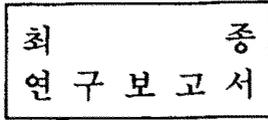


633.491

L293B



봄감자 저온처리후 겨울씨감자 활용기술개발

Development of Techniques for Utilization Winter-Seed-Potato by
Using Low temperature Storage of Spring Potato in Cheju Island.

연구기관
남제주군농업기술센터

농림부

제 출 문

농림부장관 귀하

본 보고서를 “봄 감자 저온처리 후 겨울씨감자 활용기술에 관한 연구
과제의 최종보고서로 제출합니다.

1998. 11.

주관연구기관명 : 남제주군농업기술센터

총괄연구책임자 : 이 문 세

연 구 원 : 김 종 하

연 구 원 : 오 태 수

연 구 원 : 고 성 준

연 구 원 : 조 문 호

연 구 원 : 양 재 현

연 구 원 : 신 양 수

협동연구기관명 : 제 주 대 학 교

협동연구책임자 : 박 양 문

요 약 문

I. 제 목

봄 감자 저온처리 후 겨울씨감자 활용 기술개발

Development of Techniques for Utilization Winter-
Seed-Potato by Using Low-temperature Storage
of Spring Potato in Cheju Island.

II. 연구개발의 목적 및 중요성

1. 목 적

제주도의 겨울감자 주산단지 일부 농가에서는 봄(겨울)감자를 저온처리 후 겨울씨감자로 활용하고 있으나 저온처리 온도 및 기간 등 우리지역 농가에서 활용 할 수 있는 씨감자 저온저장 기술이 체계적으로 정립되어 있지 않다.

따라서 본 연구는 씨감자 저장시 적정 온도 및 기간을 구명하고, 저온 처리한 씨감자의 수량 및 경제성 분석과 농가에 보급가능성을 분석하고 제주도에서는 재배되고있지 않는 조풍·수미 품종의 겨울 재배가능성을 확인코자 수행하였다.

2. 중요성

제주도에서는 주로 '대지' 품종을 재배하는데, 겨울씨감자 보급율이 낮아 씨감자로 반복 이용되는 회수가 많아서 퇴화율이 높고 생산량도 낮다. 또한 조풍, 수미 품종은 품질이 우수하나 휴면기간이 길어 저장관리가 어

럽기 때문에 제주지역에서는 그다지 재배되고 있지 않다. 그리고 겨울씨감자 채종(가을)재배시 총채벌레, 아메리카잎굴파리 방제비용이 많이 소요되는 등 문제점이 있다.

따라서 본 연구는 씨감자 퇴화율 방지, 가을 채종 재배시 문제점 해결과 제주도에서 재배되지 않는 감자 품종의 재배가능성 확립 등 여러가지 측면에서 중요하다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 연구개발의 내용

제주지역의 주 재배품종인 대지와 육지부에서 많이 재배되고 있는 조풍·수미 품종을 '97년 6월 채종한 후, 저온저장고에서 2℃, 4℃, 6℃로 3~6개월 동안 저온 처리하여 제주지역의 겨울감자 재배작형(1~5월)으로 시험 재배하여 시험구별 생육상황을 비교 관찰하였으며 수량 및 경제성을 분석하였다.

2. 연차별 연구내용 및 범위

가. 1차년도(1996. 11~1997. 10)

(1) '97. 3 ~ '97. 6월까지 대지, 조풍 및 수미 품종을 겨울감자 주산지인 제주도 남제주군 대정읍 신도리에서 채종재배 하였다.

(공시품종 : 대지 원종, 조풍·수미 보급종)

(2) '97. 6월에 수확한 씨감자를 남제주군농업기술센터 저온저장고에서 2℃, 4℃ 및 6℃로 저온처리 하였으며, 휴면 기간이 짧은 대지 품종은 파종전 58일(1차 '97.11.25), 38일(2차 '97.12.15), 18일(3차 '98. 1.5), 파종당일(4차 '98.1.23)에, 조풍·수미 품종은 파종 전 98일(1차'97.10.15), 68일

(2차 '97.11.15), 38일(3차 '97.12.15), 파종당일(4차 '98.1.23)에 상온 노출 시켰다.

(당초 상온노출 계획 : 대지 품종은 파종 전 50일, 30일, 10일, 파종당일, 수미·조풍 품종은 파종 전 90일, 60일, 30일, 파종당일이었으나, 파종시기의 잦은 강우로 인하여 상온 노출일수가 8일 늦었음)

(3) 상온에 노출시킨 후 파종전의 씨감자 싹자람 상태 등을 관찰하면서 품종별로 싹트는 기간·무게변화·파종 당일의 싹 길이를 측정하였다.

나. 2차년도('97. 11~'98. 10)

(1) 저온 처리한 씨감자와 '97년 대관령 지역에서 채종한 보급종 씨감자 및 대지 농가관행재배(원종 2회 채종) 씨감자를 대정읍 신도리 겨울감자 주산단지에 파종하였다

(2) 저온처리 된 씨감자 파종은 품종·처리온도·상온노출시기별 분할 구배치법으로, 대조구는 난괴법으로 각각 3반복 씩 파종하였다.

(3) 시험재배 기간동안 최초 싹 출현일수·초장·잎수·줄기수를 조사하였으며, 수확일에는 괴경수를 조사하였다.

(4) '98. 5. 16일에는 품종·처리온도·상온노출 시기별로 총수량 및 상서 수량을 조사하였으며, 경제성은 농촌진흥청에서 발간한 농축산물표준 소득조사분석 방법에 의하여 분석하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 저온처리 시험

(1) 저온저장 중 휴면타파 상태

2℃처리구의 씨감자는 3품종 모두 싹이 자라지 않아 저장효과가 좋았으며, 4℃처리구의 대지 품종은 저장 후 115일 전후에 싹이 자라기 시작하여 휴면이 타파 된 것을 알 수 있었다. 6℃처리구에서는 3품종 모두 저장 중 싹이 자랐는데, 대지 품종은 저장 후 60일, 조풍·수미 품종은 90~100일에 싹이 자라기 시작하여 휴면이 타파되었다.

(2) 상온노출 후 씨감자 무게변화

최초 상온노출구에서 무게변화 즉 감량이 많았고, 조풍·수미 품종보다는 대지 품종이 무게변화(감량)가 많은 경향을 보였다.

(3) 상온노출 후 싹 자라는 기간

(가) 대지 품종의 경우 4℃, 6℃처리구에서 저온저장 중에 싹이 자라기 시작하였으며, 2℃처리구의 저장 씨감자인 경우 1차(파종 전 58일) 상온노출 씨감자는 6일, 2차(파종 전 38일) 상온노출 씨감자는 7일, 3차(파종 전 18일) 상온노출 씨감자는 9일 후부터 싹이 자라기 시작했다.

(나) 조풍·수미 품종은 2℃, 4℃처리구인 경우 저장상태에서 파종당일 까지 싹이 자라지 않았으며, 2℃에서는 1차에서 각각 8일·9일, 2차 9일·10일, 3차는 12일·13일 후에, 4℃처리구에서는 두 품종 모두 1차 8일, 2차 9일, 3차 11일 후부터 발아되기 시작했다.

(다) 3 품종 모두 노출시기가 빠르고, 저장 온도가 높을 수록 상온에서 싹 자람이 왕성하였다.

(4) 파종당일 씨감자의 싹길이

파종시 싹길이는 1차 상온 노출구에서 대지는 2℃에서 27mm, 4℃에서 34mm, 6℃에서 40mm였으며, 조풍은 2℃에서 40mm, 4℃에서 43mm, 6℃에서 46mm, 수미는 2℃에서 26mm, 4℃에서 27mm, 6℃에서 37mm로 6℃에서 저장했던 씨감자 싹이 가장 크게 자랐으며, 2, 3차 상온 노출구에서도 처리온도별로 싹 길이 차이가 있었다.

나. 생육조사 결과

(1) 파종 후 최초 잎 출현일 · 소요일수

저온처리 씨감자의 최초 잎 출현은 파종 후 20~31일이 소요되었으며, 온도별로는 6℃에 저장했던 씨감자가, 품종별로는 대지 품종이 가장 빠르게 출현했으며, 조풍과 수미 품종은 비슷했으나, 조풍 품종이 1~2일정도 빠르게 출현하였다. 상온노출 시기별로는 품종에 관계없이 일찍 상온에 노출시켜 싹 길이가 길었던 씨감자가 출현이 빨랐으며, 조풍·수미 품종의 경우 파종 전 98일, 68일에 상온 노출된 씨감자의 출현 기간의 차이는 크지 않았다.

보급종은 3품종 모두 저온처리 최고수량구의 씨감자보다 출현이 늦었고, 4차보다는 빠른 경향이었으며, 농가 관행 씨감자(대지)는 보급종 씨감자보다 20일 정도 늦은 48일 소요되었다.

(2) 초장 · 잎수 · 줄기수

저온처리 씨감자의 경우 초기에는 처리온도 · 상온노출시기별로 생육차이가 있었으나 후기에는 생육차이가 거의 없었다.

보급종 씨감자는 저온처리 씨감자보다 초기에는 생육이 부진하고 후기 생육은 양호한 편이었으나, 농가관행 재배 대지 품종의 생육은 매우 부진했다.

(3) 괴경수

처리 온도별로 괴경수의 차이는 없었으나 상온에 노출시킨 시기가 늦을수록 괴경수가 증가하는 경향을 나타내었다. 그리고 보급종 및 농가관행 대지 시험구보다 저온 처리구에서 괴경수가 많은 경향을 보였다.

다. 수량성 및 경제성 분석

(1) 수량

저온처리 씨감자의 수량은 6℃에서보다 2℃와 4℃로 처리한 씨감자가 수량이 많았고, 대지 품종은 4℃처리구에서 파종 전 18일에 상온노출 시킨 씨감자, 조풍 품종은 2℃처리구에서 파종 전 38일에 상온노출 시킨 씨감자, 수미 품종도 4℃처리구에서 파종 전 38일에 상온노출 씨감자가 수량이 가장 많았다. 농가소득과 직결되는 저온처리 씨감자의 10a당 상서량은 대지, 조풍 및 수미 품종순으로 2,274Kg, 2,072Kg, 1,758Kg이었다.

보급종의 수량은 3품종 모두 저온처리 씨감자보다 많았으나 농가관행 씨감자는 저온처리 씨감자에 비해 50%이상 낮았다.

(2) 경제성 분석

저온처리 씨감자의 10a당 소득은 대지 품종(4℃에서 저장 후 파종 18일 전 상온노출)은 1,338천원/10a, 조풍 품종(2℃에서 저장 후 파종 38일전 상온노출)은 1,844천원/10a, 그리고 수미 품종(4℃에서 저장 후 파종 38일전 상온노출)은 1,506천원/10a 이었다.

수량이 가장 낮은 수미 품종도 같은 시기에 가격이 높게 형성되어 10a당 소득은 대지에 비해 높게 나타났다.

보급종의 경우 대지 품종은 저온처리 씨감자보다 20천원 적었으나 조풍·수미는 각각 312천원, 359천원씩 많았다. 그러나 대지 품종 농가관행 씨감자는 377천원/10a으로 매우 낮았다.

2. 활용에 대한 건의

씨감자의 저장은 4℃가 가장 적당한 것으로 나타났으며, 저장 기간은 파종일을 기준으로 대지 품종은 파종하기 10~20일, 조풍·수미 품종은 30~40일 전에 상온에 노출시킨 다음 파종하는 것이 좋은 것으로 나타났다.

그리고 지금까지 제주도에서 재배되지 않았던 조풍·수미 품종은 대지 품종에 비해 수량은 낮았으나, 같은 시기에 출하 가격이 높게 형성되어 겨울감자 주산지 농가에 확대 보급하는 것이 바람직하다.

그러나 저온 처리한 씨감자는 보급종 씨감자에 비해 줄기수가 많고 상서율도 낮아 이를 구명하기 위한 연구도 계속 이루어져할 것이라고 생각된다.

Summary

This study was conducted to investigate the storage period and optimal temperature of seed potato which were based on technique of dormancy prolonging by the treatment of low-temperature and to determine economical value and yield of the potato seed treated by low-temperature and to identify the possibility to culture others varieties (non-cultivated varieties) of potato such as Jopung and Superior.

The results obtained are summarized as follows:

1. Yield of seed potato treated by low-temperature was less than that of conventional culture.

The most high yield of Dejima, which was kept in storage at 4°C and then exposed at room temperature for 18 days before sowing, was 2.653.7Kg/10a (marketable tuber yield : 2.274Kg/10a) and that of Jopung, which was kept in storage at 2°C and then exposed at room temperature for 38 days before sowing, was 2.184.0Kg/10a (marketable tuber yield : 2.077Kg/10a), and that of Superior, which was kept in storage at 4°C and then exposed at room temperature for 38 days before sowing, was 1.906.7Kg/10a (marketable tuber yield : 1.758Kg/10a).

2. Gross profit of Dejima seed potato, which was kept in storage at 4°C and exposed at room temperature for 18 days

before sowing, was 1,338,000 won per 10a and that of Jopung seed potato, was 1,844,000 won per 10a, and that of Superior seed potato, was 1,506,000 won per 10a. Profit of seed potato treated by low-temperature per 10a was 20,000 won more than that of certificated seed potato, but those of Jopung and Superior were 312,000 and 359,000 won less than that of certificated seed potato, respectively.

With regards to the results of economical analysis, yield of Superior and Jopung was less than that of Dejima, however, profit of Superior and Jopung was superior to that of Dejima. Subsequently, it is considerable that Superior and Jopung species should be available for cultivation in Cheju-Island

And the range of effective storage temperature of Dejima and Superior was 4°C, on the other hand, that of Jopung was not to be seen difference at 2°C and 4°C. Therefore, all the three varieties were kept in storage at 4°C. Optimal exposed period of Dejima was 10 to 20 days and those of Jopung and Superior were 30 to 40 days.

Consequently, non-cultivated varieties (Jopung, Superior) in Cheju-Ko should be taken advantage of using winter -seed -potato after low-temperature storage with spring potato in Cheju-Island

Contents

Summary	8
Chapter I . Introduction	13
1. Objections and scopes of research and development	13
2. Contents and substance of research and development	14
Chapter II . Materials and Methods	16
1. Seed production culture for production of sowing potato by low-temperature treatment	16
2. Experiment of low-temperature treatment	16
3. Planting and growth investigation	18
4. Yield and economic analysis	19
Chapter III . Results and Discussion	20
1. Sowing potato treatment by low-temperature	21
a. Situation dormancy breaking during low temperature treatment	21
b. Sowing potato weight after exposed at normal temperature	21
c. Shooting period after exposed at normal temperature	24
d. Shoot length at planting day	26
2. Result on growth investigation	29
a. First emergence day and days required after planting	29
b. Plant height · No. of leaves · No. of stems	33
c. Number of tubers	38
3. Yield and economic analysis	45
a. Yield	45
b. Comparison with tuber yield of low-temperature treated on certificated and conventional practices sowing potatoes	51
c. Economic analysis	52
Chapter IV . Conclusion	58
Chapter V . Reference	60

목 차

요 약 문	1
I. 서 론	13
1. 연구개발의 목적과 범위	13
2. 연구개발의 목표와 내용	14
II. 재료 및 방법	16
1. 저온처리용 씨감자 생산을 위한 채종재배	16
2. 저온처리시험	16
3. 파종 및 생육조사	18
4. 수량 및 경제성분석	19
III. 결과 및 고찰	20
1. 씨감자 저온처리 결과	21
가. 저온처리중 휴면타파(싹자람) 상태	21
나. 상온노출 후 씨감자의 무게변화	21
다. 상온노출 후 싹자라는 기간	24
라. 파종당일의 싹길이	26
2. 생육조사 결과	29
가. 파종 후 최초 잎 출현일 및 소요일수	29
나. 초장·잎수·줄기수	33
다. 피경수	38
3. 수량 및 경제성 분석	45
가. 저온처리 씨감자의 수량	45
나. 저온처리 씨감자·보급종 및 농가관행씨감자의 수량비교	51
다. 경제성 분석	52
IV. 결과 요약	58
V. 인용 문헌	60

여 백

I. 서 론

1. 연구개발의 목적과 범위

감자는 제주도 남제주군의 제 2 소득작목¹⁶⁾¹⁷⁾이며, 특히 겨울감자와 가을감자는 새로운 특화 작물로 자리잡고 있으나 매년 씨감자가 부족하고 겨울 씨감자 보급율¹⁸⁾이 낮아 재배면적에 비해 생산성¹⁵⁾¹⁸⁾이 떨어지고 있어 겨울재배용 우량씨감자 확보는 감자재배농가에게 있어서 가장 큰 과제이다.

지금까지 겨울감자 재배농가에서 씨감자는 필요량의 약 16%를 정부 보급종과 외국(일본)으로부터 수입한 씨감자¹⁸⁾¹⁹⁾를 사용해 왔으며, 부족량은 보급종 씨감자 또는 수입 씨감자를 이용해서 2~3회 자가 채종한 다음 겨울 씨감자로 사용해 왔다. 그리고 '97년부터는 식물검역법상 외국으로부터 씨감자 수입이 금지²²⁾되었고 보급종 씨감자 생산사업 또한 민간에 이양²³⁾되어 씨감자의 안정적 확보가 힘들 것으로 예상되며, 지금까지 농가에서 2~3회 채종한 후 사용하는 씨감자는 생리적 퇴화 및 바이러스 이병률이 높고 휴면타파도 덜되어 보급종 씨감자와 같은 시기에 파종해도 발아가 늦어 생산량¹⁵⁾이 낮은 실정이다.

지금까지 겨울감자 주산지 농가의 감자재배형태는 보급종 또는 일본에서 수입한 씨감자를 겨울(봄) 재배하여 5월에 수확한 후 50~60일간의 휴면기간이 경과된 8월에 파종하고, 11월 하순 수확하여 50~60일이 경과된 1월에 파종하는 방법으로 재배되고 있는데, 5월에 수확한 감자를 8월에 파종하지 않고 저온저장 후 겨울씨감자로 활용한다면 생리적 퇴화가 덜될 뿐만 아니라 발아시기를 앞당길 수 있어 현재 농가 관행재배보다 수량을 15~20%정도 높일 수 있을 것으로 추정해 볼 수 있다.

따라서, 본 연구는 저온처리에 의한 감자 휴면연장 기술을 토대로 저온처리기간과 적정온도를 구명하여 농가가 직접 활용할 수 있도록 새로운 씨감자 이용기술 체계 확립과 대지품종 일변도의 감자재배에서 품질도 좋으면서 소득이 높은 조품, 수미 품종도 재배하여 감자 재배농가의 소득증대에 기여코자 수행하였다.

2. 연구개발의 목표와 내용

가. 1차년도(1996. 11~1997. 10)

1차년도는 본 연구를 수행하기 위한 기초자료 수집 및 씨감자 준비에 역점을 두었고, 씨감자 확보 후 저온처리 시험을 실시하였으며 세부 내용은 표 1-1과 같다.

표 1-1. 1차년도 연구개발 목표 및 내용

연구개발목표	연구개발내용
○ 감자 기본생리 연구	○ 감자 기본생리 및 휴면연장·단축에 관한 자료 수집
○ 원종 및 보급종 씨감자 확보	○ 국내 주요 감자 품종 씨감자 확보 : 대지(원종), 조풍·수미(보급종)
○ 저온 처리용 씨감자 채종 재배	○ 품종 : 대지, 조풍, 수미 (휴면타과 씨감자) ○ 재배기간 : '97. 3~'97. 6
○ 씨감자 저온처리기간 및 적정온도 구명	○ 기간 : '97. 7~'98. 1 ○ 처리온도 : 2℃, 4℃, 6℃(3단계) ○ 씨감자별 저온저장 후 상온노출시기 - 대지 : 파종 전 58일, 파종 전 38일, 파종 전 18일, 파종당일 - 수미·조풍 : 파종 전 98일, 파종 전 68일, 파종 전 38일, 파종당일 ○ 내용 : 품종·처리온도·상온노출시기별로 생육, 수량성을 종합 분석하여 처리기간 및 적정온도 구명

나. 2차년도 (1997. 11 ~ 1998. 10)

2차년도에는 본 연구의 목표를 달성하기 위하여 저온처리 씨감자와 보급종, 농가관행 씨감자를 시험구 배치 파종하였고, 파종 후 수량 및 경제성을 분석하여 저온처리 씨감자와 우리지역에서 재배되지 않는 조풍·수미 품종의 재배 가능성을 연구하였으며, 세부 수행내용은 표 1-2와 같다.

표 1-2. 2차년도 연구개발 목표 및 내용

연구 개발 목표	연구 개발 내용							
○ 씨감자별 시험구 배치 및 수량·경제성분석	○ 시험구 배치							
	구 분	시 험 구			대 조 구			
		저온처리씨감자			보 급 종			농가 관행
		대지	조풍	수미	대지	조풍	수미	대지
	씨감자량 (Kg)	150	150	150	25	25	25	25
	면 적 (평)	180	180	180	30	30	30	30
○ 종합평가 및 타당성 검토	○ 재배기간 : '98. 1~'98. 5 ○ 생육조사 : 최초발아일, 초장, 줄기수, 잎수, 괴경수 등 ○ 병해충방제 : 4회(역병, 진딧물, 총채벌레 등) ○ 수량조사 및 경제성 분석							
	○ 2년간의 사업성과 분석 - 휴면연장을 위한 저온처리기간 및 적정온도 구명 - 씨감자별, 품종별 수량 및 경제성 분석							

II. 재료 및 방법

1. 저온처리용 씨감자 생산을 위한 채종재배

저온처리용 씨감자를 확보하기 위해 국내 주요품종인 대지·조풍·수미 품종을 '97. 3. 8일부터 '97. 6. 18일까지 남제주군 대정읍 신도리 겨울감자 주산지에서 1차 채종 한 후 남제주군농업기술센터 저온저장고에 처리온도 별로 저장하였다. 대지 품종은 국립종자공급소 밀양지소에서 생산한 원종, 그리고 조풍·수미 품종은 '96년말 대관령에서 채종한 보급종 씨감자를 대관령 원예조합에서 구입 활용하였다.

2. 저온처리 시험

가. 저온처리 및 상온노출

저온처리용 씨감자는 수확 후 12일간 음지에서 순화처리한 다음 '97. 7. 1 ~ '98. 1. 23일(파종당일)까지 남제주군농업기술센터 저온저장고에서 플라스틱 운반상자(콘테이너)에 20kg씩 넣고 2℃, 4℃, 6℃(±0.5℃)로 표 2와 같이 저온처리 하면서 처리량의 ¼씩 4회 상온 노출시켰다.

표 2. 품종별 상온노출 시기

구 분	1차	2차	3차	4차
대 지				
상온노출일자	'97.11.25	12.25	'98.15	'98.1.23
파종전일	58	38	18	파종일 ('98.1.15)
조 풍 · 수 미				
상온노출일자	'97.10.15	11.15	12.15	'98.1.23
파종전일	98	68	38	파종일 ('98.1.15)

※ () 내는 당초 상온노출계획일 : 당초 4차 상온노출 계획일은 '98.1.15일이었으나, 파종기의 계속되는 비날씨로 파종일이 지연되어 '98.1.23일 4차 상온노출 후 파종하였다.

나. 저온처리 중 휴면타파 상태 관찰

저온처리 기간동안 품종 · 처리온도별 씨감자의 싹자람 상태를 수시로 확인하면서 저온에서의 감자 휴면타파여부를 관찰하였다.

다. 상온노출 후 씨감자 무게변화 조사

저온처리 씨감자의 상온노출 후 감자 무게변화를 조사했는데, 4℃ 처리구의 씨감자를 상온노출일과 그 이후 20일 간격으로 각각 10개의 씨감자 무게를 측정하였다.

라. 상온노출 후 싹트는 기간 조사

상온노출 후 씨감자의 품종별 · 처리온도 · 상온노출시기별로 상온에서의 싹트는 기간을 육안으로 관찰 하였다.

마. 파종당일의 싹길이 측정

파종당일('98. 1. 23)에 품종·처리온도·상온노출 시기별로 10개의 씨감자 싹 길이를 측정하였다

3. 파종 및 생육조사

가. 파종 및 관리

본 연구는 겨울감자 주산단지인 남제주군 대정읍 신도리 농가포장에서 수행하였는데 '98. 1. 23일 재식거리 60×25cm 간격으로 6,660주/10a을 정식한 다음 비닐 멀칭 하였으며, 분할구배치법²⁷⁾으로 시험구를 배치하였다. 그리고 보급종과 농가관행 씨감자는 난괴법²⁷⁾으로 3반복 파종하였다.

파종 후 역병, 무름병, 진딧물 등 병해충을 4회 방제(다이센M-45 등, 4회 살포) 하였으며, '98년 5월 16일 수확하였다.

나. 생육 조사²⁸⁾

(1) 최초 잎 출현일

최초 출현일은 처리구별로 가장 먼저 잎이 출현된 일을 기준으로 조사하였다.

(2) 초장·잎수·줄기수

초장·잎수·줄기수 조사는 2회 실시하였으며 1차는 발아 후 약 1개월이 되는 3. 18일에, 2차는 감자 지상부 생육이 거의 완료된 '98. 4. 30일에 조사하였다. 조사방법은 생육이 중간 정도인 지점을 선정 시험구별 5주씩 조사하였으며, 1차조사시에는 초장, 잎수, 줄기수를, 2차 시기에는 초장과 잎수를 조사하였다.

(3) 괴경수 조사

괴경수는 시험구별 10주를 조사하였으며, 총 괴경수는 괴경의 무게가 10g/개 이상인 것을 기준하였고, 상서 괴경수는 농가 관행으로 상품성이 인정되는 31g/개 이상된 감자로 하였다.

4. 수량 및 경제성 분석

가. 수 량

각 처리구별로 10주씩 조사하여 1주당 평균수량을 산출한 다음 10a당 6,660주를 기준하여 Kg/10a으로 하였으며, 총 수량과 상서량은 괴경수 조사와 동일하게 총 수량은 10g/개 이상의 감자 총 무게를, 상서 수량은 31Kg/개 이상된 감자무게를 측정하였다.

나. 경제성 분석

경제성분석은 농촌진흥청 농축산물표준소득조사분석 방법¹⁴⁾에 의하여 분석하였으며 씨감자 비용은 보급종의 경우 '97정부 보급종 가격을 기준으로 적용하였다. 저온처리 씨감자는 10a당 씨감자 소요 기준량 200Kg을 생산하는데 필요한 경영비('97농가평균)에 저온저장 비용(남제주군 대정농협 저장비용 96원/Kg)을 합해 산출했으며, 농가관행 씨감자의 경우는 '97 봄 감자 20Kg 생산 경영비와 '97가을감자 200Kg생산 경영비를 합해 산출하였고, 조수입 산출은 시험구별 상서수량에 '98. 5. 16일 가락동 도매시장 평균 경락가에서 수수료를 공제한 농가수취 가격을 적용하였다. 조풍 품종은 수미 품종과 같은 가격을 적용하였다.

그리고 제주도의 겨울감자 주요 품종인 대지와 조풍·수미 품종의 수량 및 소득을 비교 분석하여 조풍·수미 품종의 경제성을 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

감자저장에 대한 역사는 감자를 식용으로 재배하기 시작한 1,000여년 전까지 거슬러 올라갈 수 있으나 오늘날과 같은 근대적인 감자저장이 이뤄진 것은 2차 세계대전 이후이다²⁴⁾. Willson 등²⁵⁾은 최초 10℃에 저장하였다가 21℃에 저장하는 것이 좋다고 주장한 바 있다.

Burton²⁾은 저장중 감자의 성분변화에 관한 연구에서 감자를 장기적으로 저장할 경우 감자의 비중이 증가하여 공기중의 산소함량을 조절하는 방법으로 감자의 호흡을 억제시킬 수 있고, 6℃이하의 저온에 감자를 저장하면 당함량은 현저히 증가하고 고온에서는 전분이 증가하는데 이러한 변화는 호흡에 의한 당의 생성 및 전분합성효소에 의한 당으로부터 전분합성 등의 복잡한 과정에 의한다고 보고하고 있다.

감자는 저장중 부패에 의한 손실이 많은데, 八卷⁷⁾은 감자 부패 미생물의 전염경로는 토양, 물, 용기, 오염된 감자 등 여러 가지가 있으며 감자괴경의 부패를 조장하는 환경요인으로는 고온과 다습이 원인이라고 하였다.

일반적으로 저장중의 감자의 발아는 4℃일때 시작되며²⁴⁾ 감자발아억제에 관한 연구는 C.I.P.C, T.C.N.B(tetra -chloronitro benzene)등 화학약품처리, 방사선조사 등에 관한 연구가 있으며^{3,5,6,8)}, 국내에서는 이 등¹²⁾, 김 등¹⁰⁾의 방사선에 의한 연구가 보고되었다. 또한 김 등¹¹⁾은 기내소괴경 '대지'품종의 저장온도시험에서 기내소괴경의 저장력은 저장온도, 녹화처리정도에 따라 큰 영향을 받으며, 포장에서의 생육 및 수량은 파종시의 맹아의 길이가 크게 관여되는 것으로 보이며, '대지'와 같이 휴면기간이 짧은 품종인 경우 장기저장시에는 4℃가 적정온도라 하겠으나 이용시기에 따라 단기저장시에는 맹아의 신장과 굵기 등을 볼 때 10℃~15℃로 저장하는 것이 유리하다고 하였다.

1. 씨감자 저온처리 결과

가. 저온처리중 휴면타파(싹자람) 상태

휴면기간을 연장하고 퇴화율을 줄이기 위하여 씨감자를 2℃, 4℃, 6℃에 저장한 결과 3품종 모두 2℃에서 감자 싹이 출현되지 않아 저온저장효과가 가장 좋았으며, 4℃에서는 대지 품종만 저장 후 115일('97. 10. 13)을 전후해서 싹이 자라기 시작하였다. 이와 같은 결과는 감자의 저장온도는 그 이용목적에 따라 각각 다르게 적용되고 있으며, 장기 저장시에는 2~4℃, 단기 저장시에는 5~10℃가 적당하다는 Booth 와 Shaw¹⁾의 보고와 유사한 결과를 보였다.

그러나 6℃에서는 저온처리 기간 중 3품종 모두 싹이 자라 휴면억제(연장) 효과가 없었다. 6℃ 저장 씨감자는 휴면기간이 짧은 대지(휴면기간 50~55일)¹³⁾ 품종이 저장 후 60일 전후해서 싹이 자라기 시작하였고, 대지품종보다 휴면기간이 긴 조풍, 수미(휴면기간 80~90일)¹³⁾ 품종은 90~100일을 전후해서 싹이 자라기 시작하였다. 그러나 싹 자라는 속도가 매우 느려 장기(100일 이상) 저장이 아닐 경우에는 씨감자의 저장도 가능할 것으로 생각된다.

나. 상온노출 후 씨감자의 무게변화

모든 작물은 수확 후 생리적인 요인·기계적 상처·병해충에 의한 피해로 손실(무게변화 등)이 일어나는데¹³⁾, 특히 감자는 낮은 온도에서는 생리대사활동이 지연되어 호흡과 싹 자람이 억제되고 무게변화¹³⁾가 적어진다. 그러나 저장중인 감자를 다시 상온에 노출시키면 호흡과 싹 자람이 활발해지는 등 생리대사 활동이 재개되고 영양분 손실이 이루어져 무게가 감소한다. 따라서 상온노출 후 씨감자 무게변화와 수량과의 관계를 알아보기 위하여 4℃에 저장한 씨감자의 무게를 측정된 결과는 표 3-1, 표 3-2와 같

다.

조사결과 대지 품종의 경우 1차 상온노출('97.11.25일) 씨감자는 평균 4.1g(3.3%)/개 감소되었으며, 3차 상온노출('98.1.5일) 씨감자는 0.9 (0.7%)/개 감소되었다. 기온이 비교적 높은 11월 25일에 상온노출 시킨 씨감자의 무게는 20일 후('97.12.15일) 2g(1.6%)/개 감소된 반면, 기온이 비교적 낮은 '98년 1월 5일에 상온에 노출시켜 비슷한 기간동안 (18일) 상온에 노출된 씨감자보다 감량 [0.9g(0.7)] 이 많았다.

조풍·수미 품종의 경우 1차 상온노출된 것은 98일 동안 조풍 품종은 4.7g (4.0%), 수미 품종은 3.9g(3.5%) 감량되었으며, 3차 상온노출시킨 것은 조풍 품종은 2.4g(2.0%), 수미 품종은 1.5g(1.4%)감량되었다.

대지 품종과 마찬가지로 조풍·수미 품종도 고온기에 상온노출 시킨 씨감자가 저온기에 상온노출 시킨 씨감자보다 무게감량이 많았는데, 이것은 상온에 노출되어 싹자랄 때 영양분이 소모되는 결과로 생각된다.

품종별로는 같은 시기에 상온에 노출시켜도 대지 품종이 조풍·수미 품종보다 감량률이 높았으며(그림 1), 품종별 건물함량과 수확시기의 감자 성숙도와 밀접한 관계가 있는 것으로 생각해 볼 수 있다.

품종별 평균 건물함량은 대지 19.5%, 조풍 19.0%, 수미 19.9%¹³⁾이며 건물함량이 조풍보다 많은 대지품종이 감량이 많았던 것은 조생종인 조풍, 수미 품종 보다는 성숙이 덜되고, 휴면기간이 짧아 싹자라는 속도가 빠른 것과도 관계가 있었던 것으로 추측된다.

표 3-1. 대지 품종의 상온노출 후 무게변화

(단위 : g, %)

노출시기 조사회수	1차	2차	3차
1차	128.5(A)	119.5(A)	120.8(A)
2차	126.9	118.2	119.9(B)
3차	125.1	116.6(B)	-
4차	124.4(B)	-	-
감량(A-B)	4.1	2.9	0.9
비율(B/A)	3.3	2.4	0.7

※ 조사일

- 1) 1차 상온노출구 : 1차 '97.11.25, 2차 '97.12.15, 3차 '98.1.5, 4차 '98.1.23
- 2) 2차 상온노출구 : 1차 '97.12.15, 2차 '98.1.5, 3차 '98.1.23
- 3) 3차 상온노출구 : 1차 '98.1.5, 2차 '98.1.23

표 3-2. 조풍. 수미 품종의 상온노출 후 무게변화

(단위 : g, %)

노출시기 조사회수	1차		2차		3차	
	조풍 . 수미		조풍 . 수미		조풍 . 수미	
1차	115.7	109.0(A)	120.1	118.5(A)	121.5	108.5(A)
2차	113.6	107.4	118.4	117.5	119.6	107.7
3차	111.9	106.4	117.5	116.6	119.1	107.0(B)
4차	111.4	106.0	117.2	116.1	-	-
5차	111.2	105.4	117.0	115.8(B)	-	-
6차	111.0	105.1(B)	-	-	-	-
감량(A-B)	4.7	3.9	3.1	2.7	2.4	1.5
비율(B/A)	(4.0)	(3.5)	(2.8)	(2.3)	(2.0)	(1.4)

※ 조사일

- 1) 1차 상온노출구 : 1차 '97.10.15, 2차 '97.11.5, 3차 '97.11.25
4차 '97.12.15, 5차 '98.1.5, 6차 '98.1.23
- 2) 2차 상온노출구 : 1차 '97.11.15, 2차 '97.12.5, 3차 '98.1.25
4차 '98.1.15, 5차 '98.1.23
- 3) 3차 상온노출구 : 1차 '97.12.15, 2차 '98.1.5, 3차 '98.1.23

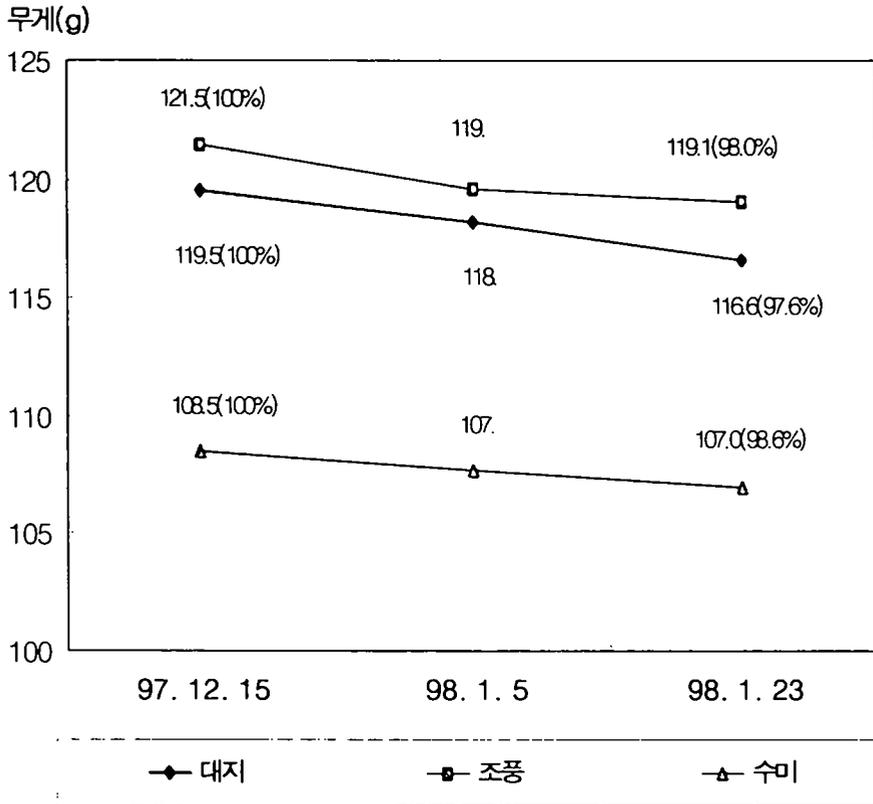


그림 1. 감자 품종별 무게변화

다. 상온노출 후 싹 자라는 기간

감자는 일반적으로 상온에 두어도 일정기간 동안은 싹이 자라지 않고 휴면기간을 거친 후에 싹이 자라기 시작한다⁴⁾. 휴면기간은 품종에 따라 다른데 대지는 50~55일, 조풍과 수미는 80~90일 정도라고 알려져 있다.

저온 조건하에서 휴면이 연장되는지, 아니면 단지 발아억제 효과만 있는 것인지를 알아보기 위해 육안 관찰하였는데, 대지 품종은 4℃, 6℃에서 싹이 자라기 시작(휴면타파)했으나 조풍, 수미 품종은 6℃에서만 싹이 자랐고, 2℃, 4℃에서는 저장기간 동안 싹이 자라지 않았다. 2℃에서 저장했던

대지 품종의 경우 1차 상온 노출 후 6일, 2차는 7일, 3차는 9일 후에 싹이 자라기 시작했고, 조풍 품종은 1차 8일, 2차 9일, 3차 12일만에, 수미 품종은 1차 9일, 2차 10일, 3차 13일에 싹트기 시작했으며, 4℃에서는 조풍·수미 품종 모두 1차 8일, 2차 9일, 3차 11일만에 싹트기 시작하여 품종·처리 온도별로 차이가 있음을 알 수 있었다.

휴면기간이 짧은 대지 품종이 먼저 발아하기 시작한 것은 휴면기간과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각되며 3품종 모두 상온노출 후 10일을 전후해 발아하는 것으로 보아 “저온은 감자의 휴면을 연장시키는 것이 아니라 단지 발아억제 능력”만 있는 것이라고 생각되며, 상온노출 시기가 빠른 것이 상온노출 후 발아속도가 빠른 것은 무게변화에서 보는 바와 같이 외기 기온과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

품종·상온노출시기별 상온노출 후 싹트는 기간은 표 4-1, 표 4-2, 표 4-3과 같다.

표 4-1. 2℃에서 대지 품종의 상온노출 후 싹자람 소요 기간(일자)

상온노출시기	1차	2차	3차
싹자람소요일	6일	7	9
일 자	97. 12. 1	97. 12. 22	'98. 1. 14

표 4-2. 조풍 품종의 상온노출 후 싹자람 소요 기간(일자)

구 분	1차	2차	3차
2℃ 싹자람소요일	'8일	9	12
일 자	'97.10.23	'97.11.24	'97.12.27
4℃ 싹자람소요일	8	9	11
일 자	'97.10.23	'97.11.24	'97.12.26

표 4-3. 수미 품종의 상온노출 후 싹자람 소요 기간(일자)

구 분	1차	2차	3차
2℃ 싹자람소요일	9일	10	13
일 자	'97. 10. 24	'97. 11. 25	'97. 12. 28
4℃ 싹자람소요일	8	9	11
일 자	'97. 10.23	'97. 11. 24	'98. 12. 26

라. 파종 당일의 싹 길이

감자는 파종 전 육아(싹틔우기) 또는 육광최아 한 다음 파종하는 것이 일반적이다. 육아와 육광최아의 의미는 조금 다르지만 파종 전 싹을 키우는 것은 같은 의미로 볼 수 있다. 육아 또는 육광최아를 해서 파종하는 것은 출현기간 단축·수확시기 조절·입모을 확보 등의 차원에서 매우 중요하며, 싹길이는 육아재배 방법에서 30~50mm, 육광최아 때는 10~15mm¹³⁾ 정도가 알맞다고 한다. 그러나 싹 길이가 너무 길면 조숙하여 수량이 감소¹³⁾한다고 하므로 파종시기의 싹 크기와 수량과의 관계를 알아보기 위하여 상온에 노출시킨 후 파종 일까지 품종·처리온도·처리기간별 싹 길이를 측정하였으며 그 결과는 표 5와 같다.

대지 품종은 2℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이가 각각 27, 9, 2 및 0 mm이었으며, 4℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는 각각 34, 15, 10, 및 2 mm이었다. 그리고 6℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는 각각 40, 38, 31 및 29 mm로 조사되었다.

조풍 품종은 2℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는 각각 40, 21, 8 및 0 mm이었으며, 4℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이가 각각 43, 24, 11, 및 0 mm이었다. 그리고 6℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는 각각 46, 30, 21 및 18 mm이었다.

수미 품종은 2℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는 각각 26, 12, 8 및 0 mm이었으며, 4℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는

각 각 27, 23, 11, 및 0 mm이었다. 그리고 6℃에서 1, 2, 3 및 4차 상온 노출시 싹 길이는 각 각 37, 31, 22 및 17 mm이었다.

위 결과를 보면 모든 온도에서 파종일에 가까운 시기에 노출된 씨감자가 싹 자람 속도가 느린 것을 알 수 있다.

씨감자별로 싹 길이는 조풍, 대지, 수미 순이었으며, 상온노출일이 같은 조풍과 수미 품종을 비교해 보면 조풍 품종의 싹이 커 싹 자라는 속도가 빠른 경향은 경향을 나타냈는데 무게 변화와도 관계가 있음을 알 수 있다.

파종당일의 싹 길이와 수량과의 관계를 보면 그림2-1, 2-2 및 2-3 과 같으며, 대지 품종은 평균 싹 길이 10mm(4℃ 3차), 조풍은 8mm(2℃ 3차), 수미는 11mm(4℃ 3차)에서 수량이 가장 많았는데, 이는 파종 전 싹이 너무 길면 씨감자가 노화되어 수량이 감소¹³⁾한다는 이론과 유사한 경향을 나타내었다.

표 5. 저온처리 씨감자의 파종 당일의 싹 길이

(단위 : mm)

구분	2℃				4℃				6℃			
	1차	2	3	4	1차	2	3	4	1차	2	3	4
대지	27	9	2	-	34	15	10	2	40	38	31	29
조풍	40	21	8	-	43	24	11	-	46	30	21	18
수미	26	12	8	-	27	23	11	-	37	31	22	17

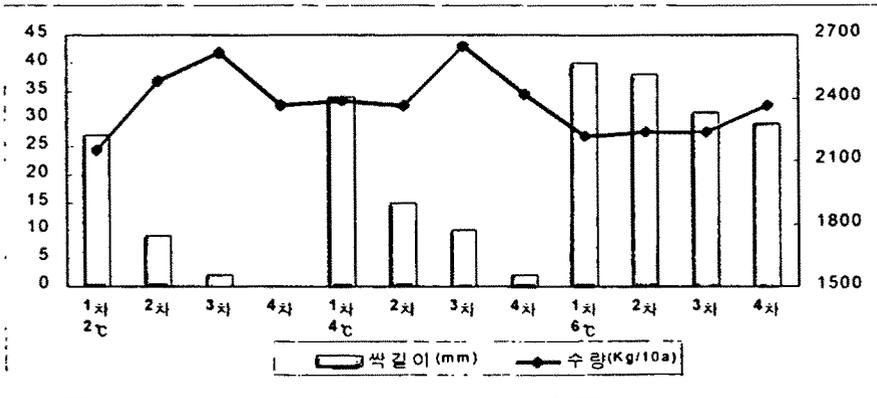


그림 2-1. 대지 품종의 싹 길이와 수량비교

※ 수량 표 10-1.참조

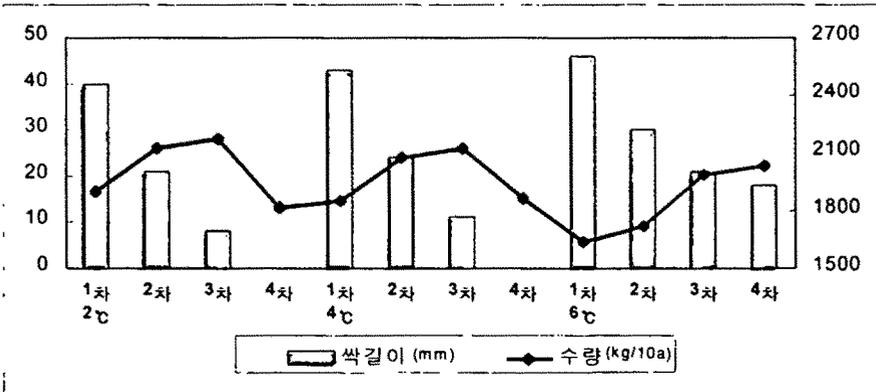


그림 2-2. 조풍 품종의 싹 길이와 수량비교

※ 수량 표 10-2.참조

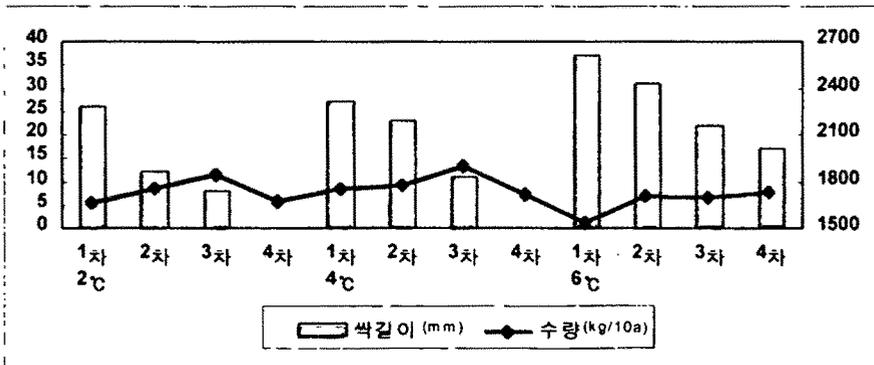


그림 2-3. 수미 품종의 싹 길이와 수량비교

※ 수량 표 10-3.참조

2. 생육조사 결과

가. 파종 후 최초 잎 출현일 및 소요일수

품종·처리온도·상온노출시기별 씨감자의 최초 잎 출현일과 소요 일수를 조사 비교한 결과는 표6-1, 표6-2, 표6-3과 같으며

저온처리온도별로는 6℃에서 저온 처리한 씨감자가 가장 빠르게 발아했으며 품종별로는 대지 품종이 가장 빠른 결과를 나타내었고 다음으로는 조풍, 수미 품종순으로 나타내었다.

대지 품종의 경우 6℃에서는 상온노출시기별 차이가 없었고, 2℃, 4℃에서는 상온노출시기가 늦을수록 최초 출현일도 늦은 경향을 보였다. 보급종은 파종 후 24일만에 출현되어 2℃, 4℃에서 저장 후 3차, 4차 상온노출시킨 씨감자와 유사했으며, 능가관행씨감자의 최초 출현일은 저온처리 씨감자와 보급종보다 20일 이상 늦게 출현되므로써 출현후 생육일수가 크게 부족하여 수량도 저온처리 및 보급종 씨감자에 비해 50%이상 낮았다.

조풍 품종은 2℃, 4℃저장 후 1차 상온노출구에서 파종 22일만에 출현하여 가장 빨랐으며 보급종은 파종 후 26일에 출현하여 2℃, 4℃에서 저장한 후 3차, 4차 상온노출된 씨감자와 비슷했다.

수미 품종은 6℃ 1차 상온 노출시킨 씨감자가 가장 빨랐으며, 2℃ 4차 상온노출씨감자가 출현까지 31일 소요되어 발아가 가장 늦었고, 보급종은 조풍 품종과 비슷하게 출현까지 27일 소요되었다. 그리고 파종시 싹 길이와 출현 소요일수와의 관계는 그림 3-1, 3-2, 3-3에서 보는 것과 같이 파종 전 싹 길이가 긴 것이 발아도 빠른 경향을 볼 수 있었다.

또한 저장온도별로 1차 상온노출 씨감자와 4차 상온노출 씨감자간의 발아소요기간을 품종별로 비교해 보면, 대지 품종의 경우 6℃ 저장했던 것은 상온노출시기와 관계없이 파종 20일 후 발아했으며, 4℃에서는 1차 상온노출구에서 20일, 4차 상온노출 구에서는 24일 소요(4일차)되었다. 그리고 2℃저장했던 것은 1차 상온노출구에서 20일 4차 상온노출구에서 26

일 소요(6일차)되어 처리온도별로 차이를 보였다.

조풍 품종은 6℃에서 1차 상온노출구가 23일, 4차 상온노출구가 26일(3일차), 4℃에서 1차 상온노출구가 22일, 4차 상온노출구가 29일(7일차), 2℃에서 1차 상온노출구가 22일, 4차 상온노출구가 30일(8일차)이 소요되었다.

수미 품종은 6℃에서 1차 상온노출구가 23일, 4차 상온노출구가 26일(3일차), 4℃에서 1차 상온노출구가 24일, 4차 상온노출구가 30일(6일차), 2℃에서 1차 상온노출구가 24일, 4차 상온노출구가 31일(7일차)이 각각 소요되어 품종별·처리온도별로 차이가 있었는데, 품종별로는 대지 품종보다는 조풍·수미 품종이 온도별로는 저온에 저장한 씨감자일수록 1차 상온노출 시킨 씨감자와 4차 상온노출 씨감자가 출현 소요일 차가 다소 긴 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 Hutchinson⁹⁾이 씨감자 저장시 4℃를 유지하고 파종전 20℃에서 일정기간 싹을 키운 후 파종할 경우 감자의 생육이 양호하게 된다는 보고와 유사하였다.

표 6-1. 대지 품종의 최초 출현일·소요일수

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차	4차
출 현 일	'98.2.13	2.14	2.16	2.19	2.13	2.14	2.16	2.18
소요일수	20일	21	23	26	20	21	23	25

구 분	6℃				보 급 종	농가관행 씨 감 자
	1차	2차	3차	4차		
출 현 일	'98.2.13	2.13	2.13	2.13	2.17	3.10
소요일수	20	20	20	20	24	48

표 6-2. 조풍 품종의 최초 출현일 · 소요일수

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차	4차
출 현 일	'98.2.15	2.16	2.17	2.23	2.15	2.16	2.17	2.22
소요일수	22	23	24	30	22	23	24	29

구 분	6℃				보 급 종
	1차	2차	3차	4차	
출 현 일	'98.2.16	2.16	2.18	2.19	2.19
소요일수	23	23	25	26	26

표 6-3. 수미 품종 최초 출현일 · 소요일수

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차	4차
출 현 일	'98.2.17	2.18	2.18	2.24	2.17	2.18	2.19	2.23
소요일수	24	25	25	31	24	25	26	30

구 분	6℃				보 급 종
	1차	2차	3차	4차	
출 현 일	'98.2.16	2.17	2.18	2.19	2.20
소요일수	23	24	25	26	27

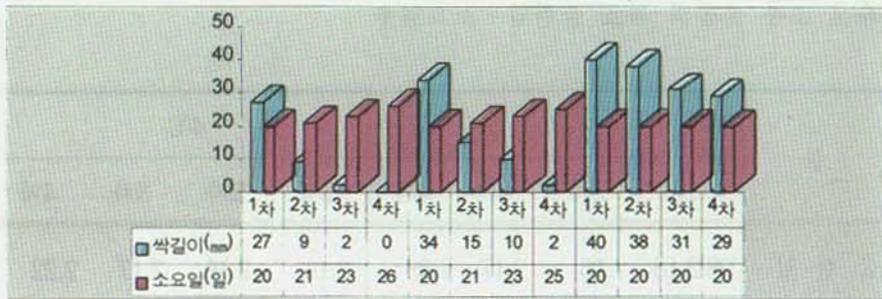


그림 3-1. 대지 품종의 싹 길이와 발아소요일과의 관계

※ 싹 길이 : 표 5.참조

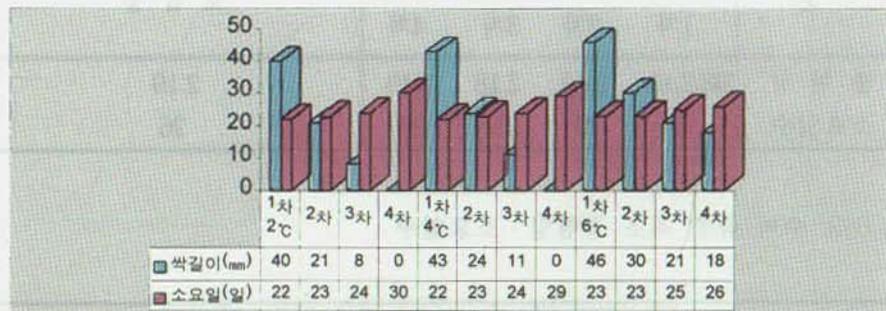


그림 3-2. 조풍 품종의 싹 길이와 발아소요일과의 관계

※ 싹 길이 : 표 5.참조

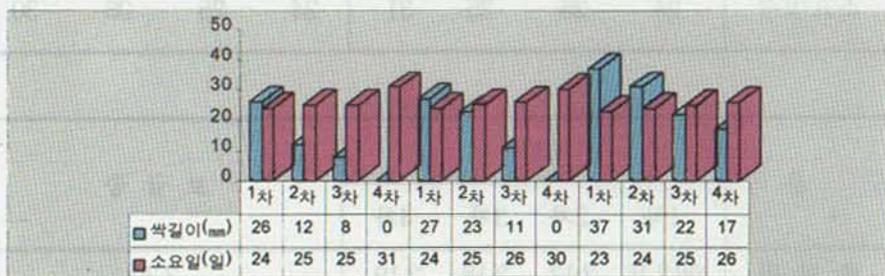


그림 3-3. 수미 품종의 싹 길이와 발아소요일과의 관계

※ 싹 길이 : 표 5.참조

나. 초장·잎수·줄기수

(1) 1차 조사

각 시험구별 초장·잎수·줄기수를 조사한 결과는 표 7-1, 표 7-2과 표 7-3 에서 보는 바와 같으며 3품종 모두 초장과 줄기수는 상온노출시기가 빠를수록 증가되었으나 줄기수는 저온처리에 따른 경향이 일치하지 않았다. 품종별로는 대지 품종이 생육이 가장 좋았으며 조풍과 수미 품종은 비슷했으나 조풍 품종의 생육이 약간 좋았다.

품종별로 저온처리 씨감자와 보급종씨감자 그리고 농가관행 씨감자와의 1차 생육조사 결과를 비교해 보면 대지 품종의 보급종과 저온처리(최고 수량구)씨감자와 생육을 비교해보면, 저온처리 씨감자가 초장은 1.5Cm, 잎수는 0.4매 많았고 줄기수는 같았다. 그러나 농가관행씨감자는 출현률이 60% 정도로 생육이 불량했다. 조풍 품종도 대지품종과 비슷한 경향으로 보급종보다 생육이 좋았으며, 초장은 2.2Cm, 잎수는 0.6개정도 많았고, 줄기수는 1개정도 많았다. 수미 품종은 보급종 보다 초장은 0.3Cm 컷으나 잎수는 0.2매 적었고 줄기수는 0.6개 많았다. 그리고 저온처리씨감자의 최초 출현일과 초기생육과의 관계는 그림 4-1. 그림 4-2 및 4-3.에서 보는 바와 같이 출현일이 빠를수록 초기생육은 좋았다는 것을 알 수 있다. 1차 생육조사에서 나타난 특이한 사항은 저온처리씨감자가 줄기수가 많았다는 것이며 “저온처리했던 씨감자 줄기수가 많고 적음”에 대한 논의는 계속 되어야 할 것이다.

표 7-1. 대지 품종의 생육(1차 조사)

(단 위:Cm.매.개)

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차(A)	4차
초 장	29.9	28.5	26.9	21.1	29.4	29.0	27.1	23.5
잎 수	9.0	8.9	8.3	8.9	9.0	9.0	8.2	7.8
줄 기 수	2.6	2.4	3.6	3.2	2.0	3.6	2.8	2.6

구 분	6℃				보급종 (B)	농가관 행(C)	대 비	
	1차	2차	3차	4차			A-B	A-C
초 장	32.1	31.0	29.9	30.8	25.6	출현기	1.5	-
잎 수	9.4	9.0	9.0	9.9	7.8	-	0.4	-
줄 기 수	4.2	2.2	4.6	4.0	2.8	1.9 ^나	0	0.9

※ (A)는 저온처리 (최고 수량)구

^나 은 농가관행씨감자의 2차생육조사시 줄기수임.

표 7-2. 조풍 품종의 생육(1차 조사)

(단위:Cm.매.개)

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차(A)	4차	1차	2차	3차	4차
초 장	25.1	23.8	22.4	17.8	23.9	22.9	19.6	17.0
잎 수	9.6	9.4	9.0	8.8	8.4	9.0	8.0	8.8
줄 기 수	2.0	2.6	2.2	2.8	1.8	1.2	2.4	1.6

구 분	6℃				보급종(B)	대비(A-B)
	1차	2차	3차	4차		
초 장	24.6	25.4	18.8	19.9	20.2	2.2
잎 수	9.4	9.4	8.4	9.0	8.4	0.6
줄 기 수	2.0	2.0	1.8	2.4	1.2	1.0

※ (A)는 저온처리 (최고 수량)구

표 7-3 .수미 품종의 생육(1차 조사)

(단 위:Cm.매.개)

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차(A)	4차
초 장	22.0	21.4	20.4	13.6	24.2	22.6	22.2	14.0
잎 수	8.0	8.8	8.2	5.8	8.0	8.4	8.2	6.6
줄 기 수	2.2	2.8	2.4	1.8	2.0	1.8	2.6	1.6

구 분	6℃				보급종(B)	대비(A-B)
	1차	2차	3차	4차		
초 장	24.0	20.6	21.5	21.8	21.9	0.3
잎 수	8.2	8.0	8.0	8.2	8.4	△0.2
줄 기 수	1.6	1.8	2.2	1.8	2.0	0.6

※ (A)는 저온처리 (최고 수량)구

(2) 2차 조사

2차 생육은 4. 30일에 조사했으며 결과는 표 8-1, 표 8-2, 표 8-3과 같으며 그 결과를 요약하면, 저온처리씨감자에서 1차 조사시의 생육은 발아가 빠른 구에서 초장이 큰 경향을 보였으나 2차 생육조사 결과는 모든 구에서 생육차가 없었다.(그림4-1, 4-2, 4-3)

1차 조사 때와는 달리 전반적인 생육은 저온처리씨감자 보다는 보급종이 좋았으며, 품종별 감자생육은 대지, 조풍, 수미 품종 순 이었다. 저온처리 씨감자(최고 수량구)와 보급종과의 품종별 생육을 비교해 보면, 대지 품종은 저온처리 씨감자가 보급종 보다 초장은 3Cm, 잎수는 0.2매 적었다. 그러나 농가관행 씨감자보다 초장은 9.3Cm크고, 잎수는 0.1매 많았다. 조풍 품종은 초장이 2.7Cm, 잎수는 0.3매 정도 보급종 보다 적었고, 수미 품종은 초장이 4.3Cm, 잎수는 1.1매 적었다.

결론적으로 생육 초기에는 저온처리 씨감자가 보급종 씨감자에 비해 생육이 좋았으나 성숙기에는 보급종 씨감자의 생육이 좋아 수량에도 영향을 미친 것으로 생각되었다.

표 8-1. 대지 품종의 생육(2차 조사)

(단위 : Cm, 매)

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차(A)	4차
초 장	79.8	79.1	78.7	80.0	79.0	78.8	78.2	79.1
잎 수	12.6	12.5	12.7	12.8	12.7	13.0	12.9	13.1

구 분	6℃				보 급 종 (B)	농 가 관 행 (C)	대 비	
	1차	2차	3차	4차			A-B	A-C
초 장	78.2	77.8	75.8	78.7	81.2	68.9	△3.0	9.3
잎 수	12.3	11.9	12.2	12.7	13.1	12.8	△0.2	0.1

※ (A)는 저온처리 (최고 수량)구

표 8-2. 조풍 품종의 생육(2차 조사)

(단위 : Cm,매)

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차(A)	4차	1차	2차	3차	4차
초 장	53.9	54.1	55.2	53.8	54.8	56.1	54.8	55.6
잎 수	11.9	11.6	12.5	12.1	12.1	11.9	12.9	11.9

구 분	6℃				보 급 종(B)	대 비(A-B)
	1차	2차	3차	4차		
초 장	55.2	54.5	55.1	56.1	57.9	△2.7
잎 수	11.4	12.0	11.8	12.0	12.8	△0.3

※ (A)는 저온처리 (최고 수량)구

표 8-3 수미 품종의 생육(2차 조사)

(단위 : Cm, 메)

구 분	2℃				4℃			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차(A)	4차
초 장	49.9	50.1	48.7	47.7	54.1	52.9	51.1	53.7
잎 수	12.0	11.5	12.4	11.2	12.1	12.0	11.8	12.0

구 분	6℃				보 급 종(B)	대 비(A-B)
	1차	2차	3차	4차		
초 장	52.0	51.8	52.7	54.6	55.4	△4.3
잎 수	11.8	11.8	12.1	11.5	12.9	△1.1

※ (A)는 저온처리 (최고 수량)구

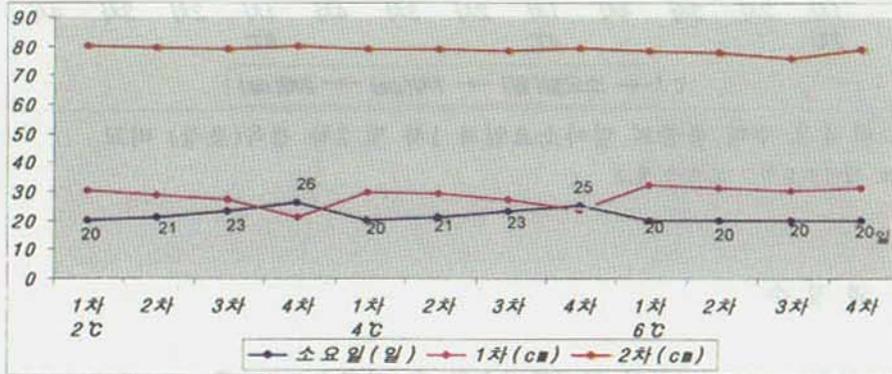


그림 4-1. 대지 품종의 발아소요일과 1차 및 2차생육(초장) 비교

※ 발아소요일 : 표 6-1 참조

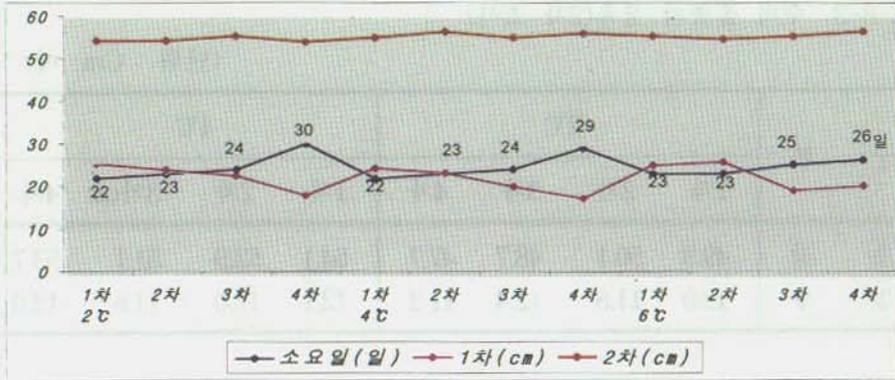


그림 4-2. 조풍 품종의 발아소요일과 1차 및 2차 생육(초장) 비교

* 발아소요일 : 표 6-2 참조

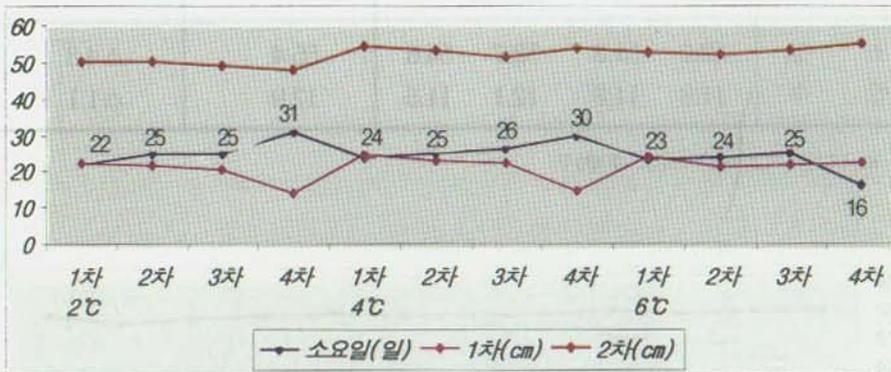


그림 4-3. 수미 품종의 발아소요일과 1차 및 2차 생육(초장) 비교

* 발아소요일 : 표 6-3 참조

다. 피경수

피경수는 10g 이상의 덩이줄기수를 총 피경수로, 상품으로 판매가 가능한 31g 이상의 덩이줄기를 상서 피경수로 하여 조사하였다.

품종·처리온도·상온노출시기별 피경수는 표 9-1, 표 9-2, 표 9-3과 같다.

(1) 대 지

대지 품종은 2, 4 및 6℃에서의 평균 상서 괴경수는 포기당 각각 3.65, 3.64 및 3.78개로 6℃처리구가 2, 4℃처리구에 비해 상서 괴경수는 많았으나 유의차는 없었다.

설서는 저온처리 온도간에 큰 차이를 볼 수 없었으며, 총 괴경수에 있어서도 큰 차이를 보이지 않았다.

상온노출 시기별 상서 괴경수는 1차, 2차 및 3차에 비해 4차 상온노출에서 감소하는 경향이었고, 설서 괴경수는 4차 상온노출구가 1차, 2차 및 3차 상온노출구에 비해 괴경수가 많아 총 괴경수에 영향을 미쳐 상온노출시기가 늦을수록 설서 괴경수가 많아지는 결과를 나타내었다.

(2) 조 품

조품 품종의 평균 상서 괴경수는 2, 4 및 6℃에서 포기당 각각 3.25, 3.48, 2.90개로 6℃에서 비교적 적은 결과를 나타내었고 설서 괴경수는 이와 반대로 많은 경향이였다.

상온노출 시기별 상서 괴경수는 상온노출시기가 늦어질수록 증가하는 경향이었고 설서에서도 이와 유사한 경향으로 총 괴경수에 영향을 미쳐서 상온노출시기가 늦어질수록 많아지는 결과를 나타내었다.

(3) 수 미

수미 품종의 상서 괴경수는 2, 4 및 6℃ 저온처리구에서 포기당 각각 2.56, 2.65, 2.83개로 비교적 높은 온도에서 많았으며, 설서 괴경수에서는 반대경향으로 처리온도가 높을수록 감소하는 경향을 보였으며 총 괴경수는 6℃ 처리구에서 다소 적은 결과를 얻었다.

상온노출시기별 상서 괴경수는 일정한 경향이 없었으며 설서 괴경수는 상온노출시기가 늦어질수록 많아지는 경향을 보였다.

결론적으로 품종별 괴경수는 처리온도간에 일정한 경향이 없었으나 상온노출이 늦어질수록 증가되는 결과를 나타내었다.

표 9-1. 대지 품종의 처리온도 · 상온노출시기별 포기당 괴경수 변화
(단위 : 개)

처리온도	상온노출시기	상	서	설	서	계
2℃	1차	3.73		2.52		6.25
	2차	4.07		1.93		6.00
	3차	3.93		2.27		6.20
	4차	2.87		3.87		6.74
	평균	3.65		2.64		6.29
4℃	1차	3.97		1.93		5.90
	2차	3.60		2.23		5.83
	3차	3.87		2.47		6.34
	4차	3.13		3.40		6.53
	평균	3.64		2.50		6.14
6℃	1차	3.53		2.87		6.40
	2차	4.20		2.07		6.27
	3차	4.07		2.73		6.80
	4차	3.33		2.87		6.20
	평균	3.78		2.63		6.41
평균	1차	3.74		2.44		6.18
	2차	3.95		2.07		6.07
	3차	3.95		2.49		6.44
	4차	3.11		3.38		6.49
F Significance						
L S D 0.05 (A처리온도)		NS		NS		NS
L S D 0.05 (B노출시기)		0.34		0.37		NS
L S D 0.05 (A×B)		NS		1.38		NS

표 9-2. 조풍 품종의 처리온도 · 상온노출시기별 주당 괴경수 변화

(단위 : 개)

처리온도	상온노출시기	상 서	설 서	계
2℃	1차	2.73	1.67	4.40
	2차	3.00	2.07	5.07
	3차	3.80	1.87	5.67
	4차	3.47	2.13	5.60
	평 균	3.25	1.93	5.18
4℃	1차	3.20	1.40	4.60
	2차	3.47	1.93	5.40
	3차	3.67	1.80	5.47
	4차	3.60	1.80	5.40
	평 균	3.48	1.73	5.21
6℃	1차	3.53	1.87	5.40
	2차	2.67	1.93	4.60
	3차	2.53	1.53	4.06
	4차	2.87	2.67	5.54
	평 균	2.90	2.00	4.90
평 균	1차	3.15	1.64	4.80
	2차	3.04	1.97	5.01
	3차	3.33	1.73	5.06
	4차	3.31	2.20	5.51
F Significance				
L S D 0.05 (A처리온도)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (B노출시기)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (A×B)		0.53	NS	0.49

표 9-3. 수미 품종의 처리온도 · 상온노출시기별 주당 괴경수 변화
(단위 : 개)

처리온도	상온노출시기	상 서	설 서	계
2℃	1차	3.00	1.93	4.93
	2차	2.40	2.93	5.33
	3차	2.73	2.87	5.60
	4차	2.13	3.40	5.53
	평 균	2.56	2.78	5.34
4℃	1차	2.40	2.60	5.00
	2차	2.60	2.33	4.93
	3차	2.80	2.73	5.53
	4차	2.80	2.47	5.27
	평 균	2.65	2.53	5.18
6℃	1차	3.13	2.40	5.53
	2차	2.27	2.33	4.60
	3차	3.20	2.27	5.47
	4차	2.73	2.40	5.13
	평 균	2.83	2.35	5.18
평 균	1차	2.84	2.31	5.15
	2차	2.42	2.53	4.95
	3차	2.91	2.62	5.53
	4차	2.55	2.75	5.30
F Significance				
L S D 0.05 (A처리온도)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (B노출시기)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (A×B)		NS	NS	NS

(4) 저온처리 · 보급종 · 농가관행씨감자의 괴경수 비교

표 9-4 및 그림 5에서 보는바와 같이 저온처리 씨감자의 최고 수량구와 보급종간의 괴경수를 품종별로 비교하였는데, 대지 품종의 총 괴경수는 0.47개 많았으나 상서 괴경수는 오히려 0.03개 적었고, 조풍 품종의 총 괴경수는 1.17개 많았으나 상서 괴경수는 0.5개 적었다. 그러나 수미 품종의 총 괴경수는 0.07개 적었고 상서 괴경수도 1.5개 적어 상서량 및 상서율에도 영향을 미쳤다.

저온처리 씨감자의 평균 괴경수도 보급종 괴경수보다 많았으며 총괴경수는 저온처리 씨감자가 보급종보다 대지 0.41, 조풍 0.59개 많았고 수미 품종에서는 0.37개 적었다. 그리고 상서 괴경수는 3품종 모두 보급종보다 대지, 조풍 및 수미가 각각 0.22, 0.10, 1.62개 적었으며, 대지 품종 농가관행 씨감자에서 총 괴경수는 0.84개, 상서 괴경수는 1.27개 적었다.

씨감자별 총 괴경수는 수량에 큰영향을 미친 것으로 생각되며 저온처리 씨감자중 대지와 조풍 품종의 괴경수는 보급종 보다 많았고 상서 괴경수는 3품종 모두 적은 경향을 보여 결국 상서수량에 영향을 주었고 괴경수의 다·소와 다수량과는 연관이 적다는 것을 보여주고 있다. 특히 저온처리 씨감자가 괴경수가 많은 것에 대해서는 금후 좀더 연구해야할 가치가 있다고 생각되어진다.

그리고 농가관행 대지 씨감자의 수량은 괴경수 보다는 발아후의 생육기간에 더 큰 영향을 받은 것으로 보아진다.

표 9-4. 저온처리·보급종·농가관행씨감자의 괴경수 비교

(단위 : 개)

품 종		대 지	조 품	수 미
씨감자별				
저온처리최고수량구(A)		6.34 (3.87)	5.67 (3.80)	5.53 (2.80)
저온처리평균(B)		6.28 (3.68)	5.09 (3.20)	5.23 (2.68)
보급종(C)		5.87 (3.90)	4.50 (3.30)	5.60 (4.30)
농가관행씨감자(D)		5.50 (2.60)	-	-
대 비	A - C	0.47 (△0.03)	1.17 (△0.50)	△0.07 (△1.50)
	B - C	0.41 (0.22)	0.59 (△0.10)	0.34 (△1.62)
	A - D	0.84 (1.27)	-	-

※ ()내는 상서 괴경수

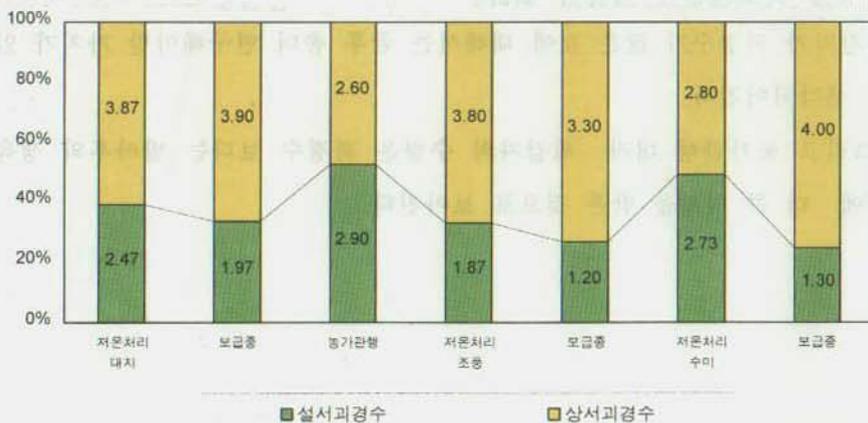


그림 5. 저온처리·보급종·농가관행 씨감자의 괴경수비교

3. 수량 및 경제성 분석

가. 저온처리 씨감자의 수량

수량은 파종 후 113일째인 5. 16일에 조사했으며 시험구별 수량조사 결과는 표 10-1, 표 10-2, 표 10-3과 같다.

(1) 대 지

대지 품종의 10a당 평균 상서 수량은 2, 4 및 6℃에서 각각 2,107.5, 2,132.8, 1,923.7Kg으로 6℃처리구에서 다소 적은 편이었으나 설서 수량은 처리온도별로 각각 299.6, 327.3, 344.8Kg으로 처리온도가 높을수록 증가하는 경향을 보이고 있다.

10a당 평균 총 수량은 2, 4 및 6℃에서 각각 2,407.1, 2,460.1, 2,268.5Kg으로 2, 4℃처리구가 6℃ 처리구에 비해 높아서 상서수량과 비슷한 경향을 보였고 상서량을 높이는 데 영향을 끼쳤다.

상온 노출시기별로 상서 수량 및 설서 수량은 일정한 경향을 보이지 않고 있으나 총 수량에서는 1차 상온노출부터 3차까지는 증가 하고 있으나 4차에서 감소하는 경향을 보였다.

대지 품종의 10a당 총 수량 및 상서수량은 4℃에서 저장하였다가 3차에 상온노출 구에서 각각 2,653.7, 2,273.7Kg으로 가장 많았다.

(나) 조 품

조품 품종의 상서, 설서 수량은 처리온도가 비교적 높을수록 낮아지는 경향을 보였고 총 수량도 이와 유사한 결과를 나타내고 있다.

상온 노출시기별 상서수량은 상온노출시기가 늦어질수록 증가하는 경향이었으나 4차 상온노출 시기에는 오히려 감소하는 경향이었고 설서 수량은

4차 상온노출시기까지 증가되는 경향이였다.

10a당 총 수량은 1, 2, 3 및 4차 상온노출시기별로 각 각 1,804.1, 1980.0, 2,106.0, 1,914.2Kg으로 상온노출시기가 늦어질수록(3차 상온노출까지) 수량이 증가하는 추세를 보였으나, 4차 상온노출에서는 더 이상 증가하지 않고 감소되어 상서수량과 유사한 경향을 나타내었고 대지 품종과 같이 상서수량과 총 수량에 큰 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

조풍 품종의 10a당 총 수량 및 상서수량은 4℃에서 저장하였다가 3차에 상온노출 구에서 각 각 2,184.3, 2,072.0Kg으로 가장 많은 경향을 보였다.

다른 품종과는 달리 조풍 품종에서 특이한 사항은 처리온도가 높을수록 상서비율이 높고, 상온노출시기가 빠를수록 상서비율이 높은 경향을 보였다. 이와 같은 경향을 보인 원인을 분석해보면 높은 온도에서 저온 처리한 감자는 낮은 온도에서 저온 처리한 씨감자보다 과종당일의 싹 길이가 길었고 최초 출현일도 빨라 감자의 성숙이 빨랐던 이유라고 볼 수 있으며, 상온노출시기가 빠를수록 상서율이 높은 것도 감자의 성숙도와 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다.

(다) 수 미

수미 품종의 10a당 상서수량은 2, 4 및 6℃에서 각각 1,597.1, 1,654.1, 1,564.4Kg으로 6℃처리구보다 2, 4℃처리구가 다소 많아지는 추세를 알 수 있고 설서 수량은 처리온도가 낮을수록 증가하는 경향을 나타내었다.

10a당 총 수량은 각 각 1,740.8, 1,796.0, 1,674.3Kg으로 2, 4℃처리구가 6℃처리구에 비해 많은 경향을 보였다.

상온노출시기별 상서수량은 1차, 2차, 3차 및 4차에서 각 각 1,525.7, 1,625.7, 1,689.2, 1,580.1Kg으로 3차 상온노출시기까지는 증가하는 경향이였으나 4차 상온노출 시기에서는 감소하는 경향을 보였고 설서는 노출시기별로 큰 차이를 나타내지 않았다.

상온노출시기별 총 수량은 1차, 2차, 3차 및 4차에서 각 각 1,659.5,

1,755.7, 1,819.3, 1,713.6Kg으로 상서수량과 비슷한 경향이였다.

수미 품종의 총 수량 및 상서수량은 4℃에서 저장하였다가 3차 상온노출 구에서 각 각 1,906.7, 1,757.7Kg으로 가장 많았다.

품종별로 처리온도 및 상온 노출시기를 다르게 감자를 시험 재배한 결과 모든 품종에서 2, 4℃에서 저온처리가 6℃에 비해 상서 및 총 수량이 증가하였고, 또한 상온노출시기별로는 3차(대지 품종 : 파종 전 18일, 조풍·수미 : 파종 전 38일) 상온 노출 구가 수량이 많아 씨감자는 2, 4℃에서 저온 저장하였다가, 3차에 상온 노출시키는 것이 3품종 모두 수량이 많을 것으로 생각되어진다.

표 10-1. 대지 품종의 처리온도 · 상온노출시기별 수량 변화

(단위 : Kg/10a)

처리온도	상온노출시기	상 서	설 서	계
2℃	1차	2,050.7	103.7	2,154.4
	2차	2,106.7	375.7	2,482.4
	3차	2,251.7	368.0	2,619.7
	4차	2,021.0	351.0	2,372.0
	평 균	2,107.5	299.6	2,407.1
4℃	1차	2,134.7	258.0	2,392.7
	2차	2,017.0	356.0	2,373.0
	3차	2,273.7	380.0	2,653.7
	4차	2,105.7	315.3	2,421.0
	평 균	2,132.8	327.3	2,460.1
6℃	1차	1,886.7	332.7	2,219.4
	2차	1,817.7	425.3	2,243.0
	3차	1,904.3	337.3	2,241.6
	4차	2,086.0	284.0	2,370.0
	평 균	1,923.7	344.8	2,268.5
평균	1차	2,024.0	231.4	2,255.4
	2차	1,980.0	385.7	2,366.1
	3차	2,143.2	361.8	2,505.0
	4차	2,070.9	316.8	2,387.7
F Significance				
L S D 0.05 (A처리온도)		NS	NS	101.04
L S D 0.05 (B노출시기)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (A×B)		NS	57.92	NS

표 10-2. 조풍 품종의 처리온도 · 상온노출시기별 수량변화

(단위 : Kg/10a)

처리온도	상온노출시기	상 서	설 서	계
2℃	1차	1,803.3	103.7	1,907.0
	2차	2,024.7	109.0	2,133.7
	3차	2,072.0	112.3	2,184.3
	4차	1,680.3	146.0	1,826.3
	평 균	1,895.0	117.8	2,012.8
4℃	1차	1,775.7	84.7	1,860.4
	2차	1,976.0	107.3	2,083.3
	3차	2,026.3	110.0	2,136.3
	4차	1,731.7	141.7	1,873.4
	평 균	1,877.4	110.9	1,988.3
6℃	1차	1,563.0	82.0	1,645.0
	2차	1,637.7	85.7	1,723.4
	3차	1,885.7	111.7	1,997.4
	4차	1,932.7	110.3	2,043.0
	평 균	1,754.8	97.4	1,852.2
평균	1차	1,714.0	90.1	1,804.1
	2차	1,879.3	100.7	1,980.0
	3차	1,994.7	111.3	2,106.0
	4차	1,781.6	132.7	1,914.2
F Significance				
L S D 0.05 (A처리온도)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (B노출시기)		NS	19.09	NS
L S D 0.05 (A×B)		NS	NS	NS

표 10-3. 수미 품종의 처리온도 · 상온노출시기별 수량 변화

(단위 : Kg/10a)

처리온도	상온노출시기	상 서	설 서	계
2℃	1차	1,497.0	178.3	1,675.3
	2차	1,634.0	131.0	1,765.0
	3차	1,716.0	130.3	1,846.3
	4차	1,541.3	135.1	1,676.4
	평 균	1,597.1	143.7	1,740.8
4℃	1차	1,624.3	136.3	1,760.6
	2차	1,655.0	133.0	1,788.0
	3차	1,757.7	149.0	1,906.7
	4차	1,579.3	149.3	1,728.7
	평 균	1,654.1	141.9	1,796.0
6℃	1차	1,455.7	86.7	1,542.4
	2차	1,588.0	126.0	1,714.0
	3차	1,594.0	111.0	1,705.0
	4차	1,619.7	116.0	1,735.7
	평 균	1,564.4	109.9	1,674.3
평 균	1차	1,525.7	133.8	1,659.5
	2차	1,625.7	130.0	1,755.7
	3차	1,689.2	130.1	1,819.3
	4차	1,580.1	133.5	1,713.6
F Significance				
L S D 0.05 (A처리온도)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (B노출시기)		NS	NS	NS
L S D 0.05 (A×B)		NS	NS	NS

나. 저온처리씨감자·보급종 및 농가관행 씨감자의 수량비교

10a당 수량은 보급종씨감자(대지, 조풍, 수미)가 저온처리 씨감자보다 각각 3.1%, 16.0%, 12.7% 많았으며, 상서수량은 보급종이 저온처리 씨감자보다 대지 품종은 5.3%, 조풍·수미 품종은 각각 16.1%, 14.2% 높게 나타나 보급종씨감자가 총수량 및 상서량이 높은 경향을 보였다(표 10-4).

대지 농가관행 씨감자의 수량은 저온처리 및 보급종보다 50%이상 낮게 나타났다. 농가관행 씨감자가 수량이 떨어진 이유는 씨감자로 사용한 회수가 많아 퇴화되었고 수확 후 휴면타과가 덜되어 출현이 늦어 생육일수가 크게 모자랐기 때문이라고 생각되어 졌다.

상서율도 보급종 씨감자가 저온처리 씨감자보다 3품종 모두 높는데 이것은 줄기수 및 괴경수와 관련이 있는 것으로 생각되며 저온처리 씨감자가 줄기수가 많고 상서량이 떨어지는 이유에 대해서는 금후 연구할 과제라고 생각된다.

품종별 저온처리 씨감자와 보급종 씨감자의 수량을 비교해보면 대지 품종은 씨감자별 수량이 비슷하고, 조풍·수미 품종은 수량 차가 많음을 알 수 있었다. 그 이유는 대지품종의 저온처리 씨감자는 원종을 1회 채종한 씨감자로 보급종과 비슷한 생리적 특성을 갖고 있는 씨감자이고 조풍·수미 품종은 보급종 씨감자를 1회 채종 후 저온 처리한 씨감자이기 때문이라고 생각되며, 감자는 1회 재배 할 때마다 수량이 점차(15~20%정도)감소¹⁸⁾한다는 이론과 비슷하게 나타나는 경향이였다.

표 10-4. 저온처리 씨감자 · 보급종 · 농가관행 씨감자의 수량 비교

(단위: Kg/10a, %)

구 분	대 지		조 품		수 미	
	수 량	상 서	수 량	상 서	수 량	상 서
저온처리씨감자	2,653.7	2,273.7	2,184.0	2,072.0	1,906.7	1,757.7
최 고 수 량 구(A)		(85.6)		(94.9)		(92.2)
보 급 종(B)	2,738.0	2,399.0	2,598.0	2,468.0	2,184.0	2,049.0
		(87.6)		(95.0)		(93.8)
농가관행씨감자(C)	1,156.0	1,031.0	-	-	-	-
		(89)				
대 비 A/B	96.9	94.7	84.0	83.9	87.3	85.7
A/C	229.6	220.5	-	-	-	-

※()내는 상서(율)

다. 경제성 분석

경제성 분석은 10a당 수량 산출 후 '98. 5. 16일 Kg당 농가수취 가격을 적용 분석하였고, 품종별로 저온처리 씨감자의 최고 수량구와 보급종을 비교하였다(표 11-1). 저온처리 씨감자의 품종별 소득분석 결과 10a당 대지 품종은 1,338천원, 조품 품종은 1,844천원, 수미 품종은 1,506천원이었다.

보급종의 경우 대지 품종은 1,314천원, 조품 품종은 2,156천원, 수미 품종은 1,865천원으로 저온처리 씨감자보다 소득이 높았다. 그러나 대지 품종 농가관행 씨감자는 377천으로 저온처리 씨감자의 28%, 보급종 씨감자의 29%에 불과해 재배기간은 같았지만 씨감자의 생리적 퇴화 및 발아후 생육 일수의 부족으로 수량이 적어 경제적으로 매우 불리하다는 것을 알 수 있었다.

품종별 소득을 비교해 보면 대지품종에 비해 수량이 낮았던 조품(대지의 90%)·수미(대지의 77%)품종이 오히려 소득은 높았다(표11-2. 그림 6-1). 이와 같은 결과는 감자 경락가격이 조품·수미가 대지보다 325원/Kg 높게 형성되었기 때문이다. 표 11-3.은 최근 3년간 5월중의 감자(대지·수미)가

격이며, 표 11-4 및 그림 6-2는 3년('95~'97)간 월별 평균경락가격 이며 3년간 5월의 감자가격은 수미 품종이 대지 품종보다 36% 이상 높게 형성되었다.

3년간 평균 감자가격을 적용한 소득은 수미(조풍) 품종은 대지 품종보다 35% 정도 수량이 감소해도 소득은 높을 것으로 예상 할 수 있다. 따라서 우리 지역에서의 겨울감자재배는 대지품종 뿐만 아니라 조풍·수미 품종도 재배가 가능할 것으로 판단된다.

보급종과 저온처리 씨감자의 소득을 비교해 보면 저온처리 씨감자가 대지 품종을 제외하고는 보급종 보다 소득이 낮고, 대지 품종은 보급종보다 상서량은 적었지만 소득이 높은 것은 경영비중 씨감자 비용이 절감되었기 때문이다.

특히 중요한 것은 우리지역에서 재배되지 않는 조풍·수미 품종이 대지 보급종 보다 소득이 높아, 앞으로 조풍·수미 보급종 씨감자를 1회 채종한 다음 저온처리 후 겨울씨감자로 활용해도 경제적으로 유리하며 보급가치가 있다고 생각된다.

표 11-1. 품종별 · 저온처리씨감자의 경영 분석표

품 종	처리구별	수 량 (Kg)	단 가 (원)	조 수 익 (천원)	경 영 비 (천원)	소 득 (천원)	
대 지	저온처리(A)	2,274	768	1,746	408	1,338	
	보 급 종(B)	2,399	768	1,842	524	1,318	
	농가관행(C)	1,031	768	792	415	377	
	대비	A/B	94.7	-	94.7	77.8	101.5
		A/C	220.5	-	220.5	98.3	354.9
조 품	저온처리(A)	2,072	1,093	2,265	421	1,844	
	보 급 종(B)	2,468	1,093	2,698	542	2,156	
	대 비(A/B)	83.9	-	83.9	77.6	85.5	
수 미	저온처리(A)	1,758	1,093	1,921	415	1,506	
	보 급 종(B)	2,184	1,093	2,387	522	1,865	
	대 비(A/B)	80.4	-	80.4	79.5	80.7	

표 11-2. 저온처리 씨감자의 품종별 소득분석

품종		수량 (Kg/10a)	단가 (원/Kg)	조수입 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	소득 (천원/10a)
대지(A)		2,274	768	1,746	408	1,338
조풍(B)		2,072	1,093	2,265	421	1,844
수미(C)		1,758	1,093	1,921	415	1,506
대비	B/A	91	142	129.7	103.2	137.8
	C/A	77.3	142	110	101.7	112.5

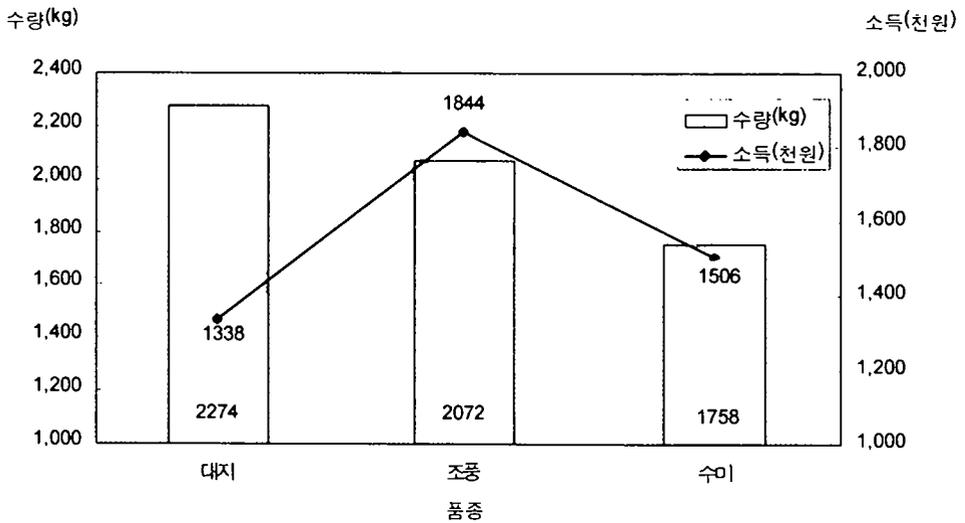


그림 6-1. 품종별 수량 및 소득비교

표 11-3. 최근 3년간 5월중 평균감자 가격

(단위:원/20Kg,%)

일별	대 지				수 미				대비 (A/B)
	'96	'97	'98	평균(B)	'96	'97	'98	평균(B)	
2	17,500	9,250	20,000	15,583	21,500	13,000	31,000	21,833	71.4
3	17,000	9,250		13,125	21,500	14,000		17,750	73.9
4	17,000		20,000	18,500	21,500		31,000	26,250	70.5
6		9,250	16,500	12,875		15,000	29,500	22,250	57.9
7	18,000	9,250	17,000	14,750	24,500	15,000	27,500	22,333	66.1
8	18,000	9,250	15,500	14,250	26,500	15,000	27,500	23,000	61.9
9	17,000	9,250	15,000	13,750	28,500	15,000	22,500	22,000	62.5
10	17,000	9,250		13,125	28,000	16,000		22,000	59.7
11	16,000		14,000	15,000	26,500		21,500	24,000	62.5
12		9,250	15,500	12,375		17,000	23,500	20,250	61.1
13	16,000	9,250	15,500	13,583	26,500	18,000	23,500	22,667	59.9
14	16,000		16,500	16,250	26,500		23,500	25,000	65.0
15	16,000	9,250	16,500	13,917	26,500	18,000	24,000	22,833	61.0
16	16,000	8,000	16,500	13,500	26,500	17,000	24,000	22,500	60.0
17	16,000	8,000		12,000	26,500	17,000		21,750	55.2
18	13,000		17,500	15,250	20,500		24,000	22,250	68.5
19		9,000	17,500	13,250		18,000	24,000	21,000	63.1
20	11,000	8,000	17,000	12,000	20,500	18,000	24,000	20,833	57.6
21	9,000	8,000	13,500	10,167	20,500	15,000	19,500	18,333	55.5
22	11,000	9,000	12,000	10,667	20,500	15,000	15,000	16,833	63.7
23	11,000	8,000	9,000	9,333	20,500	15,000	11,500	15,667	59.6
24		8,000		8,000		15,000		15,000	53.3
25	9,000		10,000	9,500	20,000		11,500	15,750	60.3
26		8,000	11,000	9,500		12,500	13,000	12,750	74.5
27	8,000	8,000	11,000	9,000	16,500	10,500	12,000	13,000	69.2
28	8,500	8,000	10,000	8,833	16,500	10,500	11,500	12,833	68.8
29	9,500	8,000	9,500	9,000	13,000	10,500	11,000	11,500	78.3
30	10,500	8,000	9,500	9,333	14,000	10,500	11,000	11,833	78.9
31	9,500	7,750		8,625	13,000	10,500		11,750	73.4
평균	13,646	8,594	14,417	12,219	21,938	14,625	20,708	19,090	64
원/Kg	682	430	721	611	1,097	731	1,035	955	64

표 11-4. 대지·수미 품종의 월별 가격추이('95~'97)

품종	년도	1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
대지	'97	10,060	11,250	10,510	10,875	8,594	6,292	6,545				10,638	15,620
	'96	17,200	19,545	19,720	17,848	13,646	7,896	5,769	4,733			7,250	8,940
	'95	12,260	18,652	20,093	22,543	15,800	8,000	6,260	7,230	8,208	7,600	10,400	14,140
	평균	13,173.	16,482	16,774	17,088	12,680	7,396	6,191	5,981	8,208	7,600	9,429	12,900
수미	'97	6,480	5,898	5,000	8,938	14,625	8,292	5,990	7,180	8,182	9,490	10,021	9,920
	'96	9,320	10,795	9,860	9,457	21,938	10,302	7,712	7,990	7,625	6,385	6,640	6,490
	'95	12,065	11,391	13,230	16,173	23,680	10,270	8,120	9,653	9,833	8,500	7,380	8,100
	평균	9,288	9,361	9,363	11,522	20,081	9,621	7,274	8,274	8,546	8,125	8,013	8,170

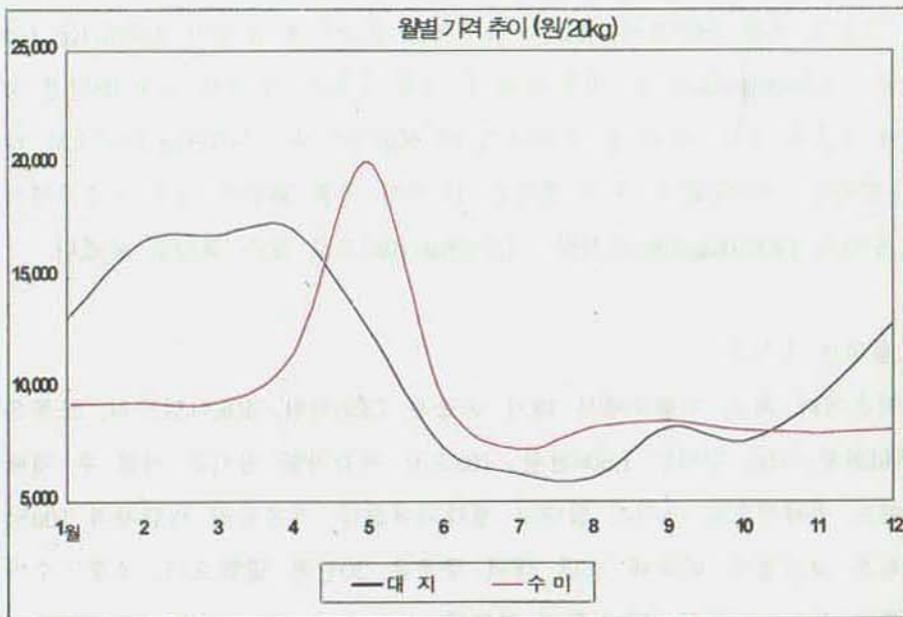


그림 6-2. 감자 품종별 월별 가격추이('95~'97 3년 평균치)

IV. 결과 요약

본 연구는 저온에 의한 휴면연장 기술을 토대로 씨감자의 저장 적정 온도와 저장기간(파종전 상온노출시기)의 구명, 저온처리 씨감자별 수량과 경제성을 분석하고 제주도에서 재배되지 않는 조풍·수미 품종의 재배 가능성을 확인코자 추진하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 연구결과 저온처리 씨감자의 수량은 보급종 보다는 모두 적었다.

저온처리 씨감자의 수량은 보편적으로 6℃보다는 2℃, 4℃에서 많은 경향을 보였고, 상온노출 시기별로는 3차(대지 품종 파종전 18일, 조풍·수미 품종 파종전 38일)노출된 구에서 가장 많았다. 대지 품종의 경우 4℃에서 저장후 파종 18일전에 상온 노출구에서 10a당 총 수량이 2,653.7Kg (상서량 : 2,274Kg/10a)으로 가장 많았다. 조풍 품종은 2℃에서 파종 38일전 상온에 노출한 구의 10a당 총 수량이 2,184.0Kg(상서량 : 2,072Kg/10a)으로 많은 경향을 나타내었고, 수미 품종은 4℃에서 파종 38일전 상온 노출구에서 총 수량이 1906.7Kg/10a(상서량 : 1,758Kg/10a)으로 많은 경향을 보였다.

2. 품종별 소득은

저온처리 최고 수량구에서 대지 품종은 1338천원/10a이었으며, 조풍은 1,844천원/10a, 수미는 1,506천원/10a으로 씨감자를 장기간 저장 후 재배 하여도 경제적으로 가치가 있다고 생각되어졌다. 저온처리 씨감자의 10a당 소득을 보급종과 비교해 보면 대지 품종은 20천원 많았으나, 조풍·수미 품종은 각각 312천원, 359천원씩 적었다.

소득분석결과 조풍·수미 품종의 수량은 대지 품종보다 적었으나, 농가 수취가격이 높게 형성되어 소득은 오히려 높아 우리지역에서도 재배할 가치가 있다고 생각된다.

결론적으로 씨감자 저온처리 온도는 대지·수미 품종은 4℃, 조풍 품종은 2℃에서 저온저장 하는 것이 가장 효과적이었으나, 조풍 품종의 수량 또한 2℃와 4℃에서의 수량차이가 적어 3품종 모두 4℃에서 저장하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

저장기간(상온노출시기)은 대지 품종이 파종 전 10~20일, 조풍·수미 품종은 30~40일 사이가 적당하다.

또한 우리지역에서 재배되지 않는 조풍·수미 품종도 봄 재배 후 저온저장 했다가 이듬해 겨울 씨감자로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

V. 인용 문헌

1. Booth, R.H. and R.L. Shaw. 1981. Principles of potato storage. International Potato Center. pp. 15~23.(저장온도)
2. Burton, W.G.1965. The sugar in some British potato varieties, Eur. Potato. J. 8:80 (춘작).
3. Burton, W.G and R.S. Hannan. 1957. Use of gamma radiation for Preventing the sprouting of potatoes. J. Sci. Food. Agr. 8: 707~715.
4. 조재영, 1983. 전작. 향문사. p 435~438
5. Ellison, H. 1952. Inhibition of potato sprouting by 2,3,5,6-tetrachloronitrobenzene and methyl ester of naphthaleneacetic acid, Am.Potato. J. 29: 176.
6. Findlen,H. 1955. Effect of several chemicals : an sprouting of stored Table-Stock potatoes, Am. Potato. J. 32: 159.
7. 八券良和. 1971. ジャガイモの貯藏中における腐敗とその防除, 農業及び園藝. 46: 1760~1762.
8. Heinze, P. H., P. C. Marth and C. C. Craft. 1955. Further tests with 3-Chloro-Isopropyl-N-phenyl carbamate as a sprout inhibitor for potato tuber, Am. Potato. J. 29 : 176.
9. Hutchinson.R.W.1978. The dormancy of seed potatoes. 2. The effect of storage temperature. Potato Res. 21: 267~275.(저장온도)
10. 김성기. 박노풍. 1975. 放射線 및 化學藥品 兼用處理에 의한 감자의貯藏研究. 한국 식품과학회지. 7 : 159.
11. 김승열, 정진철, 김정간, 임명순. 저장온도와 녹화처리가 감자 '대지' 품종 기내소괴경의 맹아에 미치는 영향. 1995. 한국원예학회지 36(2): 166~171.
12. 李美淳, 金弘烈. 1972. 放射線照査가 감자의 萌芽抑制 및 營養價에 미

치는 影響. 한국식품과학회지. 4: 29.

13. 농촌진흥청, 1993. 표준영농교본-31)감자재배(개정) : p88~100, 114, 127~129, 220~224,
14. 농촌진흥청, 1998. 농축산물표준소득 조사분석 요령.
15. 농촌진흥청, 1998. 벼, 감자. p187, 259
16. 남제주군, 1998. 제28회 통계연보. p106~107
17. 남제주군, 1998. 주요행정편람. p68~69
18. 남제주군농업기술센터, 1998. 농촌지도사업보고서. p6
19. 국립식물검역소 제주지소, 1997. 연도별 씨감자 수입현황.
20. 서울특별시농산물도매시장관리공사, 1996~1998. 농수산물가격 월보.
21. 서울특별시농산물도매시장관리공사, 1995~1997. 농수축산물 거래동향 연보.
22. 법제처, 1996. 식물방역법 시행규칙.
23. 법제처, 1998. 종자산업법 시행규칙.
24. Vanvliet, W. F. and W. H. Schriemer. 1963. High temperature storage of potatoes with the AID of sprout inhibitors. Eur. Potato. J. 6: 201-215.
25. Willson, L. and Smith Jr. 1952. Effect of storage temperature. Injury and exposure on weight loss and surface discoloration of new potatoes, Am. Potato. J. 29 : 55-61.
26. 尹仁和, 孫榮求, 韓判柱. 1977. 韓國産 春作 감자의 貯藏에 관한 研究. 농사시험연구보고(園藝·農工編).19집.
27. 조재성, 1984, 실험통계학, 선진문화사. p202~216, 256~267
28. 농촌진흥청, 1995. 시험연구조사기준. p415~422



저온처리 씨감자



저온처리상태 관찰(6℃저온처리 씨감자: 저장후 60일)



시험포장 전경



(1990 후반기) 종합평가회(현지포장) 1990년 10월 15일