

## 수확 후 광 노출이 삼백초 품질변화에 미치는 영향

남상영\*, 김인재, 김민자, 윤 태, 박성규, 이우영, 홍성수<sup>1)</sup>, 황방연<sup>1)</sup>

충북농업기술원, <sup>1)</sup>충북대학교 약학대학

## Effect on Qualities of Italic as the Degree of Sunlight Exposure after Harvest

Sang-Young Nam\*, In-Jae Kim, Min-Ja Kim, Tae Yun,  
Sung-Gue Park, Woo-Young Lee, Seong-Su Hong<sup>1)</sup> and Bang-Yeon Hwang<sup>1)</sup>  
Chungbuk Province ARES, Cheongwon 363-880, Korea  
<sup>1)</sup>College of Pharmacy, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

### ABSTRACT

This study was carried out to obtain the basic information for quality changes according to degree of exposed sunlight after harvest of aerial part in *Saururus chinensis* Baill. Top part harvested was exposed to sunlight from 0 to 3 hours with 1-hour interval, and was dried at 50℃ hot air. The values were higher at shorter time of sunlight exposure, while the opposite is the true to the a values. The b and c values were high at 2-hour exposure before drying. Those were higher at shorter time of sunlight exposure after drying, but showed opposite tendency in tang-jeon. The contents of rutin and quercitrin, and astringency were greater at shorter time of sunlight exposure. Preference of quality and tang-jeon showed similar tendency with those.

**Key words :** *Saururus chinensis* Baill, sunlight exposure, astringency, rutin

### 서언

삼백초(*Saururus chinensis* Baill)는 삼백초과에 속하며, 전성초 또는 즈채라 불리는 다년생 초본으로(김, 1984 ; 김, 1996), 전초에는 정유가 함유되어 있으며, 생약명으로는 삼백초, 삼백초근으로 다른 이름으로는 삼점백(三點白), 전삼백(田三白), 오로백(五路白), 오엽백(五葉

白), 수목통(水木通), 백화연(白花?)으로도 불리어지고 있다(김, 1984). 주성분은 quercetin, quercitrin, isoquercitrin, rutin 및 수용성 tannin으로 보고되고 있으며(조, 1994), 약리 작용으로는 소종(消腫), 해독(解毒), 수종(水腫), 각기(脚氣), 황달(黃疸)에 효과가 있는 것으로 알려지고 있다(김 등, 1998). 삼백초는 제주도 고산 부근 계곡습지에 자생하고 있고(김,

\*교신저자 : E-mail : lnsangy@cbares.net

1984; 김, 1996), 대구 0.2 ha, 충북 5.6 ha, 충남 0.5 ha, 전남 8.7 ha, 경남 17.4 ha 등 32.4 ha 재배에 330.8톤 생산하는 것으로 통계상에 등재되었으나(농림부, 2004), 실제로는 이보다 많은 면적이 재배되고 있다.

약용작물의 국제경쟁력을 높이고 지속적인 재배와 소득증대를 위해서는 약효성분의 입증과 재배법 확립이 절대적이라 할 수 있는데, 삼백초의 재배법에 있어서는 시비적량(Kim *et al.*, 2002), 유기물시용(Lee *et al.*, 2001), 생육 특성(Park *et al.*, 1999), 적정 종근부위(Park *et al.*, 1998), 수확횟수 및 시기(Nam *et al.*, 2002) 등이 이루어 졌으며, 약효성분에 관해서는 생육시기 및 부위별 성분함량(Lee *et al.*, 2000), 항암활성물질 동정(함, 2001), 약물학적 접근(곽, 1988) 등 많은 연구가 이루어져 왔으나, 수확 후 광 노출이 품질에 미치는 영향에 관해서는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 삼백초 수확 후 광 노출 시간을 달리함으로써 품질과 유효성분 함량에 미치는 영향을 구명하여, 수확 후 관리방법에 필요한 기초자료를 얻고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 시험재료

재래종 3년생에서 수확한 삼백초 전초로 수확은 7월 상순에 하였으며, 수확 후 광 노출시간은 수확즉시 운반 등 1시간 간격으로 5시간 동안 실시하여 총 6처리를 두었다. 시험구 배치는 3반복으로 완전임의배치 하였으며, 각 시험구별 시료량은 3 kg으로 하였다.

### 품질조사

광 노출 시 조도는 조도계 (LUXMETER HD8366 : 이탈리아제품)를 이용하여 측정하였으며, 온도와 습도는 자동온습도계 (Thermo Recorder TR-72S, T&D Co. Japan)를 설

치하여 1시간 간격으로 조사하였고, 건물율은 잎, 줄기, 꽃으로 구분해서 시험구의 생육을 대표할 수 있는 중간정도의 개체를 채취하여 시료를 측정 한 다음, 5 cm정도로 잘게 썰은 후 45℃에서 6~7시간 건조 후 50℃로 올려 경엽이 마를 때까지 완전 건조하여 전자저울 (스위스 메틀러사제, M-29582)로 측정 한 후 건조 전?후에 대한 백분율로 환산하였다. 색도는 색도 색차계 (Model CM-3.500d, Minolta, Japan)을 사용하여 L, a, b, c 값을 측정하였으며, 탕전은 물 : 잎 : 줄기 = 500 : 2 : 1, 물 : 잎 : 줄기 = 1,000 : 2 : 1 의 2가지로 분류해서 가스렌지로 가열한 후 100℃가 도달 한 다음부터 20분간 가열 하였다.

### 성분정량

삼백초의 rutin과 quercitrin 성분의 정량은 건조 분말시료 0.5 g에 75% 에탄올 50 ml를 가하여 실온에서 80 rpm으로 shaking해 주면서 24시간 추출한 다음 여과한 것을 분석시료로 사용하였다.

Quercetin 관련물질의 정량은 시료를 0.45  $\mu$ m syringe filter로 여과한 방법(Kang *et al.*, 1998)을 변형하여 HPLC로 분석하였다. 표준물질인 rutin과 quercitrin을 methanol에 용해시킨 용액을 stock solution으로 하였고, 이를 일정량씩 취한 후 각각에 methanol을 가해 50, 100, 150 mg/l가 되게 조제하였다. 이후 HPLC를 실시하여 rutin과 quercitrin의 표준검량선을 작성하였는데 r<sup>2</sup>는 모두 0.99이상이었다.

### 관능검사

탕전 시 음료의 기호도와 삼백초 제품의 부위별 소비자 선호도는 농업기술원에 근무하는 10명의 검사원을 대상으로 맛, 선택, 향기 그리고 전반적인 품질 등을 1(very bad)에서 9(very good)까지의 점수로 평가하였으며, 그 외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였

고(농촌진흥청, 1995), 시험결과는 PC용 통계 패키지인 MYSTAT(최, 1998)를 이용하여 분석하였다.

### 결과 및 고찰

#### 광 노출 환경 및 경엽 건물율

광 노출 시 주변 환경은 Table 1에서 보는 바와 같이 조도 29.1~33.2 Klux, 온도 31.3~32.2℃ 그리고 습도 66~70%로 광 노출 시간에 따른 환경의 변화는 미미하였다. 건물율은 잎, 줄기, 꽃 모두 광 노출 시간이 경과할수록 건물율이 높았으며, 부위별로 수확즉시 운반 건조의 건물율과 수확 5시간 경과 후 운반 건조시의 건물율의 차이가 잎과 꽃은 각각

19.5~34.5%, 15.7~32.1%로 15.0%와 16.4%로 크게 나타났으나, 줄기는 16.9~22.3% 건물율을 보여 5.4%의 차이로 잎이나 꽃에 비하여 차이가 적었는데, 이는 잎과 꽃은 광 노출 시 건조가 빨리되고, 줄기는 늦게 진행되는 차이에서 오는 것으로 판단된다.

#### 광 노출 시간에 따른 색도

건조 후 삼백초 지상부 전초의 부위별 명도는 Table 2에서 보는 바와 같이 잎, 줄기 그리고 꽃 모두 광 노출시간이 짧을수록 높았으며, 수확 즉시 건조와 5시간 광 노출 후 건조시의 값이 각각 잎 50.3, 45.2, 줄기 63.8, 61.2, 꽃 44.7, 42.1로 잎 5.1, 줄기 2.6, 꽃 2.6의 값 차이를 나타내어 앞에서 가장 큰 값 차이를 나타냈으나, 적색도는 상반된 경향으로 광 노출시간

Table 1. *Saururus chinensis* beam exposure surrounding and the foliar dry matter rate

| Beam exposure<br>(time) | Illumination<br>(Klux) | Temperature<br>(℃) | Moisture<br>(%) | Dry matter rate(%)  |        |        |          |
|-------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|--------|--------|----------|
|                         |                        |                    |                 | Leaf                | Stem   | Flower | Top part |
| 0                       | 30.2                   | 31.9               | 70              | 19.5 f <sup>*</sup> | 16.9 e | 15.7 f | 18.5 f   |
| 1                       | 30.1                   | 31.8               | 70              | 22.2 e              | 17.5 d | 17.0 e | 19.7 e   |
| 2                       | 30.3                   | 31.9               | 69              | 24.6 d              | 18.3 c | 23.6 d | 21.3 d   |
| 3                       | 33.2                   | 32.2               | 70              | 27.7 c              | 20.5 b | 27.1 c | 24.5     |
| 4                       | 29.1                   | 31.3               | 68              | 31.5 b              | 22.0 a | 28.9 b | 26.5 b   |
| 5                       | 30.3                   | 31.4               | 66              | 34.5 a              | 22.3 a | 32.1 a | 28.3 a   |

<sup>\*</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

Table 2. Chromaticity after dry by beam exposure degree after *Saururus chinensis* harvesting

| Beam exposure<br>(time) | Leaf           |      |      |      | Stem |     |      |      | Flower |     |      |      |
|-------------------------|----------------|------|------|------|------|-----|------|------|--------|-----|------|------|
|                         | <sup>†</sup> L | a    | b    | c    | L    | a   | b    | c    | L      | a   | b    | c    |
| 0                       | 50.3           | -4.4 | 22.1 | 22.5 | 63.8 | 4.4 | 20.3 | 19.8 | 44.7   | 3.5 | 12.3 | 12.7 |
| 1                       | 49.0           | -3.9 | 21.9 | 22.1 | 63.7 | 4.4 | 20.2 | 19.7 | 44.2   | 3.5 | 12.4 | 12.9 |
| 2                       | 48.9           | -3.6 | 21.6 | 22.0 | 62.2 | 4.5 | 19.6 | 19.7 | 42.6   | 3.8 | 12.4 | 12.9 |
| 3                       | 47.1           | -2.4 | 20.7 | 20.9 | 61.8 | 4.6 | 19.2 | 19.6 | 42.3   | 3.9 | 12.4 | 13.1 |
| 4                       | 46.0           | -1.0 | 20.1 | 20.1 | 61.3 | 5.0 | 19.0 | 19.6 | 42.3   | 3.9 | 12.6 | 13.1 |
| 5                       | 45.2           | -0.3 | 19.5 | 19.5 | 61.2 | 5.9 | 18.9 | 19.5 | 42.1   | 3.9 | 14.1 | 14.5 |

<sup>†</sup>L : Brightness, a : Red chromaticity, b : Yellow chromaticity, c : Chroma.

이 짧을수록 낮았다. 황색도와 채도에서 잎과 줄기는 광 노출 시간이 짧을수록, 꽃은 길수록 높은 값을 보였다. 삼백초 건초는 명도가 높고, 적색도가 낮을수록 품질이 우수한데, 이는 목초를 일광에 노출시키면 카로틴이 감소되고, 색도 등 품질이 저하되어 수확즉시 운반 열풍건조 시켜야 한다는 보고(Jones *et al.*, 1941)와 비슷한 결과였다.

잎과 줄기를 혼합하여 탕전 시 음료수 색도 중 명도는 물:잎:줄기=500:2:1과 물:잎:줄기=1,000:2:1 모두 광 노출시간이 짧을수록 높아 (Table 3), 수확즉시 건조와 5시간 광 노출 후 건조시의 값이 각각 물:잎:줄기=500:2:1은 90.2, 88.5, 물:잎:줄기=1,000:2:1은 95.9, 94.8로 물:잎:줄기=500:2:1은 1.7, 물:잎:줄기

=1,000:2:1은 1.1의 값 차이를 보여, 잎과 줄기의 양이 많을수록 광 노출시간에 따른 명도의 차이가 크게 나타났다. 그러나 적색도, 황색도 그리고 채도는 상반된 경향으로 광 노출시간이 길수록 높은 값을 보였으며, 수확즉시 건조와 5시간 광 노출 후 건조시의 값 차이는 적색도, 황색도 그리고 채도가 각각 물:잎:줄기=500:2:1은 3.5, 6.2, 7.1, 물:잎:줄기=1,000:2:1은 3.6, 10.6, 11.4로 명도와 상반되게 잎과 줄기의 양이 많을수록 광 노출시간에 따른 적색도, 황색도 그리고 채도의 차이가 적게 나타났다.

**광 노출 시간에 따른 품질**

유효 성분함량은 Table 4에서와 같이 잎에서는 광 노출시간이 짧을수록 rutin과

Table 3. Foliar tang-jeon by beam exposure degree after *Saururus chinensis*

| Beam exposure<br>(time) | Water:Leaf:Stem=500:2:1 |      |      |      | Water:Leaf:Stem=1,000:2:1 |      |      |      |
|-------------------------|-------------------------|------|------|------|---------------------------|------|------|------|
|                         | †L                      | a    | b    | c    | L                         | a    | b    | c    |
| 0                       | 90.2                    | -3.9 | 21.8 | 21.0 | 95.9                      | -8.2 | 21.8 | 22.0 |
| 1                       | 90.1                    | -1.4 | 22.1 | 22.1 | 95.5                      | -8.0 | 24.0 | 25.2 |
| 2                       | 89.7                    | -1.3 | 23.5 | 23.6 | 95.3                      | -7.9 | 29.2 | 29.4 |
| 3                       | 89.7                    | -1.0 | 25.6 | 26.7 | 95.2                      | -7.7 | 29.5 | 30.5 |
| 4                       | 88.6                    | -0.8 | 27.2 | 27.2 | 94.9                      | -5.3 | 30.2 | 31.4 |
| 5                       | 88.5                    | -0.4 | 28.0 | 28.1 | 94.8                      | -4.6 | 32.4 | 33.4 |

†L : Brightness, a : Red chromaticity, b : Yellow chromaticity, c : Chroma.

Table 4. Dry by beam exposure degree after *Saururus chinensis* harvesting, constituent contents of leaf and flower

| Beam exposure<br>(time) | Leaf(g/kg) |            |        | Flower(g/kg) |            |        |
|-------------------------|------------|------------|--------|--------------|------------|--------|
|                         | rutin      | quercitrin | Total  | rutin        | quercitrin | Total  |
| 0                       | 1.79 a †   | 5.14 a     | 6.93 a | 1.47 a †     | 5.22 a     | 6.68 a |
| 1                       | 1.66 b     | 5.12 a     | 6.78 b | 1.46ab       | 5.08 b     | 6.53 b |
| 2                       | 1.62 b     | 5.11 a     | 6.73 b | 1.40 b       | 4.81 c     | 6.21 c |
| 3                       | 1.59 b     | 4.75 b     | 6.34 c | 1.32 c       | 4.49 d     | 5.81 d |
| 4                       | 1.37 c     | 4.55 c     | 5.92 d | 1.44ab       | 5.09 b     | 6.53 b |
| 5                       | 1.34 c     | 4.40 d     | 5.74 e | 1.42ab       | 5.06 b     | 6.48 b |

†Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

quercitrin 함량이 많은 경향이었으며, rutin의 함량은 수확즉시 건조에서는 1.79 g/kg으로 가장 많았고, 1시간에서 3시간까지의 광 노출은 함량의 차이가 인정되지 않았으며, 4시간 이후의 광 노출은 1.34~1.37 g/kg으로 가장 함량이 적었다. Quercitrin의 함량은 광 노출 2시간 전까지는 함량의 차이가 인정되지 않았으나, 광 노출 3시간 후부터는 시간이 경과할수록 함량의 차이가 감소되어 5시간 광 노출에서는 4.40 g/kg으로 수확즉시 광 노출에 비하여 0.74 g/kg이나 함량이 적었다. Rutin과 quercitrin을 합한 함량은 수확즉시 건조에 비하여 수확 후 광 노출 5시간 건조에서 함량이 17% 감소되었다. 이러한 결과는 건조를 태양광에 장시간 방치하면 양분이 손실되는데, 손실율은 호흡, 기계적, 효소에 의하여 15~35%에 달한다는 보고(이 등, 1999)와 비슷한 결과였다.

꽃에서도 잎에서와 같이 광 노출 3시간까지는 광 노출시간이 짧을수록 rutin과 quercitrin 함량이 많은 경향이었으나, 그 이후의 광 노출에서는 광 노출 1시간 수준으로 다시 함량이 증가하여, 이에 대한 깊은 연구가 수행되

어야 될 것으로 판단되었다. 광 노출시간별 rutin과 quercitrin의 함량은 수확즉시 건조에서는 각각 1.47 g/kg, 5.22 g/kg으로 가장 많았고, 3시간 광 노출은 각각 1.32 g/kg, 4.49 g/kg으로 가장 함량이 적었다.

탕전 시 떫은 맛은 수용성 tannin 함량을 나타내는 것으로 생각되며, 광 노출시간이 짧을수록 많아(Table 5), 수확 즉시 건조에서는 지수 8.5를 나타냈었으나, 5시간 광 노출 후 건조에서는 지수 5.1이었다.

지상부 건조 전초의 소비자 선호도는 줄기, 잎 그리고 꽃 모두 광 노출시간이 경과할수록 선호도가 나빠지는 경향으로(Table 6), 줄기와 잎은 수확즉시 건조시 지수가 각각 8.6, 8.3으로 좋았으나, 광 노출시간이 경과할수록 점차 낮아져 3시간 광 노출에서는 각각 지수 5.2, 5.0을 나타내었으나, 3시간 이후의 광 노출에서는 급격히 품질이 나빠져 선호도가 낮아져서 지수가 각각 2.5, 1.6을 나타내었다. 이러한 결과는 무잎을 건조 시 광 노출을 한 자연건조보다 40~50℃의 건조기에서 건조하면 녹색 잎을 원형 그대로 보존할 수 있어 품질이 우수하다는 보

Table 5. Foliar tang-jeon by beam exposure degree after *Saururus chinensis* harvesting, about astringency change

| Beam exposure(time) | 0                | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|---------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Proper limit        | 8.5 <sup>†</sup> | 7.2 | 5.9 | 5.5 | 5.2 | 5.1 |

<sup>†</sup>9 Very many, 7 Many, 5 Usually, 3 Less, 1 Very less.

Table 6. Dry by beam exposure degree after *Saururus chinensis* harvesting, consumer preference of leaf, stem and flower

| Beam exposure (time) | Stem             | Leaf | Flower | Total |
|----------------------|------------------|------|--------|-------|
| 0                    | 8.6 <sup>†</sup> | 8.3  | 5.3    | 8.3   |
| 1                    | 6.8              | 6.9  | 5.1    | 6.6   |
| 2                    | 6.5              | 6.1  | 5.1    | 6.1   |
| 3                    | 5.2              | 5.0  | 5.1    | 5.1   |
| 4                    | 2.5              | 1.6  | 5.1    | 2.3   |
| 5                    | 1.6              | 1.4  | 5.0    | 1.6   |

<sup>†</sup>9 Great, 7 Good, 5 Usually, 3 Bad, 1 Very bad.

고(이 등, 1999)와 비슷한 결과였다. 꽃은 수확 즉시 건조에서 지수 5.3으로 광 노출 1~5시간의 지수 5.0~5.1에 비하여 다소 높았을 뿐, 광 노출에 따른 품질차이가 나지 않았다.

탕전 시 기호도는 Table 7에서와 같이 맛은 1시간 광 노출에서 다소 좋았을 뿐, 광 노출 시간에 따른 차이가 미미하였으며, 색택은 수확 즉시 건조에서 지수 7.2로 광 노출 2~5시간의 5.8~6.7에 비하여 좋았고, 광 노출 1~3시간은 색택의 차이가 없었다. 향기는 광 노출 3시간에서 다소 좋았으나, 광 노출에 따른 일정한 경향은 없었고, 맛, 색택 그리고 향기를 종합한 전반적인 기호도는 광 노출시간이 짧을수록 좋은 경향을 보였다.

**적요**

삼백초 수확 후 광 노출정도에 따른 선도유지 및 유효성분 함량 변화를 구명하여 품질향상을 위한 기초자료를 제공하고자 시험을 수행한 결과, 건물율은 잎, 줄기, 꽃 모두 광노출 시간이 길수록 높았으며, 색도중 명도는 광노출시간이 짧을수록 높았으나, 적색도는 상반된 경향이였다. 황색도와 채도는 건조전에는 광노출 2시간 시에, 건조후에는 광노출시간이 짧을수록 높았으나, 경엽 탕전시에는 상반된 경향이였고, 광노출 시간이 짧을수록 rutin, quercitrin의 함량과

짧은 맛이 많았고, 품질 선호도와 경엽 탕전 시 기호도도 우수하였다.

**인용문헌**

Jones, T. N., O. A. Leonard and I. E. Hamblin. 1941. Methods of field curing hay. MISS. Agr. Expt. Sta. Tech. Bul. 27.

Kang, S. K., Y. D. Kim, K. H. Hyun, Y. W. Kim, B. H. Song, S. C. Shin and Y. K. Park. 1998. Development of Separating Techniques on Quercetin-Related Substances in Onion 1. Contents and Stability of Quercetin-Related Substances in Onion. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27:682-686.

Kim, I. J., M. J. Kim, S. Y. Nam, C. H. Lee, H. S. Kim and S. I. Park. 2002. Determination on optimum levels of three major fertilizers for *Saururus chinensis* Baill. Korean J. Plant. Res. 15:67-71.

Lee, S. T., J. M. Park, H. K. Lee, M. B. Kim, J. S. Cho and J. S. Heo. 2000. Component comparison in different growth stages and organs of italic BAILL. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 8:312-318.

Lee, S. T., Y. H. Lee, Y. J. Choi, Y. H. Lee, J. S. Cho and J. S. Heo. 2001. Yield and bioactive component on different compost amounts and cultural methods of *Saururus chinensis* BAILL. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 9:220-224.

Table 7. Preference of foliar tang-jeon by beam exposure degree after *Saururus chinensis* harvesting

| Beam exposure (time) | Taste | Gloss | Fragrance | Total |
|----------------------|-------|-------|-----------|-------|
| 0                    | 6.7*  | 7.2   | 5.2       | 6.4   |
| 1                    | 6.9   | 6.7   | 5.1       | 6.2   |
| 2                    | 6.7   | 6.7   | 5.4       | 6.3   |
| 3                    | 6.6   | 6.7   | 5.5       | 6.3   |
| 4                    | 6.5   | 6.1   | 5.2       | 5.9   |
| 5                    | 6.7   | 5.8   | 5.4       | 6.0   |

\*9 Great, 7 Good, 5 Usually, 3 Bad, 1 Very bad.

- Nam, S. Y., I. J. Kim, M. J. Kim, C. H. Lee and T. S. Kim. 2002. Change of growth and yield of top part by different harvest date and number in *Saururus chinensis* Baill. Korean J. Plant. Res. 15:159-163.
- Park, J. H., B. G. Park, M. J. Kim, S. G. Park and J. H. Kim. 1998. Effects of tuber position and number of nodes on growth of *Saururus chinensis* Baill. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 6:286-293.
- Park, J. H, B. G. Park, M. J. Kim, S. G. Park, C. H. Lee and J. H. Kim. 1999. Study on growth characteristics of *Saururus chinensis* Baill. Korean J. Plant. Res. 12:120-124.
- 곽재욱. 1988. 삼백초의 약물학적 연구. 경희대학교 대학원 박사학위논문. pp.39.
- 김재길. 1984. 천연물대사전. 남사당. pp.174.
- 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순. 1998. 정담 중약대사전. pp.2752-2754.
- 김태정. 1996. 한국의 자원식물(1권). 서울대학교 출판부. pp.67.
- 농림부. 2004. 2003특용작물 생산실적. pp.38-39.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. pp.485-552.
- 이제홍, 최금주, 민경범. 1999. 시험연구보고서. 충청북도농업기술원. pp.310-313.
- 조규형. 1994. 삼백초 건강법. 서진각. pp.4-14.
- 최봉호. 1998. NEW MYSTAT. 충남대학교. p.36-106.
- 함종천. 2001. 삼백초 유래 항암활성물질 동정 및 항암작용 메카니즘 규명. 서울대학교 대학원 박사학위 논문. pp.117.
- (접수일 2005. 1. 25)
- (수락일 2005. 3. 17)