

## 고추냉이 물재배시 묽크기가 생육 및 수량에 미치는 영향

변학수, 서정식, 서상명, 임수정, 최승출  
강원도 농촌진흥원

### Effect of Seedling and Division Nursery Stock Size on Growth and Yield in Water Culture Condition of *Wasabia japonica* Matsum

Hak Soo Byun, Jeong Sik Seo, Sang Myung Seo, Soo Jeong Lim, and Seung Chul Choi  
Kangwon Provincial RDA, Chuncheon 200-150, Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of seedling and division nursery stock size on the growth and yield of *Wasabia japonica* cultivated with cold water from Soyang Dam. As seedling and division nursery stock size were enlarged, their growth and yield were higher. In the case of division nursery stock, the rhizome yield per 10a were 782kg for large one, 723kg for medium one and 567kg for small one, and commercial rates - the percentage of rhizomes that weigh over 40g - were 87% for large one, 80% for medium one and 55% for small one. In the case of seedling, large one brought out yield of 575kg/10a while medium and small one brought out low yield of 408kg/10a, and 421kg/10a, respectively. And the commercial rates from seedling were 60% for large one, 13% for medium one and 20% for small one.

**Key words:** Wasabi, growth characteristics, rhizome yield, commerical ratio

#### 서 론

고추냉이(*Wasabia japonica* Matsum)는 십자화과에 속하는 숙근성 반음지 식물로서 일본명으로 '와사비'라 하며, 풍미, 향미, 신미를 가지고 있어, 일본에서는 식생활에 널리 이용되고 있는 고급 향신료 작물이다(足立, 1988; 小鳥, 1981; 星谷, 1996; 横木, 1984).

재배양식에 따라 물재배와 밭 재배로 나눌 수 있는데, 물재배는 풍부한 수량, 적절한 수질(용존 산소량 9.5ppm 이상, 전기 전도도 0.03~0.2mmho/m, 수온 8~18°C, 최적 12~15°C), 표고, 지형, 경사도 등이 갖추어져야 하므로 재배적지가 한정되어 있고, 주로 생식용 균경의 생산을 목적으로 18개월 이상의 장기 재배가 이루어지고 있고, 품질이 우수한 균경이 생산된다(전북진흥원, 1992; 이 등, 1995; 이 등, 1995; 이 등, 1996).

고추냉이 번식방법은 영양번식을 이용한 분주묘, 종자를 이용한 실생번식, 생장점율 이용한 조작배양, 기타 미숙배 배양, 화경절 배양 등이 있다(은 등, 1995; 이 등, 1994). 고추냉이의 수정양식은 타가수정을 원칙으로 하나 자가수정도 가능한 작물이므로 실생 번식시에는 개체간의 변이가 커서 특정의 몇 품종을 제외하고는 실생묘 육성에 의한 우량묘를 육성할 수 없다(星谷, 1996). 분주묘는 수확후 우량한 개체의 균경에서 채취하여 이용하므로 모주의 유전적 형질을 그대로 유지할 수 있고, 초기 생육단계에 저장 양분이 충분하여 생육이 우수한 장점은 있으나 모주의 이병에 의한 연부병, 목입병 등의 병해 전염도 우려된다. 또한 건전한 모주에서 채취한 분주묘도 분주시의 상처에 의해 재식후 병해감염이 쉽다. 조작 배양묘는 유전적으로 동일하고 이병이 없는 장점이 있으나 배지조제, 순화 등의 비용이 많이 드는 단점이 있다(이 등, 1994).

따라서 본 시험은 이러한 묽 종류별 크기가 생육

및 수량에 미치는 영향을 구명하고자 실시하였으며 몇 가지 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

정식시기 및 묘 크기가 생육 및 수량에 미치는 영향을 구명하고자 '94년 11월부터 '96년 11월까지 2년동안 소양댐 하류 세월교옆 포장에서 시험을 실시하였다. 포장조성방법은 포크레인을 이용하여 표토를 50cm 판 다음 호박돌을 깔고 그위에 자갈 15cm, 모래 15cm를 깔아 포장을 조성하였다. 용수는 소양댐 방류수를 양수기를 이용 60m 유인하여 관개하였으며, 양수기 고장으로 인한 관개 중단을 방지하기 위하여 2대를 설치, 교대로 운행토록 하였다. 공시재료는 달마종의 분주묘와 실생묘를 이용하였다. 분주묘는 묘 크기에 따라 足立(1995)의 기준을 적용하는 것이 원칙이나 본 시험에서는 수집시 묘 크기가 다양하지 못하여 근경장 1cm 이하는 소묘, 1~2cm는 중묘, 2cm 이상은 대묘로 임의 분류하여 '94년 11월 정식하였고, 실생묘는 星谷(1996)의 분류기준에 따라 엽병수 8본 이상은 대묘로 6~7본은 중묘로, 5본은 소묘로 분류하여 '95년 3월 중순 정식하였다. 재식거리는 30×25cm, 차광은 5월에서 10월까지는 50% 그외는 무차광으로 하였다.

난방은 별도로 실시하지 않았고 2층 비닐하우스와 혹한기에 내부 텐넬을 설치하여 보온관리를 하였다. 여름철 기온강하를 목적으로 하향식 스프링 쿨러를 설치하여 7월상순에서 8월하순에 수시로 살수하여 온도관리를 하였다.

수확은 '94년 11월 정식한 분주묘는 '96년 6월 20일, '95년 3월 정식한 실생묘는 '96년 11월 6일 수확하여 생육 및 수량구성요소를 조사하였다.

Table 1. Monthly change of Soyang-Dam's water.

Month	pH	E.C mmho/cm	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	SO <sub>4</sub>	Cl ppm	PO <sub>4</sub>	Ca	Mg	K
4	6.9	0.168	0.68	N.D	2.28	11.3	0.05	2.08	1.84	0.83
5	6.9	0.080	1.45	"	5.14	6.17	1.66	1.25	0.13	0.03
6	7.8	0.055	0.14	"	1.76	0.56	1.11	0.43	5.28	0.01
7	7.5	0.053	2.90	"	6.51	7.2	0.05	2.02	0.68	1.55
8	7.2	0.060	1.33	0.10 "	8.4	8.6	N.D	0.92	0.56	1.48
9	6.3	0.050	6.66	-	6.7	7.1	0.26	1.27	0.14	1.34
Sizuoka	7.2	-	0.80	0.14	3.7	4.7	0.10	8.65	2.23	2.80

용수의 분석은 수질오염공정시험법(김 등, 1992)과 농업기술연구소 분석법(농업기술연구소, 1992)을 따랐으며, pH와 EC는 pH, EC meter를 이용하여 측정하였고 암모니아태 질소는 인도페놀법(김 등, 1992)에 기준하여 분석하였다. 인산 분석은 ascorbic acid에 의한 Mo 첨법(김 등, 1992), 염소는 질산은 적정법(농업기술연구소, 1992; 김 등, 1992)으로 Ca, Mg, K 등은 원자흡광광도계(Varian, Spectg AA, 250 plus)를 이용하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### I. 소양댐 용수의 수질

고추냉이 재배에 있어서 용수의 수질은 매우 중요하며, 소양댐 용수의 월별 화학적 변화는 표1과 같다. 일본의 주산지인 靜岡과 pH는 비슷하였고(이 등, 1995), 전기 전도도는 0.03~0.2mmho/cm 안에 들어 재배에 적당한 조건이었다. 3묘소 성분중 질소와 인산은 일본보다 약간 높은 경향이었으며, K는 전기 간동안 낮은 상태로 경과되었다. 고추냉이의 매운 맛에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 황은 생육기간 대부분 높은 상태가 지속되어 차후 시험에서도 별도의 시비가 필요하지 않을 것으로 사료된다. 그리

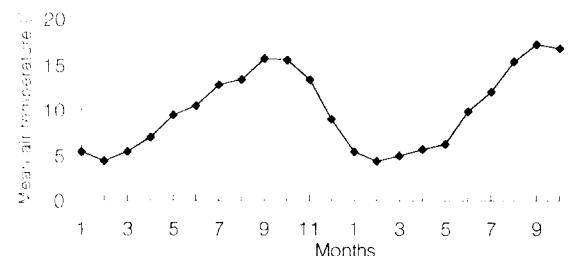


Fig. 1. Monthly change of air temperature in green house during the culture period of wasabi

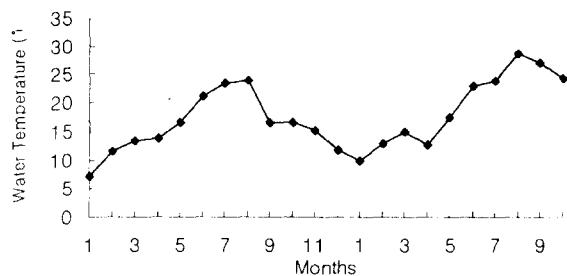


Fig. 2. Monthly change of water temperature in green house during the culture period of wasabi

나 식물체 엽록소 구성성분으로 알려진 Mg는 6월을 제외하고는 일본보다 매우 낮은 경향이고, 체내 이동 속도도 매우 느리므로 별도의 시비조건을 강구하여야 할 것으로 사료된다. Ca는 식물체 세포막의 중간막 주성분이며, 잎에 많이 존재하며 체내에서 이동이 힘들고 노화된 잎과 함께 탈락하므로 Ca공급을 위해서는 Ca이 많은 석회석 잔사 등을 이용한 작토 조성 방법도 고려할 일이라 생각된다.

## 2. 월별 하우스내 온도 변화

고추냉이 생육기간중 하우스내 기온, 수온의 변화는 그림 1, 2와 같다. 고추냉이의 재배적지 조사는 통상 1년 이상의 조사기간을 거쳐야 하며, 생육기온은 8~18°C, 최적기온 12~15°C, 용수의 수온은 8~18°C, 최적수온 12~13°C로 알려져 있다(足立, 1988; 이 등, 1995). 기온이 28°C 이상이면 연부병이 만연하고, 5°C 이하에서는 생육이 정지한다. 수온은 8°C 이하에서 생육이 느려지고, 5°C 이하에서는 생육이 정지한다. 수온이 상승함에 따라 용존 산소량이 감소하고, 연부병의 발생이 증가하며 18°C 이상에서는 재배가 어렵게 된다(足立, 1988; 이 등, 1994).

본 시험포장의 '95년 온도조건은 그림 1, 2와 같이 최저기온은 동계기간인 11월에서 4월까지, 수온은 1월에서 4월까지가 생육적온 이하였다. 하계 최고 기온은 6월에서 8월까지 26°C 이상으로 경과하였고, 수온은 9월에서 10월까지가 생육적온 이상으로 높았다.

일반적으로 고추냉이의 생육에는 기온보다는 수온이 크게 영향하므로(足立, 1988; 星谷, 1996; 이 등, 1995) 본 시험포장내의 환경조건은 동계(1~2월) 기간을 제외하고는 생육에 적당한 조건이었다고 사료

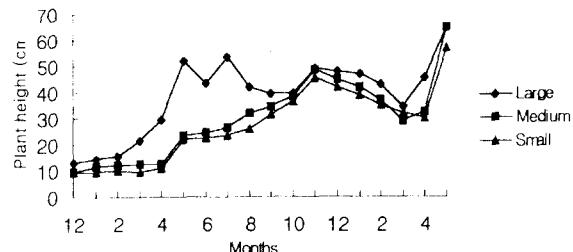


Fig. 3. Monthly changes of plant height in division nursery stock

된다.

그러나 '96년의 기온 및 수온은 '95년보다 높아서 고추냉이의 생육에 불리하였는데, 특히 8~10월의 수온이 실생묘의 생육에 불리하게 작용한 것으로 생각된다.

## 3. 분주묘의 생육 및 수량상황

### 가) 분주묘의 묘 크기별 초장의 변화

분주묘의 묘 소질별 초장의 생육변화는 그림 3과 같다. 이 등(1995)에 의하면 초장은 엽장, 엽폭과, 엽폭은 근경중, 근경장과 정의 상관이 있어 초장의 생육정도는 고추냉이의 근경수량과 밀접한 관련이 있다고 하였다. 본 시험에서 대묘의 경우는 3월에서 7월까지 급격히 신장하였고, 이후 하계기간인 7월~9월 사이에는 노화된 엽병의 탈락에 의해 차츰 작아지다가, 다시 12월까지 신장하였으며, 생육한계온도인 1~3월까지는 감소하다가 3월이후 다시 급격히 신장하는 이중 sigmoid 곡선을 나타냈다(Frank 등, 1991).

중묘, 소묘는 정식후 13개월까지는 생육의 퇴조 없이 완만한 신장을 지속하다가 대묘의 생육과 같이 동계기간중 생육이 감소하고, 이듬해 기상회복과 함께 다시 급격히 생장하는 경향을 보였다. 대묘와 중묘, 소묘간에 다른 생장곡선을 보이는 이유는 대묘의 경우는 정식 당시 저장양분이 충분하여 초기 생육이 왕성하나, 중묘, 소묘의 경우는 초기 생육의 부족으로 생육 14개월까지 완만한 생육을 한 것으로 사료된다.

따라서 고추냉이의 정상 생육 곡선을 이중 sigmoid로 볼 때 생육이 왕성한 것은 생육퇴조 현상이 2회 나타나지만, 생육이 불량한 상태에서는 생육후반기에 1회만 나타난다는 것을 알 수 있다(Frank 등, 1991).

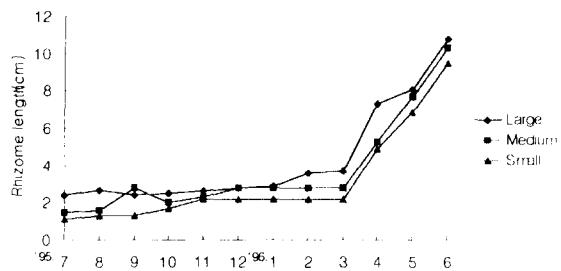


Fig. 4. Monthly changes of rhizome length in division nursery stock.

#### 나) 분주묘의 균경장 변화

근경장의 생육시기별 변화 양상은 그림 4와 같다. 대묘, 중묘, 소묘 공히 발육 곡선은 비슷하였다. 생육 초기(13개월) 까지는 완만한 상승 곡선 추세로 신장 하다가 14개월~16개월까지는 생육이 거의 정지상태 이었는데, 이는 생육적은 이하 기간의 생육정지로 사료되었으며, 16개월 이후에는 급격히 신장하였는데, 이는 환경이 좋을 경우 직선형의 생육이 기대되고, 추후 재배법 개선 시험시 고려해야 할 사항으로 사료된다.

그러나 묘 크기에 따른 각 시기별 생육차이는 현저하여, 묘가 클수록 생육이 현저히 좋은 것을 알 수 있다. 균경장은 균경중과 정의 상관이 있어(이 등,

1995) 분주묘를 이용하여 재배할 경우 대묘를 이용하여 재배하는 것이 수량증대에 유리할 것이다.

#### 다) 분주묘의 생육 및 수량

분주묘의 묘 크기별 생육상태는 표 2, 3과 같다. 초장, 엽장, 엽병장, 엽폭에서는 대묘와 중묘간의 생육상태는 큰 차이가 없었으나, 주경엽수, 전체엽수, 분지수, 엽병중은 중묘에서 오히려 많았는데 그 이유는 대묘는 생육이 완료된 후 노화된 엽병의 탈락이 진행되었고, 중묘는 생육이 완성하게 진행된 상태에서 수확, 조사한 결과로 사료된다. 소묘의 생육은 대묘에 비하여 저조하였으며, 특히 전체엽수, 분지수, 분지경중, 총근경중, 엽병중에서 낮은 경향이었다.

근경중, 상품근경중, 상품율 등 고추냉이의 상품에 관여하는 요인은 대묘, 중묘, 소묘의 순서대로 우수하였으나, 분지경중, 엽병중, 엽중은 중묘가 높았는데 그 이유는 전술한 바와 같이 생육상의 차이에 의한 것으로 사료된다.

따라서 분주묘를 이용하여 재배할 경우 중묘 이상의 묘를 사용하는 것이 바람직하다고 할 수 있을 것이다.

Table 2. Growth characteristics of harvesting stage by rhizome length of division nursery stock in wasabi.

nursery stock size	plant height (cm)	petiole length (cm)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	leaves of main stem	total leaves	no. of tillers	rhizom length	rhizom width	main rhizome weight	lateral rhizome weight
large*	65	44	15.9	20.0	6.9	48.6	11.9	10.8a	24.6	63a	104
medium**	65	43	16.2	20.9	8.8	58.1	13.0	10.3a	23.6	60a	111
small***	57	37	13.7	18.0	7.5	26.3	6.4	9.2a	22.4	43a	26
C.V(%)											25.5

Table 3. Rhizome yield of wasabi in harvesting stage.

nursery stock size	rhizome weight (kg/10a)	rhizome yield lateral rhizome weight (kg/10a)	commercial marketable weight (kg/10a)	petiole ratio (%)	petiole weight (kg/10a)	leaf weight (kg/10a)
large*	782a	1,302	723	87	5,808a	2,217
medium**	723a	1,345	639	80	7,821a	2,893
small***	567a	343	391	55	2,325a	836
C.V(%)	26.8				52.3	

\* Rhizome length is over 2.0cm in planting stage

\*\* Rhizome length is 1~2.0cm in planting stage

\*\*\* Rhizome length is below 1cm in planting stage

Table 4. Distribution of rhizome length by different division nursery stock.

nursery stock size	7.0cm >	7.0~7.9	8.0~8.9	9.0~9.9	10.0~10.9	11.0~11.9	12.0~12.9	13.0cm <
large*	10	7	7	10	11	30	23	10
medium**	-	-	18	18	36	-	28	-
small***	9	9	27	27	18	-	9	-

Table 5. Distribution of rhizome width by different division nursery stock.

nursery stock size	20mm >	20.1~22.0	22.1~24.0	24.1~26.0	26.1~28.0	28.1mm <
large*	10	23	10	23	23	10
medium**	-	10	30	20	80	10
small***	-	36	18	18	18	10

Table 6. Distribution of rhizome weight by different division nursery stock.

nursery stock size	SS	S	M	L	LL	Superior
large*	-	13	23	50	14	-
medium**	-	20	30	40	10	-
small***	9	37	45	-	9	-

\* Rhizome length is over 2.0cm in planting stage

\*\* Rhizome length is 1~2.0cm in planting stage

\*\*\* Rhizome length is below 1cm in planting stage

(note) Japanese standard<sup>2,11)</sup>

\* SS : 20~27g L : 57~79g

S : 28~39g LL : 80~159g

M : 40~56g Superior : 160g <

#### 라) 분주묘의 근경 분포

분주묘의 묘 크기별 근경의 분포정도는 표 4, 5, 6과 같다. 근경의 크기별 분포 정도를 보면 대묘는 11.0~11.9cm 사이에, 중묘는 10.0~10.9cm 사이에, 소묘는 8.0~9.9cm 사이에 가장 많이 분포하였다. 근경폭은 24.1mm 이상에서는 대묘와 중묘간에 비슷한 분포를 보였으나, 소묘는 20.1~22.0mm 사이에 가장 많이 분포하였다.

고추냉이 등급에 가장 영향이 큰 근경중의 분포는 상품화 할 수 있는 40g 이상(M)의 분포에서 대묘는 87%, 중묘는 80%, 소묘는 54%의 분포를 보여 묘 크기별 차이가 있었다(표 6).

#### 4. 실생묘의 생육 및 수량

##### 가) 실생묘의 묘 크기별 초장의 변화

실생묘의 묘 크기별 초장의 생육변화는 그림 5와

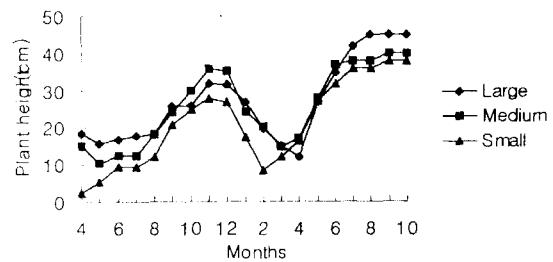


Fig 5. Changes of plant height by different petiole number of seedling in wasabi.

같다. 고추냉이 생육 조건이 분주묘와는 다른 조건으로 묘 크기와 상관없이 동계기간인 1~3월에서 생육되조현상이 나타났으며 4월에서 7월사이에 급격히 생장한 후 더 이상의 초장 증가가 없었고, 수확시의 초장도 분주묘의 수확시 초장(대묘 65cm, 중묘 65cm, 소묘 57cm)에 비하여 현저히 작았다(그림 5). 이는 분주묘가 정식 당시에 이미 저장양분이 충분한 상태에서 생육이 개시된 반면, 실생묘는 그렇지 못한 점과, 생육에 불리한 하계고온을 분주묘는 1회 경과하였으나, 실생묘는 2회 경과하였고, 고추냉이 생육에 결정적인 영향을 주는 하계 수온이 분주묘의 경우는 생육에 알맞는 온도로 경과하였으나 실생묘의 경우는 하계수온이 높은 기간이 생육 후반기의 생육기간과 겹친 결과라고 사료된다(그림 2).

##### 나) 생육 및 수량

실생묘의 묘 크기별 생육 및 수량은 표 7과 같다. 분주묘의 경우와는 다르게 대묘의 생육이 월등히 좋았으며, 중묘와 소묘의 생육은 대차 없었다. 대묘의

Table 7. Growth characteristics of harvesting stage by petiole number of seedling in wasabi

petiole number	plant height (cm)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	no of tiller	rhizom length (cm)	rhizom width (mm)	main rhizome weight (g)	lateral rhizome weight (g)	petiole weight (g)
8	45	12.9	16.4	5.1	9.0a	22.7	43a	57	199
6~7	40	11.7	14.3	4.6	7.5a	20.4	31a	34	131
6	38	11.6	14.4	5.5	7.3a	20.1	34a	53	157
C.V(%)					17.0		28.1		

Table 8. Distribution of rhizome weight by different petiole number of seedling in wasabi.

petiole number	rhizome yield			marketable ratio (%)	petiole weight (kg/10a)	leaf weight (kg/10a)
	rhizome weight (kg/10a)	lateral rhizome weight (kg/10a)	marketable rhizome (kg/10a)			
8	575a	760	395	60	2,655a	1,645
6~7	408a	457	102	13	1,747a	1,205
6	421a	664	160	20	1,958a	1,300
C.V(%)	28.6				36.7	

생육이 우수한 것은 분주묘의 경우와 같이 생육 개시 단계의 저장 양분 차이로 사료되며, 중묘, 소묘간에 차이가 없는 것은 고추냉이 묘 육성시 시비량, 재식밀도 등 환경적 요인을 개선하여 전묘를 육성할 필요가 있음을 시사하고 있다. 균경중, 상품율, 상품 균경중에서도 대묘를 제외하고는 중묘, 소묘에서 매우 낮았다(표 8). 한편 고추냉이는 타가수정을 하며 (70%), 자가수정도 가능한 식물이기 때문에 벼, 콩

등 자식성 작물과는 달리 순계분리에 의한 형질 고정이 어렵고, 잡종강세 현상에 의하여 생육초기에 생육이 왕성한 것은 대묘로, 그렇지 않은 것은 중묘, 소묘로 분류되어 후기 생육까지도 영향을 미치지 않았나 생각되며, 이 문제에 대하여는 추후 유전학적 고찰이 있어야 할 것으로 사료된다.

#### 다) 주요 형질간 상관 관계

Table 9. Correlation coefficient among characters of wasabi cultured in water culture condition.

plant height	petiole length	leaf length	leaf width	leaves of main rhizome	rhizome length	rhizome width	rhizome weight	total rhizome weight	leaf weight	petiole weight	total weight
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>
X <sub>1</sub>											
X <sub>2</sub>	0.441*										
X <sub>3</sub>	0.539**	0.203									
X <sub>4</sub>	0.573**	0.330	0.583**								
X <sub>5</sub>	0.099	0.026	0.015	0.031							
X <sub>6</sub>	0.302	0.330	0.194	0.129	0.267						
X <sub>7</sub>	0.143	-0.004	0.148	0.100	0.368*	0.297					
X <sub>8</sub>	0.245	0.164	0.125	0.063	0.530**	0.568**	0.611**				
X <sub>9</sub>	0.238	0.146	0.297	0.312	0.234	0.354	0.464**	0.497*			
X <sub>10</sub>	0.334	0.214	0.332	0.365*	0.242	0.371*	0.382*	0.458**	0.810**		
X <sub>11</sub>	0.358*	0.270	0.350	0.379*	0.226	0.399*	0.364*	0.439*	0.810**	0.854**	
X <sub>12</sub>	0.308	0.226	0.269	0.312	0.249	0.368*	0.389*	0.469**	0.834**	0.846**	0.892**

\* , \*\* significant at 0.05 or 0.01 probability, respectively.

본 시험포장에서 시험한 고추냉이 분주묘의 주요 형질간 상관관계는 표9와 같다. 초장은 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽병중과, 엽폭은 엽중, 엽병중과 정의 상관관계를 보였다. 고추냉이 수량의 가장 중요한 요소인 근경중은 주경엽수, 근경장, 근경폭, 엽중, 총중량과 고도의 정의 상관 관계를 보였고, 엽병중, 총근경중과도 유의성 있는 상관을 보였다. 따라서 상품성 있는 근경을 생산하려면 주경엽수와 엽중을 증대시켜야 하는데 주경엽수는 품종의 유전적 특성인지, 재배 방법에 의하여 증가시킬 수 있는지에 대한 연구는 차후 세밀한 검토가 있어야 하겠으며, 엽중의 증대기술은 비배관리에 의하여 엽의 충실한 생육을 도모하면 될 것이다. 李 등(1995)은 근경수량과 가장 높은 상관을 나타내는 형질은 엽장, 엽폭이며 초장이 길고 엽장과 엽폭이 큰 개체가 근경수량도 많다고 하였으나, 본 시험에서는 엽장, 엽폭과는 상관이 없고, 엽병중, 주경엽수, 엽중등과 유의성 있는 상관을 보였는데, 이는 수질 조건, 생육 시기 차이, 묘 소질의 차이에 의한 생육상의 차이로 생각된다.

한편 고추냉이의 전체 생육 정도를 나타나는 총중량에는 총근경중, 엽중, 엽병중 등 다수의 양적 형질이 관여하며, 식물체의 크기에 관여하는 초장, 엽병장, 엽폭, 엽장 등은 유의성 있는 상관을 보이지 않았다.

## 적 요

1. 소양댐의 수질을 조사, 분석하여 일본 주산지인 靜岡과 비교한 결과 pH는 비슷하고, 전기 전도도는 0.03~0.2mmho/cm 안에 들어 재배에 적당한 조건이었다.
2. 소양댐 용수의 용존성분중 질소, 인산은 일본보다 약간 높고, K는 낮았다. 황은 높은 수준이었고, Mg는 매우 낮았다.
3. 분주묘의 초장 변화는 대묘에서는 이중 sigmoid, 중묘, 소묘는 S형 생장을 하였다.
4. 분주묘의 근경중 분포에서 40g이상의 개체는 대묘는 87%, 중묘는 80%, 소묘는 54%의 분포를 보였고, 상품 근경중은 대묘 723kg/10a, 중묘 639kg/10a 이었다.
5. 실생묘의 묘 크기별 초장 변화 곡선은 묘 크기

에 상관없이 S형 생장을 나타냈다.

6. 실생묘의 묘 크기별 상품율은 대묘 60%, 중묘 13%, 소묘 20%, 상품근경중은 대묘 395kg/10a, 중묘 102kg, 소묘 160kg 이었다.
7. 고추냉이 주요 형질간 상관관계에서 초장은 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽병중과, 엽폭은 엽중, 엽병중과 정의 상관관계를, 근경중은 주경엽수, 근경장, 근경폭, 엽중, 총중량과 고도의 정의 상관관계를 보였고, 엽병중, 총근경중과도 유의성 있는 상관을 보였다.

## 인 용 문 헌

- 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법. 농촌진흥청 p450.  
足立 三. 1988. ワサビ 栽培. 秀潤社. pp13~21. .
- 온종선, 고정애, 김영선, 김명준. 1995. 고추냉이 미숙 배 배양으로부터 체세포배 발생과 식물체 재분화. 식물조직배양학회지 22(4):207~211
- Frank B. Salisbury and Cleon W. Ross. 1991. Plant physiology Wadsworth publishing company. pp340~343.
- 전라북도 진홍원. 1992. 와사비 우량묘 생산 및 재배 법 시험. 전북진홍원 보고서:160~163
- 김종택. 1992. 환경오염 공정 시험법 해설(수질분야). 형설출판사.
- 小鳥操. 1981. ワサビの科學(1) 農業および園藝. 56(5):113 ~118.
- 小鳥操. 1981. ワサビの科學(1) 農業および園藝. 57(7):114 ~118.
- 星谷佳功. 1996. ワサビ 栽培から 加工. p116. 農文協.
- 横木國臣 上野良一. 1984. ワサビ—山間地の有利な 副業—. pp7~9. 農産漁村文化協會.
- 이성우, 안병옥. 1995. 고추냉이(와사비) 재배법. 농진희.
- 이성우, 강철환, 이정일, 허한순, 이봉호, 최인식. 1995. 고추냉이의 재배조건에 따른 생육과 근경수량. 농시논문집. 37(1):110~116
- 이성우, 이봉호, 이정일, 김율호. 1994. 고추냉이 액아 유래 식물체의 기내증식. 농시논문집 36(1):186~190.
- 이성우, 김옥기, 융해중, 이우형, 유재국. 1996. 송이 양식장 배출 냉수 이용 재배시 고추냉이의 생육 및 수량. 한작지 41(5):586~591.