

참마와 감자를 농후제로 사용한 홍게 크림수프의 품질 특성

오 영 섭[¶]

경주대학교 외식조리학과 교수

Quality Characteristics of Snow Crab Cream Soup with Yam and Potato as a Thickening Agents

Young-Sub Oh[¶]

Professor, Dept. of Culinary Arts, Gyeong-Ju University

Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics of snow crab cream soup in order to seek the possibility of using fresh yams and potatoes instead of roux as thickening agents. The highest crude lipid($p<0.05$) and moisture($p<0.001$) were examined for the snow crab cream soup with yams and with potatoes as thickening agents(S_1),(S_2). The highest pH levels of S_2 (5.75) for the snow crab cream soup with yams and with potatoes were 75% and 25%, respectively. The highest lightness of 71.51(L value) was found in the 100% potato as a thickening agent(S_3)($p<0.001$). The redness(a value) and yellowness(b value) were increased by adding potatoes to the snow crab soup($a=p<0.001$), ($b=p<0.01$). Viscosity was increased by potato contents, and highest for the snow crab cream soup(S_5) ($p<0.001$). In sensory evaluation, the highest sensory scores for flavor and texture($p<0.001$) of mean 5.11 and 5.05, respectively, were obtained from the snow crab cream soup with yams(75%) and with potatoes(25%)(S_4). The highest overall acceptability of mean 5.11 was found in the snow crab cream soup with yams(50%) and with potatoes(50%) as thickening agents(S_3)($p<0.001$).

Key words : yam, potato, snow crab cream soup, thickening agent.

I. 서 론

서양 음식인 수프는 식생활의 서구화와 더불어 다양한 맛과 간편한 영양식으로 외식 및 식품 산업에서 뿐만이 아니라, 우리나라의 국이나 죽과 같이 주식 대용 또는 간편한 영양식 및 가정식으로도 많이 섭취하고 있어 점차 소비가 증가하고 있는 실정이다(Han *et al.* 2005), 최근에 새로운 기능성 식품 소재로서 각광을 받고 있는 키틴(chitin)은 게, 새우, 가재 등과 같은 갑각류의 껍질에 포함되어 있는 물질로서 키틴(25~35%),

탄산칼슘(40~50%), 단백질(20~30%) 및 소량의 색소로 구성되며, 새우나 게 등의 가공폐기물 중에 건조 중량의 13~17% 가량 함유되어 있으며(Ryu & Lee 1995; Knorr D 1984), 키틴, 키토산은 콜레스테롤 제거작용, 항암작용, 체내 중금속 및 오염물질 배출 효과 등 생리활성을 보인다고 하였다(Suizuki *et al.* 1982; Tokaro *et al.* 1989; Lung *et al.* 1987).

마(山藥 ; yam)는 식물학적으로는 백합목 마(Dioscoreaceae)과에 속하는 다년생 덩굴 초본으로 열대 및 아열대 지방에 널리 분포되어 있으며,

마의 성분은 점액질과 *asteroidal saponin*, 전분, 피틴산(*phytic acid*), *polyphenol oxidase* 및 *vitamin C* 등으로 구성되어 있다(Lee & Choi 1994). 최근에는 고콜레스테롤혈증, 대장암 예방 및 면역기능 증강에 효능이 있는 식품으로 밝혀졌다고 하였다(황금희 · 김현구 1995). 또한 50~80%의 수분 함량을 제외하고는 전분이 60~70%나 차지하고 있어 미국 등지에서는 마 전분을 이용하여 소화율이 높은 건강식품으로서 어린이와 병약자를 위한 제빵, 소스, 수프 등의 원료로 쓰이고 있다(Rasper · Coursey 1967).

생감자는 대부분이 수분이며, 전분, 단백질, 그 외에 지방, 무기질로 구성되어 있으며, 100g당 76kcal로서 쌀의 363kcal에 비하면 저칼로리 식품이다(Friedman M 1996). 감자에 함유된 단백질에는 특히 *lysine*, *threonine* 등 양질의 아미노산 함량이 많고 P, K 등 무기질과 비타민 C 등을 많이 함유하고 있어 영양조성이 우수하다(월간식생활 1990). Lee *et al.*(2004)의 연구에서는 지금까지 유독성분으로만 알려져 왔던 감자 *glycoalkaloid* 성분의 생리활성과 기능성을 탐색한 결과 암세포 성장 억제 효과가 뛰어난 사실을 보고하였다.

이에 본 연구에서는 동해안의 특산물인 홍게의 살을 추출 가공한 후 대부분 사료 등으로 사용하던 홍게의 부산물을 이용한 육수에 감자와 참마를 농후제로 제조한 홍게 크림수프의 이화학적 특성 및 관능적인 특성을 살펴보고, 향후 제품화의 활용 가능성 등을 검토해 보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

홍게 크림수프에 사용한 육수(stock) 재료는 경상북도 영덕군 강구면 소재 대호수산(주)에서 홍게살 제품 생산을 위해 100℃에서 5분간 삶아서 홍게살을 추출 가공 후 남은 홍게의 부산물을 이용하여 220℃ 오븐에서 30분간 구운 다음 Linda GC (1991)의 선행 연구를 바탕으로 예비실험을

거쳐서 만든 육수(Table 1)를 이용해서 홍게 크림수프를 제조하였다. 수프의 농후제로 사용한 마는 한국산 참마를, 그리고 감자는 국내에서 일반적으로 재배하는 수미(*sumi*)종을 사용하였다. 수프의 부재료로 사용한 양파, 대파, 파슬리 등은 경주 농협 하나로 마트에서 제조 당일 구입하여 세척 후 껍질을 제거한 후 잘게 썰어서 사용하였으며, 버터(서울우유), 생크림(매일우업), 소금(한주), 흰후추가루(오뚜기), 통후추(영홍식품), 월계수잎(은진물산) 등을 사용하여 홍게 크림수프를 제조하여 시료로 사용하였다.

2. 수프의 제조

홍게 크림수프의 제조 비율은 <Table 2>와 같으며 연구자의 예비실험과 선행 연구자의 크림수프 제조방법을 참고로 제조하였다(Lee *et al.* 2003; Han *et al.* 2005). 수프 제조과정은 가스레인지

<Table 1> Basic snow crab stock (yield 0.5 L)

| Ingredients | Unit | Qty | Remark |
|-------------------|------|-----|------------|
| Snow crab shell | g | 100 | Roasted |
| Onion | g | 15 | |
| Leek | g | 15 | White part |
| Bay leave | ea | 1 | |
| Whole pepper corn | g | 2 | Black |
| Parsley stems | g | 5 | Optional |
| Water | L | 1 | |

<Table 2> Experimental ratio of ingredients (g)

| Ingredients | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Yam | 250 | 187 | 125 | 63 | - |
| Potato | - | 63 | 125 | 187 | 250 |
| Onion | | | 100 | | |
| Leek(white part) | | | 30 | | |
| Butter | | | 20 | | |
| Snow crab shell stock | | | 550 | | |
| Fresh cream | | | 30 | | |
| Salt | | | 2 | | |
| Pepper(white) | | | 0.5 | | |

(RFT-314C, 린나이 코리아)의 3단계 화력 중 약 불로 1분간 예열한 소스팬(27×7cm 삼광 알루미늄)에 버터를 녹인 후 다진 양파를 투명하게 되도록 볶은 후 중불을 이용하여 2mm 크기의 정방형으로 잘라놓은 감자와 참마를 <Table 2>의 비율에 따라 첨가하여 볶은 다음 준비된 육수를 넣고 100℃의 가열조건으로 중불에서 2분, 약불에서 7분간 끓인 후 수프의 균질화를 위해 믹서기(hamilton beach USA)를 이용하여 10초간 곱게 같은 다음 소금, 흰후추가루와 생크림 25 mL를 넣고 1분간 더 끓여서 제조하였다.

제조한 각각의 시료들은 뚜껑을 덮은 밀폐용기(락엘락)에 담아 4~5℃ 냉장고(엘지)에 저장하여 시료로 사용하였다.

3. 일반성분 측정

수프의 일반성분은 AOAC(1990)법으로 수분 함량은 상압가열건조법을 이용하여 105℃에서 12시간 가열 건조시켜 측정하였고, 조지방은 550℃에서 5시간 직접회화법으로, 조단백질은 Kjeldahl 법(長谷川喜代三 2000), 조지방은 Soxhlet법(AACC 1983)으로 측정하였으며, pH의 측정은 온도 28℃에서 pH meter(Orion Model 420A USA)를 이용하여 측정하였다.

4. 색도

시료 수프의 색 특성은 색차계(Color difference meter, Color Techno System Co., JS 555, Japan)을 사용하여 표준백판(L=98.46, a=-0.07, b=0.28)으로 보정하여 5회 반복 측정하고, 그 값은 Hunter Scale에 의해 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다.

5. 점도

시료 수프의 점도 측정은 항온 수조에서 수프 온도를 38±2℃로 재 가열한 후 Rotational viscometer(Spindle No 62, rpm 5, Brookfield Model DV-1 +Viscometer, USA)를 이용하여 점도를 cp

단위로 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

6. 관능검사

농후제의 첨가 비율을 달리한 홍게 크림수프의 관능적 특성을 살펴보기 위해 2006년 7월 15일 오후 2시 30분부터 3시 30분까지 호철현대(경주)양식당의 경력 5년 이상 되는 양식 전공 조리사 중에서 본 실험에 대한 충분한 설명 후 흥미와 식별 능력이 있는 18명을 선발하여 이들에게 실험의 목적과 평가법을 주지시킨 뒤 평가를 실시하였다. 입가심을 위한 생수와 함께 난수표에 의해 3자리로 표시된 유리용기(지름 8cm, 높이 5cm)에 각각의 시료를 50mL씩 담아 수프의 온도를 32℃로 일정하게 유지되도록 하기 위해 항온 수조를 이용하였다. 관능검사방법은 정량묘사분석법(김광옥 등 1993)을 사용하였으며, 5점 '매우 좋다' 1점 '매우 나쁘다'의 5점 Likert 척도를 이용하여 홍게 크림수프의 외관(appearance), 색(color), 향미(flavor), 질감(texture) 그리고 맛에 관하여 느끼한 맛(greasy taste), 담백한 맛(clean taste), 부드러움(softness), 전체 선호도(overall acceptability)등에 대해 평가하였다.

7. 자료분석

각각의 시료에 대한 모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였으며, 자료는 SPSS Package program(12.0 version)을 이용하여 평균값과 표준편차를 구하였다. 각 변수에 대한 유의성 검증은 ANOVA를 이용하였으며, Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 수준에서 사후 검증을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분과 pH

홍게 크림수프의 일반성분은 <Table 3>과 같다. 수분 함량은 참마를 100% 첨가한 S₁(M=88.09)이, 감자를 100% 첨가한 S₂(M=85.89)보다 높은 수준을 나타내었다($p < 0.001$). 조지방의 함량은 참

<Table 3> General composition from the snow crab cream soup with difference thickening agents (%)

| Variables | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | F-value |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|
| Moisture | 88.09±0.80 ^a | 86.95±0.40 ^c | 87.70±0.08 ^b | 86.71±0.09 ^c | 85.89±0.12 ^d | 56.58*** |
| Crude lipid | 2.63±0.47 ^c | 4.69±0.22 ^a | 3.52±0.29 ^{bc} | 4.31±0.78 ^{ab} | 4.00±0.41 ^{ab} | 6.56* |
| Crude protain | 0.93±0.09 ^a | 0.90±0.37 ^a | 1.02±0.11 ^a | 0.91±0.07 ^a | 1.06±0.10 ^a | 0.59 |
| Crude ash | 0.69±0.04 ^a | 0.69±0.09 ^a | 0.68±0.02 ^a | 0.67±0.03 ^a | 0.69±0.01 ^a | 0.17 |

1) Means with different letters in a column are significantly different at($p<.001$) by Duncan's multiple test(** $p<.01$, *** $p<.001$).

2) S₁: crab cream soup of yam 100%, S₂: crab cream soup of yam 75% and potato 25%, S₃: crab cream soup of yam 50% and potato 50%, S₄: crab cream soup of yam 25% and potato 75%, S₅: crab cream soup of potato 100%.

마와 감자의 첨가비율이 75%:25%인 S₂(M=4.69)가 가장 높게 나타났고, 참마를 100% 첨가한 S₁(M=2.63)이 가장 낮게($p<.05$) 나타났으나 조단백 그리고 조회분에서는 유의성이 나타나지 않았다. 탄수화물은 감자 100%인 S₅(8.36%)가 가장 높았고 다음으로 참마 100% 첨가 S₁(7.66%)이었으며, 참마와 감자 첨가 25% : 75% S₄(7.40%), 참마와 감자 첨가 50% : 50% S₃(7.10%)순이었으며, 마지막으로 참마와 감자 첨가 75% : 25% S₂(6.77%)가 가장 낮은 값을 나타냈다.

2. 색도와 점도

홍게 크림수프의 색도와 점도에 대한 결과는 <Table 4>와 같으며, 명도 L값은 감자만 사용한 홍게 크림수프인 S₅(M=71.51)가 가장 높은 값을

나타내었으며, S₂(M= 69.88)가 가장 낮은 값을 보여 참마를 많이 사용한 수프가 감자를 많이 사용한 수프보다 명도가 어두워지는 것을 알 수 있었다($p<.001$). 적색도 a값은 감자의 양이 많은 S₄, S₅, S₃(-2.44, -2.43, -2.22)의 순으로 참마의 양이 많이 들어간 S₂, S₁보다 부(-)의 값을 나타내어 연한 녹색을 띠는 것을 알 수 있었다($p<.001$). 황색도 b값은 감자만 사용한 S₅(M=11.90)가 가장 높은 값을 나타내었으며, 참마(100%)를 사용한 S₁(M= 10.09)이 가장 낮은 값을 보여 참마보다는 감자의 비율이 높아짐에 따라 황색도가 더 높아짐을 알 수 있었다($p<.01$).

홍게 크림수프의 점도는 Han *et al.*(2005)의 선행 연구에서와 같이 감자의 양이 증가할수록 점도가 높아졌으며, 감자(100%)만 사용한 홍게

<Table 4> Color value and viscosity of snow crab cream soup

| Samples | Hunter's color value | | | pH | Viscosity(cp) |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | L | a | b | | |
| S ₁ | 70.63±0.23 ^{bc} | -1.71±0.05 ^a | 10.09±0.63 ^b | 5.68±0.02 ^{ab} | 2,413±40.56 ^c |
| S ₂ | 69.88±0.10 ^d | -1.74±0.06 ^a | 10.81±0.34 ^b | 5.75±0.04 ^a | 2,167±33.73 ^d |
| S ₃ | 71.18±0.15 ^{ab} | -2.22±0.13 ^b | 10.28±0.38 ^b | 5.63±0.01 ^b | 3,578±41.47 ^c |
| S ₄ | 70.52±0.63 ^c | -2.44±0.12 ^c | 10.52±0.43 ^b | 5.68±0.04 ^{ab} | 4,600±66.06 ^b |
| S ₅ | 71.51±0.11 ^a | -2.43±0.02 ^c | 11.90±0.09 ^a | 5.70±0.14 ^{ab} | 5,082±78.22 ^a |
| F-value | 11.91*** | 54.64*** | 9.01** | 2.23 | 2,777.81*** |

1) Means with different letters in a column are significantly different at($p<.001$) by Duncan's multiple test(** $p<.01$, *** $p<.001$).

2) S₁: crab cream soup of yam 100%, S₂: crab cream soup of yam 75% and potato 25%, S₃: crab cream soup of yam 50% and potato 50%, S₄: crab cream soup of yam 25% and potato 75%, S₅: crab cream soup of potato 100%.

크림수프 S₃가 5,082(cp)로 가장 높게 나타났고, 그 다음이 감자와 마(75% : 25%)를 사용한 S₄가 상대적으로 점도가 높게 나타나($p<.001$) 수준에서의 유의적인 차이를 보였으나, pH에서는 유의성이 나타나지 않았다.

3. 관능검사에 의한 기호도

홍게 크림수프의 외관, 색, 향미, 맛, 부드러움, 질감 그리고 종합적인 맛에 대한 선호도에 대한 결과는 <Table 5>에서 나타내고 있다. 수프의 외관은 감자와 참마의 비율이 50% : 50%인 S₃ (M=5.11)가 가장 높게 나타났으며, 참마의 비율(100%)인 S₁(M=3.21)이 가장 낮은 기호도를 보였다. 그리고 감자와 참마의 비율이 동량이거나 감자의 비율이 높은 수프가 색에 대하여 높은 기호도를 보였다($p<.001$). 향미는 감자의 비율이 높은 S₄와 S₅(M=5.05)가 가장 높게 나타나 감자의 비율이 높을수록 향미가 좋다는 것을 알 수 있었다($p<.001$). 맛에 대한 평가에서는 ‘느끼한 맛’, ‘깨끗한 맛’, ‘부드러운 맛’ 등 세 가지로 평가하였는데, ‘부드러운 맛’은 S₃, S₄(M=4.79)가 가장 높았으며($p<.001$), 다음으로 ‘깨끗한 맛’은 S₄,

S₃(M=4.58, 4.53)가 높게($p<.001$), ‘느끼한 맛’은 S₅, S₄(M=4.47, 4.31)가 높게 나타났다($p<.001$). 참마와 감자의 비율에서 나타난 중요한 점은 감자와 참마의 비율이 같거나 또는 감자의 비율이 조금 더 높은 것이 ‘부드러운 맛’이나 ‘깨끗한 맛’에서는 좋은 평가를 보였지만, 감자 100% 첨가구인 S₅와 감자 75% 첨가구인 S₄에서 ‘느끼한 맛’이 높은 기호도를 보였다($p<.001$). 전체적인 기호도를 살펴보면 홍게 크림수프의 농후제로 사용한 감자와 참마의 비율을 같거나(S₃) 또는 감자의 비율이 조금 높게(S₄) 첨가된 것이 대체적으로 선호하는 ‘맛’으로 나타났으며, 홍게 크림수프의 질감에 있어서는 S₄, S₃(M=5.05, 4.95)가 가장 좋은 것으로 나타났다($p<.001$). 홍게 크림수프의 종합적인 맛에 대한 평가에서는 S₃(M=5.11)가 가장 높게 나타났다($p<.001$).

IV. 요약 및 결론

홍게 크림수프의 제조에 있어서 농후제로 사용하는 참마와 감자의 최적의 배합에 대한 연구로 이화학적 특성 및 관능 특성을 통하여 알아본

<Table 5> Sensory evaluation of the snow crab cream soup with difference thickening agents (mean±S.D.)

| Variables | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | F-value |
|--------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| Appearance | 3.21±0.63 ^b | 3.74±0.87 ^b | 5.11±0.94 ^a | 4.68±1.42 ^a | 4.89±1.29 ^a | 11.051*** |
| Darkness | 3.37±0.68 ^b | 3.53±0.90 ^b | 4.95±1.39 ^a | 4.53±1.47 ^a | 4.58±1.22 ^a | 6.763*** |
| Flavor | 3.11±1.15 ^b | 3.63±0.96 ^b | 4.63±1.16 ^a | 5.05±0.85 ^a | 5.05±1.51 ^a | 11.055*** |
| Texture | 3.68±0.89 ^c | 3.95±0.85 ^{bc} | 4.95±1.18 ^a | 5.05±1.18 ^a | 4.47±1.54 ^{ab} | 5.165*** |
| Greasy taste | 3.05±0.91 ^b | 3.53±0.96 ^b | 4.26±1.15 ^a | 4.32±1.11 ^a | 4.47±1.22 ^a | 6.105*** |
| Clean taste | 3.58±0.96 ^b | 3.53±0.90 ^b | 4.53±1.17 ^a | 4.58±0.90 ^a | 4.42±1.22 ^a | 4.879*** |
| Softness | 3.32±0.82 ^b | 4.11±0.94 ^a | 4.79±1.13 ^a | 4.79±1.03 ^a | 4.74±1.24 ^a | 7.273*** |
| Overall acceptance | 3.68±0.75 ^b | 3.84±0.60 ^b | 5.11±1.05 ^a | 4.84±1.07 ^a | 4.84±1.26 ^a | 8.462*** |

1) Means with different letters in a column are significantly different at($p<.001$) by Duncan's multiple test(** $p<.01$, *** $p<.001$).

2) S₁: crab cream soup of yam 100%.

S₂: crab cream soup of yam 75% and potato 25%.

S₃: crab cream soup of yam 50% and potato 50%.

S₄: crab cream soup of yam 25% and potato 75%.

S₅: crab cream soup of potato 100%.

결과는 다음과 같다.

수분 함량은 참마 100%인 S₁이 88.09%($p < .001$)로 가장 높았으며, 조지방 함량은 S₄가 가장 높고 ($p < .05$), 조단백질과 조회분 함량에서는 유의성을 찾을 수 없었다.

명도 L값은 감자만 사용한 S₅가 71.51로 가장 높고, 참마의 비율이 감자보다 많은 S₂는 69.88로 가장 낮은 값을 보여 참마의 첨가 비율이 높을수록 감자의 첨가 비율에 비해 명도가 어두워지는 것을 알 수 있었다($p < .001$). 적색도 a값은 감자의 양이 많은 S₄, S₅, S₃의 순으로 참마의 양이 들어간 S₂, S₁보다 부의 값을 나타내어 연한 녹색을 띠는 것을 알 수 있었다($p < .001$). 황색도 b값은 감자(100%) S₅(11.90)가 가장 높게 나타났으며, 참마(100%) S₁(10.09)이 가장 낮은 값을 보여 참마보다는 감자의 비율이 높아짐에 따라 황색도가 더 높아짐을 알 수 있었다($p < .01$).

홍계 크림수프의 점도에 있어서는 감자의 양이 증가함에 따라서 점도가 높아지는 것을 알 수 있었으며, 감자 100% 첨가구인 S₅가 5,082(cp)로 가장 높은 값을 나타내었다($p < .001$). 홍계 크림수프의 향미 역시 S₄, S₅(5.05)가 높은 기호도를 보여 감자의 양이 증가함에 따라 향미가 높아지는 것을 알 수 있었다($p < .001$). 맛에 있어서는 ‘부드러운 맛’에서 S₃, S₄($M=4.79$)($p < .001$), ‘깨끗한 맛’ S₄, S₃($M=4.58, 4.53$)($p < .001$), 마지막으로 ‘느끼한 맛’에서 S₅, S₄($M=4.47, 4.31$)에서 높은 기호도를 나타내었지만($p < .001$), 감자와 참마의 비율이 같거나 또는 감자의 양이 증가함에 따라 ‘부드러운 맛’이나 ‘깨끗한 맛’에서는 좋은 평가를 보였는데 반해 ‘느끼한 맛’ 또한 S₅, S₄에서 높게 ($p < .001$) 나타났다. 질감에 있어서는 S₄, S₃($M=5.05, 4.95$)로 나타났었다($p < .001$). 종합적인 맛에 대한 평가에서는 마와 감자의 배합비율은 1 : 1인 S₃($M=3.00$)가 ($p < .001$)로 가장 높은 값을 나타내었다.

이상의 연구 결과로 보았을 때, 단위당 가격이 높은 참마보다는 일상적으로 사용하는 감자에 대한 일반적인 기호도가 더 높게 나타났으며, 종합

적인 맛에 대한 평가에서는 크림수프의 농후제로 사용하는 참마와 감자의 배합비율은 1 : 1이 최적이라는 점을 알 수 있었다. 그리고 동해안 특산물인 홍계의 가공 후 버려지는 껍질 등 부산물을 이용한 육수를 기초로 하여 참마와 감자를 농후제로 수프를 제조함으로써 평상식은 물론 건강식으로도 가치가 있다고 사료되며, 수프 외에 다양한 이용방법을 연구하여 홍계 부산물의 부가가치를 높이는 지속적인 연구가 계속되기를 바란다.

참고문헌

1. 김광옥·김상숙·성내경·이영춘 (1993) : 관능검사 방법 및 응용, 신평출판사, 161-169, 서울.
2. 농촌진흥청 (1994) : 마(山藥), 약초재배, 표준영농 교본-7, 49-56, 서울.
3. 식생활 개선 범국민운동본부 (1990.6) : 월간식생활, 44, 52-53, 서울.
4. 윤국병·장준근 (1989) : 몸에 좋은 산약초, 석오출판사, 334, 서울.
5. 이임선·오세량·이형규·정승후·정구민 (1999) : 마(*Dioscorea batatas* Decene)의 항보체 및 면역 증강 활성의 탐색, 1999년도 식품관련 국제연합학회 포스터 발표 초록집, 440, 242-243.
6. 황금희·김현구 (1995) : 기능성 식품 소재로서 생물 활성 천연물과 국내 연구 동향. 식품과학과 산업, 28:75-105.
7. 長谷川喜代三 (2000) : 食品分析 . 培風館 : 36-40, 東京.
8. AACC (1983) : American association of cereal chemists. Approved methods. 18th ed. AACC Inc. USA.
9. AOAC (1990) : Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
10. Friedman M (1996) : The nutritional value of

- proteins from different food source. A review. *J. Agric. Food Chem.* 44:6-29.
11. Friedman M · McDonald GM (1997) : Potato glycoalkaloid-chemistry analysis, safety and plant physiology. *Critical Reviews in Plant Science* 16(1):55-132.
 12. Han GP · Han JS · Kozukue N · Kim DS · Park ML · Lee KR (2005) : Quality characteristics of potato added functional cream soup, *Korean J. Food Cookery Sci.* 21(1):12-17.
 13. Hawkes JG (1988) : The evaluation of cultivated potatoes and their tuber-bearing wild relatives. *Kultrup-franze.* 36:189-208.
 14. Kim SH (2001) : Effect of Molecular Weight of Chitosan on Its Antimicrobial Activity, Seoul National University of Technology, Master thesis, 9-10, Seoul.
 15. Knorr D (1984) : Use of chitinous polymers in food. *Food Technol.* 38:85-97.
 16. Kwon CS · Son IS · Shim JH · Kwun IS · Chung KM (1999) : Effect of yam on lowering cholesterol level and its mechanism. *Journal of Korean Nutrition Society* 32(6):637-643.
 17. Lee KR · Kozukue N · Han JS · Park JH · Chang EY · Beak EJ · Chang JS · Friedman M (2004) : Glycoalkaloids and metabolites the growth of human colon(HT29) and liver(HepG2) cancer cells. *J. Agr. Food Chem.* 52:2832-2839.
 18. Lee MS · Choi HS (1994) : Volatile flavor components of *Dioscorea japonica*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26(1):68-73.
 19. Lee SY · Jeong CS · Yun HH (2003) : Sensory characteristics of cream soup prepared with rice flour. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 19(6):723-728.
 20. Linda Glick Conway, Editor (1991) : The Culinary Institute of America "The New Professional Chef" 5th ed., Van Nostrand Reinhold, 245, New York.
 21. Lung JH · Nguyen AL · Male KB (1987) : Recent developments in downstream processing based on affinity interaction. *Trends in Biotechnol.* 5:281-286.
 22. Rasper V · Coursey DG (1967) : Properties of starches of some west African yams. *J. Sw. Food Agric.* 18:240.
 23. Ryu BH · Lee SH (1995) : Isolation and purification of chitin from shrimp shells by protease pretreatment, *Korean J. Food Sci. Technol.* 27(1):6-10.
 24. Suzuki S · Okawa Y · Okura Y · Hashimoto K · Suzuki M · Hirano S · Tokura S (1982) : Chitin and Chitosan. The Japanese Society of Chitosan, Tottori University, Tottori.
 25. Tokoro A · Kobayashi M · Tatewaki N · Suzuki K · Odawa Y · Mikami T · Suzuki (1989) : Protective effect of N-acetyl chitohexose on *Listeria monocytogenes* infection in mice. *Microbiol. Immunol.* 33:357-365.

2007년 1월 18일 접수
2007년 3월 10일 게재확정