

발간등록번호
11-1543000-000260-01

농식품의 천연소재화를 위한 비가열 압축공정 및
시스템 모델 개발
(Non heating press process & System model development
for Nature material of agrifood)

농식품가치연구소(주)

농림축산식품부

발간등록번호
11-1543000-000260-01

농식품의 천연소재화를 위한 비가열 압축공정 및
시스템 모델 개발
(Non heating press process & System model development
for Nature material of agrifood)

농식품가치연구소(주)

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 「농식품의 천연소재화를 위한 비가열 압축공정 및 시스템 모델 개발」의 보고서로 제출합니다.

2013년 8월 일

주관연구기관명 : 농식품가치연구소(주)

주관연구책임자 : 김재민

연 구 원 : 장인석

연 구 원 : 김종수

연 구 원 : 권기성

위탁연구기관명 : 한국식품연구원

위탁연구책임자 : 권기현

연 구 원 : 김병삼

연 구 원 : 차환수

연 구 원 : 김지영

연 구 원 : 정진웅

연 구 원 : 김종훈

참 여 기 업 : (주)명성

연 구 원 : 김상신

연 구 원 : 정보영

연 구 원 : 송세영

연 구 원 : 김영만

요 약 문

I. 제목

- 농식품의 천연소재화를 위한 비가열 압축공정 및 시스템 모델개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 농산물을 식품산업과 연계하기 위해서는 농산물의 소재화가 필요하고 소재화를 위해서는 많은 처리 공정과 비용이 요구되지만 현재 사용되고 있는 가공공정은 많은 에너지를 가함으로써 농산물 사용률 저하, 비용상승, 환경위해요소 등의 발생을 수반한다. 따라서 우리나라 같이 자원의 한계가 존재하는 상황에서는 원료 농산물의 사용률 향상을 위한 식품소재화 가공기술의 개발이 필요하다.
- 따라서 과잉생산, 등외품 발생, 수확후 관리부족 등으로 인한 손실, 저장 및 가공의 한계를 갖고 있는 원료 농산물의 특성을 새로운 가공소재화 공정을 통하여 고부가가치 있는 식품산업과의 연계가 필요하며, 이는 글로벌 환경에서 이슈가 되고 있는 건강, 저탄소, 편의성, 자원활용률 향상이라는 문제의 해결을 전제로 해야한다.

III. 연구개발 내용 및 범위

- 연구개발 실험품목은 엽채류(양배추), 구근류(감자, 당근), 과채류(사과) 등 현재 시중에서 유통되고 있는 4개 품목 임
- 연구 범위는 이들 4개 품목에 대한 기존 가열식 탈수 건조방법과 비가열 압축 공정과의 비교 실험을 통한 압축 탈수 공정의 확립임
- 또한 연구개발 결과로 한 시제품 제작으로 제품의 품질 특성 및 경영성 평가를 통한 시스템 모델 및 가공공장 적용 모델을 개발, 산업화가 가능하도록 하는 것을 본 연구의 범위로 삼았음

IV. 연구개발결과

- 연구대상 4개 품목에 대한 개발 및 시제품 평가를 통해 식품 소재화를 통한 가공상품의 개발이 긍정적인 것으로 확인하였으며, 기존 제품 및 공정에 비해 경영성 평가상 우위에 있음을 확인하였음

- 일반 탈수 건조물을 제조하기 위한 방법과 동시에 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 물질 탈수 및 건조 기술의 구현을 이루어냈고, 세포벽이 없는 과채류의 비가열 압축 탈수 시스템 적용에 필요한 공정 설계 및 기본 설비조건 선정을 확립하였음.
- 또한 비가열 압축 탈수시스템의 적용으로 인해 기존 열풍 및 동결 건조 방식에 비해 탈수 건물 뿐만 아니라 액상을 동시에 이용함으로써 부산물 활용에 따른 경제적 이윤과 동시에 탈수액의 재활용을 통해 산업 환경 폐기물 감소에도 성과를 가져옴.
- 건물과 액상을 동시에 소재화함으로 부가가치 제고에 기여하였으며, 동결건조시스템의 경제성을 분석한 결과, BCR은 1.344, NPV 101,005백만원, IRR 302.8%로 나타나지만, 비가열 압축 탈수시스템의 경제성을 분석한 결과, BCR은 3.025, NPV 591,932백만원, IRR 1,853.0%로 나타나 경제적 타당성이 매우 높게 나타났다. 결국 기존 농산물의 식품소재화 공정에 비해 약 3배에서 5배에 이르는 경제적 타당성을 확인하였음.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

- 특허출원 4건 달성
- 국내 논문 게재 2건,
- 영농조합법인, 농업회사법인 등 농산물 소재화를 통한 가공상품 생산 업체에 기술이전 준비중에 있음

Abstract

I. Title

- Development a model that non-heated compression process and a system for natural materialization of agricultural food

II. Purposes and necessities of R&D

- Agricultural food is required to be processed with material manufacturing technology to be related with food industry, and also material manufacturing technology is needed a lot of treatment process and cost. However, some manufacturing processes that use currently are bring depression of agricultural food use rate, increasing cost, harm environment elements. Thus, in a case like Korea that exist limits of resources, manufacturing process technology of food material is required to increase of raw agricultural use rate.
- So properties of raw agricultural produce that comes with overproduction, offgrade products, loss incurred in management insufficiency after harvest and limits of storage and process need to be processed with new material manufacturing technology, then it be related with higher value-added food business. And it be required to solve problems that are healthy, low carbon, convenience, improvement of resource use rate in global environment.

III. Material and range of R&D

- Test products in R&D that are 4(green vegetables, bulbs and tubers, fruits and etc) and distributed at this moment
- A research range that is a establishment of compress dehydration process through the comparison test between dehydrate heating dry as usual and non-heated compression dry for these test products.
- Also, development of system model that is evaluated of product quality property and management as a result of R&D and a model that is applied with manufacturing factory, industrialization are belongs to this research range.

IV. Results of R&D

- Development of processed products has processed food manufacturing technology is approved affirmative through tests evaluation for 4 types of trial products. Also, results are approved that this technology is superior to existing products and processes through a evaluation of management.
- Becoming materialize of water solubility resource dehydration and dry technology that is due to difference between molecular weight and an equivalent, and a general dehydration dry technology ar once, additionally establishing a process plan and general conditions of facilities need to be applied to non-heated pressurized dehydration system of fruits is non cell wall
- Unheated pressurized dehydration system can be used dried and liquid productions simultaneously unlike hot air dried and freeze-dried. For that reason it has financial benefits by using secondary products and reduction of industrial environment waste by recycling dehydration fluid
- The technology is raised the value added by processing dried and liquid outcomes at the same time. According to economic analysis result of freeze drying system, it is showing that BCR is 1.344, NPV is 101,005 million won, IRR is 302.8%, But according to economic analysis result of non-heated pressurized dehydration system, it is showing that BCR is 3.025, NPV is 591,932 million won, IRR is 1,853.0%. Finally non-heated pressurized dehydration system is improved that is higher demonstrated economic feasibility about three to five times compared with existing manufacturing process of agricultural food

V. Research performance and utilization plan

- Patent achieve of four
- Two of papers published in Korea
- Arranging in technology relocation to companies what they are producing processed products by manufacturing material for agricultural products and are such like farming association corporations and agricultural corporations

Contents

Chapter 1. R&D project outline	8
Verse 1. R&D project outline	8
Verse 2. Necessities of R&D	9
Verse 3. Final objectives and main contents of R&D	13
Verse 4. Task-specific (details· cooperation) R & D objectives and content	14
Verse 5. Annual objectives and contents in R&D	16
Chapter 2. Internal and external current states in R&D	18
Verse 1. Existing agriculture products dry technology in current state	18
Verse 2. Commercialized market using existed dry technique	19
Chapter 3. Contents and results in R&D	23
Verse 1. Result of dehydrating agents content in molecule	23
Verse 2. Molecular studies based on molecular compression dehydration	29
Verse 3. Process studies for non-heated pressurized dehydration system(1)	35
Verse 4. Reusability review of the amount of dehydrated red peppers	41
Verse 5. Reusability review of the amount of dehydrated apple and potato	45
Verse 6. Process studies of non-heated pressurized dehydration due to freezing temperatures	54
Verse 7. Process studies for non-heated pressurized dehydration system(2)	61
Verse 8. Tues of the existing food processing process analysis and feasibility review	68
Verse 9. Overseas and domestic food market research and trend analysis	79
Verse 10. Research on Development of prototype	88
Verse 11. Practical equipment model for non-heated pressurized dehydration system building plans and processing plants	94
Verse 12. Economic analysis of freeze-dried system and non-heated pressure dehydration facilities	177
Chapter 4. Contributions of achievement goals and related fields	185
Chapter 5. Research performance and utilization plan	187
Verse 1. Performance of R&D	187
Verse 2. Possibility of research and development and utilization plan	194
References	195

목 차

제 1장 연구개발과제의 개요	8
제 1절 연구개발과제의 개요	8
제 2절 연구 개발의 필요성	9
제 3절 연구개발의 최종목표 및 주요내용	13
제 4절 과제별(세부·협동) 연구개발의 목표 및 내용	14
제 5절 연차별 연구개발의 목표 및 내용	16
제 2장 국내외 기술개발 현황	18
제 1절 기존 농산물 건조 기술 현황	18
제 2절 기존 건조 기술을 이용한 상품화 시장	19
제 3장 연구개발수행 내용 및 결과	23
제 1절 탈수제 함량에 따른 분자압축탈수 공정연구	23
제 2절 분자량에 따른 분자압축탈수 공정연구	29
제 3절 비가열식 가압 탈수시스템 공정연구(1)	35
제 4절 고추 탈수액의 재사용 가능성 검토	41
제 5절 사과 및 감자 탈수액의 재사용 가능성 검토	45
제 6절 동결온도에 따른 비가열식 가압 탈수시스템 공정연구	54
제 7절 비가열식 가압 탈수시스템 공정연구(2)	61
제 8절 기존 식품 소재화 가공공정 분석 및 사업성 검토	68
제 9절 국내외 식품시장 추이 조사 및 소비자 분석	79
제 10절 시제품 개발방향 연구	88
제 11절 비가열식 가압 탈수시스템 실용화 설비 계획 및 가공공장 모델 구축	94
제 12절 동결건조시설 및 비가열 가압 탈수시스템의 경제성 분석	177
제 4장 목표달성도 및 관련분야의 기여도	185
제 5장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	187
제 1절 연구개발 성과	187
제 2절 연구개발성과 활용 계획	194
참고문헌	195

제 1장 연구개발과제의 개요

제 1절 연구개발과제의 개요

- 우리나라 식품시장 규모는 107조원(농림수산식품부, 2007) 규모이며 세계 8위의 식품수입국가이나, 식품 및 식재료의 품질관리 부실로 인해 식품 유통 과정중 식품 사고 건수의 증가가 커다란 사회적 문제가 되고 있는 가운데 정부는 Farm to Table의 Food chain Approach 차원에서 원료농산물부터 식품제조까지 다양한 안전관리 제도를 통하여 관리하고 있다. 하지만 원료 농산물의 환경적, 생물학적 특징으로 인해 발생하는 유통과 가공 과정의 보관성은 아직 해결책이 부족하여 이에 대한 대안이 요구되고 있다.
- 또한 우리나라의 농식품 환경은 효율적인 유통관리 시스템 구축이 미흡한 실정으로 식품 폐기에 의한 손실율이 가공 식품의 경우 약4%로 연간 1조 2천억 원(Moazine, 2005), 신선 식품의 경우 전체 유통·물동량의 35% 이상이 콜드체인 유통 대상이나 매년 전체 물동량의 45%에 달하는 손실이 발생하고 있으며, 연간 37조원 규모로 생산되는 농식품은 관리 손실에 의해 25% 이상이 부패, 감모 손실되며 경제적 손실은 7조원 이상이 되고 있지만 Cold Chain 유통은 5% 이하밖에 되지 못하고 있다.(식품저장유통학회, 2010년 9권2호) 특히 FTA 체결이후 가격 경쟁력 열세에 놓인 국내 농식품 산업 경쟁력 제고를 위해서는 이러한 손실을 줄이는 것이 시급한 문제이다.
- 농산물을 식품산업과 연계하기 위해서는 농산물의 소재화가 필요하다. 소재화를 위해서는 많은 처리 공정과 비용이 요구되지만 현재 사용되고 있는 가공공정은 많은 에너지를 가함으로써 농산물 사용률 저하, 비용상승, 환경위해요소(이산화탄소, 쓰레기, 오폐수 등) 등의 발생을 수반한다. 따라서 우리나라 같이 자원의 한계가 존재하는 상황에서는 원료농산물의 사용률 향상을 위한 식품 소재화 가공기술의 개발이 필요하다.
- 따라서 잉여 및 등외품의 농산물을 사용하여 재활용이 가능한 농식품 압축건조 방법을 확립하고, 공정을 통한 원료 농산물의 소재화를 통한 가공 상품화를 제시하며, 비가열 압축건조 공정 개발 및 이의 실현 가능한 산업화 모델을 구축함으로써 기존 공정 대비 농산물 이용 효율의 증가와, 저탄소 · 저에너지 공정을 통한 고부가가치 식품 기반 산업으로 확대할 수 있도록 한다.

제 2절 연구 개발의 필요성

1. 경제적 · 산업적 · 사회적 중요성

- 우리나라 식품시장 규모는 107조 원(농림수산식품부, 2007) 규모이며 세계 8위의 식품수입국가이나, 식품 및 식재료의 품질관리 부재에 따른 식품사고는 매년 증가하고 있다.(2007년 기준 9,686건, 식품의약품안전청).
- 식품 유통 과정 중 식품 사고 건수의 매년 증가로 커다란 사회적 문제가 되고 있는 가운데, 국민의 건강에 대한 관심과 알권리를 충족시켜주기 위하여 정부는 Farm to table의 Food Chain Approach 차원에서 원료농산물부터 식품제조까지 다양한 안전관리 제도(GAP, GMP, HACCP 등)를 통하여 관리하고 있다. 하지만 원료농산물의 환경적·생물학적 특징(유통기한 등)으로 인해 발생하는 유통과 가공 과정의 보관성(신선도 유지, 부패성, 감모)은 아직 해결책이 부족하여 이에 대한 대안이 요구되고 있다. 따라서 고품질 안전 식품 유통을 위한 핵심 기술을 개발, 보급하기 위한 국가 차원의 원천 핵심 기술 개발이 필요하다.
- 또한 우리나라의 농식품 환경은 효율적인 유통관리 시스템 구축이 미흡한 실정으로 식품 폐기에 의한 손실율이 가공식품의 경우 약4%로 연간 1조 2천억원(Moazine, 2005), 신선식품의 경우 전체 유통·물동량의 35% 이상이 콜드체인 유통 대상이나 매년 전체 물동량의 45%에 달하는 손실이 발생하고 식품 관리의 불안전성으로 소비자의 건강을 해치는 사례가 증가하고 있다. 농식품은 연간 37조원 규모로 생산되나 수확 후 관리 손실에 의해 25% 이상이 부패, 감모 손실되며 경제적 손실은 7조원 이상이 되고 있으며 특히 Cold Chain 유통은 5% 이하밖에 되지 못하고 있다.(식품저장유통학회지 2010년9권2호)
- 실제 우리나라 농식품 산업에 있어서 외국과의 FTA체결 등 수입 개방화에 따른 가장 큰 영향은 가격 경쟁력 열세에 기인하는 것이 주를 차지하기 때문에 수확 후 가공·유통·보관·소비 과정중의 농식품 손실은 국내 농식품 산업 경쟁력 제고를 위해서 우선적으로 해결해야 할 문제이다. 특히 식품 원료인 농산물의 경우 공산품과 큰 차이점 하나는 주위 환경 변화에 따라서 끊임없이 성분과 품질이 변하여 가치가 떨어지게 되므로 결국 폐기처분하게 된다.
- 농림수산업 생산규모는 WTO체제 출범 이후 정체되어 있으나 식품산업은 지속적인 성장세를 보이고 있다. 또한 영국식품음료연합회 자료에 의하면 세계 식품시장은 2010년 4조4천억 달러 규모로 추정되며, 2020년에는 6조4천억 달러로 성장할 것으로 전망하고 있다. 또한 아시아의 식품시장 증가율은 최근 10년간 연평균 4.9%로서 서구(2.4%)보다 높으며, 중국과 인도의 증가를 반영하면 커다란 시장으로 부상할 가능성이 매우 크다.

구분	농림어업		식품산업	
	생산액(조원)	종사자수(천명)	생산액(조원)	종사자수(천명)
2000	37.2	2,243	72.7	1,608
2006	41.7	1,785	99.8	1,629

* 자료 : 농림수산식품부, 2008

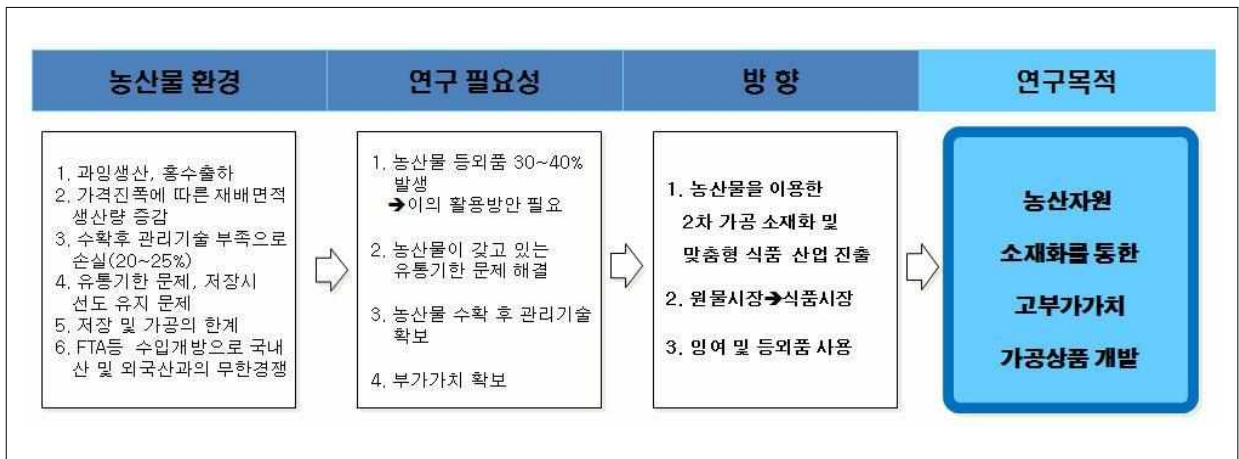
- 식품산업은 제조 과정에서 다양한 원료를 사용하기 때문에 농산업에 미치는 영향이 크다. 따라서 1차 산업인 농업과 식품산업과 연계가 무엇보다 중요하며 식품산업과의 융복합화를 통해 부가가치 제고가 필요하다. 향후 식품시장의 성장 전망으로 볼 때 농산물의 식품 원료사용 확대시 그 발전가능성이 높다고 할 수 있다.
- 농산물을 식품산업과 연계하기 위해서는 농산물의 소재화가 필요하다. 소재화를 위해서는 많은 처리 공정과 비용이 요구되지만 현재 사용되고 있는 가공공정은 많은 에너지를 가함으로써 농산물 사용률 저하, 비용상승, 환경위해요소(이산화탄소, 쓰레기, 오폐수 등) 등의 발생을 수반한다. 따라서 우리나라 같이 자원의 한계가 존재하는 상황에서는 원료농산물의 사용률 향상을 위한 식품 소재화 가공기술의 개발이 필요하다.
- 식품산업의 새로운 부가가치는 첨단 기술과의 융복합에 의해 창출될 수 있으며 특히 우리 식품의 세계화 및 경쟁력 제고를 위하여 안전하고 신선한 품질을 언제나 공급하고 소비할 수 있게 하기 위해서는 새로운 식품기술이 필요하다.
- 현재 식품산업을 둘러싼 국제적 경향은 1) 식품안전 및 건강식 관심증가, 2) 건강 증진 식품개발, 3) 노인 및 독식인구 증가에 따른 고품질 편의식품, 4) 전통식품 재인식, 5) 식문화의 문화 콘텐츠 부상 등으로 요약할 수 있다. 이러한 국제적 경향은 국경을 초월한 무한 경쟁, 기후변화와 환경증시에 따른 저탄소 기술 요구, 글로벌 식량위기(식량안보) 등의 문제를 갖고 있다.
- 따라서 이러한 글로벌 트렌드와 이슈를 고려하여 건강, 저탄소, 편의성, 자원활용율을 달성할 수 있는 새로운 개념의 저탄소·저에너지·비가열 식품가공기술이 필요하며 이의 달성을 통하여 위축되고 있는 농산업의 재도약과 우리 식품산업의 세계화 및 경쟁력 제고가 가능하다.

2. 연구개발의 필요성

- 농산물은 자연적인 한계요인인 기후, 토양 등 외부변수의 영향으로 매년 생산량(생산액)의 진폭이 발생하고 과잉생산과 일정 출하시기의 집중으로 인해, 생산된 농산물을 수만톤씩 폐기하여 경제적인 손실이 심각하게 발생하는 문제가 있다. 농산물은 특성상 기존의 농

산물 보존법은 생산비용 증가로 상품가격 상승에 영향을 주고 있으며 유통기간도 짧아 소비자들의 불만이 많은 편으로 농산물의 장기간 보존이 가능한 선도유지 기술로 가격 경쟁력증대가 요구되고 있으며, 또한 유통·가공 과정에서 항상 등외품이 발생하기 때문에 이의 처리가 중요하다. 따라서 잉여농산물 및 등외품의 새로운 기능성 식품 제조로 과잉생산 및 수확, 출하시기의 집중유통을 연중 유통으로의 전환이 요구되며 등외품의 사용 확대가 요구되는 실정이다.

- 최근 들어 식품에 있어서 조직학적 관점에서 가공하지 않은 원료농산물의 조직은 시간에 따라 급격히 변하여 관능적 가치, 품질 가치, 부가가치 등을 저하시키므로 적합한 열처리, 냉동처리, 분쇄, 가공처리 등의 공정과정에서 조직을 변화시키고 있으며, 조직의 변화는 식품의 고유 구조와 조직을 없애고 가공식품으로서의 조직 특성을 갖는다. 따라서 가공적성 향상, 약물전달 효율성, 병리적인 성분추출 등의 측면에서 농산물의 소재화가 반드시 필요하며 이를 위해서는 새로운 가공기술 및 공법적용이 절실하다. 이러한 가공공정기술개발을 통한 소재화로 경쟁력 있는 다양한 제품 개발과 동시에 사업화 모델 구축을 통한 농산물의 새로운 가치 향상이 필요하다.
- 따라서 과잉생산, 등외품 발생, 수확후 관리부족으로 인한 손실, 저장 및 가공의 한계를 갖고 있는 원료농산물의 특성을 새로운 가공 소재화 공정을 통하여 고부가가치 있는 식품 산업과의 연계가 필요하며, 이는 글로벌 환경에서 이슈가 되고 있는 건강, 저탄소, 편의성, 자원활용률 향상이라는 문제의 해결을 전제로 해야 한다.



3. 연구개발 기술의 개요 및 이전 연구와의 차별성

- 모든 식물조직(vegetative tissue)은 세포로 구성되어 있고 세포와 세포는 중간층(middle Lamella)으로 붙어 있으며 세포사이에는 세포간 공간이 있다. 세포는 세포질이 세포막과 세포벽으로 싸여 있는데 세포막은 지질 이중층으로 물은 자유롭게 통과되나 염류나 다른 영양성분은 선택적으로 통과시킨다, 세포벽은 섬유소, 펙틴 등으로 여과지처럼 되어 있어 물은 물론 염류, 당류 등 저분자 물질은 자유롭게 통과 되나 크기가 큰 고분자는 통과할 수 없다.

- 식품가공에서 삼투압 탈수는 김치 등 절임식품을 제조하거나 또는 과실, 채소류를 장기간 저장하기 위하여 사용하고 있으며, 다른 용도로 건조 보조수단으로 사용되기도 한다. 현재 적용하고 있는 삼투압탈수에는 소금을 이용하는 염장과 설탕 등 당류를 이용하는 당장이 있다. 염장이나 당장에서는 염이나 당이 세포벽을 통과하여 세포막에 도달하면 세포막을 통과하지 못하고 경계면에서 세포막 내외의 삼투압 차이로 세포내 수분을 세포막 외로 탈수 시킨다. 탈수가 진행되면 세포막은 수축되고 세포벽내의 빈 공간에는 탈수된 수분과 다량의 염류나 당류가 남게 되고 과잉의 탈수된 수분은 세포조직 밖으로 유리된다.
- 본 연구 적용 기술인 비가열 압축건조는 식물조직이 세포벽의 세공보다 크고 점도가 낮은 고농도 수용성 고분자물질 내에 놓여 있으면 고분자의 확산압력이 세포조직을 압축하여 강제로 세포내의 수분 등을 압착하여 짜내며 세포내로는 침투되지 않으므로 세포가 수축되어 찌그러진다. 이 현상을 사이토리시스(cytorrhysis)라 하고 이 현상을 이용하여 개발한 탈수기술이 비가열 압축건조 기술이다.
- 현재까지 연구된 비가열 압축건조 공정의 경우 소요되는 탈수 종류 및 당량에 따라서 비용이 추가적으로 소요되므로 이를 개선하기위한 탈수액 재활용이 가능하도록 개선이 필요하다. 또한 세포벽이 없는 과채류의 적용공정개발이 요구된다. 이러한 단점을 해결하기 위해 탈수된 액을 비가열식 필터 거름과 가열식 저온 살균 공정을 이용한 재활용 공정 개발, 분자량 및 당량별 차이에 의한 탈수방법 개선이 필요하다.
- 따라서 본 연구결과를 통하여 일반 탈수건조물을 제조하기위한 방법과 동시에 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 물질 탈수 및 건조기술의 구현이 요구된다. 특히 세포벽이 없는 과채류의 비가열 압축건조 방법 적용에 필요한 공정설계 및 기본설비조건 선정이 필요하며 최종적으로 비가열 압축건조 공정을 적용한 식품 소재화 가공공정의 정립과 산업화 모델 구축이 요구된다.

제 3절 연구개발의 최종목표 및 주요내용

1. 주요내용

- 재활용이 가능한 농식품 압축건조 방법 확립
- 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 기능물질 추출 공정 개발. 상품화
- 세포벽이 없는 과채류에 비가열 압축건조 공정의 적용
- 농식품 압축건조 공정을 활용한 식품 가공공정 구축 및 산업화 모델 제시

2. 최종목표

- 잉여 및 등외품의 농산물을 사용하여 식품소재화를 위한 비가열 농식품 압축건조 공정 개발 및 이의 실현 가능한 산업화 모델을 구축함으로써 부산물 활용에 따른 경제적 이윤과 동시에 산업적 환경 폐기물 약 30% 이상의 감소효과를 가져온다.
- 또한 농산물의 소재화를 위한 신공정 적용을 통해 기존 공정 대비 탄소 발생률 5% 절감, 에너지 사용률 20% 절감, 품질 10% 향상 등의 가공상품 소재화 기술을 개발한다.

제 4절 과제별(세부·협동) 연구개발의 목표 및 내용

1. 주관기관(제1세부) : 비가열 식품 소재화 공정 개발

가. 주요내용

- 압축건조 공정의 소재화 효과 검정
- 기존 가열식 탈수 건조방법과의 비교실험
- 재활용이 가능한 탈수소재의 개발 및 농식품 압축건조 방법 확립
- 농산물 적용을 통한 소재(건조물 및 액상) 제조 및 이화학적 특성 조사
- 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 추출물질 공정 분석 및 표준화
- 세포벽이 없는 과채류의 적용 공정 개발

나. 연구내용

- 1) 농식품 적용 가능한 압축 건조기술의 특성 분석 및 최적 압축건조방안 및 공정 개발
 - 삼투압 및 역삼투압 기술분석
 - 압축건조 기술과 비교 실험
- 2) 세포벽이 있는 농식품의 압축 건조 공정의 소재화 효과 검정
 - 분자량과 탈수 시간에 따른 탈수율과 복원율 분석
- 3) 기존 가열식 탈수 건조방법과 비교 실험
 - 색상, 향기 등 주요 품질 지표설정 및 분석
- 4) 재활용이 가능한 천연 탈수소재의 개발 및 압축건조 방법 확립
 - 농식품 압축건조시 재활용 가능한 탈수소재 개발
 - 압축 탈수소재 첨가량 최소화 실험 (60% -35%)
 - 탈수액 재활용 실험 (0회 - 9회) 및 특성 분석
- 5) 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 추출물질 공정 분석 및 표준화
 - 당량15~당량 19 당량별 탈수율 분석
- 6) 세포벽이 없는 농식품의 압축건조 공정의 소재화 효과 검정
 - 분자량과 탈수시간에 따른 탈수율과 복원율 분석
- 7) 농산물 적용을 통한 소재(건조물 및 액상)제조 및 이화학적 특성 분석
 - 압축 탈수물의 특성 분석
 - 탈수율, 복원율, 관능평가
- 8) 과채류를 적용한 소재 제조 및 평가
 - 품질, 탈수율, 복원율, 관능평가

- 9) 잉여 농산물을 적용한 시제품 개발
 - 구근류(감자, 당근), 엽채류(양배추), 과채류(사과) 적용
 - 부류별 시제품 개발 : 건물, 분말, 스낵, 음료

다. 최종목표

- 농산물의 가공적성이 우수한 식품 소재화를 위해 탈수소재의 재활용이 가능한 비가열 압축 탈수 공정 개발 및 이를 적용한 농산물의 소재화

2. 위탁기관(위탁) : 비가열 압축 탈수 공정의 산업화 모델 구축을 위한 가공공정 설계 및 성능평가

가. 주요내용

- 농식품의 천연 소재화를 위한 압축건조 공정 분석
- 농식품의 천연 소재화를 위한 공정 선정 및 성능 평가

나. 연구내용

1) 농식품의 천연소재화를 위한 압축건조 가공공정 분석

- 농식품의 천연소재화에 적합한 가공공정 확립을 위한 선행연구조사 및 실험 수행을 위한 계획하며, 실험 구성도는 근채류, 구근류, 과채류의 대표 농산물을 대상으로 세척-절단-침지-동결-융해 방법을 적용한다.
- 분자압축탈수 실험 수행을 효율적으로 하기위해 사이토리시스 원리를 적용한 방법을 대조구로 일반품질분석 및 물리적 분석을 통한 공정 해석과 설비 설계를 위한 기본 인자 구현한다

2) 농식품의 천연소재화를 위한 공정선정 및 성능 평가

- 탈수를 위한 감압/가압/상압 방법의 효율성과 적합성을 분석하기 위해 압력별, 진공도별, 시간별, 원료별, 빙점제별, 온도별 등의 조건에서 탈수 특성 요인을 구명한다.
- 설계된 공정과 설비에서 제조된 농식품의 천연소재를 적용 관능평가 및 성능평가를 한다.

다. 최종목표

- 농식품의 천연소재화를 위한 압축공정 분석 및 최적화를 통한 시스템 구축 및 산업화 모델 구축

제 5절 연차별 연구개발의 목표 및 내용

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도	2011	탈수소재의 재활용이 가능한 비가열 압축건조 방법(공정) 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 농식품 적용 가능한 압축건조기술의 특성 분석 및 최적 압축건조방안 및 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 삼투압 및 역삼투압 기술 분석 - 압축건조 기술과 비교 실험 • 세포벽이 있는 농식품의 압축건조 공정의 소재화 효과 검정 <ul style="list-style-type: none"> - 분자량과 탈수시간에 따른 탈수율과 복원율 분석 • 기존 가열식 탈수 건조방법과 비교실험 <ul style="list-style-type: none"> - 색상, 향기 등 주요 품질지표 설정 및 분석 • 재활용이 가능한 천연 탈수소재의 개발 및 압축건조 방법 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 농식품 압축건조시 재활용 가능한 탈수소재 개발 - 압축 탈수소재 첨가량 최소화 시험 (60→35%) - 탈수액 재활용 시험(0→10회) 및 특성 분석 • 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 추출물질 공정 분석 및 표준화 <ul style="list-style-type: none"> - 15~19 당량별 탈수율 분석
		기존 건조공정의 식품소재화 가공공정 분석 및 사업성 검토	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 건조공정의 특성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 건조공정 분석을 통한 장단점 파악 - 유사 공정 분석으로 단위공정·설비 파악 - 개발공정의 가공공정 설계에 적용검토 • 국내외 식품시장 추이 조사 및 소비처 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 압축건조기술을 적용하여 생산된 제품의 시장성 및 관련 업계의 동향 조사, 분석 - 시장 조사 결과로 시제품 개발 방향 수립 • 세포벽이 없는 과채류 적용 공정 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 순간 냉동방식의 유효성 검증

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용
2차년도	2012	압축건조 공정을 적용한 농산물의 소재화(건조물 및 액상) 및 품질 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 세포벽이 없는 농식품의 압축건조 공정의 소재화 효과 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 분자량과 탈수시간에 따른 탈수율과 복원율 분석 • 농산물 적용을 통한 소재(건조물 및 액상) 제조 및 이화학적 특성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 압축탈수물의 품질평가 - 탈수율, 복원율 평가 - 관능평가 • 압축탈수물의 탈수액 상품화 <ul style="list-style-type: none"> - 탈수액의 품질평가 - 탈수액의 농도 및 함량별 탈수율, 복원율 평가 - 품질관리 기준 정립 • 과채류를 적용한 소재 제조 및 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 품질, 탈수율, 복원율, 관능평가
		압축 건조 공정을 통해 얻어진 소재를 이용한 시제품(상품) 개발 및 품질·시장성 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 잉여농산물을 적용한 시제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 구근류(감자, 당근), 엽채류(양상추), 과채류(사과) 적용 - 부류별 시제품 개발 : 4품목(건물, 분말, 시럽, 소스) • 시제품의 품질평가 <ul style="list-style-type: none"> - 관능평가를 통한 상품성 개선 - 소재에 관한 품질규격 확인 • 국내 식품업계 관계자 및 전문가를 통한 상품성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 상품평가 및 시장성 검증
		가공공정 설계 및 시작기 제작	<ul style="list-style-type: none"> • 식품 제조를 위한 가공공정 최적화 및 전체제조공정 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 가공공정별 단위공정 분석 및 단위모듈설계 - 전체공정설계 • 생산 규모에 따른 설비사양구축 <ul style="list-style-type: none"> - 표준화 모델 제시 • 핵심 모듈(탈수소재공정)의 시작기 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 탈수소재의 재활용을 통한 소재화 공정 - 시작기 제작을 통한 공정분석 및 조건 확립
		산업화 모델 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 가공공정을 적용한 가공공장 모델 구축 • 국내 시장 조사 및 성공적 시장 진입을 위한 전략 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 개발 건조공정을 이용한 상품의 시장분석 • 가공공장 모델의 사업타당성 분석

제 2장 국내외 기술개발 현황

제 1절 기존 농산물 건조 기술 현황

1. 열풍 건조 기술

- 건조하기 위한 대상물을 전기 가열장치, 가스버너, 수증기 열교환기로 2~3 m/s의 열풍으로 가열, 증발시키고, 증발한 수분을 송풍기로 강제 순환시켜 제거한다. 공기가 열전달과 물질 이동 매체로 작용하므로 공기의 온도와 습도가 중요하다. 공기를 가열하여 습도를 낮춘 공기를 건조물의 표면에 강하게 불어 건조하는 방법으로 건조물 표면의 건조속도는 빠르나 피건조물 내부에서 건조표면으로 수분의 이동이 느려 전체적인 건조 속도에 있어서는 느리다.
- 시설비가 적고 건조 비용이 저렴하나 색상이 변하고 갈변이 발생하며 향기가 소실되는 등 건조물의 품질이 열악한 단점이 있다.

2. 동결 건조 기술

- 동결건조에는 자연 동결건조와 인공동결건조가 있다. 자연건조는 전통적으로 한천, 명태 등을 얼려서 영하의 바람에 말리는 방식이고, 인공동결건조는 급속동결한 피건조물을 고진공하의 저온에서 0.1~1 torr에서 감압하고 얼음입자를 승화시켜 건조하는 기술로 열전달은 복사와 전도에 의해서만 일어나고 표면이 건조되면서 다공질의 단열층이 형성되므로 건조 효율이 극히 저하된다. 저온과 산소가 거의 없는 상태에서 건조되므로 성분의 변화가 적어 색상과 풍미 등은 잘 유지되어 고품질의 건조 제품을 얻을 수 있다.
- 동식물 세포 조직에서는 동결중 세포가 얼음 입자에 의해 파괴되어 가수 복원시 순간적으로 모양이 복원되는 장점은 있으나 세포의 조직감은 유실되어 물 먹은 스펀지와 같고 천연의 사각거리는 조직감은 얻기 어려운 한계점이 있다. 초기 투자비가 크고 건조 효율이 나쁜 고비용 가공방법이기 때문에 고가의 제품에만 일부 사용된다.

3. 삼투압 건조 기술

- 삼투건조(osmotic dehydration)는 과일과 채소 등의 고상식품을 높은 삼투압의 당 용액에 담가 둬으로써 농축하는 기술로서 이때 식품과 용액 사이에 3가지 흐름이 존재한다. 한 흐름은 용액에서 식품 속으로 용질이 확산되며 다른 한 흐름은 식품에서 용액 속으로의 수분 흐름인데 용질의 확산보다는 수분의 확산이 빠르므로 결과적으로 건조가 이루어진다. 나머지 한 흐름은 식품으로부터 용출된 당, 유기산, 미네랄 등의 성분들의 용액으로의 흐름으로서 건조제품의 관능적 기호와 영양적 가치에 영향을 미친다.
- 삼투건조는 열에 의한 색과 맛, 향기의 손상을 최소화하고 건조 시 변색을 막아 줄 뿐만 아니라 신맛을 제거하고 단맛을 증가시킴으로써 기호성을 향상시킬 수 있는 건조방법이다. 염절임, 당절임과 같이 피탈수물을 고장액의 염이나 당 용액에 접촉시켜 삼투압차에 의하

여 세포내 수분을 세포외로 탈수하는 방법으로 초기에는 빠르게 탈수되나 탈수가 빠르게 정지된다. 실제로 탈수의 경계선은 세포 외벽이 아니고 세포벽 안의 세포막이므로 탈수가 시작되면 세포막이 수축되어 세포벽 내에서 작아지므로 탈수와 동시에 세포벽 내로 염이나 당도 빠르게 침투되어 세포막 내외의 농도 구배가 없어지면 탈수가 정지된다.

- 상온에서 탈수되어 향기나 색상 등의 품질은 비교적 잘 유지시키나 탈수량이 적어 건조물보다는 김치와 같은 절임용이나 염장, 당장과 같은 보존용으로 대개 사용되며 일부 건조의 보조수단으로 사용된다. 삼투압 탈수물은 조직내에 염이나 당이 다량 침투되어 있어 건조를 방해하고 세포내 성분을 변성시키며 성분이나 맛을 조절하는 데 한계가 있다.

제 2절 기존 건조 기술을 이용한 상품화 시장

1. 농산물 건조 고상을 이용한 스낵 상품화

- 비가열 압축 건조 공정을 이용하여 생산 가능한 상품으로는 건조된 고상을 유당 혹은 Frying 처리하여 만드는 스낵이 첫 번째임.
- 이와 비슷한 형태의 제품들은 이미 시장에 나와서 건강 식품 혹은 친환경 식품의 형태로 고급 스낵 시장을 형성하기 시작하였으며, 일부 백화점이나 친환경 전문 매장에서 기존 스낵과는 다른 위치를 점유.
- 대표적으로는 명성식품의 스낵칩이 있으며, 그 밖에 대기업 또는 중소기업에서 다양한 형태의 칩스낵(Chip-snack)이 출시, 판매되고 있음



2. 일본, 중국 등 해외 건조 농산물을 이용한 상품 현황

- 시장에 출시되어 있거나 출시 예정인 제품들을 보면, 기존의 건조 공정을 이용한 제품군들이 가장 많았다. 열풍건조를 비롯하여 동결건조 제품, 삼투압을 이용한 제품 등이 출시되어 있었으며, 일부 저온 후라이팅 기법을 이용한 제품들도 눈에 띄었다.



3. 기술 개발로 인한 국내외 시장 현황 및 변화

가. 생산 및 시장현황

1) 국내 제품생산 및 시장 현황

- 현재 본 기술을 이용한 제품생산 및 시장은 형성되어 있지 않다.
- 다만, 국내 채소 및 과실류의 생산규모('10)는 채소류가 9조6천억원, 과실류가 3조 7천억원 규모로 총 13조 3천억원 규모이나 국내 농식품 환경은 Value chain별 혹은 Value chain간 연계 및 전문화 부족으로 수확 후 관리 손실률이 25%를 능가하고 있는 실정이다.
- 현재 비선호·비규격 부분 농산물에 대한 활용도 제고를 위해 기존의 열풍 혹은 동결 등 가공기술을 적용하여 주류 혹은 기타 가공 식품용 원료로 재활용하고는 있으나 생산 공정이 복잡하고 에너지 손실율이 높아 활용분야가 제한적이다.
- 이런 측면에서 본 기술의 산업화는 주로 채소와 과실류의 경우 Value chain내 기술 최소화를 통해 보관 및 저장 조건을 개선하고 등외품 등 비선호·비규격 부분 농산물의 부가가치 제고에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.
- 특히 비가열 압축 건조를 통해 확보된 건조 농산물(분말) 및 액상은 기능성 소재 및 조미 식품의 원료로 활용도가 매우 높아 현재 약 1조원대의 조미식품시장에 적용 가능할 것으로 예상된다.

2) 국외 제품생산 및 시장 현황

- 국내외 마찬가지로 외국의 경우에도 현재 본 기술을 이용한 제품생산 및 시장은 형성되어 있지 않다.
- 따라서 정부 한식 및 식자재의 수출 및 세계화 정책 등과 연계 본 기술을 이용하여 고품질의 식품 소재 및 식자재 생산을 통해 수출 상품화 가능성이 매우 높을 것으로 예상된다.

나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과

1) 산업화 방향(제품의 특징, 대상 등)

- 탈수기술을 활용하여 과잉농산물 또는 등외품 농산물의 새로운 저장방법, 유용성성분의 추출기술 등에 적용할 수 있다.
- 뛰어난 복원성을 활용하여 절임기술, 당침기술, 조미기술, 영양강화기술 등 새로운 기술적 접근이 가능한 기술이다.

- 고품질, 고기능성 제품의 출현으로 새로운 식문화가 생겨나고 자원 폐기율을 최소화 시키면서 부가가치를 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.
- 탈수 건물 및 액상을 동시에 이용할 수 있으므로 부산물 활용에 따른 경제적 이윤과 동시에 산업적 환경 폐기물이 발생되지 않는다.

2) 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

항 목 \ 산업화 기준	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	500	10,000	20,000	40,000	50,000	120,500
경제적 파급효과	100	200	400	1,000	1,200	2,900
부가가치 창출액	1,000	20,000	50,000	100,000	200,000	371,000
합계	1,600	30,200	70,400	141,000	251,200	494,400

제 3장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1절 탈수제함량에 따른 분자압축탈수 공정 연구

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 본 실험에서 사용한 사과(경상북도 청송), 당근(제주도), 감자(제주도), 양상추(충청북도 충주)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태의 샘플을 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 사용하였다. 탈수제로는 maltodextrin(대상, maltodextrin)을 이용하였다.



그림 3-1. 처리 전 감자, 당근, 사과, 양상추

나. 시료 전처리

- 분자압축탈수 건조 공정은 그림 3-2에 나타내었으며 실험에 적용하게 위하여 1~1.5 mm로 절단된 샘플 1000 g에 탈수제 함량을 다르게 하여 제조한 탈수액을 중량 대비 45%(w/w) 첨가한 후 LDPE 혼합용기에 잘 혼합하여 2-3 rpm의 속도를 유지하며 24시간 탈수를 진행 하였다. 탈수액은 탈수제 함량 35%(D35), 60%(D60)로 제조하였다. 탈수 후 시료를 1500 rpm에서 5분 동안 원심 분리하였으며, 탈수 건조물은 45℃ dry oven에서 6시간 건조하였다. 탈수 후 액상은 여과 후 80℃에서 15분간 살균 후 -70℃에 냉동보관 하였다.

다. 탈수율

- 탈수율은 투입된 시료대비 원심분리 후 고상의 중량을 아래의 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{탈수율 (\%)} = \frac{\text{시료} - \text{원심분리후고상}}{\text{시료}} \times 100 \text{ ---- (식1)}$$

라. 복원율

- 복원율은 탈수 건조된 시료 1 g에 증류수 50 mL를 100 mL 비커에 넣고 25°C의 항온수조에서 60분 침지하여 재흡수 하였다. 이후 시료를 꺼내어 물기를 제거한 후 무게를 측정하여 중량의 비율을 아래 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{복원율 (\%)} = \frac{\text{재흡수된 시료무게} - \text{탈수건조된 시료무게}}{\text{재흡수된 시료무게}} \times 100 \text{ ---- (식2)}$$

마. 수분함량 측정

- 건조 시료의 수분 함량은 AOAC 방법에 의해 분석하였다. 건조기(HK-DO250F, 한국종합기기제작소)를 이용하여 105±2°C에서 건조하여 분석하였고 시료군 마다 3회 반복하여 측정하였다.

바. 색도 측정

- 건조 시료의 색도 측정은 표준백판(L=97.52, a=-0.01, b=0.98)로 보정된 colorimeter(CR-200 Minolta chromameter, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L, a 및 b 값을 측정하였다. 각 시료는 9회 반복하여 측정하였다.

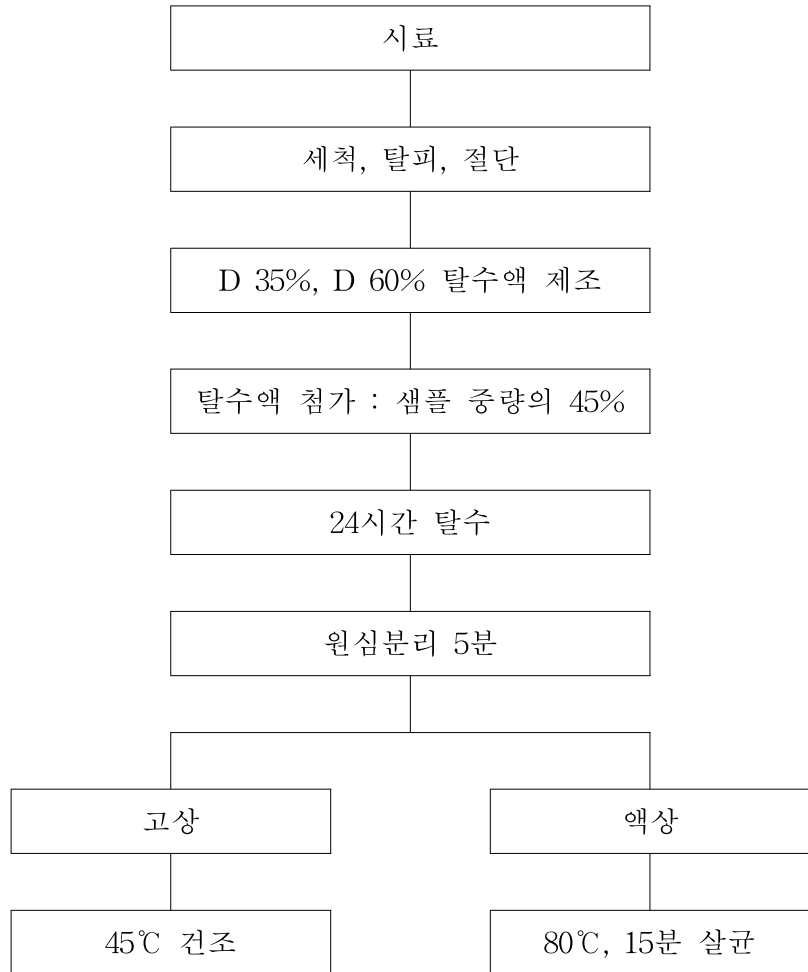


그림 3-2. 식품의 분자 압축 탈수 건조 제조공정

2. 연구내용 및 결과

가. 탈수제 함량에 따른 탈수율의 변화

- 탈수제 함량에 따른 탈수율의 변화는 그림 3-3에 나타내었다. 모든 샘플에서 탈수액의 농도가 높을수록 탈수율이 높게 나타났다. 탈수율은 35% 탈수액을 첨가하여 탈수하였을 때 감자, 사과, 양상추, 당근 순으로 높게 측정되었고, 60% 탈수액을 첨가하여 탈수하였을 때 감자, 사과, 당근, 양상추 순으로 높게 측정되었다.

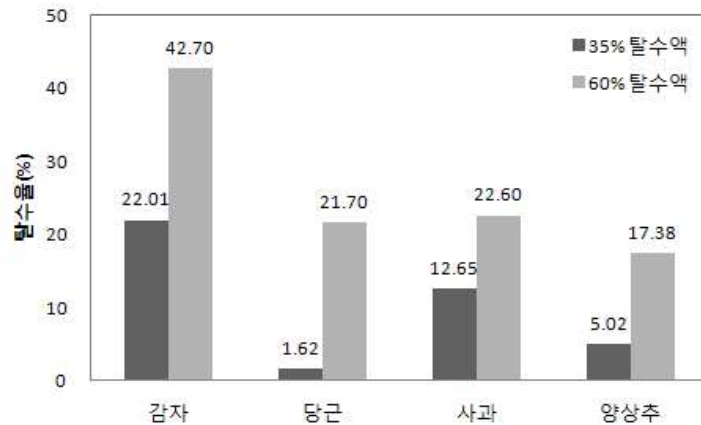


그림 3-3. 탈수액 농도에 따른 탈수율 변화

*PEG = Poly Ethylene Glycol

나. 탈수제 함량에 따른 복원율의 변화

- 탈수제 함량에 따른 복원율은 그림 3-4에 나타내었으며, 복원율은 35% 탈수액을 첨가하였을 때, 감자 9.68%, 당근 0.254%, 사과 5.36%, 양상추 1.05%로 측정되었으며, 60% 탈수액을 첨가하였을 때 복원율은 감자 19.28%, 당근 8.64%, 사과 10.34%, 양상추 6.69%로 측정되었다. 이는 탈수율의 실험결과와 유사하며 분자압축탈수 방법에 있어서 탈수율과 복원율이 상관관계를 나타내고 있다고 판단된다.

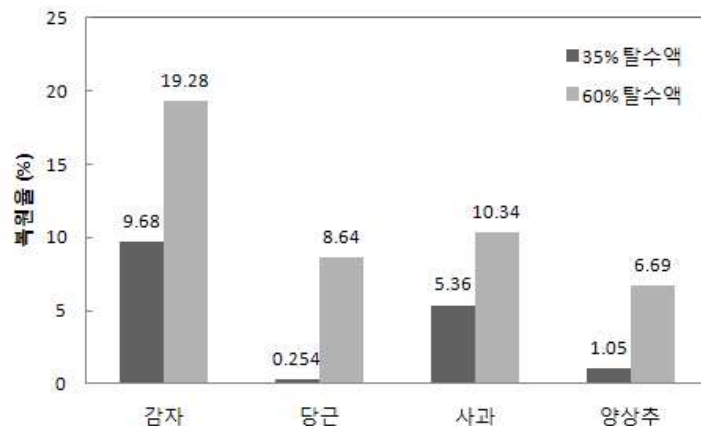


그림 3-4. 탈수액 농도에 따른 복원율

*PEG = Poly Ethylene Glycol













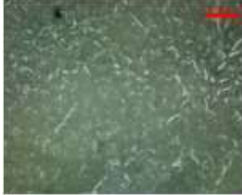





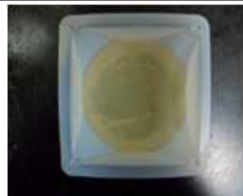


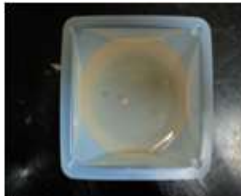










다. 탈수제 함량에 따른 수분함량 및 색도의 변화

- 탈수제 함량에 따른 수분함량 및 색도의 변화는 표 3-1과 같다. 탈수제 함량에 따른 수분함량 차이는 나타나지 않았다. 색도 측정결과 탈수제 함량이 높은 샘플의 L 값이 더 낮게 측정되었는데, 이는 탈수 처리 후 건조과정에서 공기와의 접촉에 의한 갈변반응에 의한 결과로 여겨진다.

표 3-1. 탈수제 함량에 따른 수분함량 및 색도

		수분함량 (%)	색도		
			L	a	b
35% 탈수액	감자	5.92	60.31	-1.80	18.06
	당근	9.91	48.02	20.18	31.96
	사과	7.92	56.47	1.60	19.86
	양상추	6.32	50.44	-8.16	24.33
60% 탈수액	감자	5.43	44.32	0.65	15.45
	당근	8.98	36.80	19.57	26.12
	사과	8.59	48.83	1.50	26.63
	양상추	6.67	44.30	-10.03	22.27

라. 탈수 후 고상 및 액상 사진 및 microphotograph

	감자	당근	사과	양상추
D35				
D60				
현미경(×160)				
D35				
D60				
	감자	당근	사과	양상추
D35				
D60				
현미경(×60)				
D35				
D60				

제 2절. 분자량에 따른 분자압축탈수 공정 연구

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 본 실험에서 사용한 사과(경상북도 청송)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태의 사과를 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 사용하였다. 탈수제로 이용된 Polyethylene glycol(PEG)은 분자량의 구별에 따라 PEG 200, PEG 400, PEG 600, PEG 4000인 분자량 탈수제(Polyethylene glycol, DAE JUNG Chem. Co., Siheung, Korea)와 PEG 1000, PEG 2000, PEG 8000인 분자량 탈수제(Polyethylene glycol, Yakuri Pure Chem. Co. Kyoto, Japan)를 사용하였다.



그림 3-5. 처리 전 사과

나. 시료 전처리

- 분자압축탈수 건조 공정은 그림 3-6에 나타내었으며 실험에 적용하게 위하여 1~1.5 mm로 절단된 사과 100 g을 분자량이 다른 탈수제(PEG 200, 400, 600, 1000, 2000, 4000, 8000)를 중량 대비 50%(w/w)를 각각 첨가한 후 LDPE 혼합용기에 잘 혼합하여 2-3 rpm의 속도를 유지하며 12시간 탈수를 진행 하였다. 탈수 후 시료를 1500 rpm에서 5분 동안 원심 분리하였으며, 탈수 건조물은 45°C dry oven에서 6 시간 건조하였다. 탈수 후 액상은 여과 후 80°C에서 15분간 살균 후 -70°C에 냉동보관 하였다.

다. 수분함량 측정

- 건조 시료의 수분 함량은 AOAC 방법에 의해 분석하였다. 건조기(HK-DO250F, 한국종합 기기제작소)를 이용하여 105±2°C에서 건조하여 분석하였고 시료군마다 3회 반복 측정하였다.

라. 색도 측정

- 건조 시료의 색도 측정은 표준백판(L=97.52, a=-0.01, b=0.98)로 보정된 colorimeter(CR-200 Minolta chromameter, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L, a 및 b 값을 측정하였다. 각 시료는 9회 반복하여 측정하였다.

마. 탈수율

- 탈수율은 투입된 시료대비 원심분리 후 고상의 중량을 아래의 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{탈수율 (\%)} = \frac{\text{시료} - \text{원심분리후고상}}{\text{시료}} \times 100 \text{ --- (식1)}$$

바. 복원율

- 복원율은 탈수건조된 시료 1 g에 증류수 50 mL를 100 mL 비커에 넣고 25°C의 항온수조에서 60분 침지하여 재흡수 하였다. 이후 시료를 꺼내어 물기를 제거한 후 무게를 측정하여 중량의 비율을 아래 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{복원율 (\%)} = \frac{\text{재흡수된 시료무게} - \text{탈수건조된 시료무게}}{\text{재흡수된 시료무게}} \times 100 \text{ --- (식2)}$$

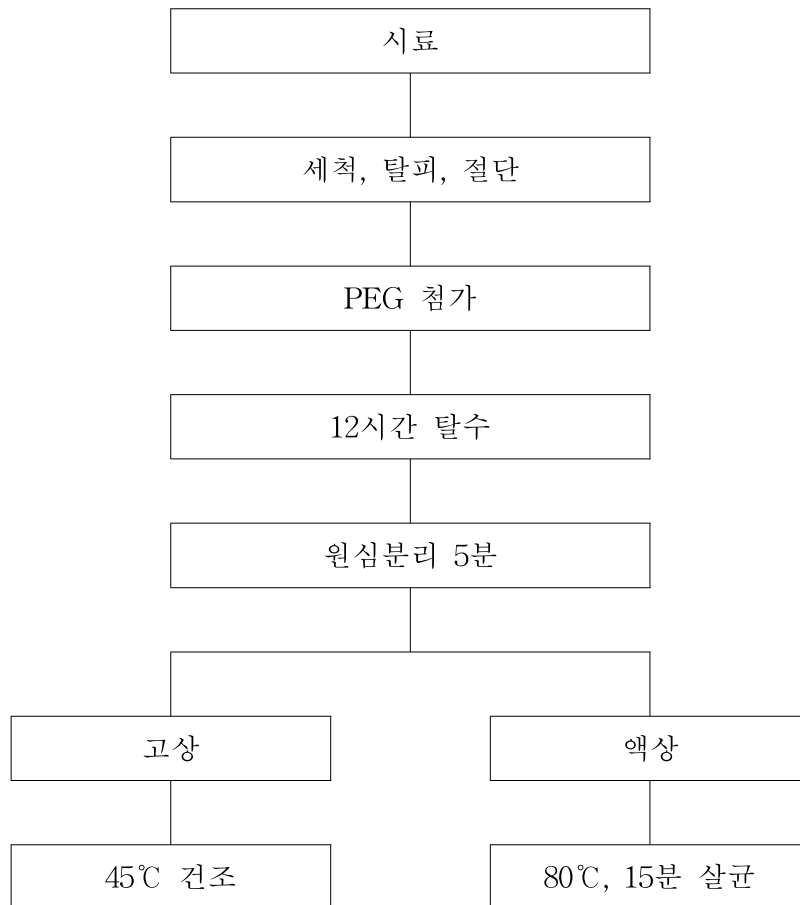


그림 3-6. 식품의 분자압축탈수 건조 제조공정

2. 연구내용 및 결과

가. 분자량에 따른 탈수율 및 복원율의 변화

- 분자량이 다른 탈수제에 따른 탈수율의 차이는 그림 3-7에 나타내었다. 탈수제의 분자량 (PEG200, 400, 600, 1000, 2000, 4000, 8000)의 차이를 구별하였으며, 분자량이 커질수록 뚜렷하게 탈수율이 증가하는 경향을 나타내었다. 탈수율은 분자량이 낮은 PEG 200, 400, 600의 경우 삼투압 현상(plasmolysis)으로 탈수가 진행되며 분자량이 큰 PEG1000, 2000, 4000, 8000의 경우 분자압축탈수현상(cytorrhysis)을 유발하여 낮은 분자량에 비해 높은 분자량의 탈수제가 탈수율이 높게 나타났다. 분자량에 따라 수분 손실율이 증가하고 용질 침투율이 감소하였다는 연구가 보고되었다.

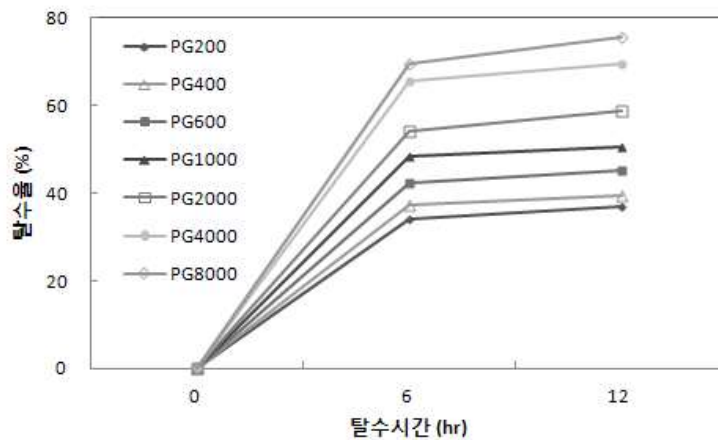


그림 3-7. 탈수제 분자량에 따른 탈수율 변화

*PEG = Poly Ethylene Glycol

나. 분자량에 따른 복원율의 변화

- 분자량에 따른 복원율의 변화는 그림 3-8에 나타내었다. 탈수제의 분자량은 PEG200, 400, 600, 1000, 2000, 4000, 8000으로 구별하였으며, 분자량이 커질수록 뚜렷하게 복원율이 증가하는 경향을 나타내었다. 분자량이 낮은 PEG 200, 400, 600의 경우 삼투압현상(plasmolysis)으로 탈수가 진행되었던 탈수물이 복원되는 과정은 와만하였으며, 분자량이 큰 PEG 1000, 2000, 4000, 8000 경우 분자압축탈수 현상(cytorrhysis)으로 탈수가 진행되었던 탈수물의 복원율은 낮은 분자량에 비해 급격하게 재수화가 진행되었다. 분자량에 따라 수분손실율이 증가하고 용질침투율이 감소하였다는 연구보고와 유사한 결과로 분자량 차이에 따라 복원율이 달라지는 것으로 판단된다.

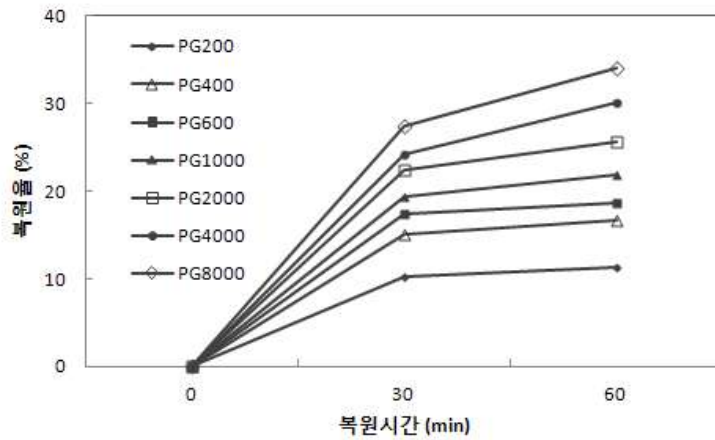


그림 3-8. 탈수제 분자량에 따른 복원율 변화

*PEG = Poly Ethylene Glycol


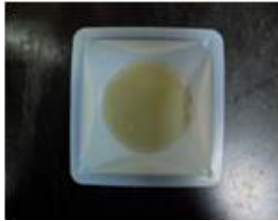

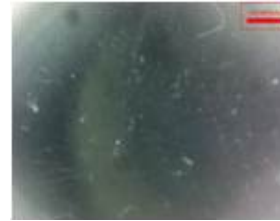



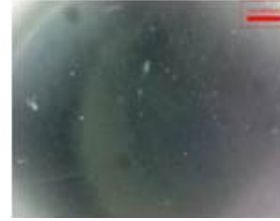




















다. 분자량 따른 수분함량 및 색도의 변화

- 분자량이 커질수록 수분함량은 증가하는 경향을 나타내었는데 이는 분자량이 커질수록 탈수율은 증가하는 반면, 샘플 표면에 붙어 있는 탈수제가 건조 시 샘플의 수분이 증발하는 것을 저해하기 때문으로 판단된다. 색도측정 결과, 분자량이 커질수록 L 값이 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 이전 탈수제 함량에 따른 색도 변화와 유사한 경향을 나타내었다.

표 3-2. 분자량에 따른 수분함량 및 색도

	수분함량 (%)	색도		
		L	a	b
PG200	3.55	63.18	-2.24	16.53
PG400	4.25	61.93	-2.98	18.22
PG600	4.34	60.02	-0.79	27.00
PG1000	4.68	54.50	-2.32	15.92
PG2000	7.41	54.21	-1.88	21.53
PG4000	9.21	49.95	0.90	18.82
PG8000	10.61	43.32	0.21	17.28

라. 탈수 후 고상 및 액상 사진 및 microphotograph

	일반사진		현미경($\times 160$)	현미경($\times 60$)
PEG 200				
PEG 400				
PEG 600				
PEG 1000				
PEG 2000				
PEG 4000				
PEG 8000				

제 3절. 비가열식 가압 탈수 시스템 공정연구(1)

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 본 실험에서 사용한 사과(경상북도 청송), 당근(제주도), 감자(제주도), 양상추(충청북도 충주)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태의 샘플을 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 사용하였다. 탈수액 제조에 사용된 시약으로는 ascorbic acid(대흥약품, 국산), citric acid(대흥약품, 국산), 염화나트륨(대흥약품, 국산), dextrin(대상, dextrin)을 이용하였다.



그림 3-9. 처리 전 감자, 당근, 사과, 양상추

나. 시료 전처리

- 비가열식 가압 탈수 시스템 공정은 그림 3-10에 나타내었으며 실험에 적용하게 위하여 1~1.5 mm로 절단된 샘플 50 g을 Table 3 에 따라 제조된 조미액에 5분간 침지한 후 건져내어 상온에서 1시간 방치하였다. 그 후 샘플은 -40℃에서 1시간 동결한 후 0.5Mpa로 가압하여 12 및 24시간 동안 가압장치에서 탈수를 진행하였다. 탈수 후 시료를 1500 rpm에서 3분 동안 원심 분리하였으며, 탈수 건조물은 45℃ dry oven에서 4 시간 건조하였다. 탈수 후 액상은 여과 후 80℃에서 15분간 살균 후 -70℃에 냉동보관 하였다.

다. 탈수율

- 탈수율은 투입된 시료대비 원심분리 후 고상의 중량을 아래의 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{탈수율}(\%) = \frac{\text{시료} - \text{원심분리후고상}}{\text{시료}} \times 100 \text{-----}(\text{식1})$$

라. Microphotograph 측정

- 사과, 양상추, 당근, 감자의 조건에 따른 변화형상과 표면의 형태를 Microphotograph (EGVM-35B Video micro scope system, EG-tech Co., Anyang, Korea)를 이용하여 160 및 60배로 확대하여 각각의 시료의 표면을 관찰하였다.

마. 수분함량 측정

- 건조 시료의 수분 함량은 AOAC 방법에 의해 분석하였다. 건조기(HK-DO250F, 한국종합기기제작소)를 이용하여 105±2℃에서 건조하여 분석하였고 시료군 마다 3회 반복하여 측정하였다.

바. 색도 측정

- 건조 시료의 색도 측정은 표준백판(L=97.52, a=-0.01, b=0.98)로 보정된 colorimeter(CR-200 Minolta chromameter, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L, a 및 b 값을 측정하였다. 각 시료는 9회 반복하여 측정하였다.

표 3-3. 조미액 제조 레시피

	dextrin	water	citric acid	ascorbic acid	salt
D0	0	89.79	0.09	0.12	10
D15	15	74.79			

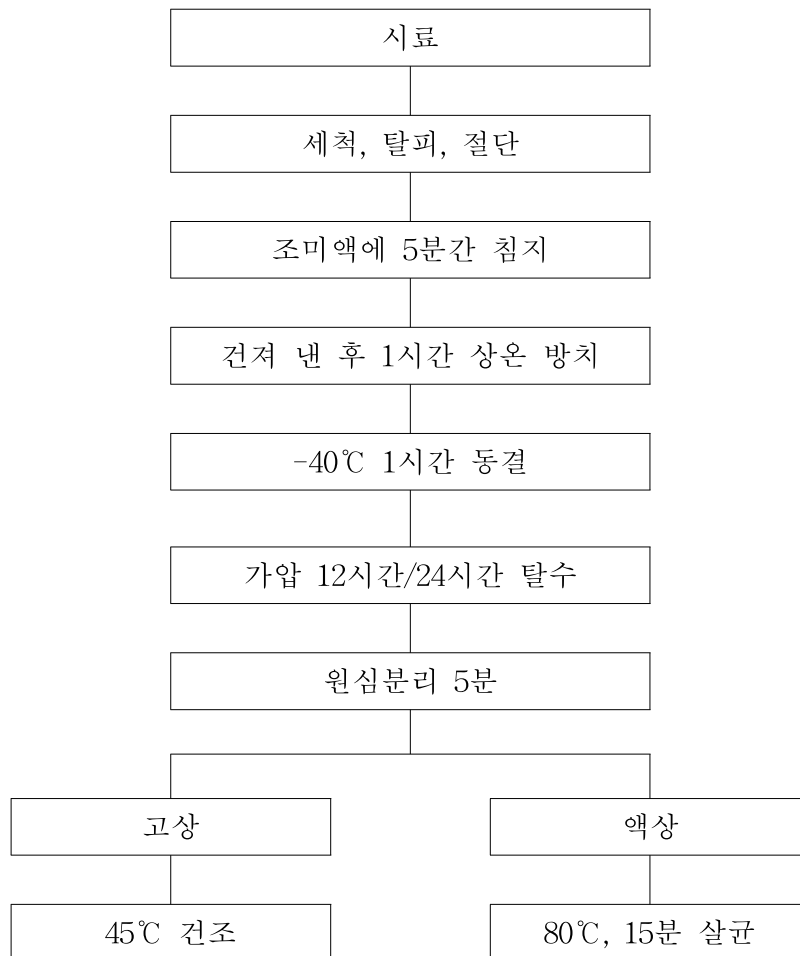


그림 3-10. 식품의 비가열식 가압 탈수 시스템 제조공정

2. 연구내용 및 결과

가. 탈수제의 함량 및 가압 처리시간에 따른 탈수율의 변화

- 탈수제의 함량 및 가압 처리시간에 따른 탈수율은 표 3-4 와 그림 3-11 에 나타내었다. 실험 결과 탈수제의 함량이 증가할수록, 탈수시간이 증가할수록 탈수율은 증가하는 경향을 나타내었다. 감자의 경우 D15-24(텍스트린함량 15%, 가압탈수 24시간)의 경우 50% 이상의 탈수율을 나타내었으며, 사과 및 양상추는 텍스트린 첨가 없이 조미액을 제조한 후 가압 처리 12시간 탈수를 진행하였을 때 50% 이상의 탈수율을 나타내었다. 당근은 D15-24 처리에서 32.80 %의 탈수율을 나타내어 추후 탈수제의 함량 및 가압 처리조건을 수정하여 실험을 진행하여야 할 것으로 판단된다.

표3-4. 탈수제의 함량 및 가압 처리시간에 따른 탈수율의 변화.

	감자	당근	사과	양상추
D0-12	33.00	20.40	53.20	54.40
D0-24	41.40	21.20	56.60	56.20
D15-12	45.60	25.00	59.20	65.00
D15-24	50.60	32.80	67.20	65.60

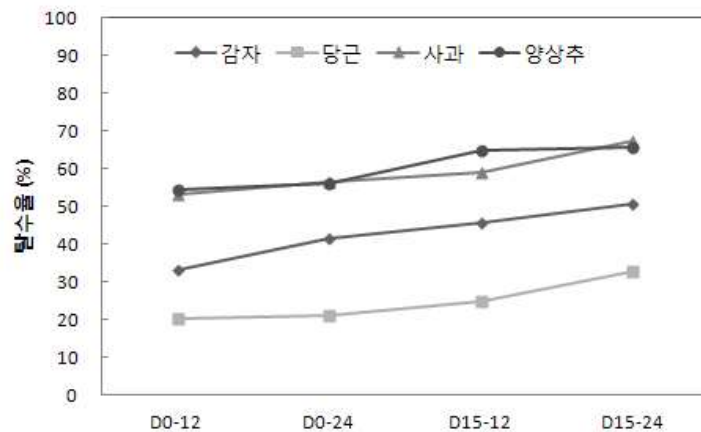


그림 3-11. 탈수제의 함량 및 가압 처리시간에 따른 탈수율의 변화

나. 탈수제 함량 및 가압 처리시간에 따른 수분함량 및 색도의 변화

- 수분함량 측정 결과, 탈수제의 함량이 높을수록, 탈수 시간이 증가할 수록 건조체의 수분 함량이 더 낮게 측정되었다. 이는 사이토리시스 원리를 이용한 탈수에 있어 탈수제 농도가 높을수록 탈수량이 증가하며 처리시간이 길수록 최종 수분함량이 감소한다는 보고와 일치하였다. L 값의 경우 결과 탈수제 함량이나 처리시간에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

표3-5. 탈수제 함량 및 가압처리 시간에 따른 수분함량

	감자	당근	사과	양상추
D0-12	8.71	10.71	13.14	11.59
D0-24	6.06	7.94	10.10	8.74
D15-12	7.83	9.56	13.05	9.87
D15-24	7.41	9.25	10.80	9.12


















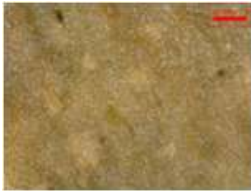







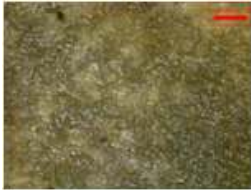






표3-6. 탈수제 함량 및 가압처리 시간에 따른 색도(감자, 당근)

	감자			당근		
	L	a	b	L	a	b
D0-12	45.09	2.6	16.71	45.00	21.54	32.04
D0-24	43.94	1.35	15.11	35.95	19.13	32.56
D15-12	44.36	1.51	10.05	45.25	19.55	32.53
D15-24	43.55	2.06	14.42	37.20	20.15	34.83

표3-7. 탈수제 함량 및 가압처리 시간에 따른 색도 (사과, 양상추)

	사과			양상추		
	L	a	b	L	a	b
D0-12	48.37	-0.71	15.81	38.95	-2.72	14.54
D0-24	53.81	-1.82	17.00	34.51	-3.99	14.98
D15-12	47.75	-1.77	15.56	39.17	-3.80	16.39
D15-24	54.03	-2.76	16.50	36.89	-3.08	16.96

다. 탈수 후 고상 및 액상 사진 및 microphotograph

	감자	당근	사과	양상추
D0-12				
D0-24				
D15-12				
D15-24				
현미경(×160)				
D0-12				
D0-24				
D15-12				
D15-24				

	감자	당근	사과	양상추
D0-12				
D0-24				
D15-12				
D15-24				
현미경(×160)				
D0-12				
D0-24				
D15-12				
D15-24				

제 4절. 고추 탈수액의 재사용 가능성 검토

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 본 실험에서 사용한 고추(경상남도 밀양시)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태를 선별하여 꼭지와 씨를 제거하고 2.0±0.5 mm의 크기로 절단하여 사용하였다. 탈수제로 이용된 텍스트린(Maltodextrin, 대상)을 사용하였다.

나. 시료 전처리

- 절단된 고추 시료 1 kg에 분말 형태의 탈수제 maltodextrin을 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80%(w/w)를 각각 첨가한 후, LPDE 혼합용기에 잘 혼합하여 2-3 RPM의 속도를 유지하는 교반기에서 8시간 탈수를 진행 하였다. 탈수 후 시료를 3000 RPM의 고액분리기를 이용하여 탈수 건조물은 45℃ dry oven에서 건조하였으며 분리된 탈수액은 절단된 고추 시료 1 kg에 30, 40, 50%(w/w)각각 첨가한 후 동일한 방법으로 탈수 건조를 하였다.

다. 수분함량

- 수분함량은 각 처리구 별로 항량이 된 수기에 시료를 약 2g을 취하여 열풍건조기(HK-DO250F, 한국종합기기제작소)를 이용하여 105℃ 상압건조법을 이용하여 분석하였다.

라.. 탈수율

- 탈수율 측정은 maltodextrin을 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80%(w/w) 및 탈수액 30, 40, 50%(w/w)를 각각 첨가한 후, LPDE 혼합용기에 잘 혼합하여 2-3 RPM의 속도를 유지하는 교반기에서 8시간 탈수를 진행하고 고액을 분리해 낸 각 시료의 중량을 측정하여 다음식에 의하여 계산하였다.

$$\text{탈수율(\%)} = \frac{(\text{원물 투입량} + \text{Dextrin 첨가량} - \text{탈수 후 중량})}{(\text{원물 투입량} + \text{Dextrin 첨가량})} \times 100$$

마. 항산화활성 측정

- 항산화활성 측정은 각각의 추출물에 대한 DPPH(a,a-diphenyl-2-picryl-hydrazyl, Sigma, USA)의 전자공여효과로 각 시료의 환원력을 측정하였다. 시료의 추출은 1 g 시료에 9 mL 99% ethanol용액에서 2시간 동안 추출 후 상등액 0.2 mL에 4×10⁻⁴ DPPH용액(99% ethanol에 용해) 0.8 mL, 99% ethanol 2 mL를 가하여 총액의 부피가 3 mL이 되도록 하였다. 이 반응액을 약 10초간 혼합하여 실온에 15분 방치한 후 분광광도계(V-550 spectrophotmeter, Jasco, Japan)를 사용하여 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 BHA, BHT 및 a-tocopherol용액은 같은 방법으로 흡광도를 측정 하였다. EDA(Electron

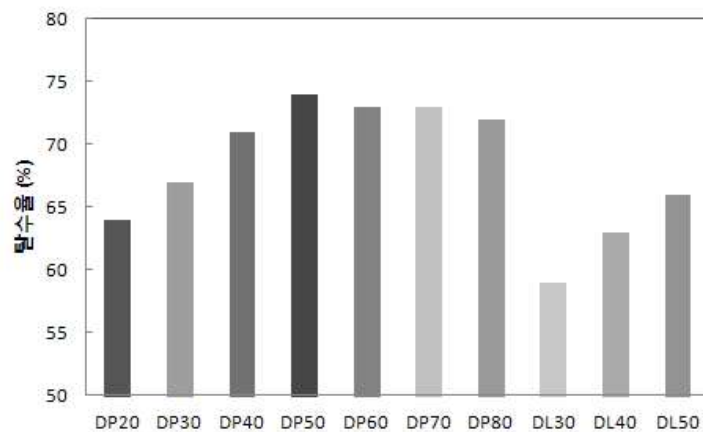
donating ability,(%)는 시료첨가구와 무첨가구의 흡광도차를 백분율로 표시하였다.

$$EDA(\%) = \left(1 - \frac{\text{실험구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}}\right) \times 100$$

2. 연구내용 및 결과

가. 탈수율

- 분자 압축 탈수 건조 방법을 이용한 고추분말의 탈수율은 아래의 그림 3-12에 나타내었다. 분자압축탈수 건조의 탈수제 첨가 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80%, 분자압축탈수 건조의 탈수액 첨가 30, 40, 50% 처리구에 따라 각각 64, 67, 71, 74, 73, 73, 72%로 탈수제 첨가 탈수율이 나타났고, 59, 63, 66%로 탈수액 첨가 탈수율이 나타났다. 이결과 분자압축탈수 건조에 이용되는 탈수제의 첨가량이 증가할수록 탈수율이 높아졌다. 첨가량이 높을수록 탈수율이 높아지다가 탈수제 50% 첨가에서 가장 높은 탈수율을 보였으며 이후 일정한 탈수율을 나타내었다. 이는 8시간 청양고추를 탈수할 경우 탈수제 50%가 가장 이상적인 첨가량이라고 판단할 수 있다. 또한 처리구 마다 발생하는 탈수액(45Brix%)을 사용하여 재반복 실험하여 30, 40, 50%첨가하였고, 8시간 탈수를 진행하여 탈수율 59, 63, 66%를 나타내었다. 이후 탈수액의 당도는 낮아졌지만 최초 탈수제 첨가 후 발생하는 탈수액으로 탈수가 가능하다는 사실을 알 수가 있었다.

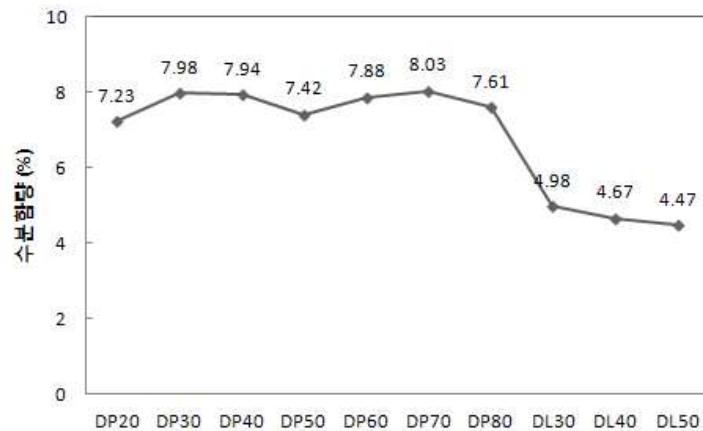


DP20 : 탈수제 20%, DP30 : 탈수제 30%, DP40 : 탈수제 40%, DP50 : 탈수제 50%, DP60 : 탈수제 60%, DP70 : 탈수제 70%, DP80 : 탈수제 80%, DL30 : 탈수액 30%, DL40 : 탈수액 40%, DL50 : 탈수액 50%

그림 3-12. 탈수제 함량 및 재사용 탈수액에 따른 탈수율

나. 수분함량

- 분자압축 탈수방법을 이용한 고추분말의 수분 함량의 아래의 Fig 13에 나타내었다. 동결 건조온도는 $-40^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$, 열풍건조온도는 60°C , 풍속 $0.5 \sim 3\text{m/s}$, MD건조분말은 탈수제(텍스트린)를 첨가건조한 수분함량을 측정한 결과 동결건조 분말은 5.37 ± 0.20 , 열풍건조 분말은 4.71 ± 0.07 , 탈수제 20%첨가 분말은 7.23 ± 0.01 , 탈수제 30%첨가 분말은 7.98 ± 0.07 , 탈수제 40%첨가 분말은 7.94 ± 0.11 , 탈수제 50%첨가 분말은 7.42 ± 0.10 , 탈수제 60%첨가 분말은 7.88 ± 0.05 , 탈수제 70%첨가 분말은 8.03 ± 0.01 , 탈수제 80%첨가 분말은 7.61 ± 0.05 , 탈수액 30%첨가 분말은 4.98 ± 0.05 , 탈수액 40%첨가 분말은 4.67 ± 0.06 , 탈수액 50%첨가 분말은 4.47 ± 0.02 로 나타났다. 동결건조와 열풍건조 그리고 분자압축탈수의 건조 방식은 다르지만 분자압축탈수를 이용한 건조는 탈수제 첨가보다 탈수액 첨가가 수분함량이 낮아지는 결과를 나타내었다. 이는 분말보다 액상이 세포 표면적에 쉽게 작용되며 분자압축탈수법에서 탈수 현상을 빠르게 진행 시키는 것으로 판단된다. 또한 동일한 건조시간에서 함수율의 차이는 분쇄 공정의 효율에서도 차이가 있었으며, 특히, 고추분말을 첨가하여 제조하는 제품의 색과 향에 영향을 많이 주는 것으로 판단되었다.

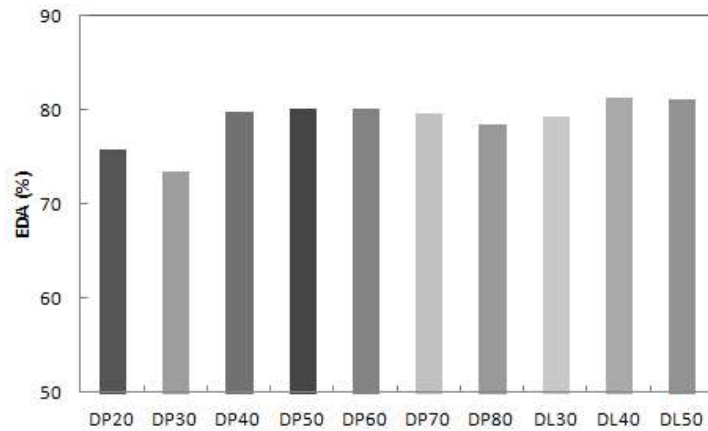


DP20 : 탈수제 20%, DP30 : 탈수제 30%, DP40 : 탈수제 40%, DP50 : 탈수제 50%, DP60 : 탈수제 60%, DP70 : 탈수제 70%, DP80 : 탈수제 80%, DL30 : 탈수액 30%, DL40 : 탈수액 40%, DL50 : 탈수액 50%

그림 3-13. 탈수제 함량 및 재사용 탈수액에 따른 수분함량

다. 항산화활성 측정

- 분자압축 탈수방법을 이용한 고추분말의 항산화활성 측정은 아래의 Fig 14에 나타내었다. 동결건조, 열풍건조, 분자압축탈수 탈수제 첨가 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80%, 분자압축탈수 탈수액 첨가 30, 40, 50% 처리구에 따라 각각 75.82, 73.44, 79.73, 80.09, 80.09, 79.67, 78.53, 79.28, 81.29, 82.59, 81.20%으로 나타났으며 이때, 대조구로 사용되어진 항산화제는 BHA(1000ppm)은 68.42%, BHT(1000ppm)은 68.21%, a-tocopherol(1000ppm)은 68.42로 나타났다. 대조구로 사용된 항산화제 보다 항산화활성은 높게 나타났으며 동결건조와 열풍건조 분말보다 분자압축탈수 건조를 이용한 고추분말이 항산화활성이 높게 측정되었다. 이와같은 결과는 기존의 건조방법과는 다른 maltodextrin을 이용하여 건조하는 방법을 사용하고 자 하여 용질 침투 현상을 보완하고 시료의 세공 크기보다 큰 용질을 사용함으로써 원형 질막 분리 현상이 일어나지 않고 세포벽을 경계로 생긴 압력으로 탈수 건조하기 때문에 항산화활성이 높게 나타났다고 판단된다.



DP20 : 탈수제 20%, DP30 : 탈수제 30%, DP40 : 탈수제 40%, DP50 : 탈수제 50%, DP60 : 탈수제 60%, DP70 : 탈수제 70%, DP80 : 탈수제 80%, DL30 : 탈수액 30%, DL40 : 탈수액 40%, DL50 : 탈수액 50%

그림 3-14. 탈수제 함량 및 재사용 탈수액에 따른 항산화활성

제 5절. 사과 및 감자 탈수액의 재사용 가능성 검토

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 실험에서 사용한 사과(경상북도 청송), 감자(제주도)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태의 샘플을 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 사용하였다. 탈수제로는 dextrin(대상, dextrin)을 이용하였다.



그림 3-15. 처리전 사과 및 감자

나. 시료 전처리

- 분자 압축 탈수 건조 공정은 그림 3-16에 나타내었으며 실험에 적용하기 위하여 1~1.5 mm로 절단된 샘플 200g을 탈수제 함량을 다르게 하여 제조한 탈수액을 중량 대비 45%(w/w) 첨가한 후 LDPE 혼합용기에 잘 혼합하여 2-3 rpm의 속도를 유지하며 24시간 탈수를 진행 하였다. 탈수액은 탈수제 함량 35%(D35), 60%(D60)로 제조하였다. 탈수 후 시료를 1500 rpm에서 5분 동안 원심 분리하였으며, 탈수 건조물은 45℃ dry oven에서 6시간 건조하였다. 탈수 후 액상은 여과 후 80℃에서 15분간 살균, 냉각하여 액상 중량의 10%에 해당하는 matodextrin을 더 첨가한 후 다시 분자압축탈수 탈수제로 사용하였으며, 같은 방법으로 총 5회 재사용 하였다.

다. 탈수율

- 탈수율은 투입된 시료대비 원심분리 후 고상의 중량을 아래의 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{탈수율}(\%) = \frac{\text{시료} - \text{원심분리후고상}}{\text{시료}} \times 100 \text{-----}(\text{식1})$$

라. 당도 측정

- 탈수 후 액상의 당도는 거즈로 여과한 후 Refractometmer(PR-32a, ATAGO, JAPAN)로 각 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

마. 수분함량

○ 수분함량은 각 처리구 별로 항량이 된 수기에 시료를 약 2g을 취하여 열풍건조기 (HK-DO250F, 한국종합기기제작소)를 이용하여 105℃ 상압건조법을 이용하여 분석하였다.

바. 색도 측정

○ 건조 시료의 색도 측정은 표준백판(L=97.52, a=-0.01, b=0.98)로 보정된 colorimeter(CR-200 Minolta chromameter, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L, a 및 b 값을 측정하였다. 각 시료는 9회 반복하여 측정하였다.

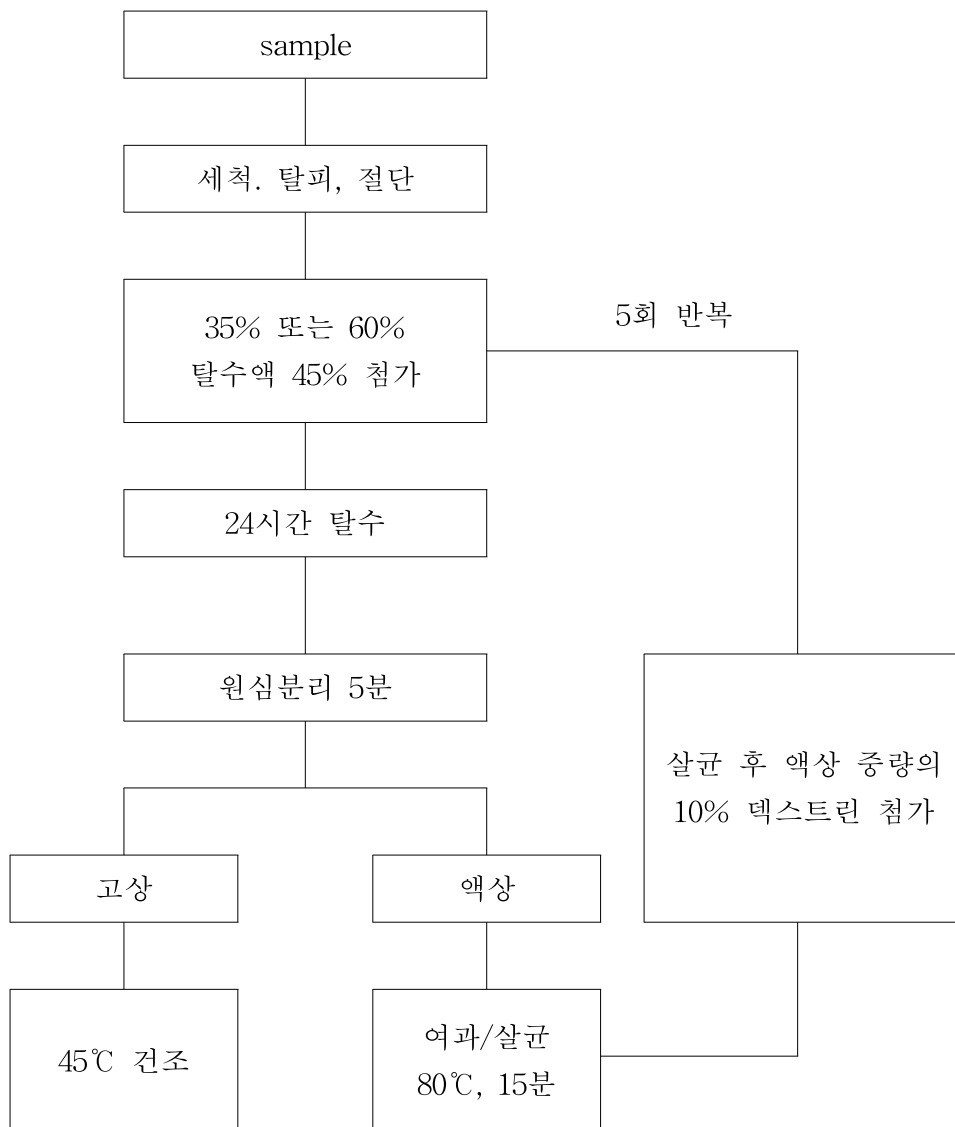


그림 3-16. 식품의 분자압축탈수 건조 제조과정

2. 연구내용 및 결과

가. 탈수율의 변화

○ 탈수율의 변화는 그림 3-17 에 나타내었다. 초기 0회의 탈수율은 감자 60% > 감자 35% > 사과 60% > 사과 35% 순으로 각각 52.11, 45.70, 30.31, 15.99 %의 탈수율이 측정되었다. 그러나, 초기 탈수액을 여과 및 살균 후 액상 중량의 10% maltodextrin을 첨가한 탈수액으로 재탈수 하였을 때 탈수율은 각각 23.71, 11.58, 16.50, 15.68%로 모든 처리구에서 탈수율이 감소하였다. 특히, 감자 35% 탈수액을 1회 재사용 하였을 때, 약 3.95배로 다른 샘플에 비하여 크게 감소하였다. 사과보다 감자의 탈수액의 재사용시 탈수율이 더 큰폭으로 하락하는 경향을 나타내었다. 이는 감자 중의 전분이 탈수액 중에 존재하게 됨으로써 탈수를 방해하는 요인이 되기 때문으로 여겨진다. 실험 결과, 최초 탈수액 첨가 후 발생하는 탈수액으로 탈수가 가능하나 초기 탈수율 보다 현저하게 떨어지므로 추후 추가 실험이 필요한 것으로 판단된다.

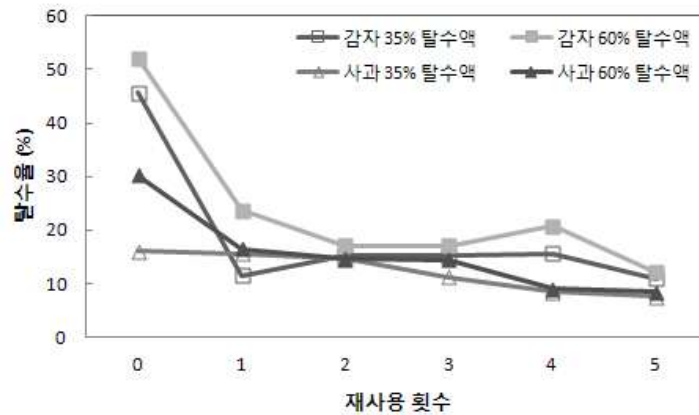


그림 3-17. 탈수액 농도에 따른 탈수율 변화

나. 당도의 변화

- 탈수 후 액상의 당도 변화는 그림 3-18에 나타내었다. 초기 당도는 35% 탈수액 35.47, 60% 탈수액 59.60 Brix% 로 측정되었다. 0회 탈수 후 당도는 감자 35% 탈수액 17.03, 감자 60% 탈수액 27.00, 사과 35% 탈수액 20.53, 사과 60% 탈수액 33.57 Brix%로 측정되었다. 탈수액의 당도는 재사용 횟수가 증가할수록 조금씩 증가하는 경향을 나타내었으며, 이는 재사용 횟수가 증가할수록 탈수율이 감소하기 때문으로 여겨진다.

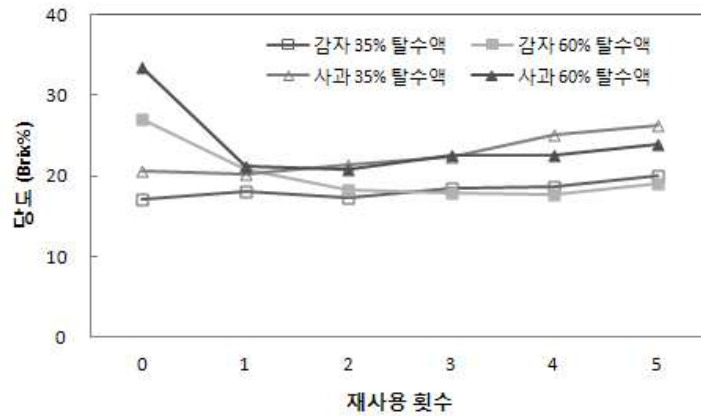


그림 3-18. 탈수액 농도에 따른 당도의 변화

다. 수분함량 및 색도

- 수분함량 및 색도는 그림 3-19 및 표 3-8에 나타내었다. 수분함량은 탈수액 재사용 횟수에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 사과 샘플이 감자 샘플보다 1~2% 가량 높은 수분함량으로 측정되었다. 이는 사과의 당성분이 샘플내의 수분이 증발하기 전에 샘플 표면에서 굳어져 샘플내 수분이 증발하는 것을 방해하기 때문으로 여겨진다.
- 색도 측정 결과 4가지 샘플 모두에서 탈수액의 재사용 횟수가 증가할 수록 Hunter L 값이 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 초기 갈변된 상태의 액상을 재사용하기 때문에 샘플에도 영향을 미치는 것으로 여겨진다.

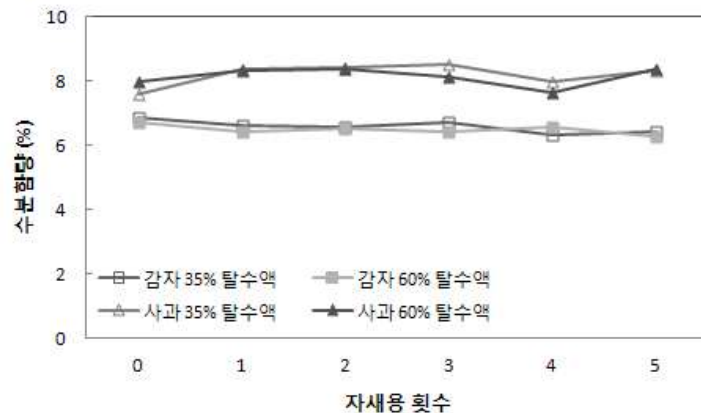


그림 3-19. 탈수액 농도에 따른 수분함량 변화

표 3-8. 탈수액 농도에 따른 색도 변화

		색도			
		L	a	b	
감 자	35% 탈수액	0회	27.50	-1.30	18.08
		1회	24.37	0.09	18.33
		2회	22.26	0.31	19.14
		3회	21.77	-1.59	16.87
		4회	21.94	-1.40	14.79
	5회	18.65	-0.11	11.50	
	60% 탈수액	0회	36.85	4.03	13.34
		1회	28.01	-0.70	17.41
		2회	27.96	-0.46	18.72
		3회	26.53	-1.64	16.03
4회		25.62	-0.32	18.17	
5회	23.44	-0.96	14.79		
사 과	35% 탈수액	0회	34.70	1.22	22.42
		1회	31.22	2.31	25.97
		2회	33.02	3.12	29.24
		3회	23.94	2.84	27.14
		4회	20.04	1.64	25.16
	5회	17.78	1.85	21.29	
	60% 탈수액	0회	31.98	3.48	26.43
		1회	26.91	1.08	23.39
		2회	22.82	2.48	24.90
		3회	25.83	1.83	22.22
4회		24.05	1.00	22.60	
5회	21.55	1.31	24.97		

탈수 후 감자샘플 및 액상

35% 탈수액

60% 탈수액

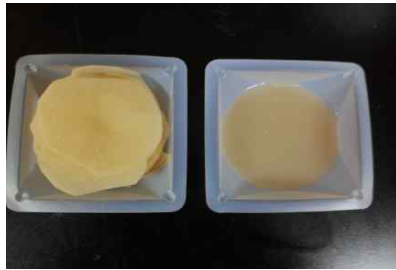
0회



1회



2회



3회



4회



5회



탈수 후 사과샘플 및 액상

35% 탈수액

60% 탈수액

0회



1회



2회



3회



4회



5회



건조후 감자

35% 탈수액

60% 탈수액

0회



1회



2회



3회



4회



5회



건조 후 사과

35% 탈수액

60% 탈수액

0회



1회



2회



3회



4회



5회



제 6절. 동결온도에 따른 비가열식 가압 탈수시스템 공정연구

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 실험에서 사용한 양상추(충청북도 충주)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태의 샘플을 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 사용하였다. 탈수제로는 dextrin(대상, dextrin)을 이용하였다.



그림 3-20. 처리 전 양상추

나. 시료 전처리

- 비가열식 가압 탈수시스템 공정은 그림 3-21에 나타내었으며 실험에 적용하게 위하여 1~1.5 mm로 절단된 샘플 200 g을 표 3-9에 따라 제조된 조미액에 5분간 침지한 후 건져 내어 상온에서 1시간 방치하였다. 그 후 샘플은 -40℃ 및 -70℃에서 1시간 동결한 후 0.5Mpa로 가압하여 12 및 24시간 동안 가압장치에서 탈수를 진행하였다. 탈수 후 시료를 1500 rpm에서 3분 동안 원심 분리하였으며, 탈수 건조물은 45℃ dry oven에서 4 시간 건조하였다. 탈수 후 액상은 여과 후 80℃에서 15분간 살균 후 -70℃에 냉동보관 하였다.

다. 탈수율

- 탈수율은 투입된 시료대비 원심분리 후 고상의 중량을 아래의 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{탈수율}(\%) = \frac{\text{시료} - \text{원심분리후 고상}}{\text{시료}} \times 100 \text{ --- (식1)}$$

라. 당도 측정

- 탈수 후 액상의 당도는 거즈로 여과한 후 Refractometer(PR-32a, ATAGO, JAPAN)로 각 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

마. 수분함량

- 수분함량은 각 처리구 별로 함량이 된 수기에 시료를 약 2g을 취하여 열풍건조기 (HK-DO250F, 한국종합기기제작소)를 이용하여 105℃ 상압건조법을 이용하여 분석하였다.

바. 색도 측정

- 건조 시료의 색도 측정은 표준백판(L=97.52, a=-0.01, b=0.98)로 보정된 colorimeter(CR-200 Minolta chromameter, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L, a 및 b 값을 측정하였다. 각 시료는 9회 반복하여 측정하였다.

표 3-9. 조미액 제조 레시피

	dextrin	water	citric acid	ascorbic acid	salt
D0	0	89.79	0.09	0.12	10
D15	15	74.79			

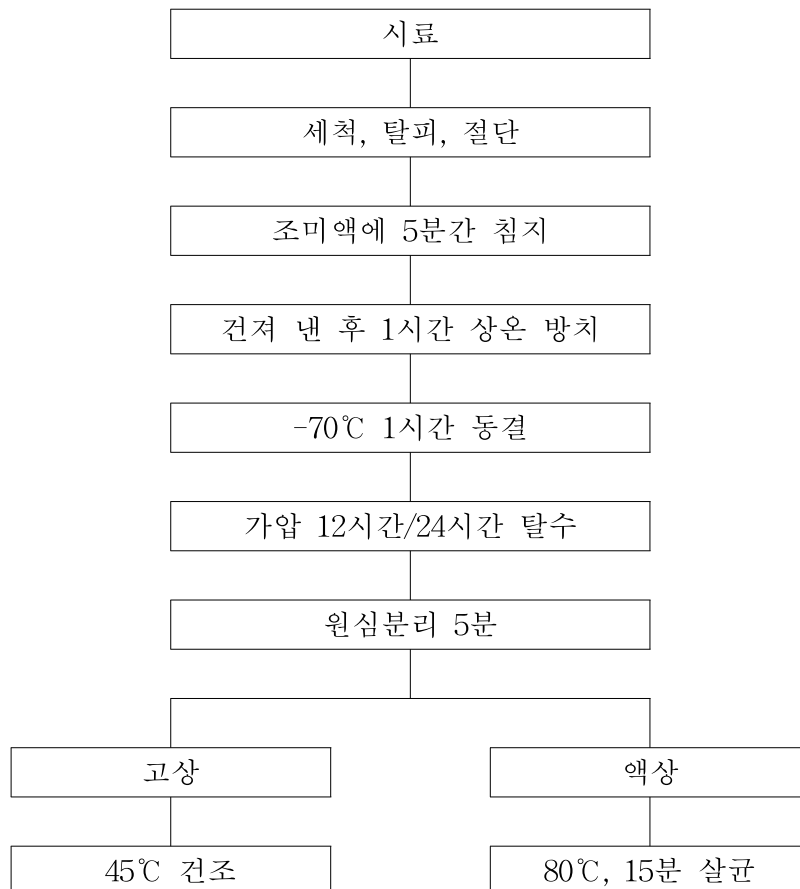


그림 3-21. 식품의 비가열식 가압 탈수시스템 공정

2. 연구내용 및 결과

가. 탈수율의 변화

- 탈수율의 변화는 그림 3-22 에 나타내었다. 탈수율은 조미액의 탈수제 함량이 높을수록 탈수율이 증가하였으며, 동결온도가 더 낮을수록 탈수율이 증가하였다. 탈수시간은 12시간 보다 24시간 탈수하였을 때 탈수율이 오히려 감소하는 경향을 나타내어, 탈수시간은 12시간 이내로 설정하는 것이 적합할 것으로 판단된다.

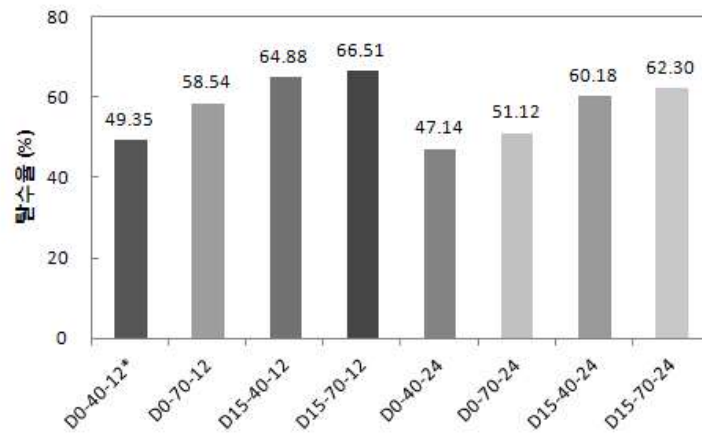


그림 3-22. 동결온도에 따른 탈수율 변화

나. 당도, 수분함량 및 색도의 변화

- 탈수 후 액상의 당도 변화는 그림 3-23에 나타내었다. 당도는 탈수제 함량이 높은 조미액을 사용하여 탈수하였을 때 탈수 후 당도도 높게 측정되었으며, 탈수 시간 및 동결온도간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 건조 후 샘플의 수분함량은 그림 3-24에 나타내었으며, 모든 샘플에서 수분함량은 유의적인 차이를 나타내지 않았다.
- 건조 후 샘플의 색도는 표 3-11에 나타내었다. Hunter L 값 측정 결과 조미액의 탈수제 함량이 높을수록, 동결온도가 낮을수록 L 값이 높게 측정되었다.

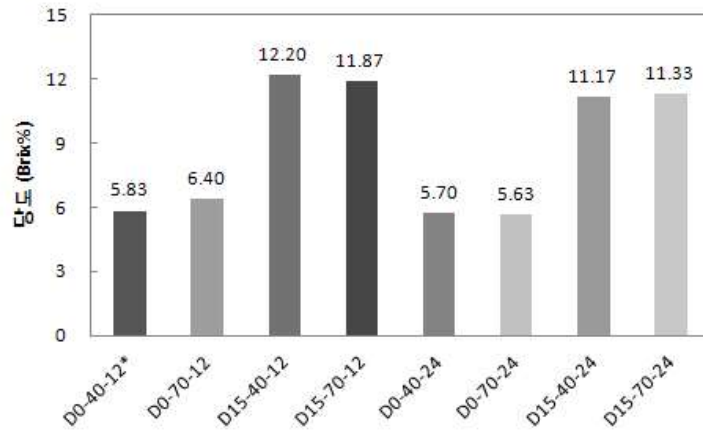


그림 3-23. 동결온도에 따른 당도변화

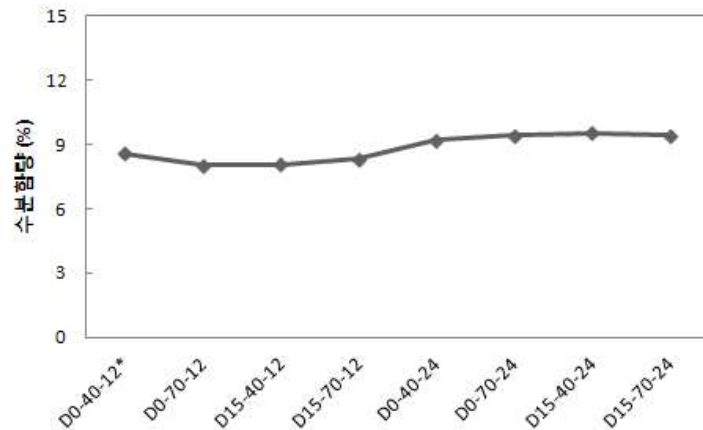


그림 3-24. 동결온도에 따른 수분함량 변화

표 3-10. 동결온도에 따른 색도 변화

	색도		
	L	a	b
D0-40-12	17.03	-3.81	23.50
D0-70-12	26.57	-2.88	29.00
D15-40-12	19.40	-1.46	26.52
D15-70-12	26.8	-1.42	18.07
D0-40-24	14.16	1.18	17.23
D0-70-24	17.71	0.13	21.53
D15-40-24	16.59	0.21	24.34
D15-70-24	25.24	-3.58	24.19

12

24

D0-40



D0-70



D15-40



D15-70



12

24

D0-40



D0-70



D15-40



D15-70



제 7절. 비가열식 가압 탈수시스템 공정연구(2)

1. 재료 및 방법

가. 실험재료

- 본 실험에서 사용한 사과(경상북도 청송), 당근(제주도), 감자(제주도), 양배추(충청북도 충주)는 당일 성남 하나로 마트에서 판매되는 제품을 구입하여 외관이 양호한 상태의 샘플을 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 사용하였다. 탈수액 제조에 사용된 시약으로는 ascorbic acid(대흥약품, 국산), citric acid(대흥약품, 국산), 염화나트륨(대흥약품, 국산), dextrin(대상, dextrin)을 이용하였다.
- 관능평가에 대조구로 사용된 시료는 진공동결 건조 방식으로 만든 감자칩(에이뷰, 국산)과 진공동결건조 방식으로 만든 맛당근(에이뷰, 국산)을 이용하였다.



그림 3-25. 처리 전 감자, 당근, 사과, 양상추



그림 3-26. 가압장치

나. 시료 전처리

- 비가열식 가압 탈수시스템 공정은 그림 3-27에 나타내었으며 실험에 적용하게 위하여 T1 처리구는 1~1.5mm, T2 처리구는 2~2.5 mm로 절단하였다. 절단한 샘플 10000 g을 Table 3 에 따라 제조된 조미액에 60분간 침지한 후 건져내어 상온에서 30 분 방치하였다. 그 후 샘플은 -32℃에서 1시간 동결한 후 9.9 Mpa로 가압하여 24시간 동안 가압장치에서 탈수를 진행하였다. T1은 채반에 넓게 펼친 후 가압탈수를 실시하였고, T2 는 진공포장 필름(Ny+PP)에 담아 입구를 막은 후 가압탈수를 실시하였다.
- 탈수 후 시료는 1500 rpm에서 10분 동안 원심 분리하였으며, 탈수 건조물은 45℃ dry oven에서 8 시간 건조하였다. 탈수 후 액상은 여과 후 95℃에서 15분간 살균 후 -70℃에 냉동보관 하였다. 대조구로서 분자압출 탈수건조는 시료를 1~1.5 mm로 절단된 샘플 10000 g에 텍스트린 3000g을 넣어 혼합한 후 상온에서 24시간동안 탈수를 진행하였다. 탈수 후 시료는 처리구와 같은 조건으로 원심분리 및 건조, 액상 살균을 하였다.

다. 탈수율

- 탈수율은 투입된 시료대비 원심분리 후 고상의 중량을 아래의 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{탈수율}(\%) = \frac{\text{시료} - \text{원심분리후고상}}{\text{시료}} \times 100 \text{-----}(\text{식1})$$

라. 복원율

- 복원율은 탈수건조된 시료 1 g에 증류수 50 mL를 100 mL 비커에 넣고 25℃의 항온수조에서 60분 침지하여 재흡수 하였다. 이후 시료를 꺼내어 물기를 제거한 후 무게를 측정하여 중량의 비율을 아래 식에 대입하여 산출하였다.

$$\text{복원율}(\%) = \frac{\text{재흡수된 시료무게} - \text{탈수건조된 시료무게}}{\text{재흡수된 시료무게}} \times 100 \text{-----}(\text{식2})$$

마. 수분함량 측정

- 건조 시료의 수분 함량은 AOAC 방법에 의해 분석하였다. 건조기(HK-DO250F, 한국종합 기기제작소)를 이용하여 105±2℃에서 건조하여 분석하였고 시료군 마다 3회 반복하여 측정하였다.

바. 색도 측정

- 건조 시료의 색도 측정은 표준백판(L=97.52, a=-0.01, b=0.98)로 보정된 colorimeter(CR-200 Minolta chromameter, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L, a 및 b 값을 측정하였다. 각 시료는 9회 반복하여 측정하였다.

사. 관능평가

- 관능검사는 T2 처리된 사과, 당근의 건조물을 이용하여 유탕처리 후 설탕으로 조미한 칩을 이용하여 실시하였으며, 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 관능요원 10명을 대상으로 실시하였다. 각 시료는 흰색 접시 위에 제시하여 평가하였으며, 9점 척도법으로 평가를 실시하였다.

표 3-11. 조미액 제조 레시피

	dextrin	water	citric acid	ascorbic acid	salt
T1	10	79.79	0.09	0.12	10
T2	15	79.79	0.09	0.12	5

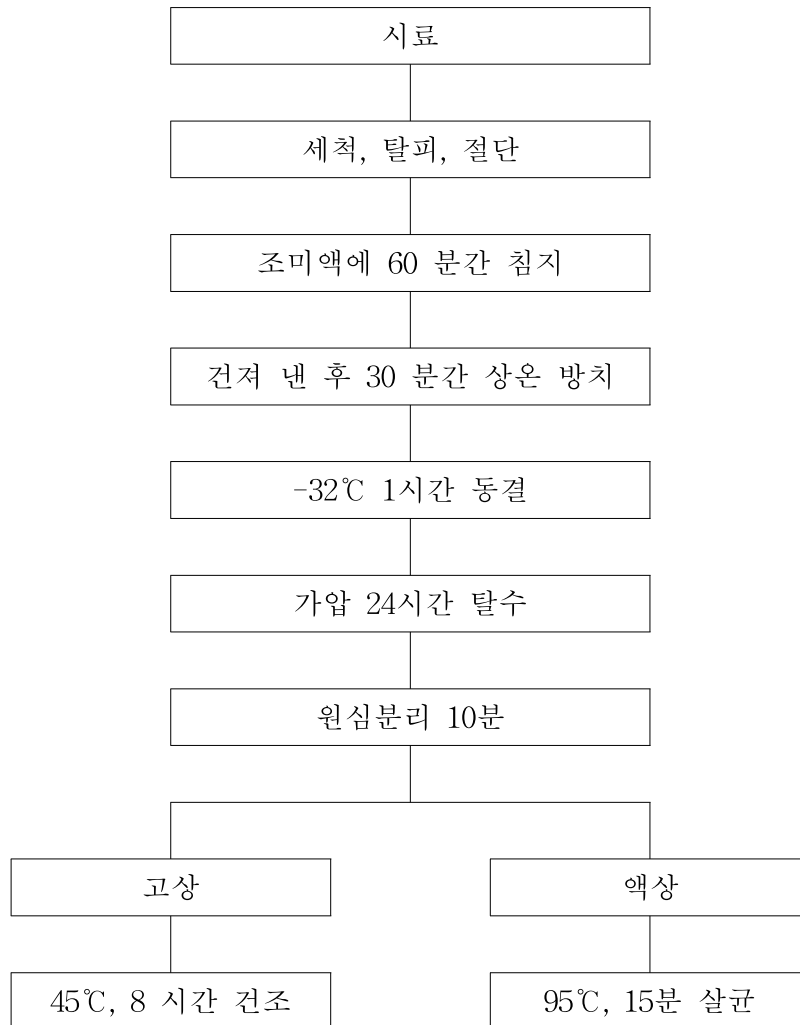


그림 3-27. 식품의 비가열식 가압 탈수시스템 공정

2. 연구내용 및 결과

가. 탈수율의 변화

- 조미액 및 가압처리 방식에 따른 탈수율 변화는 표 3-12 및 그림 3-28에 나타내었다. 탈수율은 감자, 당근, 사과와의 경우 CT > T2 > T1의 순서로 높게 측정되었다. 양배추의 경우 CT가 가장 높고, T1과 T2는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 가압처리 방식에 있어서 T2의 처리방식이 더 효과적인 것으로 판단된다.

표 3-12. 탈수율의 변화.

	감자	당근	사과	양배추
CT	53.95	48.10	42.46	45.38
T1	11.67	6.00	8.89	21.33
T2	14.99	10.67	18.65	19.29

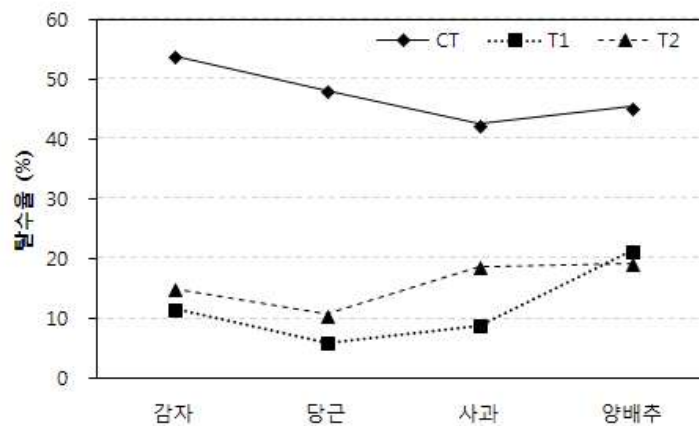


그림 3-28. 탈수율의 변화

나. 복원율

- 복원율은 표 3-13에 나타내었다. T2 처리구는 모든 샘플이 복원율이 CT나 T1 처리구보다 높게 분석되었으며, 감자 및 양배추는 T1, 당근, 사과는 CT가 높게 측정되었다. 가압탈수 공정에 있어서 탈수제의 함량이 높을수록 복원율이 더 높게 측정되는 경향을 나타내었으며, 일반 분자압축 탈수 공정보다 가압탈수를 이용하였을 때 복원율이 높게 측정되었다.

다. 수분함량 및 색도의 변화

- 일반적으로 텍스트린을 이용한 사이토리시스 원리를 이용한 탈수에 있어 탈수제의 농도가 높을수록 탈수량은 증가하고 처리시간이 길수록 최종 수분함량이 감소한다는 결과가 보고된 바 있다. 본 실험에서는 탈수제의 함량이 높은 CT의 경우 감자의 경우에만 수분함량이 처리구에 비하여 낮게 측정되었고 다른 시료에서는 CT 보다 처리구가 최종 수분함량이 더 낮게 측정되어 탈수제의 함량에 따른 최종 수분변화 결과가 상이하게 측정되었다.
- 색도 측정 결과 L 값을 비교하여 보면, 감자와 사과는 CT가 높게 측정되었고, 당근과 양배추는 T2가 높게 측정되었다. L값은 백색도를 나타내는 값으로 본 실험 결과 감자 및 사과는 공기와 접촉하여 갈변이 일어나 L 값이 현저하게 낮아지게 되며 특히, T1 처리구는 L 값이 다른 처리구에 비하여 낮게 측정되었다.

라. 관능평가

- 관능평가 결과는 표 3-16에 나타내었다. 시판 당근칩과 제조 당근칩을 비교한 결과, 제조 당근칩의 평균값이 모든 항목에서 높은 값을 나타내긴 하였으나 유의적인 차이를 나타내지는 않았으며, 시판 감자칩과 제조 감자칩 측정 결과, 외관 및 조직감에서 제조 감자칩이 5.3 ± 1.83 , 5.7 ± 1.77^B 로 측정되어 매우 낮은 값을 나타내었다. 전반적인 측정결과 또한 제조 감자칩이 5.8 ± 1.32 로 외관과 조직감의 영향으로 낮은 평가점수를 나타낸 것으로 보인다.

표 3-13. 복원율의 변화.

	감자	당근	사과	양배추
CT	72.16	80.00	75.34	71.80
T1	77.82	77.02	65.58	74.93
T2	81.10	84.32	77.67	81.60

표 3-14. 수분함량

	감자	당근	사과	양배추
CT	53.95	48.10	42.46	45.38
T1	11.67	6.00	8.89	21.33
T2	14.99	10.67	18.65	19.29








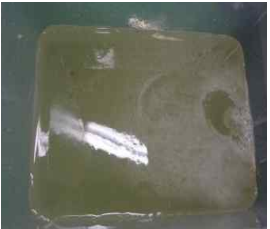






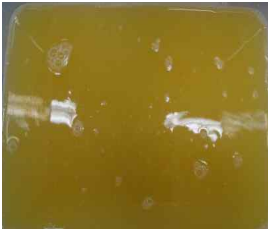









표 3-15. 색도 변화

	CT			T1			T2		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
감자	42.41	0.72	16.40	38.13	3.52	14.77	40.24	4.47	20.87
당근	41.93	25.95	26.43	25.14	33.34	38.70	44.69	22.31	23.15
사과	66.20	-0.70	23.00	48.85	10.91	29.33	64.28	2.12	31.33
양배추	34.68	6.80	28.58	37.09	5.72	28.58	49.32	1.96	28.60

표 3-16. 관능평가

	외관	향	맛	조직감	전반
시판 당근칩	6.5±1.51 ^A	6.3±1.34 ^A	6.2±1.81 ^A	6.6±2.01 ^A	6.2±1.40 ^A
제조 당근칩	7.0±0.94 ^A	6.9±1.20 ^A	6.9±1.73 ^A	6.7±0.82 ^A	6.6±1.58 ^A
시판 감자칩	7.7±0.48 ^A	6.9±1.37 ^A	7.4±0.97 ^A	7.7±0.67 ^A	7.2±0.92 ^A
제조 감자칩	5.3±1.83 ^B	6.8±1.40 ^A	6.3±1.34 ^B	5.7±1.77 ^B	5.8±1.32 ^B

마. 탈수 후 고상 및 액상 사진

	감자	당근	사과	양배추
CT				
				
T1				
				
T2				
				

제 8절. 기존 식품소재화 가공공정 분석 및 사업성 검토

1. 기존 건조공정의 특성 분석

가. 현재까지의 탈수 건조 기술

1) 열풍건조

- 건조하기 위한 대상물을 전기 가열장치, 가스버너, 수증기 열교환기로 2~3 m/s의 열풍으로 가열, 증발시키고, 증발한 수분을 송풍기로 강제 순환시켜 제거한다. 공기가 열전달과 물질 이동 매체로 작용하므로 공기의 온도와 습도가 중요하다. 공기를 가열하여 습도를 낮춘 공기를 건조물의 표면에 강하게 불어 건조하는 방법으로 건조물 표면의 건조속도는 빠르나 피건조물 내부에서 건조표면으로 수분의 이동이 느려 전체적인 건조 속도에 있어서는 느리다.
- 시설비가 적고 건조 비용이 저렴하나 색상이 변하고 갈변이 발생하며 향기가 소실되는 등 건조물의 품질이 열악한 단점이 있다.

2) 동결건조

- 동결건조에는 자연 동결건조와 인공동결건조가 있다. 자연건조는 전통적으로 한천, 명태 등을 열려서 영하의 바람에 말리는 방식이고, 인공동결건조는 급속동결한 피건조물을 고진공하의 저온에서 0.1~1 torr에서 감압하고 얼음입자를 승화시켜 건조하는 기술로 열전달은 복사와 전도에 의해서만 일어나고 표면이 건조되면서 다공질의 단열층이 형성되므로 건조 효율이 극히 저하된다. 저온과 산소가 거의 없는 상태에서 건조되므로 성분의 변화가 적어 색상과 풍미 등은 잘 유지되어 고품질의 건조 제품을 얻을 수 있다.
- 동식물 세포 조직에서는 동결중 세포가 얼음 입자에 의해 파괴되어 가수 복원시 순간적으로 모양이 복원되는 장점은 있으나 세포의 조직감은 유실되어 물 먹은 스펀지와 같고 천연의 사각거리는 조직감은 얻기 어려운 한계점이 있다. 초기 투자비가 크고 건조 효율이 나쁜 고비용 가공방법이기 때문에 고가의 제품에만 일부 사용된다.

3) 삼투압탈수

- 삼투건조(osmotic dehydration)는 과일과 채소 등의 고상식품을 높은 삼투압의 당 용액에 담가 됴으로써 농축하는 기술로서 이때 식품과 용액 사이에 3가지 흐름이 존재한다. 한 흐름은 용액에서 식품 속으로 용질이 확산되며 다른 한 흐름은 식품에서 용액 속으로의 수분 흐름인데 용질의 확산보다는 수분의 확산이 빠르므로 결과적으로 건조가 이루어진다. 나머지 한 흐름은 식품으로부터 용출된 당, 유기산, 미네랄 등의 성분들의 용액으로의 흐름으로서 건조제품의 관능적 기호와 영양적 가치에 영향을 미친다.
- 삼투건조는 열에 의한 색과 맛, 향기의 손상을 최소화하고 건조 시 변색을 막아 줄 뿐만 아니라 신맛을 제거하고 단맛을 증가시킴으로써 기호성을 향상시킬 수 있는 건조방법이다.

- 염절임, 당절임과 같이 피탈수물을 고장액의 염이나 당 용액에 접촉시켜 삼투압차에 의하여 세포내 수분을 세포외로 탈수하는 방법으로 초기에는 빠르게 탈수되나 탈수가 빠르게 정지된다. 실제로 탈수의 경계선은 세포 외벽이 아니고 세포벽 안의 세포막이므로 탈수가 시작되면 세포막이 수축되어 세포벽 내에서 작아지므로 탈수와 동시에 세포벽 내로 염이나 당도 빠르게 침투되어 세포막 내외의 농도 구배가 없어지면 탈수가 정지된다.
- 상온에서 탈수되어 향기나 색상등의 품질은 비교적 잘 유지시키나 탈수량이 적어 건조물 보다는 김치와 같은 절임용이나 염장, 당장과 같은 보존용으로 대개 사용되며 일부 건조의 보조수단으로 사용된다. 삼투압 탈수물은 조직내에 염이나 당이 다량 침투되어 있어 건조를 방해하고 세포내 성분을 변성시키며 성분이나 맛을 조절하는 데 한계가 있다.

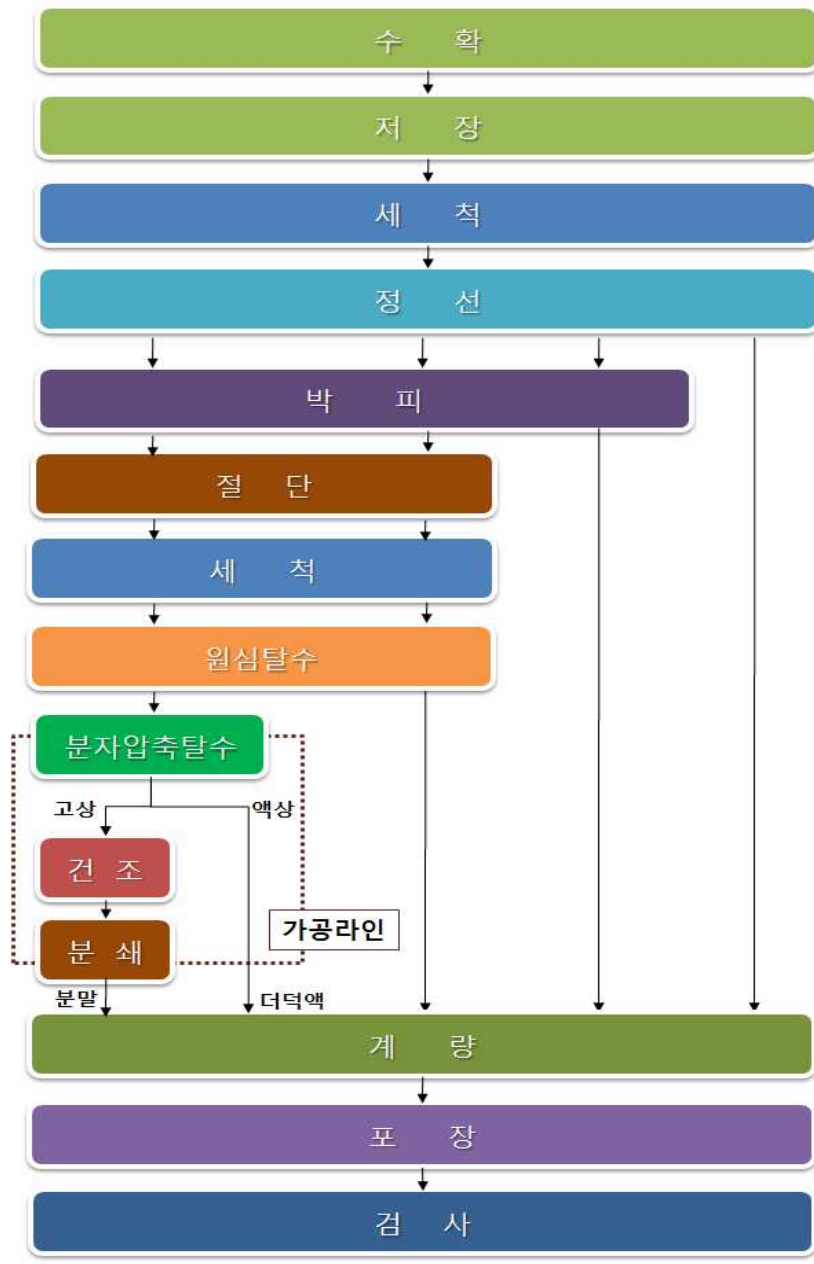
2. 유사공정 분석을 통한 단위공정·설비 파악으로 가공공정 설계검토

가. 목적 및 방향

- 본 연구의 결과를 활용한 상품화 제조공정 개발을 위한 기존의 유사 제조공정을 조사 및 분석하였다. 농림산물에 적용되고 있는 유사공정의 제조공정도 단위공정별 특성, 공정별 설비의 사양 등을 분석하였다.
- 상품을 제조하기 위한 공정은 크게 전처리공정과 가공공정으로 구분되며 최종 상품화에 따라 정선 및 세척 공정 후 선별-세척-탈수 공정, 선별-세척-탈수-박피-건조 공정 또는 선별-세척-탈수-분자압축탈수 공정 등을 거쳐 소비자에서 요구되는 포장형태로 공급된다.

나. 결과

1) 공정도



2) 제조공정

가) 세척

- 선별 완료된 원물은 브러쉬에 의해 1차 세척이 실시된다.
- 1차 세척시 원물에 부착된 흙 등 이물질이 제거된다.
- 1차 세척이 완료된 원물은 1차 세척에서 사용한 브러쉬에 비해 강도가 높은 브러쉬에 의해 2차 세척이 실시된다.
- 2차 세척시 탈피작업도 동시에 수행되는 구조로 제작하여야 한다.
- 원물의 특성상 흙 등 이물질이 많이 발생됨으로 이에 따른 기계 내구성, 청소 용이성 등을 고려하여 제작한다.
- 장비의 재질은 FDA 공인된 재질의 프레임으로 제작한다.
- 원물이 직접 접촉하는 부위는 내부식성재질인 스테인레스 스틸을 적용한다.
- 장비의 분해 및 세척이 용이한 구조로 제작한다.

나) 정선 / 박피

- 세척이 완료된 원물은 정선컨베이어상에서 비품선별이 실시된다.
- 컨베이어는 3단으로 제작되며 하단은 비품 이송, 중단은 원물 이송, 상단은 정선제품 이송이 이루어지도록 하여야 한다.
- 비품 배출용 슈트를 제작하여 설치하여야 한다.
- 장비의 재질은 FDA 공인된 재질의 프레임으로 제작한다.
- 박피가 필요한 제품의 경우, 본 컨베이어상에서 박피 마무리작업도 정선작업과 동시에 수행한다.

다) 절단

- 절단이 필요한 제품의 경우, 정선 / 박피작업 후 절단기에 의해 절단작업이 수행된다.
- 절단기는 원물의 절단 크기를 조절할 수 있는 구조로 한다.
- 절단기는 칼날의 교체가 용이한 구조로 제작한다.

라) 최종세척

- 절단작업이 완료된 원물은 세척기에 의해 최종 마무리 세척작업이 실시된다.
- 최종 세척에 사용되는 세척기는 와류식으로 제작한다.
- 최종 세척임으로 강력한 와류에 의해 충분한 세척작업이 실시될 수 있도록 구성한다.
- 정선 및 박피작업 후 이물질 등의 슬러지가 함께 투입될 수 있으므로 충분한 슬러지 제거기능을 갖추고 있어야 한다.
- 장비의 재질은 FDA 공인된 재질의 프레임으로 제작한다.
- 원물 또는 수분이 직접 접촉하는 부위는 내부식성재질인 스테인레스 스틸을 적용한다.
- 장비의 분해 및 세척이 용이한 구조로 제작한다.

마) 원심탈수

- 세척 또는 살균이 완료된 원물은 탈수기의 탈수통에 담아진다.
- 탈수통에 원물을 일정량씩 담아서 탈수기에 의해 탈수된다.
- 회전운동 및 원심력에 의한 연속 탈수방식으로 제작한다.

- 전자브레이크를 적용하여 시간 조절이 가능한 구조가 되어야 한다.
- 장비의 재질은 FDA 공인된 재질의 프레임으로 제작한다.

바) 가공라인

- 본 라인은 분자 흡수 건조법을 이용한 농산물의 분말 및 액상 제조 장치로서, 분자 흡수제를 이용해 농산물로부터 수용성 성분을 탈수시킨 후 고형물과 수용성 성분을 흡수하여 만들어진 액상의 흡수액을 분리하고, 분리된 흡수액을 살균 및 농축시킨 후 재순환시켜 추가 농산물의 수용성 성분을 탈수시키며, 분리된 고형물을 건조 및 분쇄하여 농산물의 분말 제품을 제조함과 아울러 최종 농축된 흡수액을 이용해 농산물의 액상 제품을 제조하는 분자 흡수 건조법을 이용한 농산물 분말 및 액상 제조 장치로 농산물에 검증된 장치로 제작하여야 한다.
- 분자압축탈수라인으로 투입 전 원물은 효율을 높이기 위해 절단을 실시하여야 한다.
- 분자압축탈수라인은 텍스트린주입장치, 믹싱머신, 원심분리기, 교반-가미탱크, 농축기, 건조기, 분쇄기 등으로 구성되며 주요제원은 다음과 같다.
- 텍스트린 주입기
 - 믹싱머신에 주요 화학 재료인 텍스트린의 정량 주입을 위하여 호퍼타입으로 설치하고 스크류 콘베어 및 정량 주입기를 전기적인 컨트롤을 통하여 주입된다.
 - 주입기는 믹싱머신과 연동되어 작동된다.
 - 전기는 On-Off 형태로 이송을 수동제어하며 믹싱머신의 전기장치와 연동하여 수동 및 자동 컨트롤하여 주입한다.
- 믹싱머신
 - 주요 첨가재료인 텍스트린의 정량 주입하여 일정시간동안 교반을 통하여 원물을 섞어주고 분자추출을 하여 원물과 액상을 분리해주는 기능을 한다.
 - 추출수율은 90%이상 이 되도록 12시간 이상을 상하수평 충분히 교반하도록 제작한다.
 - 전기는 On-Off 형태로 이송을 수동 또는 자동제어하며 별도의 전기장치를 설치하여 텍스트린 투입시까지 수동으로, 그 이후는 자동 컨트롤한다.
 - 균일하고 일정한 제품생산 및 품질관리 가능하도록 한다.
- 원심분리기
 - 분자 믹싱머신을 통하여 추출된 원물의 2차 공정으로 원물과 액상을 고속회전하여 분리해준다.
 - 분리수율은 90%이상 이 되도록 설계되어야 한다.
 - 고속회전 여과흡입방식을 사용한다.
 - 탈액 시간 후 고체물을 유압으로 작동되는 넓은 칼표면제거기를 사용하여 고속회전 바스켓으로부터 제거되는 구조로 한다.
 - 고체물은 스크류를 통하여 배출한다.
 - 여과물은 측면으로 방류하며 세정여과는 분리 가능하여야 한다.
 - 유체 및 고체의 배출은 장착된 유압시스템을 이용하여 자동 배출되도록 한다.
- 교반-가미탱크 / 냉각탱크
 - 믹싱머신 및 원심분리기를 통하여 추출된 액상의 2차 공정으로 지속적인 교반을 통하여 침전물의 발생을 막고 다양한 첨가제를 가미하여 2차 가공품으로 가공하기 위한 비압력 용기이다.

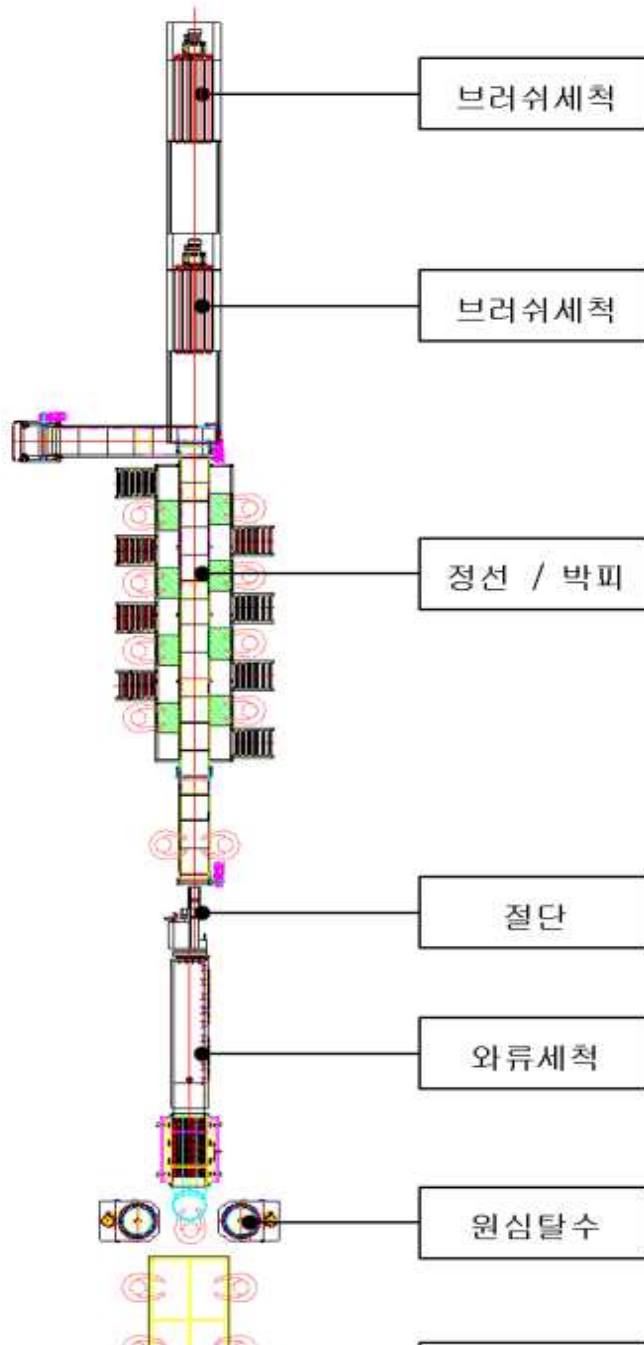
- 추출 및 농축 처리된 액상의 2차가공 전 일시 대기상태를 위한 탱크임을 감안하여 제작한다.
- 최종 파우치 포장전 농축기에 의해 액상은 적정 농도로 농축되도록 한다.
- 건조 / 분쇄
 - 믹성머신 및 원리분리기를 통하여 추출된 고상은 분말작업을 위해 건조 및 분쇄작업이 실시된다.
 - 건조는 원적외선 타입의 배치식 건조기로 설치하며, 분쇄는 분말입자에 따라 적절한 형식의 분쇄기를 적용하여야 한다.
- 계량 / 포장
 - 가공완제품인 고상 형태의 분말과 액상 형태의 농축액은 각 형태에 따라 포장된다.
 - 액상 형태의 농축액은 출하 전 파우치 살균장치에 의해 살균작업이 실시된다.

사) 포장 / 검사

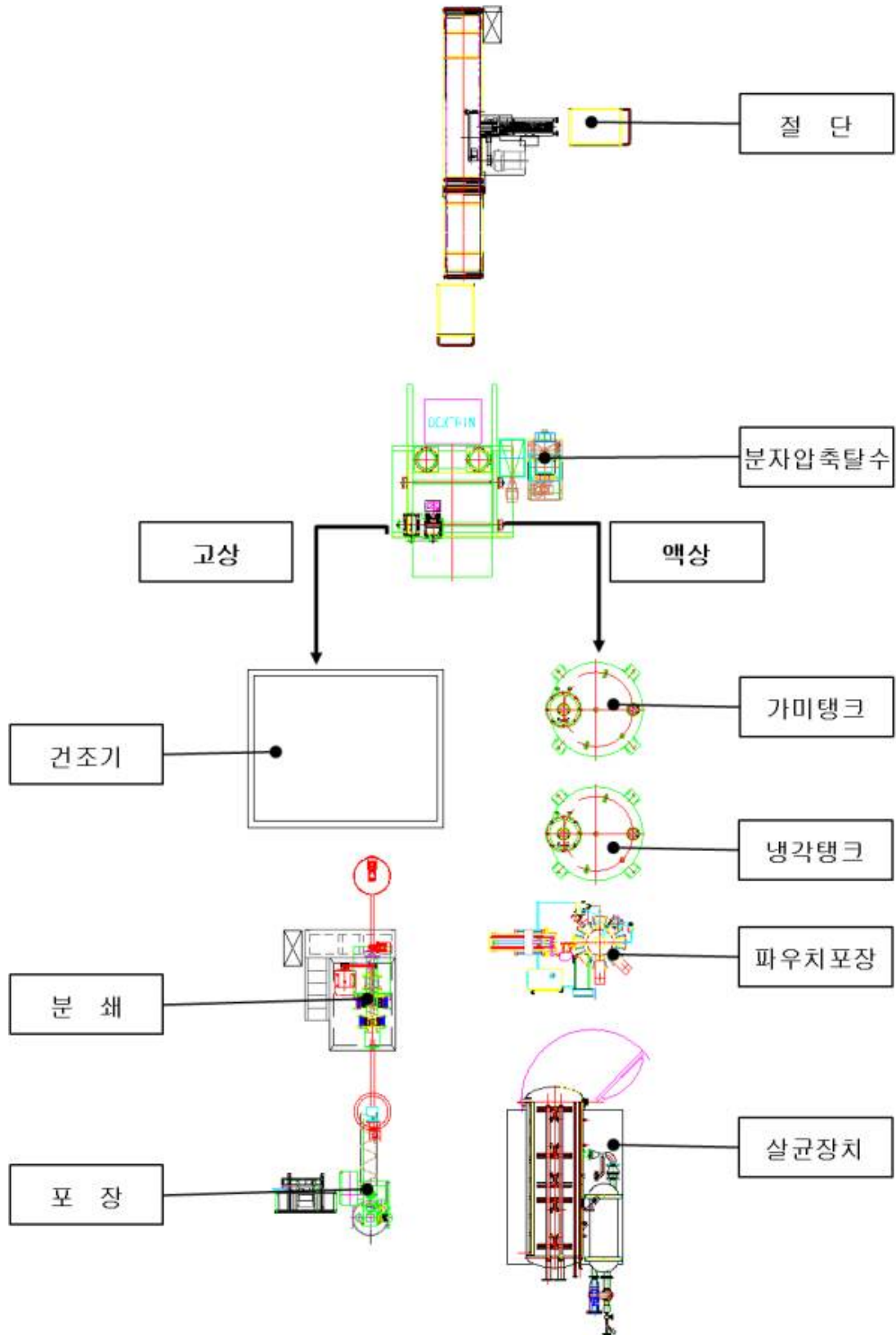
- 신선편이제품은 작업자에 의한 진공포장작업을 기본으로 한다.
- 브랜칭 제품의 경우 고품질 유지를 위해 가스치환방식을 적용하여야 한다.
- 포장작업이 완료된 제품은 최종 중량 확인작업과 이물질 검출을 위한 X-Ray 검출기에 의해 최종 합격한 제품만을 출하한다.

3) 제조공정

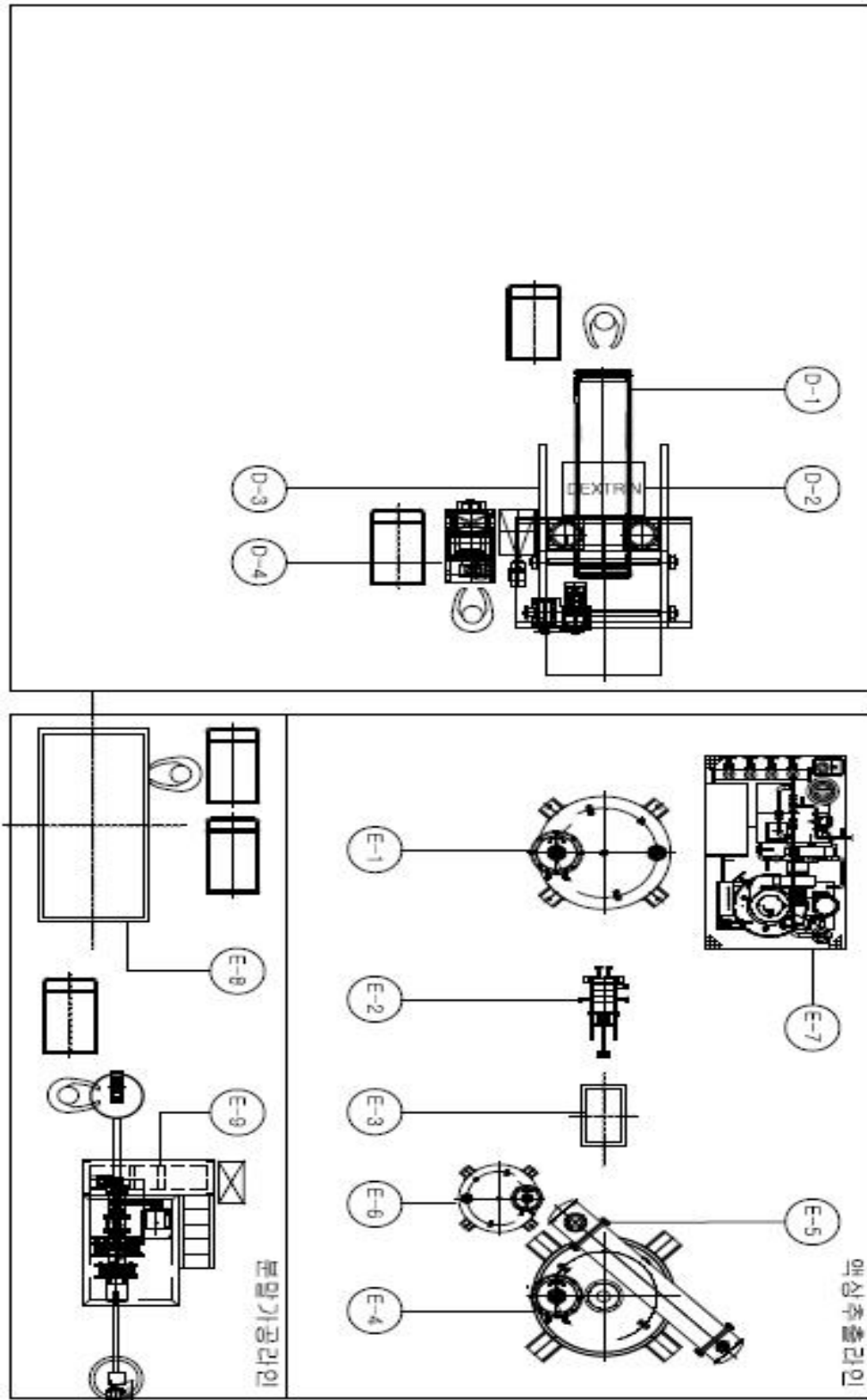
가) 전처리 제조공정도



나) 가공공정도



다) 탈수 및 분말, 액상 추출 설계도



4) 단위설비 사양

가) 신선편이제품

공정	단위기기명	처리량	사진	특징
세척	브러쉬세척기	100 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 1, 2차 브러쉬 세척 • 타이머 제어방식
정선 박피	3단컨베이어	120 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 총3단컨베이어 • 상단 : 정선제품 • 중단 : 원물입고 • 하단 : 비품
절단	절단기	1,000 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 회전식 칼날 • 수평식 절단 • 벨트타입
세척	와류세척기	200 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 와류식 • 슬러지제거 기능
탈수	원심탈수기	100 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 원심탈수방식 • 수동식 • 시간 조절 타입
포장	진공포장기	120 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 진공실규격 W740XL605XH150 [mm]
검사	금속검출기	1,000 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • X-Ray 방식 • 통과구경 : W500XH450 • 라인속도 : 30 m/min

나) 가공제품

공정	단위기기명	처리량	사진	특징
분자압 축 탈수	텍스트린주입기 믹싱머신 원심분리기	100 kg/일		<ul style="list-style-type: none"> • 분자흡수건조법을 이용한 농산물의 분말 및 액상 제조장치
	가미탱크 냉각탱크	2 TON		<ul style="list-style-type: none"> • 감속기 임페라 타입
건조	원적외선 건조기	100 kg/hr		<ul style="list-style-type: none"> • 원적외선타입의 배치식 건조기
분쇄	분쇄기	AUTO		
포장	분말포장	AUTO		<ul style="list-style-type: none"> • 정량 충전 방식 • PLC 제어방식
	파우치포장	AUTO		<ul style="list-style-type: none"> • 1 Head Auto Pool Type • 피스톤 정량 충전 방식 • PLC 제어방식

4) 결론

- 분석 결과 본 연구인 비가열 가압 탈수시스템은 유사공정의 분자압축탈수 단위공정과 유사한 공정으로 대체가 가능한 것으로 검토되었고, 실제 현장에서의 제조능력을 평가하기 위하여 시작기 제조 등의 실험환경을 현장에 맞게 구축하여 연구 결과의 산업화 적용을 검토할 계획이다.

제 9절. 국내외 식품시장 추이 조사 및 소비처 분석

1. 식품 산업 현황

가. 글로벌 식품 산업

- 세계 식품시장 규모는 2008년 4.4조 달러로 반도체시장 규모의 17배에 해당하는 규모로 파악되며, 연평균 성장률도 3.1%에 해당하는 최대 규모의 산업으로 2050년 경 세계 인구는 90억 명으로 증가하여 식품수요도 지속적인 성장이 예상된다.
- 지역별로는 유럽이 전 세계 시장의 45%를 차지하여 가장 비중이 크고, 단일 국가로는 미국이 14%로 가장 큰 규모의 시장이다.
- 아시아지역은 23.1%를 차지하고 있으며 시장규모가 급속히 성장하고 있는 것으로 판단된다.
- 이중 가공식품의 시장 규모는 2007년 1조6천억 달러에서 7.4% 증가한 1조7천억 달러로 추정되며, 이 성장률은 연평균 성장률과 동일하다.

나. 국내 식품 산업

- 국내 식품 산업의 규모는 08년 매출액 기준 165조원, 종사자 수 482만명 규모의 산업으로 집계되었으며, 이는 농수산업, 제조, 외식을 모두 포함한 수치이다.

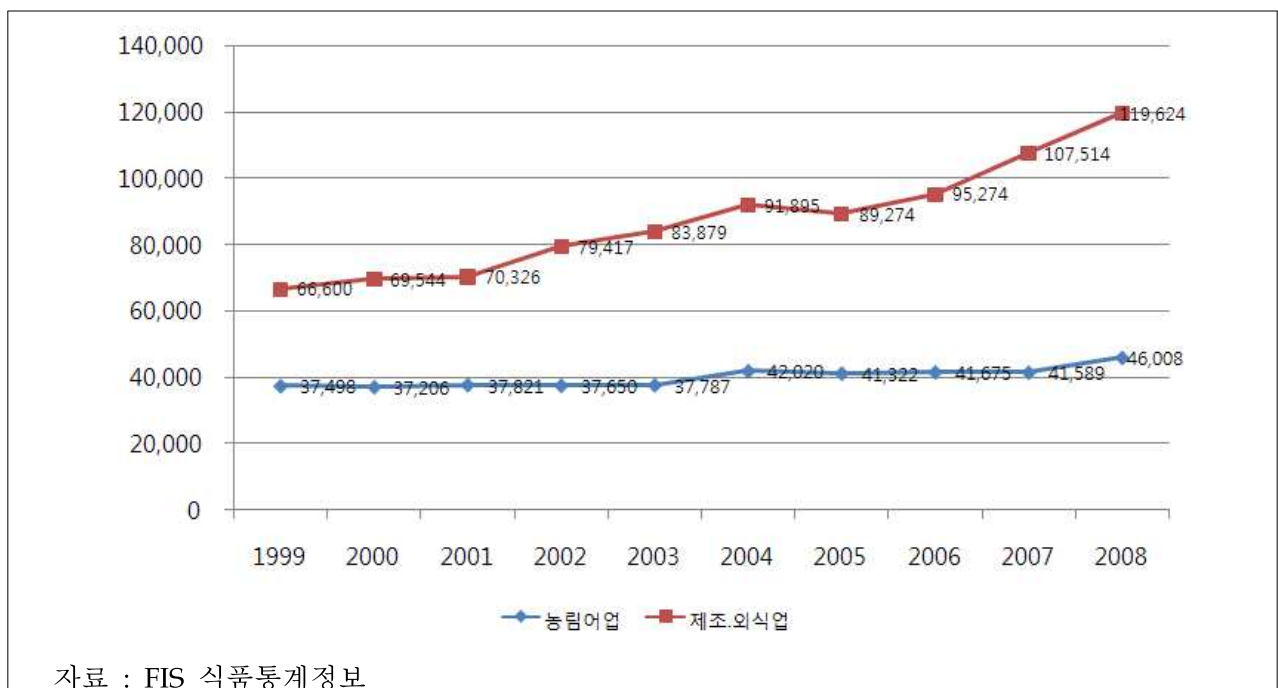


그림 3-29. 국내 식품산업 시장규모

- 식품 제조업의 출하액은 2001년 32.1조원에서 2008년 47.3조원으로 연평균 5.7% 증가하고 있으나 전체 제조업 출하액 증가율 10%보다는 상대적으로 낮은 수준이며, 식품 제조업의 부가가치는 13.8조원에서 18.7조원으로 연평균 4.4% 증가의 꾸준함을 보이고 있으나, 부가가치율은 다소 하락한 것으로 집계되었다.
- 국내 식품제조업은 매출액 10억원 미만 업체 비중이 88%, 종사자 수 20인 미만 업체 비중이 90%로 대부분으로, 연평균 매출액은 제조업 평균의 2/3수준으로 영세 기업이 상당수를 차지. CJ, 농심 등 국내 식품 대기업들이 빠른 성장을 보이고 있으나, 매출규모나 이익에 있어서 글로벌 기업과는 큰 격차를 보이고 있다.
- 2007년 가공식품의 수출은 26.7억 달러, 수입은 93.2억 달러로 무역수지 적자가 66.5억 달러에 이르고 있으며, 특히 농수산물은 수출 5.9억 달러, 수입 68.7억 달러로 62.8억 달러의 적자를 나타내고 있다.

다. 국내 식자재 시장

- 국내 식자재 시장 규모는 2010년 86.1조원에 이르는 것으로 추정되며, 2005년 이후 연평균 10% 이상의 성장률을 나타내고 있다.
 - 업체용 B2B 시장은 23.9조원, 가정용 B2C 시장은 62.2조원 규모

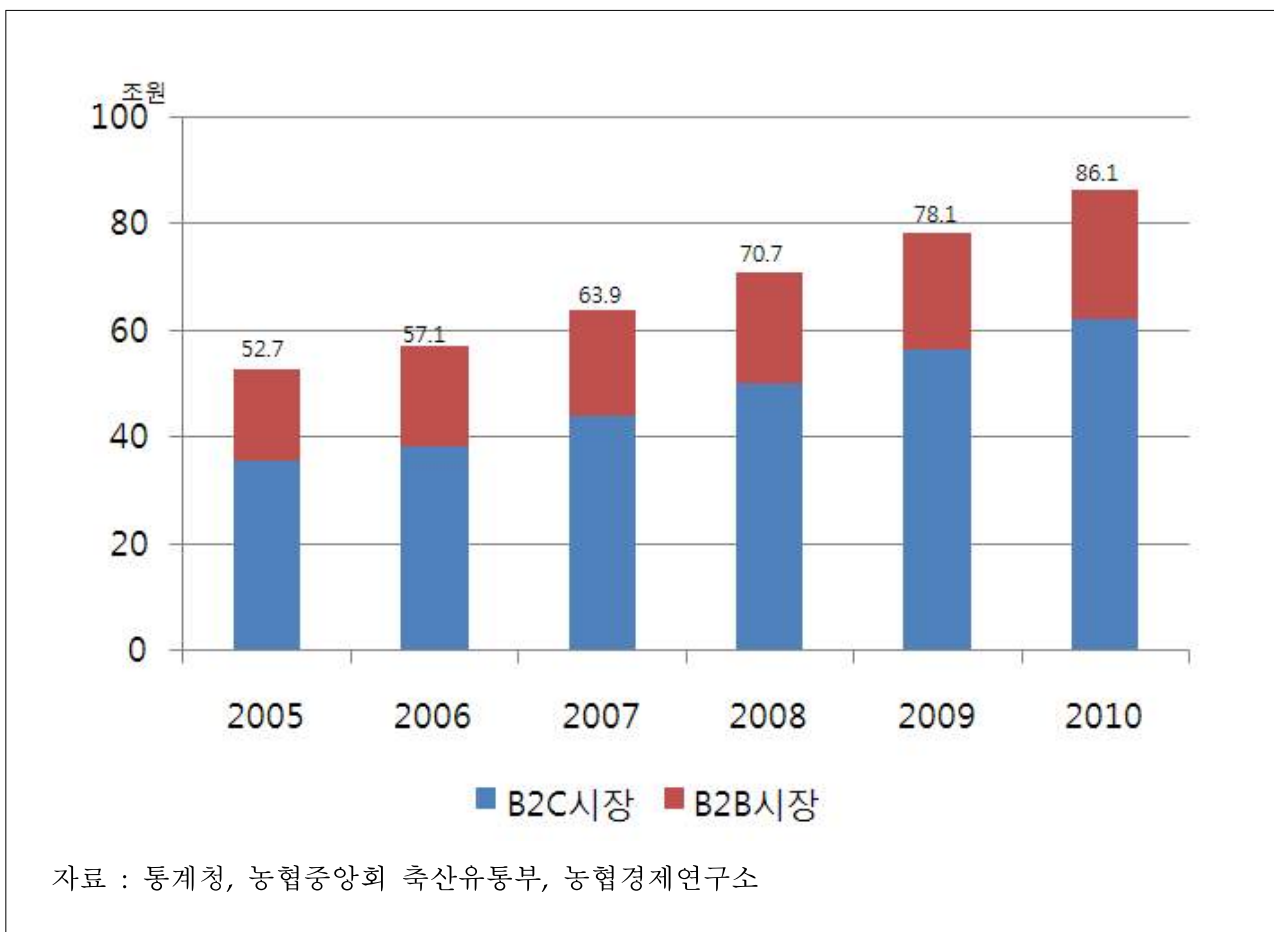


그림 3-30. 국내 식자재 시장 규모 추이

- 국내 식자재 시장의 업체의 구성을 보면 극소수의 대기업과 다수의 영세 중소기업체로 구

성된 생계형 구조임을 알 수 있으며, 2010년 업체용 B2B 식자재 시장 상품 비중은 농산물이 33.2%, 축산물 22.3%, 수산물 12.0%, 가공식품 32.5%이다.

- 이 중 농산물 중에는 채소류가 47%, 곡물이 45%, 과일류가 8%를 차지하고 있는 것으로 파악된다.

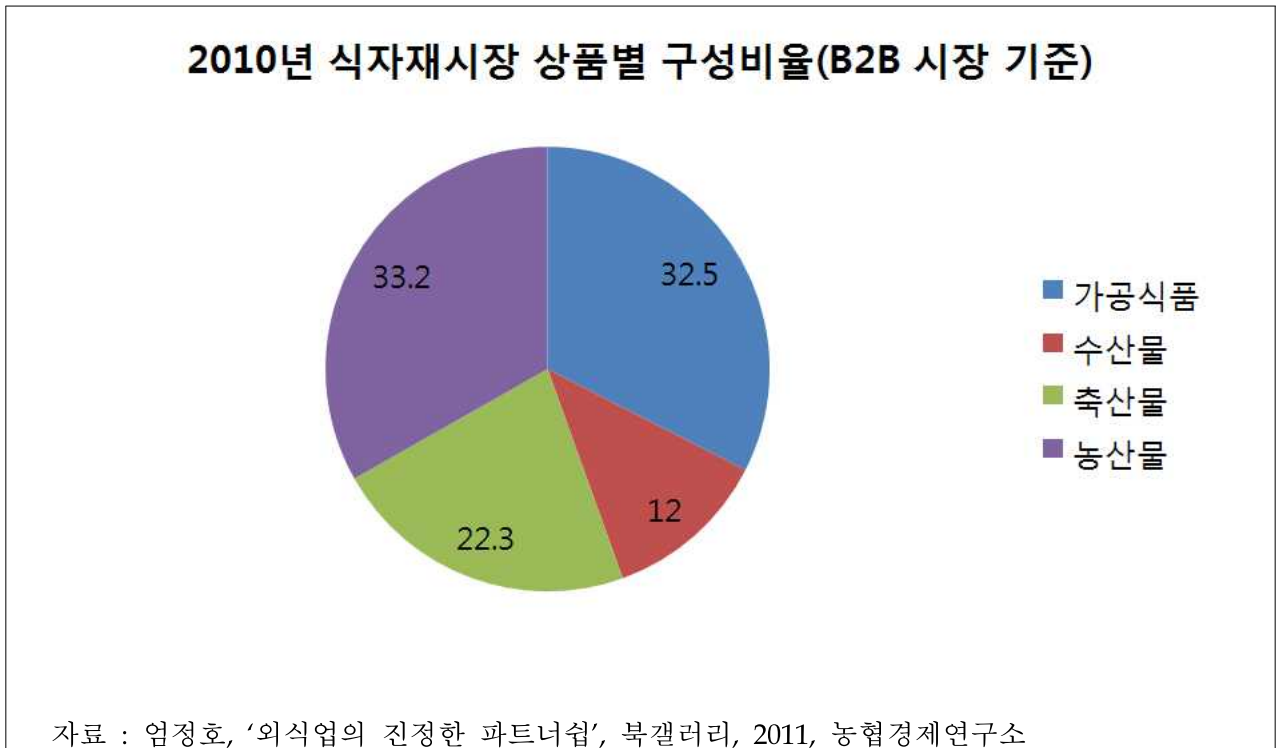


그림 3-31. 식자재 시장 상품별 구성비

- B2B 시장은 외식산업과 함께 성장하는 특성상, 매년 6%안팎의 성장률을 보이고 있으며, B2C 시장은 소비자들이 간편한 식생활의 추구로 인한 편의식품 수요 증가로 빠른 성장세를 보이고 있다.

2. 농산물 시장의 트렌드 변화

가. 불충분의 시대

- 수요는 지속적으로 확대되는 반면, 공급 여력이 부족해 장기적으로 농산물이 부족한 '불충분' 시대가 다가올 것으로 예상된다.
- 수요적 측면에서 신흥국 경제가 빠르게 성장하며 이들 국가에서 식량 수요가 급증하고 있다.
 - 2010년 신흥국의 식량 소비량은 2000년에 비해 22.6% 증가, 같은 기간 신흥국의 연평균 경제 성장률은 6.2%로 선진국의 경제성장률을 3배 이상을 상회하고 있음
- 신흥국의 높은 인구 증가율도 식량 수요 증가의 주요 원인으로 2040년까지 향후 신흥국

인구는 17억 6,000만명이 증가해서 세계 인구 증가의 93%를 차지할 전망이다¹⁾이다.

- 옥수수 등의 곡물을 바이오 연료로 사용함에 따라 신규 농산물 수요가 급증하고 있다. 고유가로 인해 2000년부터 2010년까지 최근 10년간 바이오 에탄올 등 바이오 에너지 생산량은 약 7.5% 증가했으며 2020년 바이오 디젤 생산은 2010년 대비 2.1배, 바이오 에탄올은 1.6배 증가할 것으로 예상되고 있다.
- 공급적 측면에서 산업화와 도시화 및 기후 변화 등에 의해 경작할 수 있는 절대 농경지의 감소, 물 부족 현상으로 인한 농산물 생산 기반 악화가 예상되는 가운데, 신흥국을 중심으로 도시화, 산업화가 빠르게 진행되고 있으며, 2009년 현재 46.6%인 중국의 도시화율은 2015년 50%를 넘어설 것으로 예측되며, 매년 한국 전체면적의 60%수준인 600만ha의 면적이 사막화 되고 있다.
- 지구 온난화로 인해 생산 가능한 농산물의 종류가 변화하고 있고, 아프리카 등지에서의 곡물 생산량이 감소할 전망이다. 또한 지구 온난화는 해수면 상승과 물 부족을 유발하여 농산물 생산 환경을 악화시키고 있다.

나. 불확실의 시대

- 앞서 언급했던 대로 농산물 수급이 불충분하게 지속되면서, 금융자본의 농산물 시장 지배력이 강화되며 농산물 가격의 변동성이 증대될 전망이고, 농산물 시장에 대한 거시경제 변수의 영향력이 증대하고 있는 상황에서 향후 세계경제의 불확실성은 농산물 시장의 불안을 야기할 것으로 보인다.
- 농산물 선물 시장에 투입된 투기자본의 규모가 증가하면서 농산물 현물 시장의 흐름이 왜곡·교란되는 현상이 증가하고 있으며, 홍수 가뭄과 같은 자연재해는 생산 감소와 가격 변동 폭 확대를 야기하고 있으며, 이런 자연 재해의 발생빈도는 향후 지속적으로 증가할 전망이다.

다. 불안전의 시대

- 최근 농산물 매개질병과 동물 전염병의 창궐, 유전자 조작 농산물 생산 확대 등에 따라 농산물의 안전성이 위협받고 있으며, 특히 최근들어 일어나는 농산물 매개질병으로 인한 피해의 종류와 규모는 과거와는 다른 모습으로, 발생건수는 줄고 있으나, 개별 피해 규모는 더욱 확대되고 있음.
- 또한 유전자 조작 농산물로 인한 안전성 문제도 빠르게 증가해 2009년의 경우 1996년 대비 약 80배 정도 증가한 것으로 파악되며, 이로 인해 유전자 조작 농산물이 인체와 가축의 안전을 위협하고 생태계를 교란시키며 생물 다양성을 파괴할 수 있다는 사회적 공감대가 형성되기 시작했다.

1) Global Insight, Datainsight. [농산물시장의 트렌드 변화와 대응], 삼성경제연구소. 2011, 재인용

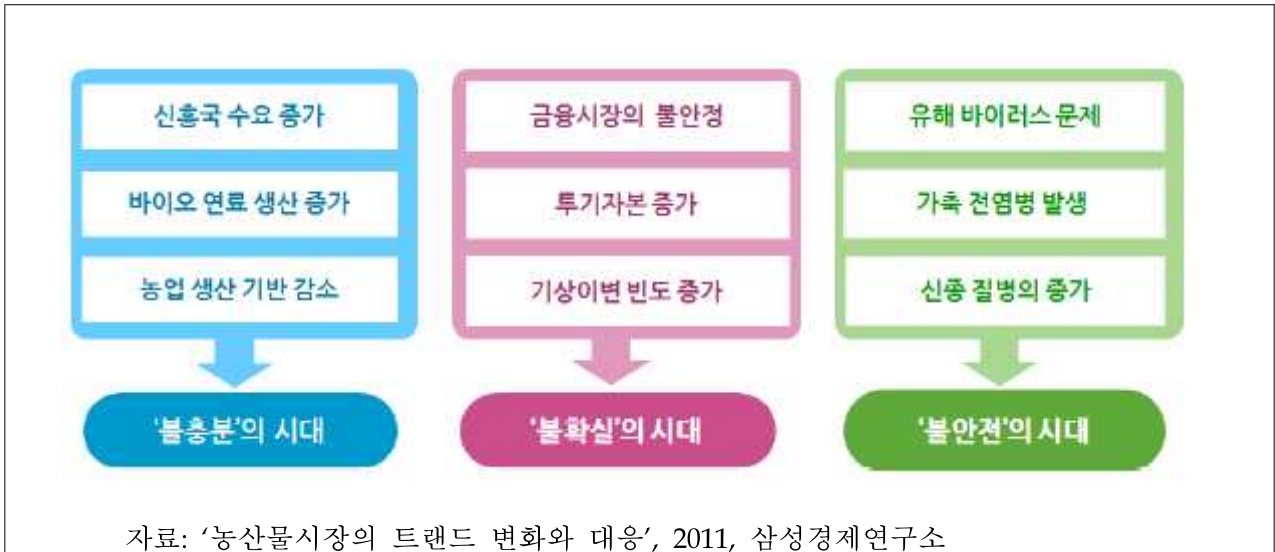
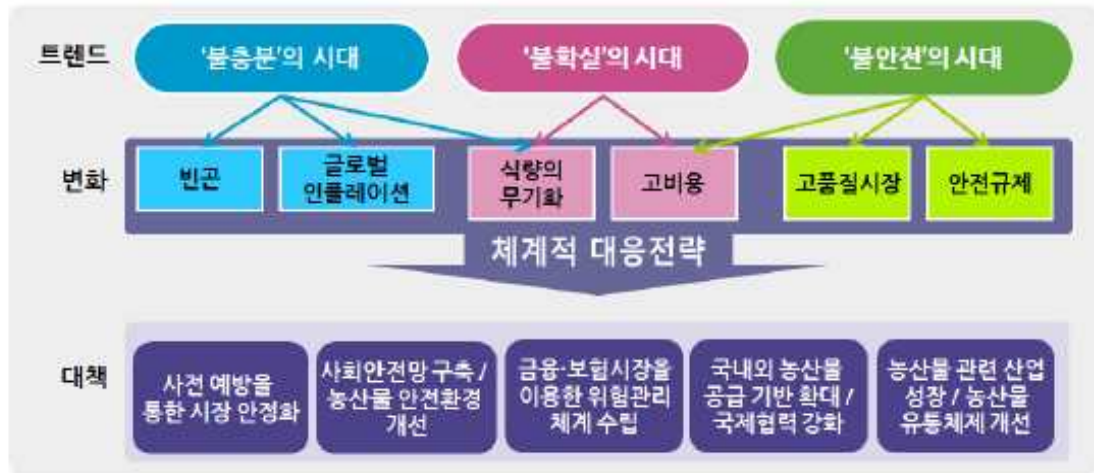


그림 3-32. 농산물 시장의 새로운 트렌드

라. 대응전략

- 지속적으로 재발하는 농산물 가격 상승 현상에 대해 구조적인 원인을 파악, 분석하여 대응전략을 수립할 필요가 있다.
- 1) 사전 예방을 통한 시장 안정화 역할 강화 - 예측 시스템 구축을 통해 농산물 시장의 불안정 · 불균형 가능성을 선제적으로 파악하여 적극적으로 시장 안정화를 도모
- 2) 저소득층에 대한 사회 안전망 구축과 농산물 안전환경 개선 - 농산물 가격 상승의 부정적 영향을 가장 크게 받는 저소득층에 대해 농산물 및 식품 구입을 지원하여 사회 안전망을 강화, 농산물의 안전환경 개선을 위해 최종 농산물 뿐만 아니라 생산단계부터 유통, 저장, 보관 단계까지 안전성 요구와 규제를 강화
- 3) 국내외 농산물 공급 기반 확대 및 국제 협력 강화 - 식량안보를 내세운 식량 무기화에 대처하기 위하여 국내외 농산물 생산 및 확보 능력을 배양할 필요가 있으며 글로벌 농산물 시장의 불안정 문제를 해소하기 위한 국제사회의 노력에 적극 동참할 필요가 있음
- 4) 농산물 관련 산업 성장과 농산물 유통체제 개선 - 농업은 사양산업이라는 인식을 전환하고 농산물 수급안정에 기여하며 동시에 수익창출이 가능한 기회 영역을 새로운 농업 비즈니스에서 모색할 필요가 있으며, 보건·환경적인 위협, 식품 안전성 문제와 소비자의 건강과 웰빙에 대한 선호 등을 농업의 신성장 기회로 활용해야 할 필요가 있으며, 또한 고품질·친환경 농산물 시장이 지속적으로 성장할 수 있도록 생산자 지원을 강화하고, 소매시장 활성화 대책을 마련해야 함



자료: '농산물시장의 트렌드 변화와 대응', 2011, 삼성경제연구소

그림 3-33. 농산물의 새로운 트렌드에 대한 대응 전략

3. 소비자 분석

가. 농식품 환경 변화 및 주요 트렌드

- 현재 농식품 산업을 둘러싼 글로벌 이슈는 1)식량안보, 2)식품안전, 3) 농식품 산업경쟁력 강화, 4) 유기농 확산 등으로 압축할 수 있다.
- 글로벌 시장변화와 함께 고령화, 핵가족화(독신가구 증가), 여성 경제활동 증가, 주5일 근무제 확산, 저출산, 소비자 주권 강화, 온라인 커뮤니케이션 확산 등 소비자 환경변화가 일어나고 이는 새로운 트렌드를 낳는 요인으로 작용한다.
- 국내의 경우 65세 인구 비중 '26년 20.8% : 가정대용식(HMR), 건강기능식품 등 실버 수요 확대
 - 핵가족화 : '06년 1642만 가구'30년 1987만 가구, 테이크아웃 등 배달 수요 증가
 - 여성경제활동 증가, 주5일제 확대 : 로하스족 등 등장으로 웰빙 식품 수요 증가



그림 3-34. 국내 농식품 산업의 환경 변화

나. 국내 식품시장의 변화요인 및 방향

- 여성의 사회진출 확대, 핵가족화, 독신과 노령인구 증가 등으로 소비가 편한 소포장·소용량 제품의 구매확대와 식사준비 시간을 단축하고 조리를 편하게 하는 가정간편식(HMR) 수요가 증가하고 있다.

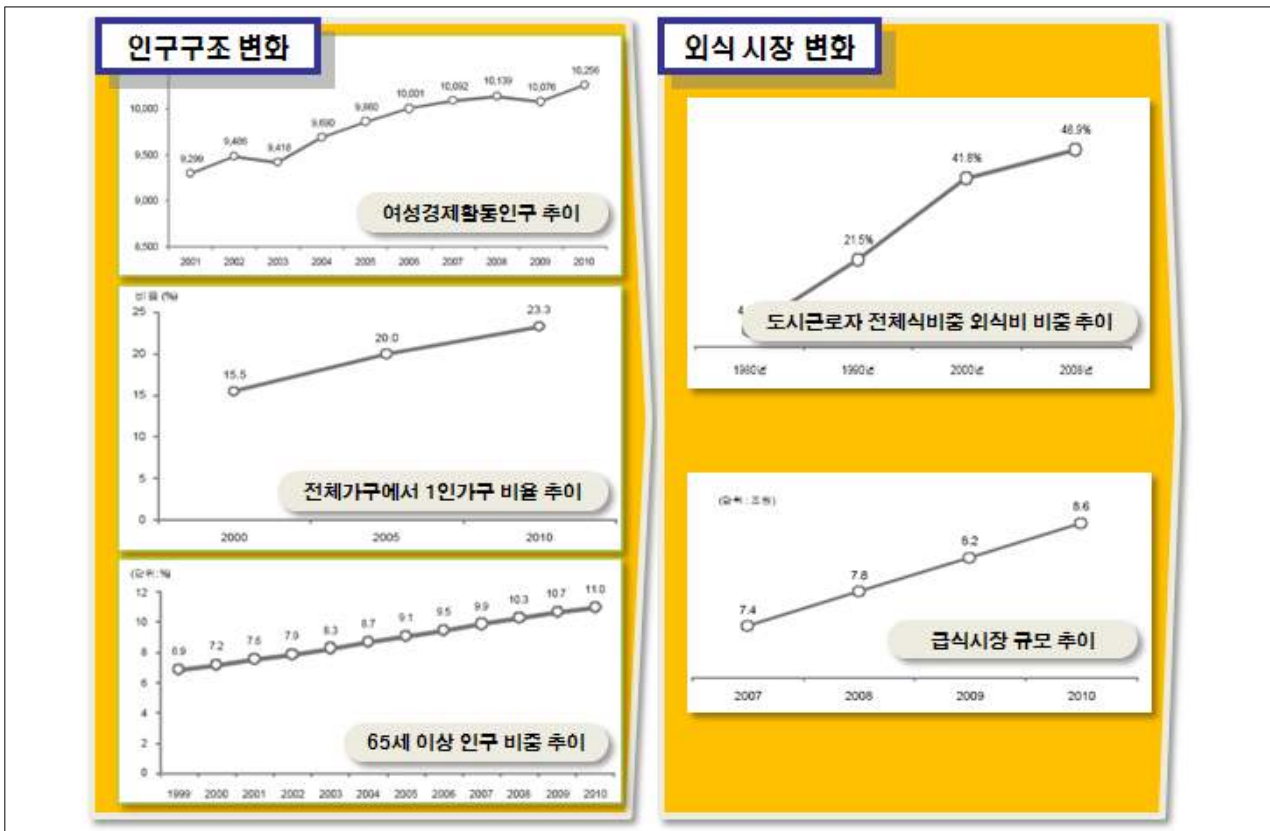


그림 3-35. 국내 식품시장의 변화 요인

- 이러한 인구 구조 변화 및 외식시장 변화는 식자재 시장의 성장 가속을 가져오는 원인으로 작용하며, 소비트렌드 변화 및 여성의 사회진출 확대 등으로 외식시장 성장, 학교급식 광역화로 학교시장 확대되고 있다.
- 웰빙 트렌드 확산, 광우병·조류독감·단체급식 사고 등으로 건강 안전먹거리에 대한 관심이 증가되고, 간편, 편의 식품의 선호, 반가공 조리식품의 증가, 소량 구매 일반화, 신선식품 수요증가 등의 소비트렌드 변화가 일어나고 있다.
- 식당 체인화, 대형화, 단체급식 시장 확대, 센트럴키친 확대 등 외식시장이 성장함에 따라, 거래 투명성 강화, HACCP, GAP 등 위생관련 법제도 강화 등 식품 규제가 점차 강화되고 있는 상황이다.

다. 트렌드 분석 결과

- 국내외 트렌드 분석 결과 유통시장 및 외식시장 등 푸드시스템은 편의성과 건강을 중심으로 상품화 및 환경이 형성되어 있음
- 따라서 향후 식품시장은 편의성과 건강을 Keyword로 한 상품이 지속적으로 성장 예상됨
 - HMR(Home Meal Replacement) : HMR은 1) Ready to Eat, 2) Ready to Heat, 3) Ready to Cook으로 세분할 수 있음
 - 건강관련 친환경 인증 농산물 및 가공식품 확대 / HACCP, GAP 등 안전 인증 식품 확대

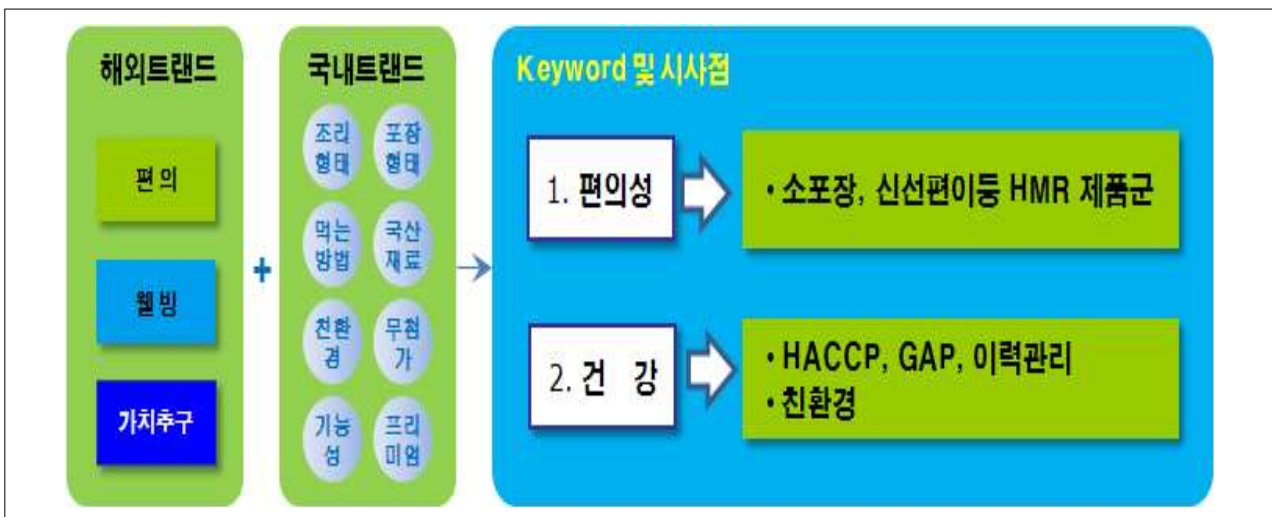


그림 3-36. 국내.외 식품산업 트렌드 환경 분석 결과

라. 트렌드 분석에 따른 시장의 제품 분석

- 트렌드 분석결과에 따라 식품은 건강과 편의성을 중심으로 다양한 제품이 출시되고 있고 이를 반영한 제품이 소비자에게 어필되고 있음을 확인할 수 있다.

- 또한 첨가물이 적거나 없고, 농산물의 영양 및 기능성을 그대로 유지하면서도 쉽게 접할 수 있는 제품들이 많이 생산되고 있으며, 영.유아 및 청소년기, 그리고 실버 세대를 위한 가공제품들이 소비자들에게 더 인기있음을 알 수 있다.

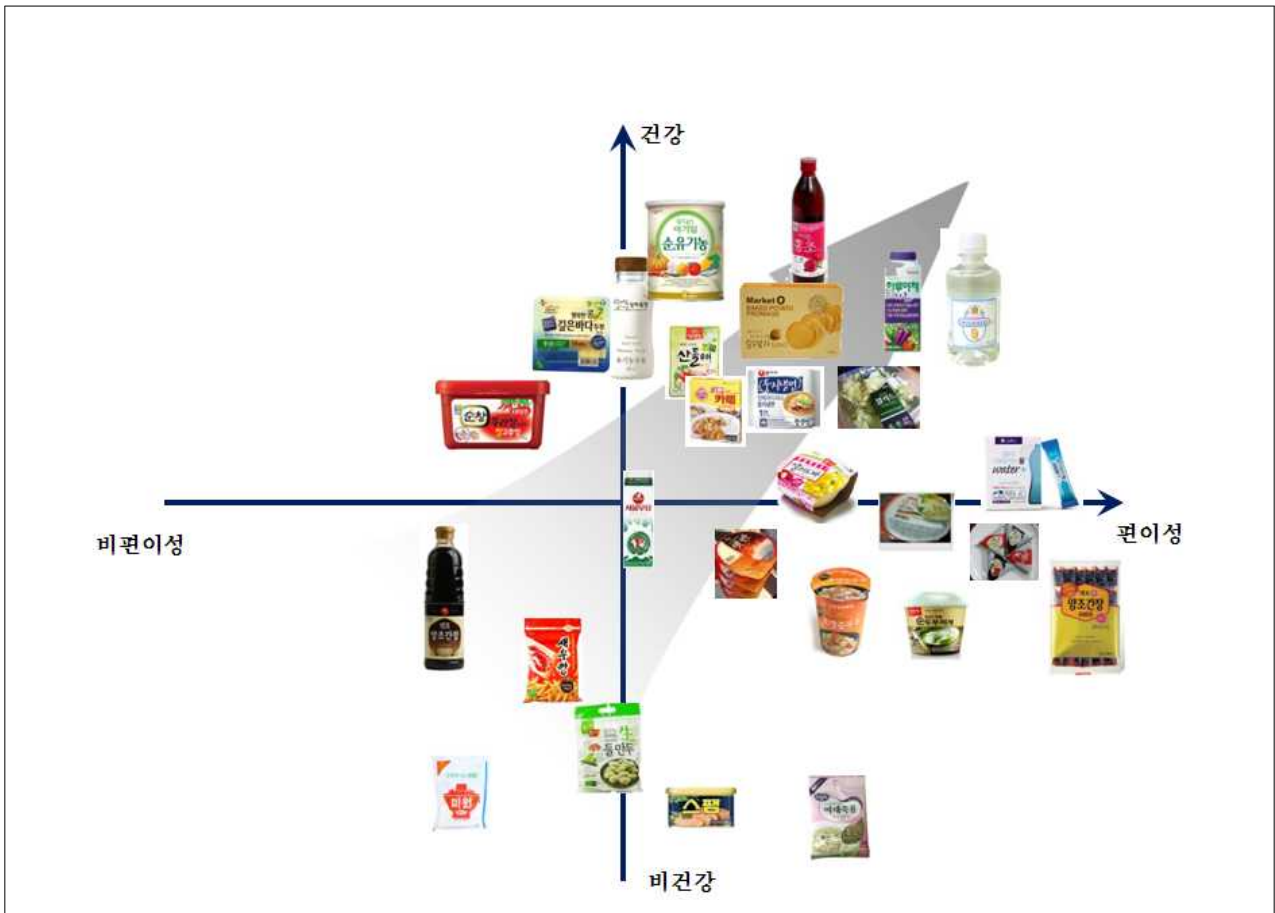


그림 3-37. 트렌드 분석에 따른 시장 제품 분석

제 10절 시제품 개발 방향 연구

1. 시제품 개발 Concept

- 식품산업 전반에 대한 분석 및 농산물 시장의 트렌드 변화, 소비자 분석 등 위의 연구내용을 토대로 새로운 상품에 대한 Concept를 구상하였다.
- B2B 시장은 외식산업과 함께 성장하는 특성상, 매년 6%안팎의 성장률을 보이고 있으며, B2C 시장은 소비자들이 간편한 식생활의 추구로 인한 편의식품 수요 증가로 빠른 성장세를 보이고 있는 가운데, 농업은 사양산업이라는 인식을 전환하고 농산물 수급안정에 기여하며 동시에 수익창출이 가능한 기회 영역을 새로운 농업 비즈니스에서 모색할 필요가 있으며, 보건·환경적인 위협, 식품 안전성 문제와 소비자의 건강과 웰빙에 대한 선호 등을 농업의 신성장 기회로 활용해야 할 필요가 있다.
- 웰빙 트렌드 확산, 광우병·조류독감·단체급식 사고 등으로 건강 안전먹거리에 대한 관심이 증가 하고 있고 국내외 트렌드 분석 결과 유통시장 및 외식시장 등 푸드시스템은 편의성과 건강을 중심으로 상품화 및 환경이 형성되어 있음을 알 수 있었다.
- 따라서 향후 식품시장은 편의성과 건강을 Keyword로 한 상품이 지속적으로 성장할 곳으로 예상되며, 상품의 개발은 크게 B2B 시장을 겨냥한 조미식품류 - 소스류와 B2C 시장을 겨냥한 프리미엄 스넬으로 예상하였다..

2.. 개발 제품과 유사한 기존 제품 시장 분석

가. 조미식품

- 조미식품과 드레싱 시장은 식초, 드레싱류, 양념장류, 즉석 카레는 증가한 반면, 마요네즈, 토마토케첩, 후추 등은 감소되고 있으며, 특히 식초, 소스류 시장은 두 자리 수의 성장을 하면서 조미식품 시장 전체의 성장을 이끌고 있다.
- 이는 지속되는 웰빙트렌드에 따른 건강지향적 식품 선호, 에스닉 푸드와 같은 식품이 친숙해짐에 따른 다양한 식문화 정착, 가정내에서 다양한 음식을 즐기고 싶은 소비계층의 증가 등 사회 전반적 현상에 따른 영향으로 볼 수 있다.
- 드레싱류는 액상형과 유화형으로 나눌 수 있으며, 2010년 기준 유화형 드레싱이 전체의 80% 비중을 차지하고 있다. 2009년에 비해 2010년 판매량은 1.6% 증가했으나, 판매액은 7.5% 증가한 것으로 보아 프리미엄급 제품의 판매가 증가했다는 것을 알 수 있다.
- 소스류는 스파게티소스, 돈까스소스, 냉면 육수, 국수장국 등이 전체 시장을 주도하고 있는 가운데 판매량과 판매액 모두 13% 가량 증가한 높은 성장세를 보이며, 양념장 시장은 2010년 판매량 6.4%, 판매액 3.3% 가량 성장한 것으로 나타났다.

- 조미식품 시장의 과제로는 원가상승과 판매가격 인상 억제 정책에 따른 이익 감소에 대한 대응 전략, 기존제품과 차별화 되는 다양한 제품 개발이며, 따라서 본 과제의 연구 결과로 개발되는 천연 소스류는 농산물의 등외품을 사용하고, 비가열식이라는 점 등이 기존 제품과는 차별화 되면서 원가 절감을 가져올 수 있는 제품으로 충분한 시장 경쟁력을 가질 것으로 예상된다.

나. 국내 조미식품 제품군

제품	사진	제품	사진
천연 양념류		천연 양념류	
소스류		소스류	
소스류		소스류	
소스류		소스류	

다. 스낵시장

- 식약청의 2009년도 식품 및 식품첨가물 생산실적에 따르면, 과자의 국내 출하액 중 스낵은 49.3%를 차지하여, 비스킷(45.4%), 한과(5.3%)보다 높은 것으로 나타났다.

- 스낵은 비스킷이나 웨이퍼, 쿠키 등의 제품보다 상대적으로 가격이 저렴하고 스포츠 관람을 하거나 야식으로 가볍게 먹을 수 있는 간식이기 때문에 타 식품유형보다 출하액이 높은 것으로 보인다.

- 2010매출은 2009년의 4,400억원보다 15% 정도 성장한 5,100억원으로 집계되었는데, 이같은 스낵시장의 신장은 2008년 발생한 이물질 사건의 영향으로 2009년 저조한 실적이 회복된 것과는 관련이 있는 것으로 보인다.
- 2010년 스낵시장은 롯데와 해태, 오리온 등의 대형 업체가 선도하였으며, 전통에 대한 관심 고조로 쌀과자 제품이 안정적 성장기에 진입하였다고 보이며, 웰빙에 대한 소비자의 관심이 지속되는 트렌드로 새로운 제품군이 출시 되었다.
- 일명 프리미엄 과자로 불리는 제품이 기존 제품과 큰 차별점을 보이지 못한 제품은 위축되었으나, 오리온의 소프트 비스킷인 튀기지 않는 도넛등 일부 제품은 프리미엄 브랜드로 정착되었으며, 명성식품 등 일부 업체에서는 기존 스낵과는 차별화된 원물 그대로를 유통처리 및 프라잉 처리를 통한 스낵을 선보였으며, 웰빙 건강 스낵이라는 점에서 소비자들의 관심을 끌고 있음.

표 3-17. 과자 유형별 국내 출하액 기준(2009년)

단위 : 백만원, %

구분	스낵	비스킷	한과	기타	합계
국내 출하액	752,739	699,644	81,040	37	1,533,460
비중	49.3	45.4	5.3	0.0	

주 : 기타는 과자에서 스낵과 비스킷, 한과를 제외한 웨이퍼, 쿠키, 크래커를 말함
 자료 : 식약청 '2009년도 식품 및 식품첨가물 생산실적'

- 원재료를 기준으로 보았을때, 소맥보다는 다른 곡물이나 첨가물을 통한 가미된 제품들이 더 많은 비중을 차지, 농산물 원물 그대로의 스낵류 또는 분말이 첨가된 제품에 대한 소비자의 기대가 높을 것으로 전망되었다.

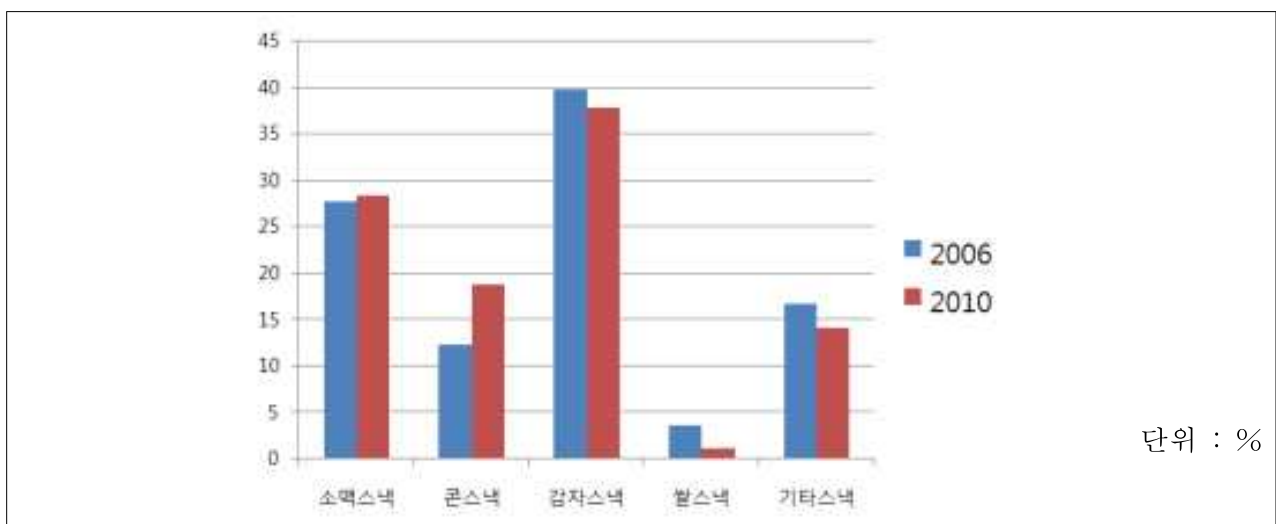


그림 3-38. 원재료별로 본 스낵 비중

라. 국내 과자시장 제품군

제품	사진	제품	사진
비스킷류		비스킷류	
쿠키류		스낵류	
쌀과자류		쌀과자류	
유탕처리스낵류		감자스낵류	
프리미엄류		프리미엄류	
무첨가스낵		무첨가스낵	

무첨가스낵		무첨가스낵	
-------	---	-------	---

마. 해외 유사 제품군

- 2013년 일본에서 열렸던 식품 전시회 등을 통해 해외 유사 스낵제품 등에 대한 시장을 조사한 결과, 해외에서도 첨가물이 들어가지 않는 프리미엄급 스낵 시장이 점차 활성화 되고 있음을 알 수 있었다.
- 현재까지 많은 부분을 차지하고 있지는 않으나, 점차 소비자들의 needs가 증가하는 추세이며, 기존 스낵시장 대비 약 1.5배에서 2.5배의 가격이 형성되어 있으며 이는 농산물을 이용한 가공제품 생산에 새로운 고부가가치 제품으로 생산자 및 제조업 모두에게 새로운 시장으로 기대되고 있다.
- 시장에 출시되어 있거나 출시 예정인 제품들을 보면, 기존의 건조 공정을 이용한 제품군이 가장 많았다. 열풍건조를 비롯하여 동결건조 제품, 삼투압을 이용한 제품 등이 출시되어 있었으며, 일부 저온 후라이팅 기법을 이용한 제품들도 눈에 띄었다.





제 11절 비가열식 가압 탈수시스템 실용화 설비 계획 및 가공공장 모델 구축

1. 일반사양

가. 개요

- 본 지방서는 농산물 가공시설에 대한 제작지침으로, 농산물의 분자 탈수라인을 활용한 농축방식을 사용하여 농축액을 생산하는 공정라인을 구축하여 생산성을 높이고 안전과 위생을 확보하며 제품의 품질을 저하시키지 않도록 설비를 구축하는 것을 목표로 한다.

나. 적용범위

- 본 제안서는 “ 농산물 가공시설 - 분자 탈수라인을 활용한 설비 ”의 설계, 제작, 시험, 검사, 운반, 설치, 교육 및 시운전에 대하여 규정한다.

다. 적용일반

- 기술 사양은 장비의 성능 및 설계의 기준을 반드시 준수한다. 명기되지 않은 사항에 대해서도 최신기술을 도입하고 양질의 자재를 사용하여 구조적으로 안전하고 운용 및 정비가 용이하며 최고의 성능이 보장되도록 한다.

라. 적용기준

- 설비에 사용되는 주요 기능부품은 KS표준, ISO표준 등 관련 국가표준 또는 국제표준에 따른 제품을 사용하며, 전기기기과 부품은 전기용품 안전관리에 관한 법규 등을 준수하고, 발주자가 인증서류가 필요하다고 요청하는 경우에는 근거서류를 제출한다. 단, 상기 규격에 명시되지 않은 사항이나 기능상 적용이 어려운 부분은 제작자가 승인도서(도면 포함)에 제시하며 승인을 받는다.

2. 설비기준

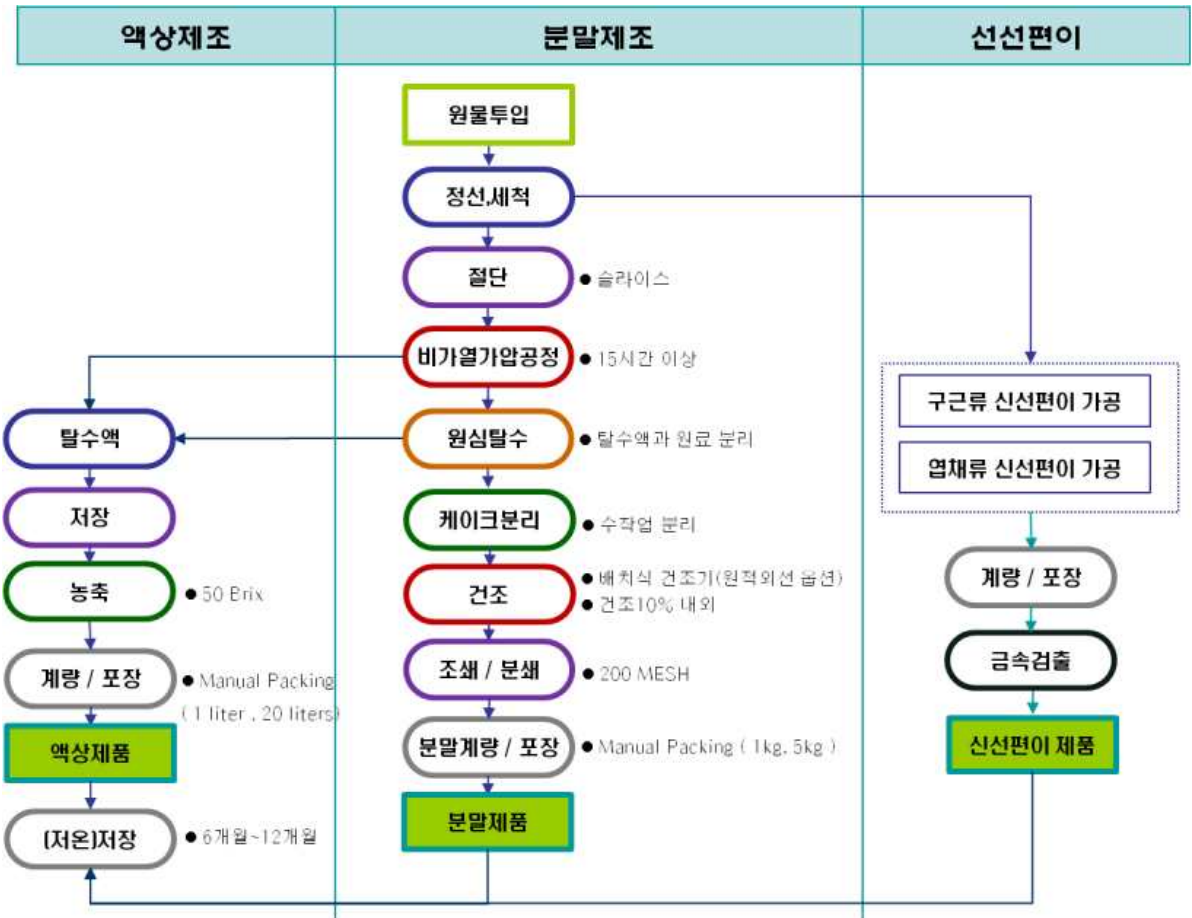
가. 설비명, 수량 및 공급범위

- 해당 농산물의 특성을 충분히 반영하여야 하며 생산성을 향상시키고 안전과 위생을 확보하며 제품의 품질을 유지하도록 설비를 구축한다.

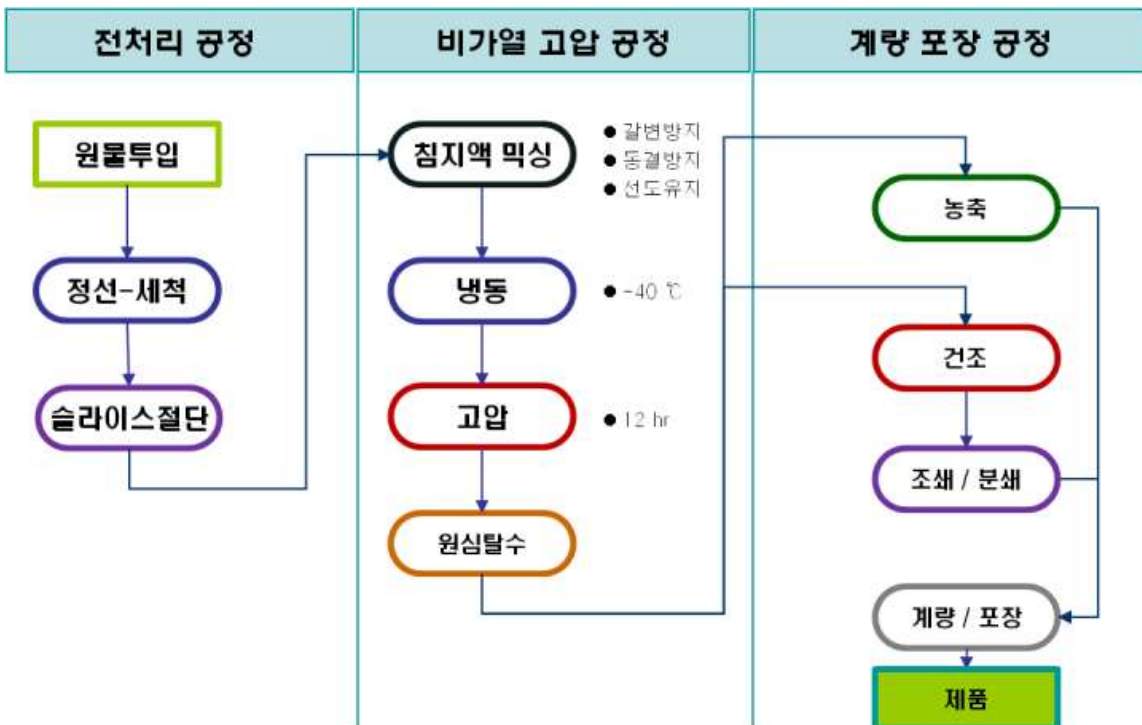
1) 비가열가압탈수라인	1식
2) 건조라인	1식
3) 조쇄 및 분쇄설비	1식
4) 신선편이설비	1식

나. 공정 흐름도

1) 전체공정흐름도



2) 비가열가압탈수공정



다. 생산품목 및 생산량

생산품목		
품 목 / 일	종 류	형 식
구근류, 근채류 (5톤)	감자, 고구마, 당근	분말소재, 건조소재, 액상, 신선편이
엽채류(3톤)	양상추, 양배추 상추, 시금치	분말소재, 건조소재, 액상, 신선편이
나물류 (500kg)	도라지, 더덕 우엉, 연근	신선편이 단체급식

● 분말 제품, 건조 제품, 액상 제품, 신선편이, 소분 제품의 공정으로 분류

신선편이



액상, 건조 분말



라. 세부규격

- 세척, 탈수, 배출, 절단 및 비가열압축탈수라인을 적용한 액상, 분말 가공작업시 유기적인 특성을 보존하기 위하여 다음의 규격을 준수한다.

1) 비가열 가압 탈수라인

- 농산물의 액상 및 분말 제조 장치로서, 농산물로부터 수용성 성분을 탈수시킨 후 고형물과 수용성 성분을 흡수하여 만들어진 액상을 분리하고, 분리된 탈수액을 살균 및 농축시킨 후, 분리된 고형물을 건조 및 분쇄하여 농산물의 분말 제품을 제조함과 아울러 최종 농축된 탈수액을 이용해 농산물의 액상 제품을 제조하는 농산물 분말 및 액상 제조 장치로 제작한다.

구분	품 명	수량	비고
A-1	가압탱크	1 SET	
A-2	탈수장치	1 SET	
A-3	케이크 다단대차	6 SETS	
A-4	냉동기	1 SET	
A-5	슬라이서	1 SET	

가) 가압탱크 (A-1)

- 냉동된 원물을 정량 투입하여 일정시간동안 가압을 통하여 원물과 액상을 분리해주는 기능을 한다.
- 최대 9.9 Bar의 압력까지 가할 수 있는 구조로 하며 12시간 이상을 충분히 가압하도록 제작한다.
- 원형구조로 제작하여야 하며 기계청소가 간단하도록 구성한다.
- 균일하고 일정한 제품생산 및 품질관리 가능하도록 한다.

나) 원심분리기 (A-2)

- 본 장치는 분자압축탈수장치에서 생성된 고형물의 외부에 존재하는 수분 및 탈수액을 제거하는 기능을 하며 다음 공정인 건조 공정에서의 건조시간을 단축시킬 수 있다.
- 생산되는 고형물의 양에 따라 탄력적으로 사용 가능하도록 제작한다.
- 탈수 과정에서 고형물에 존재하는 잔여 탈수액을 제거하기 위해 스프레이 형식의 세척 기능을 포함하도록 한다.
- 스프레이 형식의 세척 기능은 타이머 등에 의해 시간 설정이 가능하도록 한다.
- 기계 청소의 용이성을 고려하여 기계의 구조를 설계 및 제작한다.

다) 케이크 다단대차 (A-3)

- 본 대차는 탈수액으로부터 분리된 고형물을 동시에 건조기에 투입할 수 없으므로 이에 임시 보관용 및 운반용으로 사용된다.
- 대차의 크기 및 수량은 전체 용량을 고려하여 입찰자가 제시한다.
- 대차 사용시 잔여된 탈수액이 공장 바닥면에 떨어지지 않도록 제작한다.
- 작업의 연속성 및 편의성을 고려하여 대차의 구조를 설계 및 제작한다.
- 대차 청소의 용이성을 고려하여 대차의 구조를 설계 및 제작한다.

라) 냉동기 (A-4)

- 가압탱크 투입 전 냉동기에 의해 원물을 동결시키는 용도로 사용된다.
- 전체 처리용량 및 설치공간을 고려하여 적절한 크기로 제작한다.
- 사각구조로 제작하여야 하며 기계청소가 간단하도록 구성한다.
- 균일하고 일정한 제품생산 및 품질관리 가능하도록 한다.

마) 슬라이서 (A-5)

- 세척된 원물을 세포의 단면이 가장 많이 노출되게 슬라이스를 실시한다.
- 장비의 재질은 FDA 공인된 재질의 프레임으로 제작하여야 한다.
- 사용기간은 연속 가동을 기준으로 한다.
- 배출, 투입 컨베이어 구조로 구성한다.
- 조절 노브를 이용하여 세절 두께를 조절할 수 있는 구조로 한다.

2) 건조설비

본 건조설비는 분자탈수라인으로부터 생성된 고형물은 조쇄 및 분쇄 작업 전 적절한 함수율로 건조시 사용되는 설비로 건조시 품질 저하가 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

구분	품 명	수량	비고
B-1	건조설비 (연속식)	1 SET	
B-2	건조설비 (배치식)	1 SET	

- 공장 내부의 설치 공간을 고려하여 분자탈수라인으로부터 일일 생성된 고형물을 충분히 건조 가능하도록 설계 및 제작하여야 한다.
- 건조방식은 원물의 품질을 저하되지 않는 최적의 방식을 선정하여 입찰자가 제시한다.
- 건조기로의 투입방식은 작업자에 의해 실시되는 것을 감안하여 작업자의 피로도 등을 고려하여 최대한 편리한 구조가 되도록 제작한다.
- 건조기 내부의 온도가 실시간 모니터링이 가능함과 동시에 조절 가능하도록 제작한다.
- 원물의 품질을 고려하여 건조 시간도 충분히 확보되어야 하며 조절 가능하도록 설계 및 제작한다.
- 전자파, 과열 등 안전문제가 발생하지 않도록 적절한 안전장치를 설치하여야 한다.
- 기계 청소의 용이성을 고려하여 기계의 구조를 설계 및 제작한다.
- 균일하고 일정한 제품생산 및 품질관리가 가능하여야 한다.

3) 조쇄 및 분쇄설비

구분	품 명	수량	비고
C-1	CUTTER MILL	1 SET	
C-2	ACM PULVERIZER	1 SET	
C-3	CYCLONE	1 SET	
C-4	ROTARY VALVE	1 SET	
C-5	DUST COLLECTOR	1 SET	
C-6	STRUCTURE	1 SET	
C-7	AIR DUCT LINE	1 SET	
C-8	EXHAUST FAN	1 SET	
C-9	CONTROL PANEL	1 SET	
C-10	밴드실러 --> 지대포장기	1 SET	

가) 조쇄 및 분쇄설비 (C-1 ~ C-9)

- 건조완료된 고형물은 1차 조쇄 작업 후 최종 원하는 크기로의 분쇄작업이 실시된다.
- 조쇄설비는 시간당 최대 150 kg 처리가능한 용량으로 한다.
- 조쇄설비는 로터리 타입으로 설계하며 고형물의 특징을 충분히 고려하여 분쇄하는데 우수한 성능을 발휘하도록 제작한다.
- 조쇄설비에 사용하는 칼날은 내구성 등을 고려하여 재질을 적절하게 선정하고 조립식 구조로 탈착이 용이하도록 한다.
- 조쇄설비의 호퍼는 이중벽장치로 소음, 진동, 발진에 대한 높은 차단성을 유지할 수 있도록 제작한다.
- 조쇄설비의 회전부는 내장되어 있어야 하며 호퍼부에 튕겨나옴 방지장치판이 설치되어 안전한 작업이 되도록 한다.
- 조쇄설비의 호퍼 투입구의 각도는 조졸 가능하도록 하며 호퍼 구경을 충분히 확보하여 작업효율을 높이는 구조로 한다.
- 분쇄설비는 시간당 최대 100 kg 처리가능하고 분쇄크기는 최대 200 MESH까지 가능하도록 설계 및 제작되어야 한다.
- 분말은 고압 이송되는 구조로 한다.
- 분쇄시 발생하는 분진 등이 설비 외부로 배출되지 않도록 설계 및 제작한다.
- 분쇄설비는 ACM PULVERIZER, CYCLONE, DUST COLLECTOR, EXHAUST FAN, DUCT 및 STRUCTURE 로 구성된다.
- DUST COLLECTOR는 AIR PULSE CATRIDGE BAG FILTER TYPE으로 제작하고 필터 수량은 10개 이상으로 한다.
- 조쇄 및 분쇄설비는 연동되도록 구성한다.
- 기계 청소의 용이성을 고려하여 기계의 구조를 제작한다.
- 균일하고 일정한 제품생산 및 품질관리가 가능하여야 한다.

나) 밴드실러 (C-10)

- 본 설비는 완충된 상품 포장을 박음 작업 후 배출하는 기능을 한다.
- 수직형 벨트컨베이어 방식으로 구성한다.
- 기계 청소의 용이성을 고려하여 기계의 구조를 제작한다.

4) 신선편이설비

구분	품 명	수량	비고
D-1	엽채류라인	1 식	
D-2	감자라인	1 식	
D-3	구근류 브러쉬 세척라인	1 식	
D-4	다단세척라인	1 식	
D-5	소포장라인	1 식	

가) 엽채류라인 (D-1)

- 상추, 양배추 등의 엽채류 농산물을 이용하여 신선편이, 소포장 제품 등의 안전 신선 농산물을 위생적으로 생산하면서 고품질 고부가가치 농산물 전처리 제조하는 데 필요한 정선-절단-세척-탈수-대기-계량-내포장-외포장-저장 등의 공정 과정을 거쳐 신선편이 엽채류를 대량으로 처리·생산하는 설비이다.
- 본 설비는 원료(상추, 양배추 등)를 저장고 입고 후 각각 처리 물량에 따라 일반수 이물질제거 후 세척공정을 거쳐 살균을 위해 전해이온수를 공급하여 침지 방식의 장치와 세척된 엽채류를 요구되는 유통포장 및 소비 형태로 절단 및 포장장치를 이용하여 공정 작업이나 생산 중 손상, 손실, 2차 오염을 최소화하여 엽채류 전처리를 하는 작업에 사용한다.
- 본 설비는 정선장치, 절단장치, 세척장치, 살균장치, 탈수장치 등으로 설계 및 구축하여야 한다.

나) 감자라인 (D-2)

- 감자등의 구근류 농산물을 이용하여 신선편이, 소포장 제품 등의 안전하고 위생적인 고품질 고부가가치 농산물 전처리 제조하는 데 필요한 세척-박피-살균-냉각침지-정선-냉각침지-계량-내포장-외포장-저장 등의 공정 과정을 거쳐 신선편이 구근류를 대량으로 처리·생산하는 설비이다.
- 본 설비는 원료(감자)를 저장고 입고 후 각각 처리 물량에 따라 브러쉬 이물질제거 후 박피 공정을 거쳐 살균을 위해 전해이온수를 공급하여 분사방법으로 설치한 장치와 세척된 구근류를 요구되는 유통포장 및 소비형태로 절단장치를 이용하여 공정 작업이나 생산 중 손상, 손실, 스트레스를 최소화하여 구근류 전처리를 하는 작업에 사용한다.
- 본 설비는 세척장치, 박피장치, 정선장치 등으로 설계 및 구축하여야 한다.

다) 구근류 브러쉬 세척라인 (D-3)

- 당근 등의 구근류 농산물을 이용하여 신선편이, 소포장 제품 등의 안전하고 위생적인 고품질 고부가가치 농산물 전처리 제조하는 데 필요한 브러쉬세척 등의 공정 과정을 거쳐 신선편이 구근류를 대량으로 처리·생산하는 설비이다.

라) 다단세척라인 (D-4)

- 다단세척라인은 다양한 농산물에 대한 신선편이, 소포장 제품 등의 안전하고 위생적인 고품질 고부가가치 농산물 전처리 제조하는 데 필요한 세척-살균-탈수-계량-내포장-외포장-저장 등의 공정 과정을 거쳐 신선편이 제품을 대량으로 처리·생산하는 설비이다.
- 본 설비는 원료를 저장고 입고 후 각각 처리 물량에 따라 이물질제거 후 세척, 살균 공정을 침지방법으로 설치한 장치와 세척된 농산물을 요구되는 유통포장 및 소비형태로 절단장치를 이용하여 공정 작업이나 생산 중 손상, 손실, 스트레스를 최소화하여 전처리를 하는 작업에 사용한다.
- 본 설비는 세척장치, 탈수장치 등으로 설계 및 구축하여야 한다.

마) 소포장라인 (D-5)

- 본 설비는 신선편이 전처리 사업장내에서 이루어지고 있는 일반유통 및 단체 유통을 하기위한 포장라인으로 생산·관리·저장은 물론 내외포장에 따른 유통 중 유통 농산물에 대한 안전, 적재, 소비 등에 사용되는 포장 처리하는데 이송 필요한 투입-정선-진공포장-이송-금속검출-외포장-배출-적재 등의 공정 과정을 거쳐 저장 및 유통을 대량으로 포장 처리하는 설비이다.
- 본 설비포장형태, 용량 및 처리방법에 따라서 진공, 일반포장 장치와 최종 저장 전 금속을 점검하여 불량 등을 검출하기위한 공정으로써 본 공정에 사용되는 설비는 작업대, 진공포장기, 금속검출기, 중량검출기, 상부탭핑기, 박스 이송장치 등으로 설계 및 구축하여야 한다.

3. 관련 도면

가. 레이아웃 도면

- 배치도면
- 상세설비도면

나. 비가열가압탈수설비 도면

- 급속냉동실 도면
- 가압탱크 도면
- 탈수장치 도면
- 슬라이서 도면

다. 건조설비 도면

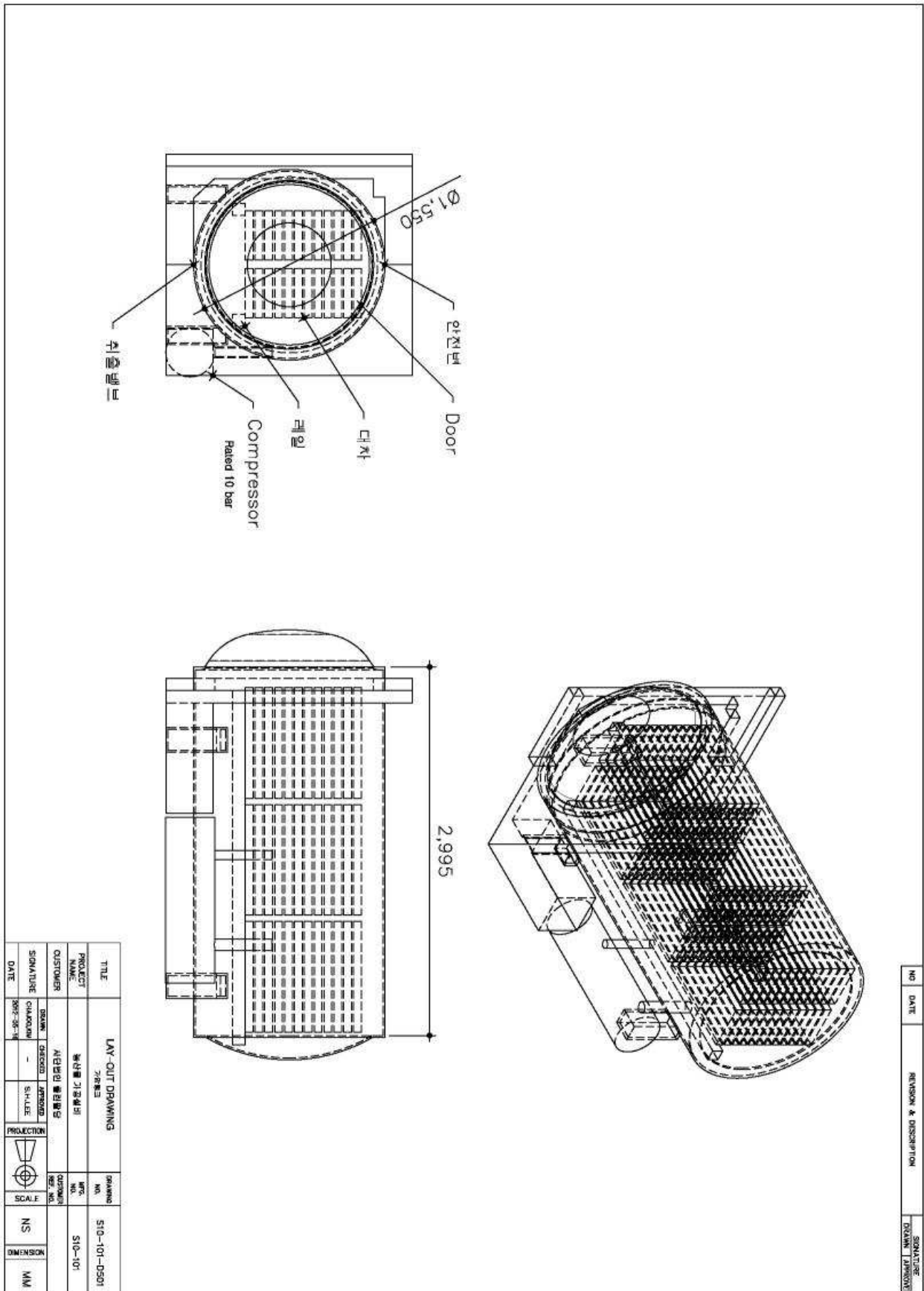
라. 조쇄 및 분쇄설비 도면

마. 신선편이설비 도면

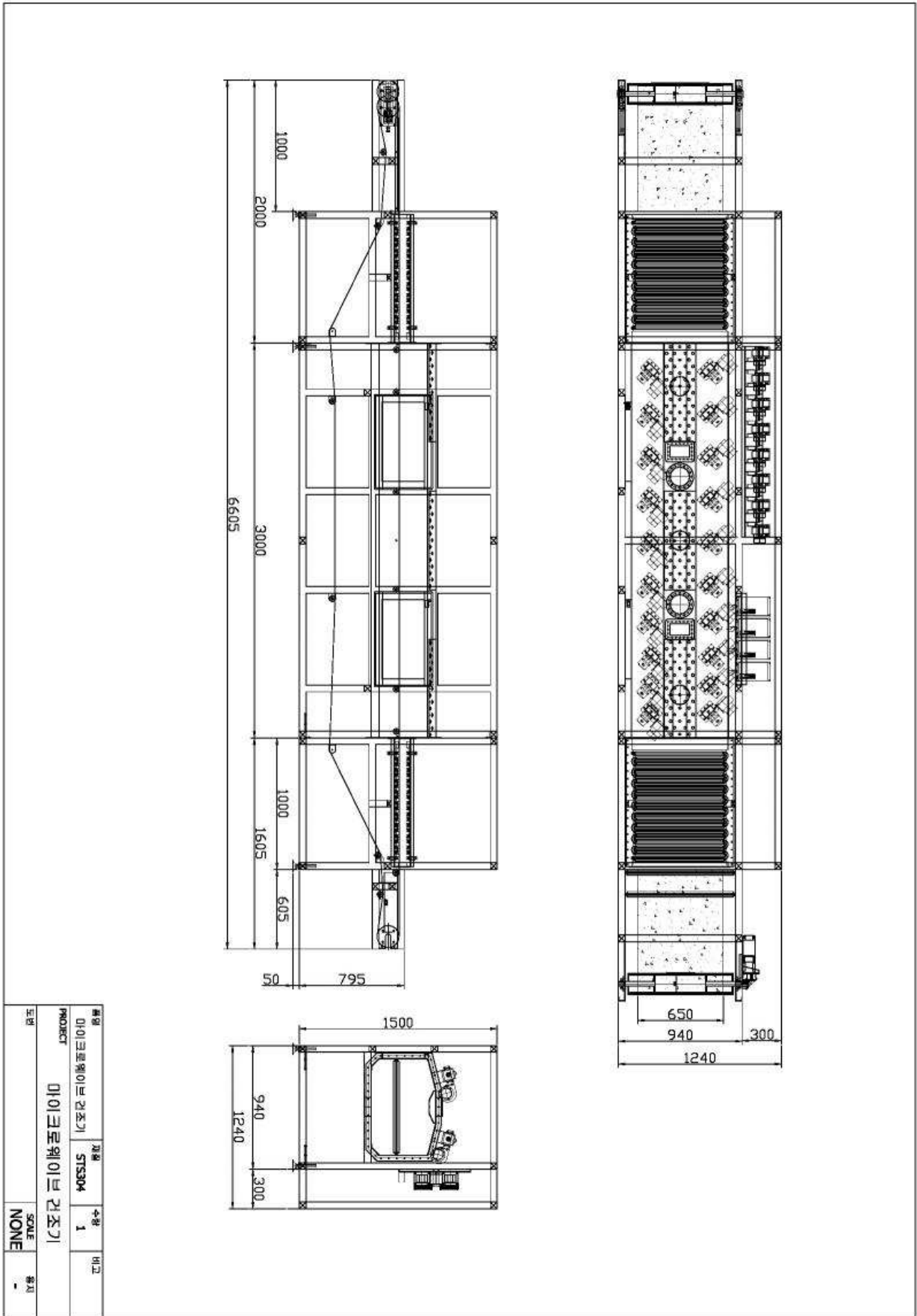
- 신선편이 레이아웃 도면
- 열채류라인 도면
- 감자라인 도면
- 구근류 브러쉬세척라인 도면
- 다단세척라인 도면

나. 비가열 가압 탈수설비

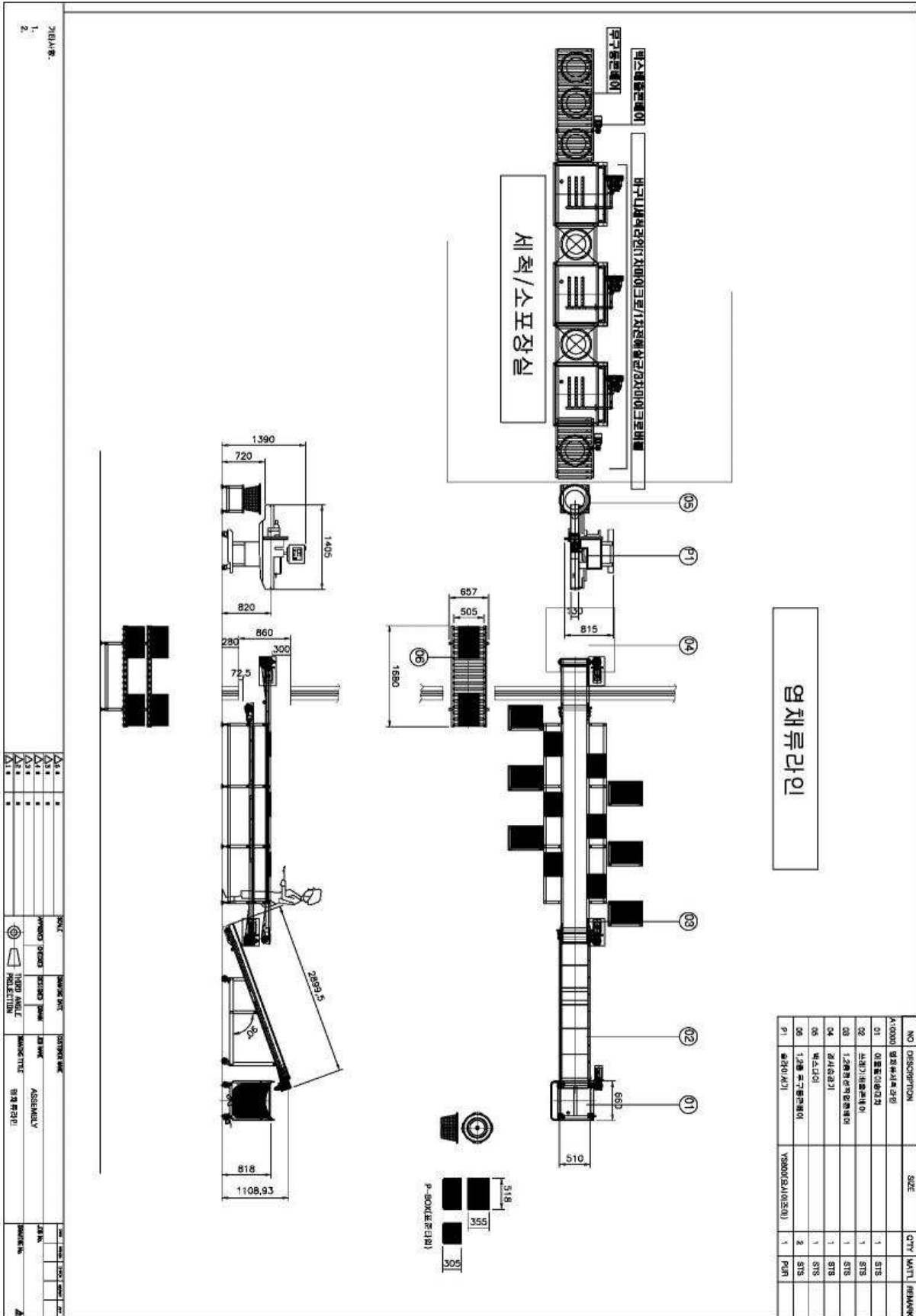
1) 가압탱크



다. 건조설비

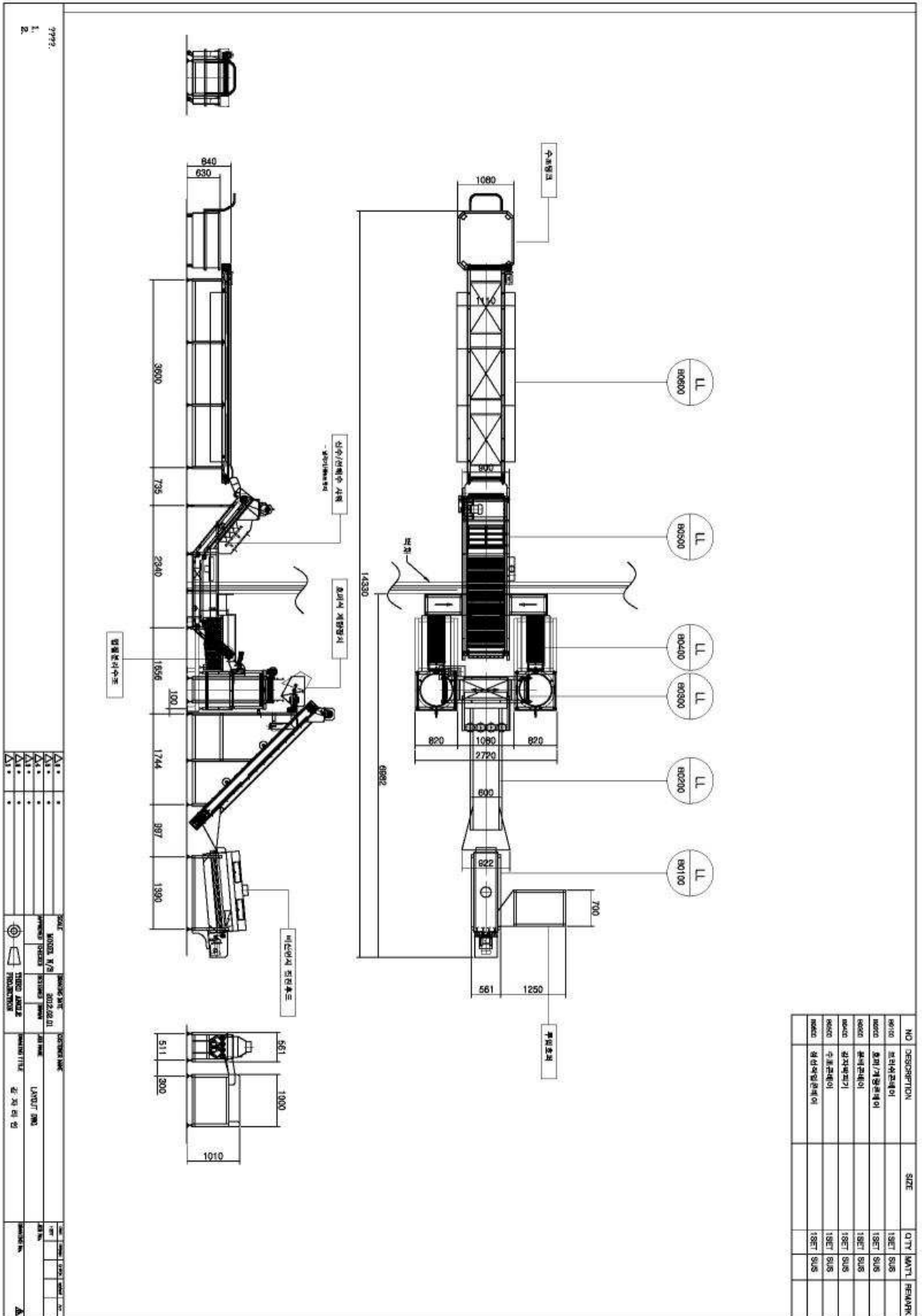


2) 업체류라인



업체류라인

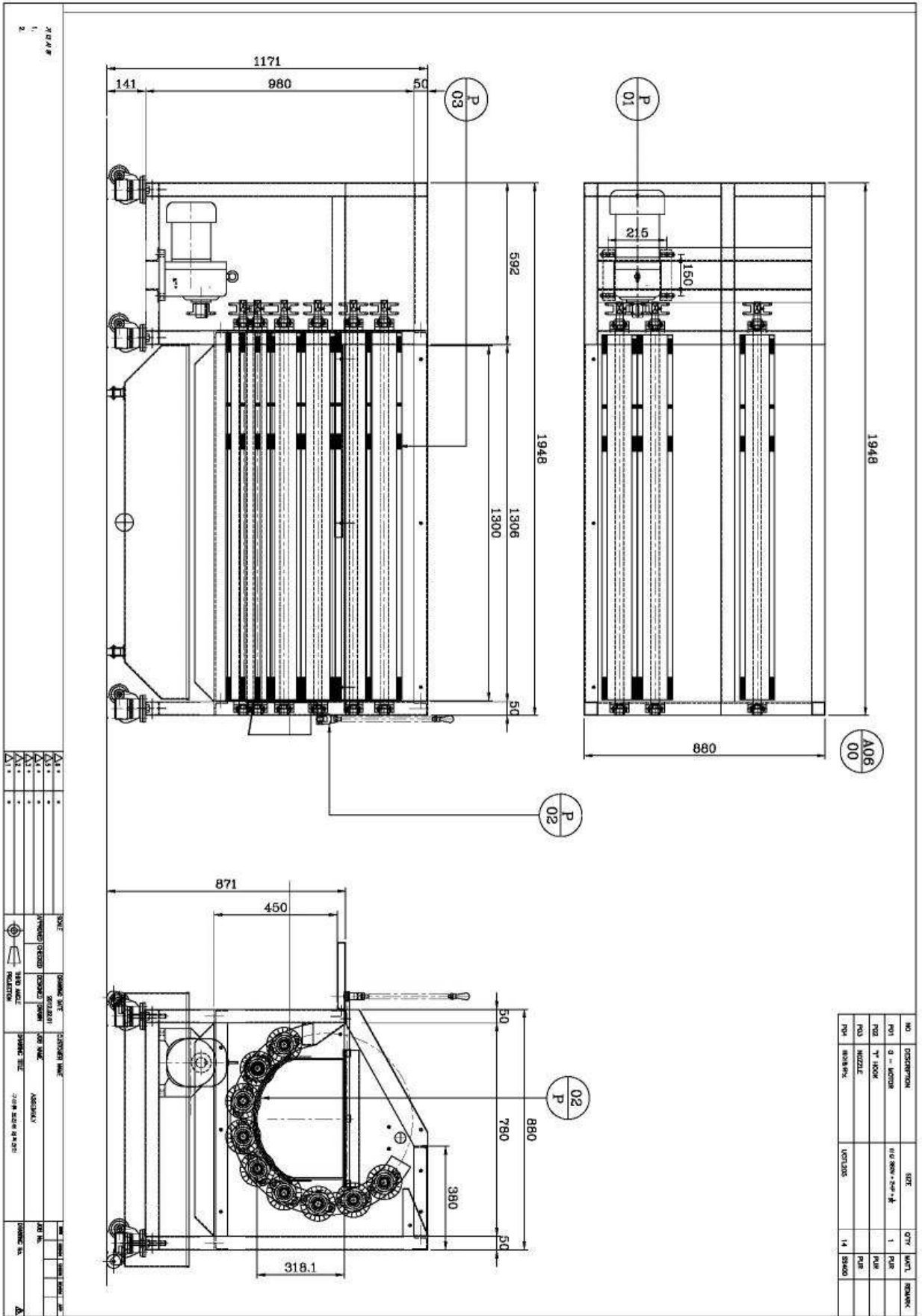
3) 감자라인



99999	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

NO	DESCRIPTION	SIZE	QTY	UNIT	REMARK
80100	표리선콘베어	158T 500S			
80200	감자/이물분리	158T 500S			
80300	배드민턴식	158T 500S			
80400	감자수출수조	158T 500S			
80500	수차장회	158T 500S			
80600	감자수출회	158T 500S			

4) 업체류라인



NO.	DESCRIPTION	SET	QTY	UNIT	REMARK
NO1	0 - MOTOR	010 0000 - 1000 - 00	1	PAIR	
NO2	1 - HOOK			PAIR	
NO3	NOZZLE			PAIR	
NO4	WASH PIV	10000000	14	PAIR	

DATE	DESIGNED BY	CHECKED BY	DATE
2024.08.14	Y. J. KIM	S. H. KIM	2024.08.14

NO.	DESCRIPTION	SET	QTY	UNIT	REMARK
NO1	0 - MOTOR	010 0000 - 1000 - 00	1	PAIR	
NO2	1 - HOOK			PAIR	
NO3	NOZZLE			PAIR	
NO4	WASH PIV	10000000	14	PAIR	

4. 주 요 자 재 사 양 서

가. 분자탈수설비

- 슬라이서

나. 건조설비

- 연속식 건조설비
- 배치식 건조설비

다. 조쇄 및 분쇄설비

가. 분자탈수설비 : 슬라이서



YS-6000W SLICER

YS-6000W MULTI-PURPOSE FOOD SLICER

각종 야채 대응

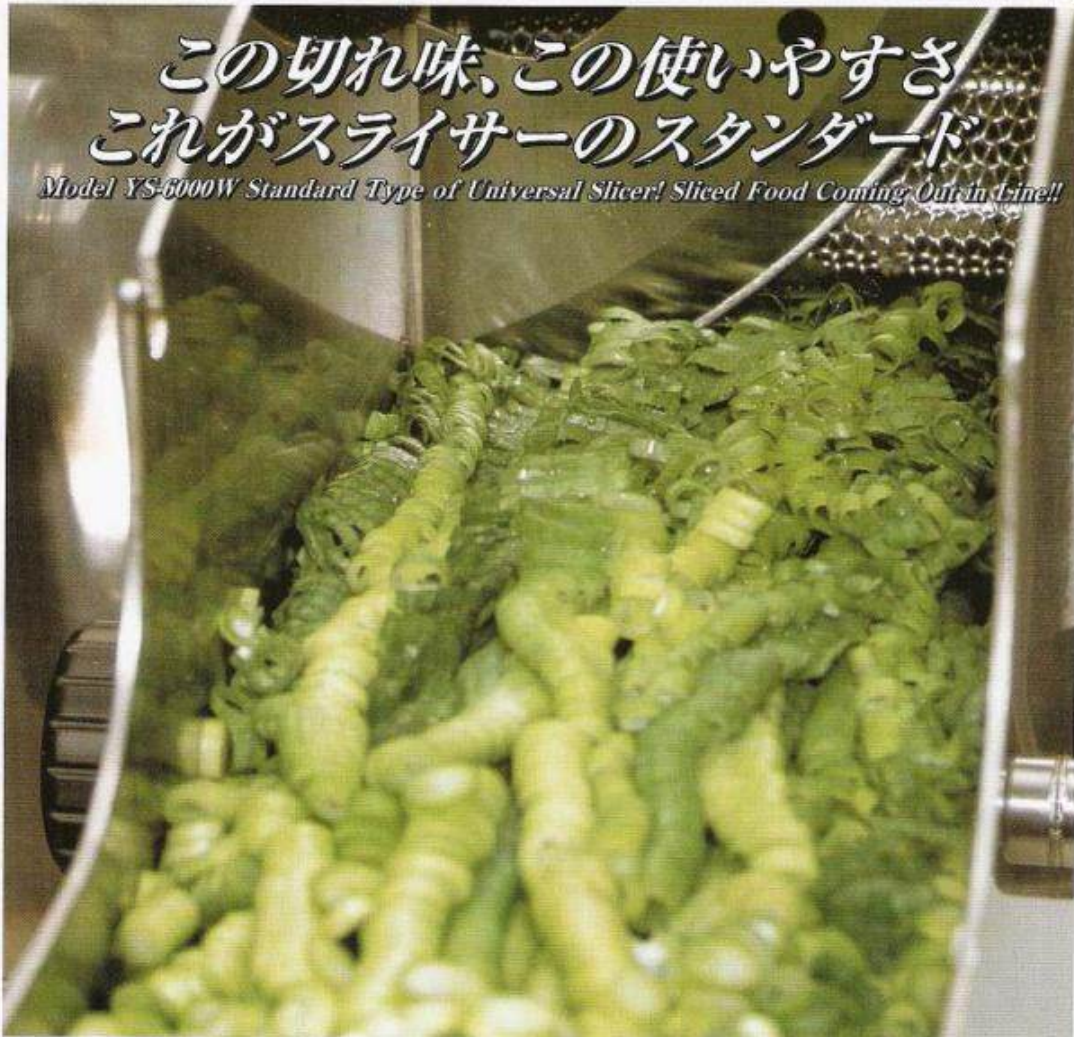


[가지런히 절단되며서도 흐트러지지 않게 나온다]

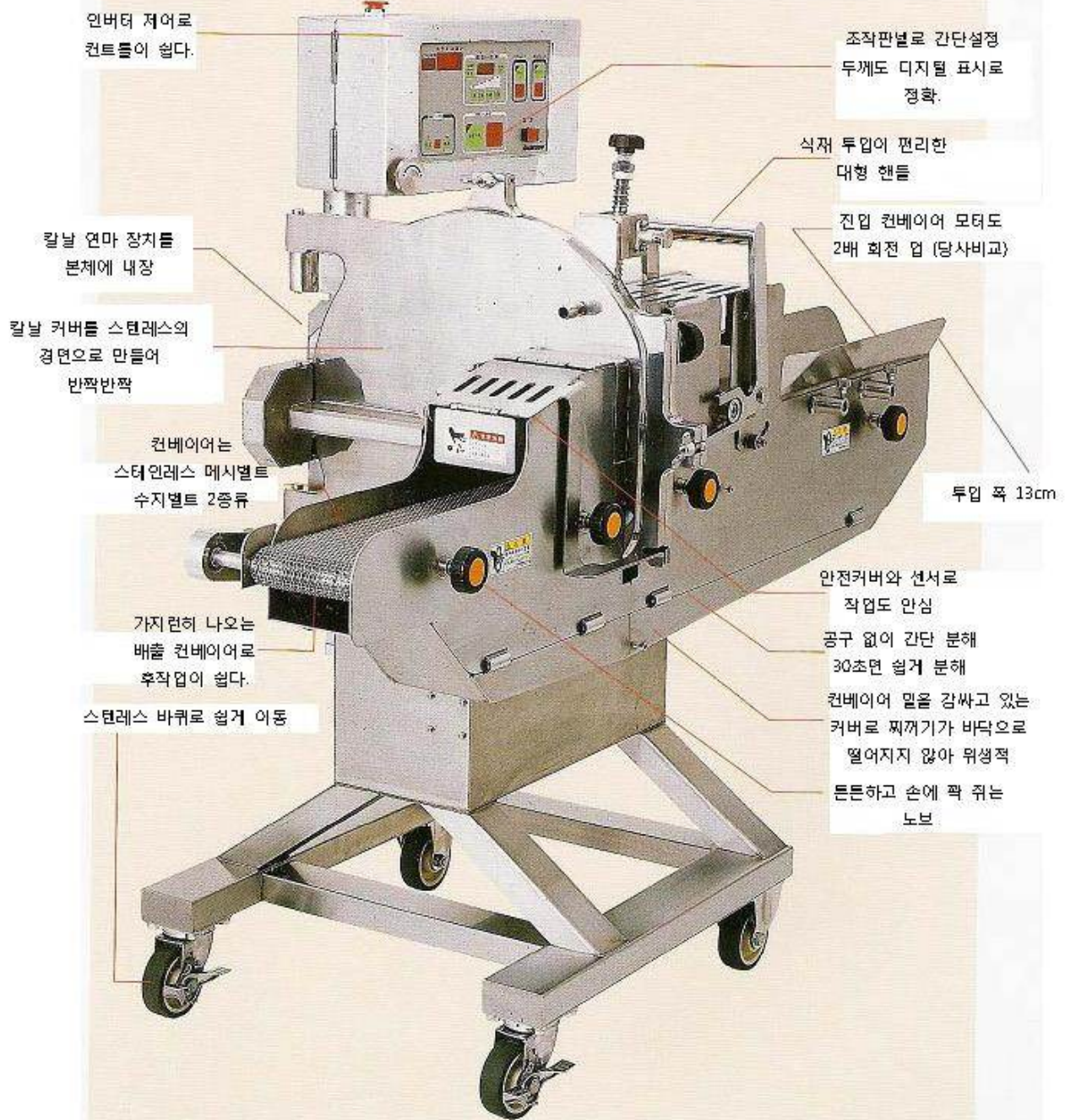
ALL STAINLESS 슬라이서 탄생

この切れ味、この使いやすさ
これがスライサーのスタンダード

Model YS-6000W Standard Type of Universal Slicer! Sliced Food Coming Out in Line!!



YS-6000W SLICER



슬라이스 후 식재의 형태가 변하지 않고, 담아 포장하는 작업이 쉽습니다.
얇은 3개의 칼날로 예리한 고속 슬라이서를 실현 했습니다.

All Stainless

HACCP

위생 관리를 보다 쉽게

- 칼날 Cover, Conveyor 등 모두 Stainless 를 사용 부식이나 녹슬 염려가 없습니다.
- 특히 칼날 Cover 는 거울의 표면으로 되어있어 찌꺼기가 붙지 않아 보다 한층 위생적 관리가 가능 합니다. HACCP 에 대응 가능 합니다.



특수 칼날 1.6mm

가위 구조

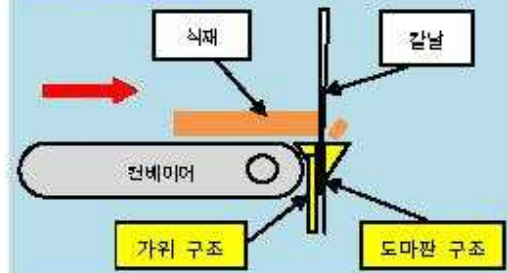
가이드 선

예리함

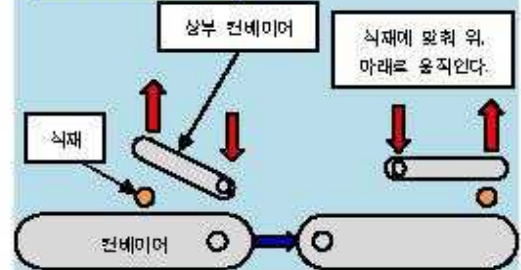
- YOSHIZUMI 특자의 1.6mm의 얇은 칼날로 절단. 균약 같은 부드러운 식재도 깨끗이 절단 됩니다.
- 가위로 썬이가 없게 잘리는 것처럼 절단구조에 가위 원리를 이용하여 재료를 매우 얇게 절단 가능. 절단면이 깨끗이 썰어지면 썰어진 후의 신선도가 좋고 품질의 차이가 있습니다.
- 칼날 끝 부분을 보호하는 Guide line 이 칼날의 흔들림을 억제하고 일정하게 식재를 절단 합니다.
- 2점가동식의 상부 Conveyor로부터 불균형의 식재도 일정한 상태로 반입, 그리고 Slice



절단 이미지



2점 가동식 방식



도마판 특허

정렬

식재가 가지런히 나온다.

- 칼날이 지나갈 때마다 배출 물림쇠가 열려 식재의 튀김을 방지하는 도마구조(특허)
- 잘린 후 식재가 Conveyor 에 정렬되어 나옵니다. YOSHIZUMI 특허구조에 따라 도마 위에서 한 장씩 자르며 식재의 형태가 변하지 않습니다. 식재를 건져 올려, 담고, 선별하여 포장까지 보다 쉽게 작업 할 수 있습니다.



터치 패널

인버터

작업을 보다 간단히 알기 쉽게

- Digital 표시 Touch panel을 사용. 기계의 조작은 모두 간단히 Control이 가능하고 썰기의 두께도 Digital로 표시되기 때문에 누구라도 간단, 정확히 작업 가능합니다.
- Inverter 동작에 따른 안정된 동작을 실현
- 전기부분을 본체에서 분리 시켜 습기를 차단



내장 연마 장치

칼날 연마기를 본체에 내장

- 연마 장치를 본체에 내장(특허). 칼날이 무디게 되면 언제라도 연마가 가능 예리한 절단을 유지 합니다. [연마는 1분정도로 OK]

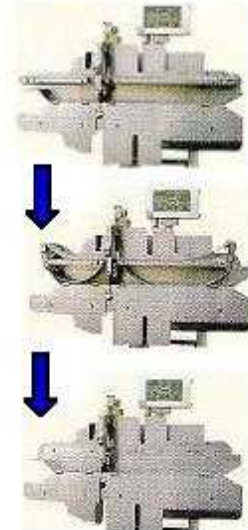


접이식

세정

빠른 세정

- Y5-6000W는 공구를 쓰지 않고 각 Parts를 분해 가능한 구조를 하고 있습니다. 특히 Conveyor belt의 분해는 Conveyor를 접는 간단 설계
- [세정]을 Concept로 개발했기 때문에 세정을 보다 쉽게. 세정에 걸리는 시간도 매우 단축 됩니다.



롱 컨베이어

진입 가이드

컨베이어 벨트

음션에 더욱 충실

- 배출 Conveyor의 Side table을 Long으로 하면 담기와 포장에 보다 쉬워집니다.
- 식재의 호트러짐을 방지하는 진입 Guide
- Conveyor belt에는 여러 가지 종류가 준비되어 있습니다. [Stainless net belt, 곰팡이 방지 수지 belt 등]



YS-6000W

야채, 과일, 절임 등 많은 식재의 슬라이스가 가능합니다.



※ 이외에도 여러가지 재료의 슬라이스가 가능 합니다.

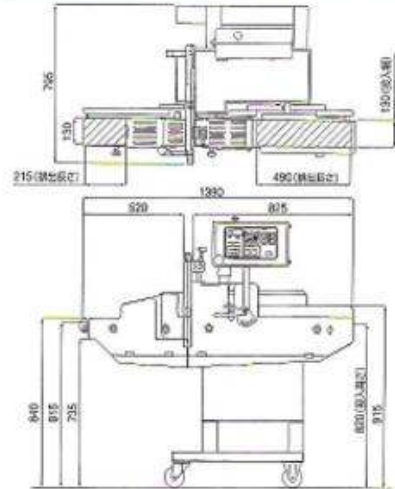
YS-6100W

각 썰기

가로 세로를 동시에 절단
각 썰기, 잘게 썰기 가능



YS-6000W의 외형 치수, 사양



■ 사양

기계 치수	W795 X L1390 X H1360
기계 무게	200kg
전 동 기	3p 200V 800W
슬라이스 능력	4단계 속도
슬라이드 두께	0~80mm 0.1간격 디지털 표시
칼 날	3장
투입구 치수	W130 X H100
연마 장치	견식숫돌의 회전 연마
전 장 품	ONE BOX TYPE
이 동	스텐레스 바퀴
외 장	스텐레스
안전 장치	3곳 (근접센서)

※ 제품개선을 위해 예고 없이 변경 될 수 있습니다.

YS-6200W

채 썰기

1. 오이, 무, 당근 채썰기 식재
를 파손시키지 않는 스파이럴
배열의 체용 칼날 채용

어스 썰기

2. 둥근 식재를 안정하게 어스
썰기하는 조정반 사양



요시이즈미 코리아주식회사 (YOSHIIZUMI KOREA CORPORATION)
인천광역시 계양구 서운동 95-19 진형 빌딩 1층
TEL 032-555-6691,6609 FAX 032-555-6692 C.P 019-393-6632
www.yoshiizumi.co.kr

나. 건조설비 : 연속식 건조설비

순번	품명	소품목	상세규격	수량	비고
마이크로파 및 전기 장치					
마이크로웨이브 출력부 및 전기	마그네트론		1100w (LG)	20	
	고압 트랜스		113*125	20	
	고압 캐퍼시터		0.87, 2300V. 산업용	20	
	고압 다이오드		12000V, 500mA	20	
	고압 저항			20	
	휴즈세트		2P 15A	20	
	냉각팬		30W급 2P	20	
	온도센서		130도 기준	20	
	단자		4400V 기준	20	
	SUS 린치		SUS304(wr340)	20	
	트렌스 판넬		1200*800*400	2	
	단자대세트		TRBOX 내부용	20	
	TR 영판 구성		TRBOX 용	2	
	고압선로		고압용 코팅 전선	1	
	일반전선		고온용 코팅 전선	2	
	냉각 횡류팬 쿨러		트랜서 냉각용	20	
판넬 제작		제어 판넬(30KW)	1		
구매품류					
조립 부품류	벨트		테프론(폭0.6M)	15	
	베어링 외 8종		SUS 장신구	1	
	볼트류(SUS)		6종 각 계	1	
	브로어		180W 6RB	6	
	기타		부품류	6	
	열풍 발생장치		히터 10kw	10	
	기타 예비비			1	
건조기외형					
건조기 본체	프레임구성		7W*1000*1500	7	
	구동모터 세트		기어드모터	1	
	건조기 내부		SUS 2T	6	
	건조기 내부 가공		레이저 절곡	6	
	외부판		SS 1.5T	8	
	외부판가공		레이저 절곡	8	
	분체도장		백색 회색	1	
	롤러류		가공	14	
	구동부 롤러		가공	2	
	개방형 차혜장치		냉각장치 포함	2	
	차폐 투시창		SUS 1.5T	2	

다. 건조설비 : 배치식 건조설비

1) 적용범위

클린팜당(이천공장) 농산물 가공 사업에 사용되는 전기식 열풍건조기(건조기)에 대하여 규정한다.

2) 치수 및 구조

가) 전기식건조기는 제조회사의 제작모델 또는 구매시방서에 따라 자유로이 제작할수 있다.

나) 과일방지기를 부착하여야 한다.

3) 재 질

가) 내부의 재질은 SUS304 또는 그 이상의 재질을 사용하여야 한다.

나) 외부는 SS400 또는 그 이상의 재질을 사용하여야 하며 내약품성이 강한 마감 소부도장을 하여야 한다.

다) 문에는 실리콘박킹 또는 그 이상의 재질을 사용하여야 한다.

4) 품 질

가) 내부의 크기는 구매시방서에 의해 오차가 $\pm 1\%$ 이내 이어야 한다.

나) 열풍식건조기를 작동하였을때 온도조절기의 온도와 지시온도의 편차가 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이내 이어야 한다.

다) 도장한 면은 반드시 소부도장을 하여야 하며 벗겨짐, 얼룩,등의 결점이 없어야 한다.

라) 녹 및 부식이 생기기 쉬운 부분에는 충분한 방청, 방식처리가 되어야 한다.

마) 필요한 검사관련 필증 서류를 제시하여야 한다.

5) 표시 및 포장

가) 제품에는 상표 또는 제조자명과 연락처를 반드시 표시하여야 한다.

나) 포장시 사용설명서 1부를 넣어야 한다.

다) 사용설명서에는 주요규격을 반드시 표기하여야 한다.

6) 예시 품목 (2sets)

항 목		사 양	
모델명		CEPP-300 완전자동 (자동배습)	
처리량		kg	300
본 체 지 수	길이	mm	2,730
	전폭	mm	1,140
	높이	mm	1,830
송풍기	형식	-	축류식
	구경	mm	395
	회전수	rpm	1,730
히 터	형식	-	전기히터 (핀형)
	히터용량	Kw	10.6
전 력	권장전력	Kw	12
건조시간		시간	35-40
상자수량		-	32

7) 특별 사항

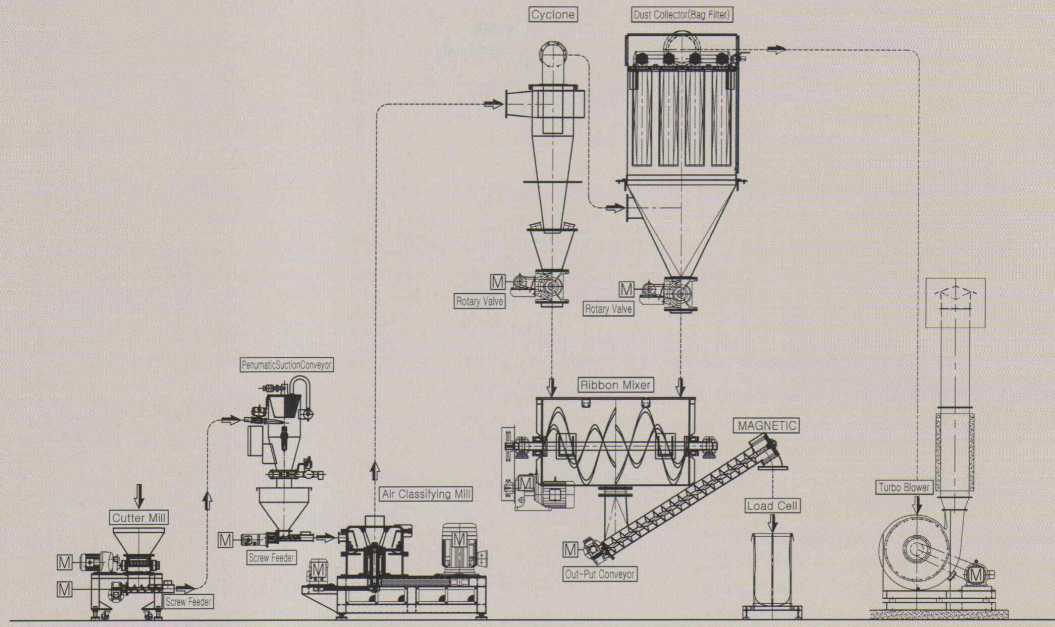
가) 실내에 설치될 수 있도록 배기 덕트 연결부를 포함하여 줄 것.

라. 조쇄 및 분쇄설비 : AIR MILL(기류식분쇄기) SYSTEM

1. 원료공급장치 & 1차파쇄기	1 LOT
Type	CUTTER MILL & SCREW FEEDER
Capacity	50-150 kg/hr
Material & Consist	HOPPER PART : STS304*2.5T (#300 버핑) SCREW NOTOR : 0.75KW 교반 PART : STS304 HOPPER 투입부 : 안전바 장착
2. AIR MILL (기류식분쇄기)	1 LOT
Type	AIR MILL(기류식 분쇄기)
Dimensions	2000 × 950 × 1700H
Capacity	50-150 kg/hr
Power	22KW + 3.75kW
Material & Consist	FRAME PART : SS400 [분쇄도장] FRAME COVER PART : STS304 PLATE BEARING HOUSING : SS400 [크롬도금] SHAFT PART : SCM4 [경질도금 및 연마] FIX CUTTER PART : WC+CO OR, 하이스 FIX CUTTER FLANGE PART : STS304, Buffing #300 ROTARY CUTTER PART : STS304, Buffing #300 LINER CUTTER : WC+CO OR, 하이스, Buffing #300 BODY PART : STS304, Buffing #300 & electric p/s V-BELT 구동 [OIL 순환식 OR 구리스] R.P.M : 2000-3000 RPM ROTARY CUTTER TIP : WC+CO OR SKH61 LINER CUTTER TIP : WC+CO OR SKH61
3. CYCLON SEPARATOR	1 LOT
Type	CYCLON
Capacity	60CMM
Power	0.75KW
Material & Consist	BODY PART : STS304 Buffing #300 ROTARY VALVE : SRV-200A [STS304] Buffing #300 BUTTER FLY VALVE 150A 장착, STS304 Buffing #300

4. CYCLON BAG SILTTER	1 LOT
Type	CYCLON BAG FILTER
Dimensions	1200 × 3000H
Capacity	60CMM
Power	0.75KW
Material & Consist	BODY PART : STS304 Buffing #300 ROTARY VALVE SRV-200A [STS304] Buffing #300 BAG FILTER : 맨브레인 [∅200 × 1000L]-18EA AIR PULSE VALVE TYPE DIAPHRAGM VALVE : TH-4820, 25A, Q'TY;7EA VENTURY; STS304 Buffing #300 BAG CASE ; STS304 Buffing #300 AIR TANK ; 50l, STS304 Buffing #300 TIMER CONTROL BOX ; 8 POINT 하부 HOPPER ; 100L STS304 Buffing #300
5. TURBO BLOWER	1 EA
Type	TURBO BLOWER
Capacity	1300mmAq*60CMM
Power	17.5KW
Material & Consist	FRAME PART : SS400 EPOXY PAINTING RPM : 3600 rpm 기계하부 : 방진 RUBBER 장착
6. STRUCTURE	1 대
Type	STRUCTURE
Dimensions	1500 × 3000 × 2500H
Material & Consist	FRAME PART : SS400 S/Q PIPE 100×100 [분체도장] BASE PLATE PART : STS304 CHEKE PLATE 3T STARE PART : STS304 CHEKE PLATE 3T & 2B 3T HANDRAIL PART : SS400 S/Q PIPE 30×30 기계하부 : 방진 RUBBER 장착
7. PIPING	1 LOT
Type	200A
Dimensions	STS304
Material & Consist	200A OR 150A SANITARY 배관 흡입구 150A SANITARY 배관 흡입구 150A 버터플라이밸브 배관
8. CONTROL PANNEL	1 LOT
Type	CONTROL PANNEL
Power	50KW
Material & Consist	BOX PART : SS400 분체도장 터보브로와 25HP 인버터 제어장치 메인분쇄기 30HP 인버터 제어장치 분급기 5HP 인버터 제어장치 PLC 제어장치

AIR CLASSIFYING MILL



AIR CLASSIFYING MILL

공기 분급 분쇄기

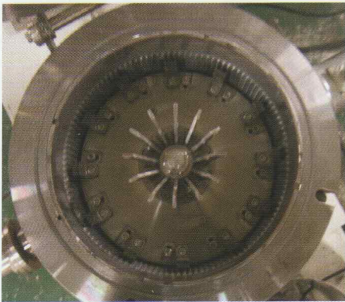


AIR CLASSIFYING MILL



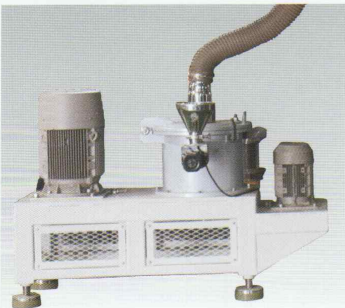
용도 (Use)

- 100 ~ 200 MESH 미립자 분말가공에 용이함.
- 선식, 생식라인, 곡수파치 재생라인 등에 사용됨.
- 쑥, 솔잎, 미나리, 신선초 등 섬유질이 강한 제품의 분말가공에 사용됨.
- 다시마, 미역, 김, 톳, 파래, 활초 등 해조류 가공에 용이함.
- 화학, 분체도로 등 광범위한 제품 가공
- Easy for powdering processing of 100~200 MESH corpucle
- Used for raw food diet, vegetable diet, and reproduction of broken noodle
- Used for powdering processing of products which have strong fibroid material such as a mugwort, a pine needle, a dropwort, and a hermit grass
- Easy for processing seaweeds such as a tangleweed, a brown seaweed, a laver, a bundle laver, a sea lettuce, and a sloke



특징 (Feature)

- 스테인레스로 제작되어 위생적임.
- 청소가 간편함.
- 분쇄시 열발생이 적음.
- 자동화 라인으로 대량생산이 가능함.
- 섬유질이 많은 대나무 잎 등의 분쇄도 가능함.
- 기계소음이 적음.
- BACK FILTER 방식으로 포집하여 청결한 작업장을 유지할 수 있음.
- Sanitary, because it is made of stainless steel
- Convenient in cleaning
- Little generation of heat when grinding
- Able to mass-produce by automatic conveyer system
- Able to grind a plant that has much fibroid material such as a bamboo leaf
- Little machine noise
- Able to maintain clean workshop by BACK FILTER way of piling up

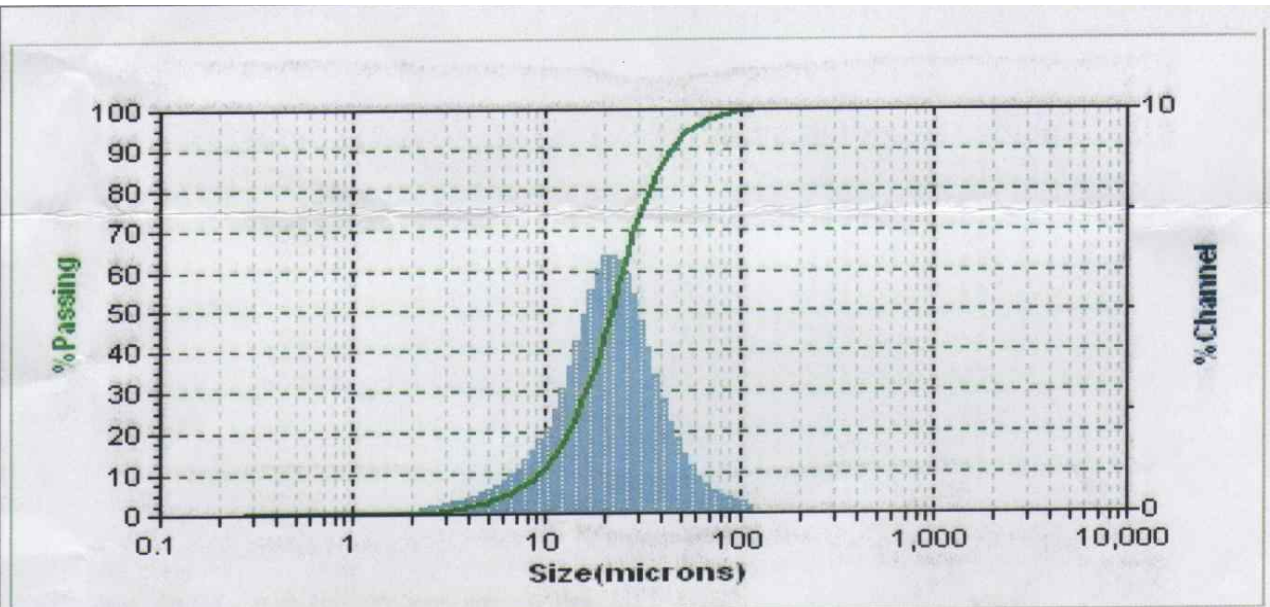


HANSUNG 10 · 11

Specification

구분 (Classification)	형식 (Type)	전력 (Electric power)	규격 (Gauge)	처리용량 (Capacity)
소형 (Small)	ACM-400	22KW	600X1650X1150H	100~200Kg/Hr
중형 (Medium)	ACM-560	37KW	850X2200X1400H	300~400Kg/Hr
대형 (Large)	ACM-800	55KW	1100X2600X1500H	500~600Kg/Hr
특대형 (X-Large)	ACM-1000	75KW	1400X3000X1700H	700~800Kg/Hr





Size(um)	%Chan	% Pass	Size(um)	%Chan	% Pass	Size(um)	%Chan	% Pass	Size(um)	%Chan	% Pass
1408	0.00	100.00	74.00	0.73	97.82	3.89	0.36	1.60			
1291	0.00	100.00	67.86	0.91	97.09	3.57	0.32	1.24			
1184	0.00	100.00	62.23	1.15	96.18	3.27	0.27	0.92			
1086	0.00	100.00	57.06	1.45	95.03	2.999	0.25	0.65			
995.6	0.00	100.00	52.33	1.82	93.58	2.750	0.24	0.40			
913.0	0.00	100.00	47.98	2.26	91.76	2.522	0.16	0.16			
837.2	0.00	100.00	44.00	2.80	89.50	2.312	0.00	0.00			
767.7	0.00	100.00	40.35	3.41	86.70	2.121	0.00	0.00			
704.0	0.00	100.00	37.00	4.07	83.29	1.945	0.00	0.00			
645.6	0.00	100.00	33.93	4.74	79.22	1.783	0.00	0.00			
592.0	0.00	100.00	31.11	5.40	74.48	1.635	0.00	0.00			
542.9	0.00	100.00	28.53	5.91	69.08	1.499	0.00	0.00			
497.8	0.00	100.00	26.16	6.24	63.17	1.375	0.00	0.00			
456.5	0.00	100.00	23.99	6.39	56.93	1.261	0.00	0.00			
418.6	0.00	100.00	22.00	6.35	50.54	1.156	0.00	0.00			
383.9	0.00	100.00	20.17	6.05	44.19	1.060	0.00	0.00			
352.0	0.00	100.00	18.50	5.53	38.14	0.972	0.00	0.00			
322.8	0.00	100.00	16.96	4.93	32.61	0.892	0.00	0.00			
296.0	0.00	100.00	15.56	4.26	27.68	0.818	0.00	0.00			
271.4	0.00	100.00	14.27	3.64	23.42	0.750	0.00	0.00			
248.9	0.00	100.00	13.08	3.06	19.78	0.688	0.00	0.00			
228.2	0.00	100.00	12.00	2.56	16.72	0.630	0.00	0.00			
209.3	0.00	100.00	11.00	2.15	14.16	0.578	0.00	0.00			
191.9	0.00	100.00	10.09	1.82	12.01	0.530	0.00	0.00			
176.0	0.00	100.00	9.25	1.54	10.19	0.486	0.00	0.00			
161.4	0.00	100.00	8.48	1.32	8.65	0.446	0.00	0.00			
148.0	0.00	100.00	7.78	1.13	7.33	0.409	0.00	0.00			
135.7	0.00	100.00	7.13	0.98	6.20	0.375	0.00	0.00			
124.5	0.18	100.00	6.54	0.84	5.22	0.344	0.00	0.00			
114.1	0.27	99.82	6.00	0.73	4.38	0.315	0.00	0.00			
104.7	0.31	99.55	5.50	0.63	3.65	0.2890	0.00	0.00			
95.96	0.37	99.24	5.04	0.54	3.02	0.2650	0.00	0.00			
88.00	0.47	98.87	4.62	0.47	2.48						
80.70	0.58	98.40	4.24	0.41	2.01						

Peaks

Dia(um)	Vol%	Width
21.84	100.0	25.93

Summary

Data Item	Value
MV(um):	25.40
MN(um):	5.57
MA(um):	16.63
CS:	3.61E-01
SD:	12.96
Mz:	23.74
σ:	14.14
Skl:	0.304
Kg:	1.245

Size Percent Percentiles

Size(um)	%Tile	%Tile	Size(um)
1.300	0.00	10.00	9.16
2.600	0.24	16.00	11.72
13.00	19.55	30.00	16.23
23.00	53.83	40.00	19.01
28.00	67.81	50.00	21.84
35.00	80.73	60.00	26.02
43.00	88.79	70.00	28.95
61.00	95.93	84.00	37.65
74.00	97.82	90.00	44.82
130.0	100.00	100.00	123.8

Measurement Information

Distribution:	Volume	Run Time:	36 Sec	Fluid:	ETHANOL		
Progression:	Geom 8 Root	Run Num:	1 of 1	Fluid Ref. Index:	1.36	Loading Factor:	0.0732
Up Edge(um):	1408	Particle:	PARK	Above Residual:	0	Transmission:	0.933
Low Edge(um):	0.243	Transparency:	Transparent	Below Residual:	0	RMS Residual:	0.813%
Residuals:	Enabled	Part. Ref. Index:	1.81			Flow:	50 %
Num. Channels:	100	Part. Shape:	Irregular	Cell ID:	1091	Usonic Power:	N/A
Analysis Mode:	S3000/3500					Usonic Time:	N/A
Filter:	Enabled	DB Record:	45	Recalc Status:	Original	Serial Num:	S4223
Analysis Gain:	Default	Database:	C:\Program Files\Microtrac\FLEX 10.4.2\Databases\20111231\MDB				

5. 전 체 사 진

가. 비가열가압탈수설비

나. 건조설비

다. 조쇄 및 분쇄설비

라. 신선편이설비

가. 비가열가압탈수설비



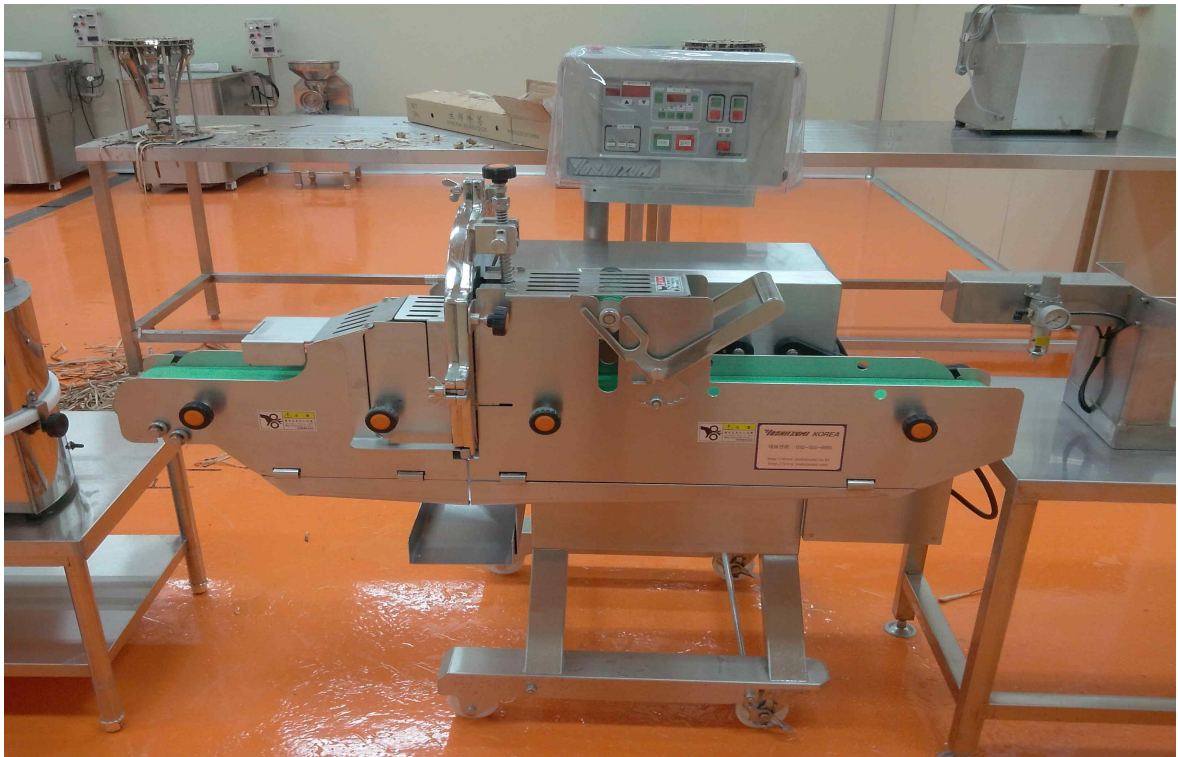
[가압탱크]



[탈수장치]



[냉동기]



[슬라이서]

나. 건조설비



[건조기 (연속식 - 마이크로웨이브타입)]

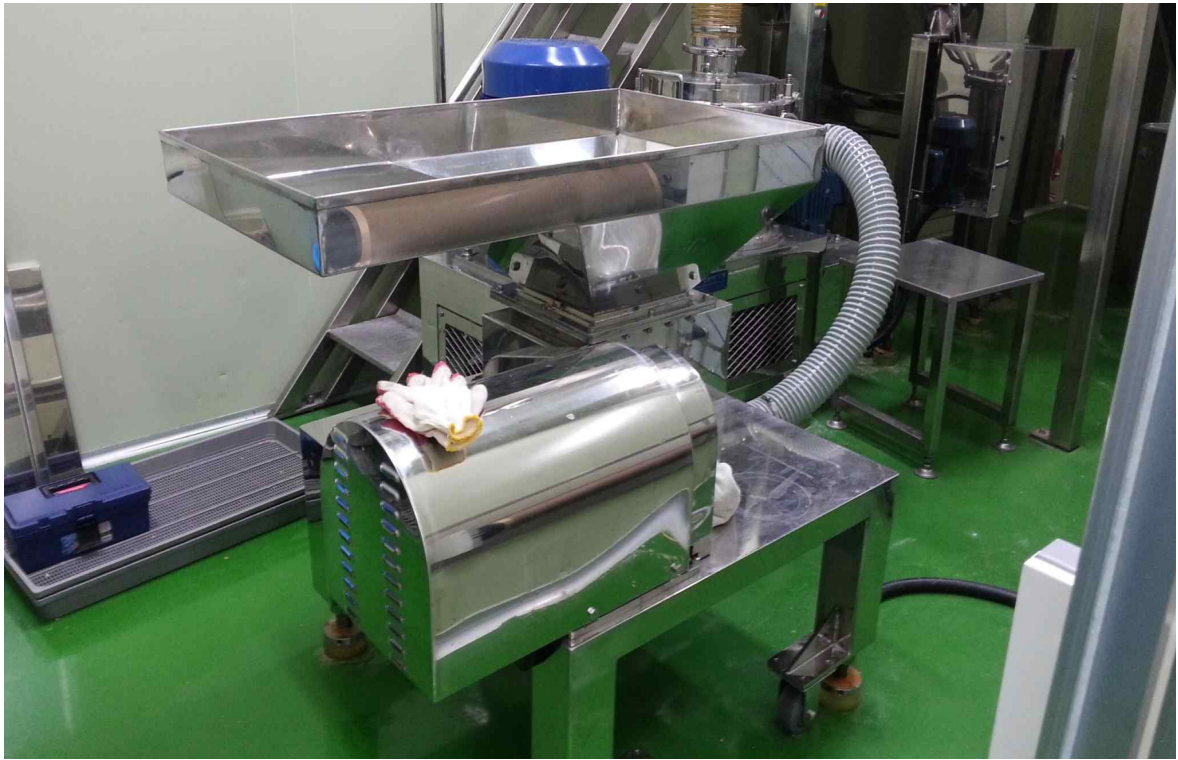


[건조기 (배치식)]



[건조기 (배치식) 배풍장치]

다. 조쇄 및 분쇄설비



[조쇄기]



[ACM 분쇄기]



[사이클론 포집기]



[제어반]



[포장장치]

라. 신선편이설비



[정선라인]



[슬라이서]



[바구니 세척라인]



[바구니 세척라인]



[바구니 배출라인]



[무구동 공급/배출 라인]



[감자라인]



[브러쉬콘베어 / 상승콘베어]



[감자박피기]



[수조콘베어]



[정선라인 / 저장수조]



[다이서]



[당근브러쉬세척라인]



[당근브러쉬세척라인]



[다단세척라인]



[다단세척라인 / 이송용대차]



[회전탈수기]



[투입컨베어]



[작업대]



[작업대 추가분]



[금속검출기]



[턴테이블]

6. 매 뉴얼

가. 신선편이 설비

- 신선편이 레이아웃 도면
- 엽채류라인 도면
- 감자라인 도면
- 구근류 브러쉬세척라인 도면
- 다단세척라인 도면

안 전 수 칙

1. 일반사항

안전규칙은 시스템을 사용함에 있어 신체 및 재산상의 손해를 초래하는 안전사고를 방지하는 매우 중요한 사항이므로 반드시 숙지하시기 바랍니다.

당사의 시스템은 안전을 기본으로 설계하였습니다. 그러나 시스템의 안전운전에 대한 책임은 시스템을 설치한 자 그리고 설치 후에는 정비 및 운전하는 자에게 있습니다. 그러므로 안전수칙을 준수하여 사고 위험을 방지하여야 합니다. 또한 시스템에 대한 설치, 작동 및 유지보수 교육을 받은 전문가 또는 당사에서 인증한 사람을 통해 본 안내서를 숙지한 다음 취급하여야 합니다.

시스템을 조작 운용하는데 있어서 예기치 못한 잠재적인 위험요소는 매우 많습니다. 그러므로 본 안내서의 경고는 다양한 운전환경에서 발생하는 모든 사고에 대한 예방조치를 수록할 수 없습니다. 따라서 사용자는 주변의 모든 위험요소를 제거하여 안전한 상태에서 시스템을 운전하여야 합니다. 본 시스템은 안전하고 효율적인 사용을 위해 해당 법규 및 규정 또는 기타 요구사항에 부합되게 설치한 후 사용하시기 바랍니다. 본 안내서와 명판의 주의사항을 충분히 숙지하시고 설비를 작동하십시오. 주의 사항을 지키지 않아서 발생하는 손해에 대해서는 당사는 일체의 책임을 지지 않습니다.

II. 안 전

본 안내서에서 기술한 시스템에 관한 취급 지침 및 안전 수칙을 준수하지 않는 경우에는 시스템의 고장 및 안전사고의 위험이 증가합니다.

당사에서 공급한 시스템의 전체 또는 일부분을 당사의 허락 없이 임의로 변경하여 사용하지 마십시오. 이러한 임의변경으로 인한 하지 및 사고에 대한 책임은 사용자에게 있습니다. 이 안내서에 제시한 일상 주기점검을 주기적으로 수행하여 장비의 효율 및 수명을 극대화하고 사고를 미연에 방지하는 것이 매우 중요합니다. 모든 시스템은 국가 및 각 지방에서 제정한 법규와 산업표준 등의 기타 요구사항을 준수하여 설치하고 운전하십시오.

은 국가 및 각 지방에서 제
준수하여 설치하고 운전하

시스템 기계부의 점검, 수리 또는 내부 청소를 할 경우에는 반드시 전원을 차단하십시오.

II. 안 전

본 시스템은 흙이나 먼지 등의 이물질이 센서 등에 부착될 경우 오류를 유발할 수 있으므로 정기적으로 제거해 주시기 바랍니다.

2. 기계장비 관련 안전수칙

시스템을 가동할 경우에는 기계 주위에 있는 사람이나 기물을 살펴 부상이나 파손의 안전사고가 발생하지 않도록 주의하시기 바랍니다.

또한 본 시스템에는 운전중 부상을 방지하기 위해 구동부에 커버 등의 안전보호장치를 부착하였습니다. 따라서 커버를 열어둔 상태에서 시스템을 운전하지 마십시오.

사용 및 정비시에는 반드시 장갑, 안전모, 안전화 등과 같은 보호장비를 착용하시기 바랍니다. 제어반 또는 차단기 등 전기제품을 다룰 경우에는 전원이 차단된 상태에서 작업하시기 바랍니다.

II. 안전

설비를 작동시키기 전에 반드시 설비 주위의 안전유무를 확인하여 주시기 바랍니다.

비상정지 스위치는 언제, 어디에서라도 반사적으로 조작할 수 있도록 숙지하십시오.

운전중인 설비나 체인에 절대로 손을 가까이 하지 마십시오.

작업자가 미끄러지는 것을 막기 위해 바닥 위에 기름 및 물 등은 닦아 주십시오.

보수 작업 이외에는 설비위에 올라가지 마십시오.

기계 주변을 충분히 밝게하여 작업하시고 설비를 건조하게 유지하고 장애물을 주위에 두지 않도록 정리, 정돈하고 청결한 환경을 유지하십시오.

공구, 가공물 및 기타 물품을 설비 구동부 및 설비 위에 두지 마십시오.

몸이 아프거나 졸음이 올 때는 설비를 운전하지 마십시오.

약물복용이나 음주 시에는 설비를 절대로 운전하지 마십시오.

안전작업에 적합한 복장을 착용하고 작업 하십시오.

기계를 정기적으로 점검하십시오.

은 국가 및 각 지방에서 지
은수하여 설치하고 운전하

구동 부품인 폴리, 벨트 또는 베어링부 등에 손, 발, 머리털, 옷자락, 보석류 등이 닿지 않도록 주의하십시오.

장비의 날카로운 모서리에 상처를 입지 않도록 주의하십시오.

3. 전기장비 관련 안전수칙

전기장비의 효율적이며 안전한 사용을 위해 설치, 운전 및 유지보수에 관한 제반 사항을 준수하여야 합니다.

II. 안전

전기장비의 설치, 정비작업은 전기규격이나 법규 등을 숙지한 전기기술자가 설치하여야 합니다.

시스템을 작동하기 전에 접지가 정상적으로 되었는지 확인하시기 바랍니다.

감전의 위험이 있으므로 전기적인 작업을 하기 전에 반드시 전원이 꺼져 있는지를 확인하시기 바랍니다.

전선과 전선, 전선과 기기 사이의 전기적 결합은 단단하게 고정시켜주십시오. 그렇지 않을 경우 스파크 등에 의한 화재사고나 접촉불량 등의 기기 오작동을 초래할 수 있습니다.

모든 전기장비는 청결하고 건조한 상태를 유지하여야 하며, 쥐 등의 생물체나 외부환경에 의해 전선의 피복이 벗겨지거나 절단되지 않도록 하십시오.

전기화재 발생시를 대비하여 BC 등급 또는 ABC 등급의 소화기를 비치하시기 바랍니다.

PLC PROGRAMR과 DRIVER 설정값은 임의로 변경하지 마십시오. 변경할 경우 변경 전 값을 기록하여 초기상태로 돌아갈 수 있게 하여 주십시오.

부득이 전기감전 등의 사고시에는 신속하게 다음과 같은 응급조치를 취하시기 바랍니다.

- 환자와 접촉하기 전에 가장 먼저 전원스위치를 OFF 하십시오
- 전원스위치를 OFF 할 수 없는 경우에는 전원플러그나 전선 또는 부하선을 전기충격을 받은 사람으로부터 안전하게 제거 하십시오.
- 환자로부터 전선의 제거가 불가능한 경우에는 건조한 나무 막대와 같은 절연 물질을 이용하여 환자를 이동시켜야 합니다.
- 병원이나 의사에게 즉시 연락하여 치료를 받을 수 있도록 하십시오.

NO	DESCRIPTION	SIZE	Q'TY	MAT'L	REMARK
A10000	엽채류세척라인	-	1SET	STS304	
01	이물질이송대차	660W×600L×870H	1SET	STS304	
02	쓰레기배출콘베어	510W×2900L×110H	1SET	STS304	
03	1/2층 정선작업콘베어	1040W×4800L×800H	1SET	STS304	
04	경사승강기	-	1SET	STS304	
05	바스켓다이	470W×470L×360H	1SET	STS304	
06	1,2층 무구동콘베어	657W×1680L×850H	2SET	STS304	
07	바구니세척라인	1226W×4337L×2230H	1SET	STS304	
08	바구니배출콘베어	530W×2000L×760H	1SET	STS304	
P1	슬라이서	요시이즈미(YS-6000) 삼상380V×800W	1SET	PUR	수입품
B10000	감자라인	-	1SET	STS304	
01	브러쉬콘베어(투입호퍼포함)	560W×2000L×1150H	1SET	STS304	
02	호퍼계량콘베어(계량부착형)	600W×3500L×2850H	1SET	STS304	
03	분배콘베어	500W×1700L×1850H	1SET	STS304	
04	감자박피기(이물질보조등포함)	40KG/10-12MN	2SET	STS304	
05	수조콘베어(전해수/사용)	900W×3300L×1670H	1SET	STS304	대만수입품
06	정선작업콘베어	1110W×4250L×840H	1SET	STS304	
07	저장수조	1130W×1080L×680H	1SET	STS304	
P2	다이서	ANKO(AD-1000) 단상220V×1HP,300-1.5T/HR	1SET	PUR	
C10000	당근/다단세척라인	-	1SET	STS304	
01	다단세척기(수류/버블/전해수)	1230W×1240L×870H	3SET	STS304	
02	이송용대차	-	1SET	STS304	
03	당근브러쉬세척기	880W×1950L×1180H	1SET	STS304	
04	회전탈수기	670W×920L×1020H	4SET	STS304	
D10000	소포장라인	1000W×1000L×850H	1SET	STS304	
01	작업대	1000W×2500L×800H	2SET	STS304	
02	작업대	800W×1200L×800H	1SET	STS304	
03	진공포장기(복식)	HJ-750/CS2 삼상380V/3.5KW(5KW필요) 점착선 : 750×10MM 진공사이클 : 2-3회/분	1SET	STS304	
04	금속검출기(FM2000 SERIES) *아치높이에서 30mm 밴치수가 제품통과수치임	벨트폭W400, 아치높이210H 롤라하부650H 우레탄벨트 전기:콘트롤30W,모터400W (사용전기 단상 1마력)	1SET	PUR	
05	턴테이블	1210×650H	1SET	STS304	
06	투입콘베어	590W×1000L×650H	1SET	STS304	
07	상부랩핑기		1SET	PUR	
08	후렉시블콘베어	표준타입	1SET	PUR	

감자세척 매뉴얼

조작방법

1. 전기판넬의 메인전원을 올린다. (수동/자동 선택)
2. 터치스크린판넬을 자동/수동을 선택한다.
3. 좌/우 감자박피기를 선택한다.(상세설명첨부)
4. 감자박피기의 전원을 “ON”시킨다.
5. 감자박피기를 설정한다.(사용자선택사항)
6. 감자박피기를 자동/수동 선택한다.
7. 수조콘베어에 물이 담겨 있는지 확인한다.
 - 수조에 물을 가득 채운 후 밸브를 조금 열어 물을 최소한 사용한다.(사용자지정)
8. 하부드레인밸브는 잠여있는지 확인한다.(세척후 수조통의 물을 완전히 배출시 사용)
9. 터치스크린의 모드를 자동으로 선택 후 감자를 투입한다.
10. 자동으로 이송됨.

-공 정-

원물 경사승강기투입 - 게이트에서 무게측정 - 분배콘베어 - 감자박피기(좌/우) - 슈트 - 수조콘베어 - 오존수샤워 - 일반수샤워 - 정선작업콘베어(정선) - 대차 - 이송 - 계량 - 진공포장

조작 참조설명서

1. 감자세척물량이 작을 경우
 - 터치스크린판넬의 조작부에 좌우감자박피기 운전선택사항에서 선택하여 사용한다.
2. 감자계량 후 게이트여는 시간을 조정하고자 할 때는 터치스크린판넬의 게이트 열림시간을 선택하여 셋팅시간을 조정한다.
3. 비상정지를 누른 후 해제할 경우
 - 터치스크린의 조작을 수동선택 후 이상부분을 해제 후 터치스크린의 이상해제를 3초간 눌러준 후 자동선택 후 운전한다.
 - 터치스크린의 이상발생현황을 확인하면 문제가 있는 부분 확인이 됩니다.
4. 감자박피기 STOP 시에도 감자박피를 진행하는 탈피기는 1SET를 기동 후 중지한다. (속지사항)
5. 정선작업콘베어는 속도조절가능하며, ON/OFF/비상정지 버튼이 2POINT가 설치되어 있다.

세척완료후사항

1. 세척완료후 수조콘베어하부의 하부드레인 밸브를 열어 수조내부의 물을 배출한다.
2. 감자박피기 내부의 이물질을 고압세척기로 세척한다.(주변포함)
3. 전해수/원수 밸브를 잠근다.
4. 메인전기를 “OFF”한다.
5. 주변청소/기기청소
6. 청소기 판넬내부로 물이 튀지 않도록 한다. (기기고장)

주기적 점검사항 및 안전사항

수시점검사항

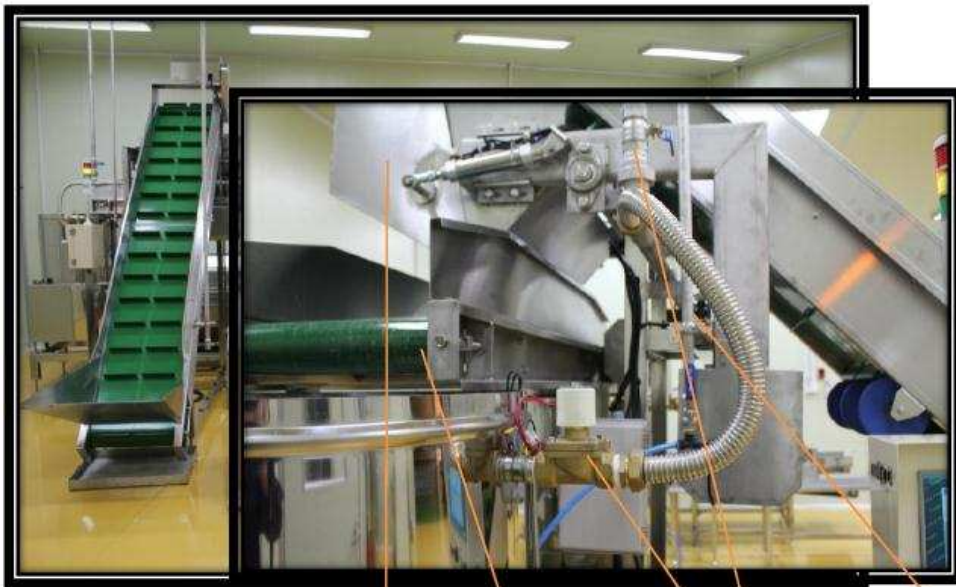
1. 수조내부청소.(감자박피기/수조콘베어/저장수조)
2. 원수의 청결점검.
3. 전해수의 점검.
4. 드레인의 막힘현상.
5. 에어의 양이 적당하게 들어오는지, 콤프레셔에는 문제가 없는지 확인.
6. 주변청소철저.(위생)
7. 에어레귤레이터 필터점검(월점검)
8. 청소시 판넬 물튀김방지.

안전사항

1. 자동/수동 세척중 관계자와 세척기주위에 접근금지. (머리/손등이 끼일 위험이 있음)
2. 바닥이 미끄러우므로 넘어짐에 주의하시기 바랍니다.
3. 물청소시 전기판넬에 물이 가지 않도록 주의하시기 바랍니다.
4. 물이 묻은 상태에서 전기조작부를 만지면 감전의 우려가 있으니 주의하시기 바랍니다.
5. 관계자외 전기 및 기계조작부를 만지면 안전에 위험이 있으니 주의하시기 바랍니다.

감자세척 매뉴얼

설치사진및 참조설명



투입경사승강기
-감자투입

게이트
-감자계량후
자동열림

분배콘베어
-감자이송

원수리인(자동투입)
-SOL장치

에어리인

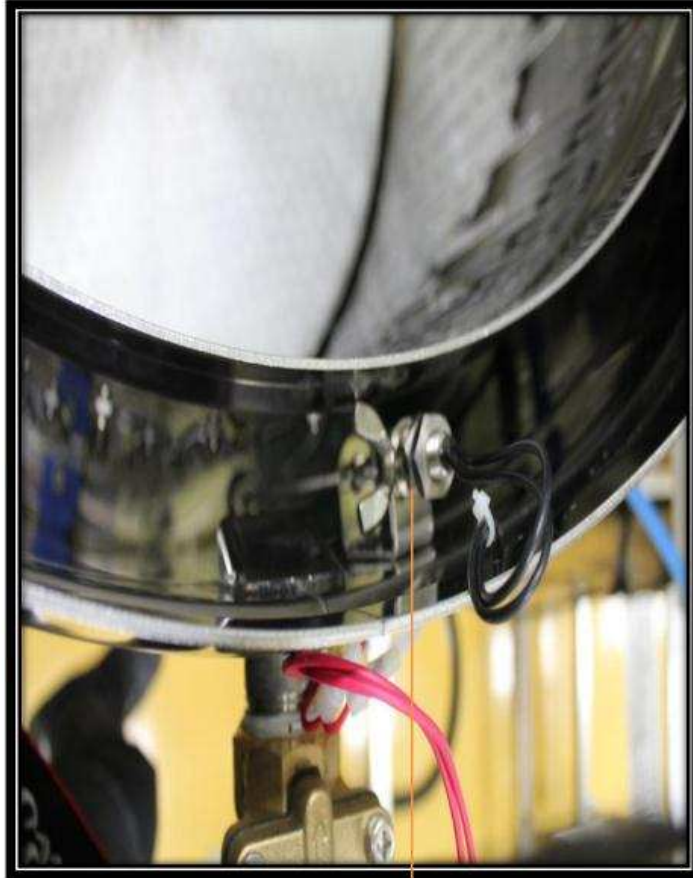
설치사진및 참조설명



MODEL	DSP-40A
투입용량	40KG/7min (水供給 70-80L)
제품규격	L1450×W760×H1220M
시간당 생산	240kg/H
재질	STAINLESS STEEL
전원	AC220V,50/60Hz
소비전력 (최대)	0.78kw

감자박피기

설치사진및 참조설명



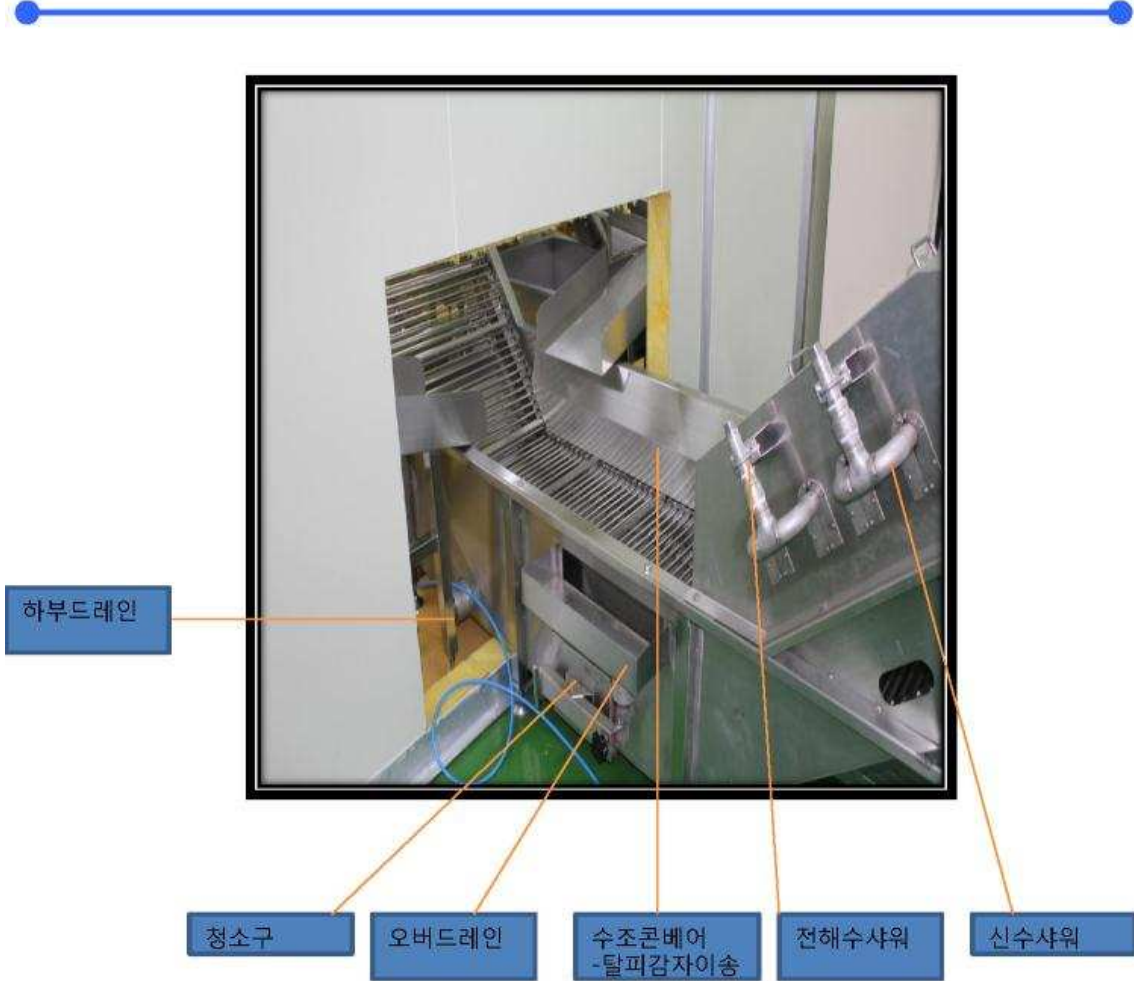
수위조절센서-감자박피기내부의 물의 수위를 조절

설치사진및 참조설명



전원:감자박피시 필히 전원을 켜야합니다!

설치사진및 참조설명



설치사진및 참조설명



저장수조
-이동가능

정선작업
콘베어
-정선작업

브러시 세척기 매뉴얼

사용설명서

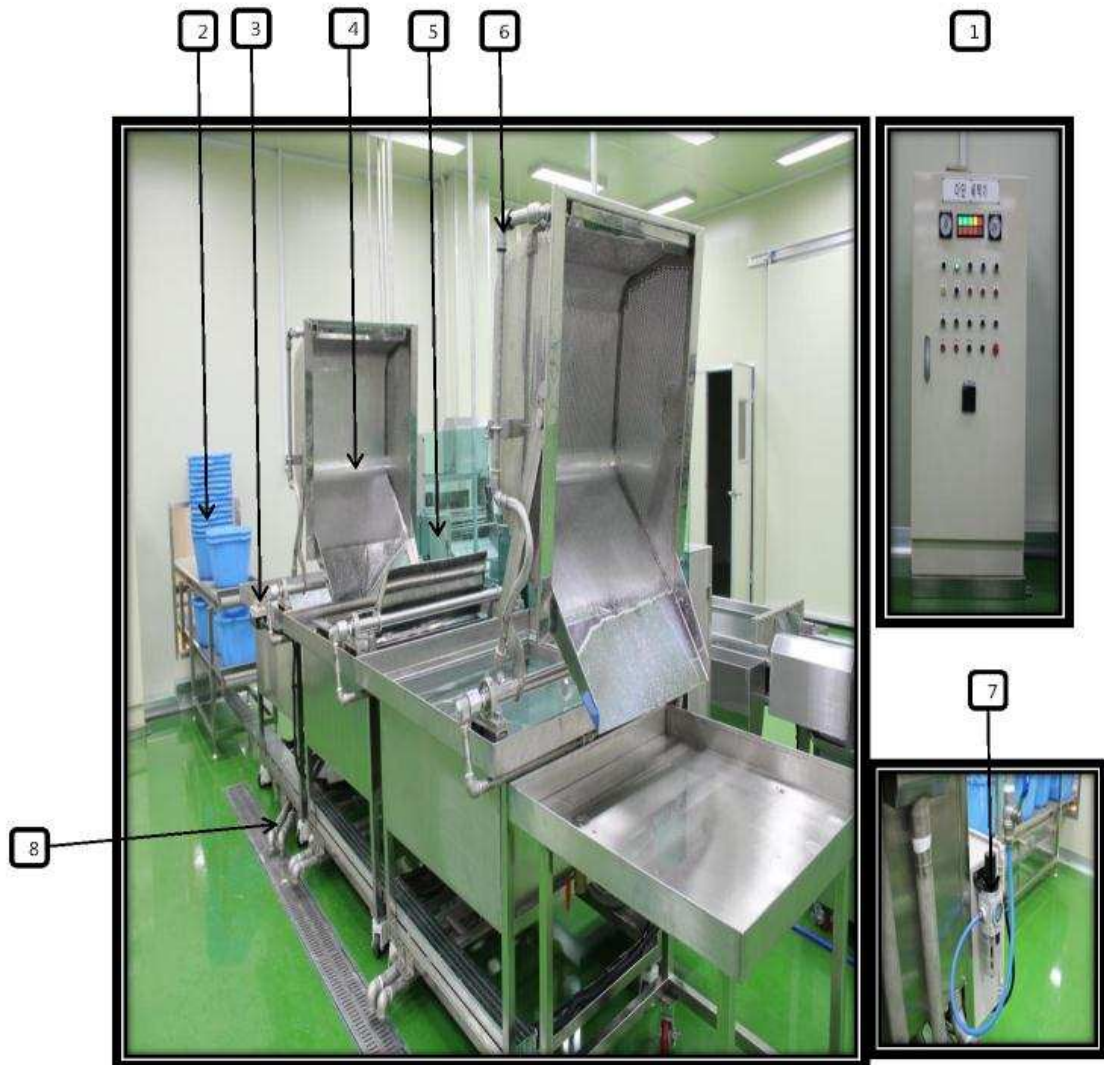
1. 측면 배수구 드레인 호스연결
2. 전기판넬의 전원을 “ON” 처리후 수동/자동을 선택한다.
3. 탈수시간을 셋팅한다.
4. 탈수기 속도를 셋팅한다(조절가능)
5. 탈수바구니 삽입한다.
6. 상부커버를 닫은 후 전기판넬의 탈수기 시작버튼을 누른다.
7. 탈수가 완료되면 상부커버를 오픈하여 탈수바구니 배출한다.

기타사항

1. 수동으로 탈수도 가능합니다.
2. 단상 220V/인버터 사용
3. 주기적 청소요망
4. 초기사용시 물건을 삽입 후 탈수기 속도를 천천히 올려서 안전사용 RPM측정 후 사용요망.
5. 사용자의 사용금지해야하며, 기준이상의 회전은 탈수기에 무리를 줄 수 있습니다.
6. 최대 RPM 8000RPM(이하로 사용해주세요)

다단 세척기 매뉴얼

1. 명칭



1.전기판넬 2.바스켓 3.스타트버튼 4.틸링바스켓 5.실린더박스 6.수류배관 7.에어레
클레이터 8.드레인배관

2. 세척공정



원물투입

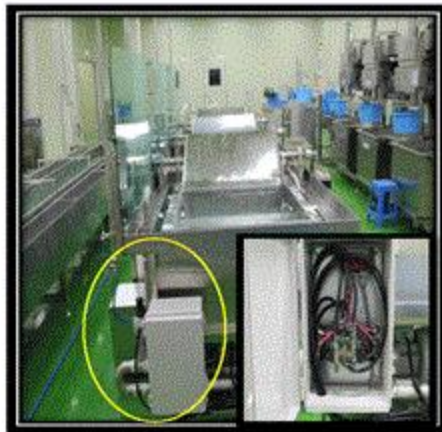
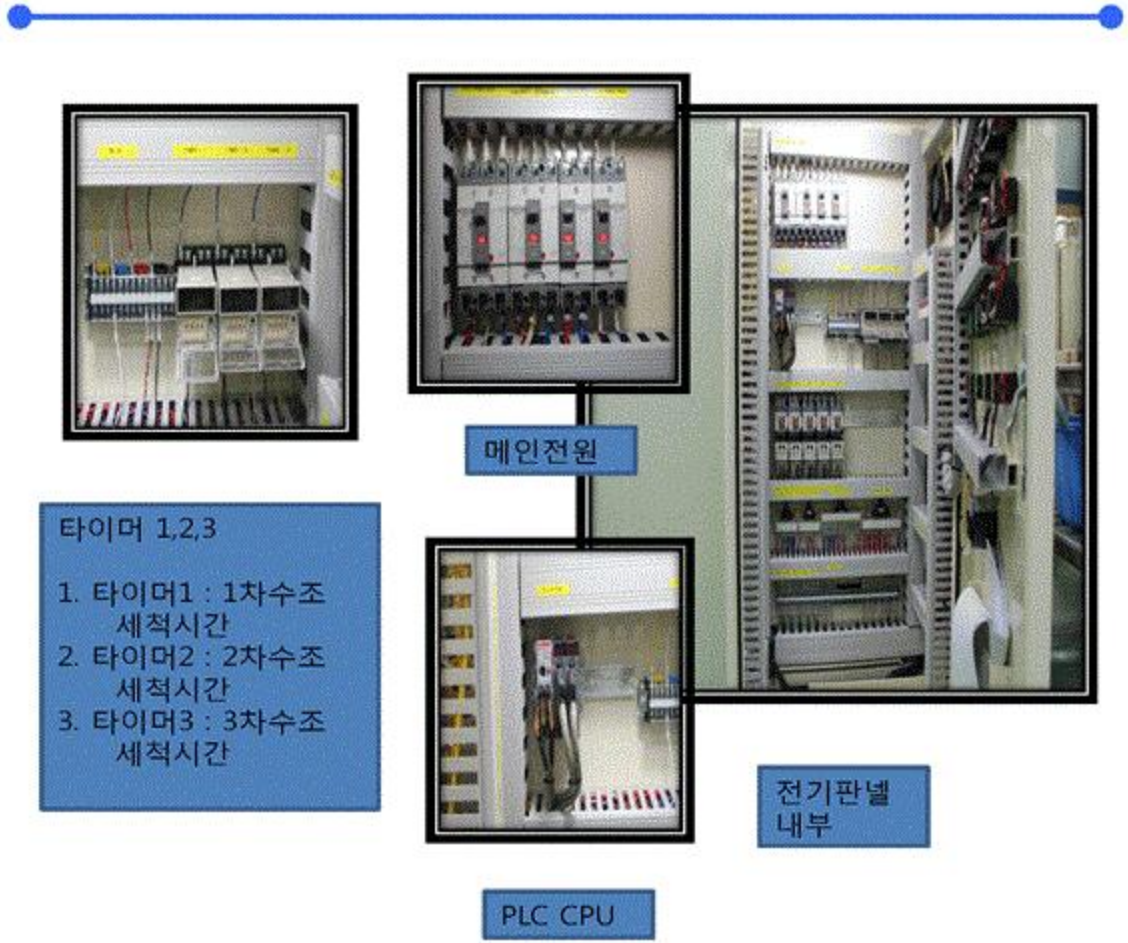
1차세척
(신수)
공기방울
세척
수류장치

2차세척(전
해수)
수류장치

3차세척
(신수)
공기방울
세척
수류장치

테이블

3. 설치사진 및 참조설명



에어 SOL BOX

1. 레귤레이터 : 압력조절
2. 상단밸브 : 항상 "ON"
3. 필터점검 (월간 검사)



스타트버튼

1. 좌측 스타트버튼
2. 중간 : 정지버튼
3. 우측 : 비상정지

다단 세척기 매뉴얼

조작방법

1. 전기판넬의 메인전원을 올린다.
2. 전기판넬 내부의 세척시간을 설정한다.(전체세척시간)(상세설명첨부)
3. 전기판넬 외부의 전기조작부의 MODE를 “수동”을 선택한다.
 - 수동모드로 전환시 개별적으로 조작을 할 수 있음
4. 에어레귤레이터에 에어가 들어왔는지 확인한다.
5. 수조통에 물이 담겨있는지 확인한다.
 - 수조에 물을 가득채운 후 밸브를 조금열어 물을 최소한 사용한다(사용자지정)
6. 오버드레인 밸브를 열어 수조의 오염된물을 배출한다.
7. 하부드레인 밸브는 잠겨있는지 확인한다. (세척후 수조통의 물을 완전히 배출시 사용)
8. 실린더 #1스위치를 상승으로 잠시돌린 후 중간으로 복귀한다.
9. 위동작을 완전상승/완전하강 될 때까지 실시한다.
 - 8.9번 사항은 하루 중 처음작동시마다 실시해야하며, 조작시 수조내 티팅바스켓의 작동이 불안정하므로 주위에 사람이 없어야함을 원칙으로 한다(안전사항)
10. 실린더#2/실린더#3도 8.9번 조항과 같이 실시한다.(안전사항)
11. 전기판넬의 모드를 “자동”으로 선택한다.
12. 전기판넬의 자동시작버튼을 누른다.(빨간색불점등)
13. 바스켓의 원물을 티팅바스켓에 투입한다.
14. 1차수조 정면의 스타트 버튼을 누른다.
15. 자동으로 순차적으로 작동됨.

조작 참조설명서

1. 바스켓의 원물을 투입후 스타트 버튼을 한번 누르면 자동으로 다음단계로 세척됩니다.
2. 2차티팅바스켓이 세척/세척후 중간시/세척후 완전티팅한 상태에서는 1차 티팅바스켓은 수동, 혹은 자동으로 작동되지 않습니다.(안전) 2차수조에서 3차 수조로 티팅시에도 마찬가지로
3. 비상버튼을 누른 후의 조치사항은 이상해제를 누른후 수동으로 티팅바스켓이 하강되어야 합니다. (완전하강) 그 이후 자동선택 후 스타트 버튼을 누르면 됩니다.
4. 더 이상 세척할 것이 없을 경우에는 스타트 버튼을 누르면 자동으로 1번 수조에 원물이 있음을 인식하여 다음단계로 세척됩니다.
5. 비상버튼을 누른 후 해제방법 비상버튼을 오른쪽으로 돌리면 됩니다. (숙지사항)

세척완료후사항

1. 세척완료후 수조하부의 하부드레인 밸브를 열어 수조내부의 물을 배출한다.
2. 오염된물 배출 후 내부를 세척한다.
 - 전기판넬의 수동모드로 설정하여 틸팅바스켓을 완전상승 후 내부까지 깨끗이 세척한다.
 - 수세미를 닦으면 세척력이 더 좋음.
3. 세척 후 틸팅바스켓을 완전하강한다.
4. 수조로 인입되는 메인원수 밸브 잠근다.(전해수포함)
5. 메인전기를 "OFF"한다.

주기적 점검사항 및 안전사항

수시 점검사항

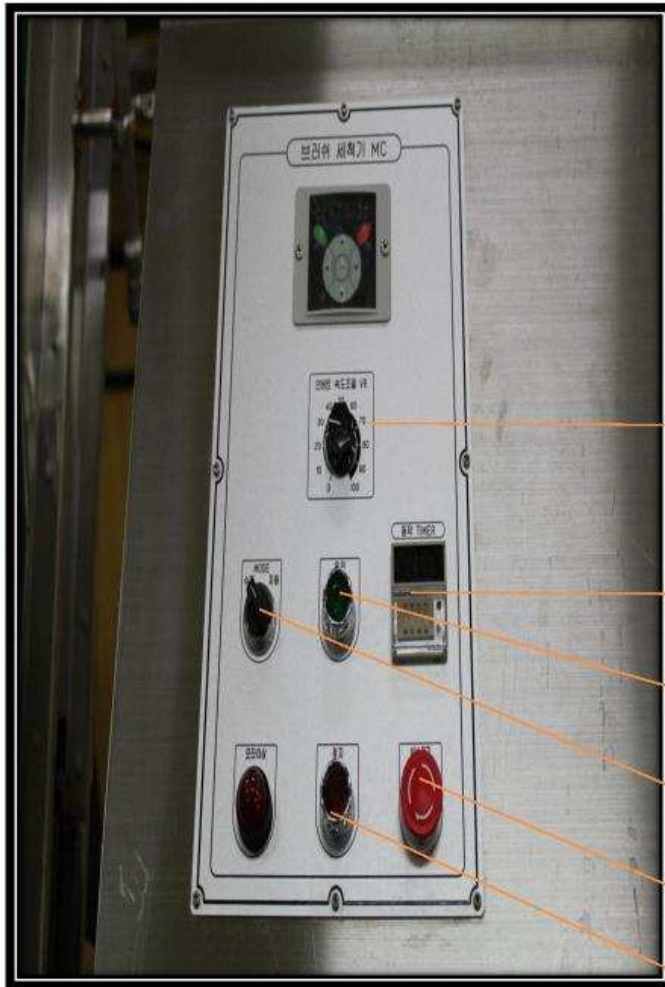
1. 수조내부청소.
2. 원수의 청결점검.
3. 전해수의 점검.
4. 드레인의 막힘현상.
5. 에어의 양이 적당하게 들어오는지, 콤프레셔에는 문제가 없는지 확인.
6. 주변청소철저.(위생)
7. 에어레귤레이터 필터점검(월점검)

안전사항

1. 1일 초기작동시 작동자와 주변접근금지.(초기틸팅시 틸팅바스켓이 순간적으로 상승하므로 주의)
2. 바닥이 미끄러우므로 넘어짐에 주의
3. 물청소시 전기판넬에 물이 들어가지 않도록 주의
4. 물이 묻은 상태에서 전기조작부를 만지면 감전의 우려가 있으니 주의.
5. 관계자외 전기 및 기계조작부를 만지면 안전에 위험이 있으니 주의

브러시 세척기 매뉴얼

1. 전기판넬 상세설명



브러쉬 속도
조절

세척시간설
정

동작시작

자동/수동설
정

비상스위치

작동정지

브러시 세척기 매뉴얼

2. 설치사진

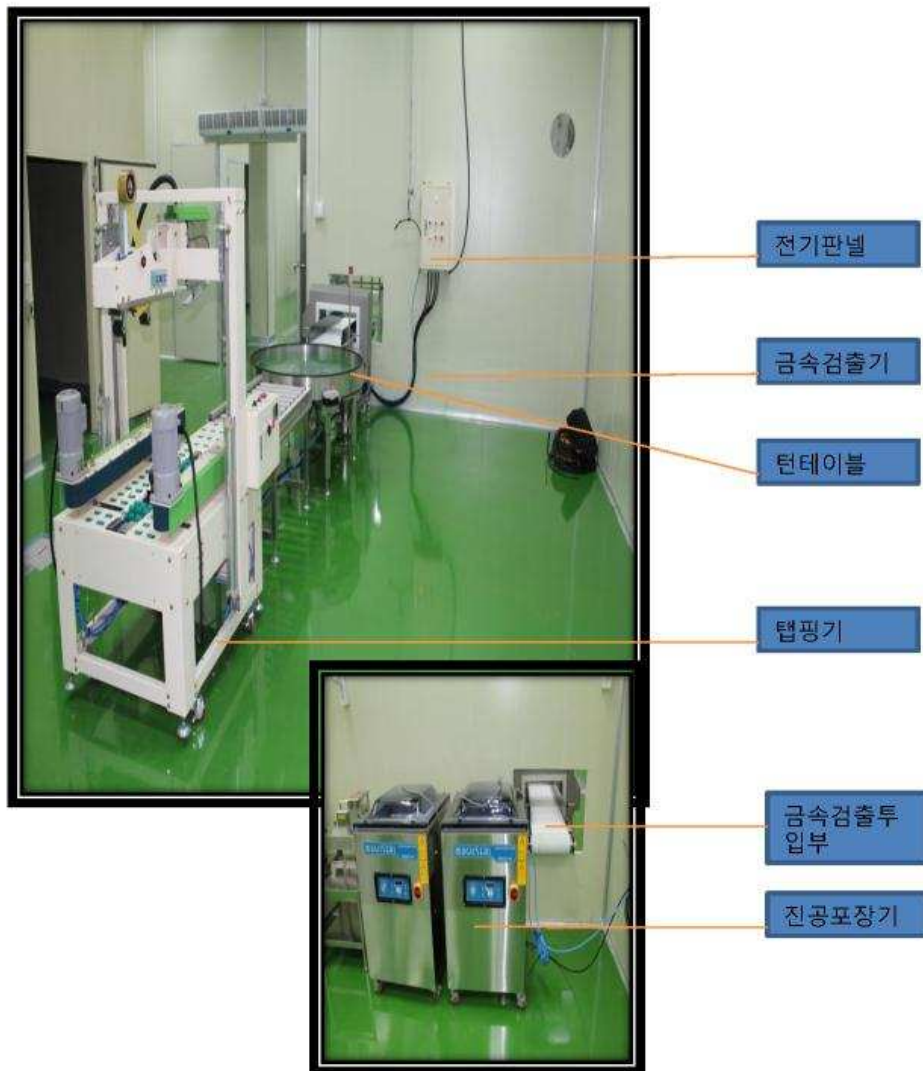


소포장 매뉴얼

조작 방법

1. 전기판넬의 메인전기 전원을 올린다.
2. 운전 시작 버튼을 부른다.
3. 각각의 개별 판넬에서 START 버튼을 누른다.

1. 설치사진





전기판넬



탈수기 매뉴얼

조작 방법

1. 측면 배수구 드레인 호스 연결
2. 전기판넬의 전원을 “ON”처리후 수동/자동을 선택한다.
3. 탈수 시간을 셋팅한다.
4. 탈수기 속도를 세팅한다(조절가능)
5. 탈수바구니 삽입한다.
6. 상부커버를 닫은 후 전기판넬의 탈수기 시작버튼을 누른다.
7. 탈수가 완료되면 상부커버를 오픈하여 탈수바구니 배출한다.

기타사항

1. 수동으로 탈수도 가능합니다.
2. 단상220V/인버터사용
3. 주기적 청소요망
4. 초기사용시 물건을 삽입후 탈수기 속도를 천천히 올려서 안전사용 RPM 측정후 사용요망
5. 사용자의 사용금지해야하며, 기준이상의 회전은 탈수기에 무리를 줄 수 있습니다.
6. 최대 RPM 8000RPM(이하로 사용해주세요)

탈수기 매뉴얼

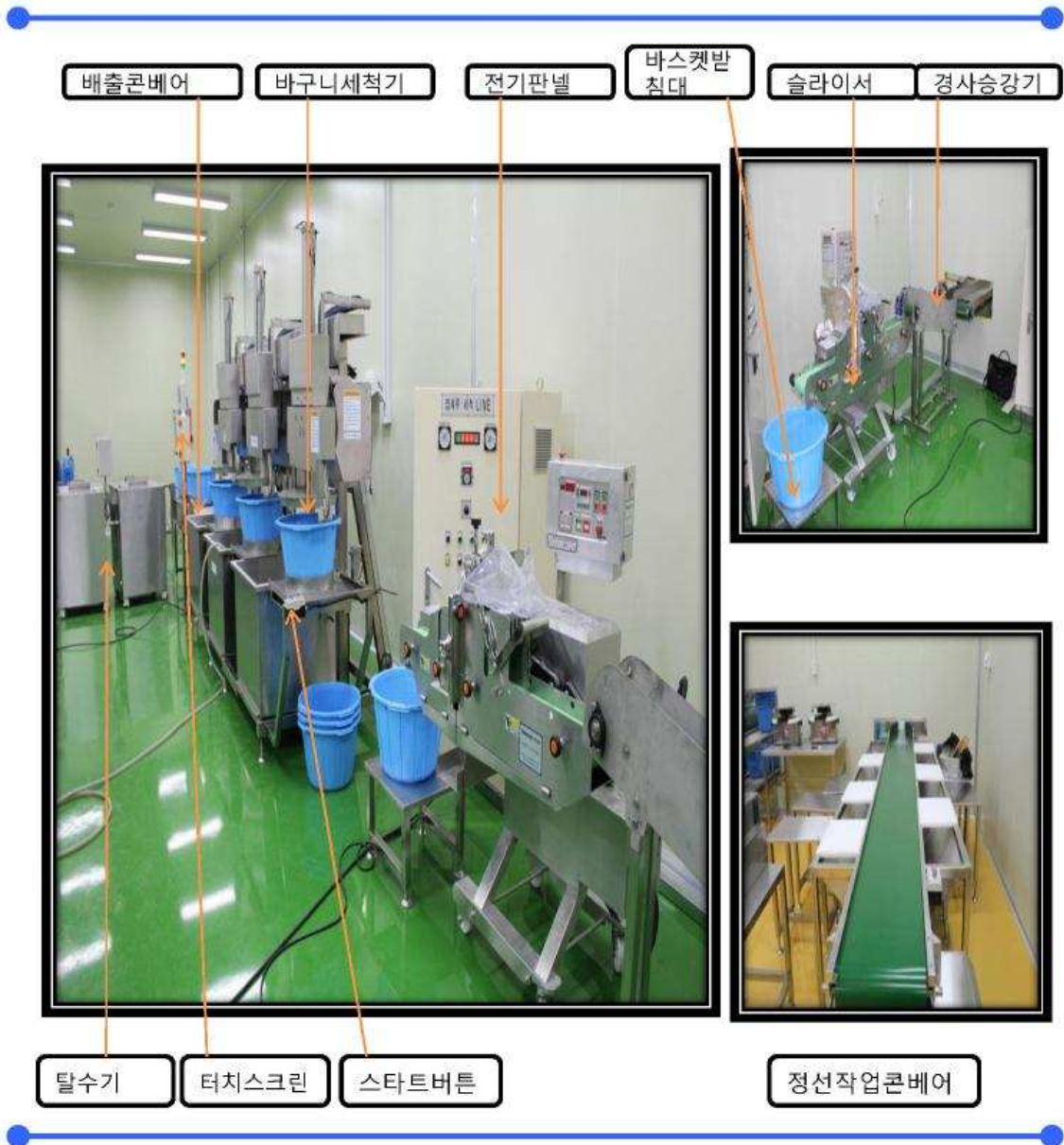
1. 설치사진



탈수기

엽채류 세척라인 매뉴얼

1. 명칭



2. 설치사진 및 참조설명





-이상발생현황누르
상태-
-이상발생시 상위화
면에
이상이 있는곳을
확인해줌

-화면을 없
애줌

초기화면으로
복귀됨

다음단계로 이송된
모습



-좌/우 이송실린더
좌우로 이송하는 실
린더.

-큰 상/하실린더
바스켓을상하작동시
킵니다.

-작은 상/하실린더
바스켓을상하작동시
킵니다.

-클램프
바스켓을 잡아 이송
합니다.

-스타트버튼
바스켓을 정위치에
올린후
버튼을 누르면 자동
으로
세척됩니다.

바구니세척
기



바스켓 감지센서

마이크로버블 발생상태



화면을 전단계로 이동시킵니다.

버블장치가 작동이 되지 않을 시 "ON" "OFF"상태확인합니다.(항시"ON")

-12시간작동하며 1분작동후 1분스톱되며 다시 1분작동후 1분스톱됨.(조정가능)
-리셋을 누르면 총시간이 다시 시작됨.



-ON/OFF/비상정지 "ON" 작동시 콘베어가 작동됩니다. (2POINT)

정선작업콘베어

조작 방법

1. 전기판넬의 메인전원을 올린다.(수동/자동 선택)
2. 터치스크린판넬을 “ON”시킨다.
3. 터치스크린판넬에서 세척시간/상승/하강등을 설정한다.(상세설명첨부)
4. 에어레귤레이터에 에어가 들어왔는지 확인한다.
5. 수조통에 물이 담겨있는지 확인한다.
 - 수조에 물을 가득채운 후 밸브를 조금 열어 물을 최소한 사용한다(사용자지정)
6. 하부드레인 밸브는 잠겨 있는지 확인한다.(세척후 수조통의 물을 완전히 배출시 사용)
7. 바스켓을 1차 세척 투입부에 삽입후 스타트 버튼을 누른다.
8. 1차세척-2차세척-3차세척-배출-탈수공정으로 이송된다.

조작 참조설명서

1. 바스켓 투입후 스타트 버튼을 한번 누르면 자동으로 다음단계로 세척됩니다.
2. 더 이상 세척할 제품이 없을 경우에는 스타트 버튼을 누르면 자동으로 1번 수조에 원물이 없음을 인식하여 다음단계로 세척됩니다.
3. 비상버튼누른 후 해제방법 : 비상버튼을 오른쪽으로 돌리면 됩니다(숙지사항)
4. 이상발생시 비상정지를 누른 후 모드를 수동선택하여 문제점을 해제한 후 자동을 시작합니다.

세척완료후 사항

1. 세척완료 후 수조하부의 하부드레인 밸브를 열어 수조내부의 물을 배출한다.
2. 오염된물 배출 후 내부를 세척한다.
 - 전기판넬의 수동모드로 설정하여 원위치 시키고 내부까지 깨끗이 세척한다.
 - 수세미를 닦으면 세척력이 더 좋음.
3. 수조로 인입되는 메인원수 밸브 잠근다.(전해수포함)
4. 메인전기를 “OFF”한다.

주기적 점검사항 및 안전사항

수시점검사항

1. 수조내부청소
2. 원수의 청결점검
3. 전해수의 점검
4. 드레인의 막힘현상
5. 에어의 양이 적당하게 들어오는지, 코프레셔에는 문제가 없는지 확인
6. 주변청소철저(위생)
7. 에어레귤레이터 필터 점검(월점검)
8. 마이크로버블장치 점검(월점검) - 물색깔이 우유빛깔이 아니면 생성이 제대로 되지 않고 있는 것으로 판단하시고, 업체에 연락바랍니다.

안전사항

1. 자동/수동 세척중 관계자와 세척기주위에 접근금지.(머리/손 등이 끼일위험이 있음)
2. 바닥이 미끄러우므로 넘어짐에 주의
3. 물청소시 전기관넬에 물이 가지 않도록 주의
4. 물이 묻은 상태에서 전기조작부를 만지면 감전의 우려가 있으니 주의
5. 관계자와의 전기 및 기계조작부를 만지면 위험이 있으니 주의

제 12절 동결건조시설 및 비가열 가압 탈수시스템의 경제성 분석

1. 경제성 분석 방법

가. 순현재 가치(Net Present Value, NPV)

○ 순현재 가치는 투자사업에서 발생하는 순편익의 흐름을 현재 가치화하여 이를 합산한 것이며, 산출식은 다음과 같다.

$$- NPV = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

· t 는 사업의 기간, r 은 사회적 할인율, B_t 는 t 시점의 편익, C_t 는 t 시점의 비용임.

- NPV의 값이 0보다 클 경우, 투자 가치가 있으며 값이 클수록 수익성이 높다.
- 여러 사업들의 우선순위를 결정하는 경우에는 NPV의 값을 서로 비교하여 그 값으로 우선순위를 결정한다.

○ NPV의 문제점은 NPV만을 기준으로 할 때는 투자수익률과는 별개로 대형사업에 우선 순위가 부여될 수 있다는 점이다..

- 또한 NPV는 미래편익에 대한 현재가치화가 포함되기 때문에 편익이 조기에 발생할수록 유리한 사업으로 인식되기 쉬우며, 편익증가가 장기적으로 나타나는 사업에 대한 평가가 절하될 가능성이 있다.
- 그리고 시장이자율이나 자본의 사회적 기회비용, 사회적 시간선호율 등 적용할인율에 따라 NPV의 값이 크게 변동한다는 점 등이 있다.

나. 편익-비용 비율(Benefit-Cost Ratio, BCR)

○ 편익-비용 비율은 편익흐름의 현재가치를 비용흐름의 현재가치로 나눈 것이며, 편익 비용 비율이 1보다 클 때 사업의 타당성이 있다고 판단할 수 있다.

$$- BCR = \frac{\sum_{t=0}^t \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^t \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

· t 는 사업의 기간, r 은 사회적 할인율, B_t 는 t 시점의 편익, C_t 는 t 시점의 비용임.

○ 편익-비용 비율은 NPV의 문제점을 피하고 투자규모가 다른 여러 가지 사업을 객관적인 입장에서 비교하기 위한 방법이다.

- NPV만을 투자기준으로 삼을 때 프로젝트의 규모가 클수록 순편익의 가치가 크게 나타나는 문제점을 해소할 수 있다.
- 또한 사업간 비교 및 평가가 가능하지만, 편익발생의 장기성과 이자율의 적용 문제는 동일하게 나타난다.

다. 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR)

- 내부수익률은 투자로 인해 특정시점까지 발생될 것으로 예상되는 편익흐름의 현재가치에서 비용흐름의 현재가치를 뺀 것이 0이 되도록 하는 할인율 r 을 의미한다.

$$- \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

· t 는 사업의 기간, r 은 사회적 할인율, B_t 는 t 시점의 편익, C_t 는 t 시점의 비용임.

- IRR은 편익-비용 비율이 1이 되는 할인율이며, NPV로 평가시에는 NPV가 0이 되는 할인율이다.
 - IRR이 시장이자율보다 높은 경우, 투자사업으로서 가치가 있다고 판단하며, 여러 사업 중에서는 IRR이 가장 높은 사업에 우선순위를 부여한다.
- IRR은 B/C 비율이나 NPV를 구하는데 적용해야 할 할인율이 불분명할 때 적용하지만, 여러 사업의 비교시 내용연한이 짧은 사업이 긴 기간의 사업보다 수익성이 과장되는 문제점이 있다.

라. 분석 가정

- 분석기간은 30년을 가정하여 2013년을 기준으로 평가하였고, 사회적 할인율은 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」에 의거하여 사회적 실질할인율 5.5%를 적용하였다.
- 비용 부문은 시설비, 운영비, 재투자비, 장비비 및 비품비를 반영하였음.
- 편익 부문은 생산시설에서 발생하는 생산물의 부가가치를 반영하였음.

2. 동결건조시스템

가. 비용 추정

- 동결건조시스템은 사과전처리, 동결건조, 후처리, 당침, 포장라인으로 구성되어 있으며, 시설비는 총 2,548,300천원이다.
- 생산시설 운영비는 인건비 360,000천원, 전기료 102,664천원, 재료비 20,436,000천원으로 총 20,898,664천원이며, 용수는 지하수 사용을 가정하였음.
- 동결건조시스템 비품비는 29,700천원으로 산정하였고, 장비비는 시설비의 10%가 투입되는 것으로 가정하였으며 비품비와 장비비는 5년마다 재투자하는 것으로 설정하였음.
- 그리고, 동결건조시스템은 총 사업기간 중 10년 마다 새로운 설비로 교체하는 것을 가정하였음.

표 3-18. 동결건조시스템의 비용내역

(단위 : 천원)

구분	금액	비고	
시설비	2,548,300	· 사과 전처리 라인 : 850,000,000원 · 동결건조, 후처리, 당침, 포장라인 : 1,134,800,000원 · 시설장비 : 563,500,000원	
운영 비용	인건비	360,000	· 10인/월 × 3,000,000원/인 × 12월/년 = 360,000,000원
	전기료	102,664	· 사과 전처리 라인 : 30kWh · 동결건조, 후처리, 당침, 포장라인 : 630kWh · 시설장비 : 340kWh · 총전력사용량 : 1,000kwh · 총전기요금 : 8,555,350원/월 ¹⁾ × 12월/년 = 102,664,200원/년
	재료비	20,436,000	· 10,000kg/day × 7,860원/kg ²⁾ × 260일/년 = 20,436,000,000원
	합계	20,898,664	-
비품비	29,700	· 생산시설 면적 990m ² × 30,000/m ³) = 29,700,000원	
장비비	254,830	· 시설비의 10%를 가정함.	

- 주 1) 전기요금은 산업용(갑) I 의 계약전력 1,200kWh, 월간 1,000kWh 사용, 지상역률 90%, 진상역률 95%, 고압A를 적용하여 산정한 결과임(<http://cyber.kepco.co.kr>)
 2) 사과의 kg당 가격은 2012년과 2013년 후지 무농약 도매가격의 평균임.
 3) 비품비 단가는 교육과학기술부 신축건물 비품비 예산편성 기준단가(2010년) 중 이공학계열의 단가를 적용하였음.

나. 편익 추정

- 동결건조시스템의 편익은 생산에서 발생하는 부가가치로 정의된다.
 - 부가가치는 생산된 생산물의 판매액에서 중간재비를 차감한 것이며, 중간재비는 인건비, 전기료, 재료비로 구성하였음.
 - 판매수입은 생산가능한 품목 중 시중에서 판매중인 사과칩을 대상으로 하였으며, 사과칩 단가는 판매중인 제품들의 g당 평균가격을 적용하여 산정함.
 - 따라서, 판매수입에서 중간재비를 제외한 동결건조시스템의 총편익은 28,615,736천원으로 추정됨.

표 3-19. 동결건조시스템의 편익내역

(단위 : 천원)

구분	금액	비고
판매수입	49,514,400	· 연간생산량 : 920kg/일 ¹⁾ × 260일/년 = 239,200kg/년 · 판매수입 : 239,200kg/년 × 207원/g ²⁾ = 49,514,400,000원
중간재비	20,898,664	· 인건비, 전기료, 재료비
부가가치	28,615,736	-

- 주 1) 동결건조시스템의 수율은 9.2%임.
 2) 사과칩 단가는 시중에 판매중인 제품들의 g당 평균가격임.

다. 경제성 분석 결과

- 동결건조시스템의 경제성을 분석한 결과, BCR은 1.344, NPV 101,005백만원, IRR 302.8%로 나타나 경제적 타당성이 있는 것으로 나타난다.
- 그러나, 동결건조시스템의 비용부분은 향후 운영비 측면에서 비용상승 요인이 발생할 것으로 판단되어 운영비 변화에 따른 민감도를 분석하였음.
- 그 결과, 운영비가 현재 수준보다 15% 증가하더라도 BCR이 1보다 크게 나타나 경제성이 있으나, 20% 증가하는 경우 경제성이 없는 것으로 나타남.

표 3-20. 동결건조시스템 운영비의 변화에 의한 민감도 분석 결과

(단위 : 백만원, %)

구 분	운영비의 변화(%)				
	0	5	10	15	20
BCR	1.344	1.235	1.135	1.044	0.960
NPV	101,005	72,226	43,434	14,642	-14,150
IRR	302.8	220.8	138.6	55.4	-

표 3-21. 동결건조시스템 경제성 분석 결과

(단위 : 백만원)

구분	편 의			비 용				
	생 산	합 계		사업비	재투자비	운영비	합 계	
		할인전	할인후				할인전	할인후
2013		0	0	2,548			2,548	2,415
2014	28,616	28,616	25,710			20,899	20,899	18,777
2015	28,616	28,616	24,370			20,899	20,899	17,798
2016	28,616	28,616	23,099			20,899	20,899	16,870
2017	28,616	28,616	21,895			20,899	20,899	15,991
2018	28,616	28,616	20,754		285	20,899	21,184	15,363
2019	28,616	28,616	19,672			20,899	20,899	14,367
2020	28,616	28,616	18,646			20,899	20,899	13,618
2021	28,616	28,616	17,674			20,899	20,899	12,908
2022	28,616	28,616	16,753			20,899	20,899	12,235
2023	28,616	28,616	15,879		2,833	20,899	23,732	13,169
2024	28,616	28,616	15,051			20,899	20,899	10,992
2025	28,616	28,616	14,267			20,899	20,899	10,419
2026	28,616	28,616	13,523			20,899	20,899	9,876
2027	28,616	28,616	12,818			20,899	20,899	9,361
2028	28,616	28,616	12,150		285	20,899	21,184	8,994
2029	28,616	28,616	11,516			20,899	20,899	8,411
2030	28,616	28,616	10,916			20,899	20,899	7,972
2031	28,616	28,616	10,347			20,899	20,899	7,557
2032	28,616	28,616	9,808			20,899	20,899	7,163
2033	28,616	28,616	9,296		2,833	20,899	23,732	7,710
2034	28,616	28,616	8,812			20,899	20,899	6,435
2035	28,616	28,616	8,352			20,899	20,899	6,100
2036	28,616	28,616	7,917			20,899	20,899	5,782
2037	28,616	28,616	7,504			20,899	20,899	5,480
2038	28,616	28,616	7,113		285	20,899	21,184	5,265
2039	28,616	28,616	6,742			20,899	20,899	4,924
2040	28,616	28,616	6,391			20,899	20,899	4,667
2041	28,616	28,616	6,057			20,899	20,899	4,424
2042	28,616	28,616	5,742			20,899	20,899	4,193
2043	28,616	28,616	5,442			20,899	20,899	3,975
합계	858,480	858,480	394,216	2,548	6,519	626,970	636,038	293,211

3. 비가열 가압 탈수 시스템

가. 비용 추정

- 비가열 가압 탈수시스템은 사과전처리, 가압건조, 액상, 후처리, 당침, 포장라인으로 구성되어 있으며, 시설비는 총 2,338,300천원이다.
- 생산시설 운영비는 인건비 360,000천원, 전기료 68,354천원, 재료비 20,436,000천원으로 총 20,864,354천원이며, 용수는 지하수 사용을 가정하였음.
- 비가열 가압 탈수시스템의 비품비는 29,700천원으로 산정하였고, 장비비는 시설비의 10%가 투입되는 것으로 가정하였으며 비품비와 장비비는 5년마다 재투자하는 것으로 설정하였음.
- 그리고, 비가열 가압 탈수시스템은 총 사업기간 중 10년 마다 새로운 설비로 교체하는 것을 가정하였음.

표 3-22. 비가열 가압 탈수시스템의 비용내역

(단위 : 천원)

구분		금액	비고
시설비		2,338,300	· 사과 전처리 라인 : 850,000,000원 · 가압건조, 액상, 후처리, 당침, 포장라인 : 924,800,000원 · 시설장비 : 563,500,000원
운영 비용	인건비	360,000	· 10인/월 × 3,000,000원/인 × 12월/년 = 360,000,000원
	전기료	68,354	· 사과 전처리 라인 : 30kWh · 가압건조, 액상, 후처리, 당침, 포장라인 : 220kWh · 시설장비 : 340kWh · 총전력사용량 : 590kwh · 총전기요금 : 5,696,200원/월 ¹⁾ × 12월/년 = 68,354,400원/년
	재료비	20,436,000	· 10,000kg/day × 7,860원/kg ²⁾ × 260일/년 = 20,436,000,000원
	합계	20,864,354	-
비품비		29,700	· 생산시설 면적 990m ² × 30,000/m ³) = 29,700,000원
장비비		233,830	· 시설비의 10%를 가정함.

- 주 1) 전기요금은 산업용(갑) I 의 계약전력 800kWh, 월간 590kWh 사용, 지상역률 90%, 진상역률 95%, 고압A를 적용하여 산정한 결과임(<http://cyber.kepco.co.kr>)
- 2) 사과의 kg당 가격은 2012년과 2013년 후지 무농약 도매가격의 평균임.
- 3) 비품비 단가는 교육과학기술부 신축건물 비품비 예산편성 기준단가(2010년) 중 이공학계열의 단가를 적용하였음.

나. 편익 추정

○ 비가열 가압 탈수시스템은 액상라인과 건조라인을 통해 제품화가 가능하기 때문에 판매 수입을 추정하기 위해 생산가능한 품목 중 시중에서 판매중인 사과칩과 사과음료를 대상으로 하였으며, 사과칩과 사과음료의 단가는 판매중인 제품들의 1g 및 1ml당 평균가격을 적용하였다.

- 따라서, 판매수입에서 중간재비를 제외한 총편익은 64,186,066천원으로 추정됨.

표 3-23. 비가열 가압 탈수시스템의 편익내역

(단위 : 천원)

구분	금액	비고
판매수입	85,050,420	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사과칩 · 연간생산량 : 1,510kg/일¹⁾ × 260일/년 = 392,600kg/년 · 판매수입 : 392,600kg/년 × 207원/g²⁾ = 81,268,200,000원 ▪ 사과음료 · 연간생산량 : 1,865 l/일³⁾ × 260일/년 = 484,900 l/년 · 판매수입 : 484,900 l/년 × 7.8원/ml⁴⁾ = 3,782,220,000원
중간재비	20,864,354	· 인건비, 전기료, 재료비
부가가치	64,186,066	-

주 1) 비가열 가압 탈수시스템의 고형물 수율은 15.1%임.

2) 사과칩 단가는 시중에 판매중인 제품들의 g당 평균가격임.

3) 비가열 가압 탈수시스템의 액상 수율은 18.65%임.

2) 사과음료 단가는 시중에 판매중인 제품들의 ml당 평균가격임.

다. 경제성 분석 결과

○ 비가열 가압 탈수시스템의 경제성을 분석한 결과, BCR은 3.025, NPV 591,932백만원, IRR 1,853.0%로 나타나 경제적 타당성이 매우 높게 나타남.

- 그러나, 비가열 가압 탈수시스템 또한 향후 운영비 측면에서 비용상승 요인이 발생할 것으로 판단되어 운영비 변화에 따른 민감도를 분석하였음.

- 그 결과, 운영비가 현재 수준보다 40%까지 증가하더라도 BCR이 1보다 크게 나타나 경제성이 있는 것으로 나타남.

표 3-24. 비가열 가압 탈수시스템 운영비의 변화에 의한 민감도 분석 결과

(단위 : 백만원, %)

구분	운영비의 변화(%)				
	0	10	20	30	40
BCR	3.025	2.665	2.364	2.108	1.889
NPV	591,932	534,458	476,957	419,483	361,982
IRR	1,853.0	1,674.5	1,496.0	1,317.5	1,139.0

표 3-25 비가열 가압 탈수시스템 경제성 분석 결과

(단위 : 백만원)

구분	편익			비용				
	생산	합계		사업비	재투자비	운영비	합계	
		할인전	할인후				할인전	할인후
2013		0	0	2,338			2,338	2,216
2014	64,186	64,186	57,668			20,864	20,864	18,745
2015	64,186	64,186	54,662			20,864	20,864	17,768
2016	64,186	64,186	51,812			20,864	20,864	16,842
2017	64,186	64,186	49,111			20,864	20,864	15,964
2018	64,186	64,186	46,551		264	20,864	21,128	15,323
2019	64,186	64,186	44,124			20,864	20,864	14,343
2020	64,186	64,186	41,824			20,864	20,864	13,595
2021	64,186	64,186	39,643			20,864	20,864	12,886
2022	64,186	64,186	37,576			20,864	20,864	12,214
2023	64,186	64,186	35,617		2,602	20,864	23,466	13,022
2024	64,186	64,186	33,761			20,864	20,864	10,974
2025	64,186	64,186	32,001			20,864	20,864	10,402
2026	64,186	64,186	30,332			20,864	20,864	9,860
2027	64,186	64,186	28,751			20,864	20,864	9,346
2028	64,186	64,186	27,252		264	20,864	21,128	8,971
2029	64,186	64,186	25,831			20,864	20,864	8,397
2030	64,186	64,186	24,485			20,864	20,864	7,959
2031	64,186	64,186	23,208			20,864	20,864	7,544
2032	64,186	64,186	21,998			20,864	20,864	7,151
2033	64,186	64,186	20,852		2,602	20,864	23,466	7,623
2034	64,186	64,186	19,765			20,864	20,864	6,425
2035	64,186	64,186	18,734			20,864	20,864	6,090
2036	64,186	64,186	17,757			20,864	20,864	5,772
2037	64,186	64,186	16,832			20,864	20,864	5,471
2038	64,186	64,186	15,954		264	20,864	21,128	5,252
2039	64,186	64,186	15,123			20,864	20,864	4,916
2040	64,186	64,186	14,334			20,864	20,864	4,659
2041	64,186	64,186	13,587			20,864	20,864	4,416
2042	64,186	64,186	12,879			20,864	20,864	4,186
2043	64,186	64,186	12,207			20,864	20,864	3,968
합계	1,925,580	1,925,580	884,230	2,338	5,996	625,920	634,254	292,298

제 4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

- 현재 국내에서 유통되고 있는 과채류-사과, 구근류-감자, 당근, 엽채류-양배추 등의 농산물을 통하여 식품소재화를 위한 비가열 가압 탈수시스템을 적용해 보았다. 분자압축탈수시스템과의 비교 실험을 통해, 탈수율 및 복원율을 확인 하였으며, 탈수액 재활용 실험을 통하여 탈수액의 재활용 가능성을 확인하였다.
- 본 연구 적용기술인 비가열 압축 건조는 식물조직이 세포벽의 세공보다 크고 점도가 낮은 고농도 수용성 고분자물질 내에 놓여 있으면 고분자의 확산압력이 세포조직을 압축하여 강제로 세포내의 수분 등을 압착하여 짜내며 세포내로는 침투되지 않으므로 세포가 추축되어 찌그러지는 Cytorrhysis(사이토리시스)라 하는 현상을 이용한 기술이다.
- 현재까지 연구된 비가열 압축건조 공정의 경우 소요되는 탈수 종류 및 당량에 따라서 비용이 추가적으로 소요되므로 이를 개선하기 위한 탈수액 재활용이 가능하도록 개선이 필요하다. 또한 세포벽이 없는 과채류의 적용공정 개발이 필요했다. 이런 단점을 해결하기 위해 탈수된 액을 비가열식 필터 거름과 가열식 저온 살균 공정을 이용한 재활용 공정개발, 분자량 및 당량별 차이에 의한 탈수 방법 개선이 필요하다.
- 따라서 본 연구를 통해 일반 탈수 건조물을 제조하기 위한 방법과 동시에 분자량 및 당량 차이에 의한 수용성 물질 탈수 및 건조 기술의 구현을 이루어냈을 뿐 아니라 세포벽이 없는 과채류의 비가열 가압 탈수시스템 적용에 필요한 공정 설계 및 기본설비조건 선정을 확립했으며, 최종적으로 비가열 가압 탈수시스템을 적용한 식품 소재화 가공공정의 정립과 산업화 모델 구축을 통해 연구목표를 100% 달성하였다.
- 본 연구과제는 무엇보다 기존 농산물의 식품소재화 공정에서 일어나는 탄소 발생을 및 에너지 사용율을 상당부분 절감할 수 있는 차별화된 공정일 뿐 아니라, 등외품 및 잉여 농산물을 이용하여 소재화를 가능케 함으로써 제조 원가를 절감하여 농식품 산업의 경쟁력 확보에 커다란 도움이 될 것으로 평가된다.
- 또한 비가열 가압 탈수시스템의 적용으로 인해 기존 열풍 및 동결 건조 방식에 비해 탈수 건물 뿐만 아니라 액상을 동시에 이용함으로써 부산물 활용에 따른 경제적 이윤과 동시에 탈수액의 재활용을 통해 산업 환경 폐기물 감소에도 성과를 가져왔다.
- 건물과 액상을 동시에 소재화함으로써 부가가치 제고에 기여하였으며, 앞장에서 밝혔듯이 동결건조시스템의 경제성을 분석한 결과, BCR은 1.344, NPV 101,005백만원, IRR 302.8%로 나타나지만, 비가열 가압 탈수시스템의 경제성을 분석한 결과, BCR은 3.025, NPV 591,932백만원, IRR 1,853.0%로 나타나 경제적 타당성이 매우 높게 나타났다. 결국 기존 농산물의 식품소재화 공정에 비해 약 3배에서 5배에 이르는 경제적 타당성이 있는 것으로 볼 수 있다.

- 이와 함께 실험실에서 이루어지는 단계의 모델에서 벗어나 상품화가 가능한 비가열 식품 소재화 및 제조 공정 설계를 통한 가공공장 모델을 구축함으로써 언제든지 산업 현장에 적용할 수 있도록 한 것도 큰 성과이다. 아울러 시제품에 대한 일반 소비자 관능평가를 통해 기존 제품과 비교해 맛, 질감, 소비자 호감도 등에서 대등한 평가를 받음으로써 시장 진입에도 문제가 없을 것으로 판단되었다.

구분	연구개발의 목표	목표 달성도(%)	관련분야 기여도
1차년도	○ 탈수소재의 재활용이 가능한 비가열 압축건조 방법 개발	100	○ 비가열 가압 탈수시스템을 적용하여 탈수 건조물 및 액상의 생산을 통한 부가가치 제고에 기여
	○ 기존 건조공정의 식품소재화 가공 공정 분석 및 사업성 검토	100	○ 세포벽이 없는 과채류의 비가열 압축 탈수시스템 적용에 필요한 공정 설계 및 기본설비조건 선정을 확립
2차년도	○ 압축건조 공정을 적용한 농산물의 소재화 및 품질평가	100	○ 비가열 가압 탈수시스템을 적용한 식품 소재화 가공공정의 정립과 산업화 모델 구축
	○ 압축 건조 공정을 통해 얻어진 소재를 이용한 시제품 개발 및 품질, 시장성 평가	100	○ 기존 농산물의 식품소재화 공정에 비해 약 3배에서 5배에 이르는 경제적 타당성이 있는 제품 생산
	○ 가공공정 설계 및 시작기 제작	100	○ 상품화가 가능한 비가열 식품 소재화 및 제조 공정 설계를 통한 가공공장 모델을 구축함으로써 언제든지 산업 현장에 적용할 수 있도록 함
	○ 산업화 모델 구축	100	

제 5장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1절 연구개발 성과

◎ 연구성과 요약

	구분	목표	실적	제목	실행일자	비고
1	특허관련	4건	4건	농산물의 탈수방법	2012년	10-2012-0043059
				식품탈수장치	2012년	10-2012-0043057
				가압건조장치	2013년	10-2013-0076498
				가압건조방법	2013년	10-2013-0076506
2	기술실시	1건	0건			
3	상품화	3건	6건	비기열 압축 탈수시스템을 이용한 건물 사과스넥/감자스넥/당근스넥		시제품
				비기열 압축 탈수시스템을 이용한 액상 사과음료/감자음료/당근음료		시제품
4	논문	3건	2건	빙점방지제를 첨가한 가압 및 감압 공정 적용의 생강 및 사과의 탈수	2011년	국내 비SCI
				빙점강화제를 적용한 가압 및 감압 공정이 액상탈수에 미치는 영향	2012년	국내 비SCI
5	정책자료	1건	0건			
6	언론홍보	2건	0건			
7	교육지도	1건	0건			
8	기타홍보	0건	0건			

1. 특허 출원

가. 농산물의 탈수 방법

관인생략 출원번호통지서

출원일자 2012.04.25
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(8759)
출원번호 10-2012-0043059 (접수번호 1-1-2012-0329590-94)
출원인명칭 농식품가치연구소(주)(1-2009-031272-4)
대리인성명 황이남(9-1998-000610-1)
발명자성명 권기현 장인석 김재민 김종수 권기성
발명의명칭 농산물의 탈수방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 국내출원 건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

나. 식품탈수장치

관인생략
출원번호통지서

출원일자 2012.04.25
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(8758)
출원번호 10-2012-0043057 (접수번호 1-1-2012-0329588-02)
출원인명칭 농식품가치연구소(주)(1-2009-031272-4)
대리인성명 황이남(9-1998-000610-1)
발명자성명 권기현 장인석 김재민 김종수 권기성
발명의명칭 식품탈수장치

특 허 청 장

<< 안내 >>

- 1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
- 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 등봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
- 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
- 4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
- 5. 국내출원 건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명 서류를 제출하여야 합니다.
- 6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
- 7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 등봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

다. 가압건조방법

관인생략
출원번호통지서

출원일자 2013.07.01
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(9250)
출원번호 10-2013-0076506 (접수번호 1-1-2013-0589524-56)
출원인명칭 농식품가치연구소(주)(1-2009-031272-4) 외 1명
대리인성명 황이남(9-1998-000610-1)
발명자성명 권기현 김재민 김종수 권기성 김지영
발명의명칭 가압건조방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

- 1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
- 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
* 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
- 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
* 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
- 4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
- 5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
* 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드
* 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
* 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
- 6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
* 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
- 7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

라. 가압건조장치

관인생략
출원번호통지서

출원일자 2013.07.01
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(9216)
출원번호 10-2013-0076498 (접수번호 1-1-2013-0589442-11)
출원인명칭 농식품가치연구소(주)(1-2009-031272-4) 외 1명
대리인성명 황이남(9-1998-000610-1)
발명자성명 권기현 김재민 김종수 권기성 김지영
발명의명칭 가압건조장치

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
* 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
* 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
* 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드
* 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
* 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
* 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

2. 논문 및 보고서

가. 연구 논문

P08 -031

Freezing Point Strengthen and Pressurization and Decompression's Effects on the Dehydration Process Liquid

Ki-Hyun Kwon*, Hwan-Soo Cha, Byeong-Sam Kim, Min-Kyu Park, Jae-Min Kim¹, Jong-Soo Kim¹ *Korea Food Research Institute, Korea, ¹Agrifood Value Research Laboratory, Korea*

The purpose of this study was aimed to investigate non-heated processing methods to improve the agricultural products preprocessing process, after they were soaked into the freezing point strengthen solution to freeze its surface, and then analyze the dehydration rate by pressurization, decompression, and time. After 600 g ginger was cut into 1-2 mm slices, the slices were soaked into the 1% freezing point strengthen solution for 5 min, and then frozen at -70°C for an hour. The dehydration process was under pressure of 5.1 kgf/cm², 0.3 kgf/cm² an 6 h and 12 h dehydration conditions. The results showed that the 6 h was pressurization 7.07% and decompression 2.56%, the 12 h was pressurization 5.94% and decompression 4.70% to weight contrast to original. After 100 g apples were cut into 1-2 mm slices, the slices were soaked into the freezing point strengthen solution for 5 min. They were, then, soaked into the freezing point strengthen solution of 20% weight contrast for an hour, and then frozen at -40°C for an hour. later extract 16 h and test separated to 0.5%, 1.0%, 1.5% dehydrate solution, results in 0.5% dehydrate rate was 11.06%, 1.0%'s was 7.36%, 1.5%'s was 7.06%.



2012 ANNUAL MEETING
Korean Society of Food Science and Technology

June 13(Wed)-15(Fri), 2012
Daejeon Convention Center



For information: <http://www.kosfst.or.kr>

한국식품저장유통학회 제32차 학술대회 및 정기총회

일시: 2011년 11월 17일(목)~18일(금)
장소: 서울교육문화회관 가야금홀

주최: (사)한국식품저장유통학회, 한국식량안보연구재단
주관: (사)한국식품저장유통학회
후원: 한국원자력연구원, 순천지방연구소, 문산도, Crop Life Asia, 한재미나리플러스타사협회

한국식품저장유통학회 제32차 학술대회 및 정기총회

P2-39

빙점 방지제를 첨가한 가압 및 감압 공질 적용의 생감 및 사과외 탈수

임효섭*, 권기현, 김병삼, 정진용, 김종수¹, 권기성¹

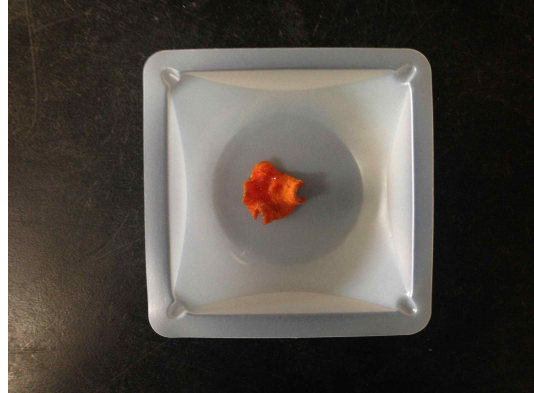
한국식품연구원, ¹농식품가치연구소

본 연구는 동결을 통한 세포의 파괴를 일부 막은 상태 및 다른 압력조건과 동결 전 열수를 이용한 삼투압 공질과 다른 압력조건이 탈수에 미치는 영향에 대하여 알아보려고 하였다. 실험에 사용된 생감 및 사과는 1~2mm 두께로 절단 하여 300g 씩 실험에 사용하였다. 각 시료는 탈수를 위해 1% 열수 600ml 에 5분간 침지 후 -70℃에서 12시간 동결하였으며, 대조구는 -70℃에서 12시간 동결만 하였다. 동결 후 모두 가압 5.1, 감압 0.3으로 압력에 변화를 주어 각각 6시간 탈수를 진행하였다. 그 결과 대조구의 경우의 탈수율은 가압 2.1%, 감압 0.4%에 비해 1% 열수에 5분간 침지 및 12시간 동결 이후의 경우 가압 12.7%, 감압 10.7% 으로 탈수율이 증가함을 볼 수 있으며, 사과 대조구의 경우 가압 27.3%, 감압 16.7%에 비해 침지 후 가압 33.0%, 감압 26.7%로 역시 증가함을 볼 수 있다. 중량변화율의 경우 대조구는 동결 후 소폭 상승했으나, 열수를 이용한 탈수 및 동결의 경우 대조구보다 더 큰 양으로 증가함을 볼 수 있었다. 실험에 사용된 생감, 사과의 가압 및 감압 이후 색상의 변화는 색도측정 결과 생감의 경우 대조구와 비교해 보았을 때 가압(고상: L: 55.1 → 65.2 / 액상: L: 32.7 → 42.3), 감압(고상: L: 63.4 → 69.3 / 액상: L: 42.9 → 43.1)으로 고상, 액상 모두 가압보다 감압 조건에서 L 값이 높게 측정되었다. 사과의 경우 대조구와 비교해 보았을 때 가압(고상: L: 49.7 → 53.3 / 액상: L: 46.6 → 44.9), 감압(고상: L: 42.3 → 49.4 / 액상: L: 42.2 → 50.5)으로 감압이 가압 조건보다 L 값이 더 낮게 측정되었고, 가압의 액상의 경우 L 값이 감소하였다. 탈수율의 경우 생감, 사과 모두 열수 침지 및 동결이 대조구 보다 높게 나왔으며, 감압보단 가압이 더 높은 탈수율을 보여주고 있다. 또한 생감보단 사과의 탈수가 더 용이한 것으로 보여진다.

3. 상품화 - 시제품 개발



감자칩



당근칩

제 2절 연구개발성과 활용 계획

1. 농업법인, 영농조합 등의 기술 이전을 통한 상품화 계획

가. 추진 방안(안)

1) 추진배경

- 본 연구과제에서 개발된 기술은 친환경 녹색 기술로 기존의 탈수 및 건조 방법을 대체할 수 있으며, 저비용, 고품질의 농식품 천연소재화가 가능하므로 현재 과잉농산물이나 부산물을 친환경적으로 처리하여 부가가치를 창출할 수 있다고 판단됨.

2) 추진 목적

- 농산물의 가공시 발생하는 탄소 배출 및 에너지 소비를 절감하고, 등외품 및 잉여농산물을 활용하는 식품소재화 기술을 적용하여 고부가가치 농식품 상품을 생산하고자 함

3) 추진 내용

- 기술 이전 : 영농조합법인, 농업회사법인 등 기술이전 무료 대상 업체 선정. 기술 이전 실시
- 가공공장 설계 : 이전된 기술 및 생산 품목 등에 맞는 적합한 가공공장 설계
- 상품 개발 지도 : 가공공정을 통하여 출시될 수 있는 제품군을 선정, 기술 이전업체의 제품생산 상용화 교육, 지도
- 상품 마케팅 협조 : 기존 제품과의 차별성을 강조, 대형 유통 및 소비자들을 대상으로 하는 홍보 마케팅 협조

4) 기대 효과

- 친환경 녹색 기술로 저탄소 발생과 에너지 비용 절감 효과
- 2009년 기준으로 농식품 식재료 수확 후 관리 손실로 인한 감모 25%이며, 비용으로 약 7,000억원 이상이므로 약 10%만 절감한다 해도 700억원의 비용 대체 효과를 가져올 수 있음.

참 고 문 헌

1. (주)식품저널. 2012. 『2012식품유통연감』
2. 농수산물유통공사. 2008~2011. 『주요 농축수산물 소비패턴』
3. (주)식품저널. 2011. 『2011 식품유통연감』
4. 한국농산물저장유통학회. 1999. 『농산물저장유통기술핸드북』
5. 한국농촌경제연구원. 2010. 『농업전망 2010 I』
6. 한국농촌경제연구원. 2010. 『농업전망 2010 II』
7. 한국농촌경제연구원. 2011. 『농업전망 2011 I』
8. 한국농촌경제연구원. 2011. 『농업전망 2011 II』
9. 한국농촌경제연구원. 2012. 『농업전망 2012 I』
10. 한국농촌경제연구원. 2012. 『농업전망 2012 II』
11. 김준식. 2008. 『Microwave를 이용한 감압 건조기』
12. 이현석. 2009. 『분자압축탈수 방법을 이용한 생강의 건조 최적화, 품질조건 탈수액의 재사용 가능성』
13. 엄정호. 2011. 『외식업의 진정한 파트너쉽』
14. 삼성경제연구소. 2011 『농산물 시장의 트렌드 변화와 대응』
15. 식약청. 2010. 『2009년도 식품 및 식품첨가물 생산 실적』
16. 농림수산식품부. 2010. 『2009 주요 통계』
17. 농식품가치연구소. 2010. 『임산물 상품화 전략 및 유통선진화 방안 연구』
18. 박민호. 2011. 『에너지 효율 향상을 위한 농산물 건조기법 비교분석 연구』
19. 김영민. 2003. 『감압식 농산물 건조기 개발을 위한 기초 연구』
20. 한국식품영양과학회. 2011. 『사과의 삼투압처리후 열풍 및 동결건조에 따른 품질 특성』
21. 한국식품과학회. 2009. 『Maltodextrin을 처리한 생강 절편의 탈수, 건조 및 열풍 건조와 동결건조된 생강과의 비교』
22. 한국식품저장유통학회. 2010. 『재사용 탈수액을 탈수제로 이용한 생강의 탈수 및 품질특성』
23. 한국식품저장유통학회. 2009. 『Maltodextrin과 재사용 탈수액이 고추의 품질에 미치는 영향』

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.