

| | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|-------------|------------------|-----|
| 과제구분 | 기본연구 | 수행시기 | | 전반기 | |
| 중장기Code | A | RIMS Code | | 2007B00110000035 | |
| 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 소외경 감자품종 육성 및 재배법 확립에 관한 연구 | | LS0210 | '04 ~'06 | 강원도원 산채시험장 | 최성진 |
| 색인용어 | 감자, 가공적성, 비중, 칩색도 | | | | |

ABSTRACT

This study was conducted to investigate yield potential and processing quality of processing potatoes which were breeding in wild vegetables experiment station for the application of breeding data to processing potato efficiently. GWP04-037, GWP04-076 and GWP04-077 were in spring culture and GWP04-076, GWP04-077 and GWP04-037 were in fall culture in order of high yield. GWP04-075, GWP04-076 and GWP04-036 were in spring culture and GWP04-037, GWP04-075 and GWP04-076 were in fall culture in order of specific gravity and dry matter rate which were high on the correlation of processing quality. GWP04-037 and GWP04-077 were good for chip-processing potato as those were high in specific gravity and high yield and were less in the damage by disease and physiological disorder.

1. 연구목표

감자는 1824년 우리나라에 도입된 이래 1960년대까지는 주식의 대용식품이었으나, 1970년대 이후에는 부식용으로 중요하게 이용되어 왔다(김 등, 1993). 그 소비 형태는 주로 일반 식용으로 찌거나 삶아서 주식대용으로 이용되어 왔으나 파잉 생산과 소비 부진으로 그 생산과 소비에 따라 농업 관련인들에게는 매우 민감한 작물이 되기도 했던 감자가 최근 들어서는 신세대의 식생활 패턴 변화로 칩이나 후렌치 프라이 등 여러 형태의 가공 이용도가 높아지고 있다. 과거 1920년대 일본에 의한 부분적으로 타의적인 도입 및 선발 육종이 실시된

이래, 최근까지 중앙연구기관과 학계를 중심으로 안토시아닌 함유 감자 등 기능성 감자를 비롯한 여러 용도의 많은 국내 신품종이 개발 되었으나 보급 확산이나 소비에는 한계가 있었다.

이와 같이 감자의 육종 목표는 사회·문화적으로 시대가 변화함에 따라 소비자 욕구를 충족시키고자 다양한 소비 형태를 겨냥한 품종을 육성하는데 주력하여 왔다. 하지만 우리나라 기후나 여건을 충족시켜 줄 만한 최고의 가공용 품종 개발은 어려웠다. 그리고 1995년 이후에는 70년대 미국에서 개발된 수량과 건물함량 및 품질이 우수한 대서(Atlantic) 품종이 장려품종으로 선발되어 재배면적이 확대되면서(홍, 1996) 우리나라의 칩 가공용으로 대서 품종이 95% 이상을 차지하게 되었다. 하지만 1979년 미국에서 개발된 (Webb 등, 1979) 이 품종은 면적이 증가하면서 이상고온 등으로 인한 내부갈색반점 및 중심공동발생이 심각한 문제로 대두 되었다(양 등, 2001). 더구나 고랭지 여름 지대에서 과경에 중심공동과 내부갈색반점 증상의 발생으로 재배농가에 경제적 손실이 클 뿐만 아니라 가공원료 계약 재배시에 가공회사와 마찰도 빈번히 발생되고 있는 실정이다(양 등, 1995). 조직세포간의 불균형으로 일어나는 내부갈색반점과 중심공동 증상은 특정 품종에서 주로 발생되며 일반적으로 작은 과경 보다는 큰 과경에서 많이 나타나서 가공 후 제품화가 어렵기 때문에 경제적 손실이 매우 크다(Iritani 등, 1984)고 보고하고 있다. 최근에는 가공용 감자 중 칩용 감자 수요는 연간 약 60천톤으로 이중 약 60%인 30천톤만 국내 생산으로 충당 되어지고 나머지는 모두 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이는 국내에서 봄과 여름 재배시 생산되는 시기(6~11월중)에만 국산을 사용하고 이후 국내 생산분은 저장 후 원료로 사용하거나 수입 원료를 사용하고 있다. 하지만 저온 저장용 감자를 원료로 사용할 경우 저온 저장에 따른 환원당 증가를 초래, 유당 가공시 갈변을 유기하여(Jankowski, 1997; Smith, 1977) 가공 품질이나 칩색도 등 품질 저하와 효율이 떨어지기 때문에 국내 가공용 감자 비생산 시기(12~4월중)에는 가공업체 수요는 부득이 수입산으로 충당하고 있는 실정이다.

향후 국내 칩 가공용 감자 대체 수요 공급을 위해서는 년중 안정적인 원료 수급과 품질이 우선 되어져야 할 것으로 판단되어 진다. 또한 품질은 물론이고 생육조건 등도 우리 기후 여건에 맞아 년중 생산이 가능할 뿐아니라 칩 가공, 튀김, 조림용 등 다양한 용도의 품종 육성에 주력해야 할 것으로 사료 된다.

따라서 본 연구는 소비패턴에 맞는 다양한 용도의 품종 육성을 기본 목표로 추진되고 있는 강원도농업기술원 산채시험장의 감자 육종 사업 중 칩 가공용으로 선발된 우수 계통을 중심으로 향후 개발 가능성을 사전 검토하여 효율적인 생산력 검정과 지역적응성 시험을 수행코자 가공용 가능 계통을 가지고 가공 적성 시험을 수행 하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험의 시험재료는 고 전분 유전 자원간 인공교배를 통하여 얻은 종자를 파종하여 실생 4세대까지 선발된 우수 계통 중 도내에서 2기작이 가능하며 가공용 개발 가능성이 있어 선발된 GWP03-036호 등 총 7계통과 대조구로 대서를 사용하여 '06 ~ '07 2년간 검정 하였다.

시험장소는 2기작 가공용 감자 생산이 가능한 동해안 강릉에서 봄과 가을에 재배 하였으며 저장시험과 가공 적성 검정은 평창군 봉평면 홍정리 산채시험장에서 수행하였다.

재배방법은 봄재배 3월 20일, 가을재배 8월 10일 각각 파종 하였으며 재식거리는 70×25cm, 시비량은(N-P-K-퇴비) 봄 10-10-12-1,500kg/10a, 가을 15-18-12-1,500kg/10a로 시비하였고 흑색비닐 멀칭 하였다. 생육, 수량, 비중, 전분, 칩색도 등을 조사하였고 조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하여 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 수 량

봄 재배시 총서중은 대서의 4,706kg/10a 대비 GWP04-076호, GWP04-037호, GWP04-077호가 다소 많았으나, 상서율은 대서 90% 대비 비슷한 수준이거나 다소 낮은 비율이었다. 가공서중은 GWP04-037호, GWP04-076호가 대서 대비 다소 많거나 비슷한 수준이었다(표 1).

표 1. 봄 재배 수량성 비교

| 계통명 | 년차 | 수량(kg/10a) | | | | 가공서중 ¹⁾ (kg/10a) | 가공서율 (%) |
|-----------|----|------------|-------|-----|------|--------------------------------|-------------|
| | | 총서중 | 상서중 | 상서율 | 상서지수 | | |
| 대 서 | 대비 | 4,706 | 4,235 | 90 | 100 | 2,541 | 54 |
| GWP04-036 | 1 | 4,373 | 3,907 | 89 | 79 | 1,931 | 42 |
| GWP04-037 | 2 | 4,885 | 3,814 | 87 | 77 | 2,784 | 57 |
| GWP04-075 | 2 | 4,580 | 3,938 | 86 | 79 | 2,381 | 52 |
| GWP04-076 | 2 | 5,461 | 4,740 | 87 | 96 | 2,567 | 47 |
| GWP04-077 | 2 | 4,851 | 4,373 | 90 | 88 | 2,474 | 51 |

1) 가공규격서 : 80~250g/개

가을 재배시 총서중은 대서 대비 GWP04-077호만 많았으며 그 외 계통들은 수량이 낮았다. 하지만 가공서율 비율은 모든 계통이 대서 대비 높았으며 가공서중은 GWP04-037호, GWP04-076호, GWP04-077호가 40% 이상 많았다(표 2). 봄재배와 가을재배 수량 차이는 2년차 가을재배시 잦은 강우와 저온 현상으로 감자 생육에 불리하게 작용하는가 하면 병해충 및 역병 발생의 호 조건으로 작용하여 가을 재배 수량이 봄재배 대비 60% 수준 이었다 그리고 가공서중도 봄재배 대비 60% 수준이었다(그림 1).

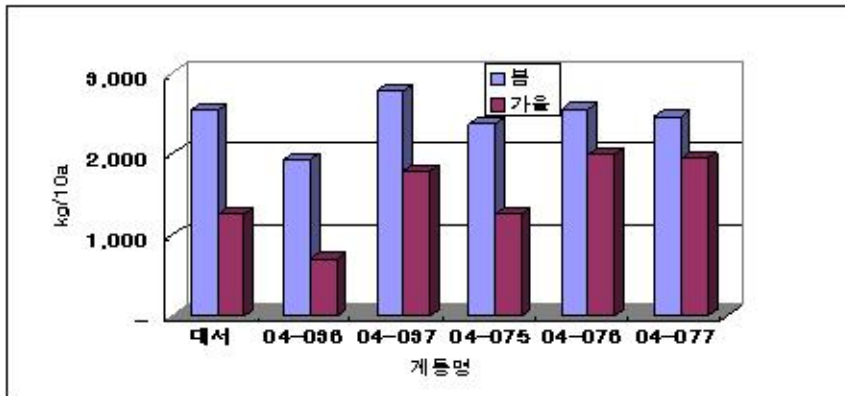
감자의 괴경 비대기의 수분 stress는 비록 짧은 기간에서도 상서수량이 감소되며 기형서 발생을 조장하여 감자의 품질을 저하 시킨다(김 등, 1993)는 보고와 감자의 가공품질이 토양의 화학적 특성 중에서 토양내 유기물 함량과 높은 상관계수를 보였고 특히 기상조건과 관련하여 수확전 30~10일 사이의 최저온도가 낮으며, 일조시간이 많을수록 감자의 가공 품질

이 향상되었다는 보고(정 등, 2003)와 같이 본 시험 결과에서도 가을 잦은 강우와 일조시간 부족 등으로 인해 감자 생육후기부터 수확전 총수량과 상서울 및 가공서중에 큰 영향을 미쳤을 것으로 사료 되었다

표 2. 가을 재배 수량성 비교

| 계통명 | 년차 | 수량(kg/10a) | | | | 가공서중 ¹⁾ (kg/10a) | 가공서울 (%) |
|-----------|----|------------|-------|-----|------|--------------------------------|-------------|
| | | 총서중 | 상서중 | 상서울 | 상서지수 | | |
| 대 서 | 대비 | 2,420 | 1,936 | 80 | 100 | 1,258 | 52 |
| GWP04-036 | 1 | 1,332 | 999 | 75 | 52 | 710 | 53 |
| GWP04-037 | 2 | 2,309 | 2,153 | 93 | 111 | 1,798 | 78 |
| GWP04-075 | 2 | 2,020 | 1,887 | 93 | 97 | 1,252 | 62 |
| GWP04-076 | 2 | 2,486 | 2,398 | 96 | 124 | 1,998 | 80 |
| GWP04-077 | 2 | 2,842 | 2,797 | 98 | 144 | 1,954 | 69 |

1) 가공규격서 : 80~250g/개



<그림 1> 봄, 가을 가공서중 비교

나. 가공적성 평가

가공용 감자에서 수량 이상 중요시 되는 요소는 전분 함량과 칩색으로 전분함량이 많을수록 칩색도가 밝고 상품성이 좋다. 가공용 감자 칩색은 유가공 제조시(칩용, 후렌치프라이 등) 많은 화학성분에 의해 결정되나 특히 환원당이 가장 큰 영향을 미치며(Cegg, M. D 등, 1962; 김 등, 1994), 이 환원당은 주로 글로코스와 후락토스로서 환원당이 높은 괴경을 사용한 경우 후렌치프라이나 감자 칩 제품의 색이 갈색이나 흑색이 된다(Verma, S. C 등, 1974). 또한 감자의 환원당 함량은 재배 토양별, 재배시기에 따라 큰 차이를 보이고 품종이나 감자 크기 및 무게와도 관계가 있는 것으로 보고되었다(김 등, 1994).

표 3은 각 계통 간에 동일한 조건으로 재배 수확하여 계통간에 비교 조사한 것으로써 수

확적 후 비중은 대서 대비 GWP04-075호, GWP04-076호가 다소 높았으며, 전분 함량도 많았다. 하지만 칩색도에서는 큰 차이를 보이지 않아 수확적 후 비중이나 전분 함량 차이가 다소 적을 경우에도 칩색도에는 큰 차이가 없는 것으로 사료 되었다.

따라서 현재 강원도(고랭지) 가공용 감자는 수확 후 바로 사용됨과 동시에 저온저장되어 이듬해 4월까지 원료로 사용(김 등, 1994) 되기 때문에 저장 온도와 저장 기간에 따른 환원당 함량이 품질 평가에 중요한 요소라 할 수 있다. 기존 보고에 의하면 4℃, 90일간 저장된 근연 야생감자의 글루코스 함량은 종간에 차이를 나타내며(박영은, 2003), 따라서 저장 후 품종이나 계통간에도 유전적 형질에 따라 당 함량 차이가 있는 것으로 보고 있다.

향후 우리나라 가공원료 수급은 연중 공급은 어려운 실정으로 가공용 감자 육종 목표도 수확 후 비중이나 전분 함량이 높고 저장중에서 전분이 환원당으로 변화가 적은 계통을 선발하는 것이 수량 만큼 중요한 요소라 하겠다.

또한 저장 온도는 저장 중 손실 요인인 중량 감소와 맵이율을 고려하면 8℃ 저장이 좋으나 저장중 가용성당 변화와 가공적성 주 요인인 색도를 종합적으로 검토해 볼 때 '대서'와 '수미' 품종의 경우 우수한 후렌치 후라이 가공을 위한 저장 온도는 12℃가 적합하다고 보고 된 바 있다(박 등, 2003).

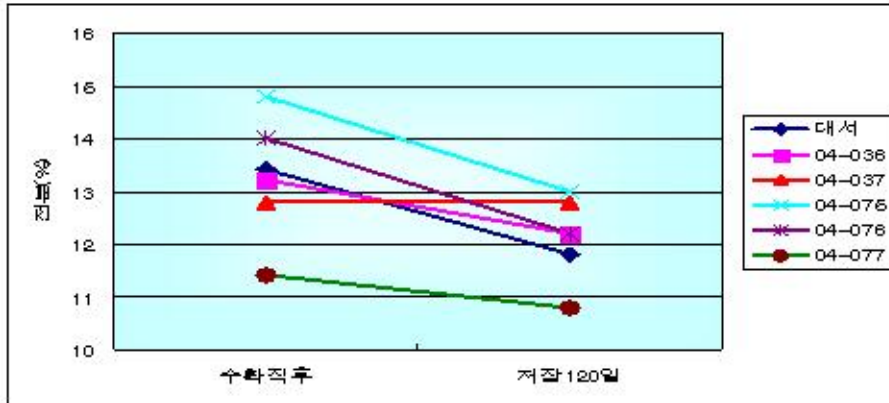
표 3은 수확 후 120일 저장 후(10℃) 비중이나 전분, 칩색, 변화를 비교 조사한 것으로 시험 계통 모두 수확적 후 보다 비중과 전분 함량이 다소 떨어진 것을 알 수 있었다. 칩 색도도 다소 떨어지거나 비슷한 경향이었으나 GWP04-037호, GWP04-076호는 대서 대비 칩 색이 우수하였다.

표 3. 봄 재배 가공적성

| 처리내용 | 계통명 | 비중 | 건물(%) | 전분(%) | 칩색도 ¹⁾ (L값) |
|-----------|---------------|---------|-------|-------|---------------------------|
| 수확적후 | 대 서(대조) | 1.078 | 19.8 | 13.4 | 78 |
| | GWP04-036 | 1.077 | 19.6 | 13.2 | 76 |
| | GWP04-037 | 1.075 | 19.2 | 12.8 | 71 |
| | GWP04-075 | 1.085 | 21.3 | 14.8 | 71 |
| | GWP04-076 | 1.081 | 20.4 | 14.0 | 76 |
| | GWP04-077 | 1.068 | 17.7 | 11.4 | 68 |
| | 저장후 (120일) | 대 서(대조) | 1.070 | 18.1 | 11.8 |
| GWP04-036 | | 1.072 | 18.5 | 12.2 | 64 |
| GWP04-037 | | 1.075 | 19.2 | 12.8 | 71 |
| GWP04-075 | | 1.076 | 19.4 | 13.0 | 62 |
| GWP04-076 | | 1.072 | 18.5 | 12.2 | 71 |
| GWP04-077 | | 1.065 | 18.1 | 10.8 | 64 |

1) 색도색차계 "L"값 : 0(어둠) ~ 100(밝음)

또한 대조 품종 대서를 비롯한 모든 시험계통에서 칩 색도가 떨어졌으나 GWP04-037호는 대서 품종 대비 칩 색도가 우수하였고 전분 함량 변화도 없었다(그림 2). 이는 수확직 후와 대비하여 저장 중에도 환원당 함량 변화가 적은 것으로 판단되어 저장에 따른 가공적성 품질로 개발 가능성이 있을 것으로 사료 되었다



<그림 2> 수확직후와 저장 후 전분량 비교 (봄 재배)

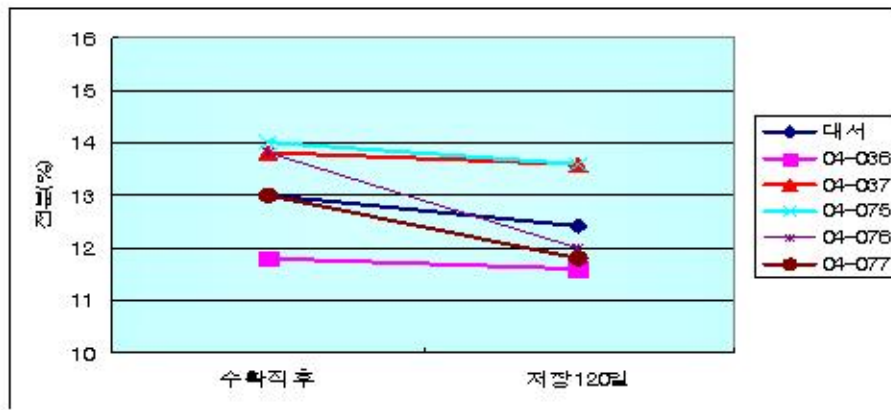
가을 재배시 가공적성 평가에서는(표 4) 수확 직후 비중과 건물율은 GWP04-037호, GWP04-075호, GWP04-076호가 대서 대비 다소 높았고 전분 함량비는 GWP04-036호가 대서 대비 많이 낮았고 그 외 GWP04-037호, GWP04-075호, GWP04-076호, GWP04-077호는 비슷한 수준이거나 높았으며 칩색도에서는 대서 대비 큰 차이를 보이지 않았다.

가을 재배시 수확 후 120일 저장(10℃)후 검정에서는 봄 저장시와 마찬가지로 대서를 포함한 모든 시험계통의 비중은 낮아진 반면 건물율은 대서, GWP04-076호, GWP04-077호가 낮아졌으나 GWP04-036호, GWP04-037호, GWP04-075호는 높아 졌다. 전분 함량 비율은 모든 계통이 낮아졌고 칩 색도 또한 약간의 어두운색을 더 띄었지만 큰 차이를 보이지는 않았다.

표 4. 가을재배 가공적성

| 처리내용 | 계통명 | 년차 | 비중 | 건물(%) | 전분(%) | 칩색도 ¹⁾ (L값) |
|---------------|-----------|----|-------|-------|-------|---------------------------|
| 수확직후 | 대서 | 대비 | 1.076 | 19.4 | 13.0 | 70 |
| | GWP04-036 | 1 | 1.070 | 18.1 | 11.8 | 68 |
| | GWP04-037 | 2 | 1.080 | 20.2 | 13.8 | 75 |
| | GWP04-075 | 2 | 1.081 | 20.4 | 14.0 | 72 |
| | GWP04-076 | 2 | 1.080 | 20.2 | 13.8 | 70 |
| | GWP04-077 | 2 | 1.076 | 19.4 | 13.0 | 68 |
| 저장 (120일후) | 대서 | 대비 | 1.073 | 18.7 | 12.4 | 68 |
| | GWP04-036 | 1 | 1.069 | 18.7 | 11.6 | 65 |
| | GWP04-037 | 2 | 1.075 | 21.3 | 13.6 | 68 |
| | GWP04-075 | 2 | 1.075 | 21.3 | 13.6 | 70 |
| | GWP04-076 | 2 | 1.071 | 18.3 | 12.0 | 64 |
| | GWP04-077 | 2 | 1.070 | 18.1 | 11.8 | 68 |

1) 색도색차계 "L"값 : 0(어둠) ~ 100(밝음) ℃



<그림 3> 수확직후와 저장 후 전분량 비교 (가을 재배)

그림 3은 가을 재배후 120일 저장 후 전분 함량 변화를 조사한 것으로써 봄 재배와는 다르게 저장 전과 저장 후의 전분함량 변화가 적은 것으로 평가 되었다.

그림 4는 위 시험에서 대서 대비 수량과 비중 전분 칩색도가 우수 하였던 GWP04-037호의 저장 기간별 칩 색을 대서와 비교 하였다. 수확 직후나 저장 후에도 기존 가공용으로 가장 많이 사용되고 있는 대서 품종과 유사한 칩 색을 띄어 칩 색도에서도 우수하게 평가되었다.



<그림 4> GWP04-037호와 대서 품종 칩 색 변화 비교

다. 병해 및 생리장해 발생을

표 5는 재배시기별 병해 및 생리장해 발생율을 나타낸 것으로 봄 재배 했을 경우 기형서 발생율은 대서 대비 GWP04-076호 발생율이 다소 높았으며, 열개서 발생율은 GWP04-036호, GWP04-075호가 약 10% 정도로 대서 대비 매우 높게 나타났다. 그리고 GWP04-037호와 GWP04-077호는 기형, 열개, 창가병, 중심공동 등이 대서 대비 다소 낮거나 비슷한 수준이었다.

가을 재배에서 GWP04-077호는 대서 대비 기형서나 열개서 발생율이 높았으며 GWP04-036호는 열개서 발생율이 높았다.

그리고 창가병은 대서를 비롯한 공시계통 모두 발생율이 낮거나 비슷한 수준이었고 중심공동은 대서가 높게 나타났으며 그 외 GWP04-036호, GWP04-037호, GWP04-075호, GWP04-076호, GWP04-077호는 중심공동이 발병하지 않았다. 대서 품종의 경우 재식거리에 따른 중심공동 및 내부갈색반점 발생율은 소식할수록 증가하는 경향이었으며, 수확 시기가 늦을수록 높아졌다(김 등, 1997)는 보고와 결소비료 수준이 증가할수록 높아지는 경향 이었다(김 등, 1997)고 보고 한 바 있다. 하지만 본 시험에서는 재식거리와 시비 수준을 동일 하게 한 경우라서 품종간의 유전적인 특성으로 추정 되어지는데 이는 품종에 따라 만생종 (장원, Lemhi Russet 등)인 경우 토양 환경으로 인한 괴경의 Stress에 기인하며, 조숙종 (남작, 대관49호 등)은 괴경의 급속한 비대로 인한 세포간의 성장 불균형에 기인 한다고(김, 1990) 보고하여, 본 시험 결과도 품종에 따라 큰 변이가 있었던 것으로 사료 되었다. 또한 중심공동의 발생을 줄이기 위해서는 결소 시비량의 감소, 가리의 중시, 밀식재배, 복토깊이의 증가 등이 필요하다고 보고하였다(양 등, 2001).

표 5. 재배시기별 병해 및 생리장해 발생율

| 계통명 | 년차 | 봄재배 | | | | 가을재배 | | | |
|-----------|----|--------|--------|------------------------|----------|--------|--------|------------------------|----------|
| | | 기형 (%) | 열개 (%) | 창가병 ¹ (0~4) | 중심공동 (%) | 기형 (%) | 열개 (%) | 창가병 ¹ (0~4) | 중심공동 (%) |
| 대 서 | 대비 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 5 |
| GWP04-036 | 1 | 1 | 10 | 1 | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 |
| GWP04-037 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GWP04-075 | 2 | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 |
| GWP04-076 | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| GWP04-077 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 9 | 0 | 0 |

1 : 0(병반면적 0), 1(1~5%), 2(5~10%), 3(10~20%), 4(20% 이상)

4. 적 요

가공용 감자의 효율적인 육종사업 추진을 위해 산채시험장에서 육성종인 가공용 감자의 유망 계통을 가지고 수량과 가공적성 등을 검정한 결과는 다음과 같다

- 1) 가공용 감자 가공서 수량은 봄 재배시 GWP04-037 > GWP04-076 > GWP04-077호, 가을 재배시 GWP04-076 > GWP04-077 > GWP04-037호 순으로 많았으며
- 2) 가공품질과 상관관계가 높은 비중과 건물 함량은 봄 재배시 GWP04-075 > GWP04-076 > GWP04-036호, 가을 재배시 GWP04-037 > GWP04-075 > GWP04-076호의 순으로 많았다.
- 3) 생육 중 병해나 생리장애 발생율은 대서 대비 봄 재배시 GWP04-037호와 GWP04-077호가 낮았고, 가을 재배시에는 GWP04-037호와 GWP04-076호가 가장 낮았다.
- 4) 시험결과를 종합하여 보면 비중과 수량이 다소 높고 병해(창가병)와 생리장애(기형, 열개, 중심공동) 발생율이 낮았던 GWP04-037호와 GWP04-077호가 칩 가공용으로 유망시 되었다.

5. 인용문헌

- Clegg, M. D., and H.W. Chapman. 1962. Post harvest discoloration of chips from early summer potatoes. Amer. Potato JOUR. 39:176-184
- Iritani, W. M., L. D. Weller, and N. R. Knowles. 1984. Factors influencing incidence of internal brown spot in Russet Burbank potatoes. Amer. Potato J. 61:335-343
- 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.
- Smith, O. 1977. Potatoes: production, storing, processing. AVI Publishing Comp. Westport, Connecticut.
- Verma, S. C., T. R. Shapma, and S. M. Varma. 1974. Sucrose accumulation during high temperature storage of potato tubers. Potato Res. 17:224-226
- Webb, R. E., D. R. Wilson, J. R. Shumaker, B. Graves, M.R. Henninger, J. Watts, J. A. Frank, and H. J. Murphy. 1979. Atlantic: A new potato variety with high solids, good processing quality and resistance to pests. Amer. Potato J. 55:141-145
- 김현준, 김병현, 김정간. 1994. 재배조건 따른 가공용 감자의 품질에 관한 연구. 농업논문집. 36(1):409-416.
- 김현준, 김승열, 신관용, 양성지. 1997. 멀칭 재료가 감자의 중심공동 및 내부갈색반점 발생에 미치는 영향. 한국원예학회지 38(1):6-8.
- 김승열, 김정간, 한승희, 채제권. 1993. 질소 및 칼륨 시비가 감자의 생육, 수량 및 건물율에 미치는 영향. 농업논문집 35(1):550-559.
- 고령지농업연구소. 1999. 감자총서

박윤문, 박세윤, 구의석, 이병욱, 홍세진. 2003. 저온저장 감자의 French fry 가공적성 비교를 위한 색도분석. 원예과학기술지 21(1):19-24

조재영외 31인. 1990. 전작. 향문사. p. 390-448.

김현준. 1990. 재배조건에 따른 가공용 감자의 기형, 중심공동 및 품질에 관한 연구

양성지. 1995. 재배지역에 따른 가공용 감자의 품질에 관한 연구. 강릉대학교 석사논문집.

박영은. 2003. 비종과 Glucose 함량의 변이양상과 선발효과 분석을 통한 가공용 감자 품종 육성 체계확립. 강원대학교. 박사논문집.

홍순기. 1996. 한국 감자 산업의 현황 및 전망. 한국씨감자 생산의 어제, 오늘, 내일. 심포지엄. 농촌진흥청. 1-14.

양성지, 구의석, 임학태. 2001. 재배방법이 감자의 내부갈색반점 및 중심공동 발생에 미치는 영향. 한국원예학회지 42(1):75-77.

김현준, 김관수, 김화영, 유언하, 한병희, 김정간, 장병호, 이창덕, 김학기. 1991. 재배조건에 따른 가공용 감자의 품질에 관한 연구. 농시논문집(원예편) 33(2):83-90.

정전철, 윤영호, 장동철, 박전수, 김승열. 2003. 감자의 가공품질에 영향을 미치는 토양 및 기상조건. 한국환경농학회지 22(4):261-264.

6. 연구결과 활용

| 연도(연차) | 활용구분 | 제 목 |
|--------------|------|--------------------------|
| 2007년도 (2년차) | 기초활용 | 가공용 육성계통 지역적용 검정 기초자료 활용 |

7. 연구원 편성

| 구분 | 소속 | 직급 | 성명 | 수행업무 | 참여년도 | |
|--------|----------------|-------|-----|---------|------|----|
| | | | | | 06 | 07 |
| 책임자 | 산채시험장 감자연구실 | 농업연구사 | 정정수 | 연구총괄 | ○ | ○ |
| 공동 연구자 | 산채시험장 감자연구실 | 농업연구사 | 최성진 | 자료조사 | ○ | ○ |
| 공동 연구자 | 산채시험장 | 농업연구관 | 안수용 | 기획,방향설정 | ○ | ○ |