

## 감자 품질평가 현황과 전망

김 승 열†

농촌진흥청, 고령지농업시험장

## Prospects and Status on Quality of Potato

Sung-Yeul Kim†

National Alpine Agricultural Experiment Station, RDA, Pyeongchang 232-950, Korea

**ABSTRACT :** The standard of quality was required to promote the consumption of potato and produce the high quality processing products. It will contribute the stability for processing products and the marketability of potato. The quality was determined based on size of tuber and content of dry matter. Even though the criteria of potato quality was involved many characters of tubers, the most important things were grading and packing of potato to create the consumption. For processing of raw materials, the standard of tubers had create between producer and processor according to size of tuber and content of dry matter. The evaluation of quality was performed over the standard to enhance the control of quality. In addition, the seed potato should be taken the evaluation to disease in the field during the period of cultivation and managed under the strict regulation in storage before release to farmer. Then, the producer of seed potato will make a good relationship to farmer with high quality tubers.

**Keywords :** potato, evaluation of quality, quality

감자는 세계 주요 식량작물 중 하나로 지구의 북반구 지역에 잘 적응된 작물이며 단위면적 당 건물과 단백질 생산량이 쌀, 밀 등보다 많아 최근에는 아열대지방의 저지대에서도 질 좋은 단백질 식품을 얻기 위하여 재배가 시도되고 있다(International Potato Centre, 1973; IFPRI, 2000). 식량작물인 벼, 밀, 옥수수 등은 식용으로 이용되는 양분저장 기관이 크기나 모양이 거의 일정하나 감자와 같은 영양번식 작물들은 모양이나 크기가 일정치 않으므로 수확 후 선별과정을 거쳐 비슷한 개체끼리 구별해야 상품으로서 가치가 결정된다고 할 수 있다.

농산물이 자가생산과 소비가 동시에 이루어지던 옛날에는 농산물의 질보다는 양이 중요하였지만 생산에서 소비에 이르

는 동안 복잡한 여러 경로와 과정을 거치는 오늘날에는 우선 시각적인 선호도와 이용의 편리성까지 요구되고 있다. 특히 감자와 같은 영양번식 작물은 크기와 모양이 개체간 다르므로 외관상 시각적인 품질이 중요하고 신선도 및 저장양분도 매우 중요하다고 하겠다.

따라서 감자가 생산되어 소비자(최종 수요자)에게 도달하기 까지 품질에 대한 기준을 설정함으로써 생산물의 부가가치 향상으로 농가소득 증대에 기여하게 될 것이다. 한편 소비자들에게는 안전한 농산물을 공급하므로 생산자와 소비자간에 신뢰 구축에 중요한 역할을 할 것이다. 그리고 국내 농산물의 품질을 향상함으로써 국제 경쟁력을 높일 수 있을 것이다.

감자에 있어서 품질 평가요소를 살펴보면 괴경의 크기, 병해충, 녹화, 부패, 기형, 상처, 젖은 감자 등의 혼입 정도에 따라서 외견상 품질 구분이 가능할 것이고 중심공동, 내부변색 등 내부적인 결함 등도 품질평가 요소로서 고려해야 할 것이다. 그리고 괴경의 내부적 평가요소로서는 측정 또는 분석에 의해서 정량적으로 평가할 수 있는 건물함량(건물율) 및 각종 영양소의 함량을 들 수 있다(Talbur 등, 1975). 또한 식용, 가공용, 씨감자 등 감자의 이용목적에 따라서 각각에 알맞은 품질판단 기준이 필요할 것이고 가공품의 경우 제품의 품질판정 기준도 필요할 것이다.

그러나 여기에서는 감자가 생산되어 1차 가공되기 전단계까지 필요한 품질판단 기준에 대한 설정방안에 대해서 논하기로 하겠다.

### 감자의 품질판단 현황

감자의 품질은 국내외적으로 주로 괴경 크기로서 분류하여 판단되고 있다. 우리나라에서는 식용감자의 경우 수확직후 출하할 경우 감자밭에서 육안에 의해서 크기별로 구분하며 저장감자의 경우는 시장에 출하 전에 부패 및 병해에 의해 결함이 있는 감자를 골라내고 크기별로 구분한다. 최근에 국내에도 크기별 판단기준이 설정되어 있지만 아직까지 품질의 중요성에

†Corresponding author: (phone) +82-33-330-7700

(E-mail) sykim@rda.go.kr

<Received July 29, 2002>

대한 인식 부족으로 기준과는 무관하게 선별 유통되고 있는 상황이다. 그러나 선진국에서는 크기별로 기준을 설정하여 품질 규격별로 선별하므로 유통과정에서 형상적인 균일성을 유지하고 있다. 국내에서 실행되고 있는 식용감자의 품질평가는 주로 크기와 모양이 기준으로 되어 있다. 그러나 감자의 크기별 분류는 생산지역과 농가에 따라서 기준이 다르며 동일지역에서 같은 시기에 선별하더라도 육안으로 선별함으로써 크기의 기준이 다르다. 감자 주산지에서 이루어지고 있는 크기별 선별 기준은 왕특, 특, 대, 중 소 등으로 구분되고 있으나 각 크기별 기준은 없고 생산시기, 지역에 따라서 기준이 변하고 있다.

한편 국내 가공회사에서는 가공원료 구매시에 괴경 크기와 형태적인 결함 등에 대해서 허용한도 기준을 설정하여 원료를 확보하고 있다. 그리고 가공 수율과 품질에 크게 영향을 미치는 건물함량과 환원당 함량 등에 대해서도 기준을 설정하여 활용하고 있는 상황이다.

**감자의 품질판단 기준**

**괴경 크기와 포장단위**

감자의 크기별 분류는 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준 (Table 1)에 준하여 연구기관에서 시험조사시 활용하고 있다. 1960년부터 1990년대 중반까지는 감자의 생산성이 낮아 큰 괴경의 생산이 적었기 때문에 크기기준을 대서 120 g 이상, 중서 50~120 g, 소서 20~50 g, 설서 20 g 이하로 설정하여 이용해 왔었다. 그러나 감자의 생산성이 증가되면서 괴경의 크기가 상대적으로 커지면서 과거의 크기 기준이 맞지 않으므로 1995년도에 현실에 맞도록 기준을 개선하게 되었다(농진청, 1995).

감자는 괴경 크기가 너무 크면 중심공동(hallow heart)이 발생되고 건물함량이 떨어지는 등 품질판단 기준에서 제외되어야 한다. 우리나라 식용감자의 등급 구분에서는 400 g까지를

1등급으로 포함시키고 그 이상 크기는 품질 판단 기준에서 제외 시켰다. 괴경의 중심공동 발생과 건물함량의 높고 낮음은 감자의 품종과 재배환경에 따라서 달라지므로 이러한 점을 배제할 수 있는 크기는 약 250 g 이하가 안전하다고 할 수 있다. 따라서 가공회사의 가공원료 구매기준은 80~280 g범위로 설정하여 원료를 확보하고 있다. 한편 기형이나 충해를 입은 감자, 녹화되었거나 싹튼 감자등은 평가대상에서 제외시키는 것이 당연하다고 하겠다.

감자의 포장규격 기준도 생산자로부터 소비자에게 이르는 유통과정에서 매우 중요하다. 우리나라의 감자 포장은 최근에 와서 20 kg단위로 소포장하여 유통되고 있으며 얼마 전까지도 40 kg PP포대에 담아서 유통하였으며 골판지 상자에는 용량 이상으로 담아 유통하였으므로 일정량의 규격이 없었다. 오늘날 가정생활은 핵가족 형태이고 외식산업의 발달로 가족단위 식료품 소비단위가 적어졌기 때문에 소비자들은 시장에서 소포장의 농산물을 선호하는 경향이 있다.

따라서 농산물 품질관리원(NAQS)에서는 감자의 골판지 상자 포장규격을 Table 3과 같이 5, 10, 15, 20 kg 등 4가지 크기로 포장규격을 정하여 사용하도록 권장하고 있으나 아직까지 활용실적이 적은 상태이다. 이와 같이 포장의 규격화가 잘 실행되지 않는 원인은 감자의 선별이 인력으로 이루어지기 때문에 포장규격과 용적량이 잘 맞지 않는다는 소비자와의 생

**Table 3.** Standard for potato package

Package (kg)	Standard			Limit of height (mm)	Accumulation effect (%)
	Length (mm)	Width (mm)	Hight (mm)		
5	275	220	170	20	100.0
10	388	237	230	20	91.2
10	440	330	170	20	96.0
15	440	330	200	20	96.0
20	440	330	255	20	96.0

**Table 1.** Standard for grading of potato tuber

Period	Grade of tuber					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Before '95	-	-	over than 120 g	50~120 g	20~50 g	lower than 20 g
After '95	over than 251 g	151~250 g	81~150 g	51~80 g	31~50 g	lower than 30 g

**Table 2.** Grades for table potato

Grade	Evaluation grade					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	Extra
Weight for grade(g/tuber)	251~400	151~250	81~150	51~80	31~50	400 g over and 30 g low

- 각 등급별 감자무게는 10% 이내 크기 적용
- 평가대상 제외: 기형, 녹화, 충해, 싹튼 감자(10 mm 이상), 부패감자 등

산자의 인식 부족이 원인이라고 할 수 있다.

감자의 포장 크기 구분도 중요하지만 포장재의 재질이나 형태도 중요할 것이다. 이를테면 포장재 및 형태는 골판지로 만든 박스, 망사 또는 천으로 만든 포대등을 들 수 있다. 포장 단위가 클 경우에는 박스형태가 감자의 외상방지나 선도유지에 유리할 것으로 생각되나 소포장단위시에는 포장비용과 취급면에서 포대형태로 포장하는 것도 고려해 볼 필요가 있다고 생각된다.

**감자의 품질평가**

1) 씨감자

감자의 품질평가 기준에 있어서 엄격하게 적용 실행되고 있는 분야는 씨감자이다. 우리나라의 씨감자에 대한 품질평가 기준은 씨감자를 생산하게 된 1960년대 초부터 적용되었으며 기준은 중간에 약간의 수정을 거쳐 오늘에 이르고 있다(농림부, 1998). 씨감자에 대한 품질평가 대상은 주로 바이러스병이고 다른 품종이 섞이거나 전염성이 강한 윤부병 등이 있어서는 씨감자로 불려진다. 씨감자의 품질판단 시기는 생육중에 2~3회에 걸쳐 이루어지며 Table 4의 허용한도 이상에서는 다음 하급단계로 사용할 수 없게 되어 있다.

따라서 채종 농민들은 포장검사 이전에 바이러스병 등 검사 항목에 포함된 이병주들은 철저히 제거시켜 허용범위 안에 들어갈 수 있도록 관리하고 있다.

포장검사에 합격된 씨감자는 수확 후에 크기와 병 또는 형태적으로 이상이 없도록 씨감자를 검사하여 저장하고 재배농가에 보급하기 전에도 검사를 거친 후 보급되고 있다.

미국과 한국의 씨감자 품질검사 규정을 보면 한국은 품질검사 시기에 관계없이 기준이 일정하나 미국의 검사 기준은 여름의 생육기간 중 1차와 2차, 그리고 겨울에 실시하는 동계검

정까지 기준을 각각 다르게 설정하고 있다. 생육기간 중 실시하는 바이러스 허용기준이 1차에는 우리나라와 같지만 2차에는 기준을 강화시켜 적용하는 것이 차이점이다.

2) 가공용 감자

감자를 이용한 가공식품은 여러가지가 있으나 감자를 직접 가공한 자연 가공식품으로는 스펙산업의 꽃으로 불리는 감자 칩과 후렌치후라이가 주종을 이루고 있다. 또한 감자 건조전분을 이용한 과자류와 감자전분 등도 중요한 가공제품들이다. 가공원료로 사용되는 감자의 품질은 무엇보다도 고형물함량이 가장 중요하다. 고형물함량이 높으면 가공제품의 수율이 높아질 뿐만 아니라 제품을 만드는데 소요되는 튀김오일 등의 재료 소요량도 절약할 수 있으므로 생산비 절감과 기업의 이익에 미치는 영향이 크다(Clark 등 1940, Mote 등 1970).

우리나라에서 생산되는 감자의 가공식품은 주로 칩으로서 연간 약 5~7만톤이 사용되며 가공회사마다 원료확보에 나름대로 각자의 품질판정 기준을 설정하여 적용하고 있는 것으로

**Table 6.** Comparison of standard for certification during growing stage between Korea and USA

Disease	Korea		USA		
	Summer	Summer		Winter	
		1st	2nd		
Potato leaf roll virus	1.0	3.0	1.0	5.0	
Mosaic	2.0	3.0	1.0	5.0	
PSTV	-	1.0	0.1	5.0	
Other virus	1.0	1.0	0.5		
Total	4.0	4.0	2.0	5.0	
Wilting	1.5	2.0	5.0	-	
Mixed varieties	No	-	0.25	0.25	

**Table 4.** Standard for certification of seed potato during the growing stage

Stage	Item	Mixed (%)	Virus disease			Bacteria and Fungal disease					
			Mosaic	LR	Other	Total	Ring rot	Black scurf	Wilt	Other	Total
Breeder's seed	No	No	0.3	0.5	0.2	1.0	No	0.5	0.5	5.0	6.0
Foundation seed	No	No	0.5	1.0	0.5	2.0	No	1.0	1.0	6.0	8.0
Certified seed	No	No	1.0	2.0	1.0	4.0	No	1.5	1.5	7.0	10.0

※Other disease mean late blight, early blight and etc.

**Table 5.** Standard for seed potato

Stage	Item	Weight of tuber (g)	Mixed	Disease			Tuber Damage				Abnormal shape	Sprouted tuber
				PSTV	Ring rot	Other	Freeze injury	Water injury	Other	Total		
Breeder's seed	No	30-250	No	No	No	1.0	No	10.0	3.0	10.0	0.5	0.5
Foundation seed	No	30-250	No	No	No	3.0	No	10.0	5.0	15.0	0.8	0.5
Certified seed	No	30-250	No	No	No	5.5	No	10.0	8.0	8.0	1.0	1.0

생각된다. 괴경 크기는 유럽의 경우 40~60 mm를 적정크기로 설정하고 있으나 우리나라는 가공원료의 수급사정이 좋지 않아 크기 범위를 48~90 mm(80~280 g)로 비교적 큰 감자까지 이용하고 있는 상황이다.

괴경 체온은 환원당 함량과 관계가 있고 원료의 운반시 부패와도 관계가 있으므로 가공직전의 괴경 체온은 10°C 이상 유지되어야 하며 저장감자의 경우 4.4~23.8°C범위로 저장온도를 기준하고 있다.

또한 가공용 감자는 가공제품의 품질에 영향을 미치는 녹화, 기계적 상처등 외부적인 결함이 없어야 되나 원료 확보시 허용한도는 10%이내까지 허용하고 있으며 더닝이병 증상 3%, 충해, 내부변색, 중심공동 등은 6%까지 허용하고 있다.

괴경의 비중은 1.063 이상으로서 총건물 함량이 16.57% 이상으로 설정하고 있다. 건물함량의 기준이 16.57%는 외국에 비하여 낮게 설정되어 있으나 앞으로 괴경의 성숙촉진, 시비 기술 개선 등을 통하여 건물함량 증진을 위한 노력이 필요하다고 판단된다.

괴경내의 환원당 함량은 가공제품의 색도에 영향을 미치기 때문에 매우 중요하다. 감자칩이나 후렌치후라이를 생산시 원료로 이용되는 감자의 환원당 함량은 0.25% 이상이 되면 가공용으로 사용되지 못하는 것으로 알려져 있다. 환원당 함량은 생육조건과 저장조건에 따라서 변하기 때문에 수확직전이나 수확 2주 후에 환원당 함량에 영향을 미치는 sucrose와 glucose를 측정하여 저장성과 단기적인 이용 가능성을 결정하고 있다(Nelson 등 1983). sucrose와 glucose 함량이 높은 원료를 장기간 저장하였다가 가공하게 되면 환원당 함량이 잘 떨어지지 않으므로 낮은 상태에서 저장하고 있다.

미국과 서구에서 많이 소비되고 있는 후렌치후라이용 감자

**Table 7.** Requirement of raw materials for chip processing

Specification	Range	Standard	Limit
Tuber size	48~90 mm	48 mm below 3%, 90 mm over 5%	-
Appearance	-	Greening, Mechanical injury, Dry rot, Opening tuber, Secondary growth, Light injury, Common scab	within 10% - within 3%
Inner part quality of tuber	-	Insect damage, Discoloration, Black heart, Hollow heart	within 6%
Temperature			
- before proc.	10.0~29.4°C	over than 10°C	-
- storage	4.4~23.8°C	-	-
Gravity	1.063 over	-	-
Dry matter	16.57% over	-	-

**Table 8.** Contents of glucose in tuber

	Specification	Standard	Period of storage
Sucrose	Before harvest	1.0 mg/g below	Long term
	Two weeks after harvest	1.0 mg/g below	Long term
		2.5 mg/g below	Short term
		2.5 mg/g above	Short term
Glucose	Before harvest	0.35 mg/g below	Long term
	Two weeks after harvest	0.35 mg/g below	Long term
		0.35 mg/g above	Short term

**Table 9.** Standard for french fry potato

Item	Standard	Specification
Size of tuber	over than 70 mm	
Thickness of slice	Size : 9~12 mm×70 mm Shape : square	

는 모양이 장타원이고 괴경의 길이를 최소 70 mm로 하여 그 이상 크기로 정하고 있다(Harris, 1978, United States, 1972). 그리고 감자칩과 마찬가지로 건물율이나 내외부적인 결함 등에 대한 기준 및 제외 기준이 있는 것으로 판단된다. 또한 감자칩과 같이 제품의 품질에 환원당 함량이 큰 영향을 미치므로 환원당 함량도 0.25%이하로 기준을 설정하는 것이 통례로 알려져 있다. 현재 국내에서는 후렌치후라이가 생산되지 않으나 매년 4만여 톤이 수입되어 유통되고 있으므로 제품에 대한 크기, 색깔 등의 기준설정이 필요할 것으로 생각된다.

**결 론**

감자에 대한 품질 판단기준 설정은 부가가치 향상뿐만 아니라 품질향상 의욕을 고취함으로써 농가소득을 증대시키고 소비자에게는 양질의 감자를 공급할 수 있게 됨으로서 소비촉진을 유발할 수 있다. 품질판단 기준설정은 생산자, 유통업자, 소비자간에 서로가 약속사항을 결정하는 것이므로 공감대가 형성되어야 할 것이다.

감자의 품질판단 요소는 많지만 최소한 감자의 크기별 등급과 포장단위의 규격화는 반드시 시행되어야 할 것이다. 그리고 가공원료로 이용되는 감자의 품질은 가공회사들과 생산자들간에 괴경 크기나 고형물함량 등에 대한 품질판단 기준을 공동으로 설정하여 활용되도록 해야 할 것이다.

씨감자에 대한 품질판단은 중요도가 크기 때문에 기준에 맞도록 재배기간 중에 병에 감염 정도를 2~3회 계속해서 검사함은 물론 수확하여 수요자에게 공급할 때까지 엄격하게 관리가 이루어지고 있다. 채종 농가들은 사명감을 가지고 품질이 좋은 씨감자생산에 스스로 노력하여 감자재배 농민들로부터 신뢰를 쌓아가야 할 것이다.

## 참고문헌

- Clark, C. F., P. M. Lombard, and E. F. Whiteman. 1940. Cooking quality of potatoes as measured by specific gravity. *Ame. Potato J.* 17 : 38-45.
- Harris, P. M. 1978. *The Potato Crop*. London. 730pp.
- International Potato Centre. 1973. *Annual Report for 1973*. Lima, Peru.
- Motes, J. E. and J. K. Greig. 1970. Specific gravity, potato chip colour and tuber mineral content as affected by soil moisture and harvest dates. *Am. potato J.* 47 : 413-418.
- Nelson D. C. and J. R. Sowokinos. 1983. Yield and relationships among tuber size, sucrose and chip color in six potato cultivars on various harvest dates. *Am. potato J.* 60 : 949-958.
- Rosegrant, and Ringler. 2000. Impact simulations, high demand/production growth scenario, as presented in Scott. IFPRI. press.
- Talbert, W. F., S. Schwimmer, and H. K. Burr. 1975. Structure and chemical composition of the potato tuber. The Avi Publishing Company. pp11-42.
- United States Standards for grades of Potatoes. 1972. Washington, D.C.
- 농사시험연구 조사기준. 1995. 농촌진흥청. 603pp.
- 주요농작물 종자법령집. 1998. 농림부. 119pp.