Journal of Bio-Environment Control, 18(2):137-141, (2009)

분주 근경 크기와 배지 종류가 고추냉이 생육에 미치는 영향

이용범[1] · 최기영[1]* · 배종향[2] · 김정만[3]
[1]서울시립대학교 환경원예학과, [2]원광대학교 식물자원과학부, [3]전북농업기술원

Effect of Divided Rhizome Size and Medium Type on Growth of *Wasabia japonica* Matsum.

Yong-Beom Lee[1], Ki Young Choi[1]*, Jong Hyang Bae[2], and Jeong-Man Kim[3]
[1]Department of Environmental Horticulture, The University of Seoul, Seoul 130-743, Korea
[2]Division of Plant and Resource Science, Wonkwang Univ., Iksan 570-749, Korea
[3]Jenonbuk Agriculture Research and Extension Services, Iksan 570-704, Korea

Abstract. This experiment was investigated to effect of divided rhizome size and medium type on survival rate and growth of wasabi for 60 days in controlled growth room. In divided rhizome size of 5mm above, survival rate was 100% and their growth (plant height of 12cm and leaf number of 3~4 per plant) was good at 30 days after wrapped-sphagnum treatment. Plant height was 20cm above and number of leaves increased in 1~2 per plant at 60 days after treatment. Survival rate and growth didn't show any effect on plant regulator of root-tone. In inorganic media (saprolite and aerated light stone) treatment, survival rate of wasabi in divided size of 5~10mm showed 83% or above at 30 days in deep flow culture. Growth did not show significant difference of inorganic support media treatments. Therefore, it is possible for divided rhizome size of 5mm above to do production of seedlings by acclimatize for 30 days in hydroponics under controlled growth chamber.

Key words : division, hydroponics, rhizome size, seedling, survival rate

서 론

와사비라고 불리는 고추냉이는 저온, 반음지성의 숙근 식물로 향신 조미채소이다. 고추냉이의 독특한 매운맛을 나타내는 주 성분 중의 하나인 isothiocyanate는 식욕을 촉진 시키는 것으로 알려져 있으며, 이 외에도 살균, 살충, 혈소판 응집 억제, 발암 억제 작용, 노화 방지 및 항산화 기능 등에 다양하게 작용하는 것으로 보고(C.A.R.E.S., 2003; Depree 등, 1999; Kinae 등, 2006)되고 있다.

고추냉이는 주로 근경이 비대된 것을 강판에 갈아 생선회 등의 일본 음식 소스로 이용하며, 엽병, 잎, 꽃 등 식물의 모든 부위가 절임, 튀김, 볶음, 술 등으로 다양하게 이용되어 소비와 함께 재배가 증가될 것으로 예상되나 생태적 특성이 까다로워 재배에 어려움이 많다. 국내 고추냉이 재배는 강원도 일부 지역에서 물재배 방식에 의한 근경 생산, 전북과 강원의 고랭지 밭재배 지역에서 엽병 및 잎 생산 등이 제한적으로 이루어지고 있다. Choi 등(2007)은 환경조절이 가능한 수경재배로 평난지에서 가을부터 봄까지 고추냉이 잎 생산이 가능함에 따라 다양한 쌈 채소로의 적용을 보고한 바 있다.

한편 고추냉이의 번식은 모식물체에서 분주된 근경 또는 조직배양을 이용한 영양 번식 방법과 종자에 의한 실생 번식으로 이루어지고 있다. 고추냉이 수경 재배시 배양액을 통한 양분 공급과 함께 근권의 산소 공급 능력이 우수한 분무수경 및 통기성과 투수성이 확보되는 고형 배지경에서 재배할 경우 일반 관행재배에 비해 1.4~1.6배 증수 효과가 나타났다(Choi 등, 2007). 또한 6개월 수경재배하였을 때 주당 약 12~15개의 분주가 발생되어 일반 재배에 비해 분주 발생이

*Corresponding author: kychoi0706@hanmail.net
Received May 14, 2009; Revised June 17, 2009; Accepted June 18, 2009

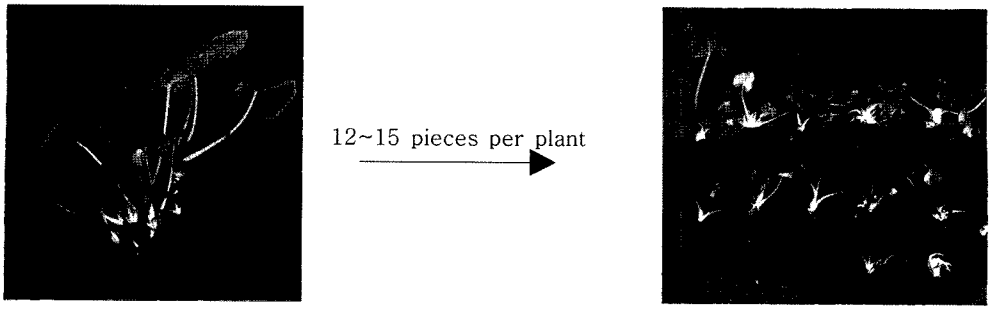

Fig. 1. A division seedling of wasabi grown in hydroponics for 6 months.

많은 것으로 관찰되었다(Fig. 1).

따라서 수경재배에서 얻어진 분주 묘를 환경이 조절된 생장상에서 재배하였을 때, 분주 근경의 크기와 배지 종류가 고추냉이 생존율과 생육에 미치는 영향을 알아봄으로써 고추냉이 묘 생산을 위한 번식 기초 자료로 활용하고자 본 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

실험에 사용된 고추냉이는 달마계 품종으로 6개월 수경재배 한 식물체의 분주묘를 이용하였다(Fig. 1). 근경의 크기와 발근제의 처리 효과를 검토하기 위하여 분주 근경의 크기를 5mm 이하, 5~10mm, 10~20mm의 3등급으로 나누고, 뿌리가 붙은 분주 근경을 흐르는 물에 깨끗이 씻은 후 NAA 0.4% 첨가된 루톤 분의제(동부한농화학) 처리와 무처리를 두고 실험을 실시하였다. 분주 근경을 수태로 감싼 후 72공 플러그 육묘 판에 넣은 후 환경이 조절되는 생장실에서 60일간 재배하였다. 처리 30일에 생존율과 생육, 처리 60일에 생육 및 엽록소 함량(SPAD 502, Minolta)을 측정하였다.

환경 조절 생장실의 조건은 16/13(낮/밤), 70 ± 5% RH, 5 ± 5μmol · m^{-2} · s^{-1}의 PPF 및 16/8(낮/밤) 광주기로 조절하였고, 초기 식물의 시들음을 방지하기 위해 처리 2주일 동안은 약광(10 ± 3μmol · m^{-2} · s^{-1}의 PPF) 상태에 두었다.

배지 종류에 따른 고추냉이 분주 묘(직경5~10mm)의 생존율 영향을 알아보고자 마사(Ø1~3mm), 난석(Ø2~5mm), 난석(Ø5~10mm)의 3 종류로 나누어 72공 플러그 육묘 판에 심었다. 루톤 분의제를 처리한 분주 근경을 기포 발생 장치를 한 담액 방식으로 60일간 환경조절 생장실에서 수경재배하였다. 처리 30일에 생존율과 생육, 처리 60일에 생육 및 엽록소 함량(SPAD 502, Minolta)을 측정하였다.

결과 및 고찰

분주 직경 크기와 루톤 처리에 따른 생존율은 5mm 이하의 루톤 처리에서 50% 생존하였으며 나머지 처리에서는 100% 생존하였다(Table 1). 분주경의 크기와 상관없이 루톤 처리는 대조구에 비해 초장이 짧고 엽수가 적었으며, 분주 크기 5~10mm 처리에서의 고추냉이 묘 생육이 가장 좋았다. 분주 근경에 루톤 분의제를 처리한 후 수태에 감싸 실험됨에 따라 화학조절제가 생육기간 동안 녹지 않아 생육에 오히려 나쁜 영향을 준 것으로 보이며 분주 근경에 루톤 분의제를 처리한 후 담액 수경으로 재배되었을 때는 초장이 8.4~9.4cm로 비교적 양호한 생육을 나타냈다(Table 3). Table 2는 분주 크기와 루톤 처리 60일의 생육 결과로 30일 생육에 비해 대조구에서 초장이 1.7~2.1배 신장하였으며 엽수도 1~2장 증가하였다. 분주 크기가 클수록 지상부 생체중은 증가하여 처리에 따른 유의성이 인정되었으나, 초장, 엽병장, 엽수, 엽장, 엽폭 등은 분주 크기에 따른 차이가 없었다. 루톤 분의제 처리는 모든 생육 항목에서 분주 크기에 따른 차이가 있었으나, 초기 생육 억제의 영향으로 낮은 생육량을 보여 루톤 분의제의 효과는 없는 것으로 판단하였다.

Table 3은 배지 종류에 따른 30일 째 고추냉이 분주 묘의 생존율과 생육으로 입경 크기가 작은 마사와 난석(Ø2~5mm)처리에서의 고추냉이 생존율은 각각 91.7%와 83.3%였으며, 초장, 엽수, 엽장 엽폭 등 생육은 입경 처리 간에 차이가 없었다. 처리 60일 생육

Table 1. Effect of divided rhizome size (DRS) and rootone (RT) on survival rate and growth of wasabi grown in sphagnum moss medium for 30 days under controlled growth chamber.

Treatment		Survival rate (%)	Shoot length (cm)	Leaf		
DRS (A)	RT (B)			Number	Length (cm)	Width (cm)
< 5mm	Control	100	9.2 ± 2.4[z]	3.4 ± 0.6	2.6 ± 0.6	2.9 ± 0.6
	Rootone	50	2.7 ± 0.5	1.2 ± 0.5	1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.4
5~10mm	Control	100	12.3 ± 1.8	4.0 ± 0.7	3.7 ± 0.5	4.4 ± 0.4
	Rootone	100	3.6 ± 0.7	2.8 ± 0.5	2.4 ± 0.6	2.2 ± 0.5
10~20mm	Control	100	12.2 ± 2.8	3.4 ± 0.9	3.9 ± 0.4	4.2 ± 0.6
	Rootone	100	7.0 ± 1.9	3.8 ± 0.5	2.1 ± 0.7	2.3 ± 0.7
Significance						
A			*	**	**	**
B			**	**	**	**
A × B			NS	**	NS	NS

[z]Mean ± SD of 5 samples.
NS, *,**, Non significant, significant or highly significant, respectively.

Table 2. Effect of divided rhizome size (DRS) and rootone (RT) on growth of wasabi grown in sphagnum moss medium for 60 days under controlled growth chamber.

Treatment		Shoot fresh wt. (g/plant)	Shoot length (cm)	Petiole length (cm)	Leaf		
DRS (A)	RT (B)				Number	Length (cm)	Width (cm)
< 5mm	Control	4.0 ± 1.3[z]	20.9 ± 1.3	15.5 ± 0.4	5.7 ± 0.6	5.4 ± 0.1	7.0 ± 0.4
	Rootone	0.3 ± 0.1	4.6 ± 0.1	3.5 ± 0.0	1.5 ± 0.7	1.1 ± 0.2	1.4 ± 0.1
5~10mm	Control	6.0 ± 1.6	21.5 ± 3.5	16.6 ± 3.0	5.7 ± 1.2	5.4 ± 0.9	6.6 ± 1.5
	Rootone	1.1 ± 0.4	7.6 ± 2.1	6.5 ± 1.7	3.0 ± 1.0	2.2 ± 0.7	2.4 ± 0.5
10~20mm	Control	7.7 ± 1.7	20.6 ± 2.4	15.8 ± 2.9	5.3 ± 0.6	5.4 ± 0.8	6.8 ± 0.4
	Rootone	1.2 ± 1.0	6.8 ± 4.7	4.2 ± 3.0	3.1 ± 1.8	2.6 ± 0.6	2.7 ± 0.4
Significance							
A		*	NS	NS	NS	NS	NS
B		**	**	**	**	**	**
A × B		NS	NS	NS	*	NS	NS

[z]Mean ± SD of 5 samples.
NS, *,**, Non significant, significant or highly significant, respectively.

Table 3. Effect of medium type on survival rate and growth of wasabi[z] (divided rhizome size of 5~10mm) grown in deep flow culture for 30 days under controlled growth chamber.

Medium type	Survival rate (%)	Shoot length(cm)	Leaf		
			Number	Length (cm)	Width (cm)
Saprolite (Ø1~3mm)	91.7	8.8 ± 2.2[x]	3.2 ± 0.5	2.6 ± 0.7	3.0 ± 0.4
AS[y]-I(Ø2~5mm)	83.3	8.4 ± 1.1	4.4 ± 0.6	2.7 ± 0.3	3.3 ± 0.5
AS-II(Ø5~10mm)	100	9.4 ± 2.3	3.4 ± 0.6	2.8 ± 0.4	3.1 ± 0.4

[z]Treated rootone, [y]Aerated light stone, [x]Mean ± SD of 5 samples.

결과는 Table 4와 같이 입경 분포가 2~5mm 내외인 난석의 소립 입자에서 초장과 잎 생육이 가장 높은 경향을 보였으나, 배지 종류에 따른 생육과 엽록소 함량 값은 차이가 없었다.

Table 1과 Table 3의 결과를 통해 같은 직경 크기라 하더라도 재배 방식에 따라 루톤 처리에 의한 생존율에 차이를 나타내어 분주 묘의 생존율을 높이기 위해서는 수태와 같은 배지로 분주를 감싼 후 근권의

Table 4. Effect of medium type on the growth of wasabi[z] (divided rhizome size of 5~10mm) grown in deep flow culture for 60 days under controlled growth chamber.

Medium type	Shoot fresh wt. (g/plant)	Shoot length (cm)	Petiole length (cm)	Leaf			SPAD value
				Number	Length (cm)	Width (cm)	
Saprolite (Ø1~3mm)	3.6 ± 0.7[x]	22.0 ± 3.1	15.4 ± 1.9	4.0 ± 0.0	6.0 ± 1.1	7.4 ± 1.4	38.0 ± 1.3
AS[y]-I(Ø2~5mm)	4.6 ± 0.7	24.5 ± 3.1	18.9 ± 3.1	5.0 ± 1.7	5.6 ± 0.6	7.3 ± 0.8	39.1 ± 6.3
AS-II(Ø5~10mm)	5.1 ± 0.6	22.5 ± 1.6	16.0 ± 3.3	6.0 ± 1.0	5.6 ± 0.5	6.9 ± 0.6	41.0 ± 3.0

[z]Treated rootone, [y]Aerated light stone, [x]Mean ± SD of 5 samples.

수분을 유지하는 방법이 더 좋은 것으로 생각되었다. 한편 뿌리가 제거된 분주를 수태에 감싸 생존율을 조사하였을 때 근경 5mm 이하에서 67%의 생존율과 루톤 분의제에 의한 생육 저해가 관찰되었으며, 루톤 분의제의 효과는 뿌리를 제거한 분주에서 생육이 높은 경향을 보였다(data not shown). 그러나 고추냉이 분주묘를 이용한 증식에서는 뿌리 유무에 상관없이 근경 크기 5mm 이상에서는 생존 및 생육이 이루어지는 것으로 판단되었다.

이상과 같이 분주에 의한 번식은 주로 영양번식 식물에서 이용되는데, 분주묘의 크기가 클수록 활착율과 지상부 생육이 높았음을 작약(Kim 등, 1998), 참당귀(Ahn, 1994), 양하(Choi와 Lee, 1993)의 보고와 같이 영양 번식 식물에서의 초기 묘 활착은 영양 번식체의 크기나 중량이 큰 영향을 줄 것으로 보이며, 식물에 따른 적정 크기와 중량은 다르므로 경제성을 고려한 번식 체계를 확립할 필요가 있으리라 본다.

고추냉이 묘 공급은 크게 종자 번식 또는 조직배양 묘나 모주를 이용한 영양 번식에 의해 얻을 수 있다. 그러나 고추냉이 종자는 아직 국내에 종자 생산체계를 갖추고 있지 않아 대부분 일본에서 수입하고 있으나 실제 일본에서는 고추냉이가 반입 불가 식물로 분류되어 있어 종자 구입이 상당히 어려우며, 발아율이 균일하지 않아 고추냉이 재배에 어려움이 많다. 또한 고추냉이 종자는 전형적인 recalcitrant 종자로 건조되면 발아가 되지 않고, 저온을 거쳐야 휴면이 타파되어 발아하는 종자로서 저장과 발아에 어려움이 있다(Nakamura와 Sathyamoorthy, 1990). 한편 모주를 이용하는 방식은 재배 포장의 상태에 따라 바이러스 및 세균성 묵입병 등의 이병율이 높은 단점이 있다. 이에 비해 수경재배를 통해 얻어진 건전 식물체에서 분주된 근경 크기 5mm 이상의 고추냉이 분주를 환경이 조절된 생장상에서 30일간 수경재배 방식으로 순화함으로써 고추냉이 건묘 생산이 가능함을 확인하였다.

적 요

분주 크기와 배지 종류가 고추냉이 생존율과 생육에 미치는 영향을 알아보고자 환경이 조절된 생장상에서 60일간 재배하였다. 수태로 감싼 근경 크기(직경) 5mm 이상 분주 묘의 생존율은 100%였으며, 생육(초장 12cm 내외, 엽수 3~4장)은 양호하였다. 생육 60일의 분주 묘는 초장 20cm 이상, 엽수가 1~2장 증가하였다. 루톤 분의제 처리는 생존율과 생육에 효과가 없었다. 배지 종류(마사, 난석)에 따른 직경 5~10mm 크기의 분주 묘를 담액 수경으로 재배하였을 때 83% 이상의 생존율을 보였으며 배지 종류에 따른 생육 차이는 없었다. 따라서 근경 크기 5mm 이상의 고추냉이 분주를 환경이 조절된 생장상에서 30일간 수경재배 방식으로 순화하여 고추냉이 건전 묘를 생산할 수 있다.

주제어 : 근경 크기, 묘, 분주, 수경재배, 생존율

사 사

본 연구는 농촌진흥청 농업특정연구사업으로 수행되었음.

인 용 문 헌

1. Ahn, S.D, C.Y. Yu, and D.H. Cho. 1994. Influence of seedling weight on agronomic characters and their relation with bolting in *Angelica gigas* N. Korean J. Crop Sci. 39(5):426-430.
2. Choi, K.Y., Y.B. Lee, J.H. Lee, and T. Nasangargale. 2007. Hydroponic culture for wasabi leaf production. J. Bio-Environment Control 16(1):1-6.
3. Choi, S.K. and J.I. Lee. 1993. Effects of rhizome size

and multing materials on agronomic characteristics and yield in *Zingiber mioga* R. Korean J. Crop Sci. 38(2):112-116.
4. C.A.R.E.S. 2003. Wasabi Culture. Chonbuk-do Agricultural Research & Extention Servicies.
5. Depree, J.A., T.M. Howard, and G.P. Savage. 1999. Flavour and phamaceutical properties of the volatile sulphur compounds of wasabi. Food Research Int. 31(5):329-337.
6. Kim, S.J., J.H. Park, K.J. Kim, S.D. Park, and B.S. Choi. 1998. Effects of divided crown size on the growth and quality of *Paeonia lactiflora* Pallas. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(3):198- 203.
7. Kinae, N.O., M. Kozima, and M.C. Hurugiri. 2006. Wasabi's everything. p93-169. Hakye Press Center (in printed Japan).
8. Nakamura, S. and P. Sathiyamoorithy. 1990. Germination of *Wasabia japonica* Matsum seeds. J. Japan Soc. Hort. Sci. 59(3):573-577.