GOVP1200611725

최 종
연구보고서

전통식품 현대화를 위한 건강, 기능성 떡 신제품 개발 및 저장성 향상 연구

A study for development and shelf-life of functional dietary tteok

연구기관
한국전통음식연구소

농림부

2015/03/23 15:23-운영지원과/김빛나래

자료출처 : 전통식품 현대화를 위한 건강, 기능성 떡 신제품 개발 및 저장성 향상 연구 / 농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “전통식품 현대화를 위한 건강, 기능성 떡 신제품 개발 및 저장성 향상에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005년 8월 일

주관연구기관명 : 사)한국전통음식연구소
총괄연구책임자 : 윤 숙 자
세부연구책임자 : 윤 숙 자
연 구 원 : 이 명 숙
연 구 원 : 김 운 진
연 구 원 : 노 광 석
연 구 원 : 이 민 선
연 구 원 : 이 미 영
연 구 원 : 박 진 희

요 약 문

Ⅰ. 제 목

전통식품 현대화를 위한 건강, 기능성 떡 신제품 개발 및 저장성 향상 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

쌀은 우리민족의 주식으로, 쌀은 자급자족 할 수 있어야 한다는 국민정서와 함께 농가의 주 수입원이기 때문에 국가적인 차원에서 보호하고 있다. 그러나 쌀의 소비는 매년 감소하고 있으며, 정부의 쌀 재고량은 크게 증가하여 국가의 부담을 가중시키고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 쌀의 소비를 증대할 수 있는 쌀 가공식품에 대한 연구가 활발히 이루어져야 한다.

떡은 가장 대표적인 쌀 가공식품으로 오랜 역사를 통한 보편성(普遍性)과 토착성(土着性)이 짙은 전통음식이다. 그러나 오늘날 떡은 각종 의례(儀禮)와 식생활의 서구화 및 각종 과자류와 케이크의 대중화로 우리의 일상생활에서 그 자리를 점점 잃어가고 있는 실정이다. 떡은 저장 중 전분의 노화(老化, retrogradation)로 인해 표면이 건조해지고 딱딱해져서 기호도가 급격히 떨어진다. 전분의 노화를 억제하여 떡의 유통기간을 연장하려는 연구는 이루어지고 있으나 실온에서 장기간 보존할 수 있는 기술은 아직 개발되지 않았다. 레토르트(retort) 식품은 고온, 고압에서 살균한 제품으로 살균제, 보존제 등의 식품첨가물을 사용하지 않아도 실온에서 장기간 보존이 가능하며 영양소 파괴가 적고 휴대가 간편하다. 따라서 본 연구에서는 쌀의 대량 소비를 위해 전통 쌀 가공식품 중 떡에 최신 레토르트(retort) 기술을 도입하여 실온에서 3개월 이상 보관이 가능한 제품을 개발하여 떡의 산업화, 대중화 및 세계화를 도모하고자 한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 레토르트 떡의 상품화를 위한 기초 실험 연구

   1) 용기 및 리드 선정

   2) 호정화된 쌀 사용에 따른 품질 특성

   3) 자몽종자추출물 첨가에 따른 품질 특성

   4) 구연산 첨가에 따른 품질 특성

   5) 동부가루 첨가에 따른 품질 특성

   6) 떡에 첨가되는 수분 양에 따른 품질 특성

   7) 용기 두께에 따른 품질 특성

   8) 충전 시 가스 비율에 따른 품질 특성

   9) 레토르트 살균기 가열시간에 따른 품질 특성

2. 건강·기능성 떡 신제품 개발

3. 떡의 산업화를 위한 레토르트 떡 제작

   1) 떡의 가수량 설정

   2) 살균기 가열시간 설정

   3) 레토르트 떡의 저장성

   4) 전자레인지 가열 시간 설정

   5) 전자레인지 가열 후 제품 품질 변화

   6) 레토르트 시의 품질 변화

   7) 소비자 기호도 및 경제성 조사

   8) 행정 절차 진행

Ⅳ. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 레토르트 떡의 상품화를 위한 기초 실험 연구

1) 용기 재질은 레토르트 살균기에서 고온·고압으로 장시간 가열·살균해도 갈변이 일어나지 않으면서도 경제성이 있는 크기와 두께로 결정하였다. 또한 재질은 장기보존이 가능하며 산소차단성이 높은 다층PP(Polypropylene)를 이용하였다. 제품 상부접착지(Lid)는 개봉이 편리한 Easy Peelable Lid를 사용하여 소비자들에게 편리성을 주도록 고안하였다.

2) 최적조건선정을 위한 품질검사

가) 호정화 된 쌀 사용에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 호정화 시간이 길어질수록 명도(L값, lightness)는 감소하였고, 황색도(b값, yellowness)가 증가하였고, 관능 평가 시 구수함의 정도가 증가하였다. 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다.

나) 자몽종자추출물 첨가에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 자몽종자추출물이 증가할수록 명도는 감소하였으며, 적색도(a값, redness)와 황색도는 증가하였다. 물리적 특성중 하나인 견고성(hardness)이 증가하였고, 쓴맛과 신맛이 강하게 나타났다. 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다.

다) 구연산 첨가에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 구연산 첨가가 증가할수록 명도와 견고성이 증가하였다. 또한 신맛이 강하게 나타났다. 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다.

라) 동부가루 첨가에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 동부가루의 첨가량이 많을수록 명도는 감소하고 적색도와 황색도는 증가하였고, 견고성은 감소하였으며, 관능 평가 시 부드러운 정도가 증가하였다. 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다.

마) 떡에 첨가되는 수분 양에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 수분함량이 많을수록 명도와 견고성은 감소하였으며, 관능평가 시 색이 진하다고 평가되었다. 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다.

바) 용기 두께에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 저장 120일 동안 시료 간 품질특성의 큰 차이는 보이지 않았다.

사) 충전시 가스의 비율에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 저장 120일 동안 시료 간 품질특성의 차이는 크게 나타나지 않았다.

아) 레토르트 살균기 가열시간에 따른 품질 특성을 알아본 결과, 가열시간이 증가할수록 명도는 감소하였고, 적색도, 황색도 및 견고성은 증가하였다. 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다.

나. 건강·기능성 떡 신제품 개발

1) 떡에 대한 기호도가 가장 높은 기능성 첨가식품 10종을 선택하여 일반인들을 대상으로 기호도 검사를 한 결과 호박(7.9)을 주재료로 한 떡에 대한 관능적 평가가 가장 우수하였고, 그 다음으로 커피(7.4) > 딸기(6.7) > 인삼(6.4) > 쑥(6.3) 등의 순으로 나타나 상위 기호도 5종의 기능성 식품재료를 선정하여 상품화 신제품 개발 부재료로 확정하였다.

다. 떡의 산업화를 위한 레토르트 떡 제작

1) 떡의 가수량을 달리하여 호박, 커피, 딸기, 인삼, 쑥을 재료로 한 레토르트 떡에서의 품질 특성을 알아본 결과, 수분량이 증가할수록 명도와 황색도는 감소하고, 적색도는 증가하였고, 견고성, 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)은 감소되었다. 수분량을 45%로 한 시료가 가장 촉촉하다고 평가되었다.

2) 레토르트 살균기 가열시간을 달리하여 호박, 커피, 딸기, 인삼, 쑥을 재료로 한 레토르트 떡에서의 품질 특성을 알아본 결과, 수분함량은 가열시간과 무관하였고, 가열시간이 증가할수록 명도는 감소하였고, 적색도와 황색도는 증가하였다. 견고성, 검성 및 씹힘성도 증가하였다.

3) 레토르트 떡의 저장성을 알아본 결과, 120일 동안 떡의 수분함량, 색도, 물리적 특성, 관능검사에 큰 변화가 나타나지 않았고, 미생물실험 결과 균이 검출되지 않아, 120일 동안 실온에서 저장이 가능한 것으로 나타났다.

4) 전자레인지에서 가열 시간을 설정하기 위한 실험결과, 가열시간이 증가할수록 명도와 황색도는 감소하였고, 적색도는 증가되었으며, 물리적 특성 중 견고성과 검성, 씹힘성은 감소되었고, 관능검사 시, 촉촉한 정도는 감소되었으며, 단단한 정도는 증가되었다.

5) 전자레인지에서 가열한 후 제품의 품질 변화 실험을 한 결과, 가열 후 상온에 방치한 시간이 길수록 명도는 감소하였고, 적색도와 황색도는 증가되었으며, 견고성, 검성 및 씹힘성은 증가하였다. 또한 관능검사 시, 촉촉한 정도는 감소되었으며, 단단한 정도는 증가되었다.

6) 레토르트 떡의 품질 변화를 알아보기 위한 실험결과, 전통적으로 제조한 떡과 레토르트 떡이 영양성분, 수분함량, 색도, 물리적 특성 및 관능검사에서 큰 차이를 보이지 않아, 상품화가 가능한 것으로 나타났다.

7) 소비자 기호도 및 경제성 조사 : 레토르트 떡에 대한 기호도 및 경제성을 조사한 결과, “매우 맛있다”와 “맛있다”라고 답한 비율이 각각 19.65%, 42.23%로 나타나, 기호도가 좋은 것으로 평가되었고, 적정 가격은 “1,500원～2,000원”과 “2,000원～2,500원”이라고 답한 비율이 각각 47.21%와 42.82%였으며, 향후 구매의사를 물어본 결과, “매우 그렇다”와 “그렇다”라고 대답한 비율이 각각 14.37%, 48.09%로 구매할 의사가 있다고 답한 비율이 60%이상으로 높았다.

8) 행정절차 진행 : 품목제조보고서, 자가품질검사, 특허 등록을 하였다.

2. 활용에 대한 건의

국내 떡의 상품화 정도는 저장성이 매우 낮은 관계로 소비자가 현장 조리하여 즉석 섭취하는 체제를 벗어나지 못하였으나, 본 연구 결과에 의해 실온에서 3개월 이상 장기 저장이 가능해졌다. 따라서 보관과 섭취의 간편성으로 인해 간편식 식사로 활용이 가능하여 아침 대용식은 물론 장소와 시간에 구애됨이 없이 어디서든 간편하게 이용할 수 있다. 더욱이 국내뿐만 아니라 세계식품전시회나 무역상담 등을 통해 일본, 중국. 미국 등에 수출하여 해외 교민들을 포함한 외국인들에게 우리 식문화의 우수성을 알리고 전통음식의 세계화에 기여할 수 있다고 본다.

SUMMARY
(영문요약문)

Ⅰ. Title

A study for development and shelf-life of functional dietary tteok

Ⅱ. Goal and Importance of the research

Rice is a staple food of Koreans. Since it is the prime source of income for most farmers, and since people feel that its self-sufficiency must be attained by all means, and since people's emotional attachment to rice is so strong that rice is nationally protected by various means. However, the amount of its consumption is decreasing year after year in disproportion to the growing rice stock in the warehouse. In order to solve this predicament, various rice processing methods must be developed to produce new products of rice whereby the augment of its consumption can be attained.

Tteok is one of the representative processed products of rice. It has, through the history, become a pervasive and indigenous food item in Korea. However, due to the recent Westernization of formal ceremonies and living style, Western cakes have become more popular while tteok is losing its footing in our daily life.

One of the defects of tteok is the rapid retrogradation tendency of its starch ingredient so that its surface becomes dry and hard and thus lose its freshness soon, which contributes to the decrease of preference among young folks. To remedy this defect, various research activities have been carried out, but so far no method or technique has been explored for the longer preservation of tteok at the room temperature, except for the retort tteok.

The retort food is pasteurized at high temperature and high pressure with no sterilizing agents nor food preservatives added, whereby it can be preserved for a longer period of time at the room temperature, and at the same time the least deterioration of its nutrients occurs. Besides, the retort food in a small container is handy to carry and transport. The present research has two purposes: one is to introduce and develop the retort food processing method into tteok products which can be preserved at least for three months at the normal room temperature, and the other is to mass produce, popularize and globalize tteok.

Ⅲ. Research Contents and scope

1. Basic research for commercialization of retort tteok
   1) Selection of the container and its lid material
   2) Characteristics of the product according to the dextrinized degree of rice
   3) Characteristics of the product according to the addition of the grapefruit seed extract
   4) Characteristics of the product according to the addition of citrus acid
   5) Characteristics of the product according to the addition of cowpeas
   6) Characteristics of the product according to the addition of water
   7) Characteristics of the product according to the thickness of the container
   8) Characteristics of the product according to the addition of the gas at the time of gas filling
   9) Characteristics of the product according to the duration of the container heating.

2. The development of functional tteok for health and well-being

3. Production of the retort tteok for mass production
   1) Measurement of moisture content of tteok
   2) Measurement of heating time for sterilizer
   3) Preservation of the retort tteok
   4) Measurement of re-heating in the micro-oven
   5) Change of quality of tteok after re-heating in the micro-oven
   6) Change of quality of tteok after retorting
   7) Survey on the preference of customers and cost-performance
   8) Administrative procedure

Ⅳ. Results and their applications

1. Results of the research

A. Basic Research for the Commercialization of Retort Tteok

1) Polypropylene is chosen as a candidate of a container material, paying attention to its size and thickness, and also paying attention to the measure by which the discoloring of tteok can be prevented, since retort tteok is processed at high temperature and with high pressure in the sterilizer for a prolonged period of time.

2) Inspection of quality of product for the optimal choice

A) Evaluations are conducted to obtain the characteristics of the retort tteok according to the dextrinized degree of rice. It is found that the more dextrinized the rice is, the more b-value which signifies yellowness is increased and the more savory the taste becomes.

B) Evaluations are conducted when the citrus seed extract is added to tteok; the larger the amount of the grapefuit seed extract is added, the more the a-value of redness and b-value of yellowness are increased. Hardness of physical property is also increased along with bitter and sour tastes of sensory properties.

C) Evaluations are conducted when citrus acid is added to tteok; The L-value of lightness and sourness are increased.

D) Evaluations are conducted when the cowpeas are added to tteok; the more its share is increased, the a-value of redness and the b-value of yellowness are increased, while hardness is decreased. In a sensory test, the tenderness is found to increase.

E) Evaluations are carried out when moisture content is increased; the more moisture content is increased, the more all two values, the L-value of lightness, and hardness, are decreased. In the sensory test, it is pointed out that the color of tteok has darkened.

F) Evaluations are carried out as to the thickness of the container. There occurs no discernable changes of quality in tteok during the test.

G) When evaluations are carried out to see whether gas content is influential to the quality of tteok, there occurs no discernable change of tteok with respect to the test materials and preservation duration.

H) Evaluations are carried out to see the effects on characteristics of tteok with regard to heating time; the longer the heating time is, the more the a-value of redness and the b-value of yellowness are increased, while the L-value of lightness is decreased.

B. Development of Functional Tteok for Well-being and Good Health

1) A survey was conducted to find out the preference degree of the newly developed retort tteok with ten auxiliary materials added. In the sensory scale of 1 to 9 with the latter for the most preferable response, the pumpkin (7.9) occupied the highest position, followed by coffee (7.4), the strawberry (6.7), the ginseng (6.4) and the mugwort (6.3). In reference to this result, these five most favored auxiliary materials were chosen for the further research and concentrated effort to develop the final products.

C. Development of the retort tteok and its industralization process

1) Tests are conducted to five auxiliary materials--pumpkin, coffee, strawberry, ginseng and mugwort--to find out what effects would occur to the quality of tteok when water is added to each of them gradually; it is found that when 45% of moisture is attained, they become dampish and tasty. The more moisture content is increased, the more the a-value of redness is increased, while its hardness, gumminess and chewiness are decreased.

2) Tests are conducted to find out the influence of the heating time to tteok with the five major auxiliary materials--pumpkin, coffee, strawberry, ginseng and mugwort; the moisture content affects no significant change to the quality of tteok despite the change of heating duration. The a-value of redness and the b-value of yellowness are increased and the hardness, gumminess and chewiness are increased, too.

3) Tests are conducted to find out the various aspects of preservation; the retort tteok showed no discernable change in quality and color for 120 days; no germs nor microcosm are detected. The tests show that retort tteok is safe to consume at least within 120 days from the time of its production.

4) Tests are conducted to find out whether there would occur any changes when the heating of tteok is done in a micro-oven range; the longer the heating duration, the more the L-value of lightness is decreased, while the a-value of redness is increased. At the same time, hardness and gumminess and chewiness are decreased while its dampness is decreased in the sensory test.

5) Tests are conducted to find out whether they would occur any change of tteok with respect to the aftermath of re-heating in the micro-oven range; when exposed to the air for an instant after the re-heating, the L-value of lightness is decreased in proportion to the length of re-heating, while the a-value of redness and b-value of yellowness are increased. At the same time, hardness, gumminess and chewiness are increased. In the sensory test, the dampness is decreased while its hardness is increased.

6) Tests are conducted to compare traditionally made tteok with the retort ttoek to see whether there is any difference between the two in terms of quality and color; it is found that there isn't any distinct difference between the two in nutrients contents, dampness, coloring, physical characteristics and sensory responses.

7) Preference of customers and cost-performance survey : As to the preference, 19.65% of the surveyed responded 'most tasty' and 42.23% answered 'tasty'. As to the optimal price, the responses are divided between '1,500~2,000won' and '2,000~2,500won'. 47.21% favored the lower price category and 42.82% answered they could bear the higher price. As to purchase intent, 14.37% responded 'most willing' and 48.09%, 'willing'. This amounts to that the 60% of the respondents are inclined to purchase the retort tteok.

8) Administrative procedure : A patent is granted

2. Suggestions: ways for the utilization of the retort tteok

The retort tteok can be preserved for three months by tiding over the difficulty of longer preservation that has hindered the industrialization of the traditional tteok which must be consumed immediately or in a short period of time. Due to its longer preservation characteristics and its handiness to transport to anywhere, the retort tteok could be consumed at any time and at almost any place where heating facilities are available. By exhibiting this new product at fairs or expositions, we can introduce it to Japan, China and American and export it to these countries, especially to Korean residents living in these and other foreign countries. Through this kind of efforts, we may be able to show the merits of Korean food to peoples all over the world.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction ——— 15

Chapter 2. The Present Technical State ——— 22

Chapter 3. Materials and Results ——— 24

Chapter 4. Object achievement ——— 190

Chapter 5. Applications ——— 194

Chapter 6. Technical Information of foreign countries ——— 195

Chapter 7. Reference ——— 196

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 ——— 15

제 2 장 국내외 기술개발 현황 ——— 22

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 ——— 24
제1절 레토르트 떡의 상품화를 위한 기초 실험 연구 ——— 24
1. 용기 및 리드 선정 ——— 24
2. 최적 조건 선정을 위한 품질 검사 ——— 26
제2절 건강 · 기능성 떡 신제품 개발 ——— 95
1. 건강 · 기능성 떡 신제품 개발 부재료 선정 ——— 95
2. 선정된 떡의 제조방법 및 표준조리법 정립 ——— 96
제3절 떡의 산업화를 위한 레토르트 떡 제작 ——— 99
1. 레토르트 떡 제작 ——— 99
2. 소비자 기호도 및 경제성 조사 ——— 185
3. 행정절차 ——— 189

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 ——— 190
제1절 연차별 연구개발목표와 내용 ——— 190
제2절 연구개발목표의 달성도 ——— 182
제3절 관련분야의 기술발전에의 기여도 ——— 193

제 5 장 연구개발결과의 활용계획 ——— 194

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 ——— 195

제 7 장 참고문헌 ——— 196

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

쌀은 우리민족의 주식으로, 쌀은 자급자족 할 수 있어야 한다는 국민정서와 함께 농가의 주 수입원이기 때문에 국가적인 차원에서 보호하고 있다. 그러나 쌀의 소비는 매년 감소하여 1970년도 1인당 연간 쌀 소비량 136.4kg이 2004년도에는 82kg으로 감소하고 있으며, 정부의 쌀 재고량은 크게 증가하여 이는 국가의 부담을 가중시키고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 쌀의 소비를 증대할 수 있는 쌀 가공식품에 대한 연구는 활발히 이루어져야 한다.

떡은 가장 대표적인 쌀 가공식품으로 오랜 역사를 통한 보편성(普遍性)과 토착성(土着性)이 짙은 전통음식이다. 우리나라의 떡의 시작은 삼국시대 이전부터 청동기시대의 고분군에서 시루가 출토되어 있어, 우리나라의 떡은 삼국(三國 : 고구려, 신라, 백제)이 정립되기 이전에 만들어졌을 것이라는 추론이 지배적이다. 떡은 밥짓기가 일반화된 시기까지 상용음식의 하나였다가 밥짓기가 개발된 이후로는 명절음식(名節飮食), 의례음식(儀禮飮食)의 자리로 옮겨져 그 종류와 맛이 한층 다양하게 발전되어 왔다. 떡은 주재료인 멥쌀과 찹쌀을 기본으로 하며, 그 종류가 200여종으로 매우 다양하며 조리법 또한 발달되어 과학적이고 합리적인 전통음식중의 하나이다. 특히 떡의 재료는 곡류뿐만 아니라 견과류, 두류, 과일, 꽃잎 등을 첨가하여 영양 면에서 균형을 이루었으며, 건강증진 면에서도 훌륭한 식품이다. 그러나 오늘날 떡은 각종 의례와, 식생활의 서구화 및 각종 과자류와 케이크의 대중화로 우리의 일상생활에서 그 자리를 점점 잃어가고 있는 실정이다. 떡은 전분이 80-90%를 차지하는 식품으로 저장 중 전분의 노화(老化, retrogradation)로 인해 표면이 건조해지고 딱딱해져서 기호도가 급격히 떨어진다. 전분의 노화를 억제하여 떡의 유통기간을 연장하려는 연구는 이루어지고 있으나 실온에서 장기간 보존할 수 있는 기술은 아직 개발되지 않았다.

레토르트(retort) 식품은 실온에서 장기간 보관할 수 있는 식품으로 단층 플라스틱 필름인 금속박 또는 이들을 여러 층으로 접착하여 파우치와 기타 모양으로 성형한 용기에 제조, 가공 또는 조리한 카레류, 하이스류, 짜장류, 죽, 국, 탕, 찌개, 전골, 수프, 육・어육가공품 등의 식품을 충전하고 밀봉하여 가압 가열살균한 것으로 직접 또는 간단한 조리방법으로 식용이 가능하며 보존성이 높고 휴대와 운반이 용이하도록 인스턴트화한 것을 말한다. 일본 통조림협회의 레토르트 식품위원회에서는 레토르트 식품이란 레토르트(고온살균솥)에 의하여 100℃ 이상의 습열 가열을 받아 상업적 무균성을 부여한 밀봉용기 조림식품 중, 플라스틱 필름과 알루미늄 호일을 적층한 필름을 열 밀봉에 의하여 밀봉한 용기를 사용하여 제조한 것이라고 정의하고 있다. 한국에서 레토르트 식품의 역사는 1977년에 농어촌개발공사 식품연구소가 국내 포장업체의 협력을 얻어 레토르트 파우치에 대한 연구와 시험을 실시하였고, 국방과학연구소가 군의 전투식량으로서 밥류와 부식류의 레토르트 식품을 개발하였고, 1978년부터 군용식량 전문업체인 선화식품(구 대화상사)에서 대량으로 생산 보급되었다. 일반 소비자를 위한 제품개발은 오뚜기식품(주)이 효시이며 1981년 3분카레가 처음으로 출시되었다. 레토르트 식품은 가열 살균시 통조림보다 단시간 가열로 목적하는 살균이 가능하고, 이로 인한 영양소 파괴 및 품질열화를 최소화 시킬 수 있다. 또한 병이나 캔보다 가볍고 부피가 적어 휴대가 용이하며 손쉽게 찢어 개봉할 수 있어 사용이 편리하다. 특히 고온, 고압에서 살균한 제품으로 살균제, 보존제 등의 식품첨가물을 사용하지 않아도 실온에서 장기간 보존이 가능하다.

본 연구에서는 쌀의 소비 증대를 위해 전통 쌀 가공식품 중 떡에 최신 레토르트(retort) 기술을 도입하여 실온에서 3개월 이상 보관이 가능한 제품 개발을 통해 떡의 산업화, 대중화 및 세계화를 도모하고자 한다.

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 기술적 측면

○ 떡류는 우리 민족과 함께 해 온 대표적인 전통음식이나 저장성에 문제로 산업화하기 힘든 식품으로 알려져 있다. 떡류는 전분이 80%이상을 차지하는 식품으로 다른 식품과는 달리 상하거나 변질되어 식용이 불가능하게 되는 것보다는 전분의 노화(老化, retrogradation)와 그에 따른 경화(硬化)로 인해 표면이 건조해지고 딱딱해져서 식용(食用)이 불가능하게 되는 것인데 이러한 단점을 보완하기 위해서, 떡의 저장성을 증대시키기 위한 노력으로 α-amylase, β-amylase, Hydrocolloids, 유화제, 변성전분, 녹차, 쑥, 질경이 등을 첨가하여 저장성을 증가시키려는 연구가 있으나 해결되지는 못했다. 따라서 최신 식품가공 기술을 전통식품인 떡에 도입하여 실온에서 3개월 이상 장기간 보관할 수 있는 제품 개발이 필요하다.

2. 경제 · 산업적 측면

○ 쌀은 우리민족의 주식으로, 쌀은 자급자족 할 수 있어야 한다는 국민정서와 함께 농가(農家)의 주 수입원이기 때문에 국가적인 차원에서 보호하고 있다. 그러나 쌀의 소비는 매년 감소하여 1970년도 1인당 연간 쌀 소비량 136.4kg이 2004년도에는 82kg으로 감소하고 있다. 따라서 증가하는 쌀 재고량은 국가의 부담을 가중시키고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 쌀의 대량 소비를 촉진할 수 있는 쌀 가공식품에 대한 연구가 필요하다.

Table 1. 농업소득 중 쌀 소득 비중

년도	1970	1980	1990	2000	2003
비중 (%)	45.4	42.2	49.4	52.0	51.6

* 자료 : 농림부

Table 2. 연간 쌀 소비량

년도	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2004
쌀소비량(kg)	136.4	123.6	132.4	128.1	119.6	106.5	93.6	82.0

* 자료 : 농림부

○ 고도의 경제성장으로 인한 국민소득의 증대와 여성의 사회진출은 간편성을 추구하여 편의식품의 이용을 증가시켰다. 편의식품은 음식을 차려내기 이전에 약간의 조리과정을 필요로 하거나 또는 조리과정을 전혀 필요로 하지 않는 식품으로, 인스턴트 식품, quick serve meal, 조리 냉동 음식 및 ready-to-eat food 등이 있다. 특히 레토르트 식품은 간편성과 위생적인 면 때문에 생산량은 점점 증가하고 있는 유망상품으로 다양한 상품 개발이 요구되어진다. 우리나라의 편의식품개발은 서양음식과 중국음식 위주로 개발되어 오다가 최근 수요의 증대로 인해 밥, 죽, 국 등의 전통음식까지 확대되고 있는 추세이다. 그러나 아직도 외국에 비하면 종류가 한정적이며 특히 떡과 같은 후식류의 개발은 전무(全無)한 상태로 새로운 간편·편의식품으로서의 레토르트 떡 개발은 절실하다.

Table 3. 한국 레토르트 식품의 추정 생산량 추이

(단위 : ton)

구분	1989	1990	1991	1992	1993
카레류	1,600	1,900	2,500	3,400	3,750
짜장류	1,000	1,200	2,100	2,900	9,9090
죽류	185	400	1,250	1,660	1,800
밥과 반찬류	3,580	3,490	3,660	3,130	3,220
식육제품류	240	240	480	800	878
두유류	10,200	12,800	15,000	12,400	20,320
기타	21	210	510	920	1,009
계	17,015	20,240	25,500	25,210	51,136

* 자료 : 농수축산신문(편) : 한국식품연감(레토르트식품), 1996

3. 사회 · 경제적 측면

○ 떡은 가장 대표적인 쌀 가공식품으로 오랜 역사를 통한 보편성(普遍性)과 토착성(土着性)이 짙은 전통음식이다. 떡의 종류는 200여가지가 넘는데 그러나 오늘날 떡은 각종 의례와, 식생활의 서구화 및 식품공업의 발달과 각종 과자류와 케이크의 대중화로 우리의 일상생활에서 그 자리를 점점 잃어가고 있는 실정이다. 떡이 모두 사라질 위기에 있는 이때 우리 식문화(食文化)의 뿌리인 우리의 떡문화를 고증, 재현, 보급 할 필요가 있다. 또한 외국인 관광객에 대한 우리음식의 이미지 제고 및 한국음식의 세계화에 기여할 필요가 있다.

○ 사회의 급속한 산업화와 여성의 사회참여로 맞벌이 부부가 늘면서 전반적인 생활양식과 식습관의 변화와 영양 및 건강상태에 이르는 식생활 영역에 많은 영향을 주었다. 바쁜 현대인들은 시간의 부족으로 인해 아침을 먹지 않는 경우가 늘어가고 있는 추세로, 습관화된 아침결식은 주의력 분산, 기억력 저하, 바람직하지 않은 식습관 등의 결과를 초래한다. 준비가 간편하며 식사시간을 10~20분 이내에서 할 수 있는 아침 메뉴가 개발되어져야 한다. '식사 준비가 간편해서', '밥에 싫증이 나서', '빵식을 좋아해서', '소화에 부담이 적어서' 등에 이유로 아침에 빵을 먹는 인구가 늘어나고 있다. 그러나 빵은 소화가 밥보다 느리고 버터 등의 부재료로 칼로리가 높아 비만, 당뇨 등에 영향을 미친다. 따라서 탄수화물이 풍부한 쌀을 주재료로 한 떡을 아침 대용식으로 개발할 필요가 있다. 쌀에 있는 전분은 체내에서 glucose로 전환되어 효과적으로 뇌에 에너지를 제공하여 정신적, 육체적으로 풍만감을 줄 수 있으며 쌀 전분은 다른 곡류 전분에 비하여 체내의 인슐린 분비를 낮추어 당뇨병과 비만을 예방하는데 효과적이다. 따라서 바쁜 아침에 간편하게 섭취 할 수 있는 쌀을 이용한 아침 대용식(代用食)의 개발이 필요하다.

제 3 절 연구개발의 범위

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (2003-2004년)	떡의 저장성 향상 및 건강·기능성 떡 신제품 개발	**■ 레토르트 떡의 상품화를 위한 기초 실험 연구** ○ 용기 선정에 따른 기초실험 - 디자인 개발 : 용기(tray) 크기, 두께, 디자인의 개발 리드(제품 상부접착지) 재질개발 리드 상부면 디자인 개발 - 샘플링 금형 제작(가금형) - 제품 용기 본 금형 설계 제작 ○ 최적 조건 선정을 위한 품질 특성 - 호정화 된 쌀 사용에 따른 품질 특성 - 자몽종자추출물 첨가에 따른 품질 특성 - 구연산 첨가에 따른 품질 특성 - 동부가루 첨가에 따른 품질 특성 - 수분 양에 따른 품질 특성 - 용기 두께에 따른 품질 특성 - 충전 시 가스 비율에 따른 품질 특성 - 레토르트 살균기 가열 시간에 따른 품질 특성 **■ 건강·기능성 떡 신제품 개발** ○ 기능성 식품 첨가에 따른 개발 떡 기호도 조사 ○ 상품성 있는 떡 선정 ○ 표준레스피 정립(5개 신제품 설정)

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
2차년도 (2003-2004년)	떡의 산업화를 위한 레토르트 떡 제작	**■ 5종의 레토르트 떡 조건 설정** ○ 떡의 가수량 설정 : 호박떡, 커피떡, 딸기떡, 인삼떡, 쑥떡 ○ 살균기 가열시간 설정 : 호박떡, 커피떡, 딸기떡, 인삼떡, 쑥떡 **■ 레토르트 떡의 상품화** ○ 레토르트 떡의 저장성 ○ 전자레인지 가열 시간 설정 ○ 전자레인지 가열 후 제품 품질 변화 ○ retort시의 성분변화 ○ 소비자 기호도 및 경제성 조사 ○ 행정 절차 진행 ○ 개발 신상품의 상품화를 위한 제조의 제반 설계

제 2 장 국내외 기술개발 현황

떡류는 전분이 80%이상을 차지하는 식품으로 다른 식품과는 달리 상하거나 변질되어 식용이 불가능하게 되는 것보다는 전분의 노화(老化, retrogradation)와 그에 따른 경화(硬化)로 인해 표면이 건조해지고 딱딱해져서 식용(食用)이 불가능하게 되는 것인데 이러한 단점을 보완하기 위해서, 떡의 저장성을 증대시키기 위한 기술개발은 진행되고 있으나 아직 3개월 이상의 장기 보관 기술은 개발되지 않았다. 일본의 경우, 제조한 떡을 파우치로 진공 포장한 후 레토르트 살균되어 장기간 보존하여 산업화하고 있다. 그러나 이 경우 제조와 살균을 분리하여 제조공정이 길고 저장기간이 짧은 단점이 있다. 본 연구는 제조와 살균을 동시에 하여 제조공정을 단축하고 저장기간을 연장하고자 한다.

제 1 절 국내 연구현황

1. 떡류

가. 송재철 등 : 떡의 품질변화는 수분의 손실을 동반한 성분간의 결합력의 변화와 물리적 이동 때문에 일어나는 현상으로 수화성과 보수성이 강한 친수성콜로이드를 첨가하여 떡의 응고억제의 영향을 검토하였다. 친수성콜로이드 첨가 떡은 대조구에 비해서 떡의 응고억제에 효과가 있는데 그 중 arabic gum이 효과가 가장 크고 carrageenan, guar gum 순으로 효과가 나타났으며 gelatin과 locust bean gum은 별로 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. arabic gum이 떡의 유연성에 도움이 되는 것은 구조 중 음이온의 물에 대한 높은 용해성이 떡에 대한 수분친화성을 높여주기 때문이다.

나. 손천배 등 : amylase는 전분을 일부 가수분해함으로서 dextrin류 또는 포도당이나 맥아당과 같은 저급당류를 생성하여 줌으로서 빵류의 stailing을 억제하여 준다. 이에 떡의 노화를 억제하는 한 방법으로 *Bacillus polymxa* No. 26이 생산하는 생전분 당화형 β-Amylase를 떡의 제조시 참가하였다. 그 결과 40시간까지 노화가 억제된 것을 확인 할 수 있었다.

다. 이현유 등 : 전분가수분해 효소를 이용하여 효과적으로 떡의 경화를 억제할 수 있으나 떡의 제조시 전분 사슬의 가수분해로 인한 조직감이 약간 떨어지는 것이 문제가 되고 있다.

2. 레토르트 식품

가. 이상균 등 : 레토르트 파우치 米飯의 가열살균한 결과 시료두께 15mm의 경우 120℃에서 승온 및 하강 시간을 포함한 38분이 최적 품질보유가 가능한 시간으로 나타났다.

나. 구본열 등 : 레토르트 파우치 카레의 적정 살균조건은 120℃에서 24분이었다. 120℃에서 30분간 가열살균한 레토르트 파우치 카레를 상온과 항온(35±1℃)에서 각각 5개월 및 3개월간 저장 후에도 pH, acid, 색조, 향미에서 품질의 변화없이 안정하였으며, 120℃에서 24분간 가열 살균한 카레는 항온 실험 및 세균실험 결과, 저장기간 중 안전성에는 이상이 없다.

제 2 절 국외 연구현황

1. 레토르트 포장떡

가. 山口 등 : 레토르트 파우치에 포장한 떡을 각종 조건으로 가열 살균하여 37℃, 2개월 보존한 결과 부패의 주세균은 Bacillus coagulans이고 800g 담은 것에서는 115℃에서 19.8, 120℃에서는 18.2분, 125℃에서 15.1분의 레토르트 살균에 의하여 이들 세균은 완전히 사멸되고 2개월의 간의 보존 후에도 품질에 변화를 보이지 않았다. 갈변현상에 대한 실험결과 105℃, 40분, 110℃, 25분, 120℃, 15분 살균한 포장떡의 갈변도는 대조구(85℃, 30분의 열탕살균)와 같은 정도였으나 2개월 보존기간 중 부패하여 버렸다. 이 것에 비하여 110℃, 40분간, 115℃, 30분간 레토르트 살균한 떡은 부패하지 않았으나 떡은 갈변되었다.

2. 레토르트 쌀밥

가. 西野 : 쌀밥에서는 122℃, 30분간 가열로서 세균수는 10/g이하로 되어 세균은 사멸한다. 30℃, 30일 후에도 균수는 증가하지 않고 맛의 변화도 없다. 그러나 외관적으로 약간 갈변이 되었으며 용기에 밥이 부착하는 것이나 밥의 낱알이 흩어지기 어려운 점도 나타나고 있다.

나. 野口 : 팥밥을 nylon(15㎛)/특수 polypropylene(60㎛)의 포장재료에 담아 밀봉한 후 115℃, 50분 레토르트 살균한 때 살균직후의 세균수는 팥밥 1g 당 10개 이하이고 실온에 19개월 보존한 후도 세균은 10/g이하로 식미, 외관, 모두 양호하였다고 보고하였다.

3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 레토르트 떡의 상품화를 위한 기초 실험 연구

1. 용기 및 리드 선정

가. 용기 개발

용기(tray)에 쌀가루를 담고 밀봉 한 후 레토르트살균기로 운반하는 과정에서 쌀가루가 쉽게 갈라져 떡의 표면이 갈라지는 현상이 나타나며, 레토르트 살균기에서 고온·고압으로 장시간 가열·살균으로 인해 떡이 갈색을 나타낸다. 이런 문제를 막을 수 있으면서 경제성이 있는 크기와 두께로 결정하였다.

Table 4. 용기(tray) 개발

구분	내 용
용 도	식사대용, 간식용
용기 크기	폭 11cm, 높이 2.5cm
용기 두께	1.0mm
용기 디자인	
용기 재질	PP(polypropylene) / EVOH(polyethylene vinyle alcohol) / PP(polypropylene)
용기 재질 특징	환경호르몬의 영향이 없는 무균포장재로 다층 폴리프로필렌계(PP)로만 구성된 다층필름으로 만들어졌으며 고온고압에서 안정하다.
떡 중량	120g

나. 리드(lid : 제품 상부접착지) 개발

장기보존이 가능하고 보존성을 요하는 레토르트제품에 적합하며 산소차단성이 높은 다층 PP를 이용하였다. 개봉이 편리한 Easy Peelable Lid를 사용하여 소비자들에게 편리성을 주도록 고안하였다.

Table 5. 리드 재질

종 류	재 질
리드(Lid)	NY(nylon) / EVOH(polyethylene vinyle alcohol) / EPL(easy peelable lid)

다. 포장지 디자인

소비자의 구매 의도를 창출하기 위해 " 전통식품"의 이미지보다 현대화 되고 세련된 다지인과 색감을 사용하였다. 고급스러움을 강조하기 위해 상면 포장이 아닌 용기를 감싸는 포장을 선택하였다.

2. 최적 조건 선정을 위한 품질 검사

가. 재료 및 방법

1) 레토르트 떡 제조

레토르트 떡 제조는 Table 6과 같다.

Table 6. 레토르트 떡 제조

단계 1	쌀 수침	실험에 사용된 멥쌀은 충남 서천에서 구입하였으며, 쌀은 3회 수세하여 쌀무게의 2배 분량의 물을 부어 8시간동안 수침하였다.
단계 2	쌀가루 제조	수침한 쌀을 다시 3회 수세하여 30분간 체에서 물기를 제거하고, 그 무게를 재어 1%에 해당하는 소금(95%정제염)을 첨가하여, 롤러밀(Roller Mill, Kyung Chang Machinery, Korea)과 분쇄기(Kyung Chang Precision, Korea)를 이용하여 각각 1회씩 분쇄한 후, 다시 20mesh 시험용체(Standard Testing Sieve, Chung Gye Sang Gong Sa., Korea)에 내렸다.
단계 3	수분 첨가 및 용기 담기	배합 후 시료별 수분함량이 같도록 수분을 첨가하여, 체(14mesh)에 내려 두께 1.0mm 용기(재질 : 다층 polypropylene)에 120g씩 담았다.
단계 4	가스충전, 밀봉	진공용기 가스충전 포장기계(HyperVac Packaging M/C, Korea)로 가스(CO_2:N_2=50:50) 치환 후, 리드(lid:상부접착지, 재질:easy peelable lid)로 밀봉하였다.
단계 5	레토르트 살균기에서 가열, 살균	밀봉한 용기를 레토르트 살균기(Woo Sung Machinery Co., Ltd., Korea)에서 120℃에서 22분간 살균하였다.
단계 6	저장	시료는 0일, 15일, 30일, 45일, 60일, 75일, 90일, 105일, 120일 동안 실온에서 저장하였다.

2) 실험조건

가) 호정화 된 쌀 사용에 따른 품질 특성

단계 1을 시행하기 전에 수침할 쌀을 호정화 하는데, 5분간 예열한 호정기(Woo Sung Machinery Co., Ltd., Korea)에 쌀을 넣고 8분간 호정한 후 쌀을 배출하여 완전히 식힌다. 호정기를 완전히 식힌 후 같은 방법으로 각각 16분, 24분, 32분간 쌀을 호정하여 단계 2이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

나) 자몽종자추출물 첨가에 따른 품질 특성

단계 1의 쌀 수침시 멥쌀을 3회 수세하여 수침할 물무게의 각각 0%, 1%, 2%, 3%, 4%에 해당하는 자몽종자추출물(DF-100, Grapefruit Seed Extract, Brazil)을 넣고 8시간 수침한 후, 단계 2이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

다) 구연산 첨가에 따른 품질 특성

단계 1의 쌀 수침시 멥쌀을 3회 수세하여 수침할 물무게의 각각 0%, 1%, 2%, 3%, 4%에 해당하는 구연산(Citric Acid, Extra Pure, Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Korea)을 넣고 8시간 수침한 후, 단계 2이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

라) 동부가루 첨가에 따른 품질 특성

동부(국내산)는 동부무게의 3배 분량의 물에 8시간 수침한 후, 껍질이 완전히 제거되고 맑은 물이 나올 때까지 수세하여, 30분간 체에 내려 물기를 제거하고, 찜기에서 20분간 쪄낸 후 1시간 선풍기 바람으로 말려, 롤러밀에서 1회 분쇄하고 체(14mesh)에 내려 동부가루를 준비하였다.
단계 2에서 제조한 쌀가루에 각각 0%, 10%, 20%, 30%, 40%의 동부가루를 첨가하여 다시 체(14mesh)에 내린 후, 단계 3이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

마) 떡에 첨가되는 수분 양에 따른 품질 특성

단계 2에서 제조한 쌀가루의 수분을 측정하여 배합한 쌀가루의 수분이 각각 35%, 40%, 45%가 되도록 첨가할 물의 양을 정한 후, 쌀가루를 배합하여 각각을 체(14mesh)에 내린 후, 단계 3이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

바) 용기 두께에 따른 품질 특성

단계 3에서 내경 180mm, 높이 50mm인 용기의 두께를 각각 1.0mm, 1.3mm, 1.6mm로 하여 단계 4이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

사) 충전시 가스의 비율에 따른 품질 특성

단계 4에서 혼합가스의 비율(CO_2:N_2)이 각각 50:50, 40:60, 30:70이 되도록 가스를 충전한 후 밀봉하여 단계 5이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

아) 레토르트 살균기 가열시간에 따른 품질 특성

단계 5에서 본살균시간이 각각 20분, 22분, 24분, 26분, 28분, 30분이 되도록 살균하여 시료를 제조하였다.

3) 실험방법

시료의 저장 중 수분, 색도, 물성 측정과 관능검사를 위해, 각 시료는 전자레인지에서 90초간 가열하고, 10분간 실온에 방치하여 준비하였다. 미생물 검사는 전자레인지에서 가열하지 않은 시료를 사용하였다.

가) 수분

시료를 3g가량 채취하여 적외선수분측정기(Infrared Moisture Determination Balance FD-240, Kett Electric Lab., Japan)에서 시료별로 각 3회 반복하여 수분을 측정한 후 평균값을 구하였다.

나) 색도

분광광도계(Spectrophotometer CM-3500d, Minolta Co., Ltd., Japan)를 사용, 명도(L값, lightness), 적색도(a값, redness), 황색도(b값, yellowness)를 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다.

다) 물성

측정할 시료를 가로와 세로가 각각 5cm가 되도록 자른 후, Texture Analyser(TA-XT2i, Stable Micro Systems Co., UK)를 이용하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다.

Instrumental condition of texture analyzer

Sample height	1.7mm
Probe D	20.0mm
L	35.0mm
Test speed	1.0mm/s
Pre test speed	5.0mm/s
Post test speed	1.0mm/s
Trigger type auto	20g
Time	1.0sec
Compression	30% of sample thickness

라) 미생물검사

시료 10g과 멸균수 90ml을 멸균팩(Whirl-Pak®, NASCO, USA)에 담아 blender에서 잘 마쇄하여 희석한 다음, PCA배지(Plate Count Agar Standard Methods Agar, Difco™, USA)와 EMB배지(Eosin Methylene Blue Agar Modified(Holt-Harris&Teague), BBL™, USA)에 각각 도말하였다. PCA배지는 호기성균을, EMB배지는 대장균군을 측정할 목적으로 사용하였다. 희석액이 도말된 PCA배지와 EMB배지는 35℃ incubator에서 24시간 배양하였으며, 이후에 cell counting 작업을 통해 균의 증식 정도를 측정하였다.

마) 관능검사

시료의 저장기간별 관능검사를 위해 10명의 훈련된 관능검사원((사)한국전통음식연구소 연구원)을 대상으로 7점 항목척도법을 이용하였으며, 시료는 난수표를 사용한 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 생수와 같이 제시하였다.

4) 자료의 통계처리

SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의차를 5% 수준에서 검증하였다.

나. 결과

1) 호정화 된 쌀 사용에 따른 품질 특성

가) 수분

덱스트린(dextrin)은 전분보다 물에 녹기 쉽고, 소화가 잘되며 장기간 보존할 수 있는 것으로 알려져 있다. 호정화 된 쌀을 이용하여 수분을 측정한 결과 Fig. 1과 같다. 저장 0일의 경우 43.17~43.34%로 시료 간의 유의차는 없었으며 저장 15일에는 43.99~44.04%로 약간 증가한 후 저장에 따른 유의적인 차이는 없었다.

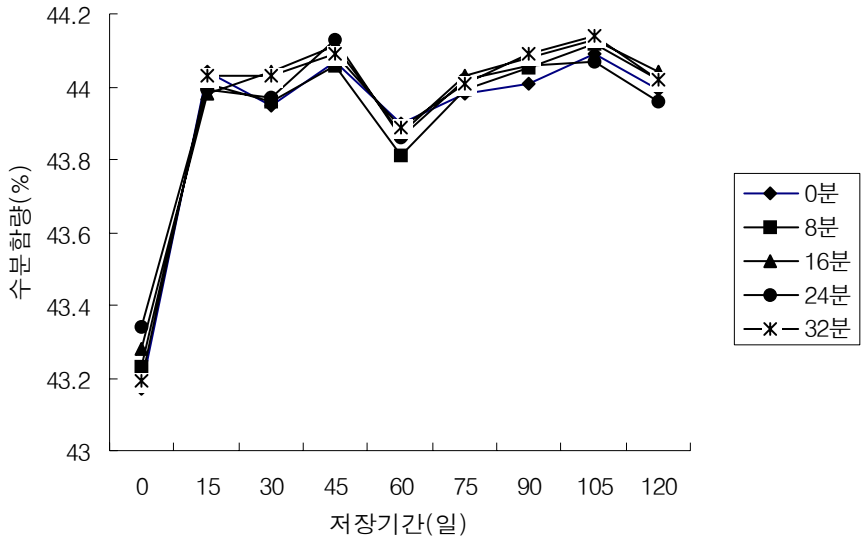

Fig. 1. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

호정화 된 쌀을 이용해 만든 떡의 색도는 Fig. 2~4와 같다. 저장 0일의 경우 호정화 시간이 길어질수록 명도(L값, lightness)가 낮아지는 경향을 보였는데 0분에서 16분까지는 82.92~84.58로 유의적인 차이가 없었으나 24분과 32분은 각각 70.13, 51.23로 유의적인 차이가 나타났다. 명도는 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 적색도(a값, redness)는 저장 0일에 대조구인 0분 호정화한 떡이 -0.33으로 가장 낮게 나타났으며, 8분, 16분과는 유의적인 차이는 없었으나 24분은 3.91, 32분은 7.76으로 호정화 시간이 길어질수록 적색도가 유의적으로 증가하였다. 저장기간이 경과할수록 미비한 증가를 보였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 황색도(b값, yellowness)의 경우는 호정화 시간이 길어질수록 증가하였는데 0분, 8분, 16분은 유의적인 차이가 없었고 24분, 32분은 유의적인 차이가 나타났다. 황색도는 저장15일에 크게 감소하였다. 8분, 16분 시료는 대조군과 유의적인 차이가 없었다.

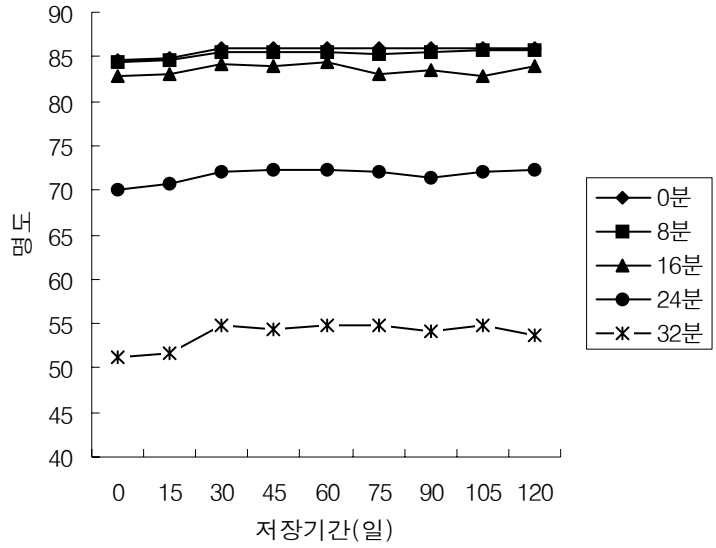

Fig. 2. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

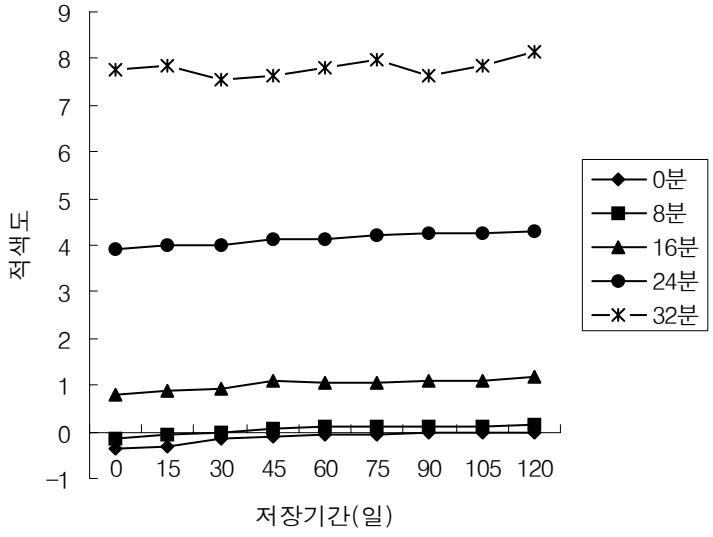

Fig. 3. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

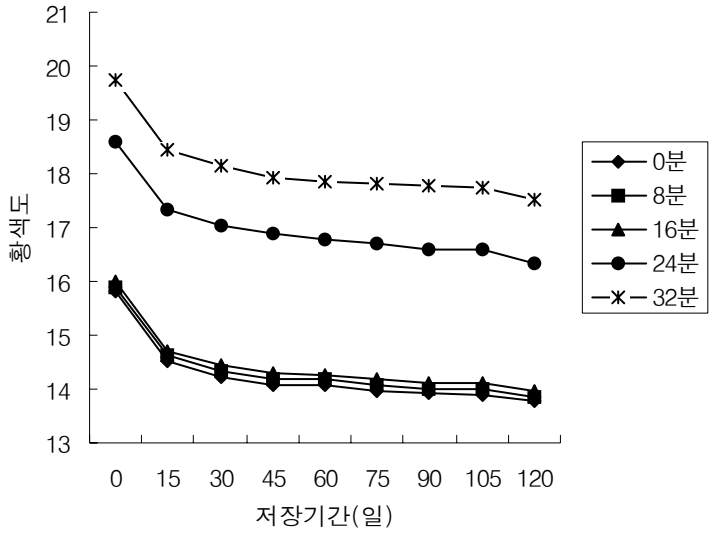

Fig. 4. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

호정화 된 쌀을 이용해 만든 떡의 물성은 Fig. 5~10과 같다. 물성의 특성 중 견고성(hardness)은 저장 0일의 경우 0분(1204.12)< 8분(1466.26)< 16분(1653.46)< 24분(1841.72) 순으로 높게 나타났으며 32분 호정화한 쌀을 이용하여 만든 떡은 1188.5로 0분 호정한 시료보다도 낮게 나타났다. 또한 견고성은 각 시료별로 저장 15일까지는 증가하였으며 그 후에 큰 차이를 보이지는 않았다. 부착성(adhesiveness)은 32분(-16.71)< 24분(-26.01)< 16분(-46.03)< 8분(-61.18)< 0분(-79.19) 순으로 나타났으며, 저장 0일에 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 시료에 따른 차이가 없었으며, 저장에 따른 변화를 보이지 않아 120일 동안 제조했을 때와 같은 떡의 탄력성과 응집성을 유지하고 있음을 알 수 있다. 검성(gumminess)은 32분(714.12)< 0분(785.45)< 8분(1032.54)< 16분(1249.84)< 24분(1656.07) 순으로 높게 나타났으며 견고성과 마찬가지로 저장 15일까지는 증가하였으며 그 후에는 큰 차이를 보이지는 않았다. 씹힘성(chewiness)은 저장 0일에 32분(605.0)< 0분(674.6)< 8분(940.6)< 16분(1140.9)< 24분(1582.3) 순으로 나타나, 견고성과 경향이 비슷했다. 저장기간이 경과할수록 씹힘성이 증가하였다.

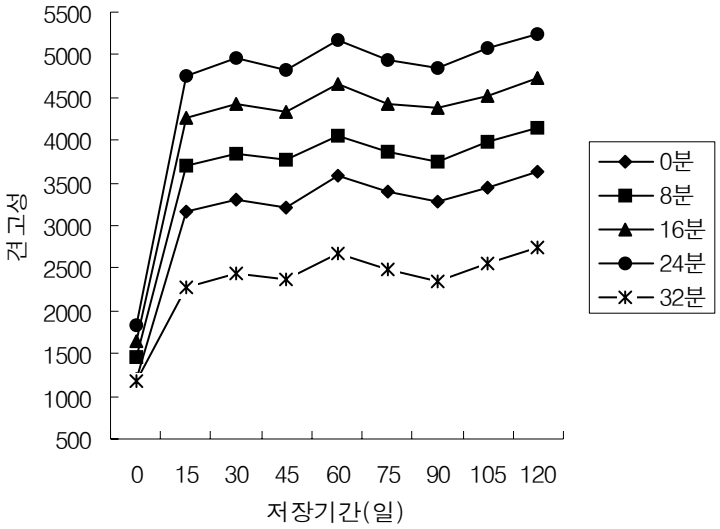

Fig. 5. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

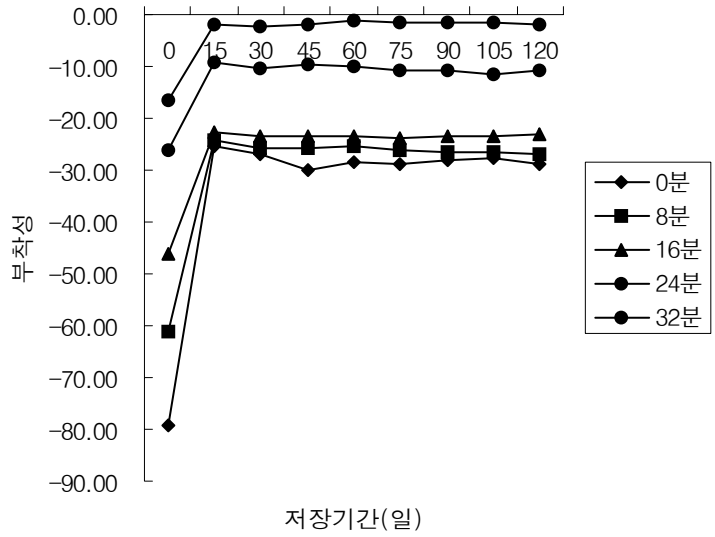

Fig. 6. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness) 변화

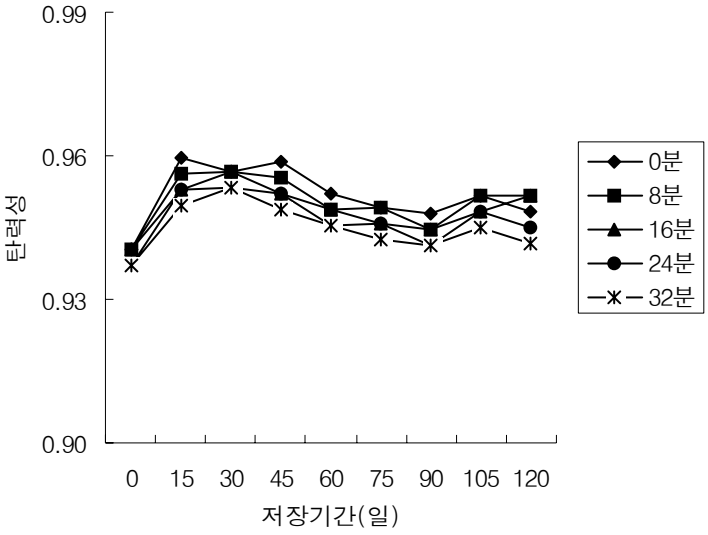

Fig. 7. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

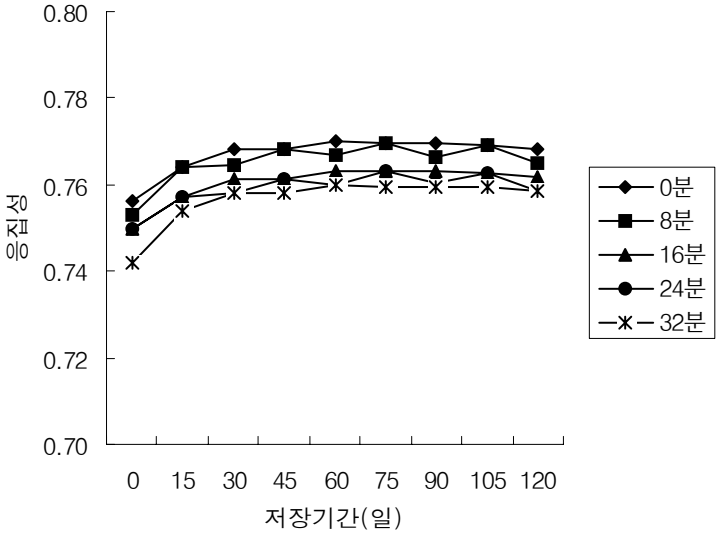

Fig. 8. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

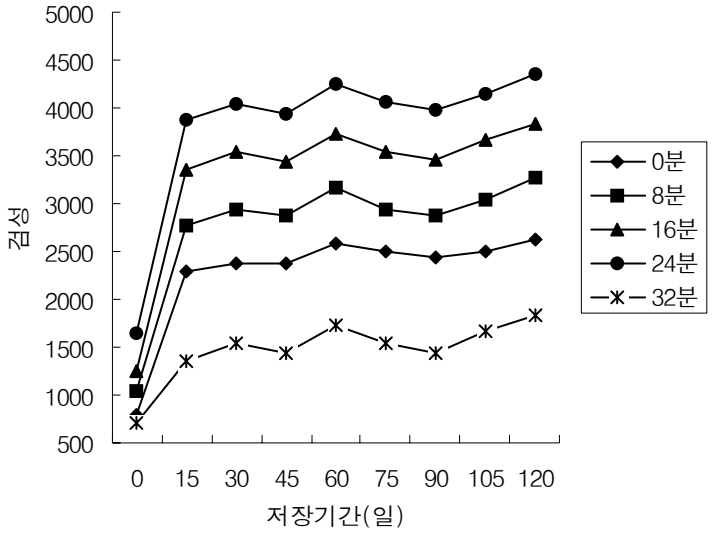

Fig. 9. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

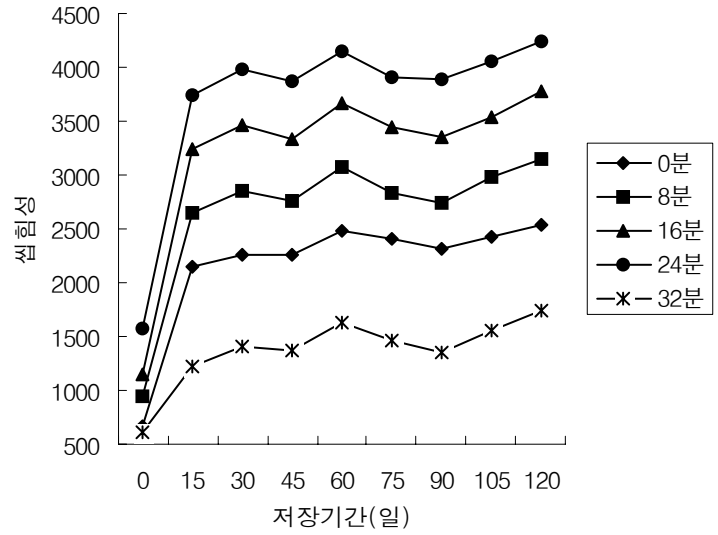

Fig. 10. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물

120일 동안 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

호정화 된 쌀을 이용해 만든 떡의 관능검사는 Table 7과 같다. 저장 0일에 호정시간이 길수록 유의적으로 색이 증가하여, 32분 호정화 시킨 떡이 5.6으로 가장 진하다고 평가되었으며, 저장기간이 경과할수록 색이 진하다고 평가되었으나 0분을 제외하고는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 향 또한 32분 호정화 시킨 떡이 5.5로 높았고, 저장기간이 경과할수록 향이 감소하였다. 떡의 부드러움은 16분 호정화 시킨 떡이 4.3으로 유의적으로 가장 높게 나타났으며 저장에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 떡의 구수함은 호정화 시간이 길수록 유의적으로 증가하여, 32분 호정화 시킨 떡이 5.5로 가장 높게 평가되었고 저장에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 호정화 시간은 8~16분 사이가 가장 좋았다.

Table 7. 호정화 시간에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	0분	$^{d1)}1.5^{B2)}$	$^{e}1.6^{B}$	$^{d}2^{AB}$	$^{d}2.1^{AB}$	$^{d}2^{AB}$	$^{d}2.3^{AB}$	$^{c}2.6^{A}$	$^{d}2.7^{A}$	$^{c}2.6^{A}$
	8분	$^{c}2.5^{A}$	$^{d}2.4^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{d}2.5^{A}$	$^{d}2.5^{A}$	$^{c}3.0^{A}$	$^{c}3.2^{A}$	$^{d}3.3^{A}$	$^{c}2.9^{A}$
	16분	$^{b}3.6^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}3.6^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}3.7^{A}$	$^{c}3.6^{A}$	$^{bc}3.8^{A}$	$^{c}4.0^{A}$	$^{c}3.2^{A}$
	24분	$^{b}4.4^{A}$	$^{b}4.6^{A}$	$^{b}4.8^{A}$	$^{b}4.6^{A}$	$^{b}4.7^{A}$	$^{b}4.5^{A}$	$^{b}4.7^{A}$	$^{b}4.9^{A}$	$^{b}4.6^{A}$
	32분	$^{a}5.6^{A}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}6.2^{A}$	$^{a}6.1^{A}$	$^{a}6.1^{A}$	$^{a}6.0^{A}$	$^{a}6.2^{A}$	$^{a}6.3^{A}$	$^{a}6.0^{A}$
향	0분	$^{c}2.1^{A}$	$^{d}2.0^{A}$	$^{d}1.8^{A}$	$^{d}1.6^{A}$	$^{d}1.6^{A}$	$^{d}1.5^{A}$	$^{c}1.6^{A}$	$^{c}1.5^{A}$	$^{d}1.4^{A}$
	8분	$^{c}2.6^{A}$	$^{d}2.3^{A}$	$^{d}2.1^{A}$	$^{cd}1.9^{A}$	$^{cd}2.1^{A}$	$^{cd}2.1^{A}$	$^{c}2^{A}$	$^{c}1.9^{A}$	$^{c}2.0^{A}$
	16분	$^{b}4.0^{A}$	$^{c}3.3^{B}$	$^{c}3.0^{BC}$	$^{c}2.9^{BC}$	$^{c}2.6^{CD}$	$^{c}2.6^{CD}$	$^{c}2.4^{CD}$	$^{c}2.2^{D}$	$^{c}2.1^{D}$
	24분	$^{ab}4.7^{A}$	$^{b}4.5^{AB}$	$^{b}4.2^{ABC}$	$^{b}4.2^{ABC}$	$^{b}3.8^{ABCD}$	$^{b}3.6^{BCD}$	$^{b}3.5^{CD}$	$^{b}3.3^{CD}$	$^{b}3.2^{D}$
	32분	$^{a}5.5^{AB}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}5.7^{AB}$	$^{a}5.5^{AB}$	$^{a}5.2^{AB}$	$^{a}5.2^{AB}$	$^{a}4.7^{AB}$	$^{a}4.5^{B}$	$^{a}4.6^{AB}$
부드러운 정도	0분	$^{b}2.7^{A}$	$^{bc}2.7^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{b}2.5^{A}$	$^{ab}2.6^{A}$	$^{bc}2.5^{A}$	$^{bc}2.6^{A}$
	8분	$^{ab}4^{A}$	$^{ab}3.9^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{ab}3.9^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{a}3.6^{A}$	$^{a}3.7^{A}$
	16분	$^{a}4.3^{A}$	$^{a}4.2^{A}$	$^{a}4^{A}$	$^{a}4.1^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}3.9^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}3.8^{A}$	$^{a}3.9^{A}$
	24분	$^{ab}3.0^{A}$	$^{bc}2.8^{A}$	$^{ab}2.9^{A}$	$^{ab}2.9^{A}$	$^{ab}3.0^{A}$	$^{b}2.9^{A}$	$^{ab}3.1^{A}$	$^{b}3.0^{A}$	$^{b}3.1^{A}$
	32분	$^{b}2.6^{A}$	$^{c}2.5^{A}$	$^{b}2.4^{A}$	$^{b}2.5^{A}$	$^{b}2.5^{A}$	$^{b}2.3^{A}$	$^{b}2.3^{A}$	$^{c}2.2^{A}$	$^{c}2.2^{A}$
구수한 정도	0분	$^{b}2.7^{A}$	$^{d}2.3^{A}$	$^{d}2.2^{A}$	$^{d}2.4^{A}$	$^{d}2.5^{A}$	$^{c}2.7^{A}$	$^{d}2.3^{A}$	$^{e}2.2^{A}$	$^{d}2.3^{A}$
	8분	$^{b}2.9^{A}$	$^{cd}2.6^{A}$	$^{cd}2.6^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{c}2.9^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{d}2.8^{A}$	$^{d}2.6^{A}$
	16분	$^{b}3.2^{A}$	$^{c}3.3^{A}$	$^{bc}3.5^{A}$	$^{bc}3.6^{A}$	$^{bc}3.6^{A}$	$^{c}3.3^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}3.4^{A}$	$^{c}3.5^{A}$
	24분	$^{ab}4.1^{A}$	$^{b}4.2^{A}$	$^{b}4.1^{A}$	$^{b}4.4^{A}$	$^{ab}4.4^{A}$	$^{b}4.2^{A}$	$^{b}4.6^{A}$	$^{b}4.7^{A}$	$^{b}4.6^{A}$
	32분	$^{a}5.5^{A}$	$^{a}5.7^{A}$	$^{a}5.3^{A}$	$^{a}5.5^{A}$	$^{a}5.2^{A}$	$^{a}5.2^{A}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}5.7^{A}$	$^{a}5.6^{A}$

[1)]a,b,c,d means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)]A,B,C,D means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2) 자몽종자추출물 첨가에 따른 품질 특성

가) 수분

멥쌀 수침 시 자몽종자추출물 첨가에 따른 수분의 측정 결과는 Fig. 11과 같다. 수분은 저장 0일의 경우 43.11~43.18%로 시료 간의 유의적인 차이는 볼 수 없었다. 저장 15일에 44.02~44.09%로 미비하게 증가하였다.

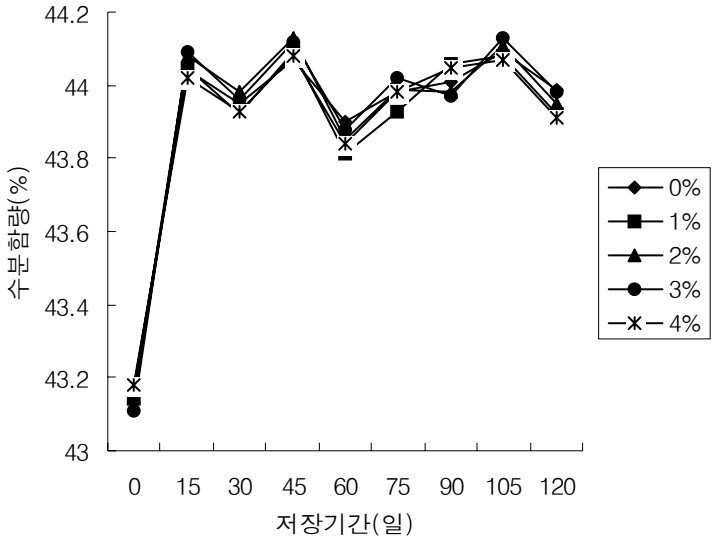

Fig. 11. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

멥쌀 수침 시 자몽종자추출물의 첨가에 따른 색도는 Fig. 12~14와 같다. 자몽종자추출물 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하여 저장 0일의 경우 대조구가 84.58로 가장 높았고, 4% 첨가한 시료가 76.51로 가장 낮게 나타났다. 저장기간 동안 대조구와 자몽종자추출물이 첨가된 시료 모두에서 다소 증가하는 경향을 보였다. 적색도는 자몽종자추출물 첨가량이 증가할수록 높게 나타나, 저장 0일 자몽종자추출물 4% 첨가한 시료가 -0.25로 가장 높았고, 저장기간이 경과할수록 현저히 증가하였다. 황색도의 경우는 자몽종자추출물 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 저장 0일 자몽종자추출물 4% 첨가한 시료가 21.72로 가장 높았는데, 이는 황색 액체인 자몽종자추출물의 색 때문인 것으로 사료된다. 저장기간이 경과할수록 황색도는 다소 감소하는 경향을 보였다.

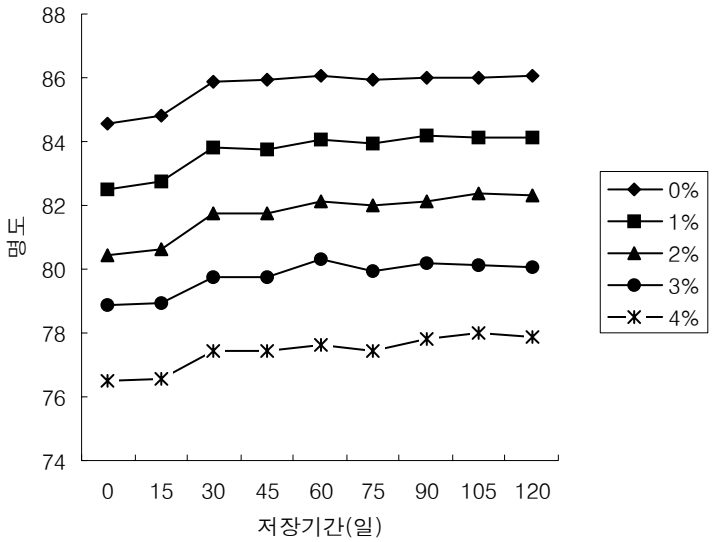

Fig. 12. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

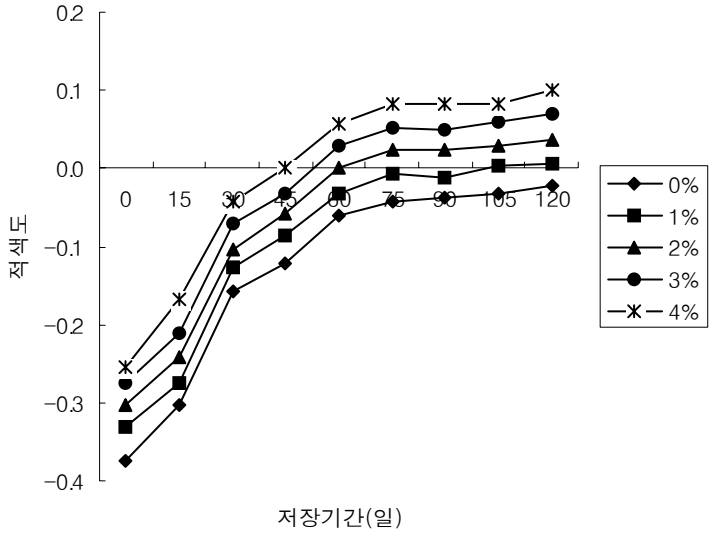

Fig. 13. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

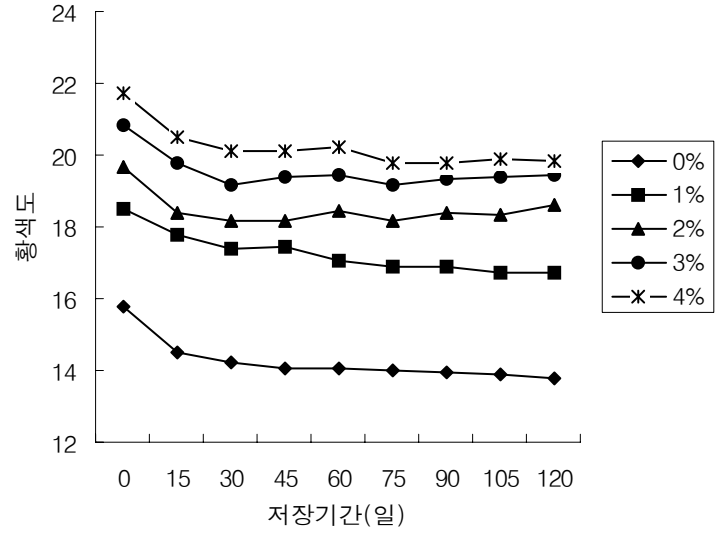

Fig. 14. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

Fig. 15~20은 멥쌀 수침 시 자몽종자추출물 첨가에 따른 물성을 나타낸 것이다. 물성의 특성 중 견고성, 검성, 씹힘성은 저장 0일의 경우 자몽종자추출물 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 자몽종자추출물의 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 또한 저장기간 15일째까지는 급격히 증가하였다가 그 후에는 완만하게 증가되는 것을 볼 수 있었다. 부착성은 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 대조구가 가장 낮게 나타났으며 저장기간 15일째까지 현저히 감소함을 보였으며 그 후에는 큰 변화를 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 저장 0일의 경우 대조구와 자몽종자추출물이 첨가된 시료 모두에서 유의적인 차이가 없었으며 저장기간 동안에도 큰 변화를 보이지 않았다.

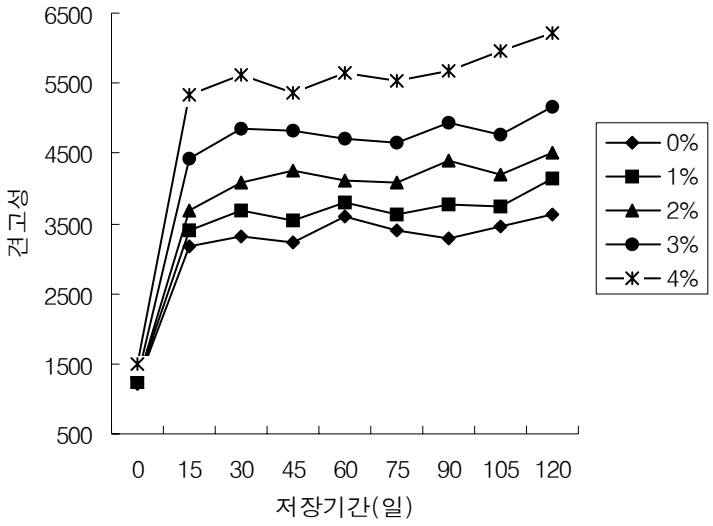

Fig. 15. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

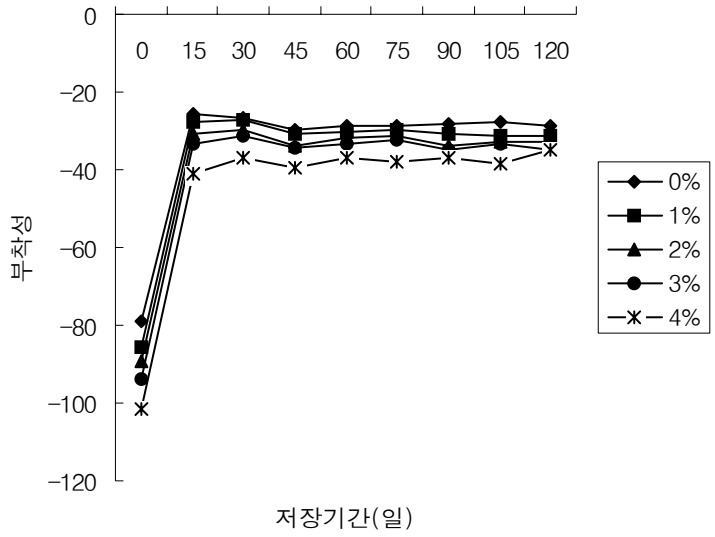

Fig. 16. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

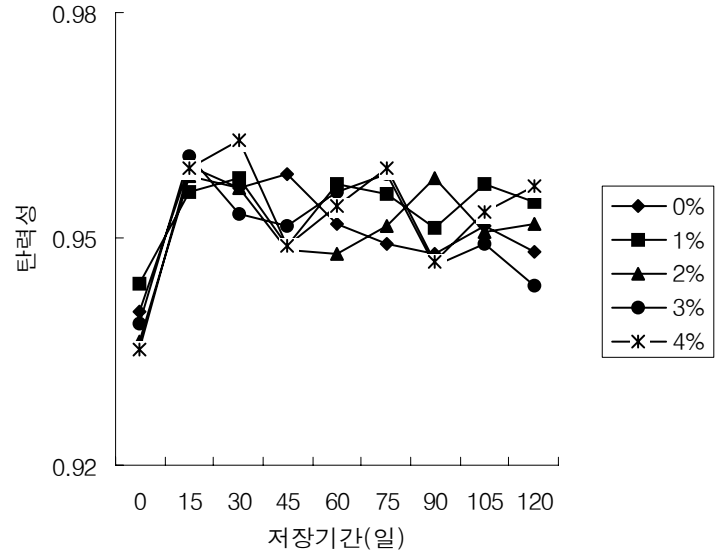

Fig. 17. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

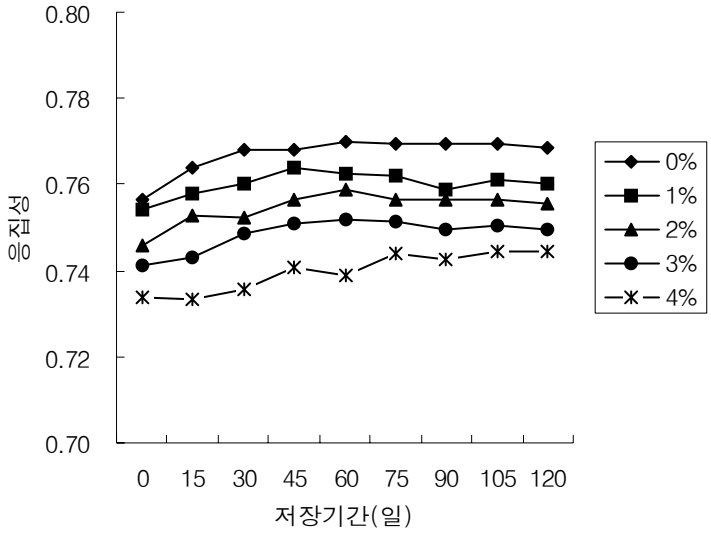

Fig. 18. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

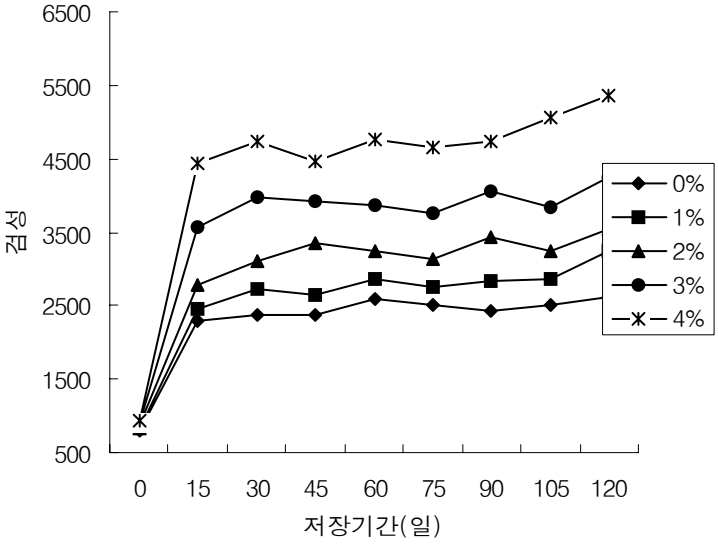

Fig. 19. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

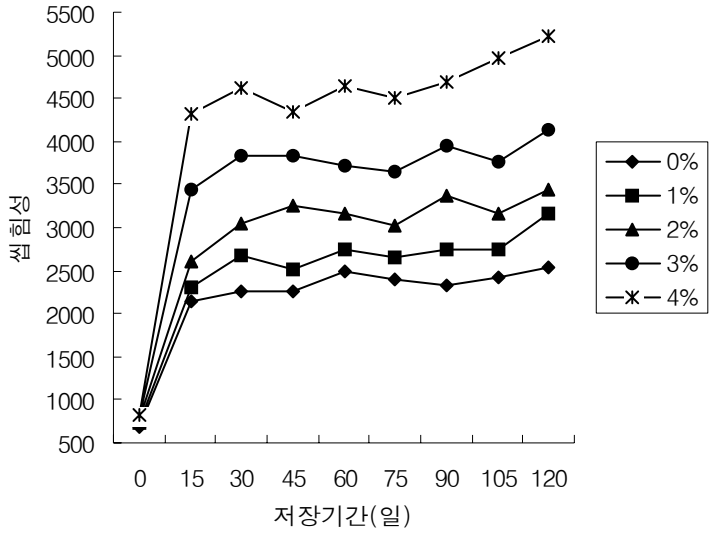

Fig. 20. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물

120일 동안 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

멥쌀 수침 시 자몽종자추출물이 첨가된 시료의 관능검사는 Table 8과 같다. 색은 저장 0일의 경우 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 자몽종자추출물의 첨가량이 증가할수록 높게 평가되었으며 저장기간이 경과할수록 다소 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 향은 저장 0일의 경우 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 자몽종자추출물의 첨가량이 증가할수록 높게 평가되었으며 자몽종자추출물 4% 첨가한 시료는 저장기간 동안 증가하는 경향을 보였다. 부드러움은 저장 0일의 경우 4%< 3%< 2%< 1%< 0% 순으로 대조구가 4.8로 가장 부드럽다고 평가되었고, 자몽종자추출물 4% 첨가한 시료가 3.6으로 가장 낮게 평가되었으나 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 저장기간이 경과할수록 부드러움은 감소하였다. 신맛과 쓴맛은 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 자몽종자추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 대조구는 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았으나 자몽종자추출물 1%, 2%, 3%, 4% 첨가된 시료는 저장기간이 경과할수록 신맛과 쓴맛이 현저히 증가되는 것을 알 수 있었다. 따라서 자몽종자추출물 첨가 시 1% 미만으로 첨가해야 한다.

Table 8. 자몽종자추출물 첨가에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	0%	[b1)]2.2[A2)]	[b]2.7[A]	[b]2.8[A]	[b]2.5[A]	[b]2.6[A]	[a]2.4[A]	[b]1.7[A]	[b]1.8[A]	[b]1.7[A]
	1%	[a]4.2[A]	[a]4.2[A]	[a]4.0[A]	[a]4.3[A]	[a]4.3[A]	[a]3.7[A]	[a]3.2[A]	[a]3.4[A]	[a]3.2[A]
	2%	[a]4.4[A]	[a]4.3[A]	[a]4.5[A]	[a]4.7[A]	[a]4.5[A]	[a]4.0[A]	[a]3.8[A]	[a]3.8[A]	[a]3.8[A]
	3%	[a]4.2[A]	[a]4.2[A]	[a]4.0[A]	[a]4.3[A]	[a]4.3[A]	[a]3.7[A]	[a]3.2[A]	[a]3.4[A]	[a]3.2[A]
	4%	[a]4.4[A]	[a]4.3[A]	[a]4.5[A]	[a]4.7[A]	[a]4.5[A]	[a]4.0[A]	[a]3.8[A]	[a]3.8[A]	[a]3.8[A]
향	0%	[b]1.9[A]	[b]2.1[A]	[c]1.7[A]	[b]1.9[A]	[c]1.2[A]	[b]1.5[A]	[d]1.2[A]	[d]1.3[A]	[e]1.2[A]
	1%	[a]4.0[A]	[a]4.0[A]	[b]3.2[AB]	[a] 3.4[AB]	[b]3.3[AB]	[a]3.8[A]	[c]3.6[A]	[c]2.4[B]	[d]2.8[AB]
	2%	[a]4.0[A]	[a]4..0[A]	[b]3.2[A]	[a]3.4[A]	[b]3.3[A]	[a]3.8[A]	[c]3.6[A]	[b]3.3[A]	[c]3.6[A]
	3%	[a]4.5[A]	[a]4.6[A]	[ab]3.9[A]	[a]3.7[A]	[ab]4.0[A]	[a]4.4[A]	[b]4.5[A]	[a]4.5[A]	[b]4.5[A]
	4%	[a]4.8[A]	[a]4.8[A]	[a]4.4[A]	[a]4.2[A]	[a]4.4[A]	[a]5.1[A]	[a]5.2[A]	[a]5.0[A]	[a]5.2[A]
부드러운 정도	0%	[a]4.8[A]	[a]4.4[AB]	[a]4.2[ABC]	[a]4.2[ABC]	[a]4.1[ABC]	[a]3.7[ABC]	[a]3.3[BC]	[a]3.2[C]	[a]3.3[BC]
	1%	[a]4.5[A]	[a]4.2[AB]	[a]4[ABC]	[a]4[ABC]	[a]3.8[ABC]	[ab]3.3[BC]	[ab]3.1[BC]	[ab]3.0[C]	[ab]3.1[BC]
	2%	[a]4.2[A]	[a]3.8[AB]	[a]3.7[AB]	[a]3.6[AB]	[bc]3.4[AB]	[abc]3[B]	[abc]2.8[B]	[ab]2.9[B]	[abc]2.8[B]
	3%	[a]4.0[A]	[a]3.5[AB]	[a]3.3[AB]	[a]3.2[AB]	[cd]2.9[B]	[bc]2.6[B]	[bc]2.6[B]	[bc]2.6[B]	[bc]2.6[B]
	4%	[a]3.6[A]	[a]3.2[AB]	[a]3.0[ABC]	[a]2.9[ABC]	[d]2.6[BC]	[c]2.3[C]	[c]2.4[C]	[c]2.3[C]	[c]2.4[C]
신맛	0%	[c]1.5[A]	[c]1.4[A]	[c]1.4[A]	[c]1.5[A]	[d]1.3[A]	[d]1.6[A]	[e]1.4[A]	[d]1.5[A]	[e]1.4[A]
	1%	[bc]1.9[D]	[bc]2.0[D]	[bc]2.2[CD]	[bc]2.4[BCD]	[c]3[ABC]	[c]3.1[AB]	[d]3.8[A]	[c]3.9[A]	[d]3.8[A]
	2%	[abc]2.8[B]	[ab]2.7[0B]	[ab]2.9[B]	[ab]3.2[AB]	[c]3.6[AB]	[b]4.3[A]	[c]4.4[A]	[c]4.4[A]	[c]4.4[A]
	3%	[ab]3.2[B]	[a]3.2[B]	[a]3.4[B]	[ab]3.6[B]	[b]4.5[AB]	[ab]4.9[A]	[b]5.6[A]	[b]5.5[A]	[b]5.6[A]
	4%	[a]3.5[C]	[a]3.8[C]	[a]3.9[C]	[a]4.2[C]	[a]5.4[B]	[a]5.8[AB]	[a]6.6[A]	[a]6.7[A]	[a]6.6[A]
쓴맛	0%	[b]1.5[A]	[c]1.4[A]	[d]1.4[A]	[d]1.5[A]	[c]1.3[A]	[d]1.6[A]	[e]1.2[A]	[e]1.3[A]	[e]1.2[A]
	1%	[b]1.9[C]	[bc]2.0[C]	[c]2.2[C]	[c]2.5[BC]	[b]3.3[AB]	[c]3.1[AB]	[d]3.6[A]	[d]3.7[A]	[d]3.6[A]
	2%	[a]3.0[B]	[ab]2.9[B]	[bc]2.9[B]	[b]3.2[B]	[b]3.6[B]	[b]4.3[A]	[c]4.4[A]	[c]4.5[A]	[c]4.4[A]
	3%	[a]3.1[D]	[a]3.0[D]	[ab]3.2[D]	[ab]3.6[D]	[a]4.8[C]	[ab]5.1[BC]	[b]5.6[AB]	[b]6[A]	[b]5.6[AB]
	4%	[a]3.5[C]	[a]3.8[C]	[a]3.9[C]	[a]4.2[C]	[a]5.4[B]	[a]5.6[B]	[a]6.6[A]	[a]6.8[A]	[a]6.6[A]

[1)a,b,c,d] means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)A,B,C,D] means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

3) 구연산 첨가에 따른 품질 특성

가) 수분

멥쌀 수침 시 구연산 첨가에 따른 수분의 측정 결과는 Fig. 21과 같다. 저장 0일의 경우 43.17~43.26%로 시료 간 유의적인 차이는 없었으며, 저장 15일에 미비하게 증가하고 그 이후로는 일정하였다.

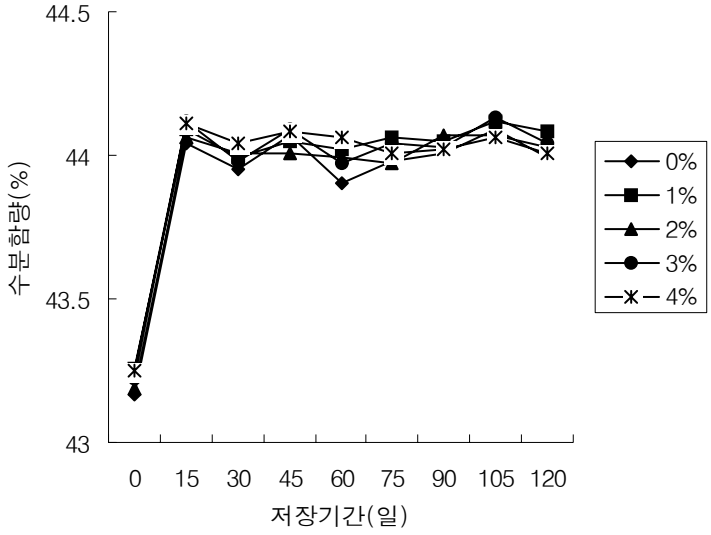

Fig. 21. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

멥쌀 수침 시 구연산 첨가에 따른 색도는 Fig. 22~24와 같다. 저장 0일의 경우 명도는 구연산 4% 첨가한 시료가 85.69로 가장 높았으며 대조구가 84.58로 가장 낮게 나타났다. 구연산 첨가량이 증가할수록 다소 높게 나타났으며, 저장기간 동안 미미하게 증가되는 것을 알 수 있었다. 적색도는 저장 0일의 경우 4%< 3%< 2%< 1%< 0% 순으로 높았다. 대조구가 구연산을 첨가한 시료들에 비해 현저히 높게 나타났으며 모든 시료에서 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였다. 황색도는 대조구가 15.81로 가장 높게 나타났으며, 구연산 4% 첨가한 시료가 10.38로 가장 낮게 나타나 구연산 첨가량이 증가할수록 황색도가 낮게 나타남을 알 수 있었다. 저장기간이 경과할수록 다소 감소하는 경향을 보였다.

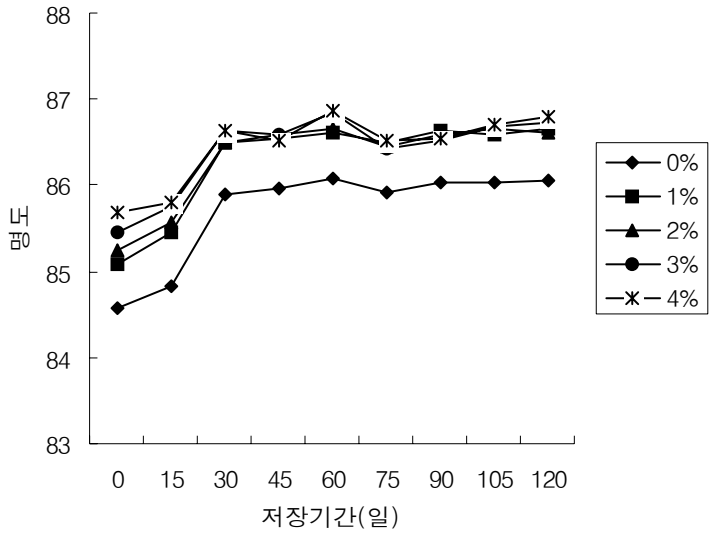

Fig. 22. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

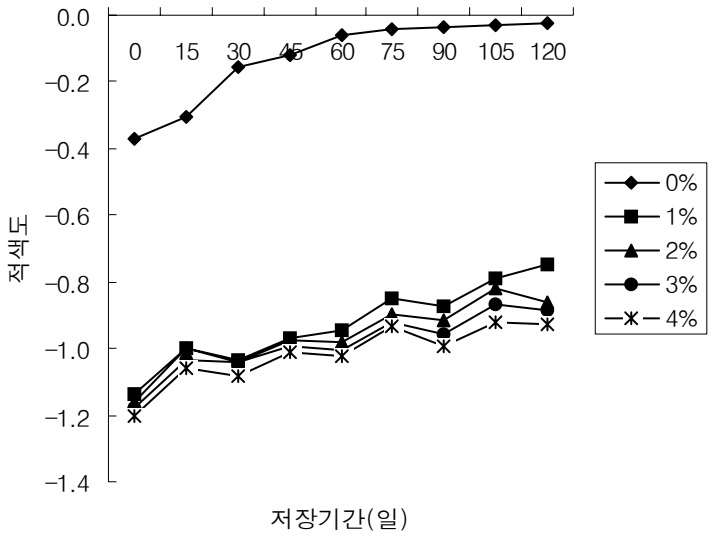

Fig. 23. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

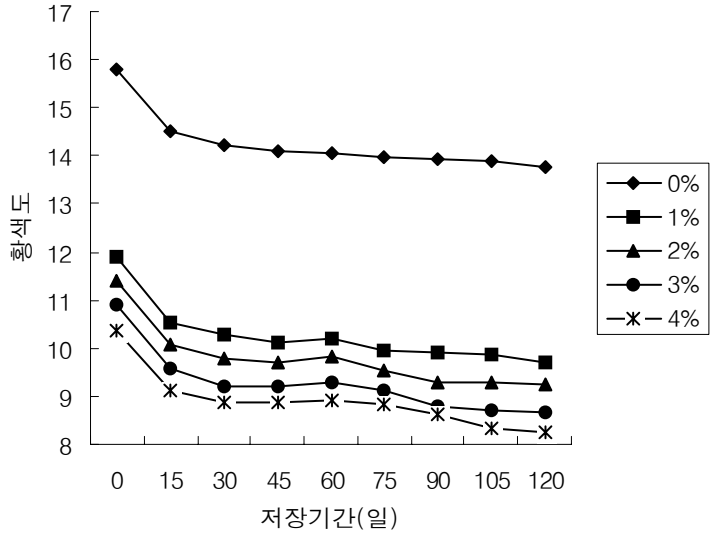

Fig. 24. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

멥쌀 수침 시 구연산을 첨가한 설기떡의 물성을 비교한 결과는 Fig. 25~30과 같다. 견고성, 부착성, 씹힘성은 저장 0일의 경우 구연산의 첨가가 증가할수록 높게 나타났으나, 0%와 1%는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 저장기간 15일째까지는 구연산의 첨가량이 증가할수록 급격한 증가를 보였으나 그 후에는 미미하게 증가하는 경향이었다. 저장 0일의 경우 부착성은 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 대조구가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 15일째까지는 현저히 감소하다가 그 후에는 별다른 변화를 보이지 않았다. 탄력성은 저장 0일의 경우 대조구와 구연산을 첨가한 시료 모두 0.93~0.94였으며 120일 저장 후에도 저장 0일과 같은 탄력성을 유지하였다. 응집성은 저장 0일의 경우 0.74~0.76으로 저장기간에 따른 변화는 보이지 않았다.

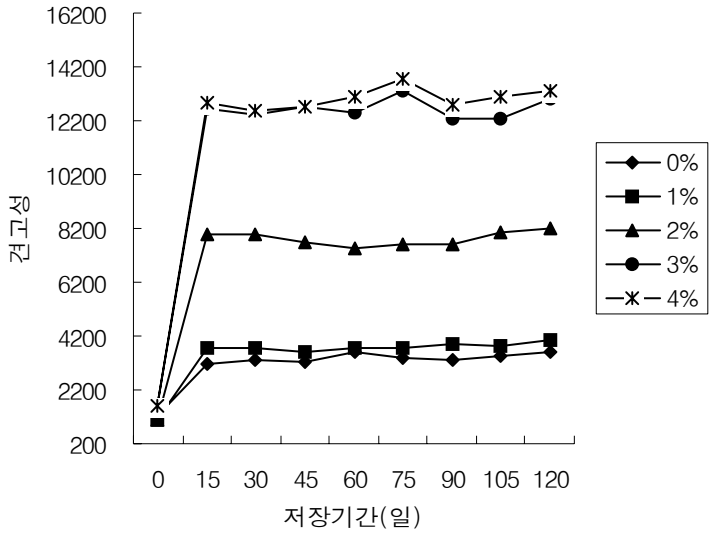

Fig. 25. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

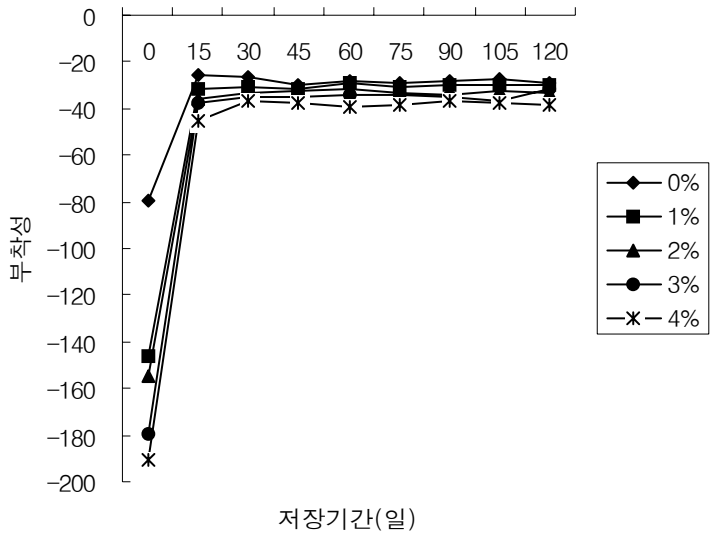

Fig. 26. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

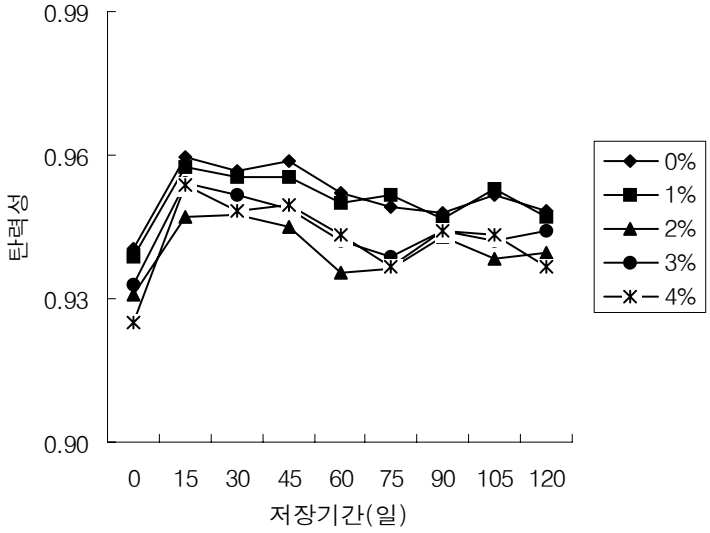

Fig. 27. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

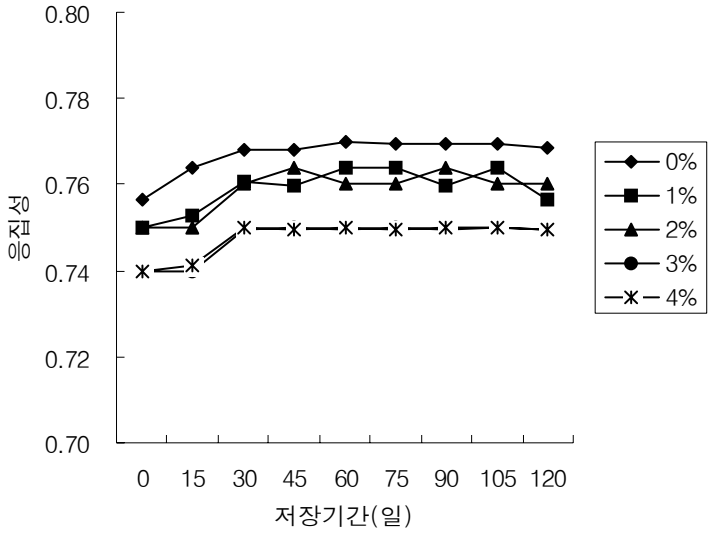

Fig. 28. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

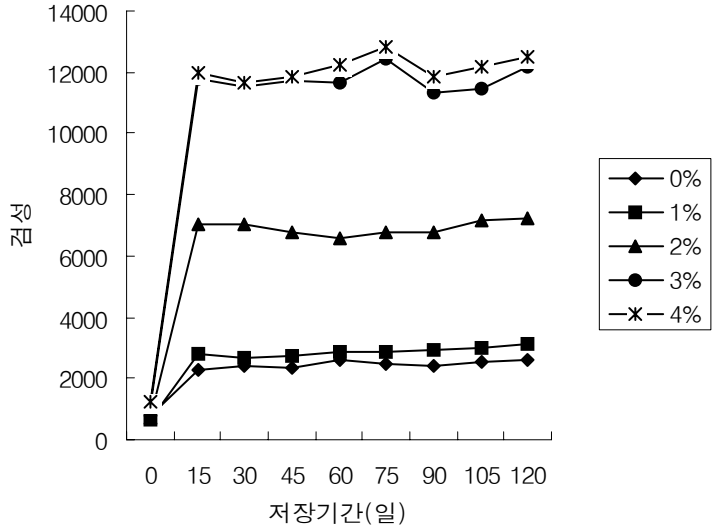

Fig. 29. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

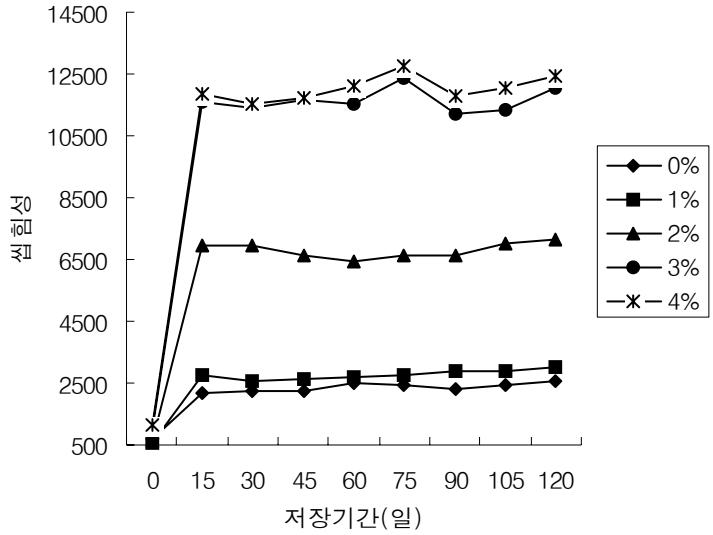

Fig. 30. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물검사

120일 동안 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

멥쌀 수침 시 구연산의 첨가량에 따른 관능검사 결과는 Table 9와 같다. 저장 0일의 경우 색은 4%< 3%< 2%< 1%< 0% 순으로 대조구가 3.7로 가장 진하다고 평가되었고 구연산 4% 첨가한 시료가 2.6으로 가장 낮게 평가되었으며, 저장기간 동안 유의적인 변화를 보이지 않았다. 향, 부드러움, 신맛은 저장 0일의 경우 0%< 1%< 2%< 3%< 4% 순으로 구연산 첨가량이 증가할수록 높게 평가되었다. 구연산 2%이상 첨가할 때 대조구에 비해 신맛이 현저히 높게 평가되었다. 저장기간 동안 유의적인 변화를 보이지 않았다.

Table 9. 구연산 첨가에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	0%	$^{a1)}3.7^{A2)}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{a}4.2^{A}$	$^{a}4.2^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}4.3^{A}$	$^{a}4.5^{A}$	$^{a}4.4^{A}$	$^{a}4.5^{A}$
	1%	$^{ab}3.3^{A}$	$^{a}3.4^{A}$	$^{a}3.8^{A}$	$^{ab}3.5^{A}$	$^{b}3.4^{A}$	$^{ab}3.7^{A}$	$^{b}3.5^{A}$	$^{ab}3.4^{A}$	$^{b}3.5^{A}$
	2%	$^{ab}3.0^{A}$	$^{a}3.2^{A}$	$^{ab}3.5^{A}$	$^{ab}3.1^{A}$	$^{bc}3.2^{A}$	$^{ab}3.2^{A}$	$^{bc}3.2^{A}$	$^{bc}3.1^{A}$	$^{bc}3.2^{A}$
	3%	$^{b}2.8^{A}$	$^{a}2.8^{A}$	$^{ab}3.2^{A}$	$^{b}2.9^{A}$	$^{bc}2.9^{A}$	$^{b}2.9^{A}$	$^{bc}2.9^{A}$	$^{bc}2.4^{A}$	$^{c}2.5^{A}$
	4%	$^{b}2.6^{A}$	$^{a}2.4^{A}$	$^{b}2.6^{A}$	$^{b}2.6^{A}$	$^{c}2.7^{A}$	$^{b}2.6^{A}$	$^{c}2.4^{A}$	$^{c}2.2^{A}$	$^{c}2.4^{A}$
향	0%	$^{b}2.1^{A}$	$^{b}2.2^{A}$	$^{b}2.2^{A}$	$^{a}2.3^{A}$	$^{b}2.2^{A}$	$^{a}2.3^{A}$	$^{a}2.4^{A}$	$^{b}2.2^{A}$	$^{a}2.3^{A}$
	1%	$^{ab}2.9^{A}$	$^{ab}2.8^{A}$	$^{ab}2.5^{A}$	$^{a}2.5^{A}$	$^{ab}2.6^{A}$	$^{a}2.7^{A}$	$^{a}2.6^{A}$	$^{ab}2.5^{A}$	$^{a}2.6^{A}$
	2%	$^{ab}3.3^{A}$	$^{ab}3^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{a}2.8^{A}$	$^{a}3.0^{A}$	$^{a}2.8^{A}$	$^{a}2.9^{A}$	$^{a}2.9^{A}$	$^{a}2.8^{A}$
	3%	$^{a}3.7^{A}$	$^{ab}3.2^{A}$	$^{ab}3.1^{A}$	$^{a}2.9^{A}$	$^{a}3.0^{A}$	$^{a}3.0^{A}$	$^{a}3.0^{A}$	$^{a}3.1^{A}$	$^{a}3.0^{A}$
	4%	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}3.9^{A}$	$^{a}3.3^{A}$	$^{a}3.1^{A}$	$^{a}3.3^{A}$	$^{a}3.1^{A}$	$^{a}3.1^{A}$	$^{a}3.1^{A}$	$^{a}3.1^{A}$
부드러운 정도	0%	$^{b}2.5^{A}$	$^{b}2.7^{A}$	$^{a}3.0^{A}$	$^{a}3.2^{A}$	$^{b}3.1^{A}$	$^{a}3.2^{A}$	$^{a}3.1^{A}$	$^{a}2.4^{A}$	$^{b}2.5^{A}$
	1%	$^{ab}2.7^{A}$	$^{ab}3.0^{A}$	$^{a}3.3^{A}$	$^{a}3.5^{A}$	$^{ab}3.4^{A}$	$^{a}3.6^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{a}3.2^{A}$	$^{ab}3.0^{A}$
	2%	$^{ab}3.1^{A}$	$^{ab}3.3^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{ab}3.6^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}3.5^{A}$	$^{ab}3.4^{A}$
	3%	$^{ab}3.4^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{a}3.9^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{a}3.9^{A}$	$^{a}4.2^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{a}3.8^{A}$
	4%	$^{a}3.9^{A}$	$^{a}4.1^{A}$	$^{a}4.1^{A}$	$^{a}4.3^{A}$	$^{a}4.1^{A}$	$^{a}4.1^{A}$	$^{a}4.4^{A}$	$^{a}3.8^{A}$	$^{a}3.9^{A}$
신맛	0%	$^{c}1.3^{A}$	$^{c}1.7^{A}$	$^{d}1.8^{A}$	$^{d}1.8^{A}$	$^{d}2.0^{A}$	$^{d}2.0^{A}$	$^{d}2.0^{A}$	$^{c}1.8^{A}$	$^{d}1.9^{A}$
	1%	$^{c}1.9^{A}$	$^{b}3.2^{A}$	$^{c}3.7^{A}$	$^{c}3.4^{A}$	$^{c}3.4^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}4.0^{A}$	$^{b}3.4^{A}$	$^{c}3.5^{A}$
	2%	$^{b}4.1^{A}$	$^{ab}4.3^{A}$	$^{bc}4.2^{A}$	$^{bc}4.1^{A}$	$^{bc}4^{A}$	$^{bc}4.1^{A}$	$^{bc}4.4^{A}$	$^{ab}4.2^{A}$	$^{bc}4.3^{A}$
	3%	$^{ab}4.9^{A}$	$^{a}5.0^{A}$	$^{ab}5.1^{A}$	$^{ab}4.6^{A}$	$^{ab}4.6^{A}$	$^{ab}4.8^{A}$	$^{ab}5^{A}$	$^{ab}4.8^{A}$	$^{ab}4.9^{A}$
	4%	$^{a}5.4^{A}$	$^{a}5.5^{A}$	$^{a}5.7^{A}$	$^{a}5.3^{A}$	$^{a}5.2^{A}$	$^{a}5.5^{A}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}5.6^{A}$	$^{a}5.5^{A}$

[1)a,b,c,d] means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)A] means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

4) 동부가루 첨가에 따른 품질 특성

가) 수분

동부가루를 첨가하여 제조한 떡의 수분을 측정한 결과 Fig. 31과 같다. 저장 0일의 경우 43.17~43.26%로 시료 간의 유의적인 차이는 보이지 않았고 저장 15일에는 43.98~44.04로 약간 증가한 후 저장에 따른 유의적인 차이는 없었다.

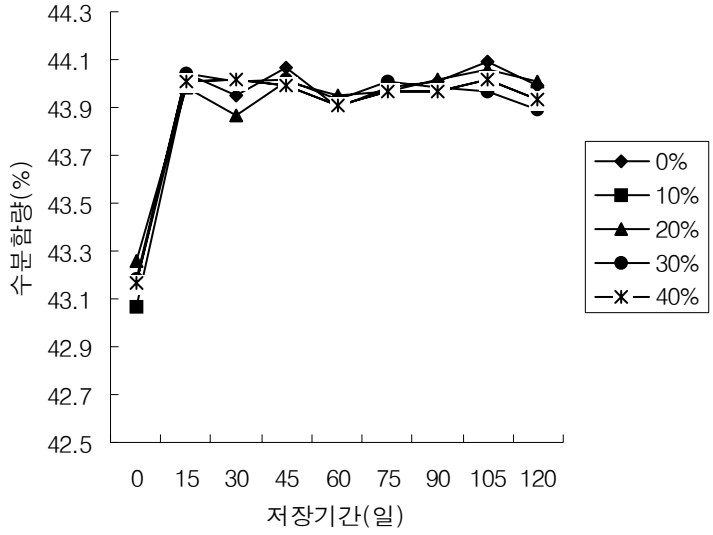

Fig. 31. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

동부가루를 첨가하여 만든 떡의 색도는 Fig. 32~34와 같다. 저장 0일의 경우 명도는 대조구가 84.58로 높게 나타났으며, 동부첨가량이 증가할수록 감소하였다. 적색도는 저장 0일에 대조군이 -0.37, 동부가루를 40% 첨가한 떡의 경우 1.84로 동부첨가량이 증가할수록 증가하였다. 황색도의 경우 저장 0일에 대조군이 15.81, 40% 첨가군이 17.76으로 동부첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 저장기간이 길어질수록 유의적으로 감소하였다.

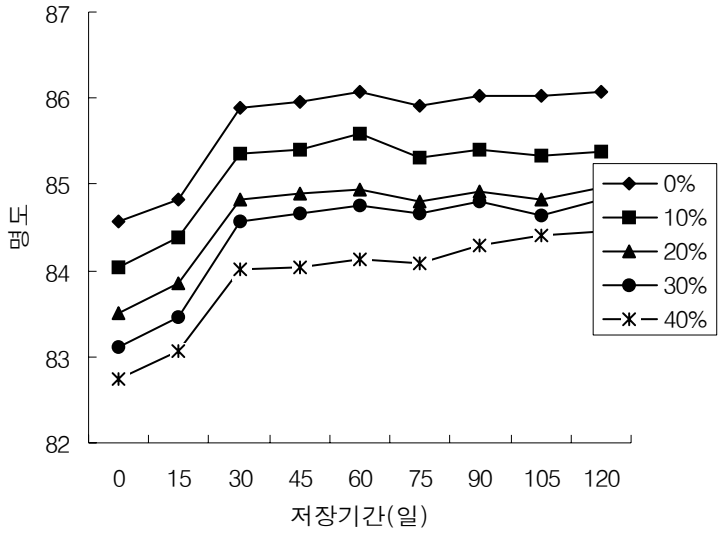

Fig. 32. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

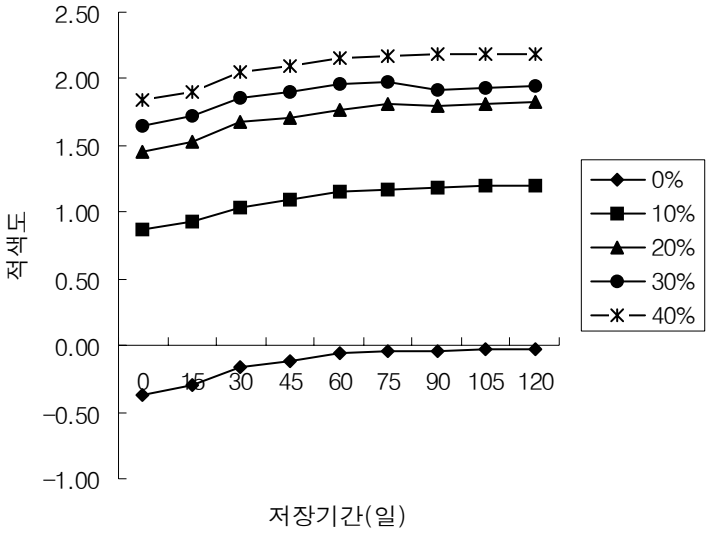

Fig. 33. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

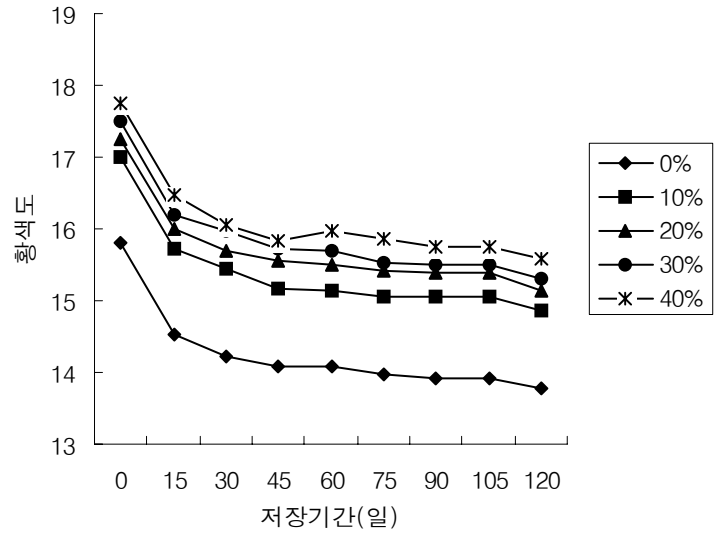

Fig. 34. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

동부가루를 첨가하여 만든 떡의 물성은 Fig. 35~40과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 동부가루 첨가량이 증가할수록 감소하여 저장 0일의 경우 대조구(1204.1)가 다른 시료에 비해 가장 높게 나타났으며 저장 15일까지 증가한 후 그 후에는 미비하게 증가하는 경향이었다. 저장 0일에 부착성은 대조구가 -79.19, 첨가구가 -3.54~-28.45로 동부가루 첨가구가 대조구보다 유의적으로 낮았다. 저장15일에 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며 그 후 에는 별다른 차이를 보이지 않았다. 탄력성은 저장 0일에 0.92~0.94로 유의적인 차이를 보이지 않았으며 120일 저장 후에도 저장 0일과 같은 탄력성을 유지하고 있음을 알 수 있었다. 응집성은 저장 0일에 각 시료가 0.74~ 0.75로 일정하였으며 저장기간이 경과될수록 시료별로 미비한 증가 경향을 보였다. 검성은 저장 0일에 40%(423)<30%(534) <20%(602) <10%(709)< 0%(785) 순으로 나타났으며 저장 15일에 검성이 시료별로 3배 증가 하였으며 그 이후에는 별다른 차이를 보이지 않았다. 씹힘성은 저장 0일에 대조구가 674로 가장 높게 나타났고, 동부가루를 40% 첨가한 시료가 313으로 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며 저장기간이 경과할수록 증가하였다.

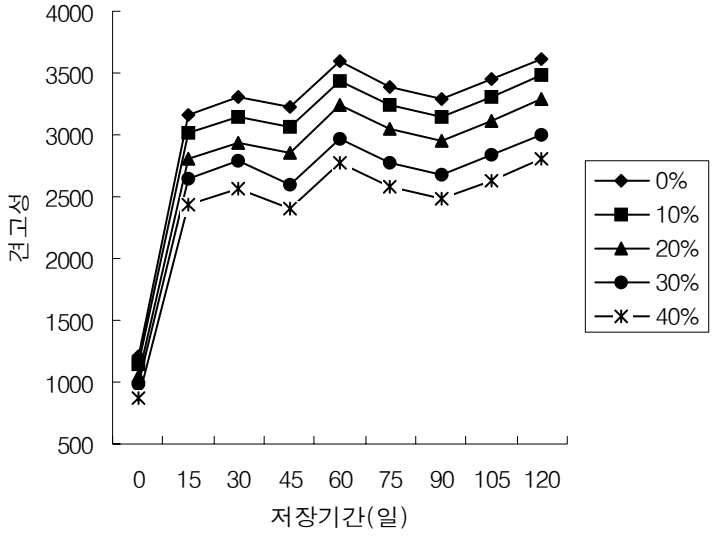

Fig. 35. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

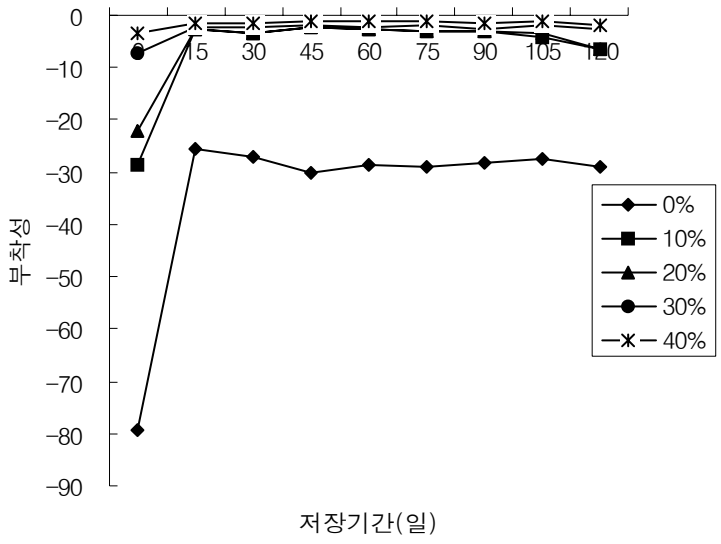

Fig. 36. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

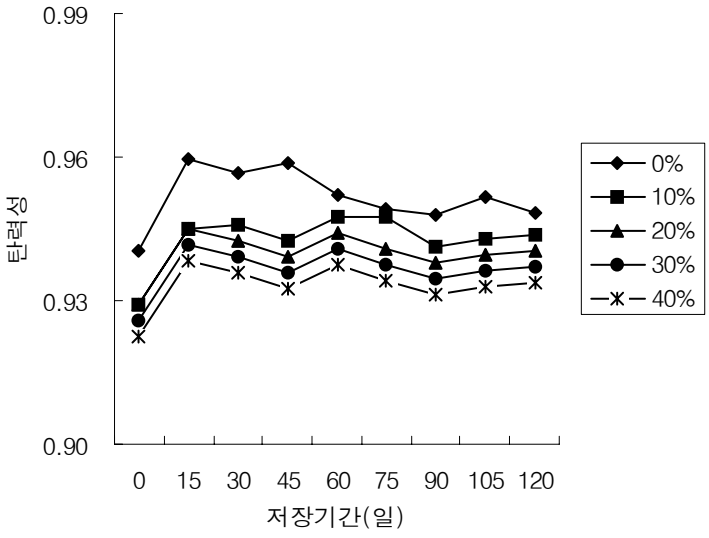

Fig. 37. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

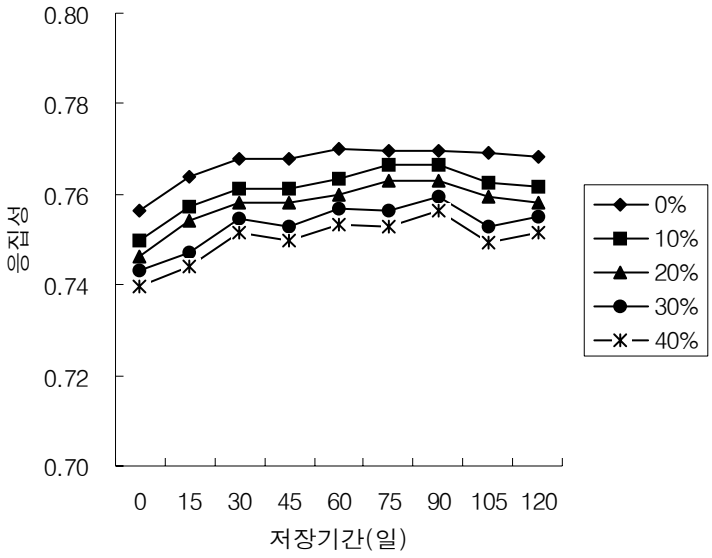

Fig. 38. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

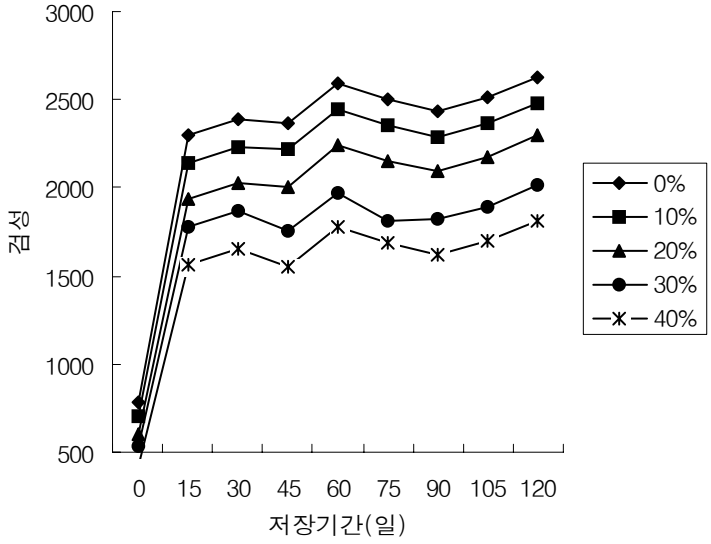

Fig. 39. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

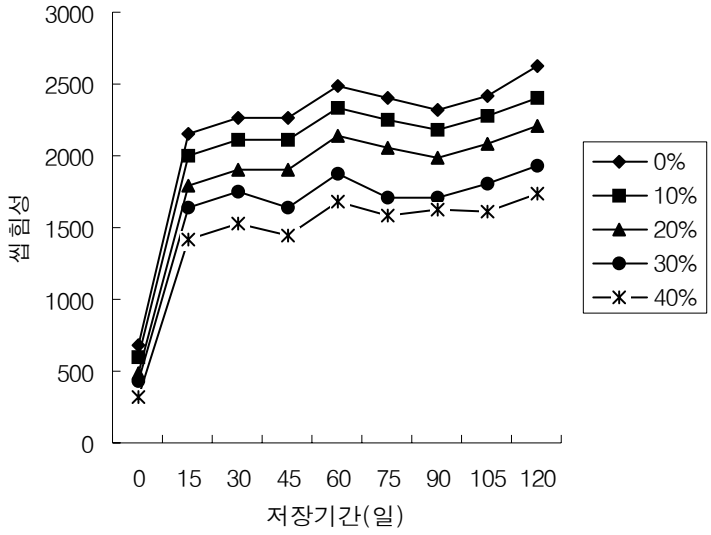

Fig. 40. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물검사

120일간 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

동부가루 첨가량을 달리하여 만든 떡의 관능검사는 Table 10과 같다. 동부가루 40%를 첨가한 떡의 색이 4.1로 가장 진하다고 평가되었으며, 저장기간이 경과할수록 시료 간에 별다른 차이를 보이지 않았다. 향 또한 동부가루를 40%첨가한 떡이 4.4로 높이 평가되었고, 저장기간이 경과할수록 유의적으로 향이 감소함을 알 수 있다. 떡의 부드러움은 저장 0일에 0%(3.0)< 10%(3.4) < 20%(3.7)< 30%(3.9)< 40%(4.4) 순으로 동부가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며 120일 저장기간 동안 큰 차이는 보이지 않았다. 떡의 구수함은 저장 0일에 대조군이 2.7로 가장 낮았으며 동부가루 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 40%첨가군의 경우 4.9로 나타났다. 저장기간에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 동부가루 특유의 쓴맛은 40%를 첨가한 떡의 경우 2.8로 가장 높게 나타났다.

Table 10. 동부가루 첨가에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	0%	b1)2.1A2)	c2.1A	c3.2A	c3.2A	c3.3A	d3.3A	c3.2A	c3.0A	d2.9A
	10%	ab2.7A	bc2.5A	bc3.4A	c3.4A	c3.5A	cd3.6A	bc3.5A	bc3.4A	cd3.1A
	20%	ab3.3A	abc3.2A	ab3.6A	b3.6A	bc3.6A	bc3.7A	abc3.6A	ab3.5A	bc3.3A
	30%	a3.8A	ab3.9A	a3.8A	a3.8A	ab3.7A	ab3.8A	ab3.7A	ab3.6A	ab3.5A
	40%	a4.1A	a4.3A	a4.4A	a4.3A	a4.2A	a4.3A	a4.2A	a4.1A	a3.9A
향	0%	b2.3AB	c2.5A	c2.5A	c2.1ABC	c1.7ABC	c1.5BC	c1.3C	c1.4C	b1.3C
	10%	ab2.8A	bc2.8A	bc2.9A	b2.8A	c2.2AB	bc2.0AB	bc1.8B	bc1.7B	b1.7B
	20%	ab3.7A	ab3.4AB	abc3.4AB	ab3.3AB	bc2.8AB	abc2.6B	ab2.3B	ab2.4B	a2.4B
	30%	ab3.9A	ab3.7AB	ab3.9A	a3.7AB	ab3.3AB	ab3.1ABC	ab2.6BC	a2.5C	a2.6BC
	40%	a4.4A	a4.2AB	a4.2AB	a4.0AB	a3.7AB	a3.6AB	a2.9AB	a2.7B	a2.7B
부드러운 정도	0%	b3.0A	b3.1A	a3.2A	c3.2A	a3.3A	a3.3A	b3.2A	a3.0A	b2.9A
	10%	ab3.4A	ab3.4A	a3.4A	bc3.4A	a3.5A	a3.6A	ab3.5A	a3.4A	b3.1A
	20%	ab3.7A	ab3.7A	a3.6A	bc3.6A	a3.6A	a3.7A	ab3.6A	a3.5A	ab3.3A
	30%	ab3.9A	ab3.9A	a3.8A	b3.8A	a3.7A	a3.8A	ab3.7A	a3.6A	ab3.5A
	40%	a4.4A	a4.3A	a4.4A	a4.3A	a4.2A	a4.3A	a4.2A	a4.1A	a3.9A
구수한맛	0%	c2.7A	c2.6A	d2.7A	d2.6A	c2.5A	d2.7A	c2.4A	b2.3A	b2.1A
	10%	bc3.1A	c2.9A	cd3.1A	c3.2A	bc3.3A	cd3.2A	bc3.2A	b2.9A	b2.8A
	20%	bc3.4AB	bc3.3AB	bc3.7AB	b3.8A	abc3.6AB	bc3.8A	b3.7AB	b3.1A	b3.0A
	30%	ab4.2A	ab4.1A	ab4.3A	ab4.2A	ab4.4A	ab4.5A	ab4.3A	a4.3A	a4.1A
	40%	a4.9A	a4.7A	a4.8A	a4.6A	a4.8A	a5.0A	a4.9A	a4.6A	a4.5A
쓴맛	0%	b1.3A	c1.1A	d1.0A	c1.2A	c1.1A	c1.2A	c1.3 A	b1.1A	b1.0A
	10%	b1.4A	bc 1.5A	cd1.6A	bc1.6A	bc1.5A	bc1.6A	c1.4A	ab1.4A	ab1.3A
	20%	b1.7A	bc1.8A	bc2A	b1.8A	bc1.7A	bc1.8A	bc1.7A	ab1.5A	ab1.4A
	30%	ab2.1AB	ab2.3AB	ab2.5A	a2.4AB	ab2.2AB	ab 2.3AB	ab2.2AB	ab1.6AB	ab1.5B
	40%	a2.8A	a2.9A	a3.0A	a2.8A	a2.8A	a2.9A	a2.6A	a1.9A	a1.8A

1)a,b,c,d means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2)A,B,C means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

5) 떡에 첨가되는 수분 양에 따른 품질 특성

가) 수분

호화된 전분을 저장하게 되면 열역학적 비평형 상태의 여러 가지 물리 화학적 변화가 수반되는데 이러한 현상을 노화라 한다. 특히 전분의 노화현상은 수분에 따라 큰 영향을 받는 것으로 알려져 있어 수분첨가량을 달리하여 수분을 측정한 결과 Fig. 41과 같다. 저장 0일에 수분을 35%(33.72%)< 40%(38.97%)< 45%(43.17%) 첨가한 순으로 나타났으며 저장 15일에 미비한 증가를 보여 34.52%, 39.63%, 43.99%였다. 그 후 저장기간 동안 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

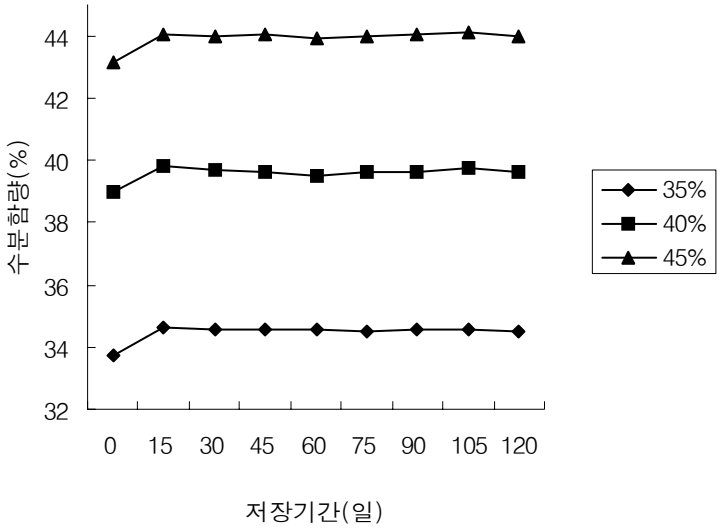

Fig. 41. 가수량에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

수분첨가량을 달리하여 120일 동안 저장하면서 떡의 색도를 측정한 결과는 Fig. 42～44와 같다. 저장 0일의 경우 명도는 35%(94.17)< 40%(89.16)< 45%(84.58) 순으로 수분첨가량이 증가할수록 감소하였고 저장기간 동안 유의적인 차이를 보이지 않았다. 적색도는 저장 0일에 첨가량에 따라 -0.35～-0.37로 나타났으며 저장 120일 경과 후에 각 시료별로 -0.02～-0.03으로 증가하였다. 황색도의 경우 저장 0일에 35%(7.11)< 40%(12.16)< 45%(15.81) 순으로 나타났으며 120일 저장기간 동안 각 시료별로 감소하는 것을 알 수 있었다.

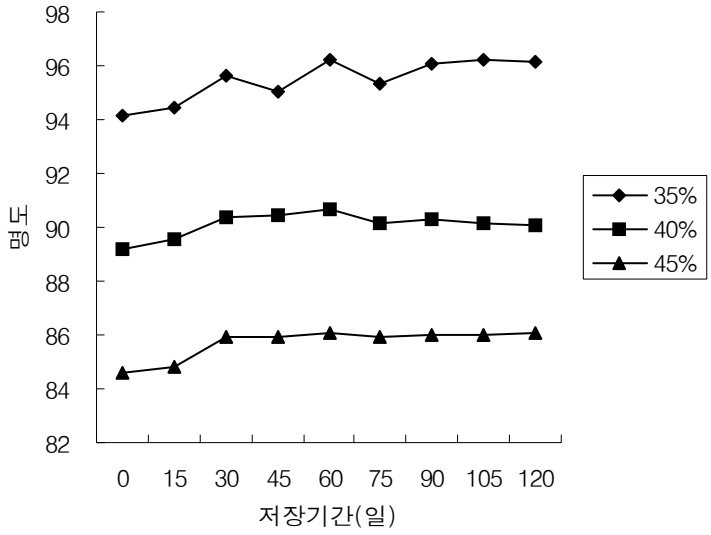

Fig. 42. 가수량에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

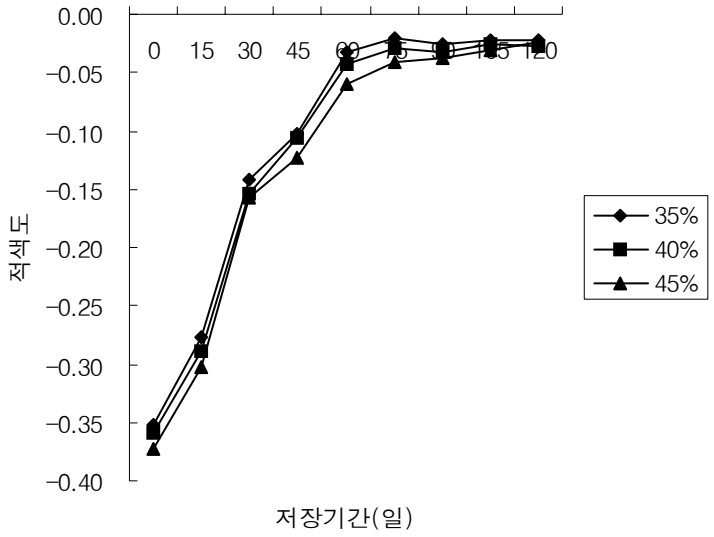

Fig. 43. 가수량에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

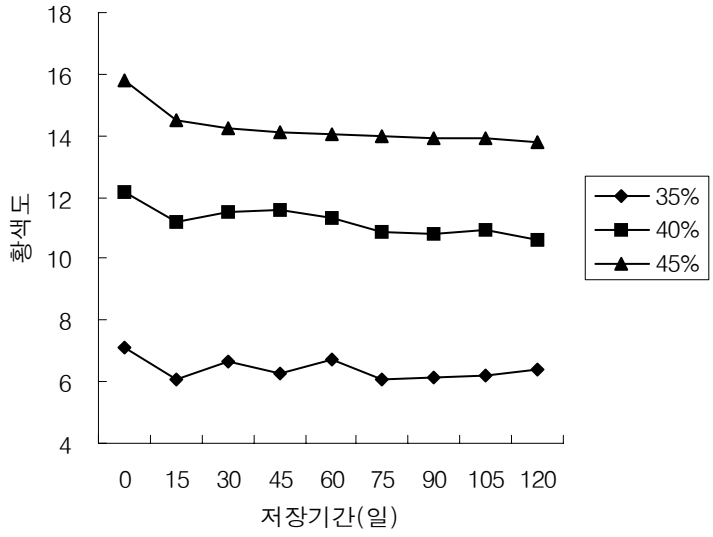

Fig. 44. 가수량에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

수분첨가량을 달리하여 만든 떡의 물성변화는 Fig. 45~50과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 저장 0일의 경우 수분 35%(4539.35) 첨가구가 다른 시료에 비해 가장 높게 나타났으며, 45%(1204.12) 첨가구가 가장 낮았으며 저장 15일까지 유의적으로 증가한 후 그 이후에는 미비하게 증가하였다. 부착성은 저장 0일에 35%(-1.15)< 40%(-23.75)< 45%(-79.19) 순으로 나타났으며 저장 15일에 유의적으로 감소하였으며 그 이후에는 별다른 차이를 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 저장 0일에 수분첨가량에 따른 큰 변화를 보이지 않았다. 검성은 저장 0일에 수분 35%를 첨가한 군이 3560.88로 가장 높게 나타났으며 45% 수분을 첨가한 떡이 785.45로 다른 시료에 비해 낮게 나타났다. 저장 15일까지 유의적으로 증가한 후 그 이후에는 미비하게 증가하였다. 씹힘성은 45% 수분을 첨가한 떡이 다른 시료에 비해 낮은 것으로 나타났으며 저장 15일까지 유의적으로 증가한 후 그 이후에는 미비하게 증가하였다.

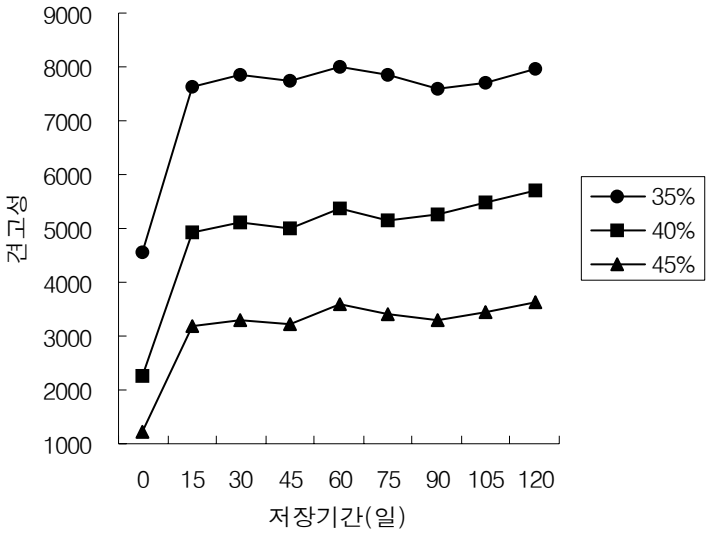

Fig. 45. 가수량에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

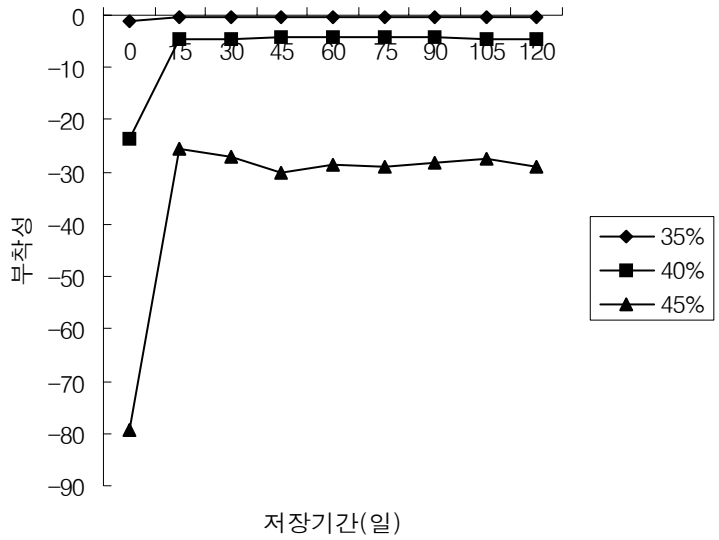

Fig. 46. 가수량에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

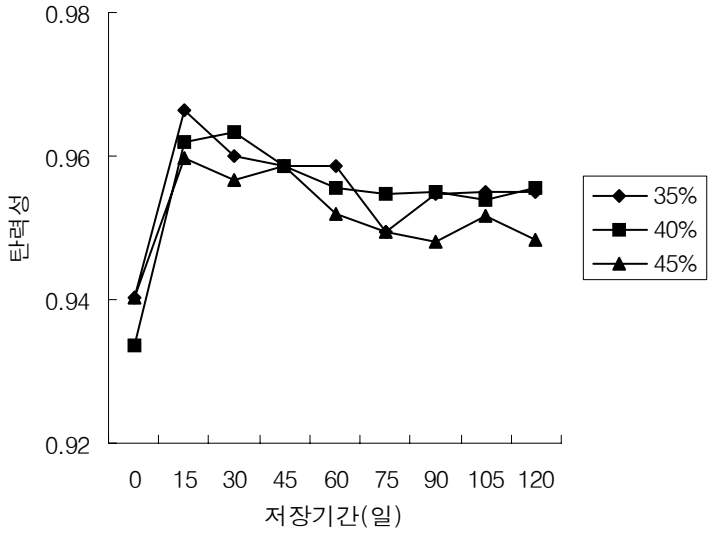

Fig. 47. 가수량에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

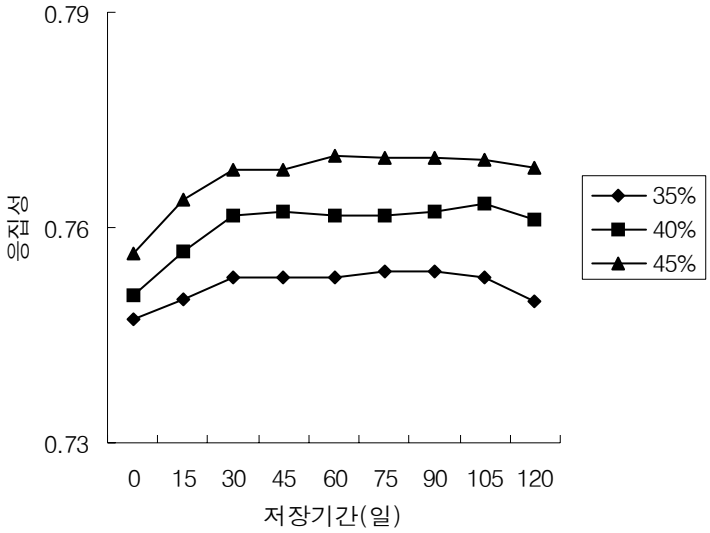

Fig. 48. 가수량에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

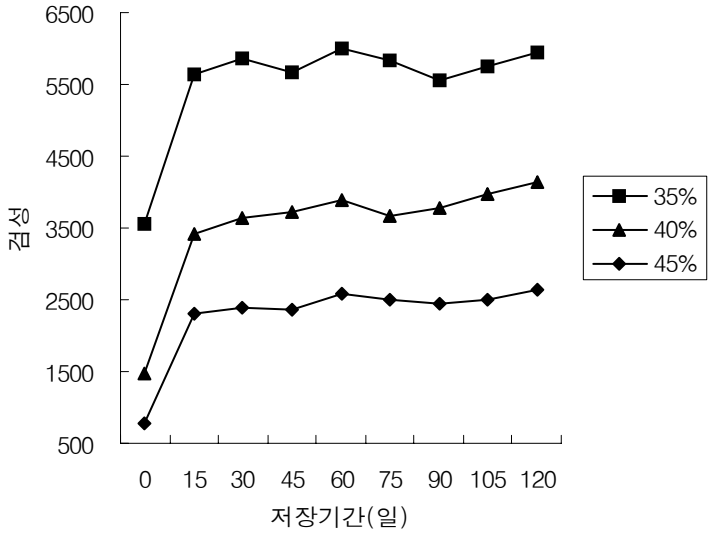

Fig. 49. 가수량에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

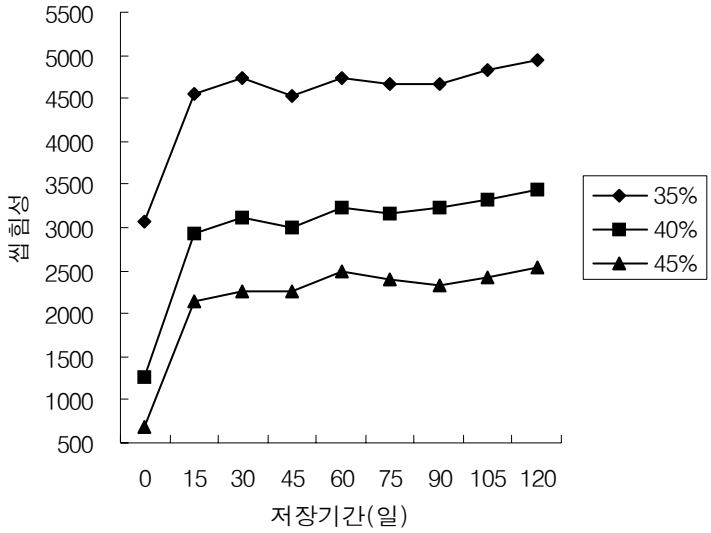

Fig. 50. 가수량에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물검사

120일간 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

수분첨가량을 달리하여 만든 떡의 관능검사는 Table 11과 같다. 수분을 45%첨가한 떡의 색이 3.8로 가장 높았고 35% 수분을 첨가한 떡은 1.4로 유의적으로 낮았다. 저장120일이 경과하여도 1.4~1.2로 저장초기와 큰 차이를 보이지 않았다. 저장 0일에는 각 시료별로 향이 2.2~2.3으로 큰 차이를 보이지 않았으며 저장 45일이 지나서야 향이 유의적으로 감소하였다. 떡의 촉촉한 정도는 45% 수분을 첨가한 떡이 4.3으로 높게 평가되었고 시료별로 저장기간이 경과할수록 증가하였다. 저장 0일에 짠맛은 45% 첨가구가 2.1로 가장 낮았으며 40%(2.6)< 35%(3.1) 순으로 나타났다. 저장기간에 따른 유의적인 차이는 없었다.

Table 11. 가수량에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	35%	b1)1.4A2)	b1.4A	c1.4A	c1.3A	c1.4A	c1.2A	c1.2A	c1.3A	c1.2A
	40%	a3.0A	a2.8A	a2.8A	b2.7A	b2.7A	b2.9A	b3.0A	b3.1A	b3.0A
	45%	a3.8A	a3.8A	a3.8A	a3.6A	a3.6A	a3.7A	a3.9A	a3.8A	a3.7A
향	35%	a2.2A	a2.2A	a1.6AB	b1.3B	a1.3B	a1.4B	a1.1B	a1.1B	a1.2B
	40%	a2.5A	a2.6A	a2.3AB	a2ABC	a1.7BC	a1.9ABC	a1.5BC	a1.5BC	a1.4C
	45%	a2.3AB	a2.4A	a1.8ABC	ab1.7BC	a1.5C	a1.6C	a1.3C	a1.3C	a1.3C
촉촉한정도	35%	b1.2A	c1.3A	c1.3A	c1.3A	c1.4A	c1.5A	c1.6A	c1.5A	c1.4A
	40%	b2.4A	b2.5A	b2.5A	b2.7A	b3.0A	b3.2A	b3.1A	b3.1A	b3.0A
	45%	a4.3A	a4.5A	a4.6A	a4.8A	a4.8A	a4.8A	a4.8A	a4.7A	a4.6A
짠맛	35%	a3.1A	a3.3A	a2.9A	a2.8A	a3.0A	a2.8A	a2.5A	a2.6A	a2.5A
	40%	a2.6AB	a3.0A	a2.7AB	a2.5AB	ab2.7AB	a2.5AB	ab2.2AB	ab2.2AB	a2.1B
	45%	a2.1A	a2.5A	a2.2A	a2.2A	b2.3A	a2.1A	b2.0A	b1.8A	a1.9A

1)a,b,c means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2)A,B,C means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

6) 용기 두께에 따른 품질 특성

가) 수분

용기 두께에 따른 수분의 측정 결과는 Fig. 51과 같다. 저장 0일의 경우 43.12~43.17%로 용기 두께에 따른 유의적인 차이는 없었으며, 저장 15일에는 44.04~44.13%로 약간 증가한 후 저장에 따른 유의적인 차이는 없었다.

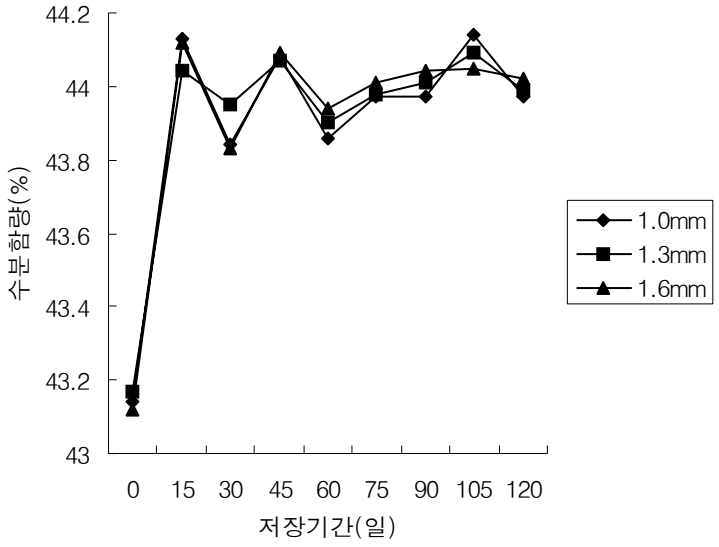

Fig. 51. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

용기 두께에 따른 색도는 Fig. 52~54와 같다. 명도는 저장 0일의 경우 1.0mm 시료가 84.36, 1.3mm 시료가 84.58, 1.6mm 시료가 84.35로 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 모든 시료에서 다소 증가하는 경향을 보였다. 적색도는 1.0mm 시료가 -0.37, 1.3mm 시료가 -0.35, 1.6mm 시료가 -0.37로 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였으며 모든 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 황색도의 경우 1.0mm 시료가 15.74, 1.3mm 시료가 15.81, 1.6mm 시료가 15.76으로 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으나 용기 두께에 따른 유의적인 차이는 없었다. 이상의 결과로 보아 용기의 두께가 명도, 적색도, 황색도의 변화에는 큰 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

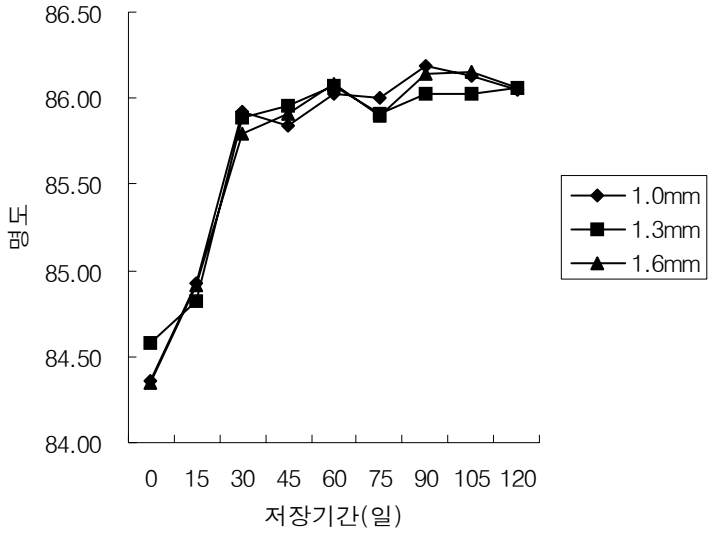

Fig. 52. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

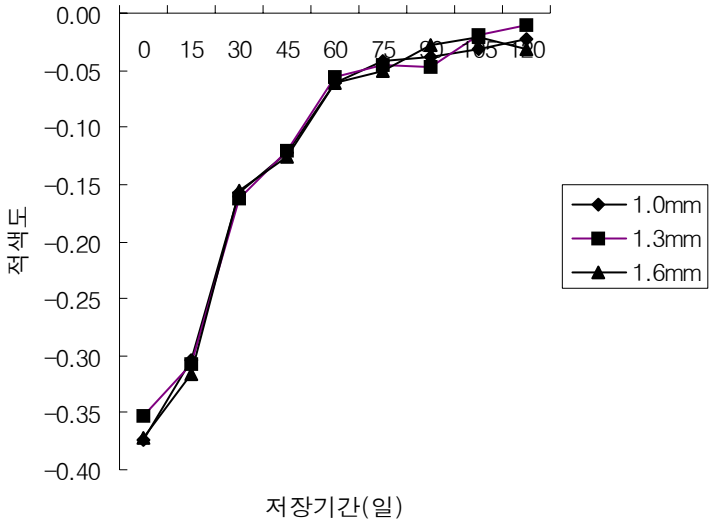

Fig. 53. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

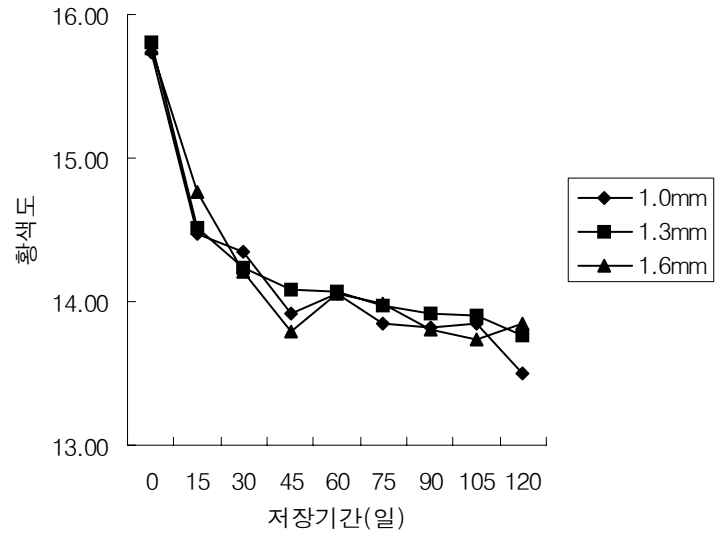

Fig. 54. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성변화

용기 두께에 따른 물성변화는 Fig. 55~60과 같다. 저장 0일의 경우 견고성은 1.3mm<1.0mm<1.6mm 순으로 높게 나타났으나 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 저장기간 15일째까지 현저히 증가하였다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 부착성은 저장 0일의 경우 용기 두께에 따른 유의적인 차이는 없었으며 저장기간 15일째까지는 현저히 감소하였다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 저장 0일의 경우 모든 시료에서 유의적인 차이를 볼 수 없었으며 저장기간 중 큰 변화는 없었다. 검성과 씹힘성은 저장 0일의 경우 1.0<1.3<1.6 순으로 높게 나타났으나 용기 두께에 따른 유의적인 차이는 없었다. 저장기간 15일째까지는 현저히 증가함을 보이다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 이상의 결과로 보아 용기 두께가 물성변화에 큰 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

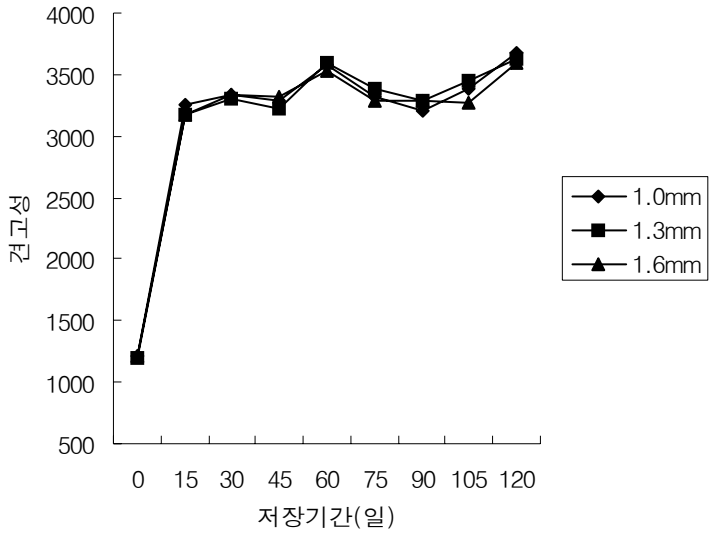

Fig. 55. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

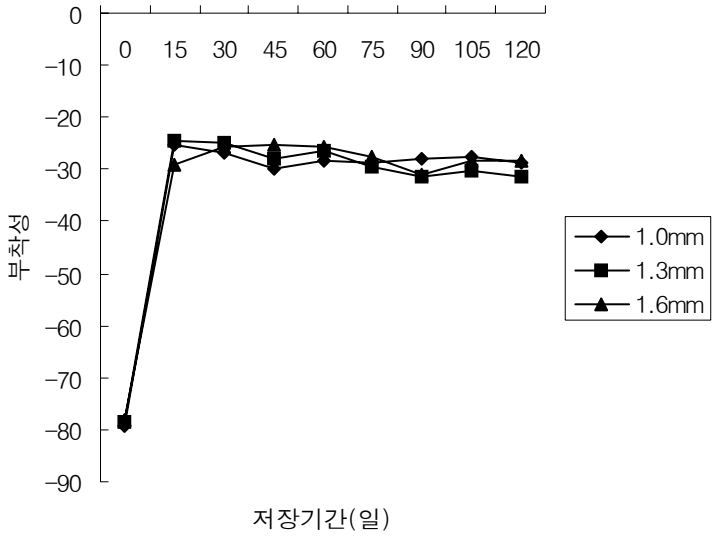

Fig. 56. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

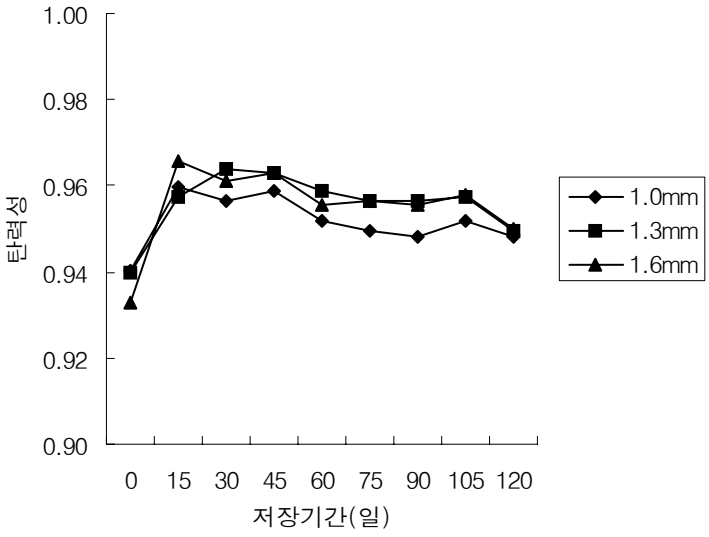

Fig. 57. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

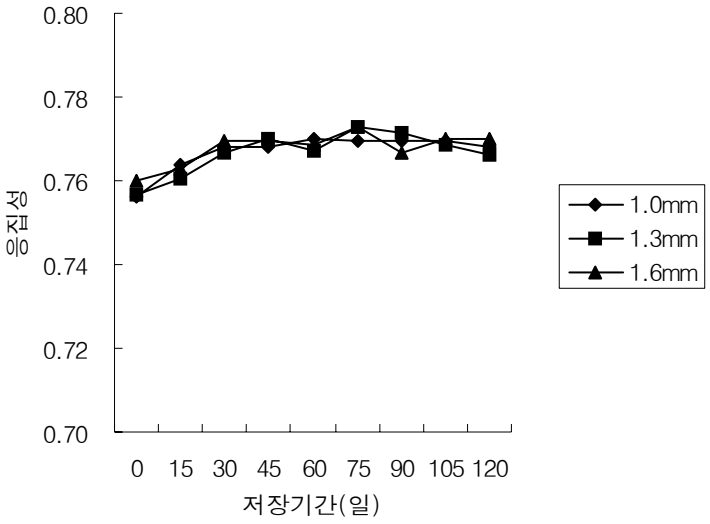

Fig. 58. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

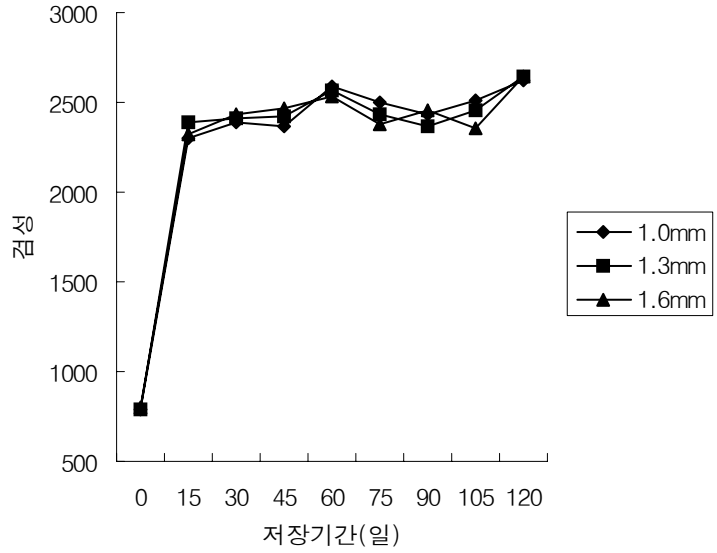

Fig. 59. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

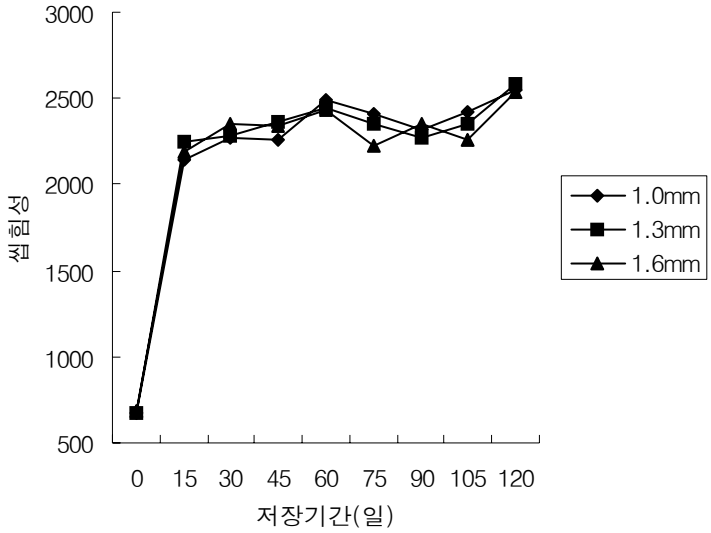

Fig. 60. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물검사

120일간 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

용기 두께에 따른 관능검사 결과는 Table 12와 같다. 저장 0일의 경우 색은 1.0, 1.3, 1.6시료 각각 3.0, 3.0, 3.1로 평가되었고, 저장기간 동안 별다른 변화가 없는 것으로 보아 용기 두께가 색에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. 향은 모든 시료에서 저장기간 동안 별다른 변화는 볼 수 없었다. 부드러움과 구수함 역시 용기 두께에 따른 유의적인 차이는 없었고, 저장기간 동안 큰 변화도 없었다. 이상의 결과로 보아 용기 두께가 색, 향, 부드러움, 구수한 맛의 변화에 큰 영향을 미치지 못하는 것을 알 수 있었으며, 저장기간에 따른 변화도 일어나지 않음을 알 수 있었다.

Table 12. 용기 두께에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	1.0mm	[a1)]3.0[A2)]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]
	1.3mm	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]
	1.6mm	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]
향	1.0mm	[a]3.0[A]	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]
	1.3mm	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]	[a]3.2[A]
	1.6mm	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]
부드러운 정도	1.0mm	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]
	1.3mm	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.3[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]
	1.6mm	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]
구수한 정도	1.0mm	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]
	1.3mm	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.0[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]3.1[A]	[a]3.0[A]	[a]3.0[A]
	1.6mm	[a]3.0[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]

[1)a]means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)A]means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

7) 충전 시 가스 비율에 따른 품질 특성

(가) 수분

충전 시 가스 비율(CO_2 : N_2)에 따른 수분의 측정 결과는 Fig. 61과 같다. 저장 0일의 경우 50:50 시료가 43.17%로 가장 높았으며 30:70 시료가 43.12%로 가장 낮게 나타났다. 충전 시 가스의 비율에 따른 유의적인 차이는 없었으며, 저장 15일에는 약간 증가한 후 저장에 따른 유의적인 차이는 없었다.

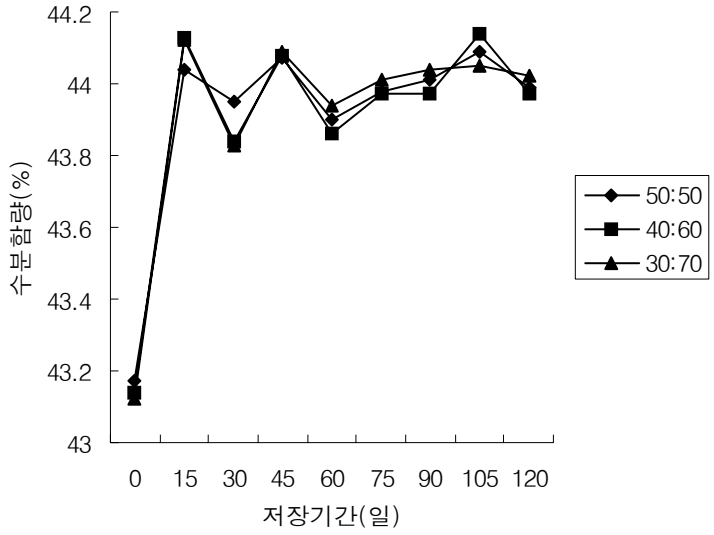

Fig. 61. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

충전 시 가스의 비율(CO_2 : N_2)에 따른 색도는 Fig. 62~64와 같다. 명도는 저장 0일의 경우 50:50 시료가 84.58, 40:60 시료가 84.36, 30:70 시료가 84.35로 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 모든 시료에서 다소 증가하는 경향을 보였다. 적색도는 50:50 시료가 -0.37, 40:60 시료가 -0.35, 30:70 시료가 -0.37로 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였으며 모든 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 황색도의 경우는 50:50 시료가 15.81, 4:7 시료가 15.74, 30:70 시료가 15.76으로 나타났으며, 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으나 충전 시 가스 비율에 따른 유의적인 차이는 없었다. 이상의 결과로 보아 충전 시 가스의 비율이 명도, 적색도, 황색도의 변화에는 큰 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

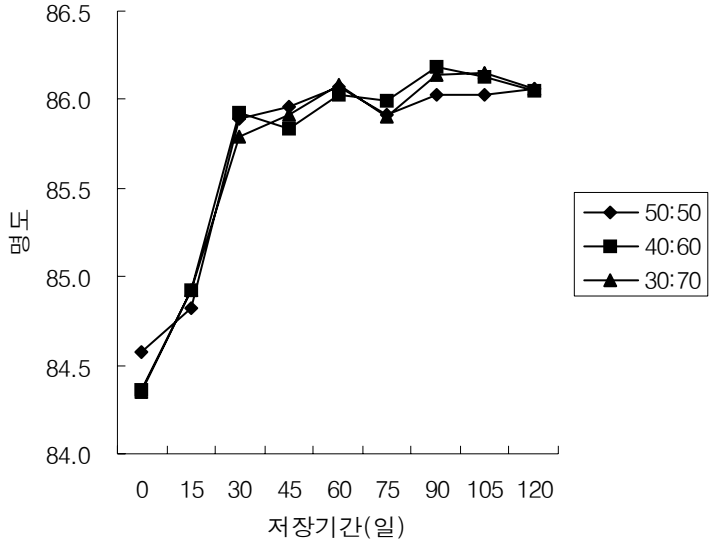

Fig. 62. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

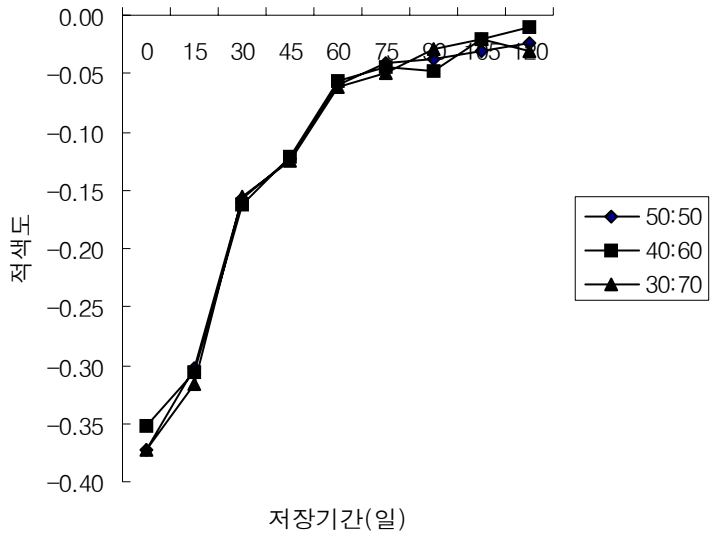

Fig. 63. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

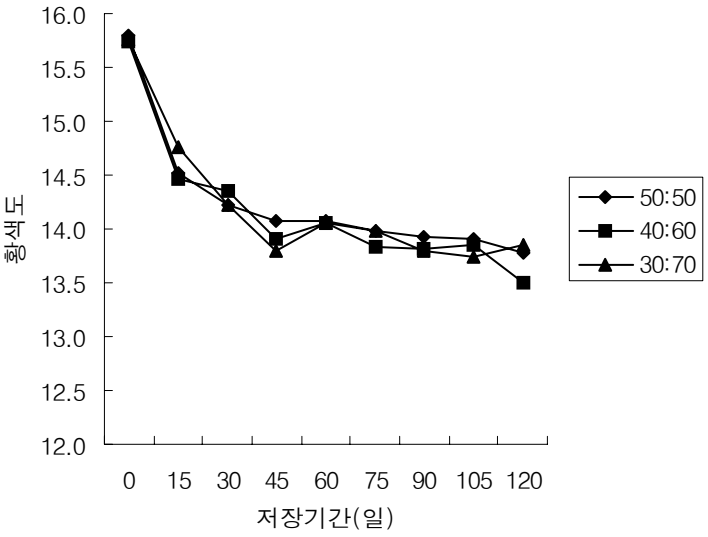

Fig. 64. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

충전 시 가스의 비율(CO_2:N_2)에 따른 물성은 Fig. 65~70과 같다. 저장 0일의 경우 견고성은 50:50< 40:60< 30:70 순으로 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 저장기간 15일째까지 현저히 증가하였다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 부착성은 저장 0일의 경우 충전 시 가스의 비율에 따른 유의적인 차이는 없었으며 저장기간 15일째까지는 현저히 감소하였다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 저장 0일의 경우 모든 시료에서 유의적인 차이를 볼 수 없었으며 저장기간 중 큰 변화는 없었다. 검성과 씹힘성은 저장 0일의 경우 40:60< 50:50< 30:70 순으로 높게 나타났으나 충전 시 가스의 비율에 따른 유의적인 차이는 없었다. 저장기간 15일째까지는 현저히 증가함을 보이다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 이상의 결과로 보아 충전 시 가스의 비율이 물성변화에 큰 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

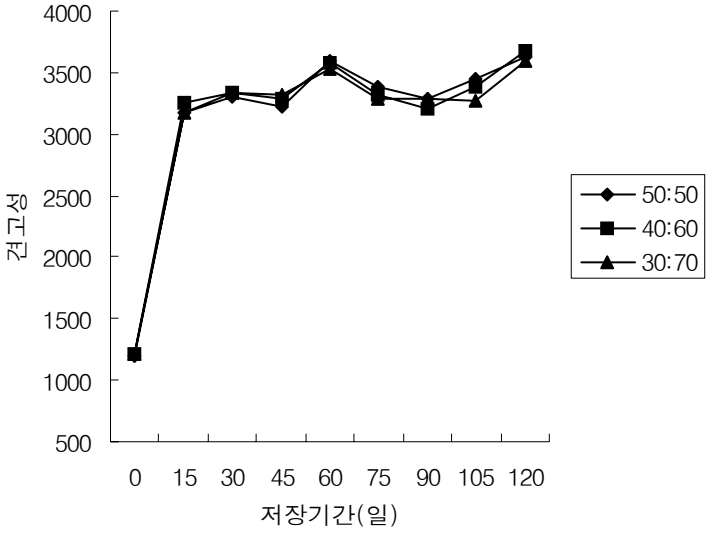

Fig. 65. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

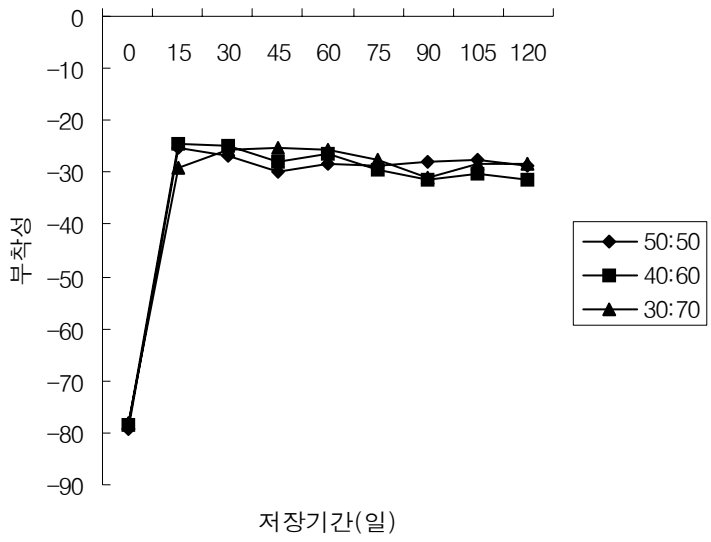

Fig. 66. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

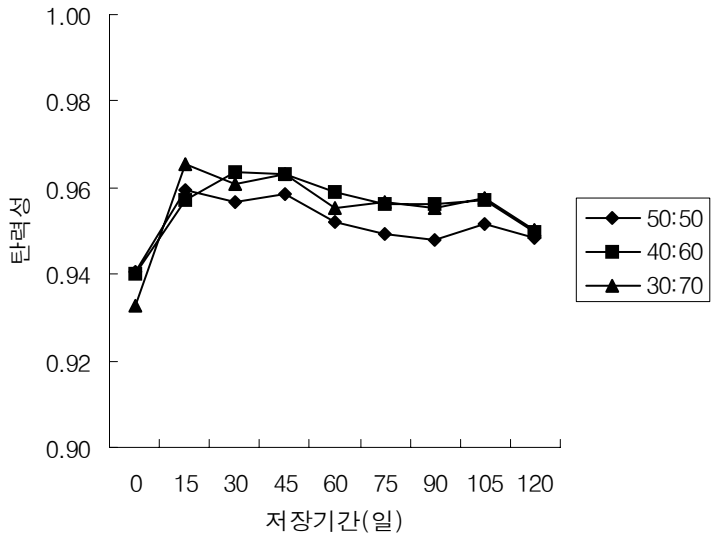

Fig. 67. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

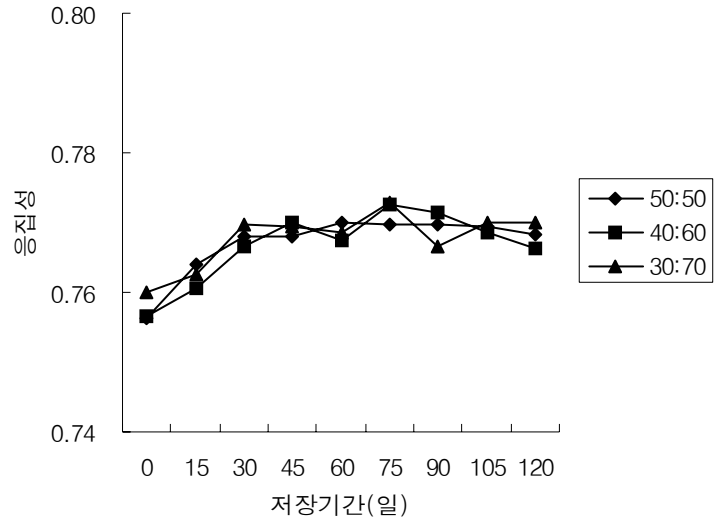

Fig. 68. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

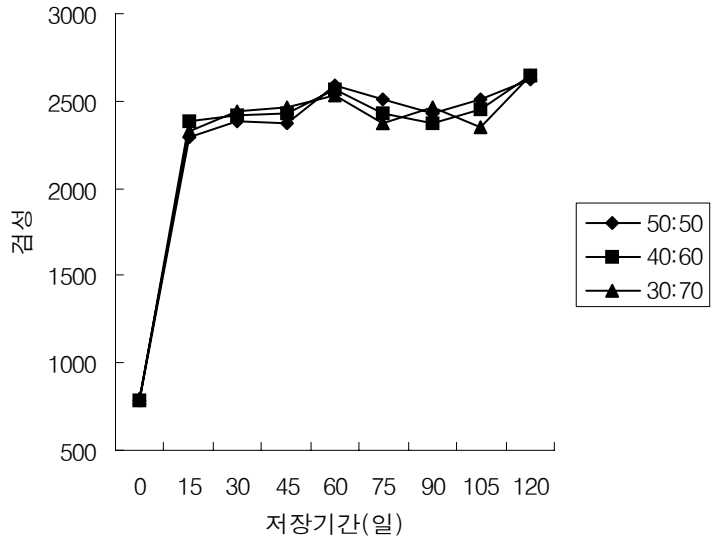

Fig. 69. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

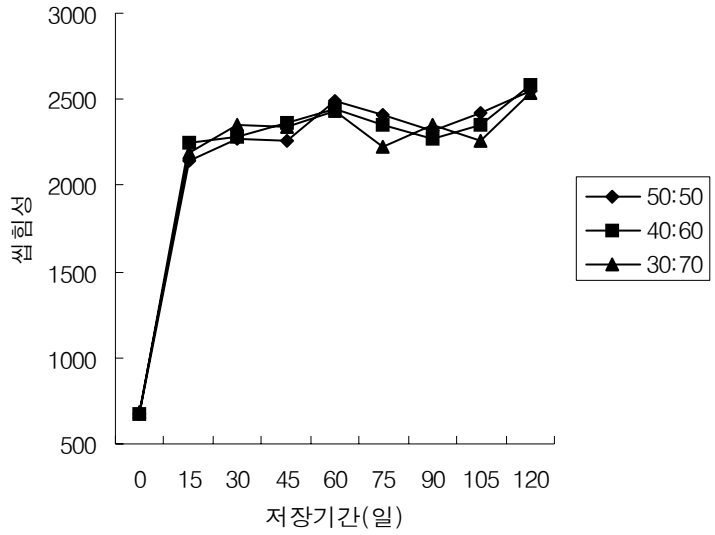

Fig. 70. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물검사

120일간 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

충전 시 가스의 비율(CO_2:N_2)에 따른 관능검사 결과는 Table 13과 같다. 저장 0일의 경우 색은 50:50, 40:60, 30:70 시료 모두 3.0으로 같은 점수로 평가되었고, 저장기간 동안 별다른 변화가 없는 것으로 보아 충전 시 가스의 비율이 색에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. 향은 저장 0일의 경우 40:60 시료가 3.2로 가장 높게 평가되었으나 다른 시료와 유의적인 차이는 없었다. 모든 시료에서 저장기간 동안 별다른 변화는 볼 수 없었다. 부드러움과 구수함은 50:50 시료가 가장 높게 평가되었으나 다른 시료와 유의적인 차이는 없었고, 저장기간 동안 큰 변화는 없었다. 이상의 결과로 보아 충전 시 가스의 비율이 색, 향, 부드러움, 구수한 맛의 변화에 큰 영향을 미치지 못하는 것을 알 수 있었으며, 저장기간에 따른 변화도 일어나지 않음을 알 수 있었다.

Table 13. 충전 시 혼합가스비율(CO_2:N_2)에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	50:50	a1)3.0A2)	a3.1A	a3.1A	a3.2A	a3.2A	a3.2A	a3.1A	a3.3A	a3.1A
	40:60	a3.0A	a3.1A	a3.2A	a3A	a3.2A	a3.2A	a3.1A	a3.2A	a3.2A
	30:70	a3.0A	a3.1A	a3.0A	a3.1A	a3.1A	a3.2A	a3.1A	a3.1A	a3.1A
향	50:50	a3.0A	a3.2A	a3.1A	a3.1A	a3.1A	a3.1A	a3.0A	a3.1A	a3.1A
	40:60	a3.2A	a3.3A	a3.2A	a3A	a3.1A	a3.0A	a3.2A	a3.1A	a3.2A
	30:70	a3.0A	a3.1A	a3.1A	a3.0A	a3.0A	a3.1A	a3.0A	a3.2A	a3.1A
부드러운 정도	50:50	a3.3A	a3.2A	a3.2A	a3.2A	a3.3A	a3.3A	a3.2A	a3.3A	a3.2A
	40:60	a3.2A	a3.3A	a3.2A	a3.3A	a3.3A	a3.3A	a3.2A	a3.3A	a3.2A
	30:70	a3.1A	a3.2A	a3.1A	a3.3A	a3.1A	a3.2A	a3.3A	a3.2A	a3.1A
구수한 정도	50:50	a3.3A	a3.1A	a3.0A	a3.2A	a3.2A	a3.2A	a3.1A	a3.2A	a3.2A
	40:60	a3.2A	a3.1A	a3.0A	a3.0A	a3.3A	a3.3A	a3.1A	a3.0A	a3.0A
	30:70	a3.0A	a3.1A	a3.3A	a3.1A	a3.1A	a3.3A	a3.1A	a3.1A	a3.1A

1)a means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2)A means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

8) 레토르트 살균기 가열시간에 따른 품질 특성

가) 수분

레토르트 살균기 가열시간에 따른 수분의 측정 결과는 Fig. 71과 같다. 저장 0일의 경우 24분 가열한 시료가 43.26%로 가장 높게 나타났으며, 22분과 26분 가열한 시료가 43.13%로 가장 낮게 나타났다. 모든 시료 간의 유의적인 차이는 없었으며 저장 15일에는 약간 증가한 후 저장에 따른 유의적인 차이는 없었다.

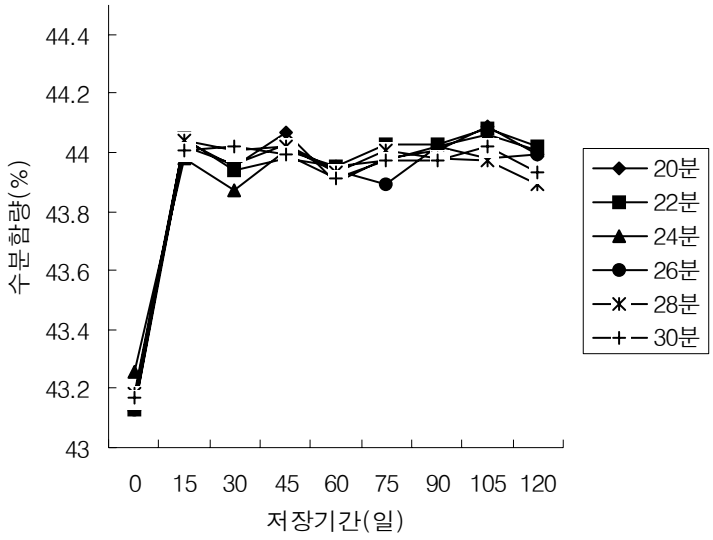

Fig. 71. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 수분

나) 색도

레토르트 살균기 가열시간에 따른 색도는 Fig. 72~74와 같다. 명도는 저장 0일의 경우 30분< 28분< 26분< 24분< 22분< 20분 순으로 가열시간이 짧을수록 높게 나타났으며 저장기간 동안 다소 증가하는 경향을 보였다. 적색도는 저장 0일의 경우 20분< 22분< 24분< 26분< 28분< 30분 순으로 가열시간이 길어질수록 높게 나타났으며 저장기간이 경과할수록 증가함을 보였다. 황색도의 경우 저장 0일에는 20분< 22분< 24분< 26분< 28분< 30분 순으로 가열시간이 길어질수록 높게 나타났으며 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였다.

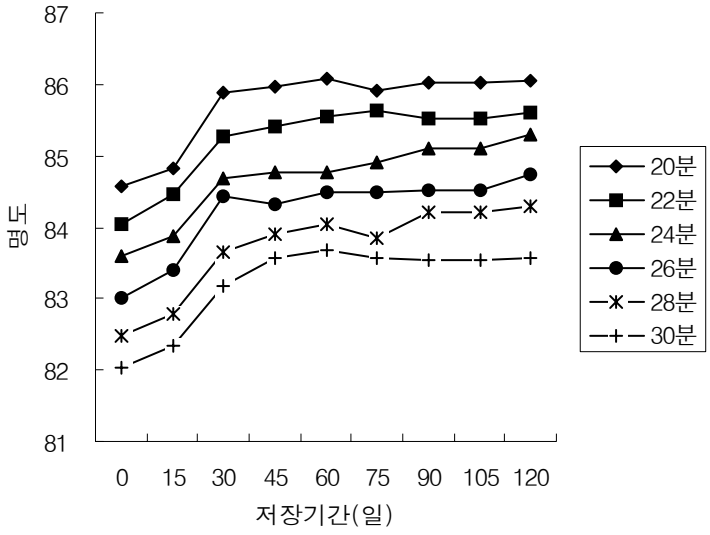

Fig. 72. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

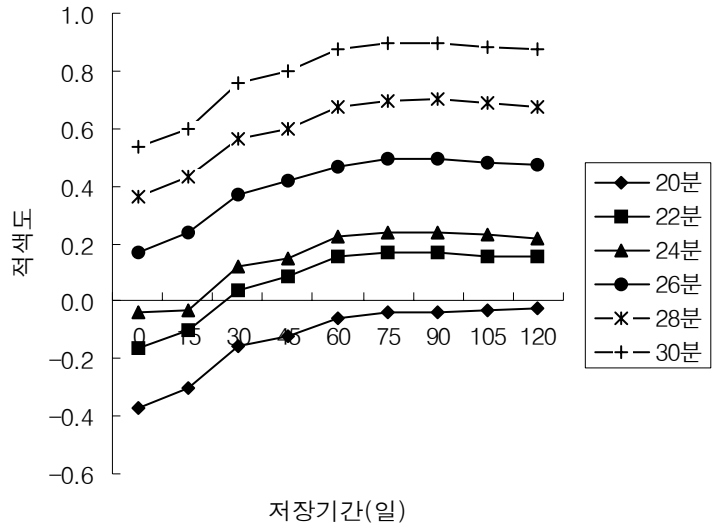

Fig. 73. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

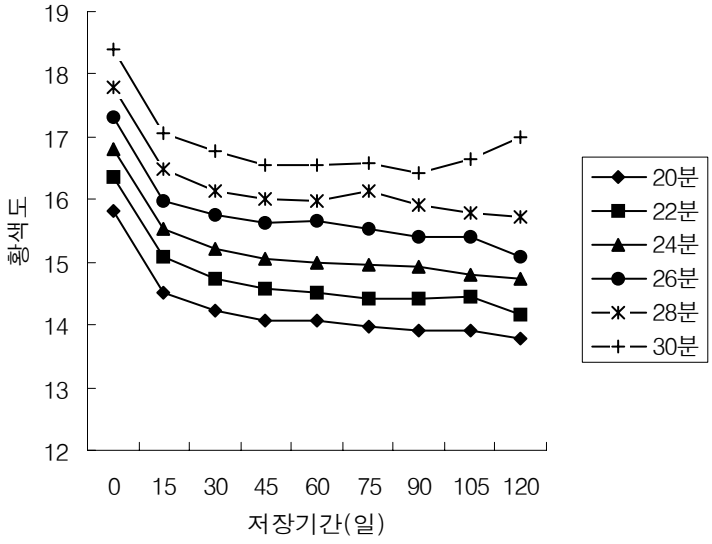

Fig. 74. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

레토르트 살균기 가열시간에 따른 물성검사 결과는 Fig. 75~80과 같다. 견고성은 저장 0일의 경우 20분< 22분< 24분< 26분< 28분< 30분 순으로 가열시간이 길어질수록 높게 나타났다. 저장기간 15일째까지는 현저히 증가하였다가 이후 미미한 증가함을 보였다. 부착성은 저장 0일의 경우 20분< 22분< 24분< 26분< 28분< 30분 순으로 가열시간이 짧을수록 낮게 나타났으며 저장기간 15일째까지 현저히 감소함을 보이다가 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 저장 0일의 경우 모든 시료 간에 유의적인 차이는 없었으며 저장기간 동안 미미한 증가를 보였다. 검성과 씹힘성은 가열시간이 길어질수록 높게 나타났으며 저장기간 15일째까지 현저히 증가하였다가 이후 뚜렷한 변화는 보이지 않았다.

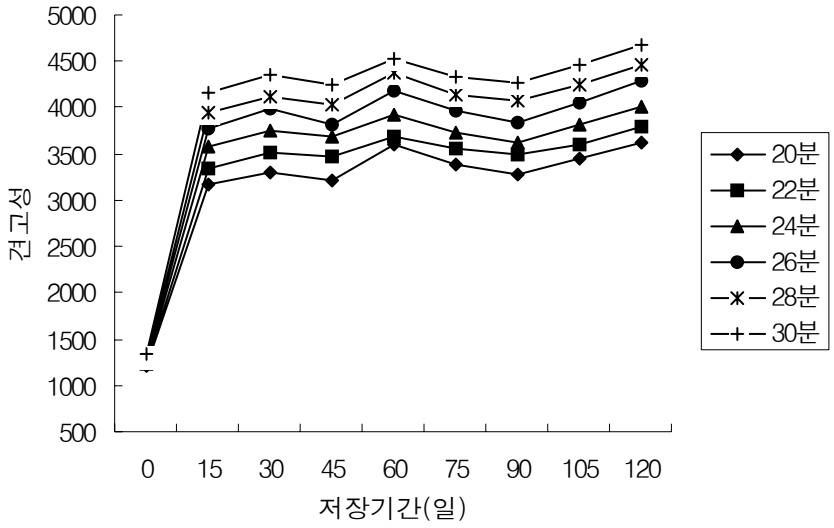

Fig. 75. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 견고성(hardness)

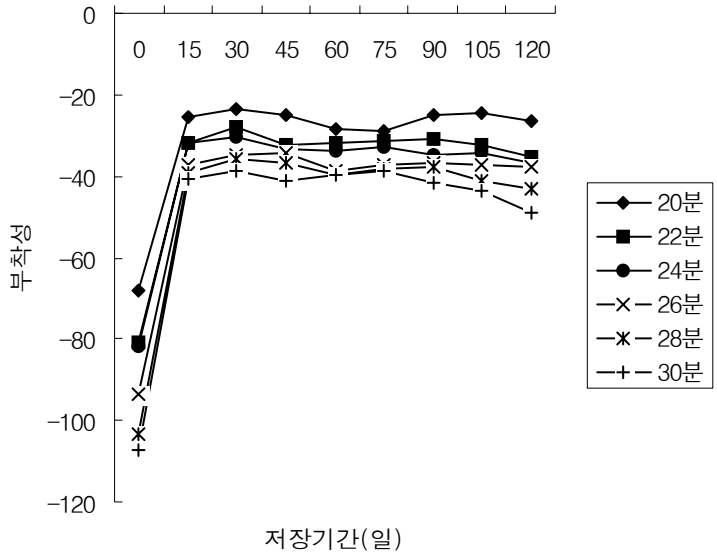

Fig. 76. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

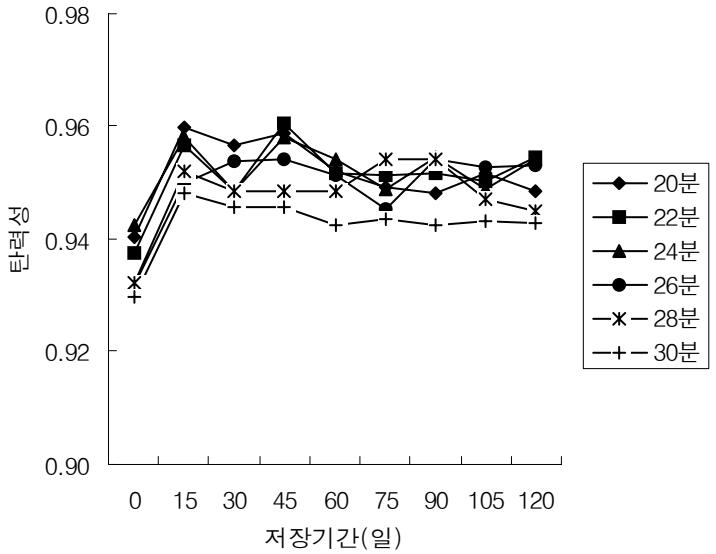

Fig. 77. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 탄력성(springiness)

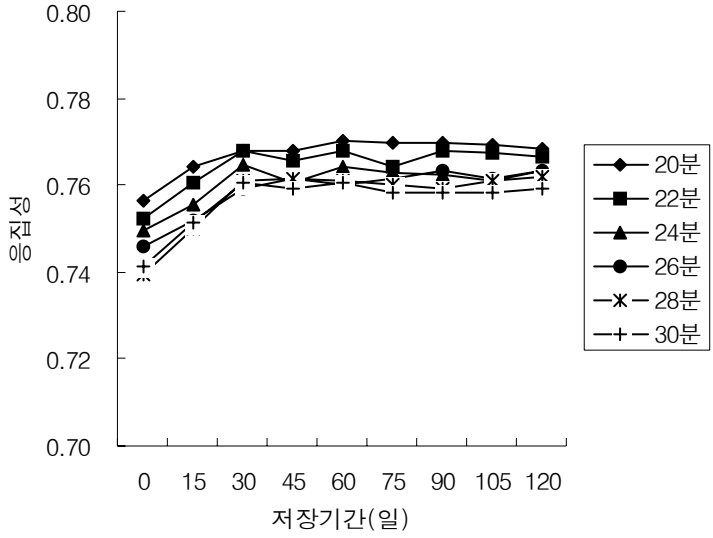

Fig. 78. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

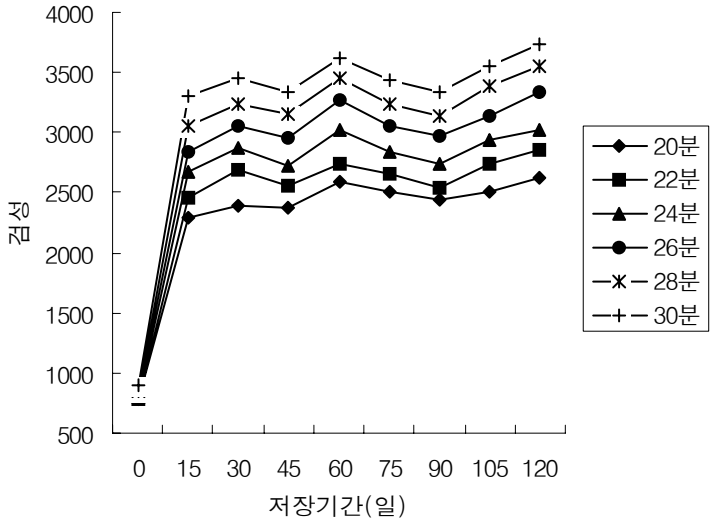

Fig. 79. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 검성(gumminess)

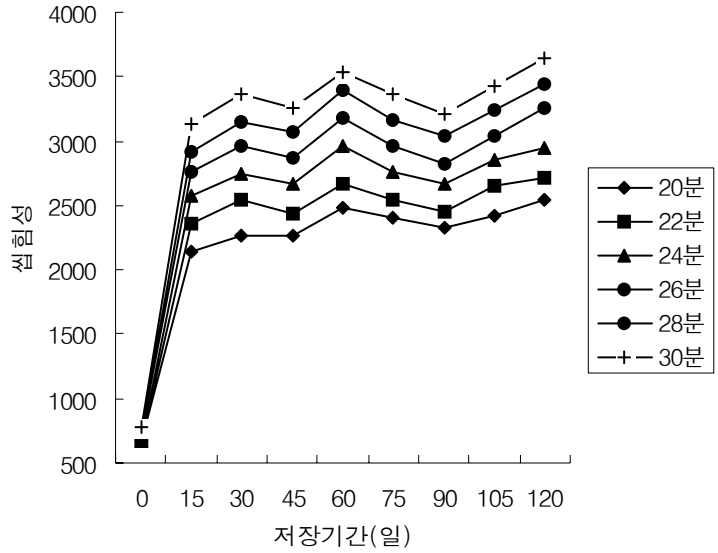

Fig. 80. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

라) 미생물검사

120일간 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

마) 관능검사

레토르트 살균기 가열시간에 따른 관능검사 결과는 Table 14와 같다. 저장 0일의 경우 색, 향, 구수함에서는 20분< 22분< 24분< 26분< 28분< 30분 순으로 가열시간이 길어질수록 높게 평가되었다. 색은 30분 가열한 시료가 4.1로 가장 높게 평가되었으며, 20분 가열한 시료가 2.7로 가장 낮게 평가되었다. 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 향은 30분 가열한 시료가 3.4로 가장 높았고, 20분 가열한 시료가 2.9로 가장 낮게 평가되었으며 모든 시료에서 저장기간에 따른 변화는 보이지 않았다. 부드러움은 20분 가열한 시료가 4.1로 가장 높았고, 30분 가열한 시료가 3.5로 가장 낮게 평가되어 가열시간이 길어질수록 낮게 평가되는 것을 알 수 있었다. 구수함은 저장 0일의 경우 30분 가열한 시료가 3.6으로 가장 높았고, 20분 가열한 시료가 3.0으로 가장 낮아 가열시간이 길어질수록 구수함이 증가되었으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

Table 14. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 저장 중 관능검사

평가항목	시료	저장기간(일)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
색	20분	b1)2.7A2)	b2.7A	b2.8A	a2.9A	c2.9A	b3.0A	b2.9A	c3.0A	a3.1A
	22분	ab3.0A	ab3.0A	b3.2A	a3.2A	bc3.3A	ab3.3A	b3.1A	bc3.3A	a3.4A
	24분	ab3.1A	ab3.2A	b3.3A	a3.3A	abc3.4A	ab3.5A	ab3.3A	bc3.4A	a3.5A
	26분	ab3.2A	ab3.4A	ab3.5A	a3.5A	abc3.6A	ab3.6A	ab3.6A	abc3.7A	a3.7A
	28분	ab3.8A	ab3.7A	ab3.7A	a3.8A	ab4.0A	ab3.9A	ab3.9A	ab4.0A	a3.9A
	30분	a4.1A	a4.2A	a4.2A	a4.2A	a4.4A	a4.3A	a4.6A	a4.5A	a4.4A
향	20분	a2.9A	a2.9A	a2.8A	a2.8A	a2.8A	a2.8A	a2.8A	a2.7A	a2.8A
	22분	a3.0A	a3.0A	a2.9A	a2.9A	a2.9A	a2.9A	a2.9A	a2.9A	a2.9A
	24분	a3.0A	a3.1A	a3.0A	a3.0A	a3.0A	a3.0A	a3.0A	a2.9A	a3.0A
	26분	a3.2A	a3.1A	a3.0A	a3.1A	a3.1A	a3.0A	a3.1A	a3.0A	a3.1A
	28분	a3.3A	a3.2A	a3.1A	a3.2A	a3.2A	a3.1A	a3.2A	a3.2A	a3.2A
	30분	a3.4A	a3.3A	a3.2A	a3.3A	a3.3A	a3.2A	a3.3A	a3.2A	a3.3A
부드러운 정도	20분	a4.1A	a4.1A	a4.2A	a4.3A	a4.3A	a4.2A	a4.3A	a4.2A	a4.3A
	22분	a4.0A	a4.0A	a4.2A	a4.2A	ab4.1A	a4.0A	a4.1A	a4.1A	ab4.1A
	24분	a3.9A	a3.9A	a4.1A	a4.0A	ab4.0A	a3.9A	a3.9A	a3.8A	ab3.9A
	26분	a3.9A	a3.9A	a4.1A	a4.0A	ab3.9A	a3.8A	a3.7A	a3.6A	ab3.7A
	28분	a3.7A	a3.7A	a3.7A	a3.7A	ab3.7A	a3.6A	a3.5A	a3.5A	ab3.5A
	30분	a3.5A	a3.5A	a3.5A	a3.5A	b3.4A	a3.4A	a3.3A	a3.3A	b3.3A
구수한 정도	20분	a3.0A	a3.2A	b3.3A	a3.3A	a3.2A	a3.3A	a3.1A	c3.1A	a3.0A
	22분	a3.1A	a3.4A	ab3.5A	a3.5A	a3.5A	a3.4A	a3.2A	bc3.2A	a3.1A
	24분	a3.3A	a3.5A	ab3.7A	a3.7A	a3.6A	a3.6A	a3.5A	abc3.5A	a3.4A
	26분	a3.3A	a3.6A	ab3.8A	a3.8A	a3.7A	a3.7A	a3.6A	abc3.6A	a3.5A
	28분	a3.5A	a3.8A	ab3.9A	a3.9A	a3.9A	a3.9A	a3.9A	ab3.8A	a3.7A
	30분	a3.6A	a3.9A	a4.0A	a4.0A	a4.0A	a4.1A	a4.0A	a4.0A	a3.9A

1)a,b,c means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2)A means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

제 2 절 건강·기능성 떡 신제품 개발

1. 건강·기능성 떡 신제품개발 부재료 선정

가. 재료 및 방법

소비자들의 기호도가 높은 떡류를 개발하고자 첨가물을 달리하여 만든 멥쌀 떡류의 관능검사는 사)한국전통음식연구소의 훈련된 관능검사원과 일반인 100명을 대상으로 실시하였으며, 9점 항목척도법으로 하였다. 첨가물은 호박, 커피, 딸기, 인삼, 쑥, 고구마, 코코아, 녹차, 대추, 당근으로 만든 시료를 3×3×1cm의 일정한 크기로 자른 후, 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제시하였고, 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 통계분석은 SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의차를 5% 수준에서 검증하였다.

나. 결과

떡에 대한 기호도가 가장 높은 기능성 첨가식품 10종을 선택하여 일반인들을 대상으로도 검사한 결과 Table 15와 같이 나타났다. 호박(7.9)을 주재료로 한 떡에 대한 관능적 평가가 가장 우수하였고, 그 다음으로 커피(7.4) > 딸기(6.7) > 인삼(6.4) > 쑥(6.3) 등의 순으로 나타나 상위 기호도 5종의 기능성 식품재료를 선정하여 상품화 신제품 개발 부재료로 확정하였다.

Table 15. 기능성 재료 첨가 떡에 대한 기호도

구분 \ 종류	호박	커피	딸기	인삼	쑥	고구마	코코아	녹차	대추	당근
전반적인 기호도	7.9$^{a1)}$	7.4^{ab}	6.7^{bc}	6.4^{cd}	6.3^{cde}	6.1^{cde}	5.7^{def}	5.4^{ef}	5.1^{f}	4.8^{f}

$^{1)a-f}$ means in a row preceded by superscripts are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2. 선정된 떡의 제조방법 및 표준조리법 정립

가. 제조방법

실온에서의 유통기한을 연장하여 장기간 보관이 가능하면서도 처음 제조된 상태와 같이 항상 신선한 상태로 조리하여 섭취할 수 있도록 하고, 제조공정을 간단히 하여 생산원가를 절감하며, 대량생산이 가능하도록 한 주식 및 간식용 떡 케익 및 그 제조 방법을 연구 개발하였다.

Table 16. 레토르트 떡의 제조공정단계

단계 1	쌀을 전처리하는 공정으로 멥쌀을 도정한 후, 160～170℃의 온도에서 호정화 시킨 쌀을 사용한다. 이것은 도정과정을 통해 부패되기 쉬운 미강 부분을 제거함으로써 보존 기간을 연장시키고, 호정화를 함으로써 보존성과 맛을 향상시킬 수 있기 때문이다.
단계 2	자몽종자추출물과 구연산을 넣은 물에 8시간 이상 쌀을 침지한다. 이는 일반수에 침지한 경우보다 pH를 낮추기 때문에 살균작용과 미생물 번식억제 작용을 나타내어 보존 기간을 연장시킬 수 있다.
단계 3	불린 쌀을 분쇄한 후 부재료를 같이 넣어 수분을 맞춘 다음 체에 내려 산소와 세균에 대한 차단성과 내열성을 가진 다층 플라스틱 용기에 담는다.
단계 4	가루가 들어 있는 용기 내부를 진공 처리한 후, 이산화탄소와 질소 혼합가스로 충전하고, 산소와 세균에 대한 차단성과 내열성을 가진 다층 비닐 리드(lid)로 덮어 밀봉한다.
단계 5	레토르트 살균기에 넣어 고온 고압으로 가열・살균 한다.
단계 6	레토르트 살균기에서 나온 제품을 물기 제거한 후 포장한다.

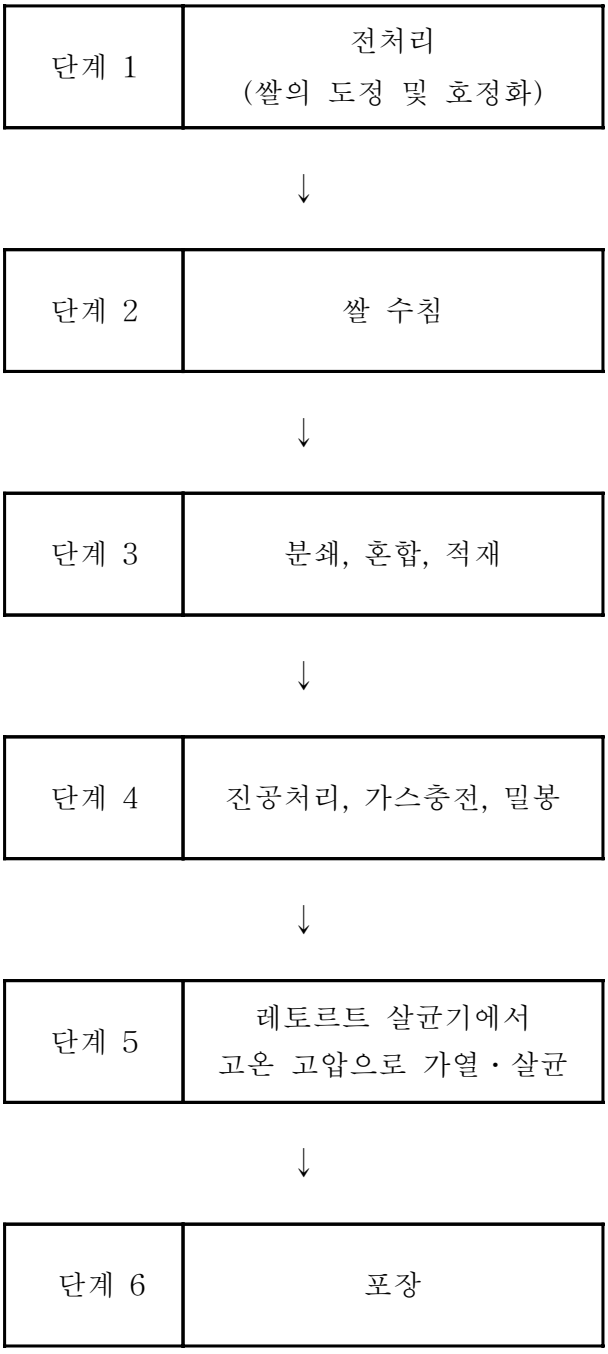

Fig. 81. 제조공정단계

나. 표준조리법

일반인들을 대상으로 한 기호도 조사에서 기호도가 높은 것으로 나타난 호박, 커피, 딸기, 인삼, 쑥을 이용한 떡의 표준조리법을 정립하였다.

Table 17. 표준조리법

떡 종류	재 료	함 량(%)	총 함량(%)
호박떡 (달호박케익떡)	멥쌀가루	52.28%	100
	식염	0.68%	
	설탕	7.99%	
	치자 우린 물	0.07%	
	찐 단호박	11.62%	
	동부가루	21.78%	
	생크림	5.58%	
커피떡 (향커피케익떡)	멥쌀가루	57.47%	100
	식염	0.75%	
	설탕	8.38%	
	우유	3.19%	
	커피가루	0.72%	
	동부가루	23.95%	
	생크림	5.54%	
딸기떡 (꽃딸기케익떡)	멥쌀가루	56.73%	100
	식염	0.74%	
	설탕	9.06%	
	홍화씨 우린 물	0.32%	
	딸기과즙	3.15%	
	딸기가루	0.79%	
	동부가루	23.64%	
	생크림	5.58%	
인삼떡 (기(氣)인삼케익떡)	멥쌀가루	54.98%	100
	식염	0.72%	
	설탕	9.93%	
	인삼(3년근)	3.05%	
	인삼분말	3.05%	
	동부가루	22.91%	
	생크림	5.36%	
쑥 떡 (신화케익떡)	멥쌀가루	52.09%	100
	식염	0.68%	
	설탕	10.71%	
	인동초 우린 물	0.29%	
	데친 쑥	5.06%	
	콩	2.89%	
	팥	1.45%	
	동부가루	21.70%	
	생크림	5.12%	

제 3 절 떡의 산업화를 위한 레토르트 떡 제작

1. 레토르트 떡 제작

가. 재료 및 방법

1) 떡 제조 방법

Table 18. 레토르트 떡 제조 단계

단계 1	쌀전처리 (도정, 호정)	실험에 사용된 멥쌀은 충남 서천에서 구입하여, 우선 도정기(참사랑 즉석 도정기, 대풍농산)에서 쌀을 도정한 후, 다시 10분간 예열한 호정기에서 12분간 쌀을 호정하였다.
단계 2	쌀수침	쌀은 3회 수세하여 쌀무게의 2배 분량의 물과 침지할 물의 0.15%에 해당하는 자몽종자추출물과 0.5%에 해당하는 구연산을 첨가하여 8시간동안 수침하였다.
단계 3-1	쌀가루제조	수침한 쌀을 다시 3회 수세하여 30분간 체에서 물기를 제거하고, 그 무게를 재어 1.3%에 해당하는 소금을 첨가하여, 롤러밀과 분쇄기를 이용하여 각각1회씩 분쇄하였다.
단계 3-2	동부가루제조	동부(국내산)는 동부무게의 3배 분량의 물에 8시간 수침한 후, 껍질이 완전히 제거되고 맑은 물이 나올 때까지 수세하여, 30분간 체에 내려 물기를 제거하고, 찜기에 쪄낸 후 1시간 선풍기 바람으로 말려, 롤러밀에서 1회 분쇄하고 16mesh체에 내려 동부가루를 준비하였다.
단계 4	재료배합	준비된 쌀가루와 부재료들을 표준조리법의 분량으로 배합하여 수분을 측정하고, 맞춤수분량으로 수분을 맞춘 후, 체(16mesh)에 내려 준비하였다.
단계 5	용기에 담기	용기에 15g의 동부가루를 담아 바닥에 펴주고, 배합된 가루를 105g씩 담아 가스 충전 시 가루가 날리지 않을 정도로 눌러 모양을 만들었다.
단계 6	가스충전, 밀봉	진공용기 가스충전 포장기계에 배합한 쌀가루가 담긴 용기를 넣고, 가스(CO_2:N_2=50:50)치환 후, 리드로 밀봉하였다.
단계 7	레토르트살균기에서 고온, 고압 으로 가열, 살균	밀봉한 용기를 레토르트 살균기에서 120℃에서 22분간 살균한 것을 시료로 하였다.

가) 호박떡

단계 4에서 찜기에서 20분간 쪄낸 단호박(국내산)을 식혀, 면보로 즙을 짜낸 뒤, 준비된 쌀가루에 배합하여 16mesh체에 내리고, 분량의 치자(국내산) 우려낸 물, 동부가루, 생크림(국내산), 설탕을 고루 섞어 한 번 더 체에 내렸다. 배합한 가루의 수분량을 측정하여 맞춤수분량에 해당하는 분량의 물을 넣어 다시 체에 내린 후, 단계 5이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

나) 커피떡

단계 4에서 인스턴트커피분말(Many Coffee)을 분량의 우유(국내산)에 완전히 녹인 후, 준비된 쌀가루에 배합하여 16mesh체에 내리고, 분량의 동부가루, 생크림, 설탕을 고루 섞어 한 번 더 체에 내렸다. 배합한 가루의 수분량을 측정하여 맞춤수분량에 해당하는 분량의 물을 넣어 다시 체에 내린 후, 단계 5이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

다) 딸기떡

단계 4에서 냉동시킨 딸기(국내산)와 딸기가루(Ligo), 홍화씨(국내산) 우려낸 물을 가루가 완전히 녹을 때까지 고루 섞어 준비된 쌀가루에 배합하여 16mesh체에 내리고, 분량의 동부가루, 생크림, 설탕을 고루 섞어 한 번 더 체에 내렸다. 배합한 가루의 수분량을 측정하여 맞춤수분량에 해당하는 분량의 물을 넣어 다시 체에 내린 후, 단계 5이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

라) 인삼떡

단계 4에서 준비된 쌀가루에 분량의 인삼(3년근, 국내산)을 배합하여, 롤러에서 2회 정도 빻아 16mesh체에 내리고, 분량의 인삼분말(국내산), 동부가루, 생크림, 설탕을 고루 섞어 한 번 더 체에 내렸다. 배합한 가루의 수분량을 측정하여 맞춤수분량에 해당하는 분량의 물을 넣어 다시 체에 내린 후, 단계 5이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

마) 쑥떡

단계 4에서 쑥가루(국내산)를 준비된 쌀가루에 배합하여 16mesh체에 내리고, 분량의 인동초(국내산) 우려낸 물, 동부, 생크림, 설탕을 고루 섞어 한 번 더 체에 내렸다. 배합한 가루의 수분양을 측정하여 맞춤수분량에 해당하는 분량의 물을 넣고 다시 체에 내리고, 분량의 삶은 팥(국내산)과 설탕에 졸인 서리태(국내산)를 뿌려 넣은 후, 단계 5이하의 방법으로 시료를 제조하였다.

2) 실험조건

가) 떡의 가수량 설정

단계 4에서 맞춤수분량을 각각 40%, 43%, 45%로 떡을 제조하여 제조직후 시료로 하였다.

나) 살균기 가열시간 설정

단계 7에서 가열살균시간을 각각 20분, 22분, 24분, 26분, 28분, 30분으로 가열한 떡을 제조하여 제조직후 시료로 하였다.

다) 레토르트 떡의 저장성

제조된 레토르트 떡을 각각 0일, 15일, 30일, 45일, 60일, 75일, 90일, 105일, 120일 동안 저장하여 시료로 사용하였다.

라) 전자레인지 가열 시간 설정

제조된 레토르트 떡을 각각 0일, 30일, 60일, 90일 동안 저장하면서, 전자레인지 가열 시간 조건을 각각 30초, 60초, 90초, 120초, 150초로 하여 각 10분정도 상온에 방치한 후 시료로 사용하였다.

마) 전자레인지 가열 후 제품 품질 변화

제조된 레토르트 떡을 전자레인지에서 60초간 가열 한 다음 10분정도 상온에 방치하였다. 레토르트 용기의 뚜껑을 완전히 개봉하여 각각 1시간, 2시간, 3시간, 4시간, 5시간동안 상온에 방치한 후 시료로 사용하였다.

바) 레토르트 시의 품질변화

단계 4에서 배합된 가루를 찜기에서 20분 동안 찐 후, 20분간 상온에 방치하여 전통적 방법으로 제조한 시료로 사용하였다.

3) 실험방법

시료 수분, 색도, 물성 측정과 관능검사를 위해, 각 시료는 전자레인지에서 60초간 가열하고, 10분간 실온에 방치하여 준비하였다. 미생물 검사는 전자레인지에서 가열하지 않은 시료를 사용하였다.

가) 수분

시료를 3g가량 채취하여 적외선수분측정기(Infrared Moisture Determination Balance FD-240, Kett Electric Lab., Japan)에서 시료별로 각 3회 반복하여 수분을 측정한 후 평균값을 구하였다.

나) 색도

분광광도계(Spectrophotometer CM-3500d, Minolta Co., Ltd., Japan)를 사용, 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다.

다) 물성

측정할 시료를 가로와 세로가 각각 5cm가 되도록 자른 후, Texture Analyser(TA-XT2i, Stable Micro Systems Co., UK)를 이용하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다.

Instrumental condition of texture analyzer

Sample height	1.7mm
Probe D	20.0mm
L	35.0mm
Test speed	1.0mm/s
Pre test speed	5.0mm/s
Post test speed	1.0mm/s
Trigger type auto	20g
Time	1.0sec
Compression	30% of sample thickness

라) 미생물

시료 10g과 멸균수 90ml을 멸균팩(Whirl-Pak®, NASCO, USA)에 담아 blender에서 잘 마쇄하여 희석한 다음, PCA배지(Plate Count Agar Standard Methods Agar, Difco™, USA)와 EMB배지(Eosin Methylene Blue Agar Modified(Holt-Harris&Teague), BBL™, USA)에 각각 도말하였다. PCA배지는 호기성균을, EMB배지는 대장균군을 측정할 목적으로 사용하였다. 희석액이 도말된 PCA배지와 EMB배지는 35℃ incubator에서 24시간 배양하였으며, 이후에 cell counting 작업을 통해 균의 증식 정도를 측정하였다.

마) 관능

시료의 저장기간별 관능검사를 위해 10명의 훈련된 관능검사원((사)한국전통음식연구소 연구원)을 대상으로 7점 항목척도법을 이용하였으며, 시료는 난수표를 사용한 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 생수와 같이 제시하였다.

바) 일반성분분석 및 열량산출

떡의 레토르트 시 영양성분변화를 알아보기 위하여, 레토르트 떡과 전통적 방법으로 제조한 떡의 일반성분을 A.O.A.C.방법에 따라 분석하였다.

4) 통계처리

SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의차를 5% 수준에서 검증하였다.

나. 결과

1) 레토르트 떡의 최적 조건 설정

가) 떡의 가수량 설정

(1) 수분

준비된 쌀가루와 부재료들을 표준조리법의 분량으로 배합하여 수분을 측정하고, 맞춤수분량을 각각 40%, 43%, 45%로 떡을 제조하여 수분을 측정한 결과 40%(40.09～40.22%)< 43%(42.76～43.19%)< 45%(44.71～45.26%) 순으로 나타났다.

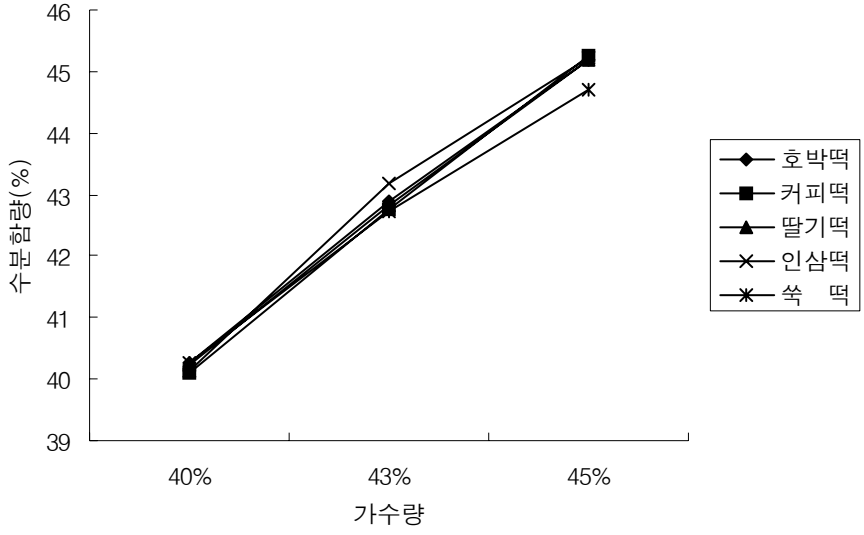

Fig. 82. 가수량에 따른 레토르트 떡의 수분

(2) 색도

수분첨가량에 따른 떡의 색도는 Fig. 83~85와 같다. 명도(L값, lightness)는 45%< 43%< 40% 순으로 수분첨가량이 증가할수록 감소하였고 적색도(a값, redness)는 45% 수분 첨가한 떡이 가장 높게 나타났으며 황색도(b값, yellowness)의 경우 45%< 43%< 40%순으로 수분첨가량이 증가할수록 황색도가 감소하는 것을 알 수 있다. 커피떡과 쑥떡은 다른 시료에 비해 명도가 낮았다.

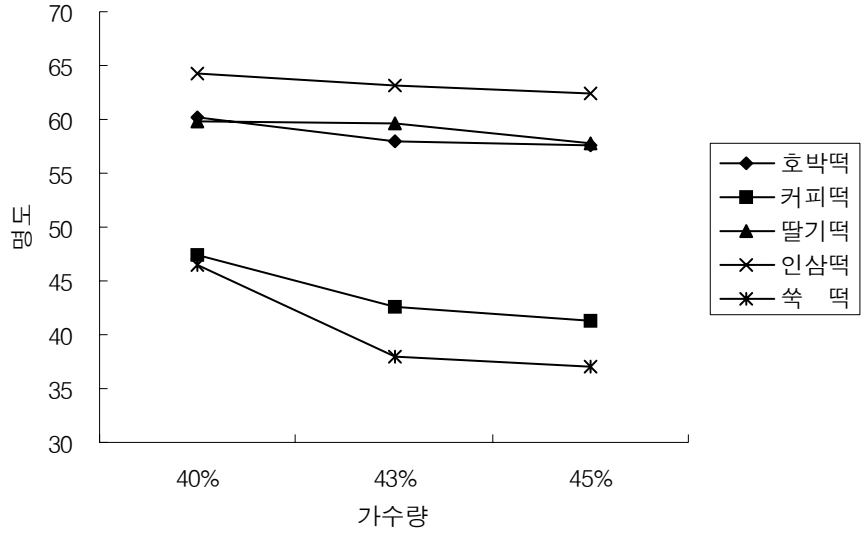

Fig. 83. 가수량에 따른 레토르트 떡의 명도(L값, lightness)

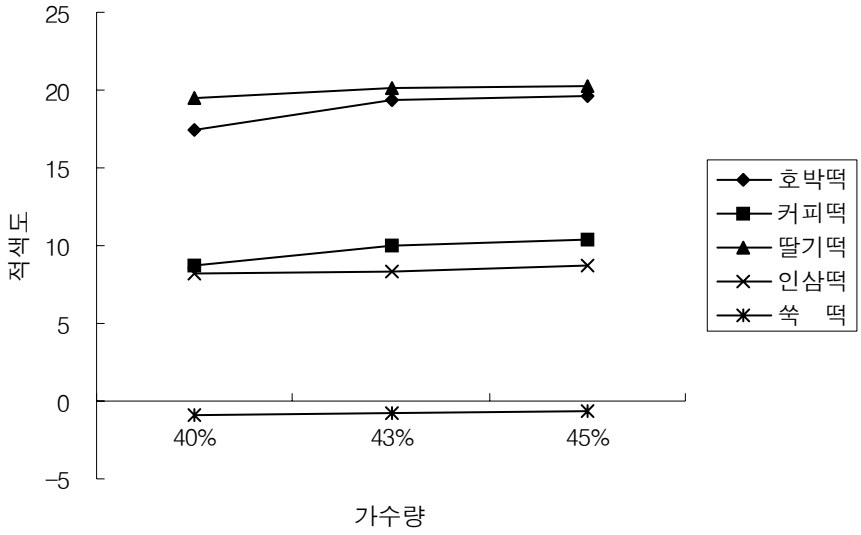

Fig. 84. 가수량에 따른 레토르트 떡의 적색도(a값, redness)

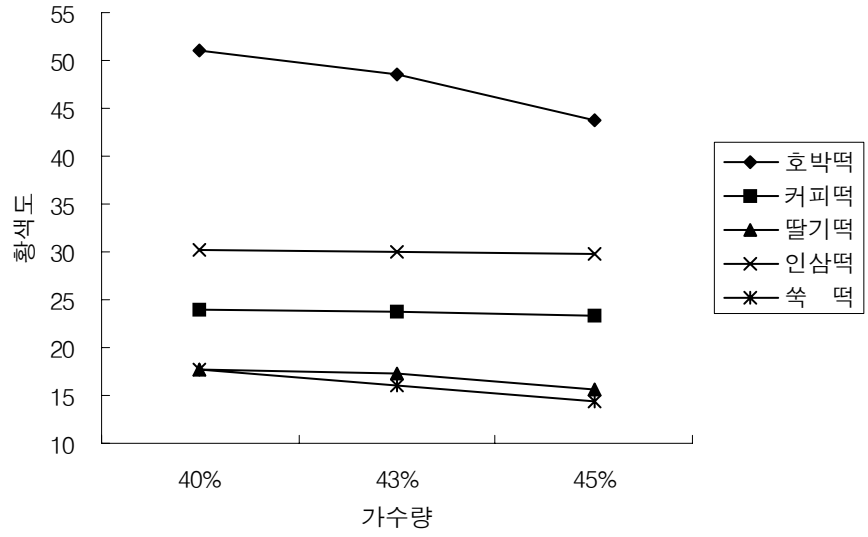

Fig. 85. 가수량에 따른 레토르트 떡의 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

수분첨가량에 따른 떡의 물성은 Fig. 86~91과 같다. 물성의 특성 중 견고성(hardness)은 수분 40% 첨가구가 다른 시료에 비해 가장 높게 나타났으며, 45% 첨가구가 가장 낮게 나타났다. 인삼떡과 쑥떡은 다른 시료에 비해 견고성이 낮았다. 부착성(adhesiveness)은 35%<40%<45% 순으로 나타났다. 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 45% 첨가군이 높게 나타났으며, 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 수분을 40% 첨가한 군이 다른 시료보다 높게 나타났다.

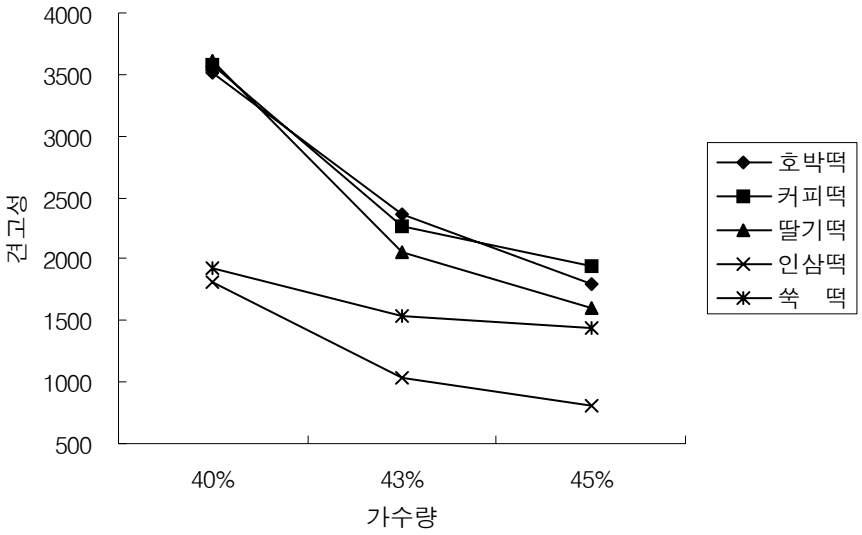

Fig. 86. 가수량에 따른 레토르트 떡의 견고성(hardness)

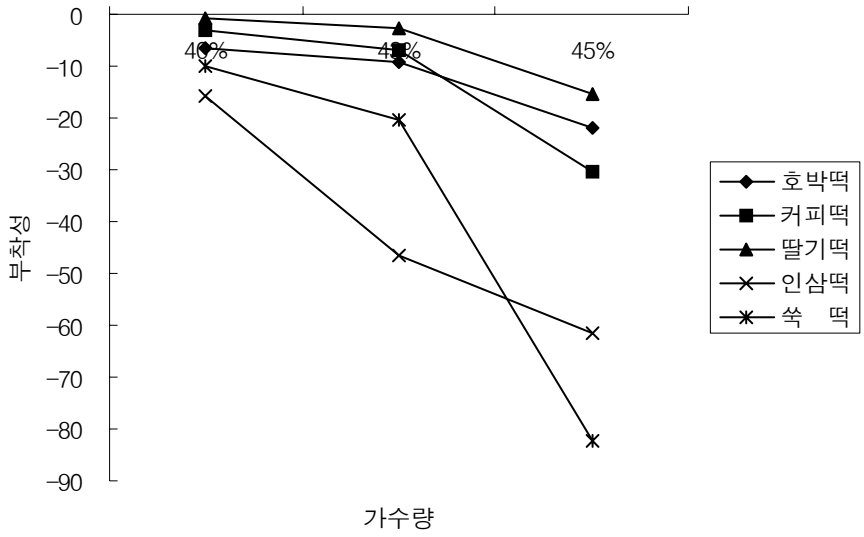

Fig. 87. 가수량에 따른 레토르트 떡의 부착성(adhesiveness)

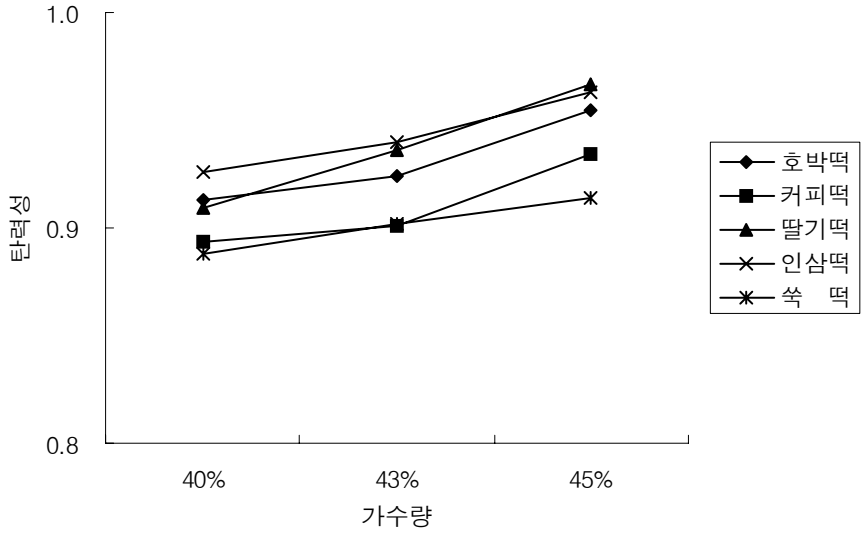

Fig. 88. 가수량에 따른 레토르트 떡의 탄력성(springiness)

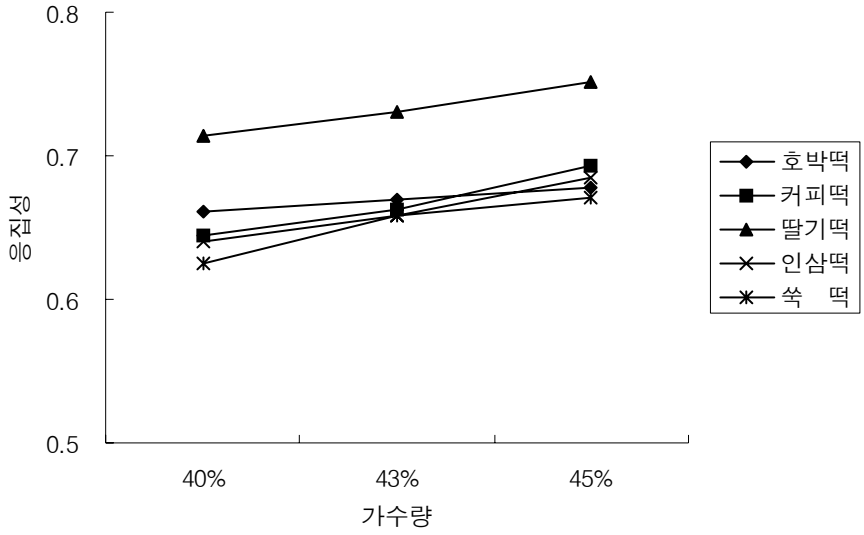

Fig. 89. 가수량에 따른 레토르트 떡의 응집성(cohesiveness)

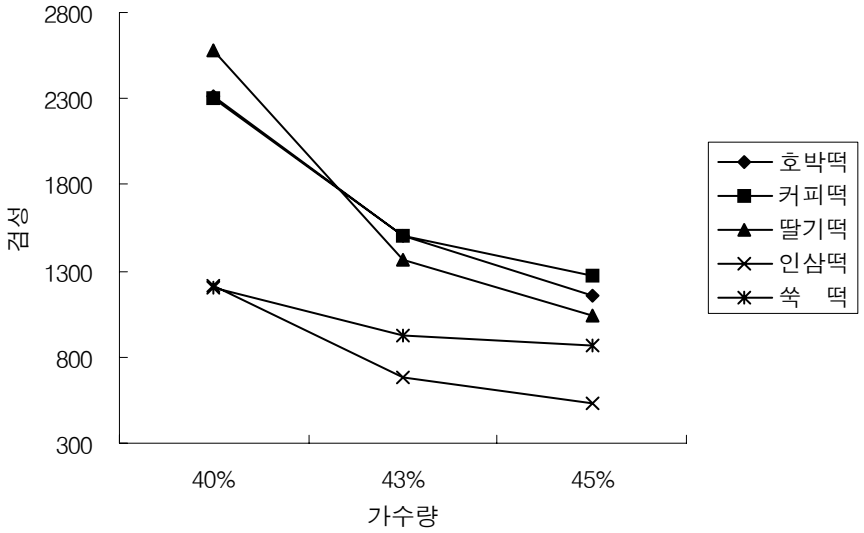

Fig. 90. 가수량에 따른 레토르트 떡의 검성(gumminess)

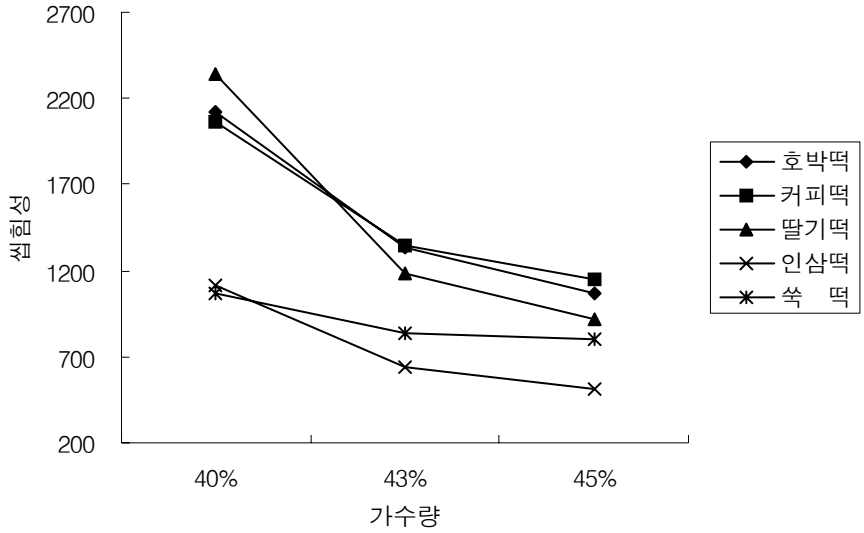

Fig. 91. 가수량에 따른 레토르트 떡의 씹힘성(chewiness)

(4) 미생물

모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

(5) 관능검사

수분량을 각각 40%, 43%, 45%로 달리하여 관능검사 한 결과 Table 19와 같다. 색은 수분 함량이 증가할수록 높아 45% 수분을 첨가한 것이 가장 진하다고 평가되었으며 향은 수분 함량이 증가할수록 향이 진한 것으로 나타났다. 수분 함량이 증가할수록 유의적으로 촉촉한 정도는 높았으며 단단한 정도는 낮았다.

Table 19. 가수량에 따른 레토르트 떡의 관능검사

떡의 종류	가수량	평가항목			
		색	향	촉촉한 정도	단단한 정도
호박떡	40%	$4.5^{A1)}$	2.3^{A}	3.0^{B}	5.0^{A}
	43%	4.8^{A}	2.9^{A}	3.5^{B}	4.1^{AB}
	45%	5.7^{A}	2.7^{A}	6.3^{A}	2.4^{B}
커피떡	40%	2.8^{C}	2.7^{A}	3.1^{B}	3.3^{A}
	43%	5.3^{B}	3.5^{A}	4.2^{AB}	2.9^{A}
	45%	6.9^{A}	4.2^{A}	5.1^{A}	2.6^{A}
딸기떡	40%	3.2^{C}	2.6^{A}	2.9^{B}	4.1^{A}
	43%	4.8^{B}	3.4^{A}	5.9^{A}	2.7^{A}
	45%	6.4^{A}	2.9^{A}	5.6^{A}	2.9^{A}
인삼떡	40%	3.0^{B}	2.6^{B}	4.1^{B}	3.2^{A}
	43%	5.0^{A}	3.1^{B}	4.7^{B}	2.4^{AB}
	45%	5.5^{A}	4.7^{A}	6.3^{A}	1.5^{B}
쑥 떡	40%	2.8^{C}	3.2^{A}	3.7^{B}	4.2^{A}
	43%	4.6^{B}	3.0^{A}	4.4^{AB}	2.2^{B}
	45%	6.8^{A}	4.1^{A}	5.6^{A}	2.6^{B}

[1)A,B,C] means in a column preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Ducan's multiple range test.

나) 살균기 가열시간 설정

(1) 수분

가열시간에 따른 수분함량은 Fig. 92와 같다. 가열시간에 따른 수분에 차이는 보이지 않았다.

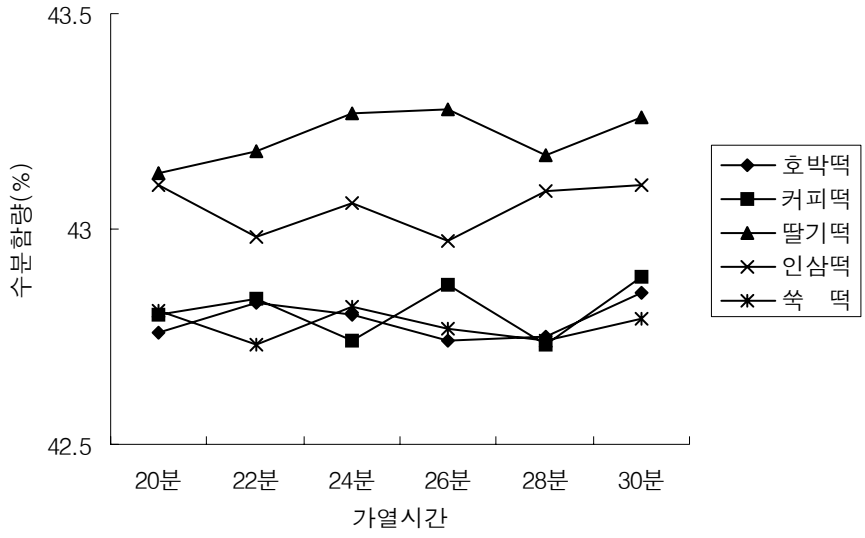

Fig. 92. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 수분

(2) 색도

가열시간에 따른 떡의 색도는 Fig. 93~95와 같다. 명도는 20분 가열한 군이 42.07~65.31로 가장 높게 나타났으며, 가열시간이 길수록 명도가 낮아져 30분 가열한 군이 37.55~54.98로 가장 낮게 나타났다. 적색도와 황색도는 가열시간이 길어질수록 높아져 30분 가열한 군이 가장 높게 나타났다.

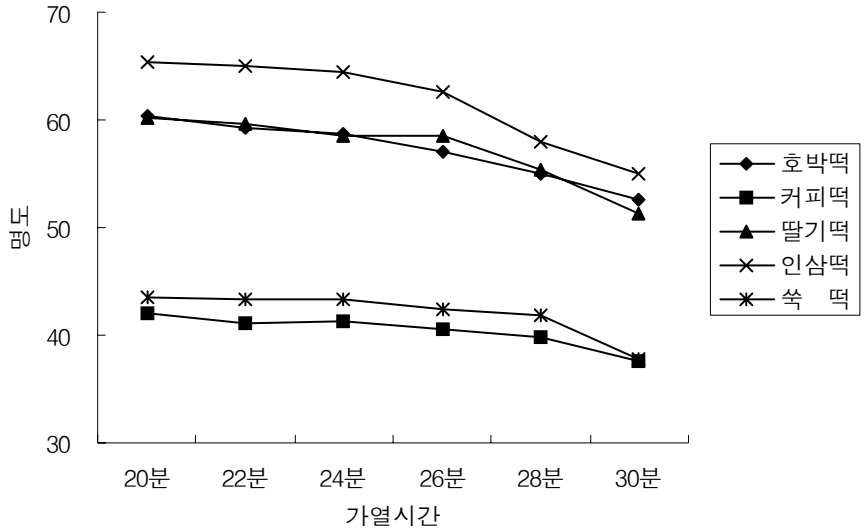

Fig. 93. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 명도(L값, lightness)

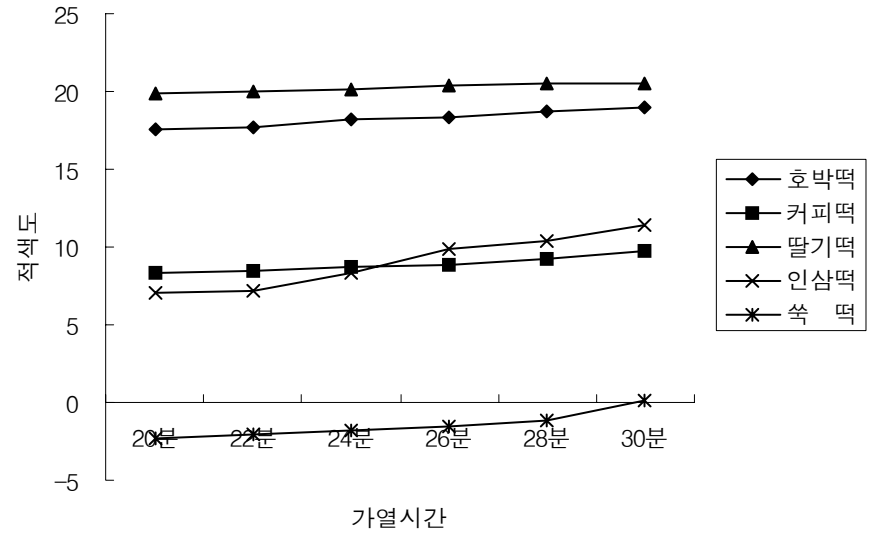

Fig. 94. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 적색도(a값, redness)

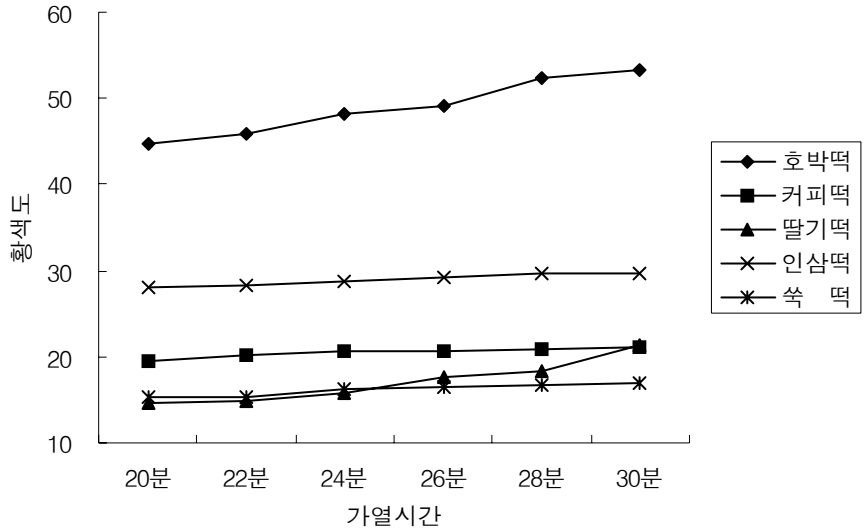

Fig. 95. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

가열시간에 따른 떡의 물성은 Fig. 96~101과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 가열시간이 증가할수록 증가하여 20분 가열한 군이 925~1477로 가장 낮았고, 30분 가열한 군이 1143~2018로 다른 시료에 비해 가장 높게 나타났다. 부착성은 20분 가열한 군이 가장 낮게 나타났으며 가열시간이 길어질수록 높게 나타나는 경향을 보였다. 검성과 씹힘성은 가열시간이 길어질수록 높아지는 경향이 나타났다

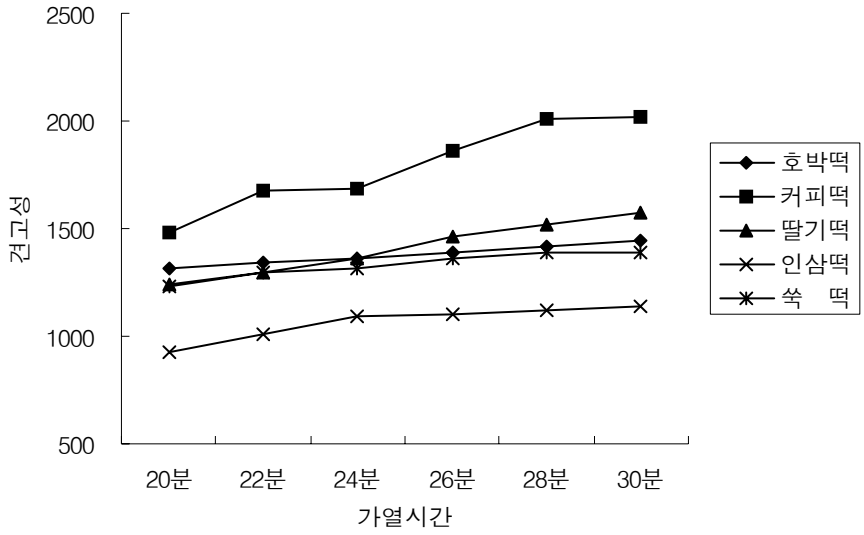

Fig. 96. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 견고성(hardness)

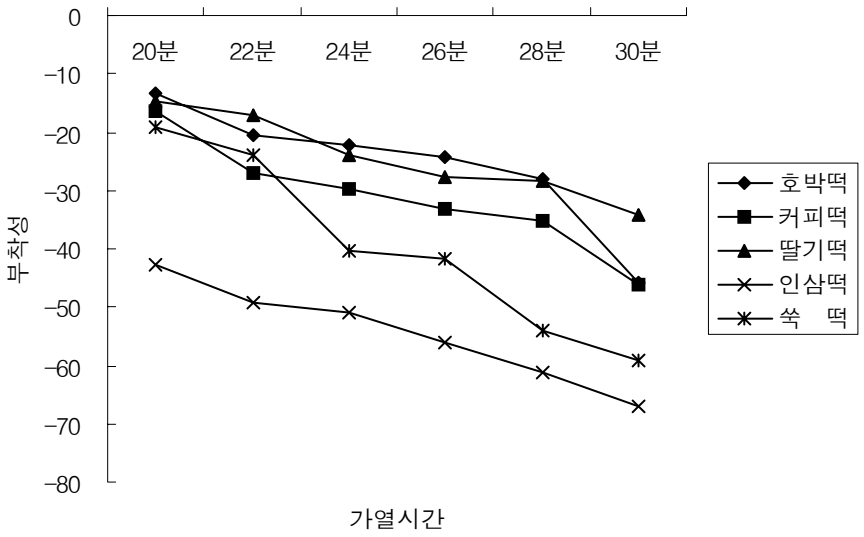

Fig. 97. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 부착성(adhesiveness)

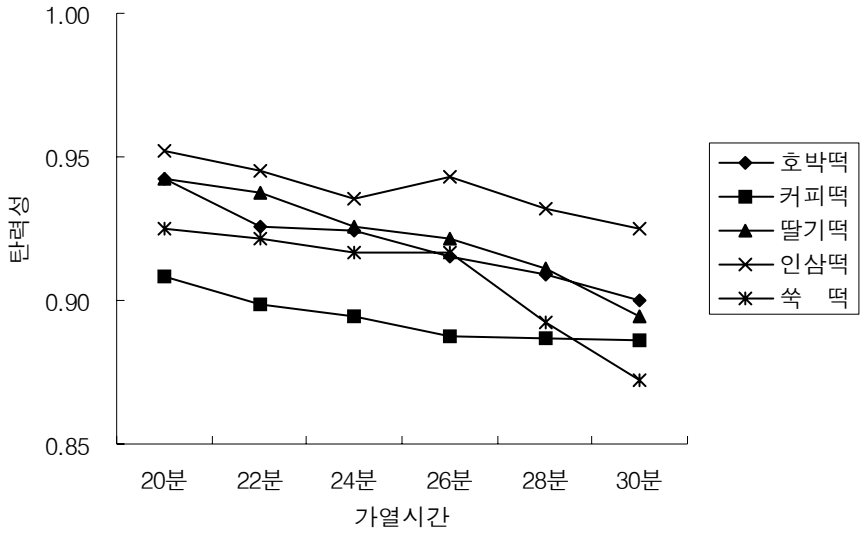

Fig. 98. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 탄력성(springiness)

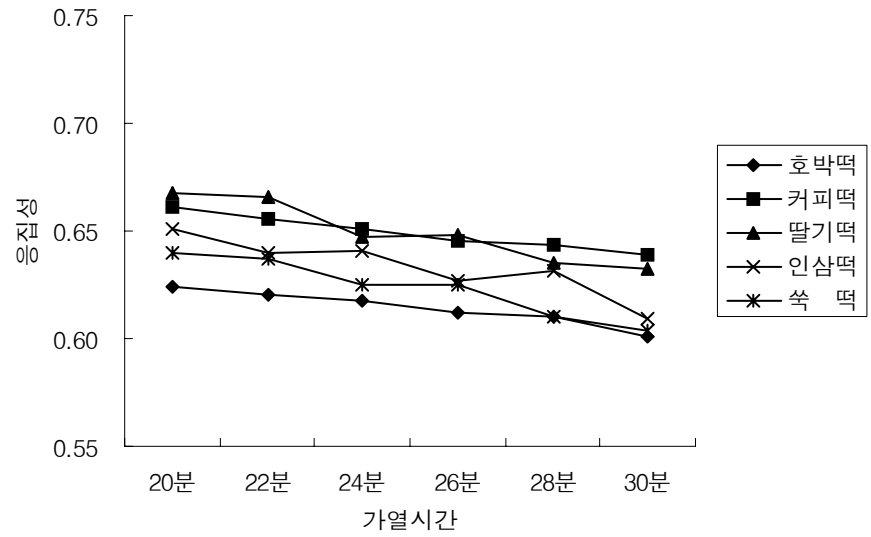

Fig. 99. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 응집성(cohesiveness)

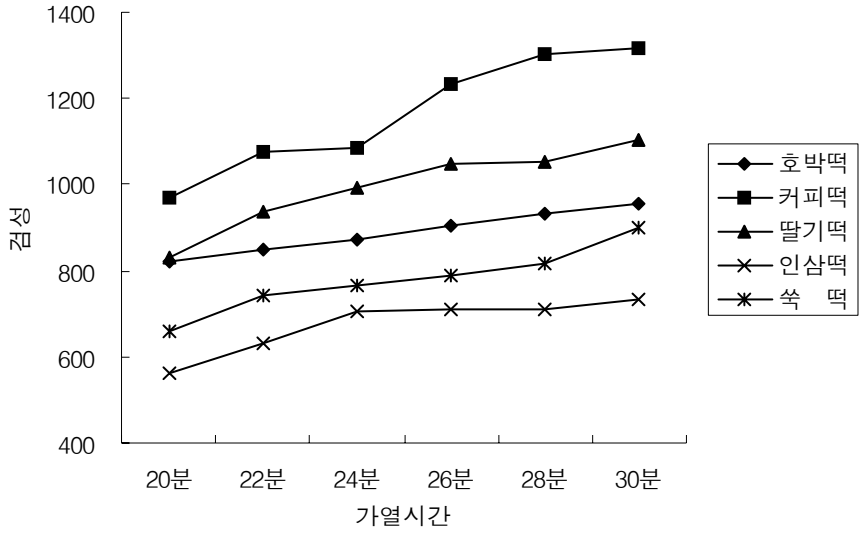

Fig. 100. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 검성(gumminess)

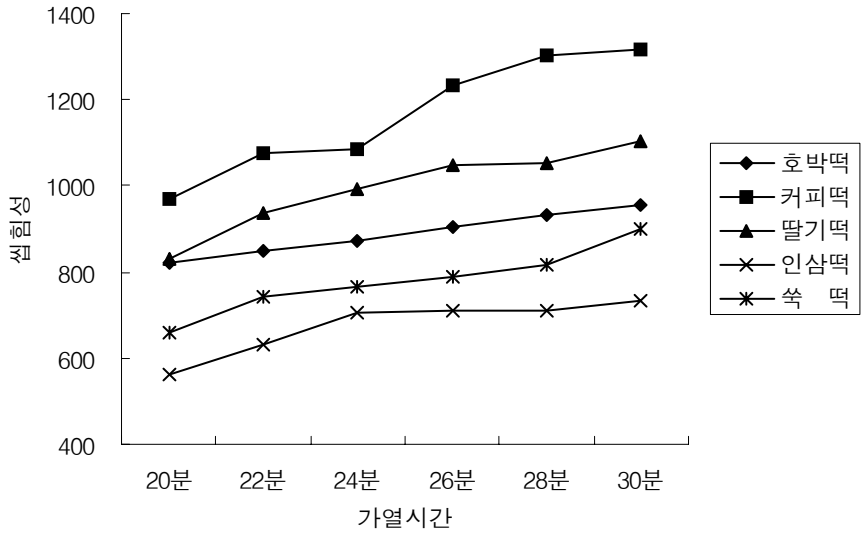

Fig. 101. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 씹힘성(chewiness)

(4) 미생물

모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없었다.

(5) 관능검사

가열시간에 따른 관능검사는 Table 20과 같다. 가열시간이 길어질수록 유의적으로 색이 진해졌고 향은 가열시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 모든 시료에서 가열시간이 길어질수록 유의적으로 촉촉한 정도는 낮아지고 단단한 정도는 증가하였다.

Table 20. 레토르트 살균기 가열시간에 따른 떡의 관능검사

떡의 종류	가열시간	평가항목			
		색	향	촉촉한 정도	단단한 정도
호박떡	20분	2.1$^{C1)}$	3.3^{A}	5.7^{A}	1.7^{C}
	22분	4.2^{B}	3.4^{A}	5.4^{AB}	2.5^{BC}
	24분	4.3^{B}	3.2^{A}	4.8^{ABC}	2.8^{B}
	26분	4.3^{B}	2.8^{A}	4.1^{BC}	2.8^{AB}
	28분	5.3^{AB}	3.2^{A}	4.3^{BC}	3.6^{AB}
	30분	5.7^{A}	2.8^{A}	3.7^{C}	3.8^{A}
커피떡	20분	3.8^{B}	1.8^{A}	5.8^{A}	2.8^{C}
	22분	3.9^{B}	3.0^{A}	4.1^{B}	3.3^{BC}
	24분	4.4^{A}	2.4^{A}	3.6^{BC}	3.8^{ABC}
	26분	6.0^{A}	2.8^{A}	2.9^{C}	4.3^{AB}
	28분	6.2^{A}	3.2^{A}	2.8^{C}	4.6^{AB}
	30분	6.3^{A}	2.7^{A}	2.9^{C}	4.9^{A}
딸기떡	20분	2.7^{C}	2.3^{A}	4.3^{A}	3.2^{A}
	22분	3.4^{BC}	2.4^{A}	4.1^{A}	3.3^{A}
	24분	3.9^{AB}	2.8^{A}	4.0^{A}	3.5^{A}
	26분	4.2^{AB}	2.9^{A}	3.9^{A}	3.7^{A}
	28분	4.9^{A}	2.5^{A}	3.7^{A}	3.7^{A}
	30분	4.7^{A}	2.8^{A}	3.5^{A}	4.0^{A}
인삼떡	20분	2.1^{B}	3.0^{A}	5.5^{A}	2.7^{A}
	22분	2.7^{B}	3.5^{A}	4.9^{AB}	3.1^{A}
	24분	4.2^{A}	3.9^{A}	4.7^{AB}	3.2^{A}
	26분	5.1^{A}	4.4^{A}	4.6^{AB}	3.5^{A}
	28분	5.0^{A}	3.4^{A}	4.2^{AB}	3.6^{A}
	30분	5.3^{A}	4.3^{A}	4.1^{B}	3.7^{A}
쑥 떡	20분	3.2^{B}	2.9^{A}	4.6^{A}	2.5^{B}
	22분	4.1^{AB}	3.3^{A}	4.3^{AB}	2.8^{B}
	24분	4.3^{AB}	2.3^{A}	4.2^{AB}	3.2^{AB}
	26분	4.2^{AB}	3.1^{A}	3.9^{AB}	3.4^{AB}
	28분	5.3^{A}	3.3^{A}	3.4^{AB}	3.5^{AB}
	30분	5.5^{A}	2.8^{A}	3.0^{B}	3.9^{A}

1)A,B,C means in a column preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2) 레토르트 떡의 저장성

가) 수분

120일 동안 떡의 수분변화를 측정한 결과는 Fig. 102와 같다. 저장하는 동안 수분함량은 미비하게 증대되었으나 별다른 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

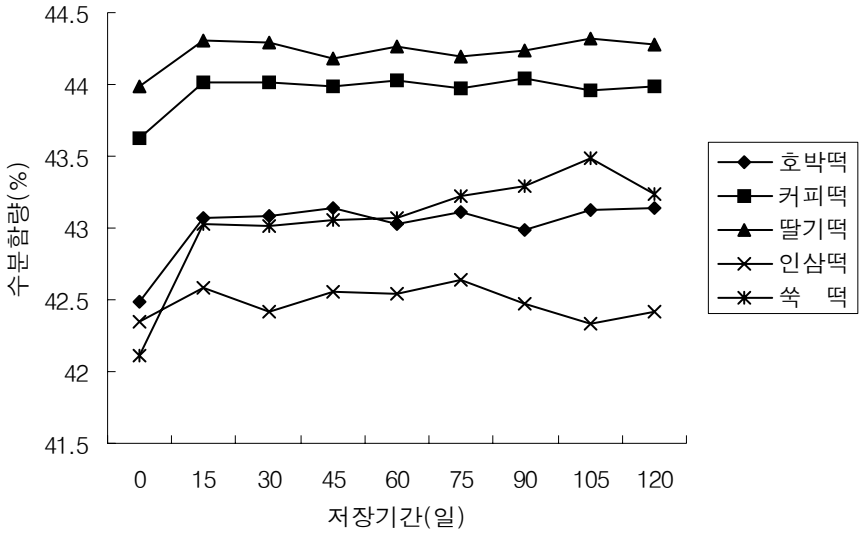

Fig. 102. 저장 중 레토르트 떡의 수분

나) 색도

120일 동안 떡의 색도변화를 측정한 결과는 Fig. 103~105와 같다. 명도는 저장기간 동안 증가하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 적색도는 저장기간 동안 증가하였으며 황색도는 감소하였으나 큰 차이는 보이지 않아 저장에 따른 색도 변화는 없는 것으로 보인다.

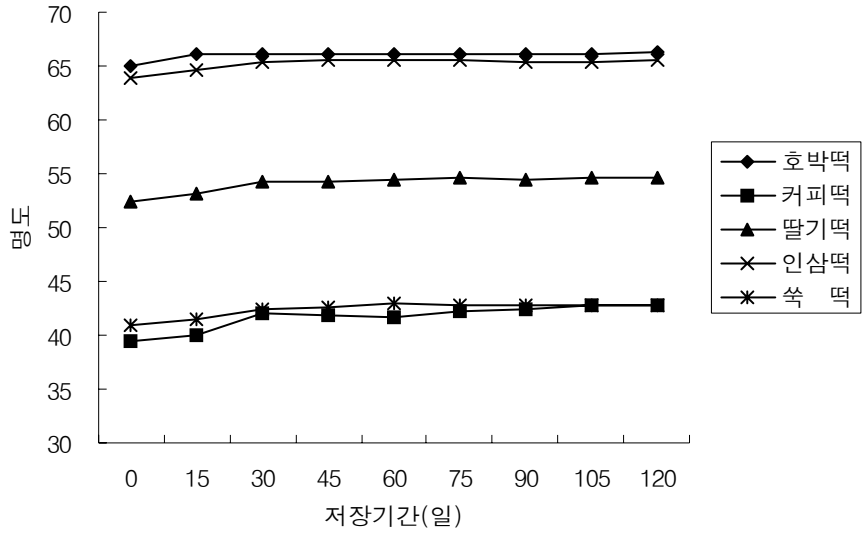

Fig. 103. 저장 중 레토르트 떡의 명도(L값, lightness)

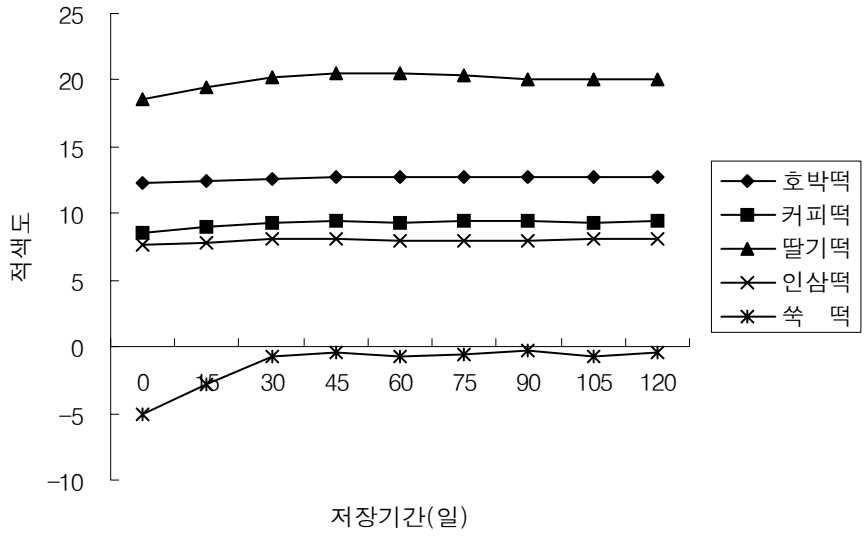

Fig. 104. 저장 중 레토르트 떡의 적색도(a값, redness)

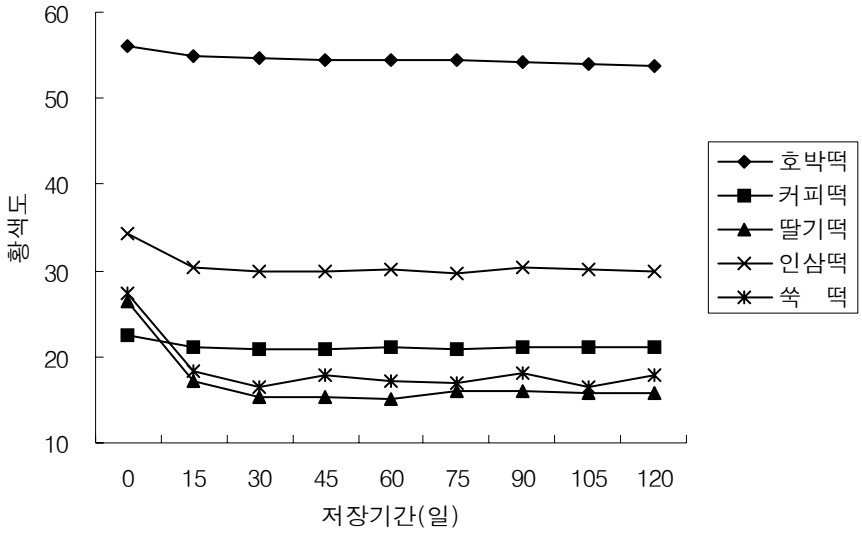

Fig. 105. 저장 중 레토르트 떡의 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

120일 동안 떡의 물성을 측정한 결과는 Fig. 106~111과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 저장 0일의 경우 725~941로 나타났으며, 저장 15일에는 4792~10170로 증가하였고 저장 120일에는 5662~10365로 완만하게 증가하였다. 부착성은 저장 15일까지 감소하였고 그 이후에는 변화가 없었다. 검성, 씹힘성 모두 견고성과 마찬가지로 저장 15일까지 증가하였고 그 이후에는 완만하게 증가하는 경향을 보였다. 떡의 탄력성은 저장 0일부터 저장 120일 까지 별다른 차이를 보이지 않았으며, 응집성은 저장기간이 경과될수록 미비하게 증가하였다.

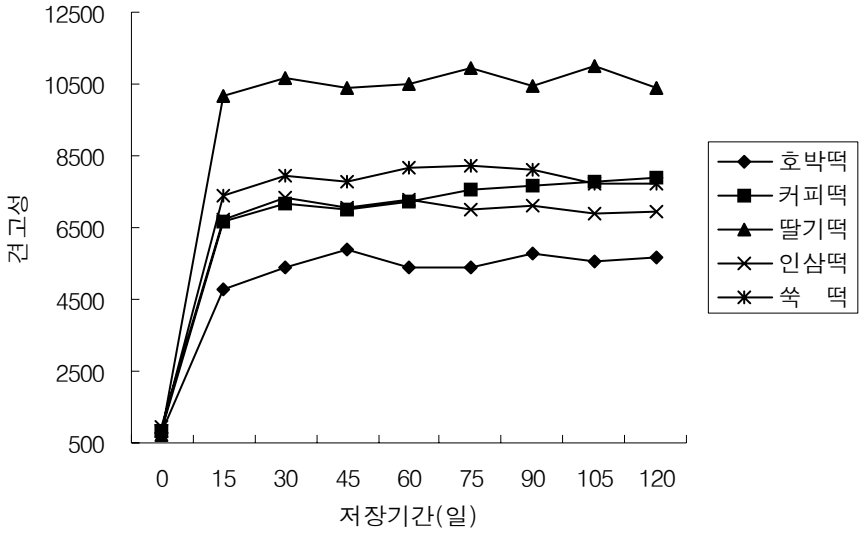

Fig. 106. 저장 중 레토르트 떡의 견고성(hardness)

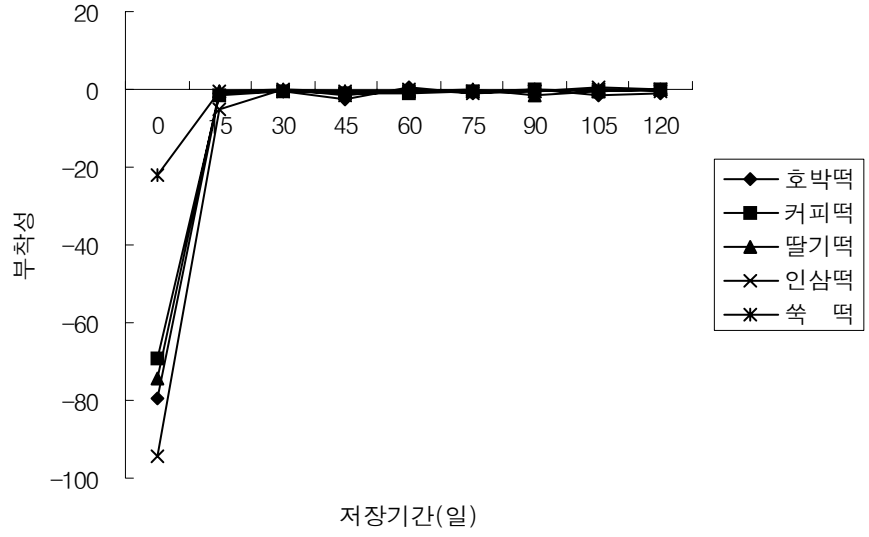

Fig. 107. 저장 중 레토르트 떡의 부착성(adhesiveness)

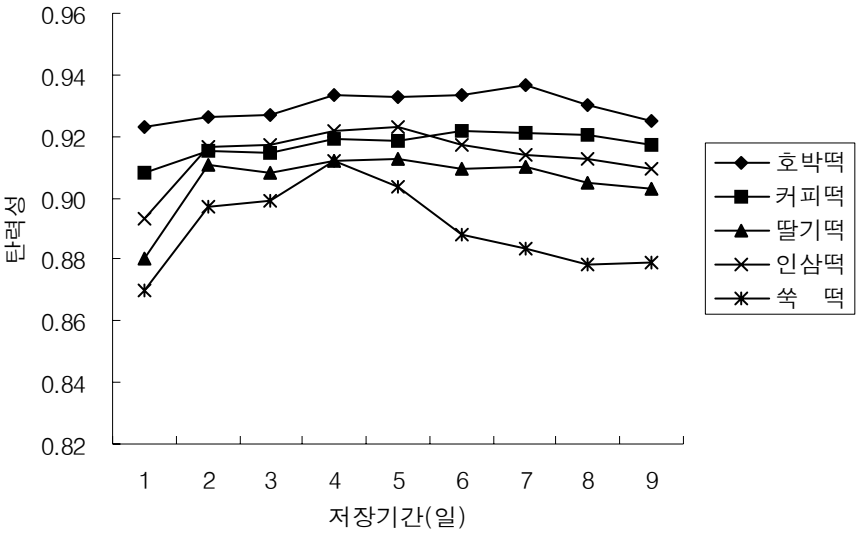

Fig. 108. 저장 중 레토르트 떡의 탄력성(springiness)

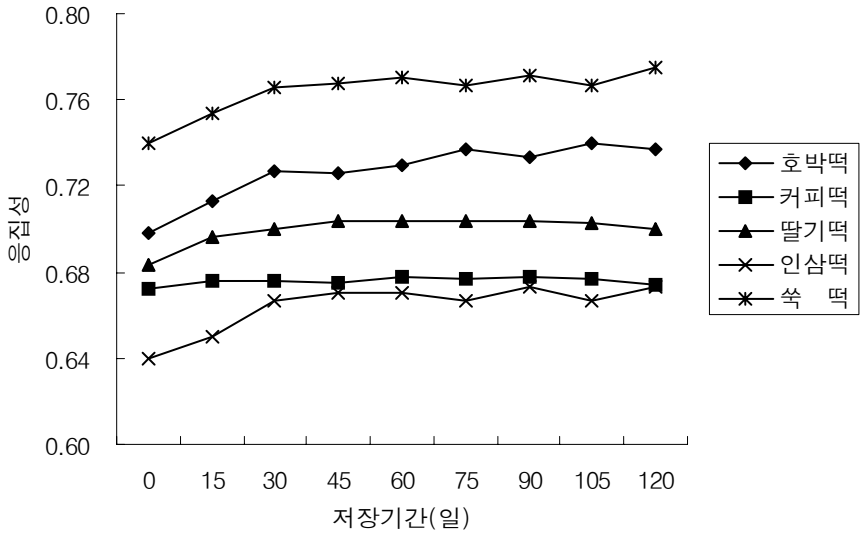

Fig. 109. 저장 중 레토르트 떡의 응집성(cohesiveness)

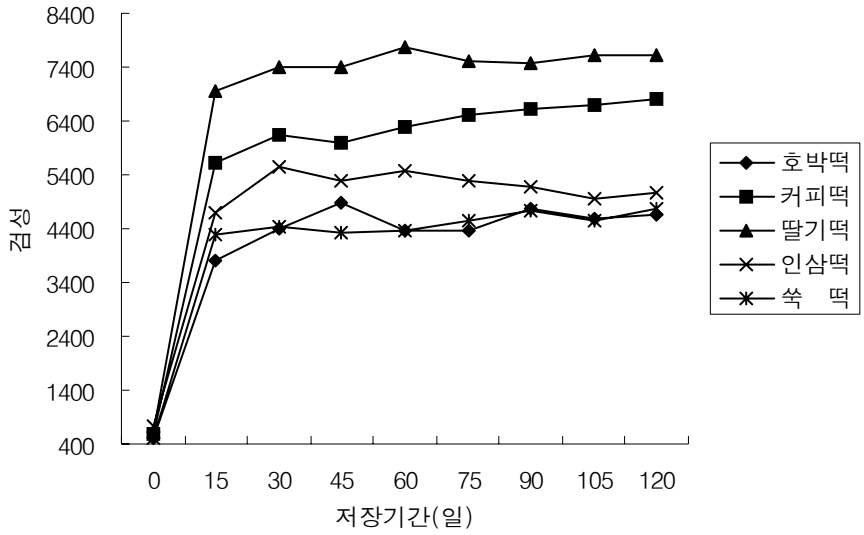

Fig. 110. 저장 중 레토르트 떡의 검성(gumminess)

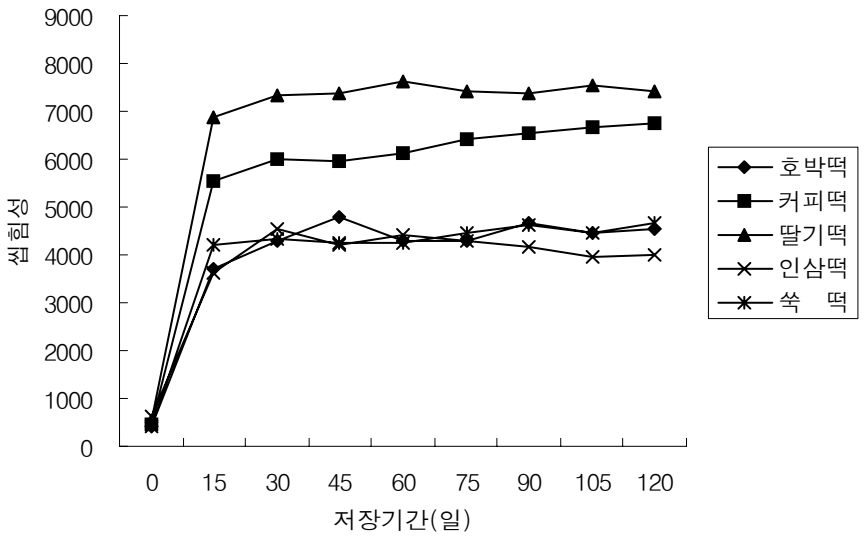

Fig. 111. 저장 중 레토르트 떡의 씹힘성(chewiness)

라) 미생물

120일간 저장한 모든 시료에서 균의 증식을 볼 수가 없어 실온에서 장기간 보존이 가능한 것으로 나타났다.

마) 관능검사

120일 동안 떡의 관능검사를 측정한 결과 Table 21과 같다. 색, 향, 단단한 정도는 저장기간 동안은 유의적인 차이가 없었고, 촉촉한 정도는 커피떡만 저장기간이 길어질수록 낮아지는 낮아졌다. 이상에 결과에서는 레토르트 떡을 120일 동안 저장하여도 관능적으로 제조직후와 큰 차이가 없는 것으로 나타나 상품성이 있을 것으로 판단된다.

Table 21. 저장 중 레토르트 떡의 관능검사

떡의 종류	저장기간(일)	평가항목			
		색	향	촉촉한 정도	단단한 정도
호박떡	0	3.20$^{A1)}$	3.50^{A}	4.40^{A}	3.20^{A}
	15	3.50^{A}	3.70^{A}	4.30^{A}	3.30^{A}
	30	3.40^{A}	3.50^{A}	4.40^{A}	3.30^{A}
	45	3.70^{A}	3.60^{A}	4.40^{A}	3.30^{A}
	60	3.50^{A}	3.40^{A}	4.50^{A}	3.30^{A}
	75	3.70^{A}	3.30^{A}	4.40^{A}	3.40^{A}
	90	3.60^{A}	3.20^{A}	4.50^{A}	3.50^{A}
	105	3.90^{A}	2.90^{A}	4.50^{A}	3.60^{A}
	120	3.70^{A}	2.60^{A}	4.40^{A}	3.60^{A}
커피떡	0	4.90^{A}	4.00^{A}	5.00^{AB}	3.00^{A}
	15	5.10^{A}	4.30^{A}	5.30^{A}	2.90^{A}
	30	5.00^{A}	3.90^{A}	5.10^{AB}	3.00^{A}
	45	5.10^{A}	4.00^{A}	5.00^{AB}	3.10^{A}
	60	5.00^{A}	3.80^{A}	4.90^{AB}	3.00^{A}
	75	5.10^{A}	3.70^{A}	4.40^{ABC}	3.10^{A}
	90	5.00^{A}	3.30^{A}	4.30^{ABC}	3.10^{A}
	105	5.00^{A}	3.10^{A}	4.10^{BC}	3.20^{A}
	120	5.00^{A}	2.80^{A}	3.80^{C}	3.30^{A}
딸기떡	0	4.40^{A}	2.80^{A}	4.80^{A}	2.80^{A}
	15	4.00^{A}	2.90^{A}	5.00^{A}	2.40^{A}
	30	4.20^{A}	3.00^{A}	5.20^{A}	2.50^{A}
	45	4.30^{A}	3.10^{A}	5.30^{A}	2.40^{A}
	60	4.10^{A}	3.00^{A}	5.20^{A}	2.30^{A}
	75	4.00^{A}	2.90^{A}	5.30^{A}	2.10^{A}
	90	4.10^{A}	2.90^{A}	5.20^{A}	2.30^{A}
	105	4.20^{A}	3.00^{A}	5.20^{A}	2.20^{A}
	120	4.10^{A}	3.00^{A}	5.30^{A}	2.10^{A}

1)A,B,C means in a column preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 21. 저장 중 레토르트 떡의 관능검사

(계속)

떡의 종류	저장기간(일)	평가항목			
		색	향	촉촉한 정도	단단한 정도
인삼떡	0	3.80^{A}	3.50^{A}	4.90^{A}	3.20^{A}
	15	3.60^{A}	3.50^{A}	4.80^{A}	3.00^{A}
	30	3.60^{A}	3.60^{A}	4.90^{A}	3.20^{A}
	45	3.90^{A}	3.50^{A}	4.80^{A}	3.00^{A}
	60	3.60^{A}	3.50^{A}	4.90^{A}	3.20^{A}
	75	3.90^{A}	3.60^{A}	4.90^{A}	3.00^{A}
	90	3.60^{A}	3.50^{A}	4.90^{A}	3.10^{A}
	105	3.70^{A}	3.70^{A}	4.90^{A}	3.00^{A}
	120	3.70^{A}	3.50^{A}	4.80^{A}	3.00^{A}
쑥 떡	0	3.70^{A}	3.20^{A}	5.10^{A}	3.10^{A}
	15	4.00^{A}	3.10^{A}	5.10^{A}	3.20^{A}
	30	4.20^{A}	3.20^{A}	5.00^{A}	3.30^{A}
	45	4.30^{A}	3.20^{A}	5.00^{A}	3.30^{A}
	60	4.40^{A}	3.20^{A}	5.00^{A}	3.30^{A}
	75	4.40^{A}	3.10^{A}	5.00^{A}	3.40^{A}
	90	4.40^{A}	3.20^{A}	5.00^{A}	3.50^{A}
	105	4.30^{A}	3.10^{A}	4.90^{A}	3.60^{A}
	120	4.30^{A}	3.20^{A}	4.90^{A}	3.60^{A}

1)A,B,C means in a column preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

3) 전자레인지 가열 시간 설정

가) 호박떡

(1) 수분

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 수분을 측정한 결과 Fig. 112와 같다. 저장 0일의 경우 30초 가열한 군이 41.30%였고 150초 가열한 군이 40.67%로 가열시간이 길수록 수분함량이 낮아졌으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 저장 30일, 60일, 90일 된 시료는 저장 0일 된 시료보다 수분함량이 높았고 전자레인지 가열 시간이 길수록 수분함량이 낮아졌다.

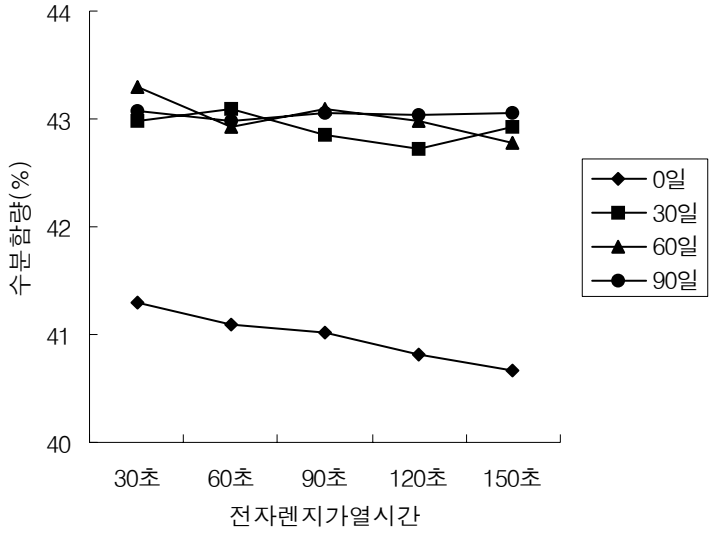

Fig. 112. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 수분

(2) 색도

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 색도를 측정한 결과는 Fig. 113~115와 같다. 저장 0일의 경우 명도는 30초 가열한 군이 65.66으로 가장 높게 나타났으며, 150초 가열한 군이 63.94로 낮게 나타나 전자레인지에서 가열 시간이 길어질수록 감소하였다. 적색도는 가열 시간이 길어질수록 적색도가 증가하였는데, 저장 0일에 150초 가열한 군이 13.19로 가장 높게 나타났다. 황색도의 경우 가열 시간이 길어질수록 감소하였다.

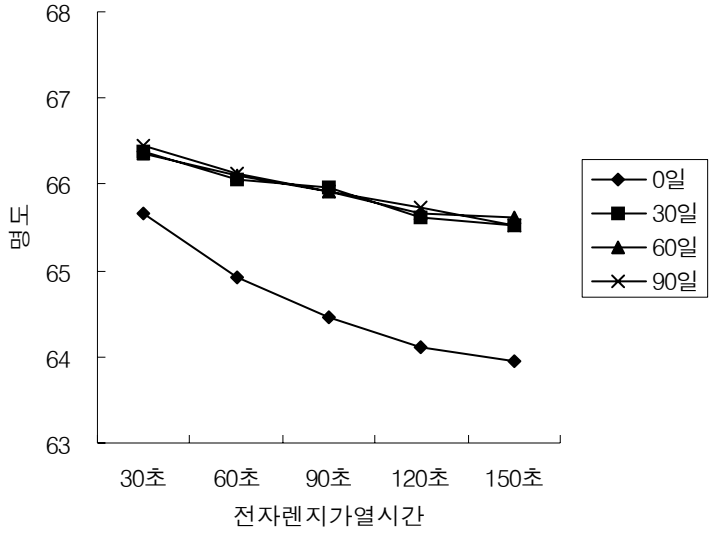

Fig. 113. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

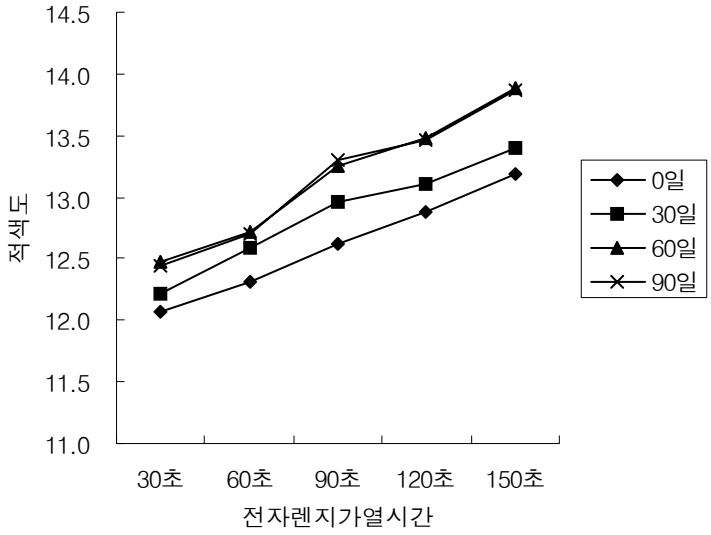

Fig. 114. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

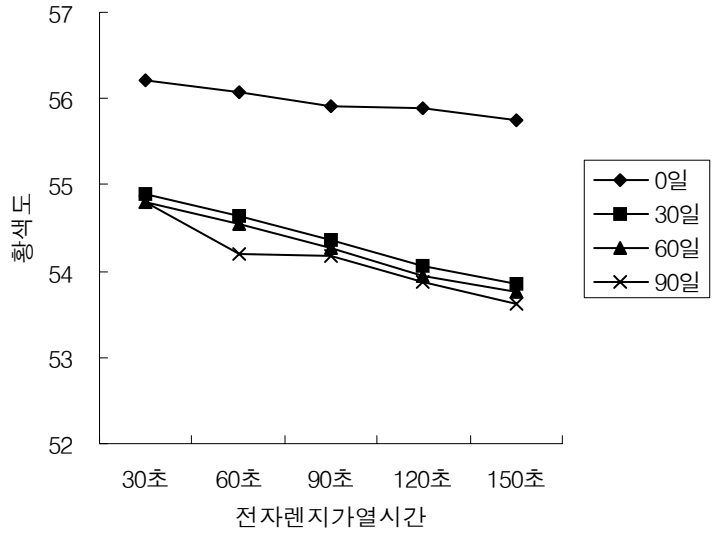

Fig. 115. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 물성변화를 측정한 결과는 Fig. 116~121과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 전자레인지 가열 시간이 증가할수록 감소하였으나 저장 0일 시료의 경우는 유의적인 차이가 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 전자레인지 시간이 증가할수록 증가하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 검성과 씹힘성은 30초 가열한 군이 가장 높게 나타났으며 120초 가열한 군이 가장 낮게 나타났다.

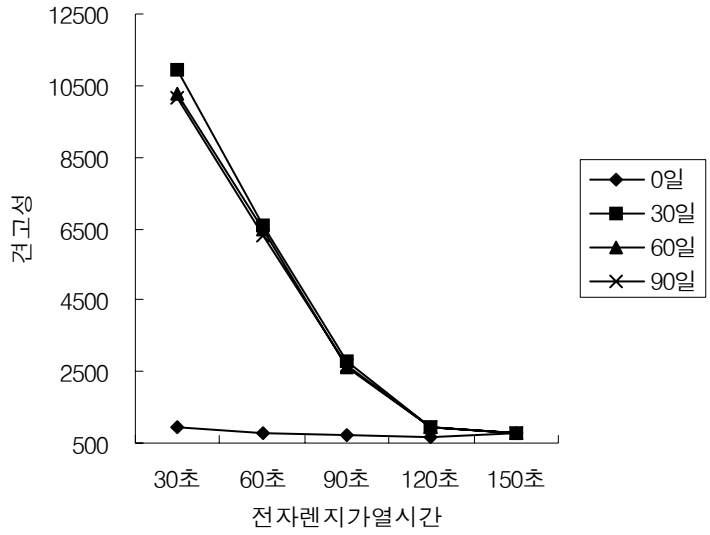

Fig. 116. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 견고성(hardness)

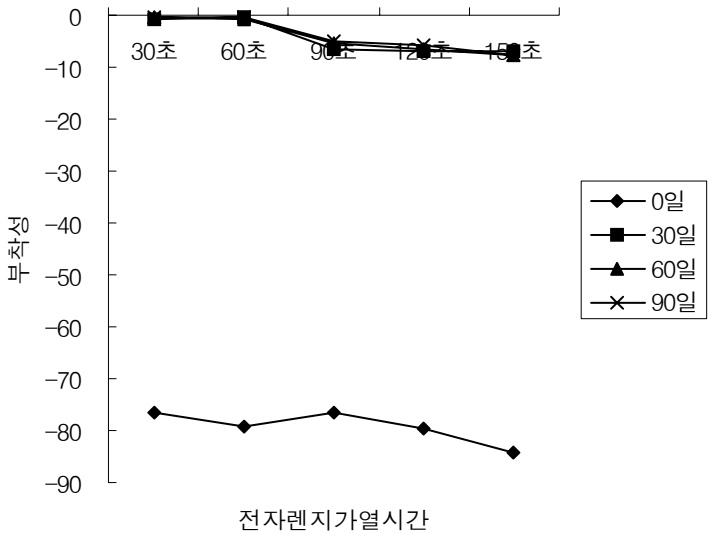

Fig. 117. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

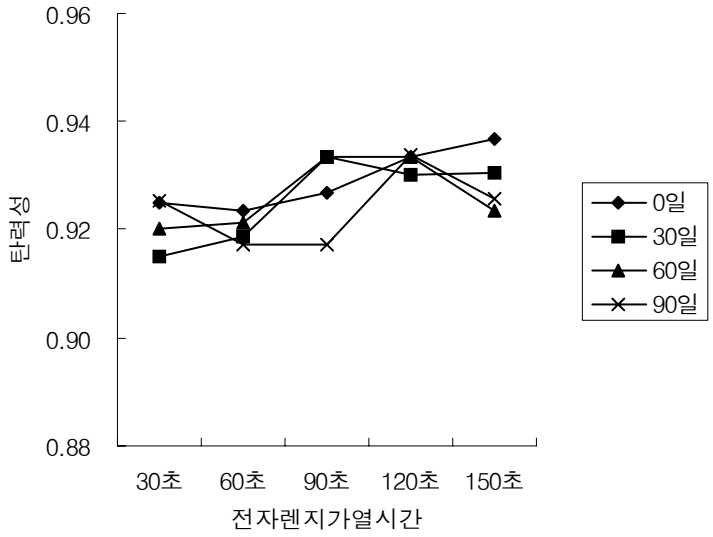

Fig. 118. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 탄력성(springiness)

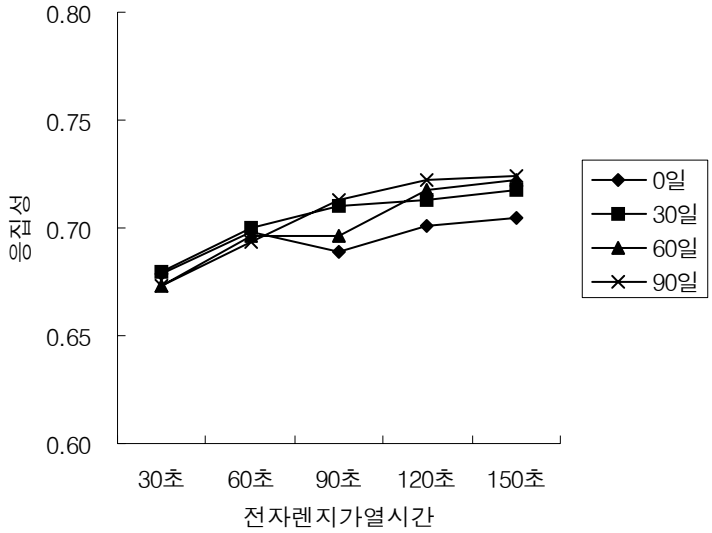

Fig. 119. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

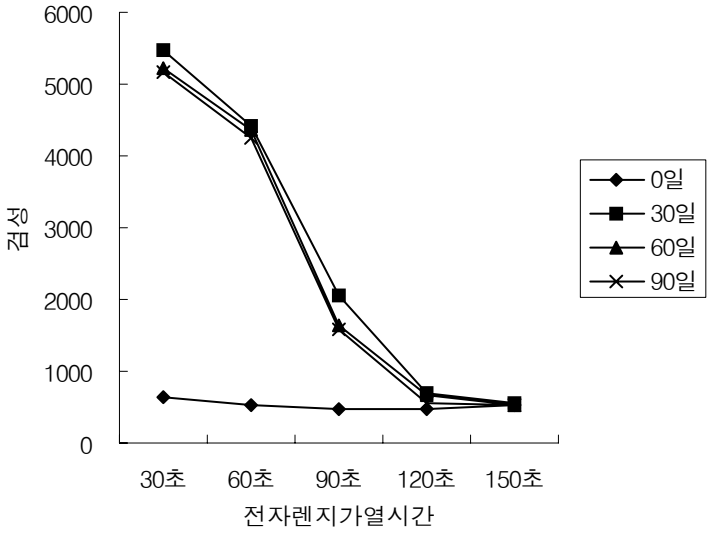

Fig. 120. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 검성(gumminess)

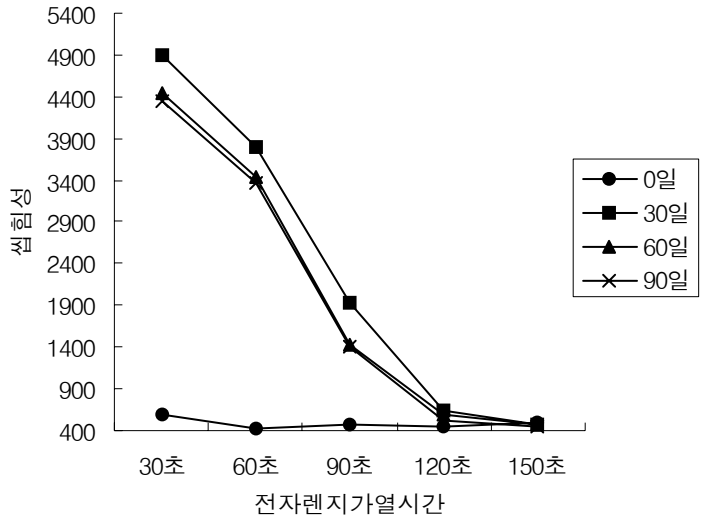

Fig. 121. 전자레인지 가열 시간에 따른 호박떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

(4) 관능검사

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 관능 검사한 결과 Table 22와 같다. 전자레인지 가열시간이 길어질수록 색과 향은 진해지는 것으로 나타났다. 가열시간이 길어질수록 촉촉한 정도는 유의적으로 낮아졌으며, 단단한 정도는 증가하였다.

Table 22. 저장한 호박떡의 전자레인지 가열 시간에 따른 관능특성변화

평가항목	저장기간(일)	전자렌지가열시간				
		30초	60초	90초	120분	150초
색	0	[a1)]2.80[C2)]	[b]3.00[C]	[a]4.40[B]	[a]4.60[B]	[a]5.40[A]
	30	[a]3.40[C]	[ab]3.50[C]	[a]4.80[B]	[a]5.00[B]	[a]5.60[A]
	60	[a]3.20[B]	[ab]3.40[B]	[a]4.70[A]	[a]4.80[A]	[a]5.30[A]
	90	[a]3.40[C]	[a]3.80[BC]	[a]4.40[AB]	[a]4.80[AB]	[a]5.10[A]
향	0	[a]3.50[A]	[a]3.70[A]	[a]3.80[A]	[a]3.90[A]	[a]4.00[A]
	30	[a]3.30[A]	[a]3.40[A]	[a]3.50[A]	[a]3.50[A]	[a]3.70[A]
	60	[a]3.00[A]	[a]3.10[A]	[a]3.20[A]	[a]3.30[A]	[a]3.40[A]
	90	[a]3.00[A]	[a]3.10[A]	[a]3.20[A]	[a]3.30[A]	[a]3.40[A]
촉촉한 정도	0	[a]5.80[A]	[a]5.10[AB]	[a]4.30[B]	[a]3.00[C]	[a]2.50[C]
	30	[a]5.60[A]	[a]5.30[AB]	[a]4.50[B]	[a]2.90[C]	[a]2.60[C]
	60	[a]5.30[A]	[a]5.00[A]	[a]4.30[AB]	[a]3.10[BC]	[a]2.60[C]
	90	[a]5.00[A]	[a]4.90[A]	[a]4.10[AB]	[a]3.10[BC]	[a]2.10[C]
단단한 정도	0	[a]2.00[D]	[a]3.00[C]	[a]3.70[C]	[a]4.80[B]	[a]6.00[A]
	30	[a]2.30[D]	[a]2.60[D]	[a]3.30[C]	[a]4.40[B]	[a]5.90[A]
	60	[a]2.00[D]	[a]2.60[CD]	[a]3.60[BC]	[a]4.60[AB]	[a]5.50[A]
	90	[a]2.20[D]	[a]2.70[CD]	[a]3.40[BC]	[a]4.20[B]	[a]5.30[A]

[1)a,b,c,d]means in a column followed by different superscripts are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)A,B] means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

나) 커피떡

(1) 수분

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 수분을 측정한 결과 Fig. 122와 같다. 저장 0일 시료인 경우 30초 가열한 군이 43.77%, 150초 가열한 군이 43.33%로 나타나 가열시간이 증가할수록 낮아졌다.

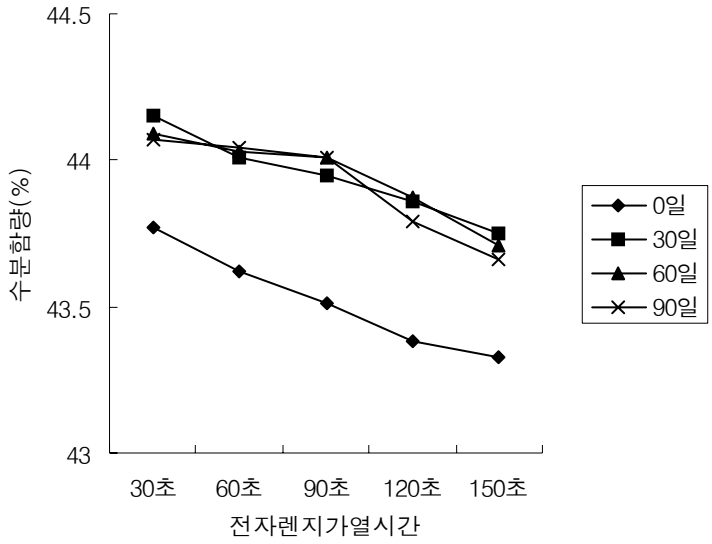

Fig. 122. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 수분

(2) 색도

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 색도를 측정한 결과는 Fig. 123~125와 같다. 저장 0일의 경우 명도는 30초 가열한 군이 39.65로 가장 높게 나타났으며, 150초 가열한 군이 37.94로 낮게 나타났다. 전자레인지 가열 시간이 길어질수록 명도가 유의적으로 감소하는 것을 볼 수 있었다. 전자레인지 가열 시간이 길어질수록 적색도는 증가하고 황색도는 감소하는 경향이었다.

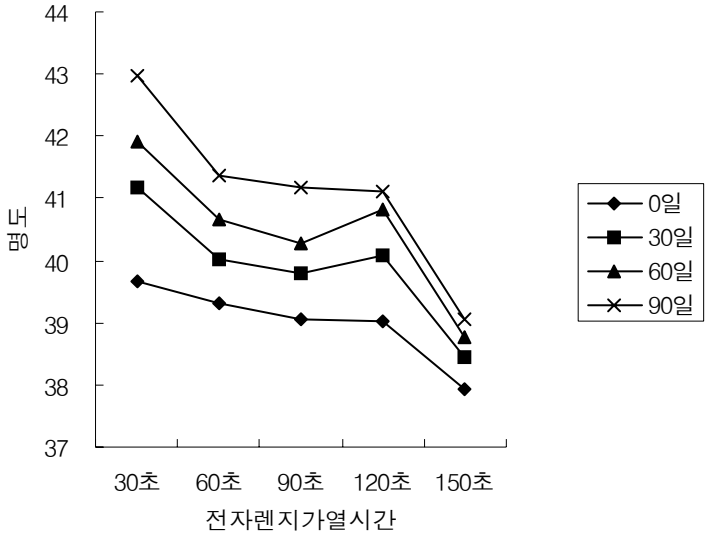

Fig. 123. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

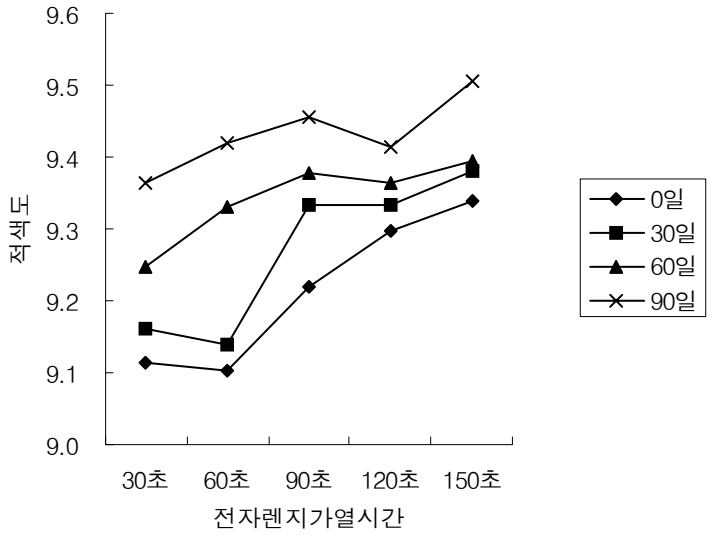

Fig. 124. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

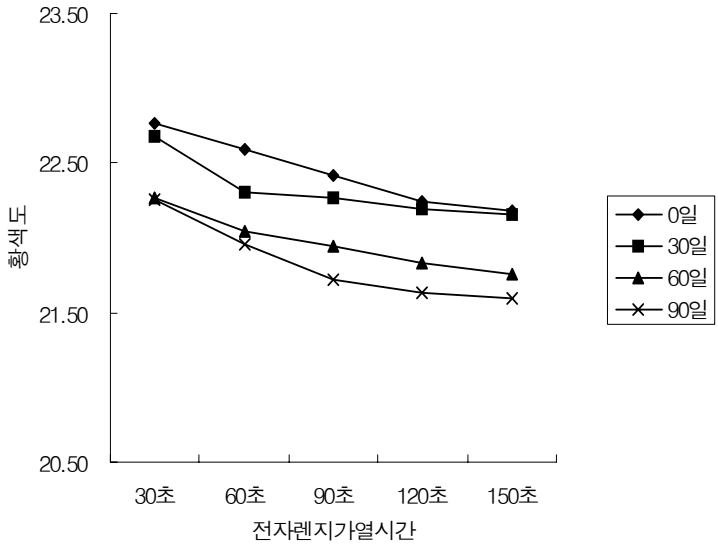

Fig. 125. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 물성을 측정한 결과는 Fig. 126~131과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 전자레인지 가열시간이 증가할수록 감소하였는데 저장 0일 시료는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 부착성은 가열시간이 증가할수록 높았다. 탄력성과 응집성은 가열시간이 증가할수록 증가하였다. 검성과 씹힘성은 가열시간이 증가할수록 증가하였는데 저장 0일 시료는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

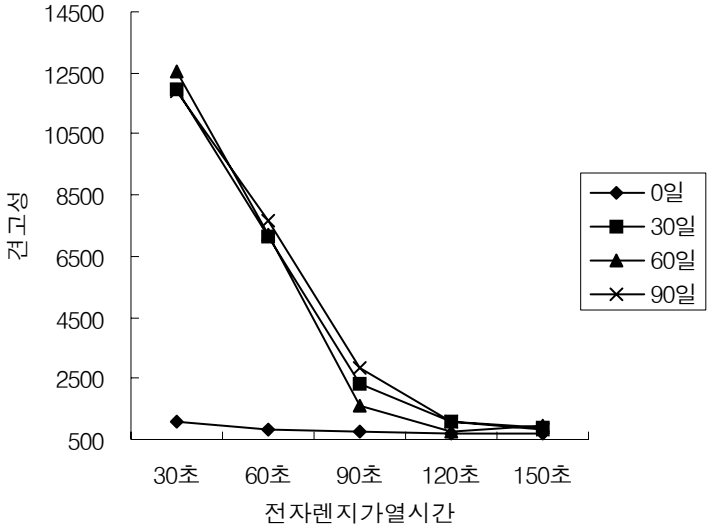

Fig. 126. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 견고성(hardness)

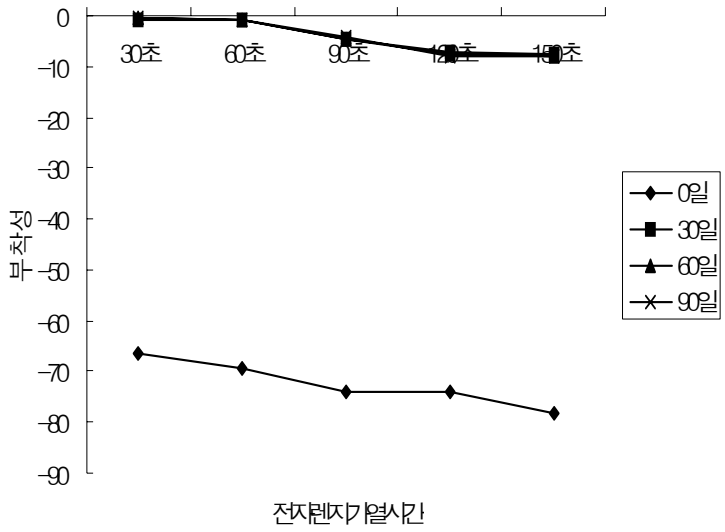

Fig. 127. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

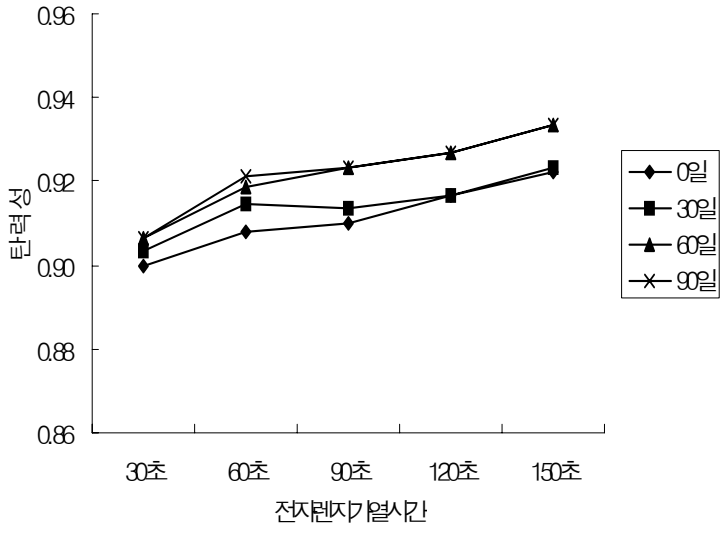

Fig. 128. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 탄력성(springiness)

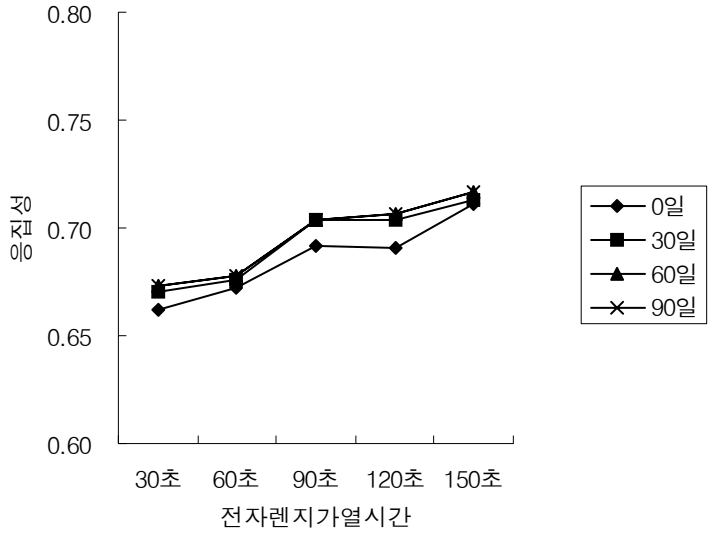

Fig. 129. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

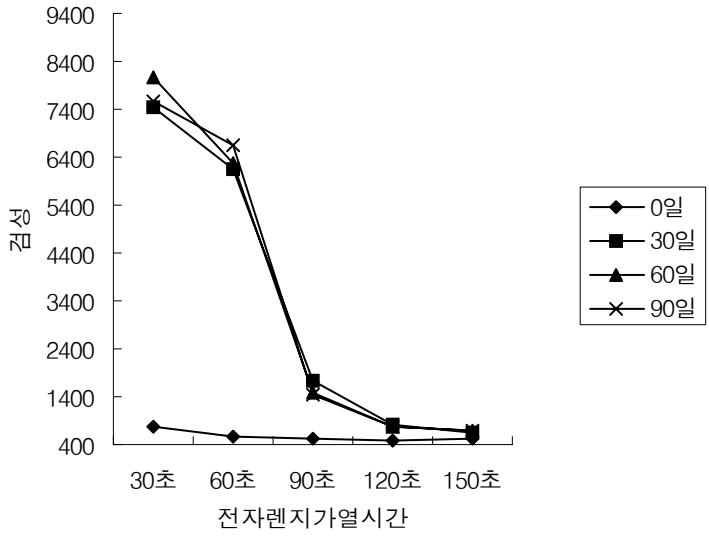

Fig. 130. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 검성(gumminess)

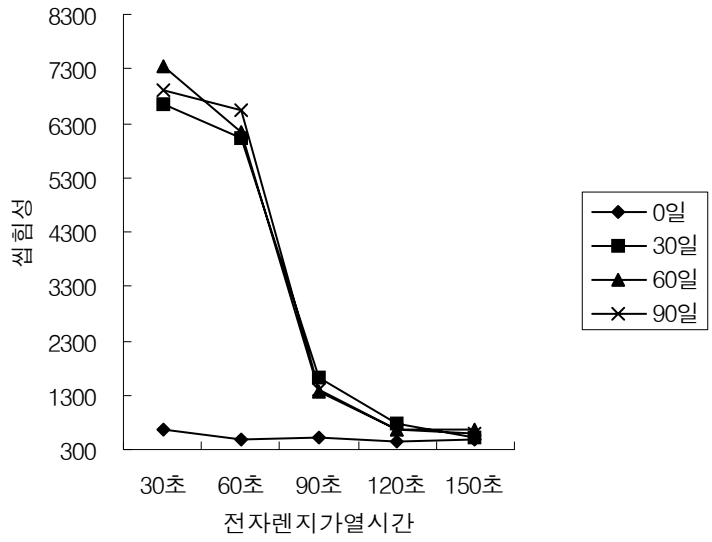

Fig. 131. 전자레인지 가열 시간에 따른 커피떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

(4) 관능

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 관능 검사한 결과 Table 23과 같다. 색은 가열시간이 짧을수록 색이 흐린 것으로 평가되었다. 향은 가열시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 가열시간이 길수록 유의적으로 촉촉한 정도는 감소하였고 단단한 정도는 증가하였다.

Table 23. 저장한 커피떡의 전자레인지 가열 시간에 따른 관능특성변화

평가항목	저장기간(일)	전자렌지가열시간				
		30초	60초	90초	120분	150초
색	0	[a1)]3.20[D2)]	[a]4.00[CD]	[a]4.60[BC]	[a]5.40[AB]	[a]5.80[A]
	30	[a]3.90[D]	[a]4.60[CD]	[a]5.00[BC]	[a]5.60[AB]	[a]6.00[A]
	60	[a]3.90[D]	[a]4.60[CD]	[a]5.00[BC]	[a]5.70[AB]	[a]6.00[A]
	90	[a]3.30[D]	[a]4.30[C]	[a]5.00[BC]	[a]5.50[AB]	[a]6.00[A]
향	0	[a]3.20[A]	[a]3.70[A]	[a]3.80[A]	[a]4.00[A]	[a]4.10[A]
	30	[a]3.20[A]	[a]3.50[A]	[a]3.60[A]	[a]3.80[A]	[a]3.80[A]
	60	[a]3.10[A]	[a]3.30[A]	[a]3.40[A]	[a]3.50[A]	[a]3.60[A]
	90	[a]2.60[A]	[a]2.80[A]	[a]2.90[A]	[a]3.00[A]	[a]3.00[A]
촉촉한 정도	0	[a]5.00[A]	[a]4.40[AB]	[a]3.80[B]	[a]2.60[C]	[a]2.20[C]
	30	[a]5.50[A]	[a]4.80[B]	[a]4.10[C]	[a]2.80[D]	[a]2.10[E]
	60	[a]5.50[A]	[a]4.60[B]	[a]3.90[B]	[a]2.70[C]	[a]2.10[C]
	90	[a]5.50[D]	[a]4.40[B]	[a]3.60[B]	[a]2.30[C]	[a]1.70[C]
단단한 정도	0	[a]2.00[D]	[a]3.60[C]	[a]4.20[C]	[a]5.20[B]	[a]6.40[A]
	30	[a]2.30[C]	[a]3.20[B]	[a]3.60[B]	[a]5.20[A]	[a]6.00[A]
	60	[a]1.80[D]	[a]2.90[C]	[a]4.30[B]	[a]5.30[AB]	[a]6.00[A]
	90	[a]2.10[E]	[a]3.00[D]	[a]4.00[C]	[a]5.10[B]	[a]6.40[A]

[1)a] means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)A-E] means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

다) 딸기떡

(1) 수분측정

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 수분변화를 측정한 결과 Fig. 132와 같다. 30초 가열한 군이 수분함량이 가장 높았고, 가열시간이 길어질수록 낮아져 150초 가열한 군이 가장 낮았다.

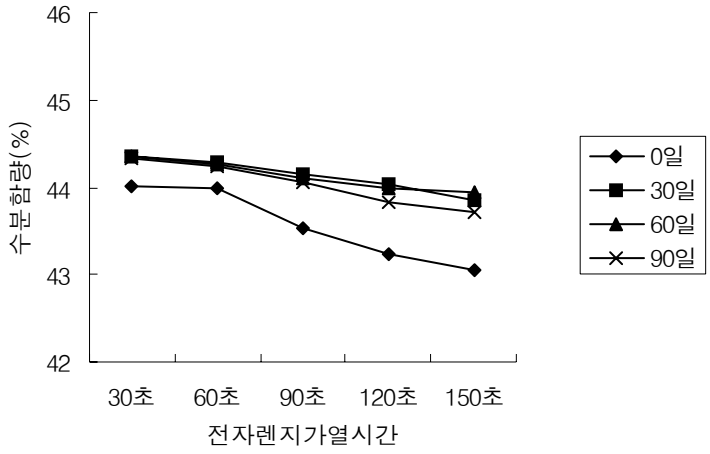

Fig. 132. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 수분

(2) 색도

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 색도를 측정한 결과는 Fig. 133~135와 같다. 전자레인지 가열 시간이 길어질수록 명도가 감소하였는데 저장 0일의 경우 30초 가열한 군이 52.46으로 높게 나타났으며, 150초 가열한 군이 51.11로 가장 낮게 나타났다. 전자레인지 가열시간이 길어질수록 적색도는 증가하고 황색도는 감소하였다.

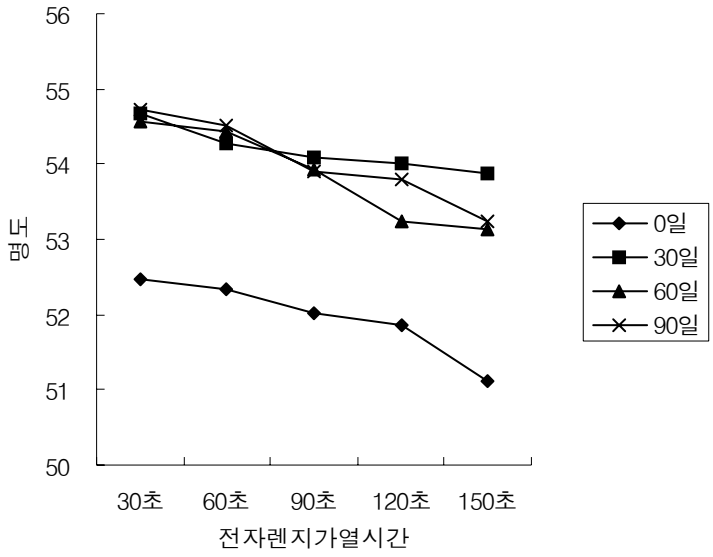

Fig. 133. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

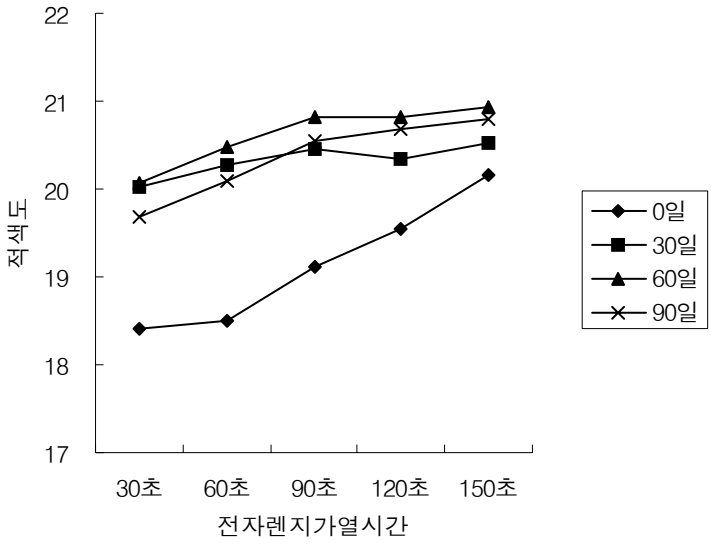

Fig. 134. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

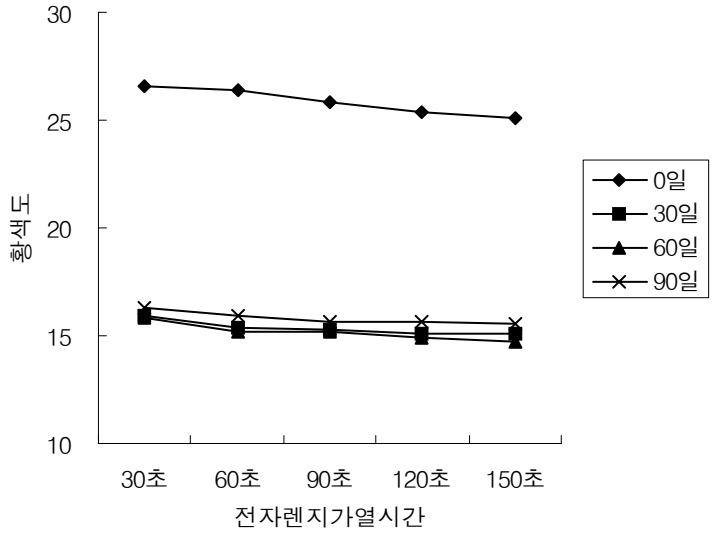

Fig. 135. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 물성을 측정한 결과는 Fig. 136~141과 같다. 물성의 특성 중 견고성, 검성, 씹힙성은 전자레인지 가열 시간이 증가할수록 감소하였는데 30일, 60일, 90일 저장된 시료는 큰 폭으로 감소하였다. 탄력성과 응집성은 가열시간이 증가할수록 증가하였다.

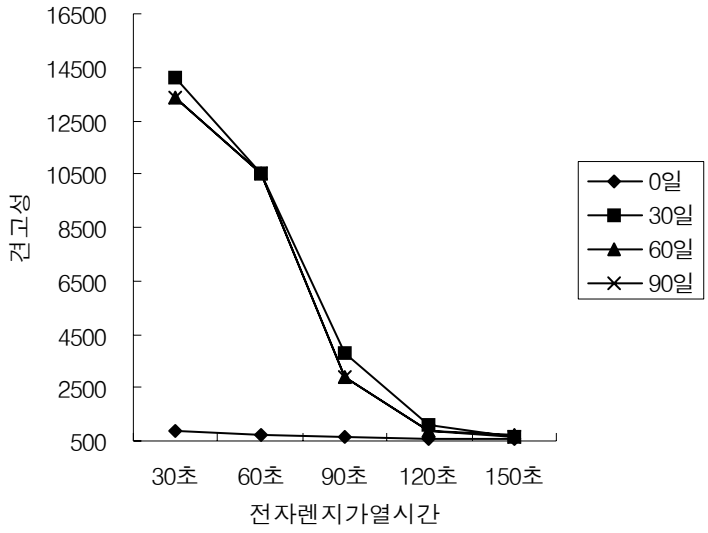

Fig. 136. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 견고성(hardness)

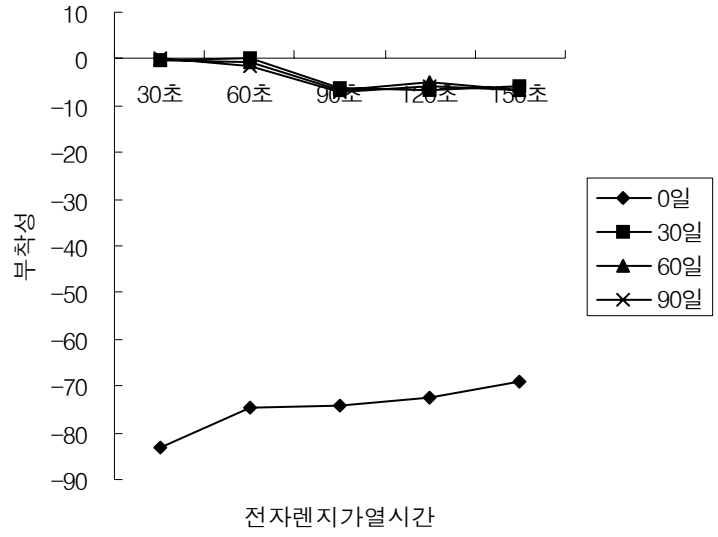

Fig. 137. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

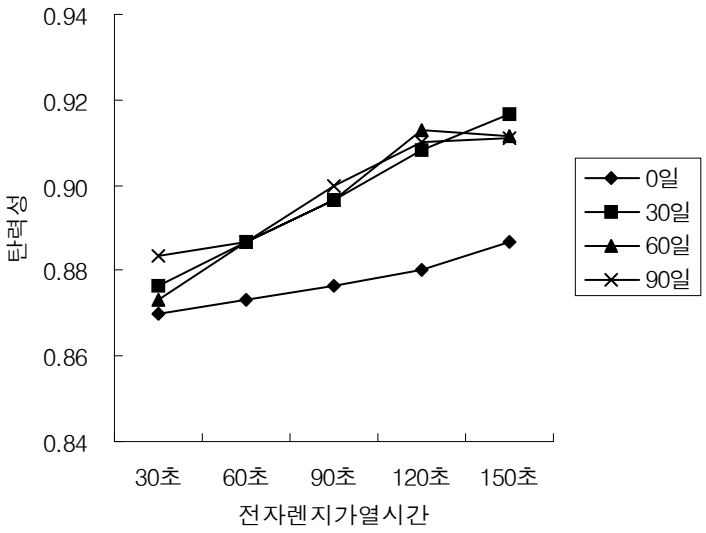

Fig. 138. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 탄력성(springiness)

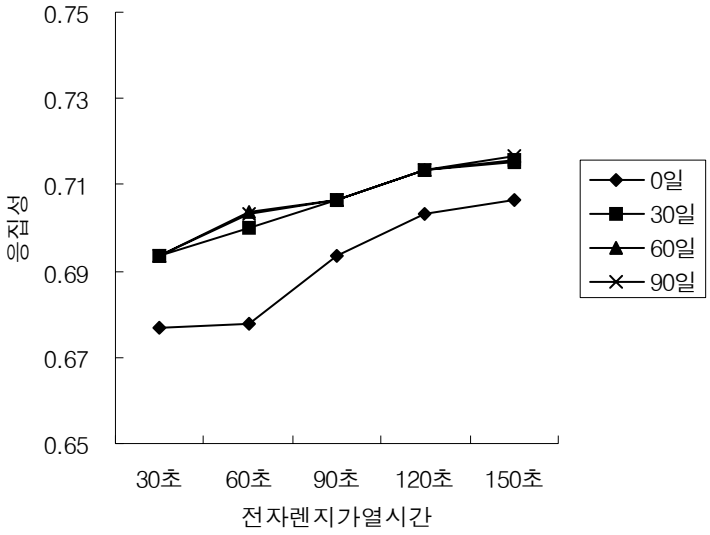

Fig. 139. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

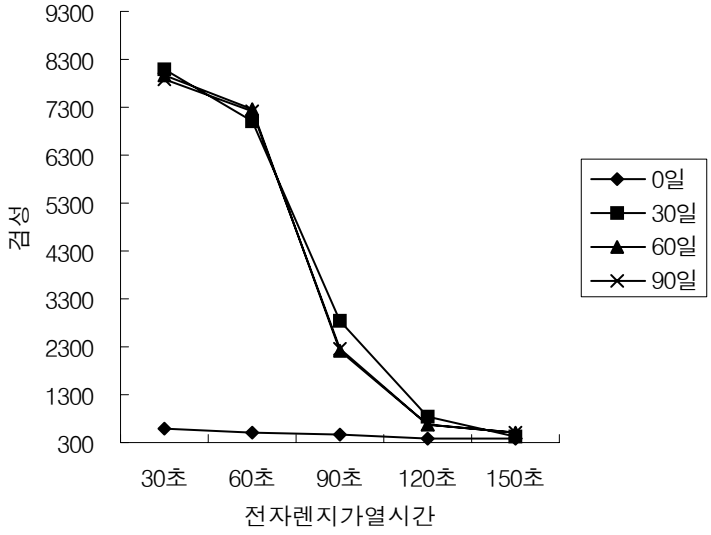

Fig. 140. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 검성(gumminess)

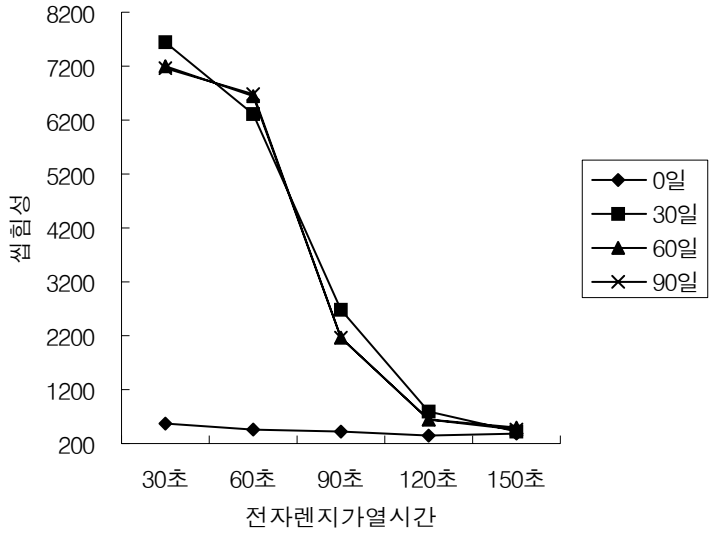

Fig. 141. 전자레인지 가열 시간에 따른 딸기떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

(4) 관능

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 관능 검사한 결과 Table 24와 같다. 가열시간이 짧을수록 색이 흐린 것으로 평가되었고, 향은 가열시간이 길어질수록 낮아졌으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 전자레인지 가열시간이 길어질수록 유의적으로 촉촉한 정도는 감소하였고, 단단한 정도는 증가하였다.

Table 24. 저장한 딸기떡의 전자레인지 가열 시간에 따른 관능특성변화

평가항목	저장기간(일)	전자렌지가열시간				
		30초	60초	90초	120분	150초
색	0	a1)3.7B2)	a4.6AB	a4.9AB	a5.4A	a5.8A
	30	a3.1B	a4.2AB	a4.4AB	a4.9A	a5.1A
	60	a2.9B	a4.1A	a4.4A	a5A	a5.2A
	90	a2.8C	a4B	a4.3B	a5A	a5.2A
향	0	a3A	a2.8A	a2.6A	a2.5A	a2.3A
	30	a3.2A	a3.1A	a2.9A	a2.7A	a2.6A
	60	a3.0A	a2.8A	a2.7A	a2.5A	a2.3A
	90	a2.8A	a2.6A	a2.4A	a2.3A	a2.2A
촉촉한 정도	0	a6.3A	a4.9B	a4.2AB	a2.6C	b1.8C
	30	a5.8A	a5.2AB	a4.3BC	a3.3CD	ab2.8D
	60	a5.7A	a5.2A	a4.4AB	a3.7B	a3.1B
	90	a5.5A	a5.2A	a4.4B	a3.7C	ab2.8D
단단한 정도	0	a2.3C	a3BC	a4.5AB	a5A	a5.5A
	30	a1.6D	a2.6C	a4.1B	a5.4A	a5.9A
	60	a1.9C	a2.9C	a4.3B	a4.8AB	a5.7A
	90	a1.8E	a2.5D	a3.7C	a4.5B	a5.6A

1)a,bmeans in a column followed by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2)A-E means in a row preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

라) 인삼떡

(1) 수분

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 수분을 측정한 결과 Fig. 142와 같다. 전자레인지 가열 시간이 길어질수록 수분함량이 낮아져 150초 가열한 시료군이 가장 낮았다.

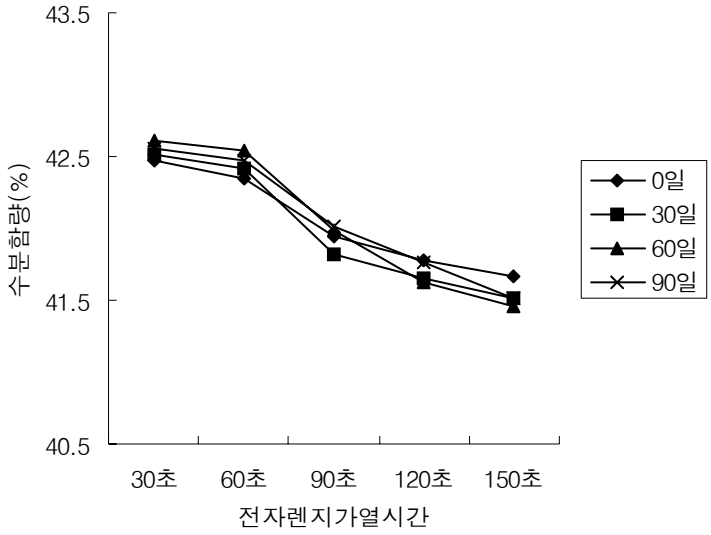

Fig. 142. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 수분

(2) 색도

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 색도를 측정한 결과는 Fig. 143~145와 같다. 전자레인지 가열 시간이 길어질수록 명도가 낮아져 저장 0일의 경우 30초 가열한 군이 64.06으로 높게 나타났으며, 150초 가열한 군이 63.16으로 가장 낮게 나타났다. 적색도는 가열시간에 따라 증가하여 저장 0일에 150초 가열한 군이 7.92로 가장 높게 나타났다. 저장 30일, 60일, 90일 시료는 비슷한 수치를 보였다. 황색도의 경우 가열시간에 따라 감소하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

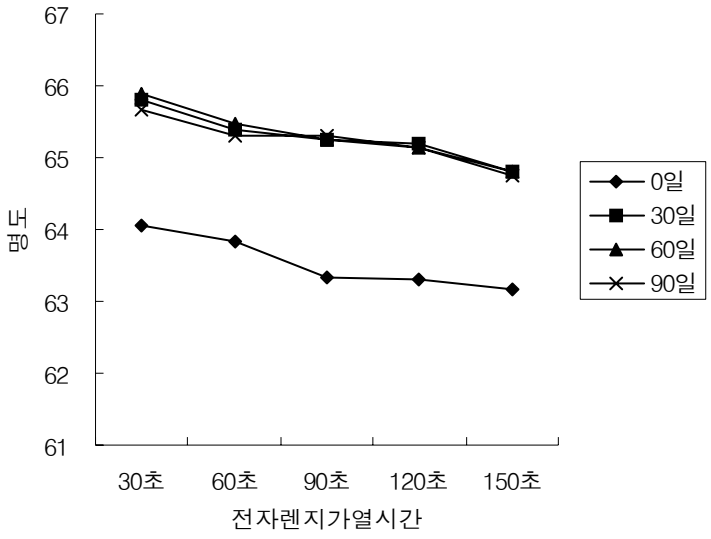

Fig. 143. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

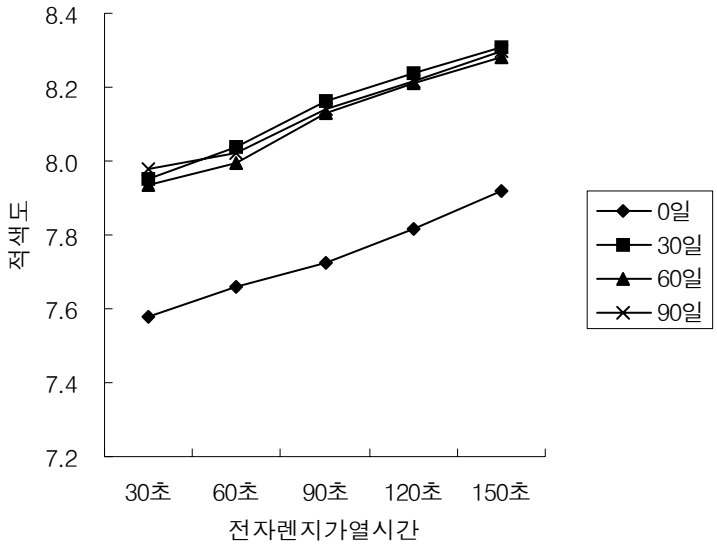

Fig. 144. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

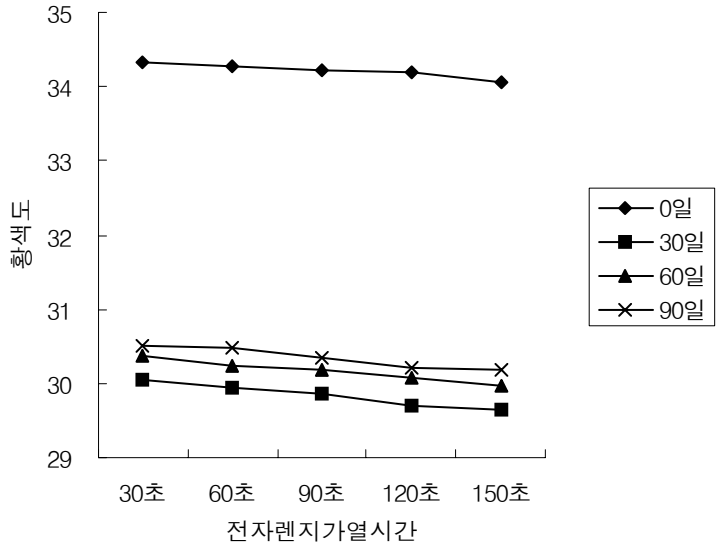

Fig. 145. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 물성을 측정한 결과는 Fig. 146~151과 같다. 물성의 특성 중 견고성과 검성, 씹힘성은 전자레인지 가열 시간이 증가할수록 감소하였다. 저장 0일 시료는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 저장 30일, 60일, 90일 시료는 유의적인 차이를 보였다. 탄력성과 응집성은 가열시간이 증가할수록 증가하였다.

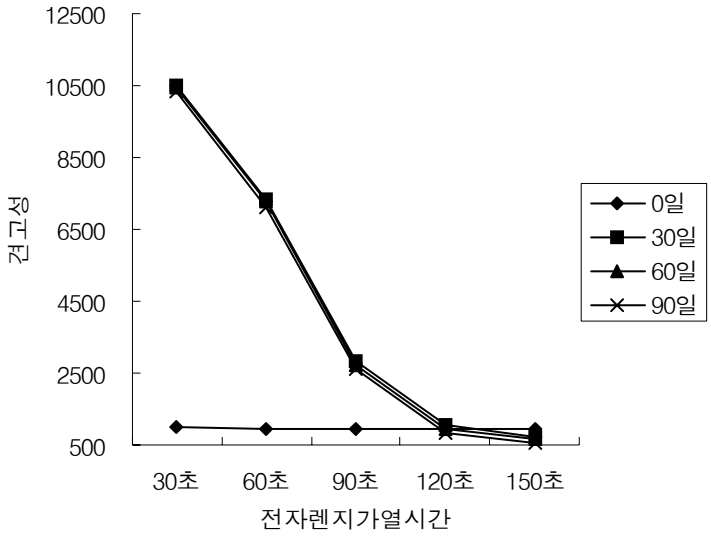

Fig. 146. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 견고성(hardness)

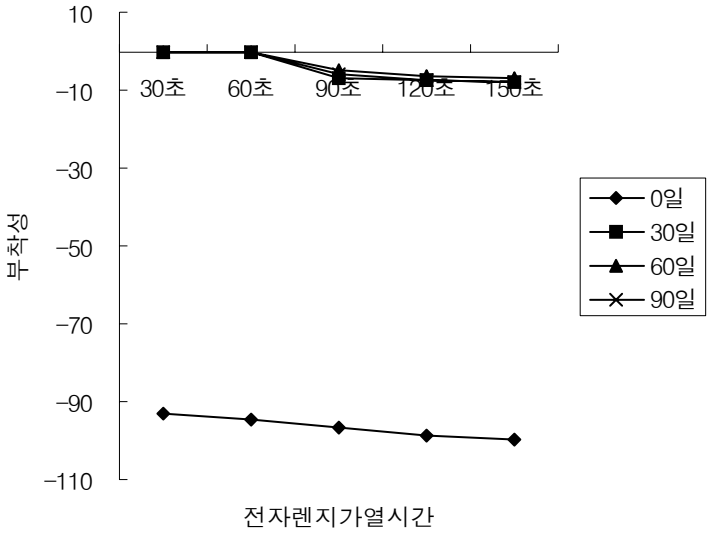

Fig. 147. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

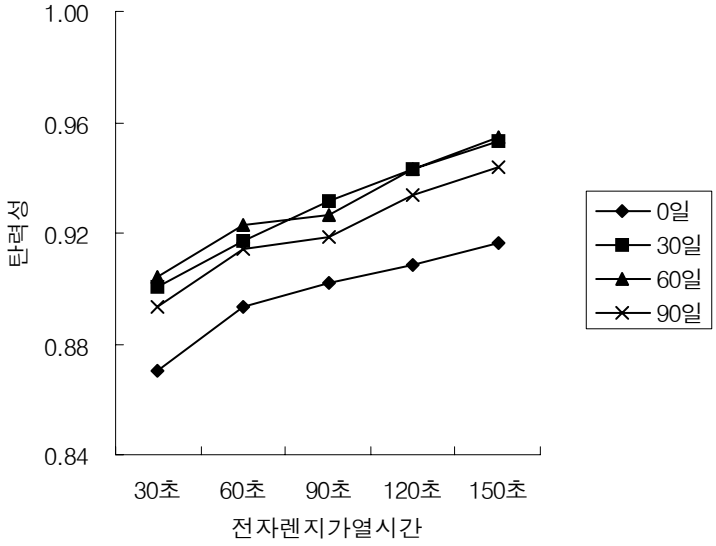

Fig. 148. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 탄력성(springiness)

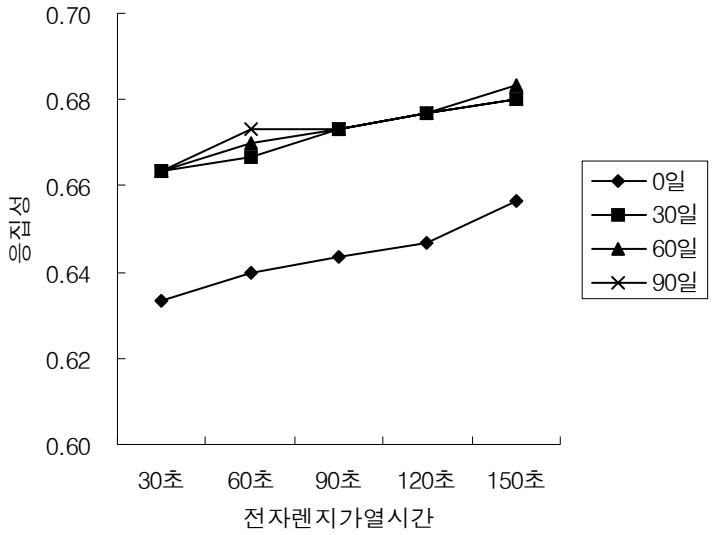

Fig. 149. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

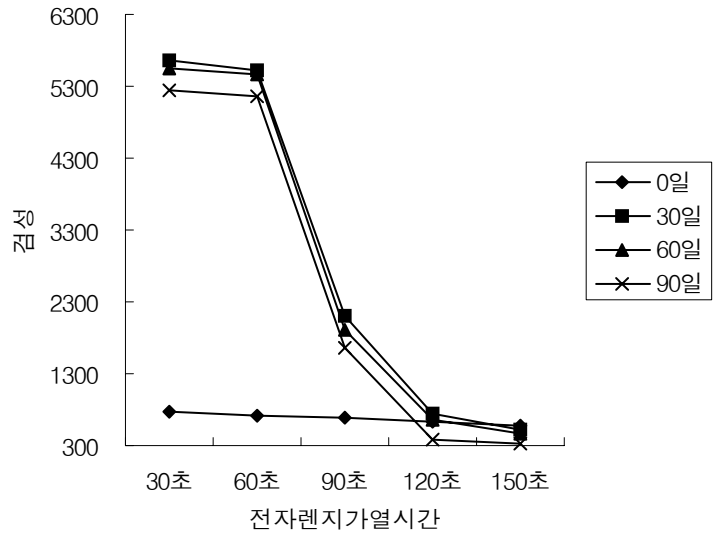

Fig. 150. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 검성(gumminess)

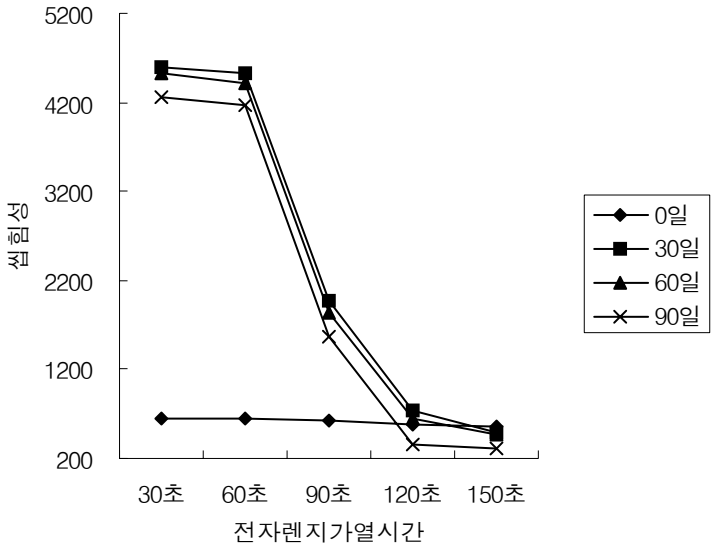

Fig. 151. 전자레인지 가열 시간에 따른 인삼떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

(4) 관능검사

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 관능 검사한 결과 Table 25와 같다. 가열시간이 짧을수록 색이 흐린 것으로 평가되어 저장 0일의 경우 30초 가열한 시료가 3.3으로 가장 흐린 것으로 평가되었다. 향은 저장기간 동안 감소하는 것으로 나타났으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 떡의 촉촉한 정도는 가열시간이 증가할수록 유의적으로 감소하여 저장 0일의 경우 30초 가열한 시료가 5.9로 가장 촉촉한 것으로 나타났다. 가열시간이 길어질수록 단단한 정도는 유의적으로 증가하였다.

Table 25. 저장한 인삼떡의 전자레인지 가열 시간에 따른 관능특성변화

평가항목	저장기간(일)	전자렌지가열시간				
		30초	60초	90초	120분	150초
색	0	[a1)]3.3[B2)]	[a]3.8[B]	[a]4.5[AB]	[a]5.3[A]	[a]5.5[A]
	30	[a]3.1[C]	[a]3.6[C]	[a]4.1[BC]	[a]5.1[AB]	[a]5.4[A]
	60	[a]3.3[C]	[a]3.6[BC]	[a]4.5[AB]	[a]5.1[A]	[a]5.4[A]
	90	[a]3.2[C]	[a]3.6[BC]	[a]4.2[B]	[a]5.2[A]	[a]5.4[A]
향	0	[a]4.0[A]	[a]3.5[A]	[a]3.3[A]	[a]3.2[A]	[a]2.9[A]
	30	[a]3.8[A]	[a]3.6[A]	[a]3.2[A]	[a]3.2[A]	[a]2.9[A]
	60	[a]3.7[A]	[a]3.5[A]	[a]3.1[A]	[a]3.1[A]	[a]2.8[A]
	90	[a]3.7[A]	[a]3.5[AB]	[a]3.0[BC]	[a]2.9[BC]	[a]2.8[C]
촉촉한 정도	0	[a]5.9[A]	[a]4.9[B]	[a]4.1[C]	[a]3.7[CD]	[a]3.1[D]
	30	[a]5.8[A]	[a]4.9[B]	[a]4.2[BC]	[a]3.5[CD]	[a]3.2[D]
	60	[a]6.0[A]	[a]4.9[B]	[a]4.2[BC]	[a]3.5[C]	[a]3.3[C]
	90	[a]5.9[A]	[a]4.9[B]	[a]4.1[C]	[a]3.6[CD]	[a]3.1[D]
단단한 정도	0	[a]2.2[D]	[a]3.2[C]	[a]3.5[BC]	[a]4.4[B]	[a]5.4[A]
	30	[a]2.2[D]	[a]3.2[C]	[a]3.5[BC]	[a]4.4[B]	[a]5.4[A]
	60	[a]2.2[D]	[a]3.2[C]	[a]3.6[C]	[a]4.7[B]	[a]5.6[A]
	90	[a]2.3[D]	[a]3.1[C]	[a]3.6[C]	[a]4.7[B]	[a]5.4[A]

[1)a]means in a column followed by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

[2)A,B,C,D] means in a row preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

마) 쑥떡

(1) 수분

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 수분을 측정한 결과 Fig. 152와 같다. 가열시간이 길수록 수분함량이 낮아지는 경향이었다.

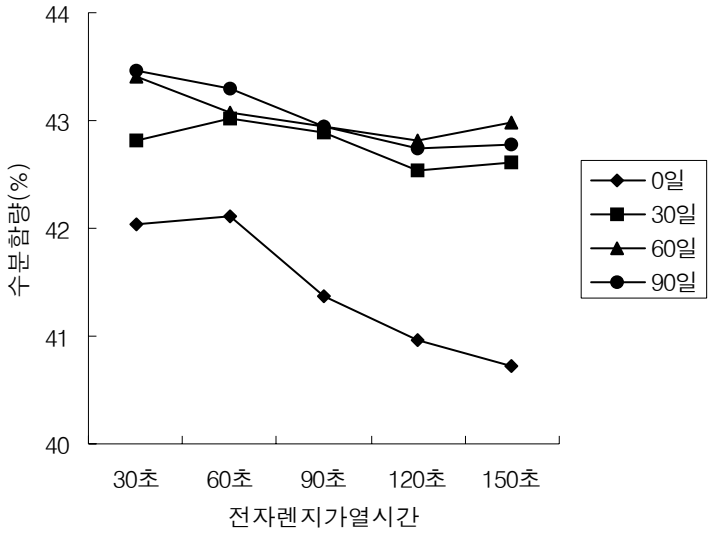

Fig. 152. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 수분

(2) 색도

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 색도를 측정한 결과는 Fig. 153~155와 같다. 가열시간이 길어질수록 명도가 감소하여 저장 0일의 경우 30초 가열한 군이 42.28로 높게 나타났으며, 150초 가열한 군이 35.08로 가장 낮게 나타났다. 적색도와 황색도의 경우 저장 30일, 60일, 90일 된 시료들은 전자레인지 가열시간에 따른 유의적인 차이는 없었다.

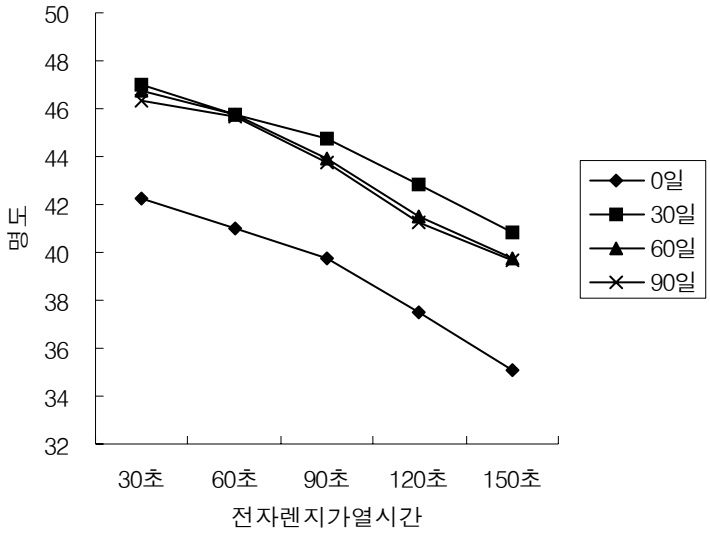

Fig. 153. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 명도(L값, lightness)

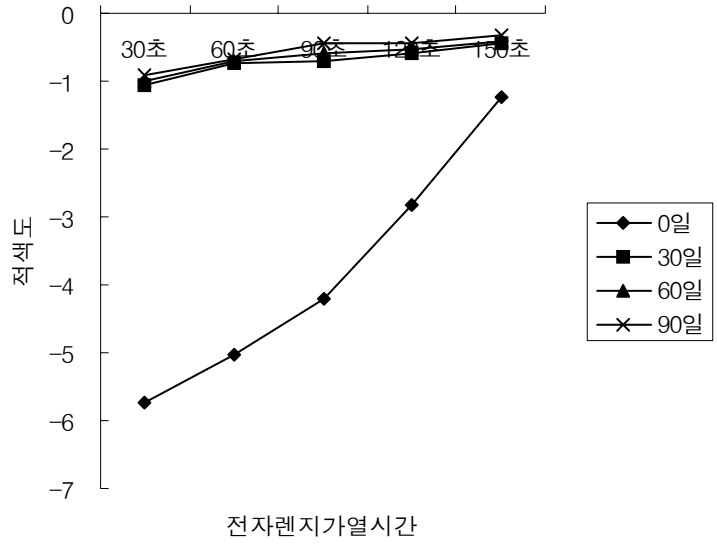

Fig. 154. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 적색도(a값, redness)

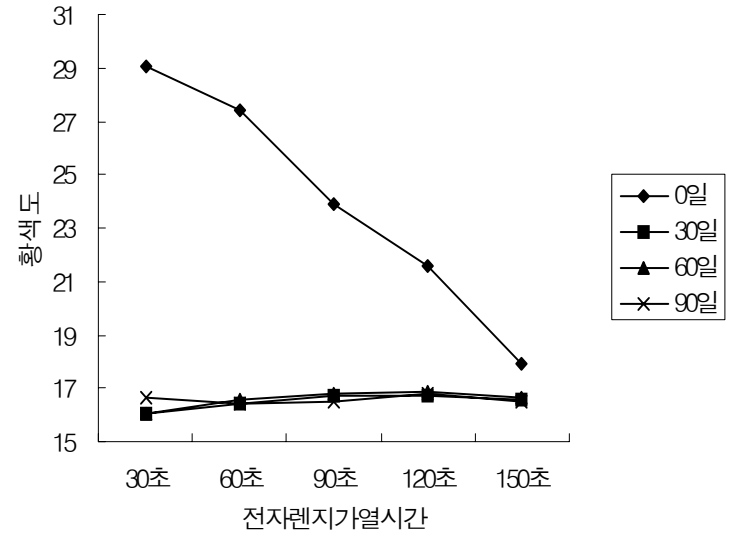

Fig. 155. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 황색도(b값, yellowness)

(3) 물성

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 물성을 측정한 결과는 Fig. 156~161과 같다. 물성의 특성 중 견고성, 검성, 씹힘성은 저장 0일의 경우 시료 간에 유의적인 차이는 없었으나 저장 30일, 60일, 90일 된 시료는 가열시간이 증가할수록 유의적으로 견고성이 낮아졌다. 부착성은 가열시간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 탄력성과 응집성은 가열시간이 길수록 증가하는 경향을 보였다.

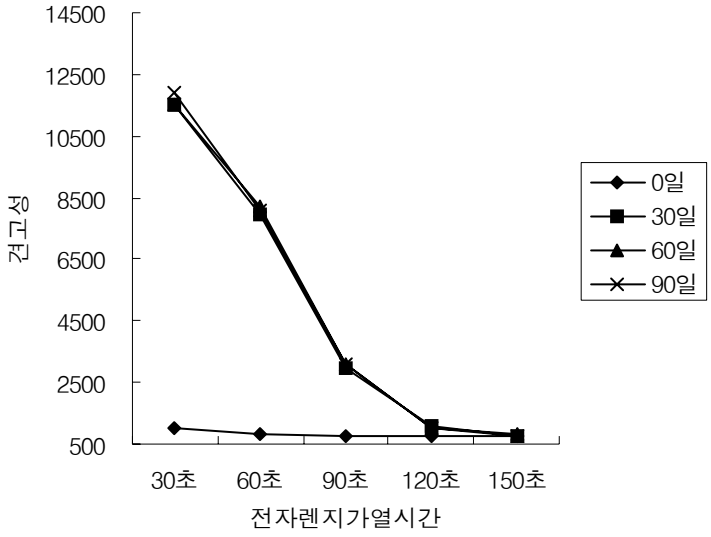

Fig. 156. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 견고성(hardness)

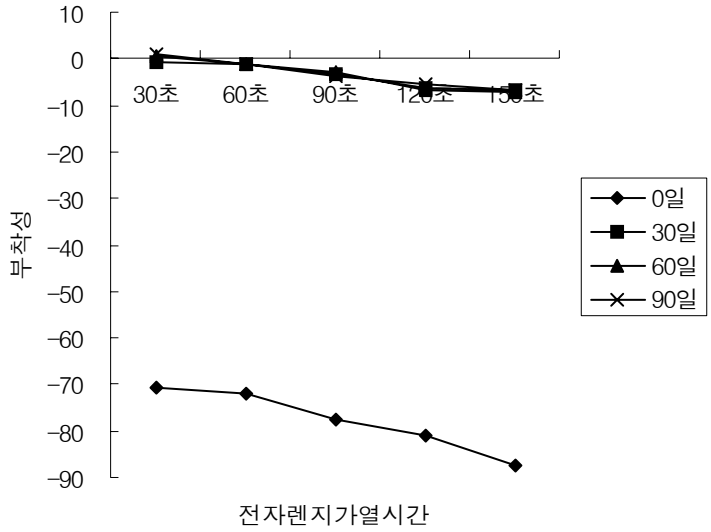

Fig. 157. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 부착성(adhesiveness)

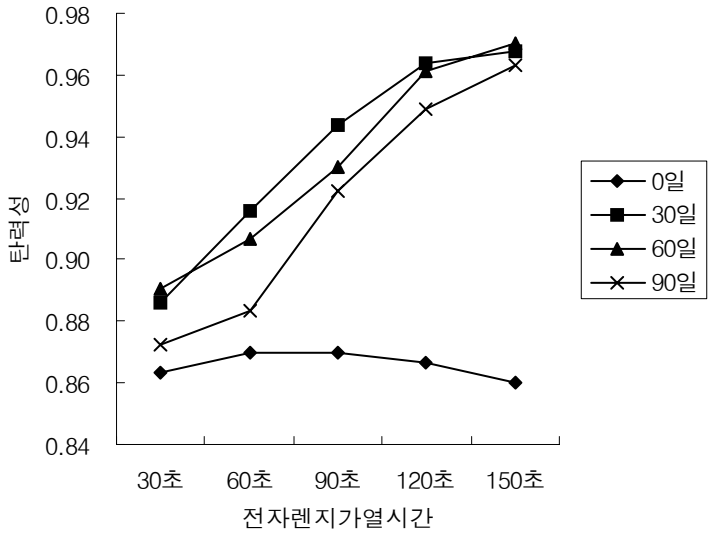

Fig. 158. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 탄력성(springiness)

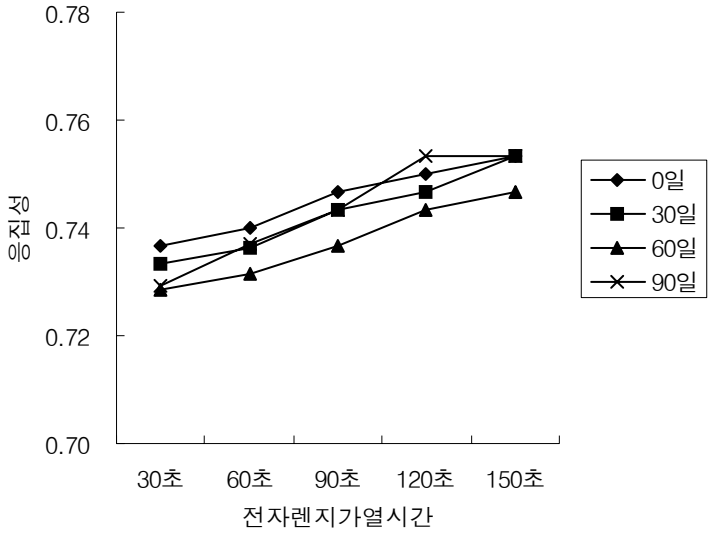

Fig. 159. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 응집성(cohesiveness)

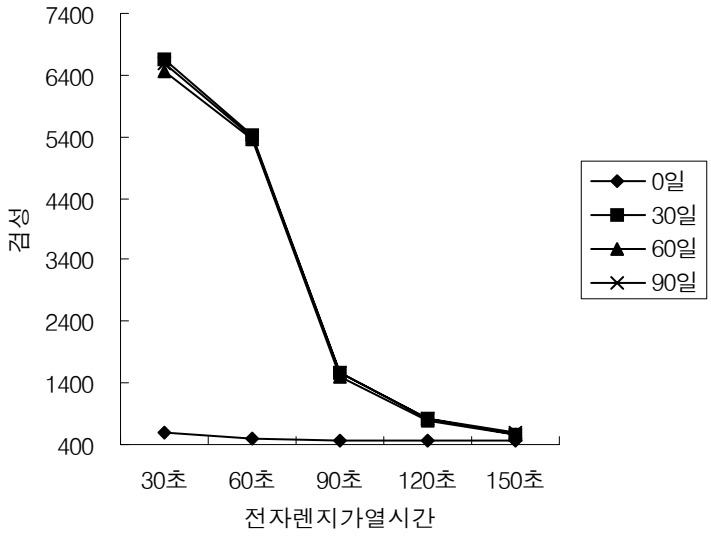

Fig. 160. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 검성(gumminess)

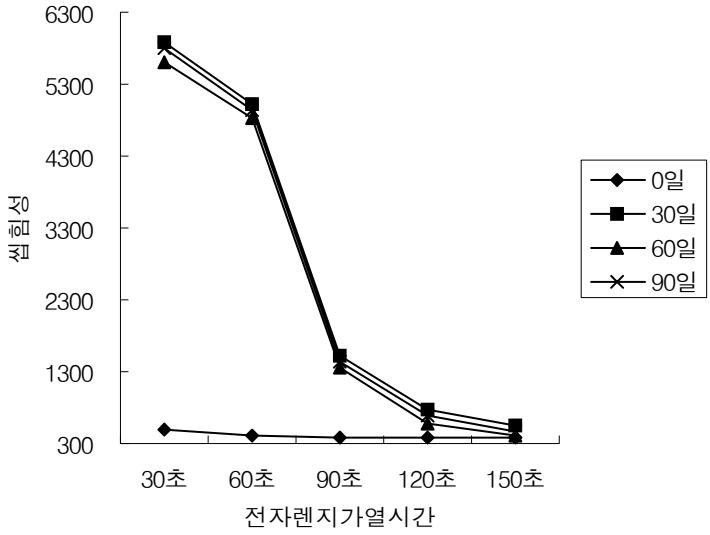

Fig. 161. 전자레인지 가열 시간에 따른 쑥떡의 저장 중 씹힘성(chewiness)

(4) 관능

0일, 30일, 60일, 90일 저장한 떡을 전자레인지에서 가열시간을 달리하여 관능 검사한 결과 Table 26과 같다. 가열시간이 길어질수록 색이 진한 것으로 평가되어 저장 0일의 경우 150초 가열한 시료가 5.3으로 가장 진한 것으로 나타났다. 향은 가열시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았고, 전자레인지 가열 시간이 증가할수록 유의적으로 촉촉한 정도는 감소하였고 단단한 정도는 증가하였다.

Table 26. 저장한 쑥떡의 전자레인지 가열 시간에 따른 관능특성변화

평가항목	저장기간(일)	전자렌지가열시간				
		30초	60초	90초	120분	150초
색	0	a1)3.5B2)	a3.9B	a4.5AB	a4.8AB	a5.3A
	30	a3.6C	a4.1BC	a4.6ABC	a5.1AB	a5.4A
	60	a3.3C	a3.8BC	a4.7AB	a5.0A	a5.6A
	90	a3.4A	a4.2A	a4.8A	a5.2A	a5.4A
향	0	a3.1A	a3.2A	a3.2A	a3.3A	a3.3A
	30	a3.4A	a3.6A	a3.7A	a3.7A	a3.8A
	60	a3.3A	a3.5A	a3.6A	a3.6A	a3.7A
	90	a3.3A	a3.4A	a3.5A	a3.6A	a3.7A
촉촉한 정도	0	a5.2A	a4.7A	a4.1A	a2.8B	a2.0B
	30	a6.1A	a5.1AB	a4.1BC	a3.3CD	a2.6D
	60	a5.8A	a5.4A	a4.8A	a3.4B	a3.0B
	90	a6.1A	a5.3A	a4.1B	a3.3BC	a2.3C
단단한 정도	0	a2.8C	a3.1C	a4.2B	a5.3A	a5.9A
	30	a2.3D	a3.4CD	a4.1BC	a5.4AB	a5.6A
	60	a2.4D	a3.0D	a3.9C	a5.7B	a6.6A
	90	a3.1C	a3.3C	a4.0BC	a5.0AB	a5.6A

1)a means in a column followed by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2)A,B,C,D means in a row preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

4) 전자레인지가열 후 제품 품질 변화

가) 수분

전자레인지에서 60초간 가열한 후 상온에 방치한 시간에 따른 수분함량을 측정한 결과는 Fig. 162와 같다. 1시간방치한 군의 수분함량이 43.66~45.05%로 가장 높았고, 방치 시간이 길어질수록 수분함량이 줄어들어 5시간 방치했을 때 수분함량이 40.55~43.24%로 가장 적게 나타났다.

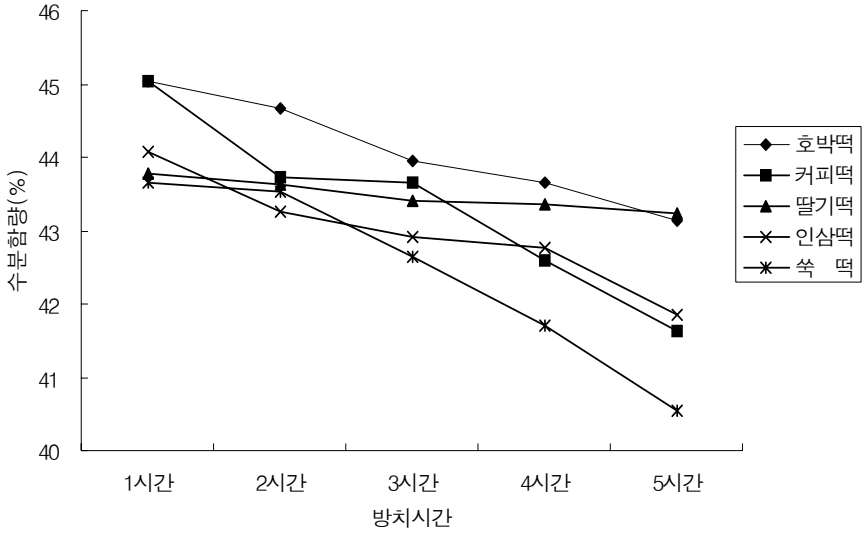

Fig. 162. 전자레인지가열 후 상온에서 방치시간에 따른 떡의 수분

나) 색도

전자레인지에서 60초간 가열한 후 상온에 방치한 시간에 따른 색도를 측정한 결과는 Fig. 163~165와 같다. 명도는 1시간 방치한 군이 42.09~65.27로 가장 높게 나타났으며 시간이 경과할수록 낮아져 5시간 방치한 군이 39.89~61.48로 가장 낮게 나타났다. 적색도와 황색도의 경우도 방치한 시간이 길수록 수치가 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

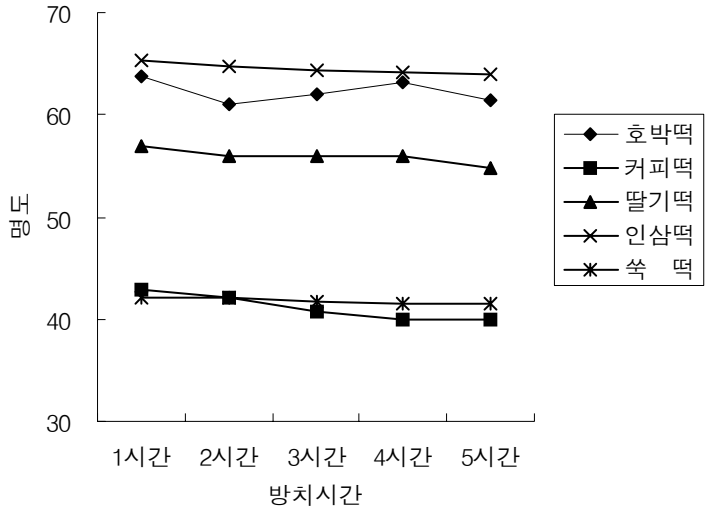

Fig. 163. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 명도(L값, lightness)

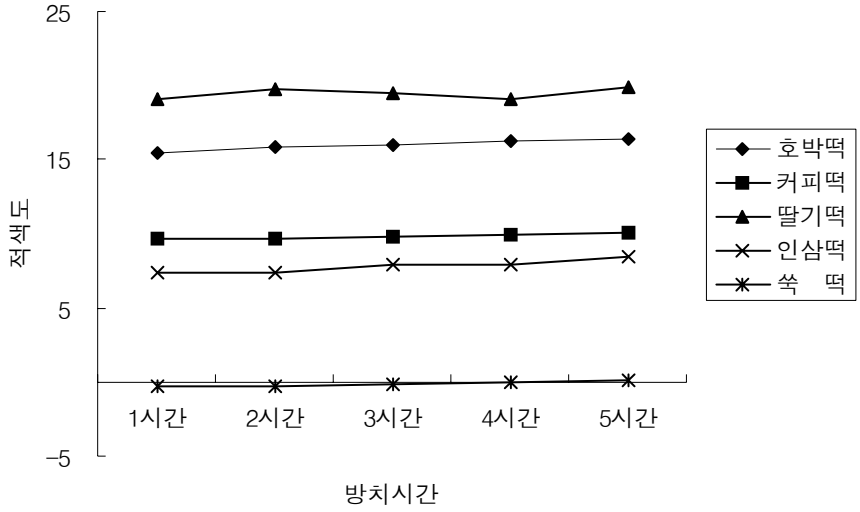

Fig. 164. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 적색도(a값, redness)

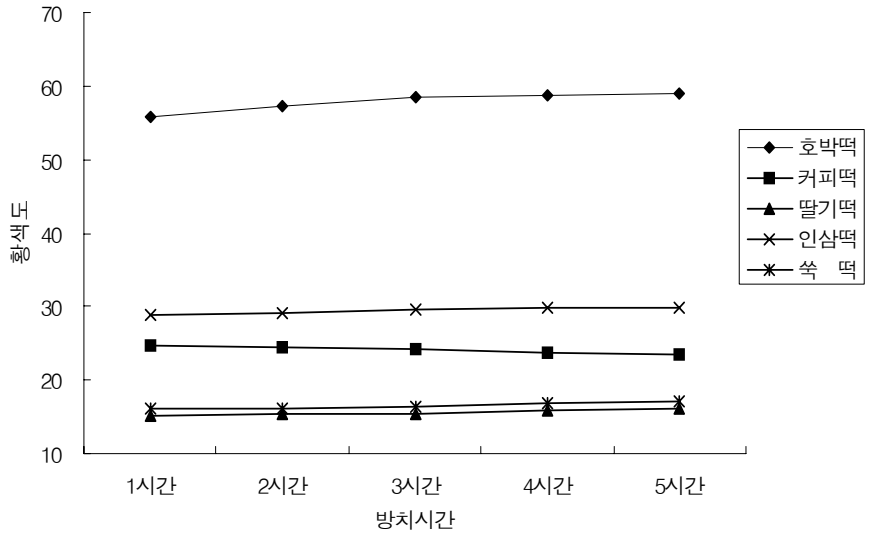

Fig. 165. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

전자레인지에서 60초간 가열한 후 상온에 방치한 시간에 따른 물성을 측정한 결과는 Fig. 166~171과 같다. 물성 중 견고성은 1시간 방치 군이 1769~2612, 5시간 방치군이 2572~3834로 방치한 시간이 길수록 견고성이 증가하는 경향을 보였다. 다른 시료에 비해 인삼떡의 증가율은 낮았다. 부착성은 1시간 방치한 군이 가장 높게 나타났고, 방치한 시간이 길수록 감소하는 경향을 보였다. 탄력성과 응집성은 방치한 시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 검성과 씹힘성은 방치한 시간이 길수록 증가하는 경향을 보여 5시간 방치한 군이 가장 높게 나타났다.

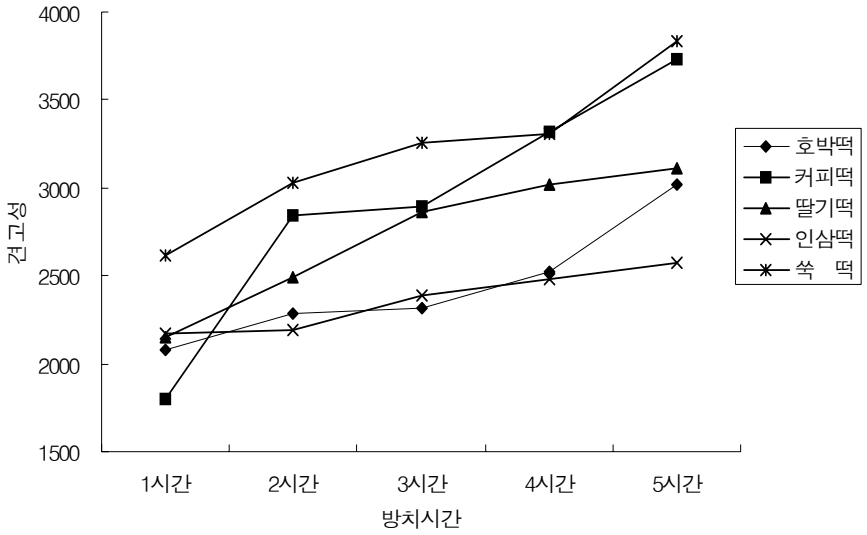

Fig. 166. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 견고성(hardness)

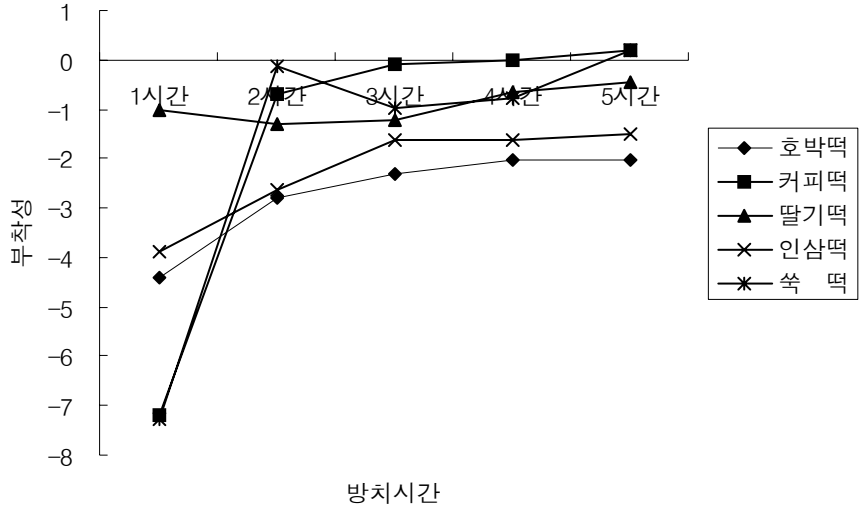

Fig. 167. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 부착성(adhesiveness)

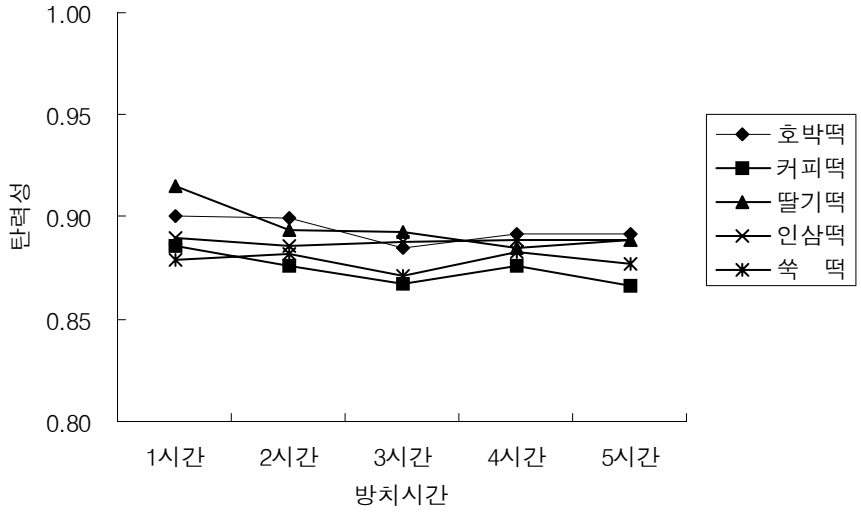

Fig. 168. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 탄력성(springiness)

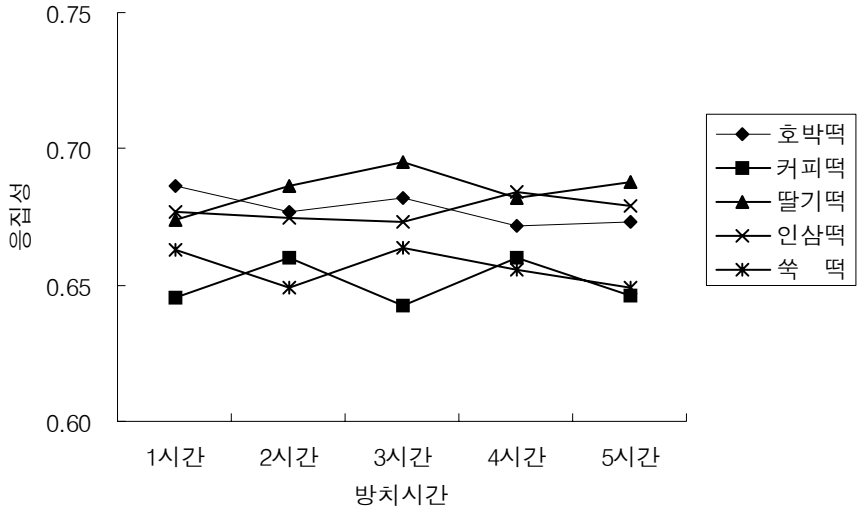

Fig. 169. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 응집성(cohesiveness)

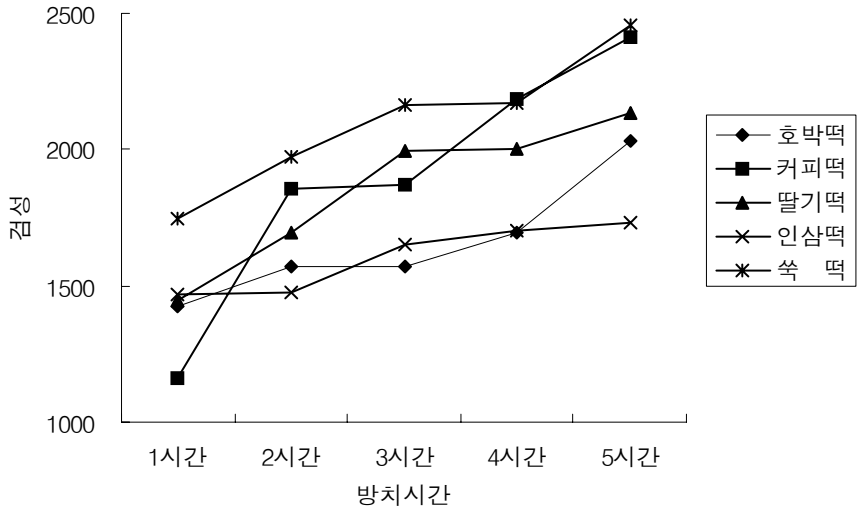

Fig. 170. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 검성(gumminess)

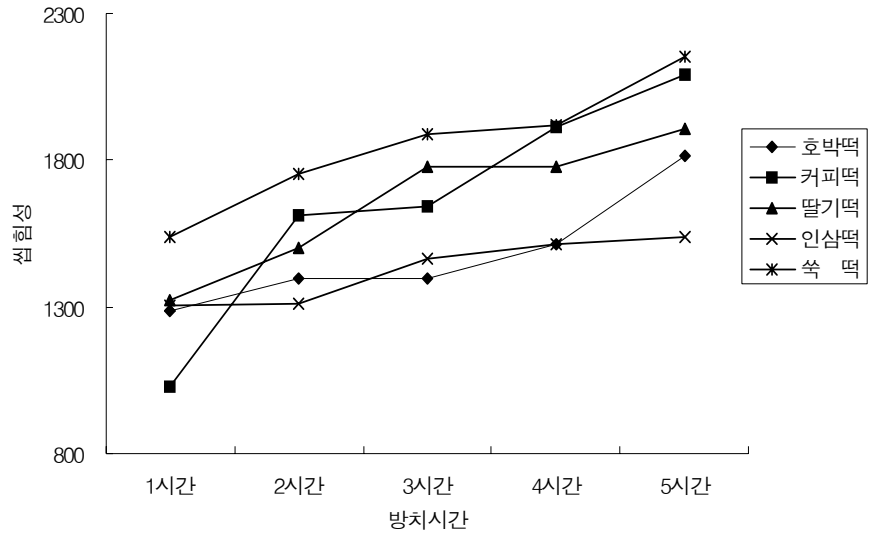

Fig. 171. 전자레인지가열 후 상온에서 방치한 시간에 따른 떡의 씹힘성(chewiness)

라) 관능검사

전자레인지에서 60초간 가열한 후 상온에 방치한 시간에 따른 관능검사를 측정한 결과는 Table 27과 같다. 1시간 방치한 떡의 색은 3.7~4.3으로 평가되었고, 방치한 시간이 길수록 색이 진하게 변하여 5시간 방치시에는 5.1~5.6으로 평가되었다. 향은 방치시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 촉촉한 정도는 호박떡, 커피떡, 인삼떡에서는 유의적인 차이가 없었고 딸기떡과 쑥떡의 경우 방치시간이 길수록 촉촉한 정도가 유의적으로 낮았다. 단단한 정도는 1시간 방치했을 때는 3.1~4.3였다가, 시간이 지날수록 단단한 정도가 증가하여 5시간 방치 시에는 4.0~5.2였다.

Table 27. 전자레인지가열 후 상온에 방치한 시간에 따른 떡의 관능검사

떡의 종류	방치시간 (시간)	평가항목			
		색	향	촉촉한 정도	단단한 정도
호박떡	1	$3.7^{B1)}$	3.0^{A}	4.6^{A}	3.1^{A}
	2	4.4^{AB}	2.8^{A}	4.3^{A}	3.5^{A}
	3	4.5^{AB}	3.0^{A}	4.0^{A}	3.6^{A}
	4	4.6^{AB}	2.8^{A}	3.9^{A}	3.9^{A}
	5	5.1^{A}	2.8^{A}	3.7^{A}	4.0^{A}
커피떡	1	3.9^{B}	3.0^{A}	4.7^{A}	3.2^{A}
	2	4.7^{AB}	3.2^{A}	4.4^{A}	3.2^{A}
	3	4.9^{AB}	3.2^{A}	4.2^{A}	3.4^{A}
	4	4.9^{AB}	2.9^{A}	4.0^{A}	3.8^{A}
	5	5.6^{A}	3.0^{A}	3.8^{A}	4.3^{A}
딸기떡	1	4.1^{A}	3.1^{A}	5.2^{A}	3.4^{A}
	2	4.3^{A}	3.1^{A}	5.0^{A}	3.6^{A}
	3	4.7^{AB}	3.0^{A}	4.7^{AB}	3.9^{A}
	4	4.8^{A}	3.0^{A}	4.6^{AB}	4.0^{A}
	5	5.3^{A}	3.0^{A}	3.9^{B}	4.2^{A}
인삼떡	1	4.1^{C}	3.5^{A}	5.4^{A}	4.3^{A}
	2	4.5^{BC}	3.4^{A}	4.9^{A}	4.4^{A}
	3	5.1^{ABC}	3.4^{A}	4.5^{A}	4.5^{A}
	4	5.3^{AB}	3.5^{A}	4.3^{A}	4.5^{A}
	5	5.6^{A}	3.5^{A}	4.3^{A}	4.7^{A}
쑥 떡	1	4.3^{A}	3.3^{A}	5.2^{A}	3.9^{B}
	2	4.7^{A}	3.4^{A}	4.9^{AB}	4.3^{AB}
	3	4.8^{A}	3.3^{A}	4.4^{ABC}	4.5^{AB}
	4	5.1^{A}	3.3^{A}	4.2^{BC}	5.0^{A}
	5	5.2^{A}	3.3^{A}	3.8^{C}	5.2^{A}

1)A,B,C means in a column preceded by different superscripts are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

5) 레토르트시의 품질변화

가) 일반성분

전통적인 방법으로 제조한 떡과 레토르트 떡의 일반성분은 Table 28과 같다. 전통 떡과 레토르트 떡의 수분함량, 탄수화물, 단백질, 지방과 열량의 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 28. 전통적인 방법으로 제조한 떡과 레토르트 떡의 일반성분 (120g 기준)

구 분		수분함량(%)	칼로리(Kcal)	탄수화물(g)	단백질(g)	지방(g)	나트륨(mg)
호박떡	전통 떡	42.25	260	59	6	0	360
	레토르트 떡	42.49	260	59	6	0	360
커피떡	전통 떡	42.13	270	60	7	0	330
	레토르트 떡	43.62	270	60	7	0	330
딸기떡	전통 떡	42.36	275	62	6	0	330
	레토르트 떡	43.98	275	62	6	0	330
인삼떡	전통 떡	41.04	270	61	6	0	300
	레토르트 떡	42.35	270	61	6	0	300
쑥 떡	전통 떡	41.68	270	62	6	0	330
	레토르트 떡	42.11	270	62	6	0	330

나) 색도

떡의 레토르트 시 품질변화를 알아보기 위하여 전통적 방법으로 제조한 떡과 레토르트 떡의 색도를 측정한 결과는 Fig. 172~174과 같다. 명도는 전통적으로 제조한 떡이 40.29~66.95, 레토르트 떡이 39.4~64.93으로 전통적으로 제조한 떡의 명도가 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 적색도와 황색도의 경우도 유의적인 차이가 없어 레토르트 시 떡의 색도변화가 거의 없는 것으로 나타났다.

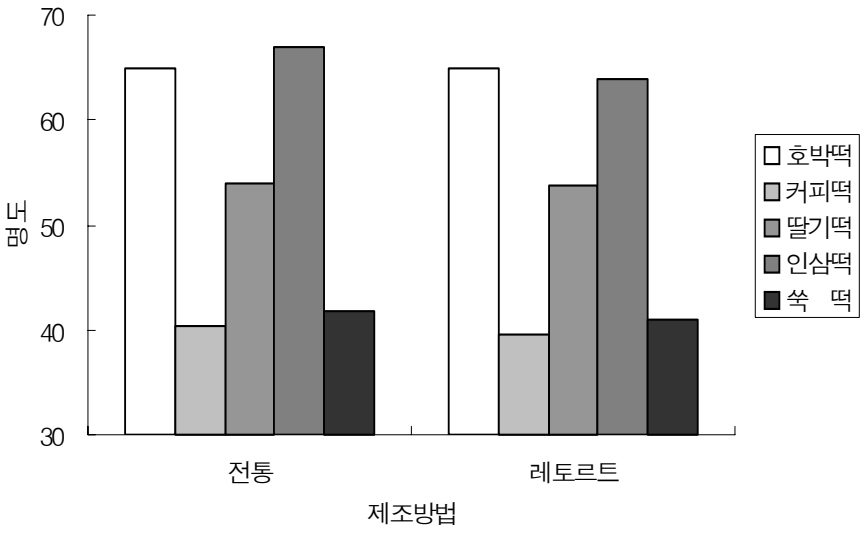

Fig. 172. 제조방법에 따른 떡의 명도(L값, lightness)

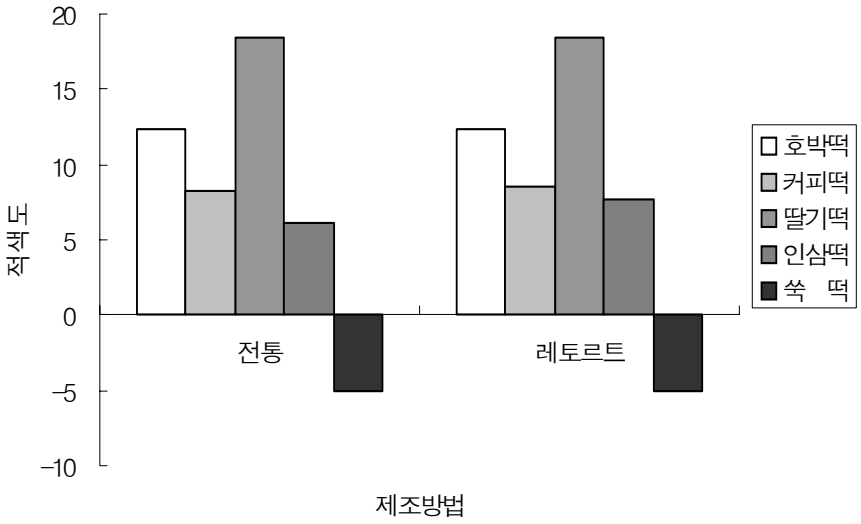

Fig. 173. 제조방법에 따른 떡의 적색도(a값, redness)

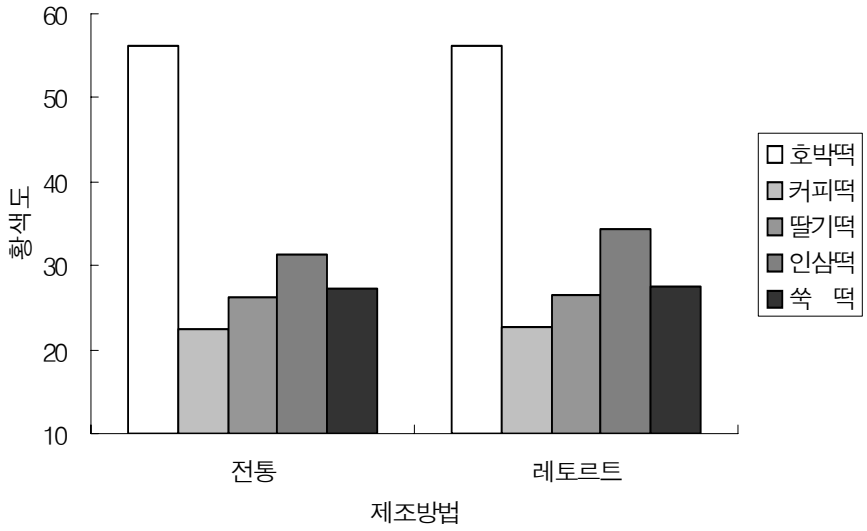

Fig. 174. 제조방법에 따른 떡의 황색도(b값, yellowness)

다) 물성

전통적 방법으로 제조한 떡과 레토르트 떡의 물성을 측정한 결과는 Fig. 175~180과 같다. 물성의 특성 중 견고성은 레토르트 떡이 725~941로 전통 떡의 661~854보다 다소 높게 나타났고, 부착성도 레토르트 떡이 더 높게 나타났다. 탄력성, 응집성은 제조방법에 상관없이 비슷한 수치를 보였고, 검성, 씹힘성은 견고성과 마찬가지로 레토르트 떡이 전통 떡에 비해 다소 높게 나타났다.

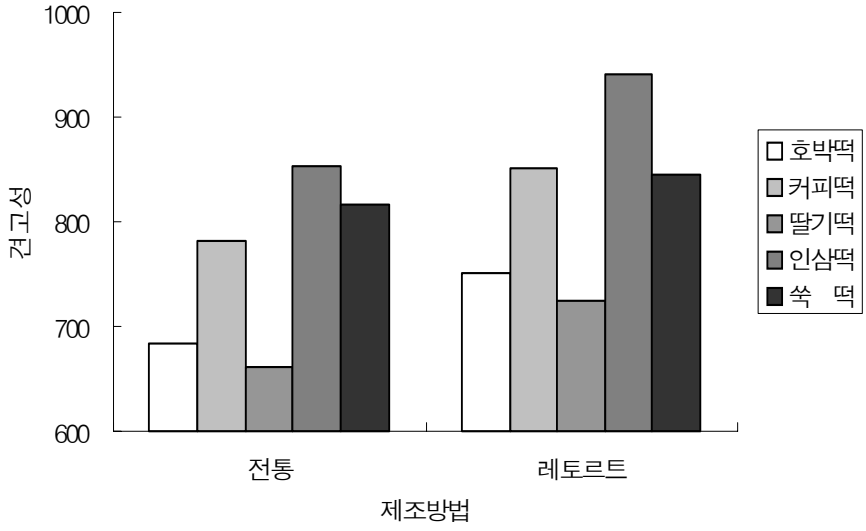

Fig. 175. 제조방법에 따른 떡의 견고성(hardness)

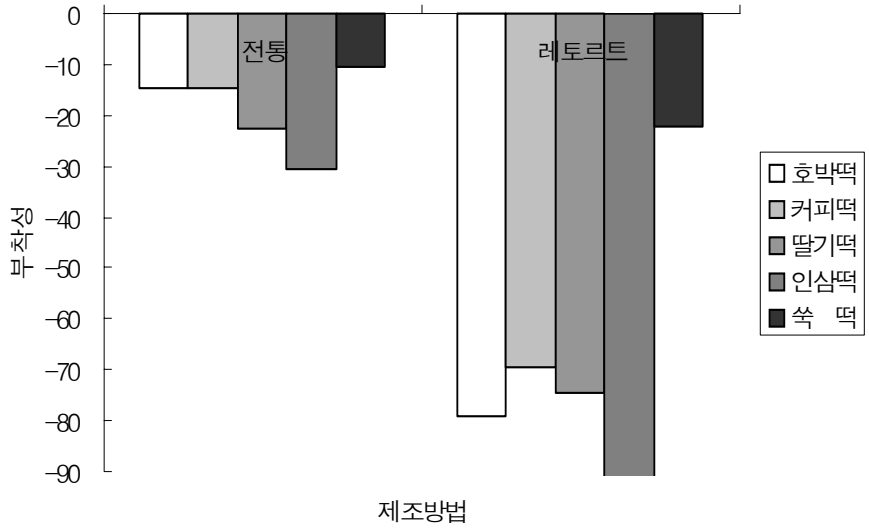

Fig. 176. 제조방법에 따른 떡의 부착성(adhesiveness)

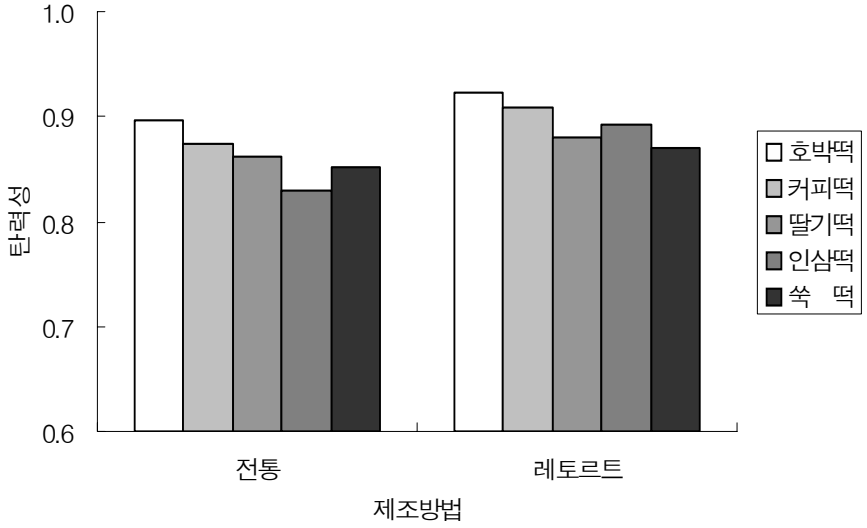

Fig. 177. 제조방법에 따른 떡의 탄력성(springiness)

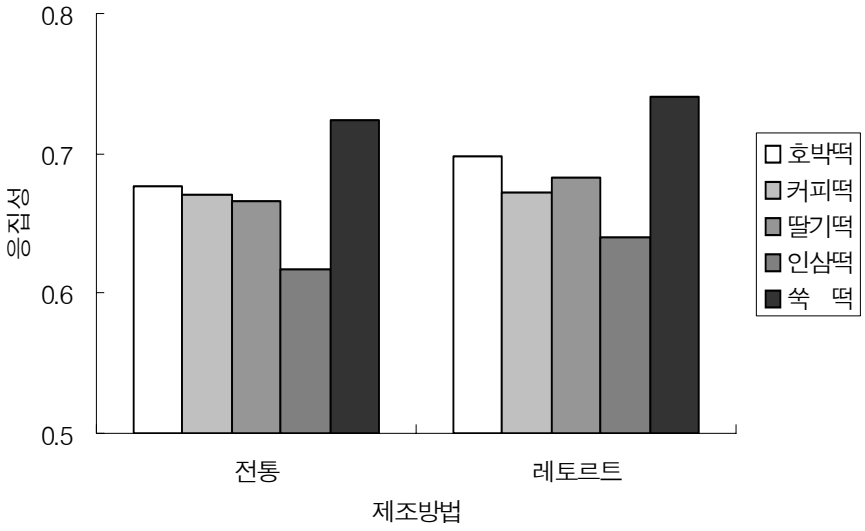

Fig. 178. 제조방법에 따른 떡의 응집성(cohesiveness)

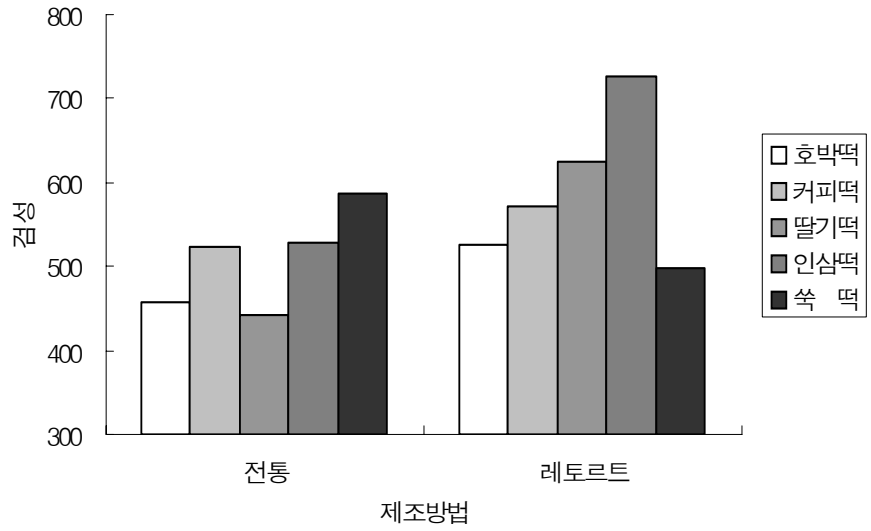

Fig. 179. 제조방법에 따른 떡의 검성(gumminess)

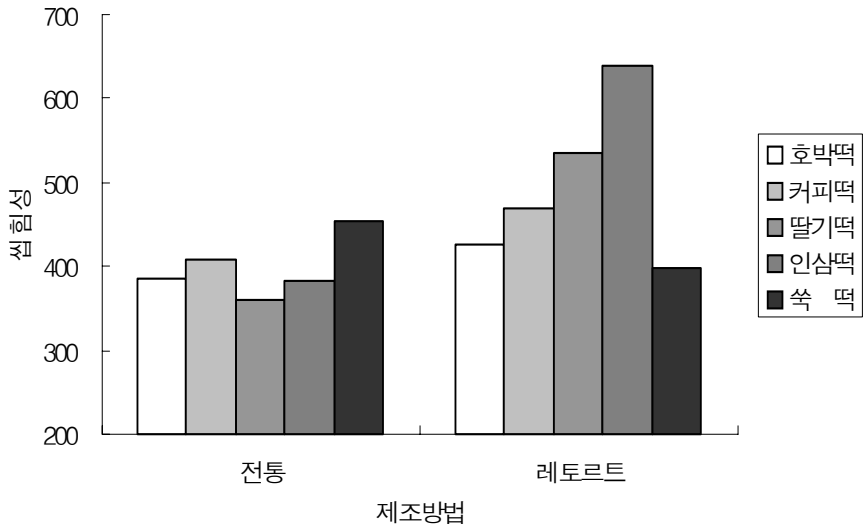

Fig. 180. 제조방법에 따른 떡의 씹힘성(chewiness)

라) 관능검사

전통적 방법으로 제조한 떡과 레토르트 떡의 관능검사를 측정한 결과는 Table 29와 같다. 색은 전통 떡이 3.3~4.5 레토르트 떡이 3.2~4.9로 유의적인 차이를 보이지 않았고, 향, 촉촉한 정도, 단단한 정도 역시 유의적인 차이를 보이지 않아, 레토르트 떡이 전통적인 방법으로 제조한 떡과 관능적으로 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 29. 제조방법에 따른 떡의 관능검사

떡의 종류	제조방법	평가항목			
		색	향	촉촉한 정도	단단한 정도
호박떡	전통	3.4$^{A1)}$	3.2^{A}	4.7^{A}	2.9^{A}
	레토르트	3.2^{A}	3.5^{A}	4.4^{A}	3.2^{A}
커피떡	전통	4.5^{A}	4.1^{A}	5.3^{A}	2.8^{A}
	레토르트	4.9^{A}	4.0^{A}	5.0^{A}	3.0^{A}
딸기떡	전통	3.9^{A}	2.7^{A}	4.9^{A}	2.7^{A}
	레토르트	4.4^{A}	2.8^{A}	4.8^{A}	2.8^{A}
인삼떡	전통	3.3^{A}	3.3^{A}	5.1^{A}	2.9^{A}
	레토르트	3.8^{A}	3.5^{A}	4.9^{A}	3.2^{A}
쑥 떡	전통	3.7^{A}	2.9^{A}	5.3^{A}	2.9^{A}
	레토르트	3.7^{A}	3.2^{A}	5.1^{A}	3.1^{A}

1)A means in a column preceded by different superscripts are signfcantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

2. 소비자 기호도 및 경제성 조사

가. 방법

1) 조사 대상 및 기간

일반인들의 레토르트 떡에 대한 기호도 및 경제성을 조사하기 위해 서울지역에 거주하고 있는 남·여를 대상으로 연령별로 세분화하여 360명을 대상으로 조사하였다. 설문지조사는 2005년 5월 16일부터 5월 28일에 걸쳐 실시하였으며, 총 360부의 설문지를 배부하여 그 중 341부(94.7%)를 회수하여 통계처리에 사용하였다.

2) 통계처리

자료의 통계분석은 SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 빈도와 백분율을 산출하였고, chi-squre검증을 이용하였다.

나. 결과

1) 조사대상자의 일반 사항

조사대상자의 성별, 연령은 Table 30과 같았다. 성별에서는 여자65.98%, 남자 34.02%로 나타났고, 연령별로는 10대미만 2.35%, 10대 8.21%, 20대 32.55%, 30대 23.17%, 40대 24.93%, 50대 7.04%, 60대이상 1.76%였다.

Table 30. 조사대상자의 일반사항

구 분		빈 도	%
성별	남	116	34.02
	여	225	65.98
나이	10대미만	8	2.35
	10대	28	8.21
	20대	111	32.55
	30대	79	23.17
	40대	85	24.93
	50대	24	7.04
	60대이상	6	1.76
총 계		341	100.00

2) 레토르트 떡의 기호도

레토르트 떡의 기호도는 Table 31과 같다. 전체적으로 “매우 맛있다”가 19.65%, “맛있다”가 42.23%로 응답자의 60%이상이 맛있다고 응답하였다. 연령별로는 60대이상이 66.67%로 가장 높았고, 연령대가 높을수록 “매우 맛있다.”와 “맛있다.”라고 대답한 비율이 유의적($p<0.01$)으로 높아, 중장년층에서 떡의 기호도가 높음을 알 수 있다. 떡의 종류로 살펴보면, 호박떡과 커피떡의 경우, “맛있다.”와 “매우 맛있다.”라고 답한 비율이 73.4%, 73.56%로 유의적($p<0.01$)으로 높았다.

Table 31. 레토르트 떡의 기호도

구 분		매우 맛있다	맛있다	보통이다	맛없다	매우 맛없다	총 계	%
성별	남	20(17.24)	46(39.66)	36(31.03)	14(12.07)	0(0.00)	116(100)	χ^2=6.45
	여	47(20.89)	98(43.56)	66(29.33)	12(5.33)	2(0.89)	225(100)	p=0.17
나이	10대>	1(12.50)	7(87.50)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	8(100)	χ^2=47.17 p<0.01
	10대	4(14.29)	9(32.14)	10(35.71)	5(17.86)	0(0.00)	28(100)	
	20대	19(17.12)	58(52.25)	28(25.23)	6(5.41)	0(0.00)	111(100)	
	30대	15(18.99)	26(32.91)	34(43.04)	4(5.06)	0(0.00)	79(100)	
	40대	19(22.35)	37(43.53)	21(24.71)	6(7.06)	2(2.35)	85(100)	
	50대	5(20.83)	7(29.17)	7(29.17)	5(20.83)	0(0.00)	24(100)	
	60대<	4(66.67)	0(0.00)	2(33.33)	0(0.00)	0(0.00)	6(100)	
떡	호박떡	30(31.91)	39(41.49)	23(24.47)	2(2.13)	0(0.00)	94(100)	χ^2=61.87 p<0.01
	커피떡	16(18.39)	48(55.17)	20(22.99)	3(3.45)	0(0.00)	87(100)	
	딸기떡	13(16.46)	29(36.71)	29(36.71)	8(10.13)	0(00.00)	79(100)	
	인삼떡	1(3.70)	9(33.33)	9(33.33)	6(22.22)	2(7.41)	27(100)	
	쑥 떡	7(12.96)	19(35.19)	21(38.89)	7(12.96)	0(0.00)	54(100)	
총 계		67(19.65)	144(42.23)	102(29.91)	26(7.62)	2(0.59)	341(100)	

3) 소비자인지 구매적정가격

레토르트 떡의 소비자 인지 구매적정가격은 Table 32와 같다. 1,500원~2,000원이 47.21%로 가장 높았다. 남성은 1,500원~2,000원, 여성은 2,000원~2,500원이라고 답한 비율이 가장 높았는데, 남성의 경우 2,500원 이상으로 답한 비율이 여성에 비해 유의적($p<0.01$) 높았다. 연령별로 살펴보면, 20대, 30대, 40대의 경우 2,000원 이상으로 답한 비율이 50%이상이었고, 유의적($p<0.01$)인 차이를 보여, 소비를 주도하는 세대에서 높은 가격대를 답했음을 볼 수 있었다. 떡의 종류로 보면, 인삼떡의 경우 2,500원~3,000원을 가장 많이 선택해, 떡의 재료로서의 인삼을 고급재료로 인식한다고 볼 수 있었다.

Table 32. 레토르트 떡의 소비자인지 구매적정가격

구 분		1,500~2,000원	2,000~2,500원	2,500~3,000원	3,000~4,000원	총 계	%
성별	남	56(48.28)	39(33.62)	20(17.24)	1(0.86)	116(100)	χ^2=16.36
	여	105(46.67)	107(47.56)	11(4.89)	2(0.89)	225(100)	p<0.01
나이	10대>	8(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	8(100)	
	10대	20(71.43)	7(25.00)	1(3.57)	0(0.00)	28(100)	
	20대	43(38.74)	59(53.15)	8(7.21)	1(0.90)	111(100)	χ^2=47.17
	30대	36(22.36)	27(34.18)	14(17.72)	2(2.53)	79(100)	p<0.01
	40대	41(48.24)	37(43.53)	7(8.24)	0(0.00)	85(100)	
	50대	13(54.17)	10(41.67)	1(4.17)	0(0.00)	24(100)	
	60대<	0(0.00)	6(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	6(100)	
떡	호박떡	35(37.23)	47(50.00)	12(12.77)	0(0.00)	94(100)	
	커피떡	37(42.53)	41(47.13)	8(9.20)	1(1.15)	87(100)	χ^2=23.73
	딸기떡	48(60.76)	26(32.91)	3(3.80)	2(2.53)	79(100)	p=0.02
	인삼떡	9(83.33)	13(48.15)	5(18.52)	0(0.00)	27(100)	
	쑥 떡	32(52.26)	19(35.19)	3(5.56)	0(0.00)	54(100)	
총 계		161(47.21)	146(42.82)	31(9.09)	3(0.88)	341(100.00)	

4) 향후 구매가능성

레토르트 떡이 시판될 경우 구매가능성을 조사한 결과는 Table 33과 같다. 62%이상이 구매를 할 의향이 있다고 응답하였다. 10대미만, 10대, 20대, 30대, 40대, 50대는 “그렇다.”, 60대이상은 “매우 그렇다.”라고 답한 비율이 가장 높았으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 떡의 종류로 보면, 호박떡, 딸기떡, 커피떡의 경우, “매우 그렇다.”와 “그렇다.”라고 답한 비율이 60%이상을 차지해, 향후 레토르트 떡이 시판될 경우 호박떡, 딸기떡, 커피떡을 중심으로 마케팅을 함으로써 떡의 산업화에 긍정적인 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대된다.

Table 33. 레토르트 떡의 향후 구매 가능성

구 분		매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	그렇지 않다	매우 그렇지않다	총계	%
성별	남	12(10.34)	47(40.52)	40(34.48)	15(12.93)	2(1.72)	116(100)	χ^2=10.80
	여	37(16.44)	117(52.00)	50(22.22)	17(7.56)	4(1.78)	225(100)	p=0.03
나이	10대>	2(25.00)	5(62.50)	1(12.50)	0(0.00)	0(0.00)	8(100)	χ^2=29.50 p=0.20
	10대	2(7.14)	12(42.86)	9(32.14)	5(17.86)	0(0.00)	28(100)	
	20대	15(13.51)	54(48.65)	29(26.13)	12(10.81)	1(0.90)	111(100)	
	30대	11(13.92)	37(46.84)	21(26.58)	7(8.86)	3(3.80)	79(100)	
	40대	13(15.29)	46(54.12)	19(22.35)	5(5.88)	2(2.35)	85(100)	
	50대	2(8.33)	10(41.67)	9(37.50)	3(12.50)	0(0.00)	24(100)	
	60대<	4(66.67)	0(0.00)	2(33.33)	0(0.00)	0(0.00)	6(100)	
떡	호박떡	22(23.40)	43(45.74)	24(25.53)	5(5.32)	0(0.00)	94(100)	χ^2=49.90 p=0.20
	커피떡	16(18.39)	49(56.32)	15(17.24)	7(8.05)	0(0.00)	87(100)	
	딸기떡	9(11.39)	41(51.90)	16(20.25)	10(12.66)	3(3.80)	79(100)	
	인삼떡	0(0.00)	10(37.04)	9(33.33)	6(22.22)	2(7.41)	27(100)	
	쑥 떡	2(0.59)	21(38.89)	26(48.15)	4(7.41)	1(1.85)	54(100)	
총 계		49(14.37)	164(48.09)	90(26.39)	32(9.38)	6(1.76)	341(100)	

3. 행정절차

가. 품목제조보고서

식품위생법 제 22조 제 6항 및 동법시행규칙 제 25조의 규정의 의하여 5종의 식품 품목제조 사항을 종로구청에 보고하였다.

Table 34. 보고 내용

시제품	제품명	식품의 유형	영업소
호박떡	달호박케익떡	과자류 (기타 떡류 : 레토르트 식품)	질시루
커피떡	향(香)커피케익떡		
딸기떡	꽃딸기케익떡		
인삼떡	기(氣)인삼케익떡		
쑥 떡	신화케익떡		

나. 자가품질검사

달호박케익떡, 향(香)커피케익떡, 꽃딸기케익떡, 기(氣)인삼케익떡, 신화케익떡 5종의 자가품질 검사를 랩프런티어와 현대백화점 품질연구소에 의뢰하였다. 식품공정에 의해 실험한 결과 모두 적합으로 판정되었다.

Table 35. 자가품질 검사 결과

분석항목	규격기준	결과	판정
성상	고유의 향미를 가지고 이미, 이취가 없음	적합	적합
보존료	불검출	불검출	적합
타르색소	불검출	불검출	적합
세균(발육)	음성	음성	적합

다. 특허

본 연구 결과에 의해 2건의 특허를 특허법에 의하여 특허등록원부에 등록하였다.

Table 36. 특허 내용

특허번호	발명의 명칭	발명자
제 0446412 호	간식용 떡 케익 및 그 제조방법	윤숙자
제 0456950 호	떡 케익의 제조방법	윤숙자

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연차별 연구개발목표와 내용

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (2003-2004년)	떡의 저장성 향상 및 건강·기능성 떡 신제품 개발	**■ 레토르트 떡의 산업화를 위한 기초 실험 연구** ○ 용기 선정에 따른 기초실험 - 디자인 개발 : 용기(tray) 크기, 두께, 디자인의 개발 리드(제품 상부접착지) 재질개발 리드 상부면 디자인 개발 - 샘플링 금형 제작(가금형) - 제품 용기 본 금형 설계 제작 ○ 최적 조건 선정을 위한 품질 검사 - 호정화 된 쌀 사용에 따른 품질 특성 - 자몽종자추출물 첨가에 따른 품질 특성 - 구연산 첨가에 따른 품질 특성 - 동부가루 첨가에 따른 품질 특성 - 수분 양에 따른 품질 특성 - 용기 두께에 따른 품질 특성 - 충전 시 가스 비율에 따른 품질 특성 - 레토르트 살균기 가열 시간에 따른 품질 특성 **■ 건강·기능성 떡 신제품 개발** ○ 기능성 식품 첨가에 따른 개발 떡 기호도 조사 ○ 상품성 있는 떡 선정 ○ 표준레시피 정립(5개 신제품 설정)

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
2차년도 (2004년-2005년)	떡의 산업화를 위한 레토르트 떡 제작	**■ 5종의 레토르트 떡 조건 설정** ○ 떡의 가수량 설정 : 호박떡, 커피떡, 딸기떡, 인삼떡, 쑥떡 ○ 살균기 가열시간 설정 : 호박떡, 커피떡, 딸기떡, 인삼떡, 쑥떡 **■ 레토르트 떡의 상품화** ○ 레토르트 떡의 저장성 ○ 전자레인지 가열 시간 설정 ○ 전자레인지 가열 후 제품 품질 변화 ○ retort시의 성분변화 ○ 소비자 기호도 및 경제성 조사 ○ 행정절차진행 ○ 개발 신상품의 상품화를 위한 제조의 제반 설계

제 2 절 연구개발목표의 달성도

구 분	연구개발내용	달성도 (%)
1차년도	○ 레시피 정립	100
	○ 용기 및 니드지 설정	100
	○ 호정화 된 쌀 사용에 따른 품질 변화	100
	○ 동부가루 첨가가 떡 경화 지연 효과	100
	○ 자몽종자추출물 첨가가 떡 노화 지연 효과	100
	○ 구연산 첨가가 떡 노화 지연 효과	100
	○ 떡에 첨가되는 수분양 설정	100
	○ 충전 조건 설정 탄산과 질소 비율	100
	○ 레토르트 살균기 가열시간 설정	100
2차년도	○ 기초 실험을 기준으로 다른 떡에 적용	100
	○ 시제품 제작	100
	○ 전자레인지에서 가열시간 설정	100
	○ 전자레인지가열 후 제품품질 변화	100
	○ retort시의 성분변화	100
	○ 소비자의 기호도 조사 및 경제성 분석	100

제 3 절 관련분야의 기술발전에의 기여도

떡은 저장성이 매우 낮은 우리의 전통식품으로 대량 유통하기 힘든 식품으로 알려져 있어, 본 연구에서는 3개월 이상 장기 보관이 가능한 레토르트 떡을 개발하였다. 또한 보관도 용이하게 하기 위해 냉동보관이 아닌 상온에서 대량 유통을 쉽게 하도록 하였으며, 섭취 방법도 간편하게 하여 먹기 직전 전자레인지에서 가열함으로 언제 어디서나 방금 한 것 같은 떡의 맛을 즐길 수 있게 하였다. 떡의 대중화, 산업화를 통해 농민의 소득증대가 기대되며 새로운 개념의 제품의 출시로 식품산업의 발전에 크게 기여할 것으로 본다.

Fig. 181. 개발된 레토르트 떡 종류

Fig. 182. 포장된 레토르트 떡

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

○ 국내 떡의 상품화 정도는 천연물질의 첨가로 저장성이 72시간이내에 머무는 한계성으로 소비자가 현장 조리하여 즉석 섭취 체제를 벗어나지 못하였으나, 장기간 보존 가능, 위생포장, 살균, 대량생산 방식 등으로 전통식품 산업발전에 기여 할 수 있다.

○ 참여기업인 **주)질시루**에서 제품을 생산하여 대량의 쌀 소비를 통한 일반농가의 소득증대에 기여한다. 또한 현재 대부분 수입에 의존하는 밀가루를 원료로 하는 케익이나 빵을 대신할 수 있어 국내제조공장의 설립으로 산업 활성화 및 고용창출을 가져 올 수 있다.

○ 보관과 섭취의 간편성으로 인해 간편식 식사로 활용이 가능하여 아침 대용식은 물론 장소와 시간에 구애됨이 없이 어디서든 간편하게 이용할 수 있다.

○ 전통 곡물가공제품의 상업화를 위한 토대를 마련하고 관련기술을 산업체로 이전하는 등 산학협력의 유기적 관계를 이룰 수 있다.

○ 본 연구를 통해 얻어진 기술은 찰떡에도 적용이 가능하여 다양한 종류의 떡 개발이 가능할 것으로 보여 진다.

○ 3개월 이상 장기 보관이 가능한 레토르트 떡을 국내뿐만 아니라 세계 식품전시회나 무역상담을 통해 일본, 중국. 미국 등에 수출하여 해외 교민들을 포함한 외국인들에게 우리 식문화의 우수성을 알리고 전통음식의 세계화에 기여할 수 있다.

오사카식품박람회

동경식품박람회

Fig. 183. 해외 홍보 관련 사진

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

○ 일본의 경우 찹쌀떡은 전자동으로 밀봉 포장하여 1개월 이상 실온에서 저장이 가능하여 먹고 싶을 때에 언제든지 먹을 수 있는 식품으로 되었다.

○ 일본에서는 제조한 떡을 파우치로 진공 포장한 후 레토르트 살균되어 장기간 보존하여 산업화하고 있다. 세미 장치에서 씻어진 쌀은 어느 정도 흡수되어 팽윤한다. 팽윤한 쌀은 연속증자장치에서 증자되어 자동증자반죽기에서 반죽된 후, 자동떡제조기에서 제조된다. 만들어진 떡은 금속용기에 담아 펴놓은 후, 2~3℃의 냉장고에 1일 동안 저장하여 고화시킨다. 고화된 떡은 trimming cutting실에서 표면의 요철을 칼로서 베어내고 일정의 크기로 자른다. 잘라진 떡은 심교형 포장기계로 진공 포장한 후 110℃, 20분간 또는 115℃, 15분간 레토르트 살균한다. 115℃, 15분간 레토르트 살균한 포장떡의 저장성은 좋고 여름에 3개월간 보존하여도 품질은 변하지 않는다.

제 7 장 참고문헌

강길진, 김관, 이상규, 김성곤 : 산처리 쌀전분의 분자구조와 노화속도, 한국식품과학회지, 29(5), 876~881, (1997)

강길진, 노일환 : 취반중 쌀의 수분 흡수 및 열수 가용성화 특성, 한국식품과학회지, 30(3), 502~508, (1998)

고하영, 박무현 : 살균온도 및 포장재내 공기량이 레토르트 쌀밥의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 22(2), 150-154 (1990)

곽은정, 박완수, 임성일 : Citric acid와 phytic acid가 첨가된 된장의 색도와 품질특성, 한국식품과학회지, 35(3), 455~460, (2003)

구경형, 박동준 : 미분쇄 / 공기분급을 이용한 동부전분의 추출, 한국식품과학회지, 30(1), 118~124, (1998)

구본열, 박성준, 변유량, 손세형 : 레토르트 파우치 카레의 전열특성 및 품질안전성, 한국식품과학회지, 25(1), 63-68 (1993)

김경애, 전은례 : 도정도에 따른 쌀의 수화와 이화학적 특성, 한국식품과학회지, 28(5), 959~964, (1996)

김남수, 석호문, 남영중, 민병용 : 멥쌀 전분의 호화특성, 한국농화학회지, 30(1), 24~30, (1987)

김미경, 김진우, 최선욱, 박해룡, 황용일 : 자몽종자 추출물처리가 저장 중 당면의 미생물 생육에 미치는 영향, 기초과학지, 20, 183~194, (2004)

김미영, 강명수, 김순동 : 담금 전처리와 인삼 및 구연산 첨가양념이 김치의 숙성에 미치는 영향, 식품과학지, 9, 119~127, (1997)

김수경, 신말식 : 수분-열처리에 따른 쌀 전분의 호화특성, 한국조리과학회지, 6(4), 33~39, (1990)

김순임, 김경진, 정해옥, 한영실 : 쑥 첨가가 빵과 떡의 저장성 향상에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 14(1), 106~113, (1998)

김순임, 안미정, 한영실, 변재형 : 송피 및 모시풀 첨가에 의한 떡의 관능적, 기계적 텍스쳐 특성 변화, 한국영양식량학회지, 22(5), 603~610, (1993)

김영배, 하덕모, 김창식 : 우리나라 쌀의 도정 및 품위 특성, 한국식품과학회지, 22(2), 199~205, (1990)

김옥선, 신민자 : 수도권 지역의 연령에 따른 전통 떡류에 대한 인지도 및 기호도, 한국조리과학회지, 20(5), 444~452, (2004)

김정옥, 최차란, 신말식, 김성곤, 이상규, 김왕수 : 쌀전분겔의 노화에 수분함량과 저장온도가 미치는 영향, 한국식품과학회지, 28(3), 552~557, (1996)

김종군 : 쑥과 솔잎을 첨가한 절편의 영양학적 특성, 한국조리과학회지, 11(5), 446~455, (1995)

김종군 : 한국 고유 떡류의 보존성에 관한 연구, 대한가정학회지, 14(1), 639~653, (1976)

김창렬, 김정숙, 고대희, 이순자, 온종방 : 초산, 유산 및 구연산에 의한 냉장 돔의 오염 미생물 제거, 한국식품영양학회지, 10(2), 263~267, (1997)

김창한, 고명수, 양종범, 이명섭, 이경호, 고시환, 홍회선 : DF-100(Grapefruit seed extract)의 항균성 및 육가공제품에서의 항균제와 항산화제의 대체 효과, 한국축산식품학회지, 14(1), (1994)

김태현, 이영현 : 구연산과 아염소산나트륨 혼합물이 육계 넓적다리 표면의 미생물 증식에 미치는 영향, 한국축산식품학회지, 22(1), 44～49, (2002)

김향숙 : 동부전분의 분자구조적 성질(Ⅰ), 충북가정학회지, 1, 79～83, (1992)

김향숙 : 동부전분의 호화 및 겔화 특성, 한국조리과학회지, 10(1), 76～79, (1994)

김혜영, 최선희, 주선의 : 편의식품 이용 실태에 관한 연구, 한국식생활문화학회지, 11(1), 71-72 (1996)

문수재, 윤혜준, 김정현, 이양자 : 한국 대학생의 편의식품에 대한 가치 구조 평가에 대한 요인분석, 15(4), 327-337 (1999)

박양균 : 쌀 전분의 호화 및 산 가수분해 특성, 한국영양식량학회지, 19(5), 443～447, (1990)

박우포, 장덕규 : 자몽종자추출물 분말제재를 첨가한 김치의 저장성 연장, 한국식품저장유통학회지, 10(3), 288～292, (2003)

박완균, 윤종훈, 최춘언 : 아스코르빈산 및 구연산이 시판 고추냉이 분말 향신료의 신미와 색상에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, 21(2), 171～174, (1992)

백무열, 김광중, 천기철, 하연철, 김왕수 : 쌀전분겔의 재결정화에 미치는 수분함량의 변화, 한국식품과학회지, 29(5), 939～946, (1997)

서한석, 김세희, 한복려, 황인경 : 커피설기의 재료배합지에 따른 품질 특성 및 상품화 방안, 한국조리과학회지, 20(2), 170～179, (2004)

손천배, 이상미 : Bacillus polymyxa No. 26의 생전분 당화형 β-amylase를 이용한 떡의 노화억제효과, 한국식품과학회지, 26(4), 459-463 (1994)

송지영, 김정옥, 신말식, 김성곤, 김광중 : 첨가물이 쌀전분겔의 노화에 미치는 영향, 한국농화학회지, 40(4), 289~293, (1997)

송재철, 박현정 : 친수성콜로이드류의 떡 응고방지에 관한 연구, 한국식품영양학회지, 32(8), 1253-1261 (2003)

시미스 우시오, 요코야마 미치오 공저, 정동효, 박무현, 이상규, 조충묵 공역 : 레토르트 식품의 기초와 응용, (주)서울외국서적 (1997)

식품공전, 한국식품공업협회 (2004)

양용준 : CA 저장이 온주밀감의 수확 후 품질에 미치는 효과, 원예과학기술지, 19(2), 145~148, (2001)

우임선, 고용덕, 정희엽, 서창환, 정신교, 박희동 : 가정용 전자렌지의 마이크로파 처리가 식품의 보존성에 미치는 영향, 한국식품저장유통학회지, 4(1), 17~25, (1997)

유병진, 장미화 : 구연산 전처리에 의한 개량조개의 저염젓갈가공, 한국식품과학회지, 24(6), 541~546, (1992)

유익종, 전기홍, 박우문, 최성유 : 레토르트 삼계탕의 뼈 연화방지와 저장성 증진을 위한 가열처리조건과 첨가제의 영향, 한국축산식품학회지, 19(1), 19-26 (1998)

윤숙자 : 단호박 첨가수준에 따른 호박떡의 기호성 및 품질특성, 한국조리과학회지, 15(6), 586~590, (1999)

윤숙자, 이미영 : 노루궁뎅이 버섯 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성, 한국조리과학회지, 20(6), 31～36, (2004)

이근택, 이국종, 윤찬석 : 가스치환 포장된 한우육의 품질 변화, 한국축산식품학회지, 19(1), 27～35, (1999)

이신영, 이상규, 변유량, 유주현, 한병곤 : 레토르트 파우치 미반의 가열 살균에 관한 연구, 한국식품과학회지, 13(2), 153-159 (1981)

이신영, 조형용, 김성곤, 이상규, 변유량 : 쌀 전분 호화중의 리올로지 특성, 한국식품과학회지, 16(3), 273～278, (1984)

이애랑, 김성곤 : 가열조건에 따른 동부 앙금 호화액의 겉보기 점도, 한국영양식량학회지, 23(5), 822～826, (1994)

이애랑, 김성곤, 이신영 : 동부 앙금 호화액의 흐름 성질, 한국영양식량학회지, 22(2), 181～185, (1993)

이현유 등 : 전통떡류의 저장성증진 및 상품화 연구, 한국식품개발연구원 (1993)

임국이, 김의효 : 떡의 이용실태 및 시판제품에 대한 평가, 한국식문화학회지, 3(2), 163-175 (1988)

이효지, 이은선, 차경희 : 마늘설기의 재료 배합비에 따른 관능적·텍스쳐 특성, 한국조리과학회지, 21(2), 180～189, (2005)

임영희, 김미원, 김애정, 김명희 : 누에분말을 첨가한 누에설기의 일반성분 및 품질 특성, 한국조리과학회지, 18(6), 562～566, (2002)

장재권 : 냉동 및 레토르트식품에서 상업적 변성전분의 적용에 관한 연구, 한국식품영양과학회지, 27(5), 881～889, (1998)

제미경 : 도시주부의 편의식품 유형과 소비행동 분석, 한국식생활과학회지, 7(1), 75-76 (1998)

정동효, 박무현 : 레토르트 食品, 敎學硏究社 (1982)

조경환, 박수길 : 두유에서 자몽씨 추출물의 Bacillus 균에 대한 항균효과, 한국공업화학회, 16(1), 139～143, (2005)

조성환, 이현철, 서일원, 김재욱, 장영상, 신재익 : Grapefruit 종자추출물을 이용한 밀감의 저장효과, 한국식품과학회지, 23(5), 614～618, (1991)

조연화, 장정옥, 구성자 : 동부의 이화학적 특성과 동부묵의 Rheology에 대하여, 한국조리과학회지, 3(1), 54～63, (1987)

차보숙 : 쌀가루의 액화와 호화에 의한 누룽지 분말 가공조건 연구, 한국조리과학회지, 15(5), 469～474, (1999)

천기철, 김광중, 하연철, 백무열, 장영일, 장규섭 : 고압처리가 찹쌀 및 멥쌀 전분의 결정구조에 미치는 영향, 산업식품공학, 1(3), 184～191, (1997)

최종덕, 서일원, 조성환 : Grapefruit 종자 추출물의 항균성에 관한 연구, 한국수산학회지, 23(4), 297～302, (1990)

野口義恭 : 最近のレトルト殺菌包裝技術たついて(2), ibid, 18(6), 49-54 (1976)

西野甫 : 吳羽化學共業(株)技術資科 (1976)

山口尹通, 生島文雄, 小松美博, 岸本昭 : 包裝餠のGeneral Method にょる適正高溫殺菌條件の算出について, 日食工誌, 18(2), 75-79 (1970)

AOAC : "Official Method of Analysis", 13th ed, Association of Official Analysis, Chemists, Washington, D.C (1980)