

유과의 저장성과 팽화방법 개선시험

신동화·김명곤·정태규·이현유*

전북대학교 식품공학과, *한국식품개발연구원

Shelf-life Study of Yukwa(Korean Traditional Puffed Rice Snack) and Substitution of Puffing Medium to Air

Dong-Hwa Shin, Myung-Kon Kim, Tae-Kyu Chung and Hyun-Yu Lee*

Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University

*Korea Food Research Institute

Abstract

Yukwa(Korean traditional puffed rice snack) puffed by vegetable oil was evaluated its shelf-life and monitored its physicochemical changes during long term storage. And air puffing instead of oil was tested for substitution of puffing medium. The shelf-life of oil puffed Yukwa was less than 4 weeks at 30°C by peroxide value and negligible changes in physical texture was detected after 9 weeks storage. There was a possibility to apply air puffing method for Yukwa making and its optimum temperature was around 250°C. Air puffed Yukwa was a little less expansion rate, same level of hardness and high brittleness compared with oil puffed. Sensory evaluation of air puffed Yukwa was as same as air puffed in odour, firmness and texture but overall taste was less score probably causing by oil used which need a improvement for air puffed Yukwa. No differences in structure of both Yukwa observed by SEM was showed.

Key words: yukwa, puffed rice, rice snack, shelf-life, popped rice

서 론

전통적으로 유과는 식용유에 튀기는 것이 일반적인 제조방법^(1,2)이나 기름에 의한 산패로 그 저장기간이 길지 않다는 것이 큰 결점으로 알려지고 있으며⁽³⁾, 한과의 소비자 기호도 조사에서도 기름을 기피하는 경향⁽⁴⁾이 나타나고 있어 유과를 대량생산 보급하기 위해서는 유통기간을 연장하고 소비자 욕구를 충족시키는 방법으로 식용유를 사용하지 않는 팽화공정의 도입이 필요한 실정이다.

일반적으로 pop corn은 기름팽화가 1880년대 이후 도입⁽⁵⁾되어 일반화되었고 공기팽화가 일반인에게 대중화된 것은 최근 10년 내의 일로서 기름 및 공기팽화에 관한 기초적인 비교⁽⁶⁾와 원료의 조건에 따른 팽화율 등이 실험⁽⁷⁾되었으며 근래에는 microwave에 의한 팽화가 연구⁽⁸⁾되어 실용화 되고 있다. 그러나 우리의 유과는 전통적인 식용유에 의한 팽화만이 가내수공업에서 적용되고 있을 뿐 팽화매체에 대한 연구가 없는 실정이다.

따라서 이 연구에서는 기름으로 팽화시킨 유과의 저장성과 팽화매체를 고온공기로 대체하였을 때의 팽화조건을 설정하고 공기팽화 유과의 특성을 비교 검토하였기로서 이를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 쌀은 전북 정주지방에서 1988년 수확하여 10분도로 도정한 참쌀(일반계, 신선)을 사용하였고 튀김용 기름은 콩기름(동방유량)을, 콩은 광고품종을 사용하였다.

유과 제조⁽⁹⁾

쌀을 12°C 물에 12시간 침지 후 roll mill로 3회 분쇄하여 가루를 얻고 이를 반죽하여 수증기로 30분간 찐다음 직경 3cm의 나무봉으로 문질러 파라치기한 것으로 만테기(5×3×0.5cm)를 만들었으며 이를 40°C에서 24시간 건조 후 170°C 콩기름 유탕에서 튀김하였다.

Corresponding author: Dong-Hwa Shin, Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Dukjin-dong, Chonju, Chonbuk. 560-756

팽화도 측정

종자치환법으로 유채씨를 사용하였고 유과 반데기 건물 1g 당 팽화된 용적을 ml 수로 표시하였다.

저장시험용 유과 바탕

기름튀김한 유과 바탕을 30°C 항온기(RH 65~75%)에 포장없이 9주 동안 저장하면서 분석용 시료로 제공하였다.

과산화물가

저장된 유과 바탕으로부터 Soxhlet 법으로 ethyl ether를 이용, 기름을 분리한 후 이 기름에 대하여 과산화물가를 AOAC 법⁽¹⁰⁾으로 측정하였다.

조직의 특성⁽⁹⁾

Instron Universal Testing Machine(Model 1000)으로 경도(hardness)를 측정하였고 chart에 나타난 peak의 수를 계수하였다. Peak의 수는 아삭아삭한 정도를 비교^(3,11-15)하는 지표로 사용하였다.

반데기에 기름 도포

종기름이 반데기의 모든 표면에 고루 묻도록 기름에 적신 탈지면을 이용, 도포하였으며 10분 내외 방치 후 튀김하였다.

공기팽화 방법

150, 200, 250, 300°C로 항온이 된 전기오븐(일양 IY-707)에 반데기를 넣고 더 부풀지 않을 때까지 팽화시켰다.

관능검사

평소 각 가정에서 만든 유과를 자주 먹어본 경험이 있는 식품공학과 재학 대학원생 10명과 학부 3, 4학년 10명으로 관능검사원을 구성하여 평소 자기가 먹던 유과를 기준으로 하여 냄새(odour), 굳은 정도(firmness), 바삭바삭한 정도(crispness), 이에 붙는 정도(sticky-ness), 씹은 다음 느낌(taste after chewing) 및 전체적인 맛(taste, overall)의 순으로, 1점(아주 불량)부터 5점(아주 우수)까지 평점토록 하였고 그 결과를 ANOVA 처리 후 LSD로 유의성(p<0.05)을 검정하였다.

SEM

튀겨진 유과 내부조직을 예리한 칼로 5×5×5mm로

절단, ion coater(EIKO-1B-5)로 coating 한후 從斷面을 SEM(AKASHI SS-130)으로 관찰, 촬영하였다.

데이터의 통계처리

팽화도, 경도, peak의 수 등은 이들 결과를 ANOVA 처리 후 p<0.05 수준에서 LSD를 검정하였다.

결과 및 고찰

유과 바탕의 저장시험

유과 바탕을 30°C에 저장하면서 산패의 지표인 과산화물가와 조직의 변화를 관찰하였다. 즉 Fig. 1에서 보면 3~4주 사이에 과산화물가의 급격한 증가를 보여주고 있으며 그 이후는 냄새로도 유지의 산패취를 감지할 수 있었다. 따라서 기름으로 팽화시킨 유과는 30°C에 저장하는 경우 4주 정도가 최대 저장가능기간으로 보여지며 유과를 PE에 밀봉, 20°C에 저장시 1개월까지 품위유지가 가능하다는 결과⁽¹³⁾와 비슷한 경향을 보이고 있다.

현재 저장기간 중 조직의 물리적 변화를 Textur-

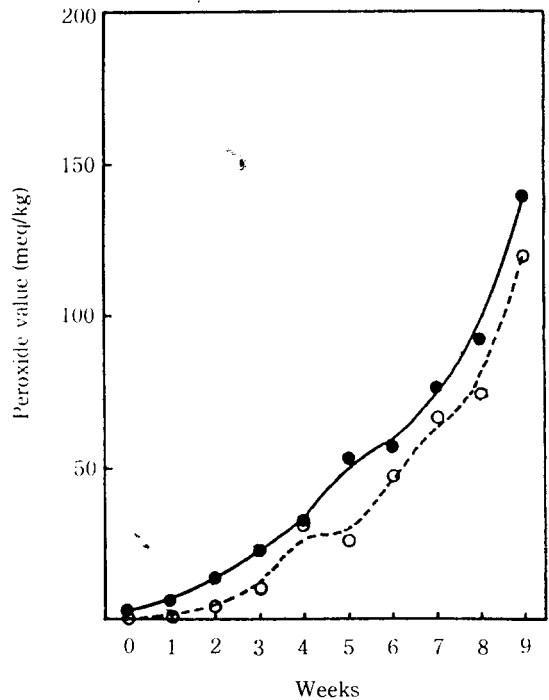


Fig. 1. Peroxide value of Yukwa base during storage at 30°C

--○--: Yukwa made by rice flour without soaked soybean
 —●—: Yukwa made by rice flour with soaked soy bean

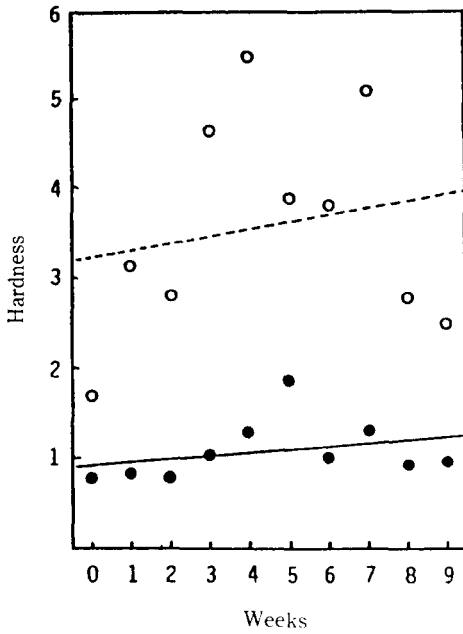


Fig. 2. Hardness of Yukwa base during storage at 30°C

--○--: Same as Fig. 1
 —●—: Same as Fig. 1

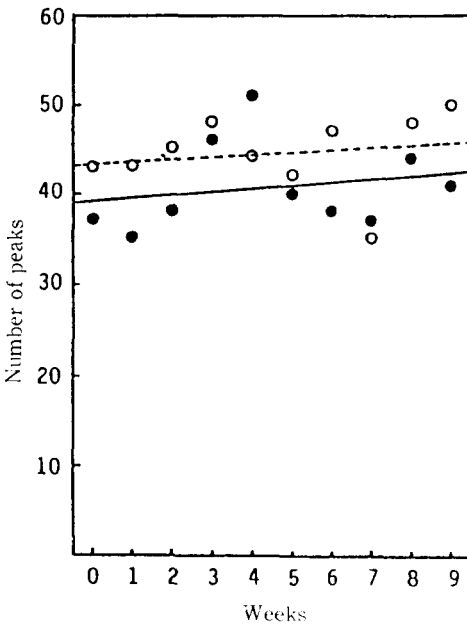


Fig. 3. Changes of number of peaks on Yukwa base during storage at 30°C

--○--: Same and Fig. 1
 —●—: Same as Fig. 1

ometer를 이용하여 경도와 peak 수를 나타낸 결과는 Fig. 2 및 3과 같다.

Fig. 2에서 보면 9주 저장 중 경도는 약간 증가하는 추세이나 유의적인 차이는 보이지 않고 있으며 peak 수도 경도와 비슷한 경향을 보여서 유과를 장기 저장한다 하더라도 조직의 물리적 변화는 크게 일어나지 않음을 알 수 있으나 화학적 변화에 의한 품질열화가 결국 저장 기간 설정의 기준이 됨을 알 수 있었다.

팽화방법

전문의 팽화는 고온, 고압의 壓出에 의한 방법이 많이 연구(16-19)되어 각종 팽화제품을 생산하고 있으나 유과는 상압하의 유탕에 의한 고온팽화로 압출팽화와는 그 공정이 다르나 기름사용에 의한 산패를 막기 위하여 가열매체의 대체가 요구되고 있다. 이에따라 가열매체를 공기로 대체하여 유과 반데기를 온도별로 팽화시키면서 물리적 변화를 관찰하고 기름팽화 제품과 관능적으로 그 품질을 비교하였다.

Fig. 4에서 보면 팽화도가 최고에 도달하는 공기온도는 250°C로 밝혀졌는데 유탕의 경우 150~190°C로 알려졌고(3,13-15) pop corn에서 기름팽화는 190°C였으나 공기팽화는 230°C로 보고(7)하고 있어 기름팽화 온도보다 공기팽화 온도가 높은 것을 알 수 있다. 팽화도가 상승함에 따라 경도는 감소하여 250°C에서 최저를 보이고 peak의 수는 증가하는 경향으로 250°C에서 최고를 나타낸다. 이들 결과는 동일 품종의 쌀로 만든 유과와 비교할 때(9) 경도는 기름튀김 유과와 비슷한 경향이나 peak 수는 높고 팽화율은 떨어지고 있다. 또한 300°C 팽화에서는 고온에 의한 표면의 갈변화가 심해지는 현상을 보였다. 이와 같은 결과를 종합하여 볼 때 유과의 공기 팽화온도는 250°C 내외가 적절할 것으로 판단된다.

한편 pop corn에서도 팽화된 옥수수에 기름을 도포하면 팽화율은 떨어지나 고온팽화를 유도할 수 있다는 결과(20)와 전통 유과제조방법 조사결과(21)를 바탕으로 팽화 전 반데기에 기름을 도포하여 공기 팽화 후 그 특성을 관찰하였다.

Fig. 4에서 보면 기름의 도포여부에 관계없이 비슷한 경향이나 팽화도는 300°C에서 최고를 나타내고 최저 경도가 더 낮아지는 현상을 보였으나 300°C에서의 갈변화를 감안하면 250°C가 팽화 적온으로 판단되며 기름도포에 의해서는 뚜렷한 품질향상 효과를 기대할 수 없음을 알 수 있었다.

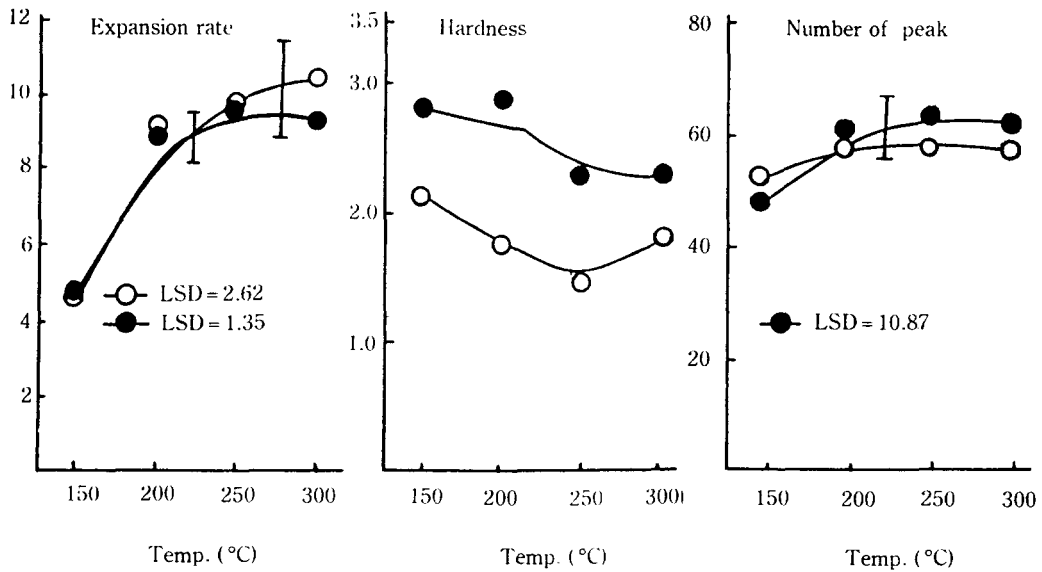


Fig. 4. Physical properties of Yukwa puffed by air
○—○: Oil coated one Bandaekke, ●—●: No coated

Table 1. Sensory evaluation^{a)} of Yukwa puffed by oil and air

| Characteristics | Puffing medium | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| | Oil ^{b)} | Air ^{c)} |
| Odour | 2.95 | 2.20 ^{d)} |
| Firmness | 3.45 | 3.35 |
| Crispness | 3.50 | 4.35 |
| Stickyness | 3.20 | 3.10 |
| Taste after chewing | 3.90 ^{*e)} | 2.90 |
| Taste, overall | 3.90 [*] | 2.60 |

^{a)}20 panels evaluated each characteristics and scored 1 (very poor) to 5 (excellent).

^{b)}Air temperature: 250 °C

^{c)}Oil temperature: 170 °C

^{d)}Mean value of 20 panel scores

^{e)}Values with * mark are significantly different ($P < 0.05$) with the value of same column

팽화매체에 따른 제품의 관능검사

기름팽화 및 공기팽화 유과의 품질을 관능적으로 비교 평가한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1에서 보면 기름팽화나 공기팽화 유과는 냄새, 굳는 정도, 아삭아삭한 정도 및 이에 붙는 정도 등에 있어서 차이를 보이지 않으나 씹은 후 맛과 전체적인 맛에서 기름팽화 유과가 우수한 결과를 보이고 있는데 기름이 최종제품의 맛에 크게 영향을 주는 것으로 판단



Fig. 5. SEM picture of Yukwa puffed by air



Fig. 6. SEM picture of Yukwa puffed by oil

된다. 따라서 저장성 향상을 위하여 공기팽화를 할 경우 맛을 개선키 위한 별도의 처리가 필요할 것으로 판단된다.

유과 팽화조직의 비교

공기 및 기름으로 팽화시킨 유과의 조직을 비교한 결과는 Fig. 5 및 6과 같다. 이들 사진을 비교해 보면 형태적으로 별다른 차이를 보이지 않고 있다. 즉 가열매체의 대체에 의해서 유과의 팽화조직은 달라지지 않음을 알 수 있다. 일반적으로 pop corn의 팽화조직은 格子를 이루고⁽²²⁾ 있으며 밀가루의 압출에 의한 팽화제품의 외양⁽¹⁶⁾은 유과와 비슷하였고 감자전분의 팽화⁽¹⁷⁾도 隔膜을 형성⁽¹⁷⁾하는 등 전분질의 가열팽화에서 처리방법에 따라 팽화된 형태는 차이가 없음을 알 수 있다.

요 약

공기 및 기름으로 팽화시킨 유과의 저장가능 기간을 확인하고 저장 중 물리화학적 변화를 관찰하였으며 팽화매체를 대체하기 위하여 공기팽화를 시도하였다. 기름팽화 유과의 저장가능 기간은 30°C에서 4주 이내였으며 9주 저장 중 조직의 물리적 변화는 미미하였다. 고온 공기에 의하여 유과의 팽화는 가능하였고 최적 팽화온도는 250°C였으며 기름팽화 유과와 비교할 때 팽화도는 떨어지나 정도는 비슷하였고 아삭아삭한 정도는 높았다. 공기팽화 유과는 기름팽화 유과에 비하여 냄새, 굳은 정도 및 조직에서 관능적인 차이가 없으나 맛은 떨어지는 결과였고 이는 기름 맛에 기인하는 것으로 보고 이의 개선이 필요하였다. 팽화된 조직의 형태는 팽화매체에 따라 차이가 없었다.

감사의 말

이 연구는 한국식품개발연구원의 지방 명품개발 협동 연구사업의 일환으로 수행되었으며 저자들은 이에 심심한 사의를 표하는 바이다.

문 헌

- 안동 장저지, 황혜성편 : 閩壺是議方(음식디미방), 한국인인서출사, p. 40(1985)
- 허빙각 이씨저, 이민주역 : 閩合叢書, 기린원, p. 113(1988)
- 한재숙 : 한국 병과류의 조리학적 연구, 유과를 중심으로, 한국영양식품학회지, 11, 37(1982)
- 계승희, 윤석인, 이 철 : 한국전통음식 개발보급, 식품연구소(한국식품공업협회), 278(1986)
- Kusche, L.: *Larry Kusche's Popcorn Cookery*. H.P. Books, Tucson AZ. (1977)
- Ashman, R.B.: Measurement of popping expansion volume from small sample. *The Popcorn Institute*, Chicago(1979)
- Metzger, D.D., Hsu, K.H., Ziegler K.E. and Bern, C.J.: Effect of moisture content on popcorn popping volume for oil and hot air popping. *Cereal Chemistry*, 66, 247(1989)
- Lin, Y.E. and Anantheswaran K.C.: Studies on popping of popcorn in a microwave oven, *J. of Food Science*, 53, 1746(1988)
- 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 쌀 품종별 유과 제조특성. 한국식품과학회지, 21, 820(1989)
- AOAC: *Official Methods of Analysis*, Association of Official Analytical Chemists, Virginia, p.507(1984)
- 이철호, 장지현, 맹연선 : 전통식품 한과류의 영상화를 위한 역사적 및 과학적 기초 연구, 아산사회복지사업재단지원 연구보고서(1987)
- 이철호, 맹연선, 안현숙 : 한과류의 관능적 품질특성에 관한 연구, 한국식품화학회지, 2(1), 71(1987)
- 신정균 : 강정의 조리 과학적 연구, 동덕여대논총, 131(1977)
- 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험 조리적 연구 (I), 침수시간에 따른 강정과 산자의 질감에 관한 연구, 대한가정학회지, 19, 63(1981)
- 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험 조리적 연구 (II), 건조와 튀기는 과정에 따른 강정과 산자의 질감에 대하여, 대한가정학회지, 20, 119(1982)
- Lai, C.S. Guetzlaff, J. and Hosney, R.C.: Role of sodium bicarbonate and trapped air in extrusion, *Cereal Chemistry*, 66(2), 69(1989)
- 杉本勝之, 高木正敏, 後藤富士雄 : 전분의 팽화에 관한 연구(제 3보), 벨시 잇쵸전분의 물리화학적 성질과 팽화와 의 관계, 澱粉科學, 26(4), 231(1979)
- Chinnaswamy, R., Hanna, M.A. and Zobel, H.F.: Microstructural, physicochemical, and macromolecule changes in extrusion-cooked and retrograded corn starch, *Cereal Food World*, 34(5), 415(1989)
- Fonderila, M.P. and Liuzzo, J.A.: Development and characterization of a snack food product using bro-

- ken rice flour, *J. of Food Science*, 53(2), 488(1988)
20. Lin, Y.E. and Anantheswaran, R.C.: Studies on popping of popcorn in a microwave oven, *J. of Food Science*, 53(6), 1746(1988)
21. 신동화, 김명근, 정태규, 이현유: 유과의 기업적 생산을 위한 제조방법 개선연구. 한국식품개발연구원, p. 38(1989)
22. 五島義昭, 青山英樹, 西澤建治, 木石植治人:ポップコーンの膨化機構, 日本食品工業學會誌, 35(3), 147(1988)
-
- (1990년 1월 30일 접수)