청정콩나물 재배기술 ❶

재배온도 및 수온의 조절이 콩나물 생육에 미치는 영향

• 김 선 림 농촌진흥청 작물과학원
• TEL : 031-290-6886, E-mail : kimsl@rda.go.kr

콩나물의 생육 및 품질은 콩 종자의 상태, 재배환경, 재배온도, 수질, 수주시간 및 수주방법 뿐만 아니라 재배일수 등 다양한 요인에 의해 영향을 받는다.

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.

콩나물 수량은 품종 고유특성에 해당되지만 종자의 저장기간, 수확 후 관리상태 뿐만 아니라 미생물의 감염여부 등도 발아에 영향을 미쳐 결국 콩나물의 수량 및 수율을 좌우한다고 할 수 있다.

콩나물은 재배온도 뿐만 아니라 재배시 공급되는 재배용수도 콩나물의 수량 및 품질에 중대한 영향을 미치는데, 재배용수와 관련된 요인으로서는 재배수온도, 재배수량, 수질, 재배수 공급방법 등을 들 수 있고 물이 부족하면 콩나물의 품온이 상승하여 부패균이 번식하기 쉽고 잔뿌리가 발생될 뿐만 아니라 소비자들이 선호하는 콩나물의 색택을 갖지 못하기 때문에 콩나물의 품질은 저하된다고 할 수 있다.

재배중인 콩나물에 부패가 발생되면 콩나물의 수량은 물론 품질에도 큰 영향을 미치기 때문에 콩나물 재배농가는 종자소독제를 사용하여 왔으며 잔뿌리의 발생을 억제하고 줄기를 통통하게 키워 상품성을 증대시키고자 생장조절제가 사용되고 있는 실정이다. 박 등(1992)은 콩나물에 살포된 농약의 잔류정도는 수주량과 수주횟수에 따라 다르지만 사용된 농약은 미량일지라도 반드시 검출되기 때문에 잔류농약 독성의 위험성이 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 규명이 무엇보다 절실히 요구된다고 할 수 있다.

본 시험은 청정콩나물 생산을 위한 기초연구로서 콩나물 재배에 가장 중요한 재배환경인 재배

온도와 재배수온의 조절로 부패발생을 억제하고 콩나물의 생육과 수량에 미치는 영향을 검토하여 우수한 콩나물을 생산할 수 있는 재배조건을 알아보고자 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

본 시험에 사용된 나물콩은 농촌진흥청 작물과학원에서 생산된 '광안콩'과 영남농업연구소에서 생산된 '은하콩'과 재래종으로서 '준저리', '오리알태' 및 '명주나물콩'을 공시하였고 수입콩으로는 '미국산 나물콩'을 농산물유통공사로부터 구입하여 사용하였다.

콩나물의 재배는 재배온도와 재배수온, 물주는 간격 및 물주는 시간을 일정하게 조절할 수 있도록 국내에서 주문 제작된 살수식 콩나물 재배기(WK-2160)를 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 재배는 나물콩 300g을 콩나물 재배용기에 담고 콩나물 재배기에서 재배수를 3시간 간격으로 3분간 살수공급하면서 목적하는 재배온도 및 재배수온의 처리조건에서 콩나물의 부패발생 정도와 콩나물의 일반 특성을 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 수주후 시간의 경과에 따른 콩나물 품온의 변화

〈표 1〉은 콩나물의 침수식재배시 생육일수 및 수주후 시간의 경과에 따른 콩나물 품온의 변화를 나타낸 것이다. 생육일수에 따른 콩나물 품온의 변화를 살펴볼 때 5일된 콩나물에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 이후부터는 감소되었

〈표 1〉 재배수 공급 후 시간 경과에 따른 콩나물 품온(℃)의 변화

시간(분)	오리알태					수입콩				
	재배일수									
	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
물주기전	-	21.9	22.3	22.1	22.3	-	22.0	22.0	22.0	22.2
30분	-	22.5	22.3	22.4	22.4	-	22.5	22.8	22.3	22.5
60분	22.2	23.4	22.8	22.8	22.6	22.7	23.7	23.2	22.7	22.8
90분	-	24.5	23.2	23.2	23.1	-	24.9	23.8	23.3	23.2
120분	22.3	25.0	24.1	23.6	23.4	22.9	26.1	24.7	23.7	23.5
150분	-	25.9	24.5	23.8	23.7	-	27.8	25.3	23.9	23.8
180분	22.9	27.4	24.9	24.4	24.2	23.6	29.5	25.8	24.2	24.5

주) (-) : 측정하지 않음

고 재배수 공급 후 시간이 경과됨에 따라 콩나물의 품온의 변화를 살펴볼 때 재배수 공급 직후는 대체로 재배수온(20℃)에 가까운 22℃ 정도에 달하지만 재배수 공급후 시간이 경과됨에 따라 콩나물의 품온은 점차적으로 증가하여 재배수 공급 후 180분이 경과하면 최대 29.5℃까지 높게 나타났다.

이와 같은 결과는 재배 5일차에 달한 콩나물은 발아로 인한 호흡활동이 가장 왕성 할뿐만 아니라 급격하게 줄기가 신장되는 시기에 해당하여 자엽 및 뿌리부분에서 상당량의 호흡열을 발생하기 때문인 것으로 사료되었다. 따라서 이 시기에 재배중인 콩나물은 호흡에 의해 발생된 고온 및 가스로 인해 부패균의 급속한 번식이 우려되는 불량한 환경에 처하게 될 뿐만 아니라 종자자체의 결함 및 물리적 손상으로 인해 발아력을 잃은 종자가 생육중인 콩나물재배기에 존재하게 된다면 부패의 발생 및 피해는 더욱 클 것으로 판단되었다.

2. 재배온도 및 재배수온에 따른 콩나물의 부패 발생정도

〈표 2〉는 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 부패 발생에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었으며 재배온도가 재배수온에 비하여 콩나물의 부패 발생에 영향을 미치는 정도가 더 크다는 것을 알 수 있었다.

3. 재배온도에 따른 콩나물의 생육특성

[그림 1]은 재배수의 온도를 20℃로 고정하고

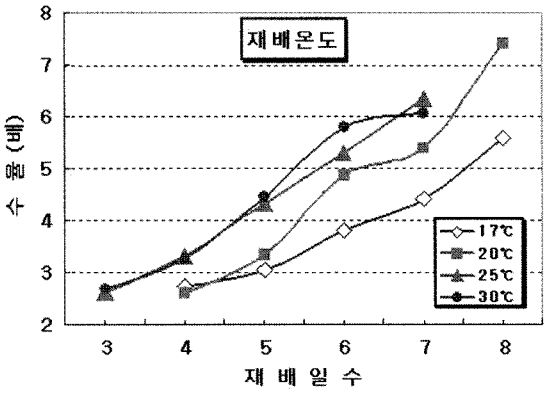
〈표 2〉 콩나물의 재배온도 및 재배수온에 따른 콩나물의 부패발생 정도

재배일수	재배온도				재배수온				
	17℃	20℃	25℃	30℃	14℃	17℃	20℃	23℃	25℃
5일	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
6일	○	○	◎	⊙	○	○	○	○	○
7일	○	○	◎	⊙	○	○	○	◎	◎
재배수온 : 20℃					재배온도 : 20℃				

주) ○ : 없음 ◎ : 10% 미만 ⊙ : 10~20% ● : 20% 이상

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

그림에서 보는바와 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.



[그림 1] 재배온도별 콩나물 수율의 변화

1) 재배수온 : 20±1℃
2) 각 성적은 5품종(은하콩, 준저리, 오리알태, 수입콩 2종)의 평균

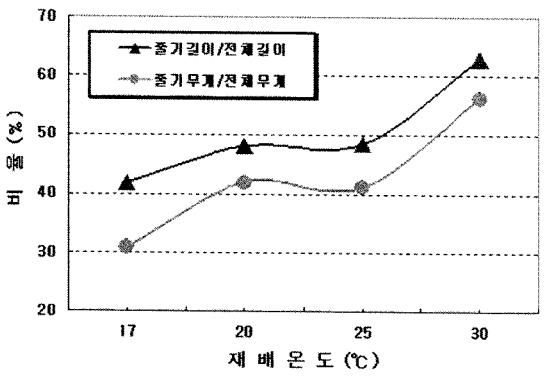
따라서 콩나물의 수율은 25℃ 및 30℃에서 재배한 경우가 17℃ 및 20℃에서 재배할 경우에 비하여 발아일수에 따른 콩나물의 수율이 월등히 높았으나, 재배상의 온도가 25℃ 이상이 될 경우 수율을 비롯한 콩나물의 특성들이 증가되지만 6일차 콩나물부터 부패가 발생하기 시작하므로〈표 2〉 콩나물의 재배에는 20℃가 적절한 것으로 판단되었다. 〈표 3〉은 재배수의 온도를 20℃로 고정하고 재배상의 온도를 17, 20, 25 및 30℃로 각각 조절하였을 때 6일차 콩나물의 일반특성을 나타낸 것이다. 콩나물의 수율은 재배온도가 높아질수록 증가되었고, 콩나물의 일반특성에 있어서도 재배온도가 높아질수록 증가되었으나, 줄기두께는 17℃일 경우 2.0㎜이었고 20, 25 및 30℃일 경우 2.1㎜로서 재배온도의 증가에 따른 줄기두께의 변화는 매우 작음을 알 수 있었다.

콩나물의 외견상의 품질은 콩나물의 크기는 물

〈표 3〉 재배온도별 6일차 콩나물의 특성 비교

콩나물 특성	재 배 온 도			
	17℃	20℃	25℃	30℃
콩나물 수율(배)	3.8	4.9	5.3	5.8
콩나물 길이(cm)	7.1	13.0	12.7	22.9
줄기길이 (cm)	2.9	6.2	6.1	14.4
뿌리길이 (cm)	4.2	6.7	6.6	8.8
줄기두께 (mm)	2.0	2.1	2.1	2.1
전체무게 (mg)	373.3	530.0	532.1	853.0
머리무게 (mg)	219.5	238.0	250.5	256.7
줄기무게 (mg)	114.5	222.2	218.8	479.8
뿌리무게 (mg)	39.2	69.8	62.8	116.6

1) 재배수온 : 20±1℃
2) 각 성적은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균



[그림 2] 재배온도별 6일차 콩나물의 줄기길이 비율(%)과 줄기무게 비율(%) 변화

1) 재배수온 : 20±1℃
2) 각 성적은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균

론 색택, 줄기두께 뿐만 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 줄기길이의 비율(%)이 높고 줄기가 두꺼워 통통하게 보이는 것일수록 소비자들이 좋아하기 때문에 줄기 길이 비율 및 줄기 두께를 증가시키고 잔뿌리의 발생을 억제시키고자 인돌비와 같은 식물생장조절제를 처리를 하는 경우가 많았다. 그러나 [그림 2]에서 보는 바와 같이 인돌비를 처리하지 않고 콩나물을 재배할 경우 줄기 길이의 비율은 30℃로 재배할 경우(62.8%)를 제외하고 모두 50% 미만에 해당할 뿐만 아니라 줄기두께도 2.0~2.1㎜로서 외견상의 품질이 낮음을 알 수 있었다.

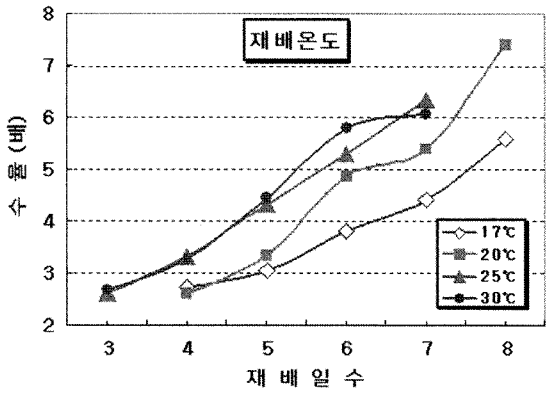
4. 재배수온에 따른 콩나물의 생육특성

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

따라서 재배수온이 14℃로 지나치게 낮거나 재배수의 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 줄기길이의 비율을 고려할 때 20℃의 재배수가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

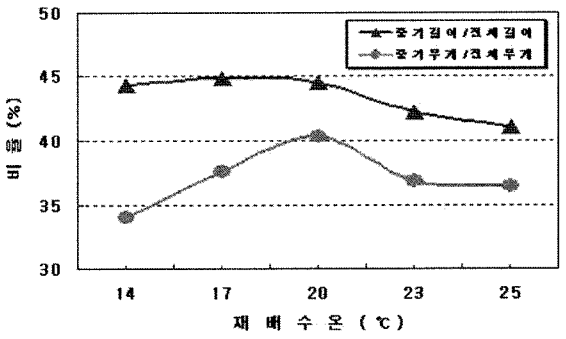
〈표 4〉는 재배상의 온도를 20℃로 고정하고 재배수의 온도를 14, 17, 20, 23 및 25℃로 각각 조절하였을 때 6일차 콩나물의 일반특성을 나타낸 것이다.

콩나물의 수율은 재배수의 온도가 14℃ 및 17℃일 경우 5.2배 정도에 달하였고, 20℃ 및 23℃일 경우 5.5배였으나 재배수온이 25℃일 경우 콩나물의 수율은 오히려 감소되었다. 콩나물의 전체길이 및 줄기의 길이는 재배수온이 20℃일 경우 13.4㎝로서 가장 컸으나 [그림 4]에서 보는 바와 같이 줄기길이의 비율은 모든 재배수온의 처리구에서 50% 미만에 해당하였다. 이러한 결과는 〈표 3〉의 재배온도의 처리에 따른 콩나물의 특성의 변화와 비교하여 볼 때 재배온도가 재배수온에 비하여 콩나물의 수율은 물론 제반 특성



[그림 3] 재배수온에 따른 콩나물 수율의 변화

1) 재배온도 : 20±1℃
2) 각 성적은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균



[그림 4] 재배수온별 6일차 콩나물의 줄기길이 비율(%)과 줄기 무게 비율(%) 변화

1) 재배온도 : 20±1℃
2) 각 성적은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균

에 영향을 미치는 정도가 더 크다는 것을 알 수 있었다.

결과요약

1. 콩나물의 품온은 5일차 콩나물이 가장 높았고 그 이후부터는 감소되었고, 재배수 공급 직후 콩나물의 품온은 22℃ 정도에 달하나 시간이 경과할수록 콩나물의 품온이 증가하여 재배수 공급 후 180분에는 최대 29.5℃까지 측정되었다.

2. 재배온도가 25℃ 및 30℃, 재배수온이 20℃,

〈표 4〉 재배수온별 6일차 콩나물의 특성 비교

콩나물 특성	재 배 온 도				
	14℃	17℃	20℃	23℃	25℃
콩나물 수율(배)	5.2	5.2	5.5	5.5	4.9
콩나물길이(cm)	8.7	10.5	13.4	11.3	9.7
줄기길이 (cm)	3.8	4.7	6.0	4.6	4.2
뿌리길이 (cm)	4.8	5.8	7.5	6.8	5.4
줄기두께 (mm)	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1
전체무게 (mg)	411.3	449.4	501.3	469.1	459.6
머리무게 (mg)	221.3	221.4	230.2	233.3	237.9
줄기무게 (mg)	139.8	169.1	202.5	170.8	169.2
뿌리무게 (mg)	50.2	58.9	68.6	65.0	52.5

1) 재배온도 : 20±1℃
2) 각 성적은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균

23℃ 및 25℃일 경우 재배 3일부터 본격적인 발아가 진행되지만 재배온도가 17℃ 및 20℃, 재배수온이 14℃ 및 17℃일 경우 재배 4일부터 발아가 진행되었다.

3. 콩나물을 25℃ 및 30℃에서 재배한 경우 17℃ 및 20℃로 재배한 경우에 비하여 발아일수에 따른 콩나물의 수율 및 콩나물의 제반 특성들이 증가되지만 6일차 콩나물부터 부패가 발생하기 시작하여 콩나물의 재배에는 20℃가 적절한 것으로 판단되었다.

4. 재배수온이 14℃로 지나치게 낮거나 25℃로 높을 경우 콩나물의 생육은 오히려 억제되며 재배수온이 23℃ 이상일 경우 부패가 발생되어 콩나물의 재배에는 17~20℃의 재배수를 공급하는 것이 적절하였으나 콩나물의 수율, 콩나물의 길이 및 줄기길이 비율을 고려할 때 20℃의 재배수가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

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

6. 재배온도 및 재배수온의 증가에 따른 줄기 두께의 변화는 매우 미미하였으며 재배온도 및 재배수온을 20℃로 조절할 경우 콩나물의 부패가 발생되지 않았으나 줄기길이의 비율이 50% 미만에 해당하여 외견상의 품질은 낮았다.

참고문헌

1. Bae KG, Yeo IH and Hwang YH 1999. Methods of water supply of growth technology on best soybean sprouts. Korea Soybean Digest 16(2) : 57~63.
2. Kang CK, Kim YK 1997. Effect of plant growth regulators on growth of soybean sprouts. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 38(2) : 103~106.
3. Korea Bean Sprout Association 1997. Research of cultural condition on soybean sprouts. 1 : 8~17.
4. Park WM 1990. Cause and control on rot of soybean sprouts. Soybean sprouts. 2 : 4~8.
5. Park WM and Kim JH 1998. Effects of watering on yield of soybean sprout. Korea Soybean Digest 15(1) : 46~57.
6. Park MH, Kim DC, Kim BS and Nam KB 1992. 청정 콩나물 생산 및 유통방법 개선에 관한 연구. 한국식품개발연구원보고서.

※ 본 내용은 한국콩연구회지(제17권 2호: 69~75, 2000년 5월)에 게재된 논문을 재작성 한 것입니다.