

博士學位論文

濟州地域에서 감자 栽培技術의
發展을 위한 研究



農學科

金 聖 培

1999年 8月

濟州地域에서 감자 栽培技術의 發展을 위한 研究

指導教授 朴 良 門

金 聖 培

이 論文을 農學博士學位 論文으로 提出함

1999年 8月



金聖培의 農學博士學位 論文을 認准함

審査委員長	_____	㉠
委 員	_____	㉠

濟州大學校 大學院

1999年 8月

Studies on Development of Cultural Practices of
Potatoes(*Solanum tuberosum* L.) in Cheju Area

Seong-Bae Kim

(Supervised by Professor Yang-Mun Park)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF DOCTOR
OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1999. 8.

目 次

SUMMARY	1
I. 序 論	3
II. 研 究 史	5
1. 栽培環境과 品種	5
2. 감자 用途別 品質에 關與하는 要因	6
3. 감자 貯藏과 休眠	9
III. 材 料 및 方 法	12
1. 供試 品種	12
2. 環 境 및 栽 培 概 要	14
3. 調 查 및 分 析 方 法	17

IV. 結果 및 考察	19
試驗 1. 봄 감자의 收量性 및 種薯 生産性	
1. 봄, 가을 栽培감자의 主要形質 差異	19
2. 收量性	24
3. 等級別 收量	31
4. 塊莖 休眠期間과 生長率	33
試驗 2. 가을栽培 감자의 收穫時期가 收量 및 品質에 미치는 影響	
1. 收穫時期別 生育形質 變化	34
2. 收穫時期別 主要成分의 變化	36
試驗 3. 가을栽培 감자의 收穫時期가 收量 및 칩(Chip) 색깔에 미치는 影響	
1. 品種別 生育 및 收量性	39
2. 品質의 變化	42
V. 綜合考察	49
VI. 摘要	53
參考文獻	55

SUMMARY

Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) are second only to citrus as the cash crop in Cheju Island. Three experiments were carried out at the eastern part of the island from 1996 to 1998 to select potato cultivars with good quality tubers adapted to the island as both spring and fall cropping for the fresh market, to determine optimum harvest date in fall cropping for the fresh market and to determine optimum harvest date for chip processing cultivars in fall cropping. The results obtained are summarized as follows:

Among four cultivars 'Dejima', 'Superior', 'Jopung', and 'Namsuh', and two testing lines Gosi #1 and #5 which were evaluated in 1996 and 1997 as spring cropping, Gosi #5 had the greatest total and marketable tuber yields (3,268 and 2,860kg/10a, respectively) followed by Gosi #1 (2,841 and 2,450kg/10a, respectively). 'Jopung' had the least total and marketable tuber yields (2,449 and 1,955kg/10a, respectively).

Among the six genotypes tested in 1996 and 1997 as fall cropping following spring cropping, Gosi #5 had the greatest total and marketable tuber yields (3,244 and 2,860kg/10a, respectively) followed by 'Dejima' (3,042kg and 2,347kg, respectively). 'Jopung' had the least total and marketable tuber yields (2,456kg and 1,566 kg/10a, respectively).

Considering yield and rotting and sprouting rates of potato tubers of the three cultivars planted in the fall of 1997, the optimum harvest time was 150 and 180 days after planting.

The content of total sugar and crude protein of tubers began to decrease at 180 days after planting and decreased by 3 and 1% point at 240 days after planting comparing with harvest at 90 days after planting, indicating that fall cropping potatoes can be harvested until mid-March after overwintering in the island.

The effects of harvest time on yield, percentage of dry matter and chip color of six cultivars planted in fall of 1997 were evaluated. The greatest total tuber yield, averaged over the cultivars, was obtained at 120 days after planting followed by at 110 days and the least was at 180 days. Averaged over harvesting times, 'Bakdoo' had the greatest total tuber yield (2,575kg/10a) followed by 'Atlantic' (2,443kg/10a), and 'Taepyung' had the least (1,845kg/10a).

Chip color(Hunter's L), specific gravity and percentage of dry matter of tuber of 'Bakdoo' tubers were best at 110 days after planting, but chip color of 'Dejima' tubers was worst at 180 days after planting.

I . 序 論

감자(*Solanum tuberosum* L.)는 원래 남미의 高山地域(안데스 山脈)이 원산지로서 比較的 低溫短日에 적응된 作物로서 生育期間이 비교적 짧고 酸性土壤에 대한 適應力이 우수하며 單位 面積當 生産性도 높아 世界 各國에 널리 普及되어 栽培되고 있으며, 食糧資源으로서 多樣하게 이용되고 있고, 歐美 各國에서는 감자를 主食으로 이용하고 있을 뿐만 아니라 각종 加工食品 및 工業原料로도 중요하게 開發, 利用되어지고 있다.

우리 나라에서는 1824년 導入된 이래 山間地를 中心으로 年 1期作 栽培가 이루어져 왔으며 最近에는 食品加工産業이 發達되면서 食·加工 食品의 原料로서 해마다 그 需要가 증가추세에 있으며, 1997년 國內 감자 栽培面積은 25,489ha에 10a당 平均收量이 2,502kg으로 637천톤의 生産실적을 보였는 데 그 중 89%는 食用으로, 11%는 加工用으로 소비하였다.

濟州道の 감자는 最近 栽培面積이 크게 增加하여 1997년 7,151ha에 달했으며 10a當收量이 2,047kg으로 總 124천톤을 生産하여 全國生産의 24%을 점유하였으며, 粗收益 1,045억원의 所得을 획득함으로써 濟州 農業에서 감귤 다음 가는 제2의 所得作目으로 두각을 나타내었고 앞으로 栽培面積이 더욱 확대될 것으로 전망된다. 한편 濟州道에서의 감자 栽培 作型은 주로 봄·가을재배가 주를 이루며 엄격한 의미로서 年中 栽培가 가능하다고 볼 수 있으며, 일부 大正 및 안덕 지역에서는 겨울감자 재배가 이루어지고 있다. 주요 재배품종은 “大地”로서 이 품種은 休眠期間이 60일 内外로 짧아서 1年 2期作 재배가 이루어져왔기 때문에 連作에 대한 障害과 病害虫 抵抗性이 弱化되어 收量性이 떨어지고 있는 形편이다. 따라서 이를 해결하기 위하여 품種의 多樣化와 栽培技術 開發이 필요한 실정이다.

이와 같은 관점에서 濟州道에서의 감자 栽培 技術의 發展을 위해서는 감자 栽培의 季節的 作型에 適當한 品種을 가려내는 일도 重要하며, 또한 봄 栽培 감자를 가을栽培 감자의 種薯로 이용할 경우 그의 生産性, 가을 栽培시 收穫時期에 따른 收量 및 品質의 變化를 밝히고, 그리고 加工用으로 適當한 品種을 가려내는 일, 특히 감자 칩 제조용으로 알맞은 收穫時期 및 品種을 가려내고자 몇 가지 시험을 수행한 結果를 보고하는 바 이다.

II. 研究史

1. 栽培環境과 品種

감자는 재배환경에 대한 적응력이 크기 때문에 기상조건에 따라서 栽培作型이 다르게 분화되어 있으며(Kim 등, 1991), 土壤 및 氣象 등 재배환경의 영향으로 遺傳的 특성의 발현정도가 달라서(Burton, 1966), 지역에 따른 塊莖의 수량과 품질차이가 큰 작물이다. 감자의 생육과 재배환경에 있어서 생육단계에 따라 最適溫度가 달라지는데, Borah(1959)는 生育段階를 3段階로 분류하고 제1단계에서의 生育溫度는 비교적 高溫이 요구되며, 제2단계에서의 저온은 塊莖肥大를 촉진하며, 제3단계에서는 비교적 고온이 요구되는 바 고온에 의한 호흡의 증가로 수량감소 요인이 있으나 地上部 莖葉이 이미 확보되었기 때문에 莖葉 신장에 필요한 貯藏養分의 소모가 적고 고온에 의하여 光合成이 활발하게 이루어지므로 塊莖肥大에 효과적이라고 하였다(Iritani, 1963).

Yamaguchi와 Spurr(1964)는 생육온도에 있어서 萌芽의 出現은 26.7~29.4℃, 出現後 생육은 21~24℃가 가장 좋다고 하였고, 塊莖 肥大期에는 地溫이 22℃일 때 가장 증수되며 28.9℃ 이상에서는 급격한 감소를 보인다(Epstein, 1966). 日長은 12시간 정도가 塊莖肥大에 좋으며(Wheeler와 Tibbitts, 1986), 일사량은 많을수록 塊莖肥大가 촉진되어 수량이 증가되는 것으로 알려져 있다(Haverkort, 1982).

국내 감자 栽培 品種의 구성을 보면 감자 栽培에 가장 적합한 시기인 봄, 여름철용으로 男爵, 秀美, 早豊 등이 대부분을 차지하고 있으며(농촌진흥청 품종해설집, 1983), 겨울재배용으로 南瑞, 短日條件에서 熟期가 빠른 大地 品種이 봄, 가을용으로 재배되고 있다(김 등, 1995).

감자의 物質生産에 관련된 光合成 能力은 品種에 따라 차이가 매우 큰 것으로 보고되고 있다(Moll, 1983).

또한 Moll과 Henniger(1978)는 早生種 品種의 收量性은 효율적인 成作用을 시작할 수 있는 莖葉의 발달 속도에 따라 크게 영향을 받으며, 반대로 晩生種 品種에서는 주로 광합성 능력에 따라 收量性에 영향을 받는다고 보고하였다. 그러나 감자의 收量은 光合成 速度에 영향을 미치는 Source뿐만 아니라 Sink인 塊莖의 物質 蓄積 能力에 따라서도 크게 영향을 받는다고 하였다(Moorby, 1968).

김 등(1993)의 보고에 의하면 감자의 早生 및 晩生品種과 栽植密度에 따른 生育, 物質生産特性 및 收量構成 요소와 관련 形質 究明 시험에서 早生種은 晩生種에 비하여 物質分配係數가 높았고 收穫後 90일에 최고에 달하였으나 晩生種은 早生種보다 늦었고, polygonal diagram에서는 早生種이 莖葉보다 塊莖의 生長량이 큰 비중을 차지하였고 晩生種은 塊莖보다 莖葉의 비중이 높았다고 하였다.

2. 감자 用途別 品質에 關與하는 要人

감자 塊莖의 품질에 관여하는 요인은 형태적 품질, 크기(Svensson, 1972), 모양, 눈의 깊이 및 표피색(Yamaguchi 등, 1966; 김, 1990) 등이 있으며 成分的 品質要因으로서 澱粉含量 및 乾物率(Smith, 1974) 糖含量(Sowokins, 1973; Coffin 등, 1987) 등이 알려져 있으며 특히 가공용 감자에서 중요한 위치를 점하고 있는 成分的 品質인 乾物率은 칩, 프렌치 후라이, 乾燥 감자 등 加工製品의 收率(Cronin와 Smith, 1979) 및 品質(Ewing 등, 1981)에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

Akeley(1944)는 良質의 감자는 25%의 乾物率과 75%의 수분으로 구성되며 乾物含量의 약 70%는 전분이고 20%는 셀룰로오스이며 10%는 단백질

질이라고 하였다.

金(1980)과 李 등(1985)의 보고에 의하면 감자 收量과 澱粉 收量 간에는 正의 相關이 있으며 塊莖크기에 따른 乾物含量은 100g 내외에서 가장 높다고 하였고 收穫後 80일 이전에 수확한 것은 수량이 저조할 뿐만 아니라 塊莖의 未熟 등으로 가공에 부적합하다고 보고하였다.

또 Cronin과 Smith(1979)는 감자 가공중의 酵素的 褐變現狀은 감자 속에 함유된 Tyrosine에 Tyrosinase가 작용하여 Melanine 色素를 만들기 때문인데 감자 박피 직후에 주로 발생하여 건조중에도 Dehydrated potato에 영향을 미쳐 제품의 색을 불량하게 한다고 하였다.

감자의 還元糖은 감자제품에서 색에 영향을 주는 가장 큰 요소로서 還元糖이 높을수록 potato 칩, french fry의 색을 검게 하는데 대체로 還元糖은 0.2% 이하여야 가공에 적합한 것으로 보고되었다(Iritani와 Weller, 1976).

Joung 등(1986)은 가공감자 가공특성 조사에서 還元糖 함량이 수확後 常溫에서 60일간 저장했을 때 가장 낮은 함량을 보였다고 하였다. 감자의 油加工 製造시 제품의 색은 많은 화학성분에 의하여 결정되나 특히 還元糖이 가장 큰 영향을 미치며(Clegg와 Chapman, 1962) 감자의 還元糖은 주로 글루코스과 후룩토스로서 還元糖이 높은 塊莖을 사용할 경우 제품의 색이 褐色이나 黑色이 된다고 하였다(Verma 등, 1974).

Iritani(1963)는 이와 같은 褐色化를 Maillard 반응이라고 하였으며 還元糖과 아미노산이 結合하기 때문에 생긴다고 하였다. Maillard 반응에 영향을 주는 因子로는 pH, 溫度, 水分, 反應物質의 濃度, 化學的 沮害劑 등이 있다. Maillard 반응에 있어서 糖含量的 변화는 매우 중요하며 低溫貯藏을 하거나 高溫貯藏을 하면 糖含量이 증가하여 칩의 품질은 저하시킬 뿐만 아니라 營養價도 손실된다고 하였다(김과 김, 1985; Verma 등, 1974).

Hope 등(1990)에 의하면 질소의 증가는還元糖을 증가시킨다고 하였으며 감자를 4~5℃에 長期貯藏하여 그 다음해에 삶아 먹으면 甘味가 높는데 Samatus(1974)와 Burton(1965)은 감자를 저온에 저장하면還元糖含量이 매우 높아진다고 하였다. Gould 등(1979)과 Watada와 Kunkel (1985)은 감자의還元糖含量的 변화의 가장 큰 요인은品種의 특성이라고 지적하고 있으며, 김 등(1994)은 품질이 좋은 加工用 감자 原料를 생산하기 위해서는還元糖 含量이 적은品種의 선택과 栽培環境 造成을 강조하여 秀美와 Lemhi Russet 品種이還元糖 含量이 적어 加工품질이 우수하다고 하였다.

Gould 등(1979)의 보고에 의하면 수확직후의 감자는 칩을 만들면 좋은 색상이 나타나지만 일정기간 저장하였던 감자는 칩을 만들면 색상이 좋지 않아 품질이 떨어진다고 하였다.

加工原料의 塊莖크기는 감자의 外的 品質에 중요한 척도이며 加工용도에 따라 재배시에는 栽植密度를 결정하고 加工시에는 加工製品 生産工程의 製品規格을 결정하는 중요한 요소이다(Houghland와 Akeley, 1959).

Reestman과 Wit(1959)는 감자의 크기가 栽植密度, 莖數, 萌芽數, 收穫時期에 따라 다르다고 하는데(Harris와 Water, 1978; Neenan과 Franklin, 1967; Phene과 Sanders, 1976) 외국의 加工감자 재배여건을 보면 감자를 포장에서 재배할 수 있는 기간이 150일 이상으로 주로 砂壤土에서 관개시설을 이용하여 재배하고 있다.

김 등(1986)은 國內生産 감자를 재배지역과 관련하여 收穫時期별로 加工 특성 시험에서 收穫後 80일 이전의 極早期 收穫物은 수확량이 저조하고 加工에 부적합하다고 하였으며, 早期收穫은 未熟으로, 晚期收穫은 低溫으로 인하여還元糖이 많아져 효율적인 Post Harvest Control과 reconditioning으로 극복해야한다고 하였다.

3. 감자 貯藏과 休眠

최근 우리 나라 국민소득의 향상과 더불어 食生活樣式이 점차 변하고 있으며 그중 감자의 소비양상은 食用위주에서 근래에는 가공용 소비가 증가 추세에 있으며 국내생산 供給은 식용감자 위주에서 감자칩 소비가 증가하면서 칩용 감자품종 육성에 주력하여 收量과 乾物含量 및 品質이 우수한 大薯 (Atlantic) 品種이 선발되어 재배면적이 확대되고 있다(홍, 1996). 그러나 도입 육성된 가공용 감자 品種을 보면 대부분 中·晚生種으로서 재배기간이 150일 정도 소요되어야 수량 및 품질을 충족시킬 수 있는데 비하여 우리 나라의 氣象條件下에서는 재배기간의 충분한 확보가 어려워 수량 및 품질이 떨어지므로(유와 김, 1984; 김 등, 1988) 가공용 감자의 生産 및 貯藏에 있어 問題點으로 대두되고 있다(농촌진흥청, 1988). 황 등(1993)에 의하면 가공용 감자 冬季貯藏에 있어서 貯藏形態에 따라 通風式 貯藏庫에 비해 4.38%, 露地畝 貯藏庫에 비하여 3.68% 總減耗率을 줄일 수 있었다고 하였다. Talburt와 Smith(1975)는 감자 萌芽에는 貯藏庫內的 높은 濕度가 가장 큰 영향을 미친다고 보고하였다.

봄 감자 貯藏의 경우도 高溫多濕한 夏節期에 저장하기 때문에 腐敗 및 自然 減耗率이 30%나 되어 저장이 곤란한 실정(윤 등, 1977)이지만 여름감자 및 가을감자는 약 40%가 冬季貯藏을 하였다가 식품수요에 따라 출하하는 형편이어서 감자의 저장성이 중요시되고 있다(황 등, 1993).

감자의 長期 安定貯藏을 沮害하는 主原因은 저장중의 發芽와 萎縮인데 상업적으로 이용되고 있는 감자의 貯藏方法으로는 藥劑處理, 低溫貯藏 方法 등 이라고 할 수 있는데(Thomas, 1985), 약제로는 감자의 發芽抑制 효과는 어느 정도 달성되나 조절, 관리가 까다롭고 腐敗의 增加 및 人體에 유해한 藥劑成分의 殘留問題 등으로 禁止되는 추세이다. 또한 감자의 發芽抑制를 위한 強制休眠 誘導方法으로서 低溫貯藏 방법을 이용하고 있다(김 등, 1983).

권과 변(1995)에 의하면 우수한 품질의 감자를 장기저장하기 위해서는 감마선 조사 등 발아억제 방법의 이용과 10~15℃, RH 80% 내외의 저장조건이 요구된다고 하였으며, 박과 손(1997)은 저장온도에 따른塊莖의 萌芽特性 發現이 大地에서 旺盛한 萌芽發生을 보였으며, 萌芽數는 8℃에서 가장 많았으며 萌芽 乾物率은 4℃에서 가장 높았다고 보고하였고, 저장 중 無機成分 중 壞疽症狀를 보이는塊莖의 Ca함량이 특히 적었다고 하였다.

정(1995)과 최 등(1996)에 의하면 칩 생산용 원료감자를 오랜 기간 저장하는 경우에는 저장조건에 따라 원료감자의 質에 치명적인 영향을 줄 수 있다고 하였으며, 貯藏中에 일어나는 원료감자의 質的인 變化는 주로塊莖 内部의 成分變化에 起因하는데 대표적인 것이 糖含量이라할 수 있다고 하였다. 또한塊莖내에 축적된 澱粉을 低溫과 遭遇될 경우 蔗糖으로 분해되며 다시 葡萄糖과 果糖으로 분해되어 이들 還元糖이 튀김 과정 중 高溫에서 amino acid와 結合하여 Maillard 反應을 일으킨다고 하였다(Barker, 1936; Boe 등, 1974; Van Es와 Hartman, 1981; Vaughn과 Spencer, 1993; Welle과 Stallknecht, 1978). 감자의 還元糖은 貯藏 初期에는 低溫에서 貯藏하다가 後期에 高溫 處理하면 감소시킬 수 있다고 하였다(김, 1992; Van Es와 Hartman, 1981). 4℃로 저장했다가 가공용으로 사용하기 전에 13~21℃에서 13~70일간 reconditioning 시키면 呼吸作用의 증가로 蓄積된 還元糖이 減少되기 때문에 좋은 品質의 감자칩 製品을 제조할 수 있다고 했다(김과 김, 1985; Pritchard와 Adam, 1992).

Rappaport와 Wolf(1969)는 감자가 같은 品種내에서는塊莖의 成熟程度에 따라 休眠期間이 달라지는데 일반적으로 成熟程度는塊莖의 生理的·形態的 特性에 의해 결정된다고 하였다. 種薯가 土壤에 심겨진 일정기간 후 형성된塊莖은 肥大期에 이르러 初期에는 주로 貯藏柔組織의 分裂에 의해, 그리고 어느 정도 시기가 지난 후에는 細胞의 肥大에 의하여 부피 生長을 하게

된다(Reeve 등, 1973)고 하였으며, Franklin과 Hamberg(1980)등도塊莖의成熟過程 중에는 外形의 크기나 内部의 固形物質 成分의 변화뿐만 아니라 生長調節物質의 함량도 변화하는데 이러한 生長調節物質의 변화를 塊莖의 休眠과 밀접한 관련성을 갖는다고 하였다. 감자의 休眠期間은 1개월에서부터 수개월까지 品種에 따라서 다르고 休眠期間에 의해서 소비와 재배시기가 결정되므로 栽培形態別로 알맞는 品種이 선택되어 재배되고 있으며 우리나라는 재배품종수가 다양하지 못하여 休眠期間이 짧은 2期作(봄, 가을)용으로 大地 品種 뿐이고 休眠期間이 긴 3~4개 品種들은 1期作 재배용이다(김, 1997).

감자의 休眠에는 내적인 休眠(Rest period)과 외적인 休眠(Dormant period)이 있으며(Burton, 1974; 조 등, 1982) 일반적으로 통용되는 외적인 休眠은 塊莖을 最適條件에 두어도 發芽되지 않는 것을 말하며 萌芽를 유도하는 細胞分裂이 抑制되는 것으로 알려져 있다(Rappaport와 Wolf, 1969). 반면에 外的인 休眠은 環境的 要因 특히 溫度가 부적합할 때 발아되지 않는 것으로, 생장을 위한 필수적인 代謝物質이 일시적으로 芽에 공급되지 않음으로서 일어난다고 한다(Moorby, 1968; Tuan과 Bonner, 1964).

Ⅲ. 材 料 및 方 法

本 試 驗 은 1996年 2月 부터 1998年 5月 까지 3個 年 에 걸 쳐 濟 州 道 南 濟 州 郡 성 산 읍 삼 달 리 와 고 성 리 에 서 試 驗 1인 봄 감 자 의 收 量 性 및 種 薯 生 産 性, 試 驗 2인 가 을 栽 培 감 자 의 收 穫 時 期 가 收 量 및 品 質 에 미 치 는 影 響 및 試 驗 3인 가 을 栽 培 감 자 의 收 穫 時 期 가 收 量 및 칩 색 갈 에 미 치 는 影 響 등 3가 지 試 驗 을 수 행 하 였 다.

1. 供 試 品 種

供 試 品 種 은 시 험 1에 서 6品 種, 시 험 2에 서 3品 種, 시 험 3에 서 6品 種 등 총 11 品 種 이 었 고 이 들 의 特 性 은 표 1에 서 보 는 바 와 같 다.

大 西 는 칩 원 료 용 및 식 용 으 로 이 용 하 는 식 · 가 공 겸 용 품 종 이 며 塊 莖 은 편 원 형 이 고 숙 기 는 中 · 晩 生 種 으 로 草 型 이 直 立 型 이 다.

白 頭, 七 星, 淸 心 품 종 은 칩 가 공 용 으 로 이 용 되 며 숙 기 는 中 · 晩 生 種 이 다. 大 地 는 일 반 식 용 으 로 多 收 性 中 · 晩 生 種 이 며 塊 莖 이 둥 글 고 休 眠 期 間 이 짧 아 春 秋 2期 作 으 로 栽 培 되 고 있 으 며 줄 기 길 이 가 길 고 생 육 이 왕 성 한 봄 재 배 시 莖 葉 이 과 번 무 로 수 량 이 감 소 되 는 경 우 가 많 다. 고 시 1호 (H89006-6) 는 熟 期 가 中 정 도 이 고 초 장 이 길 며 塊 莖 모 양 이 편 원 형 으 로 표 피 색 은 淡 黃 색 이 다. 고 시 5호 (H89006-14) 는 熟 期 가 고 시 1호 와 마 찬 가 지 로 中 정 도 이 며 塊 莖 모 양 은 편 원 형 이 며 초 세 가 강 하 고 生 育 均 一 度 가 높 다. 조 풍 은 極 早 生 種 으 로 塊 莖 은 편 원 형 이 며 초 형 은 개 장 형 이 다. 남 서 는 塊 莖 肥 大 가 빠 른 早 熟 型 品 種 으 로 莖 數 가 적 고 塊 莖 이 편 원 형 으 로 크 기 가 크 며 개 장 형 이 다. 수 미 는 칩 원 료 용 으 로 中 간 크 기, 둥 근 형 塊 莖 으 로 줄 기 및 잎 의

크기가 중간이고 초형이 개장형이다.



표 삽입



2. 環境 및 栽培概要

試驗圃場의 理化學的 特性은 표 2에서 보는 바와 같이 1996년도 시험한 삼달리 포장과 1997년도에 시험한 고성리 포장의 肥沃度는 차이가 많지 않았고, 두 試驗圃場 모두 동일한 구좌통(흑색 화산회토)으로 土深이 매우 얇고 表土는 농암회갈색이며 자연 肥沃度는 보통이고 有機物 含量이 매우 많으며 鹽基置換容量이 높고 鹽基飽和度는 낮은 土壤이다.

Table 2. Soil properties of experimental fields for 1996 and 1997 experiments.

Year	Soil series	Soil texture	pH (1:5)	O.M (%)	AV-P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cat. (me/100g)		
						Ca	Mg	K
1996	Gujwa ¹	Silty loam	5.6	8.2	74.9	5.24	1.8	0.45
1997	Gujwa	Silty loam	5.7	7.9	82.2	7.14	1.9	0.34

¹ Volcanic ash soil.

시험 1의 試驗期間 동안의 氣象은 표 3에서 보는 바와 같다. 平均 氣溫과 降雨量은 平년에 비해 1996년도 2~3월 平均 氣溫이 1~2℃가 낮았으며 降雨量은 平년에 비해 약간 적었으나 作物의 生育에는 양호한 氣象이었고, 日照 時數도 平년과 비슷하였다. 시험 2와 3에서 收穫期間 동안의 氣象環境은 표 4에서 나타내었으며 平均 氣溫과 降雨量은 平년과 비슷하였다.

Table 3. Monthly weather data during cropping period of 1996 and 1997, with the 10-yr average (1987-1997).

Meteorological factor	Year	Feb.	Mar.	Apr.	May	June
Maximum temp. (°C)	1996	7.7	12.0	15.5	22.0	24.3
	1997	10.8	14.0	18.3	22.5	26.1
	10-yr avg.	9.2	12.6	17.5	21.4	24.4
Minimum temp. (°C)	1996	1.0	3.8	6.4	12.2	18.4
	1997	2.2	6.0	9.1	14.0	17.7
	10-yr avg.	1.8	4.3	8.2	12.2	17.0
Mean temp. (°C)	1996	3.5	7.9	11.0	17.1	21.0
	1997	6.4	9.9	13.4	17.9	21.8
	10-yr avg.	5.6	8.7	13.3	17.1	20.8
Rain falls(mm)	1996	38.6	264	83.5	139	326.0
	1997	22.5	97.5	276.9	105.0	218.4
	10-yr avg.	90.5	105.1	144.2	151.3	249.2
Sunshines(hr)	1996	151.8	140.3	214.9	230.9	90.7
	1997	153.0	171.0	195.0	213.0	191.7
	10-yr avg.	137.4	189.8	209.3	232.4	192.3

Meteorological factor	Year	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Maximum temp. (°C)	1996	31.4	27.2	22.3	16.3	12.8
	1997	28.9	26.3	24.3	17.8	12.1
	10-yr avg.	29.6	26.0	21.8	16.1	11.1
Minimum temp. (°C)	1996	23.1	18.9	13.9	8.9	3.6
	1997	22.9	18.7	13.9	10.1	5.0
	10-yr avg.	23.1	18.9	13.4	7.7	3.2
Mean temp. (°C)	1996	27.5	22.8	18.0	12.8	8.0
	1997	25.7	22.3	18.9	14.0	8.4
	10-yr avg.	26.4	22.6	17.9	12.2	7.2
Rain falls(mm)	1996	285.0	29.5	100.3	119.8	120.3
	1997	270.0	46.0	194.5	78.9	49.5
	10-yr avg.	259.8	206.5	100.3	86.2	53.6
Sunshines(hr)	1996	180.1	195.8	177.5	108.7	167.1
	1997	126.0	225.0	177.0	90.3	62.4
	10-yr avg.	236.7	193.3	202.2	162.5	134.9

Table 4. Monthly weather data during harvesting period of potatoes, with the 10-yr average (1987-1997).

Meteorological factor	Year	1997		1998			
		Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Maximum temp. (°C)	1997&1998	16.8	12.9	8.2	10.5	14.0	18.3
	10-yr avg.	16.1	11.1	8.3	9.2	12.6	17.5
Minimum temp. (°C)	1997&1998	10.0	4.8	0.4	2.2	6.0	9.1
	10-yr avg.	7.7	3.2	1.2	1.8	4.3	8.2
Mean temp. (°C)	1997&1998	13.5	8.8	4.2	6.1	9.9	13.3
	10-yr avg.	10.2	7.2	4.8	5.6	8.7	13.3
Rain falls(mm)	1997&1998	26.3	16.5	20.0	22.5	97.5	277.0
	10-yr avg.	86.2	53.6	73.4	90.5	105.1	144.2
Sunshines(hr)	1997&1998	90.3	62.4	137.4	153.0	171.0	195.0
	10-yr avg.	162.5	134.9	127.7	137.4	189.8	209.3

시험 1은 2월 20일(1996)과 2월 19일(1997) 과종한 봄栽培부터 8월 22일(1996), 8월 20일(1997)에 과종한 가을栽培까지 2년 4期作에 걸쳐 수행하였으며, 시험 2는 1997년 8월 17일에 과종하여 收穫時期를 익년 4월까지, 播種後 90, 120, 150, 180, 210, 240일에 收穫하는 6處理로 하였고, 시험 3은 1997년 8월 19일에 과종하여 收穫時期를 익년 3월까지, 과종 후 90, 100, 110, 120, 180일에 수확하는 5處理로 하여 시험을 수행하였다

종서는 1996년 봄栽培時 高嶺地農業試驗場에서 분양 받아 이용하였으며, 과종 후 투명 PE 필름(두께 0.02mm)을 被覆하였고, 가을栽培에는 봄栽培에서 收穫한 塊莖을 일시 貯藏하였다가 種薯로 이용하여 無被覆栽培를 하였다. 가공 감자의 種薯는 株式會社 오리온에서 분양 받은 種薯를 이용하여 과종 후 흑색 PE 필름을 피복하였다.

播種時 種薯는 80~120g 정도의 크기가 비슷한 塊莖을 골라 2절 또는 3절하여 과종하였다.

栽植距離는 봄栽培시에는 畦間 70cm, 株間 25cm, 가을栽培시에

는畦間 75cm, 株間 20cm로 하였고, 가을栽培에서는 파종 후 40일경에 복주기를 실시하였다.

비료는 10a당 堆肥 1,000kg을 全量 土壤 耕耘前에 살포하였으며, 窒素(N)는 10kg을 요소로 시용 하였는 데, 봄 栽培에서는 全量 基肥로, 가을 栽培에서는 基肥 60%, 追肥 40%(파종후 40일째)로 나누어 施用하였다. 磷酸(P_2O_5)은 15kg을 용성인비로, 加里(K_2O)는 12kg을 염화가리로 成分量을 換算하여 全量 基肥로 施用하였다.

試驗區 面積은 栽培作期에 관계없이 10m x 4골로 봄 栽培에서는 28 m^2 , 가을 栽培에서는 30 m^2 이었고, 試驗區는 亂塊法3反復으로 配置하였다.

3. 調査 및 分析方法



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

가. 生育 및 收量調査

생육특성 조사는 파종 후 出芽期, 出現率, 出現程度를, 開花 最盛期에 莖長, 莖徑, 莖數, 生體重, 乾物重 등을, 수확기에 더덩이병 이병 율을 조사하였고, 저장기간 동안에 휴면기간 등을 農村振興廳 農事試驗研究 調査基準에 따라 조사하였다. 葉綠素含量은 Potable chlorophyll meter (SPAD-502)로 측정하였다.

收量은 처리별로 20주씩 수확하여 總 收量, 商品收量 및 株當 塊莖數를 調査하였으며, 食用 商品 收量은 81g이상, 加工 規格薯는 51g이상의 塊莖으로 하였다.

나. 成分 및 品質調査

수확된 감자중 80~120g의 괴경을 처리당 5개씩 표본채취하여, 塊莖의 成分 分

析에 이용하였다. 조단백질 함량은 켈달법으로 전질소함량을 조사한 후 6.25를 곱하여 환산하였으며, 주요 무기성분은 $H_2SO_4 \cdot H_2O_2$ 습식 분해하여 ICP 발광분석기(ICP Spectroanalyzer, TY noc. France)로 定量하였다. 全糖은 0.7N HCl로 가수분해한 후 추출한 여과액을 phenol-sulfuric acid법으로, 비타민 C는 5% metaphosphoric acid로 추출한 여과액을 hydrazine 비색법으로 분광광도계(Diode Array Spectrophotometer, HP8452A, USA)를 사용하여 분석하였다. 가공감자의 品質調査는 比重, 固形物含量, 澱粉含量, 칩 색깔(Color)을 대상으로, 比重은 공기중에서의 重量과 水中에서의 重量을 이용하여 산출하였으며, 固形物含量은 切片한 100g내외의 감자조직을 105℃ 건조기내에서 8시간 건조시킨 후 무게를 측정하여 고형물 함량을 산출하였고, 澱粉含量은 일정량의 塊莖을 채취한 뒤 105℃ 乾燥機에서 3시간 동안 수분을 증발시킨 試料를 유발과 유봉으로 磨碎한 다음 Somogyi-Nelson법에 의해 추출하여 Spectrophotometer (HEWLETT PACKARD, U.S.A)로 吸光度를 측정하여 還元糖을 定量했으며 여기에 유리당을 뺀값에 0.9를 곱하여 澱粉含量을 산출하였다.

칩 색깔은 감자를 박피한 후 水洗하고 選別한 감자를 약 1.4mm 두께로 切片하여 10분간 증류수에 담갔다가 탈수시킨 감자를 대두유 190℃에서 수분함량이 1%정도가 될 때까지 튀긴 후 탈지시켜 만든 감자 칩을 이용하여 Colorimeter(MINOLTA CR-300)로 측정하여 Hunter's L값으로 나타내었다.

IV. 結果 및 考察

試驗 1. 봄 감자의 收量性 및 種薯 生産性

본 試驗은 봄·가을 각 作期에 적합한 品種을 가리는 한편 봄 栽培에서 生産된 塊莖을 가을 栽培 씨감자로 사용함에 있어서 그들의 生産性を 밝히고자 하였다. 즉 표 1에서 보는 바와 같이 大地, 고시1호, 고시5호, 早豊, 南瑞 및 秀美를 공시하여 봄 栽培로 2월 20일(1996) 및 2월 19일(1997), 가을 栽培로 봄 栽培에서 生産된 塊莖을 일시 貯藏하였다가 씨감자로 하여 8월 22일(1996) 및 8월 20일(1997)에 각각 播種하여 감자의 生育狀況 및 收量性を 조사 檢討하였다.



1. 봄·가을 栽培 감자의 主要形質 差異

국내 육성 감자 중 제주지역에서 주로 재배되고 있는 大地와 국내에서 보급 재배되고 있는 주요 감자 品種 및 최근 육성되고 있는 감자의 제주지역 적응성과 生長 反應 및 2期作 栽培의 가능성을 알아보기 위해 供試品種을 대상으로 2년에 걸쳐 얻은 성적을 재배시기별로 평균하여 出現率, 草長, 莖葉重 등의 주요형질은 표 5과 6에서 보는 바와 같다.

봄 재배시 출현 일수를 보면, 표 5에서 보는 바와 같이 대체로 1997년보다 1996년도가 품종에 따라 2~3일 정도 빨랐으며, 출현율 등 다른 형질에서는 연차간 차이가 없었다. 가을재배에 있어서도 표 6에서 보는 바와 같이 출현일수에 있어서 대지품종이 1996년도가 2일 정도 빠르게 출현하였으나 다른 품종에서는 연차간 차이가 없었고, 다른 형질에 대해서도 연차간 차이가 없었다.

표 삽입



표 삽입



봄 재배시 2년간 성적을 평균하여 비교해 볼 때(표 5), 出現日數가 빠른 순서는 大地 34일, 고시1호와 고시3호가 34.7일, 南瑞와 秀美가 37일, 早豊이 38일 순이었으며, 品種間 出現소요일수의 범위는 大地에 비해 南瑞, 早豊, 秀美가 3~4일 늦게 出現하여 品種間 차이를 보인 반면에 出現率에 있어서는 品種間 차이를 보이지 않았다. 이는 조 등(1998)의 大地, 秀美, 早豊 등 7품종을 地域適應 試驗 結果 봄 재배에서는 91~96%가 出現하였고 가을 재배에서는 84%가 出現하였다는 보고와 유사하였다.

또한 표 6에서 가을 재배시 出現 狀況은 大地가 파종후 9일부터 出現하였으며 고시1호와 고시5호는 10~11일에 出現하여 차이가 없었으나, 南瑞 14일, 秀美 15일, 早豊 18일 순으로 大地에 비해 5~9일 정도 늦게 出現하였다. 그리고 品種別 出現率을 보면 早豊이 85.7%로 가장 낮았으며 秀美가 94%, 그 외 다른 品種에서는 97~98.7%로 높은 出現率을 보여 品種間 차이가 크게 나타났다.

出現程度는 溫度의 영향을 많이 받는다고 하였는데, Borah와 Milthorpe (1962)는 온도가 상승할수록 出現속도가 빨라진다고 하였으며 Beukema와 Vander zaag(1989)등은 생육초기 감자의 萌芽는 休眠이 타파됨에 따라 싹이 트게 되는데 생육초기의 영향을 미치는 休眠期間은 品種, 塊莖의 熟度, 栽培條件, 貯藏條件 등에 따라 큰 차이가 있다고 보고하였는데, 본 시험에 있어서도 品種에 따른 出現일수와 出現率의 차이는 생육환경 즉 온도와 숙기의 차이에 기인한 것으로 판단되었다.

재배시기별 감자의 品種別 莖長을 보면 봄재배에서는 大地가 45.3cm로 가장 길었으며 고시1호는 42.1cm, 고시5호 41.7cm 순이었고 早豊이 34.4cm로 가장 짧았다. 또한 가을재배에서는 大地가 67.0cm, 고시5호가 66.7cm로 莖長이 길었으며, 고시1호 58.3cm, 南瑞 56.7cm, 秀美 53.3cm 순으로 중간 정도였으며, 早豊은 봄재배에서와 마찬가지로 莖長이

가장 짧았다. 莖長의 변화에 대한 김 등(1992)의 보고에 의하면 早生種인 경우 파종후 60일까지 급속한 신장을 나타냈고 그 이후에는 신장이 거의 중지되며 晚生種은 생육후기인 105일까지 계속 신장을 보였다고 하였는데, 본 시험에 供試한 品種 중에는 봄·여름 1期作 재배용 品種과 2期作 재배용 品種과의 생육특성과 환경적인 요인에 의해 차이가 나타난 것으로 사료되었다.

品種별 莖數에 있어서는 봄재배가 가을재배보다 莖數확보가 많았으며 재배 시기별 평균 莖數를 보면 봄재배시 3.8개, 가을재배시 2.7개로 약 1개가 더 많았다. 또한 주당 新鮮 生體重과 건물중은 莖數와 반대로 봄재배시보다 가을재배시 무거웠다. 이는 가을재배시 莖數확보가 적은 대신 감자의 생육환경이 봄재배보다 가을재배에서 좋아 지상부 생육이 충실한 결과로 사료되는데, Bleasdale과 Thompson(1969)은 감자의 생육과 생산량은 品種의 遺傳的 特性에 크게 영향을 받지만 土壤, 氣象 등 재배환경의 영향도 크게 받는다고 하였다.

Table 7. Two-year average (1996 and 1997) infection scores for six potato cultivars at 120 days after planting as fall cropping.

Dejima	Gosi #1	Gosi #5	Namsuh	Jopung	Superior
0 [↓]	1	0	3	2	1

[↓]0, 1, 2 and 3 indicate infected area of 0, 1 to 5, 5 to 10, and 10-20%, respectively.

品種別 더댕이병 發病率을 보면 표 7과 같이 病斑面積率로 볼 때 南瑞가 10~20%로 가장 심하게 나타났고, 다음으로 早豐 5~10%, 秀美, 고시1호가 1~5%였으며, 그 외 品種에서는 더댕이병이 발생하지 않았거나 경미한 상태였다. 이와 같은 결과는 김 등(1997)이 남서 품종 2기작 적응 시험 결과에서 더댕이병 발생이 춘작에서는 많고, 추작에서는 적었다고 하였는데

본 시험에서도 춘작보다는 추작에서 발병율이 높게 나타났다.

2. 收量性

재배시기에 따른 감자 品種別 收量性은 표 8에서 보는 바와 같다. 봄재배 시 재배년차에 따른 品種別 收量性을 보면 '96년도 과종후 90일 收量性은 對比 品種인 大地의 總收量 3,223kg/10a과 上薯收量 2,571kg/10a에 비해 고시5호가 總收量 3,389kg/10a, 上薯收量 2,711kg/10a으로 수량이 약간 높은 경향이었고, 고시1호는 總收量 2,732kg/10a, 上薯收量 2,290kg/10a으로 大地보다 수량이 약간 낮은 경향이었으나 통계적 유의성은 없었다. 秀美는 總收量 2,545kg/10a, 上薯收量 1,925kg/10a, 南瑞 總收量 2,017kg/10a, 上薯收量 1,645kg/10a순으로 大地보다 수량이 떨어졌다. 이러한 결과는 김 등(1997)이 제주지역 감자 지역적응 시험결과 봄재배에서는 고시1호가 4,669kg/10a으로 수량이 많게 나타나 大地와 큰 차이가 없었다는 보고와 비슷한 결과를 보였다.

또한 1996년도 과종후 100일째 수량을 보면 90일 수량과 마찬가지로 大地보다 고시5호가 總收량이 약 400kg/10a, 上薯收量도 약 400kg/10a정도가 수량이 많은 경향이었으나 南瑞, 고시1호 등은 大地와 비슷한 收量性을 보였다.

박 과 김(1996)은 전북지역에서 秀美와 早豐의 봄 地域適應 試驗 결과 과종후 70일과 80일 수량에서 秀美보다 早豐이 10% 증수되었다고 하였는데 본 시험에서는 秀美가 早豐에 비해 수량이 많은 경향을 보였다.

또한 '97년도 과종후 90일째 收量性을 보면 '96년도와 마찬가지로 對比 品種인 大地의 總收量 2,235kg/10a과 上薯收量 1,855kg/10a에 비해 고시5호가 總收量 2,456kg/10a과 上薯收量 2,028kg/10a으로 수량이 많은 경향이었고, 고시1호와는 收量性이 비슷하였으며, 그외 品種에서는 大地보다 收

量性이 떨어졌다. 그리고 파종후 100일째 收量性を 보면 90일 수량과 유사하게 大地에 비해 고시5호와 고시1호가 수량이 약간 높은 추세를 보였으나 유의성은 없었고, 그의 다른 品種에서는 大地보다 수량이 떨어졌다.

Table 8. The total and marketable tuber yield of six potato cultivars at 90 and 100 days after planting as spring cropping in 1996 and 1997.

Cultivar	1996 yield (kg/10a)				1997 yield (kg/10a)			
	90 DAP ¹		100 DAP		90 DAP		100 DAP	
	Total	Mark ²	Total	Mark	Total	Mark	Total	Mark
Dajima	3,223	2,571	3,519	3,119	2,235	1,855	2,423	2,098
Gosi #1	2,732	2,290	3,100	2,785	2,347	1,861	2,547	2,114
Gosi #5	3,389	2,711	3,925	3,550	2,456	2,028	2,610	2,170
Jopung	2,050	1,726	2,761	2,177	1,832	1,568	2,137	1,733
Namsuh	2,017	1,645	3,135	2,833	1,873	1,576	2,195	1,698
Superior	2,545	1,925	2,986	2,505	1,859	1,540	2,051	1,608
LSD _{0.05}	544.1	559.	472.6	521.7	187.0	146.6	207.9	136.8

¹DAP : Days after planting.

²Marketable tuber (over 81g per tuber).

가을 栽培時 品種別 年差間 收量性を 보면 표 9에서 보는 바와 같이 '96년도 가을 栽培의 90일 收量性は 對比 品種인 大地의 總 收量 2,417kg/10a과 上薯 收量 1,829kg/10a에 비해 고시5호 總 收量 2,353kg/10a, 上薯 收量 1,932kg/10a과 고시1호 總 收量 2,196kg/10a, 上薯 收量 1,863kg/10a으로 수량이 비슷하였으며, 120일 수량에서도 마찬가지로 大地에 비해 고시5호가 總 收量 3,294kg/10a, 上薯 收量 2,677kg/10a으로 수량이 많았으나, 南瑞의 總 收量 2,905kg/10a, 上薯 收量 2,289kg/10a으로 大地의 수량과

비슷하였고 그의 秀美, 大地보다 수량이 떨어졌다.

'97년도 가을 栽培時 播種 後 90일째 收量을 보면 對比 品種인 大地의 總 收量 2,379kg/10a과 上薯 收量 2,008kg/10a인 반면에 고시5호는 總 收量 2,415kg/10a과 2,026kg/10a으로 大地보다 수량이 약간 높았으나 유의성은 없었으며 고시1호는 總 收量 2,317kg/10a과 上薯 收量 2,008kg/10a으로 大地와 비슷하였고 南瑞, 秀美, 秀美, 大地보다 수량이 떨어졌다. 또한 120 일 收穫에서도 90일 收量과 마찬가지로 大地에 비해 고시5호가 收量성이 약간 높은 경향이였으나 통계적 차이가 없었고 고시1호와 收量이 비슷하였으 며 그 외 品種에서는 大地보다 수량이 떨어졌다.

Table 9. The total and marketable tuber yield of six potato cultivars at 90 and 100 days after planting as fall cropping in 1996 and 1997.

Cultivar	1996 yield (kg/10a)				1997 yield (kg/10a)			
	90 DAP ¹		120 DAP		90 DAP		120 DAP	
	Total	Mark ²	Total	Mark	Total	Mark	Total	Mark
Dajima	2,417	1,829	2,954	2,353	2,379	2,008	3,131	2,341
Gosi #1	2,196	1,863	2,852	1,987	2,317	2,008	3,004	2,249
Gosi #5	2,353	1,932	3,294	2,677	2,415	2,026	3,195	2,647
Jopung	1,506	1,165	2,579	1,581	1,534	1,097	2,332	1,551
Namsuh	1,925	1,755	2,905	2,289	1,803	1,410	2,509	2,102
Superior	1,703	1,427	2,614	2,080	1,635	1,098	2,457	1,872
LSD _{0.05}	319.5	139.9	282.1	359.2	336.2	339.6	398.3	401.8

¹DAP : Days after planting.

²Marketable tuber (over 81g per tuber).

가을재배에서의 年度別 收量을 비교해보면 年次間 收量성이 차이는 없었다. 감자는 栽培環境에 대한 適應力이 다르고 氣象條件에 따라서 栽培 作型이 다

르게 分化되어 있고(김 등, 1991), 또한 Burton(1966)은 土壤 및 氣象 등 재배환경의 영향으로 遺傳的 特性이 發現 정도가 다르다고 하였는데 김 등(1997)이 南瑞의 2期作 적응시험에서 大地보다 수량이 높고 규격서 수량이 많았다는 보고와 본 시험의 결과와는 차이가 있었는데, 이는 土壤과 氣象環境에 의한 차이로 사료되며 조 등(1996)이 2期作 감자 優良系統 育成 및 生産力 檢定 試驗에서 고시1호와 고시5호가 大地보다 收量性이 높다는 보고와 유사한 결과를 보였다. 또한 김 등(1997)이 가을감자 우량품종 선발 시험에서 10a당 收量性이 90일과 120일 收穫에서 공히 對比品種인 大地에 비하여 南瑞, 고시1호(H89006-6), 고시5호(H89006-14)가 상품 수량이 높았다는 보고와 유사하였다.

가을 재배시 생육일수에 따른 品種別 주당 塊莖 收量の 변화를 보면 표 10에서 보는 바와 같이 파종 후 50일에서는 品種別 수량에 차이가 없었으나 파종 후 70일 수량에서는 南瑞가 株當 413g으로 가장 수량이 많았으며 秀美의 株當 수량이 적은 경향이였다. 파종후 90일 수량에서는 大地, 南瑞, 고시1호, 고시5호가 株當 438g~483g으로 株當 수량이 많았고 무豊, 秀美는 322g~340g으로 적었다. 또한 파종후 120일 수량은 고시5호가 568g 으로 株當收量이 많았으며 무豊이 516g으로 적은 편이었다.

가을 재배시 생육일수에 따른 品種別 塊莖發達 정도는 표 10에서 보는 바와 같이 파종후 50일까지는 品種間 괴경생육이 비슷하였으나 파종후 50일에서 70일 사이의 塊莖發達 정도를 보면 南瑞가 240g 정도로 양호한 생육을 하였으며 秀美는 108g 으로 가장 생육 불량하였다.

또한 70일에서 90일 사이의 品種別 塊莖發達 정도는 大地와 고시5호가 136~145g으로 가장 생육이 좋았으며 南瑞, 무豊, 秀美는 33~72g으로 비교적 낮은 생육을 보였다. 그리고 90일에서 120일 사이의 大地, 고시5호, 무豊, 秀美가 182g~194g으로 가장 좋은 생육을 보였으며 南瑞와 고시1호

는 생육이 불량한 편이었다. 이러한 생육양상으로 볼 때 南瑞는 초기에 塊莖發達이 좋았으며, 그의 品種에서는 생육후반기에 塊莖發達이 좋았다. 塊莖發達에 대한 Kim 등(1993)의 보고에 의하면 괴경 건물중에 있어서 早生種은 파종 후 45일경부터 급속한 塊莖生長率을 나타내어 105일까지 다소 기록이 있으나 꾸준한 生長속도를 유지하고 그후 감소하였다고 하였으며 晚生種은 45일부터 서서히 괴경비대가 시작되어 75일경부터 급속히 비대하여 대부분 생육후기에 비대가 이루어진다고 하였다.

Table 10. Total tuber yield of six potato cultivars from 50 to 120 days after planting as fall cropping in 1997.

Cultivar	Total tuber yield (g/plant), by day after planting			
	50	70	90	120
Dajima	173	347	483	590
Namsuh	173	413	468	581
Jopung	140	289	322	516
Superior	160	268	340	522
Gosi #1	172	336	438	570
Gosi #5	177	325	470	658
LSD _{0.05}	NS	56	52	56

봄 栽培 收量性和 가을재배 收量性を 平均하여 전체 收量으로 비교하여 보면 그림 1과 그림 2에서 보는 바와 같다. 봄 栽培時 總 收量과 商品 收量の 品種別 變化는 그림 1과 그림 2에서 보는 바와 같이 對比 品種인 大地 總 收量 2,729kg/10a, 上薯 收量 2,213kg/10a에 비해 고시5호가 總 收量 2,923kg/10a, 上薯 收量 2,370kg/10a으로 收量이 많은 경향이었고, 고시1호가 總 收量 2,540kg/10a, 上薯 收量 2,076kg/10a으로 大地보다는 收量이 떨어졌으나 유의차는 없었으며 秀美, 早豐의 收量성이 낮게 나타났다

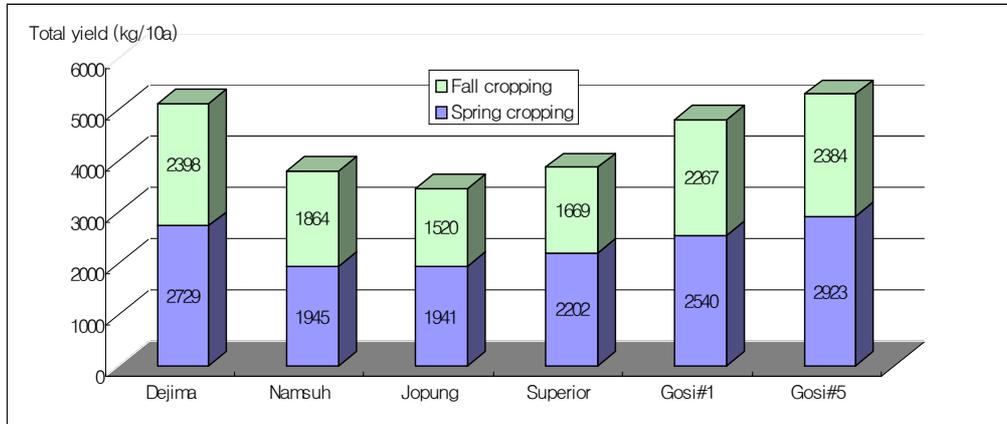


Fig. 1. The two-year average total tuber yield of six potato cultivars at 120 days after planting.

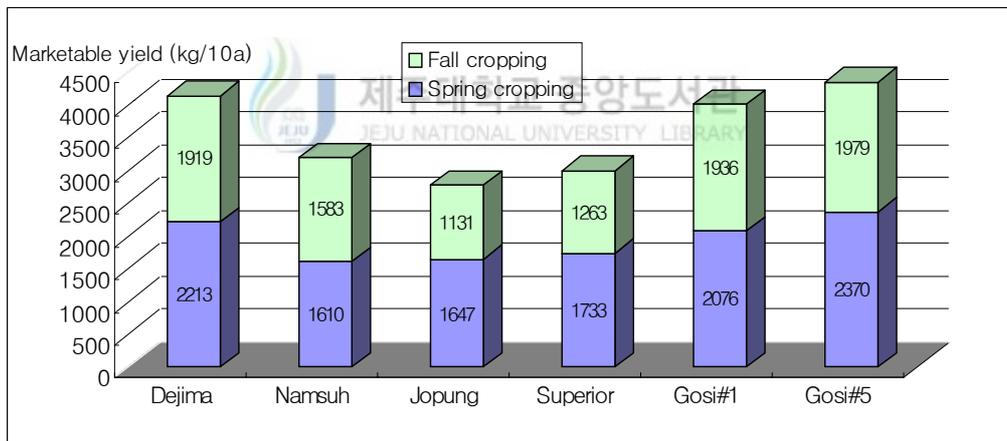


Fig. 2. The two-year average marketable tuber yield of six potato cultivars at 120 days after planting.

이는 김 등(1997)이 제주 지역에서 봄 재배용 優良品種으로 大地보다 무豊, 서풍, 껍질 品種이 總 收量이 많았으나 上薯 收量은 적었다고 하였는 데 본시험에서는 大地에 비해 무豊이 總 收量도 낮게 나타나 다른 結果를 보였 다.

또한 가을재배 감자의 總 收量과 商品 收量은 그림 1과 2에서 보는 바와

같다. 對比品種인 大地의 總收量 2,398kg/10a과 上薯收量 1,919kg/10a에 비해 고시5호의 總收量 2,384kg/10a, 上薯收量 1,979kg/10a과 고시1호의 總收量 2,267kg/10a, 上薯收量 1,936kg/10a으로서 收量性이 비슷하였고 南瑞 1,864kg/10a, 1,583kg/10a, 秀美 1,669kg/10a, 1,263kg/10a, 무豊 1,520kg/10a, 1,131kg/10a순으로 大地에 비해 收量性이 떨어졌다. 이는 김 등(1997)이 보고한 감자 우량 계통 지역적응 시험 결과 봄 재배에서는 고시1호가 4,669Kg으로 제일 높았으며 가을재배에서는 고시1호와 고시5호가 大地보다 收量性이 높았다는 보고와 유사하였는 데 이는 봄 栽培後 그 種薯를 이용하여 가을 栽培 하였을 때 休眠期間이 짧고 일반 생육이 大地와 비슷하여 2期作 栽培가 가능한 品種特性을 갖고 있는 것으로 사료되었다.

봄 栽培와 가을재배 收量性을 平均하여 전체 收量으로 換算하여 보면 그림 1에서 보는 바와 같이 總 收量은 고시5호가 5,317kg/10a으로 가장 많았으며 이중 봄 재배 收量이 가을재배보다 539g이 많았으며, 다음으로 大地가 5,127kg/10a(봄 재배 2,729kg/10a, 가을재배 2,398kg/10a)이었으며 무豊은 3,461kg/10a으로 총 수량이 가장 적었다.

또한 그림 2에서 商品 收量의 品種別 差異를 보면 고시5호가 4,349kg/10a, 대지 4,132kg/10a, 고시1호가 4,012kg/10a 순으로 많았으며 무豊은 總 收量과 마찬가지로 10a 당 商品 收量이 2,778kg/10a으로 가장 적었다.

Table 11. Number of tubers per plant of six potato cultivars at 90 and 100 days after planting as spring cropping in 1997.

Cultivar	Number of tubers per plant, by tuber weight						Total
	Under 30g	31~50g	51~80g	81~150g	151~250g	Over 250g	
At 90 days after planting							
Dajima	0.6	0.6	1.4	2.8	1.5	0.7	7.1
Gosi #1	0.9	0.5	0.9	3.0	2.2	0.5	7.9
Gosi #5	1.2	1.1	2.1	2.6	2.1	0.5	9.2
Jopung	0.9	0.9	1.1	1.0	0.6	0.5	5.0
Namsuh	0.5	0.3	0.9	1.8	1.4	0.9	5.9
Superior	0.7	0.6	1.3	1.8	1.5	0.7	8.3
LSD _{0.05}	-	-	-	-	-	-	2.3
At 100 days after planting							
Dajima	1.1	0.6	0.8	2.5	1.5	1.7	8.3
Gosi #1	0.7	1.0	1.1	2.1	2.5	1.3	8.8
Gosi #5	0.6	1.3	1.5	2.5	2.2	1.1	9.1
Jopung	0.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.4	5.9
Namsuh	0.2	0.7	1.2	1.4	2.3	0.8	6.6
Superior	0.7	1.5	1.4	3.2	1.3	0.7	8.9
LSD _{0.05}	0.3	-	-	-	-	-	2.0

3. 等級別 收量

봄 재배시 파종후 90일과 100일 수확시 品種別 등급에 따른 收量性을 표 11에서 보면 파종후 90일 수확시 주당 총 괴경수는 大地가 7.1개인 반면에 고시5호가 9.2개, 秀美 8.3개, 고시1호 7.1개로 많은 추세였고, 南瑞 5.9개, 早豊 5.0개로 大地에 비해 적은 경향이였다. 파종후 90일째 등급별 괴경수의 차이는 81~150g 사이의 크기에서 品種別 차이를 보인 반면 그 외 크기에서는 品種別 차이가 없었다. 또한 파종후 100일째 수확에서 주당 총 괴경수에 있어서도 90일 수량과 마찬가지로 大地 8.3개에 비해 고시5호 9.1개, 秀美 8.9개, 고시1호 8.8개 순으로 大地보다 많은 경향이였고 南瑞 6.6개, 早豊 5.9개 순으로 大地보다 株當 總 괴경수가 적은 편이였다.

Table 12. Number of tubers per plant of six potato cultivars at 90 and 100 days after planting as fall cropping in 1997.

Cultivar	Number of tubers per hill, by tuber weight						Total
	Under 30g	31~50g	51~80g	81~150g	151~250g	Over 250g	
At 90 days after planting							
Dajima	0.9	1.2	1.0	1.0	0.2	0.1	4.4
Gosi #1	1.0	1.2	1.0	0.8	0.4	0.2	4.6
Gosi #5	1.2	1.4	1.2	0.6	0.4	0.2	4.8
Jopung	1.8	1.4	0.8	0.8	0.4	0.2	5.4
Namsuh	1.5	1.0	1.0	1.0	0.8	0.1	5.4
Superior	1.2	1.0	1.0	0.6	0.4	0.2	4.4
LSD _{0.05}	-	-	-	-	-	-	0.29
At 120 days after planting							
Dajima	0.5	0.4	1.2	1.6	0.9	0.3	4.9
Gosi #1	0.5	0.5	1.8	1.5	0.7	0.2	5.5
Gosi #5	1.4	1.1	1.9	1.4	0.7	0.4	6.7
Jopung	1.3	1.0	2.0	1.5	0.5	0.1	6.4
Namsuh	1.2	0.3	1.4	1.5	1.0	0.4	5.9
Superior	0.9	1.1	1.0	0.9	0.8	0.2	4.8
LSD _{0.05}	-	-	-	-	-	-	1.12

또한 가을 재배시 파종후 90일과 120일 수확시 생육일수에 따른 株當 總 괴경수와 等級別 收量은 표 12에서 보는바와 같이 파종후 90일째 株當 總 괴경수는 大地 4.4개에 비해 南瑞, 早豊이 5.4개로 많았으며, 파종후 120일 수확에서는 大地가 4.9개인 반면에 고시5호 6.7개, 早豊 6.4개로 大地보다 주당 총 괴경수가 많았다. 크기에 따른 等級別 株當 괴경수에 있어서는 收穫 時期와 品種에 따른 차이는 없었다.

감자 제주지역 適合 品種 選拔 試驗에서 株當 塊莖數가 봄 栽培에서는 大地보다 早豊이 塊莖數가 많았으나 가을 栽培에서는 塊莖數가 적었다는 김 등 (1998)의 보고와 조 등(1998)이 감자 우량계통 지역적응 시험에서 봄 栽培에서는 秀美가 大地보다 株當 塊莖數가 많았으며 가을 栽培에서는 적었다고

하였다.

4. 塊莖 休眠期間과 生長率

봄 栽培 後 休眠期間의 差異를 알아보기 위하여 塊莖을 收穫하여 1주일간 예비 乾燥를 시킨 후 常溫 貯藏庫에 入庫하여 塊莖의 80%가 萌芽되었을 때를 기준으로 산출한 品種別 休眠期間은 표 13에서 보는 바와 같이 年度別 休眠期間의 차이는 2~4일로 크지 않았으며 品種間에는 大地, 고시1호, 고시5호가 빠른 경향이었고 무豐의 休眠期間이 가장 길었다.

Table 13. Number of days from harvest to 80% sprouting of six potato cultivars in 1996 and 1997.

Year	Dejima	Gosi #1	Gosi #5	Jopung	Namsuh	Superior
1996	56	59	56	75	63	70
1997	58	57	58	73	67	74
Mean	57	58	57	74	65	72

品種別 休眠期間은 對比 品種인 大地가 57일, 고시5호와 고시1호가 57~58일로서 大地와 비슷한 것으로 나타났다. 하지만 南瑞는 65일, 秀美가 72일, 무豐이 74일순으로 休眠期間이 大地보다 길어 제주지역에서 1년 2期作 재배시 休眠期間의 차이로 인하여 品種 고유의 제 특성을 발휘하지 못하므로 씨 생육 및 收量性이 낮아져 1년 2期作 재배용 감자로서 추천하기가 어려울 것으로 사료되었다.

이는 김 등(1997)도 보고한 秀美와 같이 休眠期間이 긴 品種은 충분한 休眠打破가 안되어 8월 하순에 파종하는 남부지방에서도 가을 재배시에는 불리 하였다고 하였다.

시험 2. 가을재배 감자의收穫時期가 收量과 品質에 미치는 影響

濟州道の 가을감자 出荷形態를 보면 11월부터 收穫하기 시작하여 이듬해 3월 까지 露地 越冬 貯藏後 食品需要에 따라 段階的으로 收穫함으로써 收穫時期 調節에 의한 노력 분산의 效果가 있으며 新鮮 감자의 出荷로 貯藏감자에 비해 높은 價格을 받는다(조 등, 1995). 그러나 이와 같이 露地 越冬 貯藏後 出荷하는 形態는 감자가 休眠期間이 終了되면서 塊莖의 萌芽發生에 의한 品質의 低下와 降雨, 溫度上昇 등 氣象條件에 의한 腐敗薯 發生으로 收量이 減少하는 問題點이 있어서 표 1의 대지, 고시1호, 고시5호 등 3品種을 供試하여 이들 品種을 가을 栽培하였을 때 감자의 收穫時期에 따른 收量の 變化와 品質의 變化를 檢討하였다.

1. 收穫時期別 生育形質 變化

가을감자의 收穫時期에 따른 品種別 腐敗率과 萌芽發生率은 표 14와 같다. 3品種 모두 12월 中旬以後 地上部 莖葉이 枯死하기 시작하여 1월 상순에 완전 고사하는 비슷한 生育 양상을 보였다. 150일 수확까지는 표 4에서 보는 바와 같이 降雨量이 적고 溫度가 낮아 腐敗塊莖이 적었지만, 이후 降雨량이 많아지고 온도가 높아짐에 따라 塊莖이 萌芽하기 시작한 후 腐敗塊莖이 발생하였고, 萌芽가 완전히 발생한 4월에는 약 10~13%의 腐敗率을 보였으며, 大地가 다른 品種에 비해 腐敗薯가 많은 傾向이었다. 貯藏中 감자 塊莖의 腐敗에 관하여 Nair(1973)가 밝힌 바에 의하면 감자저장시 貯藏溫度 15℃에서는 4~11%, 20℃에서는 17~18%, 그리고 28~32℃에서는 55~61%의 부패율을 보였다고 하였으며, 또한 권과 변(1995)은 움저장에서 저장 3개월에 1%, 5개월에 3%, 7개월에 6.7%였으며 완전히 萌芽되었을 때에는 20%의 부패율을 보였다고 하였는데 본 시험에서는 自然 狀態하에서 露地越冬하여 시기별로 수확하였을 때 3월까지의 부패율이 낮은 편이었다. 또한 萌芽發生率에 있어서도 180일 수확에서 萌芽가 발생하기 시작하여

240일 수확에서는 90%이상이 萌芽가 발생하였다.

Table 14. Rotting and sprouting rates of three potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Rotting rate ¹ (%)			Sprouting rate (%)		
	Dejima	Gosi # 1	Gosi # 5	Dejima	Gosi # 1	Gosi # 5
Feb.17 (180 ²)	1.4	1.2	1.2	2.5	2.4	2.1
Mar.17 (210)	7.4	6.8	5.9	17.6	17.2	16.9
Apr.17 (240)	13.8	12.3	10.4	93.4	92.5	90.5

¹ Rotting and sprouting was not observed from 90 to 150 days after planting.

² Days after planting.

Table 15. The total and marketable tuber yield (kg/10a) of three cultivars as affected by harvest date.

Harvesting date	Dejima		Gosi # 1		Gosi # 5	
	Total	Marketable	Total	Marketable	Total	Marketable
Nov.17 (90 ¹)	1,555	1,225	1,397	828	1,429	1,058
Dec.17 (120)	2,124	1,642	1,975	1,069	2,088	1,328
Jan.17 (150)	2,252	1,449	2,007	1,326	2,276	1,447
Feb.17 (180)	2,230	1,586	2,142	1,420	2,244	1,436
Mar.17 (210)	2,186	1,574	2,093	1,374	2,163	1,424
Apr.17 (240)	1,736	1,266	1,628	1,048	1,642	1,138
LSD _{0.05}	255	217	236	142	185	173

¹ Days after planting.

표 15에서 收穫時期에 따른 10a당 總薯重과 上薯重의 변화를 보면 10a당 總薯重 및 上薯重 모두 120일 수확에서 90일 수확보다 현저하게 증가하였다. 그 후 180일 수확까지는 거의 변동이 없다가 210일 收穫時부터 腐敗率의 增加 및 萌芽 발생으로 수량이 약간 감소하는 경향이였다. 이러한 결과는 가을 감자 收穫時期가 늦을수록 萌芽 발생 등으로 인하여 수량이 감소하였다는 조 등(1995)의 보고와

일치하였는데 露地越冬을 시켰을 때 收量減少의 원인은 萌芽發生보다는 월동기간 동안의 기상조건에 따른 부패서의 발생 등 환경요인의 영향이 큰 것으로 판단된다.

2. 收穫時期別 主要成分의 變化

가을감자의 收穫時期別 塊莖내 全糖 및 蛋白質 含量的 變化는 Fig. 3과 같다. 과종후 90일 수확시 塊莖 生體重이 15.7%였던 全糖 含量은 收穫時期가 늦을수록 다소 감소하는 경향이였다. 이와 같은 경향은 越冬前後 休眠이 打破되어 萌芽하기 전까지는 그 變動幅이 좁았으나 塊莖이 萌芽하기 시작한 과종후 180일 수확시부터 감소폭이 커서 240일 수확에서는 12.4%로 약 3%포인트 내외의 감소를 보였다. 이와 같은 全糖含量的 감소는 저장 炭水化合物이 生體의 生長 및 生理作用에 필요한 基質의 轉求物質로 사용되었음을 보여주고 있다(김 등, 1983). 또한 Thomas(1985)와 우(1983)는 저장감자의 還元糖 含量 變化는 특히 감자의 呼吸 및 發芽作用 등과 一定한 相關關係를 나타내면서 生體內 蓄積과 소모현상을 보인다고 하였다.

收穫時期에 따른 蛋白質 含量的 變化를 보면 全糖含量的 變化와 비슷한 경향으로 과종후 90일 수확에서 가장 높았고 그 이후 수확이 늦을수록 감소하는 경향이였다. 大地의 경우 塊莖이 萌芽하기 시작한 180일 수확에서 蛋白質 含量이 1.83% 였던 것이 과종후 240일 수확에서는 1.63%로 약 0.2% 포인트의 감소가 있었다.

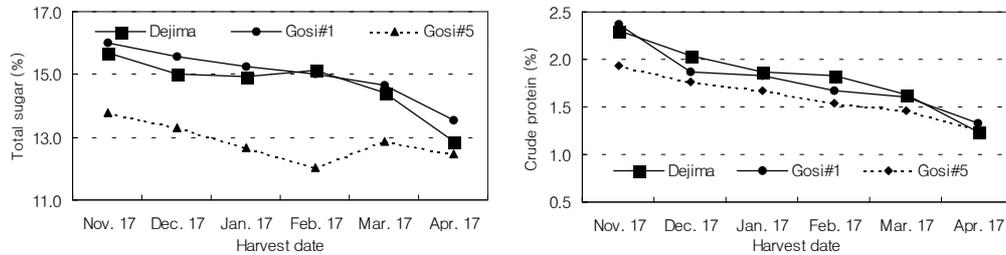


Fig. 3. Total sugar and crude protein content of three potato cultivars as affected by harvest date.

감자 파종후 收穫時期別 Vitamin C 含量的 변화는 그림 4와 같다. 파종후 90 일 수확에서 塊莖 생체 100g 중 Vitamin C 含量은 180일 수확까지 14mg 내외로 거의 일정하게 유지되었으나 감자 塊莖이 발아하기 시작한 180일 이후부터 감소하여 파종후 240일 수확에서는 10.4mg으로 90일 수확시보다 약 3~4% 포인트의 감소를 보였다.

果菜類 貯藏中 Vitamin 含量은 試料의 種類, 貯藏條件 등에 영향을 받으며, 특히 Vitamin C 는 收穫後 가장 감소하기 쉬운 Vitamin으로 알려져 있는데(신등, 1982) 이는 Vitamin C가 식물체내에서 還元糖과 生理的 轉換이 가능하며 생체의 發芽나 呼吸作用이 진전됨에 따라 증감현상이 일어나기 때문으로(권과 변, 1995) 본 시험에서도 감자塊莖이 休眠이 타파된 후 급속한 萌芽의 발생으로 그 감소 현상이 현저하게 나타났다.

감자 收穫時期에 따른 塊莖내 無機成分 含量的 변화는 그림 5와 같다. 品種別 Ca, P, Na, K 등의 無機成分의 含量은 대체로 수확을 늦게 할수록 점차 감소하는 경향이였다. 특히 Ca含量은 90일 수확시 2.04mg에서 120일 수확시 3.32mg으로 증가 하였으나 그후 감소하여 240일 수확시에는 1.21mg으로 크게 감소하였다. 이는 萌芽伸長과 더불어 塊莖중 Ca의 소모가 가장 큰 것으로 사료되었다.

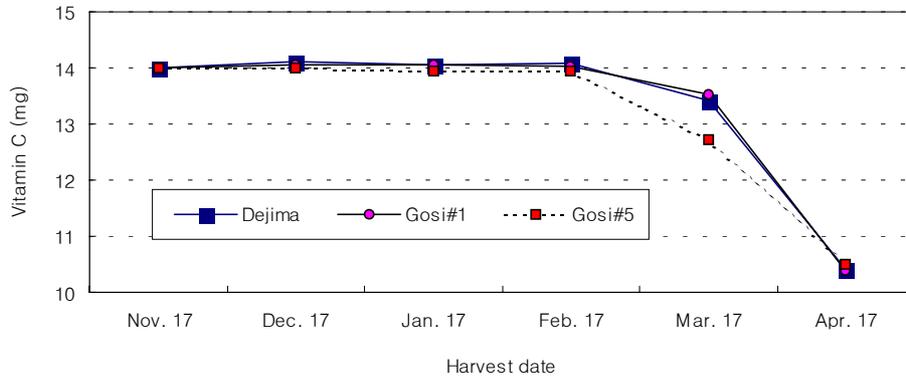


Fig. 4. Vitamin C content of three potato cultivars as affected by harvesting date.

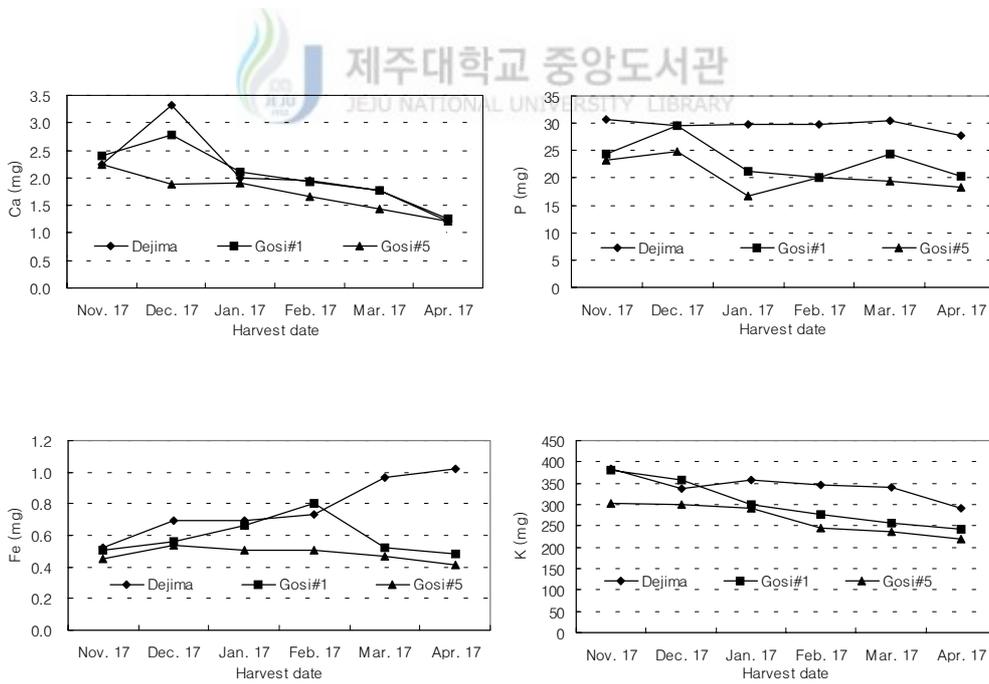


Fig. 5. Mineral content of three potato cultivars as affected by harvest date.

試驗 3. 가을재배 감자의收穫時期가 收量과 칩 색깔에 미치는 影響

濟州道の 감자 栽培作型은 多樣하게 分化되어 있으나 加工用 原料 生産을 위한 감자 栽培는 거의 이루어지지 않고 있으며 食用 감자 위주로 栽培되고 있다. 이러한 食用 감자 위주의 栽培는 連作 障害, 病蟲害 抵抗性이 弱화 및 栽培面積 增加에 따른 生産量의 增加로 過剩供給 問題가 우려되고 있으며 또한 우리 나라의 加工감자의 生産은 여름재배 지대인 高冷地에서 9월 收穫한 감자의 상당량이 이듬해 봄 감자 生産時期까지의 단경기 加工品 生産을 위해 貯藏되면서 加工原料로 이용되고 있는 데, 보통 칩 生産用 原料 감자의 質은 品種, 栽培條件, 貯藏條件에 影響을 받으며 오랜 期間 貯藏할 경우 貯藏條件에 따라 原料 감자의 質이 치명적인 影響을 받을 수 있으며, 貯藏費用의 過多所要 問題가 發生하고 있다.

따라서 本 試驗은 濟州도의 감자 栽培 品種의 多樣化을 위해 표 1에서 보는 바와 같이 大西, 白頭, 七星, 淸心, 大地, 太平 등 6품종을 供試하여 가을 재배하였을 때 收穫時期에 따른 品種別 收量性과 加工 品質 및 칩 색깔에 미치는 影響을 檢討하였다.

1. 品種別 生育 및 收量性

品種別 生育상황을 표 16에서 보는 바와 같이 出아소요일수는 15~19일로 品種間 비슷한 경향을 나타내었으며 과종후 地上部가 枯死하기 까지의 生育 일수는 122~135일로서 大地가 122일로 가장 짧았으며 그의 다른 品種들은 大地가 고사한 후에도 계속적인 生育을 보였으며 大地와의 生育일수가 10일 정도의 차이를 보였다. 김 등(1992)은 早生種 감자인 경우 과종후 60일까지 급속한 伸長을 나타내고 晚生種은 生育후기인 과종후 105일까지 계속 伸長을 보였다고 하였는데 이러한 生育일수의 차이는 品種 고유특성으로 사료된

다.

莖長과 莖數에 있어서는 莖長은 白頭, 淸心, 大地 등이 65~67cm로 길었으며 株當莖數에 있어서는 平均 3개로서 品種간 차이가 없었다.

收穫時期에 따른 品種別 10a당 收量性의 변화는 표 17과 같다. 모든 品種에서 總薯收量은 收穫後 120일 수확시까지의 증가하였으나 그 이후에는 감소하였다. Vliet와 Schriemer(1963)은 감자의 塊莖 形成은 앞에서 光合成에 의해 糖을 蓄積하여 줄기를 통하여 塊莖으로 이동되어 진다는 보고와 같이 본 시험에서도 收穫後 地上部가 枯死하기까지 계속적인 塊莖 形成 要件을 갖추어서 收穫時期가 120일까지는 생육일수가 길어질수록 總薯收量이 증가하였으나 180일 수확시에는 地上部가 고사하여 光合成이 정지되고 수량증가 요인이 없었고 露地越冬後 氣象要因에 따른 腐敗로 인하여 수량이 감소한 것으로 사료된다.



Table 16. The growth characters of six potato cultivars as fall cropping.

Cultivar	Days to emergence ¹	Days to shoot drying ¹	Plant height (cm)	No. of stems per plant
Atlantic	18	133	57.2	2.8
Bakdoo	18	135	67.0	3.5
Taepyeng	19	130	53.5	2.7
Chongsim	18	130	65.7	3.0
Chilsong	19	130	54.0	2.7
Dejima	15	122	65.0	3.1
LSD _{0.05}	-	2	1.8	-

¹ On the basis of planting.

Table 17. The total tuber yield (kg/10a) of six potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Atlantic	Bakdoo	Taepyong	Chongsim	Chilsong	Dejima	Mean
Nov. 19 (90 ¹)	2,049	2,124	1,670	2,064	1,352	1,645	1,820
Nov. 29 (100)	2,296	2,558	1,801	2,300	1,844	2,092	2,148
Dec. 9 (110)	2,508	2,720	1,726	2,414	2,492	2,321	2,363
Dec. 19 (120)	2,652	2,947	2,022	2,447	2,499	2,457	2,504
Feb. 19 (180)	2,710	2,507	2,002	2,527	2,382	1,648	2,296
Mean	2,443	2,575	1,845	2,351	2,114	2,033	
LSD _{0.05} between harvest date means							262
LSD _{0.05} between cultivar means							231
LSD _{0.05} between harvest date means for the same cultivar							NS
LSD _{0.05} between harvest date means for the same or different cultivar							NS

¹ Days after planting.

Table 18. The marketable and small tuber yield (g/plant) of six potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Atlantic		Bakdoo		Taepyong		Chongsim		Chilsong		Dejima		Mean	
	M ¹	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
Nov. 19 (90 ²)	294	70	339	44	205	94	306	72	178	72	178	117	249	78
Nov. 29 (100)	382	61	426	58	212	83	283	100	224	83	231	118	293	84
Dec. 9 (110)	405	50	443	65	280	83	267	109	248	61	358	138	334	84
Dec. 19 (120)	448	39	462	56	244	94	348	117	343	83	317	117	360	84
Feb. 19 (180)	420	40	366	54	252	94	399	107	359	89	278	102	347	81
Mean	390	52	407	55	238	90	308	101	270	78	272	118		
LSD _{0.05} between harvest date means													19 ³	NS ⁴
LSD _{0.05} between cultivar means													44	8
LSD _{0.05} between harvest date means for the same cultivar													NS	17
LSD _{0.05} between harvest date means for the same or different cultivar													NS	18

¹ M : Marketable tubers (over 51g). S :Small tubers (under 50g).

² Days after planting.

³ LSD for marketable tubers

⁴ LSD for small tubers

品種別 總薯收量은 白頭, 大西, 淸心이 각각 2,575, 2,443, 2,351kg 순으로 많았으며 太平이 1,845kg으로 가장 적었다.

收穫時期에 따른 品種別 規格서 및 하서 수량은 표 18과 같다. 規格薯 收量은 總薯收量과 마찬가지로 120일 수확에서 株當 360g으로 가장 많았으며, 180일 수확에서 347g이었고, 90일 수확에서 249g으로 가장 적었다. 品種別 株當 規格薯 수량은 白頭가 407g으로 가장 많았고, 大西는 390g이었고, 太平는 238g으로 가장 적었다.

이러한 결과는 신 등(1994)이 가공용 감자 가을 재배시 파종후 75일에서 95일까지 점차적으로 수확했을 때 大西와 秀美는 완만한 수량증가를 보인 반면 大地는 빠른 수량증가를 보였다고 하였는데 본 시험에서도 休眠期間이 짧은 大地가 빠른 수량증가를 보였다.

收穫時期에 따른 品種別 下薯收量을 보면 평균 82g으로 收穫時期에 따른 차이가 없었으나 大西와 白頭가 주당 52g, 55g으로 적었으며 大地가 주당 118g으로 가장 많았다. 또한 收穫時期와 品種間에 有意性이 인정되어 收穫時期가 늦을수록 下薯收量은 감소하는 경향이였다. 이는 수확기 지연에 따른 충분한 同化作用에 의해 下薯의 比率이 감소한 것으로 사료된다. 이러한 결과를 요약하면 收穫時期에 따른 收量의 變化는 120일 收穫에서 공시품종 모두 총서 수량과 規格서 수량이 많았으며 품종별 총서 수량과 規格서 수량은 백두가 가장 많았으며 태평이 가장 낮았다.

2. 品質의 變化

收穫時期에 따른 品種別 比重의 변화와 固形物 含量은 표 19, 20에서 보는 바와 같다. 收穫時期에 따른 감자 比重은 파종후 100일과 120일 수확까지 平均 比重이 1.074~1.077로 가장 높았으며 露地越冬한 180일 수확에서 比重이 1.057로 가장 낮았다. 이는 收穫時期가 늦을수록 감자 比重이 떨어

졌는데 露地越冬에 의한 塊莖내 貯藏養分の 消耗에 의하여 比重이 떨어진 것으로 사료된다. 品種別 比重의 차이는 白頭가 1.077로 가장 높았으며 大西, 淸心이 1.072, 1.071이었고, 大地는 1.061로 가장 낮았다. 收穫時期와 品種사이의 相互間의 比重의 變化를 보면 90일 수확에서는 白頭, 大地, 大西, 淸心 순으로 높은 경향이었고, 100일 수확에서는 大西, 白頭가 높았으며, 收穫後 110일과 120일 수확에서는 白頭가 높았고 최종 수확시에는 白頭와 太平의 比重이 높았다. 일반적으로 같은 品種이라 할지라도 地域 및 環境에 따라서 차이가 있으며, 김 등(1991)은 가공감자의 熟期에 따른 比重은 收穫後 90일 수확에서 早熟種과 晩熟種間의 比重 차이는 없었으나 120일 수확에서는 차이가 있었다고 하였으며, Borton(1965)도 早熟種보다는 晩熟種의 比重이 대체로 높다는 보고와 유사하였다.

또한 收穫時期에 따른 固形物 含量은 收穫後 100일 收穫에서 높은 경향이 있었으며 180일 수확에서 낮은 경향이였다. 品種別 固形物 含量을 보면 白頭가 17.1%, 大西는 16.9%로 높았으며 大地가 15.2%로 가장 낮았다. 이러한 결과는 Ifenkwe 등(1974)이 감자의 塊莖크기별로 乾物含量을 조사한 결과 감자塊莖이 계속 肥大하면서 乾物含量이 증가하다가 어느 정도 大薯가 되면 그 후에는 다시 乾物含量이 떨어진다는 보고와 유사하였는데 이는 생육 후기의 塊莖내 澱粉 등이 糖化가 일어나서 乾物含量이 떨어진 것으로 사료된다.

Iritani 등(1976)에 의하면 칩용 감자는 乾物含量이 높아 칩을 제조했을 때 칩 收率이 높고 기름 흡수가 적으며 fry가 빠르므로 乾物含量이 높을수록 좋다고 하였다. 또한 收穫時期와 品種間에 固形物 含量은 收穫後 90일 수확에서 大西와 淸心 모두 17.2%로 가장 높았으며 100일 수확에서는 大西, 白頭, 淸心 등이 높았으며 110일 수확과 120일 수확에서는 白頭가 가장 높았고 최종 180일 수확에서는 大地를 제외한 品種은 비슷한 경향치를 보였으나

大地는 15.4%로 가장 낮았다.

White와 Sanderson(1983)은 감자塊莖의 固形物 含量은 收穫時期가 늦을수록 증가한다고 하였고 Jeong 등(1996)은 파종후 100일까지는 서서히 증가하다가 이후 감소하였다는 보고와 유사하여 본 시험에서도 品種에 따라 약간의 차이가 있으나 파종후 100일에서 120일까지는 증가하는 경향으로 地上部 生育이 진행되는 120일 수확시까지 固形物含量이 증가하였고 露地越冬後인 3월 이후 수확에서는 크게 감소하였다.

또한 Fitzpatrick 등(1966)에 의하면 比重과 乾物含量은 收穫 증가에 큰 영향을 미치는 요인으로서 이들이 높을수록 제품의 收率이 높고 품질이 우수한데 比重이 높을수록 乾物率이 높다고 하였다.

收穫時期에 따른 品種別 澱粉含量의 변화는 표 21에서 보는 바와 같이 收穫時期별 澱粉含量은 파종후 110일 수확까지는 서서히 증가하는 경향이였으며 그이후 감소하여 180일 최종 수확시에는 11.6%로 크게 감소하였다. 이는 品種別 차이에 의해 塊莖内部의 변화가 있어서 糖의 轉求物質로의 사용에 의한 것으로 사료되며 品種別 澱粉含量의 변화를 보면 太平이 15.7%로 가장 높았으며 白頭는 낮은 경향이였다. 또한 收穫時期와 品種간의 澱粉含量의 변화를 보면 110일 수확에서 太平과 淸心이 16.8%로 가장 높았으며 120일과 180일 수확에서는 太平이 높았다.

가공감자의 생산은 品種의 선택과 적당한 收穫時期의 선택이 매우 중요한데(Howard, 1974), Jeong 등(1996)은 파종후 100일까지는 감자의 비중, 건물함량, 澱粉含量이 증가하였으나 그후에는 점차 감소하였다고 하였다.

Table 19. Specific gravity (%_{FT}) of tubers of six potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Atlantic	Bakdoo	Taepyong	Chongsim	Chilsong	Dejima	Mean
Nov. 19 (90 [↓])	1.072	1.075	1.064	1.070	1.067	1.073	1.070
Nov. 29 (100)	1.084	1.081	1.071	1.078	1.071	1.067	1.075
Dec. 9 (110)	1.078	1.083	1.075	1.078	1.078	1.073	1.077
Dec. 19 (120)	1.074	1.082	1.068	1.076	1.074	1.070	1.074
Feb. 19 (180)	1.051	1.065	1.067	1.052	1.046	1.059	1.057
Mean	1.072	1.077	1.069	1.071	1.067	1.068	
LSD _{0.05} between harvest date means							0.003
LSD _{0.05} between cultivar means							0.002
LSD _{0.05} between harvest date means for the same cultivar							0.005
LSD _{0.05} between harvest date means for the same or different cultivar							0.012

[↓] Days after planting

Table 20. Percentage of dry matter of tubers of six potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Atlantic	Bakdoo	Taepyong	Chongsim	Chilsong	Dejima	Mean
Nov. 19 (90 [↓])	17.2	16.4	16.6	17.2	16.4	15.4	16.5
Nov. 29 (100)	17.2	17.3	16.6	17.1	16.9	15.3	16.6
Dec. 9 (110)	16.6	17.6	16.2	16.7	16.6	15.4	16.5
Dec. 19 (120)	17.2	17.8	16.2	17.1	16.1	14.9	16.5
Feb. 19 (180)	16.3	16.5	16.2	16.6	15.2	14.7	15.9
Mean	16.9	17.1	16.4	16.4	16.2	15.2	
LSD _{0.05} between harvest date means							0.1
LSD _{0.05} between cultivar means							0.2
LSD _{0.05} between harvest date means for the same cultivar							0.4
LSD _{0.05} between harvest date means for the same or different cultivar							0.4

[↓] Days after planting

Table 21. Starch content (%) of tubers of six potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Atlantic	Bakdoo	Taepyong	Chongsim	Chilsong	Dejima	Mean
Nov. 19 (90 [↓])	14.5	14.8	15.2	14.5	13.7	15.3	14.6
Nov. 29 (100)	16.4	14.7	16.3	15.8	16.0	13.8	15.4
Dec. 9 (110)	15.7	13.9	16.8	16.8	15.3	15.3	15.6
Dec. 19 (120)	14.8	13.8	17.0	14.9	14.8	14.8	15.1
Feb. 19 (180)	11.4	10.5	13.4	11.4	10.7	12.5	11.6
Mean	14.6	13.6	15.7	14.7	14.1	14.3	
LSD _{0.05} between harvest date means							0.3
LSD _{0.05} between cultivar means							0.3
LSD _{0.05} between harvest date means for the same cultivar							0.7
LSD _{0.05} between harvest date means for the same or different cultivar							0.7

[↓] Days after planting

Table 22. In the chip color of tubers (Hunter's L) of six potato cultivars as affected by harvest date.

Harvest date	Atlantic	Bakdoo	Taepyong	Chongsim	Chilsong	Dejima	Mean
Nov. 19 (90 [↓])	68.3	66.7	66.3	69.3	64.0	63.0	66.3
Nov. 29 (100)	71.1	70.2	70.5	69.9	68.8	68.7	69.8
Dec. 9 (110)	69.7	74.3	70.0	67.9	70.0	70.4	70.4
Dec. 19 (120)	58.7	67.6	61.4	59.6	60.7	56.4	60.7
Feb. 19 (180)	50.0	65.0	62.7	57.2	63.2	39.9	56.4
Mean	63.5	68.8	66.2	64.8	65.3	59.7	
LSD _{0.05} between harvest date means							1.0
LSD _{0.05} between cultivar means							1.1
LSD _{0.05} between harvest date means for the same cultivar							2.4
LSD _{0.05} between harvest date means for the same or different cultivar							2.4

[↓] Days after planting.

收穫時期에 따른品種別 칩 색깔은 표 22와 같다. 칩 색깔은 파종후 100일과 110일 수확에서 69.8~70.4로 높았으나 180일 수확에서 가장 낮았

다. 이는 Jeong 등(1996)의 보고와 유사하여 180일 수확에서는 노지월동 후 休眠이 종료됨에 따라 塊莖내 成分의 變化와 比重 및 固形物 含量이 低下에 기인한 것으로 사료되었다. 또한 김(1980)과 이(1985)등은 과종후 80일 이전에 수확한 것은 수량이 저조할 뿐만 아니라 塊莖의 未熟 등으로 칩 가공에는 부적합하다고 하였다.

品種別 칩 색깔을 보면 白頭가 68.8로 가장 좋았으며 太平, 七星, 淸心, 大西 순으로 좋은 경향이었으며 大地가 59.7%로 가장 낮아 칩 색깔 60에 미치지 못하여 가공에 부적합한 品種으로 사료되었다. 이러한 결과는 김(1993)과 정(1995)이 보고한 가공감자로서 칩 가공에 우수한 品種은 大西였으며 大地는 가공에 부적합하다는 결과와 유사하였다. 또한 收穫時期와 品種간의 칩 색깔을 보면 과종후 90일과 100일 수확에서는 品種간에 차이가 없었으나 110일 수확에서 白頭가 74.3으로 가장 좋았고 120일과 180일 수확에서도 白頭가 좋았다. 그리고 최종 수확시까지 가공에 적합한 칩 색깔 60 이상을 유지한 品種은 白頭, 太平, 七星이었으며 大西, 淸心, 大地는 110일 이후 칩 색깔이 서서히 떨어져 가공에 부적합한 것으로 사료된다.

Table 23. Correlation coefficients among the major agronomic characters of six potato cultivars.

Characters	Harvest date	Total yield	Marketable yield	Small tubers	Specific gravity	Solid content	Starch content
Total yield	0.449						
Marketable yield	0.647	0.969**					
Small tubers	-0.631	-0.841	-0.850				
Specific gravity	-0.838	0.092	-0.150	0.150			
Solid content	-0.950*	-0.169	-0.401	0.381	0.948*		
Starch content	-0.887*	0.002	-0.238	0.239	0.995***	0.974**	
Chip color	-0.825	-0.311	-0.506	0.290	0.812	0.805	0.824

표 23은 收穫時期에 따른 形質間 相關關係를 나타낸 것인데 收穫時期와 乾物含量, 澱粉含量과는 否의 相關을 나타내어 收穫時期를 연장할수록 건물 및 澱粉 含量이 감소하였다. 또한 總收量은 收穫時期를 연장함에 따라 규격서 수량과 正의 相關을 나타내었으며, 比重은 乾物含量 및 澱粉含量과 고도의 正의 相關을 나타내어 比重增加에 따라 乾物 및 澱粉含量이 증가하였으며 乾物含量은 澱粉含量과 높은 正의 相關을 나타내었다. 이러한 결과는 Simmonds(1977)가 보고한 감자의 比重, 乾物含量, 澱粉含量 사이에는 고도의 相關關係가 있다고 하였는데 본 시험의 결과를 뒷받침하고 있다.



V. 綜合 考察

감자는 밀, 쌀, 옥수수와 더불어 인류 食糧資源으로서 매우 중요한 世界 4대 主食作物中の 하나이다. 單位 面積當 乾物 生産量도 밀, 보리, 옥수수보다 각각 3.04, 2.68, 1.12배 높고 蛋白質 含量도 매우 높은 作物로 알려져 있다. 전국적인 감자 栽培面積은 農業生産 環境의 變化로 지속적인 減少 추세에 있으나 제주지역은 亞熱帶環境 特性上 1年 2期作이 가능하여 栽培面積이 매년 증가하고 있으며, 특히 가을감자 栽培面積은 전국 對比 20% 이상을 차지하고 있다. 하지만 “大地” 單一品種에 의한 連作으로 각종 病蟲害의 蔓延, 土壤環境의 惡化뿐만 아니라 播種 時期 變化幅이 적어 自然 災害에 대한 危險 또한 큰 실정이다. 또한 생식위주의 소비형태로 인한 풍작시 가격하락에 대한 대응방안이 미비한 실정이다.

따라서 本 試驗은 최근 제주농업에서 제 2의 所得 作目으로 각광받는 감자 産業의 發展을 위하여 봄·가을 재배 감자의 收量性 및 봄 栽培에서 생산된 塊莖을 가을 栽培用 씨감자로 사용할 경우의 각 品種別 生産性을 檢討하여 適正品種을 選拔하고, 가을 감자의 收穫時期가 收量 및 品質에 미치는 영향을 檢討하고자 수행하였다. 또한 제주지역에서의 加工用 감자 生産 可能性을 調査하기 위하여 가을 감자의 收穫時期에 따른 收量 및 칩 製品의 색깔(Color)에 미치는 영향을 分析하였다.

아열대 環境에 위치한 제주지역에 알맞은 새로운 감자 品種 導入을 위하여 大地를 대비품종으로 하여 고시1호, 고시5호, 早豐, 南瑞, 秀美에 대하여 제주지역 봄·가을 재배용 適品種을 선발하고자 하였다. 현재 우리나라의 감자 재배 품종수는 다양하지 못하며 특히 휴면기간이 짧아 봄·가을 재배가 가능한 品種은 大地뿐이고 秀美, 男爵 등 휴면기간이 3~4개월인 品種들은 1기작용으로 재배되고 있는 실정이다. 2기작 品種 선발에서 중요한 출현까지의 일수는 고시1호, 고시5호가 34~35일로 현재 제주지역에서 재배를 많이 하고 있는 大地와 비슷하고, 早豐, 南

瑞, 秀美에 비해서는 3~4일 적었고, 가을 재배에서는 大地, 고시1호, 고시5호가 9~11일로 他 품종에 비해 3~8일 정도 빠르게 출현하였다. 이와 같은 결과는 제주지역에서 大地이외의 고시1호, 고시5호도 가을 재배에 적합할 것으로 생각되었다.

또한 감자재배 품종선발 요건 중 가장 중요한 10a 당 수량(2개년 평균)은 공시된 6개 품종중 고시5호가 3,268kg, 고시1호가 3,244kg으로 對比品種인 大地의 2,791kg보다 많거나 비슷한 수량성을 보인 반면 무豊, 南瑞, 秀美는 1,941~2,202kg으로 현저하게 낮은 수량성을 보였다. 또한 봄 재배에서 생산된 괴경을 가을 씨감자로 이용한 가을 재배의 2개년간 평균 10a당 괴경수량은 고시1호가 2,928kg으로 大地의 3,042kg과 비슷한 반면 고시5호는 3,244kg으로 높은 경향을 보였다. 그외 品種은 봄 재배와 마찬가지로 매우 낮은 수량성을 보였다. 초장, 경수, 지상부 생체중 등의 일반생육형질도 大地보다 고시5호가 월등하였고, 고시1호도 大地와 비슷한 생육상태를 나타내었다. 김 등(1997)도 제주 지역에서 감자 우량계통 적응성을 비교하였을 때 봄 재배에서는 고시1호가 收量이 가장 높았으며, 가을 재배에서는 고시1호와 고시5호가 大地보다 收量이 많았다고 보고하고 있다. 또한 조 등(1996)도 2기작 감자 우량계통 육성 및 생산력 검정 시험에서 고시1호와 고시5호가 大地보다 수량성이 높다고 보고한 내용과 유사하여 제주지역에서 大地를 대신할 수 있는 봄·가을 재배용 品種으로는 고시5호 및 고시1호가 적당할 것으로 사료된다.

最近 濟州道の 가을감자 出荷形態는 11월부터 收穫하기 시작하여 이듬해 4월까지 露地越冬 貯藏 後 需要에 따라 段階的으로 收穫하여 出荷하고 있는 데 本 試驗에서 가을 감자의 收穫時期에 따른 品種別 收量性 및 品質은 收穫後 大地 150일 收穫, 고시1호 180일 收穫, 고시5호 150일 收穫했을 때 腐敗率도 낮고 收量도 제일 높았으며, 收穫後 180일이후 收穫期가 늦을수록 塊莖 腐敗, 萌芽 出現 등으로

인해 收量이 감소하였다. 또한 塊莖內 全糖, 蛋白質 含量 등의 品質變化는 收穫 후 180일까지는 含量 變化가 적었으나, 이후 감소하기 시작하여 240일 收穫에서는 90일 收穫時보다 全糖 3%포인트, 蛋白質 1.0%포인트 내외가 감소하였다. 김 등 (1983)은 塊莖內 全糖 含量的 감소는 貯藏 炭水化合物이 生體의 生長 및 生理作用에 필요한 基質이 轉流物質로 사용되었기 때문이라고 하였다. 또한 조 등(1995)의 가을감자 栽培時 露地越冬後 收穫時期가 늦을수록 萌芽 發生 및 腐敗薯의 증가로 收量이 감소하였다고 보고하였다. 이와 같은 결과는 제주 지역에서 가을 감자 露地 越冬 後 收穫은 食品營養價値 變動이 적은 3월 중순 (수확후 210일)까지 段階的 收穫이 가능할 것으로 판단된다.

오늘날 제주지역에서 감자재배면적의 증가에 따른 생산량증가로 새로운 소비원을 모색해야할 시점에 있다. 또한 제주지역 감자栽培 作型은 봄, 가을, 겨울재배 등 다양하게 分化되어 있으나, 국내외적으로 수요가 가장 많은 가공용 原料 生産을 위한 栽培는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이에 따라 食用감자 위주의 栽培에서 加工原料 生産을 위한 栽培品種 選拔, 재배여건 등에 다양한 연구가 수행되어야 한다. 따라서 가을재배 감자의 收穫時期가 收量 및 칩 製品의 색깔에 미치는 영향을 檢討하기 위하여 6개 品種을 공시한 結果 收量이 가장 많은 收穫期는 播種後 120일이며, 다음으로 110일 收穫이고 收量이 가장 적은 收穫期는 90일 收穫이었다. 또한 收量이 가장 많은 品種은 白頭이며 그 다음으로 大西, 淸心 順이었으며, 收量이 가장 적은 品種은 太平이었다. 또한 수확된 塊莖을 칩製品으로 가공한 경우 白頭를 收穫 110일후 收穫한 것이 칩색깔이 가장 좋았으며, 大地는 收穫 100일후 收穫했을 때에도 칩 색깔이 매우 나빠 가공용으로 사용하기가 어려운 것으로 사료되었다.

가공감자의 生産은 品種의 선택과 적당한 收穫時期의 선택이 매우 중요하며 (Howard, 1974), 收穫 후 100일까지는 감자의 比重, 乾物含量, 澱粉含量 등 가

공에 필요한 有效 성분이 증가하였으나, 그후에는 점차 감소하였다고 하였다 (Jeong 등, 1996). 또한 김 등(1986)은 국내생산 감자를 재배지역과 관련하여 收穫時期別로 가공 特性을 조사했을 때 收穫 후 80일 이전에 極早期 收穫物은 收穫量이 저조하고 가공에 부적합하다고 하였으며, 早期 收穫은 未熟으로, 晚期收穫은 低溫의 氣象條件으로 인하여 가공에 問題點이 있다고 하였고, Gould 등(1979)은 수확직후의 감자는 칩 가공을 했을 때 좋은 색상이 나타나지만 일정기간 貯藏하였던 감자는 칩 색상이 좋지 않아 品質이 떨어진다고 하였다. 따라서 공시한 6개 品種의 수량성 및 가공용 감자요건으로 가장 중요한 고형물함량, 칩색깔, 비중 등의 형질을 종합해 볼 때 제주지역에서 재배 가공용 適正品種은 白頭 및 大西가 좋을 것으로 판단되며, 수확시기는 收穫后 110일부터 120일까지가 가공형질이 우수할 것으로 사료된다.



이상의 結果를 종합하여 볼 때 제주에서의 봄 栽培 감자의 收量성과 봄 生産 塊莖을 가을 栽培 씨감자로 이용할 경우 大地 代用으로는 고시1호, 고시5호가 알맞을 것으로 판단되었으며, 收穫時期로는 塊莖收量, 腐敗率, 품질 등을 고려해볼 때 播種 後 210일까지는 수확이 가능할 것으로 조사되었다. 또한 제주지역에서 생산하여 칩 製品으로 이용 가능한 가공용 감자의 品種은 白頭, 大西로 조사되었고, 수확기는 110-120일에 收穫했을 때 가공적성이 가장 양호한 것으로 사료되었다.

VI. 摘要

本 研究는 1996년부터 1998까지 3개년에 걸쳐 濟州道 東部地域 감자 主産地인 성산읍 소재 흑색 화산회토에서 最近 濟州 農業 제 2의 所得 作目으로 대두한 감자 産業의 發展을 위하여 (1) 봄 栽培 감자의 收量性 및 그들의 가을 栽培시 씨감자로 사용한 경우의 生産性 檢討에 의한 適正 品種을 가려내는 試驗, (2) 가을 栽培 감자의 收穫時期가 收量 및 品質에 미치는 影響, (3) 가을 栽培 감자의 收穫時期가 收量 및 칩(Chip) 製品의 색깔에 미치는 影響에 관한 3가지 試驗을 수행하여 얻은 結果를 요약하면 다음과 같다.

봄 栽培에 公시된 大地, 고시1호, 고시5호, 早豊, 南瑞 및 秀美 등 6개品種 중 作種 100일 후 10a당 收量性이 가장 높은 것은 고시5호(總收量 3,268kg, 商品收量 2,860kg)이고, 다음으로 고시1호(總收量 2,841kg, 商品收量 2,450kg)이며 收量이 가장 낮은 것은 早豊(總收量 2,449kg, 商品收量 1,955kg)이었다.

공시한 6개 品種을 봄 栽培에서 收穫하여 일시 貯藏하였다가 가을 栽培 씨감자로 公시한 結果 作種 120일 후 10a당 收量이 가장 많았던 것은 고시5호(總收量 3,244kg, 商品收量 2,662kg)이며, 다음이 大地(總收量 3,042kg, 商品收量 2,347kg)이었고, 10a당 收量이 가장 낮은 것은 早豊(總收量 2,456kg, 商品收量 1,566kg)이었다. 즉, 봄·가을 2期作 총 합계를 하면 고시5호의 收量이 가장 많았으며 收量이 가장 적은 品種은 早豊이었다.

가을 栽培 감자의 收穫時期에 따른 收量 및 品質에 대하여 3개 品種을 검토한 바 收量이 가장 많은 收穫期는 大地 150일, 고시1호 180일, 고시5호 150일이며, 이때는 腐敗率도 낮아서 品質도 양호하였다. 全糖 및 組蛋白質 含量은 作種후 180일 이후 감소하기 시작하여 240일(4월17일) 수확시에는 作種후 90일보다 全

糖은 3.0%포인트, 組蛋白質 含量은 1.0%포인트 內외로 감소하는 것으로 나타났는 데 보통 210일 까지는 약간의 減소를 보여 濟州지역 가을감자 栽培時 露地越冬 後 收穫은 대체로 食品營養 變動이 적은 3월 중순까지 段階的 收穫이 가능하였 다.

가을 재배 감자의 收穫時期가 수량 및 칩 제품 의 색깔에 미치는 影響을 검토하기 爲하여 6개 品種을 公示한 바 수량이 많은 수확기 是 收穫後 110, 120, 180일이 며 가장 수량이 적은 수확기 是 90일이었 다. 또한 10a당 收量이 많은 品種은 백 두(2,575kg), 大西(2,443kg)였으며 太平의 수량이 가장 낮았 다.

감자의 칩 加工을 爲한 加工品質에 미치는 諸要因 中 칩 색깔, 比重 및 固形物 含量은 白頭를 110일 收穫했을 때 가장 좋았으며, 180일에 收穫한 大地의 칩 색깔이 가장 불량한 것으로 나타났 다.



參 考 文 獻

- Akeley, R. V., and F. J. Stevenson. 1944. The inheritance of dry matter content in potatoes. *Amer. Potato J.* 21:83-89.
- Barker, J. 1936. The influence of temperature on the sucrose/hexose and fructose/glucose relations in potatoes. Report of investigations. Board of the Dep. Sci. and Ind. Res. London. England, pp.174-183.
- Beukema, H. P., and D. E. Vander Zaag. 1989. Potato improvement : Some factors and facts. Inter. Agric. Centre (IAC). The Netherlands, pp.83-85.
- Bleasdale, J. K. A., and R. Thompson. 1969. Some effect of plant spacing on potato quality. *Eur. Potato J.* 12:173-187.
- Boe, A. A., G. W. Woodbury, and T. S. Lee. 1974. Respiration studies on Russet Burbank potato tubers : Effect of storage temperature and chemical treatments. *Amer. Potato J.* 51:335-360.
- Borah, M. N. 1959. The effect of light intensity, length of day and temperature on growth and tuber formation in the potato. Ph. D. Thesis, Univ. of Nottingham.
- Borah, M. N., and F. L. Milthorpe. 1962. Growth of the potato as influenced by temperature. *Indian J. Plant Physiol.* 5:53-72.
- Burton, W. G. 1965. The sugar balance in some British potato varieties during storage. *Eur. Potato J.* 8:80-91.
- Burton, W. G. 1966. *The Potato*. Printed by H. Veenman and M. V. Wageningen, Holland, p.32, pp.63-66.
- Burton, W. G. 1974. Requirements of the users of potato. *Potato Res.*

17:374-409.

조한욱, 변명우, 권중호, 양호숙, 이철호. 1982. 방사선조사와 자연 저온에 의한 발아 식품의 batch scale 저장에 관한 연구. 한국식품과학회지 14(4):355-363.

조연동, 김용덕, 강성근, 김성배, 한원탁, 현승원, 오용비. 1995. 가을감자 收穫時期가 품질 및 수량에 미치는 영향. 제주도원보고서, pp.90-93.

조연동, 김성용, 강형식, 강형철, 김철균, 김영휘. 1998. 감자 우량계통 지역 적응시험. 제주도농업기술원 지도사업보고서, pp.144-148

최유미, 류승렬, 임학태. 1996. 萌芽抑制劑 및 貯藏溫度가 夏作 감자의 加工 品質에 미치는 影響. 韓園誌 37(5):666-670.

Clegg, M. D., and H. W. Chapman. 1962. Post harvest discoloration of chips from early summer potatoes. Amer. Potato J. 39:176-184.

Coffin, R. H., R. Y. Yada, K. L. Parkin, B. Grodzinski, and D. W. Stanley. 1987. Effect of low temperature storage on sugar concentrations and chip color of certain processing potato cultivars and selections. J. of Food Sci. 52(3):639-645.

Cronin, D. A., and S. Smith. 1979. A simple and rapid procedure for the analysis of reducing, total and individual sugars in potatoes, Potato Res. 22:99-105.

Epstein, E. 1966. Effect of soil temperature at different growth stages on growth and development of potato plants. Agron. J. 58:169-171.

Ewing, E. E. 1981. Heat stress and tuberization stimuli. Amer. Potato J. 58:31-49.

Fitzpatrick, T., W. L. Porter, and G. V. C. Houghland. 1966. Continued studies of the relationship of specific gravity to total solids of potatoes. Amer. Potato. J. 46:120-127.

- Franklin, J., and T. Hamberg. 1980. Seasonal changes in the different components of the inhibitor β complex in potato tubers. *Plant Physiol.* 50:227-232.
- Gould, W. A., B. Hair, and A. Barouid. 1979. Evaluation of potato cultivars before and after storage regimes for chipping. *Amer. Potato J.* 56:133- 144.
- Harris, P. M, and M. Water. 1978. In the potato crop : The scientific basis for improvement. P. M. Harris, Chapman & Hall. London, pp.244-277.
- Haverkort, A. J., 1982. Water management in potato production. Technical information bulletin 15, CIP, p.22.
- 홍순기. 1996. 韓國 감자 産業의 現況 및 展望. 한국 씨감자 생산의 어제, 오늘, 내일. 심포지엄. 농촌진흥청, pp.1-14.
- Hope, G. W., D. C. MacKey, and L. R. Townsend. 1990. The effect of harvest date, rate of nitrogen fertilization on the maturity, yield and chipping quality of potatoes. *Amer. Potato J.* 37:28-33.
- Houghland, G. V. C., and R. V. Akeley. 1959. Effect of seed spacing and fertilizer on field performance of potato varieties and on financial returns. *Amer. Potato J.* 36:227-234.
- Howard, H. W. 1974. Factors influencing the quality of potatoes. I. The genotype. *Potato Res.* 17:490-511
- 황석중, 김현준, 함영일, 김성일, 신관용, 호교순. 1993. 貯藏庫 形態 및 貯藏方法이 감자 品質에 미치는 影響. 豪範韓秉熙先生 停年退任 紀念論文集. pp.278-287.
- 黃錫重, 金聖一, 申觀容. 1986. Russet Burbank의 多收穫 施肥基準設定試驗. 高試 研報:87-91.

- Ifenkwe, O. P., E. J. Allen, and D. C. E. Wurr. 1974. Factors affecting the relationship between tuber size and dry matter content. *Amer. Potato J.* 51:232-242
- Iritani, W. M. 1963. The effect of summer temperatures in Idaho on yield of Russet Burbank. *Amer. Potato J.* 40:47-52.
- Iritani, W. M., and L. D. Weller. 1976. Relationship of specific gravity to sugar accumulation in stored Norgold and Russet Burbank potatoes. *Amer. Potato J.* 53:57-65.
- Iritani, W. M., L. D. Weller, and T. S. Russell. 1973. Relative differences in sugar content of basal and apical portions of Russet Burbank Potato. *Amer. Potato J.* 53:24-31.
- 정진철. 1995. 감자의 가공품질에 미치는 수확 전·후 요인들에 관한 연구. 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- Jeong, J. C., K. W. Park, and S. Y. Kim. 1996. Processing quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers as influenced by cultivars and harvesting dates. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 37(4):511-515.
- Joung, H. Y., K. S. Kim, Y. C. Kim, J. G. Kim, and D. M. Kim. 1986. Studies on the potato varieties for processing in Korea. 1. Analyzing the characteristics of the collected varieties.
- 김동만, 김길환. 1985. Reconditioning에 의한 저온 저장 감자의 당변화. *한국식품학회지* 27(5):326-330.
- Kim H. J., B. H. Kim, and J. K. Kim. 1994. Studies on the quality in processing potato as affected by cultivated condition. 5. Glucose content. *RDA. J. Agri. Sci.* 35(1):409-416.
- 김현준. 1980. 加工用감자 品種選拔에 관한 研究. *농시연보. 월예편* 27(1):39-45.

- 金賢準. 1990. 栽培條件에 따른 加工用 감자의 畸形, 中心空洞 및 品質에 關한 研究. 江原大學校 大學院 碩士學位論文, 95pp.
- 金賢準, 金寬洙, 金和泳, 柳彥夏, 韓秉熙, 金正幹, 張炳皓, 李昌德, 金鶴起. 1991. 栽培條件에 따른 加工用 감자의 品質에 關한 研究. 3. 乾物含量 및 比重. 農試論文集(園藝篇) 32(2):91-102
- 김현옥. 1992. 감자의 curing 및 저장조건이 가공성에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 金正幹, 金崇烈, 趙賢默, 曹章煥. 1993. 高冷地에 있어서 감자의 早·晚生 品種間 物質生産 特性과 遺傳成分의 差異. 2. 品種別 物質生産과 蓄積. 農業論文集 35(1):534-544.
- 김정옥, 조한옥, 염광빈, 권중호. 1983. 방사선을 이용한 발아식품의 저장 실증 연구. 비축농산물저장시험 사업보고서, 농수산부 농수산물가격 안정사업단. ;75-110.
- 김관수, 박동만, 황석중, 조현묵. 1997. 감자 “남서” 품종의 2기작 적응 시험. 高試研報:70~72
- 金寬洙, 朴泳殷, 鄭承龍, 金竝鉉, 金正幹, 韓秉熙. 1995. 감자 겨울재배용 新品種 “南瑞”. 農業論文集 37(2):461-465.
- 김성용, 조연동, 현윤규, 이창훈, 현관희, 김철균, 강명선, 김영휘, 1998. 제주지역에 적합한 감자 품종선발 시험. 제주도농업기술원 기술지도보고서 ; 148~155
- 김성배, 김기택, 고순보, 송인관, 고상환. 1997. 가을감자 우량품종 선발 시험. 제주도 원 보고서 ; 152~158
- 金崇烈, 柳彥夏, 韓秉熙. 1988. 주요 品種의 品質 및 收量에 미치는 諸要因 究明 試驗. 園試研報(菜蔬分野):291-308.
- Kim, S. Y., J. G. Kim., M. S. Lim., H. M. Cho, and J. C. Chae. 1991. Effect of growing condition on the dry matter content and yield of potato tubers, Res. Rept. RDA(H). 33(2):54-57.

- 金裕喆, 金寬洙, 鄭香永, 金賢準. 1986. 加工用 감자 品質選拔에 關한 研究. 農試論文 集(園藝編) 27(1):39-45.
- 권중호, 변명우. 1995. 감자의 품질 안정성에 대한 저장 온·습도의 영향. 농산물저장 유통학회지 2(2):243-249.
- 李 均, 鄭香永, 咸泳一, 金寬洙. 1985. 감자 新品種 秀美에 대한 栽培上 主要特性에 關한 研究. 韓園誌 26(1):29-33.
- Moll, A. 1983. Photosyntheserate und Ertragsleistung von kartoffelklonen. Potato Res. 26:191-202.
- Moll, A., and W. Henniger. 1978. Genotypische Photosyntheserate von kartoffeln und ihre Mogliche Rolle fur die Ertragsbildung. Photosyn-thetica 12:51-61.
- Moorby, J. 1968. The Influence of carbohydrates and mineral nutrient supply on the growth of potato tubers. Ann. Bot. (London) [N. S.] 32:57- 69.
- Nair, P. M. 1973. Radiation preservation of Food(Proc. symp., Bombay, 1972) IAFA, pp.83-92.
- Neenan. M. J., and A. A. Franklin. 1967. Influence of soil type on certain quality characteristics of potatoes. Eur. Potato J. 10:167-179.
- 박철수, 손석용. 1997. 저장온도가 감자괴경의 휴면 및 맹아 특성에 관한 연구. 農試 論文集 (園藝) 39(2):60-64.
- Phene. C. J., and D. C. Sanders. 1976. High frequency irrigation and row spacing effects on yield and quality of potatoes. Agron. J. 68:602-607.
- Pritchard, M. K., and L. R. Adam. 1992. Preconditioning and storage of chemically immature Russet burbank and Shephody potatoes. Amer. Potato J. 69:805-815.

- Rappaport. L., and N. Wolf. 1969. The problem of dormancy in potato tubers and related structures. Symp. Soc. Exp. Biol. 23:219-240.
- Reestman. A. J., and C. T. de Wit. 1959. Yield and size distribution of potatoes as influenced by seed rate. Neth. J. Agri. Sci. 7:257-268.
- Reeve, R. M., H. Timm, and M. L. Weaver. 1973. Parenchyma cell growth in potato tubers. I. Different tuber regions. Amer. Potato J. 50:49-57.
- 農村振興廳. 1983. 主要 農作物 品種 解說集. pp.207-214.
- 農村振興廳. 1988. 韓國의 감자 研究開發事業. 國際 감자研究所.
- 신두호, 배정설, 배국웅. 1982. 한국산 밤의 저장에 관한 연구. 한국영양식량학회지 11(3) ; 41~46.
- 신길호, 조연동, 강성근, 김용덕, 송창훈. 1994. 가공용 감자 가을재배시 수확기가 품질에 미치는 영향. 제주도원보고서 :77~81.
- Samotus, B., M. Niedzivedz, Z. Kelidziej, M. Leja, and Czajokiwsk, 1974. Storage and reconditioning of tubers of Polish potato varieties and strains. II. Changes in sugar level in potato tuber of different varieties and strains during reconditioning and cold storage of tubers. Potato Res. 17:82-96.
- Smith, O. 1974. Potato chips. In : Potato processing, third edition (edited by Talburt, W. R., and O. Smith), Westport, Avi Com. pp.305-402.
- Simmonds, N. W. 1977. Relationship between specific gravity, dry matter content and starch content of potatoes. Potato Res. 20:137~140
- Sowokins, J. R. 1973. Maturation of *Solanum tuberosum*. I. Comparative sucrose and sucrose synthase levels between several good and poor processing varieties. Amer. Potato J. 50:234-247.

- Svensson, B. 1972. Influence of the place of a stem in the hill of the weight and dry matter content of its tubers. *Potato Res.* 15:346-353.
- Talbur, W. G., and O. Smith. 1975. *Potato processing.* A.V.I. Publishing Co., pp.1-434.
- Thomas, P. 1985. Radiation preservation of food of plant origin. Part 1. Potatoes and other tuber crops. *CRC Critical Review in Food Science and Nutrition* 19(4):327-379.
- Tuan, D. Y. H., and J. Bonner. 1964. Dormancy associated with repression of genetic activity. *Plant Physiol.* 39:768-773.
- 우상규. 1983. 감자 저장 중에 일어나는 생리화학적 변화에 관한 연구. *한국영양식량학회지* 12(3):297-304.
- van Es, A., and K. J. Hartman. 1981. Sugars and starch during tuberization, storage and sprouting. *Potato Sci. and Tech.*, pp.82-98
- van Vliet, W. F. and W. H. Schriemer. 1963. High temperature storage of potatoes with the aid of sprout inhibitors. *Eur. Potato J.* 6:201-217.
- Vaughn. S. F., and G. F. Spencer. 1993. Naturally occurring aromatic compounds inhibit potato tuber sprouting. *Amer. potato J.* 70:527-533.
- Verma, S. C., T. R. Shapma, and M. Varma. 1974. Sucrose accumulation during high temperature storage of potato tubers. *Potato Res.* 17:224-226.
- Watada, A. E. and R. Kunkel. 1985. The variation in reducing sugar content in different varieties of potato. *Amer. Potato J.* 32:132-146.
- Welle. R. B. and G. F. Stallknecht. 1978. Respiration and sugar content of potato as influenced by storage temperature. *Amer. Potato J.* 55:561-570.

- Wheeler, R. M., and T. W. Tibbitts, 1986. Utilization of potatoes for life support systems in space. I. Cultivar-photoperiod interactions Amer. Potato J. 63:315-323
- White, R. P. and J. B. Sanderson. 1983. Effect of planting date, nitrogen rate and plant spacing on potatoes grown for processing in prince Edward island. Amer. Potato J. 60:115~127.
- Yamaguchi, M., H. Timm, and A. R. Spurr. 1964. Effect of soil temperature on growth and nutrition of potato plants and tuberization composition and periderm structure of tubers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84:412-423.
- Yamaguchi, M., H. Timm, M. D. Clegg, and F. D. Howard. 1966. Effect of stage of maturity and post-harvest conditions on sugar conversion and chip quality of potato tubers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:456-463.
- 柳彦夏, 金崇烈. 1984. 種薯貯藏方法과 栽培時期가 收量에 미치는 影響. 園試研報(菜蔬分野):251-258.
- 尹仁和, 孫榮求, 韓判柱. 1977. 韓國産 春作감자의 貯藏에 關한 研究. 農試論文集 19 (園藝·農工編):45-53.
- 윤인화, 손영구, 한관규. 1993. 韓國産 春作 감자 貯藏에 關한 연구. 豪範韓秉熙先生 停年退任 紀念論文集, pp.144-152.

Table 1. Growth characteristics of potato cultivars used for three experiments.

Cultivar	Experiment			Primary uses	Maturity	Leaf size	Stem length	Stolon length	Tuber		
	1	2	3						Shape	Size	Eye depth
Attantic (大西)			○	Chip processing	Medium-late		Medium	Medium	Round	Medium	Shallow
Bakdoo (白頭)			○	Chip processing	Medium-late	Medium	Medium	Medium	Round	Large	Shallow
Chilsung (七星)			○	Chip processing	Medium-late	Medium	Medium	Medium	Round	Medium	Shallow
Chungsim (清心)			○	Chip processing	Medium-late	Medium	Medium	Medium	Round	Medium	Shallow
Dejima (大地)	○	○	○	Fresh market	Early	Medium	Tall	Tall	Round	Large	Medium
H89006-6 (고시1호)	○	○		Fresh market	Early	Medium	Medium	long	Round	Large	Shallow
H89006-14 (고시5호)	○	○		Fresh market	Early	Medium	Medium	Medium	Round	Medium	Shallow
Jopung (早豊)	○			Fresh market	Early	Large	long	Short	Round	Medium	Medium
Namsuh (南瑞)	○			Fresh market	Early	Medium	long	Short	Round	Large	Shallow
Superior (秀美)	○			Fresh market chip processing	Early	Medium	Medium	Medium	Round	Medium	Shallow
Taepyong (太平)			○	Chip processing	Medium-late	Medium	Medium	Medium	Round	Medium	Shallow

Table 5. Growth characteristics of six potato cultivars grown as spring cropping in 1996 and 1997.

Cultivar	Days to emergence			Ratio of emergence (%)			Plant height (cm)			No. of stems per plant			Fresh weight (g/plant)			Dry weight (g/plant)			SPAD reading value		
	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean
Dajima	33.0	35.0	34.0	100.0	97.4	98.7	46.0	44.6	45.3	3.7	3.9	3.8	270.2	267.2	268.7	41.2	37.4	39.3	41.0	40.0	40.5
Gosi #1	34.0	35.4	34.7	97.4	100.0	98.7	43.0	41.2	42.1	3.8	4.0	3.9	280.1	290.3	285.2	44.8	48.6	46.7	40.9	42.7	41.8
Gosi #5	33.5	35.9	34.7	100.0	98.6	99.3	41.5	41.9	41.7	3.9	3.7	3.8	236.6	235.8	236.2	39.0	37.4	38.2	40.4	41.4	40.9
Jopung	37.0	39.6	38.3	98.0	96.0	97.0	33.4	35.4	34.4	3.5	3.1	3.3	254.8	265.6	260.2	41.4	43.4	42.4	43.0	41.6	42.3
Namsuh	35.5	38.5	37.0	97.4	100.0	98.7	39.0	40.8	39.9	3.6	4.0	3.8	274.6	299.8	287.2	41.2	43.6	42.4	40.2	42.2	41.2
Superior	36.2	38.4	37.3	98.5	96.9	97.7	41.2	39.4	40.3	4.1	4.5	4.3	269.8	266.8	268.3	39.8	36.4	38.1	41.2	41.8	41.5
LSD _{0.05}	0.79			NS			3.32			0.57			17.6			NS			-		

Table 6. Growth characteristics of six potato cultivars grown as fall cropping in 1996 and 1997.

Cultivar	Days to emergence			Ratio of emergence (%)			Plant height (cm)			No. of stems per plant			Fresh weight (g/plant)			Dry weight (g/plant)			SPAD reading value		
	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean	1996	1997	Mean
Dajima	8.0	10.0	9.0	99.0	98.4	98.7	66.0	68.0	67.0	3.3	3.1	3.2	340.2	345.2	342.7	27.5	28.1	27.8	40.0	46.8	43.4
Gosi #1	12.0	10.6	11.3	98.0	98.0	98.0	59.0	57.6	58.3	3.2	3.0	3.1	326.0	322.0	324.0	25.5	25.3	25.4	42.6	43.0	42.8
Gosi #5	10.0	10.0	10.0	99.2	98.2	98.7	66.5	66.9	66.7	3.2	3.4	3.3	340.0	344.7	342.7	28.4	29.0	28.7	39.0	39.6	39.3
Jopung	18.2	19.2	18.7	85.3	86.1	85.7	46.0	45.4	45.7	1.9	1.7	1.8	342.0	338.0	340.0	26.3	26.1	26.2	42.0	40.0	41.0
Namsuh	14.0	14.6	14.3	98.2	96.4	97.3	57.2	56.2	56.7	2.5	2.7	2.6	365.0	367.0	366.0	28.1	28.3	28.2	45.0	41.8	43.4
Superior	15.2	15.4	15.3	95.0	93.0	94.0	53.0	53.6	53.3	2.3	2.1	2.2	305.5	321.3	313.4	26.1	27.3	26.7	42.9	44.1	43.5
LSD _{0.05}			1.18			2.26			3.07			0.42			18.8			1.34			1.98