

고추 Oleoresin의 抽出에 관한 연구

張誠峻 · 黃聖淵* · 曹哉統**

泰耕農産株式會社
安城産業大學*
慶熙大學校 食糧資源研究所**

Extraction of Oleoresin from Korean Red Pepper

Sung Jun Chang, Sung Yeon Hwang* and Jae Sun Jo**

Taekyung Ltd.,
Ansung Industrial College,*
Institute of Food Development, Kyung Hee University**

Abstract

This study was conducted to investigate the optimal condition of the extraction of red pepper oleoresin. The yield of oleoresin from red pepper was 24~28% when it was extracted by ethanol and methanol, and 8~10% by acetone, ethylene dichloride and n-hexane. But more than 60% of portion in alcohol extracts were moisture and sugars. Capsaicin and pigment were extracted more than 70% of those in red pepper when it was extracted by ethylene dichloride. Those useful components were extracted most efficiently by mixed solvents of ethanol and ethylene dichloride at the ratio of 50:150. Other extracting conditions were investigated in this studies, such as optimal extraction time was more than 3 hours, temperature was 55°C and particle size was finer than 250 mesh

서 론

고추(*Capsicum amuum* L.)는 가지과에 속하는 1년생 초본으로 남아메리카 아마존강근처가 원산지이고 우리나라에는 약 400년전에 일본에서 전래된 대표적인 신미성 및 착색성의 향신료이다.^{1, 2)}

고추의 유효성분은 신미성분과 적색색소인데 신미성분인 capsaicinoids에는 5종의 동족체가 알려져 있으며 고추종에는 이들 동족체중 capsaicin이 0.2~1.0%³⁾로 가장 많고 그 다음 dihydrocapsaicin이 많은데 이들의 함량은 고추의 품종과

재배조건 및 수확시기등에 따라 달라진다.

고추의 적색색소는 50종 이상의 동족체로 구성되어 있으며 그중에서 capsanthin이 35%를 차지하여 가장 많고 그밖에 β -carotene과 capsorubin이 많이 들어 있다.⁴⁾

고추는 김치를 비롯하여 각종 부식에 연중 사용되므로 건조시켜 저장하고 사용시에는 분쇄하여 가루로 대부분 사용한다. 고추를 수확하여 자연건조시키면 건조하는 동안에 곰팡이등의 발생으로 품질이 손상되므로 지금은 대부분이 열풍건조방법을 사용하고 있다.

열풍건조를 하더라도 경우에 따라서는 신미성

분이나 착색성분에 변화가 일어나는데 이러한 변화를 예방하고 또 스읍용으로 사용하는 경우 고추가루보다 레진의 형태가 적합하기 때문에 용매를 사용하여 유효성분인 oleoresin을 추출하여 이용하기도 한다. 본 연구에서는 고추로부터 oleoresin을 추출함에 있어서 추출조건이 oleoresin의 수율과 그의 성상에 미치는 영향을 조사하였다.

材料 및 實驗方法

1. 재료

본 연구에 사용된 고추는 충북 음성에서 재배된 1990년산 홍일고추를 천일건조하여 과피만을 분쇄한것을 사용하였는바 그 조성은 수분 10.4%, 조단백질 12.2%, 조지방 11.3%, 조회분 5.8%, 조섬유 15.7%, 가용성무질소물 44.6%, capsaicin 390.2mg%, color value(ASTA)는 145.5였다.

2. 실험방법

1) 고추 oleoresin의 추출

고추가루(10~80 mesh) 50g을 냉각관이 부착된 1,000ml 교반추출기에 넣고 ethanol, acetone, ethylene dichloride, methanol 및 n-hexane을 단독 또는 혼합한 용매 200ml을 가한 후 25~55℃로 3시간 추출후 감압여과 하고 50℃로 진공농축하여 crude oleoresin을 얻었다.

2) 성분분석

(1) 일반성분

시료중의 수분, 조지방, 조단백질, 조회분, 조

섬유등의 일반성분은 AOAC법⁵⁾에 준하여 정량하였고, 당분은 Somogyi변법⁶⁾으로 정량하였다.

(2) Capsaicin

시료중의 capsaicin은 Quagliotti의 방법⁷⁾에 준하여 분석하였다. 즉 시료 0.5g을 20ml acetone으로 교반하면서 1시간 추출한 것 1ml을 감압농축한 다음 0.1 N-NaOH 5ml과 3% phosphomolybdic acid 3ml을 가하여 1시간 방치, 650nm에서 Spectrophotometer(UVIKON 860, Swiss)로 흡광도를 측정하여 표준곡선으로부터 환산하였다.

(3) 색도

시료의 색도는 ASTA법⁸⁾에 준하여 측정하였다. 즉 시료 50~80mg을 100ml들이 플라스크에 넣고 acetone 100ml을 가하여 어두운 곳에서 15분간 추출한 다음 10ml을 취하여 100ml 플라스크에 넣고 다시 acetone을 가하여 460nm에서 흡광도를 측정하고 다음식에 따라 ASTA color value로 표시하였다.

$$ASTA\ color\ value = \frac{Absorvance\ of\ acetone \times 164 \times If}{Sample(g)}$$

$$If : Cell\ length \times correcting\ factor \\ = 0.600 / Absorvance\ of\ standard\ solution\ at\ 460\ nm$$

結果 및 考察

1. 추출온도 및 용매별 oleoresin의 수율과 성상

각종 용매를 사용하여 온도별로 고추로부터 oleoresin을 추출시 그 수율과 성상을 살펴 본 결과는 Table 1-3과 같다.

Table 1. Effects of solvents and extracting temperature on yield and quality of oleoresins extracted from red pepper(extracting time ; 3hrs.)

Temperature(℃)	Solvents*				
	Acetone	Ethanol	Ethylene dichloride	Methanol	n-hexane
25	7.1	16.9	7.2	21.6	7.2
40	8.7	21.3	7.6	24.7	7.9
55	9.9	24.1	8.3	28.5	8.4

* Amount of solvents ; 1 : 4(w/v).

(%, dry basis)

Table 1에서 보는 바와 같이 추출온도가 높을 수록 추출량은 증가하여 acetone과 ethanol의 경우는 25°C에서 추출하는것보다 55°C에서 추출시 약 40%, methanol은 32%, ethylene dichloride와 n-hexane은 15~16%가 각각 증가되었다. 한편 용매의 종류별로는 acetone, ethylene dichloride 및 n-hexane은 55°C에서 8.3~9.9%, ethanol과 methanol에는 24.1%와 28.5%가 추출되었다.

매운맛 성분인 capsaicin의 경우는 Table 2에서 보는 바와 같이 온도가 높을수록 역시 추출율이 증가하였는데 특히 acetone으로 추출시 25°C에서는 64%, 55°C에서는 87.2%가 추출되어 다른 용

매를 사용한 경우보다 높았고, methanol이 가장 적어 55°C에서 39.9%가 추출되었으며 oleoresin의 수율과는 정반대현상을 보였다. 색소의 추출도 capsaicin의 경우와 같은 경향을 나타내었다.

한편 이들 용매와 온도를 달리하여 추출된 oleoresin의 일반조성을 보면 Table 3에서 보는 바와 같이 methanol과 ethanol로 추출시에 수분과 당분이 월등하게 많아서 oleoresin의 수율이 높게 나타났다. Capsaicin이나 색소성분이 녹아 있는 지방질은 acetone, ethylene dichloride 및 n-hexane으로 추출한것에 많이 들어 있고 이들 유효성분함량도 높았다. 추출온도별로는 큰 차이가 없었다.

Table 2. Changes in capsaicin content and color value of oleoresin extracted various solvents at various temperature

Solvents**		Acetone	Ethanol	Ethylene dichloride	Methanol	n-hexane
Temperature(°C)						
25	Capsaicin	63.9	41.5	64.1	36.6	59.6
	Color value	61.4	28.5	61.0	8.2	58.3
40	Capsaicin	77.4	51.3	67.2	37.4	63.8
	Color value	77.8	38.6	66.4	10.5	64.1
55	Capsaicin	87.2	57.9	71.7	39.9	67.2
	Color value	91.8	46.9	74.3	12.9	71.4

(%)*

* %, capsaicin content and color intensity of oleoresin versus that of red pepper.

**amount of solvents ; 1 : 4(w/v).

Table 3. Chemical composition of red pepper oleoresin extracted with different solvents at various temperature

Components Solvents		Moisture	Crude fat	Crude ash	Total sugar	Crude protein	Capsaicin*	ASTA color value
Tem(°C)								
25	Acetone	4.5	91.8	0.5	1.3	1.9	3520.9	1258.5
	Ethanol	20.0	34.0	4.0	32.5	9.5	1420.3	245.7
	E D C**	5.0	93.2	0.5	0.4	0.9	3470.2	1425.2
	Methanol	23.0	17.8	3.5	43.7	12.0	660.5	54.0
	N-Hexane	3.9	93.2	1.1	0.5	1.3	3230.8	1179.4
40	Acetone	4.4	92.7	0.5	1.4	1.0	3478.7	1301.3
	Ethanol	20.3	33.8	4.1	32.7	9.1	1305.2	264.3
	E D C	5.0	93.3	0.5	0.4	0.8	3452.3	1270.7
	Methanol	24.5	18.5	3.0	46.0	8.0	591.3	59.4
	N-Hexane	3.7	93.9	1.1	0.6	0.7	3150.2	1207.8
55	Acetone	4.5	93.4	0.5	1.4	0.2	3447.0	1349.8
	Ethanol	20.5	34.2	4.0	32.8	8.5	1262.0	283.3
	E D C	5.1	93.6	0.6	0.4	0.3	3474.0	1301.3
	Methanol	25.0	19.0	2.7	48.0	5.3	546.0	66.0
	N-Hexane	3.6	94.2	1.2	0.8	0.2	3119.0	1235.9

* mg %.

** Ethylene dichloride.

2. 추출시간에 따른 용매별 oleoresin의 수율 및
성상

였을때 oleoresin의 수율 및 성상을 살펴본 결
과는 Fig. 1과 같다.

각종 용매를 써서 30분에서 8시간까지 달리하

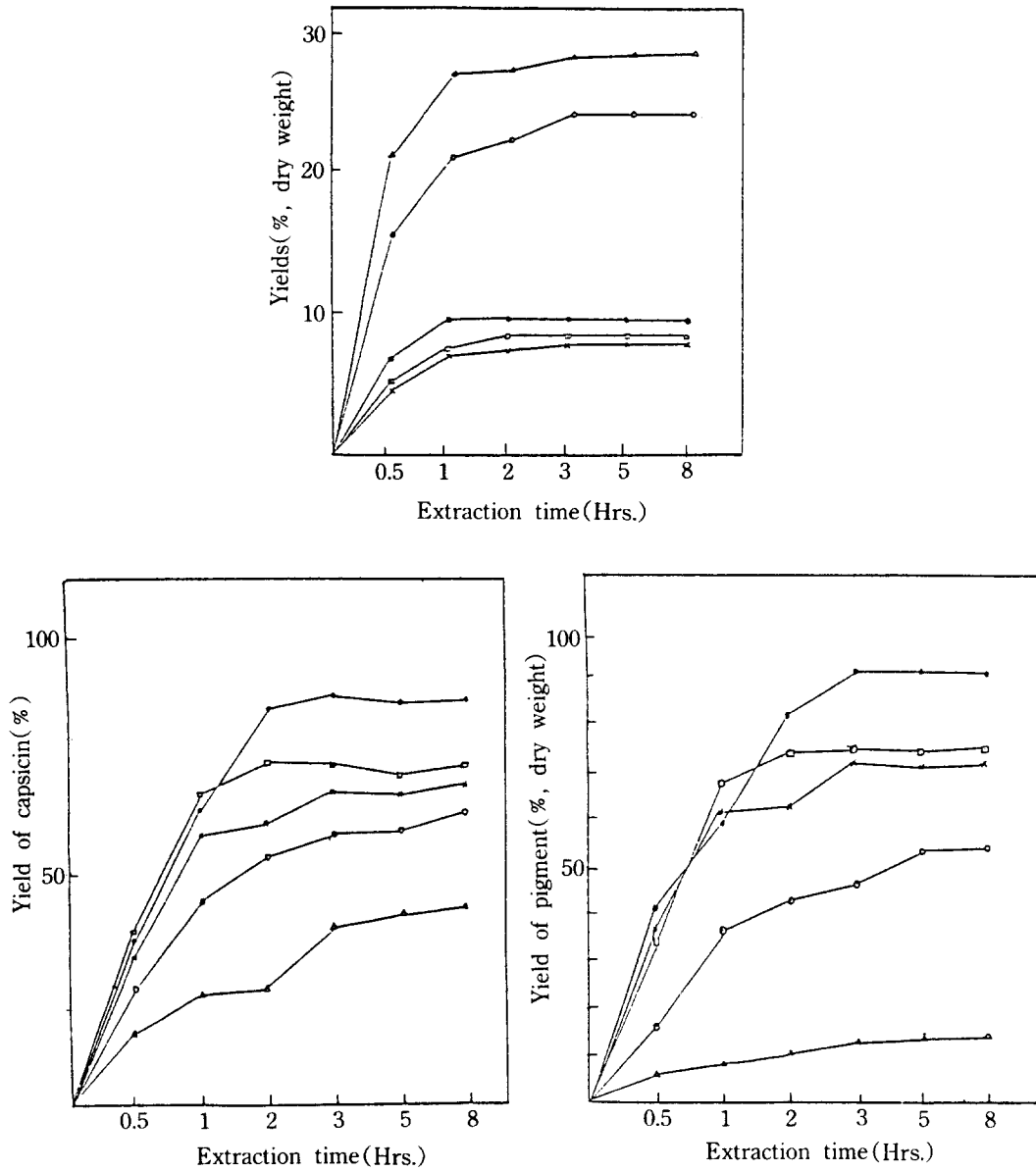


Fig. 1. Effects of extraction time on the yield, capsaicin content and color intensity of oleoresin.

- Acetone.
- Ethanol.
- Ethylene dichloride.
- △—△ Methanol.
- *—* N-Hexane.

Fig 1.에서 보는바와 같이 추출 1시간까지는 oleoresin의 수율이 급격히 증가하였고 그 이후에도 methanol과 ethanol로 추출시에는 완만하게 증가하였지만 그밖의 용매의 경우는 증가하지 않았으며, 용매별 수율은 추출온도의 경우와 마찬가지로 methanol과 ethanol이 다른 용매에 비해서 2~3배나 높았다. 그러나 유효성분이 cap-

saicin의 경우는 2시간 까지 계속해서 증가하고 그 이후에는 완만하게 증가하였으며, 전체 수율의 양상과는 달리 수율이 가장 적었던 acetone의 경우가 가장 높아 80%에 달하였고 methanol의 경우가 가장 낮았다. 색소의 경우는 3시간까지 추출율이 증가하였고, 용매별 추출수율은 capsai-
cin의 경우와 같은 양상을 나타내었다.

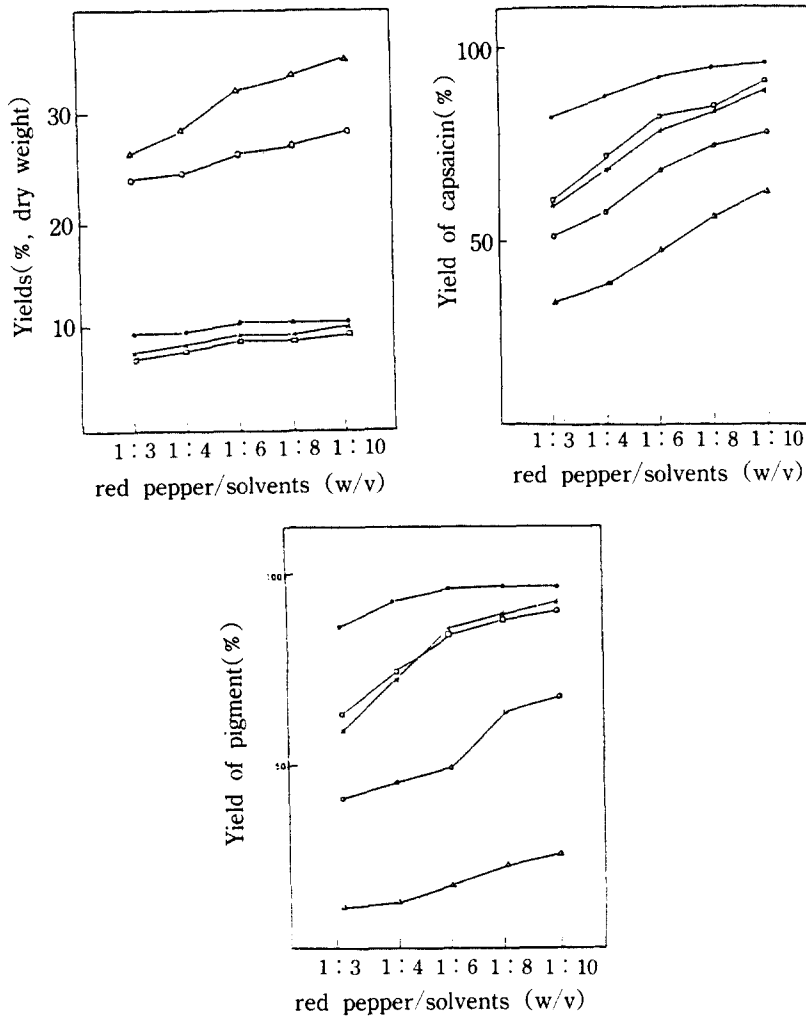


Fig. 2. Effects of the amount of solvents on the yield, capsaicin content and color intensity of oleoresins extracted from red pepper.

- Acetone.
- Ethanol.
- Ethylene dichloride.
- △—△ Methanol.
- *—* N-Hexane.

Mtathew등⁹⁾과 Nambudiri등¹⁰⁾은 N-hexane, ethylene dichloride, ethanol등을 사용하여 paprika로부터 oleoresin을 추출한 결과 2~3시간 추출시 수율이 가장 높았다고하여 본 실험결과와 일치하였다.

3. 용매 사용량에 따른 oleoresin의 추출효과

고추가루중 oleoresin을 추출하는 용매의 사용량에 따른 oleoresin의 수율 및 성상을 살펴본 결과는 Fig 2와 같다. 먼저 추출수율의 경우 ethanol과 methanol은 고추가루에 대하여 10배량까지는 완만하거는 하지만 계속해서 수율이 증가하였지만 ethylene dichloride는 사용량에 관계없이 거의 일정하였다. 그러나 capsaicin의 경우는 용매에 관계없이 모든 용매를 10배까지 사용시 계속해서 증가되었고, 색소의 경우는 용매에 따라 acetone의 경우는 6배까지 아주 완만하게, ethylene dichloride와 methanol은 급격하게, 그리고 ethanol은 8배까지 증가하고 그

이후에는 별로 증가되지 않았다. 김¹¹⁾은 각종 용매를 사용하여 고추중의 capsaicin과 색소성분을 추출시 시료에 대하여 용매로서 acetone 사용량이 25배까지는 추출량이 증가하였다고 한다.

4. 용매의 배합에 따른 추출효과

Oleoresin의 추출수율이 높은 극성 용매인 alcohol과 capsaicin이나 색소 등 유효성분의 추출율이 높은 용매를 혼합하여 고추로부터 oleoresin을 추출시 그 수율과 성상을 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 먼저 ethanol에 ethylene dichloride를 혼합한 경우 수율은 ethanol이 많을수록, capsaicin과 색소는 ethylene dichloride가 많을수록 많이 추출되었다. ethanol과 n-hexane을 혼합한 경우에도 같은 경향이었다. 한편 ethanol 대신 methanol에 이들 용매를 사용할 경우에도 같은 경향이었으나 추출율은 ethanol/ethylene dichloride에 비해서 훨씬 떨어졌다.

Table 4. Effects of mixed solvents on the yield, capsaicin content and color intensity of oleoresins extracted from red pepper(50°C, 3 hours)

Solvents	Ratio			
	175 : 25	150 : 50	100 : 100	50 : 150
Ethanol/	18.9*	17.1	15.4	13.0
Ethylene dichloride	76.5**	79.9	83.3	86.5
	64.4***	69.1	80.7	88.7
Ethanol/	17.4	16.2	14.7	12.4
n-hexane	71.3	73.5	76.4	77.2
	56.7	62.8	74.5	83.7
Methanol/	15.4	24.1	19.2	16.2
Ethylene dichloride	47.5	55.9	63.5	72.7
	33.7	37.4	41.6	46.6
Methanol/	24.7	21.5	17.2	15.4
N-hexane	43.3	45.2	55.1	66.3
	33.7	37.4	41.6	46.6

* : yield, % dry basis. **, *** ; %, capsaicin and color intensity of oleoresin/that of red pepper.

Table 5. Chemical compositions of red pepper oleoresin extracted with mixed solvents of different ratio in red pepper

Solvents		Components Ratio	Components						ASTA color value
			Moisture	Crude fat	Crude ash	Total sugar	Crude protein	Capsaicin (mg %)	
Ethanol	Ethylene dichloride	175 : 25	15.4	46.2	2.2	29.6	6.6	1651.7	495.3
		150 : 50	13.4	51.4	1.8	26.9	6.5	1735.4	588.1
		100 : 100	12.5	63.1	0.8	17.8	5.8	2163.2	763.2
		50 : 150	9.3	76.1	0.2	9.8	4.6	2560/3	1080.2
	Hexane	175 : 25	20.3	40.5	3.8	30.1	5.3	1598.7	473.9
		150 : 50	17.2	44.7	3.2	29.8	5.1	1698.4	564.4
		100 : 100	13.4	60.6	2.2	18.7	5.1	2029.4	737.8
		50 : 150	10.8	72.4	1.7	10.3	4.8	2430.7	982.3
Methanol	Ethylene dichloride	175 : 25	22.8	23.6	1.8	46.5	5.3	730.2	208.1
		150 : 50	17.4	34.5	1.4	41.4	5.3	904.3	232.7
		100 : 100	15.3	42.5	1.2	35.8	5.2	1290.7	422.5
		50 : 150	12.5	56.6	0.8	24.9	5.2	1750.2	582.0
	Hexane	175 : 25	23.7	21.7	1.9	46.9	5.8	683.4	198.8
		150 : 50	16.7	33.8	1.7	43.4	4.4	762.5	212.5
		100 : 100	14.4	43.7	1.2	36.6	4.1	1250.4	351.7
		50 : 150	12.7	56.2	0.8	25.6	4.7	1750.2	440.4

이들 혼합용매를 사용해서 추출한 oleoresin의 일반성분을 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 즉 ethanol이나 methanol의 량이 많을수록 수분이 많은 대신 유효성분이 들어있는 지방질은 적었고, 총당의 경우는 alcohol이 많을수록 그 함량이 높고 특히 ethanol 보다는 methanol을 사용하는 경우가 높았다. Capsaicin이 가장 많은 경우는 ethanol/ethylene dichloride의 비율을 50 : 150으로 하였을 때이며 그 함량은 2,560mg%이고, 그 다음은 ethanol/n-hexane을 50 : 150의 비율로 혼합한 용매로 추출한 것으로서 2,430mg%이며

methanol/n-hexane을 175 : 25의 비율로 하였을 때 가장 적었다. 색소의 경우도 capsaicin의 경우와 같은 경향이였다.

5. 고추가루 입자크기에 따른 추출효과

고추가루의 입자크기를 달리하여 추출하였을 때 oleoresin의 수율, capsaicin과 색소의 함량은 Table 6과 같다. 물론 입자의 크기가 적을수록 추출이 잘 되었는데 대체적으로 수율은 25 mesh이상으로 분쇄할 때 추출이 잘 되었고 capsaicin이나 색소의 경우도 같은 경향이였다.

Table 6. Extracting effects of particle size of red pepper on the yield, capsaicin content color intensity of oleoresin extracted at 55°C for 3 hours

(unit : %)

Particle size(mesh) \ Solvents	Solvents				
	Acetone	Ethanol	Ethylene dichloride	Methanol	n-hexane
10~25	6.2*	21.2	5.4	24.1	6.5
	44.0**	30.0	34.5	24.3	42.4
	46.4***	32.7	38.4	8.1	42.6
25~40	9.9	24.1	8.3	28.5	8.4
	87.2	57.9	71.7	39.9	67.2
	91.8	46.9	74.3	12.9	71.4
40~60	10.0	25.4	8.9	29.2	8.8
	92.9	60.0	79.7	44.4	72.2
	93.2	57.8	80.3	15.1	77.4
60~80	10.2	26.5	9.6	29.9	9.4
	93.1	73.4	87.3	50.6	80.1
	93.5	63.1	85.4	16.5	84.6
Above 80	10.4	27.1	9.8	30.2	9.9
	93.4	77.2	89.7	51.2	85.1
	93.9	65.5	87.2	18.2	85.8

* ; yield %, dry basis.

** , *** ; % of capsaicin and color intensity of oleoresin/red pepper.

要約 및 結論

고추가루로부터 oleoresin을 추출할때 사용하는 용매의 종류, 사용량, 추출온도와 시간 및 고추가루의 입자크기등이 oleoresin의 수율, capsaicin과 색소의 추출율에 미치는 영향에 대하여 시험한 결과는 다음과 같다.

Oleoresin의 추출수율은 ethanol이나 methanol과 같은 극성 용매를 사용하였을때 24~28%로 acetone, ethylene dichloride 및 n-hexane 등을 사용한 수율 8~10%보다 월등하게 높았으나 50%이상이 유효성분이 아닌 수분 24~25%, 총당 32~48%를 차지하였다. 반대로 유효성분인 capsaicin이나 색소는 ethylene dichlo-

ride의 경우가 70%이상 추출되었고, capsaicin과 색소 추출을 감안할때 ethanol/ethylene dichloride의 비율을 50 : 150으로 혼합하여 추출하는 것이 가장 좋았다. 한편 추출온도를 55°C로 하는 경우 25°C에 비해서 30~50%가 더 추출되었다.

추출시간은 용매의 종류 및 성분에 따라 약간씩 다르지만 2~3시간 특히 3시간 추출하는 것이 전체적으로 가장 많이 추출되었다. 또한 고추가루입자의 크기는 250mesh 이상으로 하는 것이 좋았다.

引用 文 獻

1. 李盛雨, 裴明姬. 한국생활과학연구지(한양대).

- 2, 187, 1985.
2. Jean Andrews, Pepper, the domesticated capsicum, University of Texas, Austin, 17, 1985.
3. Barber, M. S. *et al.* *J. Chem. Soc.*, 4019, 1961.
4. Curl, A. L., *Agri. Food Chem*, 10, 504, 1962.
5. AOAC, Official Methods, 1985.
6. 신효선. 식품분석, 신광출판사, 87, 1985.
7. Quagliotti, L.. *Hort. Res.* 11, 93, 1971.
8. ASTA, Official Analytical Methods, ASTA(2nd ed) Englewood Cliffs, N. J. 1968.
9. Matehw, A. G. *et al.* *Flavor Ind*, 1, 97, 1970.
10. Nambudiri, E. S., *et al.* *Flavor Ind.*, 1, 97, 1970.
11. 김지순. 석사학위논문(충남대), 1985.