

사업구분	경상기본	Code 구분 : LS0108	채소(전반기)
연구과제 및 세부과제명		연구기간	연구책임자
가공용 감자 안정생산 연구		'04 ~ '05	강원도원 산채시험장 안수용
작기이동에 의한 칩용 감자 생산성 검정		'04 ~ '05	강원도원 산채시험장 정정수
색인용어	감자, 하추작, 숙기		

ABSTRACT

This study was conducted to develop a new cropping patterns of processing potato for stable materials supply. Sowing the June and July, emergence ratio was remarkably low by high temperature and many rainfall. Besides, marketable yield of processing potato was decreased by damage in late blight occurrence of physiological disorder. Therefore, processing potato sowing was impossible in June and July.

1. 연구배경

감자는 1700년대 우리나라에 들여와 재배되면서 과거 식량작물이 부족했던 시절 배고픔을 달래주던 구황작물로 큰 인기를 얻으며 재배되어 왔다. 그러던 것이 70년대에 와서 본격적인 식량증산 정책이 시행되면서 80년대 이후부터는 부식작물로 변하면서 식량으로써의 그 중요성을 상실하게 되었다, 그리고 재배면적은 과거에 비하여 감소하였지만 새로운 품종 개발이나 우량 씨감자 보급과 재배기술 발달로 인해 단위면적당 생산성은 높아져 생산 측면에서는 매우 발전적으로 변하게 되었으나, 소비형태는 간식이나 반찬 등 식용위주로 소비는 제한되어 소비량이 크게 늘지는 않았다.

최근 들어서는 식생활 패턴 변화와 웰빙풍조에 힘입어 튀김이나 깐 감자 등 그 소비형태도 다양화 되어가고 있고 가공비율이 급속히 높아지고 있다 (정 등, 2003) 그 중 생감자 칩 시장 규모도 예외는 아니다. 하지만 아직까지 우리나라 가공용(Chip용, French-Fries) 감자 소비는 미국, 일본 등에 비해 낮은 편이나 최근 급속히 증가하는 추세이고 대외 경쟁력 제고와 감자재배 농가의 안정적인 소득보전을 위해서는 가공용 감자의 재배면적 확대와 국내 적응성이 높은 우수한 가공용 감자 품종 개발 보급 및 안정적인 원료 수급을 위한 재배형태의 다양화로 감자 가공 산업의 활성화가 필요한 실정이다.

하지만 우리도는 현재 작형별 감자 재배면적을 보면 평년지 봄재배 37%, 고랭지 여름재배 63%로 수확시기가 집중되어 흉수 출하에 따른 가격 경쟁력이 크게 떨어지고 있어 감자의 연중 안정적인 수급균형을 위해서는 작기 분산이 절실히 요구되고 있다. 특히 주로 고랭지에서 생산되고 있는 가공용 감자는 도내에서 여름재배를 통해 저장하여 이듬해 출하되고 있으나 저장에 따른 감자의 품질저하로 가공업체들의 외면을 당하고 있다. 이는 감자의

저온 저장은 환원당 증가를 초래하여 유탕 가공시 갈변을 유기하고.(Jankowski, 1997. ; Smith, 1977. : 박 등 2003) 환원당 함량이 높을 경우 칩 제조과정에서 제품을 갈변시켜 상품성을 크게 떨어뜨리는가 하면 쓴맛의 원인이 되기 때문이다.(정 등 2003) 이러한 이유로 가공업체 측에서는 저장 감자가 출하되는 매년 2월~5월 고가의 수입 원료를 사용하고 있어 감자 칩 시장 규모와 비례적으로 수입량은 매년 늘고 있다('05 수입량 : 14,785t).

따라서 본시험은 작형 변형을 통한 연중 안정적인 원료 수급으로 감자 생산농가의 경쟁력 제고를 위해 가공용 감자의 주 생산 지역인 중산간지와 준고랭지에서 가공용 감자 파종 시기를 조절하여 작기이동 가능성을 검토해 보고자 수행 하였다

2. 재료 및 방법

시험재료와 장소는 가공용이나 식용 감자로 대다수 재배되고 있는 대서와 수미를 가지고 공시하였으며 가공용 감자를 주로 재배하는 준고랭지 지역으로는 해발 600m인 평창군 봉평면과 준산간지로는 해발 400m 인 평창군 대화에서 수행하였다.

처리내용은 이 지역에서 관행적으로 재배하는 4월 하순(4.28)을 비롯하여 6월 중순(6. 17), 7월 상순(7. 6), 7월 하순(7. 26)으로 파종 시기 변화로 작기를 이동 시켰으며, 재식거리는 75×20cm(6,600주/10a), 시비량은(N-P-K-퇴비) : 15-10-12-1,500kg/10a 로 시비 하였고 조사내용과 방법은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 작기이동 파종기간 기상환경 비교

작기이동 파종기간 6월부터 8월까지 3개월간의 기상 환경을 비교해 보면 평년에 비하여 시험 수행기간(04~05, 2년간) 평균 기온은 큰 차이를 보이지는 않았지만 최고 기온이 다소 높은 경향이었고 감자의 생육 조건에 큰 영향을 미칠 수 있는 강수량이 최고 150mm이상 많아 감자 생육에 악영향을 미쳤을 것으로 사료되며 이는 감자 생육 중 수분 Stress는 재배 과정중의 유전적인 요인(Howard, H. W 1974, 정 등 2003))과 다양한 환경조건(Huges, J. C 1974, 정 등 2003)에 의해 결정 되고 또한 낮은 토양온도와 적정 토양수분이 고품질의 감자 생산에 유리하다(Motes, J.E 1970 등)는 보고와 일치하는 경향이였다.

<표 1> 작기이동 파종기 기상환경 비교(6~8월)

지역	구 분	기온(℃)			강수량 (mm)
		최고	최저	평균	
평창	최근 5년	27.8	17.6	22.2	769
	2004년	28.0	17.8	22.3	926
	2005년	28.3	18.5	22.7	791

※ 본자료는 작기 이동 파종기인 3개월간의 기상자료 임.

파종기에 따른 지대별 생육에서는 6월 중순 파종시 입모율은 95%이상으로 봄재배와 비슷한 수준이었으나 7월 상순 이후 부터는 70%이하로 현저한 저하를 보였으며 특히 7월 하순 파종시에는 수미, 대서 모두 입모율 확보가 어려웠다. 이는 7월 중순 이후의 고온과 장마철의 많은 강우로 인해 종서가 부패하는 등 기온과 토양수분의 과다에서 비롯된 것으로 사료 되어진다. 그리고 7월 이후 파종시를 제외한 관행(4월 파종)구와 6월 파종시 경장과 분지수에서는 수미와 대서 모두 큰 차이를 보이지는 않았다.

<표 2> 파종기에 따른 지대별 생육비교

파종기	지대별	입모율(%)		경장 (cm)		분지수 (개)	
		수미	대서	수미	대서	수미	대서
4월하순 (4. 28)	준고랭지(봉평)	97	98	57	55	3.2	2.4
	중산간지(대화)	93	97	57	54	2.6	1.9
6월중순 (6. 17)	준고랭지(봉평)	99	98	50	61	3.4	3.8
	중산간지(대화)	88	96	54	49	3.2	3.4
7월상순 (7. 6)	준고랭지(봉평)	79	88	42	48	1.6	2.0
	중산간지(대화)	71	78	30	42	2.6	1.6
7월하순 (7. 26)	준고랭지(봉평)	27	52	29	33	1.9	1.9
	중산간지(대화)	15	78	23	44	2.3	1.3

파종기별 수량 총서수량은 6월 파종시 관행 대비 준고랭지 지역은 수미 31%, 대서 39% 수준이었으며 7월 이후 파종시에는 입모율 확보 자체가 어려워 수량도 10%수준으로 매우 낮을 뿐만 아니라 전혀 상품성이 없는 것으로 조사되었다 <표 3>. 이와 같이 6월 이후 파종시에는 고온과 생육초중기 많은 강우로 인한 결과로 수미의 경우 괴경비대기의 수분 Stress는 수량이 50% 감소하고 상서수량 또한 크게 감소한다고 보고되고(김 등, 1993)있고, 파종기가 6월 이후가 되면 4월 파종시보다 수량이 60~90% 감소한다고 보고 된바 있다.(감자총서, 고시 1999)

<표 3> 파종기에 따른 지대별 수량비교

파종기	지대별	수량(kg/10a)						규격서울 (%)	
		총서		상서		규격서		수미	대서
		수미	대서	수미	대서	수미	대서		
4월하순 (4. 28)	준고랭지(봉평)	4,318	4,037	4,157	3,837	2,988	2,494	69.2	61.8
	중산간지(대화)	3,639	4,168	3,513	3,937	2,113	2,601	58.1	62.4
6월중순 (6. 17)	준고랭지(봉평)	1,326	1,585	1,008	1,234	570	285	43.0	18.0
	중산간지(대화)	951	1,635	688	1,271	307	481	32.3	29.4
7월상순 (7. 6)	준고랭지(봉평)	718	653	185	403	37	74	5.2	11.3
	중산간지(대화)	422	988	289	696	0	241	0.0	24.3
7월하순 (7. 26)	준고랭지(봉평)	346	355	109	126	28	0	8.0	0.0
	중산간지(대화)	1,711	331	731	137	222	37	13.0	11.2

병해충과 생리장애 발생 비율은 4월 하순 관행적인 파종시에는 준고랭지 지역 대서에서 약하게 나타났고 6월 중순 파종시에는 열개서와 창가병이 발생 되지 않은 반면 기형서나 부패서는 5~10%까지 많은 비율로 발생 하였다. 특히 7월 하순 파종시에는 기형서가 20%까지 발생하는 등 병해충과 생리장애가 심한 것으로 조사 되었다<표 4>. 7월 이후 파종시는 역시 고온다습에 의한 병해충 발생이 심했으며 6월 이후 모든 파종구는 개화기 이후 장마철의 낮은 일조와 과도한 습도로 인해 역병 발생이 심하였다.

<표 4> 병해 및 생리장애

파종기	지대별	기형서 (%)		열개서 (%)		창가병 (1~9)		부패서 (%)	
		수미	대서	수미	대서	수미	대서	수미	대서
4월하순 (4. 28)	준고랭지(봉평)	-	-	-	-	-	3	-	-
	중산간지(대화)	-	-	-	-	-	1	-	1
6월중순 (6. 17)	준고랭지(봉평)	20	5	-	-	-	-	10	10
	중산간지(대화)	15	10	-	-	-	-	5	5
7월상순 (7. 6)	준고랭지(봉평)	10	10	-	5	1	1	5	5
	중산간지(대화)	10	10	-	5	3	3	-	-
7월하순 (7. 26)	준고랭지(봉평)	20	15	5	5	3	3	10	10
	중산간지(대화)	20	15	5	5	3	3	15	10

※ 창가병 : 1 약 ~ 9 심

칩(Chip) 가공 품질검정에서 수미와 대서 건물함량은 준고랭지와 중산간지 모든 시험구에서 2~3% 낮게 나타났으며 비중 또한 3~4% 낮게 나타났다. 수미의 경우 6월 중순과 7월 상순 파종시에 가장 낮은 8.3% 였으며 대서의 경우 중산간지가 고랭지 지역보다 다소 낮고 4월 하순과 6월 중순 파종시에 가장 낮게 나타났다. 이는 시험기간의 평년 대비 강수량이 많았던 이유로 사료되며 가공용 감자 주산국과 달리 우리나라는 여름철의 고온 장마기로 인한 감자 생육 기간 연장에 제한을 받는다는(정 등, 2003) 연구와 파종 시기가 4월 하순이면 전분가가 14.0~14.3%이고 6월 이후가 되면 전분가 3~4% 낮아진다는 연구와도 (감자총서, 고농연, 1999) 일치하였다.

<표 5> 칩(Chip) 가공품질

파종기	지대별	비중		건물함량(%)		전분함량(%)	
		수미	대서	수미	대서	수미	대서
4월하순 (4. 28)	준고랭지(봉평)	1.057	1.069	15.4	17.9	9.2	11.6
	중산간지(대화)	1.058	1.056	15.6	15.2	9.4	9.0
6월중순 (6. 17)	준고랭지(봉평)	1.055	1.069	14.9	17.9	8.9	11.6
	중산간지(대화)	1.047	1.058	-	15.6	-	9.4
7월상순 (7. 6)	준고랭지(봉평)	1.052	1.073	14.3	18.7	8.3	12.4
	중산간지(대화)	1.058	1.064	15.6	16.8	9.4	10.6
7월하순 (7. 26)	준고랭지(봉평)	1.059	1.075	15.8	19.2	9.6	12.8
	중산간지(대화)	1.028	1.068	-	17.7	-	11.4

4. 적 요

가공용 감자의 연중 안정적인 원료수급을 위해 2004년부터 2005년(2년간) 준고랭지와 중산간지역에서 작기이동 시험을 수행한 결과는 다음과 같다.

- 6월 이후 파종은 고온과 많은 강우로 인해 입모율이 매우 저조 하였고, 생리장애와 역병 피해가 많이 발생하여 수량이 낮고, 상품성이 전혀 없어, 작기이동(6월 이후 파종) 재배는 경제성이 매우 낮아 농가 실용화는 어려울 것으로 판단되었음.



수확한 부패서(6월 하순 파종)



부패한 씨감자(7월 상순 파종)

5. 인용문헌

- Howard, H. W. 1974. Factors influencing the quality of ware potatoes, 1. The genotype, Potato Res. 17 : 490-511
- Huges, J. C. 1974. Factor influencing the quality of ware potatoes, 2. Environmental factors, potato Res. 17 : 512-547
- Jankowski, K.M. 1997. Nonuniform browning of mottling in french fry products associated with a heterogeneous distribution of reducing sugar. J. Food processing & Preservation 21:33-54.
- Motes, J. E. and Greig, J. K. 1970. Specific gravity, potato chip color and tuber mineral as affected by soil moisture and harvest dates, Amer. potato J. 47:413-418
- Smith, O. 1977. Potatoes:production, storing, procrssing. AVI Publishing Comp. Westport. Connecticut.
- 고령지농업연구소. 1999. 감자총서
- 김성영, 김정간, 한병희, 채제천. 1993. 감자의 생육기 토양수분 Stress 가 생육, 괴경 수량 및 품질에 미치는 영향. 농업논문집 35(2) : 452-459.
- 박윤문, 박세윤, 구외석, 이병욱, 홍세진. 2003. 저온저장 감자의 French fry 가공적성 비교를 위한 색도분석. 원예과학기술지 21(1) : 19-24
- 정진철, 윤영호, 장동철, 박천수, 김송열. 2003. 감자의 가공품질에 영향을 미치는 토양 및 기상조건. 한국환경농학회지 22(4) : 261-264.