

## 녹숙 고추의 추숙에 미치는 빛의 영향

영남 대학교 가정 대학  
영남 전문학교 영양과\*

朴 春 蘭 · 金 順 東

==Abstract==

### The Effect of Light on the Matured Hot Green Pepper Fruits during the After-Ripening Period

Choon-Ran Park, Soon-Dong Kim\*

College of Home Economics, Yeungnam University  
Junior College of Yeungnam University, Tae-gu, Korea\*

This investigation was designed to determine the influence of light on the changes of capsaicin, carotenoid and sugar in hot green pepper fruits during the after-ripening period.

The results were as follows;

1. In capsaicin content, the sample in light was increased about twice of that of the sample under the darkness.
2. In total carotenoid content, both samples were increased in the same trend. And so, it might be able to assume that carotenoid pigments were produced without the light.
3. In sugar content, the sample in light was more rapidly decreased than that of the sample in darkness.

### I. 緒 論

우리나라 고추의 신미향신료로서 중요한 위치를 차지하고 있는 고추는 상당량의 vitamin C<sup>1)</sup>와 provitamin A<sup>2)</sup>를 가지고 있으며, amino acid, sugar, mineral 등의 영양소도 풍부하게 함유하고 있어 영양학상으로도 그 의의가 크다. 이들 주요성분은 품종, 산지, 재배조건등에 따라 함량에 차이가 있어서, 최근 이들 주요 성분을 다량얻기 위한 최적조건을 찾는 실험이 많이 행하여 지고 있다.<sup>3)</sup> 인류가 식량난에 봉착한 현재, 여러가지 환경요인을 변화시킴으로써 필요한 주요성분을 얻으려는 시도는 매우 뜻깊은 일이라 생각된다. 고추의 신미성분은 1876년 Thresh<sup>4)</sup>에 의하여 분리되어 capsaicin 이라고 명명되었고, 그후 Micko<sup>5)</sup>, Nelson 등<sup>7,8)</sup>의 계속적인 연구가 행하여 졌으며, Leete

등<sup>9)</sup>은 capsaicin 의 전구물질인 phenylalanine 에 작용하는 P.A.L 이 capsaicin 생성시기에 급속적인 활성을 가진다고 보고한 바 있다(Fig. 1).

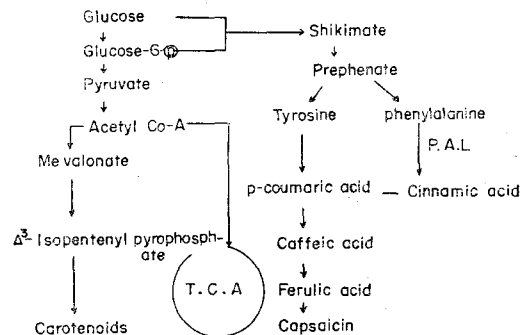


Fig. 1. Diagram of metabolic pathway of capsaicin and carotenoid. (by Leete<sup>9)</sup>)

일반적으로 고추는 정상적인 지배하에서는 여름, 가을철에 수확되나 근래에 vinyl house 등을 이용하여 4계절을 통하여 싱싱한 고추를 먹을 수 있다는 것은 매우 기쁜 일이라 하겠다. 그러나, 이른 봄이나 겨울철에 생산되는 고추는 정상 재배한 것보다 신미가 적음을 흔히 볼 수 있는데, 이것은 물론 온도, 습도 등의 영향이 클 것이나 光에도 상당한 영향이 있을 것이라 생각된다. 이에 저자는 고추 추숙시에 형광등을 照射하고 이에 미치는 capsaicin 함량을 측정하는 동시에 carotenoid, sugar 의 함량을 측정하여 기초적인 및 가지 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 재 료

1974년 경북 청도군 풍각면에서 재배한 신미 재래종 고추로서 개화후 35일째의 속도가 균일하고 크기가 일정한 것을 수확하여 공시하였으며, 처리 당일, 3일, 8일, 15일, 4구간으로 각각 sampling 하고 파피만을 취하여 성분 측정용 시료로 삼았다.

### 2. 실험방법

#### (1) 장 치

30°C로 고정된 incubator (1.2×1.2×1.0 meter)를 사용하였고, 시료로부터 50 cm 떨어진 위치에 30 watt 형광등 2개를 설치하여 전 추숙기 동안 照射하였으며, 대조구는 동일 조건하에서 光을 차단하였다.

#### (2) capsaicin

1) 공시액의 조제 : 小管<sup>10)</sup>이 파속에서 행한 방법에 따라 시료 1 g을 ether 로써 추출하고 잔사에 CCl<sub>4</sub> 50 ml를 가하여 용해시킨 투명층 10 ml를 취하였다. 여기에 1 l에 20 g의 NaCl을 풀는 0.5N HAc 20 ml를 가하여 진탕한 후 방치하여 투명한 2층으로 분리하고 다시 하층의 CCl<sub>4</sub>층 5 ml에 1 l에 20 g의 NaCl을 풀는 0.5N NaOH 용액 25 ml를 가하여 공전 test tube에 넣어 진탕하여 2층으로 분리시키고 상층의 alkali 액 5 ml를 취하여 공시액으로 하였다.

2) 정량 : 전기 공시액에 대하여 295 mμ에서 O.D를 측정하고 小管<sup>10)</sup>이 작성한 capsaicin 검량곡선에 의하여 그 함량을 산출하였다.

#### (3) carotenoid

1) carotenoid 색소의 추출 및 검화 : Curl<sup>11,12)</sup>이 red, green Bell pepper에서 행한 방법에 따라 시료 1 g에 acetone 과 소량의 celite를 가한 후 homogenization

하여 glass filter로서 흡인여과 하고 잔사에 색소가 남지 않을 때까지 반복 추출 여과하여 추출액과 세차액을 합한 후 이것을 분액 깔대기에 옮겨 등량의 ether 과 충분량의 20% NaCl soln을 가하여 carotenoid 색소를 ether 층으로 옮기고 이 층에 다시 등량의 20% KOH in MeOH soln을 가하여 magnetic stirrer로 6시간 교반 검화하고 분액 깔대기에 옮겨 KOH가 없어질 때까지 증류수로 세척한 다음 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (무수)로 탈수시킨 후 감압농축 하였다.

2) 정량 : Davis<sup>13)</sup>의 방법에 따라 감압 농축한 색소를 benzen으로 정용한 후 O.D를 측정하여 다음식에 의하여 정량하였다.

$$xg = \frac{E \times Y}{E_1 \% \times 100} \quad (\text{단 } E \text{는 O.D, } Y \text{ volume})$$

#### (4) sugar

진당과 환원당의 측정은 Somogyi 변법으로 행하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. capsaicin의 변화

capsaicin은 1876년 Thresh<sup>5)</sup>에 의하여 분리 명명되었으며, 그후 Micko<sup>6)</sup>와 Nelson<sup>7,8)</sup>에 의하여 그 분자에 vanillyl amide 부와 ten-carbon 부의 결합으로 이루어져 있음을 발견한 후 그 구조식이 밝혀졌다. 고추의 신미성분은 품종과 속도에 좌우되며,<sup>14,15)</sup> 추숙하는 동안에도 그 함량이 변화된다고 알려져 있다. 그러나, 추숙시 光에 의한 capsaicin의 변화에 관한 보고는 보이지 않기에 개화 35일째의 고추를 수확하여 전 추숙기간 중에 형광등을 照射함으로써 일어나는 capsaicin의 변화를 측정하였던 바 그 결과는 Table 1 및 Fig. 2와 같다.

Table 1과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 照射 8일째까지는 급격한 증가를 보이고 8일 이후는 완만한 증가를 보이거나 非照射區에서는 거의 증가를 나타내지 않을 수 있었다. Lee<sup>9)</sup>는 고추의 추숙시 phenylalanine과 P.A.L의 활성을 측정한 결과 phenylalanine의 함량은 climacteric on-set stage로부터 climacteric stage까지 점차적으로 증가 하였다가 감소하며, 이 시기에 phenylalanine ammonia lyase의 활성도 같은 증가양상을 보였다고 보고한 바 있다. 이러한 결과로 미루어 본 실험 결과는 光에 의하여 P.A.L이 활성을 가지코 이와 더불어 capsaicin이 생성 되는 것으로 추측된다. 그러나 capsaicin 생성에 光의 어느 파장이 직접적으로

관여하는 지는 더운 조사되어야 할 것으로 생각된다.

## 2. carotenoid의 변화

고추의 색소로서는 54종이 알려져 있으며 주색소는 Diol에 속하는 capsanthin과 capsorubin으로 알려져 있다. 光에 의한 색소의 생성에 관한 연구로는 Chichester<sup>16)</sup>, Garten<sup>17)</sup>, Mase<sup>18)</sup>, Zalokar 등<sup>19)</sup>에 의하여 조사된 바 있는데, *nerospora carotenoid*의 생성은 449~488 m $\mu$ 에서<sup>19)</sup>는 corn seedling carotenoid는 669 m $\mu$ 에서<sup>20)</sup> 주로 관여 한다고 보고한 바 있다. 그러나 고추의 carotenoid의 생성에 미치는 光의 영향에 관하여는 다 보고된 바 없어, 축숙중에 光에 의한 변화를 측정된 결과는 Table 2 및 Fig. 3과 같다.

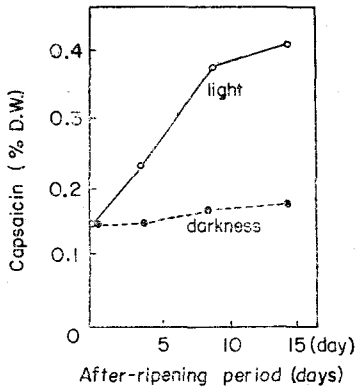
Table 2 및 Fig. 3에서 보는바와 같이 光照射區와 非照射區 다같이 처리 3일부터 급진적으로 carotenoid 색소가 증가하고, 15일째에 peak를 이룸을 볼 수 있다. 이의 결과로 고추의 carotenoid 색소 생성에는 光이 무관함을 추측할 수 있었다.

## 3. sugar의 변화

고추의 환원당으로는 glucose, fructose, galactose 등이 있고 비환원당으로는 sucrose, raffinose로 알려

**Table 1.** Changes of capsaicin content during the after-ripening period (% D.W)

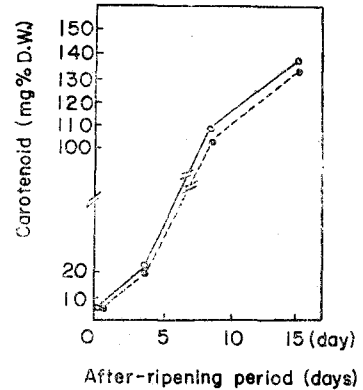
Treatments	After-ripening Period (days)			
	0	3	8	15
light	0.14	0.23	0.37	0.40
darkness	0.14	0.14	0.16	0.17



**Fig. 2.** Changes of capsaicin content during the after-ripening period.

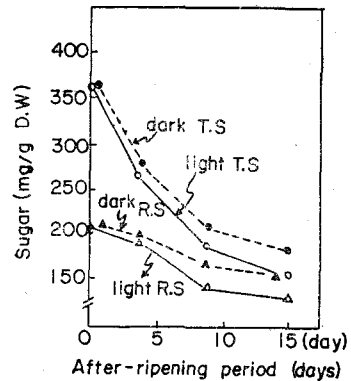
**Table 2.** Changes of total carotenoid carotene during the after-ripening period (mg% D.W)

Treatments	After-ripening Period (days)			
	0	3	8	15
light	3.7	21.0	109.5	136.0
darkness	3.7	18.2	101.0	130.5



**Fig. 3.** Changes of total carotenoid content during the after-ripening period.

져 있는데 환원당은 호흡의 기질로 쓰여지므로 照射區와 非照射區의 호흡도와 대사의 활성을 조사할 목적으로 당의 함량변화를 측정된 결과는 Table 3 및 Fig. 4와 같다. 즉, 光照射區에서는 총 당량은 약 56%, 환원당은 35%의 감소를 보였으나, 非照射區에서는 총 당량은 47%, 환원당은 21%의 감소를 보였다. 이의 결과로 照射區의 고추가 非照射區의 고추보다 대사가 활



**Fig. 4.** Changes of sugar content during the after-ripening period.

**Table 3.** Changes of sugar content during the after ripening period (mg/g D.W)

Treatments	After-ripening Period (days)				
	0	3	8	15	
ght	T.S	355.5	269.6	180.1	156.0
	R.S	207.1	191.9	147.0	134.7
darkness	T.S	355.5	277.3	213.3	188.4
	R.S	207.1	200.9	175.4	163.6

발함을 추측할 수 있었으며 照射區에서의 당의 급격한 감소는 호흡기질 및 capsaicin 생성에 관여한 것으로 추측된다.

#### IV. 結 論

녹숙 고추의 추숙시에 미치는 光의 영향을 조사하기 위하여 인위적으로 형광등을 照射하고 이에 따른 capsaicin, carotenoid, sugar의 함량변화를 측정된 결과는 다음과 같다.

1. capsaicin의 함량은 照射區가 非照射區에 비하여 약 2배의 증가를 보였다.
2. Total carotenoid 색소의 함량은 照射區와 非照射區에서 다 같이 증가 함을 보여 光이 없는 상태에서도 색소가 발현됨을 알 수 있었다.
3. 당의 함량은 非照射區보다 照射區에서 그 감소율이 높았다.

#### 參 考 文 獻

- 1) 崔春彦, 威勝坤: 과연취보 1, 15, 1956.
- 2) Cholnoky, L. Kiserletugy: *Koslememyek* 40, 173-186 (*Chem. Abst.* 32, 36512) 1937.

- 3) Jachimowicz, T.: *Biochem. Z.* 307, 387-399, 1941.
- 4) 李盛雨, 威光秀, 威順東, 朴春蘭: 한국 원예학회 지 춘계 발표 요지 1975.
- 5) Thresh: *Pharm. J. Trans.*, 3, 7, 21, 259, 473, (1877-78) 8, 187 (1877-78)
- 6) Micko: *Z. Nahr, Genussmit.*, 1, 818, 1898.
- 7) Nelson: *J. Ind. Eng. Chem.*, 2, 419, 1910.
- 8) Nelson: *J. Am. Chem. Soc.* 41, 1115, 2121, 1919.
- 9) Leete, E., Loudon Mary C.L.: *J. Amer. Chem. Soc.* 60, 24:6837-6841, 1968.
- 10) 小管貞良, 稻垣幸男, 奥村弘: 日本農化. 33, 918-921, 1961.
- 11) Curl, A.L.: *J. Agr. Food Chem.*, 10:504-509, 1962.
- 12) Curl, A.L.: *J. Agr. Food Chem.* 12, 522-524, 1964.
- 13) Davis, B.H.: *Academic press, New York p.* 409, 1965.
- 14) 大島康義, 白川正治, 松俊規: 九大學藝 13, 159, 1951.
- 15) 李春寧, 朴性五: 한국 농화학회지, 4, 23, 1963.
- 16) Chicheste, C.O., Wong, P.S., Mackinney, G.G.: *Plant Physiol.*, 29, 238, 1954.
- 17) Garten, G.A., Goodwin, T.W., Lijinsky, W.: *J. Biochem.* 48, 154, 1951.
- 18) Mase, Y., Babourn, W.J., Quackenbush, F.W.: *Arch. Biochem. Biophys.*, 56, 318, 1955.
- 19) Zalokar, M.: *Arch. Biochem. Biophys.*, 56, 318, 1955.
- 20) Yasuda, Hidosi: *Physiology and Biochemistry of flower color*, 73, *Uchido Rokakuho, Tokyo*, 1973.