

청정콩나물 재배기술 ②

수주시간의 조절이 콩나물 생육에 미치는 영향

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

현재 국내에서는 콩나물의 재배, 생산 및 포장 작업이 자동화된 콩나물공장의 설립이 증가되고 있으나, 아직도 대부분의 콩나물공장은 재배환경이 열악하고 규모가 영세한 실정이다.

최근 콩나물도 국거리용, 무침용, 찌개용 등과 같이 용도의 다양화가 요구되고 있으며 농약이나 성장조절제를 사용한 콩나물은 소비자들로부터 외면당하고 있으나, 청정콩나물의 재배법이 정립되어 있지 않아 관련업계에서는 많은 어려움을 겪고 있다. 품종, 재배환경, 수확시기 및 수확후 관리상태 등은 콩나물의 수량 및 품질에 영향을 미치며, 콩나물의 재배환경 중 재배온도뿐만 아니라 재배수의 온도, 물주는 양, 물주는 방법, 물주는 시간 및 수질 등도 콩나물의 수율 및 부패발생에 영향을 미친다.

물이 부족하면 콩나물은 품온이 상승하여 부패균이 번식하기 쉽고 잔뿌리가 발생될 뿐만 아니라 소비자들이 선호하는 콩나물의 선택을 갖지 못하기 때문에 콩나물의 품질은 저하된다고 할 수 있다. 최근 농약이 사용된 콩나물에 대한 소비자들의 불신과 청정콩나물에 대한 선호도의 증가

로 청정콩나물의 재배조건 및 재배법의 확립이 절실히 요구되고 있다.

김 등(2000)은 재배온도와 재배수온을 각각 달리한 조건하에서 콩나물을 재배하면서 콩나물의 수율, 부패발생 여부와 콩나물의 특성을 검토하였는데, 20℃의 재배온도와 20℃의 재배수온으로 콩나물을 재배하였을 때 콩나물에 부패가 발생되지 않을 뿐만 아니라 콩나물의 수율이 우수하였으나 줄기길이 비율(줄기길이/전체길이)이 50% 미만에 해당하기 때문에 상품성이 낮아지는 문제점이 있다고 하였다.

따라서 본 시험에서는 청정콩나물 생산을 위한 기초연구로서 콩나물 재배시 중요한 재배환경으로 평가되는 재배수의 물주는 간격(시간)과 물주는 량(분)의 조절이 콩나물의 생육과 수량에 미치는 영향 및 상품성 및 품질에 미치는 영향을 검토하여 청정콩나물을 생산할 수 있는 재배조건을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험에 사용된 나물콩은 농촌진흥청 작물과

학원에서 생산된 은하콩과 국내에서 재배, 생산된 재래종인 준저리, 오리알태 및 농산물유통공사에서 구입한 캐나다산 수입콩을 사용하였다.

콩나물의 재배는 재배온도와 재배수온, 물주는 간격(시간) 및 물주는 량(분)을 일정하게 조절할 수 있도록 주문 제작된 살수식 콩나물 재배기(WK-2160)를 사용하여 나물콩 300g을 재배용기에 담고 재배온도 및 재배수온을 20℃로 각각 조절된 콩나물 재배기에서 재배하였는데, 물주는 간격(시간)과 물주는 량(분)은 치상~3일까지는 3시간 간격으로 3분씩 재배수를 공급하였고, 4일 차부터는 물주는 간격을 1, 2, 3 및 4시간, 물주는 량은 1, 2, 3 및 4분으로 각각의 처리를 조합하여 살수공급하면서 목적하는 조건에서 콩나물의 수율 및 일반특성을 조사하였다.

콩나물 활력의 측정은 발아 5일~9일된 콩나물을 매일 5g씩 시료를 채취하여 40ppm 알파나프틸아민(α -naphthylamin)용액으로 콩나물과 자엽이 제거된 콩나물에 가하고 25℃의 항온수조에서 4시간 반응시킨 후 2ml씩을 취하여 시험관에 넣고 1% sulfanilic acid를 1ml와 100ppm NaNO₂용액 1ml를 가해 발색시킨 후 분광광도계 510nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다.

이 때 콩나물의 활력은 반응전 흡광도와 4시간 경과후의 흡광도를 각각 측정하고 이들의 차로써 콩나물의 활력을 나타내었다. 삶은 콩나물의 물성은 물성분석

기(TA, XT2, England)로 T.P.A 방식으로 측정하였다.

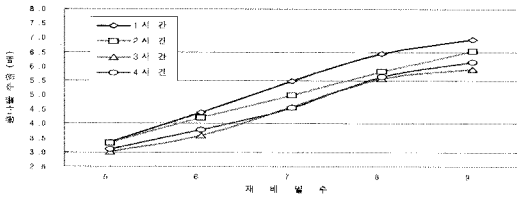
결과 및 고찰

1. 물주는 간격과 물주는 량의 조절에 따른 콩나물 수율의 변화

〈표 1〉은 콩나물의 재배온도와 재배수온을 20℃로 각각 설정하고 재배수의 물주는 간격(시간)을 1, 2, 3 및 4시간으로 두고 각각에 물주는 량(분)을 1, 2, 3 및 4분으로 처리하였을 때 은하콩, 준저리, 오리알태 및 수입콩의 콩나물 수율의 변화를 재배일수에 따라 나타낸 것이다. [그림 1]은 물주는 간격(시간)에 따른 콩나물 수율의 변화를 나타낸 것이며, [그림 2]는 재배수의 물주는 량(분)에 따른 수율의 변화를 나타낸 것이다.

〈표 1〉 물주는 간격(시간) 및 물주는 량(분)에 따른 콩나물 수율(%)의 변화

물주는 간격(시간)	물주는 량(분)	재 배 일 수				
		5	6	7	8	9
1	1	354.0	472.2	572.5	672.1	722.5
	2	337.4	437.9	546.1	648.9	722.5
	3	320.5	427.2	536.2	626.9	675.5
	4	330.1	422.1	540.9	630.9	660.3
2	1	349.8	443.3	545.4	631.7	706.0
	2	332.5	410.0	479.9	567.5	666.5
	3	344.5	419.0	484.8	560.5	623.5
	4	312.0	412.1	485.9	570.9	620.5
3	1	316.3	387.3	466.3	550.3	592.5
	2	290.7	322.1	475.9	553.9	582.5
	3	310.5	369.6	443.9	559.2	589.4
	4	289.5	355.1	446.7	563.1	596.3
4	1	324.3	380.7	497.5	567.7	642.4
	2	299.5	367.1	427.5	551.4	599.9
	3	294.5	345.4	419.8	568.1	607.1
	4	328.9	422.1	480.9	572.7	612.6



[그림 1] 물주는 간격(시간)에 따른 콩나물 수율의 변화

- 1) 재배온도 및 재배수온도 : 20±1°C
- 2) 각 성격은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균

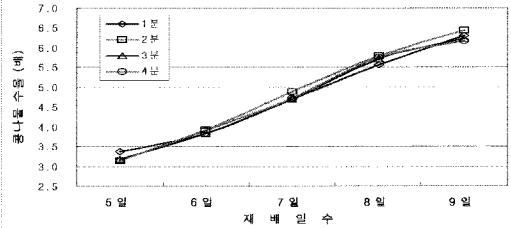
〈표 1〉에서 보는 바와 같이 콩나물의 수율은 물주는 횟수가 증가할수록 콩나물의 수율이 증가되는 것으로 나타났는데, 이러한 경향은 재배후기로 갈수록 더 큰 것으로 나타났다.

그러나 [그림 1]과 [그림 2]에서 보는 바와 같이 물주는 간격과 물주는 량에 따른 콩나물의 수율의 변화를 살펴볼 때 [그림 1]에서 보는 바와 같이 물주는 량에 따른 공시품종들의 수율은 그 차가 100% 이상에 달하는 변이를 나타내고 있으나, [그림 2]에서 보는 바와 같이 물주는 량에 따른 콩나물들의 수율의 차이는 20~30% 미만에 해당하였으며 이와 같은 경향은 재배초기부터 후기까지 같은 경향을 보임으로서 물주는 간격이 물주는 량보다 콩나물의 수율에 영향을 미치는 정도가 더 크다는 것을 알 수 있었다.

2. 물주는 간격과 물주는 량의 조절에 따른 콩나물 특성의 변화

[그림 3]은 콩나물의 재배수의 물주는 간격(시간) 및 물주는 량(분)을 조절하였을 때 공시된 은하콩, 준저리, 오리알태 및 수입콩 콩나물의 전체길이, 줄기길이 및 줄기길이 비율의 변화를 재배일수의 경과에 따라 나타낸 것이다.

물주는 간격 및 물주는 량에 따른 콩나물의 전



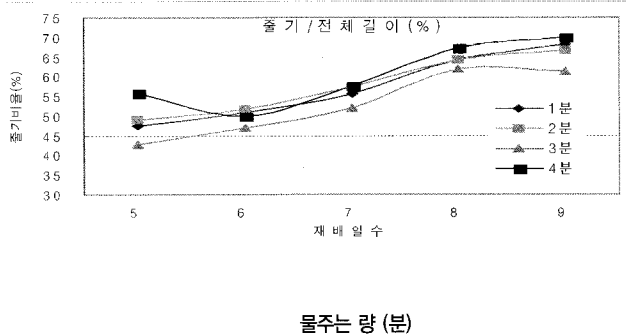
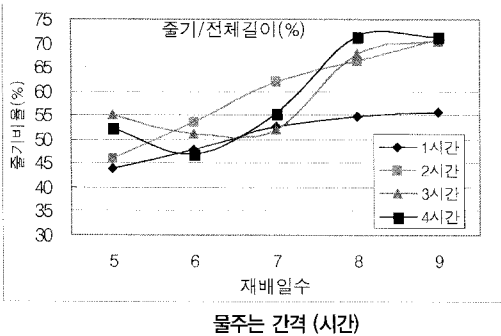
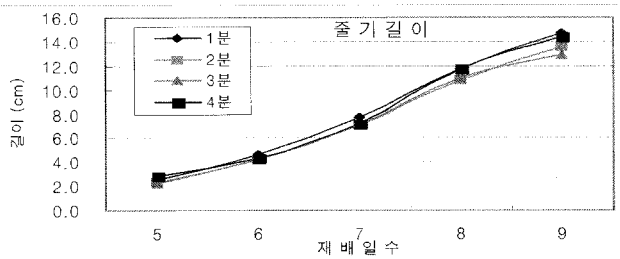
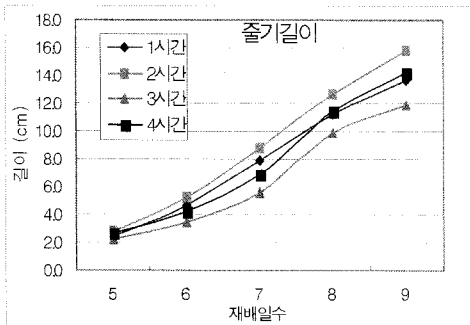
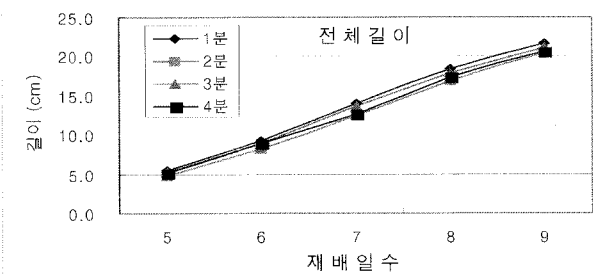
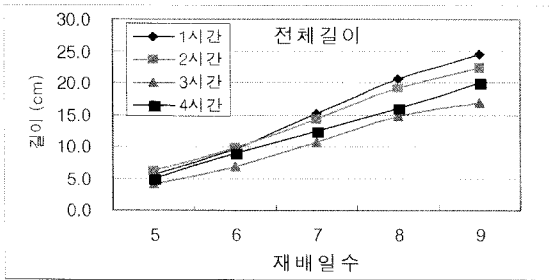
[그림 2] 물주는 량(분)에 따른 콩나물 수율의 변화

- 1) 재배온도 및 재배수온도 : 20±1°C
- 2) 각 성격은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균

체길이 및 줄기길이의 변화를 살펴볼 때 콩나물의 전체길이 및 줄기길이는 물주는 횟수가 증가할수록 증가되었으며 그 폭도 최대 10cm 이상에 달하였으나, 물주는 량에 따른 콩나물 전체길이 및 줄기길이 변화의 폭은 물주는 간격에 의한 것보다 작은 것으로 나타났다.

그런데 본 시험의 주요 목적은 콩나물의 수율, 전체길이 및 줄기길이를 증가시킬 수 있는 재배법을 밝히고자 함이 아니고 본시험에 앞서 수행된 시험에서 문제점으로 지적된 바 있는 50% 미만의 낮은 줄기길이 비율을 50% 이상이 되도록 재배하여 콩나물의 상품성과 품질(물성)이 개선된 청정콩나물의 재배조건을 확립함에 있으므로 줄기길이 비율은 매우 중요한 의미를 가지고 있다고 할 수 있다.

[그림 3]에서 보는 바와 같이 물주는 간격과 물주는 량의 조절에 따른 줄기 길이 비율의 변화는 콩나물의 전체길이나 줄기 길이의 변화와는 그 양상이 달랐는데, 일반적으로 콩나물의 상품성이 가장 우수하다고 평가되는 6일차 콩나물에 있어 2시간 및 3시간 간격으로 재배수를 공급시 줄기 길이의 비율이 51~54%로 높았고, 7일차 콩나물에 있어서는 2시간과 4시간 간격으로 재배수를 공급시 줄기 길이의 비율이 55~63%로 증가됨을



[그림 3] 물주는 간격(시간) 및 물주는 량(분)에 따른 콩나물 전체길이, 줄기길이, 줄기/전체길이 비율(%)의 변화

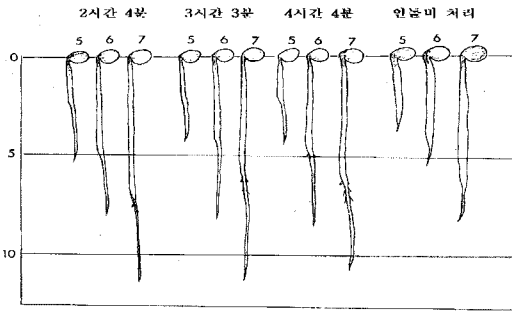
- 1) 재배온도 및 재배수온 : $20 \pm 1^\circ\text{C}$
- 2) 각 성적은 5품종(은하룡, 광안룡, 준저리, 수입룡 2종)의 평균

알 수 있었다.

물주는 량에 따른 줄기길이 비율의 변화를 살펴볼 때 2분 및 4분간 재배수를 공급한 처리구에서 줄기길이 비율이 높았는데, 6일차 콩나물에 있어 줄기길이의 비율은 약 50%에 달하였고 7일차 콩나물에 있어서는 약 57% 수준에 달하였다.

따라서 [그림 3]의 결과로 살펴볼 때 물주는 량의 조절은 콩나물의 전체길이나 줄기길이에 영향

을 미치는 정도가 비교적 작으나 줄기길이 비율에는 크게 영향을 미치고 있음을 알 수 있었고, 물주는 간격은 물주는 량에 비하여 콩나물의 전체길이나 줄기길이에 영향을 미치는 정도가 더 컸으나 물주는 횟수가 증가될수록 줄기길이 비율이 감소되었던 결과로 볼 때 물주는 간격이 짧아질수록 콩나물은 뿌리부분의 신장이 더 증대되는 것으로 판단되었다.



[그림 4] 물주는 간격(시간)과 물주는 량(분)에 따른 콩나물 비교
 1) 재배온도 및 재배수온도 : 20±1°C
 2) 각 성적은 5품종(은하콩, 광안콩, 준저리, 수입콩 2종)의 평균

이와 같은 결과를 종합적으로 고찰할 때 2시간 4분 수주구(이하 2시간 4분으로 표기)와 4시간 4분 수주구(이하 4시간 4분으로 표기)에서 생산된 콩나물이 수율, 전체 길이, 줄기 길이 및 줄기길이 비율이 우수하여 상품성이 높은 것으로 평가된다.

[그림 4]는 이들 콩나물과 기존의 3시간 간격으로 3분간 수주(이하 3시간 3분으로 표기)로 생산된 콩나물 및 성장조절제인 인돌비를 처리하여 얻어진 콩나물을 비교한 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 성장 조절제가 처리된 콩나물은 뿌리의 비율이 매우 작아 줄기 길이의 비율이 매우 높고 뿌리두께도 청정재배법으로 생산된 콩나물에 비하여 두꺼운 것으로 나타났으나 물주는 간격 및 물주는 량을 조절하여 콩나물을 재배할 경우 기존의 3시간 3분으로 물을 준 콩나물에 비하여 줄기길이의 비율이 증가되어 외견상 상품성이 향상됨을 알 수 있었다.

3. 물주는 간격(시간)과 물주는 량(분)의 조절에 따른 콩나물활

력의 변화

[그림 5]는 알파나프틸아민(α -naphthylamin)의 산화력으로 콩나물의 활력을 나타낸 것이다.

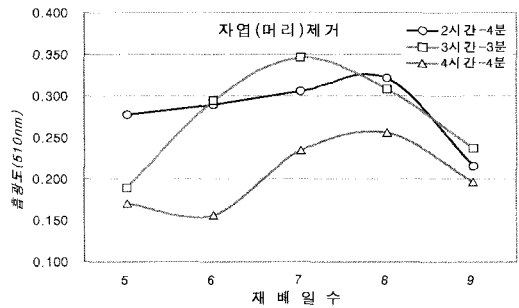
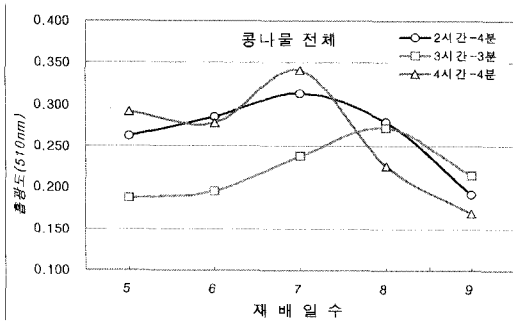
콩나물의 활력은 재배후 7~8일까지는 지속적으로 증가되었으나 그 이후로는 감소되는 경향을 나타내었고 물주는 간격과 물주는 량에 따른 차이도 현저한 것으로 나타났는데, 자엽을 포함한 콩나물 전체의 산화력은 2시간 4분 및 4시간 4분 물준 경우에 알파나프틸아민의 산화력이 높은 것으로 나타났으나 자엽(머리)을 제거할 경우 3시간 3분에서 재배된 콩나물이 알파나프틸아민의 산화력이 높은 것으로 나타났다.

따라서 자엽(머리)의 유무에 따라 콩나물활력에도 차이가 있다는 사실로 볼 때, 물주는 간격과 물주는 량은 자엽(머리)의 저장양분 분해속도와 줄기 및 뿌리의 발달에 커다란 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 그

러므로 2시간 4분 또는 4시간 4분으로 콩나물을 재배할 경우 3시간 3분으로 재배된 콩나물에 비하여 자엽의 저장양분의 분해속도가 빠르며 줄기의 발달이 양호하여 줄기길이 비율이 증가되지만 3시간 3분으로 재배된 콩나물은 상대적으로 줄기를 포함한 뿌리의 발달이 왕성하여 줄기길이 비율이 상대적으로 낮았던 것으로 판단되나, 앞으로 보다 면밀한 검토가 이루어져야 할 것으로

[표 2] 콩나물의 특성과 콩나물 활력(α -naphthylamin 산화력)과의 관계

콩나물 특성	상관계수	회귀식
전체길이 (X_1)	$r=-0.3157$	$Y=0.1464+0.024X_1-0.001X_1^2$ ($R^2=0.476^*$)
줄기길이 (X_2)	$r=-0.3331$	$Y=0.1584+0.037X_2-0.0025X_2^2$ ($R^2=0.5266^{**}$)
줄기길이/전체길이 (X_3)	$r=-0.1103$	$Y=1.859+0.076X_3-0.0007X_3^2$ ($R^2=0.6582^{**}$)
뿌리길이 (X_4)	$r=-0.0692$	$Y=-0.0989+0.1603X_4-0.0168X_4^2$ ($R^2=0.427^*$)
줄기두께 (X_5)	$r=0.2064$	유의성 없음
수율 (X_6)	$r=-0.2600$	유의성 없음



[그림 5] 물주는 간격(시간) 및 물주는 량(분)에 따른 콩나물 활력 비교

사료되었다.

〈표 2〉는 콩나물의 활력(Y)과 콩나물 특성간의 상호관계를 나타낸 것이다. 표에서 보는 바와 같이 콩나물의 활력은 전체길이, 줄기길이, 줄기길이 비율, 뿌리길이, 줄기두께 및 수율과 유의적 상관성이 인정되지 않았다. 그러나 콩나물의 활력과 콩나물의 주요 특성 중 전체길이, 줄기길이, 줄기길이 비율 및 뿌리길이는 유의한 2차 회귀관계가 인정되었고, 줄기두께와 수율에 있어서는 유의성이 없었다. 따라서 콩나물의 전체길이, 줄기길이, 줄기길이 비율 및 뿌리길이는 콩나물의 활력에 영향을 미치는 요인인 것으로 판단되었다.

3. 콩나물의 물리적 특성의 비교

〈표 3〉은 물주는 방법의 조절로 재배된 콩나물중 상품성이 우수한 것으로 판단되는 2시간 4분과 4시간 4분으로 재배된 콩나물을 삶은 후 콩나물의 물리적 특성을 측정 한 결과를 나타낸 것이다. 콩나물

의 조직감(물성)은 주로 콩나물의 경도(hardness)와 씹힘성(chewiness)에 의하여 좌우되는데(정우경 1998), 삶은후 콩나물의 자엽(머리) 및 줄기의 경도는 종래의 방법인 3시간 3분에 비하여 2시간 4분, 4시간 4분에서 낮아지는 경향을 나타내었다.

콩나물의 씹힘성은 자엽(머리)에서 2시간 4분

〈표 3〉 물주는 방법을 달리하여 재배된 콩나물의 삶은후 조직감 비교

조직감 (물성)	물 공급 (시간-분)	자엽(머리)				줄기			
		재배일수							
		5	6	7	8	5	6	7	8
탄력성	2-4	0.898	0.882	0.903	0.914	0.687	0.730	0.728	0.730
	3-3	0.835	0.537	0.735	0.871	0.593	0.657	0.716	0.809
	4-4	0.916	0.888	0.902	0.896	0.663	0.681	0.763	0.758
검 성	2-4	192.7	218.0	222.3	194.8	48.3	58.3	56.9	63.2
	3-3	169.4	152.5	212.3	188.2	29.2	43.0	63.6	73.5
	4-4	211.1	197.6	218.5	200.3	43.4	46.0	62.9	62.6
응집성	2-4	0.210	0.213	0.230	0.196	0.296	0.294	0.309	0.380
	3-3	0.186	0.152	0.206	0.192	0.238	0.276	0.340	0.413
	4-4	0.219	0.199	0.210	0.208	0.254	0.264	0.346	0.387
경 도 (g/ 3.14mm)	2-4	919.6	966.1	1088.6	1081.1	119.5	156.9	181.9	167.5
	3-3	917.8	1002.7	1049.2	1016.9	164.9	198.0	187.3	175.7
	4-4	978.7	996.0	1081.9	970.6	167.4	171.3	181.8	160.0
씹힘성	2-4	174.1	179.5	204.0	191.2	18.2	31.0	44.3	47.0
	3-3	148.2	90.5	169.6	171.3	34.4	43.6	46.9	60.8
	4-4	194.5	179.2	200.9	181.2	30.9	33.7	49.2	48.7

및 4시간 4분이 3시간 3분에 비하여 다소 높게 나타났으나 줄기에 있어서는 오히려 감소되어 콩나물의 물성이 개선되었음을 알 수 있었으며 2시간 4분으로 재배된 콩나물은 무침용으로 4시간 4분으로 재배된 콩나물은 국거리용으로 적합한 것으로 판단되었다.

결과요약

1. 콩나물의 수율, 전체길이 및 줄기길이 비율은 물주는 간격(시간)이 물주는 량(분)보다 영향을 미치는 정도가 더 컸고, 물주는 량은 줄기길이의 비율에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 줄기길이의 비율로 볼 때 2시간 간격 4분간 및 4시간 간격 4분으로 생산된 콩나물이 우수하였다.
2. 콩나물을 발아 4일부터 물주는 간격을 3시간 3분에서 2시간 4분 및 4시간 4분으로 전환할 경우 줄기길이의 비율은 3시간 3분의 51%에서 55~63%(2시간 4분) 및 57%(4시간 4분)로 각각 증가되었다.
3. 콩나물의 활력은 발아 7일 이후 감소되었으며 자엽(머리)의 제거시 활력의 감소가 현저하였고, 콩나물의 활력은 전체길이, 줄기길이 및 줄기길이 비율과 유의한 2차 선형 관계가 있었다.
4. 콩나물의 조직감(물성)은 2시간 4분으로 재배된 콩나물의 경도 및 씹힘성이 우수하여 2시간 4분으로 재배된 콩나물은 무침용으로 4시간 4분으로 재배된 콩나물은 국거리용으로 적합한 것으로 판단되었다.

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. Jiro T and Kono Y 1983. Effect of shading on α -naphthylamin oxidation by the root system of rice plants. Japan J. Crop Sci. 52(1) : 104~105

3. 정우경 1998. 나물콩의 품종과 재배기간에 따른 콩나물의 물리화학적 및 관능특성. 서울대학교 박사학위논문.

4. Kang CK, Kim YK 1997. Effect of plant growth regulators on growth of soybean sprouts. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 38(2) : 103~106.

5. 김선립, 황종진, 손영구, 송진, 박금룡, 최광수 2000. 청정콩나물 재배기술 I. 재배온도 및 수온의 조절이 콩나물 생육에 미치는 영향. 작물시험장 1999 시험연구사업 보고서.

6. Korea Bean Sprout Association 1997. Research of cultural condition on soybean sprouts. 1 : 8~17.

7. Park WM 1990. Cause and control on rot of soybean sprouts. Soybean sprouts, 2 : 4~8.

8. Park WM and Kim JH 1998. Effects of watering on yield of soybean sprout. Korea Soybean Digest 15(1) : 46~57.

9. Park MH, Kim DC, Kim BS and Nam KB 1992. 청정 콩나물 생산 및 유통방법 개선에 관한 연구. 한국식품개발연구원보고서.

※ 본 내용은 한국콩연구회지(제7권 2호: 76~83, 2000년 5월)에 게재된 논문을 재작성 한 것입니다. ㉞