

여 백

요 약 문

I. 제목

다품목 농산물의 보관을 위한 상온저장고 활용기술 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

본 연구는 양파와 고구마를 수확한 후 보관하는 과정에서 발생하는 부패율을 줄이고 수확 후 관리비용을 절감하기 위해 큐어링 및 상온 저장기술을 개발하고 효율적인 수확후 관리 및 체계를 확립하고자 실시되었다. 또한 기술개발 및 보급을 효율적으로 추진하기 위한 기술체계도(Technical tree)의 구축 및 정보시스템을 제안하고자 하였다. 본 연구의 최종 목표 및 내용은 다음과 같다.

구 분	목 표 및 내 용
작 물	양파와 고구마의 장기보관을 위한 큐어링 및 상온저장 기술 개발
지 역	환경조건이 다른 지역으로의 보급 확대 방안 제시
정 보	기술체계도 구축 및 기술 보급을 위한 정보시스템 개발

본 연구과제를 통해 일차적으로 양파와 고구마의 장기보관이 가능한 큐어링 및 상온저장시설의 시공방법을 개발하고자 하였다. 또한 품목별로 적정 큐어링 및 상온저장 조건을 구명하고 수확 후 작업체계의 개선을 통해 양파와 고구마를 저 비용으로 고품질을 유지하면서 장기간 보관할 수 있는 방법을 제시하고자 하였다. 끝으로 기술체계도의 구축과 dBase를 작성하고 GIS를 이용한 운영현황 파악 및 개선방안 제시를 통해 체계적이면서 효율적인 기술보급이 가능하리라 판단된다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

품목별 (양파, 고구마)로 기존 관행에 따른 건조 및 저장시설에 대한 실태조사후 효율적이면서 고품질을 유지할 수 있는 큐어링 및 상온저장 시설을 개발하고자 하였다. 본 연구팀에 의해 기존에 보급된 시설에 대한 문제점을 검토한 후 개선된 시설을 보급하여 운영현황에 대한 실태를 조사하였다. 또한 품목별로 적정 큐어링 및 상온저장 조건을 구명함으로써 고품질의 양파와 고구마의 장기보관이 가능하도록 하였다. 이와같이 큐어링 처리를 통해 양파의 저장성을 높이고 상온 하에서도 장마기간을 넘겨 3~4개월 정도 보관할 수 있는 큐어링 및 상온저장 시설의 시공과 운영에 관한 기술을 개발하였으며 전국에 39동의 시설이 보급되어 운영 중에 있다. 또한 기존의 비효율적인 수확 후 작업관행을 개선하여 적은 노동력으로 신속하게 작업을 수행할 수 있는 수확 후 작업 모델을 제시하였다. 끝으로 기술의 체계적인 개발과 개발된 기술의 효율적인 보급을 위해 기술체계도 구축과 dBase작성, 인터넷을 통한 정보시스템을 제안하였다.

Ⅳ. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 기술이 농촌현장에 적용되어 확대보급을 촉진시키려면 기존에 센터에서 지원되는 연구지원 규모로는 어려운 실정이다. 본 기술개발이 실용화될 수 있었던 일차적인 요인은 타 기관(농협중앙회, 농촌진흥청)의 연구지원을 통해 실험실 규모가 아니라 현장규모에서 pilot-test를 실시할 수 있었기 때문에 가능하였다. 따라서 앞으로도 본 연구개발 결과가 지속적으로 활용되기 위해서는 품목별, 지역별, 계절별로 pilot-test를 위한 연구 지원이 규모 있게 이루어져야 할 것으로 판단된다.

SUMMARY

I. Title

Development of New Postharvest Technologies for Common Storage of Onions and Sweet potatoes

II. Objectives

This study was conducted to develop new technologies of curing and common storage, and to establish postharvest technologies for reducing postharvest loss in onions and sweet potatoes during long-term storage. In addition, a technical tree and dBase systems for onion industry were suggested to promote newly developed skills and technologies in agricultural and horticultural areas. The main objectives and the contents of this study were as followed:

Item	Objectives and contents
Crops	Development of curing and common storage technologies for onions and sweet potatoes
Areas	Suggestion of the new developed technologies into different areas having different environmental conditions.
Information	Establishment of a new technical tree and dBase system

The newly developed technologies for curing and common storage was able to maintain quality of onions and sweet potatoes with a low cost during long term storage. The establishment of a technical tree and the dBase systems for onion industry as well as understanding of storage operation systems through GIS would be absolute tools for

promotion of systematic development in overall agricultural and horticultural industries in Korea.

III. Contents and Range

This study was focused on developing a new methodology and technique for curing and common storage for onions and sweet potatoes. The newly developed curing and room-temperature storage was more effective and economic compared to the conventional drying and storage facilities.

After the application of the newly developed technology, it is expected that onions and sweet potatoes could be stored for long term period at room temperature; onion was stored for about 3 to 4 months at room temperature, particularly during summer. Our research team has built 39 curing and common storage systems in Korea, where the developed techniques were operated. In addition, a new model was suggested to innovate the old, time-consuming operation systems. Finally, the establishment of a technical tree and dBase system was suggested to promote newly developed technologies.

IV. Suggestions

The fund from National Agricultural Cooperative Federation and Rural Development Administration was not enough to promote the newly developed technology into commercial practice. The main factors to make it successful will be to stimulate a pilot test rather than the test made in a laboratory. Therefore the research fund for pilot test of various crops should be raised enough to promote the output of this study into commercial practice.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	9
I . Background	9
II. Objectives	16
Chapter 2. Survey on curing and room temperature storage facilities ..	18
I . History	18
II. The state of operating conditions	20
Chapter 3. Investigation of optimal curing and storage condition for maintaining high quality	57
I . Materials and methods	57
II. Results and Discussion	59
Chapter 4. Improvement in postharvest handling and maintenance of quality	70
I . The state of arts - the overseas cases	70
II. A model of postharvest handling and operation	76
Chapter 5. The development of a technical tree and dBase	77
I . The development of a technical tree	77
II. Creating a database	80
Chapter 6. The establishment of dBase systems for improving curing and room temperature storage facilities by using GIS	101
Chapter 7. Conclusions	132
References	141
Appendix I . Survey results on the newly developed curing and room temperature storage facilities	145
Appendix II . Management reports of curing and room temperature storage facilities	166

목 차

제 1 장 서론	9
제1절 연구배경	9
제2절 연구개발 목표 및 내용	16
제 2 장 큐어링 및 상온저장 시설 운영 실태 조사	18
제1절 시설의 보급 과정	18
제2절 시설의 종류별 운영 실태 조사	20
제 3 장 고품질 유지를 위한 적정 큐어링 및 저장 조건 구명	57
제1절 재료 및 방법	57
제2절 결과 및 고찰	59
제 4 장 수확 후 관리 작업체계 개선 및 고품질 유지방안	70
제1절 국내의 수확 후 작업체계 비교	70
제2절 수확 후 작업체계 모델	76
제 5 장 기술체계도 구축 및 기술 내용 dBase 작성	77
제1절 기술체계도 구축	77
제2절 기술내용의 dBase化	80
제 6 장 큐어링 및 상온저장고시스템 운영의 효율증진을 위한 자료의 데이터베이스화 및 GIS 체계 구축	101
제 7 장 결론	132
참고문헌	141
부록 I 기 보급된 큐어링 및 상온저장 시설의 운영 실태조사	145
부록 II 큐어링 및 상온저장 시설 운영 일지	166

제 1 장 서 론

제 1 절 연구배경

1. 경제·산업적 측면

원예산물은 수분함량이 80~90% 이상으로 신선중의 대부분을 차지하기 때문에 수확후에 쉽게 부패되는 경향이 있다. 특히 지하부에 열매가 맺히는 고구마의 경우 수확 시 절단부위와 마찰부위에 상처를 입게 되므로 병원균의 침입으로 인한 부패가 촉진된다. 따라서 수확 직후의 강제건조에 의해 상처부위를 治癒(curing)하게 된다면 보관기간 중의 부패로 인한 경제적인 손실을 줄일 수 있다. 양파는 수확직후 자연건조과정을 거친 다음 대개 저온저장고에 입고하여 보관하게 되는데 최근의 전력비 상승으로 운영부담이 가중되어 저온저장고 내에서 3~4개월의 단기보관으로는 수익을 올리기가 어렵다. 따라서 이렇게 단기저장일 경우에는 저렴한 시설비 및 운영비가 드는 상온저장시설이 요구된다. 양파는 5월말부터 6월초에 수확하여 저장고에 입고하는데 초기 입고량이 많아 작물로부터 급격히 발생하는 과도한 양의 호흡열을 일시에 제거하기 위해 냉각기(cooler)를 오랜 시간동안 가동시켜야 하므로 저온저장고의 과도한 전력소모에 의해 전력예비율이 낮은 여름철에 에너지 부담을 가중시키고 있으며(그림 1-1) 앞으로도 국가적인 차원에서 주된 에너지 낭비 요인으로 문제시되리라 보여진다.

저온저장고는 에너지가 매우 많이 소비되는 시설로서 최근에 유가가 크게 오름에 따라 전력비가 급격히 상승될 것으로 보여 경영부담이 가중될 것으로 예상된다. 또한 농사용 전력비는 가격이 저렴하나 현재 저온저장고에 쓰이는 전력비는 농사용 전력이 아니며 산업용(병)으로 적용되고 있는데 차후에는 산업용(갑)으로 적용되면 전력비용은 더욱 크게 상승될 것으로 예상된다. 양파의 건조는 자연건조방식에서 강제열풍건조방식으로 전환되고 있으며 주산지의 농가나 생산자단체에서 강제건조 및 상온저장 시설의 설치를 추진하고 있으며 전력비 상승으로 저온저장고의 경영비가 높아질 것으로 예상되어 상당부분이 저온저장고보다는 상온저장고로 전환될 것으로 전망된다.

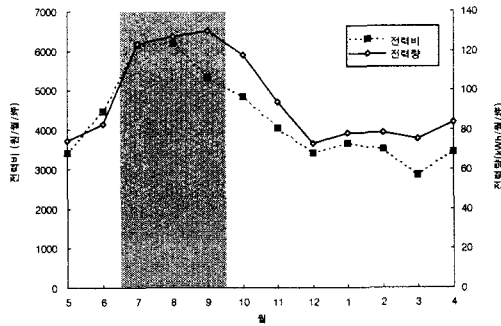


그림. 1-1 양파 저온저장고의 시기별 전력량 및 전력비 변화

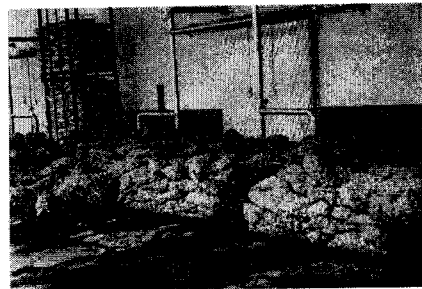
국내 농산물의 수출확대를 위해서는 수송 및 유통과정에서 수확직후의 신선도 및 품질을 그대로 유지해야 한다. 양파의 경우 그 동안 日本수출이 어려웠던 점은 건조되지 않은 상태로 수출이 진행되어 日本시장에 유통되는 과정에서 부패로 인해 클레임에 걸려 막대한 손해를 입거나 바이어의 신뢰를 잃게 한 적이 많았던 것이 그 주 요인들이다. 따라서 기 개발된 시설에 의해 양파의 상품성을 높여 수출에 의한 농업무역수지를 개선시킬 필요가 있다. 국내 유통의 경우 자가 생산한 농산물을 수확직후에 출하하여 제값을 받지 못해 손해를 보는 경우가 빈번하다. 하지만 기 개발된 시설을 통해 농산물을 일정기간 보관하여 값이 오를 때 출하함으로써 가격상승에 대한 소득 증대를 손쉽게 보장받을 수 있다. 또한 기 개발된 강제 건조 및 상온저장 시설을 타 작목에 활용함으로써 활용기간의 연장 및 이용효율의 제고를 통한 시설의 투자가치를 배가시킬 수 있다.

2. 사회·문화적 측면

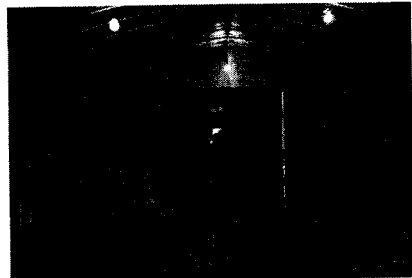
기 개발된 시설을 통해 농민에게 농산물의 출하조절기능을 부여하여 유통상인이나 저장업자들에게 편중된 기능을 분산시킴으로써 농산물 유통구조 개선에 기여할 수 있다. 특히 양념 채소류의 공급이 원활하지 못한 이듬해 1~3월까지도 저장수명이 연장될 수 있기 때문에 가격폭등이 사라지게 되고 농산물 저장의 투기적인 요소가 제거된다. 한편 수확 후 관리 기술을 통해 농산물의 품질을 제고시킴으로써 국내 농산물 및 대외경쟁력을 확보하고 수출확대를 통한 농가소득 증대를 기대할 수 있다. 또한 농촌의 소득향상 및 기술첨단화에 따른 도시와 농촌간의 사회 문화적 격차해소에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

3. 기술적 측면

본 연구팀에 의해 기존에 수행된 「양파의 연작피해 방지와 고품질 보관을 위한 재배 및 저장기술 개발」 과제 (현장애로 기술)를 통해 개발된 양파의 강제건조 및 상온저장 시설이 전국의 양파 주산지인 전남의 무안, 함평, 신안, 경남의 달성, 김천 등 97년부터 현재까지 39 개소 시설이 설치되었다 (표 1-1). 하지만 보다 효율적인 시스템으로 개선하기 위해 시공 및 운영기술 개발이 지속적으로 요구된다. 기 개발된 시설은 양파의 건조와 상온저장이 주목적이지만 건조만 할 경우 사용기간이 15일 정도이고 상온저장을 목적으로 하더라도 사용기간이 3~4 개월에 불과하므로 품목의 다각화 방안이 강구되어야 한다.



(a) 양파 상온저장



(b) 고구마 상온저장

그림 1-2. 양파와 고구마의 상온저장 관행

양파와 고구마는 농가에서 오래 전부터 소규모로 자연조건하에서 건조한 다음 상온저장하여 왔는데 공간이용 면이나 작업 효율 면에서 후진성을 면치 못한 실정이다 (그림 1-2). 따라서 본 연구과제를 통해 양파 강제건조 및 상온저장 시설의 효율적인 이용방안을 마련할 필요가 있다. 기 개발된 설비는 양파의 건조 및 상온저장을 목적으로 시공되었기 때문에 타작물의 건조 및 상온저장을 하였을 경우 그 작물의 특성에 맞는 설비가 보완되어야 한다. 즉, 고구마와 같은 다른 작목을 적용하였을 때 생리 및 형태적인 차이로 인해 건조 및 저장조건에 차이가 생기므로 적절한 조건을 부여할 수 있는 제반 설비가 구축되어야 한다. 양파 이외의 작목에 대해 건조 및 상온저장을 하였을 경우 그 작목의 적정 건조 온도 및 시간, 풍속 및 풍량, 보관 중의 온도 및 습도 등에 관한 제반 운영조건을 규명해야 한다.

양파의 건조는 보관을 목적으로 하였을 때 필수적인 과정이나 우리나라의 경우에는 자연조건하에서 건조가 일반적으로 이루어지고 있으며 이러한 자연건조 관행은 양파의 저장성 및 품질을 제고시킨다는 측면에서 한계가 있다.

표 1-1. 양파의 큐어링 및 저장시설의 보급현황 ('02년 현재)

번호	소재			시공년도	형태
	도	군	면		
1	전남	신안	지도	'97	상업용 큐어링 및 상온저장시설
2		함평	엄다	'97	"
3			엄다	'98	농가용 큐어링 및 상온저장시설
4		무안	무안	'98	상업용 큐어링시설
5			운남	'99	"
6			해제	'99	"
7			현경	'99	"
8			현경	'99	"
9			몽탄	'99	"
10			몽탄	'99	"
11			망운	'99	농가용 큐어링 및 상온저장시설
12			무안	'99	"
13			무안	'99	"
14			무안	'99	"
15			청계	'99	"
16			운남	'99	"
17			운남	'99	"
18			무안	'99	"
19			망운	'99	"
20			망운	'99	"
21			운남	'99	"
22	경북		김천	지례	'99
23		지례		'99	농가용 큐어링 및 상온저장시설
24		달성	구지	'99	"
25	강원	인제	인제	'00	"
26	경북	군위	군위	'00	상업용 큐어링
27	전남	무안	청계	'00	"
28	강원	평창	협계	'00	"
29	경남	합천	동부	'01	저온저장고형 큐어링시설
30	전남	무안	운남	'01	"
31			서남부 채소조합	'01	"
32		해남	문래	'01	"
33	경남	창녕	창녕	'01	"
34		함양	지곡	'01	"
35		합천	상가	'01	"
36	경기	수원	수원	'02	농가용 큐어링 및 상온저장시설*
37	경남	창녕	창녕	'02	"
38	전남	무안	무안	'02	상업용 큐어링시설
39			무안	'02	"

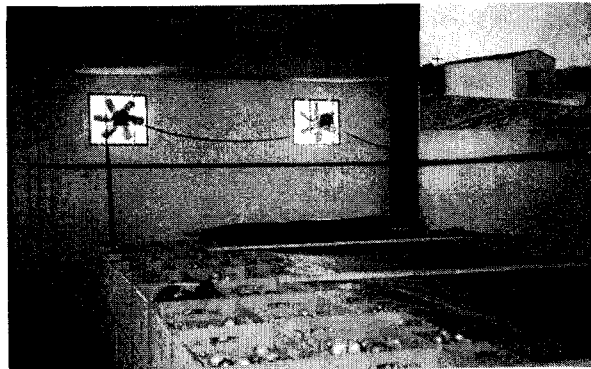
* 무가온 시설(에너지절약형)

이에 반해 외국의 경우에는 일정한 건조설비 하에서 조건을 부여하여 강제로 건조시키는 방법을 이용하고 있다. 미국의 양파 주산지인 뉴욕주는 수확시 비가 많이 내리는 기후조건을 가지고 있어 수확 후 작업체계나 품질관리에 있어서 우리 나라와 유사한 문제점을 가지고 있으나 저장고 내부에 강제열풍건조 (curing)장치를 갖추어 건조 및 저장을 하고 있다.

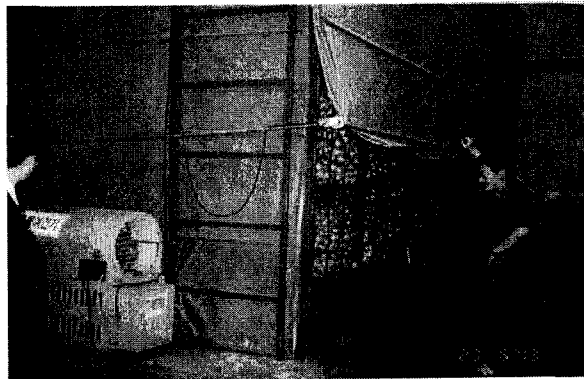
이러한 외국의 기술사례를 응용하여 국내의 작업체계와 호환될 수 있는 건조 및 상온 저장 시스템의 개발을 1995년부터 시작하였으며 본 과제가 시작되던 1999년까지 양파의 강제건조 및 상온저장 시설이 3가지 모델 (상업용 상온저장고, 농가용 상온저장고, 상업용 큐어링 시설)로 시공되어 운영 중에 있었다 (그림 1-3). 본 과제가 시작되던 1999년도에는 양파 구비대 기간이나 수확 후 보관 기간 중 비가 많이 내려 저온 저장 하에서도 9월에 30%까지 부패되는 경우도 있었으며 가저장 하에서는 8월 중순경에 40~ 80% 정도가 부패되어 폐기되는 사례를 조사하였다. 이에 반해 기 개발된 상온저장고에서는 9월에 12%정도의 양파가 부패되었으며 상온저장의 한계기간인 10월에도 상대적으로 낮은 20% 정도의 부패율을 보였다.



(a) 농가용 상온저장고



(b) 상업용 상온저장고



(c) 상업용 큐어링시스템

그림 1-3. 양파의 큐어링 및 상온저장 시설 모델

제 2 절 연구개발의 목표 및 내용

1. 연구개발의 최종목표

원예산물의 대부분은 수확당시 입게 되는 상처의 치유를 위해서 큐어링 처리가 필수적이다. 또한 작물마다 큐어링 및 저장 조건이 다르기 때문에 장기저장에 좋은 적정 큐어링 처리 조건을 확립하는 것이 중요하다. 한편, 양파의 수확시기가 장마기인 5 ~ 6월이기 때문에 수확 후 과도한 양의 호흡열을 제거하기 위해서 저온저장고를 가동시켜왔는데, 에너지 소비가 커짐에 따라 큐어링 처리와 함께 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 상온 저장 기술 보급이 이루어 져야 한다. 또한 이러한 기술 및 시설의 보급이 체계적으로 보급 운영되기 위해서는 기술체계도의 구축과 정보시스템의 개발이 함께 이루어 져야 한다. 이러한 문제들의 해결을 위한 본 연구의 최종 목표와 그 내용은 다음과 같다.

구 분	목 표 및 내 용
시 공	양파와 고구마의 장기보관이 가능한 큐어링 및 상온저장 시설의 시공방안 제안
운 영	작물별 적정 큐어링 및 상온저장 운영방안 제안
정 보	기술체계도 구축 및 기술 보급을 위한 정보시스템 개발 방안 제안

2. 세부과제별 연구내용

가. 양파와 고구마의 장기 보관이 가능한 큐어링 및 상온저장 시설의 시공방안 제안

기존에 관행적으로 실시되어오고 있는 건조 및 저장시설은 공간 이용면이나 작업 효율면에서 후진성을 면치 못하고 있는 실정이다. 따라서 수확 후 관리 작업을 효율적으로 수행할 수 있는 시공방안의 개선이 필요하다. 본 연구는 실험실에서 얻은 결과를 직접 실증실험(pilot test)을 통한 검증은 통해서 실용 가능한 조건을 구명하고자 하였다.

나. 작물별 적정 큐어링 및 상온저장 운영방안 제안

양파와 고구마의 경우 수확 시 입계되는 절단과 마찰로 상처를 입게 되고 병원균의 침입으로 인해 부패하기 쉽다. 이를 감소시키기 위해서는 상처를 치유하는 큐어링 처리가 필수적인데 이에 따른 적정 온도와 습도조건을 구명하여야 한다. 이에 본 연구를 통해 큐어링 처리를 위한 각 작물별 적정 조건을 제시하고자 하였다. 또한 전력소비가 많은 저온저장 대신 상온저장을 통한 고품질 유지를 위해 그 적정 저장조건을 제안하고자 하였다.

다. 기술체계도 구축 및 기술보급을 위한 정보 시스템 개발 방안 제안

각 작목별, 지역별, 기후별에 따른 적절한 큐어링 및 상온저장조건에 대한 기술적 연구가 체계적이고 효율적으로 진행되기 위해서는 현재 실행되어지고 있는 기술자료 (실태조사서, 전문자료, 학술논문)의 수집 및 정리가 필요하다. 본 연구의 세부과제의 하나로 이러한 정보를 토대로 한 기술체계도 구축 및 dBase작성을 계획하여 유용한 정보를 공유할 수 있는 효율적인 정보시스템 개발을 제안하였다.

제 2장 큐어링 및 상온저장 시설 운영 실태조사

제 1절 시설의 보급 과정

수확후 큐어링 처리가 장기보관 과정에서 고품질 유지에 효과가 있음이 입증되면서 양파 산업의 경쟁력 강화를 위해 수확 후 큐어링 처리가 필수적이라는 인식이 양파 주산지인 무안지역을 중심으로 확산되었다. 무안지역을 중심으로 큐어링 및 상온저장시설이 '97년도부터 농협중앙회의 지원사업으로 확대 보급되기 시작하였다. 본 연구팀은 '97년부터 양파 큐어링 및 상온저장고의 시공 및 운영기술에 대한 연구를 시작해서 '97년에 전남 함평과 신안지역에 상업용 상온저장고 2동과 '98년 무안지역에 상업용 큐어링 시설 1동, 함평 지역에 농가용 상온저장고 1동 등 모두 2동이 설치되었으며, '99년에는 농협보조사업으로 상업용 큐어링 시스템 7동과 농가용 큐어링 및 상온저장시설 2동, 그리고 무안군청의 보조사업으로 농가용 상온저장고 13동 등 모두 20동이 지어 졌고, 본 과제가 시작되던 해인 '99년까지 모두 24동이 시공되었다. 이듬해인 2000년도에도 농가용 큐어링 및 상온저장시설 1동, 상업용 큐어링시설 3동이 시공되었다. 2001년도에는 저온저장고 내에서 큐어링처리를 할 수 있도록 하기 위해 이동식 큐어링기를 전국적으로 7대를 보급시켰다. 올해 (2002년)에는 상업용 큐어링시설 2동과 더불어 무가온 농가용 큐어링 및 상온 저장 시설 2동이 시공되어 '97년부터 현재까지 전체 39동의 시설이 보급되었다. 특히, 온풍기를 설치하지 않고 여름철의 높은 외 기온을 이용한 큐어링 처리의 무가온 시설은 에너지 절약형 시설의 보급을 위한 토대가 되었다. 이러한 시설을 위해서 각 지방단체로부터 지원을 받은 농가나 생산자단체에서 설치 및 문의가 계속되고 있어 시설이 더 늘어날 전망이다. 따라서 기 보급된 시설에 대한 운영의 활성화와 새로운 시설의 확대보급을 통해 양파의 저장성을 높이고 상온저장 물량을 늘릴 수 있을 것으로 예측된다.

일반적으로 양파의 큐어링 및 상온저장 시설은 송풍 및 덕트 설비와 적재 형태에 의해 꾸며지는 공조방식에 의해서도 구분되지만 일차적인 기준은 시설의 규모라고 할 수 있다. 규모 면에 있어서 간이집하장 형태의 대규모 시설물 내에서 큐어링 및 상온저장 할 수 있는 상업용 큐어링 및 상온저장고('97년도 개발), 농가가 생산한 것을 큐어링 처리하여 상온보관 할 수 있는 농가용 큐어링 및 상온저장고('98년도 개발), 규모 면에서 상업용보다 작지만 농가용 상온저장고의 최대 적재물량보다 한번에 3배 이상 큐어링 처리할 수 있는 상업용 큐어링시설

표 2-1. 기능 및 규모에 따른 시스템의 종류 및 분포

구 분	분포동수						계
	'97	'98	'99	'00	'01	'02	
상업용 큐어링 및 상온저장시설	2	1	-	1	-	-	3
농가용 큐어링 및 상온저장시설	-	2	12	1	-	2*	18
상업용 큐어링시설	-	-	7	2	-	2	11
저온저장고용 큐어링 시설	-	-	-	-	7	-	7
합 계	2	3	19	4	7	4	39

* 무가온 (온풍기를 사용하지 않고 큐어링 처리하였음)

('99년도 개발)로 구분될 수 있다 (표 2-1).

그 동안에 시공되어 운영되고 있는 큐어링 및 상온저장 시설이 효율적으로 이용되기 위해서는 규모에 따른 설계·시공 및 운영에 대한 지침안의 마련이 필요하다. 이를 위해서 일차적으로 시설의 규모 및 용도에 따른 설비 및 운영현황에 대한 사례조사가 선행되어야 한다. 따라서 올해에 설치되어 운영중인 시설의 기술적인 문제점을 도출하고 개선방안을 위한 기초자료를 준비하고자 하였다.

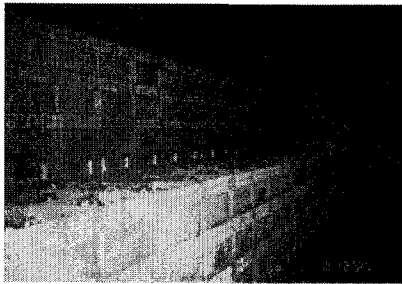
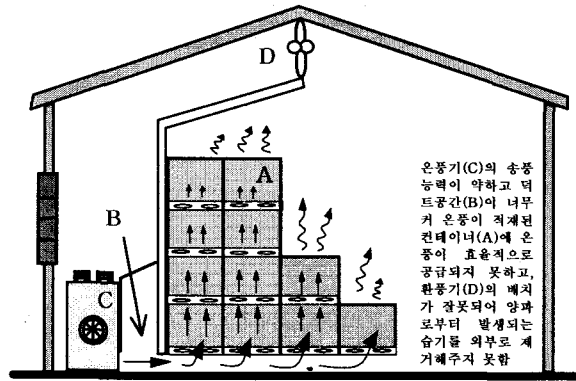
제 2 절 시설의 종류별 운영 실태조사

1. 시설의 종류별 특성

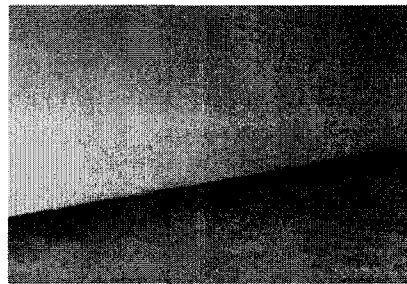
가. 상업용 큐어링 및 상온저장 시설

1997년에 큐어링 및 상온저장 연구개발이 시작되었는데 이 해에 농협중앙회의 시범사업 지원에 따라 전남지역의 함평군 엄다면과 신안군 지도읍의 단위농협에 각각 큐어링 설비를 갖춘 상온저장고를 건축하였다. 두 곳 모두 시설규모는 50평씩이고 철골구조의 팔레트 벽면과 삼각지붕형태를 갖추고 있으며 시설내에 열풍공급 공조 시스템이 갖춰져 있다. 저장고 내부로 유입된 열풍은 적재된 양파 표면을 거친 후 지상부의 순환 통로로 배출되어 다시 순환되는 경로를 밝게 하였다.

두 곳 모두 상온저장고의 기본 설계는 동일하지만 신안군 지도읍의 경우에는 단층열풍공급 공조시스템을 갖춘 큐어링 시설이 설비되어 가동되었으며 (그림 2-1), 함평군 엄다면에서는 다층열풍공급 공조시스템을 갖춘 큐어링 시설을 가지고 가동되고 있다 (그림 2-2). 단층열풍공급공조시스템을 갖춘 설비는 기존의 농산물 물류 팔레트와 p박스를 그대로 사용하여 시설이외의 비용이 들지 않는다는 장점이 있지만 수확작업부터 적재 및 선별 그리고 강제 건조 과정을 기계화하는데는 부적합한 시스템이라 할 수 있다. 하지만 우리 나라의 양파 영농규모는 매우 작고 영세하기 때문에 이 시설의 이용이 현재 작업체계에서는 적합하다고 할 수 있다. 한편 다층열풍공급 공조시스템을 갖춘 큐어링 시설에서는 단층시스템보다 열풍공급을 보다 원활히 할 수 있어 건조효과를 높일 수가 있다. 그러나 다층시스템에서는 열풍 덕트 위치에 맞게 적재 컨테이너의 열풍유입구가 설계되어야 하며, 적재 컨테이너가 층층이 쌓여질 때 서로 맞물리는 구조가 정확해야 하는 기술적인 어려움이 있다.



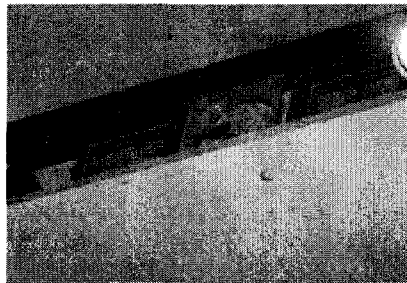
A : 적재모습



B : 덕트

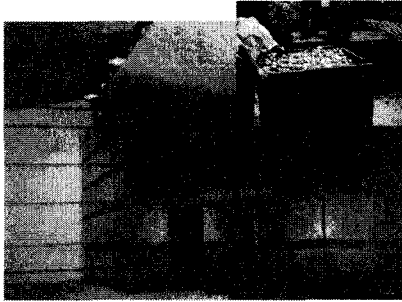
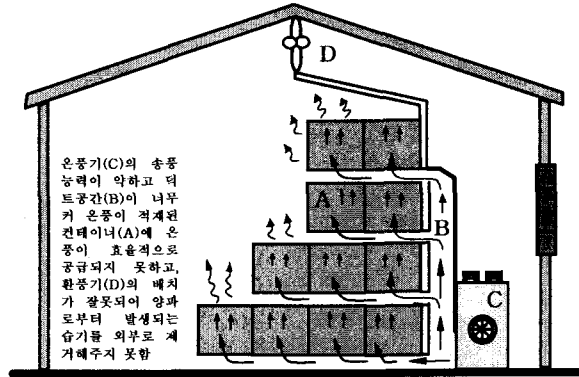


C : 송풍기

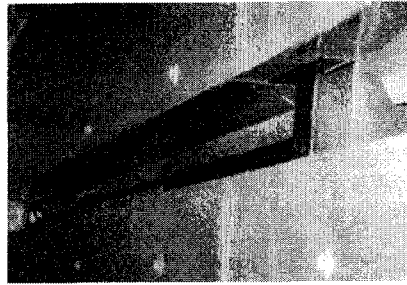


D : 환풍기

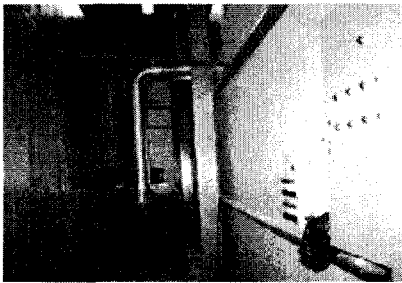
그림 2-1. 단층 온풍공급 공조시스템을 갖춘 상업용 상온저장시설



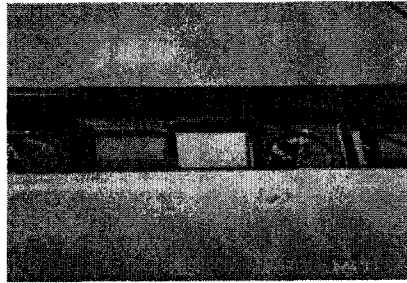
A : 적재모습



B : 덕트



C : 송풍기

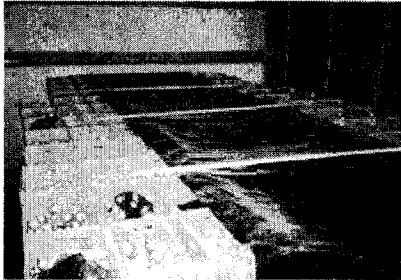
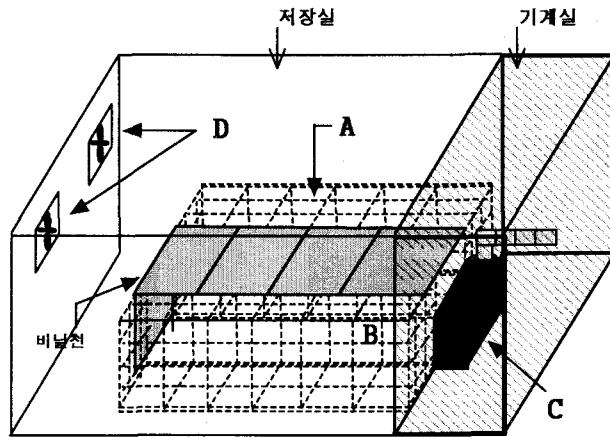


D : 환풍기

그림 2-2. 다층 온풍공급 공조시스템을 갖춘 상업용 상온저장시설

1차 년도에 시공된 두 종류의 상업용 상온저장시설은 운영상의 심각한 구조적인 결함을 가지고 있다. 그 중에서 가장 중요한 문제점은 온풍기의 송풍능력이 약하고 덕트가 공간을 많이 차지하여 온풍이 컨테이너에 적재된 양파에 제대로 공급되지 못하게 되어 큐어링 처리가 제대로 이루어지지 않았다. 그리고 환풍기가 내부안에서만 순환되는구조로 설치되어져 있기 때문에 양파에서 발생하는 습기를 외부로 제거해주지 못하여 큐어링 초기에 과습에 의한 부패가 촉진되는 결과를 보여주었다.

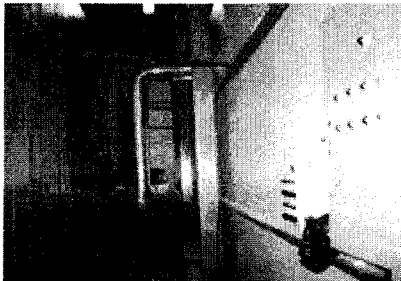
이러한 문제점을 해결 하기위하여 2차 년도에는 함평군 엄다면의 상업용 상온저장고를 개조하여 공조설비를 보완하고 적재방식을 새롭게 하였다. 이 시설은 기존의 시설을 칸막이를 이용하여 1/3 규모로 축소하였고 기계실의 덕트를 제거하여 온풍이 바로 저장고로 공급될 수 있도록 하였으며, 온풍기 반대편 윗쪽에 환풍기를 설치하여 내부의 습기와 호흡열을 제거할 수 있도록 하였다 (그림 2-3). 양파의 적재방식을 보면 송풍구를 중심으로 양쪽에 플라스틱 박스를 적재하여 송풍통로를 형성하고 두꺼운 새마을 비닐천으로 통로를 막아 송풍통로와 적재물 외부와 차압을 발생시켜 송풍된 공기가 적재된 양파에 골고루 접촉하게 된다 (그림 2-3b). 양파 강제건조시스템의 평면도는 그림 2-3c에서 볼수가 있는데 송풍팬으로부터 공급되는 열풍이 플라스틱 박스에 적재된 양파에 골고루 퍼지는 과정을 보여주고 있다. 열풍은 송풍기에 부착된 버너가 작동될 때만 공급이 되며 버너의 작동이 중지되면 송풍기에 의해 외부공기만 공급하도록 되어있다. 수확된 양파는 큐어링 처리를 거쳐 입고가 되는데 큐어링 처리조건은 양파의 품종이나 건조상태에 따라 33~35℃에서 3~5일정도 실시하였다. 큐어링 후 상온저장 단계에 들어가면 저장고가 사방이 막힌 패널 구조물이기 때문에 아침과 저녁에 한시간씩 외부공기를 송풍기로 공급해 주었고 비가 올 경우에는 35℃에서 30분 정도 온풍을 공급하여 양파의 습기를 제거해 주었다.



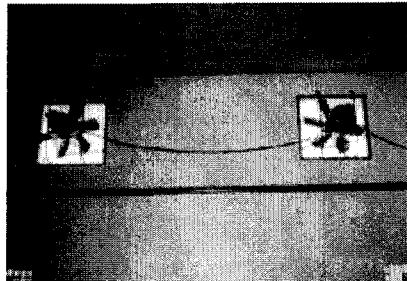
A : 적재모습



B : 덕트



C : 송풍기



D : 환풍기

그림 2-3. 상업용 상온저장고

2000년도에도 농협중앙회의 보조사업으로 시설의 개선작업을 계속하였다. 전남 신안군 지도읍에 소재한 북신안 농협포장센터 내에 설치되어 있는 큐어링 시설을 개조하였고 간이집하장을 상온저장고로 이용할수 있도록 설비보완을 하였다. 북신안 농협 포장센터 내의 큐어링 시설과 상온저장고의 배치도는 그림 2-4에서 보여주고 외관 모습은 그림 2-5에서와 같다. 그림 2-5와 그림 2-6은 이 큐어링 시설과 상온저장고의 구체적인 상세도를 보여준다.

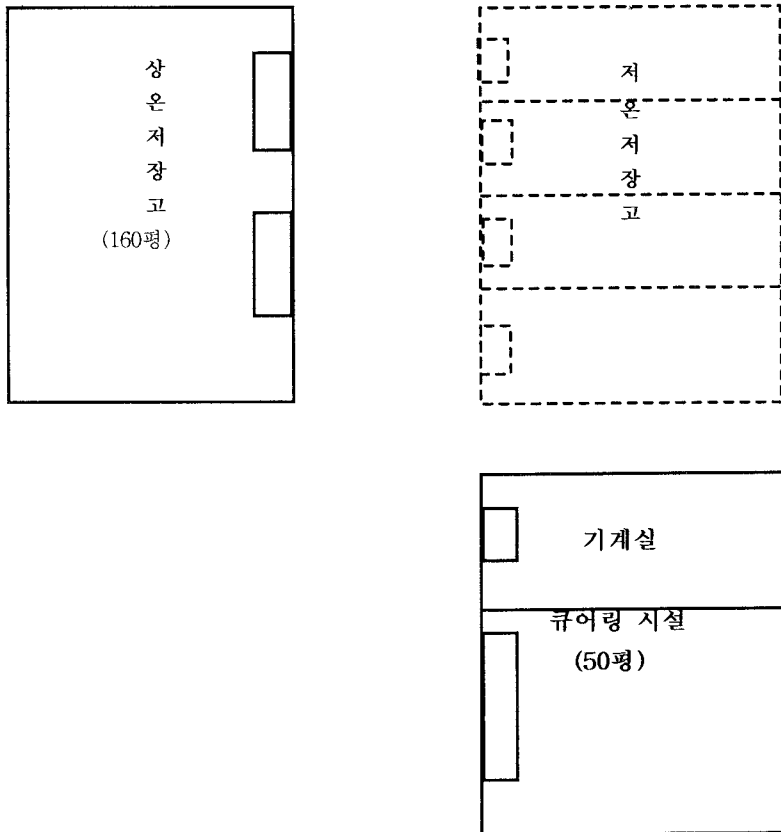


그림 2-4. 포장센터 내에 시공된 큐어링 시설 및 상온저장고의 배치도

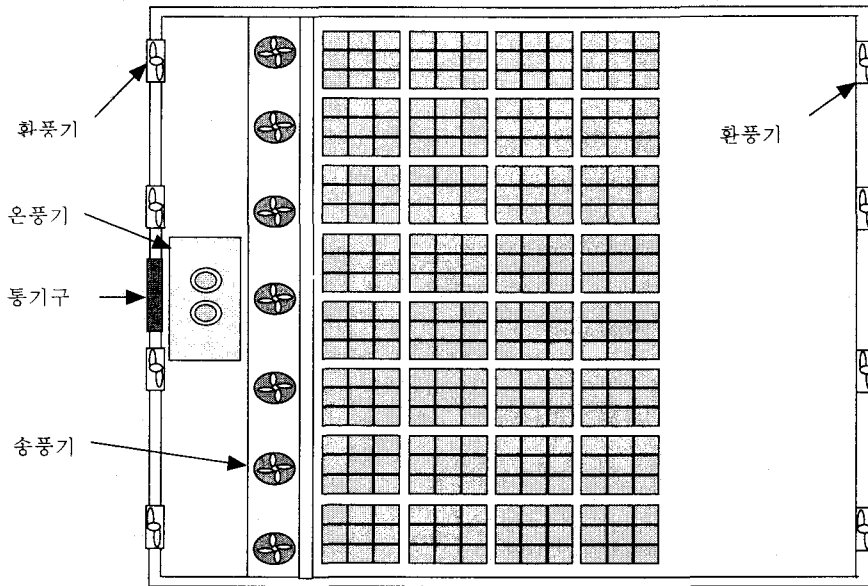
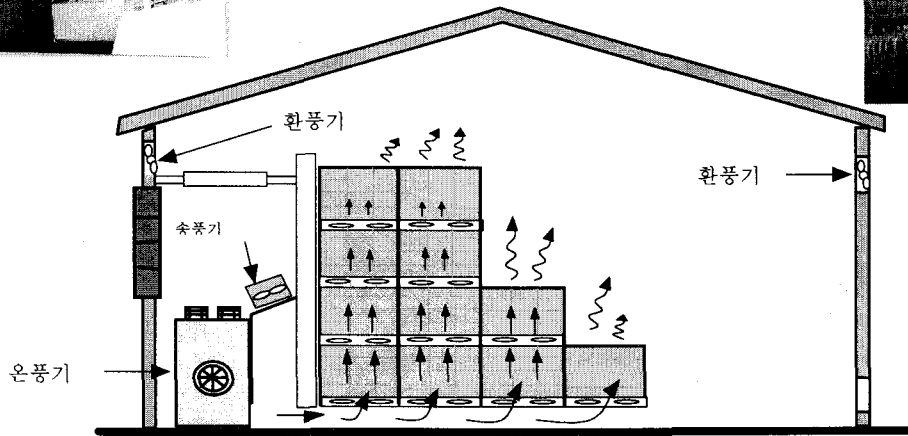
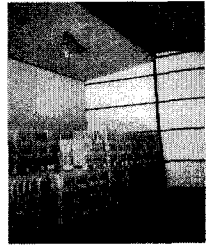
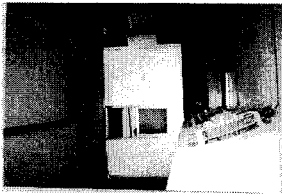


그림 2-5 큐어링 시설

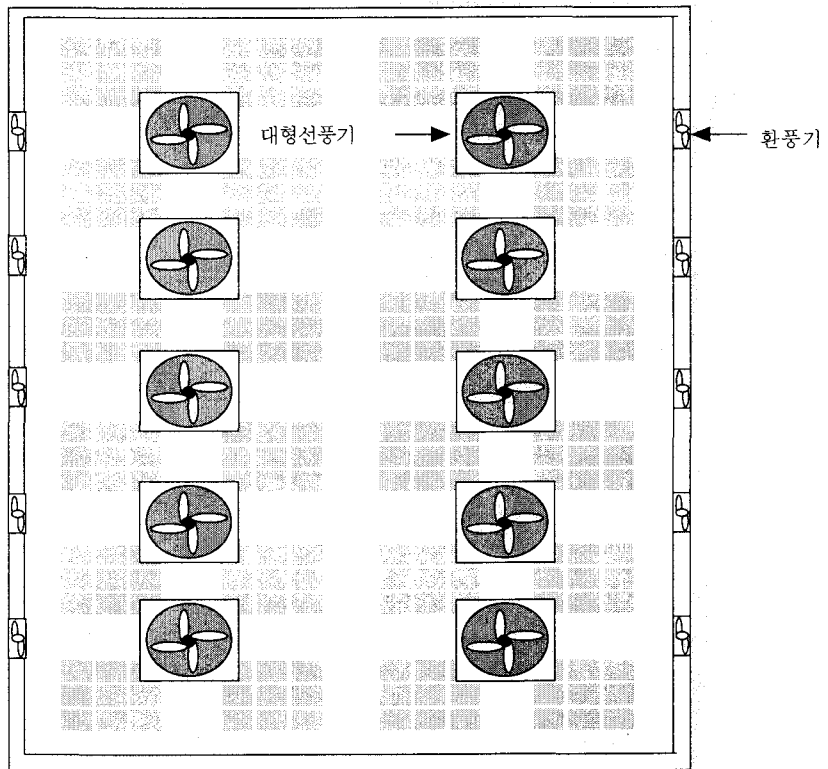
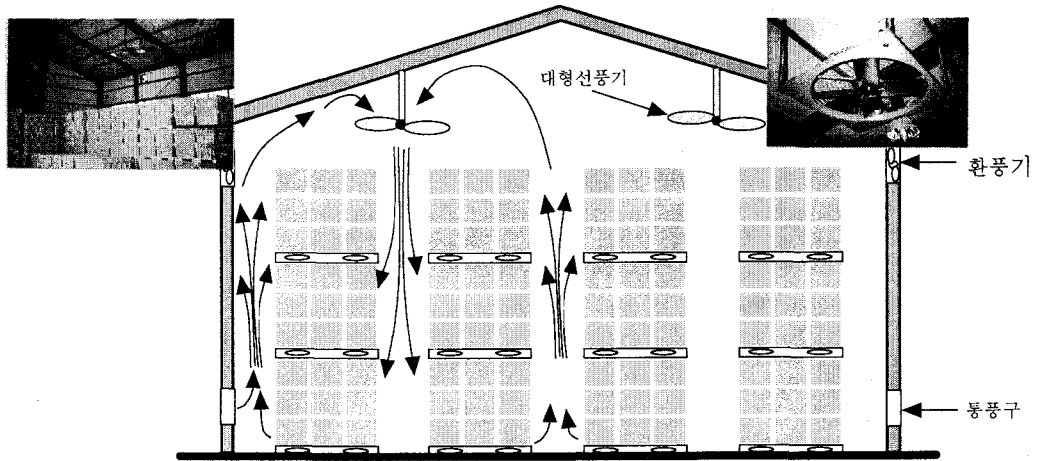


그림 2-6. 상온저장고

이 시공된 큐어링 시설 및 상온저장고는 운영하면서 발생하는 문제점등을 점검하여 개선 방안을 제안하고자 하였다.

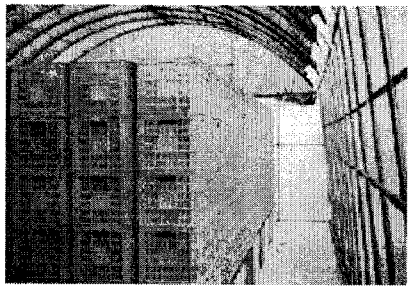
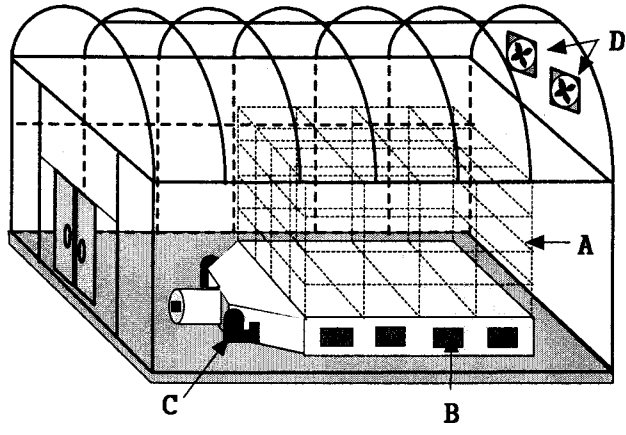
이 시설을 이용한 양파의 3일간의 큐어링 처리는 양파의 표피를 빨갱게 변하게 하여 완전한 건조가 이루어졌으나, 줄기가 굵은 양파의 경우 완전한 건조를 위해서는 5일 이상 시간이 소요되었다. 보통 큐어링 시설의 처리용량이 120톤 정도인데 시설 가동시 물량 확보가 되지 않아 전체 면적의 1/3정도밖에 채우지 못한 상태로 가동시켰으며, 송풍 능력을 높이기 위해 송풍 팬을 4대에서 3대를 추가하여 모두 7대가 가동되어 에너지의 낭비가 심하였다.

한편 큐어링 처리가 끝난 양파를 상온저장고에 적재시켰으나 상온저장고의 지대가 낮아 비가 내리는 날에는 바닥에 물이 고여 있어 대형 팬이 가동되어도 양파 표피에 습기가 누적되어 눅진눅진한 상태가 되었다. 그리고 적재용기(팔레트, 피박스)들이 양파 크기에 맞는 용기가 아니어서 불안정한 적재형태를 취하여 일부 양파는 물리적인 상처를 입었다.

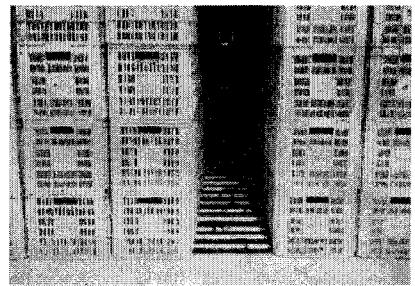
한편 큐어링 처리하여 상온 저장을 한 양파중에서 일부는 토양병이 심하게 전염되어 저장 직후에 급격한 부패가 발생되었다. 농촌진흥청 병리과에 그 부패에 대해서 자문을 구한 결과 이와 같은 세균성 전염은 저장 중 약간의 습한 조건에 의해서도 치명적인 병리적 부패가 초래된다는 의견을 제시하였다. 결론적으로 습한 상태에서 발생되기 쉬운 부패를 감소시키기 위해서는 상온저장시설에 온풍기와 송풍기를 보완 설치하여 강제로 습기를 제거하는 장치를 갖추어야 할 것으로 판단된다.

나. 농가용 큐어링 및 상온저장 시설

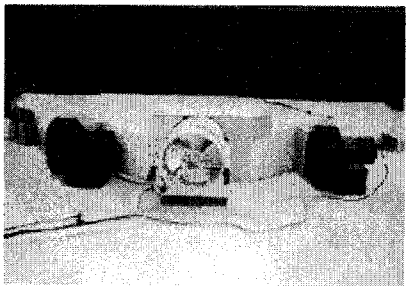
연구개발이 시작된 지 2년째인 1998년도에 농가용 상온저장고가 개발되었다. 이 농가용 상온저장고는 상업용 상온저장고 보다 규모면에서 작으면서 외형은 비닐하우스로 만들고 전체 하우스 규모는 12평이고 양파가 적재되는 덕트 부분은 8평으로 하였다. 하우스 내부에는 고정식 덕트를 만들고 덕트 상단부는 15cm 간격으로 철재 파이프를 이용하여 송풍기로부터 공급되는 바람이 위로 올라갈 수 있도록 하였으며 덕트 입구는 합판을 이용하여 사다리꼴 형태로 하여 공기의 퍼짐을 원활하게 하였다 (그림 2-7). 이 농가용 상온저장고내에서 큐어링 처리조건은 35℃정도에서 3日 정도로 상업용 상온저장고와 동일하지만, 고온기의 비닐하우스 내부가 40℃ 이상으로 상승하여 35℃의 큐어링 범위를 넘기 때문에 차광막을 씌워 온도를 낮추었으며, 작업과정에서 비닐이 찢기어 우천시에 비가 들어올 우려가 있기 때문에 양파가 젖지 않도록 각별한 주의를 요하였다.



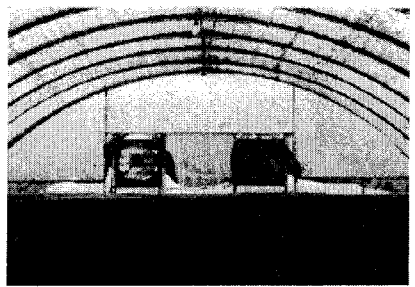
A : 적재모습



B : 덕트



C : 송풍기



D : 환풍기

그림 2-7. 농가용 상온저장고

농가용 상온저장고의 경우 낮에는 비닐하우스 내부열을 이용하여 송풍기만 작동하고 밤에는 온풍기를 송풍기와 동시에 작동시켜 에너지를 절약하였다. 적재된 플라스틱 박스의 사방 측면을 비닐 천으로 감싸 온풍이 옆으로 새지 않고 위로 향하도록 하였으며 큐어링 처리가 완료되어 상온저장단계에 접어들면 하우스 측면과 덕트 문을 열어 외부바람이 원활하게 순환되도록 하고 밤에는 외기의 습도가 높아지므로 하우스 측면을 닫고 아침저녁으로 1시간씩 외부공기를 순환시켰다. 큐어링처리 및 상온저장 조건은 상업용 상온저장고와 동일하였으며 비가 올 경우에는 35℃에서 30분 정도 온풍을 공급해 주었다. 양파의 수확 후 큐어링과 저장시기가 장마기이므로 온풍이 적정시기에 공급되어 양파의 습기를 제거하는데 각별한 주의를 기하였다.

1999년도는 연구개발 3년째로서 보다 효율적인 공조시스템을 갖춘 농가용 상온저장고가 시공되었다. 농협중앙회의 지원으로 달성 구지농협은 농가에서 직접 하우스(약15평)를 시설하여 큐어링 및 상온저장 시설(6.3평)을 설치하도록 하였다. 하지만 지난해의 시설과는 달리 온풍기와 온풍을 밀어주는 송풍기를 일체화하여 균일한 온풍을 공급할 수 있도록 하였으며 양파의 부분적인 건조를 막기 위해 온풍을 외부로 뽑아낼 수 있는 환풍기를 설치하여 큐어링 시간을 단축시키는 장점이 있다. 하지만 큐어링 효과와 원리 및 운영방법에 있어서는 초기 시설과 동일하였다. 초기에 개발된 고정식 덕트는 양파저장이 완료된 후 하우스 내부공간 활용이 어렵기 때문에 올해에 개발된 농가개량형은 시설의 공간적인 활용을 증대시키기 위해 덕트를 철재 조립식 파레트로 개조하여 시설의 비운영시 시설을 창고 등의 다른 용도로 사용할 수 있도록 하였다 (그림 2-8).

농가용 상온저장고의 운영방법과 조건은 상업용 상온저장고와 거의 동일하다. 즉 수확 후 10일이 경과한 양파(15ton)를 p박스에 담아 35℃에서 4일 동안 큐어링 처리한 후 비가림 시설에서 간이 적재하여 자연통풍이 되도록 하였으며, 한편 망 적재된 양파는 동일한 조건하에서 큐어링하여 간이 시설에 상온저장하였다. 큐어링 처리 효과는 적재방식에 따라 다르게 나타났다. 즉 p박스로 적재하여 큐어링 처리된 양파는 상품성이 있는 상태로 9월 중순까지 저장이 되었으나 망으로 적재하여 큐어링처리한 양파는 상태가 양호하지 못해 저장 1개월이 지났을 때 일찍 출하하였다.

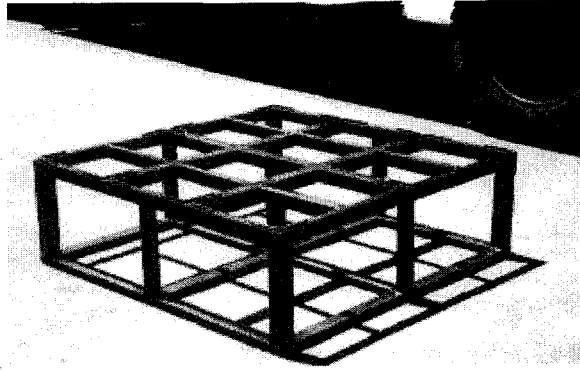


그림 2-8. 조립식 팔레트 및 덕트 구조

p박스에 담아 큐어링한 후 저장한 양파가 수확기의 가격 (평균 5,000원/20kg)보다 높은 가격 (7,200원/20kg)을 받아 농가의 수익을 높혀주었다. 그러나 하우스 시설이 구조적으로 견고하지 못하고 상온저장시 자연통풍 및 환풍조건이 어려워 시설의 일부를 개선할 필요성이 있다. 또한 직사광의 차단시설이 미흡하고, 특히 저장고 바닥이 포장되어있지 않아서 우천시 작업이 용이하지 못하고, 습기의 제거가 전혀 불가능해 항상 습기가 많은 상태였다. 하우스 자체에 환풍 시설이 없기 때문에 환기가 원활하지 않은 문제점도 있었다. 해당 농가와 단위농협 담당자들은 앞으로 시설을 보완한다면 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이라는 기대를 가지고, 해당 군청과 협의하여 각 지역별(면 단위)로 시설을 시범 설치하여 운영될 수 있도록 추진 중에 있다.

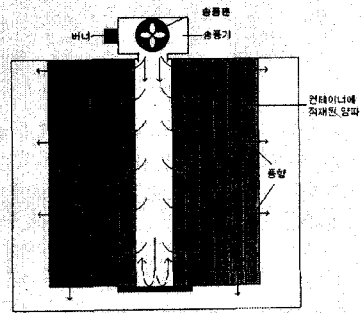
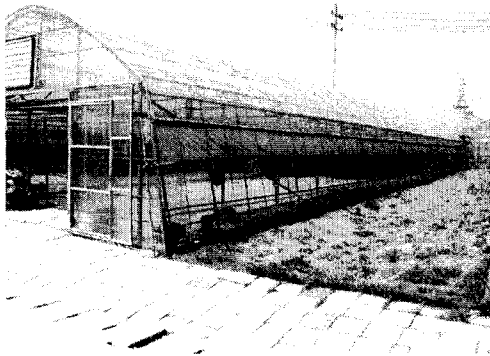
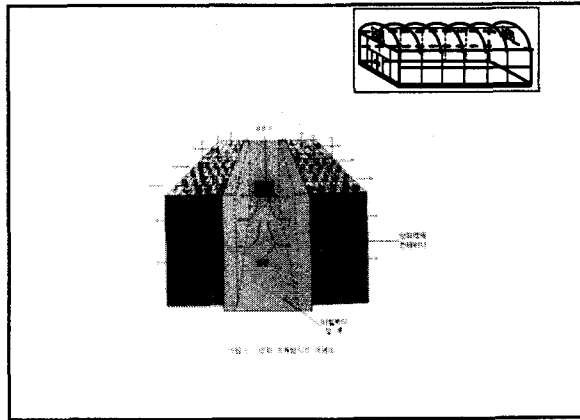


그림 16. 양파의 강제 건조시스템 평면 개념도

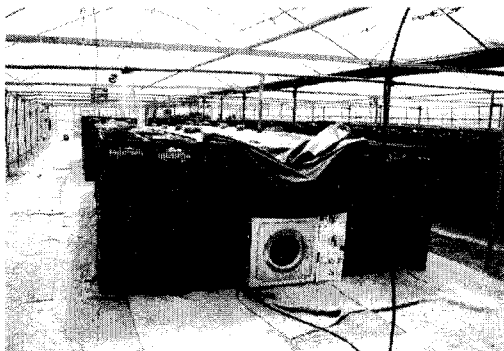


그림 2-9. 농가용 무가온 상온저장시설 설비 및 p박스 적재방식

그림 2-9에서 보는바와 같이 무가온 큐어링 및 상온 저장 방식은 일반 농가에서 설비 및 연료비를 절감할 수 있는 농가용 상온저장 방식의 응용이라 할 수 있다. 즉 양파가 고온기인 여름철에 수확되면 그 양파를 비닐하우스에 적재시키고 비닐하우스내의 상승된 온도 조건을 이용하여 큐어링 처리를 하고, 큐어링이 끝남과 동시에 적재상태를 그대로 유지하며 상온저장으로 이어진다. 상온저장시 1일 2회 약 2시간 정도 이른 아침과 이른 저녁에 송풍장치를 이용하여 환풍과 송풍을 시킴으로써 저장고내의 온도와 습도를 조절한다. 이 시설의 최대 장점은 노동력이 감소되어 작업효율이 높아지고, 양파의 이동이 적어 상해를 크게 줄일 수 있으며 또한 에너지효율이 높다는 것이다.

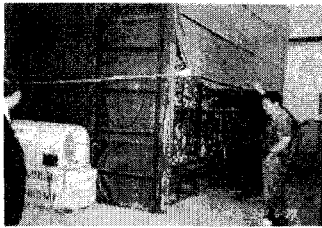
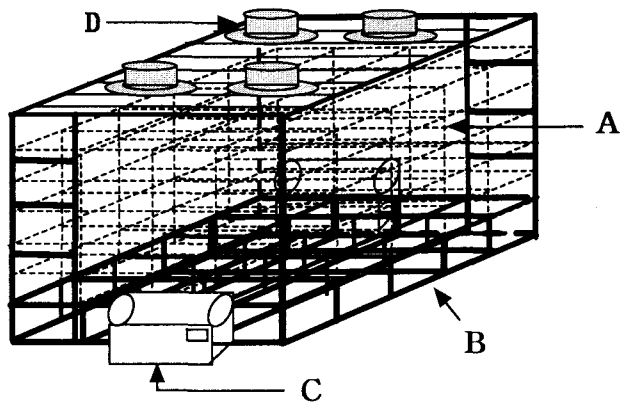
이 변형된 농가용 상온저장 시설 (그림 2-9)은 상업용 상온저장시설보다 규모가 작고 외형이 비닐하우스로 만들어졌다. 이 농가용 상온저장 시설의 큐어링 처리조건은 35℃ 범위에서 3일정도이며, 처리 후 양파의 건조가 완료되고 상처부위가 완치된다. 큐어링이 종료된 후 상온저장을 하게 되는데 조건 관리가 필요하다. 이때 온도보다는 습도조절을 위해 환풍과 송풍을 적절히 시켜야 한다. 일반적으로 습도변화는 해가 뜬 직후와 오후 해가 지기 1시간 전에 습도가 높아지기 시작하고, 자정이 되면 최고 습도가 된다. 하루중의 일교차가 가장 높은 시간대에 환풍과 송풍을 시켜 온도와 습도 변화의 폭을 줄여야 하는데, 이를 위해 하루에 2번씩 약 2시간 정도 환풍과 송풍을 동시에 시켜주어야 하며, 주간에는 하우스 측창을 열고 외부 바람이 원활하게 순환되도록 하여 양파가 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 또한 비가 올 경우에는 큐어링 처리와 동일한 온도(35℃ 범위)로 30분 정도 온풍을 공급해 주어야 습도에 의한 피해를 줄여 양파의 상품성을 유지할 수 있다.

다. 상업용 큐어링 시설

무안군의 몽탄 단위농협에서 1998년에 양파를 일본에 수출할 목적으로 신속하고 효과적인 큐어링 시스템의 개발을 본 연구팀에 요청하였다. 따라서 연구팀은 기존에 시공한 농가용 상온저장고의 원리를 기본으로 하고, 요청에 부응되도록 외형구조와 내부공조설비를 개조하였다. 즉 하우스구조물을 대신하여 간이집하장 내부에 조립식 (플라스틱 파레트) 덕트를 갖추고, 양파 적재 후 포장을 덮어 포장 상단부에서 환풍에 의한 건조가 이루어지게 하였다. 또한 이 시스템은 상온저장이 목적이 아니라 강제건조 직후 수출을 하기 위한 설비이므로 큐어링 기간이 2~3일이면 되었다. 이 시설에서 큐어링 된 양파의 상품성에 대해 일본 바이어들의 호평이 있었으며, 그해 7~8월에 걸쳐 큐어링 하여 선별된 양파를 일본에 100톤 가량 수출하였다. 이 상업용 큐어링시설은 양파의 저온저

장전에 하는 2~3日내의 큐어링 전용시설이다 (그림 2-10). 일반적으로 저온저장고 (0~1℃ 범위)에 입고되어 저장되어진 양파가 출고되어 상온에 놓이게 되면 양파와 외부기온과의 차이로 인해 양파의 표피에 물방울이 맺히는 결로현상이 발생하게 된다. 이 결로 현상을 방지하기 위해 양파를 땅에서 꺼내어 넓게 펼친 후 1주정도 방치하여 물기를 제거하는 비합리적인 방법을 이용해왔다. 그러나 이 큐어링시설 (그림 2-10)이 구비가 되면 저온저장고에서 출고 후 땅을 풀어헤치는 작업을 생략하고 바로 큐어링시설 내부에 적재하여 결로 현상을 제거할 수가 있다. 또한 이 상업용 큐어링시설을 이용하여, 농가에서 또는 농협에서는 생산된 양파를 저온 저장한 다음 큐어링시스템을 통하여 강제건조를 실시하여 출하함으로써 좋은 품질의 양파를 일본에 다량 수출하는 성과를 거두고 있다. 설비에 있어서는 간이집하장 내부에 규격화된 철재파레트로 덱트를 이루게 하였고 지게차 적재가 가능하도록 하였으며, 적재후 포장을 덮고 상판부에 환풍기 6대를 설치하여 내부의 호흡열이나 습기를 빠른 속도로 제거하였다.

이러한 상온저장고는 온도보다는 습도조절을 중심으로 환풍과 송풍을 시켜야 한다. 하루중 해가 뜬 직후에 습도가 급격히 낮아진 후, 오후 해가 지기 1 시간전에 습도가 낮아지기 시작하여 자정이 되면 최고 습도가 된다. 하루 중의 일교차중 가장 변화가 심한 시간대에 환풍과 송풍을 시켜 온도와 습도의 변화의 진폭을 줄이고자 하루에 2번씩 약 2시간씩 환풍과 송풍을 동시에 시켜주었다.



A : 적재모습



B : 덕트



C : 송풍기



D : 환풍기

그림 2-10. 상업용 큐어링시설

라. 저온저장고용 이동식 큐어링 설비

새롭게 제안된 저온저장고형 큐어링방식은 기존의 3가지 유형(농가용 상온저장고, 상업용 상온저장고, 상업용 큐어링시스템)과 달리 동일 공간에서 저온저장 뿐만 아니라 큐어링을 실시한 후 물류 효율을 크게 개선시킬 수 있다. 저온저장고형 큐어링 시스템을 저온 저장고에서의 이동식 히터를 통해 저장고에 적재된 양파를 상온 30-35℃에서 큐어링 한 후 저장고 내에서 적재된 양파를 저장하는 방식이다 (그림 2-11). 저온저장고에서 이동식 히터를 통한 큐어링은 큐어링과 저장을 동시에 할 수 있어 기존방식의 문제점인 작업효율과 노동력, 양파의 상해를 크게 줄일 수 있으며 저장고의 활용도를 높일 수 있다.

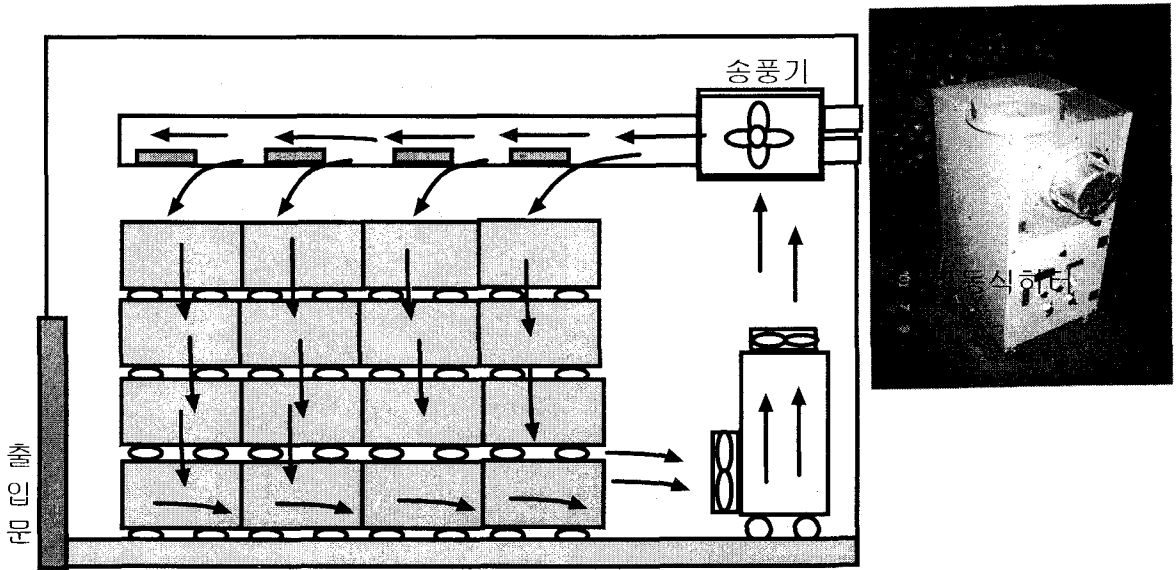


그림 2-11. 저온저장고 내에서 이동식히터를 통한 큐어링 및 저장

표 2-2. 당해연도(2001년도)에 보급된 이동식 큐어링기 운영 현황

번호	운영 주체	저온저장고	훈증 처리	대수	품종	재배지	처리 온도	처리 기간	규모	건조 효과
1	서남부채소농협	1실	-	1	터보		30℃	8日	53평	△
2	운남농협	1실	유황	1	터보		32℃	5日	35평	△
3	창녕지도자영농법인	5실	오존	3	창녕대고		38℃	3日	35평	◎ ◎ ◎ ◎ ◎
4	글로벌통상	2실	살균제 살충제	2	창녕대고		36℃	3日	50평 50평	○ ○
5	합천영농법인	2실	살균제 살충제	1	창녕대고		36℃	4日	35평 35평	◎ ◎
6	해남영농법인	2실	-	1	천주중고 천주중고	이모작논	35℃ 32℃	13日 12日	53평 64평	△ ×

◎ 최상, ○ 양호, △ 보통, × 불량

창녕지도자영농법인과 합천영농법인의 경우 저온저장고에서의 큐어링 처리가 매우 효율적으로 이루어졌다. 이동식 큐어링기의 열공급 용량이 30평형을 기준으로 제조되었지만 효율적인 큐어링 처리를 위해 2대를 동시에 이용하여 48시간 내에 38℃의 온도까지 상승시켜 저온저장고내의 양파를 손쉽게 건조 및 치유시킬 수 있었다 (표 2-2). 글로벌 통상의 경우 비교적 양호한 건조효과를 나타냈지만 이동식 큐어링기를 1대만 이용하여 큐어링 처리를 하였거나 비교적 큰 저장고(50평)에 2대의 이동식 큐어링기를 활용하여 창녕지도자영농법인에 비해 상

대적으로 건조 및 치유효과가 덜하였다. 이에 반해 해남영농법인의 경우 이동식 큐어링기 1대로 매우 큰 저장고(64평)에 보관된 물량을 처리함으로써 제대로 목표온도(38°C)까지 올리지도 못한 상태에서 큐어링 기간을 과도하게 지연시킴으로써 밀폐된 저온저장고에서 과습 조건을 유기하여 곰팡이 번식으로 인한 부패를 초래하였다.

표 2-3. 저온저장고용 이동식 큐어링기의 문제점 및 개선 방안

구분	문제점	개선방안
설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저온 저장실의 규모에 비하여 큐어링기의 용량이 작아서 큐어링이 적절히 이루어지지 못하였다. ○ 이동식 큐어링기의 제작이 늦어져 입고 직후 바로 큐어링처리가 이루어지지 않았다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 30평 규모에 적어도 1대이상의 큐어링기가 설치 되어야한다. ○ 큐어링 처리에 들어가기 전에 설비 활용 계획을 세워 제작을 완료한 후 시운전을 할 수 있도록 해야한다.
운영	<ul style="list-style-type: none"> ○ 온도가 신속히 올라가지 않은 상태에서 장기간 큐어링으로 인하여 저장고내부가 과습조건이 조장되어 일부 병원균이 발생하였고 원하는 정도의 큐어링 성과를 거두지 못하였다. ○ 수확과 동시에 저장고에 입고시켜 바로 큐어링하지 않아 적절한 큐어링이 이루어지지 않았다. ○ 입고 직후에 바로 훈증처리를 실시하지 못해 병원균의 번식을 완전히 방제하지 못하였다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 완전히 큐어링처리 된 양파를 유통시킬 때 효과를 볼 수가 있다. ○ 수확한 양파는 바로 저장고에 입고시켜 신속하게 큐어링을 실시한다. ○ 병원균의 발병억제에 적합한 훈증제를 개발하고 처리조건을 구명해야한다.
기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장에서 조사할 수 있는 기술적인 데이터를 확보하지 못하였다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장에서 온습도나 부패율과 같은 데이터의 조사가 이루어져야하고시설 운영담당자와의 지속적이고 긴밀한 정보교류가 필수적이다.

양파의 저장성을 향상시키기 위해서는 큐어링 처리 이외에도 입고초기에 살균제와 살충제에 의한 훈증처리로 병원균의 발생을 철저히 방제해야 한다.

본 연구팀에 의해 진행되었던 위의 몇 가지 컨설팅 사업에서 보듯이 큐어링 설비를 설치하는 시기가 지연된 점과 예상되었던 저온저장실의 규모가 큐어링기의 용량이 맞진 않는 등의 제반 문제점 때문에 정상적인 큐어링 처리가 이루어지지 않았으며 이에 따른 문제점과 개선방안을 표 2-3에 정리하였다.

2. 기 보급된 큐어링 및 상온저장 시설 운영 실태 조사 및 개선 방안

1997년부터 2000년까지 전국에 설치된 큐어링 및 상온저장고의 운영 기술 및 활용 방법을 조사하여 시설의 최적운영조건과 다각적 활용방법을 모색하고, 문제점 보안 및 개선방안을 통한 시설의 활용 극대화를 위한 기초 자료를 얻고자 하였다. 또한 이들 현장 실태 조사의 자료는 기술체계도 구축과 정보시스템 개발을 위한 데이터 베이스 자료로도 활용하고자 하였다.

가. 조사 대상 지역 및 시설

전국 3개 지역(전남, 경북, 강원)으로 총 20개 시설(상업용 10, 농가용 10)을 대상으로 하였다(표 2-4). 2000년 6월부터 2002년 10월까지 큐어링 및 상온저장고 운영 실태 조사표를 기준으로 직접 방문하여 시설 관리자와의 면담을 통해 작성하였다(표 2-5).

표 2-4. 큐어링 및 상온저장고 운영실태 조사지역 및 시설

번호	단체 및 업체명	주소	시설규모 (평)	운영기간 (년)	조사일	비고
1	함평 엽다농협	전남 함평군 엽다면 엽다리	13	3	2002. 5	
2	무안군 해제농협	전남 무안군 해제면 신정리 19-2	13	1	2001. 6	
3	무안군 무안농협	전남 무안군 현경면 외반리 519-4	13	1	2002. 5	
4	무안군 운남농협	전남 무안군 운남면 하묘리 산 46	13	1	2002. 5	
5	해남 녹색유통	전남 해남군 문내면 석교리 1528	26	3	2002. 5	
6	몽탄농협	전남 무안군 몽탄면	26	3	2001. 6	
7	북 신안 농협	전남 신안군 지도읍	40	2	2001. 6	
8	정대원	전남 무안군 망운면	13	2	2002. 5	
9	박화기	전남 무안군 무안읍 매곡리 218	7	4	2002. 5	
10	전남 서남부 채소	전남 무안군 현경면	13	4	2001. 12	
11	김창순	전남 무안군 운남면 내리	13	1	2001. 12	
12	박길재	전남 무안군 무안읍 고절리 534	13	3	2001. 12	
13	박봉호	전남 무안군 운남명 하묘리 952	13	4	2002. 5	
14	박안수	전남 무안군 현경면 평산리 565	7	3	2002. 5	
15	김연수	전남 무안군 무안읍 구절리 542	7	3	2001. 6	
16	남부농협 지리지소	경북 김천시 남부농협	13	3	2002. 5	
17	구지농협	대구시 달성군 구지면 창리 429-4	7	1	2002. 10	
18	농협 대구경북유통	경북 군위군 효령면 고곡리 438	13	4	2002. 10	
19	한태근	경북 김천시 지례면 도곡리 689	7	1	2002. 10	
20	한수규	강원도 인제군 덕적리 4반	7	2	2002. 7	

표 2-5. 큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표

(1) 조사 대상

성 명		연 락 처	
주 소			
업 체 명			
설치년도		사용기간	

(2) 시설

시설규모	평	설 비 비	원
저장면적	평	전 력 비	원
사용목적	건조() · 상온저장()	시설형태	농가용() · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목		형 태	상온() · 저온()	시 기	
품 종		적재방법		건조종류	상온(0) · 큐어링()
적재방법	P박스() · 망()	온도설정		건조온도	~
운영시기	수확후(), 출하전()	습 도		건조기간	~
온도설정	~ °C	기 간	~		
습 도	~ %	총 물 량	톤		
운영기간	~	손 실 율	%		
운영회수		손실원인	부패() · 멍아()		
운영물량	톤				
총 물 량	톤				
문제점 및 개선점					
기 타					

나. 지역별 큐어링 및 상온저장고의 운영 실태 비교

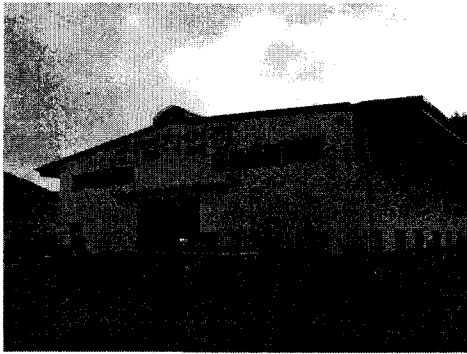
전남, 경북, 강원지역의 조사대상 20개 시설의 운영 실태 조사결과를 운영기간, 목적, 적재 방법, 품종, 큐어링 및 상온저장 관리 기술, 출하전건조, 운영회수, 처리물량, 손실율, 문제점 및 개선점, 사용년수, 다품목 활용실적등의 항목별로 비교하였다(표 2-6, 표 2-7, 표 2-8).

표 2-6. 지역별 큐어링 및 상온저장고의 운영 실태 비교(1)

번호	업체명	시설 형태	운영기간	운영목적	적재방법	품종
1	함평군 엄다농협	상업용	6-9월(3개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	창녕대고, 봉안황
2	무안군 해제농협	상업용	6-9월(3개월)	큐어링	망	천주대고, 터보
3	무안군 무안농협	상업용	6월(1개월)	큐어링	망	천주대고
4	무안군 운남농협	상업용	6월(1개월)	큐어링	망	천주대고
5	해남녹색유통	상업용	6-2월(4개월)	큐어링 및 출하건조	P박스	천주대고
6	무안군 몽탄농협	상업용	6-2월(4개월)	큐어링 및 출하건조	P박스	터보
7	북 신안 농협	상업용	6-9월(3개월)	큐어링, 상온저장, 출하건조	P박스, 망	천주대고
8	무안군 (정대원)	농가용	6-9월(3개월)	큐어링 및 상온저장	별크적재	천주대고
9	무안군 (박화기)	농가용	6-9월(3개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	천주대고, 오피
10	전남 서남부채소	상업용	6-2월(4개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	천주중고, 오피
11	무안군(김창순)	농가용	8-10월(3개월)	출하건조	망	오피
12	무안군(박길제)	농가용	6-11월(6개월)	큐어링 및 출하건조	P박스	천주중고, 오피, 터보
13	무안군(박봉호)	농가용	8-12월(5개월)	출하건조	망	터보
14	무안군(박안수)	농가용	7-2월(8개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	오피
15	무안군(김연수)	농가용	6-9월(4개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	천주대고, 오피
16	남부농협지리지소	상업용	6-8월(3개월)	큐어링 및 상온저장	P박스, 망	창녕대고, 천주대고
17	구지농협	농가용	6-8월(3개월)	큐어링	P박스	창녕대고
18	농협대구경북유통	상업용	8-2월(7개월)	출하건조	망	창녕대고, 터보
19	김천시(한태근)	농가용	6-8월(3개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	창녕대고, 오피
20	인제군(한수규)	농가용	9-2월(6개월)	큐어링 및 상온저장	P박스	히구마

1) 운영목적

시설의 운영 목적 중 양파 수확 후 저장성 향상을 위해 실시하는 큐어링(건조)이 90%를 차지했으며 10%는 저온 저장고에서 양파 출하시 일시 건조시키는 목적으로만 운영하고 있었다(표3). 특히 대구경북 유통의 군위종합물류센터에서는 분산되어 있는 저장고에서 출하할 양파가 도착하면 큐어링 시설에서 건조시켜 작업 효율 및 상품성 향상에 적극 활용하고있었다.



(a) 시설외부



(b) 큐어링 후 출하 모습

그림 2-12. 큐어링 및 상온저장시스템의 운영목적의 일부인 출하전 건조시스템의 사례
(대구경북유통 군위종합물류센터)

또한, 큐어링 후 상온저장고로 활용하고 있는 곳은 전체의 55.5%인 11개소로 이중 상업용 시설이 5, 농가용이 6개소로 나타나, 상업용과 농가용의 차이는 별로 없었다. 한편 수확 직후 이루어지는 큐어링만을 목적으로 운영하는 곳은 20%에 불과하였다. 그 외에 수확 직후 큐어링과 저온저장고에서 출하시 건조용으로 운영되고 있는 곳이 20%로 저온저장고에서 출하할 때 건조용으로 운영되는 시설은 30%에 달하여 큐어링 및 상온저장고 시설이 출하 직전 건조용으로 효과가 있는 것으로 알려져, 앞으로 그 활용도가 증가 될 것으로 추정된다.

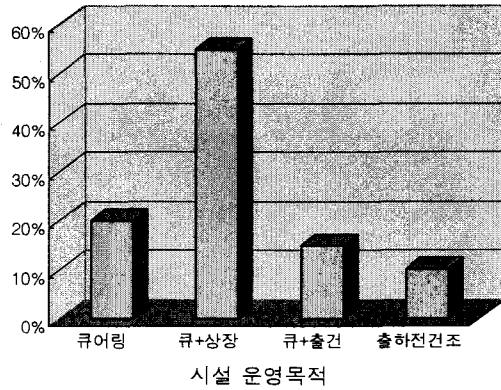


그림 2-13. 전국 큐어링 및 상온저장시스템의 운영목적 사례

2) 운영기간

각 시설의 운영기간은 운영목적과 관련성이 있으며, 1개월 미만이 10%로 주로 수확후 큐어링만을 목적으로 하는 경우이다. 2~3개월간 운영하는 곳이 45%로 가장 많았는데, 주로 큐어링과 상온저장을 병행하는 곳들이었다. 4~5개월만 운영하는 곳은 25%, 6개월 이상이 20%를 차지했다. 이같은 결과를 볼 때 큐어링 및 상온저장고의 평균 운영기간은 3.8개월로나타나, 운영기간의 확대 방안이 필요한 것으로 재확인 되었다.

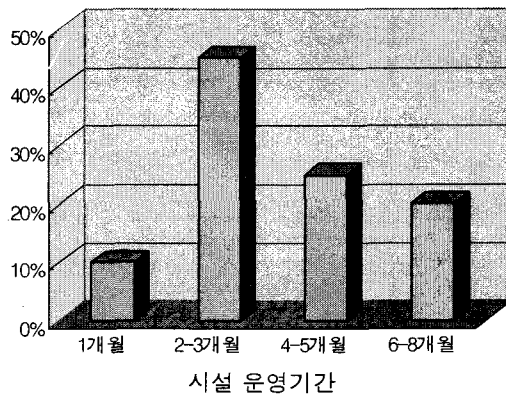


그림 2-14. 전국 큐어링 및 상온저장시스템의 연중운영기간 비율

3) 적재방법

적재방법은 P박스, 망, 벌크 등 크게 3가지로 구분되며, P박스나 망의 경우 운반을 고려하여 철재 파레트를 사용하는 경우가 있다. 55%가 P박스를 사용하였으며, 망 적재는 30%, P박스와 망을 같이 사용하는 경우가 10%, 벌크 상태가 5%로 나타나, P박스 적재방법이 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 박스에 의한 공간형성으로 열풍교환이 잘 이루어져 큐어링 및 상온저장 효과가 좋기 때문으로 평가되나, 망 작업에서 P박스로 옮기는 작업이나 고령자가 많은 개인농가에서 수작업에 의한 P박스 운반작업이 큰 애로사항으로 여겨진다.

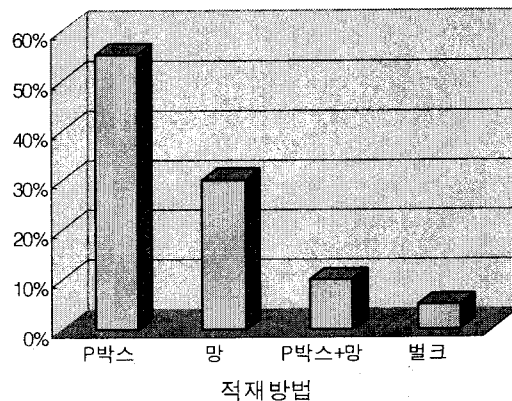


그림 2-5. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서의 양파 적재방법

4) 품목 및 품종

작물은 양파이었으며 일부시설에서는 쪽파종구와 마늘의 건조도 시행되고 있었다. 양파의 품종은 크게 전남지역의 천주대고(45%), 경북지역의 창녕대고(25%)가 주를 이루어왔으나, 최근에는 저장성이 뛰어난 오피와 터보품종이 늘어나고 있는 추세이다.

종자구입비가 비쌌에도 불구하고 저장성이 뛰어난 품종의 재배지역이 늘고 있어 이들 품종에 대한 큐어링 처리온도나 기간등의 연구가 필요할 것으로 생각된다.

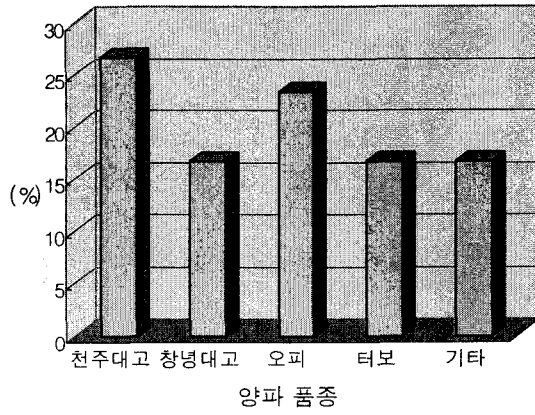


그림 2-6. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서 활용하는 양파 품종

표 2-7. 지역별 큐어링 및 상온저장고의 운영 실태 비교(2)

번호	업체명	큐어링					상온저장			출하건강제건조	
		온도	기간	회수	물량	총물량	온도	습도%	기간	온도	물량
1	함평군 엄다농협	33-35℃	3-5일	1회	7톤	7톤	상온	65-75	6-9월	-	-
2	무안군 해제농협	37-38℃	2-3일	4회	30톤	120톤	-	-	6-2월	-	-
3	무안군 무안농협	35-37℃	2-3일	3회	35톤	105톤	-	-	7-2월	-	-
4	무안군 운남농협	35-36℃	3일	3회	40톤	120톤	-	-	-	-	-
5	해남녹색유통	36-37℃	2-3일	2-3회	80톤	800톤	-	-	-	35℃	800톤
6	무안군 봉탄농협	35-37℃	3일	4-5회	90톤	260-400톤	-	-	-	37℃	400톤
7	북 신안 농협	33-36℃	3일	1회	150톤	150톤	25-28℃	70-75	7-10월	38-40℃	150톤
8	무안군(정대원)	33-35℃	3-5일	1회	48톤	48톤	상온	65-75	6-9월	-	-
9	무안군(박화기)	33-35℃	2-3일	2회	12톤	24톤	상온	제어안함	7-10월	-	-
10	전남 서남부채소	36-38℃	2-3일	2-3회	40톤	80-120톤	상온	-	-	-	-
11	무안군(김창순)		2-3일	1회	20톤	20톤	-	-	-	35℃	20톤
12	무안군(박길재)	상온 (강제팬)	3-5일	6회	20톤	100-120톤	-	-	-	30-35℃	120톤
13	무안군(박봉호)	-	3-4일	9회	20톤	180톤	-	-	7-12월	27-28℃	180톤
14	무안군(박안수)	32-35℃	6월중순- 7월중순	2회	양파(12), 쪽파(6톤)	18톤	상온	70-80	7-2월	-	-
15	무안군(김연수)	37℃	2-3일	1회	12톤	12톤	상온	제어안함	6월중순 -9월	-	-
16	남부농협지리지소	30-35℃	3-5일	3회	40-50톤	120-200톤	-	65-75	7-8월	-	-
17	구지농협	35℃	5일	2회	14톤	28톤	상온	제어안함	7월- 9월말	-	-
18	대구경북유통	-	1-2일	15-20	30-40톤	800톤	-	제어안함	-	25-35℃	800톤
19	김천시(한태근)	35-37℃	3일	1회	12톤	12톤	상온	60-65	7월	-	-
20	인제군(한수규)	36-37℃	2-3일	1회	12톤	12톤	10℃ 이상	75	9-2월	-	-

5) 큐어링

수확직후 저장성 향상을 위해 실시하는 큐어링은 16개 시설에서 이루어지고 있었으며, 전남무안의 농가용 1개 시설은 상온하에서 송풍만 실시하였고 나머지 2개시설은 출하직전에만 건조목적으로 사용하고 있었다.

가) 설정온도

큐어링 온도는 30~38℃의 범위내에서 운영되고 있었으며, 이중 30~35℃범위의 낮은 온도 처리는 약 43.8% 이었고, 약 56.2%의 시설은 35~38℃ 범위 내에서 관리하고 있었다. 수확후 양파의 수분상태와 기상조건에 따라 차이가 있겠지만 일반적으로 35~38℃의 고온에서 건조시키는 경향이 있음을 알 수 있었다. 큐어링 실시기간은 2~5일간이었으며 큐어링온도와의 관련성은 없었다.

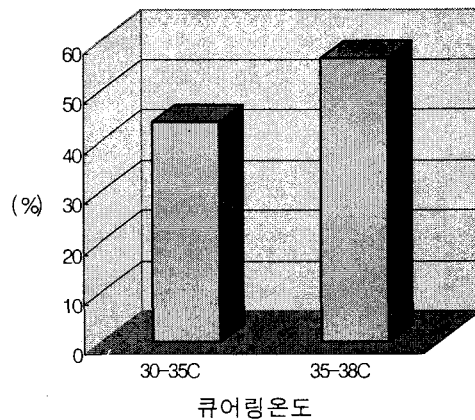


그림 2-17. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서의 양파 큐어링시 설정온도

나) 운영회수

큐어링 및 상온저장고의 큐어링 운영회수는 16개시설 평균 2.3회로 나타나 운영회수가 매우 적은 것으로 나타났다. 약 37.5%가 1회로 한정되어 있으며, 50%가 2~3회 운영으로 나타났다. 특히 농가용의 경우는 대부분이 1회 운영에 한정되어 있었으며, 상업용 시설에서는 2~

3회가 주를 이루었다. 이같은 결과는 양파의 재배특성상 동일 지역에서는 대부분 동시에 수확이 이루어지므로 대량물량을 일시에 처리할 수 있는 시설이 없는 한 운영회수를 늘리기는 어려운 실정이다.

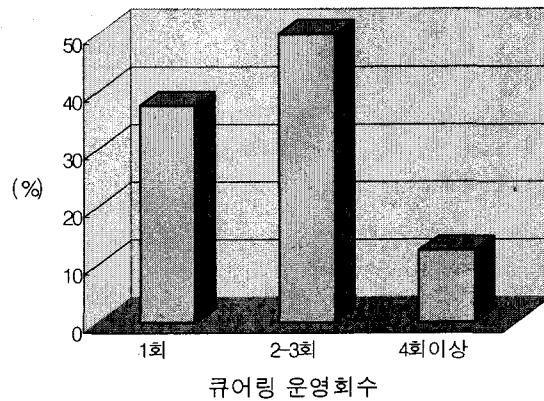


그림 2-18. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서의 양파수확직후 큐어링 운영회수

다) 1회 큐어링 물량

시설의 규모와 관련이 있으나 1회 큐어링 처리 물량은 7톤-150톤으로 광범위하게 조사되었다. 1회 큐어링물량은 평균 41.5톤이었으며, 15톤 이하가 6곳으로 37.4%, 30~50톤이 37.5%, 80~150톤이 25%를 차지하고 있어 많은 물량의 큐어링 처리에는 한계가 있는 것으로 나타났다.

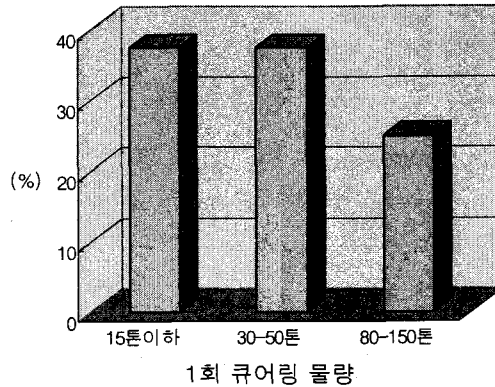


그림 2-19. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서의 1회 큐어링 물량

6) 상온저장

큐어링 한 양파를 상온저장하는 시설은 총 10개소인 50%로, 이중에서 70%가 개인농가이었다. 상온저장시 특별히 온도관리는 하지 않고 있으며 강원도 인제의 경우 저장기간이 동절기인 경우 양파의 동결방지를 위해 10℃ 이상의 온도 관리를 하고 있었다.

상온저장시설의 약70%가 60~70%범위 내에서 습도를 설정하고 있었으나, 지속적으로 습도를 관리하기보다는 연료절감을 위해, 비가오는 날이나 습도가 높은 날에 수동적으로 열풍 및 송풍처리를 통해 습도를 낮추는 작업을 하고 있었다.

상온저장기간은 6,7월에서 9,10월까지의 3~4개월이 대부분이었으며, 무안군 박봉호 농가와 강원도 인제의 개인농가에서 6개월까지도 저장하고 있었다. 따라서 상온저장이 끝나는 9~10월이후 시설의 장기간 활용방안이 요구된다

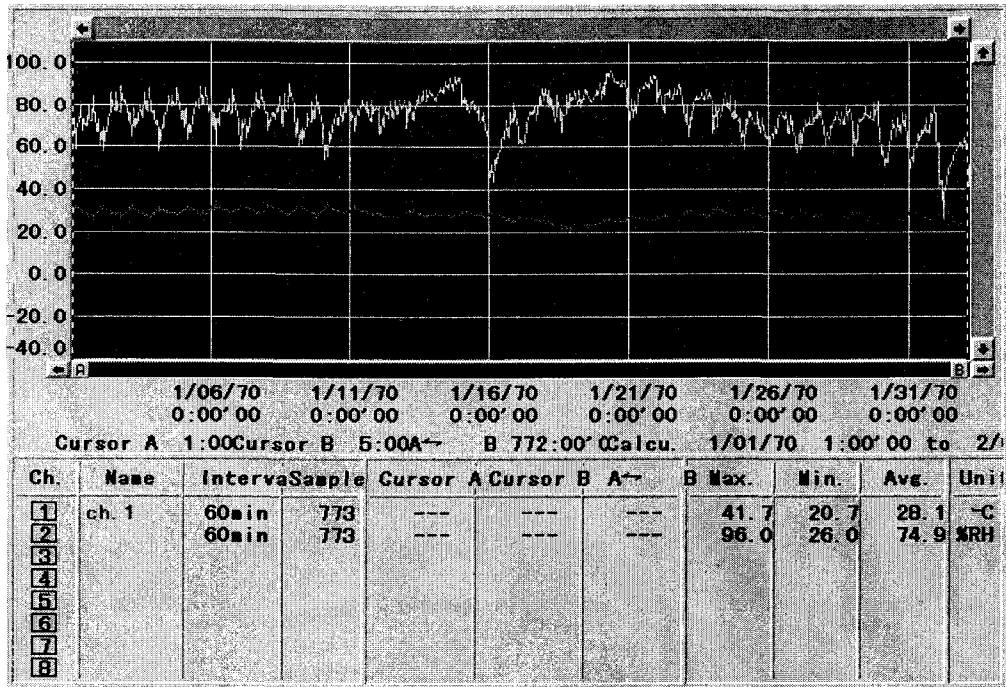


그림 2-20. 농가용 상온저장고의 1개월간(2001년8월)의 실내 온·습도 변화(1시간 간격)
 ch1: 온도, ch2: 상대습도 (전남무안 김연수)

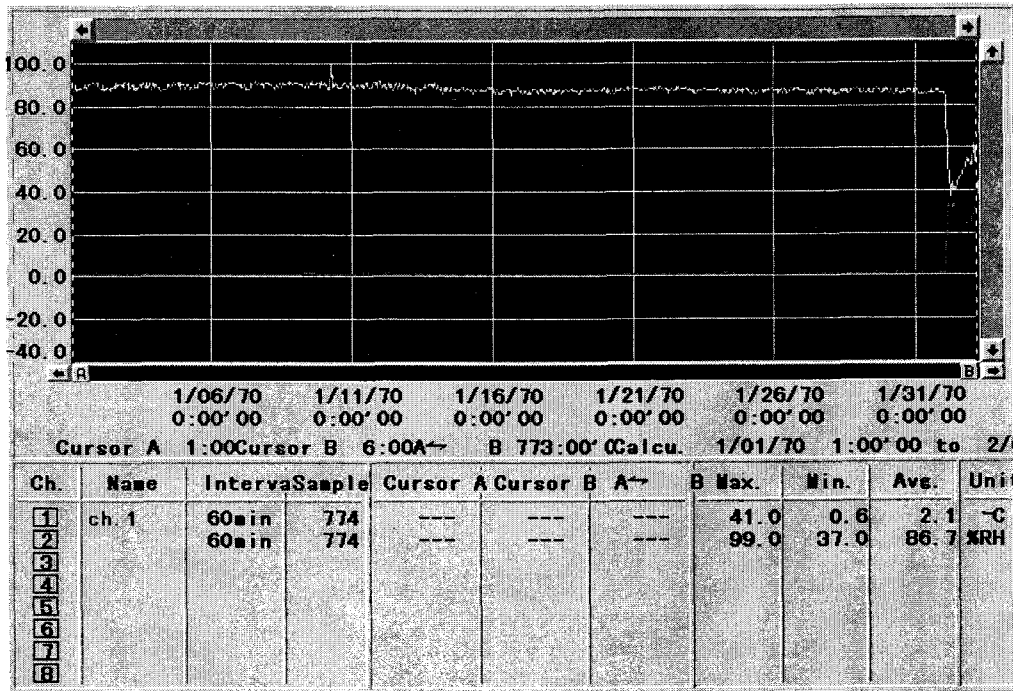


그림2-21. 상업용 저온저장고 의 1개월간(2001년8월)의 실내온습도변화(1시간 간격)
 ch1: 온도, ch2: 상대습도 (전남 무안 몽탄농협)

7) 출하전 강제건조

저온저장고 시설을 갖춘 농협이나 개인농가에서 주로 활용하는 방법으로 그 효과가 긍정적으로 평가 되고있어 큐어링 및 상온저장 시스템의 활용방안의 하나로 주목을 끌고 있다. 온도설정은 25~40℃로 매우 다양하며 특히 북신안 농협의 경우는 40℃에 가까운 고온 건조로 양파껍질의 색을 진하게 하여 상품가치를 높였다고 한다. 한편 대구경북유통의 군위 종합물류센터에서는 9월이후 연료비 절감을 위해 실외에서 1~2일 건조시킨 후 25℃의 낮은 온도로 건조시키고 있었다. 처리물량은 평균 350톤으로 수확 후 큐어링의 41.5톤의 8배가 넘는 물량이었으나, 수천-수만톤에 달하는 농협의 물량으로 보면 매우 적은량이라고 할 수 있다.

표 2-8. 지역별 큐어링 및 상온저장고의 운영 실태 비교(3)

번호	업체명	손실율		사용기간 (년)	문제점 및 개선점	비고
		%	원인			
1	함평군 엄다농협	10	부패	3년	열풍의 고른 분산	시설운영중지
2	무안군 해제농협	10	부패	1년	연료비 지출이 많음 습도상승	시설운영중지
3	무안군 무안농협	15	부패	1년	경제성이 없음	첫해 운영후 방치
4	무안군 운남농협	20	부패	1년	직원들의 이해부족	관련직원의 부서이동 시설 운영중지
5	해남녹색유통	15	부패	3년	대규모화 추세에 적합하지 않음	망작업에 의한 상처
6	무안군 몽탄농협	5	부패	3년	큐어링처리의 한계 인건비문제	작업효율 및 품질향상 효과 를 인정
7	신안군 북신안 농협	30	부패	2년	환기부족에 인한 부패 건조실바닥의 온풍유도장치 미 흡	고온 큐어링으로 외피색이 진해짐 미국건조장으로 전환
8	무안군 (정대원)	10	부패	2년	농가용 컨베이어 보급 요구	시설포도로 작목전환
9	무안군 (박화기)	10-15	부패	4년	농촌인력 고령화	시설보완 작업 계획
10	전남 서남부채소	10-15	부패	4년	시간 및 공간적 제한 적정습도 관리 자료 요구	히터용량의 부족
11	무안군(김창순)	-	-	1년	조작 및 관리의 어려움	운행기술에 관한 정보부족
12	무안군(박길재)	15	부패	3년	운반이동에 노력소모	월동배추 상온저장가능 양파의 상품성 좋아짐
13	무안군(박봉호)	-	부패	4년	열풍이 균일하게 분포하지 않음	관리기술 미확립
14	무안군(박안수)	5-10	부패,맹아	3년	고령자 작업 어려움	양파 큐어링후, 쪽파건조사용
15	무안군(김연수)	5-10	부패	3년	규모가 적음	적정 온도관리 기준 요구 오피나 터보의 부패율낮음
16	남부농협지리지소	20	부패,맹아	3년	강제 통풍장치 미흡 큐어링온도와 처리시간자료 요 구	쪽파, 마늘건조 활용 2002년 사용중지
17	구지농협	5-30	부패	1년	전자제어장치의 조작 어려움 벌크화 적재방법 도입이 필요	설치 당해 사용후 철거
18	농협대구경북유통	-	-	4년	열풍의 확산이 불균일	수시운행으로 활용도 높음
19	김천시(한태근)	30	부패	1년	온풍기 주변의 양파 열해	운영 중지
20	인제군(한수규)	5	맹아	2년	가온에 의한 맹아 발생 작물별 적정큐어링 온도기준마 련	큐어링 및 상온저장으로 활용도 높임, 마늘건조

8) 손실율

큐어링 후 상온저장 또는 저온저장시의 손실율과 그 원인은 표 2-8과 같다. 손실율은 5~30%로 다양하게 나타났으며, 원인은 대부분이 부패에 의한 손실이었다. 상온저장시의 평균손실율은 15.5%로 나타났으며, 10%이하가 50%이고, 10-20%범위가 30%로 큐어링의 효과가 상온저장에서 잘 나타남을 알수 있었고, 특히 무안의 개인농가와 강원도 인제의 개인농가에서는 5%이하로 그 효과가 뛰어났다. 한편 북신안 농협과 경북 김천시의 개인농가의 경우 30%의 높은 부패율을 보였는데, 이는 수확 후 가저장시에 이미 흑색곰팡이에 감염된 상태에서 상온저장을 하였기 때문에 곰팡이의 증식을 방지하지 못했던 것으로 추정된다. 손실율의 원인중 맵아는 3%에 불과하였는데, 특히 장기간 상온 저장시와 동절기 동결방지를 위해 온도를 높이는 시설에서 일부 나타났다.

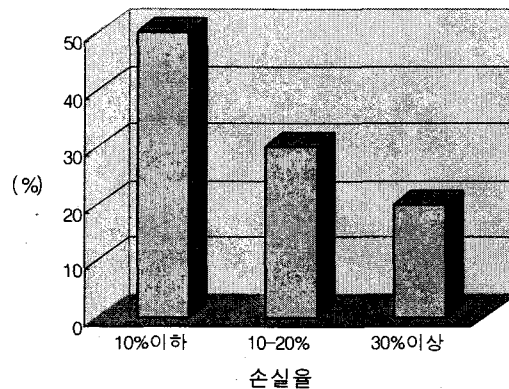


그림 2-22. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서의 평균 손실율

9) 사용년수 및 운영현황

20개 대상시설중 9개시설이 2002년 10월 현재 사용을 하지 않고 방치되거나 철거한 상태이다. 특히 이중에서 설치한 후 1년만 사용한 시설이 5곳이며 2~3년 사용 후 중지한 곳이 4곳으로 설치년도 부터 초기의 운영기술 확립이 필요한 것으로 생각된다.

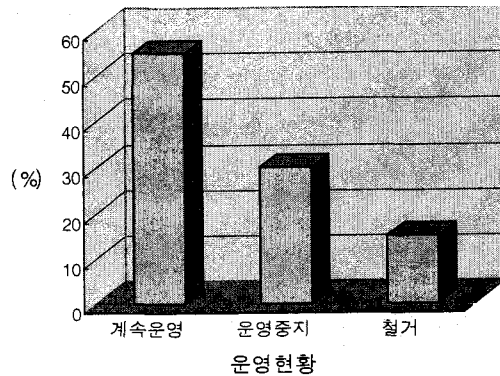


그림 2-23. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설의 운영현황

2002년 10월 현재 큐어링 및 저온저장고의 운영을 중지하고 방치되어 있거나 철거한 지역이 8곳이며 1개 시설은 미국 보관 창고로 사용하고 있어, 지속적으로 운영하고 있는 시설은 과반수를 약간 넘는 정도였다.

시설 운영을 중지한 제반 요인을 분석해 보면, 첫째, 개인 농가의 경우 양과 가격의 하락에 의한 작물전환으로 시설을 활용하지 않고 있는 경우와, 둘째, 거주지 이동에 의한 시설 방치 및 철거가 그 원인이 되고 있다. 셋째, 운영관리 기술 부족에 의한 기대 효과 미달과 연료비 및 작업인건비 지출에 의한 경제적 부담을 들 수 있다. 넷째는 관리자들이 시설에 대한 이해 부족과 업무 부담 증진에 의한 관리소 활동이 연루되어 기대효과에 못 미치는 결과로 인한 것으로 주로 농협에서 운영하는 시설의 경우이다.

10) 문제점 및 개선점

큐어링 및 상온저장시스템을 운영한 경험이 있는 20개 시설의 조사결과 본 시스템의 문제점으로는 경제성(10%), 작업의 불편함(20%), 처리물량 공간부족(20%), 운영기술관리체계 미확립(20%), 강제통풍 및 열풍확산 불균일(30%), 적재방법의 개선, 관리직원들의 이해부족 등으로 나타났다.

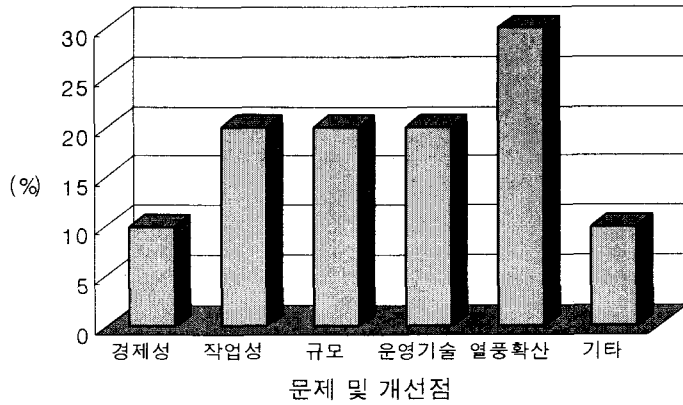


그림 2-24. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설에서의 문제점 및 개선점

11) 다품목 활용실적

양파이외의 다품목 사용실적은 총4건(20%)으로 쪽파종구 건조와 마늘건조 및 월동배추 건조등으로 나타났다. 특히 쪽파종구의 경우 양파수확 전인 4-5월에 이루어지므로 운영기술확립과 함께 시설 확대운영이 가능하다고 생각된다.

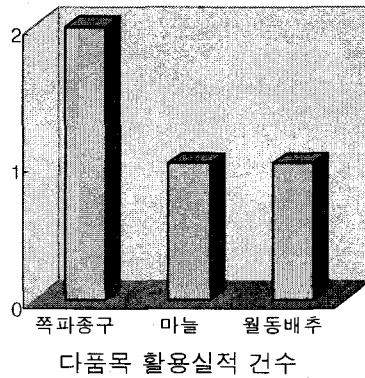


그림 2-25. 전국 큐어링 및 상온저장시스템 시설의 다품목 활용 실적

제 3 장 고품질 유지를 위한 적정 큐어링 및 저장 조건 구명

제 1절 재료 및 방법

1. 양파의 상온저장 방법

본 실험은 2002년 6월말부터 10월말까지 경남 함천의 창녕대고와 함양지역의 터보 품종을 가지고 수원 원예연구소에서 약 4개월 동안 상온(무가온 비닐하우스) 및 저온저장(1~2℃) 실험을 실시하였다. 상온저장은 양파를 p박스에 넣어 그림 3-1과 같이 적재하여 입고후 일주일 동안 송풍기로 바람을 계속 불어넣어 주었으며 그 후 1시간 간격으로 송풍기를 가동시켰다. 양파의 품질은 다음과 같이 조사하였다. 무게감소는 품종별로 각 셋트당 그림 3-1과 같은 위치의 박스에서 12개를 선정하여 1개월 간격으로 4개월간 조사하였으며, 부패율은 출하시기(저장 3, 4개월 시점)에 각 p 박스에서 부패구를 조사하였다. 색도는 Minolta Chromameter로 양파표면 세 곳을 같은 조사시기에 무작위로 측정하였고 경도는 $\Phi 5\text{mm}$ probe를 이용하여 물성 분석기로 양파 껍질을 제거한 후 표면 세 곳을 측정하였다.

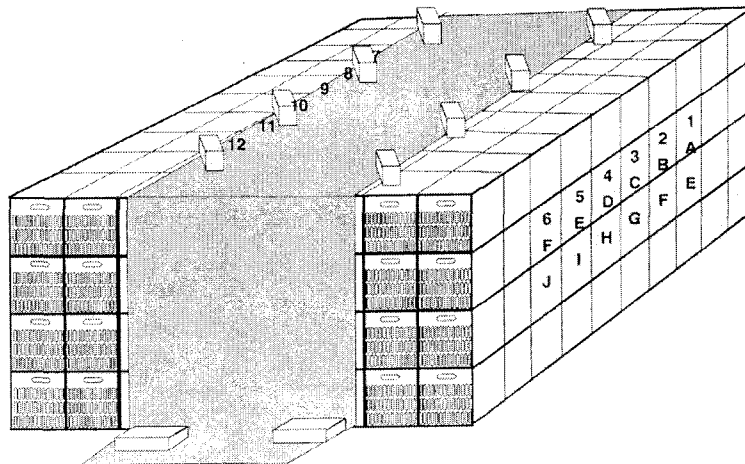


그림 3-1. 양파 적재모습

2. 고구마의 큐어링 처리 및 상온저장 방법

가. 2000 년도 저장 시험

고구마의 저장시험은 2 회에 걸쳐 진행하였다. 먼저, 2000년 11월부터 약 6 개월 간 두 가지 품종, 충승 100호와 베니아또를 농가에서 직접 구입한 후, 수세 효과 및 큐어링처리 효과를 비교하였다. 큐어링처리하기 전, 수세한 경우와 수세하지 않은 경우로 나누었고 각각의 시료를 품종별로 크기에 따라 대, 중, 소로 구분하여 큐어링에 따른 저장효과를 시험하였다. 이때 큐어링조건은 이동식 큐어링 장치를 이용하여 저장고에서 35℃에서 80-85%의 수분을 유지하도록 조절하면서 2일간 실시하였다. 또한, 냉해를 예방하기 위하여 저장 시 온도가 13℃ 이하로 내려가는 것을 방지하였다. 본 실험에 사용된 저장고는 단열처리가 된 것으로 양파의 저장에 사용한 것과 동일한 유형으로 최대적재량 약 1톤을 기준으로 하고 있다. 본 실험은 고구마를 수확한 후 큐어링처리를 하여 11월 중순부터 저장을 시작하여 약 6개월에 걸친 기간 동안 진행되었다. 이때 저장고에는 적정 적재량 및 작업공간을 고려하여 P박스의 상태로 적재하였고, 매달 2회 저장중의 품질변화를 측정하였다. 이때 큐어링 전, 후 및 각 저장 기간에 따른 시험항목은 무게변화율, 부패율과 곰팡이 발생을 등을 측정하였다.

나. 2001 년도 저장 시험

2001년도 시험 재료는 광주, 전남 및 창녕부근에서 널리 재배되고 있는 고구마 품종들인 신앙과 신천을 공시 재료로 사용하였다. 큐어링 처리는 이전 해와 같은 조건으로 창녕에 소재한 저장고에서, 35℃에서 80-85%의 수분을 유지하도록 조절하면서 2일간 실시하였으며 이하 같은 조건에서 3 개월 간 저장 실험이 진행되었다. 또한 각 시료를 품종별로 나누어 큐어링 처리한 것과 처리하지 않은 것에 대하여 각 항목을 측정하였다. 저장중의 품질변화는 큐어링 처리후 저장을 시작하여 매달 측정하였으며, 측정항목은 저장 기간에 따른 무게변화율, 부패율과 곰팡이 발생을, 경도, 색도 및 당함량 측정을 하였다. 특히, 당함량은 저장시기별 각 시료를 sampling 하여, 수용성 및 불용성 부분으로 나눈 후 그 변화추이를 측정하였다.

제 2절 연구결과 및 고찰

1. 양파의 상온저장 결과 및 고찰

경남 합천의 창녕지역에서 생산된 대고와 함양지역에서 생산된 터보 품종의 4 개월 간 저장실험 결과를 아래 그림 3-1과 표 3-1부터 3-3으로 정리하였다. 일차 함수식으로 표현된 저온 저장과 상온저장에서 양파구 수분감소율의 직선 기울기를 비교할 때 1개월 간격으로 조사된 수분감소율은 저온저장에 비해 상온저장에서 거의 두 배가 높았으며 각 저장 조건에서는 품종간의 차이가 거의 없었다 (그림 3-1). 4 개월의 저장 후 출하직전 조사된 부패 양파구의 비율은 상온 저장 하에서는 대고에 비해 터보 품종의 부패율이 현저히 낮았으며 저온 저장의 경우 2% 미만의 부패율을 나타내었으며 품종간의 유의한 차이도 인정되지 않았다 (표 3-1). 색도의 경우 Hunter a, b 값의 경우 두 품종 모두 상온 저장에서 유의하게 높은 값을 나타내었고 Hunter L 값의 경우 저온 저장에서 더 높은 값을 나타내었다. 하지만 대고 품종의 경우 Hunter L값의 유의한 차이는 인정되지 않았다 (표 3-2). 저장 전 후의 양파구 경도를 비교한 결과 저장 조건에 따른 유의한 차이는 인정되지 않았으나 입고시의 경도에 비해 4 개월 후 출고시의 경도가 두 품종 모두 유의하게 감소되었음을 알 수 있었다.

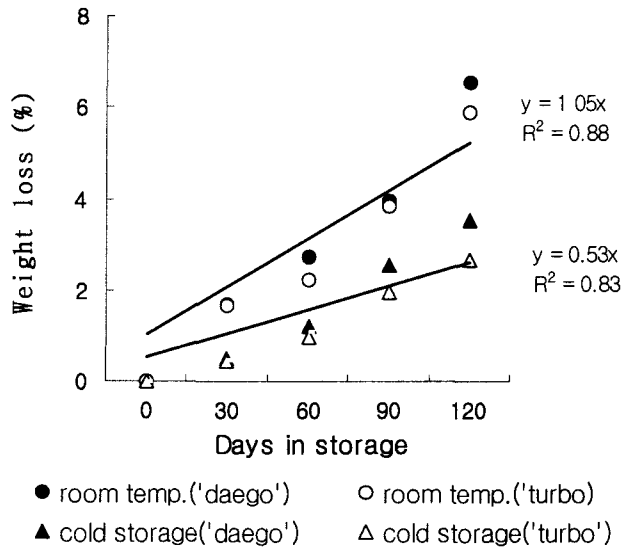


그림 3-1. 저장 중 저온 및 상온저장에 따른 두 양파 품종(대고, 터보)의 수분감소율 변화

표 3-1. 저장 4 개월 후의 저온 및 상온 저장에 따른 품종간 부패율 비교

	Room temp. [†]	Cold storage [#]
Daego	12.05	0.78
Turbo	7.27	1.88
Significance	***	n.s.
t(0.05, 38)	5.20	-

: stored at 1°C for 4 months

† : stored at room temperature for 3 months

ns, *, **, *** means non significant or significant *T*-test at <0.05, 0.01, 0.001 respectively

표 3-2. 품종별 저장 4개월 후의 색도 변화

품종		Hunter value		
		L	a	b
Turbo	상온	54.5	14.0	20.0
	저온	64.8	6.0	18.3
Significance		**	**	*
Daego	상온	56.5	13.6	18.8
	저온	58.3	10.7	16.6
Significance		ns	**	**

ns, *, **, *** means non significant or significant *T*-test at <0.05, 0.01, 0.001 respectively

표 3-3. 저장 4개월 후의 저장 방법에 따른 품종별 경도 변화

Cultivar		Turbo	Daego
Storage method			
Room temp.	June	26.8	27.6
	Oct.	23.9	22.1
Significance		***	**
Cold storage	June	26.8	27.3
	Oct.	24.0	23.9
Significance		***	**

ns, *, **, *** means non significant or significant *T*-test at < 0.05, 0.01, 0.001 respectively

2. 고구마의 큐어링 처리 및 상온저장 결과 및 고찰

가. 2000 년도 저장 시험

고구마를 큐어링 처리 전에 수세한 경우 크기에 관계없이 저장 중 부패율과 곰팡이 발생율이 감소하였으며 (그림 3-3과 3-4) 저장 중 무게변화는 작은 크기의 고구마를 제외하고 큐어링 처리한 고구마가 그 감소정도가 낮았다 (그림 3-1). 또한 품종별로 비교한 경우 충승100호가 큐어링 처리시 무게변화율은 상대적으로 컸으나 큐어링 효과가 현저히 좋았고, 그 반면 베니아또의 경우 큐어링 효과는 뚜렷이 나타나지 않았다 (그림 생략).

한편 크기별에 따른 큐어링 효과의 경우, 크기가 클수록 부패율 및 무게 감소율이 낮았던 반면, 작은것의 경우 부패가 쉽게 진행되었다. 따라서 현재까지 고구마에 관한 큐어링 효과는 품종간 다소 차이는 있으나 모든 경우에 있어 저장성 연장에 기여함을 확인할 수 있었고, 큐어링 처리와 수세를 한 경우 고구마의 크기가 클수록 큐어링 효과가 현저하였고 저장성 또한 향상되었다. 예를 들면 그림 3-4 에 나타난 바와 같이 곰팡이 발생율은 크기가 작은 경우 1개월 이후, 크기가 중간이거나 큰 경우에 있어서는 2개월 이후 현저히 나타나기 시작했고, 2.5개월에서 3개월까지는 그 증가 정도가 심하였고 이후 큐어링 처리를 거치지 않았던 고구마에서는 10%이상의 곰팡이 발생율을 보인 반면 큐어링 처리를 한 고구마에서는 곰팡이 발생율이 극히 미미하였다.

나. 2001 년도 저장 시험

2001년도에 고구마 두 품종 신양(물고구마)과 신천(밤고구마)을 대상으로 한 저장 실험의 결과는 그림 3-5에서 3-12까지 나타난 바와 같다. 저장 기간 중 고구마 경도는 품종에 관계없이 저장기간에 따라 유의하게 감소하였으나 큐어링 처리에 유무에 따른 정도 변화는 유의성이 인정되지 않았다 (그림 3-5). 한편, 신양의 경우 큐어링 기간이 길어질수록 정도 감소가 적게 나타났다 (그림 생략).

저장기간 중 무게변화를 조사한 결과 큐어링 처리를 한 고구마에서 무게 감소율이 적었으며 신양의 경우 신천 품종에 비해 큐어링 처리에 따른 무게감소가 더 큰 것으로 나타났다 (그림 3-6).

색도색차계에 의한 고구마의 외부 색도 측정 결과에서 품종간 가장 큰 차이를 보였던 것은 Hunter a값이었다 (그림 3-7과 3-8). 큐어링 처리시 품종에 관계없이 저장 기간 동안

Hunter L 값은 주로 감소한 반면 (그림 3-7), Hunter a값은 큰 변화가 없었고 (그림 3-8), b 값은 전체적으로 증가하는 경향을 나타내었다 (그림 생략).

폐놀-황산법에 의한 불용성 및 수용성 당함량 변화의 조사에서 수용성부분의 당함량은 저장 1개월에서 2개월 사이에 신양, 신천 두 품종 모두 큐어링 처리하지 않은 경우 급격히 증가됨을 알 수 있었다. 신천의 경우 큐어링 처리를 한 고구마는 저장 후 2 개월까지 서서히 감소하여 큐어링 유무에 따른 변화폭이 저장 2개월 쯤에는 신양에 비해 더욱 큰 것으로 나타났다. 불용성 당함량은 신양의 경우 큐어링 하지 않은 경우 저장 1 개월에서 2개월 사이에 큰 폭으로 감소하였고 신천의 경우는 큐어링 처리한 고구마가 불용성 당함량이 큰 폭으로 감소하여 저장 시 당함량의 변화 특히 불용성 당함량의 변화에는 품종에 따라 큐어링 처리 효과가 달리 나타남을 알 수 있었다 (그림 3-9와 3-10).

한편, 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 곰팡이 발생율과 부패율은 품종간 다소 차이는 있으나, 큐어링 처리는 저장성 연장에 기여하는 것으로 나타났다 (그림 3-11과 3-12). 곰팡이 발생은 2개월 이후부터 나타나기 시작하였고, 주로 습도 및 온도등에 의한 것으로 바깥쪽의 시료부터 나타났다. 최적 큐어링 기간은 수확시의 상태에 따라 다르나 1일과 3일 사이가 적합한 것으로 나타났고, 처리기간이 부패 및 곰팡이 발생에 직접적인 영향을 미치는 것으로 사료되었다. 큐어링 효과는 품종에 따라 특히, 초기 수분 함유율의 차이에 따라 다른 경향을 보이는데, 큐어링에 따른 수분감소효과가 큰 품종일수록 즉, 신양의 경우 더욱 두드러졌다. 한편 큐어링 기간에 따른 고구마 부패율은 큐어링 처리기간이 길수록 효과적이었으나 기간이 너무 길면 표면이 건조되어 수축함으로서 상품성을 하락시키는 것으로 보였다 (그림 생략). 저장 기간 중 고구마 부패율의 증가는 큐어링 처리가 되지 않은 신양 품종의 경우 두드러지게 나타났다 (그림 3-12).

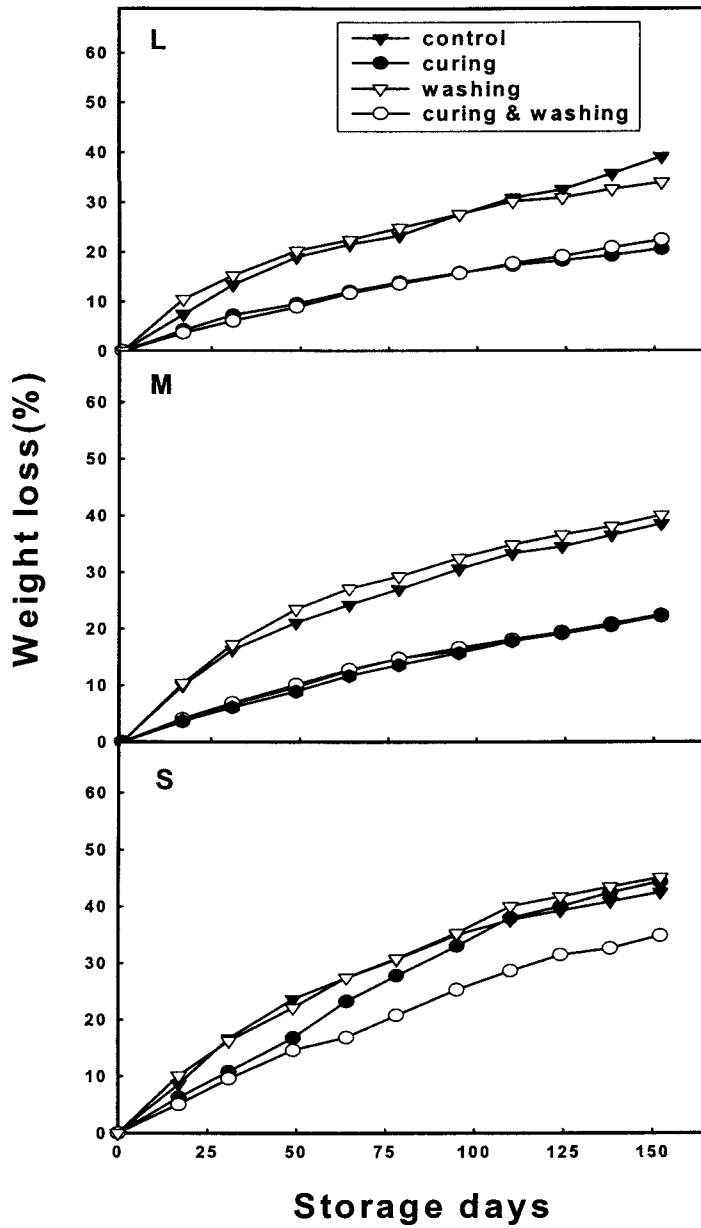


그림 3-2. 품종, 세척 및 큐어링과 저장중 고구마의 증량변화

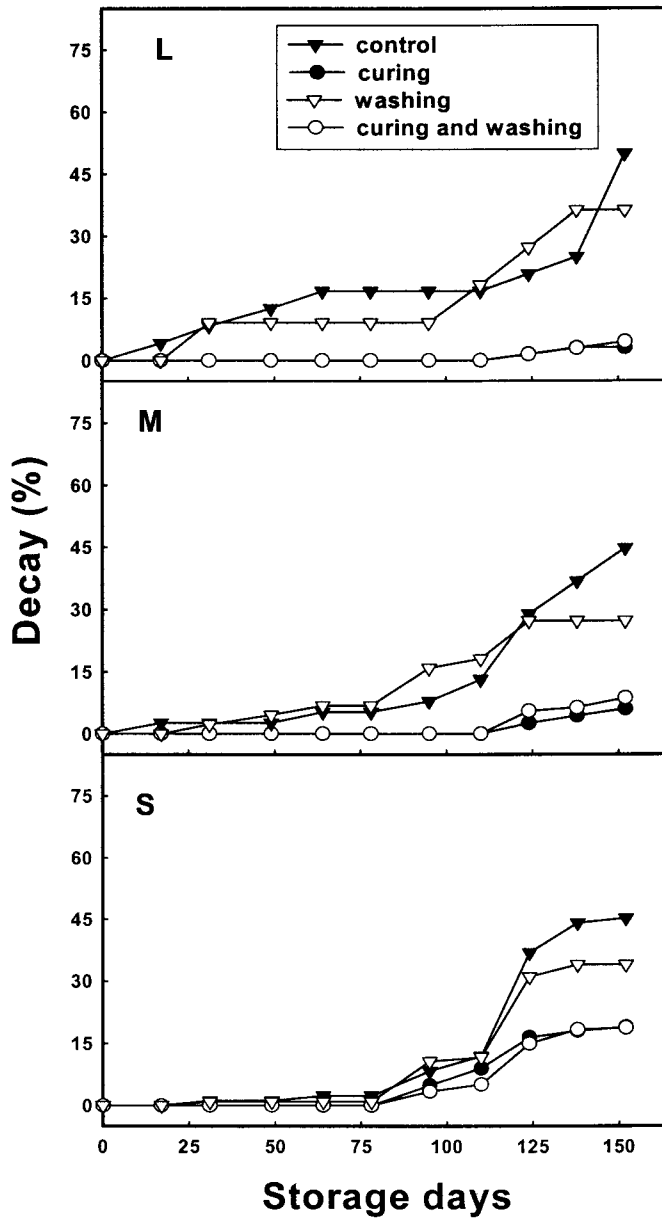


그림 3-3. 품종, 세척 및 큐어링과 저장중 고구마의 부패율

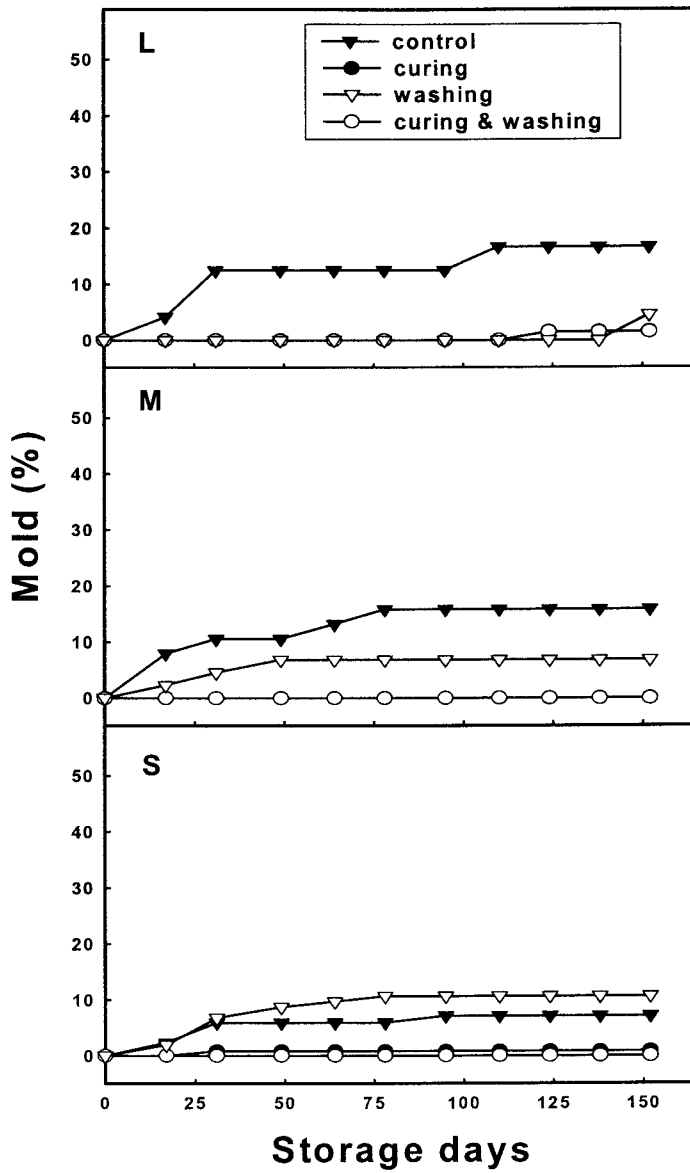


그림 3-4. 품종, 세척 및 큐어링과 저장중 고구마의 곰팡이 발생을

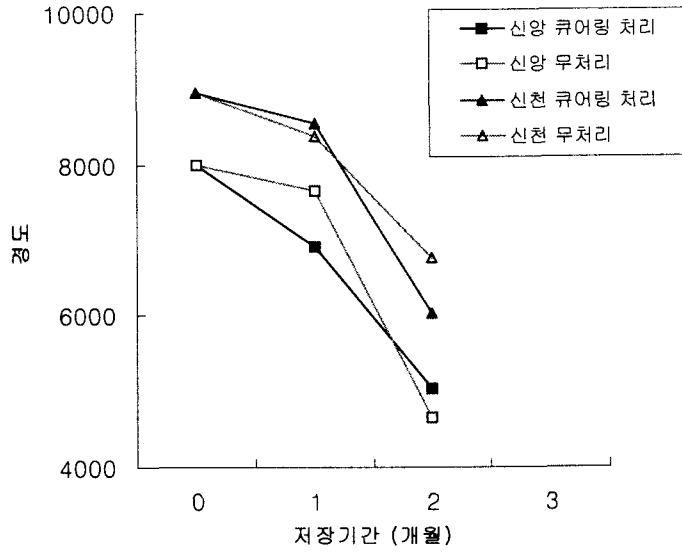


그림 3-5. 저장 기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 경도 변화

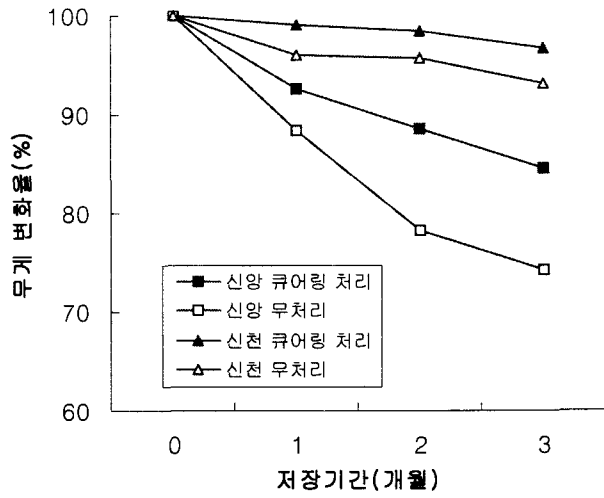


그림 3-6. 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 무게 변화

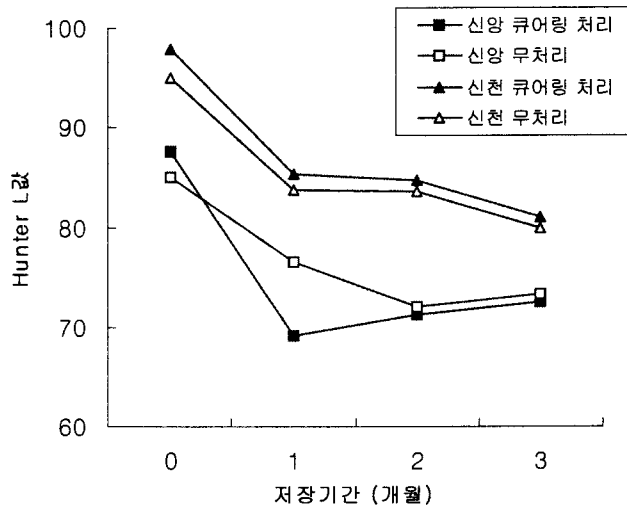


그림 3-7. 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 색도(Hunter L값) 변화

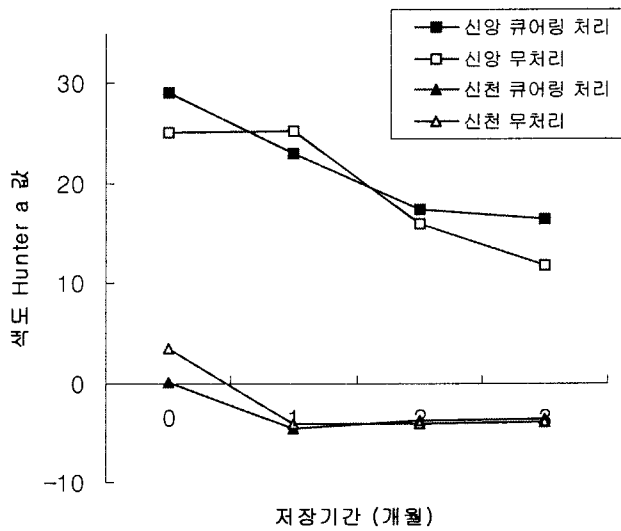


그림 3-8. 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 색도(Hunter a값) 변화

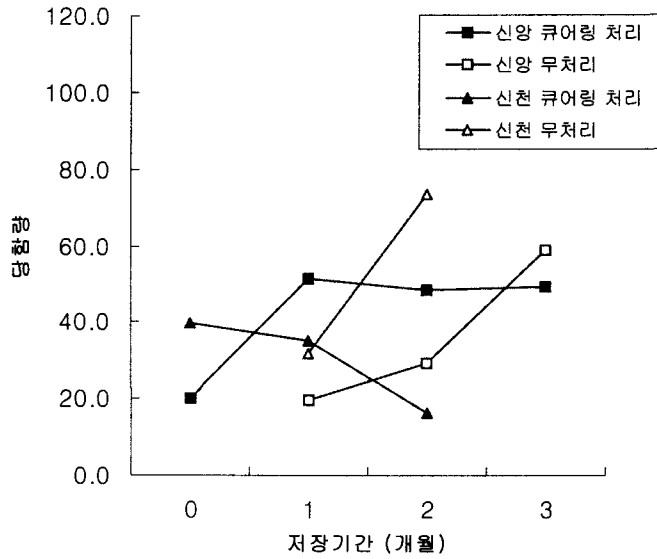


그림 3-9. 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 수용성 당함량 변화

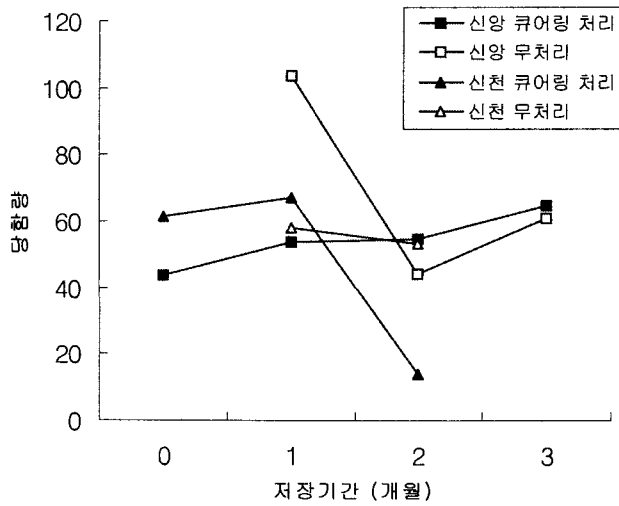


그림 3-10. 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 고구마의 불용성 당함량 변화

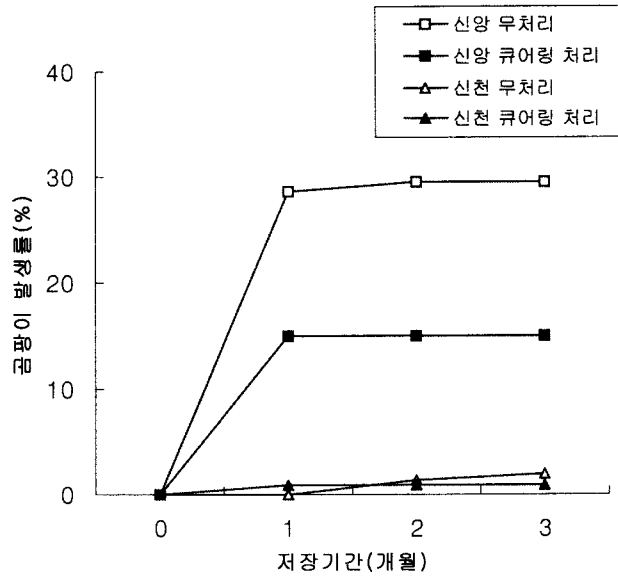


그림 3-11. 고구마의 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 곰팡이 발생율의 변화

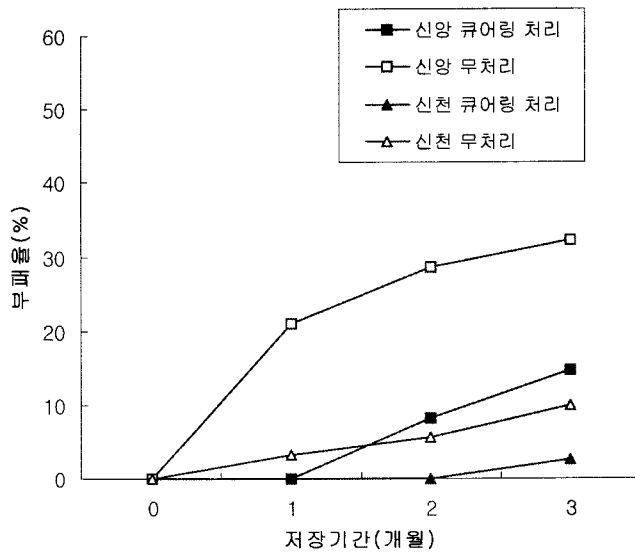


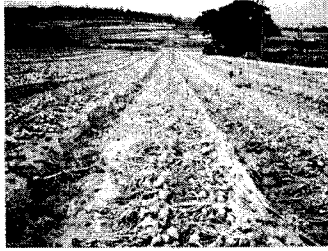
그림 3-12. 고구마의 저장기간 중 큐어링 처리 유무에 따른 부패율의 변화

제 4 장 수확 후 작업체계 개선 및 고품질 유지방안

제 1절 국내의 수확 후 작업체계비교

1. 국내

국내의 관행적인 수확 후 작업방식은 매우 불합리하며 극히 원시적이라 할 수 있다. 이를 대표적으로 보여주는 것이 망작업이며 이러한 망작업은 결국 양파의 저장고내 적재방식을 결정짓는 요인이 된다. 수확 직후 양파를 밭에서 초기선별 및 다듬작업을 하여 20kg 단위의 망에 담은 다음 이를 노상적재하여 자연상태에서 건조시킨다. 우리나라의 경우 수확 및 건조시기가 장마철과 겹치므로 자연건조방법은 그 실효성이 매우 낮을 수밖에 없다. 이처럼 완전히 건조되지 않은 양파는 망에 담겨진 상태로 첼레파레트에 적재되어 저온저장고에 입고된다. 입고시에도 과밀한 적재에 의해 양파가 과도하게 밀착되어 덕트로부터 뿜어져 나오는 냉기가 양파에 골고루 퍼지지 못해 양파 사이의 과습상태를 피할 수 없으며 이것은 결국 연작에 의해 토양으로부터 이병된 병원균의 번식을 촉진시키는 요인이 되어 저장중 병리적 부패를 가속화시키게 된다. 또한 출하시까지 8단계의 작업단계를 거치게 되는데 대부분의 작업이 인력에 의한 수작업으로 진행되기 때문에 작업단계가 늘어날수록 인건비에 대한 부담도 늘어나게 된다. 망작업을 거친 후 입고된 양파는 저장고 내에서 부패되어도 쉽게 발견하기 어려울 뿐만아니라 일부가 부패되어도 파레트를 모두 꺼내어 망에 담긴 양파를 일일이 선별 및 재포장 해야한다. 이와 같은 선별작업을 하지않으면 주위의 다른 양파까지도 병원균에 의해 피해를 입힐 뿐만아니라 송풍기의 바람에 의해 이미 발생되어진 곰팡이균이 저장고 내부를 전체적으로 오염시키게 된다. 또한 부패파의 선별작업도 수작업에 의해 개개의 망을 풀어 헤쳐야 하므로 매우 더디고 힘든 작업을 반복하게 된다 (그림 4-1).



① : 수확 및 발건조



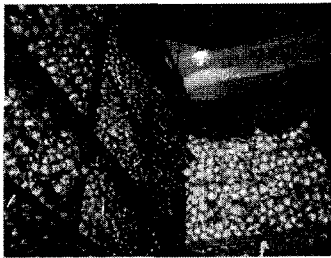
② : 망작업



③ : 노상적재 및 건조



④ : 팔레트 적재 및 입고



⑤ : 저온 저장



⑥ : 부패구 선별 및 재입고



⑦ : 저온 저장

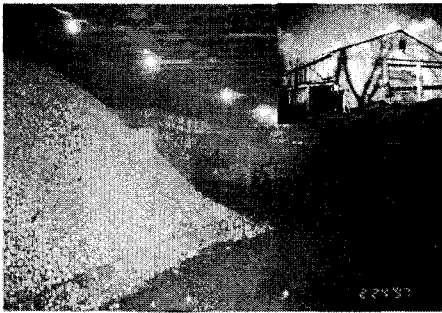


⑧ : 선별 및 출하

그림 4-1. 국내 양파의 수확 후 관리 실태

2. 미국

본 연구과제의 수행중 국내의 양파 큐어링/저장 시설 및 수확 후 관리 체계와 국외 선진국들의 시설 및 그 관리 체계를 비교하여 그 개선점을 제안해 보고자 하였다. 먼저 미국의 경우 수확하여 입고된 양파를 38℃에서 7일간 큐어링 처리하여 완전히 건조하였다. 큐어링 처리 후 벨크로 수확하여 쌓아놓은 저장고 내의 양파 중에서 상품성이 없거나 저장 중에 부패될 우려가 있는 양파구를 솥아내었고 이후 1차 선별된 양파를 상온하에서 8개월 동안 저장하였다. 저장되어졌던 양파는 출하직전 선별포장기에 의해 재차 선별되는데 이때 저장 중에 부패된 양파구들을 솥아내고 땅에 포장하여 출하하게 된다 (그림 4-2).



① : 큐어링



② : 이송

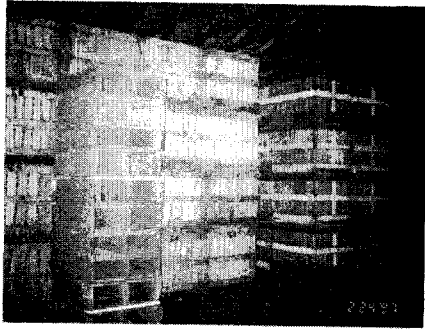


③ : 일차 선별



④ : 이송

그림 4-2. 미국의 양파 수확 후 관리체계 (계속)



⑤ : 저장 (상온)



⑥ : 이차 선별



⑦ : 포장 및 출하

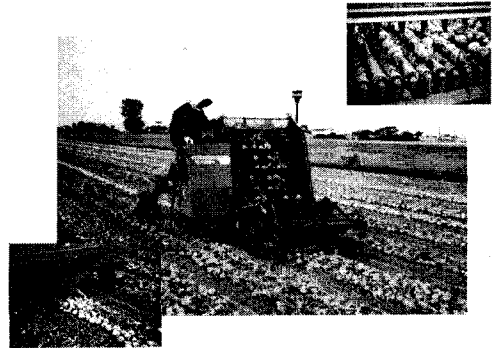
그림 4-2. 미국의 양파 수확 후 관리체계

3. 일본

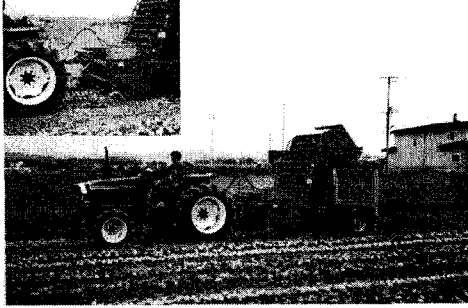
일본의 양파 주산지인 북해도를 방문하여 일본에서 행해지고 있는 양파의 수확 후 관리 체계를 살펴보았다. 수확의 단계에서 최종 출하까지 일련의 과정에서 합리적이고 매우 효율적인 작업체계가 확립되어 있었고 국내에도 적용 가능한 몇 가지 관리기술이 있었다. 그림에서 보듯이 양파의 수확은 기계로 이루어진다. 기계수확을 통해 뿌리가 절단된 양파 식물체는 밭에서 일정기간 건조가 이루어지며 이후 어느 정도 건조된 양파 식물체에서 줄기와 뿌리를 절단하고 양파구를 다듬는 작업이 진행된다. 이렇게 양파를 다듬는 작업을 진행하면서 동시에 양파구를 수거하여 조립식 컨테이너에 적재하게 된다. 적재된 양파를 밭에서 농가 선별장으로 이송하고 농가에 도착하면 일차 선별이 이루어지게 된다. 농가에서 선별된 양파는 컨테이너에 다시 넣어 일시 보관되어지며 이후 저장고로 이송된다. 농가에서 이송된 양파를 40℃에서 2시간 동안 큐어링 처리 한 후 상온 혹은 저온에서 저장한다. 대략적인 저장 기간은 상온저장의 경우 수확 된 해년의 8월말부터 이듬해 2월까지 약 5개월 정도이며, 저온저장의 경우 수확 된 해년의 8월말부터 이듬해 5월까지 약 8 개월 정도이다. 저장되었던 양파는 역시 2차선별 후 출하되는데 적하되는 모든 과정에서 그림에서 보듯이 인력 대신 기계에 의해 선별라인에 이동되어 진다. 2차 선별과정에서는 출하를 위해 비상품성 양파구는 인력에 의해 철저히 선별이 이루어지는데 이 과정에서 표피의 이 물질이나 긴 줄기 및 뿌리가 기계에 의해 자동으로 제거된다. 출하시 주로 골판지 박스에 포장되어지거나 비상품성 양파구의 경우 망에 포장되어 유통된다.



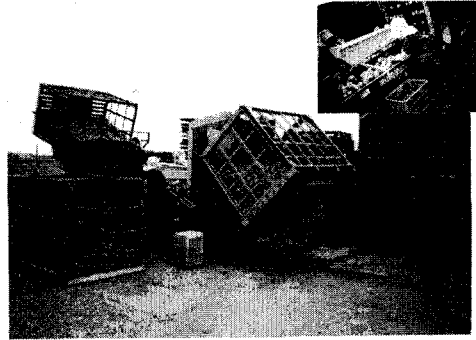
① : 수확



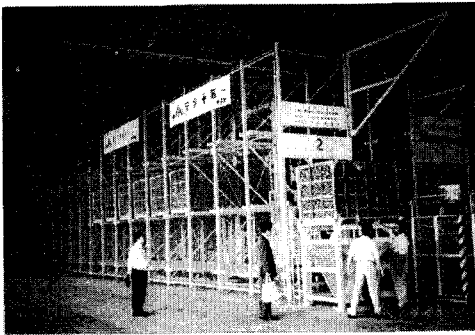
② : 다듬기



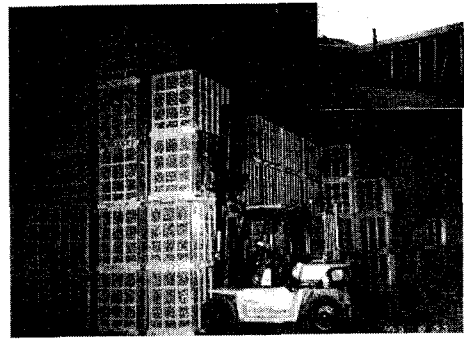
③ : 밭 수거



④ : 농가선별



⑤ : 큐어링



⑥ : 저장 (상온 및 저온)



⑦ : 이차 선별



⑧ : 포장 및 출하

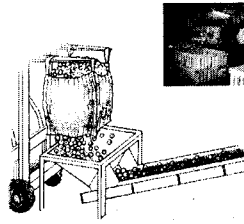
그림 4-3. 일본의 양파 수확 후 관리 체계

제 2절 수확 후 작업체계 모델

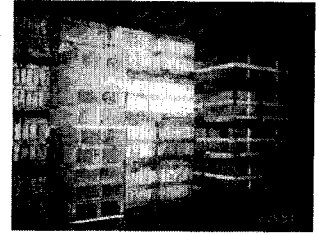
국내외 수확 후 작업체계를 비교해 본 후 만들어 본 수확 후 작업체계 모델은 다음과 같다 (그림 4-4). 양파는 상처를 입지 않게 수확 한 후 망작업 대신 큰 마대에 양파를 모아서 일차선별기로 이동시킨다. 일차 선별기를 거치면서 상처입은 양파나 저장 중에 부패될 우려가 있는 양파를 제거시킨다. 이렇게 수확하여 일차 선별된 양파는 적재 컨테이너에 담아 저장고에 적재하는데 입고된 양파는 35℃에서 3일간 큐어링 처리를 한다. 이후 상온저장고에서 저장하며 출하 직전 적재 컨테이너에 적재되어있던 양파는 선별라인으로 이송되어 표피의 이 물질이나 긴 줄기 및 뿌리를 제거한다. 이차선별라인을 통과한 양파는 비상품성구와 상품성구로 구별하고 상품성구의 경우 산지 및 생산자 표시가 되어있는 골판지 박스에 포장하여 출하하고 비상품성 양파구는 망으로 포장하여 출하한다.



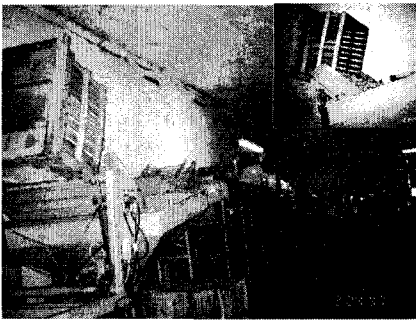
① : 수확



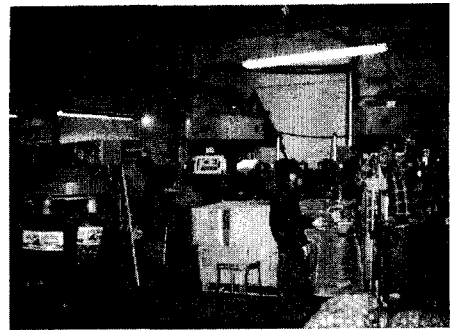
② : 일차 선별



③ : 저장 (상온)



④ : 이차 선별



⑤ : 포장 및 출하

그림 4-4. 수확 후 작업체계 모델

제 5 장 기술 체계도 구축 및 기술내용 dBase 작성

제 1절 기술 체계도 구축

조사된 자료를 중요성 및 적용범위에 따라 대분류, 중분류, 소분류로 나누어 자료를 체계화하고 시스템 운영을 효율적으로 수행하기 위한 기술체계도를 구축하기 위해 새로이 조사된 자료에 대해 지속적으로 데이터베이스를 구축하였다. 구축방법은 Excel에서 입력하여 그림 5-1에 자료를 나타내었다.

양파산업을 대상으로 했을 경우 기술체계도(Technical tree) 구축을 위해서는 일차적으로 기술개발 내용이 유사한 산업군으로 구분한다. 이렇게 구분된 산업군은 각각의 기술군을 거느리게 되는데 기술군이나 기술체계도상의 대분류에 해당되며 산업군내에서 구분되는 분야로서 오래전부터 중요하게 검토되어온 기술영역을 말한다. 양파의 기술체계도 구축을 위한 기술군이 정해지면 해당 기술군을 대분류로 정하고, 그 아래 중분류, 소분류, 세분류로 나눈다. 중분류는 기술군(대분류)에 대한 1차적인 기술분류로서 해당 기술개발 수행시 우선적으로 검토되어야 할 기술로서 구분할 수 있으며, 소분류의 경우는 중분류에 해당되는 기술을 개발하는데 필수적인 핵심기술로서 설명될 수 있다. 또한 세분류와 세세분류는 각각 소분류와 세분류 기술의 개발에 필요한 기반성격의 기술을 말한다.

그림 5-1에서 보는 바와 같이 육종분야의 경우 교배육종, 육종기술, 도입육종, 돌연변이 육종, 수집 및 평가, 보관 및 활용, 첨단육종, 유전, 채종기술, 모구저장, 채종체계 확립 등이 있고 재배분야의 경우 파종 및 육묘기술, 수분제어기술, 생육시비제어, 토양관리기술, 병해충 방제 기술, 환경제어 기술이 해당된다. 수확후 관리분야에서는 수확·큐어링·저장·선별포장·품질평가 기술을 들 수 있으며, 이용분야는 최소 가공기술과 최근에 중요성이 증대되고 있는 양파의 기능성 검증기술이 해당된다.

여기서 예로 정한 저장 기술군의 경우 시설의 시공과 운영의 핵심기술로 구분될 수 있으며 이들 기술은 더욱 세분화되어 원예뿐만 아니라 기계, 병리, 건축 등의 다양한 분야에서 저장 기술의 완성도를 높이게 된다. 따라서 저장기술이 실제로 산업현장에 활용되기 위해서는 원예, 기계, 병리, 건축 등의 다양한 분야에서 심도 있는 기술개발이 균형 있게 수행되어야 한다. 실제로 중분류에서 저장고 시공기술을 개발하기 위해서는 규모, 외형구조, 벽면소재, 적재특성에 따른 설계 및 시공 방안이 제시되어야 하므로 실험실 테스트뿐만 아니라 실질적인 파일럿 테스트(pilot-test)를 통해 저장시설이 다각적으로 검증되어야 한다.

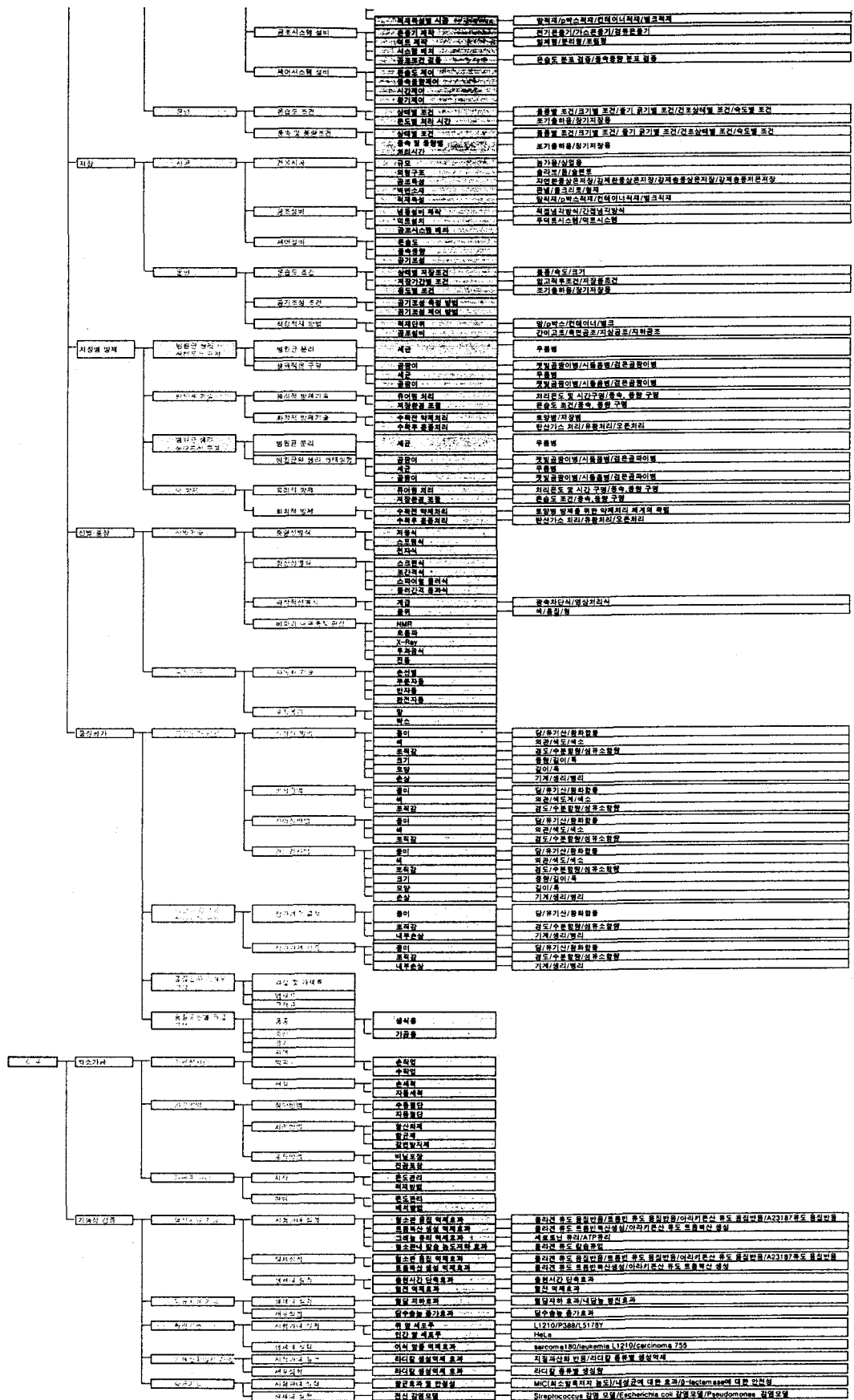


그림 5-1. 기술체계도 (Technical tree)구축

제 2절 기술내용의 dBsae化

기술체계도 구축을 통해 기술분류가 완료되면 실태조사 및 자료수집을 통해 해당분야의 국내 기술 수준이 어느 정도 도달했는지에 대한 검토작업이 실시되어야 한다. 이러한 검토작업은 다양한 정보가 수집되어 분류된 다음 체계적이면서 전문적으로 이루어져야 하는데 여기서 다양한 정보란 국내외 실태조사, 전문기술자료, 연구논문, 기술수요조사서, 연구개발제안서 등을 포함한다. 이와 같은 과정을 거친 후에 시급히 해결해야할 기술과 기술개발의 완성도가 높아 당장 실용화가 가능한 기술로 구분될 수 있는데 여기에 해당하는 기술내용을 기술개요, 핵심기술, 국내외 기술개발 현황 등으로 구분하여 기술체계도 작성용 기술현황 조사양식에 정리한다.

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 큐어링(대분류)/ 운영(중분류)

큐어링 효과를 높이기 위한 처리방법의 개발

<기술개요>

기술개발의 최종목표 : 큐어링 처리 방법에 따라 저장성이 다르다는 연구결과가 많고, 특히 양파의 품종과 생산지에 따라 다른 처리방법을 사용해야 한다는 사례들이 보고되고 있으므로 우리나라에서 많이 생산하는 양파를 중심으로 큐어링방법을 표준화하여 저장성을 향상하고자 한다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 수확시 성숙정도에 따른 큐어링 처리방법의 개발
- 큐어링에 사용하는 온도, 습도, 환풍에 대한 기준 마련
- 큐어링 효과를 높일 수 있는 처리기간에 대한 기준
- 온도, 습도, 환풍을 자동 조절할 수 있는 시스템을 구축하여 자연 건조와의 비용편익에 대한 비교 분석

<요소기술>

- | | |
|----------------|----------------|
| ○ 큐어링 처리시 온도조건 | ○ 큐어링 처리시 습도조건 |
| ○ 환풍기준 | ○ 큐어링 처리기간 |
| ○ 자동관리 시스템의 구축 | |

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 현재 본 연구진에 의해 큐어링에 적절한 온도, 습도, 처리기간에 대한 연구가 수행되고 있으며 현재 실용화에 필요한 기준을 마련하고 있다.
- 국외 양파를 많이 생산하는 나라에서는 자동큐어링 시스템을 개발하고 있으며 일부 실용화되어 있다

<국내기술 수준>

중분류	소분류	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운영	<ul style="list-style-type: none"> - 온습도 조건 - 환풍 조건 - 처리기간 표준화 - 자동시스템의 구축 				

<주요 참고문헌>

1. Wright PJ, Grant GD. Effents of cultural practices at harvest on onion bulb quality and incidence of rots in storage. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 25(4): 353-358, 1997
2. Brice RJ, Bisbrown AJ, Curd L. Onion Storage Trials at High Ambient Temperatures in the Republic of Yemen. Journal of Agricultural Engineering Research 62(3): 185-192, 1995
3. Maw BW, Smittle DA, Mullinix BG. The influence of harvest maturity, curing and storage conditions upon the storability of sweet onions. Applied Engineering in Agriculture 13(4); 511 1997.
4. Tananka K. Controlled atmosphere storage for onions. Acta Horticulturae 440: 669-674, 1996
5. Medlicott A, Brice J, Salgado T, Ramirez D. Forced ambient air storage of different onion cultivars. HortTechnology 5(1): 52-57, 1995

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 큐어링(대분류)/ 운영(중분류)/

품종에 따른 큐어링 방법(소분류)

큐어링 효과를 높이기 위한 처리방법의 개발: 품종에 따른 큐어링 방법

<기술개요>

기술개발의 최종목표 : 현재 식용으로 사용되고 있는 양파의 종류는 나라마다 아주 다르며 우리나라에도 20여종의 양파가 생산되고 있다. 양파는 크게 조생종, 만생종에 따라 특성이 다르며 경작지의 특성에 따라서도 저장방법이 달라져야 한다. 우리나라에서 주로 생산되는 양파를 중심으로 품종에 따른 큐어링 방법을 개발할 필요가 있다

<기술개발의 개요 및 범위>

- 조생종과 만생종에 따른 저장성을 높일 수 있는 큐어링 방법 개발
- 논경작과 밭경작에 따른 적합한 큐어링 기준 마련
- 고랭지 양파는 다른 경작지와 다른 저장 야상을 보이므로 이에 대한 큐어링 기준 개발
- 우리나라의 경우 중부지방, 남부지방에 따라 파종 시기와 품종이 다르므로 이에 대한 큐어링 기준 개발

<요소기술>

- 큐어링 처리시 온도조건
- 큐어링 처리시 습도조건
- 환풍기준
- 큐어링 처리기간
- 자동관리 시스템의 구축

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 본 연구진에 의해 큐어링에 적절한 온도, 습도, 처리기간에 대한 연구가 수행되고 있으며 아직 양파의 품종에 따른 기준은 마련하지 못하고 있다.
- 국외 양파를 많이 생산하는 나라에서는 자국에서 주로 생산되는 양파에 대한 큐어링 조건을 연구하고 있다

<국내기술 수준>

중분류	소분류(품종에 따른 큐어링 방법)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운 영	- 온습도 조건 - 환풍 조건 - 처리기간 표준화 - 자동시스템의 구축				

<주요 참고문헌>

1. Wright PJ, Grant GD. Effects of cultural practices at harvest on onion bulb quality and incidence of rots in storage. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 25(4): 353-358, 1997
2. Brice RJ, Bisbrown AJ, Curd L. Onion Storage Trials at High Ambient Temperatures in the Republic of Yemen. Journal of Agricultural Engineering Research 62(3): 185-192, 1995
3. Maw BW, Smittle DA, Mullinix BG. The influence of harvest maturity, curing and storage conditions upon the storability of sweet onions. Applied Engineering in Agriculture 13(4): 511 1997.
4. Tananka K. Controlled atmosphere storage for onions. Acta Horticulturae 440: 669-674, 1996
5. Medlicott A, Brice J, Salgado T, Ramirez D. Forced ambient air storage of different onion cultivars. HortTechnology 5(1): 52-57, 1995

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 큐어링(대분류)/ 운영(중분류)/
온·습도 조건(소분류)

큐어링 효과를 높이기 위한 처리방법의 개발: 온·습도 조건

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파의 큐어링시 온도와 습도는 저장성에 매우 중요하다. 저온 저장의 경우 효과는 높으나 비용이 많이 소요되므로 상온 저장으로 저장 효과를 높일 수 있는 방법의 개발이 필요하다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 우리나라에서 주로 생산하는 양파를 중심으로 큐어링시 적절한 온도기준을 마련하고 다각적으로 검증
- 큐어링에 사용하는 온도에 따라 적절한 습도기준을 마련하여 현장에서 활용할 수 있도록 함

<요소기술>

- 큐어링 처리시 온도조건
- 큐어링 처리시 습도조건
- 큐어링 처리기간
- 자동관리 시스템의 구축

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 본 연구진에 의해 큐어링에 적절한 온도, 습도, 처리기간에 대한 연구가 수행되고 있으며 아직 시기, 품종에 따른 기준안은 마련하지 못하고 있다.
- 국외: 양파를 많이 생산하는 나라에서는 자국에서 주로 생산되는 양파에 적절한 시간과 습도에 대한 큐어링 조건을 연구하고 있다

<국내기술 수준>

중분류	소분류(온·습도 조건)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운영	<ul style="list-style-type: none"> - 온도에 따른 처리시간 - 온도에 따른 습도처리 조건 - 처리기간 표준화 - 자동시스템의 구축 				

<주요 참고문헌>

1. Wright PJ, Grant GD. Effents of cultural practices at harvest on onion bulb quality and incidence of rots in storage. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 25(4): 353-358, 1997
2. Brice RJ, Bisbrown AJ, Curd L. Onion Storage Trials at High Ambient Temperatures in the Republic of Yemen. Journal of Agricultural Engineering Research 62(3): 185-192, 1995
3. Maw BW, Smittle DA, Mullinix BG. The influence of harvest maturity, curing and storage conditions upon the storability of sweet onions. Applied Engineering in Agriculture 13(4); 511 1997.
4. Tananka K. Controlled atmosphere storage for onions. Acta Horticulturae 440: 669-674, 1996
5. Medlicott A, Brice J, Salgado T, Ramirez D. Forced ambient air storage of different onion cultivars. HortTechnology 5(1): 52-57, 1995

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 큐어링(대분류)/ 운영(중분류)/ 환풍조건(소분류)

큐어링 효과를 높이기 위한 처리방법의 개발: 환풍조건

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파의 큐어링시 환풍하는 방법에는 자연환풍과 강제환풍이 있다. 자연환풍의 경우 적재된 양파를 큐어링할 때 부족할 수가 있으므로 다양한 강제환풍 방법이 이용되고 있다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 큐어링에서는 환풍이 필수적이므로 우리나라의 기상조건에 적합한 환풍시설, 환풍에 적절한 적재방법, 환풍횟수, 환풍강도 등에 대한 기준을 마련
- 큐어링 시스템에서 자동환풍시설 장치를 위한 모델을 설정하고 비용편익분석을 실시하여 가장 효과적인 모델을 선정

<요소기술>

- 큐어링 환풍방법
- 큐어링에 적합한 환풍기술의 개발
- 큐어링에 적합한 환풍처리기준 마련

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 우리나라에서 생산된 큐어링 시스템의 경우 환풍처리기술이 미흡하여 아직 실용적인 적절한 환풍장치가 개발되어 있지 않다.
- 국외 양파를 많이 생산하는 나라에서는 자국에서 주로 생산되는 양파의 큐어링에 적절한 방법을 개발하여 사용하고 있다. 비용이 적게 드는 자연환풍을 이용하는 방법에서 고가의 강제환풍방법에 이르기까지 다양한 기술이 개발되어 있다.

<국내기술 수준>

중분류	소분류(환풍조건)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운영	<ul style="list-style-type: none"> - 환풍장치의 개발 - 환풍처리 기준 - 자동시스템의 구축 				

<주요 참고문헌>

1. Wright PJ, Grant GD. Effents of cultural practices at harvest on onion bulb quality and incidence of rots in storage. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 25(4): 353-358, 1997
2. Brice RJ, Bisbrown AJ, Curd L. Onion Storage Trials at High Ambient Temperatures in the Republic of Yemen. Journal of Agricultural Engineering Research 62(3): 185-192, 1995
3. Maw BW, Smittle DA, Mullinix BG. The influence of harvest maturity, curing and storage conditions upon the storability of sweet onions. Applied Engineering in Agriculture 13(4): 511 1997.
4. Tananka K. Controlled atmosphere storage for onions. Acta Horticulturae 440: 669-674, 1996
5. Medlicott A, Brice J, Salgado T, Ramirez D. Forced ambient air storage of different onion cultivars. HortTechnology 5(1): 52-57, 1995

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 큐어링(대분류)/ 운영(중분류)/ 숙기별 처리조건(소분류)

큐어링 효과를 높이기 위한 처리방법의 개발: 숙기별 처리

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파는 수확시 성숙도에 따라 즉 구의 크기에 따라 저장성이 다르며, 수확후 큐어링 처리방법에 따라서도 저장성이 크게 달라진다. 가장 저장성이 높은 시기에 수확을 장려하고 있으나 경우에 따라서는 수확시기가 다를 수 있으므로 이에 대한 대책이 필요하다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 수확시 숙성상태를 판별하고 이에 적합한 큐어링 방법에 대한 기준을 마련
- 수확시 숙성상태에 따라 적절한 큐어링 온도, 습도, 환풍 조건의 기준 마련하고 적절한 큐어링 처리기간을 구명

<요소기술>

- 적절한 수확시 성숙도
- 수확시 성숙도에 따른 큐어링방법

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 현재 우리나라에서는 주로 모내기를 위하여 또는 장마가 시작되기 직전에 양파를 수확하고 있으나 경우에 따라서는 수확시기가 앞당겨지거나 늦어질 수 있으므로 수확시 성숙도를 잘 판단하여 큐어링 방법을 선택하여야 한다.
- 국외: 외국에서는 수확시 숙기별 저장성에 대한 연구가 많이 수행되어 양파의 큐어링 방법을 표준화하고 있으며 양파를 대량으로 사용하는 기업에서는 양파의 용도에 따라 큐어링과 저장방법을 달리하고 있다. 과숙의 경우는 큐어링이 효과가 없으며 적숙의 경우는 48이상의 큐어링이 효과가 없고, 적숙의 경우는 48-72시간이 가장 효과가 좋았다.

<국내기술 수준>

중분류	소분류(숙기별 처리조건)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운영	<ul style="list-style-type: none"> - 수확시 성숙도에 따른 큐어링방법 개발 - 성숙단계별 온도, 습도, 환풍기준의 마련 - 구의 크기에 따른 저장방법의 개발 				

<주요 참고문헌>

1. Wright PJ, Grant GD. Effects of cultural practices at harvest on onion bulb quality and incidence of rots in storage. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 25(4): 353-358, 1997
2. Brice RJ, Bisbrown AJ, Curd L. Onion Storage Trials at High Ambient Temperatures in the Republic of Yemen. *Journal of Agricultural Engineering Research* 62(3): 185-192, 1995
3. Maw BW, Smittle DA, Mullinix BG. The influence of harvest maturity, curing and storage conditions upon the storability of sweet onions. *Applied Engineering in Agriculture* 13(4): 511 1997.
4. Tananka K. Controlled atmosphere storage for onions. *Acta Horticulturae* 440: 669-674, 1996
5. Medlicott A, Brice J, Salgado T, Ramirez D. Forced ambient air storage of different onion cultivars. *HortTechnology* 5(1): 52-57, 1995

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 저장(대분류)/ 운영(중분류)/ 온·습도 조건(소분류)

저장효과를 높이기 위한 방법: 온·습도조건

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파는 수확후 큐어링 처리를 하게 되면 저장성이 높아진다. 그러나 저장시 온도와 습도가 적절하게 유지되었을 때 저장병 발생과 발아를 방지하여 오랫동안 품질을 유지할 수 있다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 큐어링을 실시한 이후 저장을 위해 적절한 온도조건을 구명
- 우리나라에서 많이 생산되는 품종별, 수확시기별 저장온도조건의 기준 마련
- 큐어링 이후 저장시 적절한 습도조건을 마련하고 저장 온도에 따라 적절한 저장 습도조건의 기준 마련

<요소기술>

- 저장시 적절한 온도조건
- 저장시 적절한 습도 조건

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 현재 우리나라에서 사용하고 있는 저장방법은 주로 외국에서 조사된 연구 결과를 적용하고 있다. 우리나라에서 주로 생산되는 양파에 대한 저장지침을 마련하여야 한다
- 국외: 외국에서는 수확후 큐어링을 실시에 따라 저장성을 높이기 위한 온도와 습도조건에 대한 연구가 많이 수행되었다. 숙기별 저장성에 대한 연구가 많이 수행되어 최적의 상태습도는 65-75%이고 온도는 저장환경에 따라 다르다고 하였다.

<국내기술 수준>

중분류	소분류(온·습도 조건)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운영	- 저장시 적절한 온도 - 저장시 적절한 습도 - 저장 온도에 따른 적절한 습도조건				

<주요 참고문헌>

1. 박세원. 양파의 저장 유통 기술. 성균사, 1998
2. Van Denberg L, Lentz CP. Effect of relative humidity, temperature and length of storage on decay and quality of potato and onions. J. Fd Sci 38: 81-83, 1973.
3. Tucker WG, Srow JR, Ward CM. The high temperature storage of onions in the United Kingdom. Acta Horticulturae 62: 181-189, 1977
4. Ramin AA. Storage potential of bulb onions (*Allium cepa* L.) under high temperatures. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 74(2) ; 181-186, 1999

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 저장(대분류)/ 운영(중분류)/ 수확전 조건(소분류)

저장효과를 높이기 위한 방법: 수확전 조건

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파의 저장성에는 수확전 재배조건과 수확후 제반여건에 영향을 받는 것으로 알려져 있는데 수확전 조건으로는 품종 및 구 크기에 따라 차이가 있다고 한다. 품종별로는 조생종 보다 만생종이, 구의 크기면에서는 대구보다는 소구에서 저장성이 높다고 한다. 또한 파종시기, 재배시 다습지, 질소인산 과다시비, 유허시비, 질소질 시비를 늦게까지 할 때 부패율이 늘어난다고 한다. 따라서 양파의 품질을 최대화 하고 저장성을 높일 수 있는 품종, 파종시기, 재배지 조건, 시비방법 등에 대한 기준을 마련해야 한다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 저장성을 높일 수 있는 지역별로 적절한 파종시기, 재배지 조건, 시비 방법들을 구명
- 품종에 따른 저장성을 높일 수 있는 수확전 조건을 구명

<요소기술>

- 저장성을 높일 수 있는 수확전 조건(품종, 파종시기, 시비방법, 재배지 선택 등)

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 우리나라에서 시비방법, 파종시기, 품종에 따른 저장성에 대한 연구가 다양하게 수행되고 있고, 저장성이 높은 품종 개발사업도 진행되고 있다.
- 국외: 외국에서는 품종별 저장성, 수확시 숙기별 저장성, 시비방법에 따른 저장성, 파종 시기에 따른 저장성 등에 대한 다양한 연구가 수행되었다.

<국내기술 수준>

중분류	소분류(수확전 조건)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
운영	- 품종 - 파종시기 - 재배지 - 시비방법				

<주요 참고문헌>

1. 박세원, 홍세진, 박윤문. 양파 히구마 품종의 관행예건 정도에 따른 저장중 품질 변화. 한국원예과학회지 42(6): 699-702, 2001
2. Hansen SL. Content and Composition of Dry Matter in Onion (*Allium cepa* L.) as Influenced by Developmental Stage at Time of Harvest and Long - term Storage. *Acta Agricultura Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science* 49(2) ; 103-109. 1999
3. Jaime L, Martin-Cabrejas MA, Molla E, Lopez-Andreu FJ, Esteban RM. Effect of Storage on Fructan and Fructooligosaccharide of Onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(2): 982-988, 2001
4. Suzuki M, Cutcliffe JA. Fructans in onion bulbs in relation to storage life. *Can. J. Plant Sci* 69: 1327-1333, 1989
5. Sakhale BK, kulkarni DN, Pawar VD, Agarkar BS. Studies on storage and dehydration characteristics of onion cultivars. *Journal of Food Science and Technology* 38(4): 412-414, 2001
6. 김희대, 김우일, 서전규, 최종육, 이문중, 김찬용. 칼리시비량이 양파의 저장성에 미치는 영향. 한국원예과학회지 7(1): 23-28, 2000
7. Hurat CW, Shewfelt RL, Schuler GA. Shelf-life and quality change in summer storage onion. *J. Fd Sci* 50: 761-767, 1985
8. 김희대, 서전규, 김우일, 이문중. 질소 및 인산 시비량이 양파의 수량 및 저장성에 미치는 영향. 한국원예과학회지 5(2): 123-126, 1998
9. Addalla AA, Mann LK. Bulb development in onion(*Allium cepa* L.) and the effect of storage temperature on bulb rest . *Hilgardia* 35(5), 85-112, 1963
10. Lancaster EJ, Farrant J, Shaw M, Bycroft B, Brash D. Does sulphur supply to the bulb affect storage of onions. *Acta Horticulturae* 555: 153-155, 2001
11. Gonzalez MI. Effect of sowing date on the production of three storage varieties of onion in the region of Chile. *Acta Horticulturae* 433: 549-554, 1997

**<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 품질평가(대분류)/ 품질평가방법
(중분류)/ 실험실 방법(소분류)**

저장효과를 높이기 위한 방법: 실험실 방법

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파는 저장시 수분감소로 인한 무게의 감소, 색의 변화, 풍미의 변화, 경도의 변화 등이 일어난다. 이들 물리·화학적 변화는 양파의 저장성에도 영향을 주는 것으로 보고하고 있다. 특히 가용성 당의 조성 변화 즉 단당류와 fructan의 조성은 양파의 저장성을 예측하는 지표일 수가 있으나 아직 논란중이다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 양파의 저장시 풍미의 변화(당, 유기산, 황화합물)를 확인하고 이들 조성의 변화가 저장성과 품질에 미치는 영향을 파악한다
- 저장시 외관의 변화(색, 경도, 색소)를 조사하여 품질을 보존할 수 있는 방안을 마련한다
- 저장시 조직감의 변화(경도, 부분함량)와 저장시 크기의 변화(중량, 길이, 폭)를 파악하여 저장성과의 관련성을 평가한다.
- 저장시 손상(기계, 병리, 생리)정도를 추적하여 품질을 유지하고 저장성을 높일 수 있도록 손상을 방지하는 방안을 구축한다.

<요소기술>

- | | |
|--------------|--------------|
| ○ 저장시 풍미의 변화 | ○ 저장시 외관의 변화 |
| ○ 저장시 조직의 변화 | ○ 저장시 크기의 변화 |
| ○ 저장시 손상 | |

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 양파의 성분변화에 대한 실험실 연구는 저장성 향상과 품질보존의 목적으로 다각적으로 진행되고 있으며 논문이 발표되고 있다
- 국외: 외국에서는 저장시 양파의 성분변화가 저장성을 예측할 수 있는 지표로 사용할 수 있는지에 대한 연구가 다각적으로 진행되고 있다. 특히 가용성 당의 조성 변화 즉 fructan이나 단당류의 함량에 따라 저장성이 달라진다는 보고가 많으며, 활용성 여부는 아직 논란중이다.

<국내기술 수준>

중분류	소분류(실험실 방법)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
품질평가방법	<ul style="list-style-type: none"> - 저장시 풍미의 변화 - 저장시 외관의 변화 - 저장시 크기의 변화 - 저장시 손상 - 저장시 조직의 변화 				

<주요 참고문헌>

1. 박세원, 홍세진, 박윤문. 양파 히구마 품종의 관행예건 정도에 따른 저장중 품질 변화. 한국원예과학회지 42(6): 699-702, 2001
2. Hansen SL. Content and Composition of Dry Matter in Onion (*Allium cepa* L.) as Influenced by Developmental Stage at Time of Harvest and Long - term Storage. Acta Agricultura Scandinavia. Section B, Soil and Plant Science 49(2) ; 103-109. 1999
3. Jaime L, Martin-Cabrejas MA, Molla E, Lopez-Andreu FJ, Esteban RM. Effect of Storage on Fructan and Fructooligosaccharide of Onion (*Allium cepa* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry 49(2): 982-988, 2001
4. Suzuki M, Cutcliffe JA. Fructans in onion bulbs in relation to storage life. Can. J. Plant Sci 69: 1327-1333, 1989
5. Sakhale BK, kulkarni DN, Pawar VD, Agarkar BS. Studies on storage and dehydration characteristics of onion cultivars. Journal of Food Science and Technology 38(4): 412-414, 2001

<과제명> 양파의 수확후 관리(대대분류)/ 품질평가(대분류)/ 외관과 성분의 상관관계 구명(중분류)/ 상관관계 검증(소분류)

저장성과 외관과 성분의 상관관계 구명

<기술개요>

기술개발의 최종목표: 양파는 저장시 품미와 조직감이 변화하는 것으로 알려져 있다. 특히 수분손실과 당 성분의 변화는 저장성과 매우 관련성이 높은 것으로 보고되고 있으며, 수확후의 당성분의 상대적인 조성도 저장수명과 상관관계가 있다고 한다.

<기술개발의 개요 및 범위>

- 양파의 저장시 품종, 수확시 성숙도, 재배지 조건 등에 따라 가용성 당과 다당류의 상대적인 조상을 파악하고 저장성과의 관련성을 평가한다.
- 양파의 저장시 유기산, 황화합물의 조성변화를 확인하여 저장성 및 활용방안 모색

<요소기술>

- 저장과 당화합물 변화와 상관관계
- 저장과 유기산 변화 상관관계
- 저장과 황화합물의 변화와 상관관계
- 양파의 성분변화정도와 저장성 예측

<국내외 연구개발 현황>

- 국내: 양파의 재배기간중 혹은 저장기간중 성분변화에 대한 다양한 연구가 수행되고 있다. 그러나 아직 양파의 성분변화와 저장과의 관련성에 대한 연구는 부족한 편이다.
- 국외: 외국에서는 저장시 양파의 성분변화가 저장성을 예측할 수 있는 지표로 사용할 수 있는지에 대한 연구가 다각적으로 진행되고 있다. 특히 가용성 당의 조성 변화 즉 fructan이나 단당류의 함량에 따라 저장성이 달라진다는 보고가 많으며, 활용성 여부는 아직 논란중이다.

<국내기술 수준>

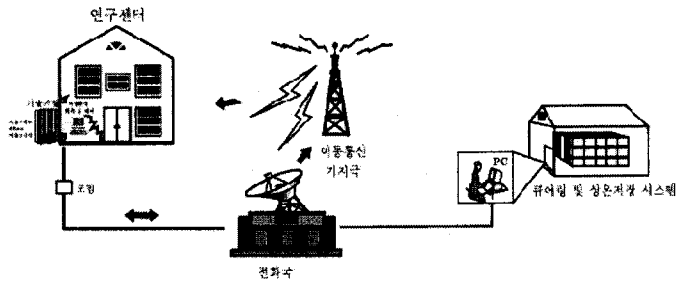
중분류	소분류(외관과 성분의 상관관계)	기술수준			
		도입 단계	개발 단계	완료 단계	활용 단계
품질평가방법	- 저장시 당 성분의 변화 - 저장시 유기산의 변화 - 황화합물의 변화				

<주요 참고문헌>

1. 박세원, 홍세진, 박윤문. 양파 히구마 품종의 관행예건 정도에 따른 저장중 품질 변화. 한국원예과학회지 42(6): 699-702, 2001
2. Hansen SL. Content and Composition of Dry Matter in Onion (*Allium cepa* L.) as Influenced by Developmental Stage at Time of Harvest and Long - term Storage. Acta Agricultura Scandinavia. Section B, Soil and Plant Science 49(2) ; 103-109. 1999
3. Jaime L, Martin-Cabrejas MA, Molla E, Lopez-Andreu FJ, Esteban RM. Effect of Storage on Fructan and Fructooligosaccharide of Onion (*Allium cepa* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry 49(2): 982-988, 2001
4. Suzuki M, Cutcliffe JA. Fructans in onion bulbs in relation to storage life. Can. J. Plant Sci 69: 1327-1333, 1989
5. Sakhale BK, kulkarni DN, Pawar VD, Agarkar BS. Studies on storage and dehydration characteristics of onion cultivars. Journal of Food Science and Technology 38(4): 412-414, 2001

제 3절 기술보급을 위한 정보시스템

기술체계도가 구축되고 해당 분야에 대한 기술 내용이 dBase化되어 기술개발 수준이 객관적으로 검토되었을 때 완성도가 높은 기술부터 보급될 수 있도록 해야한다. 이러한 기술 보급이 효율적이면서 현실적으로 수행되기 위해서는 기술의 수요자가 쉽게 이해할 수 있는 내용으로 dBase를 재정리하여 질의에 쉽게 응답할 수 있도록 해야한다. 양파의 고품질 보관을 위해 기존에 개발 검증된 기술을 인터넷을 통해 수요자들에게 손쉽게 전달될 수 있도록 할 수 있는 정보통신체계를 구축하고 기술체계도의 dBase 내용을 농가에서 쉽게 이해되도록 정리하여 기술정보의 공급자와 수요자가 신속한 의사교환이 가능하게 함으로써 큐어링 및 상온저장 기술 보급을 활성화시키도록 할 필요가 있다고 사료된다.



Q : 양파의 상온저장 방법에 대해 알고 싶습니다.

A : 양파는 33~38℃에서 2~5일 정도 큐어링 처리를 실시하여 양파 외피가 건조되면서 빨갛게 색이 발현됩니다. 이렇게 큐어링 처리가 완료되면 상온저장 단계에 접어드는데 관리방법은 저장고내의 습도가 가장 높은 아침 7~8시, 저녁 6~7시 사이에 하우스 측창과 시설의 덕트 문을 열고 송풍기를 가동하여 외부바람이 유입되도록 하여야 합니다. 또한 우리나라는 양파가 수확된후 저장에 들어가는 시기가 장마기이므로 비가 올 경우 35℃에서 30분 정도 온풍이 공급되어서 양파의 습기를 제거하도록 해야 합니다.

그림 5-2. 기술적인 문제에 대한 질의응답 사례

양파를 생산하여 보관하는 농가의 경우 큐어링 및 상온저장 시설의 필요성을 절실히 느끼고 있으나 시공이나 운영방법에 대한 정보나 지식이 없어서 실질적으로 큐어링이나 상온저장 시설을 시공하여 운영을 시도하지 못하고 있다. 그림 5-2는 농가에서 기술적인 문제를 제기했을 때 기술보급센터에서 인터넷을 통해 해결방안에 대한 정보를 제공하는 사례를 나타낸 것이다.

제 4 절 고찰

세부과제별로 수집된 국내외 관련 논문과 본 연구팀내에서 정기적으로 개최하는 세미나 내용, 그리고 연구수행 결과에 대해 정리한 후 양파 형질전환 기술체계의 분류에 따라 제반 자료 및 정보를 dBase화 함으로써 본 연구목표를 효율적으로 달성할 수 있도록 지속적인 실험 연구과제를 도출하여 세부연구팀간에 유기적인 연계를 가지면서 목표가 분명한 연구를 수행할 수 있도록 체계적인 연구관리를 실시하였다 (그림 5-3).

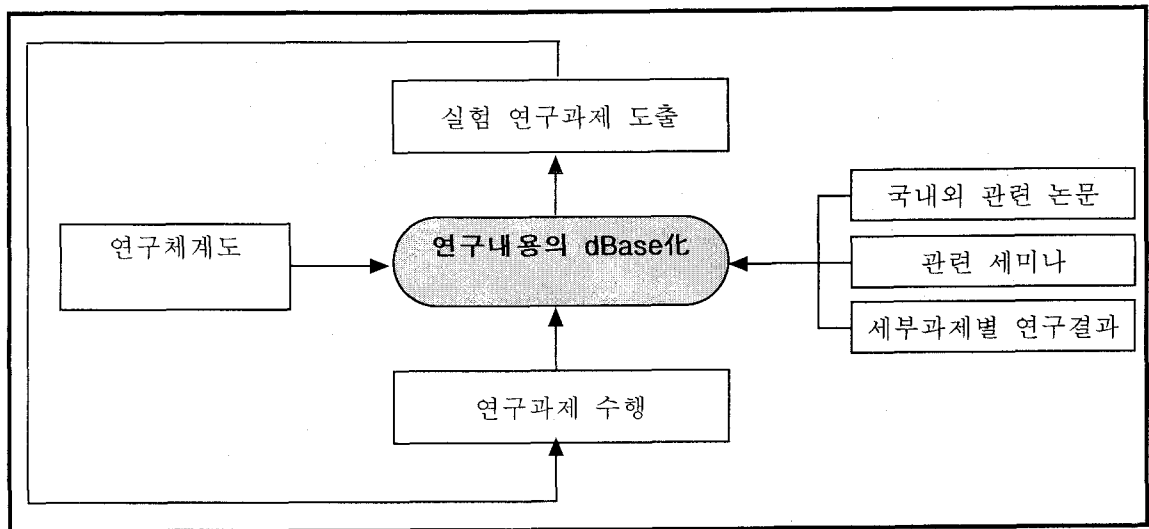


그림 5-3. 연구체계도 및 연구내용 dBase화에 의한 실험 연구과제 도출 흐름도

양파산업의 전반적인 기술 개발을 위해서는 일차적으로 기술체계도를 구축하는 것과 동시에 기술수요 및 국내외 실태 조사를 실시하고 전문자료를 수집한 후 관련 정보를 데이터

베이스화할 필요가 있다. 이러한 기술체계의 구축과 자료의 dBase化는 개발된 기술을 보급하기 위한 체계적인 기초작업이 될 수 있을 뿐만 아니라 선도기술 개발을 위한 합리적인 예측과 장단기 정책 수립을 가능하게 한다. 또한 기술보급을 효율적으로 수행할 수 있도록 정책지원의 합리적인 방안을 제시할 수 있다.

제 6 장 큐어링 및 상온저장고시스템 운영의 효율증진을 위한 자료의 데이터베이스화 및 GIS 체계 구축

강원, 경기, 전남, 경남 4지역의 주요산지별 양파 및 고구마의 건조, 저장에 대한 관행방법과 운영실태를 조사하여 얻은 자료를 데이터베이스화하여 핵심기술 개발을 위한 자료로 활용할 목적으로 한다.

제 1 절 데이터베이스 설계

데이터베이스에 의한 자료관리체계는 종래의 단순한 파일구조에 의한 자료관리 개념에서 문제되었던 사항을 해결하고자 여러 기능을 공통적으로 활용할 수 있도록 각종 자료를 통합·저장하여 다수의 사용자가 각각의 목적에 따라 자료를 효율적으로 이용한다.

일반적으로 데이터베이스 구조는 자료의 중복을 최소화하고 자료를 공유하여 자료의 일관성을 유지할 수 있으며, 자료의 표준화 및 자료보안에 의한 자료 통제가 가능하고 중앙통제로 자료의 무결성을 유지하여 각종 상층자료의 처리를 모든 조직의 차원에서 조종할 수 있는 장점이 있다. 이런 장점을 위해 본 연구에서도 속성자료에 대해 데이터베이스화 하였다(그림 6-1과 그림 6-2). 데이터베이스화 하기 위해 Field명과 항목을 정리하여 표 6-1에 나타내었고 표 6-2에서 표 6-9에 재배환경에 따른 데이터베이스 설계, 표 6-10에서 표 6-13까지에 저장온도에 따른 데이터베이스 설계, 표 6-14와 표 6-15는 큐어링에 따른 데이터베이스 설계를 나타내었다.

표 6-1. Field명과 항목

Field명	항 목	Field명	항 목
NO	고유번호(number)	NAME	성명(name)
TEL	전화번호(telephone number)	FAX	팩스번호(fax number)
ADD	주소(address)	YEAR	연작연수(year)
DATE	조사일(date)	SOL	고상(solid)
LIQ	액상(liquid)	GAS	기상(gas)
SOCL	토양분류(soil class)	DESA	염기포화도(degree of base saturation)
EC	전기전도도(electricity conduction)	SALT	염류(salts)
PH	수소이온농도(hydrogen-ion concentration)	N	질소(nitrogen)
P2O5	인산(Acidum Phosphoricum)	K	칼륨(kalium)
CEC	양이온치환용량(a positive ion transposition volume)	Ca	칼슘(calcium)
Mg	마그네슘(magnesium)	Na	나트륨(natrium)
Fe	철(iron)	Mn	망간(manganese)
Cu	구리(copper)	Zn	아연(zinc)
FUS	총Fusarium	TOFU	총사상균(total fungi)
TOBA	총세균(total bacteria)	SETI	파종시기(seeder time)
SECA	파종량(seeding capacity)	SOME	파종법(sowing method)
NUBS	묘상선정(nursery bed select)	CB:NB	본토:묘상(culture bed : nursery bed)
FETI	시비시기(fertilizer time)	COFE	복비(complex fertilizer)
COFR	복비비율(complex fertilizer ratio)	LIFE	석회비료(lim fertilizer)
CORF	완속퇴비(controlled releasing fertilizer)	OTFE	기타퇴비(others fertilizer)
SPIT	수분관리시기(spray irrigation time)	SPIM	수분관리방법(spray irrigation method)
SAGT	농약살포시기(spray agrochemicals time)	AGCH	농약(agrochemicals)
AGCA	농약량(agrochemicals capacity)	MIAG	혼용살포제(mixing agrochemicals)
PLTI	정식시기(planting time)	PLNS	정식묘크기(planting nursery size)
PLME	정식방법(planting method)	PLDI	재식거리(planting distance)
ROSI	뿌리구(root size)	TOAR	전체규모(total area)
STAR	저장고(storage area)	OFFI	사무실(office)
SEIN	부대시설(secondary instiution)	ESYE	설립년도(establishment year)
CRSL	주요저장품목(crop storage load)	BUSH	건축물현상(building shape)
BUST	건축물구조(building structure)	INMA	단열재료(insulation material)
IOWT	단열재외벽두께(insulation outside wall thickness)	ICET	단열재천장두께(insulation ceiling thickness)
IBOT	단열재바닥두께(insulation bottom thickness)	IWT	단열재사이벽두께(insulation interval wall thickness)
COCA	냉동용량(cooling capacity)	GATY	냉매종류(gas type)
COMP	제작회사(company)	MODE	모델명(model)
COSY	제어시스템(control system)	AMEQ	가습장치(add moisture equipment)

표 6-2. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	NAME	FEL	FAX	ADD	YEAR	DATE
항목	고유번호	성명	전화번호	팩스번호	주소	연락연수(년)	조사일
Format	I(4)	A(4)	I(4)/I(4)/I(4)	I(4)/I(4)/I(4)	A(15)	I(2)	I(4)/I(2)/I(2)
	A0001	김용현	0631-75-8894	0631-75-0570	진남 신안구 저도읍 대양리1구	6	97-06-12

표 6-3. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	SQL	LIQ	GAS	SOCL	DESA	EC	SALT	PH	N	P2O5	K	CEC	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	FUS	TOFU	TOBO	
항목	고유번호	고상(%)	액상(%)	기상(%)	토양분류	염기포화도(%)	전기전도도(μs/cm)	염류(%)	수소이온농도(pH)	질소	인산	칼륨	양이온치환영량(me/100gDW)	칼슘	마그네슘	나트륨	철	망간	구리	아연	총Fusarium(×10 ⁶ b/g)	총사상균(×10 ⁶ /g)	총세균(×10 ⁶ /g)	
Format	I(4)	F(3)	F(3)	F(3)	A(5)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(5)	F(3)	F(5)	F(3)	F(3)	F(5)	F(4)	F(3)	Zn	F(3)	F(2)	F(2)	F(4)
	A000	479	40	481	미사결 토양		0.14	0.07	6.01	1.24	202	151	3.90	319	94	41	80	49.0	16	4.6	0.5	37	42.6	

표 6-4. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	SQL	LIQ	GAS	SOCL	DESA	EC	SALT	PH	N	P2O5	K	CEC	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	FUS	TOFU	TOBO	
항목	고유번호	고상(%)	액상(%)	기상(%)	토양분류	염기포화도(%)	전기전도도(μs/cm)	염류(%)	수소이온농도(pH)	질소	인산	칼륨	양이온치환영량(mg/100gDW)	칼슘	마그네슘	나트륨	철	망간	구리	아연	총Fusarium(×10 ⁶ /g)	총사상균(×10 ⁶ /g)	총세균(×10 ⁶ /g)	
Format	I(4)	F(3)	F(3)	F(3)	A(5)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(5)	F(3)	F(5)	F(3)	F(3)	F(5)	F(4)	F(3)	Zn	F(3)	F(2)	F(2)	F(4)
	A0001	527	35.3	120	미사결 토양		0.17	0.08	5.95	2.23	206	156	3.66	322	88	46	7.6	48.4	14	4.8	0.5	52	56.7	

표 6-5. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	Jun-96	Jul-96	Aug-96	Sep-96	Oct-96	Nov-96	Dec-96	Jan-97	Feb-97	Mar-97	Apr-97	May-97
형식	고유번호	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)	월평균기온(°C)
Format	I(4)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)	F(3)
	A0001	20.8	24.4	26.1	21.8	16.2	9.7	3.9	0.7	2.6	6.8	11.6	17.3

표 6-6. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	Jun-96	Jul-96	Aug-96	Sep-96	Oct-96	Nov-96	Dec-96	Jan-97	Feb-97	Mar-97	Apr-97	May-97
형식	고유번호	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)
Format	I(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)
	A0001	94.6	204.5	235.7	200.8	212.2	130.5	163.5	153.6	180.1	193.8	199.1	190.0

표 6-7. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	Jun-96	Jul-96	Aug-96	Sep-96	Oct-96	Nov-96	Dec-96	Jan-97	Feb-97	Mar-97	Apr-97	May-97
형식	고유번호	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)	강수량 (mm)
Format	I(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)
	A0001	2975	192	2565	685	675	83	243	53	272	635	665	1095

표 6-8. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	SETI	SECA	SOME	NUBS	CB-NB	FETI	COFE	COFR	LIFE	CORF	OTFE	SPIT	SPIM	SAGT	AGCH	AGCA	MIAG
항목	고유번호	파종시기	파종량 (4평당)	파종법	묘상선정	본토묘상	시비시기	복비(kg/200평당)	복비비율(NPK)	석회비료(kg/200평)	완숙퇴비(kg/200평)	기타퇴비	수분관리리시기	수분관리방법	농약살포시기	농약	농약량(kg)	혼용살포제
Format	I(4)	I(2)/I(2)	I(1)A(1)	A(5)	A(10)	I(2) I(2)	I(2)/I(2)	I(3)	I(2) I(2) I(2)	I(3)	I(4)	A(10)	I(2)/I(2)	A(10)	I(2)/I(2)	A(15)	I(2)	A(20)
	A000		1홉	산파	본토와부사토		09월 01일	30	21 18 18	120	1500		09월 02일	스프링클러회	09월 01일	리도일입제, 큐라텔	6	다재가펜+리도일+지오닉스

표 6-9. 재배환경에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	PLTI	PLNS	PLME	PLDI	ROSI	FETI	COFE	COFR	CORF	OTFE	SPIT	SPIM	SAGT	AGCH	AGCA	MIAG
항목	고유번호	정식시기	정식묘크기(cm)	정식방법	계식거리(cm)	뿌리구(cm)	시비시기	복비(kg/200평)	복비비율(NPK)	완숙퇴비(kg/200평)	기타퇴비	수분관리시기	수분관리방법	농약살포시기	농약	농약량(kg)	혼용살포제
Format	I(4)	I(2)/I(2)	I(3)	A(10)	I(3)×I(3)	I(2)~I(2)	I(2)/I(2)	I(3)	I(2) I(2) I(2)	I(4)	A(10)	I(2)/I(2)	A(10)	I(2)/I(2)	A(15)	I(2)	A(20)
	A0001	11월 21일	20	비닐멀칭법	15.8×13	5.7	11월 01일	80	21 18 18	2000		11월 27일	정식후자연관수	11월 10일	모캡		

표 6-10. 저온저장에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	TOAR	STAR	OFFI	SEIN	ESYE	CRSL	DATE
항목	고유번호	전채규모(m ²)	저장고(m ²)	사무실(m ²)	부대시설(m ²)	설립년도(년)	주요저장품목	조사일
Format	I(4)	I(5)	I(4)	I(4)	I(4)	I(4)	A(10)	I(4)/I(2)/I(2)
	A0001					1995	양파,마늘	97-07-08

표 6-11. 저온저장에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	Jun-96	Jul-96	Aug-96	Sep-96	Oct-96	Nov-96	Dec-96	Jan-97	Feb-97	Mar-97	Apr-97	May-97
형식	고유번호	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량	전력량
Format	I(4)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)	I(6)
	A0001	59267	75006	85869	59653	16978	41526	135572	122799	117248	101639	82249	64544

표 6-12. 저온저장에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	Jun-96	Jul-96	Aug-96	Sep-96	Oct-96	Nov-96	Dec-96	Jan-97	Feb-97	Mar-97	Apr-97	May-97
형식	고유번호	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비	전력비
Format	I(4)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)	I(8)
	A0001	2694100	3428310	3428310	2675470	1065830	2080700	5850110	5334180	5106770	4480230	3750520	2936750

표 6-13. 저온저장에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	BUSH	BUST	INMA	IOWT	ICET	IBOT	IJWT	COCA	GATY	COMP	MODE	COSY	AMEQ	VEBQ	STRE
항목	고유번호	건축물형상	건축물구조	단열재료	단열재외벽두께(mm)	단열재천장두께(mm)	단열재바닥두께(mm)	단열재사이벽두께(mm)	냉동용량(HP)	냉매종류	제직회사	모델명	제어시스템	가습장치	환기설비	지장용기
Format	I(4)	A(5)	A(10)	A(5)	I(4)	I(4)	I(4)	I(4)	I(3)	A(6)	A(10)	A(8)	A(6)	A(1)	A(1)	A(10)
	A0001	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	200	200	200	100	70	R-22프레온	LG	SCREW	온도,제상	무	유	망천제패널

표 6-14. 큐어링에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	MANA	BUEN	COOF	ADD	FOUN	DATE	INAR	STAR	FFBG	PORA	O AUS
항목	고유번호	관리자	업체명	연락처	주소	설립일	조사일	시설면적(평)	저장면적(평)	설비비(만원)	전력비	유류사용량(ℓ)
Format	I(4)	I(4)	A(10)	I(4)/I(4)/I(4)	A(15)	I(4)/I(2)/I(2)	I(4)/I(2)	I(3)	I(3)	I(4)		I(4)
	A0001	장성남	함평임다농협	0615-322-7069	전남 함평군 임다면 엄다리	1998	1998.12	50	14			300

표 6-15. 큐어링에 따른 데이터베이스 설계

Field	NO	ITEM	KIND	OBFM	TAOM	PEOM	MAFR	LOME	COSY	TEMP	HUMI	VENT	SHPR	ECEF
항목	고유번호	품목	품종	운영목적	운영물량(ton)	운영기간(일)	운영횟수(회)	적재방법	제어시스템	온도	습도	혼기 및 송풍	출하가격(kg/원)	경제성
Format	I(4)	A(5)	A(10)	A(20)	I(3)	I(3)	I(3)	A(30)	A(5)				I(4)	A(3)

Field	NO	BUSH	BUST	INMA	IOWT	ICET	IBOT	IWT
항목	고유번호	건축물형상	건축물구조	단열재료	단열재외벽두께(mm)	단열재천장두께(mm)	단열재바닥두께(mm)	열재사이벽두께(m)
Format	I(4)	A(5)	A(10)	A(5)	I(4)	I(4)	I(4)	I(4)
	A0001	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	200	200	200	100
	A0002	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	200	200	200	200
	A0003	돛지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	80	100	80	80
	A0004	박공지붕	철관, 단열재	우레탄폼	80	100	100	80
	A0005	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	150	200	200	200
	A0006	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼				
	A0007	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼				
	A0008	박공지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	150	200	200	50
	A0009	평지붕	콘크리트, 단열재	스치로폼	100	150	150	100
	A0010	박공지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼, 스티로폼		50		
	A0011	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼				
	A0012	박공지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼, 스티로폼				
	A0013	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼, 스티로폼				
	A0014	평지붕	콘크리트, 단열재	스치로폼	200	200	200	200
	A0015	평지붕	콘크리트, 단열재	스치로폼	200	200	200	200
	A0016	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	200	200	200	120
	A0017	평지붕	콘크리트, 단열재	스치로폼	200	200	200	200
	A0018	박공지붕		스치로폼	100	100	100	100
	A0019	평지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	100	120	100	100
	A0020	돛지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	70	100	150	50
	A0021	평지붕	콘크리트, 단열재	스치로폼	200	200	200	100
	A0022	경지붕, 경사지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼, 스티로폼	200	200	150	150
	A0023	박공지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	200	200	300	100
	A0024	박공지붕	샌드위치판넬	우레탄폼	200	200	300	100
	A0025	박공지붕		우레탄폼, 스티로폼	300	200		200
	A0026	박공지붕	콘크리트, 단열재	우레탄폼	100	100	150	100

그림 6-1. 데이터베이스 구축

NO	Jun-96	Jul-96	Aug-96	Sep-96	Oct-96	Nov-96	Dec-96	Jan-97	Feb-97	Mar-97	Apr-97	May-97
고유번호	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)	일조시간(hr)
I(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)	F(4)
A0001	94.6	204.5	235.7	200.8	212.2	130.5	163.5	153.6	180.1	193.8	199.1	190.0
A0002	94.6	204.5	235.7	200.8	212.2	130.5	163.5	153.6	180.1	193.8	199.1	190.0
A0003	218.3	161.1	153.8	203.7	261.3	170.5	164.2	163.0	180.1	236.0	177.1	214.0
A0004	216.1	171.6	235.6	232.7	202.0	139.3	120.5	84.6	132.3	182.3	148.1	155.1
A0005	214.7	169.8	236.9	243.3	211.6	143.9	132.9	106.3	143.8	209.5	151.7	165.5
A0006	94.6	204.5	235.7	200.8	212.2	130.5	163.5	153.6	180.1	193.8	199.1	191.0
A0007	94.6	204.5	235.7	200.8	212.2	130.5	163.5	153.6	180.1	193.8	199.1	191.0
A0008	218.3	161.1	153.8	203.7	261.3	170.5	164.2	163.0	180.1	236.0	177.1	214.0

그림 6-2. 데이터베이스 구축

제 2 절 GIS를 이용한 데이터베이스 구축 및 기술보급을 위한 정보시스템 제안

관리시스템은 각종 농산물의 저장고를 효율적으로 관리하기 위하여 컴퓨터그래픽, 데이터베이스, GIS 등을 이용해 개발한 컴퓨터 응용시스템의 일종이다. 다품목 저장고 관리시스템도 이와 같은 시스템의 하나로 농산물 저장고를 효율적으로 관리하기 위한 것이다.

지금까지 저장고를 관리하는 방법은 기존의 종이도면을 이용하고, 저장고의 현황은 저장고 현황대장을 만들어서 관리하고 있다. 이와 같은 관리방법은 도면과 대장의 분리로 인한 업무의 비효율성, 최신 데이터의 유지관리, 장기보관시 훼손 및 분실, 보관장소의 공간적 제약 등과 같은 문제점을 가지고 있다. 이런 단점들을 보완하여 저장고 관리를 효율적으로 하기 위한 방법이 저장고 관리시스템이다. 저장고 관리시스템은 시스템의 기본적인 사항은 도면과 대장이 디지털 데이터베이스로 구축되므로 유지관리자가 일상업무를 통해서 최신의 데이터를 유지할 수 있고, 도면과 대장이 동시에 연관되어 관리되므로 업무의 효율성이 극대화되며 보관장소가 필요 없을 뿐 아니라 보관시 데이터의 분실이나 훼손을 방지할 수 있다는 장점들을 가지고 있다.

저장고 관리시스템은 처음 개발할 때 데이터베이스 구축에 따른 비용과 시스템 개발에 따른 비용이 필요하지만, 장기적 관점에서 생각해보면 초기 비용은 무시할 수 있을 정도이므로 저장고의 보존 및 유지에 효율성을 도모할 수 있을 것이다. 그림 6-3에 저장고 관리시스템의 구축과정을 나타내었다.

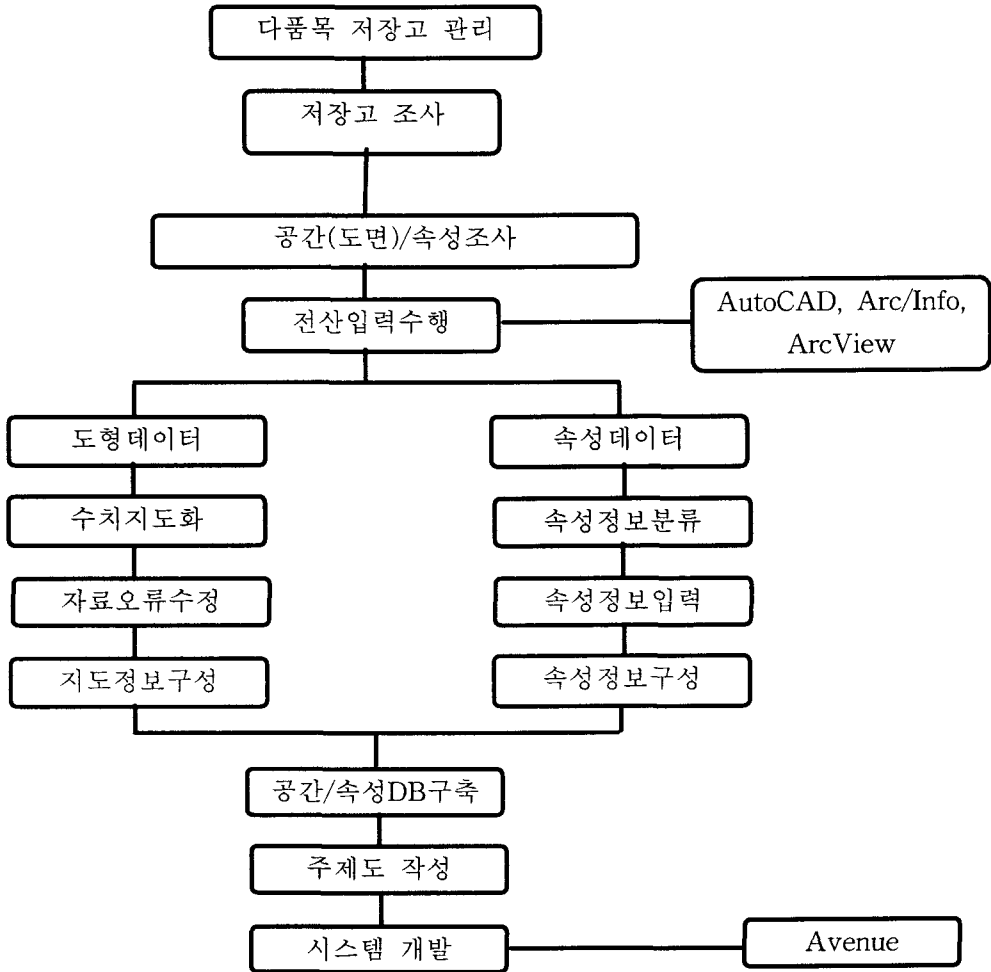


그림 6-3. 연구의 흐름도

1. 작물별 큐어링 및 저장방법에 관한 실태조사 자료를 GIS를 이용하여 지리정보기반의 데이터베이스 작성

가. 우리 나라 전국 지도 데이터베이스 작성

전국의 행정구역을 군과 광역시 이상의 구로 구분하여 디지털화하여 구축하였다. GIS (Geographic Information System : 지리정보시스템)은 방대한 데이터베이스 구축이 유리하며 다양한 경로를 통한 입·출력 및 분석이 가능하여 체계적 관리를 가능하게 하는 장점이 있다. 작성한 우리나라 행정구역을 그림 6-4에 나타내었다.

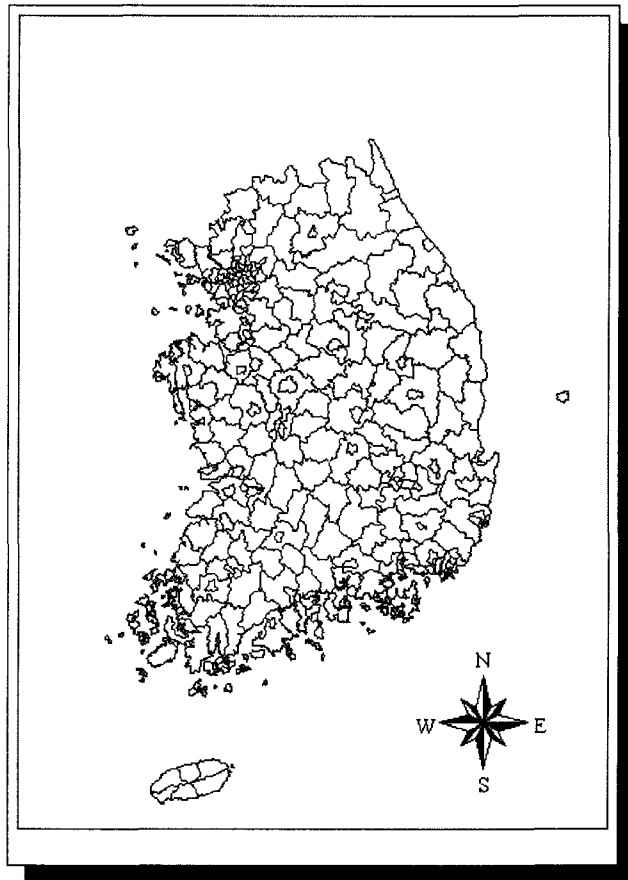


그림 6-4. 전국 행정지도

나. 저장시설이 설치된 시·군의 지도 데이터베이스 작성

저장시설이 설치된 도와 군의 행정구역을 나타내어 저장고에 대한 자료를 구축하였다. 그림 6-5, 6-6, 6-7에 행정구역을 나타내었다.

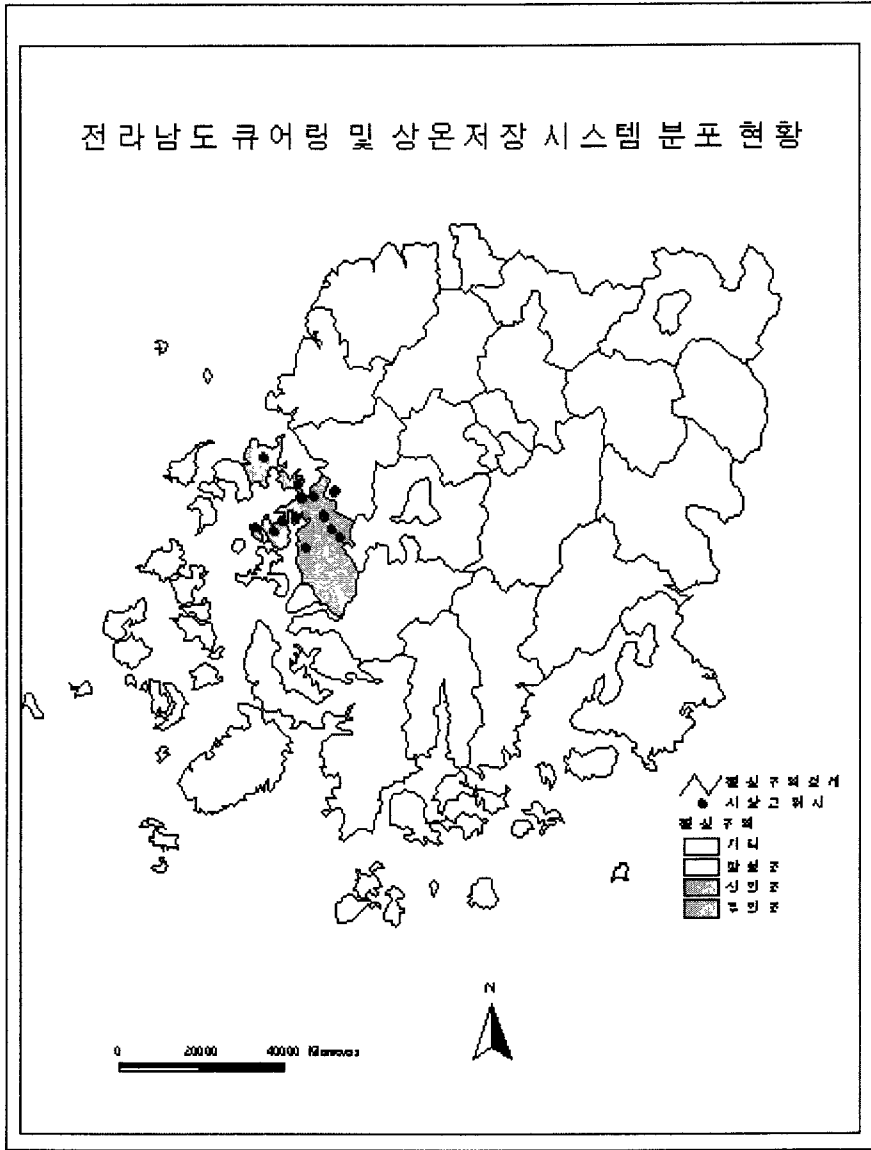


그림 6-5. 전라남도 행정구역과 저장고

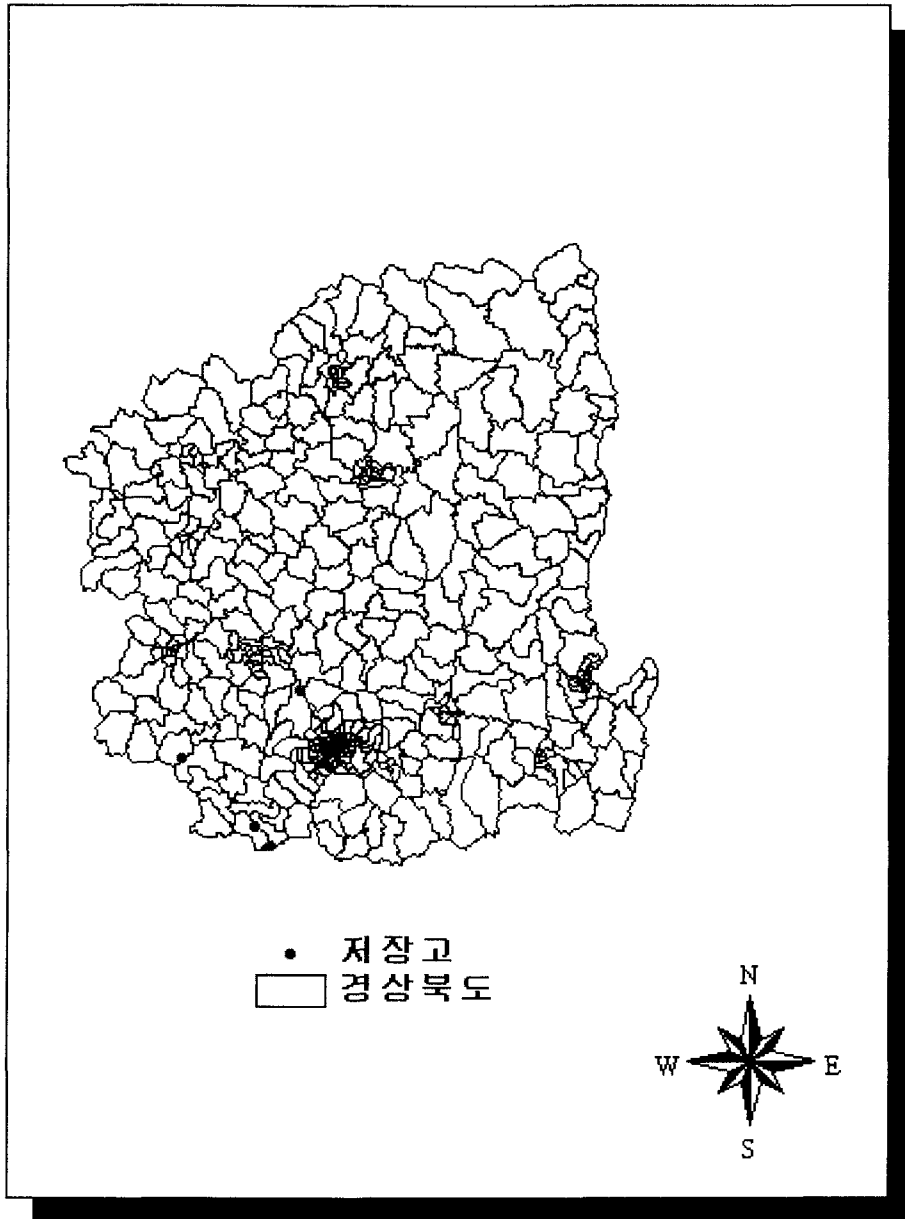


그림 6-6. 경상북도 행정구역과 저장고

다. 조사위치별 데이터베이스 작성

공간적으로 구축한 자료에 대해 각 저장고의 속성자료를 구축하였다. <그림 6-8>에 구축한 속성자료를 나타내었다.

Attributes of 저장고								
Adpoint_id	주소	시설 평	저장 평	물량 톤	운영기간	운영횟수	업체명	저장종류
49745	경북 달성군 구지	15	7.0	13.0	5	3	달성구지농협	양파
49728	경북 김천시 지례	15	40.0	80.0	5	1	합평읍다농협	양파
49727	전남 합평군 읍다	50	6.0	12.0	5	1	합평읍다농협	양파
49731	전남 신안군 지도	50	40.0	80.0	5	1	신안지도농협	양파
49733	전남 무안군 망운	100	14.0	48.0	5	1	농가	쪽파종구
49734	전남 무안군 현경	15	6.6	26.0	5	1	영남채소	양파
49735	전남 무안군 현경	50	13.5	34.5	3	3	무안농협	양파
49736	전남 무안군 현경	15	7.0	13.0	5	1	농가	양파
49737	전남 무안군 해제	50	14.0	30.0	3	4	무안해제농협	양파
49738	전남 무안군 은남	50	13.5	40.0	5	10	무안은남농협	양파
49739	전남 무안군 은남	15	7.0	13.0	5	1	농가	양파
49740	전남 무안군 고철	15	7.0	13.0	5	1	농가	양파
49741	전남 무안군 고철	7	20.0	12.0	3	1	농가	양파
49742	전남 무안군 성동	15	7.0	13.0	5	1	농가	양파
49743	전남 무안군 형계	15	7.0	13.0	5	1	농가	양파
49744	전남 무안군 용탄	50	28.0	40.0	3	1	무안용탄조합	양파
49732	전남 신안군 지도	50	13.5	13.0	3	3	김천남부농협	양파
49746	전남 해남군 무내	20	23.0	200.0	2	2	농가	양파
49747	전남 해남군 문내	30	25.0	120.0	5	2	농가	양파
49748	전남 무안군 용탄	26	60.0	400.0	3	5	용탄농협	양파
49749	전남 무안군 무안	22	11.0	32.0	2	5	농가	양파
49750	전남 무안군 무안	25	25.0	56.0	3	1	농가	양파
49751	전남 무안군 무안	21	24.0	42.0	3	2	농가	양파
49752	전남 무안군 망운	22	21.0	145.0	2	4	농가	양파
49753	전남 합평군 읍다	26	26.0	12.0	1	2	농가	양파
49754	전남 무안군 무안	54	54.0	144.0	2	2	농가	양파
49755	강원 인제군 인제	7	20.0	12.0	3	2	농가	양파
49729	경북 김천시 지례	15	7.0	13.0	5	1	농가	양파
49730	경북 구미시 구미	25	12.0	203.0	2	1	농가	양파

그림 6-8. 저장고별 속성자료

라. 저장시설에 대한 시설도면(CAD) 작성

큐어링 및 상온저장시설의 종류별 설계도를 AutoCAD를 이용하여 작성하였다. 작성된 도면을 그림 6-9에서 그림 6-14까지 나타내었다.

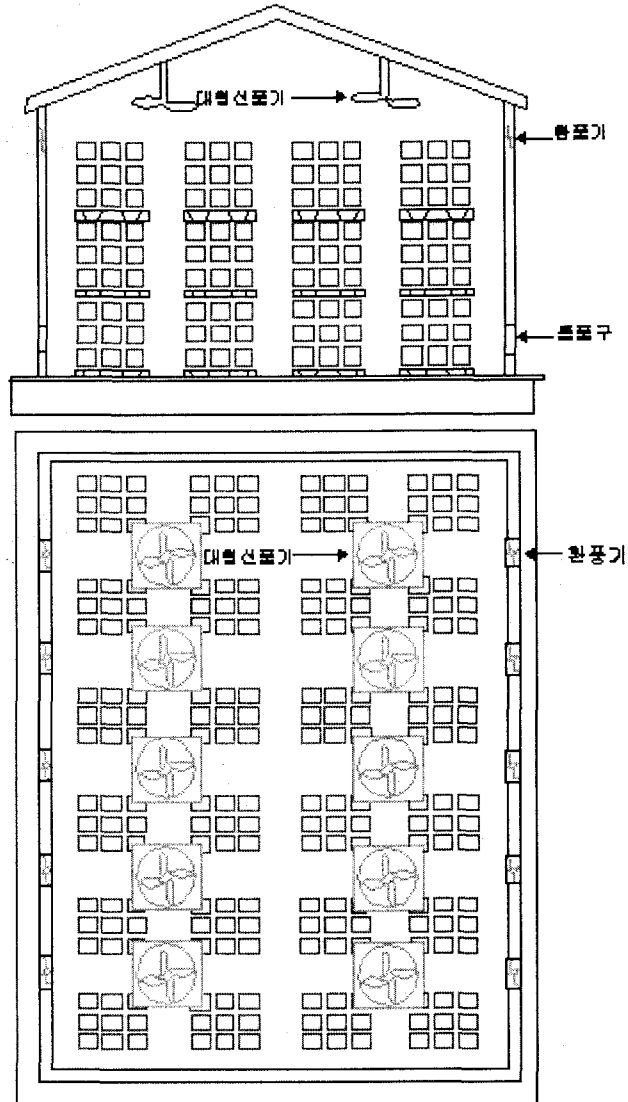


그림 6-9. 상업용 상온 저장고 (대형선풍기 배치)

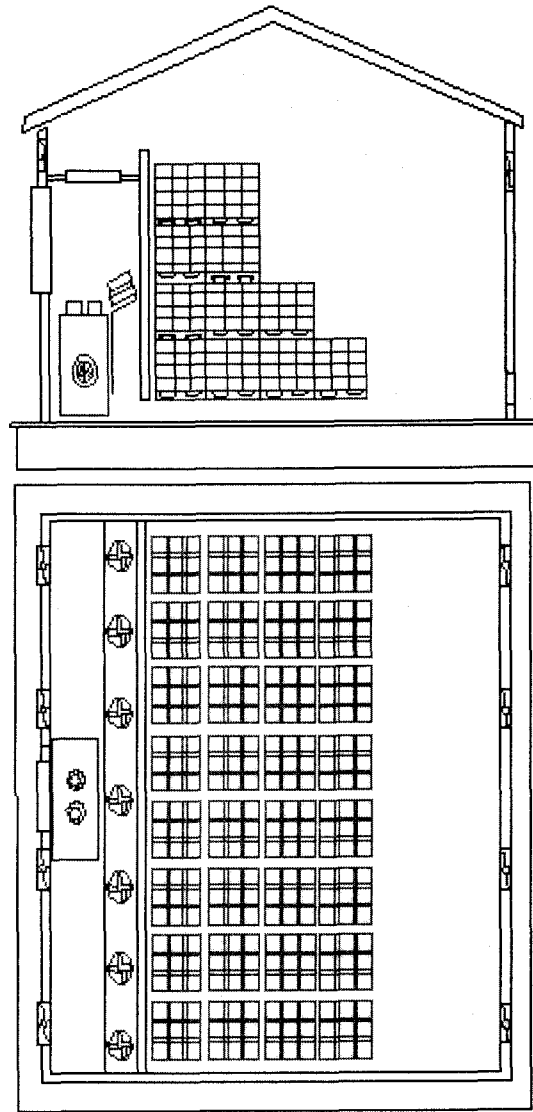


그림 6-10. 상업용 큐어링 및 상온저장고 (송풍기 및 환풍기 배치)

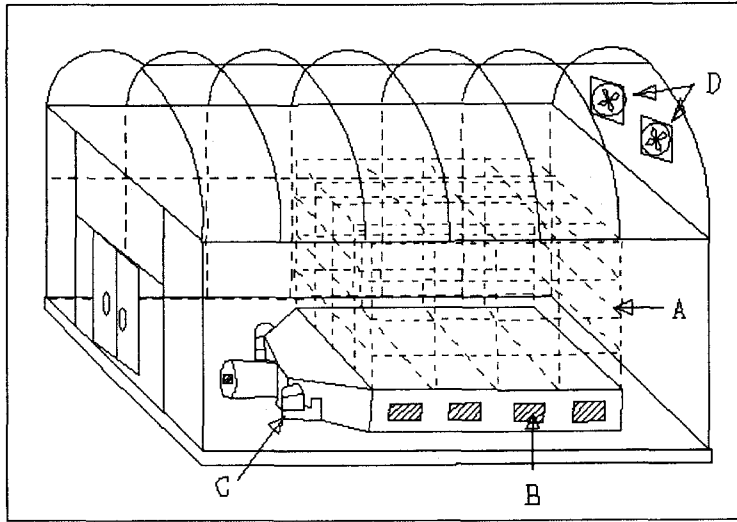


그림 6-11. 농가용 큐어링 및 상온저장고

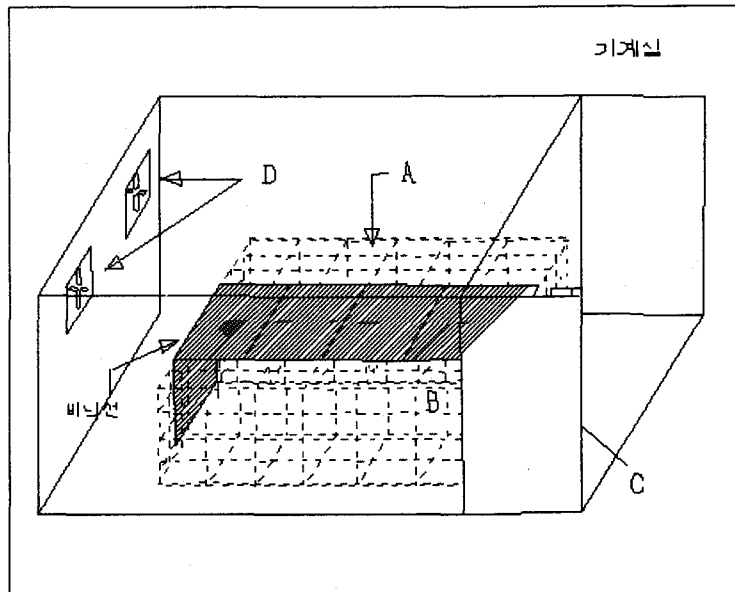


그림 6-12. 상업용 큐어링 및 상온저장고

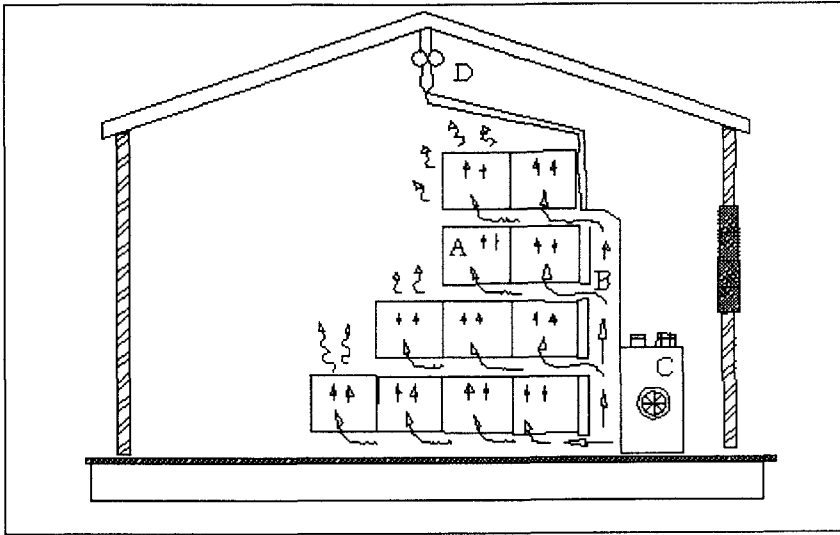


그림 6-13. 상업용 큐어링(1997)

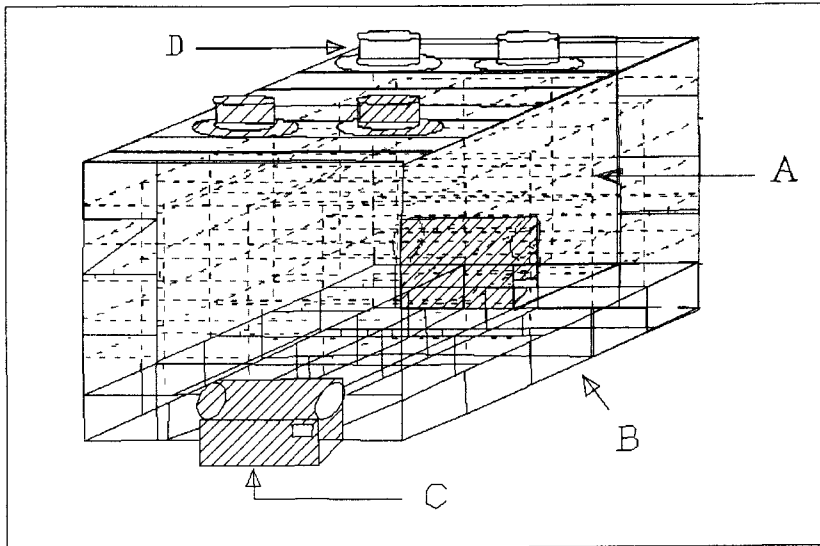


그림 6-14. 상업용 큐어링(1999)

2. 큐어링 및 상온저장시설의 설비와 운영상황을 GIS 기반의 속성자료로 작성

가. 속성자료는 기술체계도를 고려한 데이터베이스 채용

데이터베이스의 도형 레이어 설계는 데이터베이스의 활용목적에 따라 구성되는 커버리지를 주제별로 분류하는 과정으로 커버리지의 체계적인 관리를 목적으로 수행한다. 본 연구에서도 저장고 관리시스템의 레이어 및 커버리지의 체계적인 관리를 위해 표 6-16과 같이 나타내었다. 또한 표 6-16의 저장고에 대해 앞 절의 표 6-2에서 표 6-15처럼 설계된 데이터베이스를 고려하여 구축하였다.

표 6-16. 레이어 및 커버리지 설계

레이어	내용	표현방법	표현대상	Field 구분
administration	행정구역	Line	각 행정구역의 경계	shape, length
storage	저장고	point	저장고	shape, point, 시설_평, 저장_평, 물량_톤, 운영기간, 운영횟수, 업체명, 저장품목

나. 조사, 입력된 자료를 GIS 형태에 맞도록 수정, 편집

조사, 입력된 자료를 GIS 형태로 수정하고 편집하여 각각의 주제도를 작성하였다. 작성된 주제도를 그림 6-15에서 그림 6-19에 나타내었다.

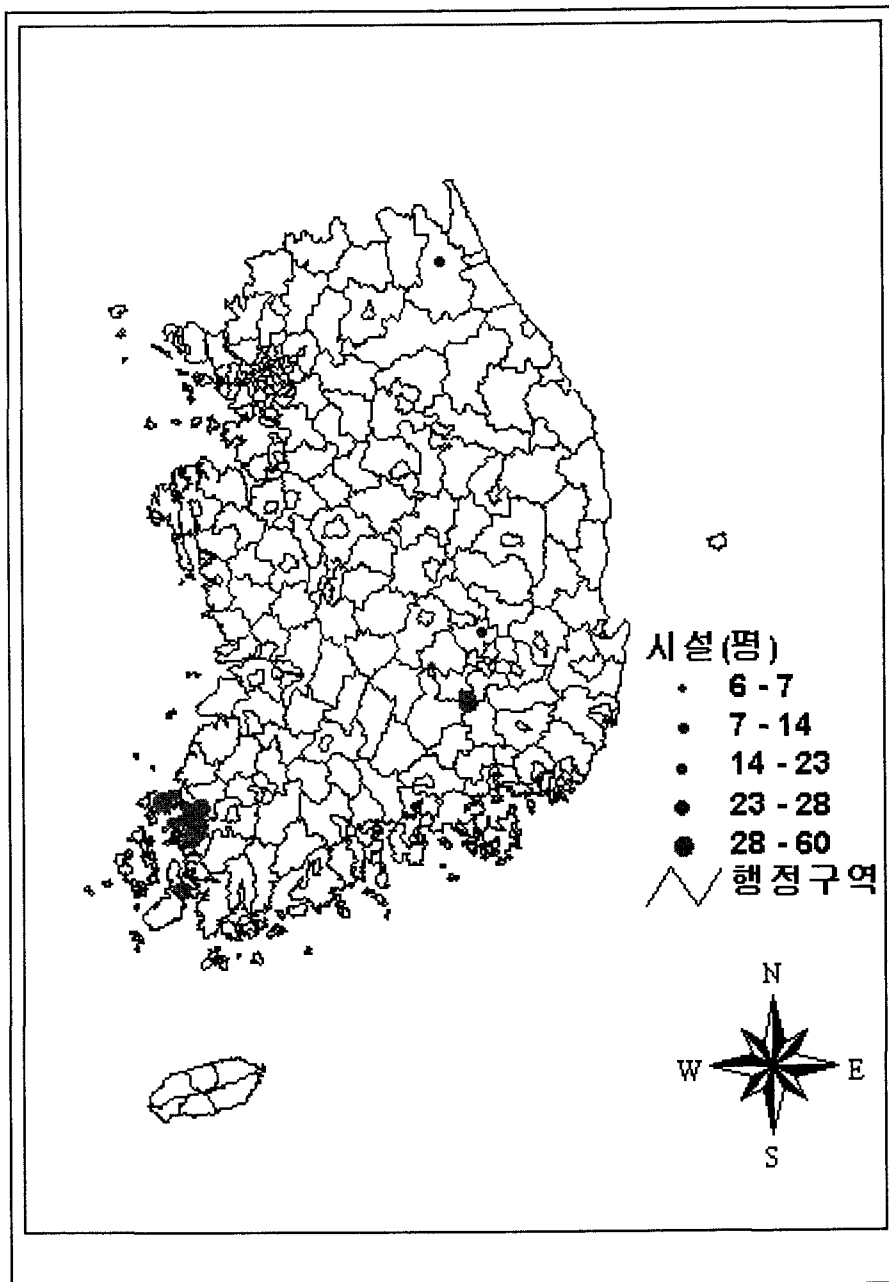


그림 6-16. 저장고 시설면적별 분류

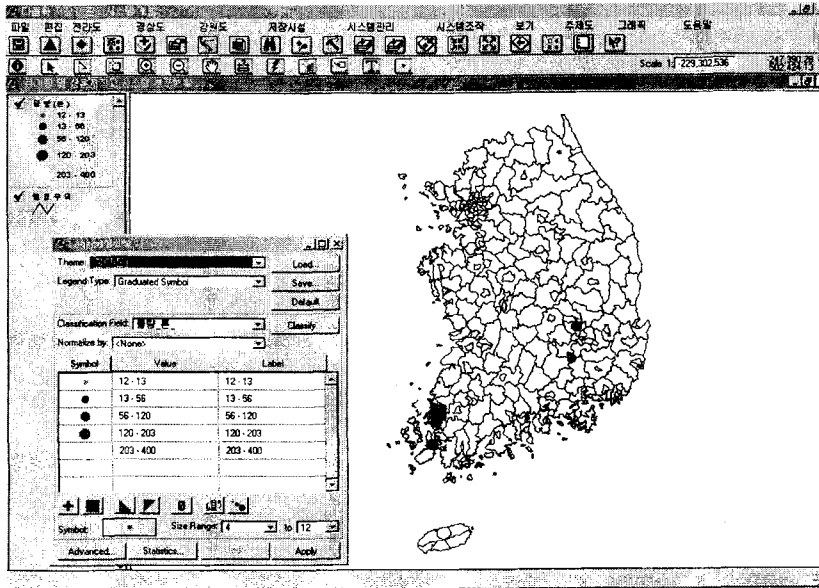


그림 6-17. 저장고 물량별 분류

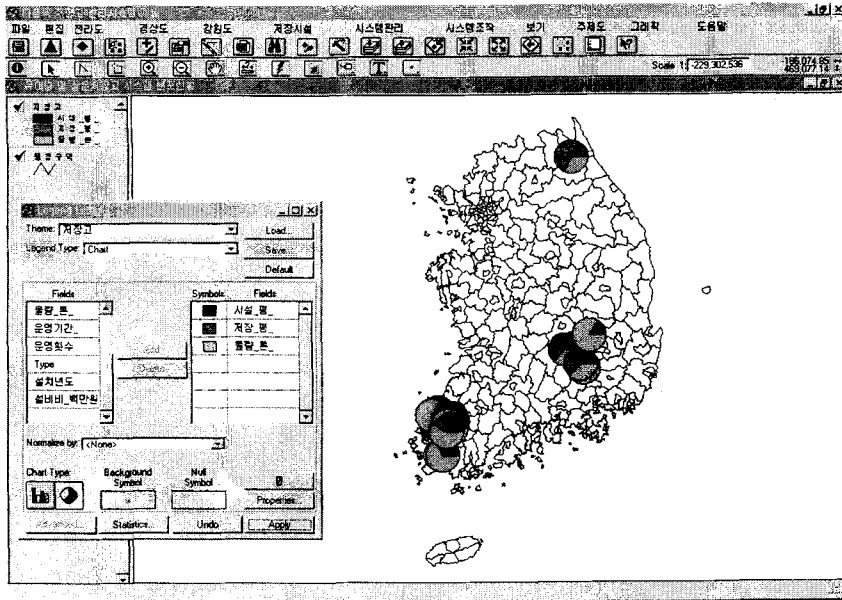


그림 6-18. 시설, 저장, 물량에 따른 파이차트

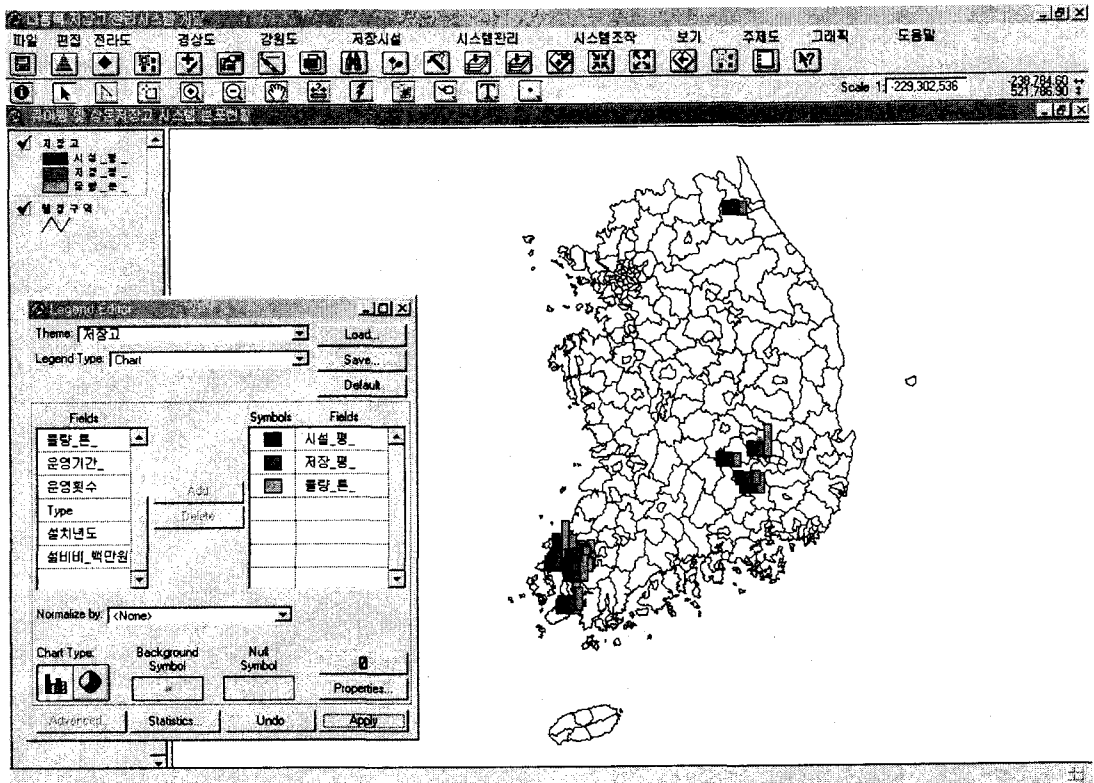


그림 6-19. 시설, 저장, 물량에 따른 막대차트

3. 큐어링 및 상온저장시설을 시공 및 운영에 관련된 정보시스템 개발

가. GIS를 이용한 정보시스템의 메뉴설계

설계된 관리시스템에 대해서 표 6-17과 표 6-18에 나타내었다.

표 6-17. 관리시스템 메뉴

파일	편집	전라도	경상도	강원도	저장시설	시스템 관리
열기	주제도 자르기	무안고절1	김천남부	인제덕적	농가용	전체on
닫기	주제도 복사	무안고절2	군위요령		상업용	전체off
저장	주제도 지우기	무안운남1	달성구지		큐어링전용	범례창on
출력	그림 자르기	무안운남2			이동식큐어링	범례창off
변환	그림 복사	무안청계				범례on
자료관리	그림 지우기	무안현경1				범례off
종료	그림 붙이기	무안현경2				
	그림 전체선택	무안해제				
		무안몽탄				
		신안지도				
		해남문내				

표 6-18. 관리시스템 메뉴

시스템 조작	보기	주제도	그래픽	도움말
주제도 저장	속성	속성	속성	단어별 도움말
주제도 다른 이름 저장	주제도 더하기	편집 시작	텍스트 및 레벨 크기 및 위치	도움말 얻는 방법
주제도 등록	새로운 주제도	편집 저장	그룹 만들기	시스템에 대하여
주제도 삭제	주제도 끄기	편집 다른이름 저장	그룹 없애기	
파일변환	주제도 켜기	범례 편집	그래프 붙이기	
종료	레이아웃	범례 조작	그래프 떼기	
	전체보기	레벨 달기		
	확대	레벨 제거		
	축소	표		
	선택부분 확대 찾기	질의		
		주제도선택		
		택		
		버퍼		

나. 입·출력 설계

저장고의 위치는 저장고, 행정구역 등을 포함하도록 설계하고 속성자료는 각 저장고의 업체명, 연락처, 관리자, 주소, 품목, 물량, 운영횟수, 적재방법 등의 조사된 항목이 모두 포함되도록 설계하였다. 설계된 저장고의 포맷을 그림 6-20에 나타내었다. 도형자료 출력은 각 주제도를 선택하여 출력할 수 있도록 설계하고 비도형자료 출력은 표로 출력하도록 설계하였다.

대상지					
대표	연락처	주소			
업체명	설치년도	사용기간			
시설					
시설규모	설비비	전력비	사용목적		
시설형태	저장면적	시설보기1	시설보기2		
큐어링 및 저장시설 운영					
큐어링 품목	품종	적재방법	운영시기		
온도	습도	운영기간			
운영물량	총물량	운영회수			
저장					
형태	습도	온도설정	적재방법		
기간	총물량	손실률	손실원인		
출하					
시기	건조종류	건조온도	건조기간		
문제점 및 개선점					
<div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>					
기타					
<div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>					

그림 6-20. 설계된 저장고의 포맷

다. 기능설계

Shapefile로 만든 공간정보는 편집이 가능하도록 하였고, 질의(Query)가 가능하여 원하는 주제도와 자료를 쉽게 생성해 낼 수 있다. 그림 6-21은 주제도에 대해서 편집을 할 수 있는 메뉴를 보여주고 있고, 그림 6-22에 질의를 사용하여 25평 이상의 시설면적을 가진 저장고를 노란색으로 표시해주고 있다.

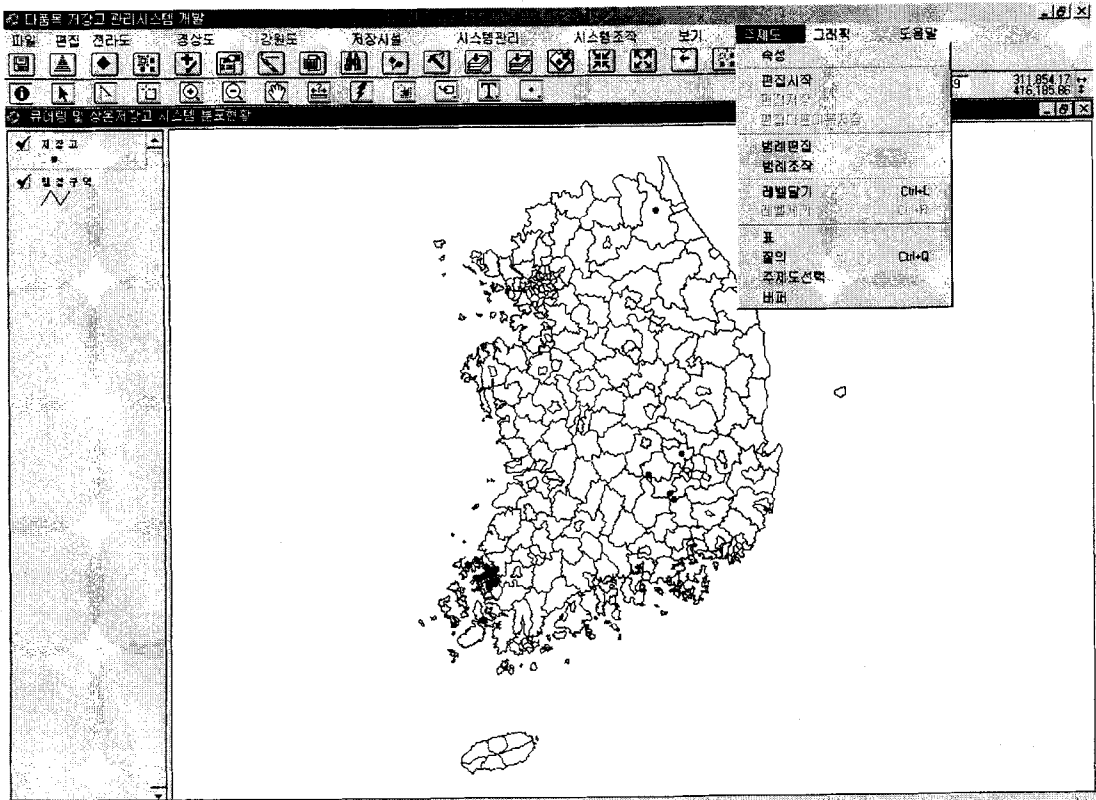


그림 6-21. 주제도 메뉴의 편집메뉴

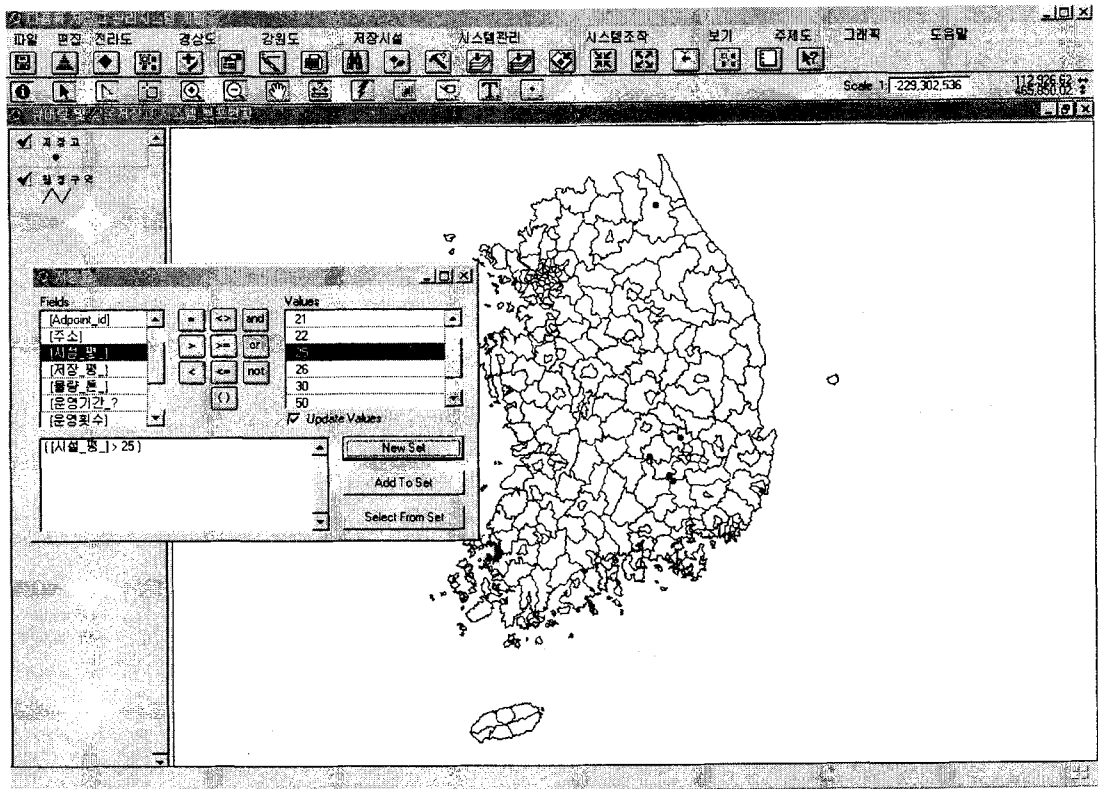


그림 6-22. 질의(Query)

라. 시스템 개발

1) 시스템 개발의 개요

시스템이란 어떤 목적을 위하여 하나 이상의 기능 요소가 상호 관련하여 유기적으로 결합된 것이라고 정의할 수 있으며, 보다 동적으로 표현하면 어떤 목적 또는 목표를 위하여 상호 관련된 절차나 진행 방법의 유기적인 집합체라고 정의할 수 있다.

관리시스템은 대량의 도면 보관을 위한 공간문제, 도면의 장기 사용에 따른 변화 및 파손, 도면 반복사용을 위한 검색, 수정작업, 생성자료의 효율적인 배포문제를 해결하기 위한 시스템으로 출현하게 되었다.

시스템 설계의 목적은 불필요한 자료를 제거하고 중복되는 자료를 배제함으로써 자료의 질을 확보하고, 효율적인 시스템 형성으로 자료의 취득, 저장, 활용 비용을 절감하며, 자료의

내용과 형식을 일치시키므로 자료의 표준화를 가져온다.

또한 자료의 수정, 분석, 갱신, 생성을 용이하게 하므로 자료 조작성이 용이하도록 하는데 그 목적이 있다. 그리고 도형 및 속성자료가 정확하게 연계될 때 시스템의 성능은 극대화되며 자료의 공유를 고려하여 시스템을 구성하며 특정업무에만 활용하지 않도록 하여 자료의 독립성을 유지시켜 주도록 한다.

2) 시스템 개발

공간정보와 속성정보가 통합된 GIS를 도입하여 도면작성과 공간분석, DB와의 연계를 통한 속성정보분석, 연결성분석 등을 할 수 있는 시스템 구축을 의도하였다. 본 연구에서 개발한 시스템을 그림 6-23에서 그림 6-29까지 나타내었다.

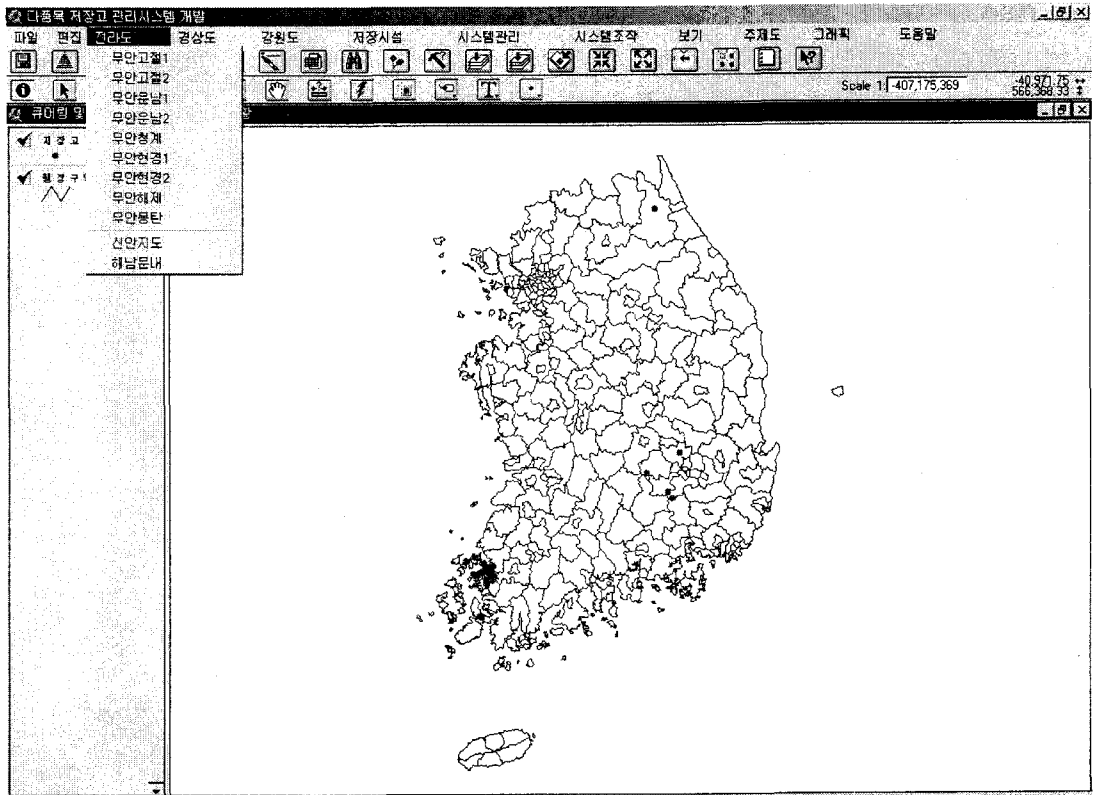


그림 6-23. 전라도 저장고 메뉴의 서브메뉴

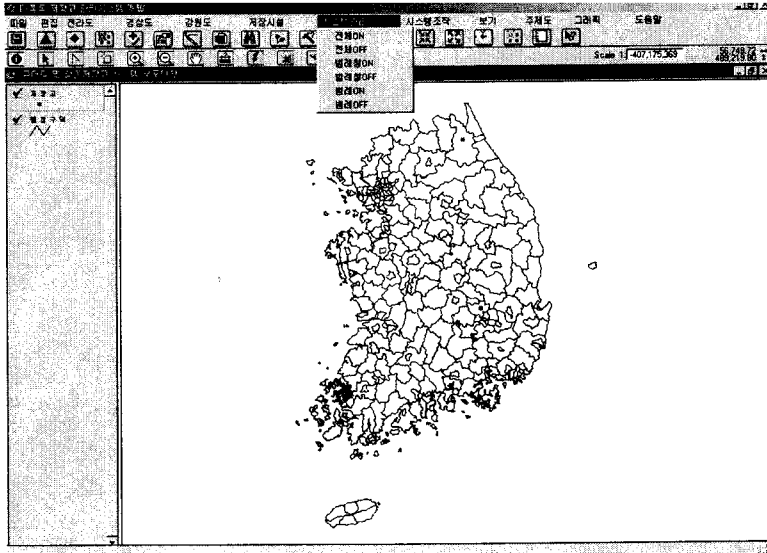


그림 6-24. 시스템 관리 메뉴의 서브메뉴

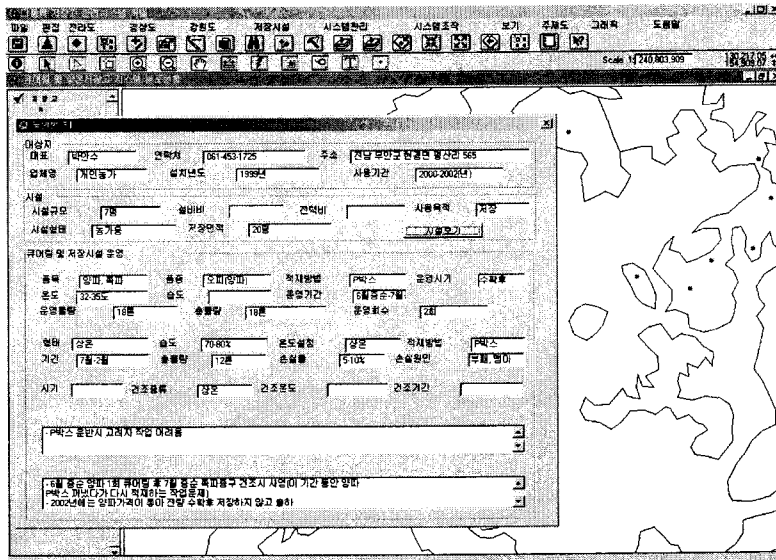


그림 6-25. 무안환경 저장고 내용보기

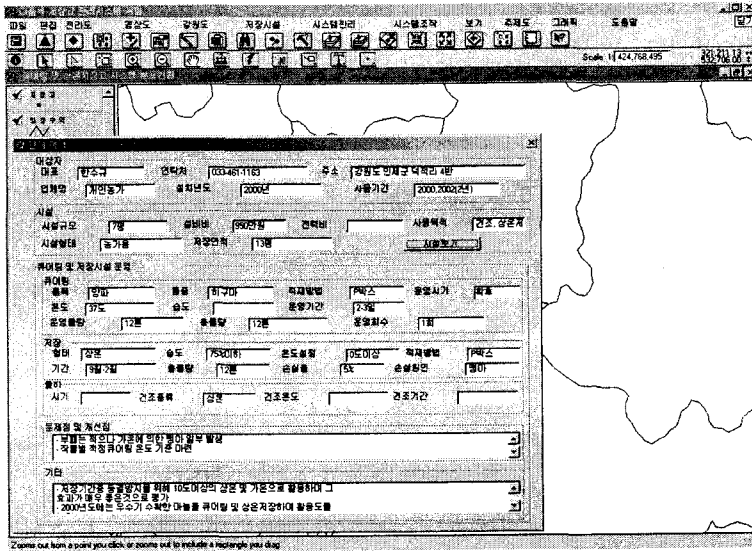


그림 6-28. 인제 덕적 저장고 내용보기

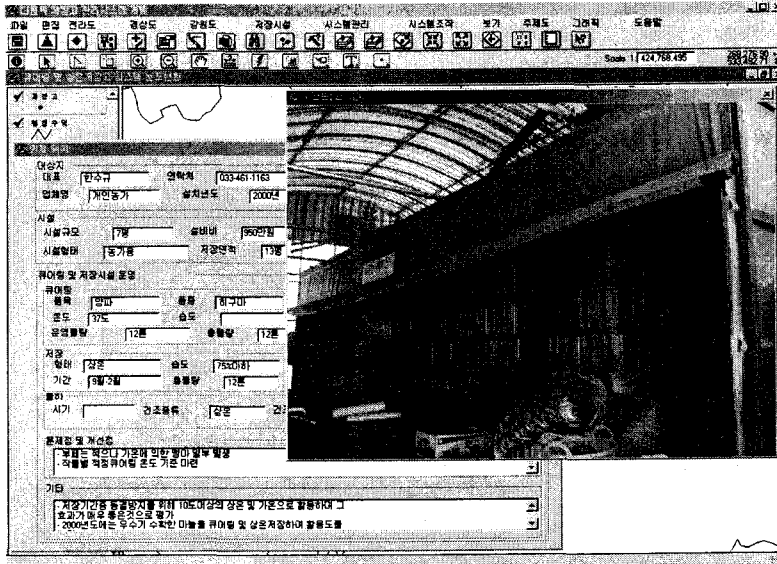


그림 6-29. 인제덕적 저장고의 시설보기

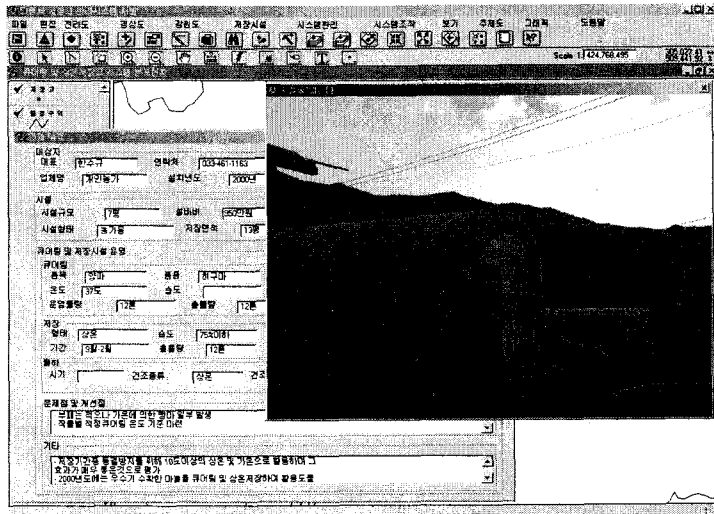


그림 6-30. 인제 덕적 저장고의 시설보기

마. 메뉴얼 작성

메뉴얼은 관리시스템의 사용자를 위해 쉽게 사용할 수 있도록 작성하여 도움말 메뉴에서 누구나 사용이 가능하도록 하였다. 그림 6-31에 도움말 창을 나타내었다.

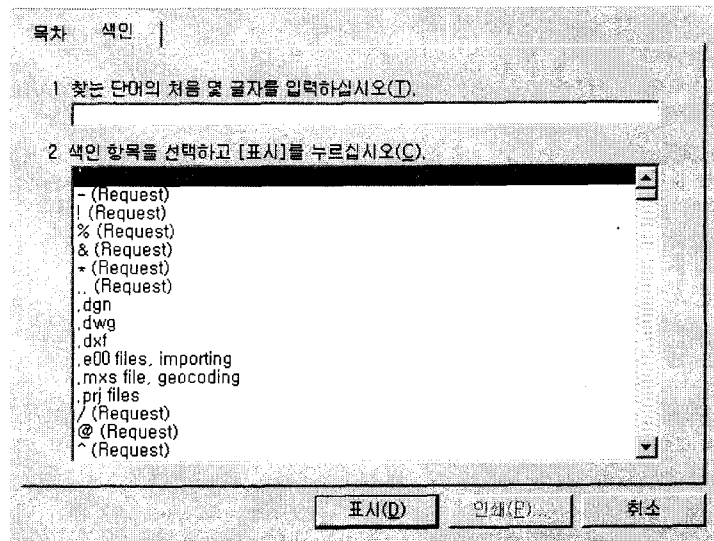


그림 6-31. 도움말 창

제 7 장 결론

제 1 절 품종 및 재배 방법의 개선

수확 후 관리 및 저장기술이 아무리 뛰어나다 할지라도 산지에서 수확 전 양파재배 관리에 따라 그 저장성에 큰 차이 있다는 것을 반드시 주목해야 한다. 그림 1은 지난 5년간에 걸친 양파 큐어링 및 저장에 관한 과제수행에서 각 연도별로 저장과정 중 양파의 부패율을 조사한 결과를 나타내고 있다. 저장개시 후 2개월 경과시 부패율이 20% 미만이면 저장력을 높일 수 있는 가능성이 있다고 판단되나 그 이상의 부패율을 나타내는 경우라면 양파 재배 관리에 근본적인 문제가 있으므로 그 특정지역에서 양파재배 및 재배관리의 타당성을 제고해야 한다. 그림 7-1에서 볼 때 3개월 이후에도 저장양파의 부패율이 10%미만으로 유지된 경우는 그 재배와 저장관리에서 모두 성공적이라고 할 수 있다.

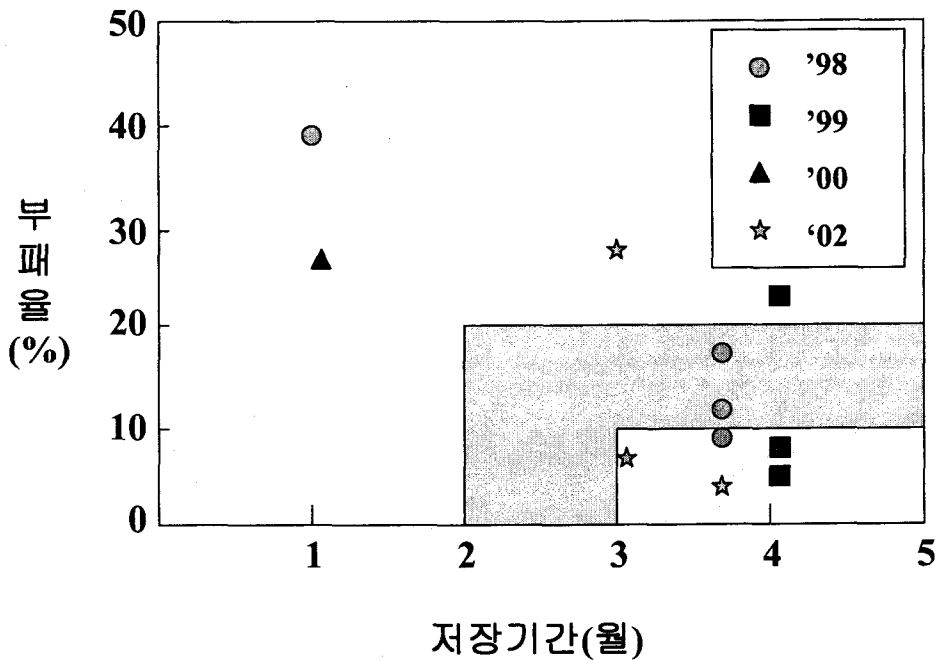


그림 7-1. 연도별 양파의 저장과 부패율

제 2 절 큐어링 및 상온저장 설비와 시설 보급의 확대

그림 7-2는 97년부터 보급되기 시작하여 현재 2002년까지 본 연구를 통해 개발된 다섯 가지 형태의 큐어링 및 상온저장시설의 보급현황이다. 제 2 장에서 기술된 바대로 97년도에 2동의 시설이 전남 함평과 신안지역에 각각 보급됨을 시작으로 98년도에는 총 4동, 99년도에는 농협보조사업과 무안군청의 보조사업으로 급격히 보급이 증가되어 전국적으로 총 누적 동수 24동이 보급되었으며 2000년도 28동, 2001년도 35동 그리고 2002년도까지 총 39동의 시설이 누적 보급되었다. 특히 올해 개발 보급된 무가온 농가용 큐어링 및 상온저장 시설은 온풍기를 설치하지 않고 여름철의 높은 외기온을 이용하여 큐어링 처리가 가능함을 검증하였고 또한 에너지를 절약할 수 있는 시설이란 면에서 기 보급된 시설의 운영 활성화 및 시설의 확대 보급에도 기여할 전망이다.

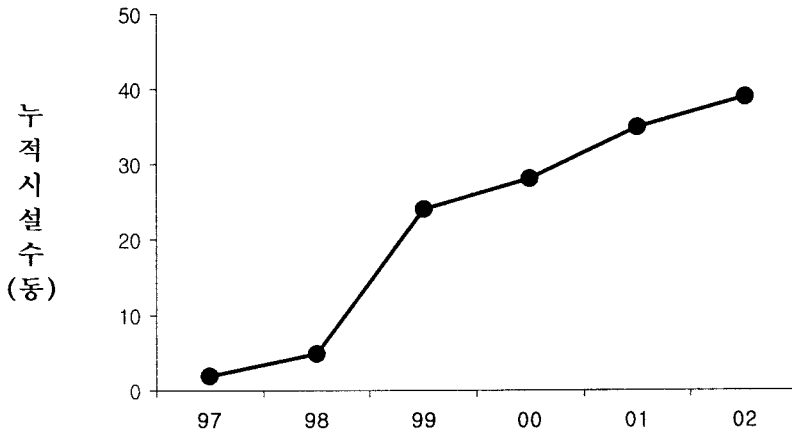


그림 7-2. 큐어링 및 생산저장 시설보급현황

본 연구를 통해 개발된 큐어링 기술을 확대 보급하기 위해서는 부수적인 기술개발이 지속적으로 수행되어야 한다. 일차적으로 저온저장고에 저장전처리 (큐어링·예냉) 설비의 장착과 온풍 (큐어링)과 냉풍 (예냉)의 공급을 겸용할 수 있는 기계설비를 개발하고 저온저장고의 원활한 공기조화를 위한 송풍 및 덕트시스템의 개조 기술을 개발할 필요가 있다. 다음으로 작목에 따른 부패방지를 위한 훈증처리제와 처리방법 등을 구명하고, 배추 등의 곁잎을 건조시켜 부패 및 탈수를 방지하는 예건 기술을 구명해야 할 것이다. 그리고 시스템의 모델을 작업체계·기존설비 및 시설에 따라 5가지 이상의 유형으로 다양하게 제시하여 산지농협의 작업여건에

맞게 설비를 갖추도록 하고, 지붕구조물 (간이집하장·농협창고·비닐하우스)·지게차·선별기·포장기·컨베이어·p박스·팔레트 등의 구비 현황을 파악하여 최소한의 설비지원으로 가능한 운영주체를 우선적으로 선정해야 한다. 또한 지원되는 시스템의 제조 및 운영의 전과정을 설계·제작·설치·AS·감리로 구분하고 시공회사가 제작 과정에만 관여하도록 함으로써 설비 위주가 아닌 운영 위주의 사업이 되도록 해야 한다. 앞으로 양파 상온저장의 필요성과 보급 가능성에 대한 홍보를 적극적으로 실시하여 양파 위주의 저온저장고의 건축이 더 이상 확대되지 못하도록 하고, 무덕트 시스템과 예냉 설비가 갖춰져 다양한 작목의 저장이 가능한 저온저장고의 시공 및 기존저장고의 설비보완을 권장해야 할 것이다. 한편 저온저장고 내에서도 강제건조가 가능하도록 이동식 큐어링기의 보급이 확대되어야 하리라 판단된다.

제 3 절 에너지 및 시설 비용 절감

자연건조 방식에 의해 완전히 건조되지 않은 양파가 저장고에 입고되면 저장고 내부를 다습조건으로 유지시킨다. 또한 현재 관행적으로 이루어지고 있는 것처럼 한꺼번에 많은 양의 양파를 과밀하게 적재할 경우 과잉발산된 호흡열에 의해 저장고의 냉장부하를 가중시켜 냉각모터가 오랜시간 동안 가동되어 에너지 손실을 초래하게 되어 전력비 증가에 의한 저장고의 운영비 부담을 가중시키게 된다. 더구나 국내의 경우 양파의 저온저장고 입고시기가 전력소비량이 급증하는 여름철이어서 전력예비율이 낮은 우리나라의 실정에 비추어 국가적으로 에너지부담을 가중시키는 요인이 되고 있다. 또한 저온저장고는 에너지 소비가 매우 많은 시설로서 최근 유가의 인상폭이 커짐에 따라 전력비가 급격히 상승해 경영에 부담이 가중될 것으로 예상되며 저온저장고에서 사용하는 전력은 농사용 전력이 아닌 산업용(병)으로 적용되어 농사용 전력에 비해 전력비용의 부담이 크며 차후 산업용(갑)으로 적용될 경우에는 그 부담이 더욱 커질 것으로 전망된다. 따라서 저온저장고에 큐어링 설비를 갖춰 양파가 수확되는 6월부터 10월까지 상온저장을 하고 이후부터 온도를 내려 저온저장에 들어가는 수확 후 관리체제로 전화시켜야 한다. 이와 더불어 농가단위에서는 소규모의 큐어링 및 상온저장 시설을 보급하여 시설 및 운영면에서 경제성 있는 보관방법이 정착되어야 할 것이다. 이러한 상온저장 기술의 보급은 저온저장하기 위한 전력소모를 줄이고 저렴한 시설에서 양파를 보관하고 효과를 거둬으로써 국가차원의 에너지 낭비요인을 제거하고 양파산업 경쟁력 제고에 기여할 수 있으리라 판단된다.

제 4 절 유통시설의 활용율 제고

현재 전국적으로 분포되어 있는 농산물 간이집하장은 거의 대부분이 제대로 활용되고 있지 않은 실정으로 1년중 이를 사용하는 기간은 몇 달에 불과한 실정이다. 따라서 양파의 강제건조 및 상온저장시설은 건물구조 및 시공이 간단하므로 사용되지 않은 수많은 기존의 농산물 간이집하장을 개조하여 활용율을 제고시키는데 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

기존 정책사업으로 추진되는 시설의 활용도 제고 차원의 시설 설치를 지원하여 신규 산지농산물유통센터의 저온저장고 설치시 일정 공간에 예냉시설 및 큐어링 시설을 동시에 추진함으로써 중복 투자를 예방하고 효율성 제고와 발전을 위한 시설지원이 있어야 한다. 또한 기존에 건립되어진 저온저장고의 장기적인 저장기근을 축소하고 콜드체인 기능을 부여하여 고품질 농산물 유통과 저장유통 손실 감소차원에서 예냉시설을 보완하고, 더불어 예건시설을 공유함으로써 근채류나 엽채류 등의 저장성과 선도유지에 신선농산물 품질관리를 용도로 활용을 확대시켜야 한다.

제 5 절 타작물(감자, 고구마, 마늘)에 대한 큐어링 처리

양파 뿐만 아니라 마늘, 감자, 고구마, 쪽파종구도 큐어링 처리가 적용 가능하며 건조가 제대로 된 상태에서 저장력을 제고시킬 수 있다. 일부 농가에서는 '98년도에 양파 상온저장을 목적으로 설치한 농가용 상온저장고를 타작목인 쪽파 종구를 장기 보관하는데 이용하고 있다. 마늘의 경우 열풍 건조시키면 외피에 광택이 생기며 품질이 좋아지고 저장 중 부패가 줄어들게 된다. 강제열풍건조가 자연건조에 비해 그 효과가 우수하다는 연구결과가 최근에 많이 보고되고 있으며 비에 젖은 상태로 수확된 경우 건조효과가 큰 것으로 알려져 있다. 하지만 건조기간이 너무 길거나 건조조건이 적절치 못할 때 심한 수분손실로 인해 무게감소를 초래하여 경제적인 측면에서 오히려 역효과를 낼 수 있다.

고구마나 감자는 수확시 어느 정도 껍질이 벗겨지고 상처를 입게 되는데, 이러한 상처는 병균의 침입통로가 된다. 이를 속히 아물게 하기 위해 강제열풍건조를 통한 신속한 치유를 해 주어야 하는데 고구마의 경우 치유에 가장 적당한 온도는 30℃ 이고, 상대습도는 약 85% 이다. 만약 온도 및 습도가 이보다 낮으면 치유에 시일이 오래 걸리고 중량의 감소율이 커진다. 감자의 경우 온도 10~15.5℃, 상대습도 85~95% 인 곳에서 큐어링하면 코르크층과 유합조직이 잘 형성되어 수분의 손실과 병균의 침입에 의한 손상을 막을 수 있다.

제 6 절 상온저장을 통한 주년공급체계 확립

우리나라의 양파주산지는 전남지방과 경남북지방에 몰려있어 수확기가 4~6월 중에 집중되어 있기 때문에 저장기간이 짧은 상온저장으로는 같은 시기에 수확되는 수많은 양파를 1년동안 공급할 수 없다. 따라서 양파의 연중공급을 위해서는 저온저장을 통한 장기저장이 필수적이거나 저온저장의 경우 국내에서는 저장전 처리와 저장방법상의 문제로 인해 10月中하순 이후부터는 부패로 인한 보관물량의 감소로 안정적인 연중공급에는 문제점을 안고 있다. 그러나 日本의 경우 양파의 주산지가 북해도의 고랭지와 남부의 나고야나 효고지방까지 넓게 분포되어 있어 수확시기가 지역별로 봄과 가을로 나뉘어 있기 때문에 저온저장법을 이용한 장기저장대신 상온저장에 의한 양파의 주년 공급에 주로 의존하고 있다. 따라서 우리나라도 대관령 같은 고랭지에서 양파재배면적이 증가하면 작형에 따른 주년재배가 가능해져 상온저장의 효율성을 증대시킬 수 있으며 저온저장에 따른 비용부담절감과 이에 따른 국내 양파의 가격경쟁력도 제고시킬 수 있다 (그림 7-3).

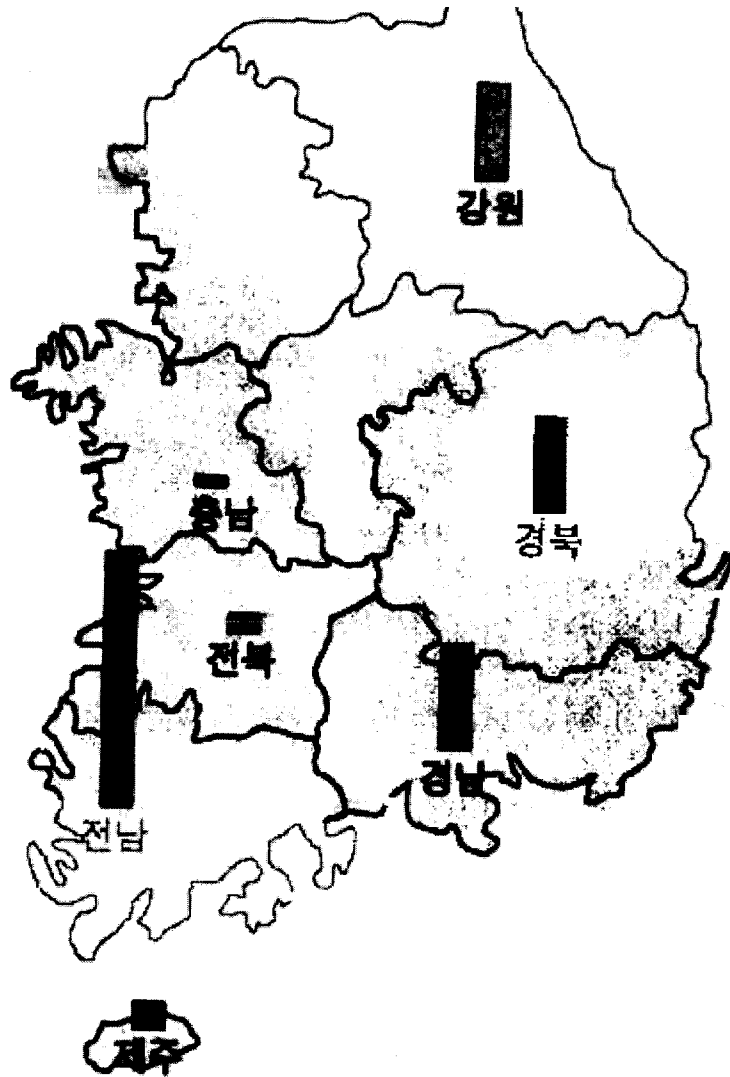
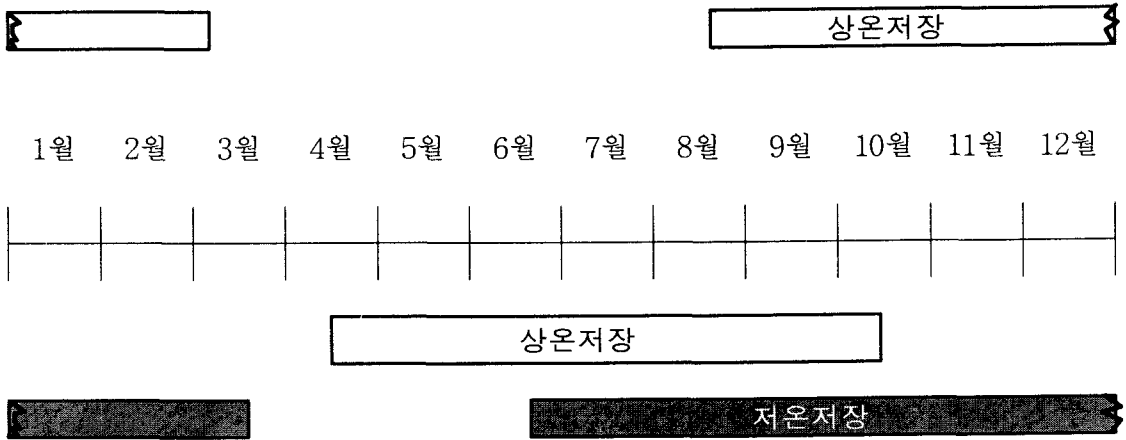


그림 7-3. 고령지 양과 생산에 의한 주산지 재분포 모델

작형의 분화에 따른 연중 수확시기 및 보관기간은 아래(그림 7-4)와 같으며 고랭지에서 양파재배가 활성화되면 상온저장에 의한 장기보관이 가능해진다. 즉 남부지방의 경우 4월~6월에 양파의 수확이 이루어지며 수확후 상온저장에 의한 보관시기는 조생종의 경우 만생종에 비해 저장성이 떨어져 4월 수확기~5월중순까지 보관이 가능하며 중생종은 수확기인 4월 하순~6월까지, 만생종의 경우 5월하순~8월중·하순까지 저장할 수 있다. 북부지방의 고랭지 양파에 있어서는 8월하순~10월초에 수확을 하게되고 저장성이 있는 양파 품종이 보급된다면 저장기간은 10월부터 이듬해 3월까지 상품성을 유지하면서 저장이 가능하다. 따라서 남부지방에서 재배된 양파의 저장물량이 줄어드는 시기에 고랭지 양파가 출하되기 시작하여 매년 3월 즉 남부지역의 양파가 수확되는 시기까지 필요로 하는 물량을 공급할 수 있게되므로 주년재배에 따른 상온저장의 효율성이 제고되는 효과를 거둘 수 있을 것으로 판단된다.

고랭지 양파



남부지방 양파

그림 7-4. 양파의 작형분화에 따른 수확시기와 상온저장에 의한 보관 기간

제 7 절 양파산업 경쟁력 강화를 위한 핵심 기술개발 과제

국내 양파가 세계적으로 경쟁력을 가지면서 국내 농산물 유통에 보다 체계적으로 대처하기 위해서는 재배에서부터 수확 후 관리까지 다양한 기술 개발을 위한 장·단기 전략이 마련되어야 한다(표 7-1). 양파산업의 경쟁력을 강화하기 위한 주된 방안은 적재방법의 개선과 저장기술의 개발을 통한 효율적이고 경제적인 수확 후 작업 및 품질관리체계를 구축하는 것이다. 이를 바탕으로 보다 안정된 주년공급 체계를 형성하고 농가 소득을 높이며 소비자가 보다 저렴하게 양파를 구입할 수 있도록 하는 것이 양파산업의 주된 해결과제라고 볼 수 있다. 재배과정에서도 수확후의 고품질과 저장성을 보장할 수 있는 시비관행이나 관수방법이 개발되어야 하며 우리 나라의 기후나 토양에 적응하고 새로운 작업체계에 부합되는 품종육성에도 박차를 가해야 할 것이다. 또한 양파의 수급 조절이 매년 큰 문제로 부각되는 상황에서 국내의 양파 가공비율은 매우 미미한 수준인 실정이다. 따라서 다양한 가공제품의 개발을 통한 소비확대로 수급조절과 더불어 양파산업의 경쟁력을 제고시키는데 기여하리라 본다.

표 7-1. 양파 산업의 경쟁력 강화 전략

구 분	내 용
단 기	<ul style="list-style-type: none"> • 건조조건 규명 • 흑색곰팡이 억제 • 온습도 센서 개발 및 건조설비 개선 • 단열 및 저장고 구조 개선 • 가공적성 및 생리활성 규명
중 기	<ul style="list-style-type: none"> • 재배관행 개선 • 지역별 온습도 변화 조사 • 간이집하장 활용 • 효율적인 수확후 작업체계 확립 • 연작장해 억제 기술모델 개발 • 제품개발 및 가공공정의 자동화
장 기	<ul style="list-style-type: none"> • 품종 육성 • 단기저장기술을 통한 주년공급체계 구축 • 타작물(마늘, 고구마, 감자)에 대한 큐어링처리 기술 개발 • 저온저장고 활용률 제고 • 산지유통의 효율적인 체계 구축 • 양파가공품의 대량생산체계 구축

참고문헌

1. Abdalla, A. A., Mann, L. K. 1963. Bulb development in onion(*Allium cepa* L.) and the effect of storage temperature on bulb rest. *Hilgardia* 35(5): 85-112.
2. Brewster, J. L. and P. J. Salter. 1980. A comparison of the effects of regular versus random within-row spacing on the yield and uniformity of size of spring sown bulb onions. *J. Hortic. Sci.* 55: 97.
3. Brice, R. J., Bisbrown, A. J., Curd, L. 1995. Onion storage trials at high ambient temperatures in the republic of yemen. *Journal of Agricultural Engineering Research* 62(3): 185-192.
4. Brice, R. J., L. Currah, A. Malins and R. Bancroft. 1997. Requirements for onion stores. p.32-37. In: *Onion storage in the tropics*. NRI, The University of Greenwich.
5. Frappell, B. D. 1973. Plant spacing of onions. *J. Hortic. Sci.* 48: 19
6. Gonzalez, M. I. 1997. Effect of sowing date on the production of three storage varieties of onion in the region of Chile. *Acta Horticulturae* 433: 549-554.
7. Hansen, S. L. 1999. Content and composition of dry matter in onion (*Allium cepa* L.) as influenced by developmental stage at time of harvest and long-term storage. *Acta Agricultur Scandinavia. Section B, Soil and Plant Science* 49(2): 103-109.
8. Hewson, R. T. and H. A. Roberts. 1971. The effect of weed removal at different on the yield of bulb onions. *Journal of Horticulture Science* 46: 471.
9. Hurat, C. W., Shewfelt, R. L., Schuler, G. A. 1985. Shelf-life and quality change in summer storage onion. *Journal of the Food Science* 50: 761-767.
10. Jaime, L., Martin-Cabrejas, M. A., Molla, E., Lopez-Andreu, F. J., Esteban, R. M. 2001. Effect of Storage on Fructan and Fructooligoscharide of Onion (*Allium cela* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(2): 982-988.
11. Lancaster, E. J., Farrant, J., Shaw, M., Bycroft, B., Brash, D. 2001. Does sulphur supply to the bulb affect storage of onions. *Acta Horticulturae* 555: 153-155.
12. Marisa M. W. and J. N. Corgan. 1994. Postharvest losses from delayed harvest and during common storage of short-day onions. *HortScience* 29(7): 802-804.

13. Maude, R. B., M. R. Shipway, A. H. Presly and D. O'Connor. 1984. The effects of direct harvesting and drying systems on the incidence and control of neck rot (*Botrytis allii*) in onions, *Plant Pathology* 33: 263.
14. Maw, B. W., Smittle, D. A., Mullinix, B. G. 1997. The influence of harvest maturity, curing and storage conditions upon the storability of sweet onions. *Applied Engineering in Agriculture* 13(4): 511.
15. McGeary, D. J. 1985. The effects of plant density on shape, size, uniformity, soluble solids content and yield of onions suitable for picking. *Journal of Horticulture Science* 60:83.
16. Medlicott, A. Brice, J., Salgado, T., Ramirez, D. 1995. Forced ambient air storage of different onion cultivars. *HortTechnology* 5(1): 52-57.
17. Presly, A. H. 1985. Studies on *Botrytis* spp. occurring on onions (*Allium cepa*) and leeks (*Allium porrum*). *Plant Pathology* 34: 422.
18. Ramin, A. A. 1999. Storage potential of bulb onions (*Allium cepa* L.) under high temperatures. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 74(2): 181-186.
19. Sabota, C. M. and J. D. Downes. 1981. Onion growth and yield in relation to transplant pruning, size, spacing and depth of planting. *HortScience* 16: 533.
20. Sakhale, B. K., Kulkarni, D. N., Pawar, V. D., Agarkar, B. S. 2001. Studies on storage and dehydration characteristics of onion cultivars. *Journal of Food Science and Technology* 38(4): 412-414.
21. Salama, A. M., J. R. Hicks and J. F. Nock. 1990. Sugar and organic acid changes in stored onion bulbs treated with maleic hydrazide. *HortScience* 25 (12): 1625 - 1628
22. Smittle, D. A. and B. W. Maw. 1988. Effects of maturity and harvest methods on storage and quality of onions. *HortScience* 23 (1): 141-143.
23. Suzuki, M., Cutcliffe, J. A. 1989. Fructans in onion bulbs in relation to storage life. *Canadian Journal of Plant Science* 69: 1327-1333.
24. Tananka, K. 1996. Controlled atmosphere storage for onions. *Acta Horticulturae* 440: 669-674.

25. Thamizharasi, V. and P. Narasimham. 1993. Effect of heat treatment on the quality of onions during long-term tropical storage. *International Journal of Food science and Technology* 28: 397-406.
26. Tucker, W. G., Srow, J. R., Ward, C. M. 1977. The high temperature storage of onions in the United Kingdom. *Acta Horticulturae* 62: 181-189.
27. Van Denberg, L., Lentz, C. P. 1973. Effect of relative humidity, temperature and length of storage on decay and quality of potato and onions. *Journal of the Food Science* 38: 81-83.
27. Wright, P. J., Grant, G. D. 1997. Effects of cultural practices at harvest on onion bulb quality and incidence of rots in storage. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 25(4): 353-358.
28. Yoo, K. S. and L. M. Pike. 1996. Controlled-atmosphere storage suppresses leaf growth and flowering in onion bulbs. *HortScience* 31 (5): 875.
29. 김희대, 김우일, 서전규, 최종욱, 이문중, 김찬용. 2000. 칼리시비량이 양파의 저장성에 미치는 영향. *한국원예과학회지* 7(1): 23-28.
30. 김희대, 서전규, 김우일, 이문중. 1998. 질소 및 인산 시비량이 양파의 수량 및 저장성에 미치는 영향. *한국원예과학회지* 5(2): 123-126.
31. 박세원, 홍세진, 박윤문. 2001. 양파 히구마 품종의 관행예건 정도에 따른 저장중 품질 변화. *한국원예과학회지* 42(6): 699-702.
32. 박세원, 홍세진, 박윤문. 2001. 양파 히구마 품종의 관행예건 정도에 따른 저장중 품질 변화. *한국원예과학회지* 42(6): 699-702.
33. 박세원. 1998. 양파의 저장 유통 기술. 성균사

여 백

부록 1. 기 보급된 쿼어링 및 상온저장 시설의 운영 실태조사

번호	단체 및 업체명	주소	시설규모 (평)	운영기간 (년)	비고
1	함평 엮다농협	전남 함평군 엮다면 엮다리	13	3	
2	무안군 해제농협	전남 무안군 해제면 신정리 19-2	13	1	
3	무안군 무안농협	전남 무안군 현경면 외반리 519-4	13	1	
4	무안군 운남농협	전남 무안군 운남면 하묘리 산 46	13	1	
5	해남 녹색유통	전남 해남군 문내면 석교리 1528	26	3	
6	몽탄농협	전남 무안군 몽탄면	26	3	
7	북 신안 농협	전남 신안군 지도읍	40	2	
8	정대원	전남 무안군 망운면	13	2	
9	박화기	전남 무안군 무안읍 매곡리 218	7	4	
10	전남 서남부 채소	전남 무안군 현경면	13	4	
11	김창순	전남 무안군 운남면 내리	13	1	
12	박길재	전남 무안군 무안읍 고절리 534	13	3	
13	박봉호	전남 무안군 운남명 하묘리 952	13	4	
14	박안수	전남 무안군 현경면 평산리 565	7	3	
15	김연수	전남 무안군 무안읍 구절리 542	7	3	
16	남부농협 지리지소	경북 김천시 남부농협	13	3	
17	구지농협	대구시 달성군 구지면 창리 429-4	7	1	
18	농협 대구경북유통	경북 군위군 효령면 고곡리 438	13	4	
19	한태근	경북 김천시 지례면 도곡리 689	7	1	
20	한수규	강원도 인제군 덕적리 4반	7	2	

큐어링 및 상온저장 시설의 운영에 관한 실태조사표(1)

(1) 조사 대상

성 명	장성남	연 락 처	061-322-7069
주 소	전남 함평군 엄다면 엄다리		
업 체 명	함평 엄다농협		
설치년도	1997	사용기간	1997-1999(3년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	- 원
저장면적	50 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)	시설형태	농가용() · 상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	
품 종	창녕대고, 봉안황	적재방법	P박스 5단적재	건조종류	상온(0) · 큐어링()
적재방법	P박스(0), 망()	온도설정	상온	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	65- 75%	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6~9월(100일)		
온도설정	33 ~35 ℃	총 물 량	7톤		
운영기간	3 ~5 일	손 실 율	10%		
운영회수	1회	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	7톤				
총 물 량	7톤				
문제점 및 개선점	-고온 다습조건에서의 환경관리 어려움 -열풍의 고른 분산을 위한 설비 보완 요구				
기 타	-농협내부의 문제로 시설 사용중지 및 철거				

큐어링 및 상온저장 시설의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(2)

(1) 조사 대상

성 명	송기훈	연 락 처	061-452-6601
주 소	전남 무안군 해제면 신정리 19-2		
업 체 명	무안군 해제농협		
설치년도	1999	사용기간	1999(1년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	960만 원
저장면적	50 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장()	시설형태	농가용() · 상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온() · 저온(0)	시 기	
품 종	천주대고, 터보	적재방법	망 철재파레트	건조종류	상온() · 큐어링()
적재방법	P박스() · 망(0)	온도설정	0-1℃	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	제어 안함	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6~2월		
온도설정	37~38℃	총 물 량			
운영기간	2 ~3일	손 실 율	10%		
운영회수	4	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	30톤				
총 물 량	120톤				
문제점 및 개선점	-적재시 작업효율성이 부족, 여름철 외부공기 유입에 따른 습도상승 -반영구적 견고성 요구 -연료비 지출이 많음				
기 타	-설치년도 1년만 운영하고 방치되어 있음				

큐어링 및 상온저장 시설의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(3)

(1) 조사 대상

성 명	김재경	연 락 처	061-453-2581
주 소	전남 무안군 현경면 외반리 519-4		
업 체 명	무안군 무안 농협		
설치년도	1999	사용기간	(1년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	960만 원
저장면적	50 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0)·상온저장()	시설형태	농가용()·상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온()·저온(0)	시 기	
품 종	천주대고	적재방법	망 칠재파레트	건조종류	상온()·큐어링()
적재방법	P박스() . 망(0)	온도설정	0-1℃	건조온도	~
운영시기	수확후(0),출하전()	습 도		건조기간	~
운영목적	큐어링	기 간	7~2월		
온도설정	35 ~37	총 물 량	톤		
운영기간	2 ~3일	손 실 율	15%		
운영회수	3	손실원인	부패(0)·맹아()		
운영물량	35톤				
총 물 량	105톤				
문제점 및 개선점	-경제성이 없음 -1회큐어링 물량이40톤에 불구하고, 일시 대량생산체계에 맞지않음				
기 타	설치 첫해만 사용하고 그대로 방치중				

큐어링 및 상온저장 시설의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(4)

(1) 조사 대상

성 명	김형도	연 락 처	061-452-4601
주 소	전남 무안군 운남면 하묘리 산 46		
업 체 명	무안군 운남 농협		
설치년도	1999	사용기간	1999(1년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	960만 원
저장면적	50 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장()	시설형태	농가용() · 상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온() · 저온(0)	시 기	
품 종	천주대고	적재방법	망 칠재 파레트	건조종류	상온() · 큐어링()
적재방법	P박스() · 망(0)	온도설정	0-1 ℃	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	제어 안함	건조기간	~
운영목적	큐어링	기 간	~		
온도설정	35~36 ℃	총 물 량	톤		
운영기간	3일	손 실 율	20 %		
운영회수	3회	손실원인	부패() · 멍아()		
운영물량	40톤				
총 물 량	120톤				
문제점 및 개선점	- 양파가격이 저조 할 때는 큐어링해도 경제성이 없음 - 직원들의 이해부족으로 시스템 관리 소홀				
기 타	설치년도 1년만 사용하고 관련직원의 부서이동				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(5)

(1) 조사 대상

성명	김옥수	연락처	061-535-2173
주소	전남해남군 문내면 석교리 1528		
업체명	해남 녹색 유통		
설치년도	2000. 6. 10	사용기간	2000- 2002(3년)

(2) 시설

시설규모	26	평	설비비	2,600만	원
저장면적	90	평	전력비		원
사용목적	건조(0) · 상온저장()		시설형태	농가용() · 상업용(0)	

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐어링		저장		출하
품목	양파	형태	상온() · 저온(0)	시기	
품종	천주대고	적재방법	철제파레트	건조종류	상온() · 큐어링(0)
적재방법	P박스(0), 망()	온도설정	0.5℃	건조온도	35℃
운영시기	수확후(0), 출하전(0)	습도	제어안함	건조기간	2일
운영목적	큐어링 및 출하건조	기간	6월~2월		
온도설정	36-37℃	총물량	800톤		
운영기간	2-3일	손실율	15%		
운영회수	2-3회	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	80톤				
총물량	160-240톤				
문제점 및 개선점	-단기간 내에 많은 양을 큐어링 할 수 없어 대규모화 추세에 적합하지 않음 -수확직후의 큐어링은 주로 우기와 같은 특별한 조건하에서 실시하며, 주로 저온 저장고에서 출하되는 양파의 건조에 사용함				
기타	망작업에 의한 상처가 많았다.				

큐어링 및 상온저장 시설의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(6)

(1) 조사 대상

성 명	김명진	연 락 처	061-452-3601
주 소	전남 무안군 몽탄면		
업 체 명	몽탄농협		
설치년도	2000. 6. 5	사용기간	2000-2002(3년)

(2) 시설

시설규모	26	평	설 비 비	2,600만	원
저장면적	60	평	전 력 비		원
사용목적	건조(0) · 상온저장()		시설형태	농가용() · 상업용(0)	

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온() · 저온(0)	시 기	10월~2월
품 종	터보	적재방법	P박스	건조종류	상온() · 큐어링(0)
적재방법	P박스(0) . 망()	온도설정	0.5℃	건조온도	37℃
운영시기	수확후(0), 출하전(0)	습 도	80-90%	건조기간	2~3일
운영목적	큐어링 및 출하전건조	기 간	6월~2월		
온도설정	35-37 ℃	총 물 량	톤		
운영기간	3일	손 실 율	5%		
운영회수	4-5회	손실원인	부패(0), 멍아()		
운영물량	90톤				
총 물 량	260-400톤				
문제점 및 개선점	-짧은기간에 많은 량을 큐어링하지못함(큐어링처리의 한계) -큐어링작업 및 저온저장고 운반시 인건비문제 -큐어링 및 저온저장 일체형 시설 필요				
기 타	-2001년에는 2000년의 1.7배의 물량을 큐어링 처리하여, 시설의 활용기간을 늘림 -저온저장고에서 출하하는 양파의 건조작업에 주로 활용하여, 작업효율 및 품질 향상효과를 인정				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(7)

(1) 조사 대상

성 명	장영태	연 락 처	061-275-0005
주 소	전남 신안군 지도읍		
업 체 명	북 신안 농협		
설치년도	2000. 6.15	조 사 일	2000-2001(2년)

(2) 시설

시설규모	40	평	설 비 비	1,600만	원
저장면적	40	평	전 력 비		원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)		시설형태	농가용() · 상업용(0)	

(3) 큐어링 및 저장시설 운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	9월-10월
품 종	천주대고	적재방법	P박스(0)	건조종류	상온(0) · 큐어링(0)
적재방법	P박스(0), 망(0)	온도설정	25~28℃	건조온도	38~40℃
운영시기	수확후(0), 출하전(0)	습 도	70-75%	건조기간	2일
운영목적	큐어링, 상온저장, 출하건조	기 간	6~9(3개월)		
온도설정	33-35 ℃	총 물 량	150톤		
운영기간	3일	손 실 율	30%		
운영회수	1회	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	150톤				
총 물 량	150톤				
문제점 및 개선점	<ul style="list-style-type: none"> - 수확시 망작업한 것을 P박스에 재 작업하는 중에 상처가 많음. - 우기에 수확한 후 큐어링하였으며, 환기부족으로 부패가 많아짐 - 2001년에는 망작업을 패레트로 저장(80톤) - 건조실바닥의 온풍 유도장치가 미흡 - 장기저장용 양파의 큐어링온도와 조기출하용 양파의 큐어링 온도 구분 				
기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 큐어링 시작전부터 양파의 상태가 불량(흑색 곰팡이병 감염) - 출하전 고온 큐어링에 의해 외피색이 진해짐 				

큐어링 및 상온저장 시설의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(8)

(1) 조사 대상

성 명	정대원	연 락 처	061-452-1313
주 소	전남 무안군 망운면		
업 체 명	개인농가		
설치년도	1998	사용기간	1998-1999(2년)

(2) 시설

시설규모	13	평	설 비 비	500만	원
저장면적	100	평	전 력 비		원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)		시설형태	농가용(0) · 상업용()	

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	
품 종	친주대고	적재방법	벌크적재	건조종류	상온(0) · 큐어링()
적재방법	벌크적재	온도설정	상온	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	65-75%	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6~9(100일)		
온도설정	33~35 ℃	총 물 량	48톤		
운영기간	3~5일	손 실 율	10%		
운영회수	1	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	48톤				
총 물 량	48톤				
문제점 및 개선점	- 수작업에 의한 인력 소모 과다(농가용 컨베이어 보급 요구)				
기 타	- 무안 국제공항 공사로 주소지 이전에 따라 철거 및 시설포도로 작목전환				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(9)

(1) 조사 대상

성 명	박화기	연 락 처	061-454-2161
주 소	전남 무안군 무안읍 매곡리 218		
업 체 명	개인농가		
설치년도	1999	사용기간	1999-2002(4년)

(2) 시설

시설규모	7 평	설 비 비	950만 원
저장면적	20 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0)·상온저장(0)	시설형태	농가용(0)·상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0)·저온()	시 기	
품 종	천주대고, 오피	적재방법	P박스	건조종류	상온(0)·큐어링()
적재방법	P박스(0), 망()	온도설정	상온	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	제어 안함	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6~9(3개월)		
온도설정	33 ~ 35 ℃	총 물 량	12톤		
운영기간	2 ~ 3일	손 실 율	10-15%		
운영회수	2회	손실원인	부패(0)·맹아()		
운영물량	12톤				
총 물 량	24톤				
문제점 및 개선점	- P박스작업운반 노력이 망이 소요(농촌인력고령화) - 외피시설 보완				
기 타	2002년 시설보완 작업 계획				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(10)

(1) 조사 대상

성 명	김옥길	연 락 처	061-453-1982
주 소	전남무안군 현경면		
업 체 명	전남 서남부 채소		
설 립 일	1999	사 용 기 간	1999-2002(4년)

(2) 시설

시설규모	13	평	설 비 비	1,350만원
저장면적	60	평	전 력 비	원
사용목적	건조(0)·상온저장()		시설형태	농가용()·상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온()·저온(0)	시 기	10-11월
품 종	오피, 천주중고	적재방법	파레트적재	건조종류	상온(), 큐어링(0)
적재방법	P박스(0), 망()	온도설정	0.5℃	건조온도	36~38 ℃
운영시기	수확후(0), 출하전(0)	습 도	조절안함	건조기간	2일
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6월~2월		
온도설정	36~38 ℃	총 물 량	톤		
운영기간	2~3일	손 실 율	10-15%		
운영회수	2-3회	손실원인	부패(0)·맹아()		
운영물량	40톤				
총 물 량	80-120톤				
문제점 및 개선점	- 경제성이 희박(수확시 물건이 좋으면 큐어링하지 않아도 저장성이 좋음) - 시간 및 공간적 제한(우기에는 수확후 2주안에 입고해야하는데, 이 기간동안 10,000톤이상을 큐어링 할 수 없음) - 산지에서 흑색곰팡이에 감염되어 온 것은 환기가 잘 안될 경우 곰팡이가 더욱 증식하여 부패를 초래할 우려가 있음 - 습도 자동제어장치 및 적정습도 관리 자료 요구				
기 타	- 2001년 이동식 큐어링히터를 저온저장고에 활용하였으나 히터용량의 부족으로 고온다습에 의한 곰팡이 및 맹아다량 발생				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(11)

(1) 조사 대상

성명	김창순	연락처	061-452-4131
주소	전남 무안군 운남면 내리 **		
업체명	개인농가		
설립일	1999.	사용기간	2000(1년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설비비	1,250 만원
저장면적	20 평	전력비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장()	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐어링		저장		출하
품목	양파	형태	상온() · 저온(0)	시기	
품종	오피	적재방법	파레트	건조종류	상온() · 큐어링(0)
적재방법	P박스() · 망(0)	온도설정		건조온도	35℃
운영시기	수확후() , 출하전(0)	습도		건조기간	3일
운영목적	출하건조	기간	~		
온도설정	-	총물량	톤		
운영기간	10월하순	손실율	%		
운영회수	1회	손실원인	부패() · 멍아()		
운영물량	20톤				
총물량	20톤				
문제점 및 개선점	- 조작 및 관리가 어려움 - 별로 차이가 없는 것으로 간주				
기타	- 저온저장고에 저장한 후 1회에 한해 출하전 큐어링을 했기 때문에 저장기간 중의 손실율은 조사할 수 없음 - 3년간 1회만 사용할 정도로 활용도가 매우 낮고 사용방법 및 운행기술에 관한 정보 부족 - 2003년 수확후 큐어링할 예정				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(12)

(1) 조사 대상

성 명	박길재	연 락 처	061-454-2660
주 소	전남 무안군 무안읍 고절리 534		
업 체 명	개인농가		
설 립 일	1999.	사용기간	2000-2002(3년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	1,250 만원
저장면적	30 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장()	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온() · 저온(0)	시 기	9월말-12월
품 종	천주중고, 오피, 터보	적재방법	철재파레트	건조종류	상온(0), 큐어링(0)
적재방법	P박스(0), 망()	온도설정	0.5℃	건조온도	30~35℃
운영시기	수확후(0), 출하전(0)	습 도	70-80%	건조기간	1~2일
운영목적	건조 및 출하건조	기 간	6~11월		
온도설정	상온 + 강제팬	총 물 량	톤		
운영기간	3 ~5일	손 실 율	15%		
운영회수	6회	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	20톤				
총 물 량	100-120톤				
문제점 및 개선점	<ul style="list-style-type: none"> - 지게차를 사용하지 못할 때 운반이동에 노력이 많이 소요 - 큐어링을 해도 가격 보장이 안될 경우 인건비소모가 문제시 됨 				
기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 12월말 아침에 수확하여 수분이 많은 월동배추를 송풍팬으로 건조 후 2-3개월 상온저장 가능 - 양파는 가격이 좋을 때 조기 출하하며 이때 큐어링을 하면 상품성이 좋아짐 				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(13)

(1) 조사 대상

성 명	박봉호	연 락 처	061-452-4173
주 소	전남 무안군 운남면 하묘리 952		
업 체 명	개인농가		
설치년도	1999	사용기간	1999-2002(4년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	1,250 만원
저장면적	20 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장()	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파, 쪽파	형 태	상온() · 저온(0)	시 기	9-10월
품 종	터보	적재방법	파레트	건조종류	상온(), 큐어링(0)
적재방법	P박스(). 망(0)	온도설정	0-1℃	건조온도	27~28℃
운영시기	수확후(), 출하전(0)	습 도	제어 안함	건조기간	3~4일
운영목적	출하건조	기 간	8~12월		
온도설정		총 물 량	800톤		
운영기간	3~4일	손 실 율	15 %		
운영회수	9	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	20톤				
총 물 량	180톤				
문제점 및 개선점	- 노동력부족으로 수확후 큐어링은 하지 못함 - 열풍이 균일하게 분포하지 않아 적재위치에 따른 건조상태가 차이남 - 쪽파 건조시 가운데 하단에서 고온으로인해 쪽파가 익어버리는 상황발생				
기 타	- 경기지역으로부터 4월말에서5월초까지 쪽파종구 100톤의 의뢰가 있었으나 관리기술 미확립으로 실행하지 못함				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(14)

(1) 조사 대상

성 명	박안수	연 락 처	061-453-1725
주 소	전남 무안군 현경면 평산리 565		
업 체 명	개인농가		
설치년도	1999	사용기간	2000-2002(3년)

(2) 시설

시설규모	7	평	설 비 비	원
저장면적	20	평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)		시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파, 쪽파	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	
품 종	오피(양파)	적재방법	P박스	건조종류	상온(0) · 큐어링()
적재방법	P박스(0). 망()	온도설정	상온	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	70-80%	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	7월~2월		
온도설정	32 ~35 ℃	총 물 량	12톤		
운영기간	6월중순~7월 중순	손 실 율	5-10%		
운영회수	2회	손실원인	부패(0) · 멍아(0)		
운영물량	양파(12), 쪽파(6톤)				
총 물 량	18 톤				
문제점 및 개선점	- P박스 운반시 고령자 작업 어려움				
기 타	- 6월중순 양파 1회 큐어링후, 7월중순 쪽파종구 건조시 사용(이 기간 동안 양파 P박스 꺼냈다가, 다시 적재하는 작업문제) - 2002년에는 양파가격이 좋아 전량 수확후 저장하지않고 출하				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(15)

(1) 조사 대상

성 명	김연수	연 락 처	
주 소	전남 무안군 무안읍 고절리 542		
업 체 명	개인농가		
설치년도	1999	사용기간	2000-2002(3년)

(2) 시설

시설규모	7 평	설 비 비	950만 원
저장면적	20 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	9월
품 종	천주대고, 오피	적재방법	P박스(0)	건조종류	상온(0) · 큐어링()
적재방법	P박스(0) · 망()	온도설정	상온	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	제어안함	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6월중순~9월		
온도설정	37℃	총 물 량	12톤		
운영기간	2 ~ 3일	손 실 율	5-10%		
운영회수	1회	손실원인	부패(0) · 맹아()		
운영물량	12톤				
총 물 량	12톤				
문제점 및 개선점	- 농가형으로 규모가 너무 적다. 4회정도 큐어링하여 상온저장 할 수 있는 면적이 필요함. - 8톤트럭 2대에 적재할 수 있도록 16톤을 한번에 큐어링 할 수 있는 규모 요구				
기 타	- 2001년의 경우 8월말까지는 저장이 양호하였으나, 9월이후 손실이 많이 나타남 - 상온저장시 수시로 환기하며, 우천시에는 열풍가동으로 습도조절 - 상온저장시 일교차가 커지는 9월 이후의 적정 온도관리 기준 요구 - 천주대고에 비해 오피나 터보의 부패율이 비교적 낮음				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(16)

(1) 조사 대상

성 명	이병기	연 락 처	
주 소	경북김천시 남부농협		
업 체 명	남부농협지리지소		
설치년도	1999.6	사용기간	1999-2001(3년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설 비 비	1,250만 원
저장면적	30 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0)·상온저장(0)	시설형태	농가용()·상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0)·저온()	시 기	9월초
품 종	창녕대고, 천주대고	적재방법	P박스	건조종류	상온(0)·큐어링()
적재방법	P박스(0). 망(0)	온도설정		건조온도	~
운영시기	수확후(0),출하전()	습 도	65-75%	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	6~8월(3개월)		
온도설정	30-35 ℃	총 물 량	120-200톤		
운영기간	3~5일	손 실 율	약 20%		
운영회수	3회	손실원인	부패(0)·맹아(0)		
운영물량	40톤				
총 물 량	120톤				
문제점 및 개선점	<ul style="list-style-type: none"> - 상온저장실에 강제 통풍장치가 미흡, 적재시 망은 P박스에 비해 효과가 없다. - P박스의 운반 및 작업 불편, 수천개의 P박스보관문제, - 수확된 양파의 건조정도에 따른 경제적 큐어링온도와 처리시간 자료 요구 - 에너지 절감을 위한 환풍기 개별센서부착과 큐어링 공간의 신축이동성제고 				
기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 2001년6월 중순 우기시 20톤수확하여, 2-3일 환풍후 일주일간 30-33 ℃큐어링 - 상온저장시 비가 올 때는 열풍건조시키고, 맑은 날에는 환풍 반복 - 쪽파, 마늘건조 활용 - 담당관리자의 부서이동으로 2002년 사용중지 				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(17)

(1) 조사 대상

성 명	곽상섭	연 락 처	053-614-4804
주 소	대구시 달성군 구지면 창리 429-4		
업 체 명	구지농협		
설치년도	1999.	사용기간	1999년(1년)

(2) 시설

시설규모	7 평	설 비 비	700만 원
저장면적	13 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양과	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	상온(0) · 큐어링() ~ ~
품 종	창녕대고	적재방법	P박스	건조종류	
적재방법	P박스(0). 망()	온도설정	상온	건조온도	
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	제어안함	건조기간	
운영목적	큐어링	기 간	6월~8월말		
온도설정	35℃	총 물 량	28톤		
운영기간	5일	손 실 율	5-30%		
운영회수	2회	손실원인	부패(0) · 맹아()		
운영물량	14톤				
총 물 량	28톤				
문제점 및 개선점	- 농가용으로 활용도에 비해 시설비가 많이 들기 때문에 경제성이 없고, - 고령화가 진행되고 있는 양과농가에게 있어서 큐어링 및 저장을 위한 Pbox 적재 작업과 전자제어장치의 조작등이 어려움 - 큐어링 소화물량의 부족으로 일시에 수확하는 양과의 큐어링처리에 한계 적재비용과 노동력을 고려할 때 벌크화 적재방법 도입이 필요				
기 타	- 99년 1회큐어링 물량의 제한으로 약 일주일간 야적시킨 후 큐어링한 14톤의 2 회분 물량의 경우 약30%의 부패율이 발생(수확 후 즉시 큐어링한 1회 양과물 량 14톤은 5%미만의 낮은 부패율로 효과 인정됨) - 시설 설치 당해년도만 사용하고 현재는 철거한 상태				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(18)

(1) 조사 대상

성 명	이원호	연 락 처	054-442-2633
주 소	경북군위군 효령면 고곡리 438		
업 체 명	농협 대구경북유통(군위 농산물 종합유통센터)		
설치년도	1999	사용기간	1999-2002(4년)

(2) 시설

시설규모	13 평	설비비	1300만 원
저장면적	50 평	전력비	원
사용목적	건조(0)·상온저장()	시설형태	농가용()·상업용(0)

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐어링		저장		출하
품 목	양파	형 태	상온()·저온(0)	시 기	10월- 2월
품 종	창녕대고, 터보	적재방법	망작업	건조종류	상온(0),큐어링(0)
적재방법	P박스(). 망(0)	온도설정		건조온도	25~35℃
운영시기	수확후(),출하전(0)	습 도	제어 안함	건조기간	1~2일
운영목적	출하건조	기 간	~		
온도설정		총 물 량	톤		
운영기간	1-2일	손 실 율	%		
운영회수	15-20회	손실원인	부패()·맹아()		
운영물량	30-40톤				
총 물 량	800톤				
문제점 및 개선점	큐어링시 열풍의 확산이 불균일하여 후면에 적재한 양파의 건조가 늦은 반면 앞쪽의 양파는 너무 바짝 마름				
기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 각 산지의 저온저장고에서 물류센터로 운반된 양파를 철재파레트상태로 상온에서1-2일 건조시킨 후 큐어링 건조하여 선별 및 망작업의 효율증대 - 동절기 출하시 동결방지를 목적으로 큐어링시설을 10℃에서 관리 - 출하전 큐어링 건조용으로 5-6개월동안 수시로 운행하고있어 그 활용도가 매우 높음 - 2002년 8월 관리자의 부서이동 				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(19)

(1) 조사 대상

성 명	한태근	연 락 처	
주 소	경북 김천시 지례면 도곡리 689		
업 체 명	개인농가		
설치년도	1999	사용기간	1999(1년)

(2) 시설

시설규모	7 평	설 비 비	570만 원
저장면적	20 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양파	형 태	상온(0) · 저온()	시 기	
품 종	창녕대고, 오피	적재방법	P박스	건조종류	상온(0) · 큐어링()
적재방법	P박스(0). 망()	온도설정	상온	건조온도	~
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	60-65%	건조기간	~
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	7월(1개월)		
온도설정	35 ~37 ℃	총 물 량	20톤		
운영기간	3일	손 실 율	30%		
운영회수	1회	손실원인	부패(0) · 멍아()		
운영물량	12톤				
총 물 량	12톤				
문제점 및 개선점	- 연작피해 양파가 다량부패의 원인으로 추정 - 온풍기 주변의 양파가 열해를 받아 저장성 하락				
기 타	- 농가 개인사정으로 운영 중지				

큐어링 및 상온저장시스템의 시설 및 운영에 관한 실태조사표(20)

(1) 조사 대상

성 명	한수규	연 락 처	033-461-1163
주 소	강원도 인제군 덕적리 4반		
업 체 명	개인농가		
설 립 일	2000.	사용기간	2000, 2002년(2년)

(2) 시설

시설규모	7 평	설 비 비	950만원
저장면적	13 평	전 력 비	원
사용목적	건조(0) · 상온저장(0)	시설형태	농가용(0) · 상업용()

(3) 큐어링 및 저장시설운영

	큐 어 링		저 장		출 하
품 목	양과	형 태	상온(0), 저온()	시 기	상온(0) · 큐어링() ~ ~
품 종	히구마	적재방법	P박스	건조종류	
적재방법	P박스(0), 망()	온도설정	10℃ 이상	건조온도	
운영시기	수확후(0), 출하전()	습 도	75%이하	건조기간	
운영목적	큐어링 및 상온저장	기 간	9월~2월		
온도설정	36-37℃	총 물 량	12톤		
운영기간	2 ~3일	손 실 율	5%		
운영회수	1회	손실원인	부패() · 멍아(0)		
운영물량	12톤				
총 물 량	12톤				
문제점 및 개선점	<ul style="list-style-type: none"> - 부패는 적으나 가온에 의한 멍아 일부 발생 - 작물별 적정큐어링 온도 기준 마련 				
기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 저장기간중 동결방지를 위해 10℃ 이상의 상온 및 가온으로 활용하며 그 효과가 매우 좋은 것으로 평가 - 2000년도에는 우기에 수확한 마늘을 큐어링 및 상온저장하여 활용도를 높임 - 2001년도에는 수확후 즉시 인근 군부대에 납품하여 큐어링 시스템을 활용 않함 				

부록 II. 큐어링 및 상온저장시설 운영일지 (북신안 농협)

표 4. 큐어링 및 상온저장 시설의 점검 내용

번호	날짜	점검내용
1	7/3	피박스과 망을 동시에 적재하여 적재 방식이 큐어링에 효율적이지 못함.
2	7/5	큐어링 상태가 비교적 양호하였으나 줄기가 굵은 양파는 건조가 느리게 진행되었음.
3	7/7	상온저장고에 보관된 것은 실의습도가 점검시 87%여서 표피가 습한 상태를 보여주었음.
4	7/10	상온저장고의 일부 양파에서 흑색곰팡이가 발생.
5	7/11	비가 내리는 과습환경(pH 96%)이므로 외피가 습한 상태임.
6	7/13	양파의 표온이 큐어링시 38℃에서 큐어링후 상온저장시에는 25℃정도로 내려갔음을 확인할 수 있었음.
7	7/20	상온저장고 구석에 물이 고여있는 것을 확인하였음.
8	7/21	2차 큐어링된 양파에서 흑색곰팡이 발생이 크게 진전되었음.
9	7/24	부패양상별 양파 sample을 취하여 사진 촬영
10	8/1	흑색곰팡이 뿐만아니라 많은 양파에서 목부위에 부패가 크게 진전된 것을 확인 할수 있었음.
11	8/5	선별작업된 양파의 저장상태를 점검하였음. 외부공기를 유입시키는가를 확인하였음.
12	8/11	양파의 저장상태 점검(흑색곰팡이 발생률 및 부패율에 대한 조사)
13	8/14	농진청 병리과에 방문하여 협의하기위해 부패양파 sample을 취하였음.
14	8/17	부패원인이 세균성 전염에 의한 것이라는 농진청 병리과의 의견을 제시하였음. 이에 대한 대비로 받에서의 엄격한 선별과 상온저장고에 온풍기 및 송풍기의 보완 설비를 제안하였음.

큐어링시스템 운영·관리일지(1)

장 소 : 북신안농협

점검일 : 2000. 7. 3

점검자 : 박세원, 이제량

구 분			상태 및 현황		비 고
실외 기상			맑음, 바람없음		점검시간 19시
실 외	온도(℃)	최고	-		
		최저	-		
	습도(%)	최고	-		
		최저	-		
실 내	온도(℃)	최고	24		
		최저	-		
	습도(%)	최고	70		
		최저	-		
온풍기 설정	온도(℃)	가동안함			
	습도(%)				
송풍팬	가동	계속가동	정지		
	가동		정지		
환풍팬	가동		정지		
	가동		정지		
양파 상태	품온 (℃)				
	큐어링 여부	- 온풍기 가동 안함			
	기타	- 적재량 60톤 - p-팔레트 & 망적재 동시에 적재 - 적재효율 약간 저하			
조치 사항	- 2차 큐어링				

큐어링시스템 운영·관리일지(2)

장 소 : 북신안농협

점검일 : 2000. 7. 5①

점검자 : 박세원, 이재량

구 분			상태 및 현황		비 고
실외 기상			맑음, 바람없음		점검시간 17시
실 외	온도(℃)	최고	27		
		최저	-		
	습도(%)	최고	75		
		최저	-		
실 내	온도(℃)	최고	34.5		
		최저	-		
	습도(%)	최고	48		
		최저	-		
온풍기 설정	온도(℃)	38			
	습도(%)	70			
송풍팬	가동	계속	정지		
	가동		정지		
환풍팬	가동	안함	정지		
	가동		정지		
양파 상태	품온 (℃)	- 품온 : 일반적으로 36~37℃ - 토출구 바로 앞쪽에 적재된 양파 : 39℃ (토출온도 38.2℃)			
	큐어링 여부	- 상태양호 - 줄기가 굵은 양파는 건조가 느낌			
	기타				
조치 사항					

큐어링시스템 운영 · 관리일지(3)

장 소 : 북신안농협 _____

점검일 : 2000. 7 . 7① _____

점검자 : 박세원,이제량,고병현 _____

구 분			상태 및 현황		비 고
실외 기상			맑음, 바람없음		점검시간 19시
실 외	온도(℃)	최고	27.8		
		최저	-		
	습도(%)	최고	87		
		최저	-		
실 내	온도(℃)	최고	34		
		최저	-		
	습도(%)	최고	48		
		최저	-		
온풍기 설정	온도(℃)	44℃(기계실 현재온도 : 38℃)			
	습도(%)	70			
송풍팬	가동	계속가동	정지		
	가동		정지		
환풍팬	가동	가동안함	정지		
	가동		정지		
양파 상태	품온 (℃)	- 내부품온 : 33.4			
	큐어링 여부				
	기타				
조치 사항					

큐어링시스템 운영 · 관리일지(4)

장 소 : 북신안농협

점검일 : 2000. 7. 7

점검자 : 박세원, 이제량, 고병현

구 분		상태 및 현황			비 고
실외 기상		맑음, 바람없음			점검시간 18시 40분
실 외	온도(℃)	최고	27.8		
		최저	-		
	습도(%)	최고	87		
		최저	-		
실 내	온도(℃)	최고	28		
		최저	-		
	습도(%)	최고	88		
		최저	-		
송풍팬	가동		정지		계속
	가동		정지		
환풍팬	가동	8시	정지	9시	
	가동	17시	정지	18시 40분	
온풍공급장치	가동		정지		장치없음
양파 상태	- 약간 습도가 높은 관계로 외피가 눅눅함 - 통풍이 원활한 적재형태가 아님				
조치 사항	- 벽면 아래 환풍차단시설 안됨				

큐어링시스템 운영 · 관리일지(5)

장 소 : 북신안농협

점검일 : 2000. 7. 11

점검자 : 박세원

구 분		상태 및 현황			비 고
실외 기상		비			점검시간 15시
실 외	온도(℃)	최고	25.*9		
		최저	-		
	습도(%)	최고	96		
		최저	-		
실 내	온도(℃)	최고	43		
		최저	34		
	습도(%)	최고	34		
		최저	27		
온풍기 설정	온도(℃)	44℃(기계실 현재온도 :39℃)			
	습도(%)	70			
송풍팬	가동	계속가동	정지		
	가동		정지		
환풍팬	가동	가동안함	정지		
	가동		정지		
양파 상태	품온 (℃)	- 내부품온 : 38.3 , 38.5			
	큐어링 여부				
	기타				
조치 사항					

큐어링시스템 운영·관리일지(6)

장 소 : 북신안농협 _____

점검일 : 2000. 7. 13 _____

점검자 : 박세원, 이제량, 고병현 _____

구 분			상태 및 현황			비 고
실외 기상			맑음			점검시간 14시58분
실 외	온도(℃)	최고	31.4			
		최저	-			
	습도(%)	최고	-			
		최저	-			
실 내	온도(℃)	최고	28.5			
		최저	24.2			
	습도(%)	최고	86			
		최저	64			
온풍기 설정	온도(℃)	37℃(기계실 현재온도 : 28℃)				
	습도(%)	70				
송풍팬	가동	계속가동	정지		수동	
	가동		정지			
환풍팬	가동	계속가동	정지		수동	
	가동		정지			
양파 상태	품온 (℃)	- 내부품온 : 28.1				
	큐어링 여부					
	기타					
조치 사항						

큐어링시스템 운영 · 관리일지(7)

장 소 : 북신안농협

점검일 : 2000. 7. 20

점검자 : 박세원, 이제량

구 분			상태 및 현황		비 고
실외 기상			매우맑음, 바람 多		점검시간 13시30분
실 외	온도(℃)	최고	-		
		최저	-		
	습도(%)	최고	-		
		최저	-		
실 내	온도(℃)	최고	30		
		최저	26.5		
	습도(%)	최고	97		
		최저	78		
온풍기 설정	온도(℃)				
	습도(%)				
송풍팬	가동		정지		
	가동		정지		
환풍팬	가동		정지		
	가동		정지		
양파 상태	품온 (℃)				
	큐어링 여부				
	기타				
조치 사항	<ul style="list-style-type: none"> · 측면 벽체 환풍기 막음 · 저장고(사진촬영) 구석에 물이 고임 · 2차 큐어링 양파 상온고로 이동 · 3차 큐어링 준비 20ton (7월21일) 				

큐어링시스템 운영 · 관리일지(8)

장 소 : 북신안농협

점검일 : 2000. 7. 21

점검자 : 박세원, 이재량

구 분			상태 및 현황		비 고
실외 기상			맑음, 바람없음		점검시간 17시20분
실 외	온도(℃)	최고	31		
		최저	26		
	습도(%)	최고	90		
		최저	73		
실 내	온도(℃)	최고	기계실 38℃		
		최저	-		
	습도(%)	최고	기계실 31℃		
		최저	-		
온풍기 설정	온도(℃)	38℃			
	습도(%)	70			
송풍팬	가동	9:00	정지		
	가동		정지		
환풍팬	가동		정지		
	가동		정지		
양파 상태	품온 (℃)	- 외부품온 : 36, 35, 37 - 내부품온 : 35.7, 35.9			
	큐어링 여부				
	기타	- 중간부분에 적재 (덕트입구에 적재 안함) - 불량 12pallet + 1/3(dir 20ton)			
조치 사항	- 기계실 온습도계설치(큐어링실 포함)				