

마늘 Oleoresin의 제조 및 저장안정성에 관한 연구

조길석 · 김현구 · 권동진 · 박무현 · 신효선*

한국식품개발연구원

*동국대학교 식품공학과

Preparation and Keeping Quality of Garlic Oleoresin

Kil-Suk Jo, Hyun-Ku Kim, Dong-Jin Kwon, Moo-Hyun Park and Hyo-Sun Shin*

Korea Food Research Institute, Banwol

*Department of Food Technology, Dongguk University

Abstract

An attempt was made in this study to investigate the the possibility of processing garlic into an garlic oleoresin and investigate on the storage stability of it. To obtain a garlic oleoresin, water, phosphoric acid, garlic extract, poly sorbate and KM-72 as antifirm agent were mixed with lecithin, and then these mixtures were homogenized at 50~55°C for 5~7 min., cooled down to 25°C, and finally mixed with TBHQ(tert-butylhydroquinone) as antioxidant and garlic essential oil. Optimum components for garlic oleoresin consisted of 1.0% garlic essential oil, 10.5% garlic extract, 10.0% poly sorbate, 0.01% KM-72, 18.0% lecithin, 0.05% TBHQ, 0.15% of 85% phosphoric acid solution and 60.0% water. Judging from thiosulfinate and pyruvate content, and sensory evaluation, quality damage of garlic oleoresin hardly occurred at 5°C but occurred considerable level at 25°C during storage for 60 days.

Key words : garlic oleoresin, storage stability, garlic extract

서 론

마늘은 절임용과 건조 가공용 등으로 일부 소비되고 있고, 90% 이상이 생체 조미부식용으로 사용되고 있다⁽¹⁾. 그러나, 최근에 마늘은 paste, 분말 또는 과립형으로 가공되어 식품의 중간소재로 개발되고 있으나 소득수준 및 맛 식문화 수준이 향상됨에 따라서 마늘의 제품도 고급화, 다양화 되고 있는 추세이다.

일반적으로 향신료의 맛과 향을 가진 oleoresin은 여러 원료 향신료로부터 추출한 정유(essential oil)와 樹脂(resin)의 혼합물로 정의되고⁽²⁾, 마늘의 경우는 마늘을 마쇄, 추출, 농축하여 가공한 제품으로서 마늘의 고유한 맛과 향을 동시에 함유하고 있는 제품이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 마늘의 이용성 증진을 목적으로 마늘을 수증기 증류하여 얻은 essential oil과 알콜로 추출, 농축한 마늘 추출농축물을 혼합하여 마늘 oleoresin을 가공하고 아울러 저장성 시험을 실시하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 마늘은 전보⁽³⁾와 같은 시료로서 동일한 방법으로 저장하였다.

부재료

유화제 종류인 poly sorbate는 향원 Spice(주)에서, soybean lecithin은 옥전상사(주)에서 각각 구입하였으며, 항산화제인 TBHQ(tert-butylhydroquinone)는 (주)두산에서 구입하여 실험에 사용하였고, antifirm agent인 KM-72 및 phosphoric acid는 일반 시중에서 판매되는 것을 사용하였다. 또한, 포장방법으로서는 가공제품을 용량이 100 ml인 갈색병에 넣어 저장하였다.

마늘 extract의 제조

생 마늘을 박피하여 초파로 0.8 mm 두께로 마쇄한 다음 ethyl alcohol을 가하여 추출하고, 농축한 것을 마늘 extract로 하였다. 추출공정은 Fig. 1에 나타내었다.

Corresponding author : Kil-Suk Jo, Korea Food Research Institute, 148-1, Dangsuri, Banwol-myun, Hwasung-gun, Kyonggi-do, 445-820

정유물질의 증류

전보와 같은 방법⁽³⁾으로 제조하였다.

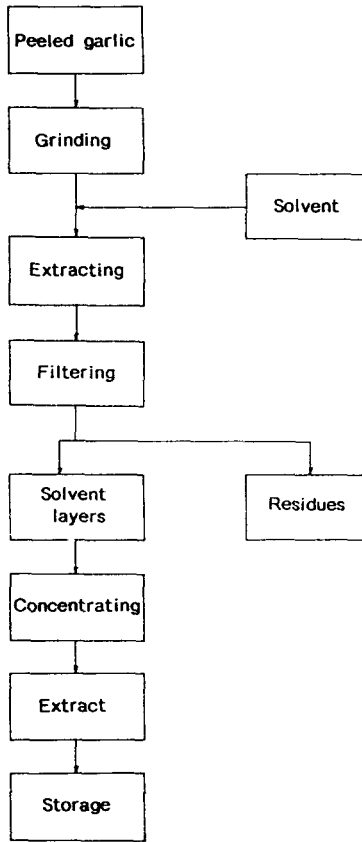


Fig. 1. Flow sheet for preparation of garlic extract

마늘 oleoresin의 가공

마늘 oleoresin은 원료 마늘 고유의 맛과 향을 동시에 함유하고 있는 제품이다. 본 연구에서 우선 ethyl alcohol을 사용하여 마늘 extract를 추출한 후 전보에서 스팀 증류한 정유물을 첨가하고, 유화제, 산, antifoam agent 등을 첨가하여 마늘 oleoresin 제품을 가공하였다. 마늘 oleoresin 가공을 위하여 수차례 걸쳐서 제조실험을 실시하여 적정 조성비를 Table 1에, 가공공정을 Fig.2에 각각 도시하였다.

일반성분

A.O.A.C법⁽⁴⁾으로 측정하였다.

Thiosulfinate 함량의 측정

Alliin의 효소적 분해산물인 thiosulfinate의 함량은 Freeman 등의 방법⁽⁵⁾에 준하여 측정하였다. 즉, 냉각시킨 시료에 냉각수를 가하여 신속히 마쇄, 추출, 여과하고 여액의 일정량에 시료 두배량의 흡광분석용 hexane을 가한 후 5분간 진탕, 추출한 다음, hexane 층을 취하여 262 nm에서 extinction maximun을 thiosulfinate의 상대

Table 1. Additives compositions for preparation of garlic oleoresin (unit : %)

Composition	Treatment			
	A	B	C	D
Garlic essential oil	1.0	1.0	1.0	2.0
Fresh garlic extract	5.5	10.5	15.0	10.5
Poly sorbate	10.0	10.0	5.0	10.0
Antiform ^{a)}	0.01	0.01	0.01	0.01
lecithin	20.0	18.0	18.0	18.0
TBHQ ^{b)}	0.015	0.015	0.015	0.015
Water	63.0	60.0	60.0	59.0
Phosphoric acid ^{c)}	0.30	0.15	0.15	0.15

a) KM-72

b) Tert-butylhydroquinone

c) 85% solution

적인 양으로 나타내었다.

표면색깔의 측정

전보의 방법⁽³⁾으로 측정하였다.

Pyruvate 함량의 측정

Total pyruvate는 Schwimmer 등의 방법⁽⁶⁾으로 측정하였다. 즉, 시료 10g를 취하고 여기에 trichloroacetic acid 5 ml를 가한다. 1시간 방치 후 여과하여 여액 1 ml에 0.125% 2,4-dinitrophenyl hydrazine 1 ml를 가한 다음 증류수 1 ml를 가하여 37°C에서 10분간 방치한다. 그 다음 0.6 N NaOH 용액 5 ml를 가한 다음 420 nm에서 흡광도를 측정하여 미리 작성한 pyruvate 표준곡선에 의하여 함량을 산출한다.

관능검사

저장 중 기호도의 변화는 전보의 방법⁽³⁾으로 평가하였다. 단, 마늘 oleoresin 가공 중의 각 처리구별 품질 평가는 향미, 맛 및 종합 선호도를 검사 항목으로 하여 5.0점 : 가장 좋다, 3.0점 : 보통이다, 1.0점 : 가장 나쁘다의 5단 평점법으로 평가하였다.

결과 및 고찰

마늘 extract의 일반성분 조성

마늘 extract의 일반성분 조성은 Table 2에 나타난 바와 같이 수분함량이 83.6%로 가장 많고, 다음이 탄수화물로서 14.0%를 차지하였다. 수분 및 탄수화물의 함량은 전체 성분의 97% 이상을 차지하였으나 단백질, 지방질 및 회분의 총량은 3% 이하였다.

Extract의 표면색깔 변화

마늘 extract를 저장하면서 표면색깔의 변화를 Hunter

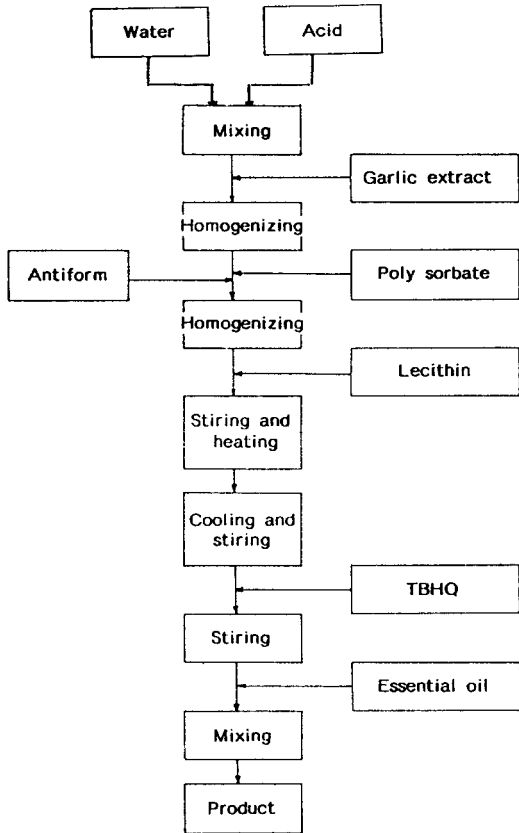


Fig. 2. Flow sheet for preparation of oleoresin product

Table 2. Optimum conditions for extracting of garlic^{a)} extract

Extracting temp(°C)	Extracting time(hr)	Extracting solvent	Solvent-ground garlic ratio	Yield of garlic extract
25	2	Ethyl alcohol	2-1	34.2 ^{b)}

- a) Moisture content of ground fresh garlic mashed by electronic chopper equipped with 0.8mm sieve was 63.6 %
- b) Moisture content of garlic extract was 83.6%

scale에 의한 L, a 및 b값으로 표시하여 그 결과를 Table 3에 나타내었다.

즉, 저장온도에 관계없이 백색도를 나타내는 L값 및 황색도를 나타내는 b값은 감소하는 경향이었으나 적색도를 나타내는 a값은 증가하는 경향으로 나타나서 마늘 extract의 전체적인 색깔은 검붉어지는 경향으로 나타났는데, 저장온도가 낮을 수록 완만하게 일어나는 경향을 보였다. 저장말기의 a값은 저장초기에 비하여 5°C의 경우는 2.83배 증가하였는데 반하여 25°C의 경우는 6.33배

Table 3. Changes in the surface color of garlic extract during storage at 5°C and 25°C

Temp.	Color value ^{a)}	Storage time(days)							
		0	5	10	20	30	40	50	60
5°C	L ^{b)}	30.1	29.1	29.8	29.1	28.1	29.0	28.2	28.0
	a	2.18	3.01	3.78	4.16	4.56	5.01	5.66	6.16
25°C	L	30.1	28.9	26.8	23.2	22.8	19.1	20.9	20.5
	a	2.18	8.98	9.80	9.11	10.81	11.20	11.18	13.81
	b	18.5	16.8	15.0	12.1	10.8	12.1	11.0	10.9

- a) L : a plus value indicates whiteness, and a minus value blackness
- a : a plus value indicates redness, and a minus value greenness
- b : a plus value indicates yellowness, and a minus value blueness
- b) Standard plate : : L ; 89.2, a ; 0.932, b ; 0.78

로 증가하였다.

이와 같은 결과로 볼 때, 마늘 extract의 갈변은 저장온도에 크게 영향을 받음을 알 수 있고, 갈변을 일으키는 인자로는 마늘 extract의 구성성분으로 함유되어 있는 당류, 효소 등⁽⁷⁾으로 추측되고, 이들 성분들이 단독 혹은 복합적으로 효소와 작용하거나 또는 비효소적으로 분해되어 갈변물질을 형성하였다고 생각되었다.

Extract의 thiosulfinate 함량의 변화

Alliin의 분해산물인 thiosulfinate 함량의 변화를 알아보기 위하여 마늘 extract의 thiosulfinate 함량을 흡광도로 측정한 결과는 Fig. 3과 같았다. 즉, 마늘 extract의 흡광도는 대체로 저장기간이 증가됨에 따라서 감소하는 경향으로 나타났고, 저장온도가 낮을 수록 완만하게 감소하고, 저장온도가 높을 수록 급격하게 감소하는 경향을 보였다. 또한, 저장온도에 관계없이 저장 30일까지는 모두 급격하게 감소하였으나 그 이후부터는 거의 변화가 없었다.

5°C 처리구의 저장 5일째 흡광도는 저장초기에 비하여 약간 높게 나타났는데, 이와 같은 결과는 thiosulfinate가 이들의 전구체인 alliin으로부터 계속적으로 분해가 일어나서 thiosulfinate가 잠시 동안 증가되었으나, 저장기간이 증가됨에 따라서 alliin으로부터의 thiosulfinate의 함량은 감소되고 thiosulfinate는 다시 SO₂ 등으로 분해되었기 때문에 전체적인 thiosulfinate 함량은 감소되었다고⁽⁸⁾ 생각되었다.

Extract의 pyruvate 함량의 변화

저장온도에 따른 마늘 extract의 pyruvate 함량을 조사한 결과는 Fig. 4에 나타낸 바와 같았다.

즉, 전체적인 마늘 extract의 pyruvate 함량의 변화를

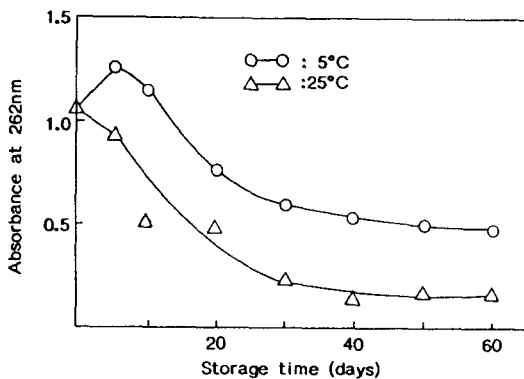


Fig. 3. Changes in thiosulfinate content of garlic extract during storage at 5°C and 25°C

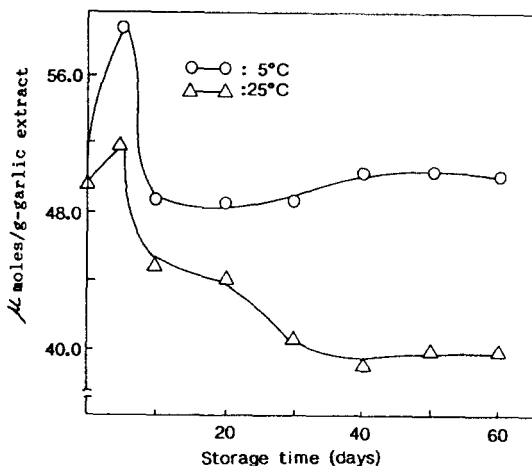


Fig. 4. Changes in pyruvate content of garlic extract during storage at 5°C and 25°C

보면, 5°C 저장처리구는 저장 5일째 pyruvate 함량이 급격히 증가하였으나, 저장 10일 이후부터는 극히 완만하게 감소하는 경향이였다. 한편, 25°C 저장처리구는 저장 5일째 pyruvate 함량이 5°C 저장처리구와 마찬가지로 저장초기에 비하여 증가하였으나 그 증가폭은 5°C보다 적었고, 저장 10일 이후부터는 5°C와는 달리 급격하게 감소하는 경향을 보였다.

이와 같은 결과로 볼 때, 마늘 extract의 pyruvate 함량은 일반적으로 저장온도가 높으면 pyruvate 함량이 급격히 감소하고, 저장온도가 낮으면 pyruvate 함량이 완만하게 감소함을 알 수 있다. 그러나, 저장초기의 pyruvate 함량은 온도가 높을 수록 급격하게 증가되지만 생성된 pyruvate는 다시 CO₂ 등으로 분해되기 때문에 상대적인 pyruvate 함량의 측정치는 적어지게 되고, 저장온도가 낮으면 생성된 pyruvate가 CO₂ 등으로 분해되는 속도가 완만하기 때문에 상대적으로 pyruvate 함

Table 4. Sensory evaluation^{a)} of garlic oleoresin prepared by various additives

Treatment	Panel										Average ^{b)}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	2.5	3.0	3.0	2.5	3.0 ^a
B	4.5	4.0	3.5	4.5	4.5	3.5	4.5	4.5	4.0	4.5	4.2 ^{bd}
C	2.5	3.0	2.0	2.0	3.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.5	2.8 ^a
D	4.0	4.0	4.5	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.3 ^{cd}

a) 5.0 : very good, 3.0 : acceptable, 1.0 : very poor
 b) a-d Means followed by the same letter are not significantly different from each other(p<0.05)

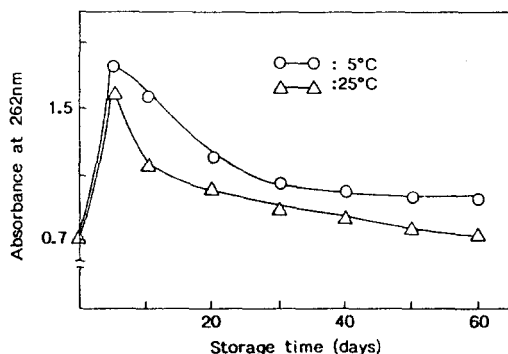


Fig. 5. Changes in thiosulfinate content of oleoresin product during storage at 5°C and 25°C

량의 측정치는 많아졌다고 추측되었다.

Oleoresin 제조

이미 Table 1에 언급한 바와 같은 각 처리구의 조성으로 시제품을 만들어 기호성을 검토하여 그 결과를 Table 4에 나타내었다.

즉, 인산(85%) 용액 0.30%를 첨가한 "A" 처리구는 신맛이 발생하였고, "C" 처리구는 첨가된 각각의 성분들간에 조직의 결합력이 형성되지 않았다. 그러나, 마늘 정유물 및 extract양 만을 달리하여 가공한 "B" 및 "D" 처리구는 전체적 기호성이 모두 높게 나타났으나 두 처리구간의 기호성의 변화는 거의 없었다. 따라서 본 연구에서는 마늘 정유물 1.0%, extract 10.5%, 인산 0.15% 등의 조성으로된 "B" 처리구를 마늘 oleoresin의 최종제품으로 하였다.

Oleoresin의 thiosulfinate 함량의 변화

Oleoresin 제품의 저장 중 thiosulfinate 함량의 변화를 Fig.5에 나타내었다. 즉, oleoresin 제품의 thiosulfinate 함량은 저장 5일째까지는 급격하게 증가하였으나, 그 이후부터는 다시 감소하였다. 또한, 저장온도가 높을 수록 thiosulfinate 함량은 급격하게 감소하는 경향으로

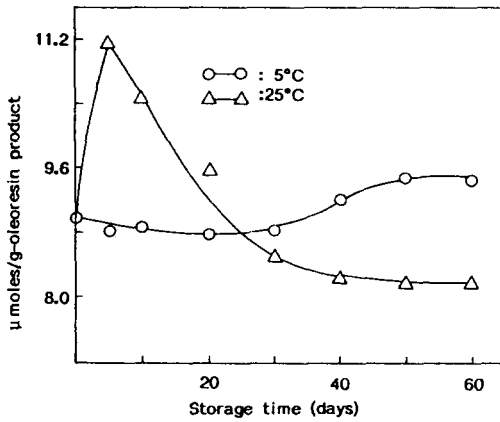


Fig. 6. Changes in pyruvate content of oleoresin product during storage at 5°C and 25°C

나타났다. 이와 같은 경향은 Fig. 3의 마늘 extract 저장 중 thiosulfinate 함량의 결과와 유사하였다.

Oleoresin의 pyruvate 함량의 변화

저장온도에 따른 oleoresin 제품의 pyruvate 함량의 변화를 조사한 결과는 Fig. 6에 나타낸 바와 같았다.

즉, 5°C 저장 처리구의 pyruvate 함량은 저장초기부터 저장 30일까지는 거의 변화가 없었으나 저장 30일 이후부터는 완만하게 증가하는 경향을 보였다. 그러나, 25°C 저장 처리구의 pyruvate 함량은 저장 5일까지는 급격하게 증가하여 11.2 μ moles에 달하였으나, 저장 5일 이후부터 저장 40일까지는 다시 급격하게 감소하였고, 저장 40일 이후부터는 매우 완만한 감소변화를 보여 저장 말기에는 8.2 μ moles에 달하였다. 이와 같은 결과는 Fig. 4에 나타낸 마늘 extract의 pyruvate 함량의 변화와 거의 일치하는 경향을 보였다.

기호도의 변화

10명의 panel을 구성하여 마늘 oleoresin의 색깔, 향기 및 전체적인 기호도를 대조구와 비교하여 평가한 결과는 Table 5와 같았다.

즉, 저장기간이 길어짐에 따라서 저장마늘 oleoresin은 대조구에 비하여 품질 저하가 일어났으나, 저장 말기에 5°C 저장처리구의 품질 저하는 거의 일어나지 않았고, 25°C 저장처리구의 경우는 보통 정도 수준에 달하였다.

요 약

마늘의 이용성 증진에 관한 기초자료를 얻고자 마늘로부터 oleoresin을 제조하고, 아울러 저장안정성 시험을 실시하였다. 물, 인산, 마늘 extract 및 poly sorbate를

Table 5. Panel scores^{a)} for color, flavor and overall acceptance of garlic oleoresin during storage at 5°C and 25°C^{c)}

Temp.	Item of score ^{b)}	Storage time(days)							
		0	5	10	20	30	40	50	60
5°C	C	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	4.7	4.8	4.7
	F	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	5.0	5.0
	O	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	4.9 ^a	4.8 ^b	4.9 ^a	4.9 ^a
25°C	C	5.0	5.0	4.5	4.6	4.4	3.8	3.5	3.0
	F	5.0	5.0	4.8	4.6	4.5	4.0	4.2	4.0
	O	5.0 ^a	5.0 ^a	4.6 ^{ac}	4.6 ^{ac}	4.5 ^{ac}	3.9 ^{bc}	3.8 ^{bc}	3.5 ^b

a) Refer to the footnote of Table 4
 b) C : color, F : flavor, O : overall acceptance
 c) a-c Means followed by the same letter are not significantly different from each other(p<0.05)

혼합하고, antifoam agent인 KM-72을 가하여 거품의 생성을 방지한다. 여기에 lecithin을 첨가한 후 온도를 50~55°C에서 7분간 유지한 다음, 다시 온도를 25°C 이하로 냉각하고, 최종적으로 TBHQ 및 마늘 정유물을 혼합하여 마늘 oleoresin을 제조하였다. 마늘 oleoresin 제조를 위한 적정 조성은 정유물 1.0%, extract 10.5%, poly sorbate 10.0%, KM-72 0.01%, lecithin 18.0%, TBHQ 0.05%, 인산용액 0.15% 및 물 60.0% 였다. 저장 60일 동안 thiosulfinate과 pyruvate 함량 및 관능검사를 기준으로 마늘 oleoresin의 품질을 판정할 때 55°C 저장 처리구의 품질저하는 거의 일어나지 않았으나 25°C 저장의 경우는 크게 일어났다.

문 헌

1. 김현구, 조길석, 강통삼, 신호선 : 상대습도와 저장온도에 따른 건조마늘 플레이크의 갈변 및 흡습특성. 한국식품과학회지, 19(2), 176(1987)
2. 武政三男 : スパイス百科辭典. 三秀書房, 東京, p.171(1981)
3. 조길석, 김현구, 하재호, 박무현, 신호선 : 마늘 정유물질의 향기성분 및 저장 안정성. 한국식품과학회지, 22, 840(1990)
4. A.O.A.C. : Official methods of Analysis, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C., p.876(1980)
5. Freeman, G.G. and McBreen, F. : A rapid spectrophotometric methods of determination of thiosulfinate in onion and its significance in flavor studies. Biochem. Soc. Trans., 1, 1150(1973)
6. Schwimmer, S. and Weston, W.J. : Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. J. Agr. Food Chem., 9(4), 301(1961)
7. Hurst, D.T. : Recent development in the study of non-

enzymic browning and its inhibition by sulphur dioxide.
B.F.M.I.R.A., Scientific and Technical Surveys No.75,
Leatherhead, England(1972)

ttersubstanz des knoblauchols. I. Mitteilung uber al-
lium-sulstanzen. *Helv. Chem. Acta.*, 31, 189(1948)

8. Stoll, A. and Seebeck, E. : Uber alliin, die genuine mu-

(1990년 8월 30일 접수)