

栽培地域에 따른 加工用 감자의 品質에 關한 研究

梁聖知¹⁾, 金賢準²⁾, 李元鍾³⁾

¹⁾농심 大關嶺감자研究所, ²⁾高嶺地農業試驗場, ³⁾江陵大學校 生命科學大學 食品科學科

Studies on the Quality of Processing Potatoes grown at Different Locations

Sung-Ji Yang¹⁾, Hyun-Jun Kim²⁾, Won-Jong Lee³⁾

¹⁾Nongshim Potato Research Center, Pyongchang 232-950, Korea

²⁾Alpine Experiment Station, RDA, Potato Division, Pyongchang 232-950, Korea

³⁾Dept. of Food Science, Kangnung National University, Kangnung, 210-702, Korea

ABSTRACT

Influence of different cultivated areas on the processing-grade tuber yield, specific gravity, reducing sugar content and tuber qualities of five promising varieties was studied to get the basic information for selecting potato varieties with good processing quality under the different cultivated conditions of Korea. The average total tuber yields of 5 tested varieties at the 2nd harvest time was 3,051kg/10a in Daekwallyoung. The processing-grade tuber yield of the late-maturing variety of Gemchip was over 3.2 tons per 10a, whereas that of late-maturing variety, NS1 was 2.8 tons per 10a. The dry matter content of the tubers produced from Daekwallyoung was the highest, followed by the order of Bosung, Atlantic was the highest in dry matter content, followed by the order of NS1, NS2, Superior and Gemchip. Degrees of change in glucose content as affected by change of cultivated areas were different among varieties. Atlantic and NS1 showed less change of glucose content as compared with other varieties.

Key words : potato, yield chip, dry matter content, glucose content

緒 言

감자는 맛이 담백하여 어떤 재료와 혼합해도 맛이 잘 어울리며 제품 제조시 加工適性도 훌륭한 食品이다(Smith, 1975). 최근 西歐食品에 대한 청소년들의 기호도가 나날이 증가됨으로서 肉類製品에 어울리는 감자제품의 소비증가 추세도 높은 편이다. 한편 감자油製品의 製法은 비교적 단순하여 製品의 품질이 사용되는 原料감자에 의해 크게 좌우되며 製造技術에 따라서는 調整餘地가 매우 적다(Talbut와 Smith, 1977). 바꾸어 말하면 製品의 品質에 영향을 미치는 原料감

자의 품질은 감자의 品種, 種薯의 狀態, 栽培期間中の 氣候, 栽培地域의 土壤條件, 施肥, 成熟의 程度 등에 의해 결정된다(Yamaguchi 등, 1959). 예를 들면 감자칩의 색깔이 밝고 맛있게 보이기 위하여는 감자에 들어있는 還元糖의 含量이 일정량 이하인 감자를 골라 사용하여야 한다. 현재 국내 기업에서 생감자 3萬톤이상을 감자칩 原料감자로 이용하고 있으나 어느 지역에서 어떤 品種이 適品種인지를 아직 명확하게 규명하지 못하고 있는 실정이다. 특히 栽培環境中 土성에 따른 乾物重差異를 네덜란드의 Buckema 등(1955)이 보고한 바를 보면, 沙質土壤보다 粘質土壤에서 乾物率이 높다고 하였으며, 이 외에도 土壤에

따른 감자 乾物變化에 관한 보고도 적지 않다(김 등, 1991; 김 등, 1986; Kushman, 1959). 그러므로 品質이 좋은 加工用 감자 원료를 생산하기 위해서는 還元糖 含量이 적은 品種을 선택하여야 하며, 또 아무리 우수한 品種이라도 栽培環境이 불량하면 品種의 特性이 제대로 발휘되지 못하므로 알맞은 栽培環境의 선택 및 조성이 필요할 것으로 생각된다. 따라서 본 시험은 한국의 有望 加工用 品種의 系統들이 品質에 미치는 栽培地域의 영향을 검토하여 우리나라의 栽培環境에 적합한 加工用 감자의 品種 育成과 더불어 각 지역에 적합한 품종을 선택하기 위해 시험하였다.

材料 및 方法

本 試驗은 江原道の 大關嶺과 江陵, 全羅南道の 寶城 등 3 地域에서 1994년부터 1995년까지 2개년에 걸쳐 수행되었으며 공시품종은 감자칩용으로 有望한 秀美, 大西, Gemchip, NS1 및 NS2 등 5品種이다. 시험구 조사는 平暖地(江陵, 寶城)에서는 播種後 80日과 100日 2회, 高冷地(大關嶺)에서는 播種後 90日과 120日 2회에 걸쳐 실시되었다. 平暖地는 밭칭栽培로서 3月初에 浴光催芽하여 播種하였으며, 大關嶺에서는 5월 6일에 같은 방법으로 播種하였다. 施肥量은 大關嶺은 ha 당 N-P₂O₅-K₂O-堆肥 = 150-180-120-15,000Kg, 平暖地는 100-150-120-15,000Kg을 全量 基肥로 施用하였다. 播種時 試驗區配置를 亂塊法 3反復으로 하였으며, 栽植密度는 75cm × 25cm(5,333 株/10a)로 하여 區當 80株를 播種하였다. 收量은 地域別로 總薯收量과 規格薯 收量을 조사했으며, 規格薯 收量은 감자칩을 加工하기에 적합한 80-250g 사이의 크기를 조사하였다. 還元糖 含量은 收穫直後 10일 이내에 100-200g 사이의 塊莖을 處理當 20개씩 조사하였으며, 還元糖中 glucose 측정은 Test-tape 방법(chip color tester, Elanco사 U.S.A)을 사용하였다. 比重은 감자 2.5Kg을 水洗하여 陰乾後 空氣中 무게와 水中 무게를 Reiman式 比重計로 측정하였고 S.G = WO/WO - W1(S.G=比重, WO=空氣中 무게, W1=水中무게)으로 계산하였다.

칩제조방법은 감자의 흙을 씻어낸후 껍질을 벗겨 두께 1.5mm로 slicing(Urshell CC Slicer 이용)하였다. 그리고 절단 표면에 붙은 전분 입자를 세척한 후

frying하였는데 기름의 온도는 초기 190 ℃, 최종 175 ℃로 하였다. chip color측정은 chip을 加工한 후 色度 色差計(Minolta CR-310)로 측정한 후 chip색의 밝기(lightness)를 비교하였다. 칩제조 수율은 chip color 測定時와 마찬가지로 칩을 製造한 후 투입된 감자량에 대한 칩의 제품생산량을 백분율(%)로 나타내었다

結果 및 考察

1. 各 品種 地域別 總薯 收量

各 品種의 地域別 總薯 收量은 表1에서 볼 수 있는 바와 같이 早生種에 비해 中晩生種인 Gemchip이 3地域 共히 收量性이 높아 多收性 品種으로 판명이 되었다. 大關嶺의 경우 播種後 90일 收穫에서는 他 品種에 비해 收量이 적었으나, 播種後 120日 收穫에서는 반대로 早生種에 비하여 收量이 많았다. 이는 各 品種의 塊莖 形成期 및 塊莖 肥大期에 早生種보다 晩生種이 塊莖肥大가 매우 늦게 이루어졌기 때문인 것으로 보였다.

Gemchip을 제외한 나머지 품종의 각 지역별 總薯 收量을 보면 大關嶺에서는 秀美, 江陵에서는 NS1이, 寶城에서는 大西가 높게 나타나 지역에 따라 品種間 收量性이 달랐다. 환경에 따른 品種의 영향은 여러 가지에 의해 보고되고 있는데 溫度, 光, 土壤의 영향이 주원인이라고 하였다(Beukema와 van der Zaag, 1955; Hope 등, 1960; Miller와 Martin, 1987). 中晩生種인 Gemchip, NS1과 早生種인 秀美, 大西 等の 地域別 收量을 비교하여 보면 어느 地域에서나 현격한 수량 격차를 볼 수 있다(表1).

특히 大關嶺地域에서 秀美와 大西의 수량이 各各 3,120 Kg/10a, 2,946 Kg/10a에 비하여 Gemchip의 경우는 3,428 Kg/10a의 收量을 나타내는 바, 收量에 있어서만은 Gemchip이 훌륭한 品種이라 할 수 있다. 또한 이런 커다란 收量 차이의 원인을 볼 때 早生種에 비해 中晩生種이 生育期間이 길다는 점도 增收要因이 되지만 遺傳的으로 Gemchip은 다른 品種에 비해 多收性인 形質을 지니고 있는 것으로 생각되었다. 한편 근래 감자칩용으로 각광을 받고 있는 大西의 收量 特性을 보면 寶城에서는 他品種에 비해 多收性을 보인 반면 大關嶺, 江陵에서는 秀美보다 떨어져 低地帶로 갈수록 收量性이 높은 경향을 보였다. 이와

Table 1. The total yields of potatoes cultivated under different areas

(unit : kg/10a)

Variety	Cultivated area						Mean	LSD 0.05		
	Daekwallyung		Kangnung		Bosung					
	Harvesting date									
90 DAP ¹⁾	120 DAP	80 DAP	100 DAP	80 DAP	100 DAP	1st	2nd	1st	2nd	
Superior	2,876	3,120	2,436	2,645	2,426	2,748	2,579	2,838	197	163
Atlantic	2,645	2,946	2,546	2,836	2,631	2,924	2,607	2,902	171	134
Gemchip	2,243	3,428	2,743	3,224	2,731	3,004	2,572	3,219	184	136
NS1	2,317	2,910	2,612	2,854	2,231	2,895	2,387	2,886	176	143
NS2	2,145	2,851	2,316	2,756	2,223	2,651	2,228	2,753	192	153
Mean	2,445	3,015	2,530	2,863	2,448	2,844	2,475	2,919		

¹⁾ DAP : Days after planting

같은 경향은 高嶺地農業試驗場研究報告에서도 비슷하게 나타난 바 있다(김 등, 1991; 김 등, 1986). 이상과 같이 Gemchip을 제외한 秀美, 大西, NS1 등의品種이 地域에 따른 收量變化가 심하여 地域選擇이 매우 중요함을 보여 주었다. 收穫時期에 따른 供試品種의 평균 總薯收量 變化를 보면 大關嶺地域이 가장 크게 나타났는데 이는 播種後 90日, 120日 收穫으로 1, 2次收穫 間隔이 30日인 반면 江陵, 寶城은 80日, 100日 收穫으로 20日 차이밖에 안 나는데 기인한 것으로 생각된다. 그리고 NS1이나 Gemchip의 경우 收穫期가 연장됨에 따라 收量이 증가하는品種으로써 초기 收量은 저조하기 때문에 早春作으로는 原料감자의 單價面에서 문제가 될 것으로 생각된다. 晚生種인 Gemchip의 경우 播種後 120日(또는 100日)收量에 있어 秀美, 大西 등에 비해 약 1.2배의 收量을 보이고 있다. 이와 같은 多收性으로 보아 收量성이 우수하며 晚生種인 감자칩용品種의 育成 또한 가능할 것으로 생각된다.

2. 地域別 規格薯 收量

各 地域에서의 規格薯 收量을 보면 表2에 나타난 바와 같이 播種後 1차 收穫에서는 江陵 및 寶城은 規格薯收量에 있어 큰 차이가 없었으나, 大關嶺에서만 播種後 120日의 規格薯 收量은 他地域과 대비할 때 상당히 큰 차이를 보이고 있다. 收穫時期에 따른 品種別 規格薯 收量 變化를 보면 早生品種인 秀美, 大

西와 NS2는 栽培期間이 연장되어도 커다란 收量 증가가 없었던 반면, 中晚生種인 NS1과 Gemchip은 栽培期間이 경과함에 따라 規格薯 收量이 많아 1, 2차 收穫사이의 收量差異가 10 a當 1 ton안팎으로 다른品種보다 規格薯 收量面에서 월등하였다. 현재 우리나라 早期栽培의 주종을 이루는品種은 秀美로서 端境期에 高價로 出荷하기 위하여 肥大中인 未熟塊莖을 조기에 수확하게 되는데, 이 塊莖들은 대부분品種本來의 熟期를 마치지 않고 早期收穫되기 때문에 表皮가 벗겨지기 쉽고, 小粒化 되기 쉽다. 이런 塊莖들은 食用으로 이용되면 크게 문제시되지 않지만 加工用으로 사용할 때에는 塊莖크기가 작아 製品收率이 낮으며, 還元糖含量이 높고, 貯藏中 腐敗가 용이하므로 감자칩 加工用으로 이용하기에는 부적합하다. 한편 大關嶺에서 秀美와 大西, NS1의 規格薯 收量을 보면 表 2에서의 總薯 收量과는 달리 大西, NS1이 秀美보다 높게 나타났으며 江陵, 寶城地域에서도 같은 경향으로 나타나 大西와 NS1品種은 塊莖 均一度가 높은品種으로 판단되었다. 감자칩 原料利用面으로 볼 때 總薯 收量이 많은 秀美보다는 비록 總薯 收량이 떨어지지만 規格薯 收量이 많은 大西 및 NS1이 적합한 것으로 생각된다.

3. 地域別 比重變化

비록 같은品種이라 할지라도 서로 다른 地域에서 栽培되었을 경우 品質에 있어 매우 차이가 있다는

Table 2. The maketable yields of potatoes cultivated under different areas.

(unit : kg/10a)

Variety	Cultivated area						Mean	LSD 0.05		
	Daekwallyung		Kangnung		Bosung					
	Harvesting date									
90 DAP ^{b)}	120 DAP	80 DAP	100 DAP	80 DAP	100 DAP	1st	2nd	1st	2nd	
Superior	1,631	2,180	1,875	2,286	1,150	2,290	1,552	2,252	134	10
Atlantic	1,746	2,430	1,925	2,325	1,240	2,160	1,637	2,305	115	9
Gemchip	1,336	2,287	1,090	2,448	1,110	2,340	1,179	2,358	123	10
NS1	1,370	2,540	1,028	2,280	1,210	2,310	1,203	2,377	119	106
NS2	1,431	2,320	1,140	2,050	1,420	2,130	1,331	2,167	126	108
Mean	1,508	2,315	1,412	2,278	1,226	2,246	1,380	2,292		

^{b)} DAP : Days after planting

것은 일반적인 사실이다. Schippers(1968)도 比重은 栽培方法의 영향도 중요하지만 年次間, 地域間의 차이가 더욱 크다고 하였다. 감자 食品의 수요가 날로 증가함에 따라 加工品質과 가장 밀접한 관계가 있는 比重의 변화를 알고자 우리나라에서 90% 이상 栽培面積을 차지하고 있는 秀美와 기타 有望品種의 比重을 조사한 결과는 表 3과 같다. 비교적 기후가 冷涼하고 감자 生育期間이 길며 標高(800m)가 높은 高冷地에서의 比重이 平暖地(標高 50m)보다 높았으며, 대체로 收穫時期가 지연될수록 比重이 높아지는 경향이였다. 이는 平暖地보다 高冷地가 상대적으로 溫度가 낮기 때문에 塊莖의 肥大가 완만하고 夜間의 冷涼한 氣溫으로 晝夜間 溫度較差가 커서 呼吸에 의한 同化物質의 소모가 적었기 때문인 것 같았으며, 在圃期間에 따른 乾物蓄積期間도 작용하였을 것이라 생각된다. Went(1959)도 夜間溫度 14~15 ℃와 晝間溫度 18~24℃에서 生育된 감자가 比重이 높다고 하였는데, 高冷地인 大關嶺의 生育 肥大期間인 7~8월의 氣溫이 이와 비슷하여 比重이 높게 나타난 것으로 생각된다. 한편 平暖地인 寶城에서는 Gemchip의 경우 播種後 80일 收穫의 比重에 비하여 100일의 것이 오히려 떨어졌는데, 이는 94, 95年度에 播種後 80일 收穫과 100일 收穫에서 20일간의 收量變化가 급증하였기 때문에 塊莖자람에 따른 塊莖內의 細胞 肥大에 비해 澱粉蓄積量이 적어 결국 播種後 100일 收穫에서 比重이 줄어든 것으로 판단되며, 塊莖의 크기

와 관련지어볼 때 Burton(1965)도 小薯보다 大薯의 比重이 떨어진다고 하였으며, 그것은 皮경심부조직(inner medullary tissue)에 水分含量이 증가하여 상대적으로 比重이 떨어진다고 하였다. 또한 Ifenkwe 등(1974)은 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 大粒薯가 되면 그 後에 다시 乾物含量이 떨어진다고 하였는데, 이런 이유는 生育後期の 환경 스트레스에 의해 塊莖內의 澱粉이 糖化되어 乾物含量이 낮아지기 때문이라고 하였다. 品種別 比重을 볼 때 大西의 경우는 全地域에서 다른 品種에 비해 比重이 가장 높은 것으로 나타났다. 比重은 감자의 加工適性에 커다란 영향을 미치는 요인으로서 比重이 높을수록 製品의 收率이 높고 品質이 우수하며, 比重과 乾物率의 관계는 乾物率이 높을수록 比重도 높다.

4. 收穫時期 및 地域에 따른 글루코스 含量變化

감자의 당분에는 sucrose, glucose, fructose가 주로 함유되어 있으며, 일반 塊莖의 건물중에는 sucrose가 0.5~1.0% 들어 있고 그 중에 還元糖(glucose와 fructose)은 0.5~2.0%정도에 지나지 않는다고 한다(농촌진흥청, 1993).

加工用 감자에 있어서 製品의 색을 결정하는 還元糖은 글루코스 含量에 비례하는데, 3개 地域의 收穫時期別 글루코스 含量은 表4에서 보는 바와 같이 1차 收穫에서는 글루코스 含量이 높은 편이었으나 그

Table 3. Effect of harvest dates and cultivated areas on the change in the specific gravity of potato tubers.

Variety	Harvest time	Cultivated Area			Mean	LSD 0.05
		Daekwallyung	Kangnung	Bosung		
Superior	1st	1.0736	1.0710	1.0771	1.0739	0.0031
	2nd	1.0786	1.0729	1.0810	1.0775	0.0029
Atlantic	1st	1.0780	1.0829	1.0872	1.0827	0.0027
	2nd	1.0910	1.0895	1.0892	1.0899	0.0030
Gemchip	1st	1.0679	1.0632	1.0711	1.0674	0.003
	2nd	1.0693	1.0643	1.0683	1.0673	0.0041
NS1	1st	1.0782	1.0810	1.0791	1.0794	0.003
	2nd	1.0860	1.0832	1.0852	1.0848	0.0031
NS2	1st	1.0682	1.0692	1.0642	1.0672	0.0036
	2nd	1.0813	1.0811	1.0754	1.0793	0.0030
Mean	1st	1.0732	1.0735	1.0757	1.0741	
	2nd	1.0812	1.0782	1.0798	1.0798	

후부터는 글루코스 함량이 다소 낮아지는 경향이 있다. 그러나 大關嶺의 경우는 秀美품종이 1차收穫에서는 글루코스 함량이 낮았으나, 만기(2차)수확에서는 다소 증가하였다. 이는 무생種의 경우 播種後 90 일경이면 塊莖이 完熟되는 시기로서 그 이후에는 低溫으로 인하여 글루코스 함량이 증가된 것으로 생각된다. 또 大關嶺지역에서는 7월말에 集中降雨가 한 때 있었는데, 生育末期에 灌水한 감자는 灌水하지 않은 것보다 칩색이 어두웠다는 Smith(1975)의 研究結果와 상통한다고 볼 수 있으며, 이러한 현상은 강우로 인한 塊莖內의 CO₂의 蓄積때문이며, CO₂농도가 높은 밀폐된 곳에 貯藏했을때도 동일한 효과를 보였다는 Kushman 등(1959)의 보고로 土壤水分이 높은 곳에서 生育된 감자를 15.5 °C에서 貯藏하거나 또는 收穫後 즉시 칩을 만들었을 때 칩색이 나뻐다는 것과 일치하는 현상이었다. 또한 平暖地의 경우 2次收穫보다 1次收穫에서 글루코스 함량이 높았던 것은 完熟되기 전에 早期 수확하여 未熟塊莖이기 때문에 글루코스함량이 높았던 것으로 생각되며, Talbut 등(1977)도 完熟塊莖보다 未熟塊莖이 還元糖함량이 높다고 報告한 바와 일치한다. 大關嶺과 같은 高冷地에서 收穫時期가 遲延되면 低溫에 遭遇하여 글루코스 함량이 높아진 結果는 Walkof(1970)의 成績과 일치하며, 특히 Miller 등(1975)은 收穫時期를 5次까지 나누어

還元糖 含量 變化를 測定한 結果 2次收穫(8月31日)과 3次收穫(9月15日)이 가장 낮았으며 4次收穫(9月15日)以後는 溫度가 낮고 濕한 氣候로 인하여 還元糖 함량이 크게 증가했다고 하였다. 한편 5個 品種中에서는 NS1이 글루코스 함량이 0.01%정도로 가장 낮아 감자 칩색이 양호할 것으로 예상되었으며, 大西도 1~2次收穫 全部 글루코스 함량이 0.05%미만으로 製品色이 밝을 것으로 생각된다. 이상의 結果로 볼 때 여러 研究者가 報告(Verma 등, 1974; Walkof, 1970)한 바와 같이 還元糖含量은 品種固有의 特性에 따라 매우 다르며 環境에 대한 變異도 심한 것으로 보였다. 還元糖은 다른 品質에 비해 土壤과 같은 外的 環境變化에 민감한 것으로 알려져 있는데, 各 地域에 따른 品種別 글루코스 함량을 보면 大西, NS1의 경우는 地域에 따른 글루코스 함량 變異의 폭이 적을 뿐만 아니라 含量도 매우 낮았다. 그러나 Gemchip의 경우는 全 地域에서 가장 높은 글루코스 함량을 보였으며, 그 含量變化의 幅도 큰 것으로 나타나 油加工用으로는 부적합한 것으로 생각되었다.

한편 各 地域別 5個 品種의 만기수확시 平均 글루코스 含量(表4)을 보면 江陵과 寶城에서 모두 0.05로 가장 낮은 數値를 보였으며, 그 다음이 大關嶺 順이었다. 寶城에서 글루코스 함량이 적었던 이유중 하나는 大西 品種이 塊莖成熟에 알맞은 土壤環境으로 다른

Table 4. Changes of the glucose content in potato tubers as influenced by harvest time and cultivated areas.

(unit :%)

Harvest time	Cultivated area	Variety					Mean
		Superior	Atlantic	Gemchip	NS1	NS2	
1st	Daekwallyung	0.08	0.05	0.17	0.10	0.08	0.10
	Kangnung	0.12	0.03	0.15	0.10	0.06	0.09
	Bosung	0.09	0.03	0.15	0.13	0.09	0.10
Mean		0.10	0.04	0.16	0.11	0.08	0.10
LSD 0.05		0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	
2nd	Daekwallyung	0.11	0.05	0.17	0.02	0.07	0.08
	Kangnung	0.08	0.02	0.08	0.01	0.06	0.05
	Bosung	0.07	0.02	0.10	0.01	0.06	0.05
Mean		0.09	0.03	0.12	0.01	0.06	0.06
LSD 0.05		0.04	0.03	0.05	0.01	0.01	

Table 5. Effect of reconditioning period on glucose content after one month storage of low temperature at 5 °C storage¹⁾.

(unit :%)

Variety	Cultivated Area			Mean
	Daekwallung	Kangnung	Bosung	
Superior	0.22	0.24	0.22	0.23
Atlantic	0.08	0.09	0.05	0.07
Gemchip	0.29	0.22	0.28	0.23
NS1	0.07	0.10	0.03	0.06
NS2	0.07	0.11	0.11	0.09
Mean	0.15	0.15	0.14	0.15
LSD 0.05	0.07	0.08	0.10	

¹⁾ Each data is the mean of glucose contents at 2 different harvest

品種에 비해 0.03以下로 특히 낮았기 때문이다. 이상과 같이 各品種間의 글루코스 함량도 地域 및 收穫時期에 따라서도 다르지만 본질적으로 各品種의 遺傳力 差異인 것으로 나타났다. Sowokinos(1973)도 加工에 적합한 品種과 부적합한 品種을 栽培하여 평균 크기의 塊莖當 sucrose의 함량을 分析한 結果 品種에 따라 平均 1.91~4.53mg의 큰 폭의 차이를 보였다고 보고한 바 있다. 더욱이 收穫後 큐어링을 시켜 1개월간 저온 저장후의 글루코스 함량을 比較 試驗한 結果 (表5)를 보더라도 品種간 차이가 매우 크다는 것을 알 수 있었다.

이상의 결과에서 볼 때 글루코스 함량은 品種, 栽

培地域에 따라 다르며, 이것은 土壤의 본래 肥沃度의 狀態, 降雨, 生育期間, 栽植密度 等 기타 요인에 따라 크게 영향을 받는다. 비교적 氣候가 寒冷하고 감자 生育期間이 길며, 標高(800 m)가 높은 高冷地에서의 글루코스 함량이 平暖地보다 높게 나타났다. 收穫時期別 글루코스함량 변화는 1차 收穫分보다 2차 晩期收穫에서 글루코스 함량이 증가하는 경향이였으며, 平暖地 멀칭栽培의 경우에는 80日收穫, 100日收穫에서의 글루코스 함량 변화가 대차없이 완만하게 나타났다. 특히 品種間 글루코스 함량을 보면 현재 國內기업체들이 주로 칩용으로 이용하고 있는 大西와 NS1이 高冷地에서 秀美에 비해 글루코스 함량이 낮아

Table 6. The chip color of potatoes cultivated under different area.

Variety	Cultivated area						Mean	LSD 0.05		
	Daekwallyung		Kangnung		Bosung					
	Harvesting date									
	90 DAP ¹⁾	120 DAP	80 DAP	100 DAP	80 DAP	100 DAP	1st	2nd	1st	2nd
Superior	60.2	60.5	60.0	62.8	60.5	61.4	60.2	61.6	1.3	1.1
Atlantic	62.8	68.3	63.4	68.5	64.2	67.5	63.5	68.2	1.2	1.0
Gemchip	59.7	60.2	57.6	66.2	59.2	60.8	58.8	62.4	1.2	2.3
NS1	63.6	70.1	63.2	68.4	68.5	68.3	65.1	69.0	2.3	1.7
NS2	60.9	65.6	58.2	62.3	60.6	65.8	59.9	64.6	1.4	2.0
Mean	61.4	64.9	60.5	65.6	62.6	64.8	61.5	65.1		

¹⁾ DAP : Days after planting

品質이 우수한 것으로 나타났으며, 平暖地 멸칭栽培에서도 마찬가지로 결과를 보였다. 이는 地域에 관계없이 品種의 특성이 강하게 나타난 것으로 보였다.

5. 地域 및 品種別 chip color

各地域에 따른 品種別 chip color를 보면 表6과 같다. 현재 국내의 감자칩 가공회사들이 가장 문제시하고 있는 것이 chip color, 즉 chip의 색이 얼마나 밝고 어두우나 하는 것이다. 일반적으로 chip의 색이 밝게 나타나려면 감자내의 還元糖 含量이 낮아야 한다. 表6에서 보는바와 같이 1차 收穫보다 2차 收穫한 것이 地域 및 品種에 관계없이 밝게 나타났는데, 이는 감자의 成熟도와 관련된 것으로 생각되며, 未熟薯보다 完熟薯가 還元糖 含量이 낮다는 研究者들의 研究結果(김 등, 1986; Miller와 Martin, 1987)와도 일치하였다. 地域別로는 江陵(65.6), 大關嶺(64.9), 寶城(64.8)의 순으로 밝게 나타났다. 약간의 편차는 있으나 地域의 인 차이는 거의 없었다. 이는 完熟時 各 品種의 還元糖 程度가 地域別로 유사하다는 것을 의미한다. 品種別로는 NS1이 69.0, 大西가 68.5로 다른 品種에 비해 우수했으며, 특히 NS1은 高冷地인 大關嶺에서 70.1로 가장 밝게 나타나 chip 加工에 重要な color에 있어서는 유망한 品種으로 판명되었다.

6. 地域 및 品種에 따른 製品收率

地域, 品種, 收穫時期에 따라 제조한 칩 收率의 變化는 表7과 같다. 감자칩 加工에 있어 칩 收率의 높

고 낮음은 경제성에 있어서 대단히 중요한 요소이다. 일반적으로 칩의 收率은 塊莖内の 澱粉含量과 比重 등에 의해서 크게 좌우되며, 澱粉含量이 많고 比重이 높은 감자일수록 加工했을 때 칩 收率이 증가한다는 것은 널리 알려진 바, 가공회사나 감자 品種 研究者들은 收率增大를 위해 많은 노력을 하고 있다. 칩 收率에 영향을 미치는 요인들은 品種을 비롯하여 栽培環境 및 栽培地域, 施肥, 灌水, 藥劑撒布, 收穫時期 등과 같은 栽培方法들이 있다. 品種에 있어서는 大西가 다른 4개 品種에 비해 가장 높아 品種間的 차이가 컸음을 알 수 있었고, 地域別로는 高冷地인 大關嶺이 平暖地인 江陵과 寶城에 비해 다소 높게 나타났는데, 이는 高冷地の 晝夜間 溫度 較差가 커서 呼吸에 의한 同化物質의 소모가 적었기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 大關嶺지역에서 재배된 大西품종은 일부(약 25%)가 中心空洞 및 內部褐色斑點 현상이 있어 실제로 상품화시킬 경우는 생산성이 떨어진다고 하겠다. 收穫時期別로는 1차 收穫보다 2차 收穫에서 높게 나타났는데, 이는 未熟했을 때보다 완전히 성숙한 감자가 收率이 높아 감자의 成熟도도 칩 收率과 관계가 깊다는 것임을 알 수 있었다.

적 요

국내의 감자 栽培地域에 알맞은 加工用 감자 品種 選拔 및 栽培地域간 品質性에 관한 기초자료를 얻고자 栽培地域별로 有望 加工用 品種 및 系統들의 規

Table 7. Change of the chip yield from potato tubers as influenced by harvest dates and cultivated area.

(unit : %)

Variety	harvest time	Cultivated Area			Mean	LSD 0.05
		Daekwallyung	Kangnung	Bosung		
Superior	1st	21.8	21.2	22.4	21.8	1.3
	2nd	22.8	21.8	23.2	22.6	1.2
Atlantic	1st	23.8	23.6	24.4	23.9	1.2
	2nd	25.4	25.0	25.2	25.2	1.0
Gemchip	1st	20.6	19.6	21.2	20.5	1.1
	2nd	20.8	19.8	20.6	20.4	1.0
NS1	1st	22.6	23.2	22.8	22.9	1.2
	2nd	24.8	23.6	24.0	24.1	1.3
NS2	1st	20.6	20.8	19.8	20.4	1.1
	2nd	21.2	23.2	20.0	21.5	1.2
Mean	1st	21.9	21.7	22.1	21.9	
	2nd	23.0	22.7	22.6	22.8	

格薯 收量 및 品質에 미치는 영향에 대하여 시험을 실시한 결과를 요약하면 다음과 같다. 지역에 따른 평균 總薯 收량을 보면 大關嶺(3,051 Kg/10a), 江陵(2,863 Kg/10a), 寶城(2,844Kg/10a) 순이었으며 平均 規格薯 收량은 大關嶺(2,351 Kg/10a), 江陵(2,278 Kg/10a), 寶城(2,246 Kg/10a)의 순으로 높았다. 品種別 收량은 각 지역 모두 Gemchip 이 가장 많았으며 이는 食用으로 사용하기에 유망하였다. 比重은 大關嶺지역이 비교적 높았으며 品種間에는 大西와 NS1이 높았고 Gemchip 은 낮았으며, 글루코스 含量은 NS1, 大西, NS2, 秀美 및 Gemchip 순으로 낮게 나타났고 chip color 역시 NS1, 大西, NS2, Gemchip, 秀美 순으로 밝아 글루코스 함량과 밀접한 관계를 보여주었다. 製品收率は 각 지역 모두 大西, NS1, 秀美, NS2, Gemchip 順으로 나타나 比重의 순서와 일치하였다.

이상과 같은 결과로 볼 때 大西와 NS1 品種이 加工용 有望品種으로 판단되었다.

引用文獻

Beukema HP, van der Zaag DE. 1955. Potato improvement. Wageningen; International Agricultural Center. pp59-68
 Burton WG. 1965. The sugar balance in some British potato

varieties during storage. Eur. Potato 8:80-91
 Hope GW, MacKey DC, Townsend LR. 1960. The effect of harvest date, rate of nitrogen fertilization on the maturity, yield and chipping quality of potatoes. Amer. Potato J. 37:28-33
 Ifenkwe OP, Allen EJ, Wurr DCE. 1974. Factors affecting the relationship between tuber size and dry matter content. Amer. Potato J. 51:232-242
 Kushman LJ, Hoover MW, Hayes FL. 1959. The effect of wet soil and carbon dioxide on potato chip color and sugar content. Amer. Potato J. 36:450-456
 Lyman S, Mackey A. 1961. Effect of specific gravity, storage, and conditioning on potato chip color. Amer. Potato J. 38:51-57
 Miller DE, Harrington JD, Kuhn GD. 1975. Effect of variety and harvest date on tuber sugars and chip color. Amer. Potato J. 52:379-386
 Miller DE, Martin MW. 1987. Effect of decline or interrupted irrigation on yield and quality of three potato cultivars grown on sandy soil. Amer. Potato J. 64:109-117
 Schippers PA. 1968. The influence of rates of nitrogen and potassium application on the yield and specific gravity of four potato varieties. Eur. Potato J. 11:23-33
 Smith O. 1975. Effect of transit and storage conditions

- on potatoes. In "Potato Processing" 3rd ed. W. F. Talburt and O. Smith. Avi, Westport, Conn. pp.171-233
- Sowokinos JR. 1973. Maturation of *Solanum tuberosum* L. comparative sucrose and sucrose synthetase levels between several good and poor processing varieties. Amer. Potato J.50:234-247
- Talburt WF, Smith O. 1977. Potato chips. In "Potato processing" 2nd ed. AVI pp.262-339
- Verma SC, Shapma TR, Varma SM. 1974. Sucrose accumulation during high temperature storage of potato tubers. Potato Res.17:224-226
- Walkof C. 1970. Chip color of the development potato tuber. Amer. Potato J.47:43-48
- Watada AE, Kunkel R. 1955. The variation in reducing sugar content in different varieties of potato. Amer. Potato J.32:132-146
- Went FW. 1959. Effect to environment of parent and grand parent generations on tuber production. Amer. J. Bot.46:277-281
- Yamaguchi M, Hoyle BJ, Zink FW, Harrington WO, Hendel CE. 1959. Effect of certain areas of production and storage on chipping quality, chemical composition and specific gravity of California potatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.74:649-660
- 金裕喆, 金寬洙, 鄭香永, 金賢準. 1986. 加工用 감자品種 選拔에 관한 研究. 農試論文集. 27(1):39-45
- 金賢準, 金寬洙, 金和泳. 1991. 栽培條件에 따른 加工用 감자의 品質에 관한 研究. 3. 乾物含量 및 比重. 農試論文集(園藝篇). 33(2):91-101
- 농촌진흥청. 1993. 감자재배론(표준영농교본 31). p73

(접수일 : 1997년 2월 25일)