

기동형사과나무의 시험관싹증식에 대한 연구

김정혁, 김정미, 박형범

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리가 과수업발전에서 새로운 전환을 가져오자면 과일생산을 과학화, 현대화하여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제20권 433페이지)

정보당 수확고가 높고 결가지가 거의 없는 기동형사과나무모[2]를 대량생산하는데서 중요한 문제는 접가지를 대량증식시켜 묘목생산에 필요한 접눈을 충분히 보장하는것이다.

우리는 기동형사과나무대량증식에서 중요한 문제로 제기되고있는 시험관싹증식방법에 대하여 연구하였다.

재료와 방법

연구재료로 기동형사과나무품종 《Procats-5》, 《Goldlane》, 《AK》의 시험관싹을 리용하였다.

시험관싹을 생장조절물질농도, 무기물질농도, 당농도를 여러가지로 한 MS배지와 WPM배지, BTM배지에 접종하고 싹증식률과 싹증식배수[1, 3]를 조사하였다.

또한 배양일수에 따르는 시험관식물체의 증식률[1, 3]을 조사하였다.

조직배양과정에 나타나고있는 투명싹발생률을 낮추기 위하여 시험관싹을 MS, WPM, BTM기초배지들에 접종하고 투명싹발생률을 조사하였으며 MS배지를 기초배지로 하고 배지의 NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비를 여러가지로 조절하면서 투명싹이 정상싹으로 회복되는가 하는것을 조사하였다.[1, 4]

결과 및 논의

싹증식에 미치는 기초배지종류의 영향을 조사한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 싹증식에 미치는 기초배지의 영향

기초배지 종류	싹길이 /mm	싹수 /개	증식배수 /배
MS	32.2±3.3	3.1±0.3	3.1±0.4*
WPM	16.9±1.7	2.2±0.3	2.2±0.3*
BTM	13.8±2.4	1.5±0.2	1.3±0.3

* 6-BA 0.5mg/L, $p < 0.05$

표 1에서 보는바와 같이 싹길이는 MS배지에서 제일 크며 싹증식배수도 WPM, BTM배지에서보다 MS배지에서 더 높았다. 이로부터 싹길이에서나 증식배수에서 큰 값을 나타낸 MS배지를 리용하는것이 좋다는것을 알수 있다. MS배지에서 싹증식배수는 3.1배였다.

6-BA와 NAA의 농도비에 따르는 싹생장특성 사과나무의 조직배양에 관한 선행연구[3]에서는 기초배지로서 MS배지를 쓰고 시토키닌이나 아옥신과 같은 생장조절물질들을 각이한 비율로 조합하여 품종적특성에 적합한 농도를 찾아 리용하였다.

우리는 시토키닌류인 6-BA와 아옥신류인 NAA를 여러가지 비율로 조합하여 첨가한 MS배지에서 접종 30일후 증식배수를 조사하였다.

여러 품종들의 싹증식배수에 미치는 생장조절물질농도비의 영향은 표 2와 같다.

표 2. 여러 품종들의 싹증식배수에 미치는 생장조절물질농도비의 영향

6-BA(mg/L) : NAA(mg/L)	싹증식배수/배		
	《Procats-5》	《Goldlane》	《AK》
0.1 : 0.00	1.4±0.15	1.2±0.16	1.7±0.13
0.1 : 0.01	2.0±0.09	1.9±0.13	1.9±0.09
0.1 : 0.05	2.4±0.17	1.4±0.09	2.1±0.17
0.1 : 0.10	2.3±0.19	1.2±0.14	1.5±0.16
0.5 : 0.00	2.1±0.29	2.2±0.21	2.6±0.24
0.5 : 0.01	2.2±0.21	2.6±0.16	3.2±0.27
0.5 : 0.05	2.7±0.31	2.4±0.14	3.4±0.31
0.5 : 0.10	2.4±0.28	2.1±0.16	2.7±0.29
1.0 : 0.00	2.3±0.27	2.3±0.32	2.7±0.32
1.0 : 0.01	2.5±0.28	3.1±0.31	2.9±0.31
1.0 : 0.05	3.1±0.28	2.6±0.23	3.4±0.34
1.0 : 0.10	2.5±0.19	2.3±0.18	2.7±0.28
2.0 : 0.00	2.2±0.18	2.3±0.17	2.1±0.26
2.0 : 0.01	2.2±0.21	2.7±0.21	2.6±0.17
2.0 : 0.05	2.6±0.22	2.5±0.25	2.8±0.34
2.0 : 0.10	2.3±0.27	2.1±0.48	2.5±0.32

MS기초배지, N=30, n=3

표 2에서 보는바와 같이 증식배수가 3.0이상으로서 최대로 되는 시토키닌과 아옥신의 농도는 《Procats-5》의 경우에는 각각 1.0, 0.05mg/L, 《Goldlane》의 경우에는 각각 1.0, 0.01mg/L, 《AK》의 경우에는 각각 0.5, 0.05mg/L였다. 기동형사과나무는 자기의 품종적특성으로 하여 결가지가 적게 나오고 1년간 자라는 양이 적으[2]므로 아옥신을 배합하여 적용하여야 배양식물체를 신장시킬수 있고 증식률을 높일수 있다.[1]

배양기일에 따르는 싹생장특성 배양기일에 따르는 기동형사과나무조직배양싹의 생장특성은 그림과 같다.

그림에서 보는바와 같이 배양기일을 25일로 했을 때 싹길이가 품종에 관계없이 제일 컸으며 그 이후에는 더 자라지 않았다.

기동형사과나무조직배양싹은 접종후 25일이상 지나면 자랐던 싹들이 윗부분부터 밑으로 내려오면서 죽었다. 이로부터 조직배양싹들을 25일안에 교체해주는것이 좋다는것을 알수 있다.

NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비가 투명싹발생에 미치는 영향 NH_4^+ 이 많이 들어있는 MS기초배지를 리용하여야 증식배수를 높일수 있다는것은 앞에서 밝혔다. 그러나 이 배지에서는 투명싹이 많이 발생하는것으로 하여 싹증식률이 떨어지는 경우가 있다. 이로부터 기동형사과나무의 배양싹증식에서 NH_4^+

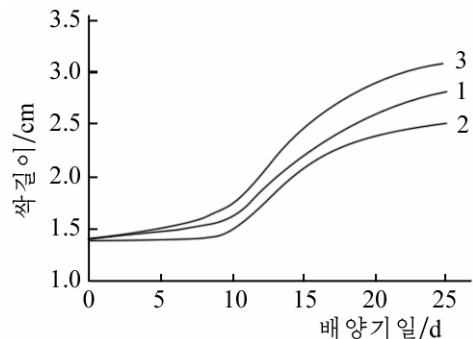


그림. 배양기일에 따르는 기동형사과나무조직배양싹의 생장특성

1-《Procats-5》, 2-《Goldlane》, 3-《AK》

과 NO_3^- 의 농도비를 변화시키면서 투명싹발생률과 싹증식배수를 조사하였다.(표 3)

표 3. NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비에 따르는 투명싹발생률과 싹증식배수

$[\text{NH}_4^+] : [\text{NO}_3^-]$	투명싹발생률/%	싹길이/cm	결 싹수/개	증식배수/배
1 : 0.5	10.5	2.08 ± 0.2	1.7 ± 0.1	2.5 ± 0.3
1 : 2(대조)	17.4	1.78 ± 0.2	2.0 ± 0.1	3.2 ± 0.2
1 : 3	8.6	1.95 ± 0.1	1.8 ± 0.2	3.0 ± 0.1
1 : 5	5.8	2.56 ± 0.1	2.2 ± 0.2	2.8 ± 0.3

$p < 0.05$

표 3에서 보는바와 같이 NH_4^+ 과 NO_3^- 의 농도비가 1 : 5일 때 투명싹의 발생률이 가장 낮았다. 이로부터 MS배지에서 NH_4NO_3 의 농도를 1/4로 낮추면 투명싹발생률을 최소화할 수 있다는 것을 알 수 있다.

맺는 말

기둥형 사과나무품종 《Procats-5》, 《Goldlane》, 《AK》의 싹증식을 위한 최적배지는 각각 MS + 6-BA 1mg/L + NAA 0.05mg/L, MS + 6-BA 1mg/L + NAA 0.01mg/L, MS + 6-BA 0.5mg/L + NAA 0.05mg/L이며 증식배수는 각각 3.1, 3.1, 3.4였다.

MS배지에서 NH_4NO_3 의 농도를 1/4로 낮추면 투명싹발생률을 최소화할 수 있다.

참고 문헌

- [1] Clemens Krost et al.; Plant Mol. Biol., 81, 211, 2013.
- [2] H. L. van de Graaf; Tree Spacing of Spindle-versus Columnar Apple Tree Orchard Systems, Wagenigen University, 45~53, 2010.
- [3] Judit Dobranszki et al.; Biotechnology Advances, 28, 462, 2010.
- [4] S. Talwara et al.; Scientia Horticulturae, 164, 310, 2013.

주체106(2017)년 10월 5일 원고접수

Micropropagation of *in vitro*-Shoots in Columnar Apple Trees

Kim Jong Hyok, Kim Jong Mi and Pak Hyong Bom

In vitro-shoots of columnar apple trees are cultured on the MS medium supplemented with different concentrations and combination of two PGRs, namely 6-BA and NAA *in vitro*. The best multiplication medium for *in vitro*-shoots of three cultivars(“Procats-5”, “Goldlane”, “AK”) were MS+6-BA 1mg/L+NAA 0.05mg/L, MS+6-BA 1mg/L+NAA 0.01mg/L and MS +6-BA 0.5mg/L+NAA 0.05mg/L, while the propagation rate of 3.1, 3.1 and 3.4, respectively.

Key words: columnar apple tree, shoot, micropropagation