

국내산 화염식 박피밤을 이용한 수출용 마룬그랏세  
제조 시스템 개발

Development of Export Marrons Glaces Processing  
System for Domestic Flame Peeled Chestnut

연구기관

한국식품연구원

농림부

국내산 화염식 박피밤을 이용한 수출용 마론그랏세  
제조 시스템 개발

Development of Export Marrons Glaces Processing  
System for Domestic Flame Peeled Chestnut

연구기관

한국식품연구원

농림부

# 제 출 문

농 립 부 장 관 귀하

본 보고서를 “국내산 화염식 박피밤을 이용한 수출용 마론그랏세 제조 시스템 개발”과제의 최종보고서로 제출합니다.

2004년 11월 12일

주관연구기관명 : 한국식품연구원

총괄연구책임자 : 박 재 복

연 구 원 : 김 성 수

연 구 원 : 최 태 동

연 구 원 : 김 중 훈

연 구 원 : 권 기 현

연 구 원 : 최 정 희

연 구 원 : 김 선 아

연 구 원 : 정 영 배

연 구 원 : 박 세 진

연 구 원 : 구 혜 진

# 요 약 문

## I. 제목

국내산 화염식 박피밤을 이용한 수출용 마론그랏세 제조 시스템 개발

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

### 1. 연구개발의 목적

국내산 밤의 품종 및 박피조건 등에 따른 가공특성과 화염식 박피밤의 동결방법 및 저장조건에 따른 품질을 분석하여 고품질의 박피밤 원료제조 및 저장방법을 확립한다. 그리고 해외 마론그랏세 및 밤캔디 시제품의 시장성 조사와 경제성을 분석하며 국내산 화염식 밤박피밤을 이용한 마론그랏세 제조공정을 개발하고 이를 토대로 pilot plant용 제조 시스템을 개발하여 고품질의 수출용 마론그랏세 생산을 위한 밤 가공공장의 적정 설계방안을 제시한다.

### 2. 연구개발의 중요성

가. 세계 밤 총생산량은 1999년에 535,000천톤이며 주요 생산국은 중국, 한국, 터키, 이탈리아, 일본이고 이들 5개국의 생산량이 전 세계 생산량의 77%를 차지하고 있다. 이중에서 한국과 중국은 생산국 순위 1, 2위를 기록하며 각각 세계 생산량의 22%를 차지하는 주요 생산국이다.

나. 국내에서 생산되는 밤은 주로 명절 제수용이나 겨울철 군밤용, 제과용 원료, 이유식이나 약재로 사용되는 황을 형태로 소비되며 일부 수작업 깎밤, 밤앙금, 밤다이스, 밤 통조림 등이 있으나 대부분 생울로 유통되고 있어 부가가치가 매우 낮은

형편이다. 국내 밤 시장규모는 연간 약 2,500억원으로 추정되고 있다.

다. 국내산 밤의 해외 수출량은 원료밤 기준으로 연간 30,000톤에 달하고 있으나 이중 90%이상이 일본지역에 수작업 깎밤 형태로 수출되어 1990년도까지는 연간 1억불 이상에 달하였으나 1998년 이후 인건비 상승과 일본의 깎밤 소비시장의 정체, 환율인상, 중국산 밤 대일 수출량 증가 등으로 매년 수출금액 크게 감소하고 있다.

라. 현재까지 국내 밤가공산업이 발전되지 못한 가장 주요한 원인은 국내산 밤원료의 기계적 박피작업이 매우 어려워 가공제품의 원료가 되는 박피밤을 대량으로 생산할 수 있는 밤 박피 시스템이 개발되지 못하였기 때문이다. 그리고 대일 수출을 위한 수작업 깎밤원료 생산중 일부분을 이용하여 당질임밤(병조림, 밤통조림), 밤다이스 등을 소량 생산되고 있으나 소비자의 기호도가 떨어지고 부가가치가 매우 낮아 밤캔디, 마론그랏세 등의 고품질, 고부가가치 밤 가공제품 생산이 전무한 실정이다.

마. 유럽의 주요 밤 생산국인 이태리, 터키, 그리스, 프랑스 등에서 생산되는 밤원료는 박피작업이 매우 쉬운 품종으로 화염식 밤 박피장치로 박피된 박피밤 원료를 이용하여 부가가치가 높은 마론그랏세, 밤 캔디, 밤 푸레 등의 다양한 밤 가공제품을 생산하여 해외로 수출하여 밤생산농가의 소득증대와 밤 가공산업의 발전에 크게 기여하고 있다.

바. 최근 한국식품연구원에서는 1995년부터 2001년까지 6년동안 LPG 열원을 이용한 화염식 밤 박피 시스템과 고압증기를 이용한 증기식 밤 박피장치를 성공적으로 개발하여 그동안 기계적인 박피작업이 불가능하게 여겨졌던 국내산 밤원료를 평균박피율 80%이상으로 박피할 수 있어 밤 가공제품의 원료가 되는 박피밤 대량 생산이 실용화 단계에 와 있다.

사. 국내산 밤 원료는 유럽이나 중국 같은 지역의 밤 품종보다 외형이 크고 과육강도

가 높아 생산성이 높은 고품질의 마론그랏세 및 밤캔디 제조를 위하여 현행 유럽식 제조공정과 다른 독자적인 제조공정 개발이 필요하며 이를 토대로 국내외 소비자 기호에 맞는 고품질의 제품생산 기술(know-how)을 개발할 수 있는 pilot plant 규모의 마론그랏세 제조 시스템 개발이 절실히 요구되고 있다.

아. 이러한 기술개발은 향후 국내 밤 가공산업 분야가 반드시 해결하여야 할 과제로서 국내산 박피밤 원료를 이용한 고품질의 마론그랏세 및 밤 캔디 제품의 생산기술을 확립하고 이를 산업화하여 고부가가치 밤가공제품의 국내 소비시장을 확대하고 해외수출을 활성화하므로 국내 밤산업의 새로운 도약에 크게 이바지 할 것이다.

### III. 연구개발 내용 및 범위

1. 국내산 밤의 박피특성 및 박피밤의 저장 품질 분석
  - 가. 국내산 밤의 품종 및 박피조건에 따른 가공 특성
  - 나. 화염식 박피밤의 동결방법 및 저장조건에 따른 품질분석
  
2. 화염식 박피밤을 이용한 마론그랏세 제조공정 개발
  - 가. 마론그랏세 제조를 위한 공정별 실험장치 제작
  - 나. 마론그랏세 제조공정 개발
  
3. Pilot plant용 마론그랏세 제조 시스템 개발
  - 가. 마론그랏세 제조 시스템 단위기계 설계제작
  - 나. 마론그랏세 제조 실험

#### 4. 수출용 마론그랏세 생산을 위한 밤 가공공장의 적정 설계 방안

가. 밤 가공공장의 적정 설계 방안

나. 밤 가공공장의 경제성 분석

#### 5. 마론그랏세 시제품의 국내외 시장성 조사 및 경제성 분석

가. 해외 마론그랏세 제품의 종류 및 특성 조사

나. 마론그랏세 시제품의 국내외 시장조사 및 경제성 분석

다. 외국인 소비자 관능검사

### IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

#### 1. 연구개발결과

가. 2003년도 부여지역에서 수확된 4가지 밤 시료 대보, 병고, 석추, 단택을 0℃에 저온저장하면서 화염식 박피장치의 박피율 및 가공특성 분석 실험을 수행하였다. 박피율이 가장 높은 밤 품종은 대보였으며 평균박피율 91.47%, 박피과정중 시료 파쇄율 0.67%, 열침투 깊이가 2.33mm로 박피성능이 가장 우수한 것으로 분석되었으며 석추 품종을 제외하면 대체로 평균박피율이 85%이상으로 나타나 국내산 밤 시료의 화염식 박피가공특성이 매우 좋은 것으로 나타났다.

나. 화염식 박피장치의 연소실 통과속도가 25 sec 의 경우 밤 시료의 평균 박피율은 89.2%, 파쇄율 5.3%, 열침투 깊이 1.9mm로서 박피작업 조건이 가장 우수하였으며 연속식 밤 내외피 제거장치의 구동축 회전속도가 증가할수록 시료 파쇄율이 10%이상으로 높게 나타났으며 회전속도가 150rpm 일 때 평균 박피율은 92.3%, 시료 파쇄율은 9.0%로 가장 박피조건이 좋았다.

다. 대형 급속동결장치를 이용한 박피밤 시료의 급속동결실험에서 밤과육의 초기 내부온도 14.5℃에서 -20℃까지 급속동결하는 데 약 50분간 소요되었으나 -20℃의 일반 냉장고를 이용한 완만동결실험에서 시료의 내부온도가 -20℃까지 동결되는

데 소요된 시간은 약 180분으로 나타나 앞서 급속동결보다 동결시간이 130분간 지연되었다.

라. 냉동박피밤을 이용한 95℃ 증숙실험에서 완만냉동 박피밤의 파쇄율은 13.3±6.3%였으나 급속동결한 시료의 경우 10.8±5.2%로서 완만동결 시료보다 파쇄율이 2.5% 낮은 것으로 분석되었다. 냉동 박피밤을 -20℃ 냉동고에서 3개월 저장하면서 시료의 강도, 탄성계수, 점착성계수 등의 조직감과 밤 과육의 색도를 측정된 결과 박피밤의 품질변화가 없이 양호한 저장상태를 보였다.

마. 냉동 박피밤 시료를 이용한 마론그랏세 시제품 제조를 위하여 공정별 소형 실험장치를 제작하였다. 이것은 냉동 박피밤 증숙장치, 시럽 및 천연향 첨가 교반장치, 증숙 냉동밤 당절입장치, 당절입밤 건조장치 등으로 구성되었다.

바. 마론그랏세 제조를 위한 냉동박피밤의 증숙조건은 증숙온도 95℃에서 증숙시간은 90~120분이 적합하였으며 당액농도를 55, 65, 75 Brix의 3단계별로 나누어 밤과육의 당도를 점차 증가시켜야 시료의 파쇄율을 줄이고 당도를 균일하게 할 수 있는 것으로 나타났다.

사. 개발된 마론그랏세 제조용 pilot plant는 냉동박피밤 원료를 증숙한 후 고농도의 당액속에 침지하는 박피밤 당절입 시스템과 당절입한 밤의 표면에 다시 향신료가 첨가된 고농도의 시럽(당액)을 도포한 다음 이를 신속하게 건조하는 당절입밤 당입힘(grazing) 시스템으로 구성되었으며 1회 처리용량은 박피냉동밤 16kg 였다.

아. 박피밤 당절입 시스템은 박피밤 시료 적재함조합, 증숙조, 당절입조, 농축탱크, 호이스트 이송장치, 증숙조, 당절입조, 이들 온도변화를 연속적으로 측정하여 데이터를 저장하는 자료수집장치(data acquisition system) 등으로 구성되었다.

자. 당절입밤 당입힘 시스템은 화염박피 밤을 증숙한 다음 당절입공정을 거쳐서 제조된 당도 65 °Brix 이상의 당절입밤 표면에 85 °Brix 이상의 고농도 당액과 인삼, 포도, 사과향과 같은 천연향료가 혼합된 물질을 1~1.5 mm 두께로 당입힘(glazing)한 후 적외선 건조방법을 이용하여 신속하게 건조하는 장치이다. 이것은

밤당액투입탱크, 밤당액여과흡퍼, 구동모터, 적외선히터조합, 이송콘베어, 프레임으로 구성되며 적외선 히터조합은 열원 0.5kW세라믹 히터 12개로 6kW이다.

아. 개발된 pilot plant용 마론그랏세 제조 시스템을 이용하여 냉동박피밤 시료를 98℃에서 90분간 증숙하고 당절임온도 65℃, 당액농도 55 °Brix에서 8시간, 65 °Brix에서 8시간, 75 °Brix에서 15시간 당절임을 한 다음 이를 85 °Brix 이상의 홍삼향 당액을 당입힘(grazing)하여 고품질의 마론그랏세 제품을 제조하였다. 시료의 당도는 64°Brix이상으로 나타나 장기보관이 가능하였다. 그리고 당절임밤의 표면에 초코렛을 코팅한 후 상온건조하여 고품질의 초코렛 마론그랏세를 제조하였다.

자. 주산지 밤가공공장의 주요설비는 화염식 밤 박피장치, 급속동결 냉동장치, 마론그랏세 제조장치, 밤퓨레 제조장치등으로 이루어지며 연간 생밤 처리량을 2,000톤으로 볼 때 1,300톤의 박피밤 원료가 생산되며 마론그랏세 및 밤 퓨레 제품의 생산비율은 각각 전체의 65, 35 %로 나타났다.

차. 밤가공공장의 당기순이익 규모는 총매출액 12,220,000천원에서 제조원가 11,977,000천원을 제외한 243,000천원이었으며 매출액 대비 순이익율은 2%로 나타났다. 밤 가공공장의 순이익규모는 마론그랏세 같은 고품질의 밤가공제품 판매량에 따라 큰 차이가 있을 것으로 판단되면 초기 제조설비 투자가 높더라도 박피수율이 높고 마론그랏세 제조시 파손율을 최소화하는 것이 매우 중요하다.

카. 국내산 밤의 마론그랏세 제조설비 시제품 개발 및 유럽지역의 밤제품 수출기반 조사를 위하여 이태리의 마론그랏세 가공기술 현황과 프랑스, 영국 등의 유럽지역의 마론그랏세 제품의 종류 및 가격 등의 시장조사를 하였다. 유럽의 밤 가공제품은 마론그랏세가 제일 유명하며 부가가치가 높았으며 가격은 개당 1~2.5 유로로 매우 높았으며 이외에 초코렛 마론그랏세, 당절임밤, 밤 퓨레 등이 있었다.

타. 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세 시제품 대한 시장조사 결과 마론그랏세 및 초코렛 코팅 마론그랏세 시제품에 대한 소비자들의 기호도 및 구매의사가 10-50대 연령의 모든 조사계층에서 높게 나왔으며 마론그랏세 시제품 8개를 포장한 선물용

패키지의 구매가격 조사 결과 실제로 제품을 구입하는 상황을 감안할 때 최적 가격은 6천원 수준이며, 매장이나 포장 고급화인 경우 최고 10,000원 까지 가능하여 높게 나타나 본 시제품의 국내 시장판매 가능성이 매우 높은 것으로 분석되었다.

파. 마론그랏세 시제품의 시장가격조사 결과를 토대로 마론그랏세 시제품 1개의 소비자 가격은 800~1,000원 정도로 예측되며 생밤 시료 1개당 평균 산지구매가격은 50~60원으로 추정되어 마론그랏세 제조시 국내 소비시장만 형성되면 충분한 공장운영시 수익을 얻을 수 있는 것으로 판단된다.

하. 국내에 거주하는 외국인 대상의 소비자 조사에서 마론그랏세의 구입 여부를 조사해본 결과, 마론그랏세의 경우는 구입하겠다는 의견이 33.4%, 구입하지 않겠다는 의견이 33.3% 였으며, 초코렛 마론그랏세는 구입하겠다 60.0%, 구입하지 않겠다는 의견이 13.3%로 조사되어 초코렛 코팅 된 제품의 구매의도가 높음을 보여주고 있다.

가. 외국인 소비자의 마론그랏세 사용용도를 조사해본 결과, 마론그랏세의 경우 차와 커피를 겸한 손님접대용 33.3%, 선물용이 30%, 후식 20% 등으로 적합하다고 하였으며 초코렛 마론그랏세는 선물용이 66.7%로 가장 많은 것으로 보아 다양한 용도로 사용가능성을 보여주었다. 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세 가격은 는 각각 770, 780원으로 초코렛 마론그랏세가 약간 높게 나타났다.

## 2. 활용방안

가. Pilot plant 마론그랏세 제조 시스템의 관련된 기술은 특허출원(출원번호 10-204-0080790, 2004. 10. 11)하였으며 고품질의 밤 가공 신제품 개발 및 공정 개선 연구에 활용될 것으로 본다. 특히 해외 소비자의 기호에 맞는 제품개발과 공장의 생산성 및 품질향상에 필요한 공정 및 제조설비 개선에 기여할 것이다.

- 나. 국내 밤 주산지의 밤 종합가공공장 설립시 적정 제조설비의 사양 및 투자비용, 공장설치 면적 등의 기본 자료를 제공할 수 있어 합리적인 공장운영 및 경제성 검토에 활용한다.
- 다. 향후 밤 종합가공공장이 전국적으로 10여개 이상 설립이 예상되며 고부가가치 마론그랏세 제품을 중심으로 밤가공제품의 연간 생산액이 공장당 100억이상으로 추정되며 총 약 1,000억원이상의 새로운 밤 가공제품 시장이 창출될 것으로 예상된다.
- 라. 국내산 밤의 부가가치를 높여 현재 2,500억원 규모의 국내 밤 시장 규모를 4,000억원 규모로 증가시키며 이로 인하여 밤 생산농가의 밤 조림 육성에 의욕을 고취시켜 향후 국내의 밤 생산 기반을 견고하게 한다

# 목 차

제 1 장 서론.....	21
제 1 절 연구의 배경 .....	21
제 2 절 연구개발의 필요성.....	24
1. 연구개발의 필요성.....	24
가. 기술적 측면.....	24
나. 경제·사회적 측면.....	26
2. 연구개발의 목표.....	28
제 2 장 국내산 밤의 박피특성 및 박피밤의 저장 품질 분석.....	29
제 1 절 국내산 밤의 품종 및 박피조건에 따른 가공특성.....	30
1. 실험재료.....	30
2. 실험장치.....	30
3. 실험방법.....	32
4. 실험결과 및 고찰.....	34
가. 밤 시료 품종간의 박피율 분석.....	34
나. 연소실 통과속도에 따른 박피율 분석.....	36
다. 연속식 밤 내외피 제거장치의 구동축 회전속도에 따른 박피율 분석....	38
라. 화염식 박피밤의 가공특성 분석.....	39

제 2 절 화염식 박피밤의 동결방법 및 저장조건에 따른 품질분석.....	41
1. 실험재료.....	41
2. 실험방법.....	41
3. 실험결과 및 고찰.....	41
제 3 장 화염식 박피밤을 이용한 마론그랏세 제조공정 개발.....	47
제 1 절 마론그랏세 제조를 위한 공정별 실험장치 제작.....	49
1. 냉동 박피밤 증숙장치.....	49
2. 고농도 당액 제조 및 천연향 첨가 교반장치.....	52
3. 증숙 냉동밤 당절입 장치.....	53
4. 당절입밤 건조장치.....	54
제 2 절 마론그랏세 제조공정 개발.....	55
1. 실험재료.....	55
2. 실험방법.....	56
3. 실험결과 및 고찰.....	56
가. 박피밤 증숙조건에 따른 조직감 분석.....	56
나. 당액농도 및 온도, 침지시간에 따른 당절입효과 분석.....	57
다. 당절입밤의 당입히기 및 초코렛 코팅.....	60
라. 마론그랏세 최적 제조공정 확립.....	62
제 4 장 Pilot plant용 마론그랏세 제조 시스템 개발.....	65
제 1 절 마론그랏세 제조 시스템 단위기계 설계제작.....	67
1. 박피밤 당절입 시스템.....	67
가. 박피밤 시료 적재함 조합.....	67
나. 박피밤 증숙조.....	68

다. 밤당액 여과농축 탱크.....	70
라. 박피밤 당절입조.....	71
마. 당액이송 로터리 펌프.....	72
바. 박피밤시료 적재함 조합 이송 호이스트.....	73
사. 박피밤 당절입 시스템의 온도측정 자료수집 장치.....	75
2. 당절입밤 당입힘(grazing) 시스템.....	76
제 2 절 마론그랏세 제조 실험.....	78
1. 증숙온도별 밤 시료의 물성 변화.....	78
가. 실험재료.....	78
나. 실험방법.....	79
다. 실험결과 및 고찰.....	81
2. 당액농도별 밤과육 당도 및 물성 변화.....	82
가. 실험재료.....	82
나. 실험방법.....	82
다. 실험결과 및 고찰.....	83
3. 마론그랏세 제조 설비 및 제조 공정.....	90
가. 제조설비.....	90
나. 제조공정.....	92
4. 마론그랏세 시제품.....	93
가. 밤 캔디.....	94
나. 마론그랏세.....	94
다. 초코렛 마론그랏세.....	95
라. 마론그랏세 및 초코렛 마론그랏세 제품 포장.....	97

제 5 장 수출용 마론그랏세 생산을 위한 밤 가공공장의 적정 설계 방안.....	99
제 1 절 주산지 밤 가공공장의 적정 설계 방안.....	101
제 2 절 밤 가공공장의 경제성 분석.....	107
1. 밤 가공공장 경제성 분석을 위한 기초 자료.....	107
2. 밤 가공공장 손익분석.....	107
제 6 장 마론그랏세 시제품의 국내외 시장성 조사 및 경제성 분석.....	111
제 1 절 해외 마론그랏세 제품의 종류 및 특성 조사.....	113
1. 유럽 밤 가공공장 견학.....	113
2. 유럽의 밤 가공제품 종류.....	114
제 2 절 마론그랏세 시제품의 국내외 시장조사 및 경제성 분석.....	121
1. 국내 시장성 조사 및 경제성 분석.....	121
가. 시장조사 및 경제성 분석 방법.....	121
나. 조사결과 분석.....	122
제 3 절 외국인 소비자 관능검사.....	135
1. 소비자 검사 방법.....	135
2. 소비자 검사 결과.....	136

참고문헌

# Summary

## I. Title

Development of export marrons glaces processing system for domestic flame peeled chestnut

## II. Purpose and Significance

The processing characteristics of domestic chestnut varieties and peeling conditions were analyzed and the freezing and storage method of flame peeled chestnut was determined. The oversea market and economic efficiency for marrons glaces and chestnut candy samples was investigated and the manufacturing process of marrons glaces with flame peeled chestnut was developed and optimum design of chestnut processing factory for producing high quality export marrons glaces was suggested.

## III. Scope and Content

- a. The chestnut is one of most popular nuts in the world. Annual world chestnut production was about 535,000 tons in 1999. The main chestnut producing countries are China, Korea, Turkey, and Italy, which account for 77% of the global chestnut production.
- b. Korea is well known as the famous chestnut producing country in the world. The 30% of total chestnut production, 100,000 tons was primarily processed as fresh peeled chestnut and exported to Japan. This export amount reached \$100 million US dollar but it decreased greatly annually due to the stagnation of Japan market, the increase of foreign exchange rate and the export amount of Chinese peeled chestnut.

- c. In the most chestnut processing factories in Korea, the peeling process of chestnut was operated by manual works due to the hard and adhesive characteristics of chestnut inner and outer skin. However, Chestnut flame peeler heated by LPG was developed and its peeling performances were tested recently at Korea Food Research Institute. Average peeling ratio of this prototype was about 80% and peeled chestnut material for various chestnut processing products can be produced on large scale now.
- d. The domestic chestnut varieties was completely different with the Chinese and Europe ones and its shape size and hardness are higher than those. The pilot plant of marrons glaces manufacturing system should be developed in order to produce high quality chestnut product such as marron glaces, chestnut candy and chestnut puree.

#### IV. Scope and Content

- 1. Peeling characteristics of domestic chestnut and analysis for storage quality of peeled chestnut
  - a. Processing characteristics of domestic chestnuts with their varieties and peeling conditions.
  - b. Quality analysis for flame peeled chestnut with freezing methods and storage conditions.

2. Development of marrons glaces manufacturing process by using flame peeled chestnut
  - a. Experimental equipments for marrons glaces manufacturing process
  - b. Development of marrons glaces manufacturing process
3. Pilot plant for marron glaces manufacturing system
  - a. Design of unit machineries for marron glaces manufacturing system.
  - b. Experiment of marrons glaces manufacture
4. Optimum design of chestnut processing factory for producing export marrons glaces
  - a. Optimum design of chestnut processing factory
  - b. Analysis for economic efficiency of chestnut processing factory
5. Survey of domestic and overseas marketability and economic efficiency analysis for marrons glaces sample
  - a. Survey of varieties and characteristics for overseas marrons glaces products
  - b. Survey of domestic and overseas marketability and economic efficiency
  - c. Panel test for foreign consumer

## V. Results and Recommendations

### 1. Results

- a. The peeling ratio of flame peeled chestnut and processing characteristics for 4 chestnut varieties, Daebo, Beonggo, Seochu, and Dantaek harvested on October, 2004 in Buyeo area was analyzed. Daebo variety has the highest peeling ratio that is 90% peeling ratio, 0.67% broken ratio and 2.3 mm flame depth of chestnut flesh. Their average peeling ratio is appeared above 85%. So it was found that most domestic chestnut varieties were suitable for flame peeling method of fresh chestnut.
- b. Average peeling ratio of chestnut samples on 25 sec of discharging time for flame chestnut peeler was 89.2%, 5.3% broken ratio and 1.9 mm flame depth with highest peeling condition. The higher the revolution speed of driving shaft of continuous chestnut skin peeler is, the higher the broken ratio of chestnut sample is above 10%. For 150 rpm of driving shaft, average peeling and broken ratio with optimum operation is 92.3 and 9.0 %, respectively 5broken ratio.
- c. The broken ratio of fast frozen peeled chestnut on 95°C steaming process was 13.3±6.3% is higher 2.5% than for slow frozen one, 10.8±5.2%. The texture and color of frozen peeled chestnut during 3 months in -20°C cold storage was not changed.
- d. The pilot plant of marrons glaces manufacturing system was composed of chestnut sugar preserving system that steamed chestnut sample was in higher syrup and sugar grazing system that the chestnut skin coated with mixture of higher syrup and red ginseng extract is dried with infrared heating dryer. Its capacity per one time was about 16 kg.
- e. For using this pilot plant, frozen peeled chestnut sample was steamed at 98?

during 90 min and then was preserved at 8 hrs, 55 °Brix, 8 hrs, 65 °Brix, and 15 hrs, 75 °Brix, on 65°C syrup temperature, respectively. Chestnut sugar preserve with above 64 °Brix chestnut flesh was made. Marrons glaces sample was manufactured after chest sugar preserve was grazing with the mixture of above 85 °Brix syrup and red ginseng extract and dried during 5 to 10 min with the tunnel type of infrared heating dryer. Chocolate marrons glaces was also manufactured by chocolate coating chestnut skin and 1 to 2 hrs natural drying.

- f. The facilities of chestnut processing factory in main producing area was composed of flame chestnut peeler, freezing system, and marrons glaces and chestnut puree manufacturing system. Annual chestnut processing quantity was about 2,000 tons of fresh chestnut and 1,300 tons of flame peeled chestnut was produced. The ratio for marrons glaces and chestnut puree was appeared 65 and 35 %, respectively.
- g. From the survey results of marrons glaces and chocolate marrons glaces, 10 to 50 age of consumers were willing to pay these samples by 6,000 to 10,000 won. So the domestic market of marrons glaces and chocolate marrons glaces samples will succeed if their quality maintain the higher level. For the panel test of foreign consumer in the domestic area, the chocolate marrons glaces for them is more popular compared with normal marrons glaces. 60% of these foreign consumer was willing to buy the chocolate marrons glaces.

## 2. Recommendations

- a. The marron glaces manufacturing technology was suggested to patent document( patent number 10-204-0080790, 2004. 10. 11) and will contribute to produce high quality chestnut products and to improve some problems of its

manufacturing process. Especially, this technology will be used to develop new chestnut products suitable for foreign consumers in overseas market.

- b. For the establishment of chestnut processing factory in main producing area, the main information of optimum manufacturing facilities, its cost, and factor area will be suggested and the economic efficiency of factory operation will be checked from these results.
- c. More than 10 new chestnut processing factories will be constructed in main producing area and its amount of annual chestnut products per each factory will reach above 10,000 millions won. New chestnut products in domestic market will supply and be exported to new overseas market.

## Contents

Chapter 1. Introduction.....	21
Chapter 2. Peeling characteristics of domestic chestnut and analysis for storage quality of peeled chestnut .....	29
Chapter 3. Development of marrons glaces manufacturing process by using flame peeled chestnut .....	47
Chapter 4. Pilot plant for marron glaces manufacturing system.....	65
Chapter 5. Optimum design of chestnut processing factory for producing export marrons glaces .....	99
Chapter 6. Survey of domestic and overseas marketability and economic efficiency analysis for marrons glaces sample.....	111

## 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구의 배경

중국의 WTO 가입후 발표된 밤 생산량의 통계(2001년)는 63만톤 규모로서 현재까지 알려진 12만톤 규모보다 6배 정도 크게 나타나고 있으며 향후 10년내에 새로 조립된 밤 조립지역의 생산량의 증가를 고려할 때 연간 약 90만톤으로 추정되고 있다. 이러한 갑작스런 중국산 밤 생산량의 증가는 단순 수작업간밤 수출에 의지하고 있는 국내 밤 산업에 큰 시련을 예고하고 있다.

현재 국내 밤 생산량은 연간 10만톤 규모로 알려져 있으나 이것은 밤 재배면적과 밤나무 연령별 식부본수를 곱하여 산출한 이론적 통계치이며 국내 밤 유통업계에서 추정하는 실제로 국내 생산량은 8만톤으로 보고되고 있다. 이중에서 일본에 수출되는 간밤 원료로 약 3만톤이 소요되며 미국이나 캐나다 지역에 생울로 1,500톤, 중국에 3,000톤 등 일본 이외의 해외 시장에 약 5,000톤 이 수출된다. 그리고 나머지 물량 45,000천톤 규모가 국내 시장에 생울로 유통되고 있다.

최근 국내 생울의 중국수출이 크게 증가하는 현상을 보이고 있는 데 이러한 원인은 수작업 간밤의 국내 인건비 상승과 노동력 부족으로 국내 간밤 생산의 경제성이 크게 저하되어 대일 수출경쟁력이 잃게 되어 값싼 중국 노동력을 이용하여 중국에서 간밤을 생산하여 일본에 수출하는 사업이 번창하고 있기 때문이다. 이로 인하여 국내의 간밤 대일 수출액은 연간 25%이상 크게 감소하였으며 수익성이 더욱 떨어져 국내 간밤 수출업체들이 큰 손실을 입고 있는 실정이다. 또한 중국내 밤 가공산업이 매년 발전하고 원료가 소용이지만 박피가공특성이 우수하여 밤 퓨레, 밤 통조림, 밤캔디, 증숙간밤, 구운밤, 마론그랏세 등 고부가가치 밤 가공제품의 생산량이 급속도로 증가하여 내수 시장이 확대되고 해외수출량도 크게 증가하며 특히 우리와 경쟁하는 일본시장의 진출이 매우 두드러지고 있어 국내 밤 산업계를 긴장시키고 있다.

이러한 중국 밤 산업의 급작스런 성장은 앞으로 국내 밤 산업발전에 큰 영향을 줄 것이며 이에 대한 국내 밤 생산농가, 연구자, 관련 정책입안자들의 적극적인 대책방안이 요구되고 있다. 따라서 본 연구의 최종목표인 수출용 마론그랏세 제품 생산기술

의 개발은 국내 밤 재배농가의 소득기반을 견고히 하고 국내 밤 산업의 새로운 도약을 위하여 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

## 제 2 절 연구개발의 필요성 및 목표

### 1. 연구개발의 필요성

#### 가. 기술적 측면

- 1) 현재까지 국내 밤가공산업이 발전되지 못한 가장 주요한 원인은 국내산 밤원료의 기계적 박피작업이 매우 어려워 가공제품의 원료가 되는 박피밤을 대량으로 생산할 수 있는 밤 박피 시스템이 개발되지 못하였기 때문이다. 그리고 대일 수출을 위한 수작업 간밤원료 생산중 일부분을 이용하여 당절임밤(병조림, 밤통조림), 밤다이스 등을 소량 생산하고 있으나 소비자의 기호도가 떨어지고 부가가치가 매우 낮아 밤캔디, 마론 그랏세 등의 고품질, 고부가가치 밤 가공제품 생산이 전무한 실정이다.
- 2) 세계적으로 밤 가공제품은 부가가치가 매우 높으며 대표적인 상품으로 마론그랏세, 밤캔디, 밤퓨레, 밤잼, 밤통조림, 밤양갱 등이 있으며 이 중에서 고급품 마론그랏세(marron glaces)는 60 °Brix이상의 고품질 당절임밤으로 세계 3대 명품과자의 하나로 북미, 유럽, 일본 등에서 최고급 과자로 판매되고 있으며 개당 가격이 1000~2000원으로서 밤 가공제품 중 제조방법이 어려우나 부가가치가 가장 높다.
- 3) 유럽의 주요 밤 생산국인 이태리, 터키, 그리스, 프랑스 등에서 생산되는 밤 원료는 박피작업이 매우 쉬운 품종으로 화염식 밤 박피장치로 박피된 박피밤 원료를 이용하여 부가가치가 높은 마론 그랏세, 밤 캔디, 밤 퓨레 등의 다양한 밤 가공제품을 생산하고 해외로 수출하여 밤생산농가의 소득증대와 밤 가공산업의 발전에 크게 기여하고 있다.

- 4) 최근 한국식품개발연구원에서는 1995년부터 2001년까지 6년동안 LPG 열원을 이용한 화염식 밥 박피 시스템과 고압증기를 이용한 증기식 밥 박피장치를 성공적으로 개발하여 그동안 기계적인 박피작업이 불가능하게 여겨졌던 국내산 밤원료를 평균 박피율 80%이상으로 박피할 수 있어 밤 가공제품의 원료가 되는 박피밤 대량생산이 실용화 단계에 와 있다.
- 5) 그러나 화염식 및 증기식 방법으로 박피된 밤 시료는 박피과정중 밤 과육표면에서 1~2mm 정도의 열침투 현상이 발생하여 생울상태의 단순한 간밤으로 유통할 경우 부가가치가 낮으며 현재 대일 수출간밤의 규격이 수작업 6각 면치간밤으로 국한되어 수출이 어렵고 국내 제빵제과점에서 사용되는 밤앙금 및 다이스밤 원료가 중국에서 대량으로 수입되고 있으며 국내에서 박피밤 상태의 원료수급이 적어 밤 주산지에 설립하고자 계획하였던 밤 생산농가 중심의 박피밤 가공공장 설립이 지연되고 있다.
- 6) 이러한 문제점을 해결하기 위하여 개발된 화염식 밥 박피장치로 박피된 밤원료를 이용하여 고품질, 고부가가치인 마론그랏세 및 밤캔디 제조 가능성을 살펴보고자 실험실 단위의 소규모 수작업 간이식 밤당절임 장치로 당도 50~60 Brix의 마론그랏세 및 밤캔디 시제품을 제조한 결과 외국산 유럽제품과 비교하여 품질이 우수하고 기호성이 높은 시제품을 제조할 수 있었다.
- 7) 국내산 밤 원료는 유럽이나 중국 같은 지역의 밤 품종보다 외형이 크고 과육강도가 높아 생산성이 높은 고품질의 마론그랏세 및 밤캔디 제조를 위하여 현행 유럽식 제조공정과 다른 독자적인 제조공정 개발이 필요하며 이를 토대로 국내외 소비자 기호에 맞는 고품질의 제품생산 기술(know-how)을 개발할 수 있는 pilot plant 규모의 마론그랏세 제조 시스템 개발이 절실히 요구되고 있다.
- 8) 이러한 기술개발은 향후 국내 밤가공산업 분야가 반드시 해결하여야 할 과제로서 국내산 박피밤 원료를 이용한 고품질의 마론 그랏세 및 밤 캔디 제품의 생산기술을 확립하고 이를 산업화하여 고부가가치 밤가공제품의 국내 소비시장을 확대하고 해외수출을 활성화하므로 국내 밤산업의 새로운 도약에 크게 이바지 할 것이다.

나. 경제·사회적 측면

- 1) 세계 밤 총생산량은 1999년에 53,500천톤이며 주요 생산국은 중국, 한국, 터키, 이탈리아, 일본이고 이들 5개국의 생산량이 전 세계 생산량의 77%를 차지하고 있다. 이중에서 한국과 중국은 생산국 순위 1, 2위를 기록하며 각각 세계 생산량의 22%를 차지하는 주요 생산국이다.

표 1. 세계 밤 생산 추이(단위: M/T, %)

국별	1996		1997		1998		1999	
	수량	점유율	수량	점유율	수량	점유율	수량	점유율
중 국	115	22	117	22	118	22	118	22
한 국	108	21	130	24	110	21	120	22
이탈리아	69	14	73	13	78	15	78	15
터 키	65	13	61	11	70	13	70	13
기 타	155	30	163	30	150	29	149	28
계	513	100	544	100	526	100	535	100

- 2) 국내 밤 생산량은 1997년에 129,673톤으로 가장 많았으나 밤나무 생산면적의 감소, 관리부실에 의한 단위면적당 생산성 감소, 노령화 등으로 1998년 이후 감소되고 있는 데 2000년에 92,844톤으로 1996년 대비 14.3%, 1999년 대비 3.1% 감소하였다. 2000년을 기준으로 국내소비량은 전체의 약 70%인 64,491톤이었으며 수출은 약 30%인 30,035톤이었다. 일인당 소비량은 1.360g으로 자급이 가능한 임산물이다.
- 3) 국내에서 생산되는 밤은 주로 명절 제수용이나 겨울철 군밤용, 제과용 원료, 이유식이나 약재로 사용되는 황을 형태로 소비되며 일부 수작업 간밤, 밤앙금, 밤다이스, 밤 통조림 등이 있으나 대부분 생울로 유통되고 있어 부가가치가 매우 낮은 형편이다. 국내 밤 시장규모는 연간 약 2,500억원으로 추정되고 있다.

- 4) 국내산 밤의 해외 수출량은 원료밤 기준으로 연간 30,000톤에 달하고 있으나 이중 90%이상이 일본지역에 수작업 깎밤형태로 수출되어 1990년도까지는 연간 1억불이상에 달하였으나 1997년이후 인건비 상승과 일본의 깎밤 소비시장의 정체, 환율인상 등으로 인하여 수출금액이 2000년도에는 7천8백만불로 크게 감소하였다.
- 5) 또한 중국 하북성을 중심으로 개량종 밤나무 재배지역이 확대되어 중국산 깎밤의 대일 수출이 4~5년 이내로 증가할 경우 현재까지 90%이상 점유하고 있는 일본의 수작업 깎밤 수출시장이 크게 위협을 받게 되어 이제부터 새로운 수출용 고부가가치의 밤 가공제품을 개발하여 유럽, 미국 등의 선진국 시장을 적극적으로 개척하지 않으면 가까운 장래에 국내 밤 생산농가의 소득기반이 완전히 무너질 우려가 있다.
- 6) 밤은 오래전부터 우리 식생활에 귀중한 실과로 자리잡고 있으며 일반 소비자들의 기호성도 매우 높은 식품이나 대부분이 생으로 유통되고 있으며 두꺼운 내외피 껍질로 쌓여있어 직접 먹기에 불편하며 소비량이 정체되어 있다.
- 7) 국내의 밤 생산량은 세계 1위에 있으나 밤 가공제품이 깎밤, 밤통조림, 제과용 등으로 국한되어 있으며 일본의 깎밤 원료 수출이외에 이탈리아, 프랑스 등의 유럽지역과 미국, 캐나다 등의 해외 밤시장에 출품할 수 있는 고품질, 고부가치의 밤 상품이 개발되지 않아 해외 소비자들에게 한국산 밤 품질의 우수성이 전혀 알려져 있지 않다.
- 8) 마론그랏세는 세계 3대 명과로 알려져 있으며 소비층도 유럽 및 북미의 상류층 중심으로 되어 있으며 선물용, 고급 연회장, 호텔, 레스토랑 등의 디저트용으로 활용되고 있어 품질이 뛰어난 한국산 마론그랏세가 개발된다면 국내 밤가공제품의 해외 시장개척에 크게 기여 할 것이다.
- 9) 밤캔디는 당도가 50 Brix 이하의 제품으로 마론그랏세와 함께 국내 소비시장에서 고급 과자류로 인정을 받을 수 있으며 특히 젊은 세대의 축제(발렌타이데이, 생일 등)의 선물용으로 활용되며 또한 노인층의 기호성이 높은 식품으로 인정을 받을 것이다.

## 2. 연구개발 목표

국내산 밤의 품종 및 박피조건 등에 따른 가공특성과 화염식 박피밤의 동결방법 및 저장조건에 따른 품질을 분석하여 고품질의 박피밤 원료제조 및 저장방법을 확립한다. 그리고 해외 마론그랏세 및 밤캔디 시제품의 시장성 조사와 경제성을 분석하며 국내산 화염식 박피밤을 이용한 마론그랏세 제조공정을 개발하고 이를 토대로 pilot plant용 제조 시스템을 개발하여 고품질의 수출용 마론그랏세 생산을 위한 밤 가공공장의 적정 설계방안을 제시하고자 한다.

## 제 2 장 국내산 밤의 박피특성 및 박피밤의 저장중 품질 분석

# 제 1 절 국내산 밤의 품종 및 박피조건에 따른 가공특성

## 1. 실험재료

밤 시료는 2002년 부여지역에서 수확된 대보, 병고, 석추, 단택 등 4가지 품종이었으며. 밤 시료는 9월 중순경에 수확한 후 0℃에서 저온저장하였다. 시료의 박피율 및 가공특성 분석 실험에서 저장된 밤 시료는 건조온도 60℃에서 60분간 건조하여 사용하였다.

## 2. 실험장치

그림 2-1은 실험에 사용된 사용된 화염식 밤 박피장치 시작품이다. 이것은 LPG 열원을 사용하는 화염식 연소실과 연속식 밤 내외피제거장치로 구성되어 있다. 화염식 연소실은 밤 시료 진동공급장치, 경사진 직육면체의 단열벽돌, 내부에 스크류 콘베어가 부착된 원통형 연소 실린더, 변속구동모터, 열전도식 온도센서, LPG 버너 등으로 구성되어 있다. 연속 마찰식 내외피 제거 장치는 화염식 밤 연소장치에서 연소된 밤의 내외피를 제거하기 위한 장치로서 화염식 밤 박피작업에 매우 중요한 부분을 차지하며(그림 2-2) 연소된 밤을 회전마찰 이동식 원리를 이용하여 밤 내외피를 제거시킨다. 연속 마찰식 밤 내외피 제거장치는 원료 투입 및 배출구, 2단계 원통형 실린더, 구동모터, 실리콘 마찰판이 부착된 회전 이송장치 등으로 구성되어 있다. 원통형 실린더는 직경 380mm, 길이 1700mm이며 스텐레스 철펡과 실리콘 봉으로 2단계로 구분되어 있다. 제 1 단계 부분은 길이 600mm, 직경이 13mm인 철펡으로 되어있으며, 제 2단계 부분은 길이 900mm, 직경이 40mm인 실리콘 봉으로 구성되었다. 원통형 실린더 내부에는 14개의 실리콘 마찰판이 부착된 회전 이송축을 설치하여 연소된 밤원료의 껍질이 1 단계 부분에서 실리콘 마찰판의 타격 및 회전 마찰력에 의하여 대부분 제거하고 2 단계 부분에서 나머지 미박피된 밤 내피가 제거된다. 화염식 밤 박피 장치의 박피원리를 간단히 살펴보면, 직육면체 단열벽돌의 내부온도는 LPG 연소열원에 의하여 700℃이상 되고 이것의 내부에 있는 원통형 연소실린더 입구에 밤 시료가 투입되어 연소 실린더의 회전속도 조절에 의하여 10~20sec로 통과하면서 순간적으로 밤 내외피

가 연소된다. 그 다음에 연속식 밤 내외피 제거장치의 입구로 이송되어 회전하는 실리콘 마찰판에 의하여 스텐레스 및 실리콘 봉으로 구성된 실린더 속을 마찰이송되면서 연소된 밤 내외피가 분리제거된다.



Fig. 2-1. Prototype of chestnut flame peeler



Fig. 2-2. Continuous chestnut skin peeler

### 3. 실험방법

#### 가. 밤 시료 품종간의 박피율 분석

화염식 밤 박피장치의 작동조건으로 화염식 밤 연소실의 온도 720℃일 때 밤 시료의 연소실 통과속도를 35sec, 연속식 밤 내외피장치의 실린더 내부 구동축의 회전속도를 190rpm 고정하여 4가지 밤 시료 품종간의 박피특성을 분석하였다.

박피율 분석실험에서 1회에 사용된 밤 시료는 50개였으며 3반복 실험을 하였다. 박피율(peeling ratio)은 그림 2-3 같이 박피밤의 표면상태를 4단계 0, 50, 80, 100%의 박피율로 구분하여 다음과 같은 식으로 구하였다. 그리고 밤 시료의 파쇄율(broken ratio)은 박피후 파쇄된 밤 시료 개수를 전체 밤 시료 개수로 나눈후 백분율로 표시하였다.

$$\text{Peeling ratio}(\%) = [ (N1*0 + N2*0.5 + N3*0.8 + N4*1.0) / Nt ] * 100$$

$N_i$  = Number of peeled chestnut with peeling condition

(i : 1: 0 %, 2: 50%, 3: 80%, 4: 100%)

$N_t$  = Total number of sample chestnut

$$\text{Broken ratio} (\%) = ( N_b / N_t ) * 100$$

$N_b$  = Number of broken chestnut

$N_t$  = Total number of sample chestnut



Fig. 2-3. Peeled conditions of sample chestnuts in peeling experiments

나. 연소실 통과속도에 따른 박피율 분석

밤 시료 품종은 병고였으며 화염식 연소실의 온도 720℃, 연속식 밤 내외피 제거장치의 실린더 내부 구동축의 회전속도가 190 rpm 일 때, 밤 시료의 화염식 연소실 통과속도를 40, 35, 32, 30, 25 sec로 변화시키면서 상기와 같은 방법으로 시료의 박피율을 분석하였다.

다. 연속식 밤 내외피 제거장치의 구동축 회전속도에 따른 박피율 분석

밤 시료 품종은 병고였으며 화염식 연소실의 온도 720℃, 연소실 통과속도 35 sec 일 때, 연속식 밤내외피 제거장치의 실린더 내부구동축의 회전속도를 160, 180, 196 rpm으로 변화 시키면서 상기와 같은 방법으로 시료의 박피율을 분석하였다.

라. 화염식 박피밤의 가공특성 분석

상기 실험에서 박피된 밤 시료를 대상으로 시료를 절단한후 밤 표면에서 열침투깊이를 육안으로 확인하고 정밀자로서 측정하였다. 그리고 박피된 밤 시료 중에서 석추 품종을 선정하여 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Ltd, England)를 이용하여 표 2-1과 같은 조건으로 밤 과육의 경도, 탄성계수, 점성계수 등의 조직감을 분석하였다. 여기서 사용된 밤 시료는 밤 중심을 기준으로절단칼로 10mm의 정육방체를 만들었으며 시료수는 10개 었다.

Table 2-1. Conditions of texture analyzer for firmness analysis on chestnut

Index	Condition
Mode	Measure force in compression
Option	Return to start
Pre-test speed	2.0mm/s
Test speed	1.0mm/s
Post-test speed	5.0mm/s
Strain	60%
Probe diameter	35mm

### 3. 실험결과 및 고찰

#### 가. 밤 시료 품종간의 박피율 분석

표 2-2는 밤 시료 품종별 박피율을 나타낸 것이다. 시료중 박피율이 가장 높은 품종은 대보였으며 평균박피율 91.47%, 박피과정중 시료 파쇄율 0.67%, 열침투 깊이가 2.33mm로 박피성능이 가장 우수한 것으로 분석되었다. 그러나 시료중 석추 품종은 평균박피율이 62.20%, 시료 파쇄율 4.0%, 열침투 깊이 1.72 mm로 박피성능이 가장 낮게 나타났다. 석추품종을 제외한 그밖에 품종 병고, 단택 등의 평균박피율이 87.26~89.33%로 높게 나타나 국내산 밤 시료의 화염박피 작업시 일부 품종을 제외하면 대체로 평균박피율이 85%이상으로 나타나 박피가공특성이 매우 좋은 것으로 평가되었다.

표 2-2. 밤 시료 품종별 박피율 분석

품종	실험횟수	시료 표면박피상태(%)				총시료수	박피율 (%)	과쇄율 (%)	열침투 깊이 (mm)
		100	80	50	0				
대보	1	35	13	2	0	50	92.80	0	2.33
	2	36	7	6	0	49	91.02	2	2.67
	3	39	6	3	2	50	90.60	0	2.0
	평균	36.67	8.67	3.67	0.67		91.47	0.67	2.33
	표준편차	1.70	3.09	1.70	0.94		1.17	1.15	0.35
병고	1	38	2	5	2	47	89.57	6	1.83
	2	37	4	4	1	46	91.74	8	1.67
	3	39	2	2	5	48	86.67	4	1.67
	평균	38.00	2.67	3.67	2.67		89.33	6.0	1.72
	표준편차	0.82	0.94	1.25	1.70		2.55	2.0	0.26
석추	1	10	14	10	14	48	54.58	4	1.50
	2	15	9	16	7	47	64.26	6	1.83
	3	16	14	12	7	49	67.76	2	1.83
	평균	13.67	12.33	12.67	9.33		62.20	4.0	1.72
	표준편차	2.62	2.36	2.49	3.30		6.82	2.0	0.26
단택	1	31	12	4	3	50	85.20	0	2.00
	2	33	7	4	2	46	88.26	8	2.17
	3	34	8	4	2	48	88.33	4	1.83
	평균	32.67	9.00	4.00	2.33		87.26	4.0	2.00
	표준편차	1.25	2.16	0.00	0.47		1.79	4.0	0.25

#### 나. 연소실 통과속도에 따른 박피율 분석

표 2-3은 화염식 박피장치의 연소실을 통과하는 속도에 따른 박피율을 분석한 것이다. 시료는 탄택이었으며 통과속도가 40sec 일 때 평균박피율이 99.03%로 거의 완전한 박피작업이 일어나며 720℃이상의 고온의 화염식 내부온도의 영향으로 밤 표면에서 내부과육으로 열침투깊이가 2.28 mm 발생하며 밤 시료 파쇄율도 8.87% 비교적 높아 적정 박피작업 조건으로 적합하지 못한 것으로 나타났다. 연소실 통과속도가 25 sec 의 경우 평균 박피율은 89.2%, 시료 파쇄율 5.33%, 열침투 깊이 1.89mm로서 박피작업 조건이 가장 우수한 것으로 분석되었다.

표 2-3. 화염식 연소실 통과속도에 따른 밤 시료의 박피율 분석

화염식 연소실 통과속도 (sec)	실험횟수	시료 표면박피상태(%)				총시료수	박피율 (%)	과쇄율 (%)	열침투깊이 (mm)
		100	80	50	0				
40	1	44	1	0	0	45	99.56	10	2.67
	2	47	1	0	0	48	99.58	4	2.50
	3	41	2	1	0	44	97.95	12	1.67
	평균	44.00	1.33	0.33	0.00		99.03	8.67	2.28
	표준편차	2.45	0.47	0.47	0.00		0.93	4.16	0.62
35	1	40	2	3	0	45	95.78	10	2.17
	2	40	3	1	3	47	91.28	6	1.83
	3	30	7	5	0	42	90.71	16	1.67
	평균	36.67	4.00	3.00	1.00		92.59	10.67	1.89
	표준편차	4.71	2.16	1.63	1.41		2.78	5.03	0.33
32	1	34	1	3	0	38	95.53	24	2.50
	2	35	3	3	4	45	86.44	10	2.67
	3	38	1	4	1	44	92.73	12	2.67
	평균	35.67	1.67	3.33	1.67		91.57	15.33	2.61
	표준편차	1.70	0.94	0.47	1.70		4.65	7.57	0.22
30	1	40	3	1	0	44	97.50	12	1.50
	2	30	3	2	2	37	90.27	26	1.83
	3	40	2	3	2	47	91.70	6	1.83
	평균	36.67	2.67	2.00	1.33		93.16	14.67	1.72
	표준편차	4.71	0.47	0.82	0.94		3.83	10.26	0.44
25	1	39	3	6	0	48	92.50	4	1.83
	2	39	3	4	1	47	92.34	6	2.17
	3	32	3	9	3	47	82.77	6	1.67
	평균	36.67	3.00	6.33	1.33		89.20	5.33	1.89
	표준편차	3.30	0.00	2.05	1.25		5.57	1.15	0.33

다. 연속식 밤 내외피 제거장치의 구동축 회전속도에 따른 박피율 분석

표 2-4는 연속식 밤 내외피 제거장치의 구동축 회전속도에 따른 박피율을 분석한 것이다. 밤 시료 품종은 대보였다. 구동축 회전속도가 증가할수록 밤 시료 파쇄율이 10%이상으로 높게 나타났으며 회전속도가 150rpm 일 때 평균박피율은 92.31%, 시료 파쇄율은 9.0%로 가장 박피조건이 좋았다.

표 2-4. 연속식 내외피제거 장치의 구동축 회전속도에 따른 박피율 분석

구동축 회전수 (rpm)	실험횟수	시료 표면박피상태(%)				총시료수	박피율 (%)	파쇄율 (%)	열침투 깊이 (mm)
		100	80	50	0				
150	1	38	2	2	2	44	92.27	12	1.67
	2	40	3	2	2	47	92.34	6	2.00
	평균	39.0	2.5	2.0	2.0		92.31	9.0	1.83
	표준편차	1.41	0.71	0.00	0.00		0.05	4.2	0.26
170	1	35	2	5	2	44	88.86	12	2.33
	2	33	4	7	0	44	90.23	12	2.00
	평균	34.0	3.0	6.0	1.0		89.55	12.0	2.17
	표준편차	1.41	1.41	1.41	1.41		0.96	0.0	0.26
190	1	37	6	3	3	49	88.37	2	1.33
	2	37	1	3	0	41	95.85	18	2.33
	평균	37.0	3.5	3.0	1.5		92.11	10.0	1.83
	표준편차	0.00	3.54	0.00	2.12		5.29	11.3	0.61

라. 화염식 박피밤의 가공특성 분석

그림 2-4는 화염식 밤 박피장치를 이용한 박피밤 시료를 나타낸 것이다. 시료의 열침투 깊이범위는 1.5~2.5mm로서 이러한 시료를 이용한 밤 가공제품 생산에는 큰 문제가 없는 것으로 나타났다. 박피밤 시료의 조직감 분석 결과는 표 2-5와 같으며 강도(hardness)는  $1198.41 \pm 230.54$  gr, 탄성치(springiness)는  $0.63 \pm 0.05$ , 점착성치(cohesiveness)는  $0.48 \pm 0.05$ 로 나타나 생밤시료와 비교할 때 밤 내부과육의 조직감은 큰 변화가 없는 것으로 나타났다.

Table 2-5. TPA analysis for peeled chestnut by flame chestnut peeler

Hardness(g)	Springiness	Cohesiveness
$1198.41 \pm 230.54$	$0.63 \pm 0.05$	$0.48 \pm 0.05$



그림 2-4. 화염식 박피밤 시료

## 제 2 절 화염식 박피밤의 동결방법 및 저장조건에 따른 품질분석

### 1. 실험재료

상기 실험에서 사용한 동일한 시료로서 품종은 단택이며 화염식 박피장치를 사용하여 박피밤 50kg를 제조한 다음 연속식 실린더형 증숙장치를 사용하여 증숙온도 90℃에서 10분간 증숙하였다. 화염식 냉동박피밤의 저장실험을 위하여 도투락(주) 평택공장의 나선형 대형 급속동결장치를 사용하여 동결온도 -25℃에서 40분간 급속동결을 하여 냉동박피밤 시료를 제조하였다.

### 2. 실험방법

박피밤 시료 4개에 열전대선을 내부에 삽입한 다음 -20℃의 냉동고에 넣고 완만동결과정에서 박피밤 시료의 시간별 온도를 data acquisition system을 이용하여 30초 간격으로 3시간 동안 측정하여 완만동결곡선을 구하였다. 급속동결방법은 동일한 시료 조건과 온도측정방법을 사용하여 도투락(주) 평택공장의 나선형 대형 급속동결장치를 사용하여 10초 간격으로, 박피밤 시료 내부온도 변화를 측정하여 급속동결곡선을 구하였다. 또한 급속 및 완만 동결 방법에 따른 박피밤의 증숙과정에서 시료 과쇄율을 분석하기 위하여 증숙온도 95℃, 증숙시간 4시간 조건하에서 시료 40개를 3반복 실험하여 육안으로 냉동 박피밤의 과쇄유무를 점검하여 시료의 증숙과정에서 과쇄율을 분석하였다. 그리고 급속동결한 냉동 박피밤 시료를 -20℃ 냉동고에 보관하면서 1개월 간격으로 밤 시료의 조직감, 과육의 색도를 분석하였다.

### 3. 실험 결과 및 고찰

그림 2-5는 대형속동결장치를 이용한 박피밤 시료의 급속동결곡선을 나타낸 것으로 초기 시료의 내부온도가 14.5℃에서 -20℃까지 급속동결하는 데 약 50분간 소요되었다. 그림 2-6은 -20℃의 일반 냉장고 내부에서 분석된 박피밤 시료의 완만동결곡선을 나타낸 것으로 박피밤 시료의 내부온도가 -20℃까지 동결되는 데 소요된 시간은 약

180분으로 나타나 앞서 급속동결시보다 동결시간이 130분간 지연되었다.

동결방법에 따른 박피밤의 증숙과정에서 시료의 파쇄율을 나타낸 것이 표 2-6이다. -20℃의 냉동고를 이용한 완만동결의 경우 시료의 파쇄율은 13.3±6.3%였으며 공장의 대형 급속동결장치를 -25℃에서 30분간 급속동결한 시료의 경우 10.8±5.2%로서 완만동결 시료보다, 파쇄율이 2.5% 낮은 것으로 분석되었다.

표 2-6. 냉동방법에 따른 박피밤의 증숙시 시료 파쇄율(품종: 단택, 시료수 40개)

sample	broken sample	broken ratio(%)	Average(%)	STD
A-1	3	7.5		
A-2	8	20.0	13.3	6.3
A-3	5	12.5		
B-1	6	15.0		
B-2	2	5.0	10.8	5.2
B-3	5	12.5		

A: 박피후 -20℃ 냉동저장 밤 시료

B: 박피후 -25℃ 급속동결한 밤 시료

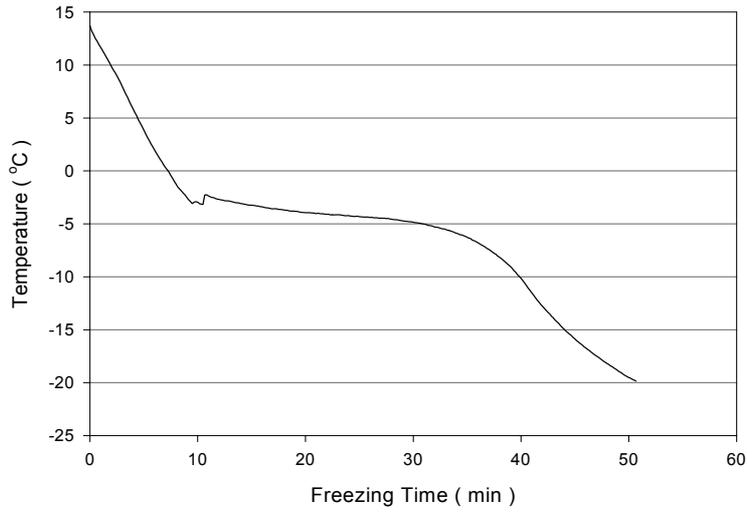


그림 2-5. 박피밤 시료의 급속동결건조곡선

(밤 시료 단택, 급속냉동건조온도  $-25^{\circ}\text{C}$ , 냉동장치: 나선형 급속동결장치(토투락(주) 제공))

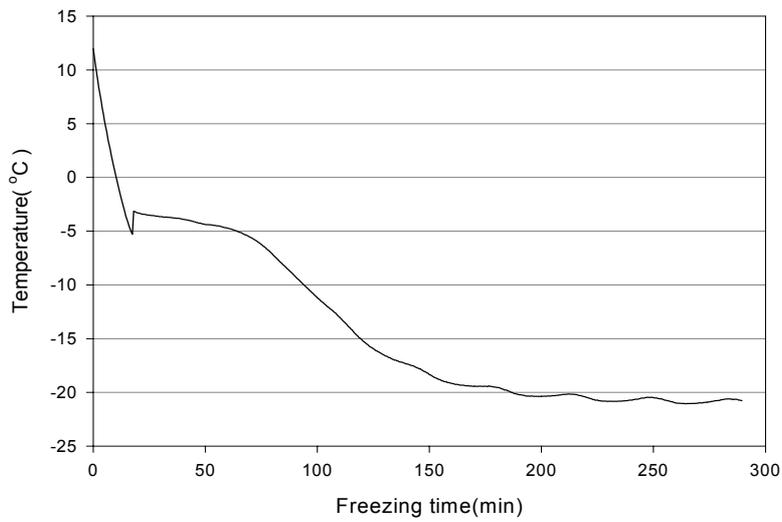


그림 2-2. 박피밤 시료의 완만동결건조곡선( 밤 시료 단택, 냉동고 온도:  $-20^{\circ}\text{C}$ )

표 2-6는 냉동 박피밤을 급속 동결처리를 한후 -20℃에서 저장하면서 2003년 6월1일부터 1개월 간격으로 9월30일 까지 3개월간 저장중 시료의 조직감과 과육의 색도를 분석한 것이다. 냉동저장중 박피밤의 강도, 탄성계수, 점착계수 등의 큰 변화가 없이 안정되어 있는 것을 알 수 있으며 박피밤 과육의 색상도 큰 변화가 없었다.

표 2-2. 급속동결 박피밤의 저장중 조직감 및 색도분석 (품종: 단택)

Storage time (month)	TPA results			Color value		
	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness	L*	a*	b*
1	622.7±140.8	0.65±0.03	0.51±0.04	78.3±6.6	0.7±0.4	28.9±3.9
2	640.0±117.34	0.56±0.07	0.44±0.05	79.1±2.1	1.1±0.6	25.4±2.4
3	656.2±140.1	0.62±0.10	0.53±0.05	74.7±3.1	0.7±0.9	26.0±3.1

### **제 3 장 화염식 박피밤을 이용한 마른그랏세 제조공정 개발**

## 제 1 절 마론그랏세 제조를 위한 공정별 실험장치 제작

### 1. 냉동 박피밤 증숙장치

화염식 박피밤 시료를 급속동결한 후  $-20^{\circ}\text{C}$ 의 냉동고에 보관하면서 마론그랏세 시제품을 제조하기 위하여 일차로 그림 3-1과 같은 증숙용기를 시중에서 구매하였다. 이것은 스텐레스 다공판을 사용하여 원통형 모양( $\Phi 9.8 \times 17.4\text{H cm}$ )으로 되어 있으며 시료를 넣은 후 4개의 고정 홀더로 두경을 덮도록 되어 있다. 냉동 밤시료가 크기에 따라 250~300개가 적재되며 증숙시 밤시료가 이동하면 파쇄율이 높아지기 때문에 용기 상부까지 시료를 채워야 한다.

그림 3-2는 냉동박피밤 증숙장치로 사용된 소형 전기히터 가열식 원통형 증숙통( $\Phi 36 \times 50\text{H cm}$ )이다. 전기히터용량은 2 kW이며 온도조절장치가 부착되어 증숙과정에 일정온도를 유지할 수 있다. 밤 시료가 냉동되어 있기 때문에 갑자기  $90^{\circ}\text{C}$ 이상의 고온의 물에 시료를 넣으면 밤과육의 균열현상이 발생하므로  $20^{\circ}\text{C}$  정도의 상온의 물에 시료가 담긴 증숙용기를 넣은 후 서서히 온도를 가열하여  $90^{\circ}\text{C}$ 가 되는 시점에서 밤 시료의 크기에 따라 1시간 30분~2시간 정도 증숙하면 마론그랏세 제조시 밤 과육의 당절임효과가 좋게 나타났다. 밤 시료를 증숙시 정확한 증숙온도와 시간을 측정하기 위하여 열전대선을 증숙용기에 넣은 후 자료수집장치(HP 3852A)을 이용하여 온도변화를 측정하였다. 그림 3-3은 증숙과정이 완료된 밤 시료를 나타낸 것이며 그림 3-4는 증숙과정의 증숙통 내부 온도변화를 나타낸 것이다.



그림 3-1. 냉동박피밤 증숙용기



그림 3-2. 냉동 박피밤 증숙장치



그림 3-3. 증숙과정이 완료된 냉동 박피밤

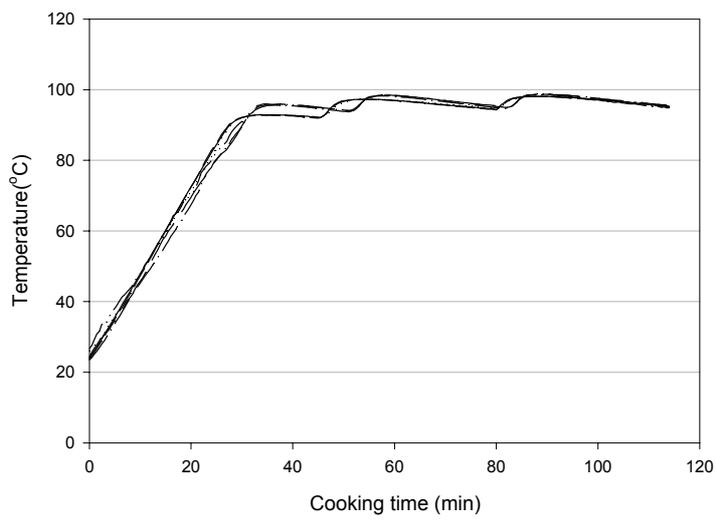


그림 3-4. 냉동박피밤 증숙과정의 온도변화

## 2. 고농도 당액 제조 및 천연향 첨가 교반장치

마론그라세 제조를 위한 당액은 보통 백설탕을 녹여서 50~80 °Brix의 고농도의 당액(당액)을 만들어 사용한다. 그리고 당액을 만드는 과정에서 바닐라, 사과향 같은 천연향을 첨가하고 교반장치로 당액과 천연향을 균질화시킨다. 그림 3-5는 당액 및 천연향 첨가 교반장치 시제품이다. 원통형의 교반장치 크기는  $\Phi 44 \times 57H$  cm이며 상부에 1hp의 교반장치 구동모터가 설치되어 있고 내부에 소형 프로펠라형의 교반기와 당액의 온도를 가열하는 2kW의 전기히터, 그리고 온도조절 센서가 설치되어 있다(그림 3-6). 외부에 설치된 제어판넬에서 교반장치 온도 및 교반시간을 조절할 수 있으며 일정한 농도의 당액이 완성되면 하부에 당액용기를 놓고 밸브를 개폐하여 당액을 배출하게 되어 있다.



그림 3-5. 당액 및 천연향 첨가 교반장치



그림 3-6 교반장치 내부

### 3. 증숙 냉동밤 당절임 장치

증숙이 완료된 냉동박피밤은 증숙통에 담겨 그림 3-7과 같은 당절임장치로 적재하고 시료의 3배가량 되는 고농도의 당액을 넣어 시료가 충분히 담겨지도록 한 다음 내부에 설치된 2kW의 전기히터로 서서히 가열하여 적적 당절임온도인 65~70℃가 유지되도록 한다. 밤 당절임 장치의 크기는  $\Phi 32 \times 42H$  cm이며 2단계의 온도조절이 가능하다. 본 시작품은 2대를 제조하여 마론그랏세 시제품 제조실험에 사용하였다. 본 실험에서는 55, 65, 75 °Brix의 당액을 사용하여 마론그랏세 시제품을 제조하였다.



그림 3-7. 증숙냉동밤 당절임 장치

#### 4. 당절임밤 건조장치

밤 과육의 당도가 60~65 °Brix의 되는 마론그랏세 시제품을 만든 다음 이것의 표면에 80~85 °Brix의 점성이 강한 당액을 입힌 다음 그림 3-8과 같은 건조장치를 이용하여 밤 표면의 당액을 건조하여 상품의 외관과 저장성을 높여주는 공정이 필요하다. 본 건조장치의 크기는 76H×62W×124L cm이며 재질은 스텐레스이다. 당액을 입힌 밤시료를 트레이에 적재한 다음 수작업으로 적외선 세라믹 히터가 설치된 건조실(15H×40W×52L)로 이송하여 10분간 건조하여 밤 표면의 당액을 건조시킨다. 적외선 히터의 용량은 2kW였으며 1회에 약 80~100개의 밤 시료 건조가 가능하다.



그림 3-8. 당절임밥 건조장치

## 제 2 절 마론그랏세 제조공정 개발

### 1. 실험재료

냉동 박피밤 시료는 2003년도 부여지역에서 수확한 단택품종이며 이를 화염박피한 후 90℃에서 10분간 증숙한 다음 대형 급속동결장치를 이용하여 -25℃에서 40분간 급속동결한후 -20℃에서 보관하였다.

## 2. 실험방법

### 가. 박피밤 증숙조건에 따른 조직감 분석

냉동박피밤을 실린더형 소형 다공판 스텐레스 통(Φ9.8×17.4 cm) 6개에 각각 20개씩 적재한후 시판 중인 전기온수통을 이용하여 증숙온도 95℃에서 180분동안 시료 채취 시간을 0, 30, 60, 90, 120, 150 분 간격으로 7회 정하고 Texture analyzer를 이용하여 앞서 TPA 분석과 같은 방법으로 냉동보관중인 박피밤에 대한 경도, 탄성, 점성등을 분석하였다.

### 나. 당액농도 및 온도, 침지시간에 따른 당절임효과 분석

냉동박피밤 시료 200여개를 밤 증숙장치를 이용하여 95℃에서 2시간 증숙한 후 앞서와 같은 소형 다공판 스텐레스 통 8개에 각각 20개 씩 적재한 후 당액농도 및 당절임시간에 따른 박피밤 시료 과육의 당절임 효과를 굴절당도계(refractometer, Nippon optical works사, Japan)를 이용하여 당도(°Brix)을 측정하였다. 당절임된 밤 시료의 당도측정은 밤 시료 3개를 채취하여 3반복 실험을 하였으며 소형 믹서기로 분쇄한후 증류수와 10배 희석한 다음 당도를 측정한 후 이를 10배 보정하여 당도를 구하였다.

당액의 온도변화에 따른 시간별 밤 시료의 당도변화 실험은 55 °Brix 당도에서 65, 75℃ 온도의 당액을 사용하여 15시간동안 8회에 걸쳐 시료의 당도변화를 측정하였다. 당액농도에 따른 밤 시료의 당절임효과 실험에서는 당액농도를 각각 55, 65, 75 °Brix 로 하여 15시간의 당절임시간동안 8회에 걸쳐 당도를 분석하였다. 또한 당액농도 65, 75 °Brix에서 당절임시간변화에 따른 밤시료의 조직감을 분석하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

### 가. 박피밤 증숙조건에 따른 조직감 분석

표 3-1은 증숙온도 95℃에서 증숙시간에 따른 냉동박피밤의 경도와 조직감인 탄성치와 점성치를 나타낸 것이다. 냉동 박피밤 과육의 초기 경도는  $1198.41 \pm 230.54\text{g}$ 였

으나 증숙시간이 증가하여 180분이 되면  $310.09 \pm 54.53\text{g}$ 으로 3.8배 감소하는 경향을 보였으며 증숙시간이 90분일 때  $390.97 \pm 110.59\text{g}$ 에 달하여 밤 과육조직이 충분히 연화되는 현상을 보였다. 따라서 마른그랏세 제조를 위한 냉동박피밤의 증숙조건은 증숙온도  $95^\circ\text{C}$ 에서 증숙시간은 90~120분이 적합한 것으로 판단된다.

증숙과정에서 냉동박피밤의 탄성치(springiness)는 초기 0.63이며 증숙시간의 증가에 따라 0.65~0.71로 약간 증가하는 경향을 보였으며 점착성계수(cohesiveness)는 초기 0.48에서 후반기에 0.37~0.38로 감소하였다. 이것은 증숙과정이 진행됨에 따라 밤 과육조직내의 점성성분이 감소하는 것을 의미한다.

Table 3-1. TPA analysis for peeled chestnut with cooking time(cooking temp.:  $95^\circ\text{C}$ )

Cooking time (min)	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness
0	$1198.41 \pm 230.54$	$0.63 \pm 0.05$	$0.48 \pm 0.05$
30	$1255.72 \pm 274.46$	$0.62 \pm 0.03$	$0.40 \pm 0.09$
60	$781.85 \pm 146.12$	$0.64 \pm 0.08$	$0.35 \pm 0.03$
90	$390.97 \pm 110.59$	$0.73 \pm 0.04$	$0.36 \pm 0.10$
120	$493.67 \pm 96.11$	$0.65 \pm 0.12$	$0.34 \pm 0.03$
150	$402.41 \pm 25.22$	$0.65 \pm 0.13$	$0.38 \pm 0.10$
180	$310.09 \pm 54.53$	$0.71 \pm 0.10$	$0.37 \pm 0.05$

#### 나. 당액농도 및 온도, 침지시간에 따른 당절임효과 분석

표 3-2는 당액농도  $55^\circ\text{Brix}$ 에서 당액온도를  $65, 75^\circ\text{C}$  변화시켰을 때 침지시간에 따른 냉동박피밤 과육의 당도를 시간별로 분석한 것이다. 당액온도  $65^\circ\text{C}$ 에서 밤 시료 과육의 초기 당도는  $30.7^\circ\text{Brix}$ 였으며 8시간 후  $44.0^\circ\text{Brix}$ 가 되어 밤 과육의 당절임시간이 지남에 따라 서서히 증가하는 현상을 보였다. 같은 실험 조건에서 당액온도가  $75^\circ\text{C}$ 에서는 초기 당도가  $32.7$ 에서  $43.4^\circ\text{Brix}$ 로 증가하였으며 온도차이에 따른 당절임

효과 증가현상이 뚜렷하게 나타나지 않았다. 따라서 마론그랏세 제조시 초기 당절임 처리공정에서 고온으로 인한 시료의 파쇄율이 높아지지 않도록 당액온도를 65℃ 정도로 유지하는 것이 바람직 한다고 본다.

표 3-2. 당절임온도 및 시간에 따른 증숙박피밤 시료의 당도분석(당액농도: 55 °Brix)  
(단위: °Brix)

Cooking time (hr)	65℃	75℃
1	30.67±0.58	32.67±1.53
2	35.00±0.00	32.33±2.31
3	37.00±5.20	38.33±2.89
4	35.00±0.00	33.67±3.21
5	36.33±2.31	38.00±1.73
6	40.67±0.58	45.00±0.00
8	44.00±3.46	41.00±0.00
15	44.00±1.73	43.44±2.89

마론그랏세 제조시 당절임효과를 높이기 위하여 당액농도를 55, 65, 75 °Brix의 3단계별로 나누어 밤 과육의 당도를 서서히 증가시켜야 시료의 파쇄율을 줄이고 과육당도를 균일하게 할 수 있어 고품질의 마론그랏세 제품을 제조할 수 있다. 표3-3은 당액온도 65℃에서 당액농도별 시료의 당절임속도를 나타낸 것이다. 당액농도 55 °Brix에서 밤 시료 과육당도는 초기 1시간후 30.7 °Brix, 8시간후, 44.0 °Brix, 15시간후 였으며 44.0 °Brix로서 포화당도는 44.0 °Brix, 당절임시간은 8시간이었다. 당액농도 65 °Brix 경우 초기 1시간후 시료 당도가 46.0 °Brix일 때 8시간 후 49.7 °Brix이며 포화당도는 15 시간후 53.3 °Brix로 나타났다. 당액농도 75 °Brix의 경우 초기 1시간 후 시료 당도는 49.3 °Brix, 8시간후 53.3 °Brix였으며 15시간 후 64.0 °Brix로서 마론그랏세 제품의 적정 당도에 도달하는 것을 알 수 있었다.

본 실험결과를 토대로 국내산 화염식 급속냉동 증숙 박피밤을 이용한 마론그랏세

제조시 당액온도, 단계별 당액농도 및 시간 등을 분석해 보면 적정 당액온도는 65℃, 단계별 당절임과정의 당액농도 및 시간은 55 °Brix, 8시간, 65 °Brix, 8시간, 75 °Brix, 15 시간 등으로 나타났다.

표 3-3. 당액농도와 당절임시간 변화에 따른 증숙 박피밤 시료의 당도변화

(당액온도: 65℃, 단위: °Brix)

Cooking Time (hr)	55 °Brix	65 °Brix	75 °Brix
1	30.67±0.58	46.00±2.65	49.33±4.04
2	35.00±0.00	48.00±2.65	51.00±1.73
3	37.00±5.20	46.00±4.00	50.67±1.15
4	35.00±0.00	47.00±2.65	51.33±1.53
5	36.33±2.31	47.33±3.79	52.33±2.08
6	40.67±0.58	48.33±2.89	48.67±1.15
8	44.00±3.46	49.67±0.58	53.33±2.89
15	44.00±1.73	53.33±2.89	64.00±1.73

표 3-4와 3-5는 당액농도별 증숙 박피밤의 당절임시간에 따른 조직감을 분석한 것이다. 65 °Brix 당액의 증숙박피밤의 경우 초기 경도는 617.16g, 이고, 15시간 후에는 395.93g으로 64% 감소하였다. 시료의 탄성치와 점성치도 초기 0.61, 0.30에서 15시간 후 0.46, 0.19으로 감소하는 현상을 보였다. 이러한 원인은 밤 과육이 당절임과정에서 연화되어 가는 현상으로 여겨진다. 75 °Brix 당액의 경우도 앞서와 유사한 현상을 보였다.

표 3-4. 65 °Brix 당액의 증숙 냉동박피밤의 당절입시간에 따른 조직감 분석

cooking time (hr)	Hardness (g)	Springness	Cohesiveness
1	617.16 ± 145.81	0.61 ± 0.17	0.30 ± 0.09
2	469.37 ± 95.91	0.83 ± 0.09	0.43 ± 0.08
3	536.95 ± 125.06	0.65 ± 0.11	0.29 ± 0.07
6	404.64 ± 167.34	0.64 ± 0.14	0.21 ± 0.02
8	458.85 ± 121.59	0.66 ± 0.07	0.21 ± 0.05
15	395.93 ± 118.03	0.46 ± 0.13	0.19 ± 0.04

표 3-5. 75 °Brix 당액의 증숙 냉동박피밤의 당침시간에 따른 조직감 분석

Cooking time (hr)	Hardness (g)	Springness	Cohesiveness
1	557.34±302.71	0.62±0.011	0.22±0.05
2	392.83±49.97	0.69±0.11	0.45±0.06
3	568.17±55.45	0.61±0.06	0.30±0.05
6	599.29±78.50	0.50±0.06	0.21±0.04
8	504.30±228.74	0.58±0.14	0.23±0.06
15	-	-	-

다. 당절입밤의 당입하기 및 초코렛 코팅

그림 3-9는 65°Brix의 홍삼향이 첨가된 마론그랏세 표면에 85°Brix 고농도 당액을 입힌후 앞서의 적외선 건조장치를 이용하여 10분간 표면을 건조한 당절입밤(마론그랏세) 시료를 나타낸 것이다. 그림 3-10은 당절입밤 시료 표면에 초코렛을 1.5~2mm 코팅을 한 시료를 나타낸 것이다. 초코렛 코팅후 표면 건조시간은 상온에서 1~2시간 정도 소요되었다.



그림 3-9. 당절임밤 당입히기 시료



그림 3-10. 초코렛 코팅 당절임밤 시료

라. 마론그랏세 최적 제조공정 확립

일차년도 소형 마론그랏세 제조설비를 이용한 당절임 공정에 관한 연구결과를 토대로 마론그랏세의 최적 제조공정을 확립해 보면 다음과 같다.

- (1) 냉동 박피밤을 상온의 물에서 서서히 가열을 하여 증숙온도가 95℃에 도달한후 90~120분 증숙을 한다.

- (2) 증숙된 박피밤 시료는 당액농도 55°Brix에서 8시간, 65°Brix에서 8시간, 75°Brix에서 15시간 당침을 한후, 마지막으로 75°Brix에서 가열을 하지 않고 10시간 방치하여 밤 과육의 당도가 64 °Brix 이상이 되도록 한다.
- (3) 당절임밤을 85°Brix, 70℃의 고농도 당액에 2분간 담근후 외부로 꺼낸 다음 건조 트레이에 적재하여 적외선 건조장치에서 10분간 건조 하여 마론그랏세 제품을 완성한다.
- (4) (2) 과정이후 초코렛 코팅을 할 경우 코팅 두께가 1.5~2mm되도록 한다음 상온에서 1~2시간 자연건조를 한다.

## 제 4 장 Pilot plant용 마론그랏세 제조 시스템 개발

## 제 1 절 마론그랏세 제조 시스템 단위기계 설계제작

화염식 박피밤원료를 급속동결한 후  $-20^{\circ}\text{C}$ 의 냉동고에 장기 보관되고 있는 냉동박피밤 원료를 이용하여 증숙한 후 고농도의 당액속에 침지하여 마론그랏세를 제조하는 공정에 필요한 제조설비는 크게 박피밤 당절임 시스템과 당절임한 밤의 표면에 다시 향신료가 첨가된 고농도의 시럽(당액)을 도포한 다음 이를 신속하게 건조하는 당절임 밤 당입힘(grazing) 시스템으로 나누어진다. 본 연구에서 제작된 이들 시작품의 제작 사양과 개략도와 시작품의 모양과 성능은 다음과 같다.

### 1. 박피밤 당절임 시스템

박피밤 당절임 시스템은 박피밤 원료를 일정량으로 구분하여 적재하는 박피밤 시료 적재함조합, 박피밤 원료를 증숙하는 증숙조, 증숙된 밤을 3단계의 고농도 당액에 침지시켜 밤과육에 당도를 높여주는 당절임조, 백설탕을 이용하여 고농도의 당액(시럽)을 만드는 밤당액여과 농축탱크, 제조된 고농도 당액을 이송시키주는 로터리펌프, 밤피밤 시료 적재함을 이송시켜주는 호이스트 이송장치, 증숙조, 당절임조, 당액여과탱크의 온도를 자동조절하는 제어판과 이들 온도변화를 연속적으로 측정하여 데이터를 저장하는 자료수집장치(data acquisition system) 등으로 구성되어 있다.

#### 가. 박피밤 시료 적재함 조합

냉동박피밤 원료를 증숙 및 당절임과정에서 밤과육이 파손되지 않도록 8개의 밤시료 적재함으로 구성되어 있다. 1개의 적재함 시료에 약 100여개의 박피밤 시료가 들어가며 전체 800개가 놓여진다. 박피밤 1개의 무게를 평균 20gr으로 보면 약 16kg의 박피밤 시료가 적재된다. 적재함조합 프레임의 크기는 345(W)×345(L)×360(H) mm이며 적재함은 335(W)×338(L)×35(H) mm이다. 재질은 스텐레스이며 적재함은 스텐레스 다공판으로 되어 있다. 그림 4-1은 박피밤 시료 적재함 개략도이며 그림 4-2는 시작품 모습이다.

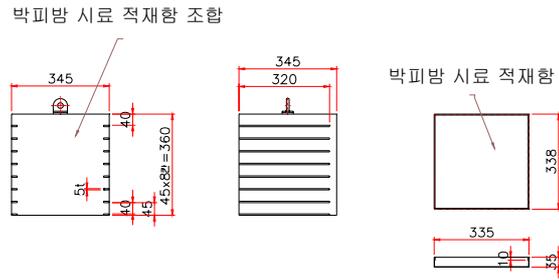


그림 4-1. 박피밤 시료 적재함 조합 개략도



그림 4-2. 박피밤 시료 적재함 조합 시작품

#### 나. 박피밤 증숙조

박피밤 시료 적재함 조합에 담긴 밤시료를 밤 과육의 파손을 최소화하면서 증숙하는 장치이다. 이 장치는 열매체가 들어 있는 밤 증숙탱크, 탱크커버, 프레임 온도조절 장치로 구성되어 있으며 크기는 탱크의 크기는  $\Phi 500 \times 500(H)$  mm이며 재질은 스텐레스이다. 가열장치인 전기히터의 용량은 5 kW이다. 그림 4-3는 장치의 개략도이며 그림 4-4는 시작품 모습이다.

최대 가열온도는  $150^{\circ}\text{C}$ 이다.

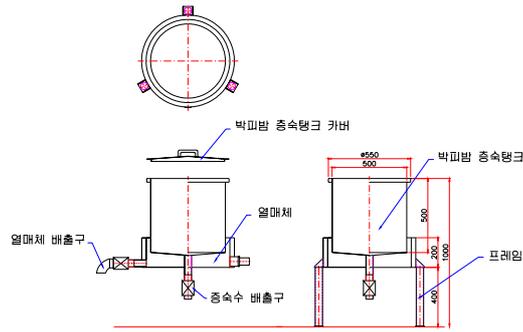


그림 4-3. 박피밤 증숙조 시작품 개략도



그림 4-4. 박피밤 증숙조 시작품 개략도

다. 밤당액여과농축 탱크

박피밤 원료의 당절임과정에 필요한 고농도의 당액(시럽)을 제조하는 장치이다. 백설탕과 물을 혼합한 용액을 일정한 온도로 가열하면서 용액을 교반시켜 당절임에 적합한 농도의 당액을 제조한다. 당액제조시 필요한 경우 향신료를 첨가하기도 한다. 본 장치는 열매체가 들어가 있는 여과농축탱크, 교반장치, 온도조절장치 등으로 구성되어 있으며 탱크의 크기는  $\Phi 500 \times 500(H)$  mm이며 재질은 스테인레스이다. 가열장치인 전기히터의 용량은 5 kW이다. 그림 4-5은 밤당액여과농축 탱크의 개략도이며 그림 4-6은 시작품 모습이다. 본 실험에서는 마론그랏세 제조에 필요한 55, 65, 75 °Brix 3단계의 당액과 당절임밤의 표면에 당입힘(grazing)에 사용되는 85°Brix의 고농도 당액을 제조하는 데 사용하였다. 75 °Brix 당액 제조시 밤과육에 홍삼향을 삽입하기 위하여 액상의 홍삼향을 첨가하였다.

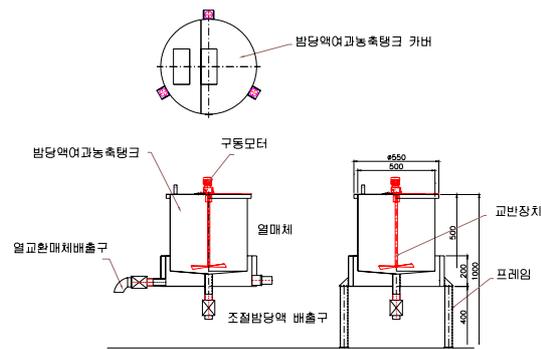


그림 4-5. 밤당액여과농축 탱크 개략도



그림 4-6. 밤당액여과농축 탱크 개략도

#### 라. 박피밤 당절임조

증숙된 박피밤 원료를 3단계의 고농도의 당액에 침지시켜 밤 과육의 당도를 높여 주는 장치이다. 당액농도는 55, 65, 75 °Brix 이며 각각의 당액농도에 1개 씩의 박피밤 당절임조가 필요하다. 이 장치는 앞서 박피밤 증숙조와 같은 구조로 되었으며 열매체가 들어 있는 밤당절임조 탱크, 탱크커버, 프레임 온도조절장치로 구성되어 있으며 크기는 탱크의 크기는  $\Phi 500 \times 500(H)$  mm이며 재질은 스테인레스이다. 가열장치인 전기히터의 용량은 5 kW이다. 그림 4-7은 장치의 개략도이며 그림 4-8은 시작품 모습이다. 당절임조간의 박피밤 시료 적재함 이송은 호이스트 장치를 이용한다. 최대 가열 온도는 150°C이다.

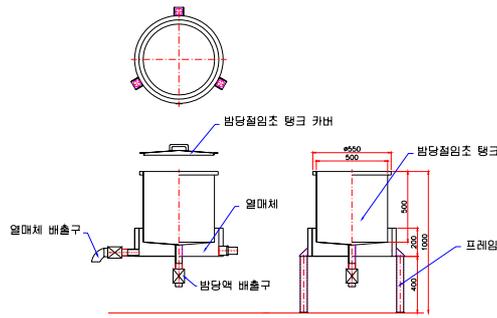


그림 4-7. 밤당절임조 시작품 개략도



그림 4-8. 밤당절임조 시작품

마. 당액이송 로터리 펌프

냉동박피밤을 증숙후 50 Brix 이상의 고농도에 장시간 당침하여 마론그랏세 제품을 제조할 때 온도가 60~80℃의 고농도 당액을 당액조제탱크에서 당절임조 탱크로 이송하는 데 사용하는 장치이다. 이 장치는 구동모터, 감속기어, 로터리 펌프, 테프론 공급 및 배출 파이프, 이동 대차로 구성되어있다. 로터리펌프 재질은 스텐레스이며 당액이

송 파이프는 테프론 파이프로 하며 유동성이 좋다. 이송용량은 60ℓ/min로 이며 작업 후 청소가 쉽도록 되어있다. 구동모터용량은 2hp이며 감소기어의 감속비는 1:5이다. 그림 4-9는 시작품 모습이다.



그림 4-9. 당액이송 로터리 펌프

#### 바. 박피밤시료 적재함 조합 이송 호이스트

박피밤시료 적재함 조합을 밤 증속조 및 당절입조로 이송해 주는 장치이다. 이 장치는 1hp 용량의 좌우, 상하 자동이송 호이스트와 프레임으로 되어 있다. 크기는 5200(L)×2500(H) mm이며 철구조물이다. 그림 4-10은 시작품의 개략도 이며 그림 4-11은 시작품 모습이다.

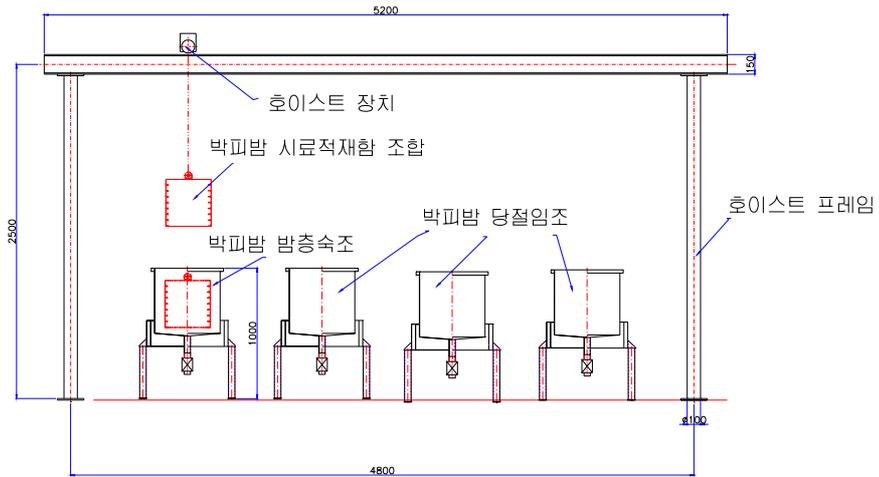


그림 4-10. 박피밤시료 적재함 조합 이송 호이스트 시작품 개략도



그림 4-11. 박피밤시료 적재함 조합 이송 호이스트 시작품 모습

사. 박피밤 당절입 시스템의 온도측정 자료수집 장치

박피밤 당절입 시스템을 이용한 박피밤 시료의 증숙과정과 증숙밤의 고농도 당액속에서 당절입과정에서 일정한 온도유지가 제품의 품질 향상 및 파손율 감소를 위하여 매우 중요하다. 본 실험에서는 박피밤 증숙조 1개와 증숙밤 당절입조 3개에 개소별로 2개의 온도변화를 측정하였다. 온도센서는 T 형 열전대(thermocouple T type)이며 증숙조 및 당절입조 내부 상하에 2개소 설치하고 자료수집장치(NetDAQ 2640A, Fluke, USA)와 노트북(HP compaq nw8000)을 이용하여 1분간격으로 온도변화를 측정하여 증숙조와 당절입조에 설치된 온도제어장치를 이용하여 일정한 온도를 유지하도록 하였다. 그림 4-12는 온도측정 장치의 개략도이며 그림 4-13은 자료수집장치 모습이다.

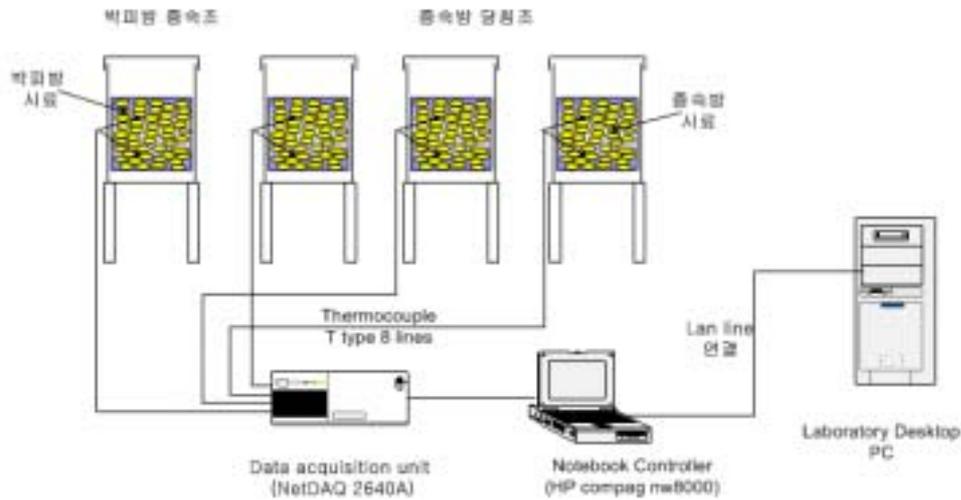


그림 4-12. 박피밤 당절입 시스템의 온도측정 자료수집 장치 개략도



그림 4-13. 박피밤 당절임 시스템의 온도측정 자료수집 장치

## 2. 당절임밤 당입힘(grazing) 시스템

당절임밤 당입힘 시스템은 화염박피 밤을 증숙한 다음 당절임공정을 거쳐서 제조된 당도 65 °Brix 이상의 당절임밤 표면에 85°Brix 이상의 고농도 당액과 인삼, 포도, 사과향과 같은 천연향료가 혼합된 물질을 1~1.5 mm 두께로 당입힘(glazing)한 후 적외선 건조방법을 이용하여 신속하게 건조하는 장치이다. 이것은 밤당액투입탱크, 밤당액여과흡퍼, 구동모터, 적외선히터조합, 이송콘베어, 프레임으로 구성되며 적외선 히터조합은 열원 0.5kW세라믹 히터 12개로 6kW이다. 구동모터의 동력은 1hp이다.

장치의 크기는3900(L)×586(W)×1284(H)이며 적외선 히터조합이 설치된 부분은 2100(L)×512(W)×250(H)mm이다. 장치의 재질은 모두 스텐레스이며 프레임하부에 이송롤러와 고정볼트가 설치되어 있다. 고농도 당액이 당입힘된 당절임밤 시료를 시료 적재판에 놓은 다음 이송콘베어가 적외선 히터조합이 설치된 4각건조터널 내부를 통과한다. 여기서 건조터널 내부 온도는 100℃로 유지하고 구동모터의 속도조절을 통하여 시료 적재판의 이송속도를 조절하면서 5~10분간 적외선 건조를 하면 당입힘작업이 완료되어 고품질의 마론그랏세 제품이 완성된다. 그림 4-14는 장치의 시작품 개략도이며 그림 4-15는 시작품 모습이다.

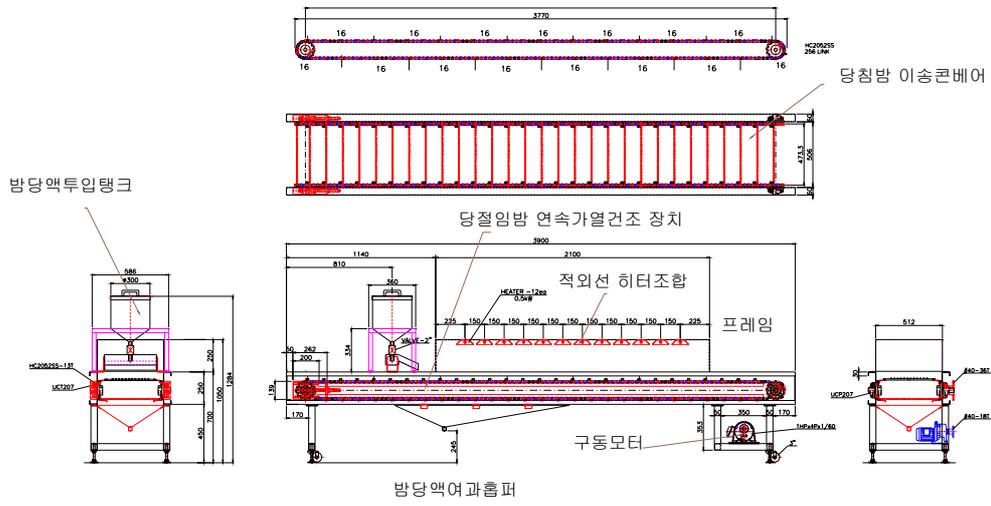


그림 4-14. 당절임밤 당입힘(glazing) 시스템 개략도





그림 4-15. 당절임밤 당입힘(glazing) 시스템 시작품

## 제 2 절 마론그랏세 제조 실험

### 1. 증숙온도별 밤 시료의 물성 변화

#### 가. 실험재료

밤시료는 2003년도 10월 부여지역에서 생산된 유마 품종이었으며 화염식 밤 박피장치와 연속식 증숙장치를 통과시켜 박피밤 시료를 일차로 제조한 다음  $-45^{\circ}\text{C}$ 대형 스파이럴식 급속냉동동결장치에 30분간 급속동결한 시료를  $-20^{\circ}\text{C}$ 의 냉동창고에 보관하면서 시료로 사용하였다. 그림 4-16은 냉동박피밤 시료의 절단부위와 외형을 나타낸 것이다.



그림 4-16. 냉동박피밤 시료의 절단부위와 외형

#### 나. 실험방법

냉동박피밤 시료를 16kg을 8개의 시료 적재함에 담고 이를 적재함 조합 프레임에 넣은 다음 호이스트 이송장치를 이용하여 박피밤 증숙조에 이동한다. 박피밤 증숙조

에 물을 공급하여 시료가 완전히 잠기게 한 다음 증숙온도가 98℃ 부근에 도달하도록 가열 한 후 1시간 30분간 증숙을 하였다(그림 4-17) . 증숙조 내부에 상하 2개 설치된 T형 열전대 온도센서와 온도측정 자료수집장치를 이용하여 내부온도를 측정하면서 증숙온도가 98℃를 유지하도록 하였다. 증숙초기부터 완료시기까지 30분 간격으로 210분까지 8회 밤시료를 채취하였다. 1회 시료 채취량은 밤시료 10개 였으며 시료밤 과육을 10mm 정입방체로 절단한 후 물성측정장치(Texture Analyser, Stable Micro Systems사, UK)을 이용하여 시료의 강도(hardness), 탄성계수(Springness), 점착계수(Cohesiveness)를 분석하였다. 그리고 당절임과정에서 증숙밤 시료의 과손율을 분석하였다. 그리고 당액 65, 75 °Brix에서 당절임된 밤시료와 생밤시료 단면의 색도값, L\*, a\*, b\*를 색도측정계(colorimeter, CE310, Mabeth, USA)로 측정하여 밤과육의 당절임 과정에서 색도변화를 분석하였다.



그림 4-17. 박피밤 증숙조 내부의 냉동박피밤 시료 적재함 조합

## 다. 실험결과 및 고찰

### 1) 증숙조 내부 온도변화

그림 4-18은 냉동박피밤의 증숙시간별 증숙조 내부온도변화를 나타낸 것이다. 증숙 초기에서 정상적인 밤과육의 증숙현상이 일어나는 98℃까지 도달하는 시간은 150분이며 이후 90 분간 밤과육의 정상적인 증숙처리가 되는 것을 알 수 있다.

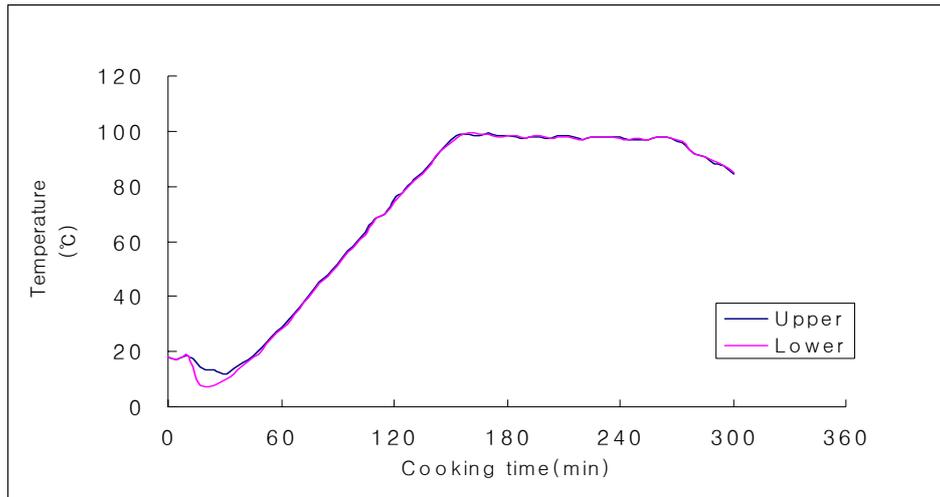


그림 4-18. 냉동박피밤의 증숙시간별 증숙조 내부의 온도변화

### 2) 증숙박피밤의 물성 분석

표 4-1은 증숙시간에 따른 증숙박피밤 시료의 강도, 탄성계수, 점착계수를 나타낸 것이다.

증숙박피밤 과육의 강도는 초기에 416.5g에서 증숙과정이 진행되면서 증가하는 현상을 보이다가 증숙온도가 98℃에 도달하는 증숙시간 150분 이후부터 60분간 증숙하는 과정에 강도가 감소되어 최종적으로 369.2g에 달하였다. 탄성계수는 초기에 0.65에서 중간에 증가하는 경향을 보이다가 최종 0.66에 달하여 큰 차이가 없었다. 점착계수는 초기 0.52에서 최종 0.47로 증숙과정이 진행되면서 감소되는 경향을 보였다.

Table 4-1. TPA analysis for frozen peeled chestnut sample on cooking time.

Cooking time (min)	Hardness(g)	Springiness	Cohesiveness
0	416.48 ± 69.36	0.65 ± 0.04	0.52 ± 0.01
30	386.08 ± 17.83	0.66 ± 0.09	0.52 ± 0.02
60	407.66 ± 59.49	0.69 ± 0.03	0.53 ± 0.04
90	884.03 ± 81.89	0.75 ± 0.18	0.56 ± 0.02
120	717.95 ± 85.22	0.75 ± 0.10	0.48 ± 0.04
150	785.38 ± 82.16	0.69 ± 0.05	0.42 ± 0.09
180	442.94 ± 45.04	0.68 ± 0.07	0.37 ± 0.04
210	369.21 ± 74.98	0.66 ± 0.01	0.47 ± 0.03

## 2. 당액농도별 밤과육 당도 및 물성 변화

### 가. 실험재료

냉동박피밤 시료를 상기 증숙조건에서 시료 적재함에 넣어진 상태에서 98℃에서 90분간 증숙을 완료한 다음 증숙박피밤 시료를 사용하였다. 1회 시료량은 16kg이며 8개의 시료 적재함에 담겨져 있었다.

### 나. 실험방법

증숙박피밤 시료를 개발된 3개의 밤당절임조 시작품을 사용하여 당액농도 및 당절임시간별 밤과육의 당도 및 물성 변화를 측정하였다. 당액농도는 55, 65, 75 °Brix이며 당절임시간은 총 15시간이며 초기부터 8시간까지는 1시간 간격으로 시료를 채취하였으며 8시간 이후부터 15시간은 1회 시료를 채취하였다. 채취된 당절임밤 시료는 당도와 물성을 측정하였다. 65, 75 °Brix 당절임실험에 사용한 밤시료는 각각 55, 65 °Brix 당액에 당절임을 완료한 시료를 사용하였다. 밤시료의 당도는 1차년도와 같이 굴절당

도계( reflectometer, Nippon optical works Ltd, Japan)를 이용하였으며 물성측정은 앞서 증숙실험과 동일하였다.

#### 다. 실험결과 및 고찰

##### 1) 증숙박피밤 당절임조의 내부 온도 변화

그림 4-19, 4-20, 4-21은 증숙박피밤 시료를 55, 65, 75 °Brix 당액이 담긴 증숙박피밤 당절임조의 내부 상하부 2개소의 온도변화를 측정한 결과이다. 밤과육에 당액침투가 효과적으로 일어나는 65℃ 온도를 일정하게 유지하였다. 따라서 증숙박피밤 당절임조 시작품을 이용하여 고품질의 마론그랏세 제조가 가능한 것으로 평가되었다.

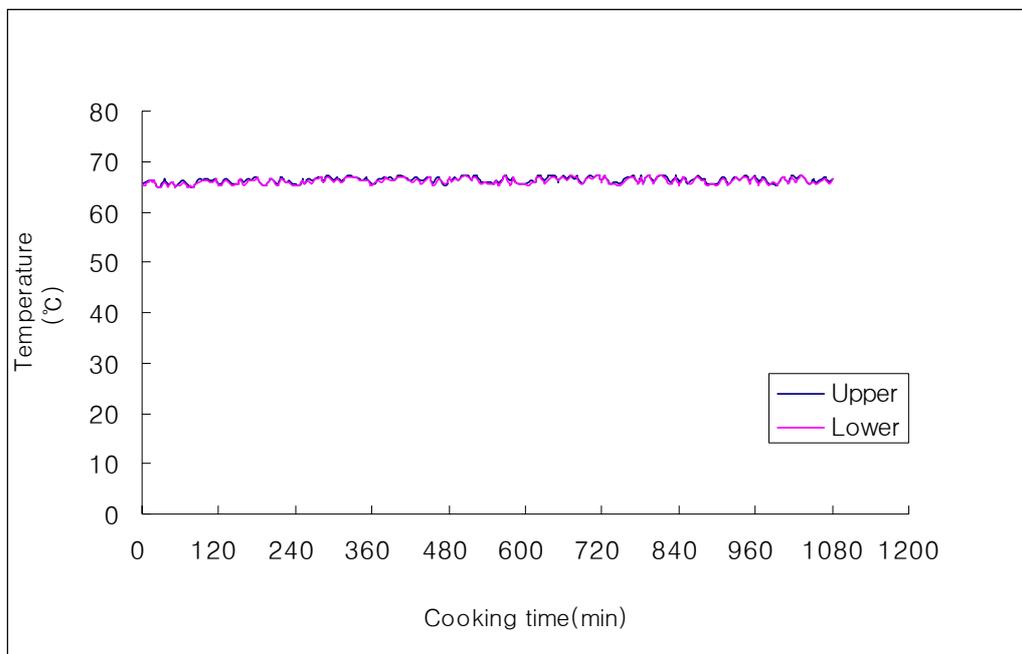


그림 4-19. 증숙박피밤 당절임조의 내부 온도변화 (55 °Brix)

## 2) 당절임시간에 따른 증숙박피밤의 당도 및 물성 분석

표 4-9는 당액농도별 당절임시간에 따른 증숙박피밤 시료의 당도변화이다. 55 °Brix 당액 초기에 밤 시료의 당도는 28.7 °Brix 이며 8시간후 41.7 °Brix 였으며 최종 15시간에는 49.7 °Brix가 되었다. 이 시료를 사용하여 65 °Brix에서 8시간, 15시간 당 절임하였을 때 증숙박피밤 과육의 당도는 각각 54.0, 53.3 °Brix로 나타나 65 °Brix의 당액에서는 8시간 정도 당절임을 하는 것이 타당한 것으로 보였다. 65 °Brix 시료를 이용하여 75 °Brix 당액에서 당절임시간별 당도변화를 보면 8시간 이후 60.33 °Brix에 이르고 최종 15시간에서 밤과육의 수분이 당액으로 완전 치환되어 65.0 °Brix가 되었다.

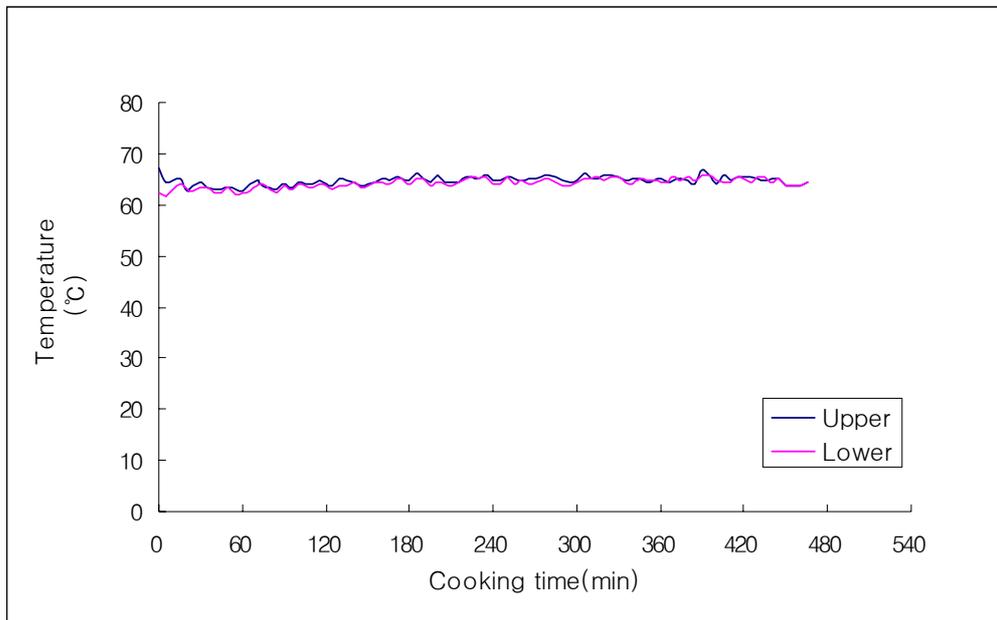


그림 4-19. 증숙박피밤 당절임조의 내부 온도변화 (65 °Brix)

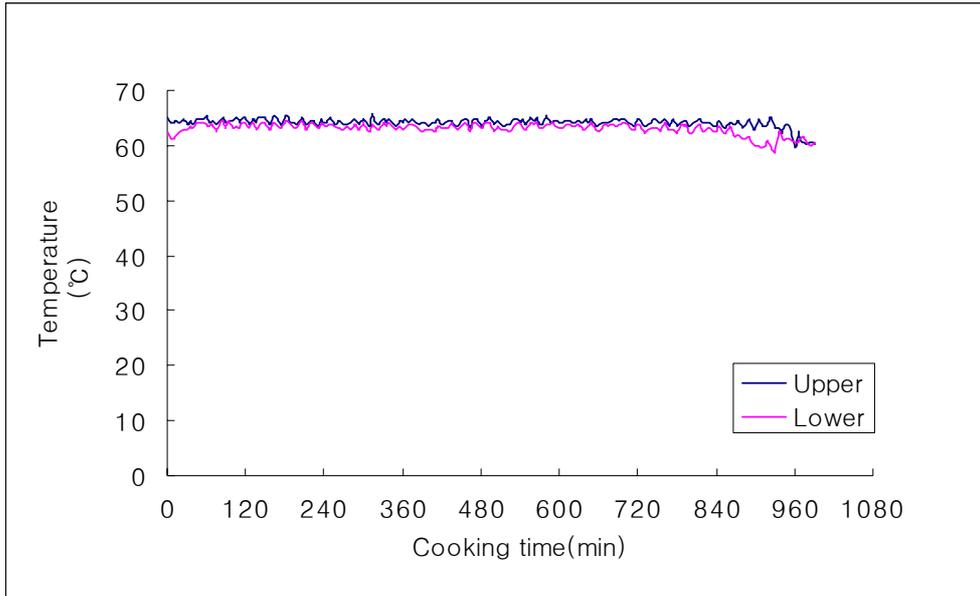


그림 4-19. 증숙박피밤 당질임조의 내부 온도변화 (75 °Brix)

표 4-2. 당액농도와 당질임시간에 따른 증숙 박피밤 시료의 당도 변화

( 당액온도: 65°C, 단위 °Brix)

Cooking Time (hr)	55 °Brix	65 °Brix	75 °Brix
1	28.67 ± 1.53	51.33 ± 1.15	59.33 ± 1.15
2	31.00 ± 3.61	51.67 ± 2.89	58.33 ± 1.53
3	33.00 ± 1.73	51.67 ± 1.53	59.33 ± 2.08
4	36.67 ± 0.58	51.67 ± 1.53	59.33 ± 1.15
5	37.00 ± 2.65	53.00 ± 2.00	59.00 ± 1.00
6	41.00 ± 1.00	53.00 ± 2.65	62.00 ± 1.73
7	41.33 ± 0.58	54.00 ± 1.00	60.33 ± 0.58
8	41.67 ± 0.58	54.00 ± 1.00	60.67 ± 0.58
15	49.67 ± 0.58	53.33 ± 2.89	65.00 ± 0.00

당액농도와 당절임시간에 따른 증숙박피밤 시료의 물성특성을 알아보고자 당절임 밤과육의 강도, 탄성계수, 점착계수를 분석하였다. 표 4-3, 4-4, 4-5는 각각 55, 65, 75 °Brix 당액의 증숙박피밤의 당절임시간에 따른 조직감 분석을 나타낸 것이다. 당절임 1시간후 초기 밤과육의 강도는 478.5g이며, 탄성계수는 0.73, 점착계수는 0.43였으며 15시간이 지난 마지막 단계에서 강도, 탄성계수, 점착계수는 각각 497.8g, 0.66, 0.34로서 당액이 과육에 침투되면서 밤과육의 강도는 조금 증가하였으나 탄성계수와 점성계수는 반대로 약간 감소하는 경향을 보였다. 65 °Brix 당액의 경우 당절임 1시간 후 초기에 밤과육 강도는 767.8g, 탄성계수는 0.73, 점착계수는 0.43 였으며 15시간 이후 최종 단계에서 밤과육 강도, 탄성계수, 점착계수는 643.1g, 0.66, 0.32로 나타났다. 당절임 시간이 증가할수록 강도, 탄성계수, 점착계수 모두 감소하는 경향을 보였다. 75 °Brix 당액의 경우 당절임 1시간 후 초기에 밤과육 강도, 탄성계수, 점착계수는 각각 1983.1g, 0.67, 0.37 였으며 15시간 이후 최종단계에서는 각각 1105.2g, 0.59, 0.24로 65 °Brix 당액과 같이 모두 감소하는 경향을 보였다.

Table 4-3. TPA analysis for frozen peeled chestnut sample in 55 °Brix syrup with various cooking times.

cooking time (hr)	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness
1	478.51 ± 176.13	0.73 ± 0.08	0.43 ± 0.06
2	560.02 ± 32.48	0.70 ± 0.06	0.40 ± 0.06
3	487.94 ± 79.53	0.76 ± 0.07	0.40 ± 0.07
4	490.60 ± 91.05	0.69 ± 0.09	0.34 ± 0.08
5	445.07 ± 86.69	0.76 ± 0.05	0.38 ± 0.06
6	374.65 ± 21.44	0.67 ± 0.05	0.38 ± 0.06
7	489.19 ± 115.71	0.70 ± 0.09	0.33 ± 0.04
8	533.03 ± 135.43	0.72 ± 0.10	0.32 ± 0.06
15	497.81 ± 150.55	0.66 ± 0.09	0.34 ± 0.04

Table 4-4. TPA analysis for frozen peeled chestnut sample in 65 °Brix syrup with various cooking times.

cooking time (hr)	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness
1	767.75 ± 204.05	0.71 ± 0.05	0.36 ± 0.09
2	606.67 ± 127.37	0.66 ± 0.04	0.33 ± 0.03
3	484.91 ± 112.24	0.60 ± 0.08	0.26 ± 0.04
4	682.50 ± 128.27	0.61 ± 0.05	0.39 ± 0.05
5	650.68 ± 103.33	0.65 ± 0.70	0.44 ± 0.02
6	736.51 ± 166.62	0.68 ± 0.06	0.23 ± 0.04
7	701.85 ± 162.37	0.65 ± 0.05	0.23 ± 0.04
8	469.82 ± 107.73	0.61 ± 0.053	0.33 ± 0.04
15	643.14 ± 216.27	0.66 ± 0.04	0.32 ± 0.05

Table 4-5. TPA analysis for frozen peeled chestnut sample in 75 °Brix syrup with various cooking times.

cooking time (hr)	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness
1	1983.11 ± 440.98	0.67 ± 0.06	0.37 ± 0.11
2	1542.74 ± 578.29	0.60 ± 0.03	0.27 ± 0.05
3	1380.45 ± 561.60	0.64 ± 0.03	0.36 ± 0.11
4	1119.39 ± 145.52	0.61 ± 0.05	0.30 ± 0.05
5	938.40 ± 137.49	0.64 ± 0.04	0.25 ± 0.05
6	1267.91 ± 163.33	0.62 ± 0.07	0.23 ± 0.06
7	932.64 ± 157.77	0.65 ± 0.06	0.22 ± 0.01
8	759.00 ± 86.26	0.64 ± 0.08	0.25 ± 0.03
15	1105.15 ± 138.08	0.59 ± 0.02	0.24 ± 0.00

### 3) 당절임 박피밤의 파손율 분석

증숙박피밤을 당절임온도 65℃, 당액농도 55, 65, 75 °Brix에서 당절임시간을 15, 8, 15 시간으로 하여 밤과육의 당도가 64 °Brix되는 마룬그랏세를 제조할 경우 시료가 원형을 유지하는 것이 좋다. 일반적으로 유럽에서 마룬그랏세 제조시 원형상태가 전체의 70%를 차지 하는 것으로 알려지고 있다. 30%의 부분적으로 파손된 마룬그랏세 제품도 밤양갱, 밤푸레, 밤초코렛 등의 다양한 밤 가공제품으로 활용되고 있다. 본 실험에서 당절임 박피밤의 당절임과정에서 파손율을 분석하면 표 4-6과 같다. 1회 박피 밤 시료 적재함에 담긴 시료수는 603~693개 였으며 평균 증숙박피밤의 당절임과정에서 원형상태 파손율은 27.5%로서 유럽보다 원형보존율이 약간 높은 것으로 분석되었다. 그림 4-20은 당절임공정에서 파손된 당절임 박피밤 시료를 나타낸 것이다.

표 4-6. 당절임공정에서 당절임 박피밤 파손율

실험회수	전체시료 개수	파손시료개수	파손율(%)	평균
1	603	210	34.8	27.5±6.9
2	693	183	26.4	
3	643	136	21.1	



그림 4-20. 당절임공정에서 파손된 당절임 박피밤

#### 4) 당절임밤 색도 분석

표 4-7은 당액 65, 75 °Brix 당절임밤과 생밤시료의 과육단면의 색도값  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  을 나타낸 것이다. 생밤 과육의 경우  $L^*$  값은 70.7로 65, 75 °Brix 당절임밤 보다 높았으며  $a^*$  값도 2.71에서 당절임이 진행되면서 1.15로 감소하는 경향을 보였으나  $b^*$  값의 경우 18.1에서 65 °Brix에서 4.57로 감소되다가 75 °Brix에서는 8.94로 다시 증가하는 경향을 보였다.

표 4-7. 65, 75 °Brix 당절임밤과 생밤시료의 과육단면의 색도값

시료	색도값		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$
생밤	70.70±1.45	2.71±0.43	18.17±1.17
65 °Brix 당절임밤	29.59±0.94	1.57±0.97	4.57±1.17
75 °Brix 당절임밤	36.60±1.22	1.15±0.02	8.94±3.55

### 3. 마른그랏세 제조 설비 및 제조 공정

국내산 밤은 품질과 조직감은 세계에서 가장 우수하지만 밤의 외피 및 내피를 박피하는 작업이 매우 어려워 마른그랏세 같은 고급 밤 가공제품을 제조하려면 우선 생밤 원료를 기계적으로 대량 박피할 수 있는 작업이 가장 중요하다. 본 연구에 앞서 6년 이상의 연구기간이 소요된 화염식 밤 박피장치가 개발이 완료되어 실용화단계에 와 있어 마른그랏세 제품개발의 성공가능성이 높아졌다고 볼 수 있다. 그리고 국내산 밤은 과육의 강도가 유럽산 보다 높기 때문에 박피후 증숙 및 당절임과정에서 증숙 및 당절임 온도와 시간에 대한 최적화 연구가 필요하다. 여기서는 본 연구의 결과를 토대로 생밤원료를 사용하여 고품질의 당절임밤인 마른그랏세 제품을 제조에 기본적으로 필요한 제조설비와 이를 이용한 제조공정을 제시하고자 한다.

#### 가. 제조설비

##### 1) 화염식 밤박피 장치

박피작업이 매우 어려운 국내산 밤을 700℃ 이상의 LPG열원을 이용하여 밤의 내피 외피를 동시에 박피하는 장치이다. 현재까지 개발된 화염식 밤박피 장치의 평균 박피율은 80~85%이며 파손율은 3~5%로 나타났다.

##### 2) 박피밤 연속 증숙장치

120℃의 스팀열원을 사용하는 경사진 실린더 형태의 박피밤 증숙장치이다. 내부에 박피밤 시료를 이송하는 스크류콘베어가 설치되어 있고 스팀을 내부로 분사하여 증숙 온도를 90℃로 유지한다. 스크류 콘베어 회전 속도를 조절하여 밤시료가 실린더형 증숙장치 내부에 머무는 시간을 조절하여 박피밤 과육의 증숙정도를 조절하여 마른그랏세 제조에 적합하고 장기간 냉동저장이 가능한 시료를 만든다.

##### 3) 급속동결 냉동장치

냉동온도 -45℃에서 박피밤을 30 분이내에 급속동결 시켜 냉동박피밤을 만드는 장

치이다. 박피밤을 품질의 변화없이 1년간 보관하면서 마론그랏세 제조공장에 원료를 공급하려면 박피작업 다음 단계에서 신속하게 박피밤 시료를 급속냉동시키야 한다. 대형 급속냉동장치는 다단벨트식과 나선형의 스파이럴식이 있다.

#### 4) 냉동박피밤 증숙장치

냉동박피밤을 상온에서 1시간 해동후 사각형의 적재함상자에 넣은 후 상온의 물에 넣고 98℃까지 가열하여 1~1시간30분간 증숙하여 밤과육을 호화시키는 장치이다. 밤과육의 당절임과정에서 박피밤의 과육의 증숙상태가 큰 영향을 주므로 적정 증숙 작업조건을 확립할 필요가 있다.

#### 5) 증숙밤 당절임 장치

밤과육의 수분은 평균 64%정도이며 이를 상온에서 장기간 보관하려면 과육의 수분을 당분으로 완전히 치환하여야 한다. 증숙 박피 밤시료를 55, 65, 75 °Brix의 당액에 일정시간 담그고 온도를 60~65℃로 하여 박피밤 과육의 당도가 64 °Brix 이상이 고농도의 당절임 밤을 제조하는 장치이다.

#### 6) 당절임밤 당입힘(grazing) 장치

당절임이 완료된 박피밤의 표면에 85 °Brix 이상의 고농도 당액과 인삼, 포도, 사과향과 같은 천연향료가 혼합된 물질을 1~1.5 mm 두께로 입힌 후 적외선 히터를 이용하여 밤표면의 당액을 5~10 분간하여 순간 건조하여 고품질의 마론그랏세를 제조하는 장치이다. 건조기 내부온도, 적외선 히터 열량, 밤 시료 이송벨트 속도 등을 조절할 수 있다. 당절임 박피밤 표면에 고농도의 당액대신 최근에는 초코렛을 코팅하여 초코렛 마론그랏세 제품이 생산되고 있다.

#### 나. 제조공정

상기 마론그랏세 제조설비를 이용한 마론그랏세의 최적 제조공정을 확립해 보면 다음과 같다.

- 1) 화염식 밤박피 장치, 박피밤 연속 증숙장치, 급속 동결 냉동장치를 이용하여 생밤 원료에서 냉동 박피밤 원료를 생산하고 이를  $-20^{\circ}\text{C}$  온도의 냉동창고에 보관한다.
- 2) 냉동 박피밤 원료를 상온의 물에서 서서히 가열을 하여 증숙온도가  $98^{\circ}\text{C}$ 에 도달한 후 60~90 분간 증숙을 한다.
- 3) 증숙된 박피밤 시료는 당절임온도  $65^{\circ}\text{C}$ 을 유지하면서 당액농도  $55^{\circ}\text{Brix}$ 에서 8시간,  $65^{\circ}\text{Brix}$ 에서 8시간,  $75^{\circ}\text{Brix}$ 에서 15시간 당절임을 하여 밤 과육의 당도가  $64^{\circ}\text{Brix}$  이상이 되도록 한다. 일반적으로 밤과육의 평균 수분함량은 64%이므로 당절임과정에서 밤과육의 수분이 완전히 당액으로 치환되어야 당절임밤의 장기보관이 가능하다. 당액은 백설탕을 원료로 제조한다.
- 4) 당절임밤을  $85^{\circ}\text{Brix}$ ,  $70^{\circ}\text{C}$ 의 고농도 당액을 1.0~1.5 mm되게 입힌 다음 적외선 건조장치를 이용하여 5~10분간 건조하여 마론그랏세 제품을 완성한다. 또한 당절임밤 표면을 초코렛 코팅을 하여 초코렛 마론그랏세를 제조한다.

그림 4-20은 국내산 화염식 박피밤 원료를 이용한 마론그랏세 제조공정도를 나타낸 것이다.

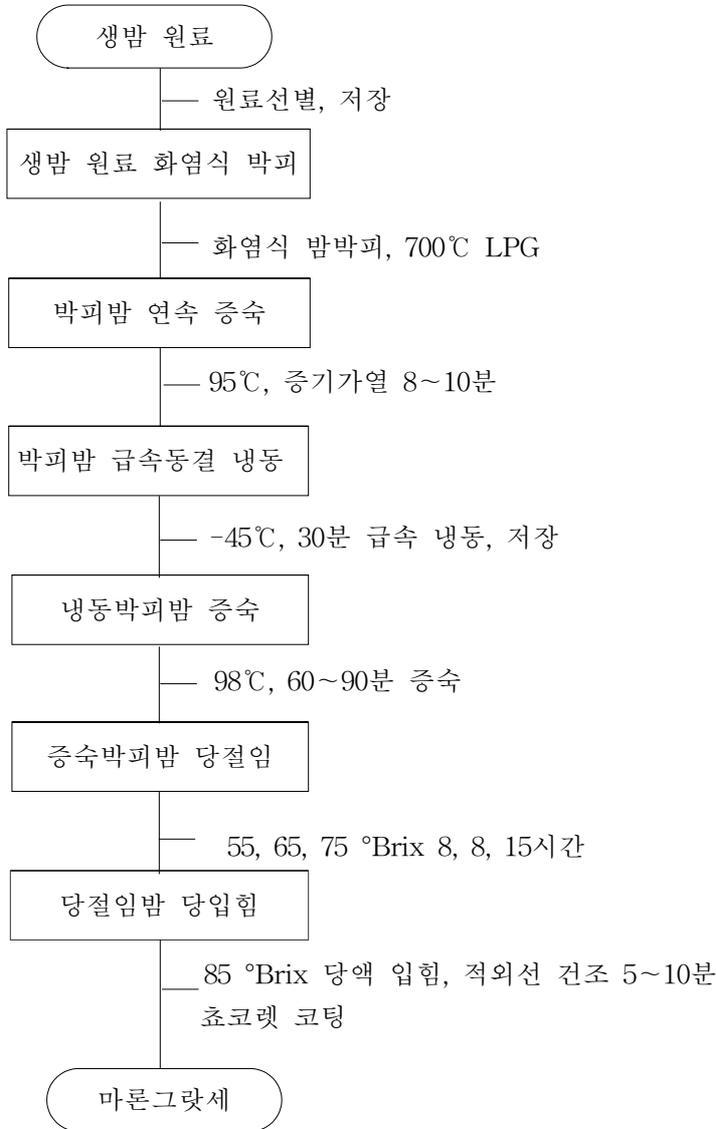


그림 4-20. 화염식 박피밤을 이용한 마론그랏세 제조공정

#### 4. 마론그랏세 시제품

##### 가. 밤 캔디

증숙박피밤을 이용하여 55 °Brix에서 8시간, 65 °Brix에서 8시간 당절임을 하면 밤 과육의 당도가 55~60 °Brix가 된다. 65 °Brix 당절임시 홍삼향을 첨가하였다. 밤 캔디 시제품은 마론그랏세 보다 밤과육의 당도가 낮아 상온에서 2주 이상 보관이 어려우며 제품공급시 저온시설을 사용해야 한다. 마론그랏세와 비교하여 상품성 가치가 떨어지나 당도가 조금 낮아 당성분을 싫어하는 특별한 소비층에 판매할 수 있을 것으로 기대된다. 그림 4-21은 밤 캔디 시제품의 절단단면과 원형 모양이다.



그림 4-21. 밤 캔디 시제품 모양

##### 나. 마론그랏세

증숙박피밤을 당절임온도 65℃에서 55, 65, 75 °Brix 당액에 각각 15, 8, 15 시간 침지한 후 박피밤 과육의 당도가 64 °Brix 이상이 되게 하였다. 인삼향은 75 °Brix 당절임과정에 첨가하였다. 그리고 다시 인삼향이 첨가된 85 °Brix 고농도 당액을 당절임밤 표면에 코팅한 다음 적외선 건조장치를 이용하여 5~10분간 순간 표면건조를 하였다. 당절임표면에 0.5~1.0 mm의 건조된 당액이 입히져(grazing)되어 있어 상온에서 장기 보관이 가능하다. 그림 4-22는 마론그랏세 시제품의 단면과 원형 모양이다.



그림 4-22. 마론그랏세 시제품 모양

#### 다. 초코렛 마론그랏세

앞서 증숙박피밤을 55, 65, 75 °Brix 당액에 당절임하여 인삼향이 첨가되고 밤과 육당도가 64 °Brix 이상이 되는 당절임밤 표면에 초코렛을 1.0~2.0 mm 되게 코팅한 후 상온에서 건조하여 초코렛 마론그랏세를 제조하였다. 초코렛 원료는 국내 제과회사 L사의 엔로빙초코렛으로 70℃의 온수에 중탕을 한 후 당절임밤을 넣어 건져내는 수작업 방식으로 제조하였다. 앞으로 밤 가공공장이 설립되면 초코렛 코팅 작업은 별도의 설비가 필요할 것으로 본다.

그림 4-23은 초코렛 마론그랏세 단면과 원형 모양이다.



그림 4-23. 초코렛 마론그랏세 시제품

라. 마론그랏세 및 초코렛 마론그랏세 제품 포장

그림 4-24는 본 연구에서 제조된 마론그랏세 및 초코렛 마론그랏세 시제품을 각각 4개씩 8개가 들어간 소형 포장상자와 각각 5개씩 10개가 들어간 대형 포장상자 모양이다.



그림 4-24. 마론그랏세 및 초코렛 마론그랏세 시제품 포장상자

**제 5 장 수출용 마른그랏세 생산을 위한 밤 가공공장의  
적정 설계방안**

## 제 1 절 주산지 밤 가공공장의 적정 설계 방안

국내 밤 주산지에 설립될 밤 가공공장은 원칙적으로 공장이 설립되는 지역에서 생밤 원료를 밤 생산농가로부터 수매한 다음 이를 화염식 밤 박피장치를 이용하여 대량의 박피밤을 생산하여 냉동창고에 보관하면서 연중 마론그랏세, 밤캔디, 밤 푸레 같은 고부가가치 밤가공제품을 생산하여 국내 시장에 판매하고 해외 시장을 개척하는 목적으로 설치되어야 한다. 또한 밤 가공 제품류 만을 생산하여 공장운영이 되어야 하므로 연간 생밤 처리량을 2,000~3,000톤 규모가 되어야 경제성이 있을 것을 판단된다.

주산지 밤 가공공장의 주요설비는 화염식 밤 박피장치, 급속동결 냉동장치, 마론그랏세 제조장치, 밤푸레 제조장치등으로 나누어진다. 그림 5-1은 연간 생밤 2,000 톤 규모를 박피하여 박피밤 1,300톤을 생산하고 이를 급속동결 냉동장치를 이용하여 냉동박피밤을 생산하여 마론그랏세 및 밤푸레를 생산할 수 있는 제조설비 배치도이다. 공장건물 면적은 600평 규모이다. 주요 제조설비 내용은 표 5-1과 같다. 본 제조설비 사양은 유럽 밤 가공설비 전문업체인 Boema사의 협조를 받아 작성하였다.

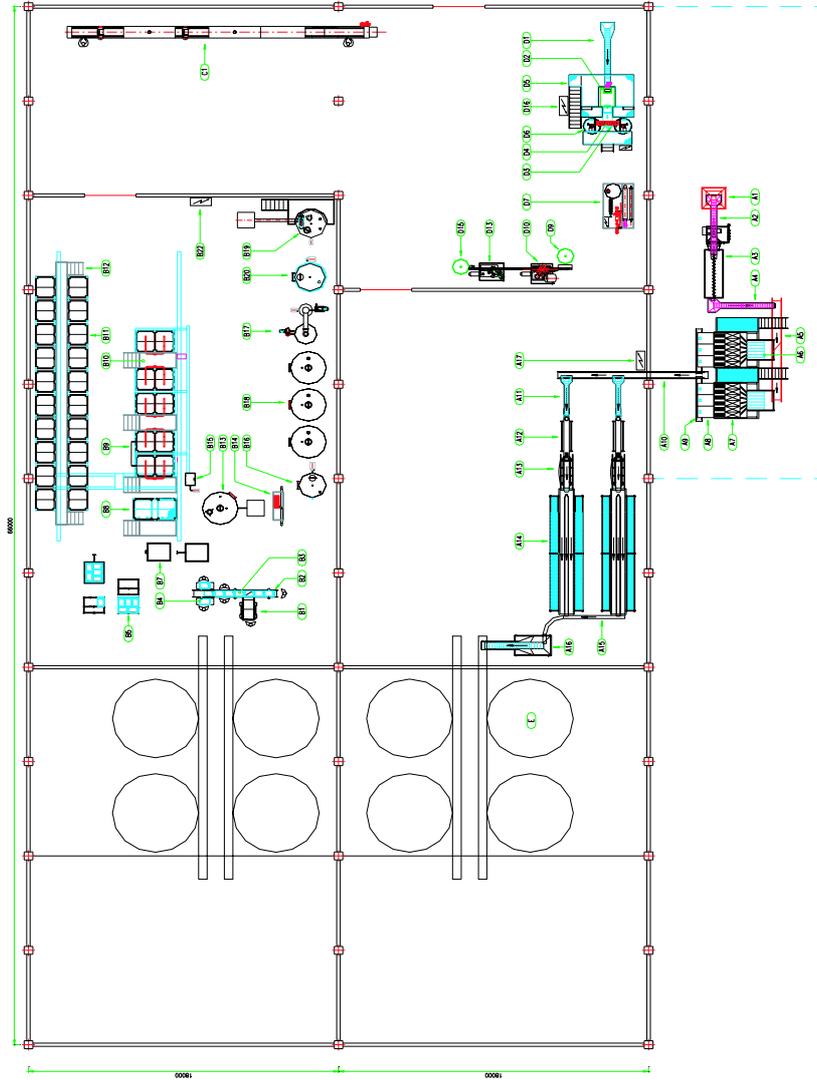
Table 5-1. Facilities content for chestnut processing factory

No.	Description	Quantity
A	FRAME PEELING LINE FOR CHESTNUTS	
A1	SUPPORTING FRAME	1
A2	PVC STRAIGHT ELEVATOR MOD. EL20	1
A3	PRE-DRYER MOG. G	1
A4	PVC STRAIGHT ELEVATOR MOD. EL20	1
A5	TRANSFERRING FLAT BELT MOD. N11	1
A6	CHAIN BATCHERS MOD. DOS/C/6	2
A7	OVENS MOD. BT/6	2
A8	TANGENTIAL CLEANERS MOD. TC	6
A9	STAINLESS STEEL FLAT MESH BELTS	2
A10	EASY CLEANABLE TRANSFERRING FLAT BELT MOD. N13	1
A11	SWAN INTRALOX NECKED ELEVATOR - BATCHERS MOD.	2

	EL22C	
A12	WORM SCREWS PARBOILER MOD. SB/C/3	2
A13	SKIN SEPARATORS MOD. SP/P	2
A14	SORTING BELTS MOD. NC/X/8/800	2
A15	WATER CHANNEL	1
A17	ELECTRICAL PANEL	1
B	MARRONS GLACES(CANDY) PROCESSING PLANT	
B1	VIBRATING TABLE FOR CHESTNUTS FEEDING	1
B2	FLAT BELT TO CONVEY CELL TRAYS	1
B3	CELL TRAYS FOR CANDYING	30000
B4	BOXES TO HOLD THE CELL TRAYS	2000
B5	BASKETS FOR BOXES HOLDING	30
B7	TROLLEYS FOR BASKET HOLDING	12
B8	COOKING TANK	1
B9	CANDYING TANKS	5
B10	INSPECTION PLATFORM FOR CANDYING AND COOKING TANKS	1
B11	STABILIZATION TANKS	20
B12	INSPECTION PLATFORM FOR STABILIZATION TANKS	1
B13	"FEEBLE" SYRUP STORAGE TANK, capacity 10.000 it.	1
B14	PLATE HEAT EXCHANGER	1
B15	SYRUP FILTERING UNIT	1
B16	FILTERED SYRUP COLLECTING TANK. capacity 3.000 it.	1
B17	CONTINUOUS CONCENTRATOR	1
B18	SYRUP STORAGE TANKS. capacity 10.000 it.	3
B19	SUGAR SYRUP PREPARATION UNIT	1
B20	TANK FOR HOT WATER GENERATION AND STORAGE	1
B22	ELECTRIC CONTROL PANEL	1

No.	Description	Quantity
C	MARRONS GLACES GLAZING LINE	1
C1	GLAZING TUNNEL	1
D	CHESTNUTS PUREE & JAM PRODUCTION LINE	
D1	SWAN NECKED ELEVATOR MOD. EL22C	1
D2	TROUGH COOKER WITH AGITATOR	1
D3	SLANTING STRAINER MOD. PR42/3	1
D4	HORIZONTAL SCREW CONVEYOR MOD. N15/2	1
D5	WORKING PLATFORM	1
D6	RECIPE PREPARATION AND COOKING UNIT	1
D7	SCRAPING SURFACE PASTEURIZER	1
D9	LOADING TABLE FOR JARS FOR THE MONOBLOC MOD. RT/V (OPTIONAL)	1
D10	FILLING MONOBLOC AND CAPS APPLICATION MOD. RT/V	1
D13	LINEAR AUTOMATIC LABELLING MACHINE	1
D15	CONVEYING ROLLING SHUTTER BELT FOR FULL JARS AND ACCUMULATION TABLE	1
D16	ELECTRICAL CONTROL PANEL	1
E	CONTINUOUS FREEZING SYSTEM	set

Fig. 5-1. Layout for chestnut processing factory



## 제 2 절 밤 가공공장의 경제성 분석

밤 가공공장의 경제성 분석을 위하여 공장부지, 기계설비, 가동일수, 작업인원, 연간 생밤처리량, 원료구매단가, 제품단가 등에 관한 자료는 다음과 같다.

### 1. 밤 가공공장 경제성 분석을 위한 기초 자료

#### 가. 공장부지

공장대지: 2,000평, 냉동창고: 100평, 저온창고: 100평, 공장건물: 600평

#### 나. 기계설비

밤 박피장치, 마론그랏세 제조장치, 밤퓨레 제조장치, 급속동결장치  
제조설비 내구연한 10년 이상

#### 다. 연간 가동일수

밤박피장치: 100일, 마론그랏세: 300일, 밤퓨레: 200일

#### 라. 연간 원료처리량 및 박피효율

생밤연간처리량: 2,000톤, 박피효율: 65%

#### 마. 원료 및 제품 단가

생밤원료: 3,000원/kg, 마론그랏세: 220원/20g, 밤퓨레: 100원/20g

밤시료 1개체 무게: 20g/개

### 2. 밤 가공공장 손익분석

상기 밤 가공공장의 생밤 2,000톤을 처리하기 위하여 시설투자내역은 건물대지 1,550,000천원, 기계설비 4,300천원으로 전체 5,850천원으로 추정되었다. 매출액은 생밤의 화염식 박피수율을 65%로 하면 연간 1,300톤의 박피밤 원료가 생산된다. 이를 급속동결하여 냉장보관하면서 연중 마론그랏세 제품 생산을 전체의 65%, 밤 퓨레 제품 생산을 35%로 하면 각각의 매출액은 9,717,500천원, 2,502,500천원으로 전체 매출액은

12,220,000천원으로 산출되었다. 여기서 마론그랏세 및 밤푸레 제품의 공장도 출하가격은 박피밤 1개, 무게 20g을 기준으로 각각 230,110원으로 가정하였다.

밤가공제품의 제조원가 산출을 보면 원료비 8,121,000천원, 제조경비 513,500천원, 인건비 1,510,000천원, 포장지 415,000천원, 기계설비 및 건물 감각상각비 511,500천원, 판매영업 및 기타 일반관리비 906,000천원으로 전체 11,977,000천원으로 나타났다.

따라서 밤 가공공장의 당기순이익 규모는 총매출액 12,220,000천원에서 제조원가 11,977,000천원을 제외한 243,000천원으로 나타났으며 이를 매출액 대비 순이익율은 2%였다. 밤 가공공장의 순이익규모는 마론그랏세 같은 고품질의 밤가공제품 판매량에 따라 큰 차이가 있을 것으로 판단되면 초기 제조설비 투자가 높더라도 박피수율이 높고 마론그랏세 제조시 파손율을 최소화하는 것이 매우 중요하다.

가. 시설투자 내역

항목		단가(원)	수량	금액(원)	비고
건물 대지	공장대지	400,000,000	1	400,000,000	
	냉동창고	300,000,000	1	300,000,000	
	저온창고	250,000,000	1	250,000,000	
	공장건물	600,000,000	1	600,000,000	
소계				1,550,000,000	
기계 설비	밤 박피장치	800,000,000	1	800,000,000	
	마론그랏세 제조장치	1,400,000,000	1	1,400,000,000	
	밤퓨레 제조장치	600,000,000	1	600,000,000	
	급속동결장치	1,500,000,000	1	1,500,000,000	
소계				4,300,000,000	
합계				5,850,000,000	

나. 매출액 산출

밤 수매량 (kg)	박피수율	박피밤 (kg)	밤갯수(개)	가공수율	밤 갯수	개당 가격	총매출(원)
2,000,000	0.65	1,300,000	65,000,000	0.65(마론)	42,250,000	230	9,717,500,000
				0.35(퓨레)	22,750,000	110	2,502,500,000
계							12,220,000,000

다. 제조원가 산출

구분		단가	수량	금액	비고
원료비	생밤	3,000	2,000,000	6,000,000,000	
	백설탕	1,800	845,000	1,521,000,000	
	향신료	100,000	6,000	600,000,000	
소계				8,121,000,000	
제조경비	가스			400,000,000	
	전기			75,000,000	
	수도			30,000,000	
	기타			8,500,000	
소계				513,500,000	
인건비	사장	50,000,000	1	50,000,000	
	품질관리	20,000,000	2	40,000,000	
	생산관리	20,000,000	2	40,000,000	
	영업직	20,000,000	5	100,000,000	
	경리	15,000,000	2	30,000,000	
	일용직(박피)	40,000	5,000	200,000,000	50명×100일
	일용직(마론)	50,000	21,000	1,050,000,000	70명×300일
소계				1,510,000,000	
기타	포장지	500	650,000	325,000,000	
	소모품			90,000,000	
소계				415,000,000	
감가상각 및 이자	감가상각(기계)	4,300,000,000	0.10	430,000,000	기계가격의 10%
	감가상각(건물)	1,150,000,000	0.05	57,500,000	건물가격의 5%
	토지이자	400,000,000	0.06	24,000,000	토지가격의 6%
소계				511,500,000	
일반관리비				906,000,000	
계				11,977,000,000	

라. 당기 순이익 산출

당기순이익 = 매출액 - 제조원가 = 12,220,000,000 - 11,977,000,000 = 243,000,000원

매출액대비 순이익률 = 2.0%

**제 6 장 마른그랏세 시제품의 국내외 시장성 조사 및  
경제성 분석**

## 제 1 절 해외 마론그랏세 제품의 종류 및 특성 조사

### 1. 유럽 밤 가공공장 견학

국내산 밤의 마론그랏세 제조설비 시제품 개발 및 유럽지역의 밤제품 수출기반 조사를 위하여 이태리 밤주산지인 남부지역의 마론그랏세 제조공장을 방문하여 가공기술 현황을 조사하고 프랑스, 영국 등의 유럽지역의 마론그랏세 제품의 종류 및 가격 등의 시장조사를 하고자 2003. 1. 22 - 1. 29 (7박 8일간) 해외 출장을 수행하였다.

가. Termino Frutta & Alimentari 사 밤 박피공장 견학 및 제품 수집

주소: Via Pescarole, 59-83028 Serino (AV), Italy

(Tel) 0825-590026 (Fax) 0825-590045

면담자: Giuseppe Tedesco 공장장

이태리는 유럽의 밤 주요 생산국으로 연간 밤 생산량이 65,000톤이며 유럽에서는 터어키 다음이다. 주요 산지는 이태리 북부 Torino 지역과 남부 Napoli 지역으로 나누어지며 밤품종은 박피가 잘되는 전형적인 유럽밤 형태이다. 전국적으로 약 30여개의 밤 가공공장이 운영되고 있으며 밤캔디, 밤퓨레, 마론그랏세 등의 다양한 밤 가공제품이 생산판매되고 있다. 특히 세계적으로 가장 알려진 밤가공제조설비를 생산하는 Boema사가 있어 새로운 밤 가공기술 및 제조설비 개발에 선두적인 역할을 하고 있다.

본 출장에서는 방문한 Termino Frutta & Alimentari 사는 이태리 남부 Napoli 지역의 밤 주산지로 알려진 Serino시에 위치하고 있으며 연간 2000천톤 정도의 생밤 원료를 수집하여 밤 가공제품의 원료로 이용하고 있다. 밤 박피작업은 증기식 박피방법을 사용하고 있었다. 밤 원료가 박피공장에 입고되면 5단계의 크기로 선별되어 500kg 식 이동식 나무상자 홉퍼에 옮겨져 생밤 선별작업대로 이송되어 해충피해나 미숙과 상태의 밤을 수작업으로 선별한 다음 증기식 밤 박피시설로 이송된다. 증기식 밤 박피작업과정을 보면 생밤원료를 직립형 열풍건조장치를 이용하여 건조온도 60℃에서

40 min 건조한 다음 회전원통형 밤외피절단장치로 이송된다. 여기서 밤외피는 날카로운 절단칼날에 의하여 절단박피된다. 외피절단 박피밤은 이송콘베어를 통하여 스크류이송식 증기 박피장치로 공급되어 120℃이상의 고압증기가 분사되면서 밤내피가 제거된다. 박피가 된 밤원료는 실리콘 롤러조합과 온수 살수장치, 압력판으로 구성된 밤내피 2차 제거장치를 통과하여 대형 벨트 콘베어로 된 선별작업대로 이송된다. 그리고 10여명 작업자에 의하여 수작업으로 미박피된 밤원료를 선별분리한다. 밤 박피율은 평균 90%이상으로 대부분 박피작업시 밤과육표면에 상처를 입지 않고 원형상태가 유지된다. 박피밤은 수중이송장치로 급속냉동장치 투입흡퍼로 이송된다. 그리고 벨트식 급속냉동장치로 냉동온도 -30℃, 냉동시간 30 min에서 냉동된 박피밤 원료를 대량으로 제조한다. 이렇게 제조된 냉동 박피밤은 대형 비닐필름 포장재가 들어 있는 플라스틱 box에 200kg 씩 담겨져 냉동창고에 보관된 후 밤 가공제품의 원료로 이용된다.

이 공장의 박피처리량은 일일 10~15톤 규모이며 밤 수확시기인 10월초부터 익년 4월초까지 6개월 정도 가동된다고 한다. 박피공장 내부 견학은 허가되었으나 제조설비에 관한 사진촬영이 금지되었다. 박피밤을 이용한 마론그랏세 제조공장은 박피공장과 20여km 떨어져 있었으며 공장견학은 할 수 없었으며 마론그랏세 제품 견본과 시럽에 담겨진 밤 캔디 병포장 견본을 수집하였다. 마론그랏세의 당도는 65 Brix 였으며 바닐라향이 첨가되어 있었다.

#### 나. Napoli 지역의 밤 가공제품 조사

Napoli 시내 제과점과 식품가게를 중심으로 마론그랏세 제품을 수집하였다. 이태리 최대의 마론그랏세 제조회사인 Motto사가 Napoli 지역에 위치하고 있어 Motto사의 제품을 쉽게 찾을 수 있다. Motto사는 다국적회사인 Nestle와 기술제휴를 하여 마론그랏세 제품을 생산판매하고 있으며 제품종류는 마론그랏세를 개별 포장한 것과 10~12개씩 전체를 포장한 것이었다. 가격은 제품의 품질에 따라 차이가 있으나 개당 1~1.5 유로화(1유로=1,200원)로 다른 과자류 제품과 비교하여 가격이 매우 높았다. 이밖에 Stainer사, Cubavenchi사 등의 마론그랏세 제품을 수집하였다. 그리고 유명 제과에서 대부분 마론그랏세 제품을 제조판매하고 있었다. 그 중에서 Napoli 역 앞에 위치하고 있는 Galup사의 마론그랏세 제품을 보면 앞서와 같이 개별포장과 전체 포장으

로 되어 있었다. 제품의 품질은 당도가 일반 공장제품보다 조금 낮은 것 같았는데 이는 제품의 유통기간이 실제로 제과점에서 생산판매하기 때문에 공장제품보다 짧은 것이기 때문인 것으로 보인다. 가격도 개당 1유로화로 Motto사보다 가격이 낮게 판매되고 있었다.

#### 다. Milano 지역의 밤 가공제품조사

이태리 북부 밤주산지인 Torino 지역은 도시지역인 Milano 지역과 가까이 있어 이곳의 밤 가공제품을 조사하였다. 마론그랏세 제품은 남부 Napoli 지역과 마찬가지로 제과점과 식품가게에서 판매되고 있었으며 수집된 제품은 Alemagna사, Mottor사에서 제조된 것으로 대부분이 전체 포장으로 되어있었다. 그리고 Cueno 지역의 Boema사는 출장일정상 토요일로 정하였는데 매주 토요일이 휴무라서 공장을 방문할 수 없어 영업기술부장인 Mr. Cortese와 과장인 Geom. Lorenzo Cerqui를 Milano 시내에서 만나 Boema사의 밤 가공제조설비 생산 및 개발 현황을 조사하고 최신 제품소개 카탈로그를 수집하였다.

Boema사는 현재 전세계 밤 생산국에게 100여개의 밤 종합가공공장을 설치하였으며 이태리, 프랑스, 그리스, 터키, 스페인, 포르투갈 등 유럽 밤 생산지역에 밤 가공설비를 수출하고 있는 회사이다. 밤원료 세척 및 선별장치, 화염 및 증기식 밤 박피설비, 밤퓨레 제조설비, 밤 캔디 및 마론그랏세 제조설비 등을 생산하고 있다. Boema사는 한국 밤산업 발전에 큰 관심을 가지고 있었으며 그동안 국내산 밤 박피장치개발에 실험장치 제공 등으로 적극 협조하였으며 국내 밤 박피 및 가공공장 설립 시 본 연구원에게 적극적인 기술지원을 하겠다고 약속하였다.

#### 라. 프랑스 파리 지역의 밤 가공제품 조사

프랑스는 유럽의 주요 밤 생산국으로 연간 생산량은 35,000천톤 규모이며 주산지는 이태리 북부지역과 맞대어 있는 남부지방으로 알려져 있다. 밤 가공제품 중 가장 고가이며 고품질의 제품인 마론그랏세의 명칭은 불어에서 유래된 것으로 marron(밤)과 glace(꿀, 설탕)의 복합용어이다. 마론그랏세는 프랑스에서 가장 비싼 너트류 캔디로서

상류층 소비자에게 기호도가 높다. 파리 시내에서 가장 유명한 마론그랏세는 파리 중심 오페라 하우스 부근의 마들렌 사원 옆에 있는 Hediard사이다. 최근에는 당절임밤을 초코렛 코팅한 초코렛 밤캔디제품이 신상품으로 개발되어 판매되고 있다. 이곳에서는 마론그랏세 이외에 밤으로 만든 밤푸레, 시럽 당절임밤, 건식 당절임밤 등의 다양한 밤 제품이 있으며 밤가공제품 이외에 포도주, 차, 커피, 치즈, 초코렛, 과일당조림 등 고품질의 프랑스 전통식품이 전시되어 판매되고 있다. Hediard사의 마론그랏세 제품은 개당 가격이 2~2.5 유로화로 이태리산보다 평균 2배이상의 고가로 판매되고 있다. 마론그랏세의 당도는 65 Brix 이며 독특한 과일향을 첨가하여 다른 제품과 차별을 두고 있다.

라파에뜨 백화점에 있는 Valrhona 제과점에서도 고품질의 마론그랏세를 판매하고 있다. 프랑스에서 가장 유명한 초코렛회사 중의 하나인 고디바(Godiva)사에서 다양한 마론그랏세 제품이 초코렛과 함께 고급식품점에서 판매되고 있다. 파리지역에서 판매되고 있는 마론그랏세 제품은 품질이 이탈리아산 보다 좋으며 개당 가격도 평균 2 유로화 이상으로 높았다.

#### 마. 영국 런던 지역의 밤 가공제품조사

영국은 유럽의 밤 생산국에 속하지 않지만 프랑스, 스페인, 이탈리아 등에서 제조된 밤 가공제품이 대형 백화점 식품점이나 제과점에서 밤 가공제품이 판매되고 있다. 런던 시내 유명 백화점인 Harvey Nicoles에서 프랑스산 마론그랏세 밤푸레, 시럽 당절임밤, 스페인산 진공포장 간밤제품이 판매되고 있으며 왕실백화점으로 이름난 Harrods 백화점 식품코너에서는 프랑스 Godiva사가 진출하여 각종 초코렛 제품과 함께 마론그랏세를 개별 포장 또는 공장포장제품 형태로 판매하고 있었다. 런던의 밤 가공제품 가격은 외국에서 수입을 하고 있어 비교적 높았다.

2. 유럽의 밤 가공제품 종류



가. 마론그랏세







나. 초코렛 마론그랏세



다. 당절임밤



라. 시럽 당절임밤



마. 밤 퓨레



## 제 2 절 마론그랏세 시제품의 국내외 시장조사 및 경제성 분석

### 1. 국내 시장성 조사 및 경제성 분석

#### 가. 시장조사 및 경제성 분석 방법

##### 1) 분석의 목적

고부가가치 밤 가공식품으로 알려진 마론그랏세 및 초코렛 코팅 마론그랏세 시제품에 대한 소비자 수용도 파악 및 가격 결정을 위해 신상품P(마론그랏세 시제품), 신상품Q(초콜렛 코팅 마론그랏세 시제품), 패키지, 가격에 대해 소비자 인식조사를 실시하였으며, 맛과 패키지에 대한 계층별 선호도 및 구매의향 분석을 통해 시제품의 타겟층을 파악하고 신상품 제품별 가격 수용도 분석을 통해 가격 정책의 방향을 도출하고자 하였다. 본 조사에 사용한 마론그랏세 시료는 본 연구과정에서 개발한 마론그랏세 제조공정에 따라 제조하였으며 홍삼향이 첨가되었으며 초코렛 코팅 마론그랏세는 완성된 마론그랏세에 초코렛을 2 mm 두께로 코팅 한 것이다. 본 시장조사는 향후 밤가공제품 생산에 큰 관심을 가지고 있는 (주)토트락의 도움과 시장조사 전문기관인 (주)리서치앤리서치의 협조로 이루어 졌다.

##### 2) 시장조사 방법

시장조사는 10대부터 50대까지 남녀를 대상으로 하였으며, 조사지역으로는 서울 및 수도권(강남/강북)의 총 9개 지역에서 실사 진행하였다. 조사방법은 CLT(Central Location Test)가 이용되었고, 표본크기는 480명, 표본추출방법으로는 권역별/성별/연령별 유의 할당 표집(purposive quota sampling)이 이용되었다. 그 외, 시장조사는 2003년 3월 18일부터 3월 21일까지 총 4일간 진행되었다.

##### 3) 시장조사 내용

시제품의 시장조사 내용은 ‘맛’, ‘패키지’, ‘가격수용도’, ‘인구 통계적 특성’에 관련하

여 조사되었으며, ‘맛’에 대해서는 ‘맛에 대한 전반적 평가’ 및 ‘속성별 평가(당도, 향, 조직감)’ 및 ‘선호제품 및 선호이유’에 대해 조사하였고, ‘패키지’에 대해서는 ‘패키지에 대한 전반적인 평가(포장 타입)’, ‘패키지 유형별 선호도 및 선호이유’에 대해 조사하였다. ‘가격 수용도’에 대해서는 ‘제품 구매의향’, ‘가격 민감도 분석’을 조사하였으며, 그 외 인구 통계적 특성으로는 권역, 성, 연령, 직업 등에 대해 조사하였다.

#### 나. 조사결과 분석 (가격민감도 분석, PSM)

가격 민감도 분석이란 소비자의 가격에 대한 저항수준을 확인함으로써 가격 지각을 검증해보는 방법이며, 각 가격 수준별로 구입 의향율을 파악하여 결과를 산출하였다.

##### 1) 맛 선호도

###### (가) 전반적인 맛에 대한 평가

밤 가공품의 전반적인 맛에 대한 선호도 조사를 한 결과를 그림 6-1에 나타내었다. 밤 가공 식품의 맛 평가 결과, P 제품(마론그랏세)의 경우 전체의 42.5%, Q 제품(초코렛 코팅 마론그랏세)은 64.0%가 선호하는 것으로 나타나 두 제품의 대한 선호 수준은 대체로 긍정적인 수준이었으며, 응답자 특성별 선호도가 높은 계층은 여자, 10대/50대, 학생/주부, 강북권으로 나타났다.

- ※ P 제품 : 마론그랏세 시제품
- ※ Q 제품 : 초코렛 코팅 마론그랏세
- ※ 선호비율 : 약간 마음에 든다 + 매우 마음에 든다 에 응답한 비율
- ※ 평균 : 5점 척도, ‘전혀 마음에 들지 않는다’ 1점, ‘매우 마음에 든다’ 5점으로 하여 응답한 평균 점수임.

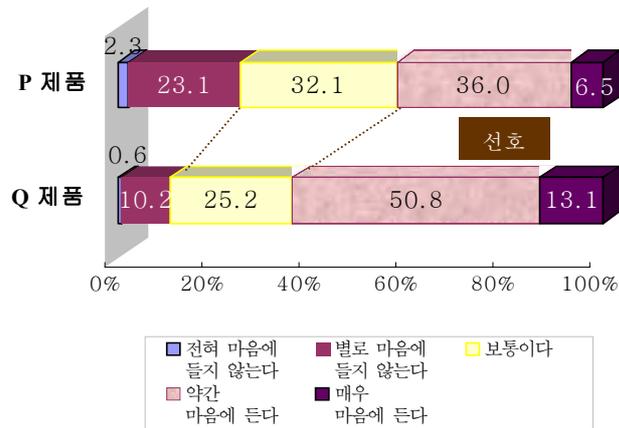


그림 6-1. 밤 가공식품의 전반적인 맛에 대한 선호도 조사 결과  
(나) 당도 (달기정도)에 대한 평가

시제품의 ‘당도’에 대한 선호도 조사 결과 그림 6-2에서 보는 바와 같이 P 제품은 전체의 26.9%, Q제품은 전체의 45.0%가 선호하는 것으로 나타나 Q제품의 당도를 보다 더 선호하는 것으로 나타났고, 응답자 특성별 ‘당도’ 선호도가 높은 계층은 여자, 50대, 주부인 것으로 나타났다.

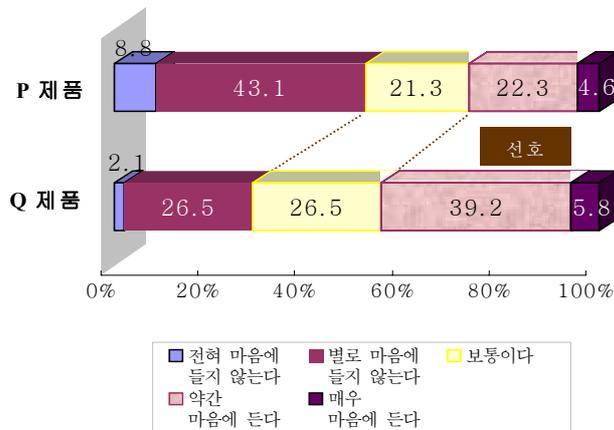


그림 6-2. 밤 가공식품의 당도에 대한 선호도 조사 결과  
(다) 향에 대한 평가

시제품의 향에 대한 선호도 조사 결과를 그림 6-3에 나타내었다. 그 결과 제품의 ‘향’에 대해 P제품은 응답자 중 46.7%, Q 제품은 60.8%가 마음에 들어하는 것으로 나타나 P제품보다 Q 제품의 ‘향’에 대한 선호도가 다소 높은 것으로 나타났으며, 응답자 특성별 ‘향’에 대해 선호도가 높은 계층은 여자, 50대, 주부, 강북권 인 것으로 나타났다.

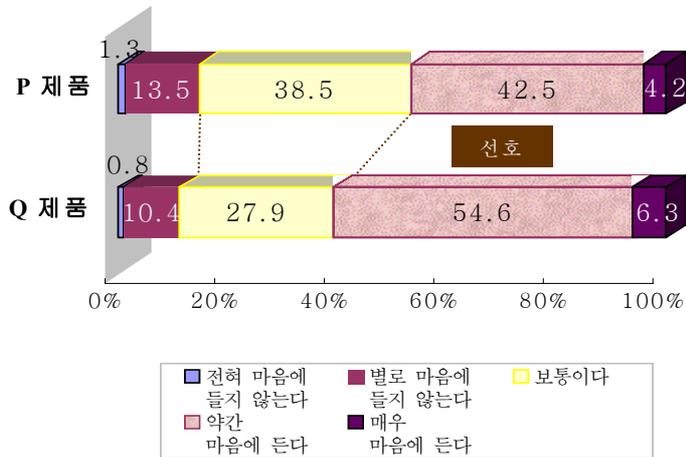


그림 6-3. 밤 가공식품의 향에 대한 선호도 조사 결과

(라) 조직감(씹는 느낌)에 대한 평가

시제품의 씹는 느낌에 대한 선호비율은 그림 6-4에 보는 바와 같이 P제품의 경우 56.9%, Q제품은 72.3%로 나타나 두 제품 모두 선호 수준이 높은 편이었으며, 3가지 맛 속성은 당도, 향, 씹는 느낌 중 가장 높은 선호 수준을 나타내었고, 응답자 특성별 조직감 선호도가 높은 계층은 여자, 50대, 주부로 나타났다.

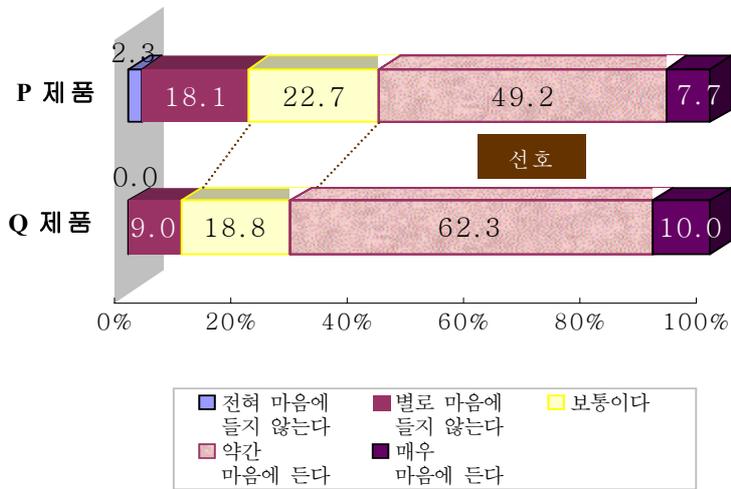


그림 6-4. 밤 가공식품의 조직감에 대한 선호도 조사 결과

## 2) 선호제품

### (가) 선호하는 맛에 대한 평가

P 와 Q 두 제품 중 Q 맛을 선호하는 응답자가 64.8%로 P 맛을 선호하는 응답자 (33.8%)보다 두 배 정도 많았으며, 특히, 남자, 20대, 회사원, 강남권 계층의 Q 맛 선호 비율이 높은 것으로 나타났다.

### (나) 선호하는 이유에 대한 평가

P 와 Q 두 제품 모두 씹는 느낌이 부드러워서/좋아서 선호한다고 응답한 경우가 가장 많았으며, P 제품은 밤 맛이 많이 나서, 담백해서, 단맛이 적어서, 밤 향이 강해서의 순이었으며, Q제품은 초코렛 맛이 많이 나서, 단맛이 적어서, 초코렛 맛과 밤 맛이 적당히 잘 어울려서의 순으로 나타나 제품의 본질적인 속성이 소비자들에게 긍정적으로 수용되고 있는 것으로 판단되었다.

## 3) 패키지 선호도

패키지 선호도 조사를 위하여 그림 6-5에서와 같이 포장재를 달리한 'A', 'B', 'C' 마론그랏세 패키지를 제작하여 3종류 패키지에 대한 선호도 평가를 하였다. 패키지에 들어가는 마론그랏세 시제품은 8개씩이었다.

(가) 'A' 패키지에 대한 선호도 평가

'A' 패키지에 대해 응답자의 42.1%가 '선호한다'라고 응답하였으며, 5점 척도 평균은 3.2점으로 대체로 선호하는 수준으로 나타났으며, 응답자 특성별 선호 수준이 높은 계층은 20대/50대, 학생/주부, 강북권으로 나타났다.

(나) 'B' 패키지에 대한 선호도 평가

'B' 패키지에 대해 전체의 70.2%가 '마음에 든다'라고 응답해 선호 수준이 높은 것으로 나타났으며, 5점 척도 평균은 3.8점인 가운데, 여자, 40~50대, 자영업·회사원 층의 선호 수준이 특히 높은 편이며, 패키지 실물 평가 때의 선호 수준이 보기카드 평가보다 다소 높게 나타났다.

(다) 'C' 패키지에 대한 선호도 평가

전체의 44.2%가 'C' 패키지에 대해 '마음에 든다'고 응답한 가운데, 여자, 10대, 학생층의 선호 수준이 타 계층에 비해 높은 것으로 나타났으며, 'B' 패키지와 마찬가지로 패키지 실물 평가 때의 선호 수준이 보기카드 평가 때보다 다소 높은 것으로 나타나 제품 실물 패키지에 대해 긍정적으로 평가를 받은 것으로 나타났다.



(A)



(B)



(C)

그림 6-5. 포장재 종류에 따른 마론그랏세 시제품 패키지

#### 4) 선호패키지

##### (가) 선호하는 패키지에 대한 평가

3가지 패키지 중 'B' 패키지가 전체의 52.9%로 나타나 반수 이상이 가장 선호한다고 응답하였으며, 다음으로 'C' 패키지 29.0%, 'A' 패키지 18.1% 순으로 나타났다. 반면, 10대 연령층의 경우에는 타 연령층과 달리 'C' 패키지를 선호하는 응답자가 가장 많은 것으로 나타나 패키지 결정에 있어 연령층을 고려한 정책이 수립되어야 할 것으로 사료되었다.

##### (나) 선호 이유에 대한 평가

'A' 패키지는 여는 형태가 간편해서 > 하나씩 꺼내먹기 좋아서 > 고급스러워서/세련되어서 > 깨끗해 보여서의 순으로 나타났으며, 선호도가 가장 높은 'B' 패키지 선호 이유로 선호 응답자 거의 모두가 세련되어서/고급스러워서 라고 하였으며, 다음으로 깔끔/심플해서, 열었을 때 내용물이 잘 보여서, 날개포장이어서/실용적이어서 순으로 응답하였다. 그 외 'C' 패키지는 내용물이 보여서 > 고급스러워서/세련되어서 > 깔끔/심플해서 > 귀여워서/예뻐서 > 독특해서의 순으로 평가되었다.

#### 5) 향후 구입의향

##### (가) 구입의향에 대한 평가

마론그랏세 및 초코렛 코팅 마론그랏세 시제품의 향후 구입의향에 대한 조사결과 그림 6-6과 표 6-1에서와 같이 P 제품(마론그랏세)은 구입의향율이 40.8%, Q 제품(초코렛 코팅 마론그랏세)은 65.8%로 비교적 높은 수준인 가운데, 특히 40대 주부층의 구입의향 태도가 높은 것으로 나타났으며, 구입 태도를 결정하지 못한 구입 의향 보류층이 20% 이상으로 나타나 이들 계층의 제품 구매 유도를 위한 판매/촉진 활동이 필요할 것으로 판단되었다.

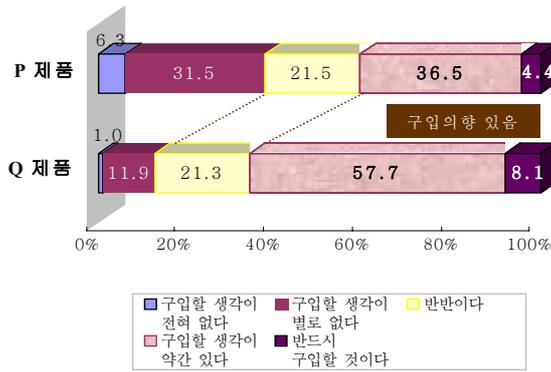


그림 6-6. 밤 가공제품의 향후 구입의향에 대한 조사결과

표 6-1. 밤 가공제품의 응답자 특성별 구입의향 분석

구입의향		(사례수)	P 제품		Q 제품	
			구입의향율(%)	평균(점)	구입의향율(%)	평균(점)
전체		(480)	40.8	3.01	65.8	3.60
성별	남자	(240)	40.8	2.99	65.0	3.60
	여자	(240)	40.8	3.02	66.1	3.60
연령별	10대	(120)	45.0	3.18	68.3	3.62
	20대	(120)	38.3	2.86	58.3	3.50
	30대	(80)	37.5	2.95	63.8	3.59
	40대	(80)	38.8	3.04	75.0	3.74
	50대	(80)	43.8	3.03	66.3	3.60
직업별	학생	(194)	42.8	3.06	65.5	3.58
	회사원	(49)	30.6	2.71	61.2	3.63
	자영업	(16)	43.8	3.13	62.5	3.44
	주부	(211)	41.7	3.03	67.3	3.63
	기타	(10)	30.0	2.90	70.0	3.50
지역별	강남	(240)	38.8	2.94	67.9	3.65
	강북	(240)	42.9	3.09	63.8	3.55
실물/보카카드	실물	(115)	44.3	3.05	67.0	3.66
	보카카드	(365)	39.7	3.00	65.5	3.58

※ 구입의향율 : '구매할 생각이 약간 있다' + '반드시 구입할 것이다'에 응답한 비율.

※ 평균 : 5점 척도 '구매할 생각이 전혀 없다' 1점, '반드시 구입할 것이다' 5점으로 하여 응답한 평균 점수임.

(나) 선호제품/ 패키지별 향후 구입의향에 대한 평가

선호제품/패키지에 따른 제품별 향후 구입 의향율을 분석한 결과, 각각 제품의 선호

응답자의 구입 의향율은 80% 수준이었으며, P제품의 경우 'A' 패키지일 때 87.5%, Q제품은 'C' 패키지와 결합 시 86.7%로 가장 높은 구입의향 태도를 보인 것으로 나타났다.

(다) 제품 구입용도에 대한 평가

향후 구입의향 태도와 관계없이 제품 구입용도를 살펴본 결과, 선물용으로 구입하겠다는 응답자가 전체의 반수 정도인 가운데, 50대를 제외한 모든 연령층에서 선물용 구입이 가장 많았으며, 다음으로 출출할 때 간식 용도로 구입하겠다는 응답이 많았다. 50대 연령층의 경우 선물용 구입보다는 간식용 구입이 가장 많은 것으로 나타났다.

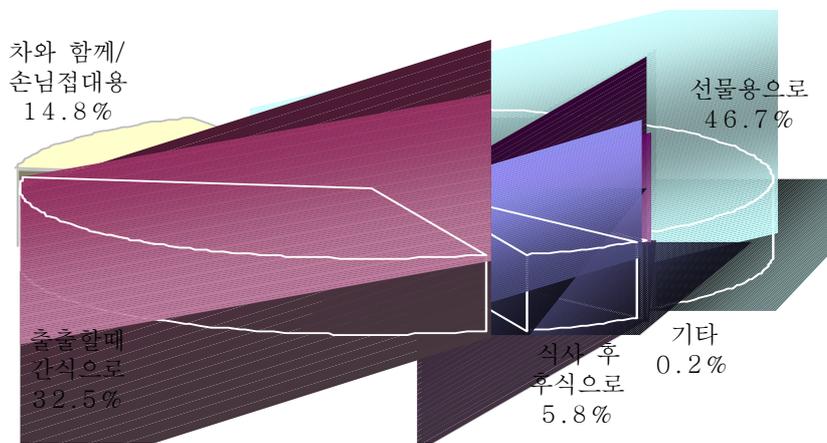


그림 6-7. 밤 가공식품의 제품구입용도에 대한 조사

6) 가격 분석

(가) 전체 & 패키지 평가별 가격 민감도 분석

밤 가공식품의 전체, 패키지 평가별 가격 민감도 분석에 대한 결과를 그림 6-8에 나타내었다. 이 중 전체 응답자의 최적 가격 수준은 5천 7백원이며, 가격 수용도를 고려할 때 이 가격보다 다소 높게 책정하여도 소비자의 가격 저항이 높지 않을 것으로

나타났다. 또한 실제 제품 구입상황을 감안한다면, 제품 보기카드 평가시가 아닌 제품 실물 평가시의 최적 가격(5천9백원)을 기준으로 하여 가격 수용도를 고려할 때 최적 가격(5천9백원)보다 1천5백원 정도 높게 책정하여도 가격저항이 높지 않을 것으로 분석되었다.

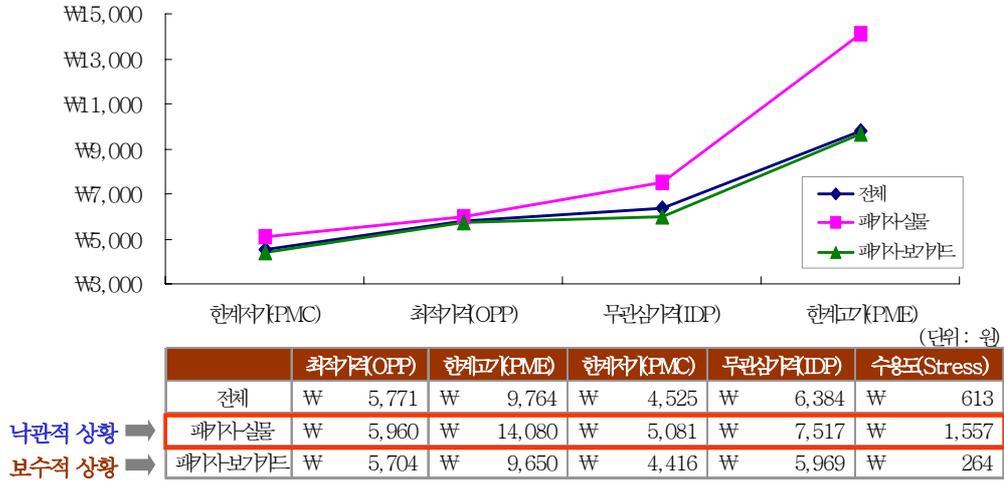


그림 6-8. 밤 가공식품의 전체 & 패키지 평가별 가격 민감도 분석

(나) 성별 가격 민감도 분석

최적 가격 수준은 남자 5천 9백원이며, 가격 수용도를 고려할 때 이 가격보다 1천2백원 정도 높게 책정하여도 소비자의 가격저항이 높지 않을 것으로 판단되었으며, 여자의 최적 가격 수준은 5천6백원이며, 가격 수용도를 고려할 때 이 가격보다 다소 높게 책정하여도 가격 저항이 높지 않을 것으로 나타났다.

(다) 연령별 가격 민감도 분석

연령대별 가격 분석 결과, 20대의 최적 가격 수준이 6천원으로 가장 높았으며, 40대는 5천4백원으로 가장 낮았으며, 모든 연령대에서 가격 수용도를 고려할 때, 연령대별 최적 가격 수준보다 높게 가격을 책정하여도 소비자의 가격저항이 높지 않을 것으로 판단되었다.

## 7) 요약 및 결론

### (가) 제품별 평가 결과

Q제품이 전반적인 평가 및 모든 속성 측면에서 P제품 대비 우수한 것으로 나타났으며, P/Q제품 모두 ‘씹는 느낌이 부드러워서/좋아서 마음에 든다’가 가장 높으며, 그 외 선호 이유로는 ‘P/Q제품의 본질적 속성’ 측면이 소비자에게 긍정적인 요인으로 수용되고 있는 것으로 나타났다.

### (나) 패키지별 평가 결과

패키지별 평가결과 패키지별 선호 순위는 B >C >A로 나타났으며, B 패키지는 세련되어서/고급스러워서 > 깔끔/심플해서 > 열었을 때 내용물이 잘 보여서 > 날개포장이어서/실용적의 순으로 나타났으며, C 패키지의 경우는 시각적으로 내용물이 보여서 > 고급스러워서/세련되어서 > 깔끔/심플해서 > 귀여워서/예뻐서의 순으로, A 패키지는 여는 형태가 간편해서 > 하나씩 꺼내 먹기 좋아서 > 고급스러워서/세련되어서 > 깨끗해 보여서 순으로 평가되었다.

### (다) 향후 구입의향 및 용도

밤 가공식품의 향후 구입용도에 대한 조사 결과 그림 6-9에서 나타낸 바와 같이 Q제품 향후 구입의향은 65.8%로 P제품보다 높은 수준인 가운데, 선호제품/패키지별 구입의향은 선호제품에 따라 뚜렷한 차이를 보였으며, 제품 구입 용도로 선물용이 46.7%로 가장 많았으며, 다음으로 간식용이 32.5%로 나타났다.

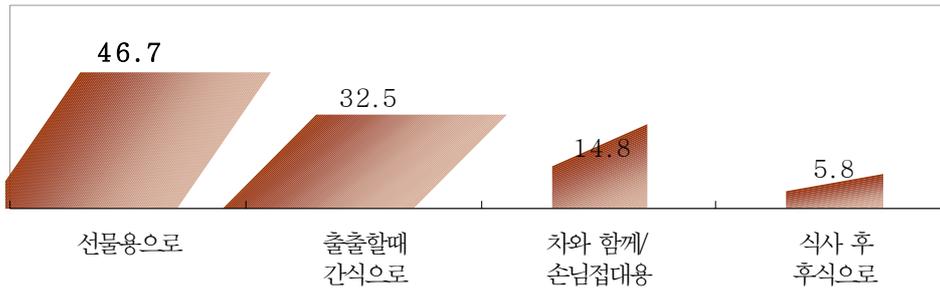


그림 6-9. 밤 가공식품의 구입용도 분석

(라) 가격분석

밤 가공제품의 가격분석에 대한 결과를 표 6-2에 나타내었다. 가격 수용도가 모두 (+) 값이므로 최적 가격 수준보다 다소 높게 가격을 책정하여도 소비자의 가격저항이 크지 않을 것으로 나타났으며, 유통과 패키지 고급화를 통해 Premium 가격을 선택한다면, 10,000원 정도 가격 책정을 제안할 수 있을 것으로 사료된다.

표 6-2. 밤 가공제품의 가격분석

		최저가격(OPP)	한계고(PME)	한계저가(PMC)	무관심가격(IDP)	수용도(Stress)
전체		₩ 5,771	₩ 9,764	₩ 4,525	₩ 6,384	₩ 613
패키지	실물	₩ 5,960	₩ 14,080	₩ 5,081	₩ 7,517	₩ 1,557
	보가카드	₩ 5,704	₩ 9,650	₩ 4,416	₩ 5,969	₩ 264
성	남자	₩ 5,933	₩ 9,987	₩ 4,884	₩ 7,130	₩ 1,197
	여자	₩ 5,697	₩ 9,686	₩ 4,427	₩ 6,164	₩ 467
연령	10대	₩ 5,839	₩ 9,985	₩ 4,750	₩ 6,800	₩ 961
	20대	₩ 6,000	₩ 11,125	₩ 4,850	₩ 6,957	₩ 957
	30대	₩ 5,917	₩ 9,768	₩ 4,484	₩ 6,714	₩ 798
	40대	₩ 5,400	₩ 9,418	₩ 4,289	₩ 5,833	₩ 433
	50대	₩ 5,417	₩ 9,356	₩ 4,154	₩ 5,675	₩ 258
지역	강남	₩ 5,755	₩ 9,816	₩ 4,543	₩ 6,600	₩ 845
	강북	₩ 5,787	₩ 9,716	₩ 4,509	₩ 6,146	₩ 359
선호제품	P 선호	₩ 5,871	₩ 9,800	₩ 4,549	₩ 6,361	₩ 490
	Q 선호	₩ 5,723	₩ 9,365	₩ 4,508	₩ 6,426	₩ 702

(마) 제품 및 가격 수용도에 대한 결론

‘맛’에 대한 시장성 조사 결과 밤 고유의 맛과 씹는 느낌에 대한 호감도가 긍정적인 편이므로, 맛에 대한 수용도는 긍정적인 수준으로 나타났다. 또한 단맛이 강하지 않고 밤 고유의 맛을 느낄 수 있어 본 제품의 맛에 대한 호감도는 높은 편이므로, 현 수준의 단맛 강도는 소비자에게 적당한 수준으로 평가되었고, 홍삼 향 속성은 거의 느끼지 못하는 정도이지만, 밤 고유의 향이나 초코렛의 향을 느끼는 시제품 상태의 향에 대한 호감 수준은 긍정적으로 나타났다. ‘패키지’에 대한 시장성 조사 결과는 고급스럽고 세련된 제품이라는 이미지를 전달할 수 있는 패키지로써, 뚜껑을 전체적으로 오픈할 수 있는 타입과 내용물이 보이는 투명한 타입으로 선물용으로 구입할 수 있는 고급스럽고 세련된 느낌의 패키지로 제작하는 것이 효과적일 것으로 사료된다.

‘가격’에 대한 시장성 조사 결과 실제로 제품을 구입하는 상황을 감안할 때 마론그랏세 또는 초코렛 코팅 마론그랏세 시제품 8개의 최적 가격은 6천원 수준이며, 가격 수용도를 고려하여 이 가격보다 1천 5백원 정도 가격을 높게 책정하여도 가격에 대한 저항감이 그리 높지 않을 것으로 판단되었다. 또한 매장이나 포장의 고급화는 최고가인 10,000원 정도는 수용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 제 2 절 외국인 소비자 관능검사

### 1. 소비자 검사 방법

소비자 검사는 군인, 학생, 교사 등의 남녀 외국인 소비자 30명을 대상으로 실시하였다. 소비자들은 검사 전에 소비자들의 인적사항에 관한 검사지를 작성하도록 하였으며, 이 검사지(Appendix 1)에는 국적, 나이, 밤가공품을 맛 본 경험이 있는 지 여부, 마론그랏세를 맛 본 경험이 있는 지 여부, 직업유무, 교육정도, 한국에서의 거주기간, 한달 수입정도가 포함되어 있다.

시료는 검사를 하기 전에 꺼내어 임의의 세 자리 숫자를 적은 흰색 원형 사기 용기(지름 8.6 cm)에 각각 두 개씩 담아 제시하였으며, 제시순서에 의한 오차를 최소화 하기 위해 패널별로 제시순서는 randomization 하였다. 소비자패널들은 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 하도록 하였으며, 섭취를 원하지 않는 경우에 시료 및 입가심물을 뱉을 수 있도록 뱉는 컵을 물 컵과 함께 제시하였다. 소비자 검사는 개인 칸막이 검사대가 설치된 관능 검사실에서 수행하였다(그림 6-10). 기호도 검사는 9점 hedonic scale (1= dislike extremely, 9=like extremely)을 사용하였으며, 기호도 항목으로는 odor, appearance, taste, texture, overall acceptability였으며, 특성강도는 5점 항목 Just right scale(1= weak, 3= Just right, 5=Strong)척도를 이용하여 chestnut odor, chocolate odor, sweetness, chocolate flavor, crispness, smoothness of surface, hardness를 측정하였다. 본 검사에 사용된 시료에 관한 검사지는 Appendix 2에 있다.



그림 6-10. 외국인 소비자 관능검사 모습

## 2. 소비자 검사 결과

본 검사에 참여한 외국인 소비자 패널은 30명이었으며, 이들의 인적사항 내역은 표 6-3 에 있다. 소비자 패널의 90%이상이 20-29세인 미국인이었다. 검사요원 대부분이 한국에서의 거주기간이 12개월 이내(63.3%)였으며, 한국의 평균거주기간은 8.6개월이었다. 본 검사에 참여한 외국인 소비자들의 66.7%가 학생이었으며, 한달 수입이 1,250 US\$이하가 46.7% 였다. 또한 고등학교 졸업자가 66.7%, 대학 졸업자가 33.3%였으며, 본 검사에 참여한 소비자의 63.3%가 밤 제품은 접해본 적이 있었으며, 96.7%가 본 검사 시료인 마론그랏세를 경험하지 못한 소비자들로 구성되어있었다.

마론그랏세와 초코렛 마론그랏세의 소비자 검사 결과는 표 6-4와 같다. 기호도 조사 결과, odor는 마론그랏세의 경우 60.1%, 초코렛 마론그랏세의 경우 93.3%가 ‘약간 좋아한다’ 이상으로 평가하였고, 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세의 평가 점수는 각각 6.10과 7.70으로 외국인 소비자들은 초코렛 마론그랏세의 향을 마론그랏세의 향보다 더 좋아하였다( $P=0.001$ ). Appearance의 경우, 초코렛 마론그랏세의 경우 패널들 모두 ‘보통 좋아한다’ 이상으로 평가하여 7.90의 수치를 보이며 마론그랏세보다 유의적( $P=0.001$ )으로 높은 기호도를 보인 반면, 마론그랏세는 39.9%는 ‘약간 좋아한다’ 이상으로 평가하였으며 30%는 ‘약간 싫어한다’ 이하로 평가하였다. Taste는 두 마론그랏세 사이에 유의차를 보이지 않았으나, 초코렛 마론그랏세가 6.60으로 마론그랏세보다 다소 높은 점수를 나타냈었으며, texture는 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세가 각각 5.57과 6.43으로 초코렛 마론그랏세가 유의적( $P=0.01$ )으로 높은 기호도를 보였다. Overall acceptability의 경우, 소비자패널들은 odor, appearance, taste, texture에서 전반적으로 높은 기호도를 보였던 초코렛 마론그랏세가 마론그랏세(5.80)보다 더 좋다고 하였다( $p=0.01$ ).

특성강도 검사 결과, chestnut odor는 마론그랏세의 경우 53.3%는 ‘적당하다’ 10%는 ‘약간 강하다’ 이상으로 평가한 반면, 초코렛 마론그랏세는 43.3%가 ‘적당하다’ 56.6%는 ‘약하다(약간 약하다와 약하다 포함)’ 로 평가하여 초코렛에 의해 chestnut odor를

잘 느끼지 못하는 것으로 나타났다. Chocolate odor와 chocolate flavor에 대한 평가 결과는 비슷한 경향으로 각각 66.7%, 56.7%가 ‘적당하다’라고 평가하였고, 30.0%와 33.3%는 ‘강하다(강하다와 약간 강하다 포함)’로 평가하였다. Chocolate flavor가 강하여 chestnut flavor를 느끼지 못하게 하므로 밤을 좋아하지 않는 사람들에게 좋은 제품이 될 수 있을 것이라는 기타 의견이 있었다. odor 기호도 검사에서 마론그랏세의 경우 검사요원의 10%가 ‘싫어한다’고 하였다. Sweetness는 마론그랏세의 경우 36.7%가 ‘적당하다’ 60.0%는 ‘강하다’로 평가되어 전반적으로 단맛이 강한 것으로 평가되었으며 초코렛 마론그랏세는 46.7%가 ‘적당하다’ 43.3%는 ‘강하다’로 평가하여 마론그랏세보다 단맛이 강하지 않은 것으로 평가되었다. Crispness에서 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세는 각각 43.3%, 46.7%가 ‘적당하다’라고 평가하였으며, 각각 40%와 50%는 ‘약하다’로, ‘강하다’는 각각 16.7%와 3.3%로 평가되어 초코렛 마론그랏세는 다소 crispness가 약함을 알 수 있었다. Smoothness는 마론그랏세의 경우 ‘적당하다’가 43.3% ‘약하다’가 43.4%로 평가된 반면, 초코렛 마론그랏세는 초코렛 코팅으로 검사요원 대부분인 70%가 매끄러운 정도가 ‘적당하다’라고 평가하였다. Hardness에서 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세는 각각 60%, 56.7%가 ‘적당하다’라고 평가하였다.

마론그랏세의 구입 여부를 조사해본 결과, 마론그랏세의 경우는 구입하겠다는 의견이 33.4%, 구입하지 않겠다는 의견이 33.3%였으며, 초코렛 마론그랏세는 구입하겠다는 60.0%, 구입하지 않겠다는 의견이 13.3%로 조사되어 초코렛 코팅 된 제품의 구매의도가 높음을 보여주고 있다. 마론그랏세의 사용용도를 조사해본 결과, 마론그랏세의 경우 차와 커피를 겸한 손님접대용 33.3%, 선물용이 30%, 후식 20% 등으로 적합하다고 하였으며, 이는 마론그랏세가 다양한 용도로 사용가능성을 보여주었다. 초코렛 마론그랏세는 선물용이 66.7%로 가장 많은 것으로 보아 고급 제품으로 판매 될 수 있으리라 생각된다. 마론그랏세의 판매 가격을 조사해 본 결과, 마론그랏세와 초코렛 마론그랏세는 각각 770, 780원으로 초코렛 마론그랏세가 비교적 높게( $p=0.05$ ) 나타났다.

Table 6-3. demographic information on foreign consumer for marrons glaces

TOTAL	30
Nationality	
USA	93.3%
Canada	6.7%
Age	
20-29 yrs old	90.0%
40-49 yrs old	10.0%
Have you ever tasted Chestnut products?	
Yes	63.3%
No	36.7%
Have you ever tasted marrons glaces?	
Yes	3.3%
No	96.7%
Occupation	
Student	66.7%

(continued)

TOTAL	30
Teacher	23.3%
Not employed or Housewife	3.3%
Others	6.7%
Education	
High school graduate	66.7%
University graduate	33.3%
Length of staying in Korea	
Less than 12 month	63.3%
12 month - less than 24 month	20.0%
24 month - less than 36 month	3.3%
36 month - less than 48 month	13.3%
MEAN (month)	8.63
Household Income(US\$)/month	
Less than 1,250 US\$	46.7%
Less than 2,500 US\$	23.3%
Less than 3,750 US\$	20.0%
Less than 6,250 US\$	3.3%
Less than 7,500 US\$	3.3%
NO ANSWER	6.7%

Table 6-4. Test results on foreign consumer for marrons glaces

	Marrons glaces	Chocolate marrons glaces
TOTAL	30	30
Odor Acceptability***		
Like extremely	6.7%	20.0%
Like very much	16.7%	50.0%
Like moderately	16.7%	16.7%
Like slightly	20.0%	6.7%
Neither like nor dislike	30.0%	6.7%
Dislike slightly	6.7%	-
Dislike extremely	3.3%	-
MEAN	6.10	7.70
Appearance Acceptability***		
Like extremely	3.3%	30.0%
Like very much	3.3%	30.0%
Like moderately	20.0%	40.0%
Like slightly	13.3%	-
Dislike slightly	30.0%	-
Dislike moderately	23.3%	-
Dislike extremely	6.7%	-
MEAN	4.73	7.90
Taste Acceptability		
Like extremely	-	3.3%
Like very much	23.3%	23.3%
Like moderately	23.3%	30.0%
Like slightly	23.3%	26.7%
Neither like nor dislike	6.7%	10.0%
Dislike slightly	13.3%	3.3%
Dislike moderately	3.3%	3.3%
Dislike very much	3.3%	-
Dislike extremely	3.3%	-
MEAN	5.97	6.60

\*\*\* Significantly differ at P=0.001

(continued)

	Marrons glaces	Chocolate marrons glaces
TOTAL	30	30
Texture Acceptability *		
Like very much	20.0%	26.7%
Like moderately	10.0%	26.7%
Like slightly	20.0%	23.3%
Neither like nor dislike	30.0%	13.3%
Dislike slightly	10.0%	6.7%
Dislike moderately	3.3%	3.3%
Dislike extremely	6.7%	-
MEAN	5.57	6.43
Overall Acceptability**		
Like very much	10.0%	33.3%
Like moderately	30.0%	33.3%
Like slightly	23.3%	23.3%
Neither like nor dislike	23.3%	6.7%
Dislike slightly	3.3%	-
Dislike moderately	3.3%	3.3%
Dislike very much	3.3%	-
Dislike extremely	3.3%	-
MEAN	5.80	6.83
Intensity of Chestnut Odor		
Strong	3.3%	-
Slightly Strong	6.7%	-
Just right	53.3%	43.3%
Slightly weak	26.7%	33.3%
Weak	10.0%	23.3%

\*, \*\* Significantly differ at P=0.05 and P=0.01 respectively.

(continued)

	Marrons glaces	Chocolate marrons glaces
TOTAL	30	30
Intensity of Chocolate Odor		
Strong	-	20.0%
Slightly Strong	-	10.0%
Just right	-	66.7%
Slightly weak	-	3.3%
Sweetness		
Strong	30.0%	23.3%
Slightly Strong	30.0%	20.0%
Just right	36.7%	46.7%
Slightly weak	3.3%	10.0%
Intensity of Chocolate Flavor		
Strong	-	13.3%
Slightly Strong	-	20.0%
Just right	-	56.7%
Slightly weak	-	10.0%
Crispness		
Slightly Strong	16.7%	3.3%
Just right	43.3%	46.7%
Slightly weak	36.7%	33.3%
Weak	3.3%	16.7%
Smoothness of Surface		
Strong	-	6.7%
Slightly Strong	13.3%	20.0%
Just right	43.3%	70.0%
Slightly weak	36.7%	3.3%
Weak	6.7%	-

(continued)

	Marrons glaces	Chocolate marrons glaces
TOTAL	30	30
Hardness		
Slightly Strong	16.7%	13.3%
Just right	60.0%	56.7%
Slightly weak	20.0%	23.3%
Weak	3.3%	6.7%
Purchase Intent		
Definitely would purchase	6.7%	16.7%
Probably would buy	26.7%	43.3%
Neither would purchase nor would nor purchase	33.3%	26.7%
Would not purchase	23.3%	13.3%
Definitely would not purchase	10.0%	-
Appropriate situation for the sample		
As a dessert after meal	20.0%	16.7%
As a gift	30.0%	66.7%
To serve guest with tea or coffee	33.3%	10.0%
As a snack	16.7%	6.7%
How much would you pay the product that you just tasted?		
500 won - less than 1,000 won	36.7%	36.7%
1,000 won - less than 1,500 won	43.3%	46.7%
NO ANSWER	20.0%	16.7%
MEAN (won/ea.)*	770.83	780.00

\* Significantly differ at P=0.05

Appendix 1 Pre-score card for demographic information on consumer

Name \_\_\_\_\_ Tel) \_\_\_\_\_  
 Address \_\_\_\_\_  
 Sex Male ( ) Female( ) Date October , 2004

1. Nationality ? ( )

2. Age?

20 - 29 yrs. old		40 - 49 yrs. old	
30 - 39 yrs. old		older than 50 yrs. old	

3. Have you ever tasted Chestnut products?

Yes		No	
-----	--	----	--

4. Have you ever tasted marron glace (glazed chestnut)?

Yes		No	
-----	--	----	--

5. Occupation?

Student		Company employee	
Teacher		Bussiness	
Others.		Not employeed or House wife	

6. Education?

Middle school graduate	
High school graduate	
University Graduate	
Graduate School	

7. Length of staying in Korea (                    yrs.                    Month)

8. Monthly income (including Tax)/household?

Less than 1,500,000 won (Less than 1,250 US\$)		Less than 7,500,000 won (Less than 6,250 US\$)	
Less than 3,000,000 won (Less than 2,500 US\$)		Less than 9,000,000 won (Less than 7,500 US\$)	
Less than 4,500,000 won (Less than 3,750 US\$)		Less than 10,500,000 won (Less than 8,750 US\$)	
Less than 6,000,000 won (Less than 5,000 US\$)		More than 10,500,000 won (More than 8,750 US\$)	

Appendix 2. Score card on foreign consumer for marrons glaces

Name \_\_\_\_\_ Tel) \_\_\_\_\_  
 Address \_\_\_\_\_  
 Sex Male ( ) Female( ) Date October , 2004

Sample code \_\_\_\_\_

Please taste the sample and mark(o or x) the term that best describe your opinion about sample.

1. Acceptability

	Odor	Appearance	Taste	Texture	Overall Acceptability
Like extremely					
Like very much					
Like moderately					
Like slighty					
Neither like nor dislike					
dislike slightly					
dislike moderately					
dislike very much					
dislike extremely					

2. Intensity of Characteristics

	Chestnut Odor	Chocolate Odor	Sweetness	Chocolate flavor	Crispness	Smoothness of surface	Hardness
Strong							
Slightly strong							
Just right							
Slightly weak							
Weak							

3. Purchase intent?

Definitely would purchase	
Probably would purchase	
Neither would purchase nor would not purchase	
Would not purchase	
Definitely would not purchase	

4. Appropriate situation for the sample (Please choose one.)

As a dessert after meal	
As a gift	
To serve guest with tea or coffee	
As a snack	
Others : Please specify the situation.	

5. The average price of marron glace is 1.5 US\$/ea. in the airport.  
How much would you pay for the product that you tasted?

	Won/ea	or		US\$/ea
--	--------	----	--	---------

6. Opinion:

## 참고문헌

1. ----- , く りの利用に關する研究抄録集. 愛媛縣工業試驗場 研究報告書. 1971.
2. 박재복. 유럽의 밤 생산 및 가공기술 현황. 한국식품개발연구원. 해외출장보고서. 1995.
3. 竹田 功. く り 栽培から 加工・賣り方まで. 農文協. 1996.
4. Annie Bbagwandin. Chestnut Cook Book. Shady Grove Publications. 1996.
5. 박재복 외 6인. 밤 박피기계 개발에 관한 연구(1차년도). 한국식품개발연구원 연구 보고서. 1996
6. 박재복 외 6인. 밤 박피기계 개발에 관한 연구(2차년도). 한국식품개발연구원 연구 보고서. 1997
7. 박재복 외 5인. 밤 박피기계의 성능 개선 및 밤 박피 가공공장의 적정 설계방안. 한국식품개발연구원 연구보고서. 1998
8. J. B. Park and J. Y. Hwang. Physical Properties, Chemical Components and Characteristics of Flame Peeler for Korean Chestnut. Proceedings of 6th International Symposium on Fruit, Nut, and Vegetable Production Engineering . Potstam Germany. 2001.
9. J. Y, Hwang, I. K. Hwang and J. B. Park. Analysis of Pysicochemical Factors Related to the Automatic Pellicle Removal in Korean Chestnut. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol. 49(12). 2001
10. 박재복 외 9인. 밤 생산농가 단위의 고품질 박피밤 생산을 위한 소규모 증기·압축공기 분사식 밤 박피가공기술 개발. 한국식품개발연구원 연구보고서. 2001.
11. 박재복 외 3인. 박피율 향상을 위한 연속식 밤 내외피 제거장치 개발. 한국식품개발연구원 연구보고서 2001.

## 주 의

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