

야콘(*Polymnia sonchifolia*)시험관싹유도에 미치는 몇가지 요인의 영향

리성, 박철진, 송은희

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리 나라에 풍부한 여러가지 약초와 약재를 가지고 효능높고 쓰기 편리한 고려약을 대대적으로 생산하여 의약품문제해결에서 큰 몫을 담당할수 있게 하여야 합니다.》

(《김정일선집》 증보판 제25권 399페이지)

야콘은 국화과에 속하는 여러해살이식물인데 식물체속에 이눌린 등 여러가지 약용성분들을 가지고있는것으로 하여 당뇨병, 변비증, 비만증치료에 특효가 있는 식물로 알려져 있다. 특히 뿌리에 많이 있는 푸룩토올리고당은 피속의 콜레스테롤의 함량을 낮추고 장안의 유익한 미생물의 번식을 촉진하며 이삭기를 막는 등 약용효과가 매우 높다. 그러므로 식용 및 집짐승먹이로 리용할수 있는 세계적으로도 리용전망이 대단히 큰 약용 및 남새작물로 되고있다.

그러나 야콘은 영양번식을 하는 식물로서 눈을 포함하는 덩이줄기만이 번식재료로 리용되는데 번식용재료와 토지가 많이 요구되고 번식속도가 느리며 비루스병견딜성이 약하므로 비루스감염으로 인하여 수확량이 심히 떨어지는 결함이 있다.

현재 조직배양기술을 리용하여 야콘을 대량적으로 증식시키기 위한 연구가 진행되고 있지만 아직까지 모번식과 관련된 연구자료는 제기된것이 없다.

우리는 시험관조건에서 야콘을 대량적으로 번식시키기 위하여 시험관싹유도에 미치는 몇가지 요인의 영향을 검토하고 그 결과를 종합하였다.

재료와 방법

외식체로는 온도 20~25℃, 습도 40~50%, 자연빛조건의 실험실에서 자란 야콘(*Polymnia sonchifolia*)의 끝싹과 곁싹을 리용하였는데 싹들은 4월과 10월에 취하였다.

재료의 나이가 싹유도에 주는 영향은 새싹이 나온 후 자란 나이에 따라, 소독제가 싹유도에 주는 영향은 2~3cm 크기의 싹을 70% 에틸알콜로 0.5~1.0min간 소독한 후 승홍용액에 각이한 시간 담그는 방법으로 검토하였다.

싹유도를 위한 기초배지로는 MS배지를 리용하였는데 싹유도에 주는 다량무기염농도의 영향은 MS배지의 다량무기염농도를 1/2, 1/3, 1, 2배로 한 1/2MS, 1/3MS, MS, 2MS배지에서, 암모니아태질소와 질산태질소물질량비의 영향은 그것들의 물질량비를 각각 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4로 한 배지에서 진행하였다.

싹유도에 주는 자라기조절물질의 영향은 6-BA 0.5, 1.0mg/L, NAA 0.2, 0.5, 1.0mg/L, IBA 0.2, 0.5, 1.0mg/L로 각이하게 조합하여 검토하였다.

기타 배양조건은 일반배양방법에 따라 진행하였으며 시험구당 조사개체수는 20개로, 배

양주기는 45일로 하였다.

시험관싹유도률은 접종체수에 대한 싹유도된 접종체수의 백분률로, 오염률은 접종체수에 대한 오염된 접종체수의 백분률로, 유리질화률은 싹유도된 수에 대한 유리질화된 싹수의 백분률로 계산하였다.

결과 및 논의

1) 시험관싹유도에 미치는 외식체나이와 소독의 영향

외식체나이의 영향 일반적으로 땅속에서 겨울을 난 덩이뿌리에서 자란 싹을 외식체로 하는 경우 오염을 극복하는것이 매우 중요한 문제로 제기되고있다.[2] 그러므로 싹터나온 다음 자란 나이에 따르는 외식체에 대한 소독의 영향을 보았다.(그림 1)

그림 1에서 보는바와 같이 외식체의 싹유도률은 7~8일 자란 싹에서 다른 시험구에 비하여 75%로서 높았고 3~4일 자란 싹에서 낮았는데 이것은 어린 재료일수록 소독피해를 쉽게 받기때문이라고 본다. 또한 15~16일 자란 싹은 오염률이 80%로서 심하였으며 따라서 싹유도률도 매우 낮았다. 이것은 싹터나온 후 다른 시험구에 비하여 오래동안 야외환경에서 자라는 과정에 재료가 오염되었기때문이라고 본다.

그러므로 야콘시험관싹의 유도에는 7~8일 자란 싹을 재료로 리용하는것이 좋다고 본다.

소독의 영향 먼저 표백분을 리용한 외식체의 소독과 싹유도상태를 보았는데 소독시간을 길게 하여도 배양기일이 오래됨에 따라 세균과 곰팡이의 오염을 피할수 없었고 그림 1에서 보는바와 같이 0.2% $HgCl_2$ 용액으로 15min간 소독하는 경우 7~8일 된 외식체의 오염률이 25%, 갈변화률이 35%정도였는데 이보다 소독시간을 줄이면 외식체의 갈변화률은 낮지만 오염률이 높았고 소독시간을 늘이면 외식체의 오염률은 낮지만 갈변화률이 높았다.

그러므로 오염과 갈변화현상을 줄이면서 싹유도률을 높이기 위하여 0.1% $HgCl_2$ 용액을 리용하여 시험관싹유도상태를 검토하였다.(그림 2)

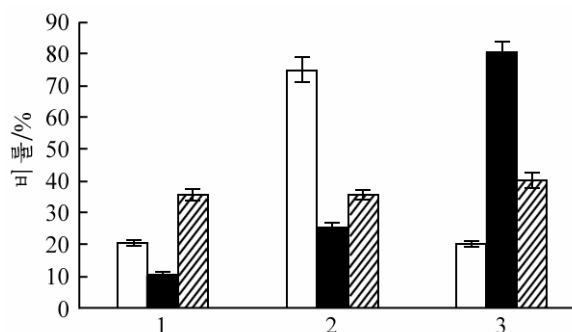


그림 1. 시험관싹유도에 미치는 외식체나이의 영향

1-3은 외식체의 나이가 각각 3~4, 7~8, 15~16d인 경우; □-싹유도률, ■-오염률, ▨-갈변화률; 외식체로는 덩이뿌리로부터 자란 싹을 리용, 소독제 0.2% $HgCl_2$, 소독시간 15min, 배지 MS+1.0mg/L 6-BA+0.2mg/L NAA; 온도 25~28°C, 빛 2 000~2 500lx(16h), 배양기일 45d

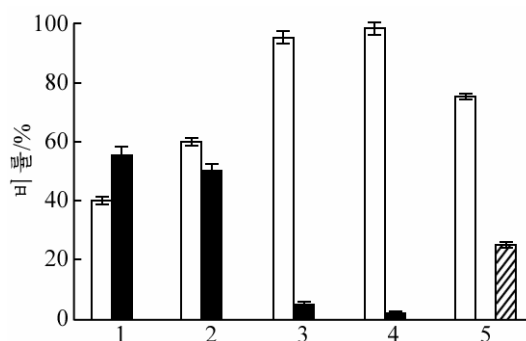


그림 2. 시험관싹유도에 미치는 $HgCl_2$ 소독시간의 영향

1-5는 소독시간이 각각 15, 20, 25, 30, 35min인 경우; 소독제 0.1% $HgCl_2$ 용액, 기타조건은 그림 1에서와 같음

그림 2에서 보는바와 같이 소독시간을 길게 할수록 오염률이 낮았고 싹유도률은 높았는데 특히 소독시간을 25min으로 하였을 때 유도률은 95%이상, 오염률은 5%이하로서 아주 낮았다. 또한 0.1% HgCl_2 용액을 리용하는 경우 소독시간 30min내에서 유도된 싹의 갈변화현상이 없었다. 소독시간을 35min으로 한 경우 갈변화률이 25%이고 싹유도률은 75%였다.

이로부터 야콘시험관싹유도에서 외식체의 갈변화에 직접적으로 영향을 주는 요인은 HgCl_2 의 농도와 소독시간이며 HgCl_2 의 농도를 낮추고 소독시간을 적당히 조절하여 외식체의 갈변화률과 오염률을 낮추고 시험관싹유도률을 높일수 있다는것을 알수 있다. 그 적합한 조건은 0.1% HgCl_2 용액에서 25~30min동안 소독하는것인데 이 경우 시험관싹유도률은 95%이상이었다.

2) 싹유도에 미치는 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비의 영향

먼저 다량무기염농도를 1/2, 1/3, 1, 2배로 한 1/2MS, 1/3MS, MS, 2MS배지에서 싹유도상태를 보았는데 무기염농도를 1/2이하로 줄이면 싹의 유리질화는 없었지만 싹유도률이 낮았고 무기염농도를 1, 2배로 하면 유도률은 높았지만 유도된 싹의 대부분이 유리질화되었다. 싹의 유리질화에는 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비가 큰 영향을 주므로 야콘시험관싹유도에 미치는 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비의 영향을 보았다.(표 1)

표 1. 싹유도에 미치는 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비의 영향

$\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$	유도된 싹수 /개	싹유도률 /%	싹길이 /mm	유리질화률 /%
1 : 1	15	75±3	25±2	100
1 : 2	19	95±3	30±3	85±4
1 : 3	20	100	30±3	—
1 : 4	15	75±3	22±2	—

배양조건 1/2MS+1.0mg/L 6-BA+0.2mg/L NAA; 온도 25~28℃, 빛 2 000~2 500lx(16h), 배양기일 45d

표 1에서 보는바와 같이 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비에 따라 싹유도상태는 심하게 차이났다. 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비를 1 : 1, 1 : 2로 한 구에서 유도률은 75~95%였지만 유도된 싹의 85%이상이 유리질화되었다. 그러나 물질량비를 1 : 3, 1 : 4로 한 구에서는 유리질화현상이 없었으며 특히 1 : 3으로 한 구의 싹유도률은 100%였다.

3) 야콘시험관싹유도에 미치는 자라기조절물질의 영향

유도된 싹을 앞으로의 시험관싹증식에 리용하자면 마디수를 늘이는 동시에 식물체를 길게 자래워 싹증식비를 최대로 늘일수 있는 시험관식물로 만드는것이 매우 중요하다.

그러므로 야콘시험관싹유도에 미치는 자라기조절물질들의 영향을 보았다.(표 2)

표 2에서 보는바와 같이 싹유도상태는 6-BA와 NAA, IBA의 조합에 따라 각이하였다.

6-BA와 NAA, IBA의 조합에서 6-BA의 농도가 높으면 유도된 싹의 길이는 작아지고 줄기가 굵어지는 경향성이 있었고 아옥신의 농도가 높을수록 배지에 접촉한 줄기자름면에 유상조직이 많이 형성되었다. 그러나 6-BA와 아옥신을 적당히 조합하는 경우 싹길이와 마디수를 높일수 있었다. 특히 6-BA와 IBA를 각각 0.5mg/L로 한 경우 유도된 싹길이는 52mm, 마디수는 5.5개로서 싹의 자라기상태가 제일 좋았다. 6-BA와 NAA를 조합한 경우 싹길이 나 마디수에서 IBA를 조합한 경우와 큰 차이가 없었지만 잎색이 연하고 배양하여 20일 지

표 2. 싹유도에 미치는 자라기조절물질들의 영향

자라기조절물질농도/(mg·L ⁻¹)			싹길이/mm	마디수/개	줄기 굵기/mm	유상조직 유무
6-BA	NAA	IBA				
0.5	—	—	15±1	1.8±0.1	1.0±0.1	—
1.0	—	—	10±1	2.2±0.1	1.2±0.1	—
0.5	0.2	—	35±2	4.0±0.2	1.6±0.1	+
	0.5	—	50±2	6.0±0.2	1.8±0.1	++
1.0	0.2	—	15±1	2.2±0.1	1.5±0.1	+
	0.5	—	25±1	2.0±0.1	1.6±0.1	++
0.5	1.0	—	23±2	2.0±0.1	2.0±0.1	+++
	—	0.2	35±1	4.5±0.2	1.8±0.1	+
1.0	—	0.5	52±2	5.5±0.2	1.8±0.1	++
	—	0.2	18±1	2.5±0.1	1.4±0.1	+
1.0	—	0.5	26±2	2.5±0.1	1.8±0.1	++
	—	1.0	25±2	2.0±0.1	2.1±0.1	+++

배양조건 1/2MS; 온도 25~28℃, 빛 2 000~2 500lx(16h), 배양기일 45d

나면 잎이 누렇게 되면서 떡잎지는 현상이 있었다. 싹유도에 대한 IBA와 NAA의 작용의 차이는 야콘식물의 생리적특성과 관련된다고 본다.

일반적으로 시험관싹유도에서 시토키닌은 싹과 마디수를 늘리고 아옥신은 싹의 자라기를 촉진하는데 보통 그 농도는 10 : 1, 5 : 1, 3 : 1 등으로서 시토키닌의 농도를 높여 조합하는것이 효과적[1]인것으로 보고있지만 우리의 시험관싹유도에서는 비교적 낮은 농도인 0.5mg/L로 하여 6-BA와 IBA를 1 : 1로 조합할 때 가장 효과적이었다.

맺 는 말

야콘시험관싹의 유도에는 덩이뿌리로부터 7~8일 자란 싹을 외식체로 하여 0.1% HgCl₂ 용액에서 30min동안 소독하는것이 효과적이며 이때 싹유도률은 95%이다.

야콘시험관싹유도에서 싹의 유리질화현상은 MS배지의 암모니아태질소와 질산태질소의 물질량비와 관계되며 물질량비를 1 : 3으로 하면 유리질화현상을 없애고 유도률을 100%로 높일수 있다.

야콘의 시험관싹유도에서 6-BA와 IBA를 리용하여 싹길기와 마디수를 늘리고 앞으로의 싹증식에 유리한 시험관싹으로 자래울수 있는데 그 적합한 농도조합은 0.5mg/L의 6-BA와 0.5mg/L의 IBA이다.

참 고 문 헌

- [1] A. R. Lavanya et al.; Ind. J. Genetic Engin. and Biotech., 12, 95, 2014.
- [2] 陈美霞; 植物组织培养, 华中科技大学出版社, 59~64, 2012.

Effect of Some Factors on *in vitro*-Shoot Induction of *Polymnia sonchifolia*

Ri Song, Pak Chol Jin and Song Un Hui

It is more effective to use shoot which grew 7 to 8 days long from a tuberous root as explants for *in vitro*-shoot induction *Polymnia sonchifolia* and to sterilize it in 0.1% HgCl_2 for 30min, and at that time shoot induction ratio is 95%.

During *in vitro*-shoot induction of *Polymnia sonchifolia* vitreousness of shoot is related to molar ratio of ammoniacal nitrogen to nitrate nitrogen in MS medium, and when it is 1 to 3, vitreousness of shoot doesn't arise and at that time induction ratio can be increased to 100%.

During the induction, using 6-BA and IBA, we can increase shoot length and the number of node, and grow it as *in vitro*-shoot favorable to the coming bud reproduction and then, the proper combination of their concentrations is 0.5mg/L 6-BA and 0.5mg/L IBA.

Key words: *Polymnia sonchifolia*, cultural condition