

멜론과 수박을 이용한 고 식이섬유 음료개발
(Development of high dietary fiber beverage using
melon and water melon)

(주)바이오파머

농림수산식품자료실



0017720

농 립 수 산 식 품 부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “멜론과 수박을 이용한 고 식이섬유 음료개발에 관한 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2009년 5월 일

주관연구기관명 : (주)바이오파머

주관연구책임자 : 윤 선 주

세부연구책임자 : 김 태 완

연 구 원 : 조 준 구

연 구 원 : 정 원 길

연 구 원 : 손 광 호

연 구 원 : 김 정 현

연 구 원 : 황 주 영

연 구 원 : 하 용 근

연 구 원 : 조 재 호

요 약 문

I. 제 목

멜론과 수박을 이용한 고 식이섬유 음료 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- FTA/WTO/DDA의 농업협상으로 농가의 소득 향상 및 농업경쟁력 향상을 위한 고부가가치의 다양한 형태의 정부 지원이 확대되고 있으며, 멜론과 수박은 재배학적 특성상 소형과의 발생률이 20-30%발생하며 이들 소형과는 시장 출하 시 정상과(상품, 중품)의 가격을 흐리는 주요인으로 작용한다 그러므로 상품가치가 없는 소형과를 대량으로 소비할 수 있는 가공품의 개발이 시급한 실정이나 아직까지 멜론과 수박을 이용한 천연 가공주스는 없는 실정이다. 따라서 상품성이 없는 멜론, 수박을 이용하여 고부가가치의 가공품의 개발은 멜론, 수박 재배농가의 가격 안정을 도모하여 농가소득 증대에 기여함과 동시에 식이섬유가 풍부하고 기호도가 높은 기능성 음료의 개발은 현대인의 식생활 개선과 먹거리의 다양화 및 기술개발 업체의 고부가가치를 창출 및 농산물의 국제 경쟁력 확보 할 수 있는 계기가 될 것임.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 추출조건에 따른 추출액의 이화학적 변화.

1. 첨가물의 배합비에 따른 기호도 조사.

1. 멜론, 수박의 기능성 물질 분석 및 기능성 확인.

1. 실험실 단계, 시제품생산단계, 데모 생산 단계 및 대량생산 체계 확립.

IV. 연구개발결과

수박의 가공방안을 높이고, 식품소재로 활용하기 위하여 추출에 따른 특성과 생리활성을 조사하였다. 수박의 유리아미노산 함량은 수박즙과 열수추출물이 각각 118. 89, 123.67 mg%로 열수추출물에서 함량이 높게 나타났다. 또한 무기질함량은 열수추출물보다 수박즙이 상대적으로 높게 나타났으며, 무기질 K의 함량은 각각 31.97, 34.39 mg%이었다. 수박의 총 phenol 함량은 수박즙이 214.03 µg/ml, 열수추출물은 218.45 µg/ml로 나타났다. 또한 총 flavonoid성 함량은 수박즙이 18.69 µg/ml로 나타났고, 열수추출물은 18.14 µg/ml로 나타났다. 수박의 항산화 효과는 전자공여능이 수박즙과 열수추출물이 각각 69.67%, 34.07%로 나타났고, ABTS는 각각 100.00%로 높게 나타났다. SOD 유사활성은 열수추출물이 23.44%인 반면 수박즙의 경우 거의 효과를 나타내지 않았다. Xanthine oxidase의 저해활성의 경우 수박즙이 26.96%, 열수추출물은

20.85%의 저해율을 나타내었고, 수박즙이 다소 높게 나타났다. α -Glucosidase 저해활성은 수박즙이 11.34%, 열수추출물은 4.10%로 수박즙이 높은 저해율을 나타내었고 tyrosinase 저해활성은 수박즙이 17.14%, 열수추출물은 10.12%로 수박즙이 비교적 높은 저해율을 나타내었다.

멜론의 가공방안을 높이고, 안정된 수급과 식품소재로 활용하기 위해 냉동저장과 추출방법에 따른 생리활성 변화를 조사하였다. 냉동저장기간(3, 6개월)에 따른 멜론의 총 phenol 함량은 멜론즙이 296.25 $\mu\text{g/ml}$, 열수추출물은 433.25 $\mu\text{g/ml}$ 로 나타났다. 또한 총 flavonoid성 함량은 멜론즙이 20.83 $\mu\text{g/ml}$ 로 나타났고, 열수추출물은 53.58 $\mu\text{g/ml}$ 로 나타났고, 냉동저장기간 동안 총 phenol 함량과 총 flavonoid성 함량은 비교적 차이가 없었다. 멜론의 항산화 효과는 전자공여능이 멜론즙과 열수추출물이 각각 60.58%, 85.84%로 나타났고, ABTS는 각각 94.50%, 99.30%로 높게 나타났다. SOD 유사활성은 열수추출물이 27.5%인 반면 멜론즙의 경우 거의 효과를 나타내지 않았다. Xanthine oxidase의 저해활성의 경우 멜론즙이 41.76%, 열수추출물은 61.29%로 높은 저해율을 나타내었고, 열수추출물이 다소 높게 나타났다. α -Glucosidase 저해활성은 멜론즙이 22.42%, 열수추출물은 23.43%로 비교적 유사한 저해율을 나타내었다. 냉동기간에 따른 항산화 효과는 비교적 차이가 없었다. 이러한 결과로 냉동 저장 시 항산화활성의 차이가 거의 없으므로 연중 원료의 안정적인 수급과 식품소재로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

위와 같은 추출액 실험을 통하여 대량생산공정을 확립하고 상표명은 “국내산 친환경 수박 주스”와 “향긋한 메론맛 속으로” 정하고 최적의 추출조건을 이용한 수박 멜론의 추출액과 기타 식품첨가물을 첨가하여 현재 수박주스는 치어백 용기에 멜론음료는 180ml 병에 주입하여 생산하고 있다. 제품의 안정성을 확립하기 위하여 생산된 제품을 유통기한 설정 실험을 하였을 때 방부제를 전혀 넣지 않아도 최장 18개월까지는 제품이 안정되는 것으로 조사되었으며 국가 공인기관인 계명대학교 전통미생물 자원연구센터에 의뢰한 결과 음료의 조사품목인 성상, 납, 카드뮴, 대장균군에서도 모두 적합 판정을 받아 대량생산하여 신제품으로 판매해도 전혀 이상이 없다는 결과를 얻어 경산시청에 품목제조 신고를 할 때 유통기한 12개월로 신고 하였다. 연구기간 중 시작품으로 개발된 수박과 멜론 음료를 3번의 국내전시회 참가를 통해서 기호도 조사도 조사를 한 결과 대체적으로 일반 주스에 비해서 훨씬 더 반응이 좋게 평가되었으며 이는 국내산 친환경 원료사용과 생과형 주스제품에 대한 이미지로 전반적으로 좋게 평가되었다. 이는 일반 농축액을 이용한 환원형 주스와는 다르게 생과를 직접 추출한 음료이기 때문에 인공향과 색소를 전혀 넣지 않아도 과일 자체의 고유의 향과 천연색이 많이 그대로 보존되어 있기 때문으로 사료된다. 하지만 추출시 온도와 시간이 최적의 추출조건보다 높아질 경우에는 향긋한 박과류의 천연향이 아주 불쾌한 냄새로 변질되어 추출조건 확립하는데 많은 시간이 소요되

었다. 최적의 추출조건을 이용한 주스를 생산하여 영양분석을 의뢰한 결과 타음료에 비해서 수박주스 45Kcal/100ml, 메론주스 40Kcal/100ml로 조사되었으며 식이섬유는 수박주스 380mg/100ml, 메론 주스 1,110mg/100ml로 조사되어 영양소 함량 강조 표기 기준으로 메론 음료는 식이섬유 풍부의 강조표시를 쓸 수 있으며 열량은 타음료가 보다는 낮은 편에 속한다. 연구 기간 중 원료의 원활한 수급을 위한 친환경 농산물 재배농민과 친환경 유통업자를 위한 친환경 교류회를 활성화 시켜 원물의 수급과 생산 제품 판매의 인프라를 구축하였다. 본 연구 과제를 통하여 특허 “멜론음료개발“ 1건과, 수박 용기를 담은 파우치 의장 1건, 향긋한 메론 맛 속으로” 상표등록을 마쳤으며 국내 논문 “수박 추출물의 특성과 생리활성효과”, “냉동저장 기간에 따른 메론 의 생리활성변화”로 한국생명과학회지에 2편을 투고하였다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

(주)바이오파머는 대구대학교 산학협력단에 위치하고 있으며 친환경 원료를 이용하여 주스를 생산하는 업체이다. 메론 수박을 이용한 고 식이섬유 음료 개발이라는 연구성과를 이용하여 현재 “국내산 친환경 수박주스”와 “향긋한 메론 맛 속으로”를 출시 하였다. 제품의 매출액은 증가 추세에 있으며 기존의 납품업체인 조 중 고 급식과 전국 친환경 매장에 출시 되고 있다. 연구기간중 3번의 전시회를 통하여 기호도 조사를 한 결과 전체전인 맛과 향이 높게 조사되었으며 문제점으로 지적되어온 메론향, 수박향만 제대로 내게 되면 수요는 더욱더 많이 증가할 것으로 예상된다.

SUMMARY

(영문요약문)

The biological activities of melon were investigated during frozen storage. The concentrations of total phenolic content in melon juice and water extract were 296.25 $\mu\text{g/ml}$ and 433.25 $\mu\text{g/ml}$, respectively. The total flavonoid content in melon juice and water extract were 20.83 $\mu\text{g/ml}$ and 53.58 $\mu\text{g/ml}$, respectively. Antioxidant activities of melon juice and water extract were determined. The DPPH of water extract of melon (85.84%) was higher than the melon juice (60.58%). ABTS of melon juice and water extract were 94.50% and 99.30%, respectively. SOD-like activity and Xanthine oxidase inhibitory activity of melon of water extracts were higher than those of melon juice. α -Glucosidase inhibitory activity of melon juice and water extract were 22.42% and 23.43%. The changes in the antioxidant activity of melon was insignificant until 6 months of frozen storage. Therefore, it was expected that frozen storage of melon was useful preservation expedient for consistent supply of raw materials.

Characteristics and biological activity of watermelon were investigated. Mineral content of watermelon juice was higher than those of water extract of watermelon. Potassium contents of juice and water extract were 31.97 and 34.39 mg%. The concentrations of total phenolics content in watermelon juice and water extract were 214.03 $\mu\text{g/ml}$ and 218.45 $\mu\text{g/ml}$, respectively. The total flavonoid content in watermelon juice and water extract were 18.69 $\mu\text{g/ml}$ and 18.14 $\mu\text{g/ml}$, respectively. Antioxidant activities of watermelon juice and water extract were determined. The DPPH of watermelon juice (69.67%) was higher than the water extract of watermelon (44.07%). ABTS of watermelon juice and water extract were 100.0%. SOD-like activity of watermelon of water extract were higher than watermelon juice, but xanthine oxidase inhibitory activity of watermelon juice was higher than the water extract of watermelon. α -Glucosidase inhibitory activity of watermelon juice and water extract were 11.34% and 4.10%, respectively. Tyrosinase inhibitory activity of watermelon juice and water extract were 17.14% and 10.12%, respectively. Results suggested that watermelon could be utilized as ingredients for new beverage.

Flow production system were established using upper laboratory work results. And trademarks decided to the "eco-friendly watermelon juice" and "into the fragrant melon taste", respectively. Aluminium pouches of watermelon juice and 180ml glass bottles of melon juice were produced using watermelon and melon extract by optimal extraction condition, with such food additive. For the confirmation of products stability, an keeping experiment were accomplished at room temperature during 18 month. Analysis of hazard element(Pb, Cd), a coliform bacterium) and product forms were achieved by Traditional Microbiology resources Research center of Keimyung university. The results of experiment and analysis were suited to production on a large scale, for production on a large scale and sale, item manufacture registration to Gyeongsan city was progressed favorably with the period of circulation, 12 months. Watermelon and melon beverage prototype displayed to a Food EXPO in Korea, three time. At that time, we tested for taste about watermelon and melon beverage, respectively. The tastes estimate more better rather than normal beverages. The results were giving its the thumbs-up, image about produced beverages using eco-friendly materials and natural fresh fruits.

For keep the fresh-fruit smell and natural color, we were using only eco-friendly materials and natural fresh fruits for produced our beverage, but not using concentrate and synthetic fragrance. But on the high temperature and long time than optimal extraction condition, the scent of natural fresh fruits degenerated to bad smell.

Nutrition analysis of watermelon and melon beverage were 45Kcal/100ml and 40Kcal/ml, respectively. Analysis of dietary fiber were 380mg/100ml and 1,110mg/ml, respectively. In addition, we established not only the marketing infra but also buying of eco-friendly materials infra during in this work time.

Other hands, "patents for melons beverage development", "design patent for packing pouch of watermelon beverage" and "trademark registration for into the fragrant melon taste" were registered. Also, "Characteristics and Biological Activity of Watermelon (*Citrullus lanatus* M.) Extracts" and "Change of Biological Activity of Melon (*Cucumis melo* L.) according to Frozen Storage Age" were submitted.

목 차

제1 장 연구개발과제의 개요-----	9
제 1절 연구개발의 필요성-----	9
제 2절 연구개발의 범위 -----	10
제 2장 국내외 기술개발 현황 -----	14
제 1절 멜론 가공 관련 기술(국내외) -----	14
1. 국내 -----	14
2. 국외 -----	14
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 -----	15
제 1절 연구범위 및 연구수행방법 -----	15
1. 실험재료 -----	15
2. 실험 방법 -----	15
가. 파쇄 및 전처리 -----	15
나. 물리적 특성조사 -----	15
다. 품질 특성조사 -----	16
라. 기능성 물질 탐색 및 항산화작용 -----	16
3 연구 결과 및 고찰 -----	18
가. 부위별 수박의 품질변화 및 기능성물질 탐색 -----	18
(1) 부위별 수박의 가공품질 특성 -----	18
(2) 부위별 수박의 기능성물질 탐색 -----	20
나. 추출조건 변화에 따른 수박의 품질변화와 기능성검정 -----	21
(1) 추출온도별 냉동저장 수박의 품질변화 및 기능성물질 탐색 -----	21
(2) 추출시간별 냉동저장 수박의 품질변화 및 기능성 검정 -----	24
다. 최적추출조건에 따른 냉동수박의 품질변화와 기능성검정 -----	30
(1). 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 수박의 가공품질 특성 -----	30
(2) 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 수박의 항산화작용 -----	32
라. 부위별 냉동 생과 수박즙과 최적추출조건 추출액의 유리아미노산 함량 비교 -----	38

마. 부위별 냉동 생과 수박즙과 최적추출조건 추출액의 무기질 함량 비교	41
바. 멜론의 품질변화 및 기능성 검정	41
(1) 보관상태별 멜론의 가공품질 특성	41
사. 추출조건 변화에 따른 멜론의 품질변화와 기능성 검정	44
(1) 추출온도별 멜론의 품질변화 및 기능성 검정	44
(2) 추출시간별 멜론의 품질변화 및 기능성 검정	49
아. 최적추출조건에 따른 냉동저장 멜론의 품질변화와 기능성검정	53
(1) 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 멜론의 가공품질 특성	53
(2) 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 멜론의 항산화작용	55
자. 대량생산체계확립	59
(1) 파우치 제품	59
차. 기호도 조사 및 제품의 디자인	63
카. “국내산 친환경 수박 주스” “향긋한 메론 맛 속으로” 영양분석	66
(1) 영양성분 검사	66
(2) 유통기한 설정시험	69
(3) 자기품질 검사 및 품목제조 신고	70

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	88
제 1 절 국내 전시회 참가	88
1. 서울국제 식품산업대전	88
2. 국제자연식품 박람회	89
3. 2009 서울 국제식품 박람회	90
4. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보 등	91
가. 메론 음료 개발 특허 출원 등록 보고	91
나. (주)바이오파머 수박 의장출원 등록 보고	93
다. (주)바이오파머 상표등록 출원 등록 보고	95
라. 논문투고 증명서	96
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	97
제 7 장 참고문헌	97

제1 장 연구개발과제의 개요

제 1절 연구개발의 필요성

1. 연구개발 대상 기술의 경제적 산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 가. FTA/WTO/DDA의 농업협상으로 국내농업의 가격 경쟁력이 점차 약화되고 있으며, 이에 따라 국가적인 차원에서 농가의 소득 향상 및 농업경쟁력 향상을 위한 고부가가치의 다양한 형태의 정부 지원이 확대되고 있음.
- 나. 멜론과 수박은 매년 소비량이 증가 추세에 있는 작물로 시설재배농가의 주요한 소득원이 되고 있는 실정이나 멜론과 수박은 재배학적 특성상 소형과의 발생률이 20-30%발생하는 실정임
- 다. 이들 소형과는 시장 출하 시 정상과(상품, 중품)의 가격을 흐리는 주요인으로 작용.
- 라. 그러므로 상품가치가 없는 소형과를 대량으로 소비할 수 있는 가공품의 개발이 시급한 실정이나 아직까지 멜론과 수박을 이용한 천연 가공주스는 없는 실정임.
- 마. (주)바이오파머에서는 2006년 시장에서 가격이 싼 멜론, 수박 하품(소형과)을 구매하여 예비실험 한 결과 대량소비가 가능한 멜론 및 수박 주스의 개발 가능성이 있음을 알 수 있었음.
- 바. 일부 시중의 레스토랑에서 멜론을 믹스기로 갈아 멜론 주스를 판매하고 있으나 대량으로 가공하여 소비자의 기호도가 높은 멜론, 수박 주스는 아직 시중에서 유통되고 있지 않음.
- 사. 따라서 상품성이 없는 멜론, 수박을 이용하여 고부가가치의 가공품의 개발은 멜론, 수박 재배농가의 가격안정을 도모하여 농가소득 증대에 기여함과 동시에 식이섬유가 풍부하고 기호도가 높은 기능성 음료의 개발은 현대인의 식생활 개선과 먹거리의 다양화 및 기술 개발업체의 고부가가치를 창출 및 농산물의 국제 경쟁력 확보 할 수 있는 계기가 될 것임.

제 2절 연구개발의 범위

1. 박과류의 시장현황

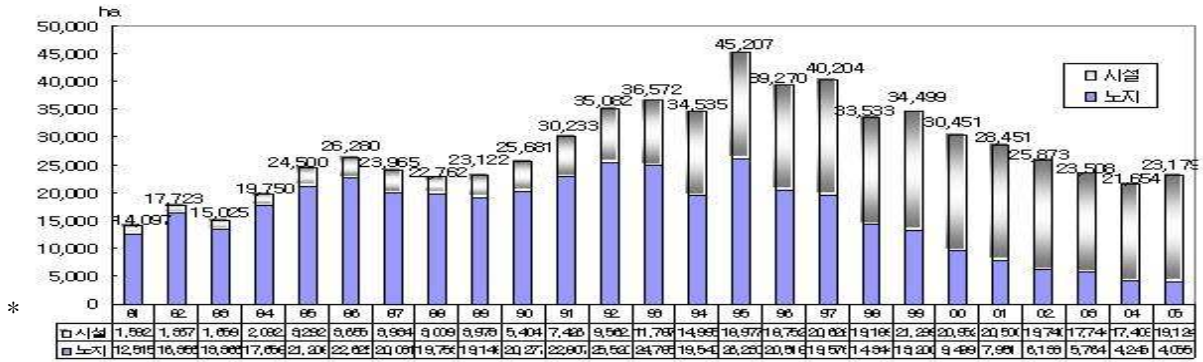
- 가. 박과류(멜론, 수박) 전체 수확량의 20-30%는 시장 출하가 불가능한 소형과가 생산되는데 이들 소형과는 시장 가격이 정상과에 비하여 매우 낮으므로 농산물 가격안정을 위협하는 주요한 장애 요인.
- 나. 박과류는 장기 저장이 불가능하여 다양한 재배법 개발 및 시설재배를 통하여 연중 공급되고 있으나 계절별 가격 차이가 매우 심하여 연중 공급 가능한 가공품의 개발이 절실히 요구됨.
- 다. 소형과는 가공원료로 이용될 경우 수확 후 냉동보관으로 년 중 합리적인 가격으로 안정적인 농가수입과 판로가 보장됨.
- 라. 음료시장에서 아직 천연 박과류 주스는 개발되지 않았으며 최근 탄산음료에 대한 소비자들의 비만에 대한 해결책으로 저칼로리의 식이섬유가 풍부한 고품질의 박과 주스 개발은 본사에서 실시한 시장조사결과 상당한 기호도가 있을 것으로 사료됨.

2. 멜론의 재배 및 생산 현황

- 가. 멜론(*Cucumis melo* L.)과 수박은 시설재배면적은 증가추세에 있으며, 재배법의 발달로 면적당 생산량이 증대되고 있는 추세임에 있으며 주로 남부지역(경남, 충남, 전남, 경북 등)에서 생산하는 주요원예작물임.

년 도	재배면적(ha)	생산량(ton)
1991	219	4,414
1995	522	13,195
2000	659	16,990
2002	896	25,625

*. 멜론의 재배면적 변화와 생산량(자료출처: 농촌진흥청원예연구소)



* 연도별 수박 재배면적 (자료 : 농림부 노림통계 연보 각 년도)

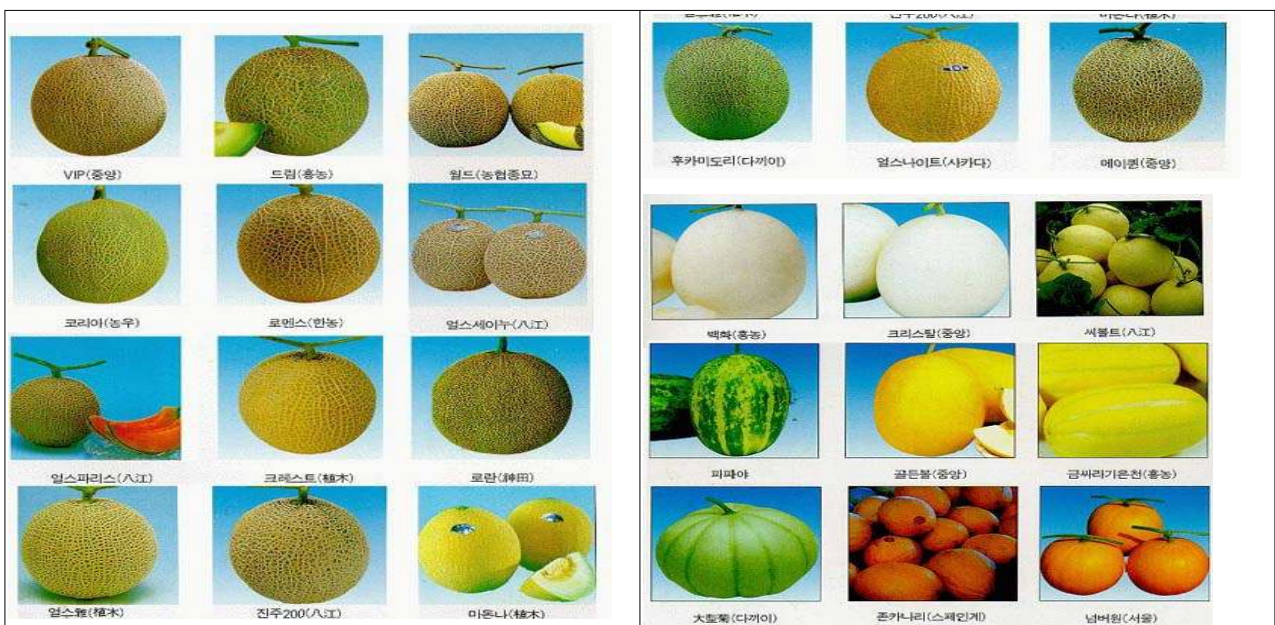
3. 멜론을 이용한 멜론 주스 개발의 예비실험

가. 멜론(*Cucumis melo* L.)중 가장 소비가 많은 네트멜론을 이용하여 (주)바이오파머 연구진이 예비실험한 결과 개발 가능성이 매우 높음.

나. 생산 원가 절감 및 기업 경쟁력 향상 측면에서 멜론의 껍질을 제거하지 않은 상태에서 가공이 가능할 것 같음.

다. 섬세하고 다양한 과학적인 방법으로 추출조건을 개선하고 개발한다면, 세계 최초로 천연 수박, 멜론주스의 개발이 가능할 것으로 사료됨.

4. 국내에서 재배하는 멜론 품종



5. 국내에서 재배되는 다양한 수박 품종



6. 수박은 강력한 항암효과를 지닌 건강식품

가. 수박의 붉은 색소(라이코핀)는 암의 예방과 치료에 효과가 있음

- 수박의 라이코핀은 강력한 항암물질로 항산화작용을 하며 이노작용, 심장병, 노화방지에 효과가 있음 (미국 하버드대학)
- 유전자 DNA를 손상시키는 물질을 감소시켜 전립선암 예방과 치료에 효과가 있음 (미국 국립암연구소)

나. 수박의 항산화 효과는 매우 뛰어난 것으로 조사됨

과종별	수박	토마토	적포도	구아바
라이코핀함량	4,100	3,200	3,362	5,400
범 위	2,300~7,200	879~4,900	***	5,340~5,500

* 수박이 함유하고 있는 라이코핀 함량 (단위 : $\mu\text{g}/100\text{g}$) 자료 : 미국 농무성

7. 수박에는 항암효과 이외에 각종 성인병의 예방과 치료효과가 있는 것으로 밝혀짐

가. 수박은 칼로리가 낮은 다이어트 식품이며 이노작용을 하는 시트룰린(Citrulline) 성분이 있음

- 고혈압, 당뇨병, 신장병, 변비 등의 예방에 좋은 효과

나. 수박씨에는 동맥경화 예방 성분이 있으므로 씹어 먹는 것이 좋음

- 리놀렌산(linolenic acid)과 글로불린(globulin) 단백질이 풍부하여 수박씨를 씹어 먹으면 고혈압과 동맥경화 예방에 좋음
- 수박씨는 피부의 진정 작용과 방광염증의 완화작용이 있음

8. 멜론의 효능

가. 멜론의 달콤함의 비밀은 자당과 과당임

나. 속효성의 높은 에너지원으로 피로회복과 비만해소 효과가 큼

다. 비타민C와 칼륨이 많고, 이뇨작용과 체내 염분 배출, 고혈압 예방

제 2장 국내외 기술개발 현황

□ 멜론 가공 관련 기술(국내외)

1. 국내

가. 재배학 및 육종학적 연구는 많으나 멜론을 재료로 한 가공관련 논문은 거의 없는 실정

나. 레스토랑 및 커피숍 등에서 판매하는 생과일 주스를 제외하고는 천연멜론 주스는 아직 개발된 예가 없음.

다. 연구 개발 대상 기술의 국내외 현황

연구수행 기관	연구개발의 내용	연구개발성과의 활용현황
(주)바이오파머	멜론, 수박 천연 주스 대량생산공정 확립 및 대량생산	* 멜론, 수박 재배농가와 계약재배 * 멜론, 수박을 이용한 주스 생산 * 본사 영업망을 이용한 소비 촉진 (학교급식용으로 현재 본사에서 생산하는 감귤, 딸기, 사과 주스는 2007년 약 500만개 판매예상)
위탁연구기관	멜론, 수박 추출액을 이용한 기능성 검증	기능성 음료 가능성 검증

2. 국외

◦ 국내 상황과 비슷한 실정임.

제 3 장. 연구개발 수행 내용 및 결과

제 1절 연구범위 및 연구수행방법

1. 실험재료

저농약으로 재배한 수박을 경북 기계 농협의 농협 공판장에서 선별하여 각 부위별(과육, 과육+내피, 과육+과피)로 나누어 실험재료로 사용하였고, 부위별로 시료의 채취과정은 껍질의 제거는 내피와의 경계 바깥쪽(파란부분)으로 하였고, 과육은 내피와의 경계부분에서 안쪽(빨간 부분)을 사용하였다. 실험의 목적에 따라 수박을 급속 냉동시킨 후 -20°C 에서 냉동 보관하면서 실험에 이용하였다.

경남 합천 농협에서 구매한 멜론을 실험재료로 사용하였고, 실험의 목적에 따라 멜론을 급속 냉동시킨 후 -20°C 에서 냉동 보관하면서 실험에 이용하였다.

2. 실험 방법

가. 파쇄 및 전처리

냉동저장한 수박을 부위별(과육, 과육+내피, 과육+과피)로 나누어 파쇄기 즉, 믹스기, 주스기를 이용하여 수박즙을 만들어 다양한 특성을 조사하였으며, 실험의 목적에 따라 추출온도 및 시간에 따라 처리한 후, Whatman No. 2 여과지를 이용하여 여과한 수박즙을 만들어 품질특성과 물질 탐색 및 항산화활성 실험에 이용하였다.

멜론은 껍질을 제거한 후 파쇄기 즉, 믹스기, 주스기를 이용하여 멜론즙을 만들어 다양한 특성을 조사하였으며, 실험의 목적에 따라 추출온도 및 시간에 따라 처리한 후, 원심분리와 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 여과한 멜론 추출물을 만들어 품질특성과 물질 탐색 및 항산화활성 실험에 이용하였다.

나. 물리적 특성조사

- (1) pH: pH 는 추출액을 pH meter(Orion 420, USA)로 측정하였다.
- (2) 갈색도: 갈색도는 UV-spectrophotometer(SHIMADZU UV-1601, Japan)로 420nm에서 흡광도를 측정하였다.
- (3) 산도: 산도측정은 pH 측정용 시료 10ml에 1% 페놀프탈레인 0.5ml를 넣고 0.1N NaOH으로 pH 8.2가 되게 적정하여 젯산의 함량(%)을 나타냈다. 즉 10ml의 시료를 중화시키는데 소비된 0.1N NaOH의 양을 젯산의 양(%)으로 환산하여 나타내었다.
- (4) 색차: 색차는 추출액을 고구마 전분과 1:1(g/ml)로 희석한 후 잘 혼합하여 추출액을 gel 화 시킨 후 색차계(Minolta CR-300, Japan)를 이용하여 시료의 색차(L, a 및 b)를 측정

하였다.

다. 품질 특성조사

- (1) **°Brix 당도:** °Brix 당도는 디지털 당도계(ATAGO Pocket PAL-1, Japan)를 이용하여 조사하였다.
- (2) **가용성고형물 함량:** 가용성 고형물 함량은 일정량의 추출액을 100°C에서 증발, 건조시킨 후 건물량(%)을 측정하였다.
- (3) **환원당:** 환원당은 DNS법에 준하여 실험하였다.
- (4) **총당 함량:** 총당 함량은 페놀-황산법에 준하여 실시하였다.
- (5) **Crude protein:** 단백질 함량은 Bradford Assay법에 준하여 실험하였다.
- (6) **비타민 C 함량:** DNP 법에 준하여 실험하였다.
- (7) **유리아미노산 종류 및 함량:** 일정량의 추출액에 75% EtOH를 가하여 균질화한 후 3000g에서 30분간 원심분리하고 얻은 상정액을 취한다. 동일한 방법으로 3회 반복하여 얻은 상정액을 동결 건조한 후 0.2N Lithium citrate buffer(pH 2.2)로 용해하고 SSA(5-sulfosalicylic acid dihydrate)를 첨가하여 4°C에서 90분간 반응시킨 후 0.22 μ m millipore filter로 여과하여 자동 아미노산 분석기로 분석하였다.
- (8) **무기원소 종류 및 함량:** 추출액을 100°C에서 건조시켜 수분을 완전히 제거한 후 Kjeldahl 법에 준하여 시행한 후 ICP(Perkin-Elmer 2380)를 이용하여 P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo 및 B 원소를 분석하였다.

라. 기능성 물질 탐색 및 항산화작용

- (1) **총 phenol성 물질 함량 측정:** 추출된 각 phenol성 물질의 함량 측정은 Rhee 등(1981)의 방법에 준하여 측정하였다. 즉, 각 phenol성 시료용액 0.2ml에 2% Na₂CO₃ 2.0ml를 가하여 충분히 혼합하고 2분후에 50% Folin-Ciocalteu's reagent 0.2ml를 가하여 상온에서 30분동안 방치한 후 750nm에서 흡광도를 측정하였다. 함량은 gallic acid(0.5mg/ml)를 표준물질로 이용하여 작성한 표준곡선으로부터 구하였다.
- (2) **총 flavonoid 물질 함량 측정:** 총 플라보노이드 함량은 시료용액 1ml에 diethylene glycol 10ml, 1N NaOH 1ml를 넣고 강하게 진탕한 후 37°C 항온기에서 1시간 정치한 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 총플라보노이드 함량은 naringin(0.5mg/ml)을 표준물질로 사용하여 표준곡선을 통하여 계산하였다.
- (3) **전자공여능(DPPH radical 소거능) 측정:** 추출물의 전자공여능(Electron donating abilities, EDA)은 Blois(1958)의 방법을 변형하여 측정하였다. 각 시료용액

1.0ml에 0.2mM의,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 1.0ml를 넣고 교반한 후 30분간 방치한 다음 517nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여 효과는 시료용액의 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

- (4) **ABTS radical cation decolorization 측정:** ABTS radical cation decolorization의 측정은 Pellegrin 등의 방법에 의해 측정하였다. 즉, 7 mM ABTS[2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)] 5 ml와 140 mM K₂S₂O₈ 88 μ l를 섞은 용액 1 ml와 ethanol 88 ml를 혼합한 ABTS 용액 1 ml와 시료용액 50 μ l를 혼합하여 30초간 진탕한 후 2.5분간 incubation하고 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. ABTS radical cation decolorization 효과는 percentage inhibition(%)으로 나타내었다.
- (5) **Xanthine oxidase 저해활성 측정:** Xanthine oxidase 저해활성 측정은 tirpe와 Corte(1969)의 방법에 따라 측정하였다. 각 시료 용액 0.1ml와 0.1M potassium phosphate buffer(pH 7.5) 0.6ml에 xanthine(2 mM)을 녹인 기질액 0.2ml를 첨가하고 xanthine oxidase(0.2 U/ml) 0.1ml를 가하여 37°C에서 5분간 반응시킨 후 1N HCl 1ml를 가하여 반응을 종료시킨 다음 반응액 중에 생성된 uric acid를 흡광도 292nm에서 측정하였다. Xanthine oxidase 저해활성은 시료용액의 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율로 나타내었다.
- (6) **Superoxide dismutase(SOD) 유사활성 측정:** SOD 유사활성은 Marklund의 방법에 따라 실시하였다. 각 시료용액 0.2ml에 Tris-HCl의 완충용액(50mM Tris + 10mM EDTA, pH 8.5)2.6ml와 7.2mM pyrogallol 0.2ml 가하여 25°C에서 10분간 반응시킨 후 1.0N HCl 0.1ml를 가하여 반응을 정지시키고 반응액 중 산화된 pyrogallol의 양을 420nm에서 측정하였다. SOD 유사활성은 시료용액의 실험구와 대조구의 흡광도 감소율로 나타내었다.
- (7) **α -Glucosidase 저해활성 측정:** 각 시료용액 0.1ml에 0.3U/ml의 α -glucosidase 효소액 0.1ml, 0.1M PBS buffer(PH 7.0) 0.5ml에 넣고 혼합하여 37°C에서 15분간 반응시킨 후 3mM pNPG(Sigma, Mo, USA) 0.2ml를 가하여 37°C에서 10분간 반응시켰다. 0.1M Na₂CO₃0.5ml를 가하여 반응을 정지시킨 후 405nm에서 흡광도를 측정하여 저해율을 계산하였다
- (8) **Tyrosinase 저해활성 측정:** Tyrosinase 저해활성 측정은 Yagi등(1986)의 방법에 따라 측정하였다. 반응구는 1/15M sodium phosphate buffer(pH 6.8) 0.5ml에 10mM L-DOPA을 녹인 기질액 0.2ml 및 시료용액 0.1ml의 혼합액에 mushroom tyrosinase(110 U/ml) 0.2ml 첨가하여 25°C에서 2분간 반응시켜 반응액중에 생성된

DOPA chrome을 475nm에서 측정하였다. Tyrosinase 저해활성은 시료용액의 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

3. 연구 결과 및 고찰

가. 부위별 수박의 품질변화 및 기능성물질 탐색

(1) 부위별 수박의 가공품질 특성

경북 기계 농협에서 선별, 수매한 재료를 -25℃에서 급속냉동한 후, 부위별(과육, 과육+내피, 과육+과피)로 나누어 파쇄기(믹스기, 주스기)를 이용하여 수박의 부위별 특성을 조사한 것이 Table 1-3이다.

Table 1은 믹서기와 주스기를 이용하여 시료를 분쇄하여 수박즙을 만든 후 가공 시 원료의 1차 처리에 따른 파쇄기의 수박즙의 pH, °Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH는 부위별 관계없이 유사한 경향을 보였고, 또한 파쇄기도 유사한 경향을 보였다. 한편 °Brix 당도는 부위별에 따라 큰 차이가 있었으며, 과육부위가 가장 당도가 높았고, 파쇄기에 따른 경향은 유사하였다. 갈색도는 부위별에 따라 과육+내피가 낮은 경향을 보였고, 파쇄기에 따른 변화의 폭은 큰 차이가 없었다.

Table 2는 가용성고형물(건조물), 환원당, 총당 및 단백질의 함량을 조사한 것이다. 가용성고형물(건조물), 환원당, 총당, 단백질 함량은 파쇄기에 따른 변화는 별 차이가 없었지만, 과육, 과육+내피, 과육+과피, 부위별로 증가될수록 감소하는 경향을 보였고, 당도와 유사한 경향을 보였다.

Table 3은 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값은 별 차이를 나타내지 않았지만, 적색을 나타내는 a값은 부위별로 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 또한 황색을 나타내는 b값은 부위별에 따른 큰 차이는 나타내지 않았지만, 믹서기로 파쇄한 과육+내피가 다른 부위에 비해 낮은 값을 나타내었다. Fig.1은 부위별로 수박을 파쇄하여 수박즙의 색의 변화를 조사한 것으로 과육과 과육+과피는 수박고유의 색깔을 보존하고 있지만, 과육+과피는 갈색으로 색이 변하는 것을 관찰할 수 있었고, 주스기보다 믹서기를 이용했을 때 큰 차이를 보였다. 이는 껍질의 성분이 혼합이 되어 갈색으로 변하는 것으로 생각되고, 제품 고유의 색을 보존하기 위해 껍질을 제거한 과육+내피 부위가 적합하다고 사료된다.

Table. 1. Changes of pH, brown color, °Brix and acidity of froze (-20°C) watermelon juice

Kinds of grinder	Part of Watermelon	pH	° Brix	Brown color (OD)	Acidity (%)
Mixer	Flesh	5.57± 0.02	11.05± 0.07	0.772± 0.007	0.127± 0.021
	Flesh+ Endodermis	5.40± 0.01	8.30± 0.14	0.683± 0.004	0.090± 0.025
	Flesh+ Pericarp	5.37± 0.01	7.75± 0.07	0.746± 0.006	0.097± 0.006
Juicer	Flesh	5.43± 0.01	12.65± 0.07	0.790± 0.006	0.110± 0.001
	Flesh+ Endodermis	5.41± 0.01	9.05± 0.07	0.683± 0.010	0.098± 0.007
	Flesh+ Pericarp	5.39± 0.01	8.65± 0.07	0.738± 0.004	0.102± 0.004

Table. 2. Changes of dry weight, protein, reducing and total sugar of froze (-20°C) watermelon juice

Kinds of grinder	Part of Watermelon	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
Mixer	Flesh	10.11± 0.07	10.261± 0.305	11.826± 0.058	529.85± 3.51
	Flesh+ Endodermis	7.40± 0.04	8.059± 0.096	9.245± 0.122	379.35± 15.83
	Flesh+ Pericarp	6.97± 0.04	7.440± 0.072	8.356± 0.082	380.60± 10.55
Juicer	Flesh	9.75± 2.39	12.236± 0.674	14.038± 0.409	620.65± 5.28
	Flesh+ Endodermis	8.46± 0.03	9.460± 0.072	10.151± 0.438	429.10± 1.76
	Flesh+ Pericarp	7.69± 0.11	8.280± 0.008	8.942± 0.238	389.30± 5.28

Table. 3. Comparative of Hunter color values of froze (-20°C) watermelon juice

Kinds of grinder	Part of Watermelon	Hunter color value		
		L	a	b
Mixer	Flesh	79.99± 0.24	7.95± 0.04	11.14± 0.18
	Flesh+ Endodermis	80.63± 0.56	6.55± 0.09	9.25± 0.32
	Flesh+ Pericarp	81.90± 0.47	3.77± 0.02	11.12± 0.05
Juicer	Flesh	80.56± 0.19	8.67± 0.03	9.98± 0.11
	Flesh+ Endodermis	81.63± 0.43	7.76± 0.11	9.08± 0.14
	Flesh+ Pericarp	82.55± 0.09	5.09± 0.09	9.38± 0.02



Fig. 1. Changes of fresh watermelon extracts

(2) 부위별 수박의 기능성물질 탐색

냉동저장한 수박을 파쇄기(믹스기, 주스기)를 이용하여 부위별 수박 즙에 함유된 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량을 측정한 결과 믹서기와 주스기로 파쇄했을 때 서로 다른 경향을 보였고, 믹서기는 과육+내피 부위가 가장 높게 나타났지만, 주스기는 과육 부위가 가장 높게 나타났으며, 부위가 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 총 phenol 함량은 믹서기로 파쇄했을 때 과육+내피 부위가 352.77 ug/ml로 가장 높았고, 주스기로 파쇄했을 때는 과육부위가 365.44 ug/ml로 가장 높았다. 총 플라보노이드 함량은 믹서기는 과육+내피 부위가 20.12 ug/ml로 가장 높았고, 주스기는 과육부위가 15.11 ug/ml로 가장 높았다. 이상의 결과로 보아

수박을 과육+ 내피 부위를 믹서기로 파쇄했을 때 제품의 고유의 색과 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량을 비교했을 때도 제일 적당하다는 결과를 얻을 수 있었다(Table 4).

Table. 4. Total phenol and total flavonoid contents of froze (-20°C) watermelon juice

Kinds of grinder	Part of Watermelon	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
Mixer	Flesh	254.54± 7.47	13.57± 0.39
	Flesh + Endodermis	352.77± 5.97	19.25± 0.59
	Flesh + Pericarp	253.49± 14.94	15.37± 0.98
Juicer	Flesh	365.44± 2.99	15.51± 0.78
	Flesh + Endodermis	284.12± 1.49	13.16± 0.59
	Flesh + Pericarp	284.12± 1.51	11.91± 0.39

나. 추출조건 변화에 따른 수박의 품질변화와 기능성검정

(1) 추출온도별 냉동저장 수박의 품질변화 및 기능성물질 탐색

(가). 추출온도별 냉동저장 수박의 가공품질 특성

수박을 수매 후 껍질을 제거한 후, 바로 급속 냉동한 수박을 온도별로 1시간 추출 후 품질의 변화를 비교하였다. Table 5는 추출온도에 따른 수박추출액의 pH, °Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH는 추출온도에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였고, °Brix 당도 또한 추출온도에 따라 유사한 경향을 보였다. 갈색도, 또한 추출온도에 따른 품질의 변화는 별 차이가 없었다. 추출온도별 산도 또한 변화의 폭은 큰 차이가 없었다.

Table 6은 추출온도에 따른 수박추출액의 고형물(건조물), 환원당, 총 당 및 단백질의 함량을 조사한 결과이다. 특이한 점은 추출온도 40°C에서 단백질의 함량이 다른 추출온도에 비해 낮게 나타났으며, 환원당과 총 당의 경우는 거의 변화가 없었다. Table 7은 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값과 적색을 나타내는 a값은 추출온도가 높아질수록 감소하는 경향을 보였지만, 황색을 나타내는 b값은 수박의 추출온도에 따른 큰 차이는 나타내지 않았다. 이상의 결과를 종합할 때 수박의 추출온도에 따른 품질변화는 큰 차이를 보이지 않았으나 추출온도는 80°C가 넘어가지 않는 것이 제품 고유의 색을 보존할 수 있을 것이며 수박의 추출온도가 80°C가 제일 적당하다는 결과를 얻을 수 있었다.

Table. 5. Changes of pH, brown color, °Brix and acidity of froze (-20°C) watermelon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp. (°C)	pH	° Brix	Brown color (00)	Acidity (%)
40	5.46 ± 0.01	6.75 ± 0.07	0.663 ± 0.006	0.144 ± 0.001
60	5.49 ± 0.01	6.75 ± 0.07	0.512 ± 0.005	0.131 ± 0.007
80	5.47 ± 0.01	6.75 ± 0.07	0.423 ± 0.002	0.125 ± 0.003
100	5.53 ± 0.02	6.80 ± 0.01	0.224 ± 0.001	0.127 ± 0.005

Table. 6. Changes of dry weight, protein, reducing and total sugar of froze (-20°C) watermelon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp. (°C)	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
40	5.40 ± 0.05	5.058 ± 0.047	5.667 ± 0.241	262.07 ± 45.51
60	5.43 ± 0.01	5.573 ± 0.063	6.511 ± 0.094	618.39 ± 35.76
80	5.62 ± 0.06	5.072 ± 0.074	6.167 ± 0.456	503.45 ± 55.27
100	5.61 ± 0.01	5.025 ± 0.047	6.263 ± 0.162	521.84 ± 61.77

Table. 7. Comparative of Hunter color values of froze (-20°C) watermelon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp.(°C)	Hunter color value		
	L	a	b
40	86.54± 0.10	1.25± 0.18	7.79± 0.34
60	87.71± 0.17	0.31± 0.01	7.67± 0.07
80	87.93± 0.33	-0.40± 0.06	7.74± 0.07
100	88.82± 0.84	-0.89± 0.01	7.98± 0.09

(나). 추출온도별 냉동저장 수박의 기능성물질 탐색

냉동 저장한 수박을 온도별로 1시간 추출 후, 수박추출물에 함유된 총 phenol 함량, 총 플라보노이드 함량을 측정된 결과 총 phenol 함량의 변화는 별 차이가 없었지만, 총 플라보노이드 함량은 추출온도가 높아질수록 증가하는 경향을 보였고, 추출온도 80°C일 때 16.30ug/ml로 가장 높았다(Table 8). 추출온도는 80°C가 넘어가지 않는 것이 제품 고유의 색을 보존할 수 있고, 뿐만 아니라 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량을 비교했을 때도 수박의 추출온도가 80°C가 제일 적당하다는 결과를 얻을 수 있었다.

Table. 8. Total phenol and total flavonoid contents of froze (-20°C) watermelon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp.(°C)	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
40	239.41± 7.47	9.39± 0.01
60	222.46± 5.99	7.73± 0.05
80	220.21± 1.50	16.30± 0.39
100	211.86± 3.00	14.50± 0.20

(2) 추출시간별 냉동저장 수박의 품질변화 및 기능성 검정

(가) 추출시간별 냉동저장 수박의 가공품질 특성

수박을 수매 후 껍질을 제거한 후, 바로 급속 냉동한 수박을 80℃에서 추출시간별로 품질의 변화를 비교하였다. 이는 수박음료 가공 시 최적의 추출시간 활용하고자 실시하였다.

Table 9는 추출시간에 따른 수박추출액의 pH, °Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH는 추출시간에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였으며, °Brix 당도 또한 유사한 경향을 보였는데 이는 추출온도의 실험결과와 동일하게 나타났다. 갈색도 또한 추출시간에 따른 품질의 변화는 별 차이가 없었다. 추출온도 시간별 추출액의 비교실험은 추출온도가 높아질수록 pH, 당도와 큰 차이를 보이지 않았다.

Table 10은 추출시간에 따른 수박추출액의 고형물(건조물), 환원당, 총 당 및 단백질의 함량을 조사한 결과이다. 추출시간에 따른 고형분 함량, 환원당과 총 당의 변화에는 큰 차이가 없었지만, 단백질의 함량은 2시간 이상 되었을 때 약간 높은 수치를 볼 수가 있었다.

Table 11은 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값과 적색을 나타내는 a값의 변화와 황색을 나타내는 b값 모두 수박의 추출시간에 따른 큰 차이는 나타나지 않았으며, 이상의 결과를 종합할 때 수박의 추출시간은 3시간 이상 추출하는 것이 가장 이상적인 추출시간의 결과를 얻을 수 있었다.

Table. 9. Changes of pH, brown color, °Brix and acidity of froze (-20℃) watermelon with extraction time at 80℃

Extraction time.(hr)	pH	° Brix	Brown color (OD)	Acidity (%)
1	5.59± 0.01	7.60± 0.01	0.229± 0.001	0.120± 0.003
2	5.57± 0.01	7.60± 0.01	0.199± 0.001	0.119± 0.001
3	5.61± 0.01	7.55± 0.07	0.205± 0.001	0.114± 0.002
4	5.58± 0.01	7.60± 0.01	0.231± 0.001	0.117± 0.003

Table. 10. Changes of dry weight, protein, reducing and total sugar of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C

Extraction time.(hr)	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
1	6.62± 0.08	6.073± 0.177	5.667± 0.241	397.01± 129.81
2	6.52± 0.06	5.988± 0.024	6.511± 0.094	490.67± 13.19
3	6.44± 0.03	6.294± 0.184	6.467± 0.456	509.33± 13.19
4	6.65± 0.03	6.021± 0.088	6.263± 0.162	483.21± 55.41

Table. 11. Comparative of Hunter color values of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C

Extraction time(hr)	Hunter color value		
	L	a	b
1	88.27± 0.68	0.04± 0.05	6.05± 0.02
2	88.59± 0.94	0.12± 0.02	5.93± 0.06
3	88.21± 1.47	0.04± 0.01	6.09± 0.03
4	88.21± 1.36	0.18± 0.03	6.12± 0.04

(나) 추출시간별 냉동저장 수박의 항산화작용

냉동 저장한 수박을 80°C에서 추출시간별로 항산화 작용의 변화에 대해서 비교하였다. 냉동수박을 과쇄하여 추출온도별 수박추출물에 함유된 총 phenol 함량, 총 플라보노이드 함량, 전자공여능(DPPH), Xanthin oxidase 저해활성, SOD 유사활성, α-Glucosidase저해 활성, Tyrosinase 저해활성을 측정된 결과, 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량은 추출시간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다(Table 12). 추출시간에 따른 DPPH radical 소거 활성을 측정된 결과는 Fig. 2와 같이 추출시간 1,2,3,4시간일 때 각각 22.66, 25.6, 30.27, 34.07%로 나타났으며, 추출시간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다. 물질의 친수성 및 lipophilic 물

질의 항산화력을 측정하기 위해 ABTS radical cation decolorization을 추출시간에 따라 측정한 결과 Fig. 3과 같이 100%로 높은 저해율을 나타내었다. 추출시간에 따라 변화가 없었으며, 친수성 및 lipophilic 물질에 대한 항산화력이 우수한 것으로 판단되었다. Xanthine oxidase는 purine 대사에 관여하는 효소로서 xanthine 또는 hypoxanthine으로부터 uric acid를 형성하며 uric acid가 혈장 내에 증가되면 골절에 축적되므로 통증을 동반하는 통풍을 일으키는 효소로 알려져 왔다. 추출시간에 따라 xanthine oxidase의 저해활성을 관찰한 결과 Fig. 4와 같이 나타났다. 추출시간 1,2,3,4시간일 때 각각 21.66, 19.57, 20.00, 20.85%로 나타났으며, 추출시간에 따라 xanthine oxidase의 저해활성의 변화가 거의 없었고, 추출시간이 길어질수록 xanthine oxidase의 저해활성에 큰 차이가 없었다. Superoxide dismutase(SOD)는 항산화 효소로서 산화방지는 물론 노화억제와도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는 SOD유사활성 측정을 pyrogallol의 자동산화 반응을 이용하여 조사하였다. Fig. 5와 같이 추출시간 1,2,3,4시간일 때 각각 0.1, 9, 16.9, 23.44%로 나타났으며, 추출시간이 1시간일 때는 SOD유사활성이 나타나지 않고, 추출시간이 길어질수록 SOD유사활성이 증가하는 것으로 보아 추출시간이 SOD유사활성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. α -Glucosidase는 소장의 brush-border membrane에 존재하는 소화효소이다. 추출시간에 따라 α -Glucosidase 저해활성을 측정한 결과 Fig. 6과 같이 비교적 낮은 저해율을 나타내었고, 추출시간에 따라 α -Glucosidase 저해활성의 변화가 거의 없었다. Mushroom tyrosinase 효소를 사용하여 추출시간에 따른 tyrosinase 저해활성을 측정한 결과 Fig. 7과 같이 추출시간 1,2,3,4시간일 때 각각 15.00, 11.35, 10.50, 10.00%로 나타났으며, 추출시간이 길어질수록 감소하는 경향을 보였다. 이상의 결과로 미루어 보아 수박은 추출시간에 따른 항산화작용은 다소 차이는 있지만, 변화가 거의 없으므로 수박 출하기 대량 구매하여 냉동 저장이 가능할 것으로 사료된다.

Table. 12. Total phenol and total flavonoid contents of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C

Extraction time ($^{\circ}\text{C}$)	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
1	203.00 \pm 9.36	16.76 \pm 0.98
2	221.76 \pm 4.68	16.90 \pm 0.78
3	218.45 \pm 12.48	18.14 \pm 1.37
4	241.61 \pm 1.56	21.05 \pm 1.57

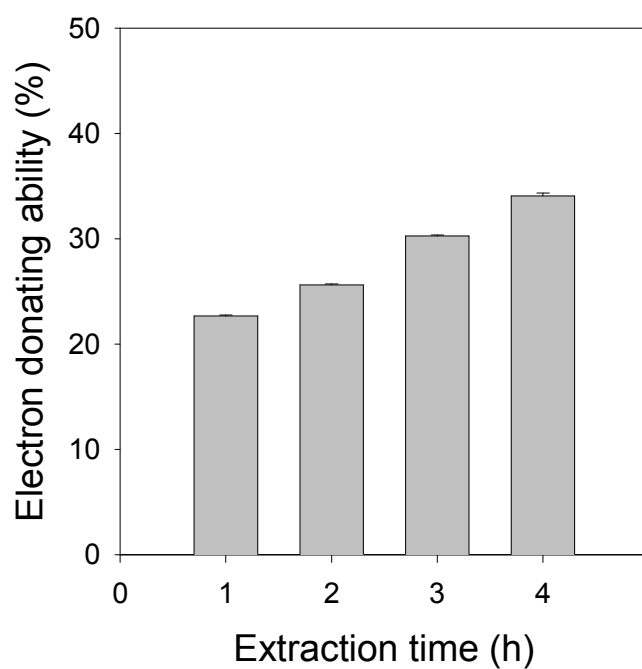


Fig. 2. DPPH effect of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C.

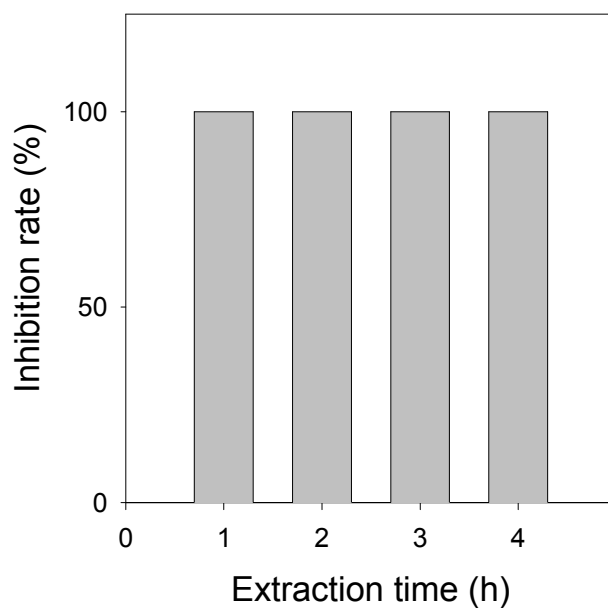


Fig. 3. ABTS radical cation decolorization of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C.

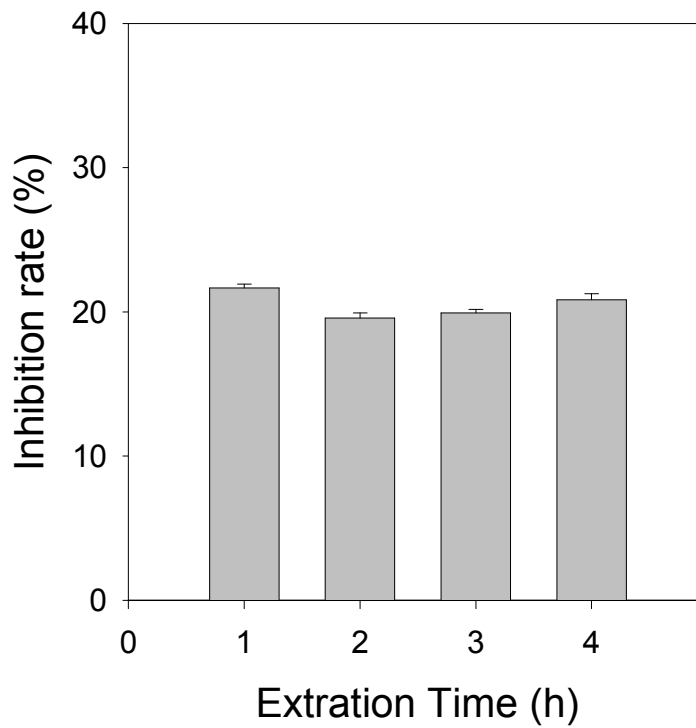


Fig. 4. Xanthin oxidase inhibition activity of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C.

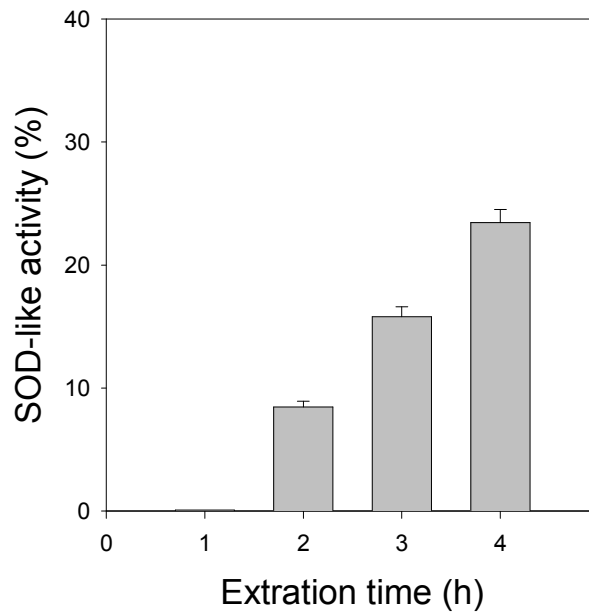


Fig. 5. SOD-like activity of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C.

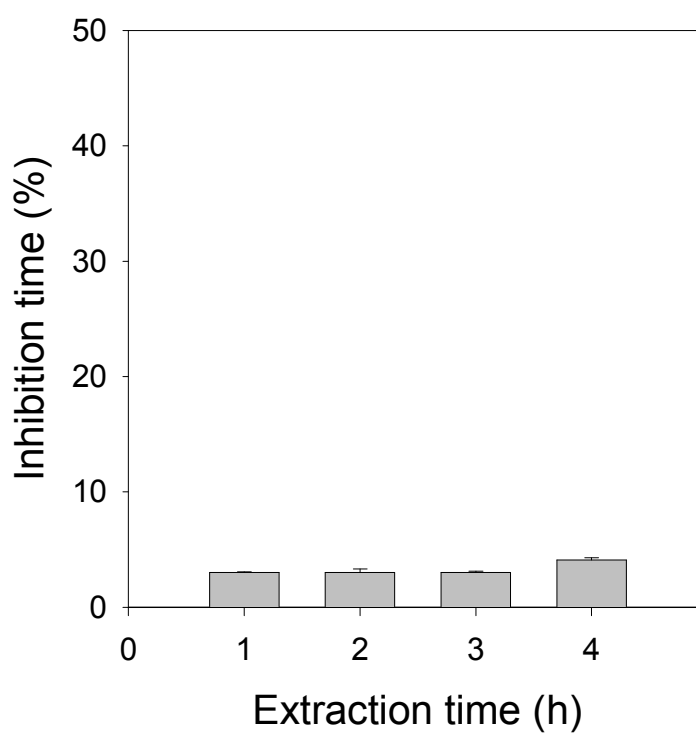


Fig. 6. α -Glucosidase inhibition activity of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C .

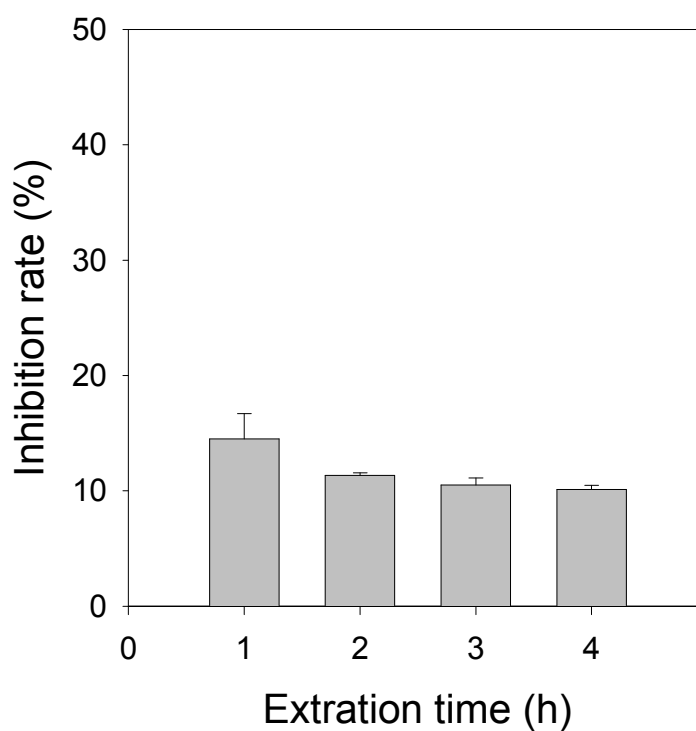


Fig. 7. Tyrosinase inhibition activity of froze (-20°C) watermelon with extraction time at 80°C .

다. 최적추출조건에 따른 냉동수박의 품질변화와 기능성검정

(1). 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 수박의 가공품질 특성

최적 추출조건(80℃, 3hr)을 이용한 냉동 저장성에 따른 수박의 품질의 변화에 대해 조사하였다. Table 13은 냉동저장기간별 수박즙과 열수추출액의 pH, °Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH와 °Brix 당도, 갈색도 모두 냉동 저장기간에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였으며, pH와 °Brix 당도는 수박즙이 열수추출물보다 다소 높게 나타났다. 갈색도는 큰 차이를 보였고, 수박즙 보다 열수추출물이 낮게 나타났으며, 산도는 수박즙과 열수추출물이 유사한 경향을 보였다.

Table 14는 냉동저장기간에 따른 수박즙과 열수추출물의 고형물(건조물), 환원당, 총당, 단백질, 비타민C의 함량을 조사한 결과이다. 고형물(건조물), 환원당, 총당, 단백질, 비타민C의 함량 모두 냉동 저장기간에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였으며, 고형물(건조물), 총당, 비타민 C의 함량은 수박즙이 열수추출물보다 높은 경향을 보였고, 비타민 C의 경우는 2배 이상의 차이를 보였다. 반면 단백질의 함량은 열수추출물이 높게 나타났다.

Table 15는 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값은 수박즙과 열수추출물의 차이가 보이지 않았지만, 적색을 나타내는 a값의 변화와 황색을 나타내는 b값은 수박즙과 열수추출물이 서로 반대의 경향을 보였다. 냉동 저장기간에 따른 변화의 큰 차이는 없었다.

Table 13. Comparative evaluation of pH, °Brix, brown color and acidity of watermelon juice and water extract with optimal extraction conditions during storage age at -20°C

Storage age	Treatment	pH	° Brix	Brown color (OD)	Acidity (%)
0	Juice	5.60 ± 0.03	7.70 ± 0.05	0.650 ± 0.007	0.095 ± 0.003
	Water extract	5.55 ± 0.04	7.67 ± 0.03	0.191 ± 0.001	0.105 ± 0.005
3	Juice	5.66 ± 0.02	7.62 ± 0.02	0.610 ± 0.004	0.099 ± 0.007
	Water extract	5.59 ± 0.04	7.60 ± 0.04	0.200 ± 0.005	0.110 ± 0.003
6	Juice	5.70 ± 0.01	7.55 ± 0.07	0.610 ± 0.002	0.101 ± 0.011
	Water extract	5.61 ± 0.02	7.55 ± 0.05	0.205 ± 0.002	0.114 ± 0.001

Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

Table 14. Comparative evaluation of dry weight, protein, reducing and total sugar content in watermelon juice and water extract with optimal extraction conditions during storage age at -20°C

Storage age	Treatment	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)	Ascorbic acid (ug%)
0	Juice	6.40 ± 0.09	6.166 ± 0.032	7.557 ± 0.103	384.37 ± 34.70	1073.1 ± 34.5
	Water extract	6.25 ± 0.07	6.200 ± 0.090	6.365 ± 0.154	453.10 ± 11.50	412.9 ± 33.6
3	Juice	6.66 ± 0.16	6.209 ± 0.025	7.601 ± 0.070	412.40 ± 19.40	1055.3 ± 11.5
	Water extract	6.47 ± 0.05	6.254 ± 0.111	6.557 ± 0.028	495.90 ± 21.55	407.4 ± 28.3
6	Juice	6.62 ± 0.10	6.249 ± 0.040	7.629 ± 0.171	414.18 ± 36.94	991.2 ± 14.1
	Water extract	6.44 ± 0.02	6.293 ± 0.184	6.631 ± 0.224	509.32 ± 13.20	395.12 ± 17.8

Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

Table 15. Comparative evaluation of Hunter color values in watermelon juice and water extract with optimal extraction conditions adding water during storage age at -20°C

Storage age	Treatment	Hunter color value		
		L	a	b
0	Juice	86.69 ± 0.45	1.30 ± 0.01	5.21 ± 0.15
	Water extract	87.17 ± 1.35	0.01 ± 0.00	6.07 ± 0.04
3	Juice	87.00 ± 0.65	1.29 ± 0.02	5.32 ± 0.13
	Water extract	87.92 ± 0.94	0.03 ± 0.02	6.07 ± 0.02
6	Juice	87.34 ± 0.91	1.31 ± 0.02	5.38 ± 0.24
	Water extract	88.21 ± 1.47	0.03 ± 0.01	6.09 ± 0.02

Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

(2) 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 수박의 항산화작용

최적추출조건(80°C , 3hr)을 이용한 수박의 냉동 저장성에 따른 항산화작용에 대하여 조사하였다. 식물이 함유하고 있는 총 페놀성 물질(phenolic compound)의 양은 항산화력의 간접적인 지표가 된다. 페놀성 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 가지며, 이들은 phenolic hydroxy기를 가지고 있기 때문에 단백질 등의 거대분자들과 결합하는 성질을 가지며, 항산화, 항균생물 활성 효과 등의 생리활성 기능을 가진다. 냉동기간에 따라 수박즙과 열수추출물에 함유된 phenol 함량을 측정한 결과 Table 16과 같이 생과 수박즙은 214.03 ug/ml 인 반면 열수추출물은 218.45 ug/ml 로 열수추출물의 phenol 함량이 다소 높게 나타났다. 이는 3, 6개월 냉동저장한 수박에도 같은 경향을 보여주었고, 수박의 총 Phenol성 물질은 열수추출물이 다소 많이 함유되어 있었다.

또 다른 항산화력의 지표인 총 flavonoid성 물질 함량은 naringin으로 표준 곡선을 구하여 계산하였다. 그 결과 수박즙은 18.70 ug/ml 을 함유하고 있었고, 열수추출물은 18.14 ug/ml 를 함유하고 있어 총 flavonoid성 물질 함량은 유사하였으며, 냉동저장기간 동안 flavonoid성 물질 함량의 변화는 미미하였다(Table 16). 전자 공여능 측정에 사용된 DPPH(α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl)는 안정한 자유 라디칼로서 그것의 비공유전자로 인해 517 nm 부근에서 최대 흡광도를 나타내며 전자 또는 수소를 받으면 517 nm 부근에서 흡광도가 감소하며 각 추출

물에서 이러한 라디칼을 환원시키거나 상쇄시키는 능력이 크면 높은 항산화 활성 및 활성 산소를 비롯한 다른 라디칼에 대한 소거 활성을 기대할 수 있으며 인체 내에서 활성 라디칼에 의한 노화를 억제하는 척도로도 이용할 수 있다. 수박즙과 열수추출물에 대한 DPPH radical 소거 활성을 측정한 결과는 Fig. 8과 같이 수박즙은 69.67%의 전자공여능을 보였으며, 열수추출물은 30.26%의 전자공여능을 보였다. 냉동저장기간이 길어질수록 전자공여능은 차이는 없었고, 수박즙이 열수추출물보다 비교적 높게 나타났다. Kang 등 [1996]은 전자공여능이 phenolic acids와 flavonoids 및 기타 phenolic 물질에 대한 항산화작용의 지표라 하였으며, 이러한 물질은 환원력이 큰 것일수록 전자공여능이 높다고 하였다. DPPH는 아스코르빈산, 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류에 의하여 환원되어 짙은 자색이 탈색됨으로써 전자공여능의 차이 측정이 가능하다. 따라서 항산화물질의 전자공여능을 측정할 때는 DPPH 법이 편리하다고 알려져 있으나, 색소가 함유된 추출물의 경우 DPPH법의 적용에는 많은 경험이 요구된다. 물질의 친수성 및 lipophilic 물질의 항산화력을 측정하기 위해 ABTS radical cation decolorization을 냉동기간에 따라 측정한 결과 Fig. 9와 같이 생과 수박즙의 inhibition이 100%로 나타났고, 열수추출물도 100%로 높은 저해율을 나타내었다. 수박즙과 열수추출물은 저해율의 차이뿐만 아니라 냉동기간에 따라 변화가 없었다. 따라서 수박즙과 열수추출물이 친수성 및 lipophilic 물질에 대한 항산화력이 우수한 것으로 판단되었다.

Xanthine oxidase는 purine 대사에 관여하는 효소로서 xanthine 또는 hypoxanthine으로부터 uric acid를 형성하며 uric acid가 혈장 내에 증가되면 골절에 축적되므로 통증을 동반하는 통풍을 일으키는 효소로 알려져 왔다. Xanthine oxidase는 분자상의 산소를 수소(전자)수용체로 이용하여 xanthine을 uric acid형으로 산화하는 반응을 촉매하므로 xanthine oxidase의 저해효과는 유리 라디칼의 생성 억제와 더불어 생물학적으로 중요한 의의를 가진다고 할 수 있다. 냉동저장기간에 따라 수박즙과 수박추출물의 xanthine oxidase의 저해활성을 관찰한 결과 Fig. 10과 같이 나타났다. 수박즙의 경우 26.96%의 저해율을 나타내었고, 냉동기간에 따라 xanthine oxidase의 저해활성의 변화가 거의 없었고, 열수추출물은 20%로 수박즙보다 비교적 낮은 저해율을 나타내었고, 냉동기간에 따라 xanthine oxidase의 저해활성에 큰 차이가 없었다. Superoxide dismutase(SOD)는 항산화 효소로서 세포에 해로운 환원 산소종을 과산화수소로 전환시키는 반응($2O_2^{\cdot-} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$)을 촉매하는 효소이며, SOD에 생성된 H_2O_2 는 peroxidase나 catalase에 의하여 무해한 물분자와 산소분자로 전환되어 산소상해로부터 생체를 보호하는 기능으로 알려져 있다. 따라서 산화방지는 물론 노화억제와도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는 SOD유사활성 측정을 pyrogallol의 자동산화 반응을 이용하여 조사하였다. 수박즙의 경우 거의 효과를 나타내지 않았고, 열수추출물은 16%로 수박즙보다 비교적 높은 SOD유사활성을 나타내었고, 냉동기간에 따라 SOD 유사활성의 차이는 없었다(Fig. 11).

이는 Hong 등 [1998]의 과실, 과채류의 착즙의 SOD 유사활성에서 사과착즙액의 경우 27.6%, 무착즙액의 경우 24.1%의 활성에 비하여 비교적 낮은 SOD-유사활성을 나타내었다. α -Glucosidase는 소장의 brush-border membrane에 존재하는 소화효소이다. 이들은 이당류나 다당류는 탄수화물이 소화 흡수되기 위한 상태인 단당류로 가수분해하는 역할을 한다. α -Glucosidase 저해제는 탄수화물 식이 후 혈당상승을 올릴 수 있다. 그리하여 냉동기간에 따른 수박즙과 열수추출물의 α -Glucosidase 저해활성을 측정한 결과 Fig. 12와 같이 나타내었다. 생과 수박즙의 경우 17.14%의 저해율을 나타내었고, 열수추출물은 10.5%로 수박즙보다 비교적 낮은 저해율을 나타내었다. 또 냉동기간에 따른 tyrosinase 저해활성의 차이는 없었다. Melanin 생성 억제물질의 탐색법으로는 tyrosinase 활성 저해실험, 배양색소세포를 이용한 실험, 실험동물에서의 *in vivo* 실험, 그중 melanin 합성의 key enzyme인 tyrosinase 활성 저해실험이 melanin 중합체 억제제 개발의 초기 단계에서 채택되고 있다. Mushroom tyrosinase 효소를 사용하여 냉동기간에 따른 수박즙과 열수추출물의 tyrosinase 저해활성을 측정한 결과 Fig. 13과 같이 나타내었다. 생과 수박즙의 경우 11.34%의 저해율을 나타내었고, 열수추출물은 3.2%로 수박즙 보다 비교적 낮은 저해율을 나타내었다. 또 냉동기간에 따른 tyrosinase 저해활성의 차이는 없었다. 이러한 결과로 냉동 저장 시 품질특성의 변화와 항산화활성의 차이가 거의 없으므로 연중 원료의 안정적인 수급과 식품소재로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

Table. 16. Total phenol and total flavonoid contents of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C .

Storage age	Treatment	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
0	Juice	220.69 ± 15.49	19.39 ± 0.50
	Water extract	227.27 ± 14.15	19.11 ± 1.56
3	Juice	216.47 ± 32.08	19.05 ± 0.75
	Water extract	220.06 ± 10.88	18.55 ± 0.66
6	Juice	214.03 ± 24.96	18.70 ± 0.98
	Water extract	218.45 ± 12.50	18.14 ± 1.31

Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

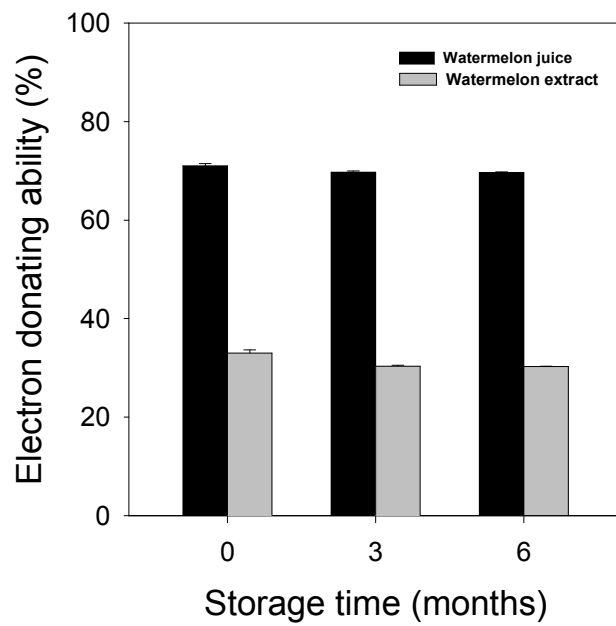


Fig. 8. Electron donating ability of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

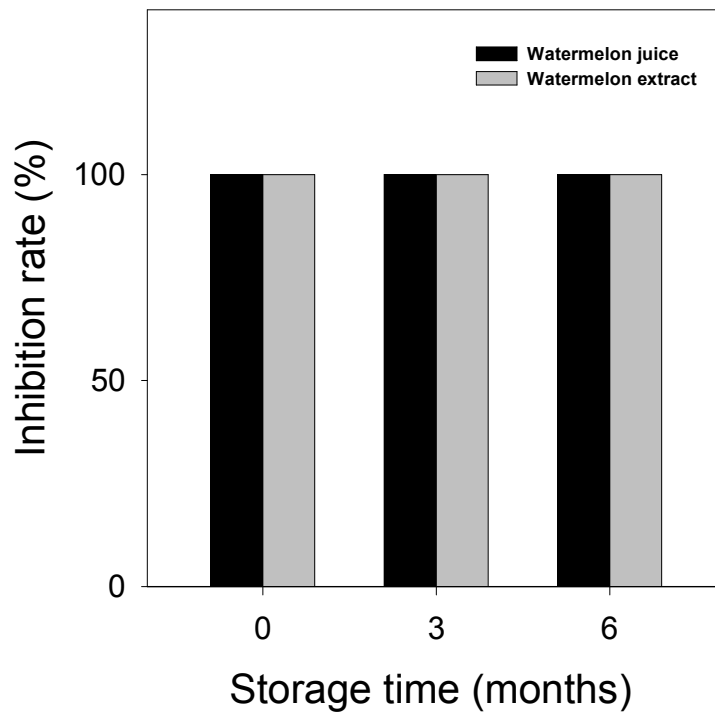


Fig. 9. ABTS radical cation decolorization of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

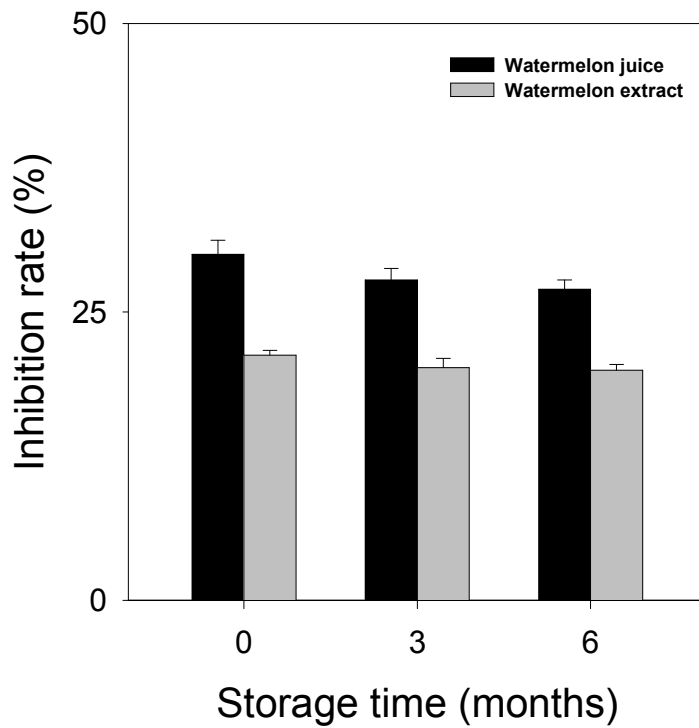


Fig. 10. Xanthin oxidase inhibition activity of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

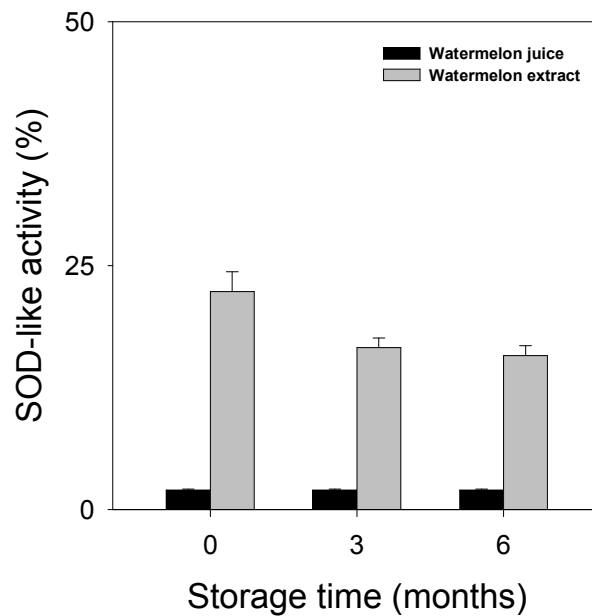


Fig. 11. SOD-like activity of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

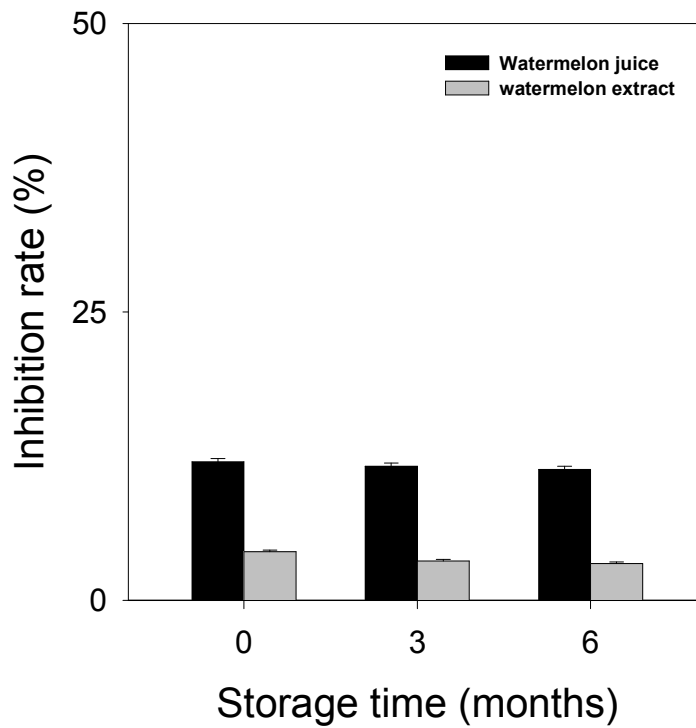


Fig. 12.α-Glucosidase inhibition activity of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

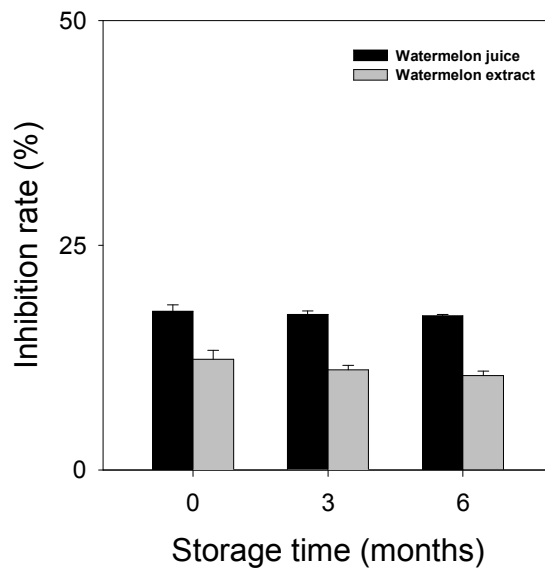


Fig. 13. Tyrosinase inhibition activity of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

라. 부위별 냉동 생과 수박즙과 최적추출조건 추출액의 유리아미노산 함량 비교

Table 17과 Table 18은 일반적으로 자연계의 모든 생물체에 존재하는 아미노산류 또는 사람의 체내에서 합성하지 못하고 외부로부터 꼭 섭취하여야 하는 필수아미노산 및 이노작용과 관련된 물질인 ornithine, citrulline 및 arginine 등과 최근 Lan 박사 등(2005)은 정신분열증 급성악화에 매우 효과적이라고 발표한 sarcosine 등의 기능성 아미노산을 분석하고자 하였다.

Table 17과 Table 18은 부위별(과육, 과육+내피, 과육+과피) 냉동 생과 수박즙의 유리아미노산 함량을 조사한 것이다. 총 유리아미노산 함량은 3처리구 각각 92.14, 118.89, 70.23mg%로 과육+내피가 가장 높게 나타났고, 과육+과피 부위에서 함량이 가장 낮게 나타났다. 처리구별 개개 아미노산의 함량에서는 다소 차이가 있었다. 과피의 수박즙은 16종의 유리아미노산이 검출되었고 Glutamic acid (17.08mg%), Alanine(16.30mg%), Phenylalanine(9.70mg%) 순으로 많았으며 검출된 아미노산중 사람이 꼭 섭취해야 할 필수아미노산이 8(Tryptophan, Isoleucine, Leucine, Lysine, Methionine, Phenylalanine, Threonine 및 Valine)종류인데 8종류의 필수아미노산이 모두(Tryptophan(4.89mg%), Isoleucine(7.91mg%), Leucine(3.23mg%), Lysine(0.54mg%), Methionine(5.00mg%), Phenylalanine(9.70mg%), Threonine(2.70mg%) 및 Valine(8.56mg%)) 검출되었으며 이들 8종의 필수아미노산 총 함량은 42.53mg%로 총 아미노산 함량의 46.2%를 차지하고 있다. 과육+내피의 수박즙은 과피 부위와 동일하게 16종의 유리아미노산이 검출되었고 Arginine(17.35mg%), Alanine(15.11mg%), Glutamic acid (12.64mg%), Phenylalanine(11.13mg%) 순으로 많았으며 과육 부위와 달리 arginine의 함량이 가장 높게 나타났다. 이들 검출된 아미노산중 8종류의 필수아미노산은 Tryptophan(3.78mg%), Isoleucine(9.31mg%), Leucine(5.54mg%), Lysine(3.26mg%), Methionine(3.64mg%), Phenylalanine(11.13mg%), Threonine(3.54mg%) 및 Valine(9.56mg%)을 보였고, 이들 8종의 필수아미노산 총 함량은 49.75mg%로 총 아미노산 함량의 41.9%를 차지하고 있다. 과육+과피의 수박즙은 과육과 과육+내피와 달리 15종의 유리아미노산만이 검출되었고, Phenylalanine(10.12mg%), Glutamic acid (9.39mg%), Valine(8.96mg%) 순으로 많았으며, 필수아미노산은 8종류 중 과육, 과육+내피와 달리 Tryptophan이 검출되지 않았으며, 이들 8종의 필수아미노산 총 함량은 35.69mg%로 총 아미노산 함량의 50.8%를 차지하고 있다.

한편 열수추출한 추출액(과육+내피)의 총 유리아미노산 함량은 123.67mg%으로 생과 수박즙에 비하여 많은 경향을 보였으며, 총 16종의 유리아미노산이 검출되었고 arginine(41.77mg%) asparagine(12.41mg%), alanine(9.24mg%) 순으로 많았으며 과육+내피 수박즙과 달리 aarginine, asparagine의 함량은 증가하였지만, alanine의 함량은 감소하였다.

또한 검출된 아미노산중 8종류의 필수아미노산은 Tryptophan 3.24mg%, Isoleucine 6.28mg%, Leucine 3.46mg%, Lysine 4.31mg%, Methionine 4.76mg%, Phenylalanine 9.11mg%, Threonine 2.95mg% 및 Valine 9.24mg% 함량을 보였다. 총 필수아미노산 함량은 43.35mg%로 생과 수박즙의 49.75mg%보다 작았다. 그러나 8종의 필수아미노산 중 Methionine을 제외한 7(Tryptophan, Isoleucine, Leucine, Lysine, Phenylalanine, Threonine 및 Valine)종류는 최적 열수추출조건에서 추출한 추출액이 적었지만 Methionine은 열수추출액(4.76mg%)이 생과즙(3.64mg%)보다 비교적 많은 것으로 나타났다. Table 17과 Table 18에서 검출된 기능성 아미노산류 중 숙취해소에 효과적인 asparagine과 이뇨작용 즉 인체내에서 유해한 암모니아를 중화시켜 독성이 없고 수용성인 요소로 변환시켜 체외로 배출하는 요소회로 또는 오르니틴 회로에 의하여 이루어지는데, Holmes(1980)는 krebs와 Henseleit이 발견한 요소회로에서 orinithine, citrulline 및 arginine 중 어느 한 가지만 첨가하여도 요소형성속도가 현저히 증가한다고 보고하여, 수박내의 orinithine, citrulline 및 arginine 및 최근 Lan 박사 등(2005)은 정신분열증 급성악화에 매우 효과적이라고 발표한 sarcosine등의 기능성 아미노산을 분석하고자 하였다. 먼저 숙취해소와 관련이 있는 Asparagine은 냉동생과즙(과육, 과육+내피, 과육+과피)이 각각 6.24, 8.43, 4.95mg%, 최적 열수추출액 12.41mg%로 천체 검출된 아미노산류 약 10% 이내의 함량을 보였다. 한편 이뇨작용 또는 부기제거와 관련된 대표적인 먹거리는 늙은 재래종 호박 즉 동양종 늙은 호박에는 orinithine 0.29-0.81mg%, citrulline 0.57-2.88mg% 및 arginine 4.30-29.34mg% 정도가 있다고 윤 등(2004)이 보고하였는데, 본 실험에서 orinithine은 생과즙(과육, 과육+내피, 과육+과피)이 각각 32.60, 16.13, 28.46mg%, 열수추출액이 2.11mg%, citrulline은 생과즙이 각각 147.24, 150.25, 159.85mg%, 열수추출액이 152.59mg% 및 arginine은 생과즙이 각각 1.31, 17.35, 2.13mg%, 열수추출액이 41.77mg%의 함량을 보였다. 한편 최근 기능성이 밝혀진 sarcosine은 생과즙이 1.23, 1.66, 2.10mg%, 열수추출액이 2.39mg%의 함량을 보였다.

Table 17. Free amino acid contents of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C .

kinds of amino acid	Juice (mg%)			Water extract (mg%)
	Flesh	Flesh+Endodermis	Flesh+Pericarp	
Aspartic acid	6.24	8.43	4.95	12.41
Threonine	2.70	3.54	2.05	2.95
Serine	0.78	6.28	4.61	6.84
Glutamic acid	17.08	12.64	9.39	6.62
Proline	ND	ND	ND	ND
Glycine	1.37	1.81	0.97	1.65
Alanine	16.30	15.11	7.46	9.24
Valine	8.56	9.56	8.96	5.60
Cysteine	ND	ND	ND	ND
Methionine	5.00	3.64	2.83	4.76
Isoleucine	7.91	9.31	7.09	6.28
Leucine	3.23	5.54	2.59	3.46
Tyrosine	1.86	3.28	1.14	1.96
Phenylalanine	9.70	11.13	10.12	9.11
Lysine	0.54	3.26	2.05	4.31
Histidine	4.67	4.23	3.89	3.47
Tryptophan	4.89	3.78	ND	3.24
Arginine	1.31	17.35	2.13	41.77
Total	92.14	118.89	70.23	123.67

Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

Table 18. Citrulline, ornithine and sarcosine concentration of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C .

kinds of amino acid	Juice (mg%)			Water extract (mg%)
	Flesh	Flesh+Endodermis	Flesh+Pericarp	
Sarcosine	1.23	1.66	2.10	2.39
Citrulline	147.24	150.25	159.85	152.59
Ornithine	32.60	16.13	28.46	2.11

Optimal extraction condition were 80°C and 3hr.

마. 부위별 냉동 생과 수박즙과 최적추출조건 추출액의 무기질 함량 비교

최적추출조건(80℃, 3hr) 추출액과 부위별 냉동 생과 수박즙에 대하여 무기질 함량을 ICP로 측정한 결과는 Table 19와 같다. 부위별(과육, 과육+ 내피, 과육+ 과피) 냉동 생과 수박즙과 열수추출액(과육+ 내피)에서 모두 K의 함량이 가장 높았으며, 냉동생과즙이 각각 27.748, 31.967, 37.301mg%, 열수추출액은 34.388mg%이었다. 또한 과육+ 과피 부위는 P의 함량이 3.733mg%로 나타나, 과육 0.715mg%, 과육+ 내피 0.633mg% 및 열수추출액 0.617mg%에 비하여 높은 함량을 나타내었다. 냉동 생과 수박즙과 열수추출액에서 P를 제외하고는 무기질 함량이 일정하였다.

Table 19. Mineral contents of watermelon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20℃.

kinds of amino acid	Juice (mg%)			Water extract (mg%)
	Flesh	Flesh+Endodermis	Flesh+Pericarp	
P	0.715	0.633	3.733	0.617
Ca	0.550	0.494	0.200	0.449
Mg	2.393	2.137	1.705	2.016
K	27.748	31.967	37.301	34.388
Na	0.007	ND	ND	ND
Fe	0.021	0.017	0.010	0.016
Mn	0.014	0.011	0.011	0.011

Optimal extraction condition were 80℃ and 3hr.

바. 멜론의 품질변화 및 기능성 검정

(1) 보관상태별 멜론의 가공품질 특성

멜론을 껍질을 제거한 후 보관상태(생과, 냉동과)별로 믹스기, 주스기로 분쇄하여 원심분리와 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 여과한 후 가공 특성을 조사한 것이 Table 20-23이다.

Table 20은 보관상태별 믹스기, 주스기를 이용하여 멜론즙을 만들어 가공 시 원료의 1차 처리에 따른 파쇄기의 멜론즙의 pH, ° Brix 당도, 갈색도, 탁도 및 산도를 조사한 결과이다. pH는 생과의 믹스기가 6.74로 가장 높았고, 생과가 냉동과보다 높게 나타났고, 파쇄기는 믹스기로 분쇄했을 때 높게 나타났다. 또한 ° Brix 당도는 pH와 같이 유사한 경향을 보였지만, 산도

는 생과보다 냉동과가 높게 나타났다. 갈색도와 탁도는 생과가 냉동과보다 높게 나타났고, 파쇄기에 따른 차이는 없었다.

Table 21는 멜론즙의 고형물(건조물), 환원당, 총당 및 단백질의 함량을 조사한 것이다. 환원당은 보관상태 별로는 생과가 냉동과보다 함량이 높았고, 파쇄기에 따른 변화는 없었지만, 총당, 단백질 함량은 보관상태 및 파쇄기에 따른 변화는 차이가 없었다. Table 22은 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값은 보관상태 별로 생과와 냉동과가 변화의 폭이 없이 일정하였고, 적색을 나타내는 a값은 주스기로 처리했을 때는 변화가 없었지만, 믹서기는 냉동과가 생과보다 높았다. 한편 황색을 나타내는 b값은 주스기로 처리했을 때는 변화가 없었지만, 믹서기로 처리했을 때는 생과가 냉동과보다 높았다. 생과는 파쇄기별로 변화가 있었지만, 냉동과는 일정한 경향을 보였다. 이상의 가공품질 특성(갈색도, 산도)의 결과로 냉동저장한 멜론를 파쇄기 즉 믹서기로 파쇄했을 때 가장 적합하다는 결과를 보였다.

Table. 20. Changes of pH, ° Brix, brown color, turbidity and acidity of melon juice

	Kinds of grinder	pH	° Brix	Brown color (OD)	Turbidity (OD)	Acidity (%)
Raw	Mixer	6.74 ± 0.04	9.25 ± 0.07	0.712 ± 0.004	0.304 ± 0.006	0.094 ± 0.002
	Juicer	6.57 ± 0.04	8.60 ± 0.00	0.684 ± 0.002	0.312 ± 0.004	0.090 ± 0.004
Frozen	Mixer	6.09 ± 0.06	8.55 ± 0.07	0.333 ± 0.002	0.119 ± 0.002	0.148 ± 0.040
	Juicer	6.24 ± 0.03	8.60 ± 0.14	0.355 ± 0.001	0.129 ± 0.001	0.135 ± 0.011

Table. 21. Changes of dry weight, protein, reducing and total sugar of melon juice

	Kinds of grinder	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
Raw	Mixer	7.88 ± 0.41	6.334 ± 0.044	8.113 ± 0.219	253.48 ± 15.46
	Frozen	7.63 ± 0.06	5.548 ± 0.018	8.406 ± 0.536	202.78 ± 30.93
Frozen	Mixer	7.50 ± 0.01	6.334 ± 0.003	8.612 ± 0.487	232.60 ± 36.55
	Juicer	7.74 ± 0.03	5.729 ± 0.020	8.431 ± 0.268	284.29 ± 14.85

Table. 22. Comparative of Hunter color values of melon juice

	Kinds of grinder	Hunter color value		
		L	a	b
Raw	Mixer	87.79 ± 0.77	-0.72 ± 0.04	5.92 ± 0.11
	Juicer	88.47 ± 0.43	-0.43 ± 0.02	5.09 ± 0.06
Frozen	Mixer	89.70 ± 0.27	-0.46 ± 0.03	4.46 ± 0.08
	Juicer	90.60 ± 0.62	-0.45 ± 0.02	4.71 ± 0.23

(나) 보관 상태별 멜론의 항산화 작용

보관상태별(생과, 냉동과)로 멜론을 파쇄기(믹서기, 주스기)를 이용하여 멜론 즙에 함유된 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량을 측정된 결과는 Table 23와 같다. 총 phenol 함량은 생과와 냉동과의 함량의 차이가 없었지만, 믹서기와 주스기로 파쇄했을 때 서로 다른 경향을 보였고, 생과의 경우 믹서기(335.23 ug/ml)가 주스기(277.3ug/ml)보다 높게 나타났다. 한편 총 플라보노이드 함량은 생과의 경우, 믹서기가 주스기보다 높게 나타났지만, 냉동과의 경우는 파쇄기에 관계없이 일정하였다.

보관 상태별 멜론의 파쇄기에 따른 항산화작용 즉 전자공여능(DPPH), ABTS radical cation decolorization, SOD 유사활성에 대하여 조사한 결과는 Table 5와 같다. 전자공여능(DPPH)은 생과와 냉동과의 함량의 차이가 없었지만, 파쇄기에 따른 결과는 생과의 경우 믹서기(66.61%)가 주스기(43.14%)보다 높게 나타났고, 냉동과의 경우도 마찬가지로 믹서기(63.28%)가 주스기(56.6%)보다 높게 나타났다. 한편 ABTS radical cation decolorization은 생과와 냉동과 모두 파쇄기에 관계없이 99.99%이상의 활성을 나타내었지만, SOD 유사활성은 활성을 나타내지 않았다. 멜론의 항산화작용이 보관 상태별로는 영향을 미치지 않고, 파쇄기에 따라 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이상의 결과로 보아 냉동저장한 멜론을 믹서기로 파쇄했을 때 가공품질 특성과 총 phenol 함량과 전자공여능을 비교했을 때도 제일 적당하다는 결과를 얻을 수 있었다.

Table. 23. Total phenol and total flavonoid contents of melon juice

	Kinds of grinder	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
Raw	Mixer	335.23± 6.38	17.61± 1.12
	Juicer	277.30± 0.67	14.89± 3.37
Frozen	Mixer	335.83± 3.86	16.25± 0.80
	Juicer	281.10± 2.35	16.82± 0.32

Table 24. Electron donating ability and ABTS radical cation decolorization of melon juice

	Kinds of grinder	DPPH	ABTS	SOD-like activity (%)
Raw	Mixer	66.61± 0.13	99.99± 0.01	-
	Juicer	43.14± 0.26	99.99± 0.01	-
Frozen	Mixer	63.28± 0.85	99.99± 0.01	-
	Juicer	56.60± 0.25	99.99± 0.01	-

사. 추출조건 변화에 따른 멜론의 품질변화와 기능성 검정

(1) 추출온도별 멜론의 품질변화 및 기능성 검정

(가) 추출온도별 멜론의 가공품질 특성

냉동저장한 멜론의 껍질을 제거한 후 온도별(40 - 100℃)로 1시간 추출 후 품질의 변화를 비교하였다. Table 25은 추출온도에 따른 멜론 추출액의 pH, ° Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH는 추출온도에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였고, ° Brix 당도 및 산도 또한 추출온도에 따라 유사한 경향을 보였다. 한편 갈색도와 탁도는 추출온도가 증가할수록 증가하다가 100℃에서 다소 감소하였다.

Table 26은 추출온도에 따른 멜론 추출액의 고형물(건조물), 환원당, 총당 및 단백질의 함량

을 조사한 결과이다. 고형물, 환원당, 총당 및 단백질의 함량은 거의 일정한 경향을 보였다. Table 27은 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값과 적색을 나타내는 a값은 추출온도가 높아질수록 별 차이가 없었지만, 황색을 나타내는 b값은 추출온도가 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 이상의 결과를 종합할 때 냉동저장 멜론의 추출온도에 따른 품질변화는 갈색도와 탁도를 제외하고는 큰 차이를 보이지 않았다.

Table. 25. Changes of pH, ° Brix, brown color, turbidity and acidity of froze (-20°C) melon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp.(°C)	pH	° Brix	Brown color (OD)	Turbidity (OD)	Acidity (%)
40	5.98 ± 0.01	7.80 ± 0.00	0.338 ± 0.002	0.169 ± 0.004	0.150 ± 0.010
50	5.96 ± 0.00	7.90 ± 0.00	0.324 ± 0.001	0.140 ± 0.002	0.148 ± 0.004
60	5.92 ± 0.00	7.90 ± 0.00	0.387 ± 0.002	0.165 ± 0.000	0.156 ± 0.001
70	5.89 ± 0.00	8.00 ± 0.00	0.561 ± 0.003	0.256 ± 0.002	0.162 ± 0.001
80	5.91 ± 0.00	7.90 ± 0.00	0.494 ± 0.001	0.197 ± 0.001	0.155 ± 0.005
90	5.94 ± 0.01	8.00 ± 0.00	0.498 ± 0.001	0.194 ± 0.001	0.151 ± 0.003
100	5.91 ± 0.00	8.00 ± 0.00	0.457 ± 0.002	0.168 ± 0.001	0.149 ± 0.001

Table. 26. Changes of dry weight, protein, reducing and total sugar of froze (-20°C) melon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp.(°C)	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
40	6.92 ± 0.08	5.461 ± 0.009	7.062 ± 0.098	275.21 ± 8.91
50	7.06 ± 0.01	5.539 ± 0.025	7.183 ± 0.318	287.82 ± 17.83
60	7.11 ± 0.03	5.392 ± 0.057	7.598 ± 0.465	285.71 ± 5.94
70	7.01 ± 0.01	5.243 ± 0.035	7.719 ± 1.028	336.13 ± 2.97
80	6.96 ± 0.07	5.163 ± 0.009	7.252 ± 0.612	296.22 ± 17.83
90	7.04 ± 0.08	5.158 ± 0.041	7.512 ± 0.3921	343.49 ± 1.49
100	7.05 ± 0.07	5.218 ± 0.025	6.906 ± 0.221	294.12 ± 26.74

Table. 27. Comparative of Hunter color values of froze (-20°C) melon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp.(°C)	Hunter color value		
	L	a	b
40	89.22± 1.05	-1.70± 0.06	8.34± 0.16
50	88.87± 0.82	-1.67± 0.02	8.31± 0.15
60	89.35± 0.95	-1.72± 0.01	8.62± 0.08
70	88.97± 1.17	-1.93± 0.04	9.05± 0.01
80	90.08± 1.03	-1.81± 0.03	8.95± 0.05
90	89.96± 0.58	-1.85± 0.04	9.23± 0.11
100	90.42± 0.78	-1.73± 0.01	9.26± 0.15

(나) 추출온도별 멜론의 항산화작용

냉동저장한 멜론을 과쇄하여 온도별로 1시간 추출 후, 추출온도별로 항산화 작용의 변화에 대해서 비교하였다. 추출온도별 멜론 추출물에 함유된 총 phenol 함량, 총 플라보노이드 함량, 전자공여능(DPPH), ABTS radical cation decolorization, SOD 유사활성을 측정된 결과, 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량은 추출온도가 높아질수록 80°C까지는 일정한 경향을 보였지만, 90°C에서 증가하는 경향을 보였다. 총 phenol 함량과 총 플라보노이드 함량은 추출 온도 100°C일 때 367.39 ug/ml과 16.96 ug/ml로 가장 높았다(Table 28). 추출온도에 따른 DPPH radical 소거 활성을 측정된 결과는 Fig. 20과 같이 추출온도 40°C에서 80°C까지는 55%에서 60% 미만의 일정한 경향을 보였지만, 90°C에서 증가하여 100°C일 때 70.46%로 가장 높은 전자공여능을 나타내었다. 물질의 친수성 및 lipophilic 물질의 항산화력을 측정하기 위해 ABTS radical cation decolorization을 추출온도에 따라 측정된 결과 Fig. 21와 같이 추출온도에 관계없이 100%로 높은 저해율을 나타내었다. 추출온도에 따라 변화가 없었으며, 친수성 및 lipophilic 물질에 대한 항산화력이 우수한 것으로 판단되었다. Superoxide dismtase(SOD)는 항산화 효소로서 산화방지는 물론 노화억제와도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는 SOD유사활성 측정을 pyrogallol의 자동산화 반응을 이용하여 조사하였다. Fig. 22과 같이 추출온도 40°C에서 70°C까지는 SOD유사활성이 나타나지 않고, 80, 90, 100°C일 때 각각 5.53, 24.96, 37.41%로 나타났으며, 추출온도가80°C 미만일 때는 SOD유사활성이 나타나지 않고, 추출온도가 높아질수록 SOD유사활성이 증가하는 것으로 보아 추출온도가 SOD유사활성에 영향을

미치는 것으로 나타났다. 이 결과로 보아 추출온도 100℃ 일 때 가장 높은 항산화능을 나타내었고, 추출온도에 따른 품질변화도 큰 차이를 보이지 않아 멜론의 추출온도가 100℃가 제일 적당하다는 결과를 얻을 수 있었다.

Table. 28. Total phenol and total flavonoid contents of froze (-20℃) melon with extraction temperature after 1hr

Extraction temp.(℃)	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
40	332.09± 6.90	13.67± 0.00
50	337.69± 2.23	12.91± 0.00
60	327.93± 1.42	12.41± 0.00
70	324.05± 9.34	13.80± 0.18
80	319.03± 4.26	12.91± 0.36
90	340.27± 2.23	15.19± 0.36
100	367.39± 6.90	16.96± 0.36

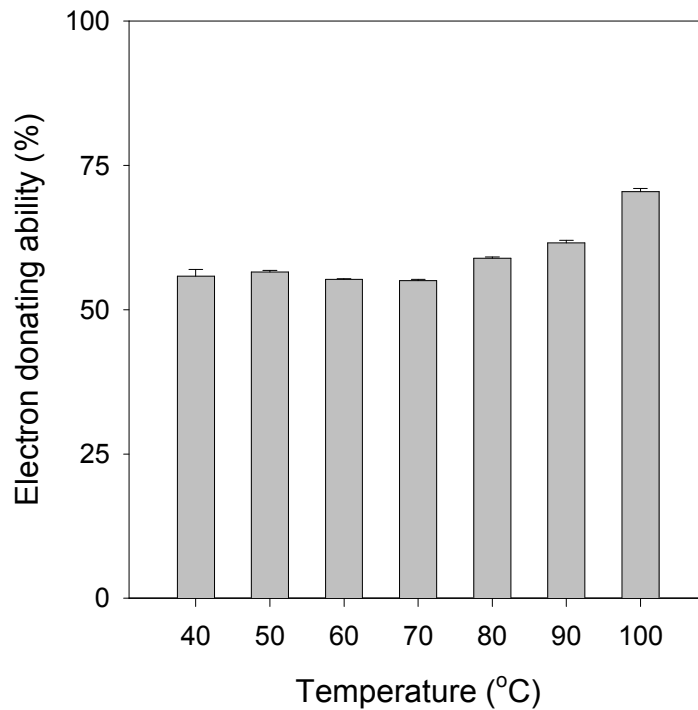


Fig. 14. DPPH effect of froze (-20℃) melon with extraction temperature after 1hr.

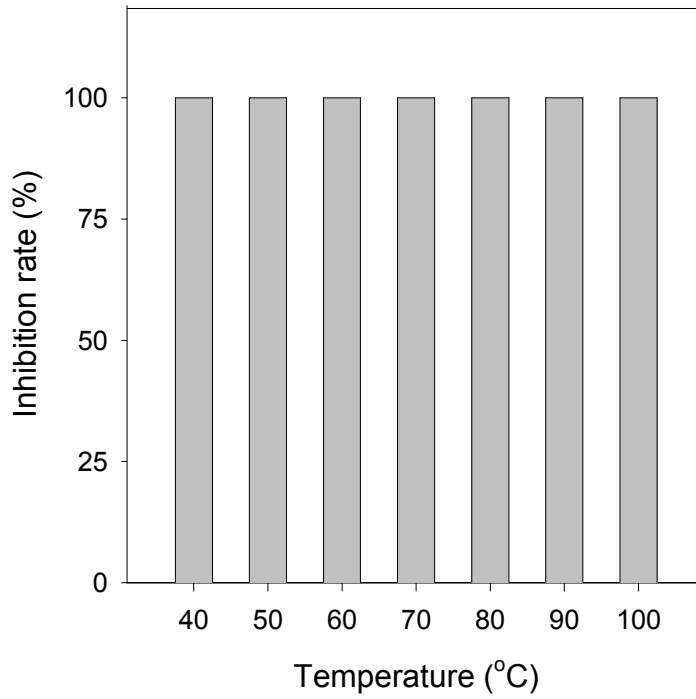


Fig. 15. ABTS radical cation decolorization of froze (-20°C) melon with extraction temperature after 1hr.

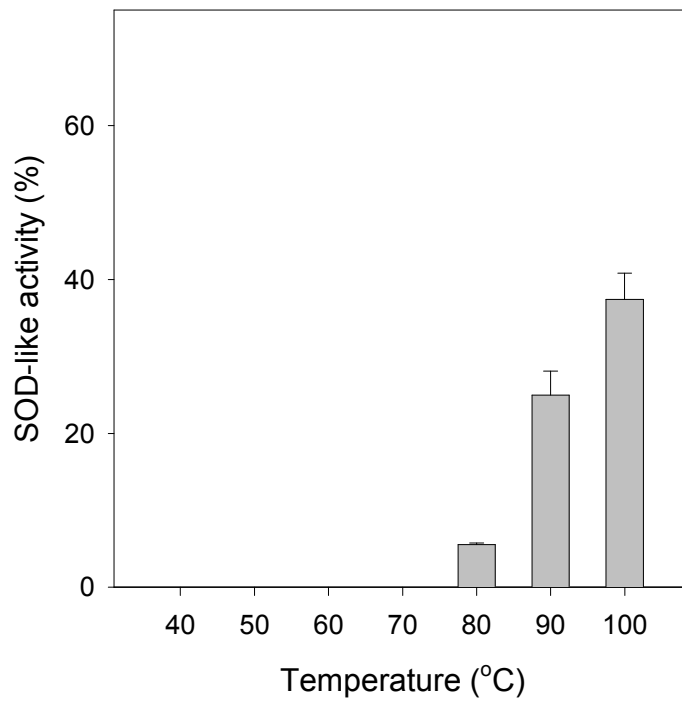


Fig. 16. SOD-like activity of froze (-20°C) melon with extraction temperature after 1hr.

(2) 추출시간별 멜론의 품질변화 및 기능성 검정

(가) 추출시간별 멜론의 가공품질 특성

냉동저장한 멜론의 껍질을 제거한 후 100℃에서 추출시간별(1 - 5hr)로 품질의 변화를 비교하였다. 이는 멜론 음료 가공 시 최적의 추출시간 활용하고자 실시하였다.

Table 29은 추출시간에 따른 멜론 추출액의 pH, ° Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH는 추출시간이 길어질수록 감소하였고, ° Brix 당도, 갈색도, 탁도는 품질의 변화가 없이 유사한 경향을 보였다. 한편 산도는 pH와 같이 추출시간이 길어질수록 감소하였다.

Table 30은 추출시간에 따른 멜론 추출액의 고형물(건조물), 환원당, 총당 및 단백질의 함량을 조사한 결과이다. 추출시간에 따른 고형분 함량, 환원당과 총당 및 단백질의 함량의 변화에는 큰 차이가 없었다.

Table 31는 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값은 추출온도가 높아질수록 별 차이가 없었지만, 적색을 나타내는 a값과 황색을 나타내는 b값은 추출온도가 높아질수록 서로 다른 경향을 보였다. 이상의 결과를 종합할 때 냉동저장 멜론의 추출시간에 따른 품질변화는 큰 차이를 보이지 않았다.

Table. 29. Changes of pH, ° Brix, brown color, turbidity and acidity of froze (-20℃) melon with extraction time at 100℃

Extraction time (hr)	pH	° Brix	Brown color (OD)	Turbidity (OD)	Acidity (%)
1	6.01± 0.01	8.50± 0.00	0.320± 0.003	0.231± 0.002	0.178± 0.017
2	5.93± 0.01	8.50± 0.00	0.296± 0.002	0.176± 0.002	0.182± 0.002
3	5.89± 0.01	8.60± 0.00	0.330± 0.001	0.216± 0.000	0.183± 0.000
4	5.85± 0.01	8.50± 0.00	0.328± 0.003	0.197± 0.002	0.188± 0.003
5	5.83± 0.01	8.35± 0.05	0.348± 0.001	0.245± 0.001	0.190± 0.001

Table. 30. Changes of dry weight, protein, reducing and total sugar of froze (-20°C) melon with extraction time at 100°C

Extraction time (hr)	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
1	7.66 ± 0.03	5.491 ± 0.023	8.633 ± 0.162	397.73 ± 7.30
2	7.73 ± 0.02	5.028 ± 0.007	7.898 ± 0.046	352.27 ± 18.99
3	7.74 ± 0.03	5.270 ± 0.010	7.947 ± 0.069	342.98 ± 5.84
4	7.72 ± 0.08	5.083 ± 0.007	7.882 ± 0.208	387.40 ± 21.91
5	7.47 ± 0.03	4.677 ± 0.032	7.066 ± 0.439	355.37 ± 20.45

Table. 31. Comparative of Hunter color values of froze (-20°C) melon with extraction time at 100°C

Extraction time (hr)	Hunter color value		
	L	a	b
1	88.02 ± 2.35	-2.18 ± 0.12	12.12 ± 0.43
2	87.81 ± 0.06	-1.76 ± 0.01	12.38 ± 0.06
3	88.62 ± 1.05	-1.60 ± 0.02	13.77 ± 0.12
4	85.55 ± 1.70	-1.23 ± 0.01	14.27 ± 0.02
5	86.11 ± 0.57	-1.32 ± 0.01	14.94 ± 0.16

(나) 추출시간별 멜론의 항산화작용

냉동저장한 멜론을 100℃에서 추출시간별(1 - 5hr)로 항산화 작용의 변화에 대해서 비교하였다. 냉동멜론을 파쇄하여 추출시간별 멜론의 추출물에 함유된 총 phenol 함량, 총 플라보노이드 함량, 전자공여능(DPPH), ABTS radical cation decolorization, SOD 유사활성을 측정한 결과, 총 phenol 함량은 추출시간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였고, 또한 총 플라보노이드 함량도 추출시간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다(Table 32). 추출시간에 따른 DPPH radical 소거 활성을 측정한 결과는 Fig. 17와 같이 추출시간이 길어질수록 전자공여능이 증가하는 경향을 보였고, 추출 시간 3시간부터 90%이상의 일정한 경향을 보였다. 물질의 친수성 및 lipophilic 물질의 항산화력을 측정하기 위해 ABTS radical cation decolorization을 추출시간에 따라 측정한 결과 Fig. 5와 같이 추출온도에 관계없이 100%로 높은 저해율을 나타내었다. 추출시간에 따라 변화가 없었으며, 친수성 및 lipophilic 물질에 대한 항산화력이 우수한 것으로 판단되었다. Superoxide dismutase(SOD)는 항산화 효소로서 산화방지는 물론 노화억제와도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는 SOD유사활성 측정을 pyrogallol의 자동산화 반응을 이용하여 조사하였다. Fig. 19와 같이 추출시간 1,2,3,4, 5시간일 때 각각 14.33, 19.24, 24.00, 24.05, 26.10%로 나타났으며, 추출시간이 길어질수록 SOD유사활성이 증가하는 것으로 보아 추출시간이 SOD유사활성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이상의 결과로 미루어 보아 이러한 결과로 추출시간에 따라 항산화활성이 증가하는 경향을 보였고, 추출시간 3시간일 때부터 일정한 경향을 보였고, 추출시간에 따른 품질변화도 큰 차이를 보이지 않아 냉동저장한 멜론의 추출시간은 3시간 이상 추출하는 것이 가장 이상적인 추출시간의 결과를 얻었다.

Table. 32. Electron donating ability and total flavonoid contents of froze (-20℃) melon with extraction time at 100℃

Extraction time (hr)	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
1	298.79± 0.81	18.15± 2.09
2	346.44± 2.59	22.45± 1.33
3	387.00± 1.13	31.99± 1.14
4	420.70± 0.97	36.16± 0.19
5	431.90± 0.65	42.20± 0.38

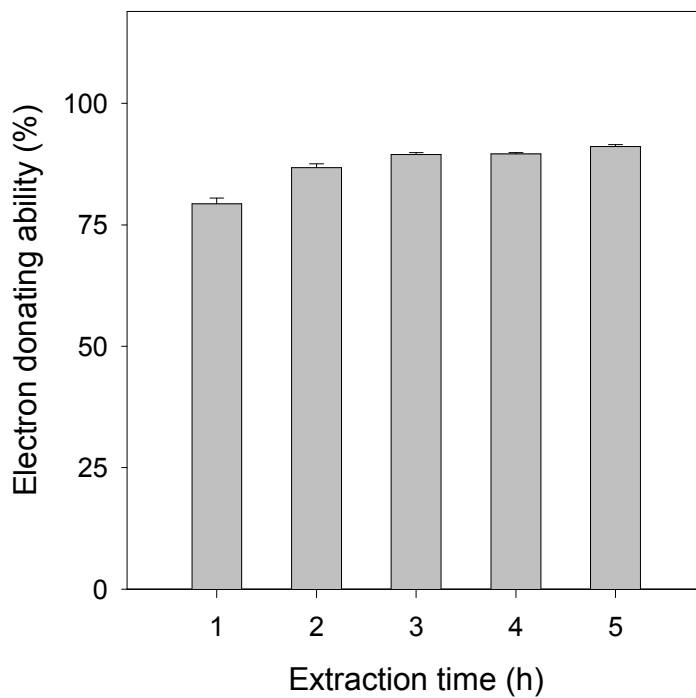


Fig. 17. DPPH effect of froze (-20°C) melon with extraction time at 100°C.

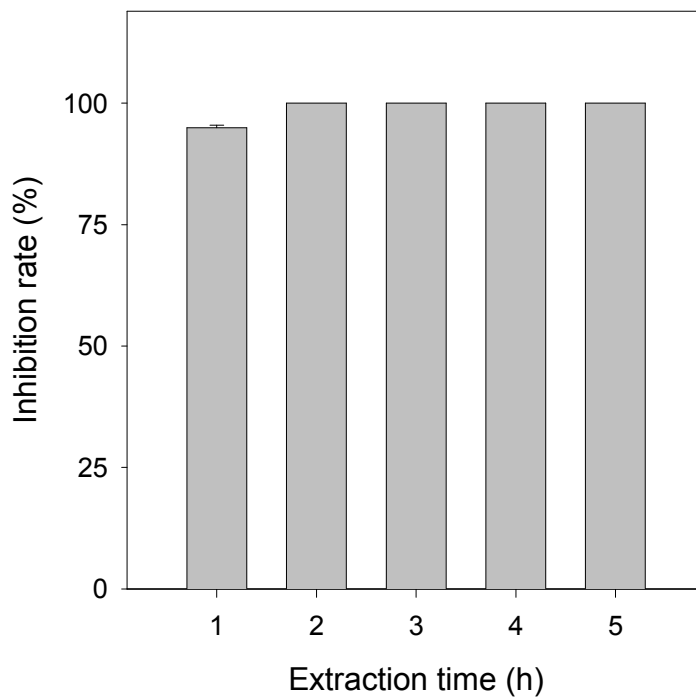


Fig. 18. ABTS radical cation decolorization of froze (-20°C) melon with extraction time at 100°C.

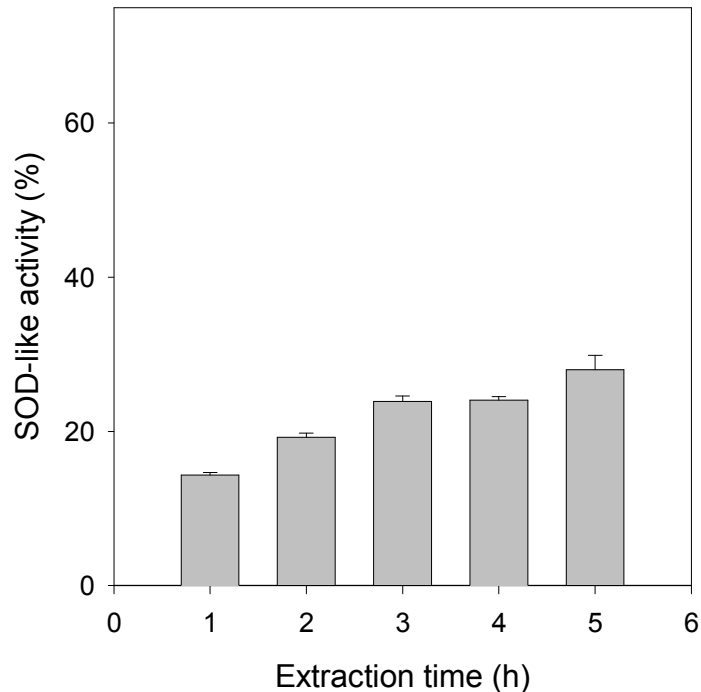


Fig. 19. SOD-like activity of froze (-20°C) melon with extraction time at 100°C.

아. 최적추출조건에 따른 냉동저장 멜론의 품질변화와 기능성검정

(1) 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 멜론의 가공품질 특성

최적 추출조건(100°C, 3hr)을 이용한 냉동 저장성에 따른 멜론의 품질의 변화에 대해 조사하였다. Table 33는 냉동저장기간별 멜론즙과 열수추출액의 pH, ° Brix 당도, 갈색도 및 산도를 조사한 결과이다. pH와 ° Brix 당도, 갈색도 모두 냉동 저장기간에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였으며, pH는 멜론즙이 열수추출물보다 낮게 나타났지만, ° Brix 당도는 멜론 열수추출물이 다소 높게 나타났다. 갈색도 및 탁도 또한 품질의 변화는 별 차이가 없었다. 산도는 ° Brix 당도와 같이 열수추출물이 멜론즙보다 다소 높게 나타났다.

Table 34는 냉동저장기간에 따른 멜론즙과 열수추출물의 고형물(건조물), 환원당, 총당 및 단백질의 함량을 조사한 결과이다. 고형물(건조물), 환원당, 총당, 단백질의 함량 모두 냉동 저장기간에 따른 변화가 거의 없이 유사한 경향을 보였으며, 고형물(건조물), 단백질의 함량은 열수추출물이 멜론즙보다 높은 경향을 보였고, 반면 환원당과 총당의 함량은 열수추출물이 높게 나타났다.

Table 35은 색차계 실험결과로 L, a, b값을 조사한 것이다. 명도를 나타내는 L값은 멜론즙이 열수추출물보다 높은 경향을 보였지만, 적색을 나타내는 a값의 변화와 황색을 나타내는 b값은 낮은 경향을 보였다. 냉동 저장기간에 따른 변화의 큰 차이는 없었다.

Table 33. Comparative evaluation of pH, ° Brix, brown color, turbidity and acidity of melon juice and water extract with optimal extraction conditions during storage age at -20°C

Storage age	Treatment	pH	° Brix	Brown color (OD)	Turbidity (OD)	Acidity (%)
0	Juice	6.25±	9.30±	0.283±	0.165±	0.136±
		0.01	0.05	0.002	0.002	0.005
	Water extract	5.88±	9.45±	0.297±	0.092±	0.196±
		0.01	0.05	0.002	0.003	0.010
3	Juice	6.22±	9.20±	0.276±	0.162±	0.156±
		0.02	0.00	0.002	0.002	0.001
	Water extract	5.84±	9.40±	0.291±	0.087±	0.204±
		0.01	0.00	0.003	0.001	0.034
6	Juice	6.20±	9.20±	0.274±	0.161±	0.155±
		0.02	0.02	0.003	0.001	0.001
	Water extract	5.83±	9.40±	0.289±	0.086±	0.204±
		0.01	0.03	0.005	0.002	0.016

Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

Table 34. Comparative evaluation of dry weight, protein, reducing and total sugar content in melon juice and water extract with optimal extraction conditions during storage age at -20°C

Storage age	Treatment	Dry weight (%)	Reducing sugar (g%)	Total sugar (g%)	Protein (mg%)
0	Juice	8.41± 0.05	5.960± 0.323	8.876± 0.169	355.77± 34.55
	Water extract	8.45± 0.03	5.346± 0.611	8.404± 0.361	423.08± 24.91
3	Juice	8.36± 0.07	6.156± 0.276	9.191± 0.445	339.42± 23.12
	Water extract	8.42± 0.02	5.673± 0.462	8.828± 0.601	394.23± 54.39
6	Juice	8.30± 0.05	6.351± 0.460	9.100± 0.228	323.08± 27.23
	Water extract	8.41± 0.04	5.800± 0.255	8.804± 0.303	361.54± 44.77

Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

Table 35. Comparative evaluation of Hunter color values in melon juice and water extract with optimal extraction conditions adding water during storage age at -20°C

Storage age	Treatment	Hunter color value		
		L	a	b
0	Juice	89.45± 0.19	-3.36± 0.24	12.21± 0.25
	Water extract	86.89± 1.61	-0.54± 0.03	14.79± 0.12
3	Juice	89.31± 0.20	-3.15± 0.11	12.50± 0.40
	Water extract	86.89± 1.61	-0.53± 0.02	14.85± 0.08
6	Juice	89.17± 0.33	-3.26± 0.15	12.78± 0.44
	Water extract	86.89± 1.61	-0.52± 0.04	14.79± 0.15

Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

(2) 최적추출조건에서 냉동저장기간에 따른 멜론의 항산화작용

최적추출조건(100°C, 3hr)을 이용한 멜론의 냉동 저장성에 따른 항산화작용에 대하여 조사하였다. 식물이 함유하고 있는 총 페놀성 물질(phenolic compound)의 양은 항산화력의 간접적인 지표가 된다. 페놀성 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 가지며, 이들은 phenolic hydroxy기를 가지고 있기 때문에 단백질 등의 거대분자들과 결합하는 성질을 가지며, 항산화, 항균생물 활성 효과 등의 생리활성 기능을 가진다. 냉동기간에 따라 멜론즙과 열수추출물에 함유된 phenol 함량을 측정한 결과 Table 36과 같이 열수추출물은 423.53 ug/ml 반면 멜론즙은 302.07 ug/ml로 열수추출물의 phenol 함량이 높게 나타났다. 이는 3, 6개월 냉동저장한 멜론에도 같은 경향을 보여주었고, 멜론의 총 Phenol성 물질은 멜론추출물이 다소 많이 함유되어 있었다.

또 다른 항산화력의 지표인 총 flavonoid성 물질 함량은 naringin으로 표준 곡선을 구하여 계산하였다. 그 결과 멜론즙은 21.52 ug/ml을 함유하고 있었고, 열수추출물은 54.13 ug/ml를 함유하고 있어 총 flavonoid성 물질 함량은 phenol 함량과 같이 열수추출물이 높게 나타났다. 냉동저장기간 동안 flavonoid성 물질 함량의 변화는 미미하였다(Table 17). 전자공여능 측정에 사용된 DPPH(α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl)는 안정한 자유 라디칼로서 그것의 비공유 전자로 인해 517 nm 부근에서 최대 흡광도를 나타내며 전자 또는 수소를 받으면 517 nm 부근에서 흡광도가 감소하며 각 추출물에서 이러한 라디칼을 환원시키거나 상쇄시키는 능력이 크면 높은 항산화 활성 및 활성 산소를 비롯한 다른 라디칼에 대한 소거 활성을 기대할 수 있으

며 인체 내에서 활성 라디칼에 의한 노화를 억제하는 척도로도 이용할 수 있다. 멜론즙과 열수추출물에 대한 DPPH radical 소거 활성을 측정한 결과는 Fig. 20과 같이 멜론즙은 60.58%의 전자공여능을 보였으며, 열수추출물은 85.84%의 전자공여능을 보였다. 냉동저장기간이 길어질수록 전자공여능은 차이는 없었고, 열수추출물이 멜론즙보다 비교적 높게 나타났다. Kang 등 [1996]은 전자공여능이 phenolic acids와 flavonoids 및 기타 phenolic 물질에 대한 항산화 작용의 지표라 하였으며, 이러한 물질은 환원력이 큰 것일수록 전자공여능이 높다고 하였다. DPPH는 아스코르빈산, 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류에 의하여 환원되어 짙은 자색이 탈색됨으로써 전자공여능의 측정이 가능하다. 따라서 항산화물질의 전자공여능을 측정할 때는 DPPH 법이 편리하다고 알려져 있으나, 색소가 함유된 추출물의 경우 DPPH법의 적용에는 많은 경험이 요구된다. 물질의 친수성 및 lipophilic 물질의 항산화력을 측정하기 위해 ABTS radical cation decolorization을 냉동기간에 따라 측정한 결과 Fig. 8과 같이 멜론즙의 inhibition이 95.5%로 나타났고, 열수추출물도 99.9%로 높은 저해율을 나타내었다. 멜론즙과 열수추출물은 저해율의 차이뿐만 아니라 냉동기간에 따라 변화가 없었다. 따라서 멜론즙과 열수추출물이 친수성 및 lipophilic 물질에 대한 항산화력이 우수한 것으로 판단되었다. Xanthine oxidase는 purine 대사에 관여하는 효소로서 xanthine 또는 hypoxanthine으로부터 uric acid를 형성하며 uric acid가 혈장 내에 증가되면 골절에 축적되므로 통증을 동반하는 통풍을 일으키는 효소로 알려져 왔다. Superoxide dismutase(SOD)는 항산화 효소로서 세포에 해로운 환원 산소종을 과산화수소로 전환 시키는 반응($2O_2^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$)을 촉매하는 효소이며, SOD에 생성된 H_2O_2 는 peroxidase나 catalase에 의하여 무해한 물분자와 산소분자로 전환되어 산소상해로부터 생체를 보호하는 기능으로 알려져 있다. 따라서 산화방지는 물론 노화억제와도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는 SOD유사활성 측정을 pyrogallol의 자동산화 반응을 이용하여 조사하였다. 멜론즙의 경우 거의 효과를 나타내지 않았고, 열수추출물은 27.5%로 멜론즙보다 높은 SOD유사활성을 나타내었고, 냉동기간에 따라 SOD 유사활성의 차이는 없었다(Fig. 22). 이는 Hong 등 [1998]의 과실, 과채류의 착즙의 SOD 유사활성에서 사과착즙액의 경우 27.6%, 무착즙액의 경우 24.1%의 활성에 비하여 비교적 높은 SOD 유사활성을 나타내었다. 이러한 결과로 냉동 저장 시 품질특성의 변화와 항산화활성의 차이가 거의 없으므로 연중 원료의 안정적인 공급과 식품소재로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

Table. 36. Total phenol and total flavonoid contents of melon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C .

Storage age	Treatment	Total phenol content (ug/ml)	Total flavonoid content (ug/ml)
0	Juice	302.92 ± 12.78	23.27 ± 3.40
	Water extract	433.25 ± 20.17	55.21 ± 2.00
3	Juice	302.07 ± 5.11	21.52 ± 1.51
	Water extract	423.53 ± 13.11	54.13 ± 1.09
6	Juice	296.47 ± 8.78	20.83 ± 1.23
	Water extract	420.15 ± 8.55	53.58 ± 1.43

Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

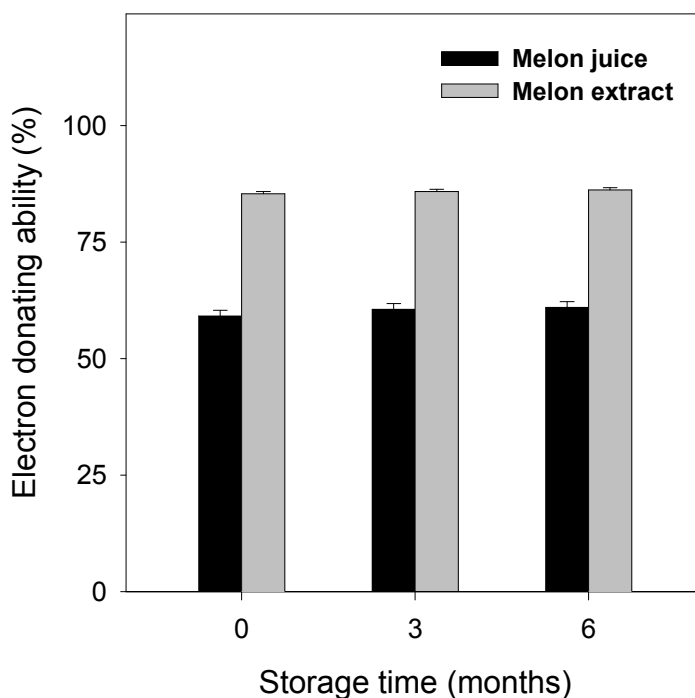


Fig. 20. Electron donating ability of melon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

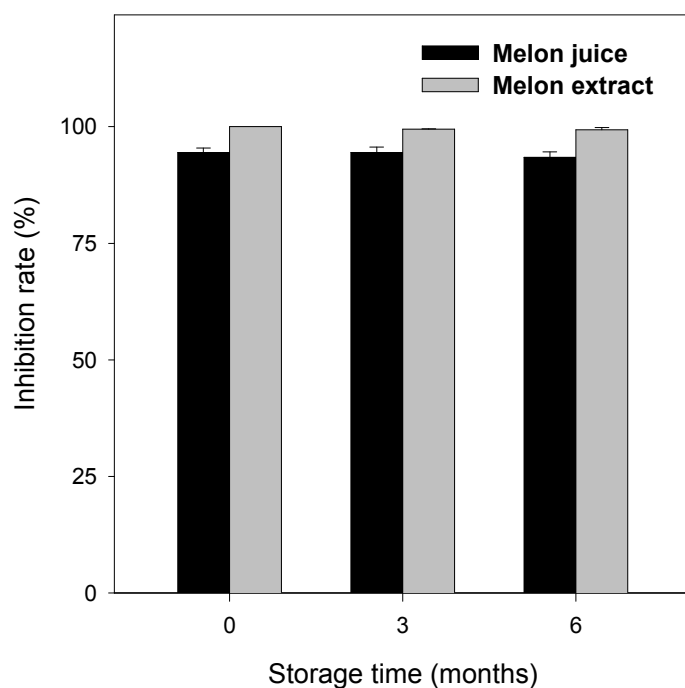


Fig. 21. ABTS radical cation decolorization of melon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

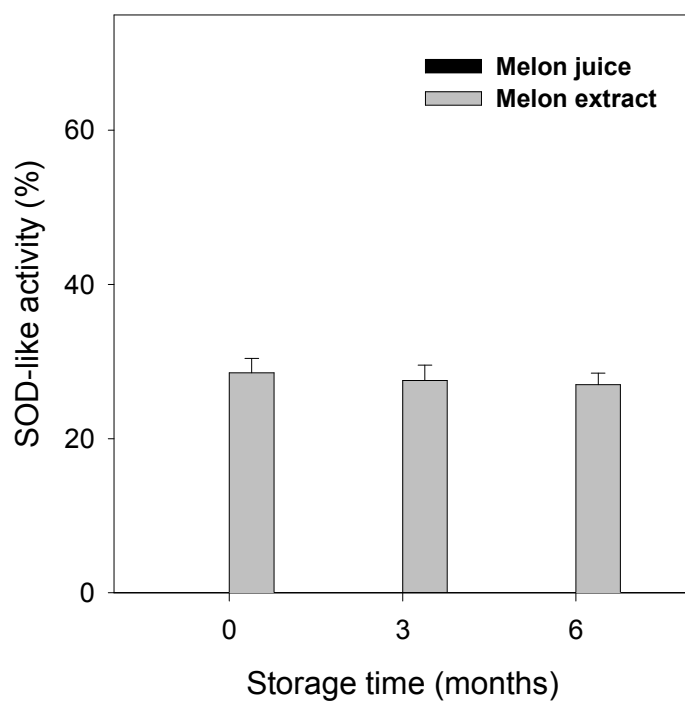


Fig. 22. SOD-like activity of melon juice and water extract with optimum extraction conditions during storage age at -20°C . Optimal extraction condition were 100°C and 3hr.

자. 대량생산체계확립

(1) 파우치 제품

(가) 제품명 “국내산 친환경 수박주스”, “향긋한 메론맛 속으로” 대량생산 공정 확립

1차년도에 확립한 시제품 생산 공정을 (주)바이오과머 공장에서 생산량을 100 ~ 1,300kg까지 단계적으로 생산량을 증가하여 그림 23과 같은 공정으로 생산하였다.

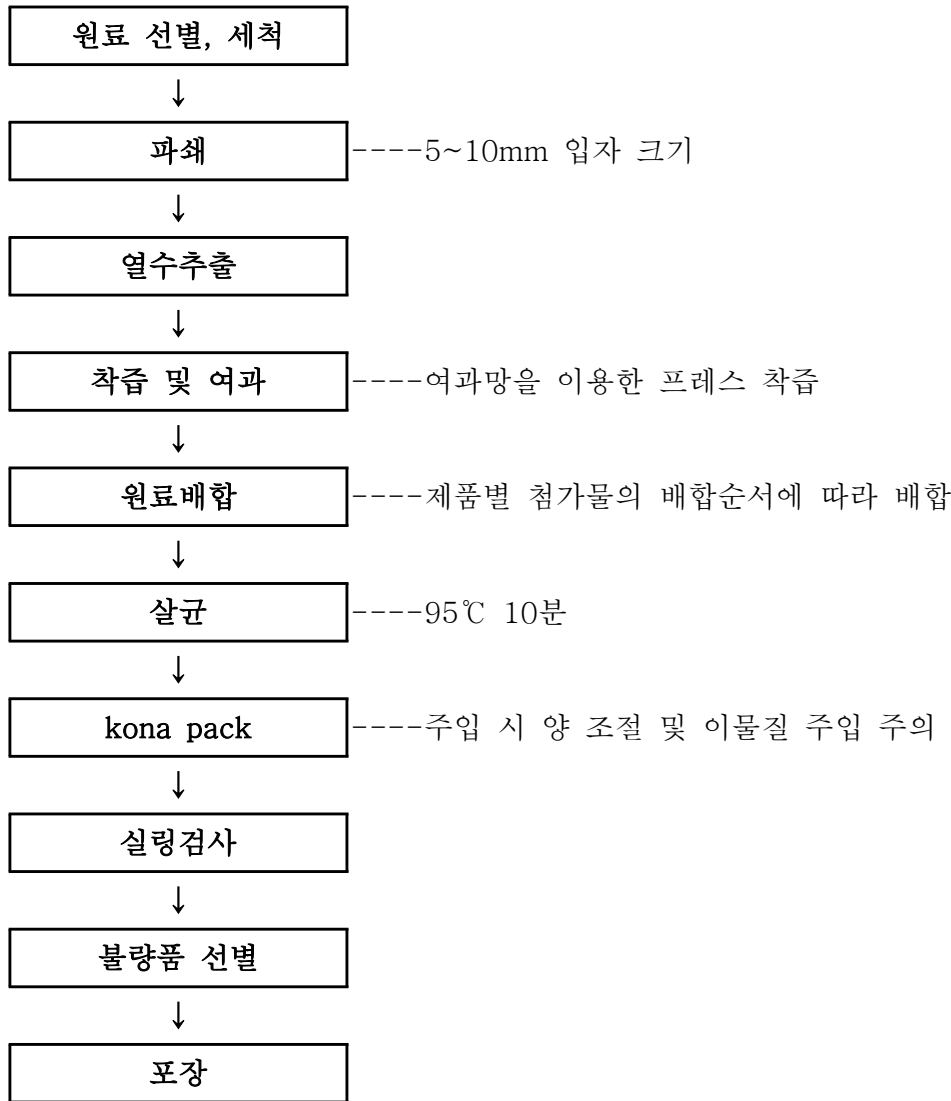


Fig. 23. A manufacturing process of “국내산 친환경 수박 주스”

(나) 품질 규격화

1)자가 품질 검사

식품공전에서 생산제품별 제조회사에서 시행하는 품질 검사를 제조회사 또는 별도의 공인기

관에서 매달 1회씩 품질 검사를 하도록 법규화 하고 있다.

그러므로 “국내산 친환경 수박 주스”를 그림 15의 공정에 의하여 생산량을 증가하면서 (주) 바이오파머 공장에서 만든 제품을 계명대학교 전통 미생물 자원연구센터 에서 검사한 결과는 그림 24와 같다.

성상은 합격기준이 “고유의 색택과 향미를 가지고 이미, 이취가 없어야한다”라고 규정하고 있으며, 납은 0.3 mg/kg, 카드뮴은 0.1mg/kg, 세균수는 1ml 당 100이하, 대장균은 “음성”으로 규정하고 있다.

2007년, 9월부터 12월까지 생산한 제품을 임의로 선별하여 검사한 파우치 제품은 모두 성상 “적합”, 납 0.061mg/kg, 카드뮴0.004mg/kg, 세균수4/ml로 결과가 나왔으며, 대장균 수는 “음성”으로 판정되어 식품 공정에서 규정한 법규를 모두 만족하는 것으로 나타났다.

제 07-05609 호

시험 성적서

검 체 명	수박주스		
제 품 유 형	기준규격외		
의뢰인 주소 및 성명	(주)바이오파머	대 표 자	윤선주
	경상북도 경산시 진량읍 내리리 산 21 창업보육센터103		
시 험 의뢰 목 적	참고용	접 수 년 월 일	2007년 7월 19일

귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하며 다음과 같습니다.

결과 :

시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정
성상	-	적 합	-
납	-	0.061mg/kg	-
카드뮴	-	0.004mg/kg	-
세균수	-	4/ml	-
대장균군	-	음 성	-

식품위생검사기관지정기준 제 4호의 2규정에 의하여 위와 같이 검사성적서를 발급합니다.
2007 년 7 월 27 일

계명대학교 전통미생물자원연구센터 소장

식품의약품안전청 식품위생검사기관 제30호
국립수의과학검역원 축산물위생검사기관 제16호



이 검사결과는 제출된 검체에 한하며 의뢰목적 이외의 상업적인 광고 및
법적인 해결수단으로 사용할 수 없습니다.

Fig. 24. Quality test of “국내산 친환경 수박 주스” packed in kona pack.

한편 외부에서 검사한 자료 및 표 37과 같이 (주)바이오파머의 연구진이 일반 세균과 대장균을 검사한 것으로 일반세균과 대장균이 모두 검출되지 않았다.

식품의 안정성을 더욱 높이기 위하여 온도 변화가 높은 차량내부에 5개월(2007. 7. 10 ~ 2007. 12. 10)간 보관한 후 일반 미생물과 대장균을 검사하였을 때에도 일반세균과 대장균이 검출되지 않았다.

Table 37. The test of microorganisms and *Escherichia coli* storage at 37°C during 3 days in “국내산 친환경 수박 주스” packed in kona pack.

Manufactured	Sample NO.	microorganism			<i>Escherichia coli</i>		
		24hr	48hr	72hr	24hr	48hr	72hr
“국내산 친환경 수박주스” “향긋한 메론맛 속으로”	1-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1-2	”	”	”	”	”	”
	1-3	”	”	”	”	”	”
	2-1	”	”	”	”	”	”
	2-2	”	”	”	”	”	”
	2-3	”	”	”	”	”	”
	3-1	”	”	”	”	”	”
	3-2	”	”	”	”	”	”
	3-3	”	”	”	”	”	”

차. 기호도 조사 및 제품의 디자인

현재 생산하고 있는 “국내산 친환경 수박 주스”제품의 기호도를 일반 소비자 200명을 대상으로 기호도 조사를 한 것이 표 30이다.

기호도 조사 시 제품을 냉장하여 찬 것을 식용하게 하였고 대규모로 서 조사하였다.

색은 연령별, 성별 모두 색이 “좋다”, “좋은 편이다” 가 많이 보였는데 이것은 수박이 빨간 원색에 가깝기 때문이라 사료된다. 많은 조사자들은 처음 접하는 수박 주스에 관심을 많이 보였으며 호응도 좋은 편이었다. 국내산 친환경 수박을 원료로 수박 주스가 출시될 경우 시장성은 상당히 높게 조사되어 제품의 개발의 필요성을 다시 한번 실감할 수 있었다.

단맛은 현재 양산하고 있는 “국내산 친환경 수박 주스”는 12.5 °Brix로 유통되고 있는 주스 제품과 당도는 비슷한 편이다. 당도의 기호도는 “좋다(단맛이 적당하다)”가 평균 75%이상으로 가장 높았으며, “단맛 강화”와 “너무 달다”는 성별, 연령별에 따라 크게 다른 경향을 보였다. 남성은 연령이 낮을수록 더 강한 단맛을 선호한 반면 여성은 40대가 단맛 선호 경향이 높았으며, 30대와 50대는 “너무 달다”는 경향이 “단맛 강화”보다 높은 특이한 경향을 보였다. 신맛

도 단맛과 유사하게 “적당하다(좋다)”가 단맛 강화와 “너무 달다”보다 대체적으로 높은 경향을 보였는데 특히 40대 여성의 경우 85%가 넘는 선호도를 보였다.

전체적인 맛의 경우 평균 70%이상이 적당하다고 하여 1, 2차 소규모 기호도 조사 후 소비자를 대상으로 한 기호도 조사에서 좋은 반응을 보여 앞으로 홍보를 잘 한다면 매우 시장성이 높을 것으로 사료된다.

그림 25는 “국내산 친환경 수박 주스” 칼라박스 디자인과 kona pack 제품의 모습으로 현재 시중에서 판매되고 있다. 그림 26은 “향긋한 메론 맛 속으로” 칼라박스 와 병 스티커 디자인으로 이다. 그림 27은 파우치 제품을 대량생산하는 모습을 보여주는 사진이다.



Fig. 25. Color, in and out box of “국내산 친환경 수박 주스” in kona pack

Table 38. Sensory test of “국내산 친환경 수박 주스” in kona pack according to sex and ages.

		man			woman		
		30 ~ 39 ages (%)	40 ~ 49 ages (%)	50 ~ 59 ages (%)	30 ~ 39 ages (%)	40 ~ 49 ages (%)	50 ~ 59 ages (%)
Color	Good	10(33.3)	4(22.2)	4(25.0)	21(28.0)	15(36.6)	6(30.0)
	Bad	8(26.7)	6(33.3)	7(43.8)	17(22.7)	11(26.8)	8(40.0)
	Unknowingly	12(40.0)	8(44.5)	5(31.2)	37(49.3)	15(36.6)	6(30.0)
Sweet	Good	14(46.7)	8(44.5)	7(43.8)	39(52.0)	14(34.1)	9(45.0)
	Very sweet	7(23.3)	4(22.2)	5(31.2)	23(30.7)	12(29.3)	7(35.0)
	Reinforce sweet	9(30.0)	6(33.3)	4(25.0)	13(17.3)	15(36.6)	4(20.0)
Acid	good	15(50.0)	10(55.6)	6(37.5)	35(46.7)	31(75.6)	7(35.0)
	Very acid	5(16.7)	4(22.2)	4(25.0)	21(28.0)	7(17.1)	7(35.0)
	Reinforce acid	10(33.3)	4(22.2)	6(37.5)	19(25.3)	3(7.3)	6(30.0)
Overall taste	Delicious	12(40.0)	10(55.6)	8(50.0)	41(54.7)	27(65.9)	11(55.0)
	Unsavory	9(30.0)	5(27.8)	3(18.8)	13(17.3)	5(12.2)	5(25.0)
	Unknowingly	9(30.0)	3(16.6)	5(31.2)	21(28.0)	9(21.9)	4(20.0)



Fig. 27. Mass production of “국내산 친환경 수박 주스” in kona pack.

카. “국내산 친환경 수박 주스” “향긋한 메론 맛 속으로” 영양분석

(1) 영양성분 검사

“국내산 친환경 수박 주스” 제품의 열량(Kcal), 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨 및 식이섬유를 계명대학교 전통 미생물 자원 연구센터에 의뢰하여 조사하였다. 그림 29는 계명대학교 전통 미생물 연구센터에서 분석한 시험 성적서로 열량이 45kcal/100ml나타났다. 그러나 실제 열량 계산에서 식이섬유를 제외하면 45 kcal/100ml로 타사의 제품보다 열량이 낮은 제품임을 알 수 있었다. 그림 30인 “향긋한 메론 맛 속으로” 영양분석 결과로 열량이 40Kcal/100ml로 저칼로리이며 식이섬유는 1,110mg으로 식이섬유 풍부에 해당하는 제품이다. 그림 28은 “국내산 친환경 수박 주스” 제품의 일일권장 영양표기를 나타낸 것으로 탄수화물은 일일권장량의 3%, 단백질은 1%, 지방 0%, 나트륨 1% 및 식이섬유는 1.5%를 나타내어 “국내산 친환경 수박 주스”는 웰빙을 추구하는 현대인의 선호할 수 있는 제품이라 생각된다.

영 양 성 분		
100ml 기준		
1회분량당 함량		*%영양소 기준치
열량	(45 kcal)	
탄수화물	10g	3%
(식이섬유)	(380mg)	(1.5%)
단백질	1g	1.6%
지방	0g	0%
나트륨	35mg	1.7%

*%영양소기준치: 1일 영양소기준치에 대한 비율

Fig 28. Declared nutrient of “국내산 친환경 수박 주스” in kona pack.

제 07-05583 호

시험 성적서

검 체 명	수박주스		
제 품 유 형	일반성분검사		
의뢰인 주소 및 성명	(주)바이오파머	대 표 자	윤선주
	경상북도 경산시 진량읍 내리리 산 21 창업보육센터103		
시 험 의뢰 목 적	참고용	접 수 년 월 일	2007년 7월 19일

귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하며 다음과 같습니다.

결과 :

시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정
수분	-	88.86g/100g	-
회분	-	0.16g/100g	-
단백질	-	1g/100g	1(% 영양소기준치)
지방	-	0.5g/100g	1(% 영양소기준치)
조성유	-	0.03g/100g	-
탄수화물	-	10g/100g	3(% 영양소기준치)
열량	-	45kcal/100g	-
식이섬유	-	0.38g/100g	-
나트륨	-	35mg/100g	1(% 영양소기준치)
당류	-	10.0g/100g	-
포화지방	-	0.5g/100g	4(% 영양소기준치)
트랜스지방	-	0g/100g	-
콜레스테롤	-	0mg/100g	0(% 영양소기준치)

식품위생검사기관지정기준 제 4호의 2규정에 의하여 위와 같이 검사성적서를 발급합니다.
2007년 7월 24일

계명대학교 전통미생물자원연구센터 소장

식품의약품안전청 식품위생검사기관 제30호
국립수의과학검역원 축산물위생검사기관 제16호

이 검사결과는 제출된 검체에 한하며 의뢰목적 이외의 상업적인 광고 및
법적인 해결수단으로 사용할 수 없습니다.

Fig. 29. State of separation of “국내산 친환경 수박 주스” in kona pack.

제 08-2-03082 호

시험 성적서

검 체 명	향긋한 메론 맛 속으로		
제 품 유 형	일반성분검사		
의뢰인 주소 및 성명	(주)바이오파머	대 표 자	윤선주
	경상북도 경산시 진량읍 내리리 산 21 창업보육센터103		
시 험 의뢰 목 적	참고용	접 수 년 월 일	2008년 10월 29일

귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하여 다음과 같습니다.

결과 :

시 험 항 목	규 격 기 준	결 과
단백질	-	0g/100g (0%, %영양소 기준치)
지방	-	0g/100g (0%, %영양소 기준치)
열량	-	40Kcal/100g
탄수화물	-	10g/100g (3%, %영양소 기준치)
나트륨	-	30 mg/100g (2%, %영양소 기준치)
포화지방	-	0g/100g (0%, %영양소 기준치)
트랜스지방	-	0g/100g
콜레스테롤	-	0mg/100g (0%, %영양소 기준치)
당류	-	9 g/100g
식이섬유	-	1.11g/100g
칼슘	-	42.305mg/100g
비타민 C	-	1.623mg/100g

식품위생검사기관지정기준 제4호의 2 규정에 의하여 위와같이 검사성적서를 발급합니다.

2008년 11월 11일

계명대학교 전통미생물자원연구센터 소장

식품의약품안전청 식품위생검사기관 제30호
국립수의과학검역원 축산물위생검사기관 제 16호

이 검사결과는 제출된 검체에 한하여 의뢰목적 이외의 상업적인 광고 및
법적인 해결수단으로 사용할 수 없습니다.

Fig. 30. State of separation of “향긋한 메론 맛 속으로” in bottle.

(2) 유통기한 설정시험

표 39는 자체적인 유통기한 설정시험을 실시한 것으로 시제품 2를 37℃에서 72시간 보관하면서 일반 세균과 대장균 검사를 한 것이다. 일반 세균과 대장균 모두 검출되지 않아 공정에 문제가 없음을 알 수 있었고, 이론상 유통기한을 18개월로 설정해도 좋을 것으로 사료된다.

Table 39. The test of microorganisms and *Escherichia coli* stored at 37℃ during 3 days of “국내산 친환경 수박 주스”, “향긋한 메론맛 속으로” in kona pack or bottle.

Manufactured	Sample NO.	microorganism			<i>Escherichia coli</i>		
		24hr	48hr	72hr	24hr	48hr	72hr
“국내산 친환경 수박 주스”	1-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1-2	”	”	”	”	”	”
	1-3	”	”	”	”	”	”
	2-1	”	”	”	”	”	”
	2-2	”	”	”	”	”	”
	2-3	”	”	”	”	”	”
	3-1	”	”	”	”	”	”
	3-2	”	”	”	”	”	”
	3-3	”	”	”	”	”	”

Manufactured	Sample NO.	microorganism			<i>Escherichia coli</i>		
		24hr	48hr	72hr	24hr	48hr	72hr
“향긋한 메론 맛 속으로”	1-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1-2	”	”	”	”	”	”
	1-3	”	”	”	”	”	”
	2-1	”	”	”	”	”	”
	2-2	”	”	”	”	”	”
	2-3	”	”	”	”	”	”
	3-1	”	”	”	”	”	”
	3-2	”	”	”	”	”	”
	3-3	”	”	”	”	”	”

(3) 자가품질 검사 및 품목제조 신고

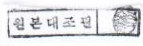
제품의 안정성을 높이기 위하여 국가공인 품질 분석 업체인 계명대학교 전통 미생물 자원연구센터에 “국내산 친환경 수박 주스” 제품의 자가 품질 검사를 의뢰한 결과 그림 24와 같이 정상 “적합”, 납0.061mg/kg, 카드뮴0.004mg/kg, 세균수 4/ml로 조사되어 으며, 대장균 수는 “음성”으로 판정되어 식품 공정에서 규정한 법규를 모두 만족하는 것으로 나타났다.

(가) 수박 품목제조 신고서

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="4">식품첨가물 품목제조 신고서</th> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">① 성 명</td> <td style="width: 20%;">윤 선 주</td> <td style="width: 15%;">② 주민등록번호</td> <td style="width: 55%;">630909-1113131</td> </tr> <tr> <td>③ 주 소</td> <td colspan="3">대구시 동구 신서동 대경텍스빌 아파트 101동 1102호</td> </tr> <tr> <td>④ 명칭(상호)</td> <td colspan="3">(주)바이오파마</td> </tr> <tr> <td>⑤ 소 재 지</td> <td colspan="3">경상북도 경산시 전량읍 내리리 산21번지 대구대학교 창업보육센터 103호</td> </tr> <tr> <td>⑥ 식품의 유형</td> <td>과채주스</td> <td>⑦ 영업허가(신고)번호</td> <td>제 207호</td> </tr> <tr> <td>⑧ 제 품 명</td> <td>향긋한 메론 맛 속으로</td> <td>⑨ 유통기간</td> <td>제조일 부터 12개월</td> </tr> <tr> <td>⑩ 원재료 또는 성분명 및 배합비율</td> <td colspan="3">별첨</td> </tr> <tr> <td>⑪ 용 도 용 법</td> <td colspan="3">별첨</td> </tr> <tr> <td>⑫ 포장방법 및 포장단위</td> <td colspan="3">별첨</td> </tr> <tr> <td>⑬ 성 상</td> <td colspan="3">별첨</td> </tr> <tr> <td>⑭ 기 타</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">식품위생법 제22조제6항 및 동법시행규칙 제25조의 규정에 의하여 식품품목제조 사항을 보고합니다.</p> <p style="text-align: center;">2009 년 4 월 25 일 보고인 윤 선 주 (서명 또는 인)</p> <p style="text-align: center;">경 산 시 장 귀하</p> <p style="font-size: x-small;">※ 구비서류 1. 제조방법설명서 1부 2. 식품위생검사가관이 발급한 식품 등의 한시적 기준 및 규격 검토서 1부(화학적 합성품이 아닌 식품첨가물과 식품 및 식품첨가물에 사용되는 기구 또는 용기포장에 한합니다.) ※ 유의사항 ○ 품목제조보고서는 제품생산의 개시전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	식품첨가물 품목제조 신고서				① 성 명	윤 선 주	② 주민등록번호	630909-1113131	③ 주 소	대구시 동구 신서동 대경텍스빌 아파트 101동 1102호			④ 명칭(상호)	(주)바이오파마			⑤ 소 재 지	경상북도 경산시 전량읍 내리리 산21번지 대구대학교 창업보육센터 103호			⑥ 식품의 유형	과채주스	⑦ 영업허가(신고)번호	제 207호	⑧ 제 품 명	향긋한 메론 맛 속으로	⑨ 유통기간	제조일 부터 12개월	⑩ 원재료 또는 성분명 및 배합비율	별첨			⑪ 용 도 용 법	별첨			⑫ 포장방법 및 포장단위	별첨			⑬ 성 상	별첨			⑭ 기 타				<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">제 조 방 법 설 명 서</h3> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제품명 :향긋한 메론 맛 속으로 2. 제품유형 : 과채주스 3. 성분배합비율 : 국내산 저농약 메론 추출액90%(고형분 함량 3.2%이상), 유기농 설탕(6%), 메론농축액(3.8%), 염화나트륨(0.2%) 4. 제조 방법 설명서 가. 세척 및 절단: 원료를 과쇄기에 넣고 과쇄 한다. 나. 과쇄 된 메론을 추출기에 넣고 60℃에서 1-2시간 처리 한다. 다. 추출된 시럽을 압축 착즙기로 과즙을 분리해 낸다. 라. 분리된 과즙에 배합비율에 따라 유기농설탕, 메론농축액, 염화나트륨을 넣고 중반의 교반 후90-95℃에서 10분간 살균한다. 마. 살균된 시럽을 자동진공포장기, 병에 포장하고 검사 후 적합한 제품만을 상용화한다. 5. 색상(형태, 색깔) : 교유의 색상(연한갈색)을 가지며 이미, 이취가 없음 6. 용도, 용법 : 직접음용 7. 포장단위(포장 개질) : 120ml (PET + AL + CPP)(개별포장) 120ml 10개 포장 1.2L (PET + AL + CPP) 150ml 10개 포장 (PET/AL/NY4LLDPE) 180ml(병) 12개 1박스 포장 500ml(병) 20개 1박스 포장 1,000ml(병) 2개 1박스 포장 8. 유통기한 : 제조일로부터 12개월 9. 유통기간 설정이유 용기(과우치 및 병)에 주입 후 37℃에서 15일간 보존한 후 일반미생물 및 대장균 검사들 실시하였을 때 미생물이 검출되지 않아 유통기간을 12개월로 설정하였다.
식품첨가물 품목제조 신고서																																																	
① 성 명	윤 선 주	② 주민등록번호	630909-1113131																																														
③ 주 소	대구시 동구 신서동 대경텍스빌 아파트 101동 1102호																																																
④ 명칭(상호)	(주)바이오파마																																																
⑤ 소 재 지	경상북도 경산시 전량읍 내리리 산21번지 대구대학교 창업보육센터 103호																																																
⑥ 식품의 유형	과채주스	⑦ 영업허가(신고)번호	제 207호																																														
⑧ 제 품 명	향긋한 메론 맛 속으로	⑨ 유통기간	제조일 부터 12개월																																														
⑩ 원재료 또는 성분명 및 배합비율	별첨																																																
⑪ 용 도 용 법	별첨																																																
⑫ 포장방법 및 포장단위	별첨																																																
⑬ 성 상	별첨																																																
⑭ 기 타																																																	
품목제조 보고서	제조방법 설명서																																																

(나) 메론 품목 제조 신고서

식품첨가물품목제조보고서			
보고인	① 성명	윤선주	② 주민등록번호 630909-1113131
	③ 주소	대구시 동구 신서동 대경텍스빌 아파트 101동 1102호	
영업인	④ 명칭(상호)	(주)바이오파머	
	⑤ 소재지	경상북도 경산시 진량읍 내리리 산21번지 대구대학교 창업보육센터 103호	
	⑥ 식품의 유형	과채주스	⑦ 영입허가(신고)번호 제 207호
	⑧ 제품명	국내산 친환경 수박 주스	⑨ 유통기간 제조일 부터 12개월
	⑩ 원재료 또는 성분명 및 배합비율	별첨	
	⑪ 용도 용법	별첨	
	⑫ 포장방법 및 포장단위	별첨	
	⑬ 성상	별첨	
	⑭ 기타		
<p>식품위생법 제22조제6항 및 동법시행규칙 제25조의 규정에 의하여 식품품목제조사함을 보고합니다.</p> <p style="text-align: center;">2008년 3월 21일 보고인 윤선주 (서명 또는 인)</p> <p style="text-align: center;">경산시장 귀하</p>			
<p>※ 구비서류 1. 제조방법설명서 1부 2. 식품위생권사기관이 발급한 식품 등의 한시적 기준 및 규제 검토서 1부(화학적 합성품이 아닌 식품첨가물과 식품 및 식품첨가물에 사용되는 기구 또는 용기·포장에 한합니다.)</p> <p>※ 유의사항 ○ 품목제조보고서는 제품생산의 개시전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.</p>			



품목제조 보고서

제조방법 설명서

1. 제품명 : 국내산 친환경 수박주스
2. 제품유형 : 과채주스
3. 성분배합비율 : 국내산 저농도 수박 추출액96%(고형분 함량 9%이상), 액상과당(3.8%), 칼슘(0.1%), 비타민C(0.1%)
4. 제조 방법 설명서
 - 가. 세척 및 절단, 원료를 파쇄기에 넣고 파쇄 한다.
 - 나. 파쇄 된 수박을 추출기에 넣고 60℃에서 1-2시간 처리 한다.
 - 다. 추출된 시럽을 압축 착즙기로 파즙을 분리해 낸다.
 - 라. 분리된 파즙에 배합비율에 따라 액상과당, 칼슘, 비타민C를 넣고 충분히 교반 후90-95℃에서 10분간 살균한다.
 - 마. 살균된 시럽을 자동인공포장기, 병에 포장하고 검사 후 적합한 제품만을 상품화한다.
5. 성상(형태, 색깔) : 고유의 색상(분홍색)을 가지며 이미, 이취가 없음
6. 용도, 용법 : 직접음용
7. 포장단위(포장 재질) : 120ml(PET + AL + CPP)(개별포장)
 120ml 10개 포장 1.2L (PET + AL + CPP)
 150ml 10개 포장 (PET+AL+NY+LLDPE)
 180ml(병) 12개 1박스 포장
 500ml(병) 20개 1박스 포장
 1,000ml(병) 2개 1박스 포장
8. 유통기한 : 제조일로부터 12개월
9. 유통기간 설정이유
 용기(과우저 및 병)에 주입 후 37℃에서 15일간 보존한 후 일반미생물 및 대장균 검사를 실시하였을 때 미생물이 검출되지 않아 유통기간을 12개월로 설정하였다.

제조방법 설명서

(나) 시제품 제작을 위한 공장 일지

공장일지

제품 생산일 : 2007년 7월 02일

1. 제품 생산

생산 제품명	국내산 친환경 수박주스
생산일 (유통기한 표기)	2007년 7월 02일 (실험중)
포 장 일	2007년 7월 02일
생 산 량	150ml - 100개

2. 제품 품질 관리

산도(pH)	4.1
당도(Brix)	12
성상(이물질, 색)	빨강색
기타	착즙 실시(추출시간 6시간)

3. 미생물 검사 2007년 7월 05일 37℃에서 3일

	시간	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3
미생물 수	12h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대장균 수	12h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24h	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	68h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

공장일지

제품 생산일 : 2008년 7월 25일

1. 제품 생산

생산 제품명	향긋한 메론 맛 속으로
생산일 (유통기한 표기)	2008년 7월 25일 (실험중)
포장일	연구실 실험 포장
생산량	180ml-30병

2. 제품 품질 관리

산도(pH)	4.3
당도(Brix)	13
성상(이물질, 색)	연한 갈색
기타	착즙 실시 (추출시간 6시간)

3. 미생물 검사 2008년 7월 25일 37℃에서 3일

	시간	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3
미생물 수	12h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대장균 수	12h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24h	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	68h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

제 4 장. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

구분	연도	세부연구목표	달성도	평가의 착안점 및 기준
1차 연도	2007	수박의 최적 추출조건 확립	100 %	온도, 산도, 당도, 저장에 따른 추출액의 물리적, 생리적 조사
		수박음료 배합비 작성 및 기능성 실험	100 %	수박음료 배합비 작성
		수박음료 기호도 조사	100 %	시작품 기호도 작성
		대량 생산 체계 확립	100 %	대량생산 체계 확립 규격화 조사
		산업재산권 출원	100 %	과우치, 박스 의장 출원
2차 연도	2008	멜론의 최적 추출조건 확립	100 %	온도, 산도, 당도, 저장에 따른 추출액의 물리적, 생리적 조사
		멜론음료 배합비 작성 및 기능성 실험	100 %	멜론음료 배합비 작성
		멜론음료 기호도 조사	100 %	시작품 기호도 작성
		대량 생산 체계 확립	100 %	대량생산 체계 확립 규격화 조사
		산업재산권 출원	100 %	과우치, 박스 의장 출원
최종 평가	2009	산업재산권 출원	100 %	특허, 의장, 상표 출원등록
		연구성과에 따른 논문작성	70 %	논문
		최종 보고서 작성	100 %	최종 보고

□ 사업화 진행에 따른 세미나

○ 식품 포장(지)기계의 종류 및 국내현황 세미나

초빙 강사 : 나민 이사 - 김복수

워크숍일시 : 2009년 2월 17일 14:00

워크숍장소 : 대구대학교 산학협력단 세미나실

참석자 : 바이오파머 대표이사 및 직원,

내용 : 식품포장(지)계의 종류 및 국내 현황



○ 친환경 농산물생산자 유통업자 워크숍 개최 (2009년 2월 26일)

초빙 강사 : 국립농산물 품질관리원 품질관리 팀장 - 박종무

워크숍일시 : 2009년 2월 26일 14:00

워크숍장소 : 대구대학교 산학협력단 세미나실

참석자 : 바이오파머 대표이사 및 직원, 친환경 농산물 재배농민
친환경 농산물 및 유통업자 관련업체

내용 : 친환경 농산물 서류절차에 대한 강의
농산물 가공식품에 대한 강의
(주)바이오파머 제품 설명회
친환경 식품산업 활성화를 위한 질의응답과 토론 및 논의



제1회 친환경 농업 및 유통 활성화 워크숍

○ 친환경 농산물생산자 유통업자 워크숍 개최 (2009년 3월 25일 수)

초빙강사 : T-플러스 (친환경 유통업) 대표이사 - 원종현

워크숍일시 : 2009년 3월 25일 14:00

워크숍장소 : 대구대학교 바이오파머 세미나실

참석자 : 바이오파머 대표이사 직원, 친환경 농산물 및 유통업자 관련업체
내 용 : 친환경 가공식품의 현황 강의

(주)바이오파머 신제품 설명회 및 마케팅 전략 수립
친환경 식품산업 활성화를 위한 질의응답과 토론 및 논의



제1회 친환경 가공식품 유통 활성화 워크숍

방명록				
날짜	2009. 03. 25(수)			
내용	친환경 가공식품 유통 활성화 워크숍			
번호	소속	성명	서명	비고
1	(주)티플러스	원종현		
2	"	이성수		
3	(주)바이오파머	정원경		
4	(주)바이오파머	서귀민		
5	(주)티플러스 코리아	조범수		
6	"	조민석		
7	"	한동호		
8	(주)바이오파머	이소람		
9	"	조크구		
10	"	김성규		
11	"	정선영		
12	"	안태성		

친환경 농산물 및 가공식품 현황



(주)티플러스
대표이사 원종현

방명록 및 강의 내용 책자

제 5 장. 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제1절 국내 전시회 참가

1. 서울국제 식품산업대전

○ 박 람 회 명 : 2008 서울 국제식품 산업대전

장 소 : KINTEX 경기도 고양시 일산서구 대화동 킨텍스 전시장

전 시 기 간 : 2008년 5월14일 - 5월 17일 (4일간)

전시회 품목 : 친환경 음료 수박음료

참 가 목 적 : 본사 제품 홍보 및 바이어 상담 -시음회 및 마케팅 홍보



2. 국제자연식품 박람회

○ 박 람 회 명 : 국제 자연식품 박람회

장 소 : 서울 양재동 at센터

전 시 기 간 : 2008년 4월10일 - 4월 13일 (4일간)

전시회 품목 : 친환경 음료 수박 음료외 기타 자사제품

참 가 목 적 : 본사 제품 홍보 및 바이어 상담 -시음회 및 마케팅 홍보



3. 2009 서울 국제식품 박람회

○ 박람회명 : 서울 국제식품 산업대전

장 소 : KINTEX 경기도 고양시 일산서구 대화동 킨텍스 전시장

전시기간 : 2009년 5월13일 - 5월 16일 (4일간)

전시회 품목 : 친환경 음료 및 잼

참가 목적 : 본사 제품 홍보 및 바이어 상담 -시음회 및 마케팅 홍보



서울국제 식품전 디렉토리 등록



서울국제 식품대전 초청장



4. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보 등

가. 메론 음료 개발 특허 출원 등록 보고

Keaps7.0 2009-05-23



특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 (주)바이오파머

【출원인코드】 1-2002-011040-6

【발명의 국문명칭】 메론 음료 개발

【발명의 영문명칭】 Malon development of beverage

【발명자】

【성명】 윤선주

【출원인코드】 4-1999-046402-5

【발명자】

【성명의 국문표기】 조준구

【성명의 영문표기】 Cho, Jun-Gu

【주민등록번호】

【우편번호】 712-735

【주소】

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이은탁

【성명의 영문표기】 Lee, Eun-Tag

【주민등록번호】

【우편번호】 712-732

【주소】

【국적】 KR

【심사청구】 청구

2-1



(1) 특허요약서

담당자	윤선주	출원 과 제 명	
지적재산권의 종류	특허	메론 음료 제조방법	
출원번호	1020090045236	출원 일 자	2009년 5월 20일
		출원 국 가	대한민국

출원기술요약	<p>본 발명은 친환경 메론 생과를 이용한 식이섬유가 풍부한 메론음료를 위한 최적의 추출 조건 확립과 조성물에 따른 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 색소, 방부제, 인공향료 등을 전혀 첨가하지 않고 저온에서 추출하여 메론 고유의 영양성분 파괴를 최소화한 생과형 음료이다.</p>		
향후 기술 상품화 계획	<p>본 발명은 국내 최초로 메론 생과를 이용한 과채음료의 개발로 저온에서 최적의 조건을 확립하여 시제품을 개발하고 전시회를 통해서 시음해본 결과 많은 사람들의 호응을 얻었다. 지금까지의 연구결과로 볼 때 시제품인 “향긋한 메론 맛 속으로”는 생과를 이용한 과채음료이기 때문에 일반 환원형 주스에는 거의 없는 식이섬유가 풍부하며 칼로리가 낮은 제품으로 건강을 생각하는 웰빙시대에 가장 적합한 음료이다. 이런 제품의 장점을 최대한 홍보하여 전국 친환경 매장과 (주)바이오파머 총판과 대리점을 통해서 매출을 극대화 시킬 것이다.</p>		
가치산정	<p>※ 아직까지 저온의 조건에서 생과를 이용한 최적의 조건이 확립되지 않았다. (주)바이오파머는 메론의 생과를 이용한 저온에서 잔사량이 거의 없는 최적의 추출조건을 확립하였다. 이 기술은 과실, 과채의 생과를 이용한 음료를 만들때 직접 또는 간접적으로 중요한 기초자료로 이용 될 것이다.</p>		
	정보가치	일억원 (100,000)천원	

나. (주)바이오파머 수박 의장출원 등록 보고

2009-05-15

【서지사항】

【서류명】 디자인등록출원서
【출원구분】 디자인무심사등록출원
【출원인】
【명칭】 (주)바이오파머
【출원인코드】 1-2002-011040-6
【1디자인, 복수디자인 여부】 1디자인
【디자인의 대상이 되는 물품】 주스를 담는 용기(스파우트 파우치)
【단독디자인, 유사디자인 여부】 유사디자인
【기본디자인의 표시】

【출원번호】 30-2006-0033358

【디자인일련번호】 M01

【창작자】

【성명】 윤선주

【출원인코드】 4-1999-046402-5

【디자인등록출원공개신청】 신청

위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

출원인 (주)바이오파머

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 45,000 원

【디자인등록출원 공개신청료】 1 개디자인 24,000 원

【디자인비밀보장 청구료】 0 개디자인 0 원

【우선권주장료】 0 개디자인 0 원

【합계】 69,000 원



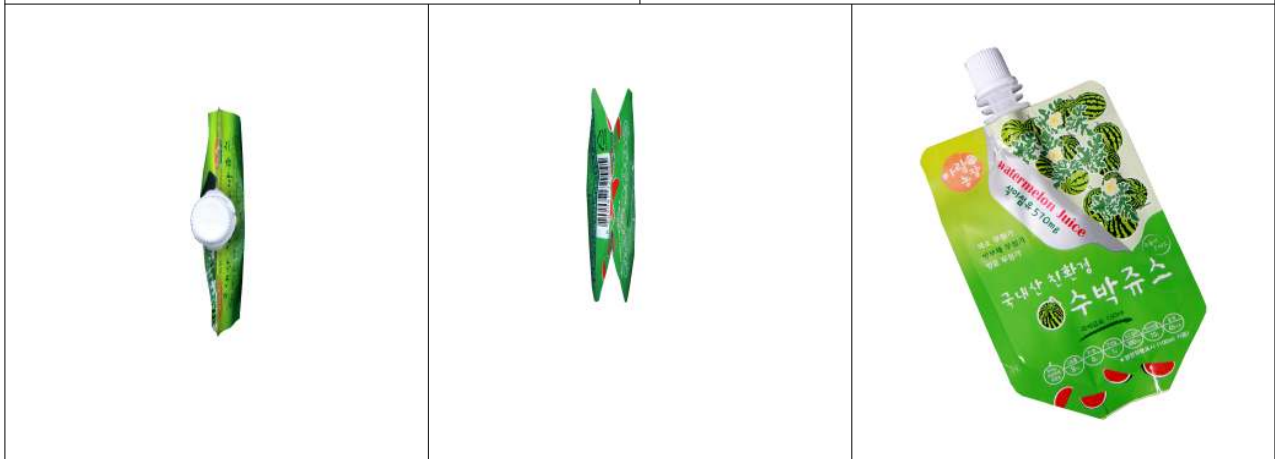
정면도

배면도



우측면도

좌측면도



평면도

저면도

사시도

다. (주)바이오파머 상표등록 출원 등록 보고

2009-05-15

【서지사항】

【서류명】 상표등록출원서

【출원구분】 상표등록출원

【권리구분】 상표

【출원인】

【명칭】 (주)바이오파머

【출원인코드】 1-2002-011040-6

【등록대상】

【상품(서비스업)류】 제32류

【지정상품(서비스업,업무)】 음료용 야채주스

【상표유형】 상표유형 없음

위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

출원인 (주)바이오파머

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 1 개류 56,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【합계】 56,000 원

마람농장

향긋한 메론 맛 속으로

본 제품은 방부제, 향, 색소를 전혀 넣지 않고 순수한
국내산 친환경 메론을 저온추출하여
맛과 영양이 가득한 음료입니다.

사단법인 한국생명과학회
부산광역시 연제구 거제1동 150-6

식이섭유

라. 논문투고 증명서

<p>1. 신규, 수정 논문 투고인 경우: 접수된 논문을 2인의 전문분야 심사위원께 의뢰하여 심사결과를 빠른 시일 내에 알려 드리; 논문심사에는 약 3-4주 정도가 예상되오니 참고하시기 바랍니다.</p> <p>2. 최종 논문을 투고인 경우: - 최종 심사 결과가 게재기로 나왔기에 더 이상 심사가 진행 도 다. - 논문이 게재되는 달의 20일 정도에 교정 보실 pdf 파일과 게재료 납부 안내서를 이에; 여 드리도록 하겠습니다.</p> <p>*접수번호: J1_200900156 *논문제목: 냉동저장기간에 따른 멜론(Cucumis melo L.)의 생리활성 변화 *접수일자: \$(submission-date)</p> <p>한국생명과학회 편집위원장 주 우 흥</p> <p>----- 편집위원장 주 우 흥 ----- 창원대학교 생물학과 Tel: 055-213-3453 Fax: 055-213-3459 E-mail: whjoo@changwon.ac.kr</p> <p>----- 편집간사곽이섭 ----- 동의대학교 체육학과 Tel: 051-890-2213 Fax: 051-890-2643 E-mail: ysk2003@deu.ac.kr</p> <p>----- 사단법인 한국생명과학회 ----- 한양타워빌딩 1501호 (611-713) Tel. 051-501-3553 Fax. 051-501-6900 E-mail: lifes@jls.or.kr http://www.jls.or.kr</p>	<p style="text-align: center;">논문(신규, 수정, 최종) 접수 확인서</p> <p>1. 신규, 수정 논문 투고인 경우: 접수된 논문을 2인의 전문분야 심사위원께 의뢰하여 심사결과를 빠른 시일 내 에 알려 드리겠습니다. 논문심사에는 약 3-4주 정도가 예상되오니 참고하시기 바랍니다.</p> <p>2. 최종 논문을 투고인 경우: - 최종 심사 결과가 게재기로 나왔기에 더 이상 심사가 진행 되지 않습니다. - 논문이 게재되는 달의 20일 정도에 교정 보실 pdf 파일과 게재료 납부 안내서를 이메일로 전하여 드리도록 하겠습니다.</p> <p>*접수번호: J1_200900162 *논문제목: 수박(Citrullus lanatus M.) 추출물의 특성과 생리활성 효과 *접수일자: \$(submission-date)</p> <p>한국생명과학회 편집위원장 주 우 흥</p> <p>----- 편집위원장 주 우 흥 ----- 창원대학교 생물학과 Tel: 055-213-3453 Fax: 055-213-3459 E-mail: whjoo@changwon.ac.kr</p> <p>----- 편집간사곽이섭 ----- 동의대학교 체육학과 Tel: 051-890-2213 Fax: 051-890-2643 E-mail: ysk2003@deu.ac.kr</p> <p>----- 사단법인 한국생명과학회 -----</p>
--	---

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 7 장 참고문헌

1. Albertazzi, P. and S. A. Steel. 2002. Clifford E & Bottazzi M. Attitudes towards and use of dietary supplementation in a sample of postmenopausal women. *Climacteric* **5**, 374–382.
2. Blois, M. S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, **181**, 1199–1202.
3. Chisholm, D. N. and D.H. Picha. 1986. Effect of storage temperature on sugar and organic acid contents of watermelon. *Hort. Sci.* **21**, 1031–1033.
4. Choi, Y. J., H. Chun, Y. H. Choi, S. H. Yum, S. Y. Lee, H. J. Kim, Y. S. Shin, and D. S. Chung. 2007. Nutritional components content of oriental melon fruits cultivated under different greenhouse covering films. *J. Bio-Env.. Con.* **16**, 72–77.
5. Cross, E. E., B. Halliwell, E. T. Borish, W. A. Pryor, B. N. Ames, R. L. Saul, and J. M. McCord. 1987. Oxygen radicals and human disease. *Ann. Intren. Med.* **107**, 536–545.
6. Gua, J., Y. S. Jin, W. Han, T. H. Shim, J. H. Sa, and M. H. Wang, 2006. Studies for component analysis, antioxidative activity and α -Glucosidase inhibitory activity from *Equisetum arvense*. *J. Kor. Soc. Appl. Biol. Chem.* **49**. 77–81.
7. Hatano, T., T. Yasuhara, T. Fukuda, T. Noro, and T. Okuda. 1989. Phenolic constituents of Licorce. II. structures of Licopyranocoumarin, Licoaryl- coumarin and Glisoflavone, and inhibitory effects of Licorice phenolics on xanthine oxidase. *Chem. Pharm. Bull.* **37**, 3005–3009.
8. Hwang, Y., K. K. Lee, G. T. Jung, B. R. Ko, D. C. Choi, Y. G. Choi, and J. B. Eun. 2004. Manufacturing of wine with watermelon. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36**, 50–57.
9. Hwang, Y., K. K. Lee, G. T. Jung, B. R. Ko, D. C. Choi, Y. G. Choi, and J. B. Eun. 2004. Manufacturing of watermelon beverage added with natural color extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36**, 226–232.
10. Jones, P. H. 1973. Iodinine as an antihypertensive agent. *Ibid.* **3**, 679.

11. Jun, H. J., D. H. Kim, J. G. Hwang, and M. H. Choi. 2002. Effects of foliar spray of magnesium sulfate on the quality of hydroponically grown melon (*Cucumis melo* L.). *Life Sci. Res.* **1**, 50–56.
12. Kang, I. H., J. H. Cha, J. H. Han, S. W. Lee, H. J. Kim, S. H. Kwon, I. H. Ham, B. S. Hwang, and W. K. Whang. 2005. Isolation of antioxidant from domestic *Crataegus pinnatifida* Bunge leaves. *Korean J. Pharmacogn.* **36**, 121–128.
13. Kang, T. S. 2002. Studies of seed and fruit characteristics in melons (*Cucumis melo* L.). *ILSR.* **22**, 8–19.
14. Kang, Y. H., Y. K. Park, and G. D. Lee. 1996. The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 232.
15. Kedziora, J. and G. Bortosz. 1988. Down's syndrome: a pathway involving the lack of balance of reactive oxygen species. *Free Radic. Biol. Med.* **4**, 317–330.
16. Kelley, W. N. and J. B. 1974. Wyngarden: Enzymology of gout. *Adv. Enzymol.* **41**, 23–28.
17. Kim, J. H., S. J. Yoon, and Y. J. Cho. 2005. Antimicrobial activity against *Helicobacter pylori* and antioxidant activity of Jerusalem sage (*Phlomis frutcosa* L.). *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* **48**, 178–182.
18. Kim, K. S., H. J. Lee, and S. M. Kim. 1999. Volatile flavor components in watermelon (*Citrullus vulgaris* S.) and oriental melon (*Cucumis melo* L.). *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**, 322–328
19. Kim, M. S., H. D. Chung, and Y. K. Kim. 1997. Inheritance of fruit color, and sugar and ascorbic acid content in melon (*Cucumis melo* L.). *Korean J. Breed. Sci.* **29**, 103–108.
20. Kim, S. L., W. J. Kim, S. Y. Lee, and S. M. Byun. 1984. Alcohol fermentation of korean watermelon juice. *J. Kor. Soc. Appl. Biol. Chem.* **27**, 139–145.
21. Kuhnau, J. 1976. The flavonoids a class of semiessential food components; their role in human nutrition. *World Rev. Nutr. diet.* **24**, 117–120.
22. Lee, H. J. and J. G. Kim. 2000. The changes of components and texture out of carrot

and radish pickles during the storage. *Kor. J. Food Nutr.* **13**, 563–569.

23. Marklund, S. and C. Marklund. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for the superoxide dismutase. *Eur. J. biochem.* **47**, 469–474.
24. Park, S. and S. C. Kang. 2005. Evaluation of physiological changes in watermelon stalk during storage under various conditions of treatments after harvesting. *Korean J. Environ. Agric.* **24**, 56–60.
25. Park, Y. K. and Y. H. Kang. 2004. Characteristics of suspension containing single cells from watermelon and muskmelon treated with cell separating enzymes. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36**, 58–63.
26. Pellegrin, N., R. Roberta, Y. Min, and R. E. Catherine. 1998. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extract for antioxidant activities applying 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical cation decolorization assay. *Method Enzymol.* **299**, 379–389.
27. Pryor, W. A. 1986. Oxy-radicals and related species: their formation, lifetimes and reactions. *Ann. Rev. Physiol.* **48**, 657–667.
28. Rhee, K. S., Y. A. Ziprin, and K. C. Rhee. 1981. Antioxidant activity of methanolic extracts of various oilseed protein ingredient. *Korean J. Food Sci.* **46**, 75–81.
29. Saul, R. I., P. Gee, and B. N. Ames. 1987. Free radicals. DNA damage, and aging. In modern biological theories aging, Warner, H. R., Butler, R. L. and Schneider, E. L.(eds.), Raven Press, NY, USA, p. 113.
30. Sohn, J. Y., S. C. Ban., J. S. Shin, and S. H. Hong. 1996. Distribution of free sugars in the various portions of watermelon (*Citrullus vulgaris* L.) and muskmelon (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.). *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* **39**, 200–205.
31. Sozmen, E. Y., T. Tanyakin, T. Onat, F. Kufay, and S. Erlacin., 1994. Ethanol-induced oxidative stress and membrane injury in rat erythrocytes. *European J. of Clinical Chem. and Clinical Biochem.* **32**, 741–744.
32. Stirpe, F. and E. D. Corte. 1969. The Regulation of rat liver xanthine oxidase. *J. Biol. Chem.* **244**, 3855–3861.

33. Storch, H. and E. Ferber. 1988. Detergent–amplified chemiluminescence of lucigenin for determination of superoxide anion production by NADPH oxidase and xanthine oxidase. *Anal. Biochem.* **169**, 262–267.
34. Suh, J. Y., H. A. Kang, and K. S. Chang. 2001. Concentration of watermelon juice by reverse osmosis. *Food Engineering Progress.* **5**, 160–164.
35. Yagi, A., T. Kanbara, and N. Morinobu. 1986. The effect of tyrosinase inhibition for aloe. *Planta Medica.* **3981**, 517–519.
36. Youn, S. J., J. G. Cho, U. K. Choi, and D. J. Kwoen. 2007. Change of biological activity of strawberry by frozen storage and extraction method. *J. Life Sci.* **17**, 1734–1738.

본문 작성 요령

- 가. 본문의 순서는 장, 절, 1, 가, (1), (가), ①, ㉠ 등으로 하고, 장은 17 포인트 고딕계열, 절은 15포인트 명조계열, 본문은 11 포인트 명조계열로 합니다. 다만, 본문의 내용중 중요부분은 고딕계열을 사용할 수 있습니다.
- 나. 장은 원칙적으로 페이지를 바꾸어 시작합니다.
- 다. 본문은 11 포인트 횡으로 작성합니다.
- 라. 쪽 번호는 하단 중앙에 표기하되, 11 포인트로 합니다.
- 마. 각주는 해당 쪽 하단에 8포인트로 표기하며, 본문과 구분하도록 합니다.
- 바. 쪽 수는 편집순서 2의 제출문부터 시작합니다. 이 경우 삽입물이 있을 때에는 그 삽입물의 크기에 관계없이 1면을 한 쪽으로 하여 일련번호를 붙입니다.
- 사. 한글·한문·영문을 혼용합니다.
- 아. 뒷면지에 주의문을 넣습니다.
- 자. 참고문헌(reference) 인용의 경우 본문 중에 사용처를 반드시 표시하여야 합니다.

※ 보고서 겉표지 뒷면 하단에 다음 문구 삽입

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

[부 표]

인 쇄 내 용

I. 인쇄규격

1. 크기 : A4 신판(가로 210mm * 세로297mm)
2. 제본 : 좌철
3. 용 지
 - 가. 표지 200g/m² 양면 아트지
 - 나. 내용 80g/m² 모조지
4. 인쇄방법
 - 가. 표지 : 바탕 백색,활자 흑색
 - 나. 내용 : 흑색 지정활자
 - 다. 양면인쇄

II. 편집순서

1. 표 지
2. 제출문
3. 보고서 요약서
4. 요약문
5. 영문 요약서(Summary)
6. 영문 목차(Contents)
7. 목 차
8. 본 문
9. 뒷면지

III. 참고사항

전자조판 인쇄시에는 이에 준한다.