

궁궁이(*Cnidium officinale*)시험관싹증식에 미치는 몇가지 요인들의 영향

송은희, 이성, 박철진

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《…약초생산을 결정적으로 늘여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제21권 91페이지)

궁궁이는 미나리과에 속하는 여러해살이약용식물로서 뿌리줄기에는 크니디움락톤을 주 성분으로 하는 정유가 들어있으며 줄기와 잎에는 쿠마린, 만니톨 등과 같은 약용물질들이 들어있는것으로 하여 진정진경약, 보혈강장제, 통경약으로 여러가지 질병들을 치료하는데 리 용되고있다.[1, 4]

궁궁이는 우리 나라의 기후조건에서 씨앗을 잘 맺지 못하여 영양번식방법으로 번식시 키고있지만 번식결수가 낮아 늘어나는 수요를 충족시키지 못하고있다.

우리는 조직배양방법으로 유전적안정성이 높고 병이 없는 궁궁이시험관모를 대량번식 시키기 위하여 궁궁이의 시험관싹유도조건을 확립한데 이어 시험관싹증식에 미치는 몇가 지 요인들의 영향을 검토하였다.

재료와 방법

시험관싹증식을 위한 재료로는 시험관싹유도를 통하여 얻은 무균싹을 리용하였다.

시험관싹증식에 미치는 기초배지의 영향검토에는 MS, B5, N6배지를 리용하였으며 질 소, 린, 칼리움의 영향은 MS배지의 총이온농도를 고정하고 NH_4NO_3 , KNO_3 , KH_2PO_4 , KCl , NaH_2PO_4 을 리용하여 질소, 린, 칼리움이온조성을 변화시키면서 검토하였다.

시험관싹증식에 미치는 성장조절제의 영향은 6-BA와 NAA를 리용하여 검토하였다.

배양온도는 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$, 빛은 1 500~2 000lx, 빛주기는 14h/d로 보장하였다.

배양 30일때의 싹수와 싹길이, 갈변화정도와 증식비를 조사하였다.

결과 및 논의

1) 기초배지의 영향

궁궁이시험관싹유도에는 6-BA를 넣은 MS배지[2]가 적합하였다. 싹유도에는 배지의 영 향과 함께 재료의 초기생리적상태도 크게 영향을 미치[3]므로 유도배지가 증식배양에도 적 합하겠는가를 검토할 필요가 있다.

이로부터 조직배양에 많이 리용하는 MS, B5, N6배지를 기초배지로 하여 시험관싹증 식에 미치는 배지의 영향을 검토하였다.(표 1)

표 1에서 보는바와 같이 배지종류에 따라 갈변화률과 증식비의 차이는 심하였다. 특 히 B5배지와 N6배지에서 접종체들의 갈변화률은 45%이상이었으며 싹증식비도 낮았다. 그 러나 MS배지에서는 갈변화률이 25%로서 다른 배지들에 비하여 비교적 낮았고 증식비도 높 았다. 그러므로 싹증식을 위한 기초배지로 MS배지를 선정하였다.

표 1. 시험관싹증식에 미치는 기초배지의 영향

배지 종류	싹길이/cm	싹수/개	갈변화률/%	증식비
MS	5.0±0.3	2.5±0.2	25±1	1.8±0.2
B5	4.5±0.3	2.0±0.2	45±3	1.1±0.1
N6	3.5±0.3	2.0±0.2	65±3	0.7±0.1

성장조절제 6-BA의 농도 1.0mg/L, 온도 (25±1)°C, 빛 1 500~2 000lx, 빛주기 14h/d, 조사개체수 20개체, n=3

2) 질소이온농도비와 린, 칼리움이온농도의 영향

접종체의 갈변화는 배지 무기성분과 농도에 크게 관계되므로 MS배지의 조성을 기준으로 하여 질소, 린, 칼리움의 영향을 검토하였다.

질소이온농도비의 영향 일반적으로 조직배양에서 식물이 흡수하는 기본질소이온형태는 NH_4^+ 과 NO_3^- 이므로 총질소농도를 MS배지와 같게 하고 NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비가 시험관 싹증식에 미치는 영향을 검토하였다.(표 2)

표 2. 시험관싹증식에 미치는 질소이온농도비($[\text{NH}_4^+] : [\text{NO}_3^-]$)의 영향

$[\text{NH}_4^+] : [\text{NO}_3^-]$	싹수/개	싹길이/cm	갈변화률/%	증식비
1 : 1	1.0±0.1	3.0±0.2	50±2	0.5±0.1
1 : 2(대조)	2.5±0.2	5.0±0.3	25±1	1.8±0.1
1 : 3	2.5±0.3	5.0±0.3	10±1	2.3±0.2
1 : 4	1.5±0.1	5.5±0.4	0	1.5±0.1

MS배지, 기타 조건은 표 1에서와 같음.

표 2에서 보는바와 같이 농도비가 1 : 1일 때의 갈변화률은 50%로서 대조보다 높았으며 이로 인하여 증식비도 매우 낮았다. 또한 농도비가 1 : 4일 때 갈변화현상은 없지만 증식비는 1.5로서 대조보다 낮았다. 그러나 농도비가 1 : 3일 때의 갈변화률은 10%로서 대조보다 낮았고 증식비는 2.3으로서 대조보다 높았다.

NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비가 높을 때 접종체의 갈변화가 심하고 증식비가 낮은것은 높은 농도의 NH_4^+ 이 부정적인 영향을 주는것과 관련된다고 볼수 있으며 궁궁이는 생리적으로 암모니아태질소보다도 질산태질소를 더 요구한다는것을 알수 있다. 이로부터 시험관 싹증식에 적합한 NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비를 1 : 3으로 정하였다.

린의 영향 NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비를 1 : 3으로 하고 시험관싹증식에 미치는 H_2PO_4^- 농도의 영향을 검토하였다.(표 3)

표 3. 시험관싹증식에 미치는 H_2PO_4^- 농도의 영향

H_2PO_4^- 농도 (mmol · L ⁻¹)	싹수/개	싹길이/cm	갈변화률/%	증식비
0.63	1.0±0.1	2.3±0.1	10±1	0.9±0.1
1.25(대조)	2.5±0.2	5.0±0.4	10±1	2.3±0.1
2.50	3.2±0.2	4.3±0.3	0	3.2±0.2
3.75	3.0±0.2	4.2±0.2	0	3.0±0.2

MS배지, $[\text{NH}_4^+] : [\text{NO}_3^-] = 1 : 3$, 기타 조건은 표 1에서와 같음.

표 3에서 보는바와 같이 H_2PO_4^- 농도에 따라 증식비와 갈변화률에서의 차이가 심하였다.

H_2PO_4^- 농도를 대조의 절반(0.63mmol/L)으로 낮춘 경우 증식비는 0.9로서 대조보다 낮고 갈변화률은 차이가 없었다. 그러나 농도를 대조의 2배(2.5mmol/L)로 한 경우 증식비는 3.2

로서 대조의 1.4배정도로 높았고 갈변화현상은 없었다. 농도가 2.5mmol/L이상인 시험구들에서의 증식비는 큰 차이가 없었다.

대조보다 농도가 낮은 시험구에서 증식비가 낮은것은 린부족으로 싹의 증식에 필요한 핵산, 단백질 등의 합성량이 적기때문이라고 볼수 있다. 이로부터 궁궁이시험관싹증식에 적합한 H_2PO_4^- 농도를 2.5mmol/L로 정하였다.

칼리움의 영향 칼리움은 세포의 팽압을 유지할뿐아니라 단백질과 당질의 합성과 축적에 참가하며 빛합성이나 숨쉬기를 활발하게 하고 린흡수속도에 영향을 미치므로 궁궁이의 시험관싹증식에 미치는 K^+ 농도의 영향을 검토하였다.(표 4)

표 4. 시험관싹증식에 미치는 K^+ 농도의 영향

K^+ 농도/(mmol · L ⁻¹)	싹수/개	싹길이/cm	갈변화률/%
10.0	2.0±0.1	2.5±0.2	2.0±0.1
20.0(대조)	3.2±0.2	4.3±0.3	3.2±0.2
40.0	3.4±0.3	4.2±0.3	3.2±0.2
60.0	2.1±0.1	2.0±0.2	1.8±0.1

MS배지, $[\text{NH}_4^+] : [\text{NO}_3^-] = 1 : 3$, $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 2.5\text{mmol/L}$, 기타 조건은 표 1에서와 같음.

표 4에서 보는바와 같이 K^+ 농도가 10, 60mmol/L일 때 싹의 증식비는 대조보다 낮았다. 또한 K^+ 농도가 40.0mmol/L일 때 증식비는 3.2로서 대조와 차이가 없었다. 이로부터 시험관싹증식에 필요한 K^+ 농도를 MS배지농도와 같게 정하였다.

3) 6-BA와 NAA의 영향

접종체의 갈변화는 성장조절제의 종류와 농도에도 크게 관계되는데 일반적으로 미나리과식물의 시험관싹증식에는 6-BA와 NAA가 비교적 적합하며 적용농도는 식물에 따라 다르다.[5] 이로부터 우리는 싹증식에 미치는 6-BA와 NAA의 영향을 검토하였다.(표 5)

표 5. 시험관싹증식에 미치는 6-BA와 NAA의 영향

6-BA농도 (mg · L ⁻¹)	NAA농도 (mg · L ⁻¹)	싹수/개	싹길이/cm	갈변화정도	증식비
0.5	0	1.8±0.1	3.5±0.2	—	1.8±0.1
	0.05	2.0±0.1	3.7±0.2	—	2.0±0.1
	0.1	2.2±0.1	4.0±0.2	—	2.2±0.1
	0.25	2.8±0.1	4.0±0.2	—	2.8±0.1
1.0	0	3.2±0.2	4.3±0.3	—	3.2±0.2
	0.1	3.6±0.2	4.5±0.3	—	3.6±0.2
	0.2	3.6±0.2	4.0±0.2	—	3.4±0.2
	0.5	3.6±0.2	4.0±0.2	+	3.1±0.2
2.0	0	4.3±0.2	3.5±0.2	++	3.0±0.2
	0.2	4.3±0.2	3.3±0.2	++	2.5±0.1
	0.4	4.2±0.2	3.0±0.2	++	2.5±0.1
	1.0	4.2±0.2	2.5±0.2	+++	2.0±0.1

모든 조건은 표 4에서와 같음.

표 5에서 보는바와 같이 6-BA를 2.0mg/L로 하고 거기에 NAA를 각이한 농도로 조합하여 넣었을 때에는 갈변화가 심하여 증식비가 낮아졌다. 6-BA를 0.5mg/L로 하고 거기에 NAA를 각이한 농도로 조합하여 넣었을 때에는 갈변화현상이 나타나지 않았지만 증식비가 1.8~2.8로서 낮았다. 그러나 6-BA를 1.0mg/L로 하고 거기에 NAA를 0.1mg/L의 농도로 조합하여 넣었을 때에는 증식비가 3.6으로서 가장 높았다. 이로부터 시험관싹증식에 적합한 성장조절제농도를 6-BA 1.0mg/L와 NAA 0.1mg/L로 하였다.

맺 는 말

궁궁이시험관싹의 증식에 적합한 배지는 NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비를 1 : 3, H_2PO_4^- 의 농도를 2.5mmol/L로 한 MS변형배지이다.

시험관싹증식에 적합한 성장조절제의 농도는 6-BA 1.0mg/L, NAA 0.1mg/L이며 이 조건에서 배양했을 때 싹증식비는 3.6이었다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보 생명과학, 66, 2, 38, 주체109(2020).
- [2] 임록재; 조선식물지 5, 과학기술출판사, 185~186, 주체87(1998).
- [3] E. F. George et al.; Plant Propagation by Tissue Culture, Springer, 355~402, 2008.
- [4] J. Akaki et al.; Journal of Ethnopharmacology, 220, 1, 2018.
- [5] 弓献龙; 植物生物技术, 北京科学出版社, 249~320, 2004.

주체109(2020)년 10월 5일 원고접수

Influence of Some Factors on *in vitro* Shoot Propagation of *Cnidium officinale*

Song Un Hui, Ri Song and Pak Chol Jin

The suitable medium for *in vitro* shoot propagation of *Cnidium officinale* is a modified MS medium, where concentration ratio of ammoniacal nitrogen to nitrate nitrogen is 1 to 3 and concentration of H_2PO_4^- is 2.5mmol/L.

And then the proper growth regulator is 6-BA and NAA, and their concentration is 1.0mg/L and 0.1mg/L, respectively.

At that time, the breeding coefficient is about 3.6.

Keywords: *Cnidium officinale*, tissue culture, *in vitro* shoot propagation