

조직배양에 의한 심비디움의 씨앗싹틔우기에 영향을 주는 열매의 성숙조건에 대한 연구

박금성, 조신옥, 한영광

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《생물공학, 화학을 발전시키는것은 인민들의 먹고 입는 문제를 비롯하여 인민생활을 높이는데서 매우 중요한 의의를 가집니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 487페이지)

란과에 속하는 심비디움(*Cymbidium hybridum*)은 원예적가치가 대단히 높은 세계적인 화초식물의 하나로 널리 알려져있다.[1, 4] 란과의 다른 식물들과 마찬가지로 심비디움도 씨앗이 대단히 작고 눈젖의 발육이 불완전하여 싹트기가 자체로는 거의 진행되지 못하고 진균류와의 공생관계를 통해서만 실현되어왔다.[3]

배발육이 미숙한 어린 씨앗들의 싹틔우기를 위하여 조직배양기술이 널리 도입되고있지만 열매의 성숙상태에 따라 씨앗들의 싹트기능력에서 차이가 심하고 싹트는 기간이 길며 싹튼률이 낮은것이 결함으로 되고있다.[2, 4]

우리는 조직배양에 의한 심비디움의 씨앗싹틔우기를 보다 효율적으로 진행할 목적으로 씨앗의 싹트는 능력을 최대로 높이는데 적합한 열매성숙조건을 밝히기 위한 연구를 하였다.

재료와 방법

재료로는 심비디움(*Cymbidium hybridum* L.)을 리용하였다.

온실에서 심비디움을 각이한 시기에 섞불임하고 각이한 기간 성숙시켜 잡종열매를 얻었다. 이때 온실의 온도조건은 표 1과 같다.

표 1. 온실의 온도조건*

월	평균온도/°C			적산온도 /°C	월	평균온도/°C			적산온도 /°C
	상순	중순	하순			상순	중순	하순	
1	15.6	14.7	15.0	468	7	25.3	25.5	26.4	798
2	15.8	18.1	18.9	490	8	26.0	26.4	23.6	844
3	20.4	19.9	19.8	621	9	22.8	21.2	18.0	620
4	21.0	19.1	17.5	576	10	20.7	19.0	16.2	575
5	19.1	18.5	20.6	613	11	14.5	14.8	15.4	447
6	21.7	21.5	23.4	666	12	15.5	15.8	14.6	474

* 2014—2016년에 측정된 평균값

각이하게 성숙시킨 열매를 취하여 70% 알콜로 1min간, 표백분포화용액으로 20min간 소독처리를 진행하였다. 무균조건에서 열매를 쪼개고 그안의 씨앗을 생장조절제를 첨가하지 않은 MS배지면에 골고루 산포접종한 다음 배양실에서 100일간 싹틔우기를 진행하면서 싹튼률(접종한 씨앗중에서 싹튼 씨앗수의 백분률)과 싹트는 기간(뚜렷한 녹색의 싹점이 출현할 때까지의 기간)을 측정하였다. 이 기간 배양실안의 온도는 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$, 비침도는 2 000lx, 빛주기는 16h/d로 보장하였다.

결과 및 논의

자연적으로 싹틀수 없을 정도로 씨앗의 발육이 불원만한 심비디움에 있어서 열매의 성숙 정도는 배발육과 씨앗의 싹트기에 가장 큰 영향을 미치는 요인의 하나로 되고있다.[2]

이로부터 우리는 먼저 섞불임한 후 각이한 기간 성숙시킨 열매들의 씨앗을 꺼내어 싹틔우기배양을 진행하면서 싹트기상태를 관찰하였다.(표 2)

표 2. 열매의 성숙기간에 따르는 씨앗의 싹트기상태

열매성숙 기간/개월	갈변화률 /%	싹튼률 /%	싹트는 기간/d
1	100	0	—
2	100	0	—
3	100	0	—
4	100	0	—
5	100	0	—
6	74.0±3.2	21.0±0.7	90.0±3.7
7	43.0±1.3	53.0±1.6	87.0±3.4
8	0	100	83.0±3.1
9	0	100	65.0±2.5
10	0	77.0±2.7	66.0±2.2
11	0	50.0±1.9	65.0±2.0

성숙기간이 5개월미만인 씨앗들은 보통 접종후 3일째부터 갈색을 띠기 시작하여 점차 검은갈색으로 되면서 죽어버리었다. 성숙기간이 6개월이상 된 씨앗에서는 기간이 늘어남에 따라 갈변화가 적게 나타나고 싹트기는 보다 강화되는 경향성이 뚜렷하게 나타났는데 9개월이상 된 씨앗들은 싹트는 기간이 65일정도로서 가장 짧았다. 한편 10개월이상 성숙시키면 싹튼률이 오히려 떨어지는 현상이 나타났는데 이러한 현상은 성숙기간이 지속됨에 따라 열매들에서 봉합선이 터지면서 씨앗들이 지나치게 마르는것과 관련된다고 생각된다. 실험결과는 씨앗의 싹트는 능력이 성숙 6개월 정도부터 형성되기 시작하여 성숙기간이 길수록 씨앗이 빨리 싹트며 9개월정도 성숙시킬 때 싹트기능력이 가장 높아진다는것을 보여준다.

다음으로 우리는 열매의 성숙기간 계절적인 환경조건의 차이가 씨앗의 싹트기에 영향을 줄수 있다고 보고 각이한 시기에 섞불임시켜 채취한 열매들의 씨앗싹트기특성을 분석하였다.(표 3)

표 3. 각이한 열매성숙시기를 거친 씨앗의 싹트기상태

섞불임 시기/월	열매성숙 기간/개월	열매채취 시기/월	싹튼률 /%	싹트는 기간/d
9(전 해)	9	6(당해)	100.0	89.0±3.4
	8	5(당해)	100.0	94.1±4.2
	7	4(당해)	37.6±1.4	110.8±4.6
11(전 해)	9	8(당해)	100.0	83.0±3.1
	8	7(당해)	100.0	93.6±4.2
	7	6(당해)	54.8±1.9	98.5±4.1
1(당해)	9	10(당해)	100.0	73.0±2.9
	8	9(당해)	100.0	84.2±3.6
	7	8(당해)	59.3±2.1	90.3±3.9
3(당해)	9	12(당해)	100.0	57.0±2.3
	8	11(당해)	100.0	62.4±2.8
	7	10(당해)	100.0	85.7±3.3

앞의 실험에서와 같이 섞불임시기에 관계없이 열매성숙기간이 8, 9개월정도 된 열매

들에서는 100% 싹이 텄지만 싹트는 기간은 열매의 채취시기에 따라 현저한 차이가 있었다. 특히 12월에 열매를 취하여 씨앗을 접종했을 때는 싹트는 기간이 57일로서 가장 짧았는데 이 열매는 3월에 심붙임하여 온도가 높은 여름철을 거쳐 12월까지 성숙된것이다. 그러나 전해 9월에 심붙임하여 겨울계절을 거쳐 6월에 채취한 열매는 89일만에야 싹이 터나왔다. 이러한 결과는 열매성숙의 절대기간뿐만아니라 이 기간에 조성되는 계절적인 환경조건이 열매와 씨앗의 싹트는 능력에 중요한 영향을 줄수 있다는것을 보여준다.

우리는 이러한 결과가 주요하게는 계절에 따라 뚜렷하게 달라지는 온도조건에서의 차이와 관련될수 있다고 보고 이를 확인하기 위하여 각이한 씨앗들의 싹트기결과를 매개 열매들의 성숙시기 월평균적산온도와와의 관계에서 분석해보았다.(그림)

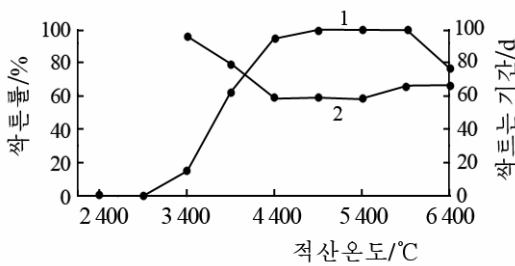


그림. 열매성숙시기 적산온도와 씨앗 싹트기사이관계
1-싹튼률, 2-싹트는 기간

앗의 싹트기에 유리하게 작용하였다.

싹튼률은 4 900~5 900°C조건에서 100%에 달하였다가 6 400°C정도에서는 오히려 약간 떨어졌는데 이러한 현상은 열매의 지나친 성숙으로 인하여 씨앗들이 한계이상 건조되면서 휴면상태에 들어가는것과 관련된다.

싹이 트는데 필요한 기간은 한계적산온도 3 400°C에서는 95일이였지만 4 400~5 400°C에서는 58~59일정도로 크게 짧아졌다. 한온실에서 계절에 관계없이 성숙기간을 9개월로 동일하게 하였으므로 적산온도의 차이는 계절적차이의 반영이며 따라서 싹트는 기간의 차이는 적산온도의 차이에 따르는 결과로 볼수 있다.

이로부터 우리는 심비디움씨앗의 싹트는 기간을 최대로 단축하기 위하여서는 열매의 성숙시기 적산온도를 4 900~5 400°C로 보장할수 있게 해당 온실의 온도보장조건과 계절적 조건을 잘 고려하여 심붙임시기를 합리적으로 설정해야 한다고 보았다.

맺 는 말

1) 심비디움씨앗의 싹트는 능력은 심붙임후 열매의 성숙기간에 따라 차이난데 열매성숙기간이 6개월이상이면 씨앗이 싹트는 능력을 가지며 9개월일 때 그 능력이 가장 강하다.

2) 심비디움열매의 성숙기간 적산온도는 씨앗의 싹트기에 큰 영향을 준다. 씨앗이 싹트는 능력을 가질수 있는 한계적산온도는 3 400°C이며 열매의 성숙시기 적산온도를 4 900~5 400°C로 보장하면 씨앗의 싹트우기를 100%로 보장하면서도 싹트는 기간을 60일이하로 단축할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] G. Nishimora et al.; Journal of Japanese Botany, 68, 1, 1, 2008.
- [2] D. Zhao et al.; Scientia Horticulturae, 217, 123, 2017.
- [3] 杨建荣; 世界农业, 14, 22, 2004.
- [4] 刘晓燕 等; 种子, 24, 6, 18, 2015.

주제109(2020)년 4월 5일 원고접수

On Fruit Maturing Condition Affecting Seed Germinating of Cymbidium by Tissue Culture

Pak Kum Song, Jo Sin Ok and Han Yong Gwang

The proper condition for fruit maturing to get the best germinative ability of Cymbidium seeds for the purpose of more efficient germinating by tissue culture method was studied.

When the maturing period of Cymbidium fruit is over 6 months the seeds have the ability to germinate and the ability is the best when it's 9 months. The seeds have the ability to germinate when the accumulated temperature is over 3 400°C during the fruit maturing, and when it's 4 900~5 400°C the germinating percentage is 100% and the germinating period is less than 60 days.

Keywords: Cymbidium, fruit maturing, seed germinating, accumulated temperature