나타내었다.

1-3. 약과 제조

약과의 제조와 배합비는 김(20), 박(48) 등의 방법을 참고로 하여 예비실험을 통해 결정하였다. 약과 반죽의 재료와 배합비(Table 1) 및 제조공정은 Fig 2에 나타내었다. 체에 내린 밀가루에 밀가루 중량에 대하여 0, 1, 2, 4%의 주박분말과 소금을 섞어 다시 체에 내려서 참기름을 넣고 30회 손으로 잘 비벼 고루 섞은 다음 체에 내렸다. 여기에 분량의 꿀, 탁주, 생강즙을 넣어서 40회 반죽하여 polypropylene bag에 넣어서 30분간 숙성시켜 9mm 두께로 밀어 34x34mm의 크기로 절단하였다. 130℃의 대두유를 사용하여 9분간 튀겨내어 김타울즈 위에서 1시간 실온 방치한 후 polypropylene bag으로 밀봉하여 항온기(30℃, DIC 201, incubator, daeil engineering co.)에 저장하면서 실험하였다.

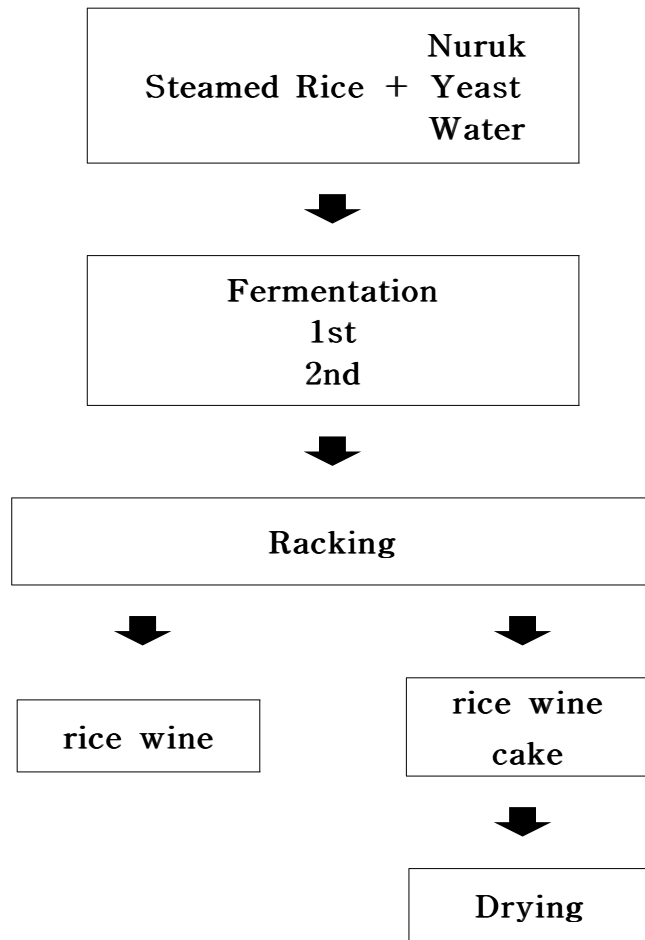


Fig. 1. Flow chart of rice wine and rice wine cake manufacture

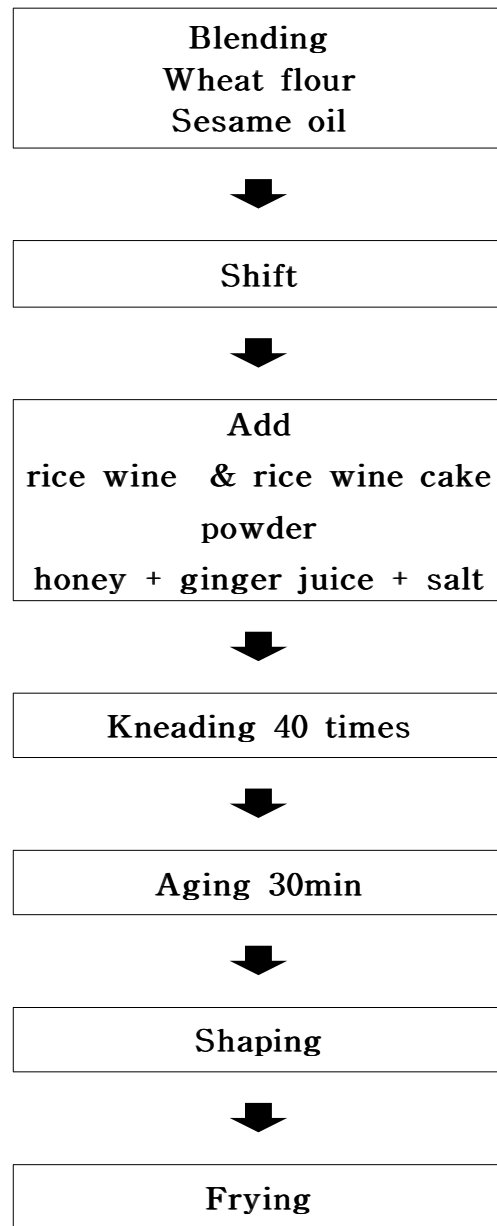


Fig. 2. Flow chart of Yackwa manufacture

Table 1. Ingredient composition of Yackwa

Ingredients(g)	CON	RWC1	RWC2	RWC4
	0%	1%	2%	4%
flour	244	241.56	239.12	234.24
Rice wine cake powder	0	2.44	4.88	9.76
Sesame oil	36	36	36	36
Honey	66	66	66	66
Rice wine	30	30	30	30
Ginger juice	30	30	30	30
Salt	0.6	0.6	0.6	0.6

2. 실험 방법

제조된 약과는 polypropylene bag으로 밀봉하여 항온기에 저장하면서 제조 후 0일, 7일, 14일, 21일, 28일간 Aw, pH, AV, TBA가, 색도, 기계적 조직특성 측정과 관능 평가를 하였다.

2-1. 약과 시료의 일반성분 측정

일반성분은 A.O.A.C 법(49)에 따라 수분함량은 105℃ 상압 건조법, 조회분 함량은 550℃에서 직접회화법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 조단백은 Kjeldahl법으로 분석하였다.

2-2. Aw(water activity 측정)

시료를 2x2cm의 일정한 크기로 준비하여 Aw-THERM 40(ART, Model rotronicag, Swiss)으로 측정하였으며 이때 내부 감지기 온도를 30℃로 고정하였다.

2-3. pH 측정

pH는 시료 10g을 취하여 증류수 40ml을 첨가하여 균질화 시킨 후, pH meter(Mettler, Delta 350, England)로 측정하였다.

2-4. 팽화도 측정

튀기기 전 약과의 가로, 세로, 높이를 caliper로 측정하고, 튀긴 후에 같은 방법으로 측정한 후 크기의 비로 나타내었다.

2-5. SEM 이용한 미세구조 관찰

약과 시료의 중심조직을 취하여 에탄올에 12시간 침지 후 새로운 에탄올로 2시간 간격으로 5회 탈지시켜 유분을 완전히 제거하고, 풍건하여 5×5×5 mm의 크기로 절단하여 시료대에 놓고 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, JSM 5410LV, Jeol, Japan)을 이용하여 진공 상태에서 단면을 50배로 촬영하여 관찰하였다.

2-6. 유지흡수량 측정

분쇄한 시료 5g을 취하여 Soxhlet장치(PL-200C형)에서 12시간 유지를 추출하고 ether를 제거한 후 풍건하여 유지함량을 측정하였다.

2-7. 식이섬유 측정

총식이섬유 함량은 Prosky 등(50)의 방법에 따라 효소중량법으로 측정하였다.

2-8. 향산화성

2-8-1. AV 측정 (acid value, 산가)

산가는 시료 1g 중에 함유되어 있는 유리 지방산을 중화하는 데 요하는 KOH의 mg 수를 나타낸다(51). AOAC방법(49)을 응용하여 측정하였는데, 시료 5g을 250ml 삼각플라스크에 담은 후 1:1 비율의 ethylether-ethanol 100ml를 가하여 유지를 추출한 후 여기에 1%-phenolphthalein 용액 2-3방울을 가하고 0.1N-KOH·ethanol 용액으로 신속히 적정하였다. 용액이 미홍

색으로 30초간 지속될 때를 종말점으로 하여 아래의 방법으로 계산하였다.

$$AV = \frac{5.611 \times 0.1N\text{-KOH} \cdot \text{ethanol적정량}(ml) \times F}{\text{시료의 채취량}(g)}$$

$$F = 0.1N\text{-KOH} \cdot \text{ethanol 용액의 역가}(factor)$$

2-1-2. TBA가 (Thiobarbituric acid value) 측정

TBA는 Tarladgis(52)등의 방법을 사용하였고 지방산화에 의하여 유리되는 malonaldehyde와 thiobarbituric acid를 반응시킨 후 Spectrophotometer (Pharmacia biotech사, Ultrostec 2000, England)을 이용하여 538nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 공식에 의해 TBA가를 산출하였으며 TBA수치는 mg malonaldehyde/kg으로 나타내었다.

$$TBA \text{ value (mg malonaldehyde/kg sample)} = 7.8 \times O.D.$$

2-9. 색도 측정

시료를 2x2cm로 일정하게 잘라 시료 표면을 색차계(Colorimeter, JC601, Japan)를 사용하여 명도(Lightness)를 나타내는 L값, 적색도(Redness)를 나타내는 a값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b값을 3회 반복 측정하여 평

균값을 구하였다. 이 때의 표준색은 L값은 97.83, a값은 -0.43, b값이 +1.98인 calibration plate를 표준으로 하였다.

2-10. 기계적 조직 특성치 측정

시료를 2x2cm로 일정하게 잘라 Texture analyzer (stable micro system (SYS사) TAXT2i made in England)의 직경이 1cm에 달하는 probe를 사용하여 약과의 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때, graph type은 Force & Time이고, option은 T.P.A (texture profile analysis)로 지정하여 pre test speed 5.00mm/sec, test speed 3.00mm/sec, post test speed 5.00mm/sec, distance 5.0mm, force 60g, time 3.00sec로 하였다.

2-11. 관능평가

본교 식품영양학과 대학원생들 10명을 대상으로 사전에 묘사분석법(53)을 실시하여 이를 바탕으로 설문지를 작성하여 기호도 조사(54)를 하였으며, 약과 제조후 0, 1, 2, 3, 4 주에 관능평가를 하였고, 각 시료에 대하여 기호도를 9점법으로 표시하였으며 1점은 '아주 나쁘다' 5점은 '보통' 9점은 '아주 좋다'로 나타냈다.

2-12. 통계 분석

자료 분석은 SAS(Statistics Analytical System, USA)(55)를 사용하여 $P > 0.05$ 수준에서 분산분석(ANOVA)을 실시한 후, Duncan's Multiple Range Test에 의하여 시료 간의 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 실험 결과 및 고찰

1. 무첨가 약과 시료의 일반성분

본 실험의 대조구로 사용된 무첨가 약과의 일반성분은 Table 2와 같았다. 약과의 수분함량은 9.6%, 조단백질은 6.0%, 조지방은 25.4%, 회분은 0.4%로 나타나 박(56)의 연구와 (수분 9.3%, 조단백질 5.4%, 조지방 24.4%, 회분은 0.4%) 비슷하게 나타났다.

Table 2. Chemical composition of yackwa

Compositions	Contents(%)
moisture	9.6
crude protein	6.0
crude lipid	25.4
crude ash	0.4

2. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 Aw 변화

각 약과 시료의 저장 중에 Aw변화는 Table 3과 Fig. 3에 나타내었다. 무첨가 약과의 Aw는 0.68로서 주박 첨가량이 높을수록 낮은 수치를 보였으며 저장 기간이 길어질수록 Aw의 수치는 낮아지는 경향을 보였다. 유 등(27)은 약과의 수분함량을 14% 전후라고 보고 했으며 김(20)은 8.3-10.5%라고 하였다. 수분 함유가 10% 전후일때 Aw는 0.6정도나타내는 것으로 알려져 있으므로 본 실험과 비슷한 결과를 나타내는 것으로 보여진다.

신(57)의 연구에서는 마분말을 첨가한 시료가 대조구보다 약간 낮은 수분함량을 나타내었다고 하였으며 약과의 수분함량은 약과 원료의 조성보다는 약과의 크기와 튀김온도에 큰 영향을 받는다고 보고했다.

Table 3. Changes in Aw of Yackwa manufactured with various RWC level during the storage

Samples	storage days (week)				
	0	1	2	3	4
CON	0.68	0.64	0.63	0.61	0.58
RWC1	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62
RWC2	0.64	0.63	0.63	0.62	0.61
RWC4	0.63	0.63	0.62	0.62	0.61

* CON : control,

RWC1: rice wine cake powder 1%

RWC2: rice wine cake powder 2%

RWC4: rice wine cake powder 4%

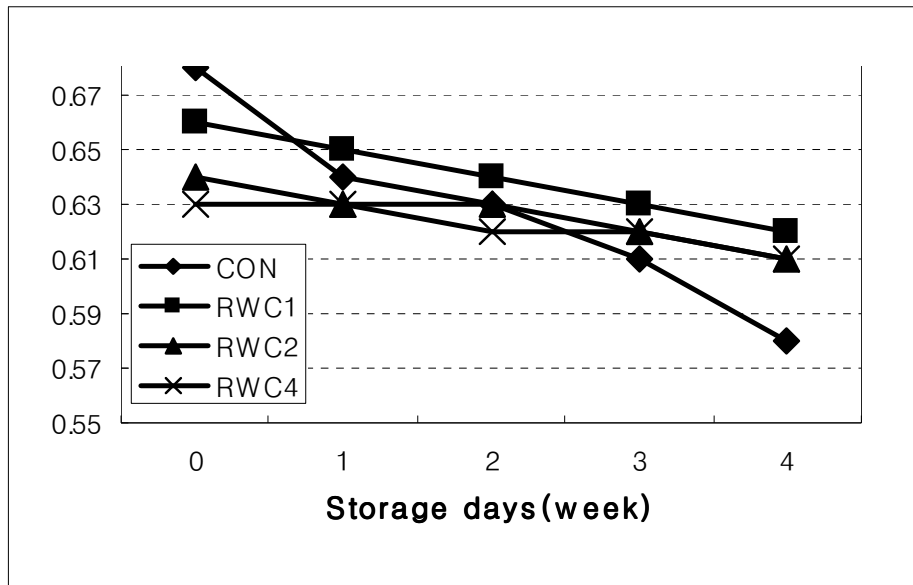


Fig 3. Changes in Aw of Yackwa manufactured with various RWC level during the storage

3. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 pH 변화

각 약과 시료의 저장 중에 pH 변화는 Table 4, Fig. 4 에 나타난 것과 같이 무첨가 시료의 pH는 5.94 였으며 주박 첨가 함량이 높을수록 저장 기간이 길어질수록 pH의 수치는 낮아지는 경향을 보였다.

신(57)은 약과의 저장 중 pH의 변화가 거의 없다고 하여 5.45로 저장 2주까지 변화가 거의 없다고 하였으며 4주후에도 0.2정도 낮아져 변화가 거의 없다고 하였고 콩분말을 첨가한 약과의 pH가 다소 높으며 첨가량의 증가에 따라서 상대적으로 높아졌다고 보고한바 있다.

Table 4. Changes in pH of Yackwa manufactured with various RWC level during storage

Samples	storage days(week)				
	0	1	2	3	4
CON	5.94	5.93	5.89	5.85	5.74
RWC1	5.87	5.85	5.81	5.78	5.57
RWC2	5.85	5.74	5.69	5.66	5.49
RWC4	5.79	5.62	5.59	5.55	5.34

* CON : control,

RWC1: rice wine cake powder 1%

RWC2: rice wine cake powder 2%

RWC4: rice wine cake powder 4%

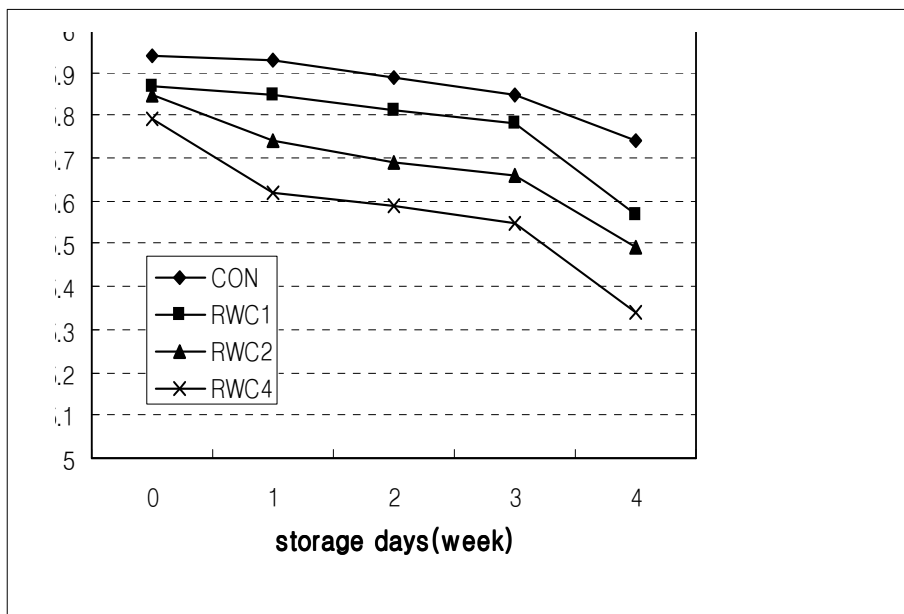


Fig 4. Changes in pH of Yackwa manufactured with various RWC level during storage

4. 주박 첨가 약과의 팽화도

주박의 양을 달리하여 제조한 약과의 튀김 전 후의 크기를 비교하여 비로 나타낸 결과는 Table 5. 같고 Fig 5는 단면을 자른 후 스캐닝하여 나타내었다. .

약과의 가로와 세로의 변화는 104-107%의 증가에 지나지 않았으나 두께의 증가는 140-165%로 컸다.

현 등(58)은 홍삼 분말 첨가 약과의 팽화도가 2%, 4% 첨가군에서 많은 증가가 있다고 보고했고, 윤 등(59)은 녹차 분말 4% 첨가가 가장 우수한 팽화율을 보였다고 했으며 6%와 8% 첨가 약과는 팽화가 불량하다고 보고했다.

주박의 첨가량이 증가할수록 두께도 증가하는 경향을 나타냈다. 주박중의 ethanol의 비점이 물보다 낮기 때문에 밀가루 전분이 완전히 호화하기 전에 휘발하여 팽화율을 크게 하는 것으로 보인다.(20, 35, 60)

Table 5. Changes in of volume of Yackwa made with different RWC level before and after frying

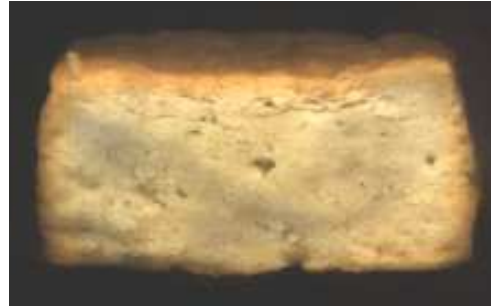
sample	Length(mm)		Width(mm)		Height(mm)	
	before (frying)	after (frying)	before (frying)	after (frying)	before (frying)	after (frying)
CON	34.20	35.69(104.36)	34.30	35.78(104.31)	8.86	12.49(140.97)
RWC1	34.44	36.36(105.58)	34.50	36.88(106.89)	8.96	14.00(156.25)
RWC2	34.20	36.40(106.43)	34.40	36.98(107.50)	8.98	14.50(161.46)
RWC4	34.50	37.20(107.83)	35.00	37.40(106.85)	9.10	16.07(165.93)

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

* CON : control, RWC1: rice wine cake powder 1%
RWC2: rice wine cake powder 2% RWC4: rice wine cake powder 4%



CON



RWC1



RWC2



RWC4

Fig 5. Cross-sectional view of Yackwa made with different RWC level.

5. 주박 첨가 약과의 미세 구조

주사형 전자 현미경을 이용하여 약과 시료의 내부를 관찰한 결과 Fig.6 와 같다. 주박 첨가량이 증가할 수록 내부의 공극이 많이 존재하고 층이 많이 존재하는 것으로 나타났다.

여러 고문헌에서는 잘 된 약과는 표면에 약간씩 금이 간 듯하게 갈라지면서 쪼개보았을 때 그 단면에 층이 많이 나타나 있어야 하며, 연하고 전체의 몸이 툭툭 터진 것이라고 했다.

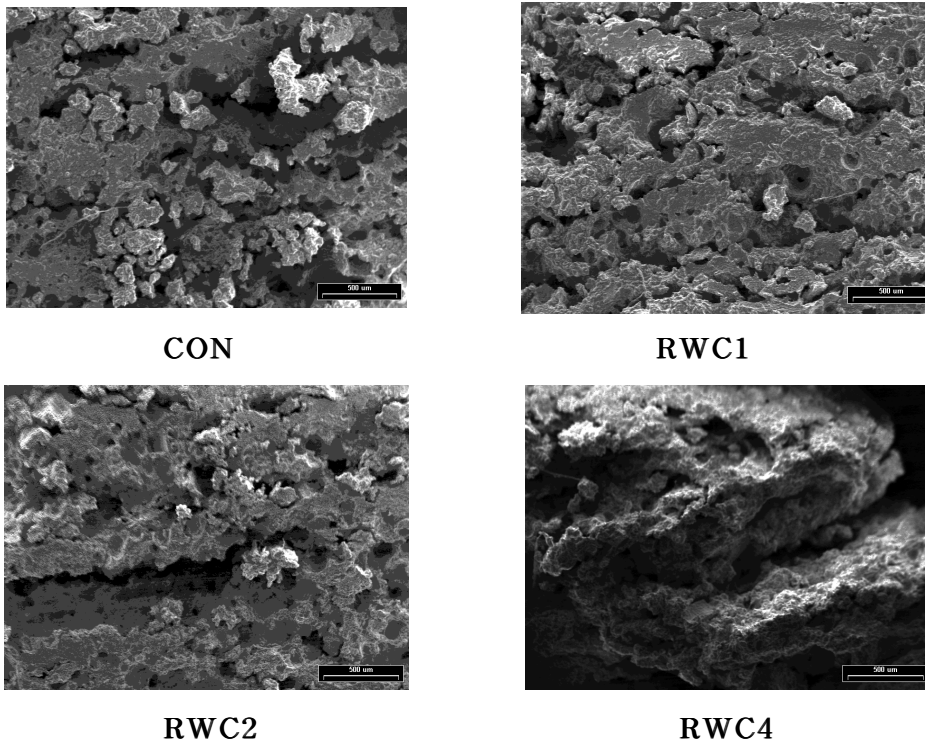


Fig 6. Scanning electronic microscope of Yackwa made with different RWC level($\times 50$).

6. 주박 첨가량에 따른 약과 시료의 유지 흡수량

주박 첨가량에 따른 약과 시료의 유지 흡수량은 table 6 와 같이 주박을 첨가하였을 경우 대체로 조금 증가 하는 경향이였다.

신(57)은 약과의 유지 흡수량이 24.27-27.74%의 범위를 나타내었고 콩 분말을 첨가한 약과가 27%로 다소 높았다고 보고했다. 박(56)의 24%, 윤(59)의 20-28%와 비슷하였다.

Table 6 Content of oil in Yackwa made with different RWC level

Sample	CON	RWC1	RWC2	RWC4
유지흡수량(%)	24.79	25.93	25.69	26.65

* CON : control,

RWC1: rice wine cake powder 1%

RWC2: rice wine cake powder 2%

RWC4: rice wine cake powder 4%

7.주박 첨가 약과 시료의 식이섬유 함량

약과 시료의 식이섬유 함량은 Table 7와 같다.

무첨가 약과 시료의 식이섬유 함량은 2.62%였으며, 주박 첨가량이 증가할수록 식이섬유 함량이 증가하였으며 주박의 식이 섬유량은 10.24%로, 우거지(10.84%), 풋고추(7.24%), 쑥(6.87), 호박잎(5.16%)등과 비교할 때 높은 식이섬유 함량으로 나타나고 있다.(61)

한국인 영양 권장량(개정판)에서의 1일 식이섬유 권장량은 성인남자는 31g, 여자는 23g으로 되어 있다(62).

Table 7 Content of dietary fiber of ratio in Yackwa made with different RWC level

Sample	CON	RWC1	RWC2	RWC4	rice wine cake
dietary fiber content %	2.62	3.08	3.26	3.41	10.24

* CON : control,

RWC1: rice wine cake powder 1%

RWC2: rice wine cake powder 2%

RWC4: rice wine cake powder 4%

8. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 항산화성 변화

8-1. 산가(acid value)

약과 시료를 30℃의 항온기에 저장하면서 산가를 측정하여 조사한 결과는 table 8. 과 Fig. 7에 나타내었다.

가열에 의한 지방의 산패도를 나타내는 지표로 사용되는 산가는 모든 시료가 초기에는 0.38-0.65범위를 나타내었으며, 주박 1%와 2%을 첨가한 시료들의 산가는 무첨가 시료보다 낮게 나타났으며 저장 2주까지는 서서히 증가하다가 저장 2주 이후 3주째에 급격한 증가를 나타내었다.

주박 4% 첨가 약과는 저장 초기부터 높은 값을 나타내었으며 그 증가 양상은 다른 시료들과 비슷하였다.

이는 누룩의 원료인 통밀에 존재하는 phytate는 같이 존재하는 무기질과 결합하여 불용성화 되어 무기질의 생체 흡수를 방해하거나 식물성 기름의 산화적 안정성을 향상시킨다고 한다. 그러나 발효중 phytase에 의하여 가수분해 되어 기름의 산화안정성에 크게 영향을 주지 못한 것으로 사료된다. (40-45)

한국 식품 공업 협회(63)에서는 유당 처리 식품(유밀과)의 산가 기준치는 3.0이하로 정하고 있는데 본 연구에서의 모든 시료들은 그 범위 안에 들어 있다.

Table 8. Changes in AV of Yackwa manufactured with various RWC level during storage

Samples	storage days(week)				
	0	1	2	3	4
CON	0.4301	0.5811	0.6311	0.9621	1.022
RWC1	0.3855	0.4722	0.5122	0.91	0.9819
RWC2	0.4133	0.5232	0.6125	0.9588	1.008
RWC4	0.6521	0.8955	1.0211	1.6211	1.7403

* CON : control, RWC1: rice wine cake powder 1%,
RWC2: rice wine cake powder 2% RWC4: rice wine cake powder 4%

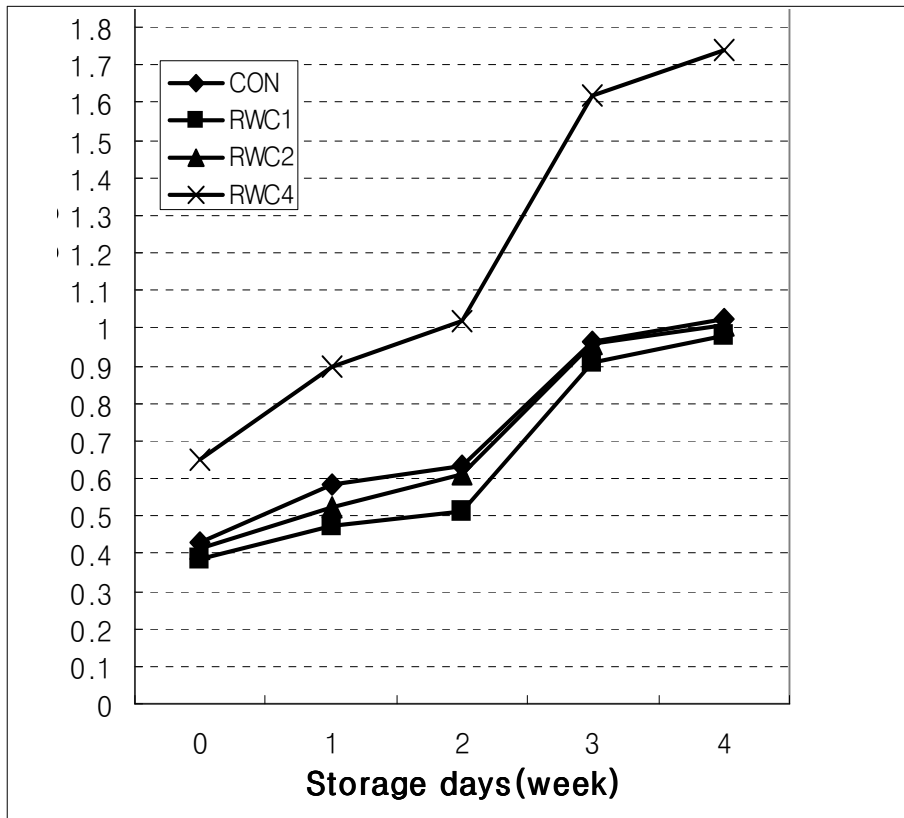


Fig 7. Changes in AV of Yackwa manufactured with various RWC level during storage

8-2. TBA가(Thiobarbituric acid)

약과 시료를 30℃의 항온기에 저장하면서 TBA가를 측정한 결과는 Table 9. 와 Fig. 8에 나타냈다.

모든 시료의 저장 초기의 TBA가는 0.03-0.06의 범위였으나 저장 2주째에는 0.17-0.27로 크게 증가 하였으며 그 이후 서서히 증가하여 저장 4주시에는 0.31-0.49으로 증가 하였다.

저장기간이 길어질수록 지날수록 주박 1%와 2%을 첨가한 시료들의 값은 증가 하였으며 대조구 보다 낮게 나타나 비교적 안정적인 수치를 유지하는 것으로 보여 주박 분말 첨가가 유지의 산패 억제에 어느 정도 유효함을 알 수 있었다.

주박 4% 첨가 시료는 산가의 경우와 마찬가지로 모든 시료 중 가장 높은치를 보였다. 통곡 누룩 중의 Phytate는 발효에 의해 Ca나 Fe 등과의 결합, 불용성화가 억제되어 기름의 산화 안정에 영향을 주지 못한 것으로 사료된다.(37, 38, 39) 또한 가열에 의하여서도 Phytin이 분해되는 것으로 알려져 있다.(37)

TBA값이 1.0 이상일 때 산패취가 나는 것으로 알려져 있는데(63) 본 실험의 약과의 TBA가는 모두 1보다 작은 값을 나타냈다.

Table 9. Changes in TBA value of Yackwa manufactured with various RWC level during storage

Samples	storage days(week)				
	0	1	2	3	4
CON	0.03	0.09	0.22	0.3	0.42
RWC1	0.06	0.07	0.17	0.24	0.31
RWC2	0.05	0.07	0.24	0.31	0.39
RWC4	0.06	0.09	0.27	0.34	0.49

* CON : control, RWC1: rice wine cake powder 1%,
RWC2: rice wine cake powder 2%, RWC4: rice wine cake powder 4%

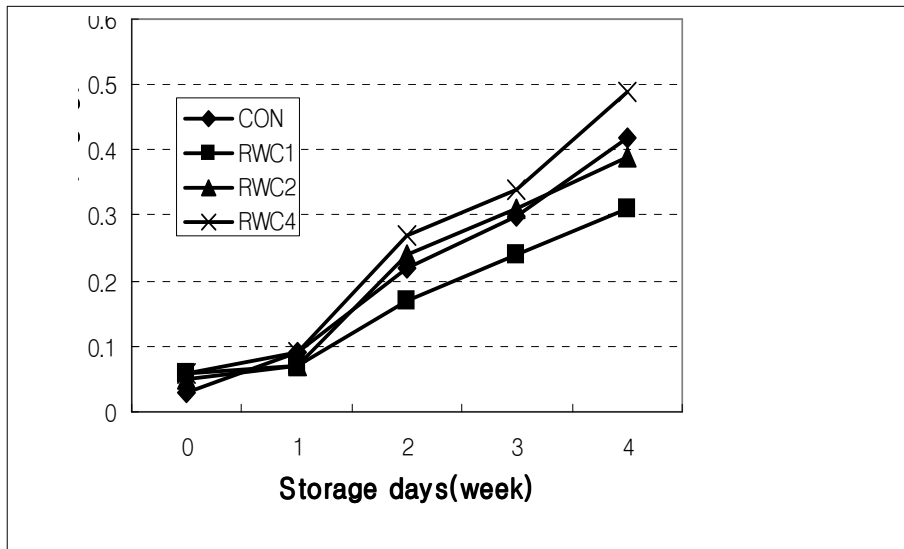


Fig 8. Changes in TBA value of Yackwa manufactured with various RWC level during storage

9. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 색도 변화

본 실험에서는 각 시료의 저장 기간에 따른 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 분석한 결과는 Table 10, Fig 9와 같다.

시료의 밝기를 나타내는 L값과 b값은 주박 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였고 저장 기간이 길어질수록 낮은 값을 나타냈다. a값은 주박 첨가량이 증가할수록 저장 기간이 지날수록 높아지는 경향을 보였다.

이것은 밀가루와 주박의 phenolic 화합물 등의 색소 성분이 영향을 미친 것으로도 보이며 윤(64)의 연구에서는 난백 첨가량이 증가 할수록 명도를 감소시킨다고 보고했으며, 윤 등(59)의 연구에서는 녹차 분말 첨가에 따라 전반적으로 적색도와 황색도가 감소하는 경향을 보였다고 하였다.

약과의 색상은 일반적으로 튀김온도와 튀김시간이 가장 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나 첨가재료도 약과의 색상 결정에 영향을 주는 것으로 사료된다.

Table 10. Changes of Hunter's color value (L,a,b) of Yackwa manufactured with various RWC % during storage

Hunter's color value	Samples	storage days(week)				
		0	7	14	21	28
L	CON	51.20 ^a	51.52 ^a	48.06 ^a	45.21 ^a	44.94
	RWC1	45.40 ^b	45.44 ^b	43.61 ^b	41.28 ^b	41.34 ^b
	RWC2	42.64 ^c	42.64 ^c	41.35 ^c	39.86 ^c	39.18 ^c
	RWC4	41.92 ^d	41.92 ^d	39.93 ^d	38.35 ^d	37.03 ^d
<i>P</i> -value		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
a	CON	12.06 ^d	12.79 ^b	13.11 ^c	13.68 ^b	13.53 ^a
	RWC1	12.62 ^c	12.99 ^b	13.52 ^b	13.94 ^b	14.54 ^b
	RWC2	13.07 ^b	14.60 ^a	14.53 ^a	14.90 ^a	15.38 ^a
	RWC4	13.67 ^a	14.64 ^a	14.81 ^a	15.21 ^a	15.80 ^a
<i>P</i> -value		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002	<0.0004
b	CON	34.55 ^a	33.62 ^a	31.33 ^a	30.57	29.95 ^a
	RWC1	31.01 ^b	30.97 ^b	30.20 ^b	29.75 ^b	27.31 ^b
	RWC2	29.20 ^c	28.89 ^c	28.67 ^c	28.42 ^c	25.75 ^c
	RWC4	28.97 ^d	28.49 ^c	27.36 ^d	25.82 ^d	24.53 ^d
<i>P</i> -value		<0.0001	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0001

L : Lightness (white + 100 ↔ 0 black) a : Redness (Red + 100 ← 0 → -80 Green)

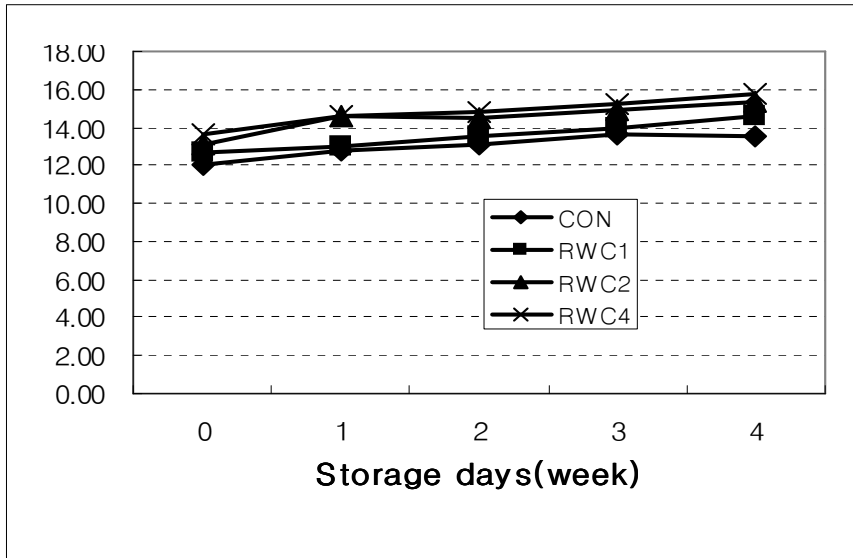
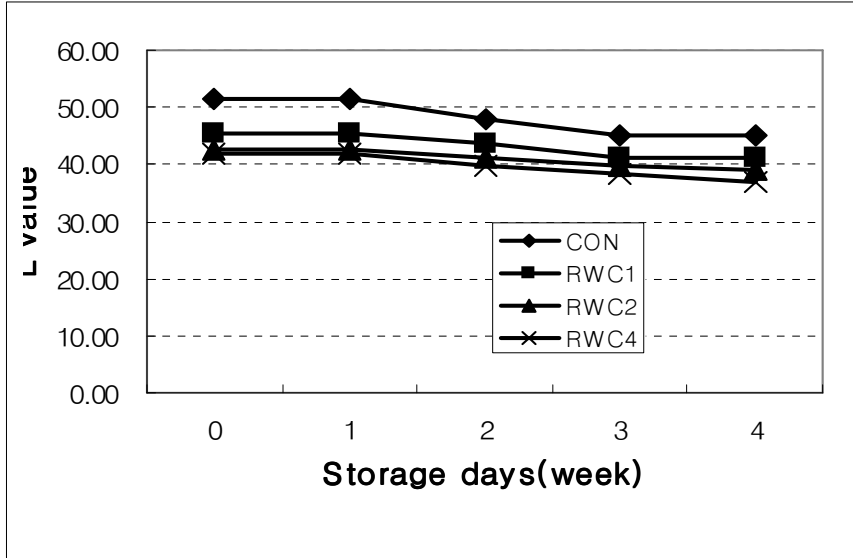
b : Yellowness (Yellow +70 ← 0 → -80 Blue)

^{a,b,c} : values with the same letter are not significantly different at $p < 0.05$

* CON : control,

RWC1: rice wine cake powder 1%

RWC2: rice wine cake powder 2% RWC4: rice wine cake powder 4%



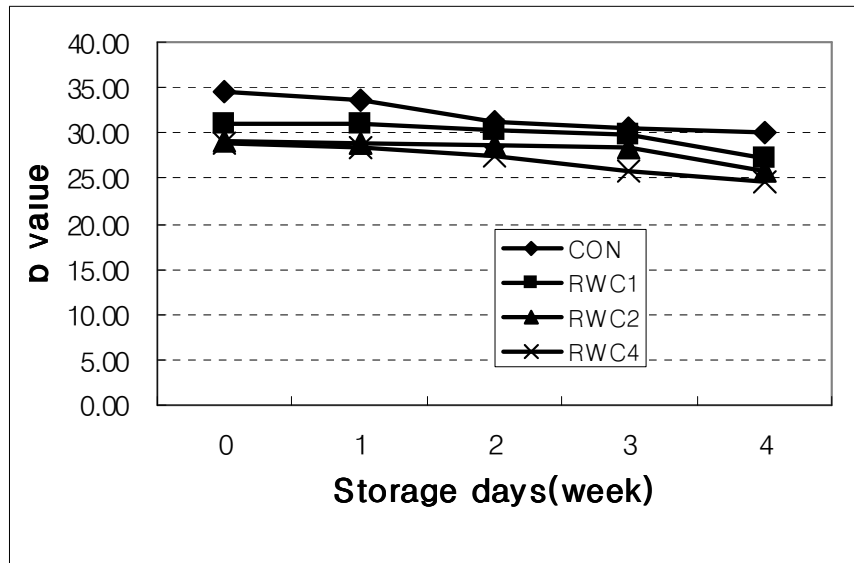


Fig 9. Changes of Hunter's color value (L,a,b) of Yackwa manufactured with various RWC % during storage

10. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 기계적 조직 특성치 변화

약과의 물성은 약과의 관능품질에서 가장 중요한 요소의 하나로 인식되고 있으며 튀김조건(30), 첨가원료(16, 64, 65-67), 집청조건(68), 보존기간의 경과등의 다양한 조건에 의하여 결정된다.(56) Table 11과 Fig. 10에 본 실험에서 제조된 약과의 기계적 특성을 저장에 따른 시료의 Hardness, Springness, Cohesiveness, Gumminess, Chewiness로 구분하여 나타내었다.

hardness는 저장 기간이 길어질수록 높아져서 점차 단단해지는 경향을 보였으며 주박 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 윤등(59), 신(57) 연구에 따르면 녹차분말 첨가 약과와 홍삼분말 첨가한 약과의 연구에서도 Hardness는 대조구 보다 높게 나타난다고 보고했다.

Spingness는 저장 기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타내며 주박 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향으로 나타나 신(57)의 연구와도 비슷하였다.

Cohesiveness와 Gumminess 는 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 나타내며 주박 첨가량이 증가할수록 높게 나타나는 경향을 보였다.

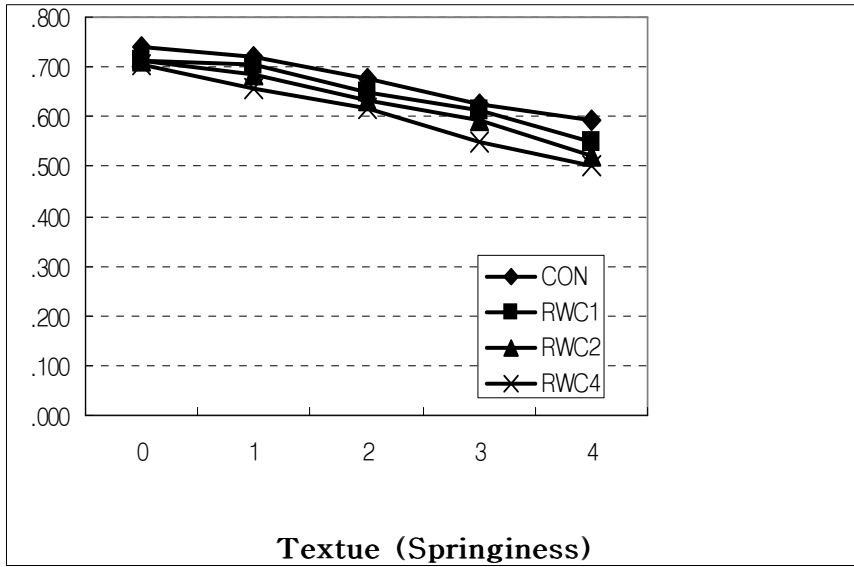
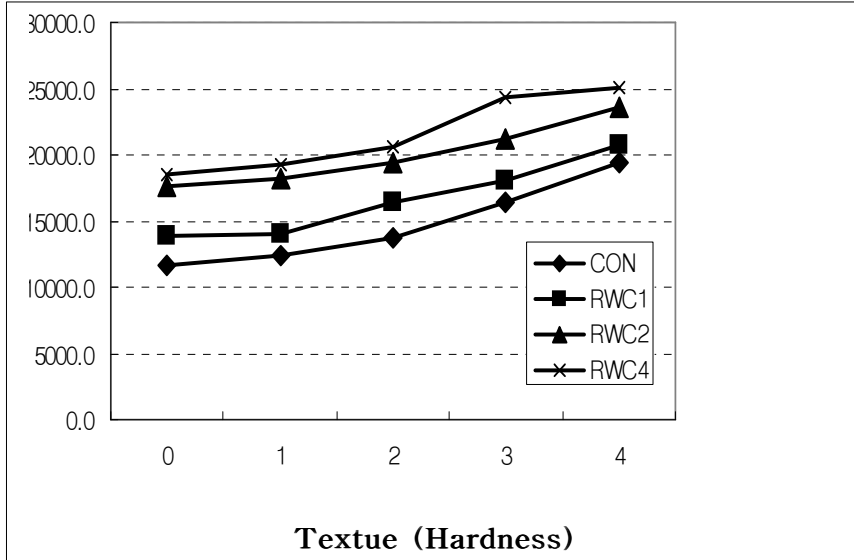
Chewiness는 Hardness나 Gumminess와 역비례하는 경향으로 나타나 송(69) 등의 연구 결과와 비슷하였다.

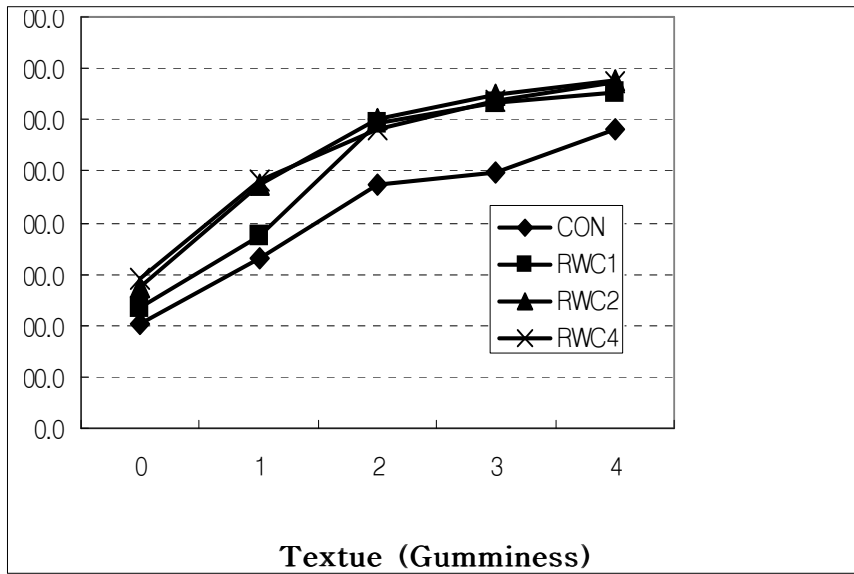
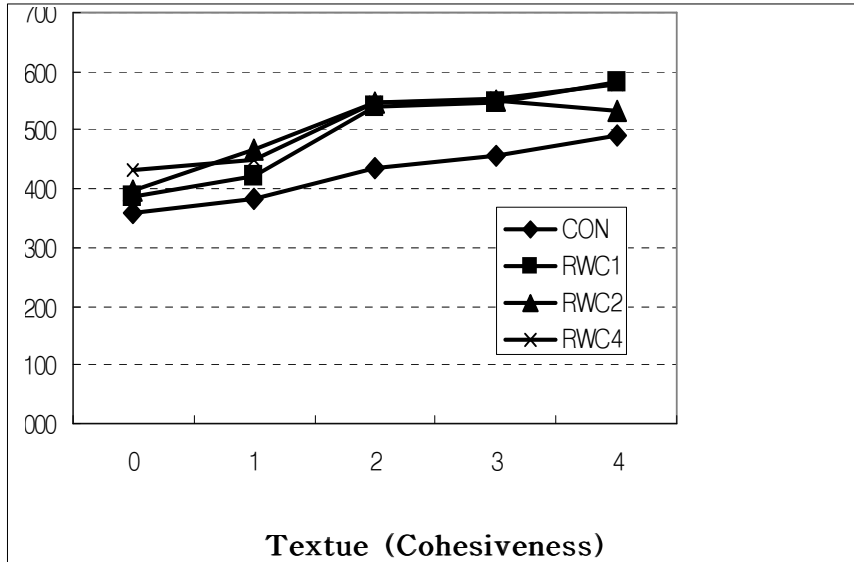
Table 11. Changes in texture characteristics of Yackwa manufactured with various RWC % during storage

sample s	storage day (week)	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
CON	0	11595.5±283.4 ^c	0.742±0.002 ^a	0.358±0.020 ^c	4036.8±146.6 ^c	6183.30±61.69 ^c
	1	12326.0±641.2 ^d	0.719±0.004 ^a	0.382±0.021 ^c	6607.0±127.3 ^c	5952.30±50.211 ^d
	2	13698.0±502.5 ^d	0.675±0.002 ^a	0.435±0.029 ^b	9457.2±58.07 ^b	5429.86±261.4 ^d
	3	16423.2±841.2 ^d	0.626±0.001 ^a	0.456±0.018 ^b	9961.9±173.54 ^a	5373.50±53.13 ^d
	4	19354.6±506.3 ^d	0.592±0.001 ^a	0.491±0.006 ^c	11588.0±295.3 ^a	5016.06±15.538 ^d
RWC1	0	13887.9±335.2 ^b	0.714±0.006 ^b	0.388±0.006 ^b	4661.0±897.5 ^{bc}	7768.70±124.9 ^b
	1	14078.5±260.5 ^b	0.706±0.004 ^a	0.421±0.001 ^b	7471.3±39.78 ^b	7592.17±51.578 ^c
	2	16371.8±158.6 ^c	0.647±0.005 ^b	0.539±0.034 ^a	11892.0±861.3 ^a	7530.19±3.901 ^c
	3	18048.0±1048.8 ^c	0.611±0.010 ^{ab}	0.546±0.028 ^a	12654.0±290.5 ^b	7282.70±58.63 ^c
	4	20766.1±749.4 ^c	0.548±0.005 ^b	0.580±0.012 ^a	13059.02±3.86 ^a	7014.19±1.802 ^c
RWC3	0	17654.2±954.8 ^a	0.713±0.004 ^b	0.397±0.007 ^b	5516.9±85.06 ^{ab}	9090.20±678.8 ^a
	1	18208.1±935.6 ^b	0.683±0.005 ^b	0.465±0.020 ^a	9459.9±308.5 ^a	8397.13±61.929 ^b
	2	19408.0±158.6 ^b	0.632±0.010 ^c	0.546±0.035 ^a	12055.1±723.9 ^a	8289.08±118.2 ^b
	3	21146.4±381.3 ^b	0.595±0.006 ^b	0.549±0.025 ^a	12975.0±14.70 ^b	8090.30±68.65 ^b
	4	23649.2±198.8 ^b	0.521±0.0005 ^c	0.533±0.032 ^b	13567.0±336.4 ^a	7936.75±37.65 ^b
RWC4	0	18553.1±209.3 ^a	0.704±0.004 ^b	0.432±0.013 ^a	5844.5±41.08 ^a	9193.80±53.09 ^a
	1	19258.8±172.0 ^a	0.655±0.010 ^c	0.450±0.033 ^b	9651.0±186.8 ^a	8983.48±50.36 ^a
	2	20572.6±10.0 ^d	0.617±0.007 ^d	0.548±0.026 ^a	11584.0±564.0 ^a	8756.86±99.96 ^a
	3	24277.0±501.7 ^a	0.550±0.025 ^c	0.555±0.011 ^a	12749.0±335.5 ^b	8680.70±247.83 ^a
	4	25087.3±226.9 ^a	0.501±0.0005 ^d	0.577±0.009 ^a	13438.0±118.8 ^a	8261.98±5.767 ^d
<i>p</i> - value		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

* means with different letters within a column are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

* CON : control, RWC1: rice wine cake powder 1%,
RWC2: rice wine cake powder 2%, RWC4: rice wine cake powder 4%





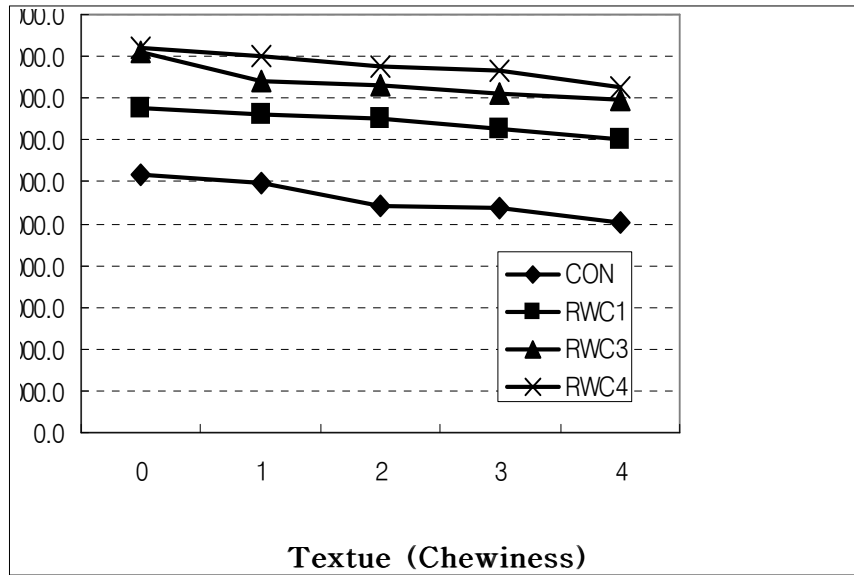


Fig 10. Changes in texture characteristics of Yackwa manufactured with various RWC % during storage

11. 저장에 따른 주박 첨가 약과의 관능 특성 변화

저장에 따른 주박 첨가 약과의 관능평가결과는 Table 12, Fig. 11과 같다. 표면색(color)은 주박 1%(RWC1)첨가 약과가 가장 높은 점수를 받았으며, 주박 4%(RWC4)의 약과가 가장 낮은 점수를 받았다.

향미(flavor)은 주박 1%(RWC1)첨가 약과가 가장 높은 점수를 받았으며, 주박 4%(RWC4)의 약과가 가장 낮은 점수를 받았다.

바삭바삭한 정도(crispness)는 주박 2%(RWC2)첨가 약과가 높은 점수를 받았으며 대조구와 주박 4%(RWC4)첨가 약과가 낮은 점수를 받았다. 이는 SEM이용한 미세구조 관찰의 결과 공극이 많이 존재하고 층형성이 많이 이루어진 결과가 바삭바삭한 정도로 나타난 것으로 사료된다.

기름진 맛(oily taste)은 대조구가 가장 높은 점수를 받았으며 주박 4%(RWC4)의 약과가 가장 낮은 점수를 받았다. 이는 주박첨가량에 따른 유지흡수량과도 일치하여 주박의 첨가량이 많을수록 유지의 흡수량이 증가하여 관능평가에서는 기름진 맛이 강하게 느껴진 결과로 나타났다.

고소한 맛(roast taste)은 주박 2%(RWC2)첨가 약과가 높은 점수를 받았으며 주박 4%(RWC4)첨가 약과가 약간 탄듯한 맛을 느끼게 하여 낮은 점수를 받았다.

전체적인 기호도(overall)는 RWC2 > RWC1 > CON > RWC4 순으로 나타났다.

저장기간에 따른 관능평가는 모든 항목에서 저장기간이 길어질수록 유의적으로 낮은 점수를 얻었다.

Table12. Sensory evaluation of Yackwa manufactured with various RWC % according to storage

sample s	storage day (week)	color	flavor	crispness	oily taste	roast taste	overall
CON	0	7.00±1.22 ^{bc}	6.90±0.82 ^b	6.50±0.89 ^b	7.80±0.50 ^a	6.10±1.22 ^b	7.10±0.89 ^c
	1	7.30±0.87 ^b	5.80±1.17 ^c	6.10±1.15 ^{bcd}	5.90±1.46 ^{bcd}	5.20±1.40 ^{bc}	6.30±1.13 ^d
	2	5.80±1.41 ^{def}	5.60±1.15 ^c	5.10±1.50 ^{defg}	5.60±1.78 ^{cde}	4.40±1.68 ^{cde}	5.40±1.21 ^{ef}
	3	5.50±1.62 ^{ef}	4.70±1.54 ^{def}	4.50±1.68 ^{fghi}	4.70±1.53 ^{efg}	3.60±1.95 ^{def}	4.90±1.40 ^{fg}
	4	4.40±1.56 ^g	3.90±2.00 ^{gh}	3.80±1.90 ^{hij}	4.30±1.71 ^{fgh}	2.30±2.53 ^h	3.00±2.17 ⁱ
RWC1	0	8.30±1.15 ^a	7.80±1.20 ^a	7.50±0.70 ^a	6.90±0.62 ^{ab}	7.10±0.74 ^a	8.10±1.05 ^b
	1	7.00±0.86 ^{bc}	5.70±1.25 ^c	7.90±0.93 ^a	6.10±1.37 ^{ghi}	5.80±1.28 ^b	7.00±1.15 ^c
	2	6.10±1.29 ^{de}	4.40±1.52 ^{efg}	5.90±1.34 ^{bcd}	4.90±1.41 ⁱ	3.80±2.13 ^{def}	5.80±1.41 ^{de}
	3	4.10±1.61 ^g	4.10±1.63 ^{fg}	4.20±1.78 ^{ghij}	3.90±1.82 ^{bc}	2.60±2.59 ^{gh}	4.10±1.79 ^h
	4	4.10±1.67 ^g	4.40±1.83 ^{efg}	3.40±2.02 ^j	3.00±2.26 ⁱ	2.60±2.80 ^{gh}	3.00±2.08 ⁱ
RWC3	0	7.40±1.25 ^b	6.70±1.10 ^b	8.00±1.26 ^a	6.40±0.89 ^{bc}	8.00±1.90 ^a	8.80±0.60 ^a
	1	6.40±1.90 ^{cd}	5.70±1.25 ^c	7.80±1.41 ^a	6.10±0.89 ^{bc}	7.80±0.66 ^a	7.80±0.93 ^b
	2	5.40±1.44 ^{ef}	5.20±1.29 ^{cd}	5.40±1.92 ^{cdef}	5.00±1.26 ^{def}	5.20±1.35 ^{bc}	5.20±1.35 ^{efg}
	3	4.00±1.65 ^g	4.60±1.48 ^{defg}	5.50±1.62 ^{bcde}	4.10±2.00 ^{fgh}	3.50±2.10 ^{efg}	4.50±1.53 ^{gh}
	4	3.60±1.89 ^g	3.20±2.05 ⁱ	4.20±2.39 ^{ghij}	3.30±2.22 ^{hi}	3.00±2.22 ^{fgh}	2.90±2.13 ⁱ
RWC4	0	5.20±1.30 ^f	5.10±1.45 ^{cde}	6.20±0.97 ^{bc}	4.90±1.41 ^{defg}	5.70±1.53 ^b	5.80±1.06 ^{de}
	1	3.80±1.89 ^g	4.50±1.53 ^{defg}	5.70±1.15 ^{bcd}	4.50±1.53 ^{fg}	4.60±1.65 ^{cd}	5.00±1.36 ^{fg}
	2	2.70±2.17 ^h	3.40±1.89 ^{hi}	4.70±1.69 ^{efgf}	3.90±1.72 ^{ghi}	3.90±1.85 ^{def}	4.00±1.73 ^h
	3	2.80±2.27 ^h	2.90±2.14 ⁱ	3.70±2.03 ^{ij}	3.00±2.17 ⁱ	3.70±1.99 ^{def}	3.20±2.05 ⁱ
	4	2.10±2.58 ^h	2.70±2.35 ⁱ	3.60±2.03 ^{ij}	3.00±2.52 ⁱ	1.40±2.85 ⁱ	2.60±2.37 ⁱ
<i>p</i> -value		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

* Mean based on the sensory evaluation on 10 panels (significant $p < 0.05$)

* a,b,c, means Duncan's multiple range test for samples.

* CON : control,

RWC1 : rice wine cake powder 1%

RWC2 : rice wine cake powder 2%

RWC4 : rice wine cake powder 4%

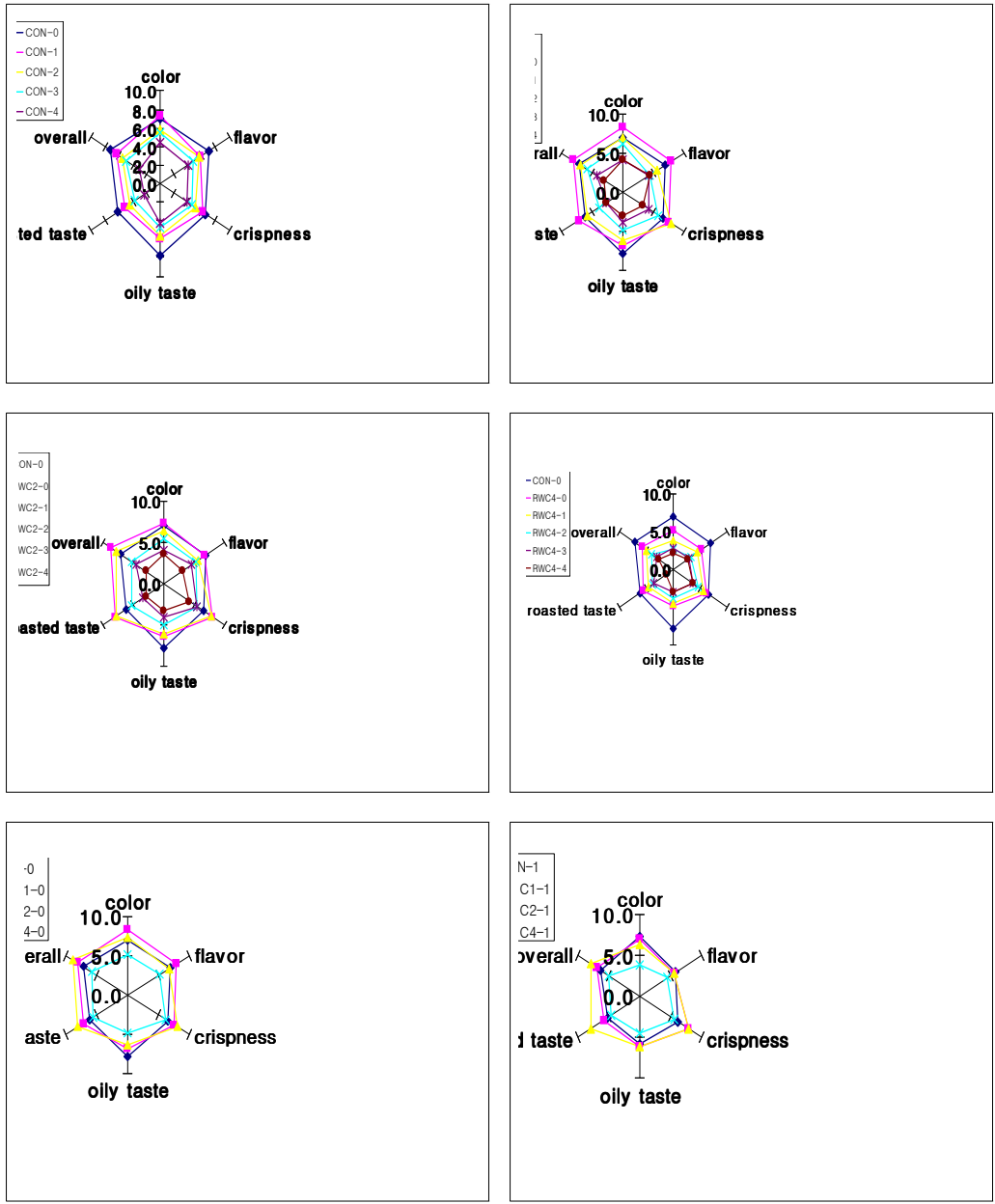


Fig 11. Sensory evaluation of Yackwa manufactured with various RWC % according to storage

V. 결 론

본 연구에서는 주박의 첨가량을 달리한 약과를 제조하여 품질 및 관능 특성을 알아보기 위하여 일반성분, 팽화도, 미세구조 관찰, 유지흡수량, 식이섬유를 측정하고 저장에 따른 Aw, pH, AV, TAB가, 색도, 기계적 조직 특성치, 관능 평가를 검토하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 주박 무첨가 약과의 일반성분은 수분(9.6%), 조단백질(6.0%), 조지방(25.40), 회분(0.4%)를 나타냈고, 팽화도는 주박의 첨가량이 많아질수록 두께의 비도 증가하였다. SEM을 이용한 미세구조 관찰은 주박 첨가량이 많아질수록 공극이 많이 존재하고 층 형성도 많아지는 것으로 나타났다.

2. 주박 첨가 약과의 유지 흡수량은 대체로 무첨가 약과보다 높았으며 주박의 식이 섬유량은 10.24%였으며 주박 첨가량이 많을수록 주박 첨가 약과의 식이 섬유량은 증가하였다.

3. 약과의 pH치는 주박 첨가량이 많아질수록 낮아지는 경향을 보였으며 저장 기간이 길어질수록 pH는 감소하였다.

4. 모든 약과 시료의 산가(acid value)는 저장 기간이 길어질수록 증가하였고, 주박 1%, 2%를 첨가한 시료들의 산가는 무첨가 시료보다 낮게 나타났으며 저장 2주까지는 서서히 증가하다가 저장 2주 이후 3주째에는 급격한 증가를 나타내었다.

5. 약과 시료의 저장 기간에 따른 TBA가는 저장 초기에는 0.03-0.06의 범위였으나, 저장 2주째에는 0.17-0.27사이로 급속히 증가 하였다.. 1%, 2%의 주박 첨가 시료들의 값은 저장기간이 길어질수록 무첨가 시료보다 낮게 나타났다.

6. 시료의 밝기를 나타내는 L값과 b값은 주박 첨가량이 증가할수록, 저장 기간이 길어질수록 유의적으로 낮아지는 경향을 나타냈다. a값은 주박 첨가량이 증가할수록 저장 기간이 길어질수록 높아지는 경향을 보였다.

7. 약과의 기계적 조직 특성치는 저장 기간이 지날수록, 주박 첨가량이 증가할수록 Hardness, Cohesiveness, Gumminess는 높게 나타났으며 Springness, Chewiness는 낮게 나타났다.

8. 약과의 표면색(color)은 주박 1%첨가 시료가 가장 높은 점수를 받았으며, 주박 4%의 약과가 가장 짙은색을 보여 가장 낮은 점수를 받았다.

향미(flavor)에 있어서는 주박 1%첨가 약과가 가장 높은 점수를 받았으며, 주박 4% 첨가 약과는 가장 낮은 점수를 받았다.

바삭바삭한 정도(crispness)는 주박 2% 첨가 시료가 높은 점수를 받았으며 대조구와 주박 4%첨가 약과가 낮은 점수를 받았다.

기름진 맛(oily taste)는 무첨가 시료가 가장 높은 점수를 받았으며 주박 4%의 약과가 가장 낮은 점수를 받았다.

고소한 맛(roasted taste)은 주박 2%첨가 시료가 높은 점수를 받았으며 주박 4% 첨가 약과가 낮은 점수를 받았다.

전체적인 기호도(overall)는 RWC2 > RWC1 > CON > RWC4 순으로 나타

났다.

저장기간에 따른 관능평가는 모든 항목에서 저장기간이 지날수록 유의적으로 낮게 나타났다.

참고 문헌

1. 강인희, 한국의 맛, 대한교과서주식회사, 1982
2. 엽초애, 장명숙, 윤숙자, 한국음식, 효일출판사, 1992
3. 황혜성, 한복려, 한복진, 한국의 전통음식, 교문사, 26-27, 1989
4. 윤숙자, 한국의 떡·한과·음청류, 지구문화사, 194-196, 1998
5. 이성우, 고대 한국 식생활사 연구, 향문사, 1992
6. 정순자, 우리나라 餅菓병과류 小考, 단국대 논문집 제 7 집, 539-550, 1973
7. 성현 원저, 용재총화 1439-1504, 남만성역, 대양서적, 1973
8. 정약용 원저, 김종권 역주, 아언각비, 일지사, 226-228, 1976
9. 이익, 성호사설 1763경, 민족문화추진위원회, 경인문화사, 1976
10. 황필수, 명물기략. 영인본, 1870경
11. 강인희, 조후종, 이춘자, 이효지, 조신호, 김혜영, 김종태, 한국음식대관. 제 3권 떡·과정·음청. 한국문화재보호재단, 2000
12. 윤서석, 이기열, 유태종, 안명수, 조후종, 이효지, 권태완, 한국음식대관 제1권 한국음식의 개관, 한국문화재보호재단, 38-77, 1997
13. 윤숙자, 손정우, 정재홍, 신애숙, 홍진숙, 이정숙, 명춘옥, 한국전통음식-떡·한과·음청류, 지구문화사, 86, 1983
14. 윤서석, 한국 식품사 연구, 신광출판사, 118-119, 1993
15. 안인선, 쌀가루 첨가가 약과의 기호도 및 texture에 미치는 영향, 서울여자대학교 대학원 석사학위논문, 1985
16. 홍진숙, 밀가루의 배합비율에 따른 약과 조리에 관한 연구, 한국조리과학회지, 14(3), 241, 1998
17. 김귀영, 이성우, 주방문의 조리에 관한 분석적 연구, 한국식생활문화학회지

- 1(4), 335-349, 1986
18. 장기숙, 약과의 조리특성에 관한 연구, 성신여자대학교 대학원 석사학위논문, 1977
19. 계승희, 윤석인, 염초애, 한과의 대량 생산을 위한 연구, 한국조리과학회지 6(1), 67, 1990
20. 김소원, 유지류와 주류의 종류가 약과의 품질 저장성에 미치는 영향, 동덕여자대학교 대학원 박사학위논문, 2002
21. 곽은정, 계란기포가 쌀약과의 texture에 미치는 영향, 경희대학교 대학원 석사학위논문, 1992
22. 윤숙자, 장명숙, 생강즙이 약과의 품질특성과 기호도에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 8(3), 265, 1992
23. 이주희, 박금미, 생강즙 및 집청이 약과의 지방산화에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 11(3), 93-96, 1995
24. 김은정, 안명숙, 생강 추출물의 항산화 효과에 관한 연구, 한국조리과학회지 9(1), 37, 1993
25. 이용기, 조선무쌍신식요리제법, 영창서관, 1943
26. 전희정, 이효지, 약과에 쓰이는 시럽에 관한 연구, 한국식품과학회지, 7(3), 135, 1975
27. 유미영, 오명숙, 약과의 제조조건이 유지 흡수량에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 13(1), 40-42, 1997
28. 조신희, 한과 과정류의 역사적 고찰(1100-1990년 문헌 중심으로), 성신여자대학교 대학원 박사학위논문, 1991
29. 임은영, 오명숙, 조리방법 및 재료배합 비율이 약과의 품질특성에 미치는 영향, 한국식생활문화학회지, 12(1), 35, 1997

30. 박금미, 이주희, 염초애, 약과의 조리 및 저장에 관한 연구, 제1보 튀김 조건에 따른 약과의 물성 평가, 한국조리과학회, 8(3), 297-300, 1992
31. 빙허각 이씨원저, 정량완 역주, 규합총서, 보진재, 99, 1992
32. 이효지, 시의전서의 조리학적 고찰, 대한가정학회지, 19(3), 1981
33. 문화공보부, 한국민속종합보고서, 강원도편, 434, 1977
34. 김소원, 김명애, 약과반죽에 사용된 주류의 종류가 약과의 조직과 품질에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 18(2), 237, 2002
35. 이갑상, 김동한, 청주박을 이용한 저식염 고추장의 양조, 한국식품과학회, 23(1), 109-113, 1991
36. 조승용, 박장우, 이철, 주박 단백질 농축물로부터 가식성필름의 제조, 한국식품과학회지, 30(5), 1097-1098, 1998
37. 임용성, 배상면, 김근, 주박으로부터 효모포자의 생산, Kor. J. Microbiol. Biotechnol, 2004
38. 이효지, 한국의 전통 민속주, 한양대학교 출판부, 1996
39. 김상순, 식품가공저장학, 수학사, 1990
40. Hosney, R.C. Minerals. pp 136-137. 2nd ed. In: Principle of Cereal Science and Technology. American Association of cereal Chemists, St. Paul, MN, USA(1994)
41. Pomeranz, Y, Minerals. Vol. 5, pp. 112-116. 3rd ed. In: Wheat Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, st. Paul, MN,USA (1988)
42. 이종호, 문수재, 허갑범, Phytate와 저 Ca 섭취가 흰쥐의 성장기간 동안 Ca, P, Zn 대사에 미치는 영향, 한국영양학회지, 26(2), 1993
43. Kheterpaul, N. and Chauhan, B.M. Effect of natural fermentation on

phytate and polyphenolic content and In-vitro digestibility of starch and protein of pearl millet(*Pennisetum typhoideum*). J. Sci Food Agric. 42: 189-195 (1991)

44. 홍윤희, 최신 식품화학, 효일문화사, 2000

45. 고봉경, 임승택, 이귀주, 한국산 소맥과 수입 소맥의 무기질 특성과 phytate 비교, 한국식품과학회, 32(2). 231-237, 2000

46. 김희갑, 김인숙, 밀과 밀가루, 사단법인 한국제분공업협회, 1997

47. 조미경, 이원중, 비지와 막걸리박을 이용한 고식이섬유 빵의 제조, 한국식품영양과학회지, 25(4), 632-636, 1996

49 A.O.A.C., Official methods of analysis, 13rd., Association of official analytical chemists, Washington, D.C., 1980

50. Prosky, L., Asp, N., Sweizer, T. F., Devriesn, J. and FURDA, I. Determination of insoluble, soluble. and total dietary fiber in foods and food products: Interlaboratory study, JAOAC, 71, 1017-1023 (1988)

51. 김경삼, 금종화, 노승배, 문숙희, 박우포, 조득문, 정수열, 오현근, 최동원, 식품분석, 효일문화사, 1999

52. Tarladgis, B. G., Watts, B. M., Youathan, M. T., Dugan, Adistillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods., J. Am. Oil Chem. Soc. 37(44), 1960

53. 김광옥, 이영춘, 식품의 관능검사, 학연사, 1989

54. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘, 관능검사 방법 및 응용, 신광출판사, 1993

55. 김종섭, SAS를 이용한 통계자료분석방법, 학연사, 1998

56. 박금미, 약과 저장시의 산패정도와 물성에 관한 연구, 한국조리과학회지 13(5), 609-616, 1997

57. 신용은, 기능성 재료를 첨가한 약과의 조리 및 저장 특성에 관한 연구, 세종대학교 대학원 박사학위논문, 2002
58. 현지수, 김명애, 홍삼분말이 첨가된 약과의 품질과 저장성에 관한 연구, 한국식생활문화학회지, 20(3), 2005
59. 윤근영, 김명애, 녹차분말 첨가가 약과의 품질과 저장성에 미치는 영향, 한국식생활문화학회지, 20(1), 103-112, 2005
60. 조수열, 유기화학, 수확사, 32-38, 1977
61. 황선희, 김정인, 승정자, 채소류, 버섯류, 과일류 및 해조류 식품의 식이섬유 함량, 한국영양학회지, 29(1), 89-91, 1996
62. 한국영양섭취기준량, 한국영양학회 2005년 11월 제정
63. 식품공전, 한국식품공업협회, 2004
64. 윤숙자, 난백의 첨가수준 따른 약과의 품질 특성, 한국조리과학회, 18(1), 81-85, 2002
65. 윤숙자, 장명숙, 난황의 첨가수준에 따른 약과의 기계적 관능적 특성, 한국조리과학회지, 17(1), 7-12, 2001
66. 김주희, 쌀을 이용한 약과의 조리과학적 연구, 경희대학교 석사학위논문, 1991
67. 김주희, 이경희, 이영순, 쌀을 이용한 약과의 조리과학적 연구, 한국조리과학회지, 7(2), 41-42, 1991
68. 이효지, 조신호, 이윤경, 정낙원, 집침시간이 약과의 기호 및 texture에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 11(2), 62, 1986
69. Song JC, Pa가 HJ, Food rheology . pp. 252-255, Woolsan University, Korea, 1995

Abstract

Physicochemical characteristics of Yackwa added rice wine cake during storage

Kang, Hyun-Ju

Department of Food and Nutrition

Graduate school

Sungshin Women's University

Yackwa which is one of the traditional cake and a representative Yoomilkwa in Korea, had been used in lots of special events from the of the Three States to an ancient Korean State.

Recently, Yackwa has not only been researched on the varieties of it's taste and quality under mass production system, but also increasingly used in a resource of functional food.

The Rice-Wine Cake, by-product that occurs at brewing process, contains sugar, protein, alcohol, organic acid, yeast, and so on. It is not often used in many areas, except being used for pickled and livestock feeding.

This study shows the effect on the physicochemical characteristics of Yackwa by adding the Rice-Wine Cake during storage.

The Rice-Wine Cake and the Rice Wine made from cooked rice and nuruks are used for sub-ingredients of Yackwa.

Yackwa's samples are made from the Rice-Wine Cakes which have been dried naturally, powdered and then added into by 0%, 1%, 2%, 4% of flour weight respectively.

Then the samples are stored in the incubator at a temperature of 30°C. During this process, it examined the effects of the Yackwa's ultrastructure, textural characteristic value, the storage properties and the sensory evaluation by adding the Rice-Wine Cakes. The results are followings.

1. Yackwa consists of moisture (9.6%), crude protein (6.0%), crude lipid (25.40), crude ash (0.4%). The more Rice-Wine Cakes are added, the more Yackwa swelled. Through the microscope observation using SEM, it has appeared more gaps and floor formation while the Rice-Wine Cakes is added more.

2. The absorbed oil content of the RWC-added Yackwa generally showed more than that of the non-adding Yackwa. At that time, the RWC's dietary fiber was 10.24%. As the RWC was added into the Yackwa, the dietary fiber of the Yackwa increased.

3. The value of pH has a tendency to lower as the Rice-Wine Cake's contents increase and the storage periods pass.

4. As the storage period was increased, the acid value become higher. The acid value of samples added RWC's contents by 1% , 2% of flour weight was showed lower than that of control samples. While the acid value increased slowly to 2 weeks, it appeared sudden increase in 3 weeks.

5. The value of TBA covered 0.03 - 0.06 in the early periods of storage and on 14th day the value had higher between 0.17 to 0.27. As time goes by, the TBA value of the samples added RWC's contents by 1% , 2% of flour weight appeared the lower that of control samples.

6. The L value expressing brightness of samples had a tendency to lower significantly as the Rice-Wine Cake's contents increase and the storage periods pass. a-value has a tendency to heighten with the higher Rice-Wine Cake's contents and the longer storage period.

And b-value has a tendency to lower with the higher Rice-Wine Cake's contents and the longer storage period.

7. The characteristic value of the matter such as Hardness, Cohesiveness and Gumminess appeared higher as the RWC's contents increased and the storage period passed. Inversely, the value of Springness and Chewiness showed lower.

Last, in the sensory evaluation, Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 1% of flour weight received the highest point on the evaluation of the outer color, but Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 4% of flour weight received the lowest point because of the dark color. In the flavor evaluation, Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 1% of flour weight received the highest point, but Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 4% of flour weight received the lowest point. In the crispness evaluation, Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 2% of flour weight received the highest point, but Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 4% of flour weight and control sample received the lowest point. In the oily taste evaluation, Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 0% of flour weight received the highest point, but Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 4% of flour weight received the lowest point. In the roasted taste evaluation, Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 2% of flour weight received the highest point, but Yackwa. added the Rice-Wine Cake's contents by 4% of flour weight received the lowest point. The overall preference showed RWC2 > RWC1 > CON > RWC4. In all case of

the sensory evaluation, it appeared that the longer storage period received the lower point significantly.

In conclusion, Yackwa. added the Rice-Wine Cake appeared excellent characteristic value at the quality test, sensory evaluation and antioxidant activity, and that it can be used as functional foods.