Korean J. Food Preserv.
Vol. 13, No. 4. pp. 438-444, August 2006

사단법인 한국식품저장유통학회
THE KOREAN SOCIETY OF FOOD PRESERVATION

박피방법에 따른 감자 및 고구마의 초기 품질 비교

정진웅† · 박기재 · 정승원 · 성정민
한국식품연구원

Quality Characteristics of Potato and Sweet Potato Peeled by Different Methods

Jin-Woong Jeong† , Kee-Jai Park, Seong-weon Jeong and Jung-Min Sung
Korea Food Research Institute, Kyunggi-do 463-746, Korea

Abstract

This study was carried out to obtain fundamental data such as peeling efficiency and quality of potatoes and sweet potatoes peeled by hand, machine and alkali(NaOH). The weight loss by peeling was influenced by peeling methods. Weight losses by rotational brushing-type peeler showed the lowest value, 7.9% in potato, and 7.3% in sweet potato. Any significant differences in moisture contents were not found in potatoes and sweet potatoes by peeling methods. The pH of potatoes and sweet potatoes just after peeling were 5.8-6.8 and 6.23-6.63, and decreased somewhat until 3 hrs after peeling. Hardness of potatoes and sweet potatoes peeled by hand with fruit knife were better than that of others. Depending upon the peeling method used, the color and color differences undergo some changes in their color and browning. Color difference value of peeled potatoes by hand with a technical tools, and by mechanical peeler such as rotational cutting-type peeler and rotational brushing-type peeler showed just slightly. In particular, changes of color differences value of potatoes and sweet potatoes peeled by dipping with 10% NaOH solution at 100℃ was the highest in the samples peeled by NaOH.

Key words : peeling methods, potato, sweet potato, quality

서 론

농산물의 박피는 과채류의 가공에서 가장 중요한 공정으로 적합한 박피방법의 선정은 최종제품의 품질에 큰 영향을 미친다(1). 박피는 가능한 한 부드러운 방법으로 이루어져야 하고 세포벽을 파괴하는 박피공정은 미생물의 성장과 효소적 변화의 가능성을 높이게 된다(2). 일반적인 과채류의 박피는 수작업, 열처리 박피, 기계적 박피, 동결박피, 화염박피, 진공박피, 산, 알칼리, 염화칼슘 등을 이용한 화학적 박피 등이 있으며, 고압 스팀 박피나 동결-열처리 박피 등의 변형법 등이 있다(1). 이러한 박피공정에서 중요하게 고려해야 할 것은 에너지, 노동력, 및 재료비를 최소화하여 적정수준으로 박피하는 것이 중요하며 상품성과 손실율을 감안해야 한다. 박피는 수작업으로 작업할 때 가장 높은 품질과 수율을 얻을 수 있으나 현실적으로는 인력확충과 경제성 문제로 기계적 박피가 일반적으로 많이 이루어지고 있다(1,3). 한편, 식품시장의 개방과 식생활 패턴의 변화로 식품의 안전성(4)과 과일, 채소 등 신선식품시장과 편의성이 부가된 최소가공식품 시장의 규모가 지속적으로 확대되고 있다. 특히 단체급식 업계는 비용, 노동력, 위생적인 이유로 박피, 제심, 절단, 세척 등의 최소가공 공정을 거처 완성된 과채류를 구입하고자 하는 경향이 급증하고 있으며 일반 소비자들도 점차 신선편의 과채류에 대한 선호도가 증가하여 향후 지속적으로 신선 농산물의 최소가공과 유통량이 증가할 것으로 전망하고 있다(5,6). 특히 최소가공의 전처리공정으로서의 박피는 표면상해로 생리적인 변화와 조직연화, 표면 갈변 및 오염 미생물의 증식을 더욱 가속화하게 되고 품질에 큰 영향을 주게 된다(7). 따라서 대상 품목에

†Corresponding author. E-mail : jwjeong@kfri.re.kr,
Phone : 82-31-780-9137, Fax : 82-31-780-9264

적합한 박피방법을 선정하는 것은 최종제품의 품질을 결정하는 가장 중요한 요소이다. 구근류의 박피에 사용되는 방법은 수작업 외에 스팀박피, 절단 칼날을 이용하는 박피, 연삭 마모식 박피 방법, 화학적 박피 등이 있으나 화학적 박피는 최근 화학적 처리에 대한 소비자의 불신으로 인하여 잘 사용되지 않고 있다. 구근류의 박피와 관련하여 탈피조작(3), 박피에 미치는 화학적, 물리적 요소(8), 감자에 대한 박피방법과 dipping 처리의 영향(9), 감자의 감모율(10), 박피 감자의 조직감과 관련된 조직 변화(11) 등에 관한 보고가 있으나 박피 방법에 따른 구근류 품질의 비교 연구는 비교적 미비한 실정이다.

따라서 본 실험에서는 현재 상업적으로 유통되고 있는 대표적인 침지액 포장 구근류인 감자 및 고구마의 박피에 일반적으로 사용되고 있는 박피방법별 효율과 초기 품질을 비교·검토하여 적정 공정 설계를 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 감자는 제주에서, 고구마는 경기도 여주에서 수확하여 현지에서 당일 새벽에 수송되어 온 신선한 것을 경기도 성남의 대형 유통점에서 실험 당일 구입한 후 수도수에 1차 세척하여 이물을 제거하고 자연탈수한 것을 사용하였다.

박 피

수작업 박피는 일반 과도와 Y자형 근채류 전용 박피도구를 사용하였으며 전용 박피도구는 직경 16 cm의 손잡이에 5.0×0.8 cm 크기의 두겹 칼날이 달려 있는 것이었다. 마찰형 박피기는 Potato & Roots-Crops Peeler(Model : FM-20, Chuo Bokei Goshi Kaisha, Japan)를 사용하여 통 내부 회전 속도는 300 rpm이었다. 회전식 칼날 삭피형 박피기는 한국식품연구원 자체제작한 것으로서 회전방식은 바닥표면에 칼날이 부착되어 회전 시 칼날에 의해 시료가 박피되는 형태였다. 회전식 브러시형 박피기는 (주)타프기계에서 제작한 것으로 여섯 개의 브러시가 서로 회전하며 상층부로부터 동시에 급수가 되어지는 형태의 기계로서, 본 실험에서는 박피의 효율을 돕기 위해서 상층부에서 고압 세척기로 살수하여 회전시켰다. 화학적 박피는 NaOH를 적정 농도로 희석하여 온도 및 시간을 달리하여 감자는 NaOH 농도 10%, 100℃에서 90초, NaOH 농도 15%, 90℃에서 30초, NaOH 농도 17%, 80℃에서 120초의 3가지 방법으로, 고구마는 NaOH 농도 10%, 100℃에서 60초, NaOH 농도 12%, 80℃에서 90초, NaOH 농도 15%, 70℃에서 120초의 3가지 방법으로 침지한 후 고압세척기((주)DH-M 제작, 압력: 100 kgf/cm^2, 토출유량: 7.0 L/min)로 외피를 제거하였다.

감모율

박피 전후의 시료 무게 차이를 전자저울로 측정하여 감소량을 백분율(%)로 나타내었다.

수분함량 및 pH

시료를 균질기로 마쇄한 후 105℃ 상압가열건조법으로 구하였다. 시료의 pH는 A.O.A.C.법(12)에 따라 마쇄한 시료 10 g에 증류수 50 mL를 가하고 pH meter(Model 2000A, Suntex, USA)로 측정하였다.

경 도

Texture analyzer(Model TA- XT2, Stable Micro System, England)를 이용하여 rupture test로 측정하였다. 사용되는 probe는 직경 2.0 mm로 고정하였고, 측정결과는 rupture strength(g/m^2)로 표시하였으며 포장 시료당 3개 시료를 무작위로 선정, 시료당 3 반복 측정하였다(13).

색도 및 갈변도

색도는 색도계(CR-200, Minolta Co., Japan)로 Hunter scale의 L, a, b값으로 나타내었고, 갈변도는 UV/VIS spectrophotometer(Model V-570, Jasco, Japan)로 420 nm에서의 흡광도로 측정하였다(14).

결과 및 고찰

감모율

감자는 박피방법에 따른 감모율에서 큰 차이를 보이지는 않았으나 마찰형 구근류 박피기로 박피한 감자의 감모율이 평균 7.9%로 가장 낮았다. 한편, 박피용 전용도구 박피와 회전식 브러시형 박피기 박피가 평균 8.4%, 100℃ 10% NaOH로 90초간 처리한 박피, 회전식 칼날 삭피형 박피기 박피가 평균 8.9%, 80℃ 17% NaOH로 120초간 처리한 박피가 평균 9.18%, 90℃ 15% NaOH로 180초간 처리한 박피가 평균 9.18%, 일반 과도 박피가 평균 9.26%이었다(Fig. 1). 박피 방법별로 다소의 편차는 있었으나 대체적으로 기계적 박피의 감모율은 7.89-8.87% 수준, 수작업 박피는 8.40-9.26% 수준, 화학적 박피는 8.87-9.82% 수준으로 기계적 박피가, 그중에서도 특히 마찰형 구근류 박피기 박피가 감모율만을 고려할 때 감자의 박피에 가장 효과적인 것으로 판단되었다. 이러한 감모율은 기계적 박피가 최대 약 20% 수준, NaOH 박피가 약 6-18%, 화염박피가 약 10% 수준이었다는 보고(1), 마찰형 박피가 약 20-25% 였다는 보고(10)와 비교할 때 상대적으로 양호한 결과였으며, 마찰형 박피기로 박피한 감자의 감모율이 8% 수준이었다는 Lee

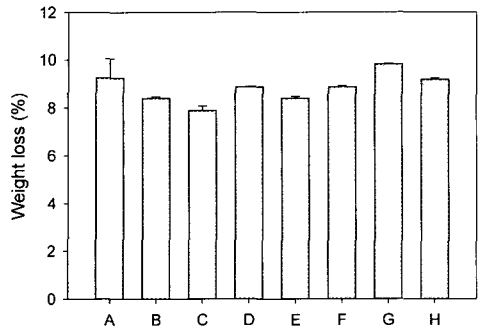

Fig. 1. Weight loss of potato treated by various peeling method.

A; peeled by hand with fruit knife, B; peeled by hand with a technical tools, C; peeled by friction-type peeler, D; peeled by rotational cutting-type peeler, E; peeled by rotational brushing-type peeler, F; peeled with 10% NaOH for 90 sec at 100℃, G; peeled with 15% NaOH for 180 sec at 90℃, H; peeled with 17% NaOH for 120 sec at 80℃.

등(3)의 결과와는 유사한 것이었다.

고구마는 회전식 마찰형 박피기 박피가 평균 7.3%, 회전식 브러시형 박피기 박피가 평균 9.4%, 회전식 발날 삭피형 박피기 박피가 평균 10.2%, 박피용 전용도구를 이용한 수작업 박피가 평균 11.6%, 일반 과도를 이용한 수작업 박피가 평균 12.9%, 80℃ 12% NaOH로 90초간 처리한 박피가 평균 12.3%, 70℃ 15% NaOH로 120초간 처리한 박피가 평균 13.1%, 100℃ 10% NaOH로 60초간 처리한 박피가 평균 13.6% 수준이었다(Fig. 2). 고구마의 박피에 있어서도 박피 방법별로 편차는 있지만 대체적으로 기계적 박피가 가장 감모율이 낮고 화학적 박피가 가장 높은 것으로 나타나 감모율 측면에서 기계적 박피, 그중에서도 회전식 마찰형 박피기에 의한 박피가 가장 효과적이었다. Setty 등(1)이 조사한 결과에는 알카리 처리 박피 고구마의 감모율이 22.5-40.8%이었으며, 스팀 박피가 19% 수준이었다고 보고한 바 있으나 이는 박피 조건이나 사용한 기기의 효율성의 차이에 기인한 것으로 판단된다.

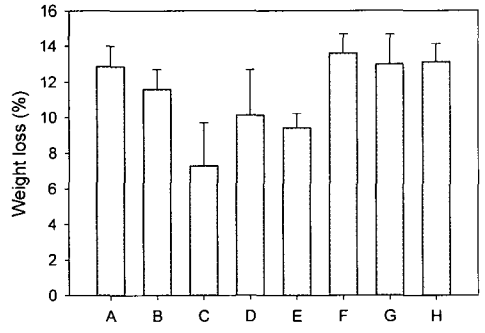

Fig. 2. Weight loss of sweet potato treated by various peeling method.

A; peeled by hand with fruit knife, B; peeled by hand with a technical tools, C; peeled by friction-type peeler, D; peeled by rotational cutting-type peeler, E; peeled by rotational brushing-type peeler, F; peeled with 10% NaOH for 60 sec at 100℃, G; peeled with 12% NaOH for 30 sec at 80℃, H; peeled with 15% NaOH for 120 sec at 70℃.

수분함량

감자의 수분함량은 박피 후 시간의 경과에 따라 완만히 감소하였으며 박피 방법에 따라 초기 함량은 다소간의 차이를 나타내었다. 박피후 초기에는 대략적으로 평균 83-87% 수준이었으며 0.5시간 후에는 표면수분의 증발로 인해 시료간 차이가 감소하여 82-85% 수준이었고 3시간 경과시에는 79-81%로 처리구간 차이가 점진적으로 감소하였다(Table 1). 박피 초기의 시료간의 수분함량 차이는 박피과정에서의 세정공정의 유무에 관계없이 유사한 수준의 수분함량을 가지는 것으로 나타났다. 수작업 박피는 작업시간이 길고 괴경의 제거 등으로 인해 박피 후 노출시간의 경과에 따라 수분 손실율이 높을 것으로 예측하였으나 3시간까지는 처리구간의 유의적 차이는 없는 것으로 판단되었다. 고구마의 경우에도 감자와 유사한 경향을 나타내어 박피 후 초기에는 평균 69-72% 수준, 0.5시간 후에는 평균 65-69% 수준으로 감소하고 3시간 경과시에는 62-67% 수준으로 감소하였다(Table 1). 감자와 유사하게 초기 1시간까지의 수분함량 감소량이 이후 시간별 감소량에 비해 컸던 것은 초기의 표면수분 증발에 의한 것으로 판단되었다.

Table 1. Changes in moisture content of potato and sweet potato after peeling by various method

(unit : %)

Sample	Peeling method[1)]	Elapsed time after peeling (hr)			
		0	0.5	1	3
Potato	A	85.27±0.03[2)]	83.57±0.08	83.39±0.41	79.95±0.37
	B	86.57±0.37	84.33±0.26	83.20±0.05	80.69±0.79
	C	83.94±0.72	83.06±0.14	82.16±0.37	80.61±0.33
	D	87.39±0.14	85.21±3.15	84.77±0.20	80.10±1.15
	E	84.73±2.11	82.78±0.42	81.89±0.05	81.44±0.17
	F	84.02±1.49	83.68±0.12	82.93±0.04	81.97±0.16
	G	85.27±0.03	83.57±0.08	83.39±0.41	80.95±0.37
	H	85.54±0.98	83.18±0.15	82.59±0.53	80.78±0.33
Sweet potato	A	69.31±0.14	68.74±0.32	66.18±0.40	64.58±1.05
	B	71.61±0.23	69.59±0.24	68.97±0.33	67.08±0.57
	C	69.03±0.90	65.70±0.61	63.48±0.46	62.14±0.06
	D	70.35±0.53	69.27±0.80	66.28±1.61	64.60±1.95
	E	72.62±0.14	70.66±0.01	68.19±0.11	66.24±0.01
	F	72.30±0.15	69.86±0.25	64.90±1.07	63.07±0.21
	G	70.82±0.97	69.75±0.06	67.15±0.00	62.46±0.06
	H	69.22±0.55	68.44±0.12	67.13±0.28	63.26±0.28

[1)]A-H : Refer to Fig. 1.
[2)]All results are presented as mean±SD of triplicate.

pH

감자와 고구마의 박피후 시간의 경과에 따른 pH 변화는 Table 2와 같다. 감자의 박피후 pH 변화는 전반적으로

Table 2. Changes in pH of potato and sweet potato after peeling by various method

Sample	Peeling method[1]	Elapsed time after peeling (hr)			
		0	0.5	1	3
Potato	A	6.83[2]	6.55	6.55	6.53
	B	6.81	6.75	6.71	6.71
	C	6.61	6.50	6.41	6.13
	D	6.81	6.70	6.67	6.63
	E	6.24	6.18	6.10	5.89
	F	6.03	6.03	5.95	5.78
	G	6.33	6.25	6.25	6.13
	H	6.21	6.18	6.10	6.06
Sweet potato	A	6.47	6.47	6.23	6.13
	B	6.63	6.60	6.53	6.13
	C	6.37	6.20	6.13	6.10
	D	6.51	6.47	6.23	6.20
	E	6.26	6.24	6.21	6.10
	F	6.37	6.31	6.30	6.11
	G	6.40	6.27	6.23	5.94
	H	6.41	6.23	6.21	6.03

[1]A-H : Refer to Fig. 1.
[2]All results are presented as mean of triplicate.

Table 3. Changes in hardness of potato and sweet potato after peeling by various method

(unit : g/cm^2)

Sample	Peeling method[1]	Elapsed time after peeling (hr)			
		0	0.5	1	3
Potato	A	0.49±0.01[2]	0.44±0.09	0.52±0.01	0.52±0.03
	B	0.52±0.01	0.57±0.02	0.61±0.02	0.53±0.01
	C	0.56±0.03	0.60±0.02	0.60±0.01	0.53±0.01
	D	0.56±0.03	0.60±0.02	0.60±0.01	0.53±0.01
	E	0.58±0.02	0.59±0.03	0.58±0.01	0.56±0.02
	F	0.56±0.03	0.60±0.02	0.60±0.01	0.53±0.01
	G	0.49±0.01	0.51±0.09	0.52±0.01	0.52±0.03
	H	0.50±0.02	0.51±0.08	0.50±0.02	0.48±0.03
Sweet potato	A	3.43±0.73	3.63±0.93	4.04±0.12	4.79±0.64
	B	3.26±0.61	3.61±0.78	4.30±0.81	4.88±0.42
	C	3.63±0.23	3.72±0.22	4.76±0.50	4.88±0.42
	D	3.53±0.23	3.82±0.22	4.76±0.50	4.88±0.42
	E	3.63±0.23	3.72±0.22	4.76±0.50	4.88±0.42
	F	3.25±0.16	3.51±0.39	4.28±0.28	4.70±0.04
	G	3.36±0.23	3.52±0.22	4.26±0.53	4.78±0.42
	H	3.36±0.23	3.52±0.22	4.26±0.50	4.75±0.42

[1]A-H : Refer to Fig. 1
[2]All results are presented as mean±SD of triplicate.

5.8-6.8 수준으로 큰 차이를 보이지는 않았지만 시간이 지날수록 낮아지는 경향을 나타내었으며 화학적 박피 처리구의 pH는 5.78-6.33으로 수작업 박피의 6.53-6.81과 기계적 박피 처리구의 5.89-6.61에 비해 비교적 낮게 나타났다. 박피 후 pH 저하는 박피 시료가 공기와 접촉하면서 산화되면서 발생하게 된다는 점을 감안할 때 화학적 박피 처리구가 박피 초기의 pH가 낮은 것은 박피시의 NaOH에 의한 화학적 반응에 기인한 것으로 판단된다. 고구마의 경우에도 pH의 변화는 전체적으로 감소하였으며 시간 경과에 따라 초기에는 평균 6.26-6.63이었으며 3시간 후에는 5.94-6.20이었다. 그러나 감자에 비해서는 화학적 박피 처리에 의한 영향은 그다지 크지 않는 것으로 나타났다. 박피와 절단후 pH 변화 원인을 미생물의 변패작용, 용해작용 및 처리수에 의한 화학적 변화를 그 원인으로 추정하고 있으나(15) 본 실험의 결과는 박피후 경과시간이 길지 않고 화학적 침지처리를 하지 않은 점을 감안할 때 박피에 따른 생리적 변화가 그 주된 원인일 것으로 생각된다.

경 도

기계적 박피와 화학적 박피는 구근류 표면 조직의 연화와 손상을 가속화시키고 특히 알칼리 처리 박피는 표면 전분입자의 호화가 발생하는 것으로 알려져 있다(3). 박피 방법에 따른 감자와 고구마의 초기 경도와 박피후 3시간까지의 경도 변화는 Table 3과 같다. 박피방법별로는 경도의 차가 그다지 크지 않은 것으로 나타났으나 일반과도를 이용한 수작업 박피와 90℃ 15% NaOH에서 180초간 침지 처리한 감자가 평균 0.49 g/cm^{2}으로 비교적 낮은 값을 나타내었다. 박피 후 경도는 대체적으로 증가하였는데 이는 수분함량의 감소와 관련이 있는 것으로 판단된다.

고구마의 경우에는 감모율이 상대적으로 낮았던 마찰형 박피기, 회전식 칼날 삭피형 박피기 및 회전식 브러시형 박피기를 이용한 박피 고구마의 초기 경도가 수작업 박피와 화학적 박피에 비해 상대적으로 높은 평균 3.53-3.63 g/cm^{2}의 경도 값을 나타내었으며 박피후 시간 경과에 따라 전반적으로 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 화학적 박피와 수작업 박피의 경도 변화가 감자와 다소 다른 경향을 나타낸 것은 감자와 고구마의 조직학적 특징의 차이에 의한 것으로 판단되었다.

갈변도와 색도

감자와 고구마의 박피후 갈변도 변화를 측정하기 위해 420 nm에서의 흡광도를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 초기 갈변도는 마찰형 박피기로 100℃ 10% NaOH 및 90℃ 15% NaOH 처리에 의한 박피 감자의 초기 갈변도가 상대적으로 높은 값을 나타내어 물리적, 화학적 충격이 강할 수록 초기 갈변도와 박피후 시간 경과에 따른 증가폭이 큰 것으

Table 4. Changes in degree of browning of potato and sweet potato after peeling by various method

Sample	Peeling method[1)]	Elapsed time after peeling (hr)			
		0	0.5	1	3
Potato	A	0.19±0.02[2)]	0.24±0.02	0.32±0.06	0.58±0.08
	B	0.21±0.02	0.27±0.00	0.34±0.02	0.55±0.07
	C	0.26±0.00	0.26±0.00	0.47±0.07	0.67±0.02
	D	0.21±0.02	0.25±0.00	0.42±0.00	0.58±0.02
	E	0.22±0.00	0.23±0.00	0.47±0.07	0.57±0.02
	F	0.25±0.00	0.36±0.00	0.57±0.07	0.87±0.02
	G	0.25±0.05	0.26±0.01	0.32±0.06	0.58±0.08
	H	0.21±0.00	0.33±0.01	0.33±0.05	0.67±0.03
Sweet potato	A	0.73±0.00	0.80±0.02	0.98±0.03	1.08±0.01
	B	0.72±0.01	0.87±0.01	0.91±0.01	0.98±0.01
	C	0.82±0.03	0.91±0.02	0.95±0.00	1.12±0.03
	D	0.79±0.01	0.80±0.01	0.98±0.03	0.11±0.00
	E	0.78±0.01	1.02±0.00	1.06±0.05	1.21±0.01
	F	0.78±0.01	0.96±0.03	0.96±0.00	1.19±0.00
	G	0.97±0.00	1.05±0.00	1.06±0.01	1.13±0.03
	H	0.95±0.01	0.98±0.00	0.99±0.01	1.16±0.00

[1)]A-H : Refer to Fig. 1.
[2)]All results are presented as mean±SD of triplicate.

로 나타났다. 이러한 결과는 색도 변화를 측정한 결과(Table 5)에서도 대체적으로 일치하는 경향을 나타내었다. 색차의 변화량을 고려할 때 박피 전용도구를 이용한 수작업 박피가 색차 변화량이 가장 작았고, 회전식 칼날 삭피형 박피기와 회전식 브러시형 박피기를 이용한 박피가 그 다음으로 변화량이 작았다. 그러나 화학적 박피, 특히 100℃ 10% NaOH 90초 처리 박피 감자는 다른 박피방법에 비해 4-5배 높은 변화량을 나타내었다.

고구마의 박피에서도 박피 후 초기 갈변도는 80℃ 12% NaOH 90초 처리 박피와 70℃ 15% NaOH 120초 처리 박피 고구마의 초기 갈변도 값이 각각 0.97과 0.95로 가장 높았다. 회전식 브러쉬형 박피 고구마는 초기 갈변도는 평균 0.78로, 수작업 박피나 타 기계적 박피와 유사하였으나 30분 후에는 1.02로 가장 빠르게 증가하였다. 그러나 색차는 감자와는 달리 마찰형 박피기를 이용한 박피의 증가량이 가장 컸고 색도중 특히 L값의 감소폭이 초기 82.7에서 3시간후 50.61로 가장 큰 것으로 나타났다(Table 6). 감자와 동일하게 화학적 박피중에서도 100℃ 10% NaOH 60초 처리 박피의 색차변화가 컸으며 이는 조직의 손상이 타 박피방법에 비해 커(7), 물리적 손상의 정도와 이로 인한 생리적 변화가 빠르기 때문인 것(1,2)으로 판단된다.

Table 5. Changes in color value of potato after peeling by various method

Peeling method[1)]	Color value	Elapsed time after peeling (hr)			
		0	0.5	1	3
A	L	79.61[2)]	76.08	74.30	72.33
	a	-5.50	-5.20	-4.21	-4.40
	b	33.25	22.01	22.11	20.9
	⊿E	-	11.79	12.41	14.38
B	L	80.18	79.26	78.88	78.74
	a	-4.42	-4.87	-4.41	-4.40
	b	22.60	21.65	23.35	22.93
	⊿E	-	1.40	1.50	1.48
C	L	79.26	78.40	76.77	72.77
	a	-4.23	-4.63	-4.88	-4.29
	b	22.46	22.74	23.71	19.92
	⊿E	-	0.99	2.80	6.99
D	L	78.65	76.00	75.37	74.57
	a	-4.81	-5.31	-4.60	-3.63
	b	23.09	26.48	23.01	23.94
	⊿E	-	4.33	3.29	4.33
E	L	78.99	78.44	78.30	74.91
	a	-4.54	-3.44	-3.31	-2.32
	b	24.80	24.52	24.98	23.45
	⊿E	-	1.26	1.42	4.84
F	L	69.35	62.86	61.32	51.50
	a	-1.03	6.10	6.66	9.56
	b	25.79	28.45	27.45	24.46
	⊿E	-	10.00	11.24	20.80
G	L	74.64	72.88	71.65	70.21
	a	-7.21	-7.26	-5.96	-6.95
	b	34.35	34.32	32.76	29.57
	⊿E	-	1.76	3.61	6.52
H	L	78.00	75.09	72.78	72.23
	a	-4.18	-1.71	-1.67	-2.05
	b	24.17	25.96	24.00	24.02
	⊿E	-	4.22	5.79	6.15

[1)]A-H : Refer to Fig. 1.
[2)]All results are presented as mean of triplicate.

Table 6. Changes in color value of sweet potato after peeling by various method

Peeling method[1)]	Color value	Elapsed time after peeling (hr)			
		0	0.5	1	3
A	L	87.72[2)]	86.87	85.01	82.99
	a	-4.10	-3.98	-4.34	3.42
	b	22.34	23.88	38.12	40.23
	⊿E	-	1.76	16.01	19.97
B	L	87.1	86.03	83.22	82.09
	a	-3.98	-4.01	-4.11	-4.92
	b	21.99	21.98	39.17	41.33
	⊿E	-	1.07	17.61	20.00
C	L	82.70	58.63	57.36	50.61
	a	-3.20	7.79	8.33	10.64
	b	29.95	29.75	28.89	26.79
	⊿E	-	26.46	25.37	32.33
D	L	86.98	85.45	84.45	80.42
	a	-4.73	-3.44	-4.03	-1.30
	b	31.55	27.22	41.33	28.67
	⊿E	-	4.77	10.13	7.94
E	L	85.78	84.40	83.07	80.42
	a	-3.99	-3.98	-4.03	-2.50
	b	21.05	27.22	33.33	38.77
	⊿E	-	6.32	12.58	18.57
F	L	74.46	66.65	59.41	51.81
	a	-1.19	3.46	4.86	4.64
	b	40.19	31.95	29.15	25.95
	⊿E	-	12.27	19.62	27.38
G	L	75.78	64.44	63.20	61.71
	a	-2.22	4.01	4.44	5.18
	b	33.97	28.94	30.01	27.08
	⊿E	-	13.88	14.77	17.33
H	L	73.85	65.58	62.64	59.73
	a	-0.21	5.70	6.84	7.54
	b	38.1	31.86	33.78	33.00
	⊿E	-	11.93	13.93	16.90

[1)]A-H : Refer to Fig. 1.
[2)]All results are presented as mean of triplicate.

요 약

감자와 고구마의 박피 방법별 초기 품질을 비교·검토하였다. 박피 방법별 감모율은 회전식 마찰형 박피기로 박피한 감자가 평균 7.9%, 고구마가 7.3%로 가장 우수하였다. 박피후 수분함량은 박피방법별로는 큰 차이가 없었으며 박피후 3시간까지 대체적으로 감소하였다. pH는 박피후 감자는 5.8-6.8, 고구마는 6.23-6.63이었으며 박피후 시간의 경과에 따라 다소 감소하였다. 경도는 일반과도를 이용한 수작업 박피가 우수하였다. 감자의 갈변도는 100℃, 10% NaOH 90초 침지한 화학적 박피가 가장 컸으며, 고구마의 경우에서도 화학적 박피가 가장 큰 것으로 나타났다. 감자의 박피후 색차는 박피 전용도구를 이용한 수작업 박피, 회전식 칼날 삭피형 박피기와 회전식 브러시형 박피기를 이용한 박피가 변화량이 작았다. 고구마의 색차 변화는 회전식 칼날 삭피형 박피기를 이용한 박피가 가장 작았으며, 마찰형 박피기와 100℃ 10% NaOH 처리 박피 고구마의 색차 변화가 상대적으로 모두 큰 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Setty, G.R., Vijayalakshmi, M.R. and Devi, A.U. (1993) Methods for peeling fruits and vegetables : A critical evaluation. J. Food Sci. Technol., 30, 155-162
2. Ohlssin, T. and Bengtsson, N. (2002) Minimal processing technologies in the food industry. CRC Press, NY, Washington DC, U.S.A., p.223-225
3. Lee, C.H. and Lee, S.W. (1984) Peeling operations of root vegetables : potato, sweet potato and carrot. Korean J. Food Sci. Technol., 16, 329-335
4. Hathaway, S. (1999) Management of food safety in international trade. Food Control, 10, 247-254
5. Kim, G.H. and Bang, H.Y. (1998) A survey on consumption pattern of minimally processed fruits and vegetables. Korean J. Dietary Culture, 13, 267-274
6. Oh, D.H. (1999) Microbiological safety of minimally processed vegetables. Food Industry and Nutrition, 4, 48-54
7. Soliva-Fortuny, R.C. and Maritin-Belloso, O. (2003) New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: a review. Trends in Food Sci. & Technol., 14, 341-353
8. Powers, M.J., Adams, H.W. and Iritani, W.M. (1977) Chemical and physical factors in peeling apples and potatoes. J. Food Sci., 42, 784-789
9. Kervinen, R., Luoma, T. and Ahvenainen R. (2001) The effect of peeling method and dipping treatment on the quality of pre-peeled potato. ACTA Horticulturae, 553, 701-702
10. Ratcliffe, J.D. (1975) A practical analysis of the in-plant peeling losses on potatoes. Food Trade Review, 40, 11-13
11. Sapers, G.M., Cooke, P.H., Heidel, A.E., Martin, S.T. and Miller, R.L. (1997) Structual changes related to

texture of pre-peeled potatoes. J. Food Sci., 62, 797-803
12. A.O.A.C. (1995) Official Method of Analysis. 16th ed, Method 943.02, Association of Official Analytical Communities, Arlington, VN, USA
13. Hwang, T.Y., Son, S.M., Lee, C.Y. and Moon, W.D. (2001) Quality changes of fresh-cut packaged *Fuji* apples during storage. Korean J. Food Sci., Technol., 33, 469-473
14. Hendel, V.B., Bailry, G.F. and Taylor, D.H. (1950) Measurement of nonenzymatic browning of dehydrated vegetables during storage. Food Technol., 4, 344-347
15. Woo, S.M., Jang, S.Y., Kim, O.M., Youn, K.S. and Jeong, Y.J. (2004) Antimicrobial effects of vinegar on the harmful food-born organisms. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 11, 117-121

(접수 2006년 3월 30일, 채택 2006년 7월 14일)