

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
가공용 감자 안정생산 연구		LS0210	'04 ~'07	강원도원 산채시험장	정정수
1) 가공용 감자 육성계통 가공품질 검정시험		LS0210	'06 ~'07	강원도원 산채시험장	정정수
2) 조림용 신품종 감자의 적정 전처리 조건 구명 시험		LS0210	'06 ~'07	강원도원 산채시험장	최성진
3) 조림용 소과경 감자품종 육성 및 재배법 확립에 관한 연구		LS0210	'04 ~'06	강원도원 산채시험장	최성진
색인용어	감자, 재식밀도, 소과경, 질소시비				

## ABSTRACT

This study was conducted to determine that plant density and fertilization rate, in order to the increasing of mini-tuber yield of hybrid seedling GWP00-481 in *Solanum tuberosum* L.

The mini-tuber were significantly increased of quantity at 75×15 and 75×20cm planting density. Also the mini-tuber were significantly increased of quantity at standard rate of fertilizer. Therefore "75×20cm" and standard rate (N-P-K-farmyard manure = 15-18-12-1,500kg/10a) were considered as the proper cropping system for the productivity of mini-tuber and the safety of culture.

### 1. 연구목표

감자(*Solanum tuberosum* L.)는 1824년 우리 나라에 도입된 이후로 '60년대까지 주식 대용식품으로 이용되어왔던 주요작물 중의 하나로 페루·칠레 등 안데스산맥 원산으로 생육적온이 12~21℃인 서늘한 기후를 좋아하는 작물이다(조 등, 1990; 이, 1989). '70년대 이후에는 주곡의 자급달성과 국민소득수준의 향상으로 부식 또는 간식용으로 용도가 변화되어 재배면적이 감소하였으나 최근에는 가공식품의 소비증가 등 식생활이 다양화되면서 감자의 소비량도 점차 증가하게 되어 다시 재배면적이 증가되는 경향이다. 이에 따라 최근 튀김용, 조림용 등 소과경(10~15g/개)수요가 증가 추세이나 재배품종 및 재배 기술이 없으며 현재 튀김용, 조림용 등의 용도로 소비되고 있는 소과경은 일반재배에 의한 미숙 잔서를 쓰거나 수입하여 사용하고 있어 품질이 떨어지나 시중 가격은 높게 형성되고 있는데 20kg당 가격이 25,000원에 거래되고 있는 실정이다.

통감자 밥밀용, 전자렌지 구이용, 조림용, 튀김용, 통조림용 등 다양한 수요패턴에 부응한 신품종 개발을 목표로 지금까지의 수량 중심에서 벗어나 모양과 품질이 뒷받침 되는 가능성을 갖는 미니감자를 개발하여 경쟁력 확보와 동시에 최고의 맛을 확보하고자 2000년도에 고전분 내병성 유전자원인 Indira(독일)와 ND2476-102(미국)간 인공교배에 의하여 선발되었고, 2004년도에 생산력검정을 실시하였다.

지역적응 시험 중인 GWP00-481호의 계통특성은 수미보다 30일 정도 재배기간이 긴 130일정도의 만생종으로 평균 40g 크기 소과경이 25~30개 정도 착생하며 전분함량이 수미 대비 1.5% 높고, 아린 맛이 적은 특성을 갖고 있다.

따라서 본 연구는 소비자의 기호도가 높은 품종의 육성을 위하여 육성계통 중 괴경 크기가 작아 조림 용, 밥밑용으로 기대되는 계통의 품종육성과 함께 재배법 및 시비량에 대한 확립으로 품종 등록시 재배 특성에 활용하고 등록과 동시에 농가에 조기에 보급하고자 시험을 실시하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 재식밀도가 소괴경 수량 및 품질에 미치는 영향

본 시험은 2000년도 고전분 내병성 유전자원인 Indira(독일) × ND2476-102(미국) 간 인공교배에 의하여 선발되었고 그동안 육성된 품종과는 전혀 다른 특성을 갖는 GWP00-481호의 재배법 구명을 위하여 10a당 N-P-K-퇴비(계분) = 15-18-12-1,500kg을 전량 기비로 사용한 후 이랑폭을 70cm로 하여 흑색 PE 필름을 피복하였다. 재식밀도를 75 × 10, 75 × 15, 75 × 20, 75 × 25cm 등 4처리 하여 수확시기 및 전분함량 등의 특성을 조사하였다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 시험전후의 토양과 생육 및 수량조사는 농진청 농사시험연구조사기준에 준하여 실시하였다.

### 나. 질소시비 수준이 소괴경 수량 및 품질에 미치는 영향

GWP00-481호의 적정 시비방법을 확립하고자 2004년부터 평창군 봉평면 산채시험장 포장(표고 600m)에서 수행하였다. 4월 상순경에 종서를 온실에서 육광 최아를 실시하였으며 다소 밀식재배인 75 × 15cm로 비닐멀칭을 하여 질소원인 요소를 무비, 50%감비(N-P-K-계분 = 7.5-18-12-1,500kg/10a), 표준비(N-P-K-계분 = 15-18-12-1,500kg/10a), 배비(N-P-K-계분 = 30-18-12-1,500kg/10a) 등 4처리를 난괴법 3반복으로 배치하여 수행하였다.

### 다. 재식밀도 및 질소 시비의 복합처리가 소괴경 수량 및 품질에 미치는 영향

1, 2년차시험에서 얻어진 자료를 기초로 하여 3년차에는 재식 밀도 및 시비량의 복합 처리를 수행하였다. 재식밀도는 75 × 15, 75 × 20, 75 × 25cm 등 3조건으로 하고, 질소의 시비량은 반비 및 표준비를 사용하여 복합 6처리를 하여 수확시기 및 전분함량 등의 특성을 조사하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 시험전후의 토양과 생육 및 수량조사는 농진청 농사시험 연구조사기준에 준하여 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 재식밀도가 소괴경 수량 및 품질에 미치는 영향

감자의 수량을 결정하는 요인에는 많은 인자가 관여하나 대표적이며 우리가 손쉽게 제어할 수 있는 것은 재식밀도 및 질소시비량의 조절에 의하여 일정정도 가능하다.

감자의 생육은 괴경 비대기에 지온이 22.2℃일 때 수량이 증수되고 28.9℃ 이상에서는 감소되므로 괴경의 형성비대기는 15.6~23.9℃ 범위가 가장 좋은 것으로 보고(조 등, 1990)되고 있다. 이러한 조건에서 단위면적당 소괴경 생산량을 증가시키기 위해서는 재식밀도를 조절하는 것이 손쉬운 방법이다 (Phene 등, 1976). 또한 괴경 중 특대서가 많이 달리는 남서 품종의 겨울 채종 재배시 재식거리를 50×15cm로 재배하면 종서규격서의 비율이 높아 졌으며(김 등, 1998), 가공용 대서 품종의 여름재배시 재식거리를 60×15cm로 재배하면 소서비율이 많아져 중심공동 경감효과가 있는 것으로 연구 되었다(김 등, 1991; 김 등, 1996).

표 1. 재식밀도에 따른 수량성 비교

재식밀도 (cm)	재식주수 (주/10a)	품종	파종 120일 후					
			15g 미만 (kg/10a)	15~54g (kg/10a)	55g 이상 (kg/10a)	총수량 (kg/10a)	수량지수	전분가
75×10	14,300	수미	14	433	6,098	6,545	100	8.65
		00-481	277	1,719	4,259	6,255	95.6	12.43
75×15	9,500	수미	75	654	2,869	3,598	100	8.85
		00-481	173	1,864	2,400	4,437	123.3	12.83
75×20	7,150	수미	127	558	3,024	3,709	100	8.25
		00-481	200	1,835	2,868	4,903	132.2	12.43
75×25	5,700	수미	55	488	3,738	4,281	100	8.45
		00-481	194	1,430	1,999	3,623	84.6	12.63

GWP00-481호의 소괴경 생산을 위한 재식밀도별 처리에서 주간거리가 좁을수록 10a 당 총수량 및 소괴경의 수량이 증가하는 경향을 나타내었으나 이는 재식 주수의 증가에 의한 수량의 증가로 보인다 (표 1). 그러나 재식주수에 정확히 비례하여 증가하지는 않아 지나친 밀식재배는 지양해야할 것으로 판단된다. 또한 밀식재배는 종서대의 증가와 작업의 효율성이 떨어지며 병 발생시 치명적 손실이 우려된다.

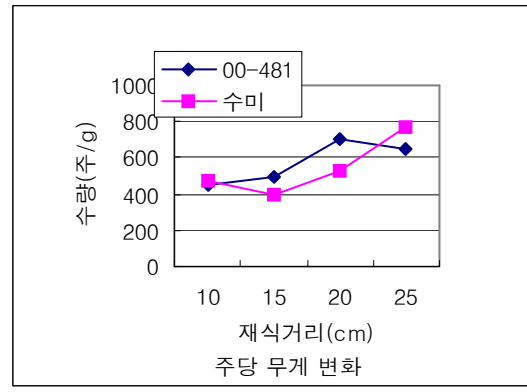
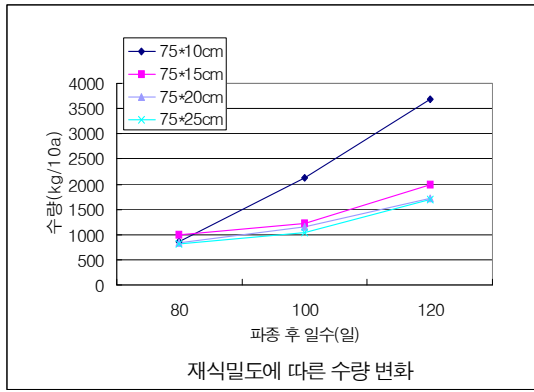


그림 1. 재식밀도에 따른 총수량 및 주당 무게변화

그림 1에서 보면 만생종인 GWP00-481호의 재식밀도별 파종 후 일수별 수량의 변화에서 재배일수가 늘어남에 수량도 증가하였고 특히 100일 이후부터 수량의 급격한 증가를 보여주었다. 이는 만생종의 고유한 특성으로 앞으로 농가 보급시 충분한 생육일수의 확보가 필요함을 주지시켜야 할 것으로 사료된다. 또한 특히 75×10cm의 재식밀도에서 급격한 수량의 증가가 나타났다. 이는 재식주수에 비례하여 수량이 증가한 것으로 보인다.

표 2. 수확일수별 고형물 함량 변화

고형물	파종 후 일수(일)			
	80	100	120	140
비 중	1.080	1.082	1.084	1.087
전분가	13.9	14.4	14.8	15.4

표 2에서 보면 파종 후 일수에 따른 괴경의 품질을 조사한 결과 생육기간이 길어지면서 고형물 함량의 증가로 비중 및 전분함량이 증가하였다. 비중은 80일 수확시 1.080에서 140일 수확시 1.087까지 증가하였고, 전분의 함량도 13.9%에서 15.4%로 증가하였다.

#### 나. 질소시비 수준이 소괴경 수량 및 품질에 미치는 영향

감자의 수량을 결정하는 요인 중 다른 하나는 질소시비량의 조절이다. 특히 우리나라 감자 재배는 생육초기에 저온인 반면, 생육후기로 갈수록 기온이 상승되기 때문에 괴경형성 및 비대기가 늦은 중만생종은 조생종에 비하여 생육 후기에 경엽이 번무하고 수량이 떨어지고 있다. 이와같은 원인은 일장과 온도등의 많은 재배적인 외적요인에 의하여 괴경형성을 조절하는 내생 식물호르몬의 영향이 큰 것으로 인정되고 있는데 Krauss & Marschner (1982)는 질소공급이 ABA 함량을 감소시키고 GA 함량을 증가시켜 괴경형성이 억제되었다고 보고하여, 괴경 형성이 내생 식물호르몬과 밀접한 영향이 있음을 암시하였다.

조림용 육성 품종의 경우 생육 특성상 만생종이어서 지상부가 과번무하는 특성이 있어 일반 재배감자에 준한 시비방법은 오히려 지상부 과번무를 초래하여 수광능률을 떨어뜨리게 될 뿐만 아니라 결국은 포장동화능력을 저해하여 괴경발달에 영향을 미치게 된다. 김(1991)은 감자의 질소 시비량은 10a 당 15kg을 권장하고 있으나 만생종의 경우에는 10kg 이상 시용시 지상부 과번무로 오히려 수량이 감소되는 경향이라고 보고하였다. 또한 조(1990) 등은 괴경의 비대에 단일조건과 야간의 기온이 좋으며 인산 및 칼리가 넉넉해야 좋다고 하였으며 질소시용이 과다하면 엽면적이 너무 커지고 지상부의 성숙이 지연되어 괴경 형성과 비대가 저해된다고 하였다.

표 3. 질소 시비량에 따른 수량변화

질소시비량 (kg/10a)	품종	파종 120일 후					수량지수	전분가
		15g 미만 (kg/10a)	15 ~ 54g (kg/10a)	55g 이상 (kg/10a)	총수량 (kg/10a)			
0	수미	56	1,971	1,629	3,656	100	11.04	
	00-481	17	2,867	855	3,739	102	13.42	
7.5	수미	90	1,810	2,844	4,744	100	11.04	
	00-481	23	2,315	1,683	4,021	84.8	13.62	
15	수미	77	1,272	3,708	5,057	100	9.24	
	00-481	37	2,295	2,006	4,338	85.8	14.82	
30	수미	66	1,259	3,717	5,042	100	10.24	
	00-481	33	2,851	1,274	4,158	82.5	15.22	

표 3의 질소시비량에 따른 수량변화에서 파종 120일 후 수확 시 대조구인 수미의 경우는 질소시비량의 증가와 함께 총수량도 증가하는 경향이이었으나 GWP00-481호의 경우는 큰 변화가 없는 것으로 보여 지지만 전분가는 증가하여 품질은 좋아지는 것으로 판단된다.

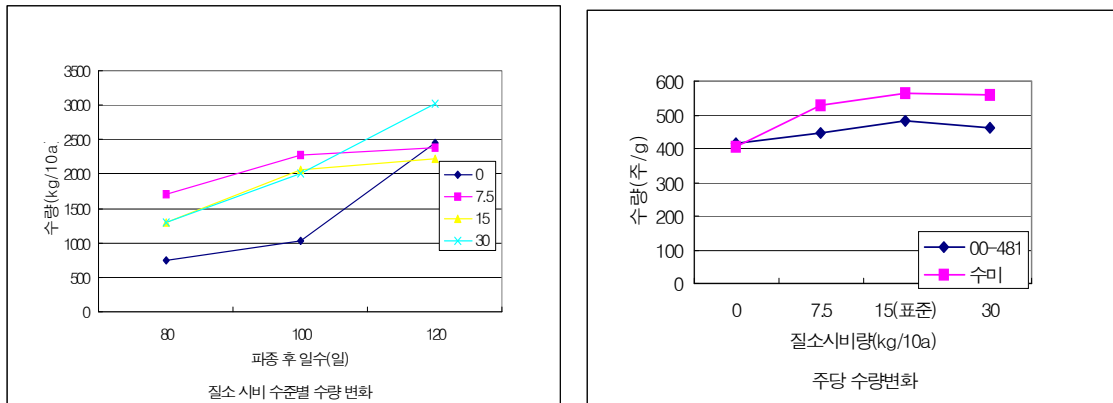


그림 2. 질소 시비 수준에 따른 총수량 및 주당 무게변화

GWP00-481호의 질소 시비 수준에 따른 총수량 및 주당 무게변화를 나타내는 그림 2를 보면 시비 처리시는 파종 후 80일경부터 수량의 증가가 나타나며 무비시는 100일 이후에 수량이 증가하였다. 주당 수량에 있어서는 표준시비시 양호하였다.

#### 다. 재식밀도 및 질소 시비의 복합처리가 소괴경 수량 및 품질에 미치는 영향

앞선 시험에서 조사된 재식밀도 조건과 시비량을 조합하여 복합 처리하였을 때의 생육 및 수량을 살펴보면 표 5에서와 같이 대조구인 수미의 경우 반비보다는 표준비에서의 수량이 월등하였고, GWP00-481호의 경우도 표준비에서 다소 양호하였다. 표준비 처리시 재식밀도를 보면 밀식 재배가 다소 수량이 많았으나 이는 밀도에 의한 것으로 그림 3의 주당 무게를 보면 표준시비량에 주간거리 20cm에서 가장 양호한 수량을 나타내었다. 따라서 품종 등록 및 농가 보급시 최적 재배방법으로는 표준시비량에 75×20cm를 재식밀도로 하며 충분한 생육 기간을 확보할 수 있도록 하여야 한다.

표 5. 질소시비 및 재식밀도의 복합처리에 의한 생육 및 수량변화

시험 재료	질소 시비량 (kg/10a)	재식 거리 (cm)	생육상황			품질 및 수량(kg/10a)			
			출현율(%)	경장(cm)	경수(개)	비중	총서중	상서중	상서율
481	N7.5	15	98	68	2.4	1.070	2,218	2,056	93
		20	100	71	2.1	1.080	2,142	1,987	93
		25	100	67	2.3	1.071	1,595	1,348	85
	N15	15	100	71	2.1	1.074	2,643	2,497	94
		20	99	69	2.3	1.065	2,554	2,380	93
		25	100	73	2.2	1.061	2,053	1,825	89
수미	N7.5	15	100	59	1.8	1.068	2,607	2,340	90
		20	100	61	2.1	1.058	2,598	2,360	91
		25	98	60	2.2	1.054	2,640	2,385	90
	N15	15	97	61	1.9	1.065	4,120	3,678	89
		20	100	57	2.2	1.058	3,583	3,230	90
		25	100	58	2.1	1.053	3,897	3,621	93

\* 상품서 : 5 - 250g

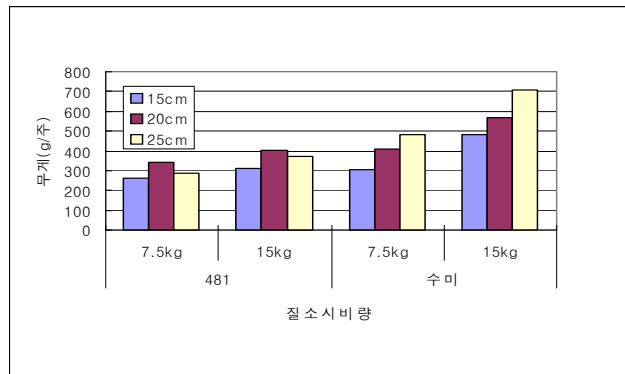


그림 3. 질소시비 및 재식밀도에 따른 주당 수량변화

#### 4. 적 요

- 가. GWP00-481호의 수량 및 품질에 미치는 영향에서는 재식밀도 75×15, 75×20cm, 질소 시비 표준비와 반비에서의 수량이 양호하였음
- 나. 재식밀도와 질소 시비의 복합처리에 따른 수량과 품질 비교에서는 표준시비량에 75×20cm를 재식밀도로 하며 충분한 생육 기간을 확보하는 것이 최적 재배방법으로 나타났다.

#### 5. 인용문헌

Joern. B. C. and M. L. Vitosh. 1995. Influence of applied nitrogen on potato. Part 1. Yield quality and nitrogen uptake. Am. Potato J. 72:51-63.

조재영외 31인. 1990. 전작. 향문사. p. 390-448.

김관수, 박영은, 조현묵. 1998. 남서 품종의 겨울재배 채종적응성 검정. 고령지농업시험장 시험연구보고서. p. 194-199.

김현준, 김관수, 김화영, 유연하, 한병희, 김정간, 장병호, 이창덕, 김학기. 1991. 재배조건에 따른 가공용 감자의 품질에 관한 연구. 농시논문집(원예편) 33(2):65-90.

김승렬, 김정간, 유언하, 한병희, 채제천. 1991. 식물생장조절물질 시용이 감자의 생육, 괴경수량 및 건물율에 미치는 영향. 농시논문집(원예편) 33(3):108-112.

김재록, 허남기, 하건수, 김용복. 1998. 지역 및 용도별 감자 품질 비교 시험. 강원도농업기술원 농사시험연구보고서. p. 236-246.

Krauss. A., and H. Marschner. 1982. Influence of nitrogen nutrition, daylength and temperature on contents of gibberellic and abscisic acid and on tuberization in potato plants. Potato Res. 25:13-21.

이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사. p. 664.

Phene C. J. and D. C. Sanders. 1976. High frequency irrigation and row spacing effects on yield and quality of potatoes. Agronomy J. 68:602-607.

## 6. 연구결과 활용

- 조림용 감자 신품종 등록 출원(2008)
- 조림용 감자 재배법 영농활용(2009)

## 7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
						04	05	06
3) 조림용 소괴경 감자 품종 육성 및 재배법 확립에 관한 연구	책임자	강원도원 산채시험장	농업 연구사	최성진	연구총괄	○	○	○
	공동 연구자	강원도원 산채시험장	농업 연구관	안수용	조사분석	○	○	○
	공동 연구자	강원도원 산채시험장	농업 연구사	김재록	자료조사	○		
	공동 연구자	강원도원 산채시험장	농업 연구사	정정수	자료조사		○	○
	자문	전) 고농연	전문인	김관수	연구자문	○	○	