

어젠다코드	2 - 9- 27		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C04	작목구분코드	FC-05-0501
과제종류	기관고유		세세부사업		
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
감자 신품종 고품질 재배 기술연구			'15~'16	특화작물연구소	최성진
1) 신품종 재배기술 개발			'15~'16	특화작물연구소	맹진희
2) 신품종 현장 실증			'15~'16	특화작물연구소	최성진
3) 오류감자 가을 시설재배 시험			'16	특화작물연구소	최성진
색인용어	감자, 재배, 현장실증, 가을재배				

## ABSTRACT

This study was carried out to establish the cultivation method, field demonstration, and autumn greenhouse cultivation in order to expand the distribution of new varieties Oryun.

The first study was conducted to determine optimum planting distance and nitrogen fertilizing of 'Oryun'. Occurrence of hollow heart and internal brown spot decreased with decreasing planting density. When harvested at alpine region(Pyeongchang), the tuber yield per 10a was the greatest 3,861kg for 75×20cm. When harvested at lowland(Gangneung), the tuber yield per 10a was the greatest 4,195kg for 120×25cm. Considering the quantity and quality, the optimum planting distance of 'Oryun' for summer potato was 75×20cm and spring potato was 120×25cm. When harvested 'Oryun' for summer potato(Pyeongchang), considering the harvesting and quality, nitrogen fertilizing was 10kg/10a.

The second study was field demonstration. The Oryun varieties can be cultivated in most soils. Oryun varieties required harvesting at the appropriate time because the yellowing of the ground part was late. The yields were 3,622kg ~ 4,704kg at 110 days after sowing.

The third study was facility cultivation study. The optimum sowing time for the autumn greenhouse cultivation of Oryun varieties was before August 25. At this time, a marketable yield of more than 1,633 kg was produced. The seed-potato age for the autumn greenhouse cultivation of oryun varieties was the product of summer last year. At this time, a marketable yield of more than 2,035kg was produced.

## 1. 연구목표

감자는 세계적인 주요 식량작물로서 단위면적 및 단위시간당 열량 생산이 높을 뿐만 아니라 단백질 및 각종 비타민류와 무기염류가 풍부하기 때문에 식품적 가치도 높은 작물의 하나이다 (Burton, 1966). 우리나라에는 1824년에 만주로부터 들어온 이래로, 많은 수량성으로 인하여 초기에는 식량이 부족하던 시절 배고픔을 달래주던 구황작물 역할을 수행하였고, 1970년대 이후 본격적인 국가적 차원에서의 식량증산 정책이 시행되면서 1980년대 이후에는 반찬용 부식작물로 역할이

변하였고, 최근에는 가공 산업이 발달하면서 가공원료 이용비율이 급속히 증가하고 있다(Jeong et al., 2003). 현재 국내 감자 품종은 2016년까지 77개의 감자가 출원 및 등록되었다. 이 중 1978년 미국에서 도입된 ‘수미’가 지금까지 국내 감자 재배에 주력품종으로 이용되고 있다. 반면, 국내에서 육성된 품종은 지역별로 일부 재배되고 있지만, 점유율이 10%미만으로 매우 미미한 실정이다. 최근 강원도농업기술원에서 육성한 신품종 ‘오륜’은 기존 재배품종들보다 수량이 높고, 역병에 강해 친환경재배가 가능하며, 식미가 우수한 분질형 감자이다. 또한 고형물 함량이 높아 가공성이 좋으며 요리시 다양하게 이용 가능한 품종이다. 따라서, 확대 보급에 앞서 신품종(오륜) 특성에 적합한 생산기술, 재배법 등이 지리적·기후적으로 미확립 되어 있어 ‘오륜’의 특성에 맞는 재식거리 및 시비량을 설정하여 최적 재배기술을 개발하여 안정적인 재배작형을 확립하고자 하였으며, 또한 현장실증으로 신품종 보급시 발생하는 문제점을 조기 도출 및 해결하여 국내 신품종의 보급을 향상 및 확대에 기여하고자 하였다. 그리고 최근의 감자 재배면적은 전반적인 감소추세 속에 다양한 작형으로 신선감자의 연중생산이 이루어지고 있으며 고품질 생산으로 전환되는 추세임을 감안하여 신선감자의 연중 공급을 위해서 가을 시설재배 작형 가능성을 검토하였다. ‘오륜’ 품종은 2016년부터 감자종자진흥원에서 보급중 생산을 하여 17년부터 대규모로 농가 재배가 시작될 예정이다.

## 2. 재료 및 방법

### 〈제1세부과제 : 신품종 재배기술 개발〉

#### (시험 1) ‘오륜’ 적정 재식밀도 설정

##### 1) 1년차 시험

시험품종으로는 자체육성신품종 ‘오륜’을 강원도 평창군 산채연구소 감자포장과 강릉 특화작물연구소 시험포장에서 수행하였다. 파종기는 강릉은 4월 13일 파종하여 8월 24일 수확하였고 평창은 4월 24일 파종하여 9월 9일 수확하였다. 처리내용은 강릉은 2열재배로 120×20, 120×25, 120×30cm, 평창은 1열재배로 75×20, 75×25, 75×30cm 간격으로 흑색PE필름을 사용하여 재배시험을 실시하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 수행하였다. 주요 조사 항목은 농촌진흥청 시험연구조사기준(2013)과 방법에 준하여 생육, 수량성, 비중, 생리장해 등을 조사하였다.

##### 2) 2년차 시험

시험품종으로는 ‘오륜’과 대조품종은 ‘수미’를 사용하여 수행하였다. 시험장소는 강원도 횡성군 농가포장과 강릉 특화작물연구소 시험포장에서 수행하였다. 파종기는 강릉은 4월 1일 파종하여 7월 12일 수확하였고 횡성은 4월 18일 파종하여 8월 30일 수확하였다. 처리내용은 강릉은 2열재배로 120×20, 120×25, 120×30, 120×35cm 간격과 횡성은 1열재배로 75×20, 75×25, 75×30, 75×35cm 간격으로 흑색PE필름을 사용하여 재배시험을 실시하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 수행하였다. 주요 조사 항목은 1년차 시험과 같다.

### (시험 2) '오류' 적정 시비량 설정

시험품종으로는 자체육성신품종 '오류'와 대조품종으로는 '수미'를 사용하여 평창군 산채연구소에서 수행하였다. 파종기는 평창에서 4월 27일 파종하여 8월 19일 수확하였다. 처리내용은 고령지질소(N) 15kg/10a를 기준시비로 하여 토양검정시비에 따라 무처리, 0.5배, 1배, 2배, 4배로 시비하였고, 재식간격은 75×25cm, 흑색PE필름을 사용하여 실시하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 수행하였다. 주요 조사 항목은 농촌진흥청 시험연구조사기준(2013)과 방법에 준하여 생육, 수량성, 비중, 생리장해 등을 조사하였다.

#### 〈제2세부과제 : 신품종 현장실증〉

본 연구는 2015년도에 품종 등록 완료된 오류감자의 지대별 품종 특성을 검토하고 재배 농가에 우수성을 홍보하여 조기에 확대보급하기 위하여 농가 당 10a 이상의 면적으로 '15년에는 강릉, 평창 등 3개소에서 수행하였고 '16년에는 춘천, 원주, 강릉, 평창, 인제 등 7개소에서 지대별 표준재배법으로 수행하여 지대별 안전성을 검토하고 발생한 문제점을 해결하고자 하였다.

#### 〈제3세부과제 : 오류감자 가을 시설재배 시험〉

##### (시험 1) 시설재배를 위한 파종시기 구명

본 연구는 동해안 지역의 기후를 이용하여 오류감자의 가을 비가림하우스 재배 가능성을 검토하고자 8월 중순부터 7일 간격 4회 파종하여 무가온 재배가 가능한 적정 파종시기를 구명하고자 하였다. 주요 조사 항목은 농촌진흥청 시험연구조사기준(2013)과 방법에 준하여 생육, 수량성, 비중, 생리장해 등을 조사하였다.

##### (시험 2) 시설재배를 위한 적정 서령 연구

본 연구는 동해안 지역의 기후를 이용하여 오류감자의 가을 비가림하우스 재배 가능성을 검토하고자 8월 하순에 파종시 종서서령이 전년도 봄, 전년도 가을, 당년 봄인 종서를 재료로 2열로 파종하고 PE필름으로 파종하여 무가온 재배가 가능한 종서 서령을 구명하고자 하였다. 주요 조사 항목은 농촌진흥청 시험연구조사기준(2013)과 방법에 준하여 생육, 수량성, 비중, 생리장해 등을 조사하였다.

## 3. 결과 및 고찰

#### 〈제1세부과제 : 신품종 재배기술 개발〉

##### (시험1) '오류' 적정 재식밀도 설정

###### 1) 1년차 시험

###### 가. 봄재배(강릉)

감자 신품종 '오류'의 적정한 재식간격을 위하여 시험 전 토양분석(표 1)을 한 결과 유기물과 질소량이 부족한 것으로 나타나 표준시비량에 맞추어 재배하였다. 강릉지역의 주 재배작형인 2열 재

배의 '오륜' 출현율은 모든 처리구에서 90%이상이었으나, 초장이 모든 처리구에서 40cm 이하로 작았다. 이는 4월 파종 후 지상부 경엽신장기에 강수량의 부족(5월 3.1mm/평년 87mm)으로 여겨진다. 또한 재식간격에 따른 괴경수, 비중의 차이는 크지 않았다(표 2).

표 1. 시험 전 토양 분석

pH (1:5)	EC (dS/m)	유기물 (g/kg)	Ex-cation (Cmol(+)/kg)				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	NO <sub>3</sub> -N (mg/kg)
			Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>		
5.95	0.33	10.86	4.17	0.15	1.48	0.26	82	4.5

표 2. 재식거리별 생육 특성

재식거리(cm)	출현율(%)	초장 <sup>1)</sup> (cm)	괴경수(개/주)	비중
120×20	90	32	3.7±0.4	1.077
120×25	92	37	3.5±0.6	1.072
120×30	91	39	3.6±0.2	1.075

<sup>1)</sup>초장: 파종 후 70일

수량성은 120×25cm 처리에서 141g 이상의 수량이 다른 처리구보다 많았으며 특히 상품수량성이 4,007kg/10a로 가장 높았다. 재식거리에 따른 생리장해는 140g 이하의 괴경크기에서는 20, 25, 30cm 간격 모두 중심공동과 내부갈색반점이 없었으나, 재식거리가 가장 넓은 30cm 처리에서는 281g 이상의 괴경에서 내부갈색반점과 기형서, 열개서 등과 같은 비상품서가 많았다(표 4).

표 3. 재식거리별 수량특성 및 분포

재식거리 (cm)	수량성(kg/10a) 및 분포(%)			합계
	< 140g	141~280g	> 281g	
120×20	1,193(31.5)	1,961(51.7)	637(16.8)	3,792±159
120×25	1,150(28.7)	2,167(54.1)	689(17.2)	4,007±182
120×30	996(29.5)	1,810(53.6)	571(16.9)	3,377±220

표 4. 재식거리별 생리장해

재식거리 (cm)	< 140g			141~280g			> 281g			합계		
	중심 공동 (%)	IBS <sup>1)</sup> (%)	비상 품서 <sup>2)</sup> (%)	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)
120×20	0	0	2.0	1.3	1.3	1.3	1.3	2.0	2.0	2.6	3.3	5.3
120×25	0	0	1.3	1.3	1.3	2.0	1.3	2.0	2.0	2.6	3.3	5.3
120×30	0	0	1.3	1.3	1.3	2.7	1.3	4.0	4.0	2.6	5.3	8.0

<sup>1)</sup>IBS : 내부갈색반점

<sup>2)</sup>비상품서 : 기형서, 녹화서, 열개서, 소서(50g 이하)

### 나. 여름재배(평창)

평창지역의 1열 재배는 5cm 간격에 따른 출현율은 96%이상으로 양호하였다. 강릉지역과 마찬가지로 괴경수, 비중의 차이는 크지 않았다. 다만 간격이 넓을수록 초장의 크기가 컸으며, 수량성은 75×20cm 처리구 수량이 5,530kg/10a으로 높았다. 재식거리에 따른 생리장해는 140g 이하의 괴경의 모든 처리구에서 중심공동은 발생하지 않았다. 재식거리가 넓은 30cm 처리구의 281g 이상에서는 중심공동과 비상품서가 증가하였다. 따라서 여름재배를 위한 오류의 적정한 재식간격은 20cm가 가장 효과적이라 생각된다.

표 5. 재식거리별 생육특성

재식거리(cm)	출현율(%)	초장(cm)	괴경수(개/주)	비중
75×20	98	79	5.7±0.07	1.073
75×25	96	83	5.6±0.43	1.076
75×30	97	87	5.5±0.70	1.074

표 6. 재식거리별 수량특성 및 분포

재식거리 (cm)	수량성(kg/10a) 및 분포(%)			합계
	< 140g	141~280g	> 281g	
75×20	1,482(26.8)	2,743(49.6)	1,305(23.6)	5,530
75×25	1,178(26.7)	2,241(50.7)	997(22.6)	4,416
75×30	853(21.5)	2,144(54.0)	970(24.4)	3,969

표 7. 재식거리별 생리장해

재식거리 (cm)	< 140g			141~280g			> 281g			합계		
	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)	중심 공동 (%)	IBS (%)	비상 품서 (%)
75×20	0	0.7	1.3	0.7	1.3	1.3	2.0	1.3	2.7	2.7	3.3	5.3
75×25	0	0.7	1.3	0.7	1.3	1.3	3.3	1.3	2.7	4.0	3.3	5.3
75×30	0	0.7	1.3	1.3	1.3	2.0	4.0	1.3	4.0	5.3	3.3	7.3

## 2) 2년차 시험

### 가. 봄재배(강릉)

봄재배 2열 재배의 재식거리에 따른 출현율은 품종과 처리구에 따른 차이가 거의 없었고, 초장 역시 같은 경향이였다. 괴경수는 35cm 간격에서 '오륜'과 '수미' 각각 8.6, 7.4개로 가장 많았다. 20, 25, 30, 35cm 간격의 총수량은 5,124, 4,594, 4,300, 4,536kg/10a로 25cm 처리구에서 수량성이 가장 높았다(표8). 이는 파종주수가 많아진 결과로 보였다. 다만, 상품성 수량은 25cm에서

가장 높게 나왔는데, 이는 간격이 작은 20cm에서의 100g이하의 소서 비율이 높았고, 간격이 넓은 30, 35cm의 221g 이상의 대서의 비율이 오히려 낮았기 때문이다. 35cm에서의 괴경 생리장해가 20cm 처리구에 비해 2배 이상 증가한 결과에 따른 것이다(표 10). ‘오륜’은 25cm 간격이 괴경크기 및 내부생리장해가 적어 상품성 있는 감자의 수확량이 가장 많았다. 재식간격에 따른 경제성 분석은 괴경 크기에 따른 등급별 분류에 따라 25cm의 소득이 10a 당 2,393천원으로 가장 높았다.

표 8. 재식거리별 생육 및 수량 특성

품종	재식거리 (cm)	출현율 (%)	초장 (cm)	괴경수 (개/주)	총서중 (kg/10a)	상품중 (kg/10a)	비중
오륜	120×20	100	46	7.9±2.3	5,124±182	3,912±168	1.077
	120×25	100	47	7.0±2.0	4,594±167	4,195±171	1.076
	120×30	97	46	7.5±2.2	4,300±181	3,782±189	1.078
	120×35	100	46	8.6±2.4	4,536±224	3,655±238	1.074
수미	120×20	100	45	6.3±2.0	3,736±133	2,799±132	1.049
	120×25	100	47	6.0±1.2	3,692±135	2,987±140	1.049
	120×30	100	46	6.7±2.3	3,689±225	3,245±236	1.049
	120×35	100	45	7.4±1.7	3,777±226	3,347±229	1.051

표 9. 재식거리별 수량성 분포

품종	재식거리 (cm)	상품 수량성 분포(%)				합계
		<100g	101~160g	161~220g	>221g	
오륜	120×20	39.3	31.3	21.1	8.3	100
	120×25	23.0	28.6	34.6	13.8	100
	120×30	18.2	29.7	43.5	8.6	100
	120×35	16.4	31.3	46.2	6.0	100
수미	120×20	61.2	28.1	6.2	4.5	100
	120×25	62.1	25.0	6.3	6.6	100
	120×30	58.2	23.2	10.0	8.6	100
	120×35	63.4	17.3	8.3	11.0	100

‘수미’는 20, 25, 30, 35cm의 수량성이 각각 3,736, 3,692, 3,689, 3,777kg/10a 이었으며 상품수량은 35cm 처리구에서 10a당 3,347kg으로 높았다. 또한 괴경 생리장해 역시 5.3, 6.0, 7.3, 7.3%로 간격이 넓을수록 증가하는 경향이였으나 오륜품종 만큼 차이폭이 크지 않았다. 이는 품종간의 특성으로 판단된다.

표 10. 재식거리별 괴경품질

품종	재식거리 (cm)	중심공동 (%)	내부갈색 반점 (%)	비상품서 <sup>1</sup> (%)	합계 (%)
오륜	120×20	0.7	1.3	2.0	4.0
	120×25	0.7	1.3	2.0	4.0
	120×30	1.3	1.3	2.7	5.3
	120×35	1.3	1.3	6.0	8.6
수미	120×20	0.7	1.3	3.3	5.3
	120×25	1.3	0.7	4.0	6.0
	120×30	1.3	1.3	4.7	7.3
	120×35	2.0	1.3	4.0	7.3

<sup>1</sup>비상품서 : 기형서, 녹화서, 열개서, 소서(50g 이하)

표 11. 재식거리별 경제성 분석

품종	재식거리(cm)	상품수량(kg/10a)	조수입(천원)	소득(천원)
오륜	120×20	3,912	2,544	1,765
	120×25	4,195	3,172	2,393
	120×30	3,782	2,908	2,128
	120×35	3,655	2,812	2,032
수미	120×20	2,779	1,476	696
	120×25	2,987	1,607	826
	120×30	3,245	1,837	1,057
	120×35	3,347	1,860	1,080

\* 경영비(지역별 농산물 소득자료, '13 ~ '15년 평균)

\* 단가(농수산물유통공사, '14 ~ '16년 7월 수미 등급별 평균)

#### 나. 여름재배(평창)

평창지역 여름재배 1열 재배의 재식거리에 따른 출현율은 처리에 따른 차이가 거의 없었으며, 총수량성과 상품수량은 '오륜'이 '수미'보다 처리구별로 높았다. '오륜'의 괴경수는 35cm 간격이 7.8개로 가장 많았다. 20, 25, 30, 35cm 간격의 총서중은 각각 4,353, 3,843, 3,594, 3,518kg/10a 이었으며 20cm 간격에서 수량성이 가장 높았다(표 12). 간격이 좁아짐에 따라 파종주수가 많아진 결과이지만 상품성 수량역시 20cm에서 3,861kg/10a로 가장 높은 결과가 나타났다. 이는 재식거리별 괴경크기에 따른 분포에서도 간격이 작을수록 100g이하의 소서 비율이 높았지만 221g 이상의 괴경크기에서도 간격이 넓어질수록 지나치게 큰 과대서에서 나타나는 중심공동이나 내부갈색반점과 비상품서가 줄어드는 것으로 판단된다.(표 14).

표 12. 재식거리에 따른 생육 및 수량 특성

품종	재식거리 (cm)	출현율 (%)	초장 (cm)	괴경수 (개/주)	총서중 (kg/10a)	상품중 (kg/10a)	비중
오륜	75×20	100	71	7.0±2.2	4,353±245	3,861±201	1.065
	75×25	100	73	6.9±1.7	3,843±233	3,231±184	1.064
	75×30	97.4	71	7.6±0.7	3,594±166	2,989±198	1.070
	75×35	100	71	7.8±2.8	3,518±310	2,754±220	1.065
수미	75×20	100	69	7.1±3.1	4,252±273	3,448±260	1.049
	75×25	100	74	6.6±1.7	3,252±227	2,784±227	1.049
	75×30	97.4	72	7.6±1.5	3,214±299	2,789±379	1.049
	75×35	100	70	7.3±2.9	3,107±288	2,701±288	1.051

표 13. 재식거리별 수량성 분포

품종	재식거리 (cm)	분포(%)				합계
		<100g	101~160g	161~220g	>221g	
오륜	75×20	26.5	32.7	31.9	8.9	100
	75×25	23.9	36.8	31.9	7.4	100
	75×30	25.3	35.3	33.5	5.9	100
	75×35	25.2	33.9	37.2	3.7	100
수미	75×20	28.9	33.5	32.1	5.5	100
	75×25	27.2	31.5	33.5	7.8	100
	75×30	25.9	29.6	37.1	7.4	100
	75×35	23.7	29.5	39.6	7.2	100

표 14. 재식거리별 괴경품질

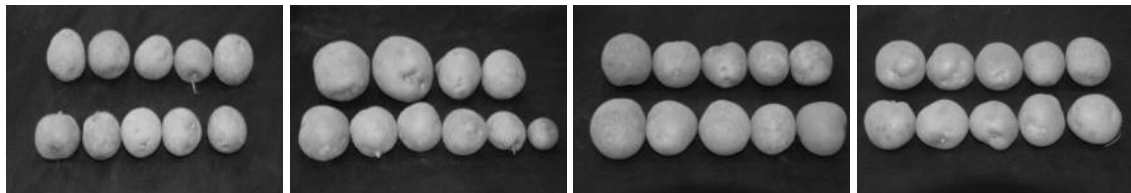
품종	재식거리(cm)	중심공동(%)	내부갈색반점(%)	비상품서(%)	합계(%)
오륜	75×20	3.3	4.0	4.0	11.3
	75×25	5.3	4.0	4.0	13.3
	75×30	6.0	4.7	5.3	16.0
	75×35	6.7	4.7	7.3	18.7
수미	75×20	0.7	1.3	3.3	5.3
	75×25	1.3	2.0	4.0	7.3
	75×30	1.3	2.0	5.3	8.7
	75×35	1.3	2.0	6.0	9.3

‘수미’는 20cm에서 총수량성이 4,252kg/10a이었으며 상품수량 역시 20cm 간격에서 3,448kg/10a로 많았다. 괴경크기에 따른 분포에서 간격이 가까울수록 160g이하의 소서가 많이 발생했고 25, 30, 35cm로 갈수록 161g이상의 크기가 높아졌으며 다른 세치리구의 상품수량성은 큰 차이를 보이지 않았다. 괴경품질 역시 간격이 넓을수록 증가하는 경향이었으나 괴경내부의 품질인 중심공동이나 내부갈색반점은 큰 차이가 없었으며 비상품서가 많이 발생되었다. 이는 2열재배와 마찬가지로 품종간의 특성으로 판단된다. ‘오륜’의 재식간격에 따른 경제성 분석은 20cm 간격의 소득이 10a 당 1,784천원으로 가장 높았다(표 15).

표 15. 재식거리별 경제성 분석

품종	재식거리 (cm)	상품수량 (kg/10a)	조수입 (천원)	소득 (천원)	소득 지수
오륜	75×20	3,861	3,086	1,784	100
	75×25	3,231	2,633	1,331	67
	75×30	2,989	2,400	1,097	48
	75×35	2,754	2,249	947	46
수미	75×20	3,448	1,855	553	59
	75×25	2,784	2,212	909	97
	75×30	2,789	2,242	939	100
	75×35	2,701	2,201	901	96

※ 경영비(지역별 농산물 소득자료, '13 ~ '15년 평균)  
 ※ 단기(농수산물유통공사, '14 ~ '16년 9월 수미품종 등급별 평균)



[120×25cm]

[120×35cm]

[75×20cm]

[75×30cm]

그림 1. 재식거리에 따른 과경특성(오륜)

### (시험2) '오륜'적정 시비량 설정

감자 신품종 '오륜'의 적정한 시비기준을 위하여 시험 전 토양 검정결과(표 16)를 기준으로 검정 시비량을 산출하여 사용하였다. 이중 질소 성분을 기준으로 0.5배에서 4배까지 4가지 수준으로 시험을 실시하였다. 파종 후 70일 생육조사 결과 '오륜'에 비해 '수미'의 출현율이 처리구별로 다소 높았다. '오륜'의 무시비구는 초장 69cm, 과경수 5.2개, 총서중 3,122kg/10a이었으며 상품수량은 1,725kg/10a으로서 현저히 생육이 저조하였다. '수미'도 같은 경향이였다. 이에 비하여 시비처리한 경우 질소 시비량이 증가할수록 초장과 총서중, 상품수량이 증가하였으나 오륜은 2배 이상 처리 시부터 수량감소가 되었으며 초장역시 더 작아졌으며 이는 지나친 과비에 의한 생육 불균형으로 생각된다. 오륜과 수미역시 1배 처리에서 상품수량성이 가장 높았다.

표 16. 시험 전 토양 특성

pH (1:5)	EC (dS/m)	유기물 (g/kg)	Ex-cation (Cmol(+)/kg)				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	NO <sub>3</sub> -N (mg/kg)
			Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>		
6.81	0.20	16.24	6.4	0.7	2.0	-	667	1.94

표 17. 시비량에 따른 생육특성

품종	시비량 (N 기준)	출현율 (%)	초장 (cm)	괴경수 (개/주)	총서중 (kg/10a)	상품중 (kg/10a)	비중
오륜	무비	91.1	69	5.2±1.7	3,122±185	1,725±190	1.078
	0.5배	88.9	80	5.9±1.8	3,520±235	2,829±244	1.075
	1배	93.3	89	6.4±2.0	4,196±211	3,566±225	1.078
	2배	93.3	84	5.8±1.6	4,185±204	3,249±207	1.074
	4배	91.1	81	6.6±1.8	4,024±232	3,048±283	1.075
수미	무비	93.3	67	4.9±1.7	2,200±139	1,625±136	1.058
	0.5배	91.1	75	6.0±1.9	2,831±171	2,477±177	1.055
	1배	100	78	6.2±1.7	3,057±160	2,758±162	1.057
	2배	100	88	6.5±1.8	3,388±190	2,609±215	1.057
	4배	93.3	81	6.0±2.2	3,254±254	2,475±311	1.054

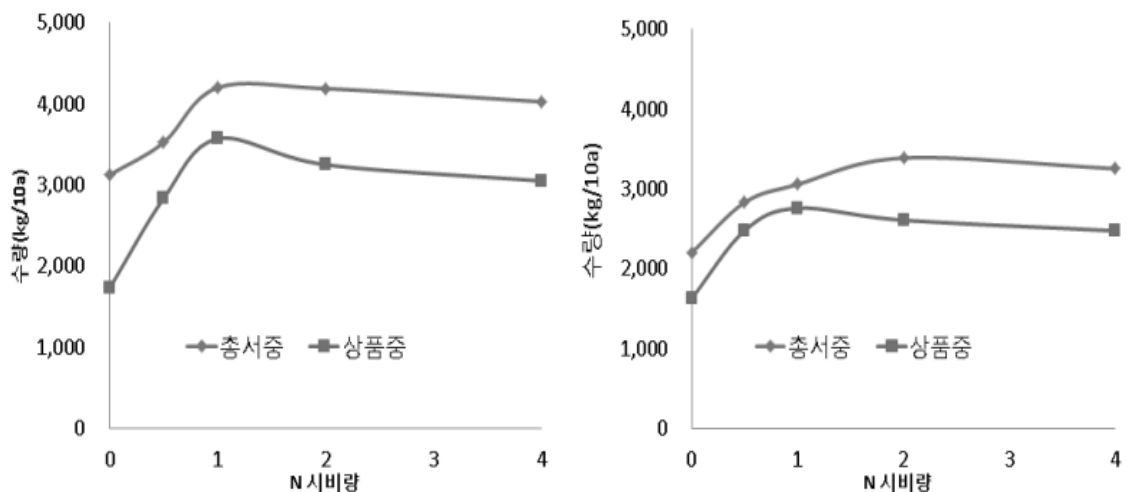


그림 2. 시비량에 따른 오륜(좌)과 수미(우) 수량비교

하지만 결과적으로 본다면 오륜의 적정 질소 시비량을 정하기 위해서는 그림 2와 같이 상품수량성 향상을 위해서는 0.7배 처리에서 최적의 시비량(10kg/10a)이 도출되었으며 수미는 1배 처리에서 최적시비로 보여졌다. 시비량에 따른 괴경품질은 ‘오륜’은 1배 이상 처리부터 중심공동과 내부갈색반점, 비상품서가 증가하기 시작하였으며, ‘수미’는 1배 처리에서 괴경품질이 양호하였으며 시비량에 따른 경제성 분석결과 ‘오륜’은 10a 당 1,727천원, ‘수미’는 1,040천원이었다.

표 18. 시비량에 따른 괴경품질

품종	시비량(N기준)	중심공동(%)	내부갈색반점(%)	비상품서 ↓(%)	합계 (%)
오류	무비	4.0	4.0	21.3	29.3
	0.5배	3.3	3.3	6.0	12.6
	1배	2.7	3.3	4.0	10.0
	2배	4.7	5.3	6.0	16.0
	4배	4.7	4.7	10.0	19.4
수미	무비	2.0	2.0	10.0	14.0
	0.5배	1.3	1.3	2.7	5.3
	1배	1.0	1.3	1.3	3.6
	2배	1.3	1.3	2.0	4.6
	4배	2.7	2.0	1.3	6.0

↓비상품서 : 기형서, 녹화서, 열개서, 소서(50g 이하)

표 19. 시비량에 따른 경제성분석

품종	시비량(N기준)	상품수량(kg/10a)	조수입(천원)	소득(천원)
오류	무비	1,725	1,466	163
	0.5배	2,829	2,403	1,101
	1배	3,566	3,029	1,727
	2배	3,249	2,760	1,457
	4배	3,048	2,589	1,287
수미	무비	1,625	1,380	78
	0.5배	2,477	2,104	802
	1배	2,758	2,343	1,040
	2배	2,609	2,216	914
	4배	2,475	2,102	800

※ 경영비(지역별 농산물 소득자료, '13 ~ '15년 평균)

※ 단가(농수산물유통공사, '14 ~ '16년 9월 수미품종 등급별 평균)

### <제2세부과제 : 신품종 현장실증 >

#### 1) 1년차 시험

2015년도에는 2시군(강릉, 평창) 3개소에서 오류와 수미를 대조로 하여 시험을 수행하였다. 표 1에서와 같이 출현율, 서증, 상서율, 비중 등 대부분의 특성에서 수미보다 우수하였으며, 표 2의 식미 검사에서도 선호도가 높게 나왔다. 따라서 차년도에는 면적과 장소를 확대하여 수행하도록 하였다.

표 1. 지역별 생육특성 및 수량성

시험장소	품종	출현율 (%)	초장 (cm)	총서중 (kg/10a)	상서중 (kg/10a)	상서울 (%)	괴경수 (개/주)	비중	생리장해 (%)
강릉(왕산)	오륜	98	83	3,239	3,012	93.0	4.2	1.076	3.4
	수미	93	45	2,286	1,943	85.0	5.3	1.066	2.9
평창(용평)	오륜	96	82	3,856	3,592	93.2	5.3	1.080	1.5
	수미	97	67	2,987	2,834	94.9	7.2	1.063	1.0

표 2. 현장평가시 식미검정 결과

품종	관능적 평가 <sup>1)</sup>			
	맛	색	질감	종합식미
오륜	++++	+++	++++	++++
수미	++	+++	+++	+++

<sup>1)</sup> 관능적 특성 : +(매우 나쁨), ++++(가장 좋음)

2) 2년차 시험

2016년도에는 주요생산지 및 신규지역 추가 요청에 따라 시험장소를 확대하여 4시군(강릉, 평창, 인제, 춘천), 7개소 2ha에서 수행하였다. 시험 포장의 위치는 강원도내 해발 20m에서 100미터 단위로 7개소에서 표 3에서와 같이 지역별 표준재배법에 따라 재배하였다. 지역별로 다양한 토성을 나타내었으며 특이점은 없었으나 춘천의 경우 잔자갈이 많은 토양이었다.(표 4)

표 3. 재배지역별 개요

지역	파종(수확)	재배지 특성			비고
		고도	토양	재배방법	
강릉(사천)	3.24(7.13)	20	점질	멀칭2열, 무관수	친환경, 한살림
춘천(서면)	3.27(7.15)	100	마사	멀칭2열, 분사호스	거래상회 납품
원주(관설)	4.2(7.23)	190	사질	멀칭1열, 분사호스	로컬푸드
인제(기린)	4.7( 8.08)	380	개간	멀칭1열, 무관수	친환경, 경사전
평창(방림)	4.11(8.16)	480	자갈마사	멀칭1열, 스프링클러	체험, 통신판매
평창(용평)	4.22(8.10)	510	식양	멀칭1열, 무관수	지역축제
강릉(왕산)	5.3(8.25)	680	점질마사	무멀칭, 무관수	개간지

표 4. 재배지역별 토양 특성

지역	특성				비고
	자갈(%)	가비중(g/cm <sup>3</sup> )	토성	토양통	
강릉(사천)	12.9	1.25	양토	석천	
춘천(서면)	39.5	1.23	사양토	지곡	
원주(관설)	20.5	1.41	양토	사촌	
인제(기린)	18.9	1.39	사양토	수암	
평창(방림)	19.3	1.25	양토	산계	
평창(용평)	20.2	1.12	세사양토	강서	
강릉(왕산)	33.1	1.27	사양토	지곡	

표 5. 재배지역별 생육 및 괴경특성

지역	생육특성					비고
	초장(cm)	SPAD	비중	경도	서수(주)	
강릉(사천)	69.1	48.9	1.069	37.80	7.9	일부 이차생장
춘천(서면)	72.0	48.7	1.075	42.37	7.6	-
원주(관설)	63.9	48.6	1.054	41.54	7.1	이차생장, 기형서
인제(기린)	54.1	50.6	1.060	44.40	7.3	일부결주
평창(방림)	42.3	52.7	1.069	40.50	3.8	이차생장, 부패서
평창(용평)	55.2	51.0	1.055	46.87	7.6	표준생육
강릉(왕산)	46.3	52.4	1.067	43.87	5.2	불규칙

지역별 생육은 표 5로 평창 방림과 강릉 왕산의 초세가 다소 약하였으나 생육에 영향을 미치는 것은 없을 것으로 판단하였으며, 수확시 품질에는 영향이 없는 것으로 조사되었으나 수량의 차이가 있었다. 표 6에서와 같이 지역별 수량차이는 재배지 특성에 따라 차이가 나타나는 것으로 보이나 평창 방림의 경우는 부패서의 발생이 심하여 원인 분석을 필요로 하였다. 연구문헌에 따르면 감자는 동일한 품종일지라도 재배지역에 따른 생육이나 품질이 매우 다르게 나타난다. 즉 기상요인에 아주 민감한 작물로 알려져 있다(Agblor *et al.*, 2002). 보통 12~21℃의 기온에서 생육이 양호한 저온성 작물이나 생육단계에 따라 최적 요구온도가 달라지며(Borah, 1959), 맹아의 출현은 26.7~29.4℃, 출현 후 생육은 21~24℃가 알맞고(Yamaguchi *et al.*, 1964), 괴경의 비대기에는 지온 22℃가 알맞다고 하였다(Epstein, 1966). 또한 감자는 저온단일 조건에서 증수되는데 일장은 12시간 정도(Wheeler and Tibbitts, 1986), 일사량은 많을수록 괴경비대가 촉진된다(Haverkort and Harris, 1986)고 하였다. 최근 들어 토양이나 기상환경 등의 요인을 분석하여 작물의 생육, 수량 및 품질 등을 예측하기 위한 연구(Ahn *et al.*, 1996b ; Chloupek *et al.*, 2003 ; Van Delden *et al.*, 2003 ; Lee *et al.*, 2011)들이 시도되고 있다. Ahn *et al.*(1996b)은 감자 수량형성에 영향을 미치는 기상요소는 남작의 경우 일조시수, 평균기온 및 일사량, 수미는 일사량과 일조시수라고 하였다. 온도는 감자 식물체의 광합성과 호흡에 직접적인 영향을 주며 15 ~ 20℃가 대부분의 품종에서 괴경형성 및 생육 최적온도라고 알려져 있다(Bodlaender, 1963).

원인분석을 위하여 토양, 강우량, 기온 등의 외부 환경요인을 분석하였다(표 7, 표 8, 그림 1). 재배 후 지역별 토양분석을 보면 일부 지역에서는 EC가 높았고, Ca, K, Na, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 등이 일부 높거나 낮았으나 대부분의 지역의 토양성분이 감자재배에 큰 영향을 미치는 정도의 영향은 없는 것으로 조사되었다(표 7). 지역별 재배기간 중 강우량을 보면 418 ~ 694mm로 감자재배시 필요로 하는 450 ~ 600mm에 근접한 강우량을 보였으며 강우시기도 전 생육기간에 걸쳐 알맞게 분포하였다(표 8).

표 6. 재배지역별 수량특성

지역	수량특성(kg/10a)						상서수량	총수량
	40g <	40~100	100~160	160~220	220~280	>280		
강릉(사천)	218	936	1,105	1,536	613	368	3,622	4,777
춘천(서면)	176	679	1,287	1,247	1,027	1,143	4,704	5,563
원주(관설)	299	866	849	747	798	373	2,768	3,932
인제(기린)	114	476	1,267	1,589	1,277	1,509	5,662	6,258
평창(방림)	85	487	885	436	-	-	1,320	1,893
평창(용평)	129	838	1,572	1,392	532	469	3,965	4,937
강릉(왕산)	135	758	928	718	421	-	2,068	2,961

표 7. 재배지역별 수확 후 토양 분석

지역	pH	EC (dS/m)	OM (g/kg)	Ca	K	Mg	Na	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	T-N
				(cmol(+)/kg)					
강릉(사천)	6.08	0.92	20.39	4.47	0.86	1.21	0.21	437	0.07
춘천(서면)	6.48	0.45	29.99	6.56	0.78	2.10	0.05	971	0.18
원주(관설)	5.20	1.55	21.22	2.74	0.46	0.90	0.11	645	0.10
인제(기린)	5.81	2.87	23.98	4.71	1.13	1.55	0.38	380	0.17
평창(방림)	6.60	1.09	20.28	7.10	0.91	1.39	0.11	1,139	0.18
평창(용평)	6.31	3.45	24.85	6.04	1.08	2.54	0.29	724	0.22
강릉(왕산)	5.81	0.34	5.26	3.37	0.08	1.12	0.10	229	0.04
표준량	5.5-6	0-2.0	20-30	4.5-5.5	0.5-0.6	1.5-2.0		250-350	

표 8. 재배지역별 재배기간 강우량

(단위 : mm)

지역	재배기간																	
	1주	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	합계
강릉 (사천)	0	1.9	25.9	56.2	19.4	1.6	28.4	4.1	0	0	0	17.1	14.5	249.1	0.2			418.4
춘천 (서면)	2.4	17.4	0.4	47.2	0	45.1	13	20.3	30.7	0	0	29.4	63.1	110.9	286.4	7.1		673.4
원주 (관설)	23.3	6.2	45	25	16.7	23.3	22.4	0	0.2	26.5	9.1	59.7	212.1	4.8	58.1			532.4
인제 (기린)	14.5	55	15	23	16	13	15.5	0	3	45.5	11	18	299	5.5	59.5	13.5	16.5	623.5
평창 (방림)	49.5	26	6.5	51	9	12	0	0.5	16	10	322.5	15.5	99.5	45.5	28	0	3	694.5
평창 (용평)	0.5	17	27.5	14	8.5	0	0	47	13.5	32.5	322.5	6.5	91.6	19.5	2.5			603.1
강릉 (왕산)	43	12	2.5	0	0	61	9.5	21	289	30	37.5	0.5	40	14	11.5	3	3.5	578

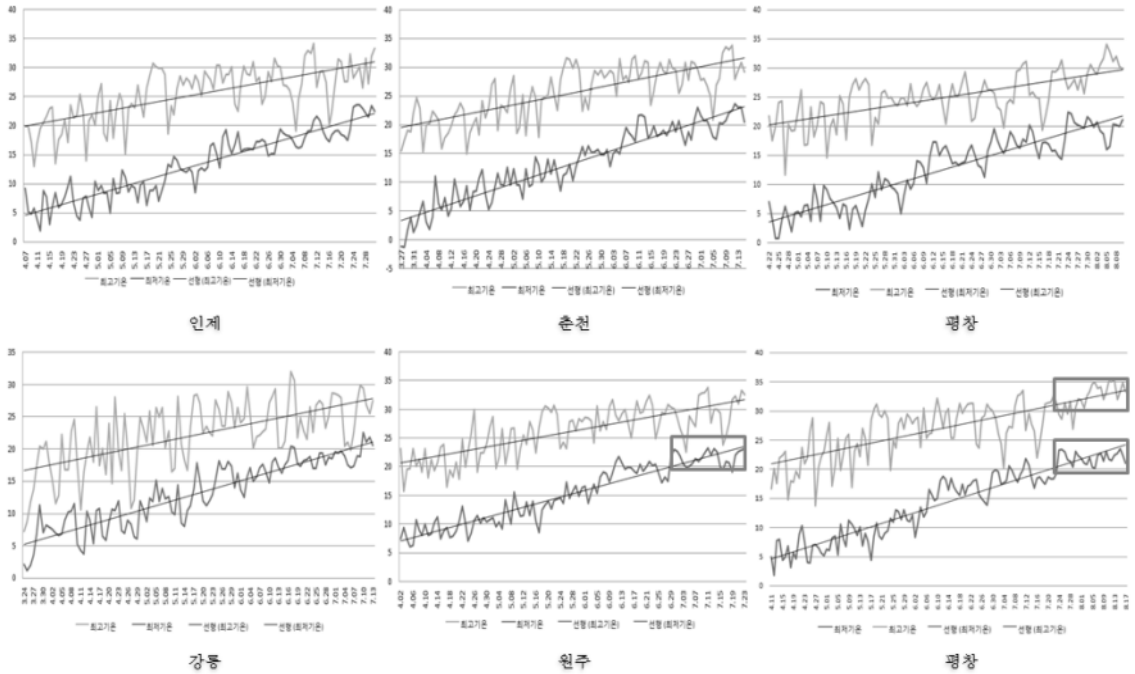


그림 1. 재배지역별 재배기간 중 최고, 최저온도 변화

그림 1은 재배기간 중 재배 지역별 기상상황을 분석한 결과로 금년도 감자재배에 영향을 미친 요인은 재배 후기인 7월부터 시작된 고온의 영향으로 판단되었다. 수량이 많이 떨어진 평창 방림의 경우 재배기간 후기에 강우뒤 장기간에 걸친 고온에 의하여 부패사의 발생이 집중적으로 나타나는 것으로 판단되었다. 강릉 왕산의 경우는 년초 임야를 개간하여 식재한 장소로 유기물 함량의 부족 등 영양성분의 공급이 부족하였다.

표 9는 지역별 수확물을 저장하여 저장중 비중과 무게 등의 변화를 조사하였다. 지역에 따른 차이 없이 거의 동일한 양상을 나타내어 지역간 차이는 없는 것으로 판단되었다.

표 9. 재배지역별 수확 후 저장중 비중 및 무게 변화

지역	비중				무게(%)			
	0	30	60	90일	30	60	90일	
강릉(사천)	1.069	1.067	1.072	1.079	95	93	91	
춘천(서면)	1.075	1.076	1.082	1.078	97	93	91	
원주(관설)	1.054	1.067	1.078	1.079	94	92	90	
인제(기린)	1.058	1.069	1.068	1.071	94	92	90	
평창(방림)	1.069	1.068	1.072	1.074	97	95	91	
평창(용평)	1.055	1.065	1.068	1.072	94	92	90	
강릉(왕산)	1.066	1.067	1.069	1.072	96	93	91	

※ 저장은 4°C감자 저장고



고성군 현내면('15. 7.29)



강릉시 왕산면('15. 8.28)



평창군 용평면('16. 8.10)

그림 2. 현장평가회 전경

### 〈제3세부과제 : 오류감자 가을 시설재배 시험〉

본 연구는 신품종(오류)의 고품질 및 연중생산을 위한 가을 시설재배 작형을 개발하기 위하여 강릉 사천지역 비가림하우스에서 수행하였다. 오류는 고품질 함량이 높은 신품종으로 가공 및 식용으로 가능하며 가을 시설재배 기술 개발시 고품질 연중생산 및 동해안 지역 시설 소득작목으로 활용이 가능할 것으로 기대 된다. 현재 가을재배는 대지품종 위주로 제주도와 남부지역을 중심으로 2,300ha 정도 재배되고 있으며 일부에서는 수량성 향상을 위하여 시설재배를 시도하고 있다. 그러나 시설재배연구에서 망실재배는 노지에 비해 감자 생육기간중 온도는 약 1.8~2.8℃ 높았고, 광의 강도는 5000~12000Lux 낮아 경장과 경엽중이 증가하는 등 괴경의 비대에 불량한 환경이라고 하였다(Kim *et al.*, 1992). 이의 검토가 필요하다고 생각된다.

#### (시험 1) 시설재배를 위한 파종시기 구명

본 연구는 고품질 및 연중생산을 위한 가을 시설재배 작형을 개발하기 위하여 강릉 사천지역 비가림하우스에 파종은 8월 중순부터 7일 간격 4회 처리(1차 : 8.16, 2차 : 8.23, 3차 : 8.30, 4차 : 9.06일) 하였다. 파종시기 구명 연구에서 표 1과 같이 모든 처리구에서 봄재배에 비하여 재배 온도가 높아 출현과 개화가 빨랐으며 전체적으로 지상부 생육도 양호하였으나 개화수는 적었다. 파종 후 경과기간에 따라 주당 수량은 표 2에서처럼 비슷한 경향을 나타내었으며 70일 이후 급격한 수량의 증가가 나타났다.

표 1. 가을 시설재배시 파종기별 생육특성

파종일	특성			
	출현율(%)	초장(cm)	SPAD	비중
8.16	98	58.8	41.7	1.097
8.23	97	65.3	42.4	1.097
8.29	97	67.8	42.8	1.102
9.06	96	69.3	40.2	1.091

표 2. 가을 시설재배시 파종기별 서중 변화

파종일	조사일별 서중 변화(g/주)					
	10.17	10.27	11.06	11.16	11.26	12.06
8.16	146	195	359	411	433	466
8.23	97	143	297	336	382	452
8.29	48	88	216	330	345	402
9.06	17	49	140	239	292	380

그림 1을 보면 8월 29일 이후에 식재한 처리구는 총서량은 어느 정도 생산되었으나 상서수량은 낮아졌다. 이는 온도의 하강에 따른 현상으로 판단되었다. 따라서 충분한 수량을 위해서는 8.25일 이전 파종이 필요하다고 판단된다.

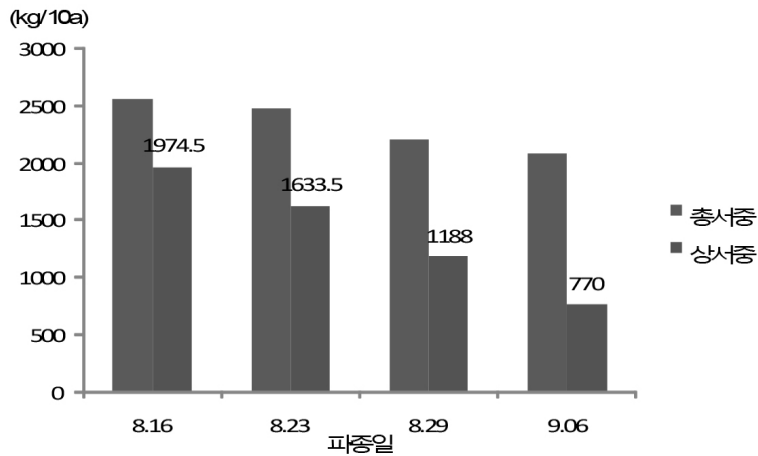


그림 1. 가을 시설재배시 파종기에 따른 수량 변화

### (시험 2) 시설재배를 위한 적정 서령 연구

오륜 감자의 고품질 및 연중생산을 위한 가을 시설재배 작형을 개발하기 위하여 종서의 서령에 따른 생육특성을 강릉 사천지역 비가림하우스에서 수행하였다. 전년도 여름 종서는 일반적으로 노화가 심하여 계획에서는 제외하였으나, 오륜의 경우는 저장성이 좋아 종서로 사용하기에 충분하여 추가하였다.

표 3. 가을 시설재배시 생육특성

파종일	특성			
	출현율(%)	초장(cm)	SPAD	비중
전년 여름	96	74.2	41.9	1.081
전년 가을	96	76.4	44.4	1.088
당년 봄	98	78.2	45.2	1.081

표 4. 가을 시설재배시 파종기별 서중 변화

서령	파종 후 결과일수별 서중(g/주)					
	50(10.17)	60	70	80	90	100
전년 여름	60	136	320	390	420	457
전년 가을	53	112	277	312	407	478
당년 봄	46	148	245	308	415	442

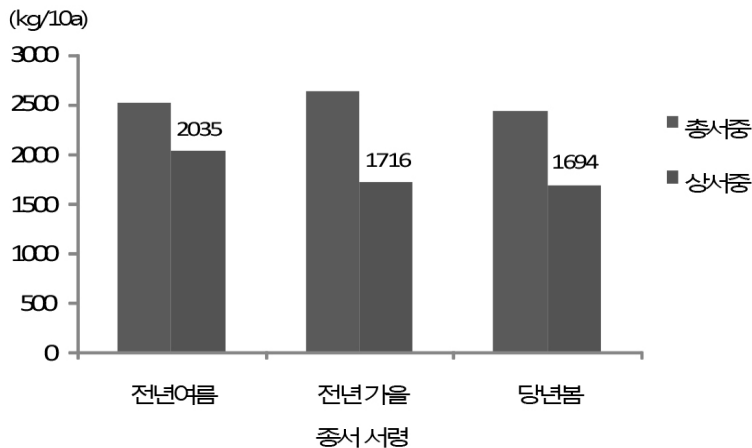


그림 2. 가을 시설재배시 종서 서령에 따른 수량 변화

표 3의 서령별 생육특성에서 서령에 관계없이 모든 시험구에서 초기 재배온도가 높아 출현과 개화가 빨랐으며 전체적으로 지상부 생육도 양호하였으나 개화수는 적었다. 표 4의 서령별 서중 변화를 보면 4일 정도 경과 후부터 모든 처리구에서 괴경이 형성되어 봄재배보다 빠른 성장속도를 보여주었다. 그림 2는 충분한 휴면타파가 이루어진 전년 여름종서가 상서수량에서 양호하였다.

## 4. 적 요

〈제1세부과제 : 신품종 재배기술 개발〉

(시험 1) ‘오륜’ 적정 재식밀도 설정

- 가. 봄재배 평단지 재식간격은 괴경품질을 고려한다면 120×25cm가 적정하였으며 수량성은 10a당 4,195kg으로 소득은 2,393천원이었음
- 나. 여름재배 고랭지 재식간격은 75×20cm가 적정하였으며 수량성은 10a당 3,861kg/10a으로 소득은 1,784천원이었음

(시험2) ‘오륜’적정 시비량 설정

- 가. 오륜의 여름재배를 위한 적정 N 시비량은 검정 시비 결과 고랭지 재배시 10kg/10a이 적정하였음

### 〈제2세부과제 : 신품종 현장실증〉

- 가. 강원도내 대부분의 토양과 지대에 적응력이 있어 어디서나 재배가능
- 나. 품종 특성상 지상부 고사가 늦으므로 적정시기에 수확이 필요함
  - \* 적정 수확기 : 파종 후 110일 수확시 3,622kg~4,704kg
- 다. 재배 후기 30℃ 이상 고온 5일 이상 지속시 부패서 발생됨으로 즉시 수확 필요

### 〈제3세부과제 : 오륜감자 가을 시설재배 시험〉

#### (시험 1) 시설재배를 위한 파종시기 구명

- 가. 파종시 온도가 높아 출현과 생육은 빠르나 후기에는 온도 하강 및 일조량 부족으로 괴경 비대가 느려지므로 8.25일 이전 파종하고 11월 하순부터 수확 필요하다.
- 나. 8.25일 이전 파종하면 1,633kg 이상의 상서가 생산 가능하였다.
  - 남부지역 및 제주지역 가을재배 상서수량 : 1,500kg/10a

#### (시험 2) 시설재배를 위한 적정 서령 연구

- 가. 오륜종서는 저장성이 좋아 기존 종서를 4개월 더 저장 사용 가능하며 전년 여름 종서 사용시 2,035kg의 상서가 생산되었다.

## 5. 인용문헌

- 정진철, 장동철, 박천수, 김현준, 김승열. 1997. 고품질 가공원료 생산을 위한 적정시비량 구명. 시험연구보고서. pp187~196
- Agblor, A. and Scanlon, M. G., 2002, Effect of storage period, cultivar and two growing locations on the processing quality of french fried potatoes, *Amer. J. of Potato Res.* 79 : 167-172.
- Ahn JH, Lee JM, Yun JI, Hahm YI, Kim BH, Om YH and Kim JK, 1996b. Modeling of potato growth and yield based on meteorological information I. Theoretical model and the estimation of parameters. *RDA. J. Agri. Sci.* 38(2) : 331-344.
- Bodlaender, K. B. A. 1963. Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield in the growth of the potato Ed. J. K Ivimns and F. L. Milthorpe, Butterworths. London : 199-210.
- Borah, M. N. 1959. The effect of light intensity, length of day and temperature on growth and tuber formation in the potato. D. Thesis, Univ. of Nottingham.
- Burton W. G., 1966, The potato-A survey of its history and of factors influencing its yield, nutritive value, quality and storage. 2nd ed. Veenman an Zonen. Wageningen, Holland : 51-81.

- Chloupek, O., Hrstkova, P. and Schweigert, 2003, Yield and its stability, crop diversity, adaptability and response to climate change, weather and fertilization over 75 years in the Czech Republic on comparison to some European countries, *Field Crop Res.*(inpress)
- Epstein, E. M. 1966. Preliminary report on the periods of critical need of potatoes for nitrogen and potassium. *Am. Potato J.* 23 : 267-271.
- Haverkort A. J. and P. M. Harris. 1986. Conversion coefficients between intercepted solar radiation and tuber yields of potato crops under tropical highland conditions *Potato. Res.* 29 : 529-533.
- Jeong JC, Yun YH, Chang DC, Park CS and Kim SY. 2003. Processing quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers as influenced by soil and climatic conditions. *Korean. J. of Environ. Agric.* 22(4) : 261-265.
- Kim H. J., Chang K. J., and Kim H. K. 1997a. Effects of Calcium Fertilization on the Occurrence of the Internal Brown Spot in *Solanum tuberosum* cv. Atlantic. *Korean J. Plant. Res.*10(1):11-16.
- Kim SI, Shin KY, Hwang SJ, Hahm YI, Park CS, Kim BD, Kim JK, Ryu WH, Choi KS, Hahn BH and Ho KS. 1992. Effect of the types of cultivation and time of vine kill on potato yield and virus disease. *Res. Rept. RDA* 34(2) : 33-40.
- Lee AS, Kim JR, Cho YS, Kim YB, Ham JK, Sa JG and Shin JC. 2011. Analyzing the effect of climatic variables on growth and yield of rice in Chuncheon region. *Korean J. Crop Sci.* 56(2) : 99~106.
- Van Delden, A., Schroder J. J., Kropff, M. J., Grashoff, C. and Booi, R., 2003. Simulated potato yield, and crop and soil nitrogen dynamics under different organic nitrogen management strategies in The Netherlands, *Agri. Eco. & Environ.* 96 : 77-95.
- Wheeler, R. M. and T. W. Tibbitts. 1986. Utilization of potatoes for life support systems in space. I. Cultivar-photoperiod interactions *Amer. J. of Potato Res.* 63 : 315-323.
- Yamaguchi, M., H. Timm and A. R. Spurr. 1964. Effects of soil temperature on growth and nutrition of potato plants and tuberization, composition and periderm structure of tubers. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 84 : 412-423.

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2015(1년)	기타	현장평가회 2회, 홍보 12건
2016(2년)	영농기술	오류감자 재배시 지대별 적정 재배시기 설정
	영농기술	오류감자의 동해안 가을 시설재배 작형
	영농기술	여름재배 오류감자의 적정 재배기술
	기타	현장평가회 1회, 홍보 12건