

## 청정콩나물 재배기술

### I. 재배온도 및 수온이 콩나물 생육에 미치는 영향

김선림·황종진\*·손영구·송진·박금룡·최광수\*\*

농촌진흥청 작물시험장, \* 농촌진흥청 연구관리국, \*\* 영남대학교 자연자원대학

## Culture Methods for the Production of Clean Soybean Sprouts

### I. Effect on Growth of Soybean Sprouts under the Temperature Control of Culture and Water Supply

Sun-Lim Kim, Jong-Jin Hwang\*, Young-Koo Son, Jin Song, Keum-Yong Park, and Kwang-Soo Choi\*\*

National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-857, Korea,

\* Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

\*\* Dept. of Food Sci. & Tech., Yeungnam Univ., Kyongsan 712-749, Korea

### Abstract

Six soybean varieties including recommended variety, local and imported soybean Variety were investigated the effect on the growth of soybean sprouts under the various temperatures of culture and water supply, and to develop the culture methods for the production of clean soybean sprouts. The highest internal temperature of cultural vessels was recorded at 5th day during sprouts culture and the temperature was increased up to 29.5℃ as the water spraying time was elapsed. Germination speed, whole length, hypocotyl length, and yield of soybean sprouts were increased at the high culture temperature condition (25 and 30℃), and the sprouts' rotting was started at 5th day during sprout culture but not observed at 17℃ and 20℃ culture condition. The yield and characteristics of soybean sprouts was more affected by the culture temperature than the temperature of supplied water. The 20℃ was recommended as an adequate cultural temperature and supplying water, respectively, for the soybean sprouts culture. However the hypocotyl/whole length ratio of soybean sprouts produced under the recommended temperature condition was below than 50%.

**Key words** : Soybean sprouts, Temperature, Hypocotyl/whole length, Yield, Rotting.

## 서론

콩나물의 생육 및 품질은 콩종자의 상태, 재배환경, 재배온도, 수질, 관수(일명 수주)시간 및 관수

방법 뿐만 아니라 재배일수 등 다양한 요인에 의해 영향을 받는다(Bae et al. 1999, Kang & Kim 1997, KBSA 1997, Park 1990, Park & Kim 1998). 콩나물은 단기간에 매우 습하고 광이 차단된 곳에서 재배되기 때문에 재배환경이 열악하면 부패가

발생하기 쉽다. 따라서 콩나물의 재배온도 및 재배수온은 콩나물의 재배환경에 있어 가장 중요한 요인이라 할 수 있다(Park 1990, Park & Kim 1998). 콩나물 수량은 품종 고유특성에 해당되지만 종자의 저장기간, 수확 후 관리상태뿐만 아니라 미생물의 감염여부 등도 발아에 영향을 미쳐 결국 콩나물의 수량 및 수율을 좌우한다고 할 수 있다(Bae et al. 1999, Kang & Kim 1997, KBSA 1997, Park 1990, Park & Kim 1998). 콩나물은 재배온도 뿐만 아니라 재배시 공급되는 물도 콩나물의 수량 및 품질에 중대한 영향을 미치는데, 관수와 관련된 요인으로서 관수온도, 관수량, 수질, 관수방법 등을 들 수 있고 물이 부족되면 콩나물의 품온이 상승하여 부패균이 번식하기 쉽고 잔뿌리가 발생될 뿐만 아니라 소비자들이 선호하는 콩나물의 색깔을 갖지 못하기 때문에 콩나물의 품질은 저하된다고 할 수 있다(Bae et al. 1999, KBSA 1997, Park 1990, Park & Kim 1998). 재배중인 콩나물에 부패가 발생되면 콩나물의 수량은 물론 품질에도 큰 영향을 미치기 때문에 콩나물 재배농가는 호마이수화제나 비타지랍과 같은 종자소독제를 사용하여 왔으며 잔뿌리의 발생을 억제하고 하배축을 통통하게 키워 상품성을 증대시키고자 인돌비와 같은 성장조절제가 사용되고 있는 실정이다(Kang & Kim 1997, Park 1990, Park & Kim 1998, Park et al. 1992). 박 등(1992)은 콩나물에 살포된 농약의 잔류정도는 관수량과 관수횟수에 따라 다르지만 사용된 농약은 미량일지라도 반드시 검출되기 때문에 농약잔류 독성의 위험이 있다고 하였다. 최근 농약을 사용하여 재배된 콩나물에 대한 소비자들의 불신이 확산되고 있으며 청정재배법으로 생산된 콩나물에 대한 선호도가 증가하고 있기 때문에 농약을 사용하지 않으면서 우수한 콩나물을 생산할 수 있는 재배조건 및 재배법의 구명이 무엇보다 절실히 요구된다고 할 수 있다. 본 시험은 청정콩나물 생산을 위한 기초 연구로서 콩나물 재배에 가장 중요한 재배환경인 재배온도와 재배수온의 조절로 부패발생을 억제하고 콩나물의 생육과 수량에 미치는 영향을 검토하여 우수한 콩나물을 생산할 수 있는 재배조건을 구명하고자 본 시험을 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 시험에 사용된 나물콩은 1997년 농촌진흥청 작물시험장에서 생산된 광안콩과 영남농업시험장에서 생산된 은하콩과 재래종으로서 준저리, 오리알태 및 명주나물콩을 공시하였고 수입콩으로는 미국산 나물콩을 농산물유통공사로부터 구입하여 공시하였다. 콩나물의 재배는 재배온도와 재배수온, 관수간격 및 관수시간을 일정하게 조절할 수 있도록 국내에서 주문 제작된 살수식 콩나물 재배상(WK-2160)을 사용하였다. 재배온도 및 재배수온의 처리에 따른 콩나물의 생육특성을 검토하기 위하여 재배온도를 17, 20, 25 및 30℃의 4수준, 재배수온은 14, 17, 20, 23 및 25℃의 5수준으로 각각 처리하였다. 콩나물의 치상은 나물콩 300g을 콩나물 재배용기에 담고 콩나물 재배상에서 재배수를 3시간 간격으로 3분간 살수공급하면서 목적하는 재배온도 및 재배수온의 처리조건에서 콩나물의 부패 발생 정도와 콩나물의 일반특성을 조사하였다. 침수식재배시 콩나물 품온의 변화를 관찰하기 위하여 재래종인 오리알태와 수입산 나물콩을 재배기별 25kg씩 담고 생육일수 및 재배수 공급후 시간의 경과에 따른 콩나물 품온의 변화를 각각 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 생육일수 및 관수후 시간의 경과에 따른 콩나물 품온의 변화

표1은 콩나물의 침수식재배시 생육일수 및 관수후 시간의 경과에 따른 콩나물 품온의 변화를 나타낸 것이다. 생육일수에 따른 콩나물 품온의 변화를 살펴볼 때 5일된 콩나물에서 가장 높은 것으로 나타났다. 그 이후부터는 감소되었고 관수후 시간이 경과됨에 따라 콩나물의 품온의 변화를 살펴볼 때 관수직후는 대체로 재배수온(20℃)에 가까운 22℃ 정도에 달하지만 관수후 시간이 경과됨에 따라 콩나물의 품온은 점차적으로 증가하여 관수후 180분이 경과하면 최대 29.5℃까지 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 치상후 5일차에 달한 콩나물은 발아로 인한 호흡활동이 가장 왕성 할뿐만 아니라

**Table 1. Changes in the temperature of soybean sprouts during culture according to minutes after water supply**

| Minutes after water supply | Orialtae     |      |      |      |      | Imported soybean |      |      |      |      |
|----------------------------|--------------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|
|                            | Culture days |      |      |      |      |                  |      |      |      |      |
|                            | 4            | 5    | 6    | 7    | 8    | 4                | 5    | 6    | 7    | 8    |
| 0                          | -            | 21.9 | 22.3 | 22.1 | 22.3 | -                | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.2 |
| 30                         | -            | 22.5 | 22.3 | 22.4 | 22.4 | -                | 22.5 | 22.8 | 22.3 | 22.5 |
| 60                         | 22.2         | 23.4 | 22.8 | 22.8 | 22.6 | 22.7             | 23.7 | 23.2 | 22.7 | 22.8 |
| 90                         | -            | 24.5 | 23.2 | 23.2 | 23.1 | -                | 24.9 | 23.8 | 23.3 | 23.2 |
| 120                        | 22.3         | 25.0 | 24.1 | 23.6 | 23.4 | 22.9             | 26.1 | 24.7 | 23.7 | 23.5 |
| 150                        | -            | 25.9 | 24.5 | 23.8 | 23.7 | -                | 27.8 | 25.3 | 23.9 | 23.8 |
| 180                        | 22.9         | 27.4 | 24.9 | 24.4 | 24.2 | 23.6             | 29.5 | 25.8 | 24.2 | 24.5 |

급격하게 하배축이 신장되는 시기에 해당하여 자엽 및 뿌리부분에서 상당량의 호흡열을 발생하기 때문인 것으로 사료되었다. 따라서 이시기에 재배중인 콩나물은 호흡에 의해 발생된 고온 및 가스로 인해 부패균의 급속한 번식이 우려되는 불량한 환경에 처하게 될 뿐만 아니라 종자자체의 결합 및 물리적 손상으로 인해 발아력이 상실된 종자가 생육중인 콩나물재배기에 존재하게 된다면 부패의 발생 및 피해는 더욱 클 것으로 판단되었다.

**2. 재배온도 및 재배수온에 따른 콩나물의 부패 발생정도**

표2는 재배온도 및 재배수온의 조절에 따른 콩나물의 부패발생 정도를 나타낸 것이다. 재배상의 온도를 17, 20, 25 및 30℃로 각각 처리하고 재배수의 온도를 20℃로 고정하였을 때 17 및 20℃로 재배한

콩나물에서는 부패가 발생되지 않았으나, 25℃로 재배할 경우 6일차 콩나물에서 부패가 발생하기 시작하였으며 30℃로 재배할 경우 콩나물은 5일차부터 부패가 발생하기 시작하여 6일 및 7일차 콩나물에서는 20% 이상 부패되었다. 또한 재배상의 온도를 20℃로 고정하고 재배수의 온도를 14, 17, 20, 23, 및 25℃로 각각 처리시 14~20℃의 재배수를 공급한 콩나물에서는 부패가 발생되지 않았으나, 23℃ 및 25℃의 재배수가 공급된 콩나물은 품종에 따른 변이는 있었으나 7일차부터 10% 미만의 부패가 발생되는 것으로 나타났다. 따라서 재배온도와 재배수온은 콩나물의 부패발생에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었으며 재배온도가 재배수온에 비하여 콩나물의 부패발생에 영향을 미치는 정도가 더 크다는 것을 알 수 있었다.

**Table 2. Occurrence of rotting during soybean sprouts culture according to the various temperatures of culture and supplied water**

| Culture days | Culture temperature (℃) |    |    |    | Supplied water temperature (℃) |    |    |    |    |
|--------------|-------------------------|----|----|----|--------------------------------|----|----|----|----|
|              | 17                      | 20 | 25 | 30 | 14                             | 17 | 20 | 23 | 25 |
| 5            | ○                       | ○  | ○  | ◎  | ○                              | ○  | ○  | ○  | ○  |
| 6            | ○                       | ○  | ◎  | ●  | ○                              | ○  | ○  | ○  | ○  |
| 7            | ○                       | ○  | ◎  | ●  | ○                              | ○  | ○  | ◎  | ◎  |

Supplied water temperature : 20℃

Culture temperature : 20℃

\* ○ : None   ◎ : ≤10%   ◉ : 10~20%   ● : 20% <

### 3. 재배온도에 따른 콩나물의 생육특성

그림1은 재배수의 온도를 20℃로 고정하고 재배상의 온도를 17, 20, 25 및 30℃로 각각 조절하고 발아 3일부터 8일까지 콩나물(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩)의 수율을 나타낸 것이다.

그림에서 보는 바와 같이 재배상의 온도를 25℃ 및 30℃로 할 경우 치상후 3일부터 본격적인 발아가 진행되지만 17℃ 및 20℃에서는 치상후 4일부터 본격적인 발아가 진행됨을 알 수 있었다.

따라서 콩나물의 수율은 25℃ 및 30℃에서 재배한 경우가 17℃ 및 20℃에서 재배할 경우에 비하여 발아일수에 따른 콩나물의 수율이 월등히 높았으나, 재배상의 온도가 25℃이상이 될 경우 수율을 비롯한 콩나물의 특성들이 증가되지만 6일차부터 콩나물에 부패가 발생하기 시작하므로(표 2) 콩나물의 재배에는 20℃가 적절한 것으로 판단되었다. 표3은 재배수의 온도를 20℃로 고정하고 재배상의

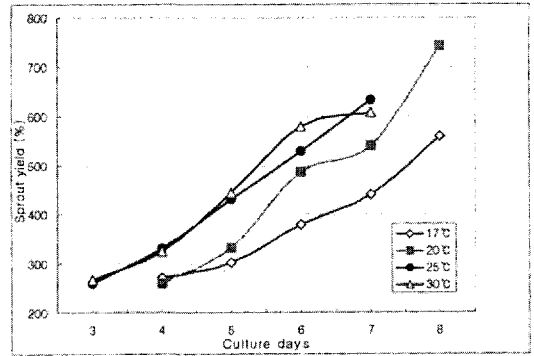


Fig. 1. Changes in yield of soybean sprouts according to the temperature treatments during sprouts culture.

- 1) Temperature of supplied water : 20±1℃
- 2) Each values were represented the mean values of 5 soybean variety (Eunhakong, Kwangankong, Junjeori, and imported soybean)

Table 3. Characteristics of the 6 days old soybean sprouts according to culture temperatures

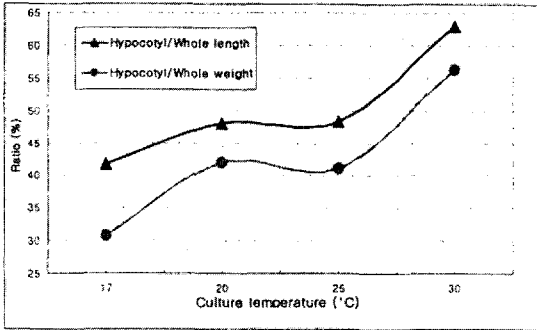
| Characteristics          | Culture temperature (℃) |       |       |       |
|--------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
|                          | 17                      | 20    | 25    | 30    |
| Yield (%)                | 379.3                   | 486.4 | 529.4 | 579.5 |
| Length (cm)              | 7.1                     | 13.0  | 12.7  | 22.9  |
| Hypocotyl length (cm)    | 2.9                     | 6.2   | 6.1   | 14.4  |
| Root length (cm)         | 4.2                     | 6.7   | 6.6   | 8.8   |
| Hypocotyl thickness (mm) | 2.0                     | 2.1   | 2.1   | 2.1   |
| Whole weight (mg)        | 373.3                   | 530.0 | 532.1 | 853.0 |
| Cotyledon weight (mg)    | 219.5                   | 238.0 | 250.5 | 256.7 |
| Hypocotyl weight (mg)    | 114.5                   | 222.2 | 218.8 | 479.8 |
| Root weight (mg)         | 39.2                    | 69.8  | 62.8  | 116.6 |

- 1) Temperature of supplied water : 20±1℃
- 2) Each values were represented the mean values of 5 soybean variety (Eunhakong, Kwangankong, Junjeori, and imported soybean)

온도를 17, 20, 25 및 30℃로 각각 조절하였을 때 6일차 콩나물의 일반특성을 나타낸 것이다. 콩나물의 수율은 재배온도가 높아질수록 증가되었고, 콩나물의 일반특성에 있어서도 재배온도가 높아질수록 증가되었으나, 배축두께는 17일 경우 2.0mm이었고 20, 25 및 30일 경우 2.1mm로서 재배온도의 증가에 따른 배축두께의 변화는 매우 작음을 알 수

있었다. 콩나물의 외견상의 품질은 콩나물의 크기는 물론 색택, 하배축의 두께뿐만 아니라 뿌리의 길이 및 잔뿌리의 발생유무에 따라 좌우되는데, 색택이 선명하고 윤기가 나며 뿌리의 비율이 작을 뿐만 아니라 잔뿌리가 발생되지 않은 콩나물이 우수한 것으로 평가되고 있다. 특히 배축장의 비율(%)이 높고 배축이 두꺼워 통통하게 보이는 것일수록

소비자들의 선호도가 높기 때문에 배축장의 비율 및 하배축의 두께를 증가시키고 잔뿌리의 발생을 억제시키고자 인돌비와 같은 식물생장 조절제를 처리를 하는 경우가 많았다. 그러나 그림2에서 보는 바와 같이 인돌비를 처리하지 않고 콩나물을 재배할 경우 배축장의 비율은 30℃로 재배할 경우(62.8%)를 제외하고 모두 50% 미만에 해당할 뿐만 아니라 배축중의 비율도 배축두께도 2.0~2.1mm로서 외견상의 품질이 낮음을 알 수 있었다.



**Fig. 2. Hypocotyl/whole length ratio (%) and hypocotyl/whole weight ratio (%) of the 6 days old soybean sprouts according to the culture temperature.**

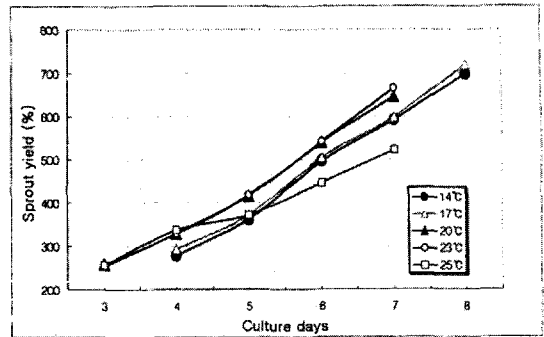
- 1) Temperature of supplied water : 20±1℃
- 2) Each values were represented the mean values of 5 soybean variety (Eunhakong, Kwangankong, Junjeori, and imported soybean)

**4. 재배수온에 따른 콩나물의 생육특성**

그림3은 재배상의 온도를 20℃로 고정하고 재배수의 온도를 14, 17, 20, 23, 및 25℃로 각각 조절하여 3시간 간격으로 3분씩 콩나물에 공급하였을 때 발아 3일부터 8일까지 본시험에 공시한 은하콩, 광안콩, 준저리 및 수입콩 콩나물의 수율변화를 나타낸 것이다. 콩나물 재배에 공급한 재배수의 온도를 20℃, 23℃ 및 25℃로 할 경우 치상후 3일부터 본격적인 발아가 진행되지만 14℃ 및 17℃의 재배수를 공급할 경우 치상후 4일부터 발아가 진행됨을 알 수 있었다.

따라서 재배수온이 14℃로 지나치게 낮거나 재배

수의 온도가 25℃로 높을 경우 콩나물의 생육이 오히려 억제됨을 알 수 있었고, 재배수온이 23℃ 이상에 달할 경우 부패콩나물이 발생되어(표 2) 콩나물의 재배에는 17~20℃의 재배수를 공급하는 것이 적절한 것으로 나타났으며 콩나물의 수율, 콩나물의 길이 및 배축장의 비율을 고려할 때 20℃의 재배수가 가장 적합한 것으로 판단되었다. 표4는 재배상의 온도를 20℃로 고정하고 재배수의 온도를 14, 17, 20, 23 및 25℃로 각각 조절하였을 때 6일차 콩나물의 일반특성을 나타낸 것이다. 콩나물의 수율은 재배수의 온도가 14℃ 및 17℃일 경우 522~523% 정도에 달하였고, 20℃ 및 23℃일 경우 548~549%였으나 재배수온이 25℃일 경우 콩나물의 수율은 오히려 감소되었다. 콩나물의 전체길이 및 배축장의 길이는 재배수온이 20℃일 경우 13.4cm로서 가장 컸으나 그림4에서 보는바와 같이 배축장의 비율은 모든 재배수온의 처리구에서 50% 미만에 해당하였다. 이러한 결과는 표3의 재배온도의 처리에 따른 콩나물의 특성의 변화와 비교하여 볼 때 재배온도가 재배수온에 비하여 콩나물의 수율은 물론 제반 특성에 영향을 미치는 정도가 더 크다는 것을 알 수 있었다.



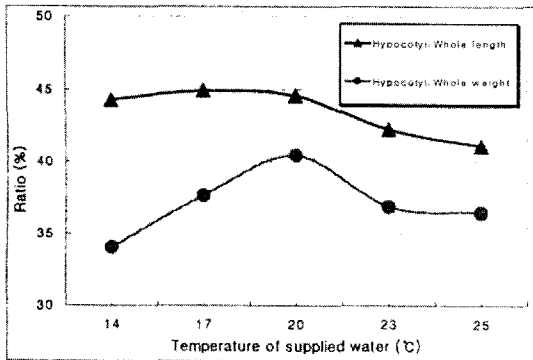
**Fig. 3. Changes in yield of soybean sprouts according to the temperature of supplied water during sprouts culture.**

- 1) Temperature of supplied water : 20±1℃
- 2) Each values were represented the mean values of 5 soybean variety (Eunhakong, Kwangankong, Junjeori, and imported soybean)

**Table 4. Characteristics of the 6 days old soybean sprouts according to the temperatures of supplied water**

| Characteristics          | Water temperature (°C) |       |       |       |       |
|--------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                          | 14                     | 17    | 20    | 23    | 25    |
| Yield (%)                | 522                    | 523   | 548   | 549   | 492   |
| Length (cm)              | 8.7                    | 10.5  | 13.4  | 11.3  | 9.7   |
| Hypocotyl length (cm)    | 3.8                    | 4.7   | 6.0   | 4.6   | 4.2   |
| Root length (cm)         | 4.8                    | 5.8   | 7.5   | 6.8   | 5.4   |
| Hypocotyl thickness (mm) | 2.1                    | 2.1   | 2.1   | 2.0   | 2.1   |
| Whole weight (mg)        | 411.3                  | 449.4 | 501.3 | 469.1 | 459.6 |
| Cotyledon weight (mg)    | 221.3                  | 221.4 | 230.2 | 233.3 | 237.9 |
| Hypocotyl weight (mg)    | 139.8                  | 169.1 | 202.5 | 170.8 | 169.2 |
| Root weight (mg)         | 50.2                   | 58.9  | 68.6  | 65.0  | 52.5  |

- 1) Culture temperature :  $20 \pm 1^\circ\text{C}$
- 2) Each values were represented the mean values of 5 soybean variety (Eunhakong, Kwangankong, Junjeori, and imported soybean)



**Fig. 4. Hypocotyl/whole length ratio (%) and hypocotyl/whole weight ratio (%) of the 6 days old soybean sprouts according to the culture temperature.**

- 1) Temperature of supplied water :  $20 \pm 1^\circ\text{C}$
- 2) Each values were represented the mean values of 5 soybean variety (Eunhakong, Kwangankong, Junjeori, and imported soybean)

## 결론

1. 콩나물의 품온은 5일차 콩나물이 가장 높았고 그 이후부터는 감소되었으며 관수(일명 수주) 직후 콩나물의 품온은  $22^\circ\text{C}$  정도에 달하나 관수후 시간

이 경과할수록 콩나물의 품온은 증가하여 관수후 180분에는 최대  $29.5^\circ\text{C}$ 까지 측정되었다.

2. 재배온도가  $25^\circ\text{C}$  및  $30^\circ\text{C}$ , 재배수온이  $20^\circ\text{C}$ ,  $23^\circ\text{C}$  및  $25^\circ\text{C}$ 일 경우 치상후 3일부터 본격적인 발아가 진행되지만 재배온도가  $17^\circ\text{C}$  및  $20^\circ\text{C}$ , 재배수온이  $14^\circ\text{C}$  및  $17^\circ\text{C}$ 일 경우 치상후 4일부터 발아가 진행되었다.

3. 콩나물을  $25^\circ\text{C}$  및  $30^\circ\text{C}$ 에서 재배한 경우  $17^\circ\text{C}$  및  $20^\circ\text{C}$ 로 재배한 경우에 비하여 발아일수에 따른 콩나물의 수율 및 콩나물의 재배 특성이 증가되지만 6일차 콩나물부터 부패가 발생하기 시작하여 콩나물의 재배에는  $20^\circ\text{C}$ 가 적절한 것으로 판단되었다.

4. 재배수온이  $14^\circ\text{C}$ 로 지나치게 낮거나  $25^\circ\text{C}$ 로 높을 경우 콩나물의 생육은 오히려 억제되며 재배수온이  $23^\circ\text{C}$  이상일 경우 부패가 발생되어 콩나물의 재배에는  $17\sim 20^\circ\text{C}$ 의 재배수를 공급하는 것이 적절하였으나 콩나물의 수율, 콩나물의 길이 및 배축장비율을 고려할 때  $20^\circ\text{C}$ 의 재배수가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

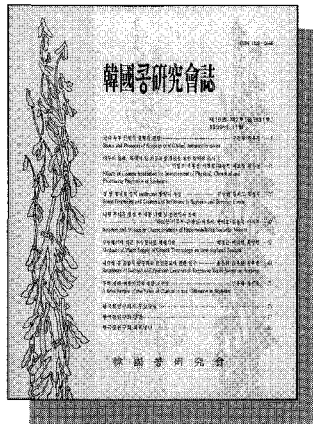
5. 재배온도는 재배수온에 비하여 콩나물의 수율과 콩나물특성에 영향을 미치는 정도가 더 컸다.

6. 재배온도 및 재배수온의 증가에 따른 배축두께의 변화는 매우 미미하였으며 재배온도 및 재배수온을  $20^\circ\text{C}$ 로 조절할 경우 콩나물의 부패가 발생

되지 않았으나 배축장의 비율이 50% 미만에 해당하여 외견상의 품질은 낮았다.

### 참고문헌

1. Bae K.G., Yeo I.H., and Hwang Y.H. : Methods of water supply of growth technology on best soybean sprouts. Korea Soybean Digest, 16(2) : 57~63 (1999)
2. Kang C.K., Kim Y.K. : Effect of plant growth regulators on growth of soybean sprouts. J. Kor. Soc. Hort. Sci., 38(2) : 103~106 (1997)
3. Korea Bean Sprout Association : Research of cultural condition on soybean sprouts, 1 : 8~17 (1997)
4. Park W.M. : Cause and control on rot of soybean sprouts. Soybean sprouts, 2 : 4~8 (1990)
5. \_\_\_\_\_ and Kim J.H. : Effects of watering on yield of soybean sprout. Korea Soybean Digest, 15(1) : 46~57 (1998)
6. Park M.H., Kim D.C., Kim B.S. and Nam K.B. : 청정 콩나물 생산 및 유통방법 개선에 관한 연구. 한국식품개발연구원보고서 (1992)



여기에 실린 내용은 사단법인 한국콩연구회 회지인 한국콩연구회지 제 17권 제1호(통권32호)인 2000년 5월호에 게재된 것으로 우리 회원들에게 참고가 될 만한 내용이어서 원문 그대로 실었습니다.

우리 협회는 (사) 한국콩연구회 단체회원으로 가입되어 있습니다.