J. Korean Soc Food Sci. Nutr
26(6), 1147~1151(1997)

한국식품영양과학회지

조미액으로의 활용을 위한 양파 가수분해물 제조

조원대† · 유광원*
농협전문대학 식품제조과
*고려대학교 식품공학과

Preparation of Onion Hydrolysate for Usage of Sauce

Won-Dai Cho† and Kwang-Won Yoo*
Dept. of Food Technology, Agricultural Cooperatwe Junior College, Koyang 411-707, Korea
**Dept. of Food Technology, Korea University. Seoul 136-701, Korea*

Abstract

To develop an onion sauce, reaction conditions of celluclast 1.5L and pectinex on onion were investigated and organoleptic evaluations were carried out. Degree of hydrolysis(D.H) of hydrolysate by a mixture of celluclast 1.5L and pectinex was a higher than that by each enzyme. Hydrolysate by a mixture of celluclast 1.5L and pectinex(1 : 3v/v) showed 86% of D.H. and total sugar content of the hydrolysate was 54mg/ml. Hydrolysates showed 83~86% of D.H. at reaction temperature of 25°C to 45°C. Total sugar content of the hydrolysate was increased with increasing temperature. D.H. and total sugar content of hydrolysate was 76~86% and 51~53mg/ml, respectively, under acidic conditions. D.H. and total sugar content of hydrolysate were also increased with increasing time. Bitterness, sweetness and ordor of roasted pork prepared by adding onion and onion hydrolysate were significantly different($p<0.05$), but color and preference between two groups were not significantly different($p<0.05$) between two groups. There was no significant difference($p<0.05$) in sweetness and bitterness of the roasted pork prepared by adding different amounts of onion hydrolysate, although ordor and preference of the roasted pork were significantly different($p<0.05$).

Key words: celluclast 1.5L, pectinex, onion hydrolysate

서 론

양파는 비늘 줄기가 발달되어 있는 백합과에 속하는 식물이며, 페르시아, 이란 지방이 원산지인데, 지금은 세계 각국의 온대 지방에서 널리 재배되고 있다. 우리나라에는 개화기 이후에 들어왔으며, 모양이 둥근 것이 많으므로 둥근파라고 한다. 양파는 색깔에 따라 흰 것, 노란 것, 붉은 것으로 나누어지며(1,2), 맛으로는 단양파(마일드 어니언)과 매운 양파(스트롱 어니온)의 두가지로 구분된다 양파는 파와 같이 생선이나 고기의 냄새를 없애주기 때문에 요리에 향신료로서 많이 쓰인다.

양파의 향기성분은 유화수소, 멀카프탄, 알콜 종류, 다이설파이드류, 트라이설파이드류, 알데하이드 등의 성분이 알려져 있으며(3), 당질로 포도당, 설탕, 과당 등이 많이 함유되어 단맛이 있고 그 밖에도 텍스트린, 만난 등이 들어 있다(4). 양파는 자극적인 성분인 알리인을 함유하고 있어 양파를 찧으면 알리나아제라는 효소가 작용해서 알리인은 알리신이라는 물질로 된다. 이때 생성된 알리신은 비타민 B_1과 결합해서 알리티아민으로 변하게 된다. 이 알리티아민은 창자의 세균에도 잘 파괴되지 않고 흡수가 잘 되게 하므로 지속성 비타민 B_1이라고도 말한다(5-7). 그러므로 양파를 곁들여 먹게되면 다른 음식물에 들어 있는 비타민 B_1의 흡수가 촉진된다. 이러한 특성을 살리기 위해 최근에는 양파를 특수가공법으로 건조한 양파분말이 햄, 소세지, 분말수우프 등에 향신료로 많이 쓰이고 있다(8-10).

이와같이 다양한 용도에 사용되는 양파는 UR 협상의 타결에 의한 농산물 수입의 가속화로 비교열세속에 있는 국내 농산물의 대체 작물으로서 재배하기 쉽고, 수익성이 상대적으로 높으나, 수급이 불안정하고 가격

†To whom all correspondence should be addressed

변동이 심한 문제가 있다. 따라서 양파의 가격 안정화를 위한 개선으로 생산시기 조절, 과잉 생산시 수출 추진, 간이저장시설, 정부지원의 저장창고 시설 등이 이루어졌으나, 육종연구, 재배생리 연구 등의 품종개량 및 건조 연구 등에 제한되어 있을 뿐이다(11-13).

양파의 수급조절이 원할치 못한 점을 개선하는 일환으로 저장이 용이한 양파 조미액을 개발하는 것이 주목적이며, 이의 개발을 위해 양파 가수분해물 제조에 적합한 효소인 celluclast 1.5L과 pectinex를 선택하였다(14). 선택된 효소에 의한 양파 가수분해물의 생산조건을 검토하기 위해 가수분해도와 총당량을 측정하였고, 최적 조건에서 생산한 양파 가수분해물을 조미액으로서 가능성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

양파 가수분해물 제조시 사용한 양파는 경기도 삼송리에 소재하는 농협공판장에서 구입하였다 양파 가수분해효소인 celluclast 1.5 L와 pectinex는 Novo Co.에서 구입하여 사용하였으며, 그외의 분석에는 일급이상의 시약을 사용하였다.

양파 가수분해액 제조

양파 가수분해물은 전보(14)에 준하여 제조하였다. 양파껍질을 제거한 후 수세과정을 거친 양파 50g에 물을 50ml을 가하여 Waring blender로 마쇄 후 celluclast 1.5L와 pectinex를 가하여 가수분해를 실시하였다. 효소 처리에 의해 얻은 가수분해액을 여과시킨 후 감압하에 농축하여 60brix로 조정하여 조미액으로 사용하였다.

양파의 가수분해도 측정

효소에 의한 양파 가수분해도는 서 등의 방법(15)에 따라 측정하였다. 이때 가수분해도는 다음의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{가수분해도} = \frac{a-b}{a} \times 100$$

a: 가수분해 전의 양파의 건조량
b: 가수분해 후의 양파의 건조량

총당 측정

양파 가수분해 중의 유리되는 총당의 함량은 phenolsulfuric acid법(16)에 의해 측정하였다.

관능검사

양파와 양파 가수분해물을 사용하여 제육볶음을 하였으며, 선발된 10인의 관능검사요원에 의하여 양파와 양파 가수분해물을 사용한 제육볶음간의 기호도 차이와 양파 가수분해물의 사용량에 대하여 5점 채점법에 의해 관능검사를 실시하였다. 그 결과는 SAS를 이용하여 분석처리하였다. 이때 제육볶음에 사용된 원재료 및 부재료의 양은 Table 1과 같다.

결과 및 고찰

양파 가수분해물 제조를 위해 cereflo, celluclast 1.5 L, pectinex와 viscozyme L 등 효소를 이용한 결과(14), 가장 효과가 뛰어난 pectinex와 celluclast 1.5L에 의한 양파 가수분해물 제조시 반응조건에 따른 영향을 검토하였다.

Celluclast 1.5L과 pectinex의 혼합 사용비의 영향

Celluclast 1.5L과 pectinex를 혼합 사용시 혼합 비율에 따른 가수분해도를 측정한 결과는 Fig. 1과 같았다. Fig. 1에서와 같이 celluclast 1.5L과 pectinex를 단독 사용하는 경우보다 이 두 효소를 혼합 사용시 가수분해도가 증가하는 경향을 보였으며, 특히 celluclast 1.5L와 pectinex의 혼합비가 1 : 3일때 가장 높은 가수분해도를 나타냈으며, 4시간 가수분해시 86%의 가수분해도를 보였다.

또한 celluclast 1.5L과 pectinex의 혼합 사용시 총당의 생성량을 각각 비교한 결과, Fig. 1에서와 같이 효소를 단독으로 사용하는 것보다는 두 효소를 혼합 사용시 총당의 생성량은 높았으며, 이때 두 효소의 혼합 비율이 1 : 3일 때 총당은 54mg/ml으로 가장 높았다.

반응온도의 영향

Celluclast 1.5L과 pectinex의 각 효소의 반응 최적 온도가 40℃와 50℃로 다소 차이가 있으므로 반응온도

Table 1. Cooking materials of roasted pork

Pork	300g	Garlic	2 spoon
Onion	1/2 ea(75~100g)	Ginger	1/2 spoon
Kochujang	2 spoon	Sesame oil	1 spoon
Soy sauce	2 spoon	Sesame	1 spoon
Sugar	2 spoon	Black pepper	a little
Green onion	2 spoon		

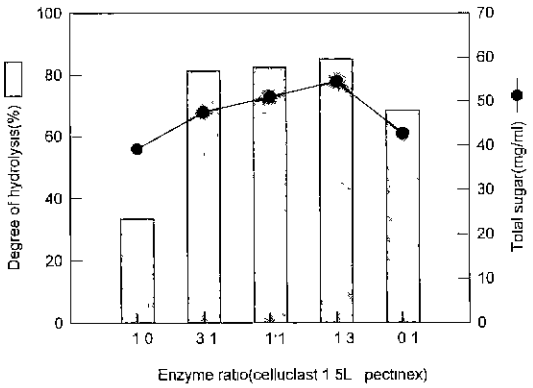

Fig. 1. Effect of enzyme ratio degree of hyrolysis and total sugar content.
Onion suspension was adjusted to pH 4.5 and was hydrolyzed at 45°C for 4hr

에 따른 가수분해도와 총당의 생성량을 측정한 결과 (Fig. 2), 45°C에서 반응시 86%의 다소 높은 가수분해도를 보였으며, 25~45°C에서의 가수분해도는 83~86%로 커다란 차이가 없는 반면 65°C에서의 가수분해도는 66%로 낮았다.

반응온도에 따른 총당의 생성량은 반응온도가 증가할수록 총당의 생성량이 증가하는 경향을 보였으며, 45°C이상에서는 총당 생성량의 증가가 크지 않았다. 이는 반응온도의 증가에 따른 효소의 활성이 증가되는 것이 아니라 양파 자체가 가지는 당류의 일부가 열에 의해 유리되어 총당의 생성량이 증가된 듯 하다

반응 pH의 영향

반응 최적 pH가 4.5와 4.8로 거의 유사한 celluclast 1.5L과 pectinex의 혼합 사용할 때 pH의 변화에 따른

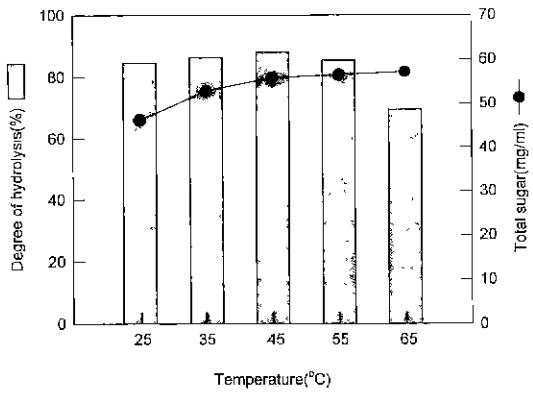

Fig. 2. Effect of temperature on degree of hyrolysis and total sugar content.
Onion suspension was hydrolyzed at pH 4.5 for 4hr by celluclast 1.5L and pectinex(1 : 3).

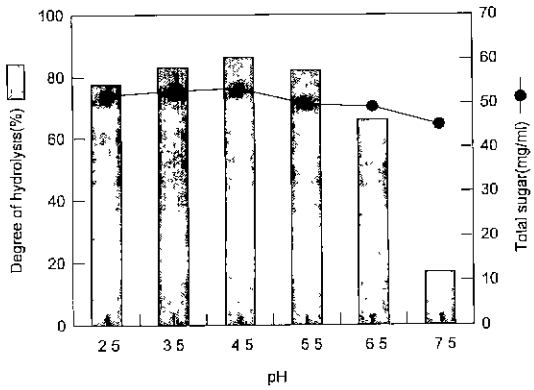

Fig. 3. Effect of pH on degree of hyrolysis and total sugar content.
Onion suspension was hydrolyzed at 45°C for 4hr by celluclast 1.5L and pectinex(1 : 3).

가수분해도와 총당의 변화를 측정한 결과(Fig. 3), pH 4.5에서 가수분해도가 86%로 가장 높았으며, pH 2.5~5.5인 산성 조건에서는 비교적 높은 가수분해도를 보였으나, pH가 증가할수록 가수분해도는 급격히 감소하여, pH 7.5일때 18%의 가수분해도를 보였다.

반응 pH에 따른 총당의 생성량 역시 Fig. 3에서와 같이 pH 4.5에서 가장 많은 총당과 환원당의 생성량(54 mg/ml)을 보였으며, 산성 pH에서 비교적 높은 총당의 생성량을 보였다.

효소 첨가량의 영향

Celluclast 1.5L과 pectinex를 각각 1 : 3의 비율로 혼합 후 양파 g당 첨가되는 효소의 양에 따른 가수분해도를 측정한 결과, Fig. 4에서와 같이 효소 첨가량이 증가할수록 가수분해도가 증가하는 경향을 보였으나, 0.5%

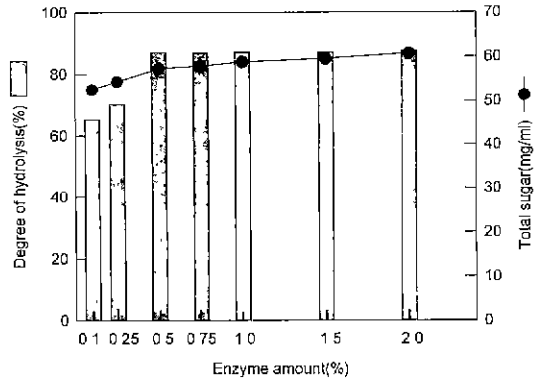

Fig. 4. Effect of enzyme amount on degree of hyrolysis and total sugar content.
Onion suspension was hydrolyzed at 45°C for 4hr by celluclast 1.5L and pectinex(1 : 3)

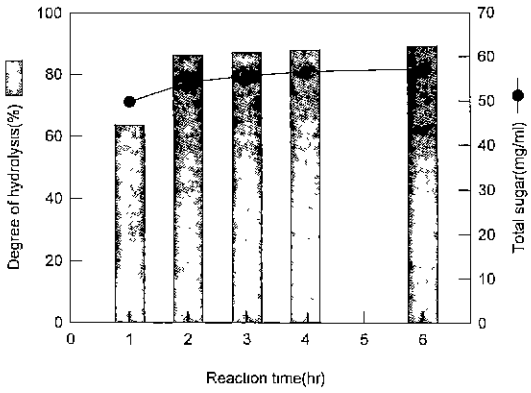

Fig 5. Effect of reaction time on degree of hyrolysis and total sugar content.
Onion suspension was hydrolyzed at pH 4.5 by celluclast 1.5L and pectinex(1 : 3) Addition amount of enzyme mixture was 0.5% of onion

이상 첨가시 가수분해도의 증가는 미미하였다.

또한 효소 첨가량에 따른 총당의 생성량은 효소 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 1.5% 이상 첨가시에는 총당의 변화가 거의 없었다.

반응시간의 영향

Celluclast 1.5L과 pectinex를 각각 1 : 3의 비율로 혼합 후 45°C, pH 4.5에서 양파 중량에 대하여 효소 0.5%를 첨가하여 가수분해 시간에 따른 가수분해도와 총당의 생성량을 측정한 결과(Fig. 5), 1시간 반응시 62%, 2시간 가수분해시 84%, 6시간 가수분해시 88%로 반응시간이 증가할수록 가수분해도가 증가하였다.

총당 생성량도 가수분해도같이 반응시간이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나, 4시간 이상 가수분해시 총당의 변화량은 크지 않았다.

따라서 양파 가수분해물 제조에는 celluclast 1.5L과 pectinex를 1 : 3의 비율로 혼합하여 양파의 0.5%에 해당되는 양을 첨가한 후 45°C, pH 4.5에서 2시간 가수분해하는 것이 가장 효과적인 것으로 생각된다.

관능검사

최적 반응조건에서 제조한 양파 가수분해물을 조미액으로 활용하고자 양파를 가장 많이 사용하는 고기의 양념으로 양파와 양파 가수분해물을 이용한 제육볶음에서의 관능검사를 각각 실시하였다(Table 2).

양파의 향은 양파를 직접 이용시 3.7로 비교적 높은 강도를 보였으며, 양파 가수분해물 사용시 3.3의 강도로 다소 낮은 향기를 보였다. 이때 양파 향기의 강도에 대한 두 군간에는 유의적 차이($p<0.05$)를 보였다. 단맛 역시 향의 강도의 결과처럼 양파를 직접 이용시 단맛이 강하였다. 반면 쓴맛의 정도는 2.2와 2.5로 두 군간에 유의적 차이를 보이지 않았다. 전체적인 기호도를 조사한 결과 양파를 직접 이용시 4.2로 양파 가수분해물을 이용하는 경우보다 비교적 높은 기호도를 보였으나, 두 군간에 유의적 차이는 보이지 않았다.

고기 양념으로 사용시 양파 가수분해물의 첨가량에 따른 양파의 향, 단맛, 쓴맛, 색과 전체적인 기호도를 조사하기 위하여 제육볶음에 사용되는 양파 대신 양파 가수분해물을 돼지고기 300g에 대하여 5, 10, 15, 30 및 45g을 첨가하여 관능을 비교하였다(Table 3).

양파 가수분해물의 첨가량이 증가할수록 양파의 향이 증가하는 경향을 보였으나 5~15g 첨가시는 유의적 차이를 나타내지 않았다. 양파 가수분해물을 30~45g 첨가하여야 5~15g 첨가한 경우와 향기 차이를 느꼈다.

Table 2. Organoleptic evaluation of pork seasoned with onion and onion hydrolysate

Sample	Odor	Sweetness	Bitterness	Color	Preference
Onion(100g)	3.7 ± 0.23^{a}	3.7 ± 0.46^{a}	$2.2=1.28^{a}$	4.2 ± 0.18^{a}	4.2 ± 0.18^{a}
Onion hydrolysate (16.7g)	3.3 ± 1.12^{b}	3.3 ± 1.79^{b}	2.5 ± 1.17^{a}	4.2 ± 1.12^{a}	3.7 ± 0.46^{a}

Same alphabet letters are not significantly different at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test

Table 3. Organoleptic evaluation of pork seasoned with different amounts of onion hydrolysate

Onion hydrolysate	Ordor	Sweetness	Bitterness	Color	Preference
5g(1.7%)	2.8 ± 0.62^{b}	4.1 ± 0.54^{a}	2.0 ± 1.11^{a}	3.1 ± 0.10^{a}	3.7 ± 0.68^{a}
10g(3.3%)	3.1 ± 0.32^{b}	4.1 ± 0.99^{a}	2.6 ± 1.93^{a}	3.4 ± 0.49^{a}	4.1 ± 0.99^{a}
15g(5.0%)	3.0 ± 0.89^{b}	3.8 ± 1.07^{a}	1.7 ± 0.90^{a}	3.5 ± 0.50^{a}	3.9 ± 0.54^{a}
30g(10%)	3.9 ± 0.54^{a}	3.8 ± 1.96^{a}	2.4 ± 2.26^{a}	3.0 ± 0.22^{a}	$2.6=0.49^{ab}$
45g(15%)	4.5 ± 0.50^{a}	2.9 ± 1.66^{a}	2.3 ± 1.79^{a}	$2.1=0.54^{b}$	$1.8=1.07^{b}$

Same alphabet letters are not significantly different at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test

단맛의 경우 5~45g 첨가시 단맛의 강도는 다소 감소하는 경향을 보였으나, 이는 양파 가수분해물이 쓴맛을 가지므로 다소의 강도를 떨어뜨린 것으로 생각되며, 이때 각 첨가군 사이에는 유의적 차이를 보이지 않았다. 쓴맛은 단맛의 강도와 반대되는 경향을 보여 첨가량이 증가할수록 쓴맛이 증가하는 경향을 보였으나, 각 첨가군 사이에 유의적 차이는 관찰되지 않았다. 색깔은 첨가량이 적을수록 다소 밝은 색깔을 보였으나, 5~30 g 첨가시 이들 군 사이에는 유의적 차이를 관찰할 수 없었으며, 5~30g 첨가한 군과 45g 첨가한 군 사이에는 유의적 차이를 보였다. 각 첨가군 사이에 전체적인 기호도를 검사한 결과, 첨가량이 증가할수록 기호도가 감소하는 경향을 보이므로 5~15g의 양을 사용하는 것이 바람직하였다.

효소를 이용하여 제조한 양파 가수분해물의 조미액으로의 활용 여부를 검토하고자 관능검사를 실시한 결과 양파를 직접 사용하는 것보다 다소 전체적인 기호도는 떨어지지만 가수분해물과 양파를 직접 사용하는데 큰 차이를 보이지 않았으며, 고기 양념으로 가수분해물을 사용할 때 고기 중량에 대해 5% 이하로 사용하는 것이 바람직하였다.

요 약

양파 가수분해물 제조를 위해 celluclast 1.5L와 pectinex에 의한 양파 가수분해물 제조시 반응조건에 따른 영향과 조미액의 활용을 검토하였다. Celluclast 1.5 L과 pectinex의 혼합비가 1 : 3일때 가장 높은 86%의 가수분해도를 보였으며, 총당의 생성량은 54mg/ml으로 가장 높았다. 반응온도가 25~45°C에서 가수분해도는 83~86%로 커다란 차이가 없는 반면 65°C에서 가수분해시 66% 정도의 낮은 가수분해도를 보였으며, 총당의 생성량은 반응온도가 25°C에서 45°C로 증가할수록 총당의 생성량이 증가하는 경향을 보였으며, 45°C에서 이후의 반응온도에서는 총당 생성량의 변화가 미미하였다. pH에 따른 가수분해도와 총당의 변화를 측정한 결과, pH 2.5~5.5인 산성 조건에서는 비교적 높은 76~86%의 가수분해도를 보였으며, 총당의 생성량 역시 pH 4.5에서 54mg/ml로 가장 높았다. 효소 첨가량이 증가할수록 가수분해도가 증가하는 경향을 보였으나, 0.5% 이상 첨가시 가수분해도의 증가는 미미하였다 반응시간이 증가할수록 가수분해도가 증가하여 2시간 가수분해시 84%의 가수분해도를 보였으며, 6시간 가수분해시 88%의 가수분해도를 보였다. 총당 생성량은 4시간 반응시까지 증가하는 경향을 보였으며, 4시간 이상 가수분해시 총당의 변화량은 미미하였다. 이러한 조건에서 생산한 양파 가수분해물의 조미액으로의 활용 여부를 검토하고자 관능검사를 실시한 결과, 가수분해물과 양파를 직접 사용한 두군간에 큰 차이를 보이지 않았으며, 고기 양념으로 가수분해물 사용할 때 고기 중량에 대하여 5% 이하로 사용하는 것이 바람직하였다

문 헌

1. 이춘몽, 김우정 : 천연 향신료와 식용색소, 향문사, p.27 (1988)
2 박평심 . 양파즙이 에탄올에 의한 백서의 간 손상에 미치는 영향. 조선대학교 박사학위논문(1993)
3. Bajaj, K. L., Kaur, G., Singh, J. and Gill, S. P. S. : Lachrymatory factor and other chemical constituents of some varieties of onion(*Allium cepa* L.). *J. Plant Foods*, **3**, 199(1979)
4. Gorn, N : Sum of soluble sugars(fructose, glucose and sucrose) and L-malate as possible parameters of freshness for stored onions, cultivar Hyduro. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, **174**, 300(1982)
5. Farber, L. : The chemical evaluation of the pungency of onion and garlic by the content of volatile reducing substances. *Food Technol.*, **11**, 621(1957)
6. Schwimmer, S. V. and Mazelis, M. : Characterization of allinase of *Allium cepa*(onion) *Arch. Biochem. Biophys.*, **10**, 66(1963)
7. 유태종 : 식품보감 문운당(1988)
8. Anon. : Onions processed into a variety of forms for food processors. *Processed Prepared Food*, **151**, 135 (1982)
9 Zwiebelwurst, Z. and Beurteilung, F. R. . Onion sausage. Composition and evaluation *Fleischwirtschaft*, **63**, 1816 (1983)
10. Nava, L. J. and Ewing, N. L. Process for the producing dry discrete agglomerated galic and onion and resulting products. *USP, US 4*, **394**, 394(1983)
11. Tei, F , Aikman, D. P. and Scaife, A. ' Growth of lettuce, onion and red beet. *Annals of Botany*, **78**, 645(1996)
12. Elustondo, M. P., Pelegrina, A. H. and Urbicain, M. J. ' A model for the dehydration rate of onions. *J. Food Engineering*, **29**, 375(1996)
13 Steer, B. T. . The effect of growth temperature on dry weight and carbohydrate content of onion(*Allium cepa* L. cv. Creamgold) bulbs. *Aus. J Agric. Res.*, **33**, 559(1982)
14. 서형주, 정수현, 손종연, 손홍수, 조원대, 마상조 : 효소에 의한 양파 가수분해액의 제조. 한국식품영양과학회지, **25**, 786(1996)
15. 서형주, 이호, 조홍연, 양한철 : 멍태 단백 가수분해물 제조 및 plastein의 합성 한국농화학회지, **35**, 339(1992)
16. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P A. and Smith, F. : Colorimetric method for the determination of sugars and related substances *Anal. Chem.*, **28**, 350(1956)

(1997년 9월 5일 접수)