

양파 Oleoresin의 가공

최옥수·배태진*

순천공업전문대학 여성교양과, *여수수산대학교 식품공학과

Processing of Oleoresin Onion

Ok-Soo Choi and Tae-Jin Bae*

Dept. of Women's Liberal Arts, Suncheon Technical Junior College, Suncheon 540-744, Korea

* Dept. of Food Science and Technology, Yosu National Fisheries University, Yosu 550-250, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the extraction yield and quality stability as to the oleoresin process with large amount of onion at one time. The first mixed-product is raw onion juice which was reduced the compression and concentrated by Brix 70% mixed together with the residue which was extracted and concentrated by ethanol, the second product manufactured by the same method above after the autoclaving with onion, and the other product is made by grinding by 50mesh to freeze-dried onion. Each of yields were 7.3, 9.1 and 0.8% and each of total sugar content was 616.4, 712.3 and 150.3 mg /g. Therefore the product extracted by ethanol from freeze-dried onion was very low in yield and total sugar content. By the index of the overall odor intensity, contents of total pyruvate were 1,733.7, 520.6, and 2,716.5 μ g /g for each product. As a result, oleoresin onion processing that desired to use raw onion was remarkable for odor recovery. For the homogenous mixture with concentrate of onion juice and ethanol extract were emulsified by the addition of 2% of PGDR (polyglycerol condensed ricinoleate) and agitation(10,000rpm, 30 minutes). At this time, interfacial tension was 1.9 dyne /cm and the formation of emulsion was for 96.2% when left over 24hours in 60 $^{\circ}$ C. When it was to be centrifuged(2,000 \times G, 80 minutes) after emulsification, the volume of emulsion level without separation was 92.6%, and very high in emulsification stability. The induced heating-oxidize with soy bean oil and sesame oil added to 1% of onion oleoresin, induction-time extension effect appeared with antioxidant activity that was applicable for 80.8~82.2% as to the effect of addition of 0.02% BHA.

Key words : onion, oleoresin, extraction yield, emulsification

서론

특유의 맛과 향기를 지닌 양파는 식품의 조리 및 가공 중 중요한 향신조미료 소재로서 오래전부터 널리 이용되어 왔으며¹⁾, quercitrin, quercetin, rutin 등의 flavonoid계 물질²⁾과 diallyl disulfide, allyl propyl disulfide 등의 함황화합물³⁾이 함유되어 항산화작용을 가질 뿐 아니라, 심혈관계 질환예방, 항혈전, 혈당저하⁴⁻⁶⁾ 등 여러 대사장애에 조절효능을 갖는 생리활성물질이 있는 것으로 밝혀졌다.

양파는 수확후 대부분 그대로 아니면 저온저장하여 생채로 소비자에게 공급되거나 또는 건조양파로서 소비되나, 생채양파는 수분을 많이 함유한 식품으로서 그 저장성이 매우 약하여 저장기간중 발아, 발근 등의 물량손실과 품질저하가 심하다⁷⁾. 특히 적절하지 못한 저장조건에서는 맛과 향기의 소실이 일어나기 쉽고, 약제사용 및 가열살균이 곤란하여 미생물에 의한 부패가 야기되며 *Botrytis*, *Fusarium*, *Erwinia*, *Bacillus* 및 *Pseudomonas* 등이 주요 부패세균으로 보고되어 있고⁸⁻¹¹⁾, 또한 저장온도와 상대습도에 따라서도 부패는 크게 영향을 받

는다⁸⁾. 분말양파 가공의 경우 열풍건조 또는 동결건조 과정에서 가열 및 탈수에 의하여 향미의 소실이나 변색 등이 쉽게 일어나 품질저하를 초래^{12,13)}할 뿐 아니라 저장 및 유통중에는 분말입자크기, 저장온도 및 상대습도에 따라 덩어리(cake)가 형성되기 쉬워 제품의 품질저하나 유통기간 단축면에서도 문제가 된다^{14,15)}. 그 원인은 양파에 많이 함유된 흡습성이 강한 당류들이 대기중의 수분을 흡습, 수용성 성분들이 용해되면서 입자간 부착현상으로 덩어리를 형성하게 되어 분말제품의 유통성을 크게 저하시킴에 기인한다^{14,16,17)}. 이러한 분말양파의 덩어리 형성을 방지하기 위하여 여러 가지의 anticaking agent의 이용이 시도되었으나 실용화되지는 못하였다^{18,19)}. 최근에는 양파의 가공이나 장기저장 및 유통중 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 양파 농축액의 제조가 시도되고 있다²⁰⁻²²⁾. 이것은 양파를 생채로 또는 가열연화후 압착하여 농축하는 가공법으로, 상온유통이 가능하도록 최종농도를 Brix 60~80%로 하거나 냉동유통을 위하여 Brix 6~25% 정도로 제조되고 있으나²³⁾, 갈변이 쉽게 일어나 장기유통이 문제되고 있다. 일반적으로 대부분의 과채류에서 일어나는 갈변현상은 함유된 phenol 화합물에 의한 것으로 알려져 있는데, 이들 phenol 화합물들은 가공이나 저장중 polyphenol oxidase에 의한 효소적 갈변반응으로 quinone 및 그 유도체로 산화하고 계속되는 중합반응으로 인하여 갈색색소를 형성하거나 또는 비효소적으로도 quinone 및 그 유도체가 생성되어 자체중합이나 아미노산과의 반응에 의하여 갈색색소를 생성하는 것²⁴⁻²⁶⁾으로 볼 때, 양파에서도 역시 많이 함유된 quercetin 등과 같은 phenol 화합물들이 효소적 또는 비효소적으로 작용하여 양파 농축액의 갈변반응을 야기시키는 것으로 추정된다²²⁾. 이처럼 양파에 대한 연구결과들을 보면 건조양파의 경우 저장기간은 상당히 연장시킬 수 있는 반면에 맛과 향기를 유지하기 힘들고, 양파 농축액 제조의 경우는 색깔 유지가 힘들어 양파의 저장이나 가공중 주요 향신성분이나 색소의 보존은 용이하지 않은 것으로 나타났다.

최근 수년간 우리나라 양파의 연간 생산량은 대략 40~80만 M/T²⁷⁾ 정도로 조미 채소류중 양적으로는 파와 더불어 최대 생산량을 차지하고 있는 주요 농작물이며 그 특유의 향기와 맛으로 우리 국민의 식생활에 매우 중요한 위치를 차지하고 있으나, 가공을 통해서도 향신료로서 양파가 가지는 본래의 맛과 향미, 색깔 등의 소실이 수반되는 큰 결점을 가지고 있다. 특히 효과적인 일시 대량 가공기술이 미흡하여 생산량의 과다에 따라 양파과동을 자주 겪는 현실에서는 보다 효과적인 이용법이 요구된다. Oleoresin은 원료 향신료를 저비점의

용매로 추출한 천연의 식물성 농축액으로 맛과 향미성분을 그대로 지니고 품질을 균일화 및 표준화시킬 수 있는 제품으로 대규모 자원의 일시적 대량처리가 가능하다. 따라서 본 연구에서는 양파를 이용한 oleoresin의 추출과 품질개선을 위하여 색깔 및 맛 등의 성분변화 억제제를 검토하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

본 실험에 사용된 양파(*Allium cepa* L.)는 전남 무안 지역에서 재배된 것을 1996년 9월 현지 농협을 통하여 구입, 사용하였으며, 평균적인 일반성분 조성은 수분 88.9%, 조단백질 1.97%, 조지방 0.51%, 탄수화물 8.12% 및 조회분 0.48%였고, total pyruvate 함량은 743.8 μ g/g이었다. 또한 실험에 이용된 모든 시약은 1급품 이상을 사용하였다.

2. Oleoresin 제조

생채로 세절한 양파를 착즙하여 먼저 액즙을 분리하여 Brix 70%까지 감압농축하였다. 이어서 남은 잔사에 5배량의 ethyl alcohol을 가하여 2시간 동안 진탕추출기에서 추출한 뒤 여과(Toyo No. 5A)하고, 여액에 무수황산나트륨을 가하여 냉암소에서 하룻밤 방치, 수분을 제거하고 감압농축시킨 뒤 질소 가스를 통기시킨 용매추출물을 앞의 농축액즙과 혼합하고 여기에 유화제를 첨가하여 유화시킨 것을 양파 oleoresin A 제품으로 하였으며, 양파를 가압열처리(120 $^{\circ}$ C, 20분)한 후 oleoresin A 제품과 동일한 공정을 거쳐 제조한 것을 oleoresin B 제품으로 하였다. 또한 세절한 양파를 진공동결건조시켜 50 mesh 이하의 입자로 분쇄하여 소량의 증류수로 적신 후 5배량의 ethyl alcohol을 가하여 4시간 동안 진탕추출기에서 추출한 뒤 여과(Toyo No. 5A)하고, 여액에 무수황산나트륨을 가하여 냉암소에서 하룻밤 방치, 수분을 제거하고 감압농축시킨 뒤 질소 가스를 통기시켜 oleoresin C 제품으로 하였다.

3. 유화 및 유화안정성

양파착즙액의 농축물과 착즙후 잔사의 용매추출물에 유화제를 첨가하여 homogenizer(Biospec 985-370)를 이용하여 10,000rpm에서 30분간 유화시켰다. 이때 사용한 유화제는 대두 lecithin, Tween 80(polyoxyethylene sorbitan monooleate) 및 PGDR(polyglycerol condensed ricinoleate)였으며, 모든 유화는 30 $^{\circ}$ C에서 행하였다. 그리고 유화안정성 측정은 押田의 진동

원심법²⁸⁾을 사용하였다. 즉 reciprocating shaker에서 10분간 진동시킨 후 시간별로 원심분리(2,000×G)시켰을 때 잔존하는 emulsion의 부피를 측정하여 전체에 대한 백분율을 구하였다.

4. 계면장력 측정

輪環法²⁹⁾을 이용하여 액면에 접촉한 금속링을 수직으로 당길 때 액면에서 금속링이 떨어지기 위해 필요한 힘을 측정하여 계면장력을 구하였으며, 장력측정에는 Du Noüy장력계(Shimadzu SD-200)를 사용하였다.

5. Total pyruvate 정량

Flavor intensity를 결정하는 지표로서 total pyruvate 함량의 측정은 Schwimmer와 Weston의 방법³⁰⁾에 따라 420nm에서 흡광도를 측정한 후 sodium pyruvate를 이용하여 미리 구한 검량선에서 함량을 산출하였다.

6. 갈색도 측정

Oleoresin 추출물의 갈색화 정도는 증류수로 5배 희석하여 UV-Vis spectrometer(LKB 4050, Pharmacia)로 420nm에서 측정된 흡광도로서 나타내었다.

7. 항산화성 측정

양파 oleoresin의 항산화성을 검토하기 위하여 대두유와 참깨유를 대조구로 하여 양파 oleoresin을 각각 0.02%, 1% 및 BHA 0.02% 첨가하여 Rancimat 679 (Metrohm, Switzerland)를 사용하여 유도기간을 각각 구하여 대조구에 대한 첨가구의 비를 antioxidant index(A.I.)로 표시하였다. 사용한 측정조건은 반응온도 120℃, 취입공기 유속 20 l/h, 시료사용량 2.5g이었다.

8. 통계분석

모든 실험결과는 분산분석(ANOVA test)을 수행하였으며, 각 평균간의 유의성 검정은 Tukey's multiple comparison test로 $p < 0.05$ 수준에서 행하였다.

결과 및 고찰

1. 양파 oleoresin 제조조건

Oleoresin은 원료 향신료로부터 용매를 사용하여 추출한 천연의 식물성 농축액으로 분쇄, 추출 및 용매제거 등의 공정을 거쳐 제조되며 향신료의 품질을 균일화·표준화한 제품으로서 비교적 비점이 낮은 용매로 추출

하기 때문에 향신료중의 휘발성 및 비휘발성의 맛과 향미성분을 동시에 지니게 된다^{7,31)}. 따라서 oleoresin의 제조에는 용매추출법이 일반적으로 이용되기 때문에 수율과 품질을 고려한 적정조건이 필요하며, 특히 양파 oleoresin의 품질은 담갈색의 색깔, 매운맛 및 특유의 향기가 추가 되므로 추출과정중 이러한 휘발성 및 비휘발성 성분의 회수율이 높아야 함은 물론, 원료양파의 성분조성은 탄수화물의 함량이 매우 높고 조지방 함량이 낮아서 oleoresin 제조시 제품수율이 낮아지는 점도 고려하여야 한다.

양파의 유효성분을 효과적으로 추출하기 위하여 oleoresin A, B 및 C 제품을 제조하고 이들 각각의 수율, 총당함량, pyruvic acid 함량 및 420nm에서의 흡광도를 구하여 Table 1에 제시하였다.

각 추출물의 수율을 비교하면 제품 C가 0.8%로 매우 낮게 나타났다. 이것은 원료양파의 성분조성에서 친수성이 강한 성분이 많이 함유되어 있어 ethyl alcohol로서는 추출이 제대로 일어나지 않았으며, 또한 용매의 극성을 달리하여 추출을 시도한 결과도 거의 비슷한 수준의 수율을 보였고, 그 중에서 methyl alcohol을 사용하여 추출한 경우 추출수율이 본 실험에서 사용한 유기용매 중에서 가장 높았다. 이러한 수율의 차이는 사용 용매간의 극성차에 따른 것으로 생각되며, 본 실험에 사용한 양파중 고형물의 대부분이 탄수화물인 점을 감안한다면 대체로 극성이 강한 methyl alcohol이 hydrophilic component들을 충분히 함유하는 oleoresin 추출에 적합할 것으로 여겨지나 추출후 농축과정중 용매를 회수시킬 때 미량이나마 잔류하게 되는 methyl alcohol의 완전 제거가 문제되었다. 또한 마늘의 overall flavor를 좌우하는 volatile oil 성분을 효과적으로 추출해 낼 수 있는 용매로서는 낮은 비점과 비인화성이며 회수가 용이한 chlorinated hydrocarbon류가 매우 효과적³²⁾이라고 하였으나, 본 실험에서 methylene dichloride나 1,2-dichloroethane 경우는 양파 입자들끼

Table 1. Effects of extracting process on the yield, total sugar content, pyruvic acid content and color intensity of the oleoresin products

Oleoresin	* Yield (%)	Total sugar (mg/g)	Pyruvic acid (μ g/g)	Absorbance (420 nm)
A	7.3	616.4	1,733.7	0.38
B	9.1	712.3	520.8	0.21
C	0.8	150.3	2,716.5	0.27

* Oleoresin A was extracted from raw ground onion.
Oleoresin B was extracted from autoclaved onion.
Oleoresin C was extracted from freeze-dried onion.

리 서로 엉겨 붙게 되어 추출이 불가능하였다. Oleoresin A 제품의 경우는 압착시 수용성 성분의 추출이 용이하여 수율은 7.3%로 다소 높게 나타났으며, oleoresin B 제품의 경우는 수율이 9.1%로 가장 높게 나타났는데, 이것은 열처리에 의하여 조직이 연화되면서 양파에 함유된 유효성분들의 추출이 원활한 것으로 생각되었다. 총당함량은 제품 oleoresin A, B 및 C에서 각각 616.4, 712.3 및 150.3mg/g으로 나타나 역시 수율의 경향과 일치하였다. 서 등³³⁾은 국내산 양파 6종의 탄수화물 함량은 7.13~8.51% 범위에 들며 그 중 유리당은 주로 fructose, glucose 및 sucrose였으며 이들 3가지 유리당 함량의 합이 4.50~6.03%로 전체 탄수화물 함량의 상당부분을 차지한다고 하였고, 일본산의 양파에서도 이와 유사하였다³⁴⁾. 양파중의 alliin은 조직이 파괴될 때 alliinase에 의해 양파의 주요 향기성분이 되는 diallyl thiosulfate 즉, allicin과 안정한 pyruvic acid로 전환되고, allicin은 매우 불안정하여 곧 비효소적 반응을 일으켜 diallyl disulfide 등으로 분해, 양파 특유의 향기성분을 생성하게 된다^{35,36)}. 따라서 overall odor intensity의 지표로서 간편히 이용되는 안정한 효소적 분해산물인 total pyruvate 함량을 측정한 결과 제품 oleoresin A, B 및 C에서 각각 1,733.7, 520.6 및 2,716.5 μ g/g으로 나타났다. 원료 양파의 total pyruvate 함량이 743.8 μ g/g인 것에 비하여 제품 oleoresin A와 C에서 상당히 높게 나타난 것은 oleoresin의 제조과정중 농축과정에 기인한 것으로 생각되었으며, 가압 열처리를 거친 제품 oleoresin B의 경우는 농축시킨 것임에도 불구하고 원료에서 보다는 낮게 나타났다. 이것은 열처리과정중 alliinase는 불활성화되나 열에 의하여 양파 특유의 향기성분의 소실이 큰 것으로 생각되었으며³⁷⁾, 제품의 갈색화는 제품 oleoresin A가 다소 더 진행된 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 볼 때 양파 oleoresin을 제조하기 위하여 본 실험에서 사용한 3가지 추출방법중 수율과 총당함량은 제품 oleoresin B에 비하여 약간 낮으나 oleoresin의 품질을 크게 좌우하는 향기성분의 회수가 뛰어난 제품 oleoresin A의 방법이 바람직할 것으로 생각된다.

2. 유화안정성

양파를 생체로 착즙하여 분리한 액즙을 감압농축시킨 것과 이어서 압착잔사에 5배량의 ethyl alcohol을 가하여 추출, 농축한 것을 배합할 때 용매추출물은 수용성이 아니므로 효과적인 균일한 혼합을 위하여 유화제를 이용하였다. 함께 사용한 유화제로서는 대두 lecithin,

Tween 80 및 PGDR을 농도별로 각각 첨가하여 30°C에서 homogenizer를 이용하여 10,000rpm에서 30분간 교반하여 유화시키고, 그 직후의 계면장력을 측정하여 Fig. 1에 제시하였다. 대두 lecithin은 첨가농도가 3%일 때 계면장력이 4.7 dyne/cm까지, 또 Tween 80은 첨가 농도 4%일 때 계면장력이 3.2 dyne/cm까지 직선적으로 급격히 감소하였고, 그 이후 각각 첨가 농도를 8%까지 높여도 계면장력의 감소는 별로 일어나지 않았다. 반면에 PGDR은 첨가농도 2%에서 계면장력이 1.9 dyne/cm까지 급격히 감소하였으며 이들 3종의 유화제중에서 계면장력을 저하시키는 효과가 가장 좋은 것으로 나타났다.

Fig. 2는 동일한 방법으로 유화시킨 후 60°C의 incubator내에서 24시간 방치시켰을 때 유화된 emulsion층이 잔존하는 부피를 측정하여 전체에 대한 백분율로 나타낸 것이다. Lecithin은 3% 이상의 첨가에서 emulsion생성율이 82.6% 이상이었으나 2% 첨가에서는 71.3%, 1% 첨가에서는 52.1%로 emulsion형성이 크게 불안정하였고, 또한 lecithin의 첨가농도가 높을수록 emulsion생성율은 높아지는 반면 oleoresin의 유동성이 현저히 감소하였다. 金谷과 角田³⁸⁾은 석유와 물의 유화에 lecithin을 0.2~20%까지 첨가하였을 때, lecithin 첨가농도가 높을수록 분산구들의 평균 직경이 급속히 작아져 유화안정성은 2%의 첨가가 가장 좋았으며, 이보다 많이 첨가하여 방치하면 emulsion이 급속히

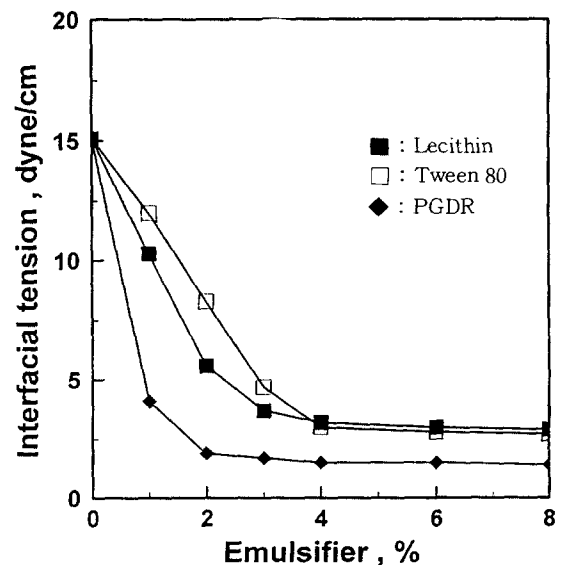


Fig. 1. Influence of added emulsifier concentration on interfacial tension during emulsification of oleoresin onion.

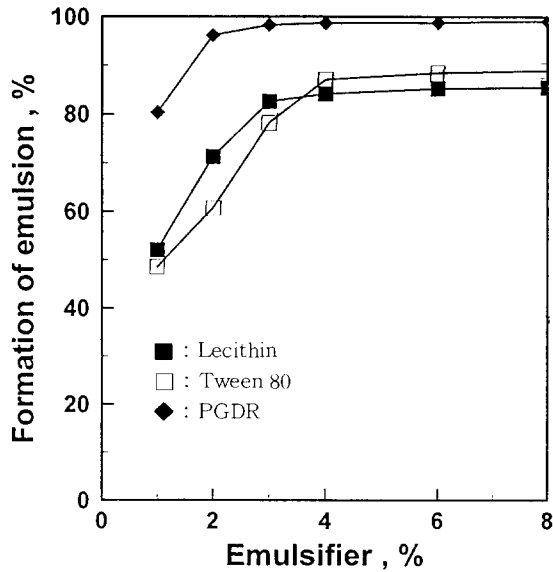


Fig. 2. Influence of added emulsifier concentration on forming rate of emulsification during emulsification of oleoresin onion.

분리된다고 하였다. Tween 80은 4% 이상의 첨가에서는 60℃에서 24시간 방치하여도 emulsion생성율은 거의 87% 이상을 유지하였으나 3, 2 및 1%의 첨가에서는 emulsion생성율이 각각 78.2, 60.7 및 48.6%로 급속히 감소하였다. Tween 80은 4% 이상의 첨가에서는 emulsion생성율이 87% 이상 유지되어 emulsion형성이 안정하나 양과 oleoresin에 첨가하였을 때 풍미가 나빠져 사용이 부적당하였다³⁹⁾. PGDR은 2% 이상의 첨가에서는 60℃에서 24시간 방치하여도 emulsion생성율이 96% 이상이였으며, 첨가농도를 1%로 낮추었을 때는 emulsion생성율이 80.4%로 다소 감소하였다. 高橋³⁹⁾는 PGDR, 난황 lecithin 등 8가지의 유화제를 사용하여 대두유를 유화시킬 때 lecithin은 emulsion생성율이 매우 낮고, PGDR은 소량 첨가라도 emulsion생성을 및 안정성이 뛰어나 8가지 유화제 중 emulsion생성율이 가장 높은 95.4%로 나타났으며, 이를 5℃에서 1개월간 저장하여도 emulsion형성이 86.5%를 유지하여 높은 안정성을 가진다고 하였다. 본 연구에서도 PGDR 2%의 첨가에서 emulsion생성율이 96.2%로 매우 높게 나타났으며 따라서 이를 적정 첨가농도로 결정하였다.

유화제로서 emulsion생성율이 뛰어난 PGDR의 유화 안정성을 확인하기 위하여 양과착즙액의 농축불과 착즙후 잔사의 용매추출물에 유화제로서 PGDR을 농

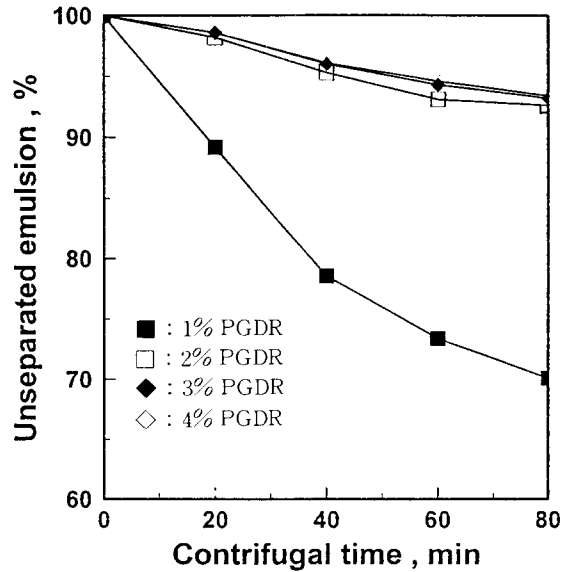


Fig. 3. Influence of centrifugation(2,000×G) on emulsion stability of oleoresin onion emulsified by polyglycerol condensed ricinoleate.

도별로 각각 첨가하고 homogenizer로 10,000rpm, 30분간 교반시키고 reciprocating shaker에서 10분간 진동시킨 후 유화 안정성 측정에 가장 널리 이용되는 방법인 원심분리²⁸⁾(2,000×G)를 행하였다. 이때 원심분리를 행한 시간별로 emulsion층이 분리되지 않는 부피를 측정하여 전체에 대한 백분율로 계산한 것을 Fig. 3에 제시하였다. 원심분리를 80분간 행한 후 분리되지 않는 emulsion의 부피는 PGDR의 첨가농도가 2% 이상일 때는 모두 92% 이상을 유지하였고 1% 첨가일 때는 70.1%로 상당한 분리가 되었다.

3. 항산화 활성

유지의 자동산화는 지방산의 불포화도가 최대인자로 이중결합의 숫자에 따라 산화속도가 달라지는 내적요인과 산소, 온도, 광선, 수분, 금속이온 및 효소 등의 외적요인에 의하여 잘 일어나는데 그 중에서 산소 특히 활성산소종이 자동산화의 주역이다. 또한 온도도 산화의 주요인자로서 유지를 고온에서 장시간 방치하면 가수분해로 인한 열산화, 열중합, 열분해 등으로 유지의 열화가 일어난다⁴⁰⁾, 결과적으로 식품에 있어서 유지산화로 인한 기호적 품질저하, 영양가 저하, 독성 발현 등 여러 가지 좋지 못한 점이 발생한다⁴¹⁾. 최근에는 산화방지를 위하여 안전성에 문제가 되고 있는 합성 항산화제⁴²⁾ 대신에 천연 항산화제에 대한 관심이 커지고 있으며⁴³⁾, 그중 향

Table 2. Antioxidative activity of oleoresin products from onion in soybean and sesame oils

	Soybean oil	Sesame oil
1% Oleoresin A	1.39 ¹⁾	1.43
1% Oleoresin B	1.21	1.27
0.02% Oleoresin C	1.69	1.75
0.02% BHA	1.72	1.74

¹⁾ Antioxidant Index (A.I. : Induction time of treated sample / Induction time of control sample)

신료가 갖는 항산화성은 주로 정유(精油) 성분에서 유래된 것으로 식품유지나 가공식품에 널리 이용되고 있다⁴⁾.

양파 oleoresin의 항산화 활성을 검토하기 위하여 대두유와 참깨유를 대조구로 하고 처리방법을 달리하여 제조한 oleoresin A, B 및 C 제품과 BHA를 각각 1, 1, 0.02 및 0.02% 첨가하여 antioxidant index(A.I.)를 구하여 Table 2에 제시하였다.

Oleoresin A를 1% 첨가한 경우는 대두유 및 참깨유에서 A.I.가 각각 1.39 및 1.43을 나타내어 0.02% BHA를 첨가한 대두유 및 참깨유의 유도기간 연장효과에 대하여 80.8~82.2%에 해당하는 항산화 활성을 나타내었으나, 양파를 가압열처리하여 제조한 oleoresin B의 경우는 BHA에 의한 항산화 효과의 70.3~73.0%에 해당하는 항산화 활성을 나타내어 고온처리에 의하여 항산화능이 다소 소실된 것으로 생각되었다. 양파의 ethyl alcohol 추출물로 제조한 oleoresin C의 경우는 대두유 및 참깨유에서 A.I.가 각각 1.69 및 1.75를 나타내어 BHA 효과와 거의 비슷한 항산화 활성을 보였다. 향신료 성분중에서 flavonoid화합물, quercetin, rutin, polyphenol 등이 항산화성을 가진다고 알려져 있어^{45,46)}, 양파 oleoresin이 갖는 항산화 활성도 양파에 많이 함유된 이러한 phenol화합물에서 기인하는 것으로 생각된다.

요 약

양파의 일시 대량 처리가 가능한 oleoresin 가공을 시도하여 추출율과 품질 안정성을 고려한 제조조건을 검토하였다. 시료의 일반성분 조성은 수분 88.9%, 조단백질 1.97%, 조지방 0.51%, 탄수화물 8.12% 및 조회분 0.48%였고 total pyruvate 함량은 743.8 μ g/g이었다. 생체양파 액즙을 Brix 70%로 감압농축하고 남은 잔사를 ethyl alcohol로 추출·농축하여 합한 제품, 양파를 가압열처리후 동일한 방법으로 제조한 제품 및 동결건조하여 50 mesh로 마쇄시킨 양파를 ethyl alcohol

로 추출·농축한 제품의 수율은 각각 7.3, 9.1 및 0.8%이었으며, 총당함량은 각각 616.4, 712.3 및 150.3mg/g으로 ethyl alcohol 추출제품은 수율과 유리당의 함량이 매우 낮았다. 그리고 overall odor intensity의 지표로서 total pyruvate 함량은 각각 1,733.7, 520.6 및 2,716.5 μ g/g으로 가압 열처리하여 추출한 제품의 경우는 열처리과정에서 향기성분의 소실이 심하였다. 이상의 결과에서 양파 oleoresin 제조는 수율과 총당함량은 약간 낮으나 oleoresin의 품질을 크게 좌우하는 향기성분의 회수가 뛰어난 생체양파를 직접 사용하는 방법이 바람직하였다. 양파액즙 농축액과 용매추출물의 균일한 혼합을 위하여 2% PGDR (polyglycerol condensed ricinoleate)을 첨가하고 교반(10,000rpm, 30분)하여 유화시켰다. 이때 계면장력은 1.9 dyne/cm였고, 60 $^{\circ}$ C에서 24시간 방치시켰을 때 유화된 emulsion 생성율은 96.2%, 유화후 원심분리(2,000 \times G, 80분)시켰을 때 분리되지 않는 emulsion층의 부피는 92.6%로 유화안정성이 매우 높았다. 대두유 및 참깨유에 양파 oleoresin을 1% 첨가하여 가열산화를 유도시켰을 때의 유도기간 연장효과는 0.02% BHA를 첨가한 효과에 대하여 80.8~82.2%에 해당하는 항산화 활성을 나타내었다.

감사의 말

이 연구는 1996년도 한국학술진흥재단 공모과제 학술연구조성비(과제번호 06-G-0032)의 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Hui, Y. U. : *Encyclopedia of food science and technology*. Vol. 3 John Wiley & Sons, Inc., New York, p. 1946 (1992).
- Part, D. E. : Lipid antioxidants in plant tissue. *J. Food Sci.*, **30**, 737 (1965).
- Borida, A., Bansal, H. C., Arora, S. K. and Singh, S. V. : Effect of the essential oils of garlic and onion on alimentary hyperlipemia. *Atherosclerosis*, **21**, 15 (1975).
- Gupta, N. N. : Effect of onion on serum cholesterol, blood coagulation factors and fibrinolytic activity in alimentary lipaemia. *Ind. J. Med., Res.*, **54**, 48 (1966).
- Menon, I. S. and Kendal, R. Y. : Effect of onion on blood fibrinolytic activity. *Brit. Med. J.*, **21**, 351 (1968).
- Jain, R. C., Vyas, C. R. and Vyas, C. R. : Hypoglycemic action of onion and garlic. *Lancet*, **29**, 1491 (1973).

7. Farrell, K. T. : *Spices, Condiments, and Seasonings*. Van Nostrand Company, New York. p. 160 (1985).
8. Macrae, R., Robinson, R. K. and Sadler, M. J. : *Encyclopaedia of Food science food technology and Nutrition*. Vol. 5. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, New York. p. 3361 (1993).
9. Hui, Y. U. : *Encyclopedia of food science and technology*. Vol. 3 John Wiley & Sons, Inc., New York. p. 195 1(1992).
10. Garcia-Villanova, R., Mariscal, L. and Galvez, V. : Microbial content in fresh vegetables : roots, tubera and bulbs. *Revista Latinoamericana de Microbiologia*, 29, 107 (1987).
11. Sato, E. and Rodrigues, L. : Microbiology of fresh salads. II. Microorganisms in different vegetables. *Anales de Bromatologia*, 40, 383 (1988).
12. Schwimmer, S., Vendtrom, D. W. and Guadagni, D. G. : Relation between pyruvate content and order strength of reconstituted onion powder. *Food Technol.*, 18, 121 (1964).
13. Freeman, G. G. and Whenham, R. J. : The use of synthetic(+) S-1-propyl-L-cystein sulphoxide and of allinase preparatrons in studies of flavor changes resulting from processing of onion (*Allium cepa* L.) *J. Sci. Fd. Agric.*, 26, 1333 (1975).
14. Peleg, M. and Mannheim, C. H. : The mechanism of caking of powdered onion. *J. Food Proc. Pressrv.*, 1, 3 (1977).
15. Peleg, M. : The role of water in the rheology of hygroscopic food powders. In "Properties of water in foods" Simatos, D. and Multon, J. L. (eds.), Martinus Nijhoff Pub., Boston, p. 393 (1985).
16. Peleg, M., Mannheim, C. H. and Passy, N. : Flow properties of some food powders. *J. Food Sci.*, 38, 959 (1973).
17. Scoville, M. and Peleg, M. : Evaluation of the effects of liquid bridges on the bulk properties of model powders. *J. Food Sci.*, 46, 174 (1981).
18. Irani, R. R., Vandarsall, H. L. and Morgenthaler, W. W. : Water vaper sorption in flow conditioning and cake inhibition. *Ind. Eng. Chem.*, 53, 141 (1961).
19. Peleg, M. and Hollenbach, A. M. : Flow conditioner-s and anticaking agents. *Food Technol.*, 38, 93 (1984).
20. Nava, L. J. and Ewing, N. L. : Process for the producing dry discrete agglomerated galic and onion and resulting products. *USP, US 4*, 394 (1983).
21. Anon : Onions processed into a variety of forms food processors. *Processed Prepared Food*, 151, 135 (1982).
22. 손종연, 손홍수, 조원대 : 양파농축액에 대한 일부 향갈색 화제의 효과. *한국영양식품학회지*, 25, 529 (1996).
23. 宮澤照男 : 野菜 エキスの特性と利用. *フードケミカル*, 7, 106 (1992).
24. Cabanes, J., Garcia-canovas, F. and Garcia-carmona, F. : Chemical and enzymic oxidation of 4-methylcatechol in the presence and absence of L-serine. Spectrophotometric determination of intermediates. *Biochem. Biophys. Acta*, 914, 190 (1987).
25. Torres, A. M., Mau-Lastovicka, T. and Rezaaiyan, R. : Total phenolics and high-performance liquid chromatography of phenolic acids Avocado. *J. Agric. Food Chem.*, 35, 921 (1987).
26. Cilliers, J. J. and Singleton, V. L. : Nonenzymatic autoxidative phenolic browning reactions in a caffeic acid model system. *J. Agric. Food Chem.*, 37, 890 (1989).
27. 농림부 : 농림통계연보. p. 115 (1996).
28. 押田一夫 : マヨネズの製造に關する基礎的研究. 3. 卵黃のhigh-density fraction及び high-density fractionの乳化力と安定性に及ぼす食鹽及び酢酸の影響について. *日本食品工業學會誌*, 23, 250 (1976).
29. 天野晴之, 戸田義郎, 渡邊隆夫 : 最新乳化技術ハンドブック. 日本工業技術會. 東京. p. 10 (1987).
30. Schwimmer, S. and Weston, W. J. : Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. *J. Agric. Food Chem.*, 9, 301 (1961).
31. Pajington, J. S. : A review of oleoresin black pepper and its extraction solvents. *Perfumer & Flavorist* 8, 29 (1983).
32. Farrell, K. T. : *Spices, condiments and seasonings*, p. 259, AVI Publ. Co., New York (1985).
33. 서형주, 정수현, 손종연, 손홍수, 조원대, 마상조 : 효소에 의한 양파가수분해액의 제조. *한국식품영양과학회지*, 25, 786 (1996).
34. Nishibori, S. and Namiki, K. : Free sugars in onion bulbs. *J. Food Sci. & Technol.*(Japan), 29, 271 (1982).
35. Freeman, G. G. and Whenham, R. T. : Changes in onion flavor components resulting from some post-harvest process. *J. Sci. Food Agric.*, 25, 499 (1974).
36. Whitaker, J. R. : Development of flavor, odor and pungency onion and garlic. *Adv. Food Res.*, 22, 73 (1976).
37. Schwimmer, S., V. and Mazelis, M. : Characterization of Allinase of allium cepa(onion). *Arch. Biochem. Biophys.*, 10, 66 (1963).
38. 金谷昭子, 角田万里子 : レシチンで調製したO/W型エマルションの分散状態におよぼすレシチン濃度の影響. *農化學會誌*, 49, 75 (1975).
39. 高橋康之 : W/O/W型複合製造方法應用. *調理科學*, 23, 12 (1970).
40. 大澤俊彦 : 天然抗酸化物質, 抗變異原物質, 非營養素と生體機能. 光生館, 東京, p. 187 (1987).
41. 大澤俊彦 : 脂質の過酸化と食品關聯の抗酸化成分の機能. *食品工業*, 3, 20 (1992).
42. Liu, H. F. : Antioxidant efficacy of oleoresin rosemary and sodium tripolyphosphate in restructured pork steaks. *J. Food Sci.*, 57, 803 (1992).
43. Andres, C. and Duxbury, D. D. : Antioxidant : past, present and future. *Food Processing*, 51, 100 (1990).
44. 徳丸七惠 : 香辛料の抗菌性と抗酸化性. *New Food Industry*, 30, 86 (1988).
45. Kimuya, Y., Kubo, M., Tani, T., Arichu, S., Okuda, M. Studies on Scutellariae Radix. IV Effects of lipid peroxidation in rat liver. *Chem. Pharm. Bull.* 29, 2610 (1981).
46. Ong, A. S. H., Packer, L. : *Lipid-Soluble Antioxidants : Biochemistry and Clinical Application*. Birkauer Verlag, Basel. pp. 296~306 (1992).