

재배환경이 고추냉이 생육 및 품질에 미치는 영향

변학수*†, 임수정*

*강원도농업기술원

Effect of Growing Condition on Growth and Quality in *Wasabia japonica* Matsum

Hak Soo Byeon*† and Soo Jeong Lim*

*Gangwon Province Agricultural Research & Extension Services Chuncheon 200-150, Korea

ABSTRACT : This study was conducted to find out the effect of quality of water for wasabi growth by the relationship of quality of water and plant growth. In dissolved contents of water, water of lime area was higher than basalt area at NO_3 , Cl, Ca, and Mg. In the change soil hardness and water temperature, basalt area was lower than lime one, during wasabi cultivation. Growth characteristics and yield were higher in basalt area than lime one. The weight of rhizome in basalt and lime was 585kg/10a, 418kg/10a, respectively.

Keywords : wasabi, growing condition, growth and yield

고추냉이는 십자화과에 속하는 타가수정 작물이다. 재배 양식에 따라 물재배와 밭재배로 나눌 수 있는데 물재배는 적절한 수온과 수질, 지형에 맞는 포장 조성양식이 수반되어야 한다. 우리나라에 고추냉이가 전래된 것은 해방 이전인 1920년대 일본인에 의해 일본과 기후 조건이 비슷한 울릉도에서 최초의 물재배가 이루어졌으나 기후 조건의 불량, 기타 문제로 실패하였으며, 이후 1990년대 초부터 고령지인 무주, 김천 등지에서 밭재배를 시도하여 일본에 수출하기도 하였으나, 밭에서 생산된 것은 대부분 근경의 크기가 작고 묵입병에 감염된 것이 많아 품질이 떨어지며 고온기에 고사율의 증가로 생산이 불안정하다(이성우, 1998). 따라서 밭재배로 생산된 근경이나 엽병등은 가공품의 원료로 이용되고 있으며, 생식이 가능한 근경을 생산하기 위해서는 물재배를 하여야한다.

물재배는 풍부한 수량과 수온(12~15℃), 수질(용존 산소량 9.8ppm 이상, 전기전도도 0.03~0.2dS/m)이 갖추어져야 하고, 경사도(5~15%)가 있어야 하는 등 재배 조건이 까다롭다. 수질이 작물생육 및 품질에 미치는 영향에 관하여 김 등(1993), 이 등(1985), 김 등(1994)는 작물생육 및 토양에 큰 영향을 미친다고 하였다. 우리나라의 지질 수계별 관개수의 수질은 박 등(1963)이 제시한 바와 같이 다양한 분포를 보이고 있으며, 연중 강우량이 일본의 주산지 보다 적고 강수량이 여름철에 편중되는 관계로 양질의 용출수를 찾기가 어려우나 강원도의 석회암 지대를 중심으로 비교적 용출량이 많은 샘이 분포하고 있다. 그러나 용수의 수질을 결정하는 무기성분의 농도는 지역의 모암에 영향을 받으므로 일본과 다른 모암생성과정을 거친 우리나라의 수질은 일본과는 다르며 기타 생육 환경도 매우 상이 할 것으로 생각된다. 따라서 본 시험은 수질을 포함한 재배환경이 고추냉이의 생육 및 품질에 미치는 영향을 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

수질이 고추냉이 생육에 미치는 영향을 구명하고자 현무암지인 철원과 석회암지인 평창에서 시험을 수행하였다. 포장 조성 양식은 일본의 주산지인 시즈오카의 침석식 포장 조성방법을 기본으로 하여 하부에 호박돌 25cm를 깔고 그 위에 자갈을 15cm 간 다음 모래를 15cm 깔아 작토층을 조성하였다. 시험에 사용한 묘는 사와종 실생묘로 강원도 농업기술원 포장에서 6개월간 육묘한 묘를 사용하였고 재식 밀도는 30×25cm로 하였다. 차광은 7~10월은 70% 차광, 11~2월은 무차광, 3~6월은 50% 차광을 하였다. 일반적인 포장 관리는 수시로 작토층을 세척하여 탈락한 엽이나 엽병을 제거하였다. 용수의 수질 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 침법(김 등, 1992), 염소는 질산은 적정법(농업기술연구소, 1992; 김 등 1992)으로 Ca, Mg, K등은 원자흡광광도계(Varian, Spectg AA, 250 plus)를 이용하여 분석하였다. 토양 경도의 측정은 단수하여 물이 완전히 빠진 후 山中式 경도계를 이용하여 측정하였다. 고추냉이 근경의 경도는 근경을 3등분하여 각 부위별로 RHEO-METER(COMPAC-100)을 이용하여 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 용수의 수질

시험에 사용된 용수의 수질은 표 1과 같다. 지역별 차이가 현저하여 현무암지인 철원에 비하여 석회암지인 평창은 NO₃, Cl, SO₄, Ca, Mg 함량이 높았고 석회암지에서의 용존 성분 변화는 갈수기와 홍수기간에 큰 차이가 있었다. 용수의 pH, EC도 현무암지에 비하여 석회암지에서 매우 높았다. 이런 경향은 박(1963)등의 결과와 일치 하였다.

Table 1. Change of dissolved contents of water during wasabi cultivation

Area	Month	pH	EC (dS/m)	NO ₃	NH ₄	Cl	PO ₄ mg/l	SO ₄	Ca	Mg	K
Basalt	-	7.6	0.082	1.85	0.06	4.96	0.04	4.46	6.25	3.47	0.33
Lime	Mar.	8.3	0.377	10.7	0.016	8.86	0.061	102.36	59.18	17.46	0.55
	Sep.	7.8	0.177	2.23	0.13	14.18	0.01	68.47	36.69	7.0	0.0
Sizuoka	-	7.2	0.03~0.2	0.80	0.14	4.70	0.10	3.7	8.65	2.23	2.80

고추냉이 재배에 적당한 전기전도도의 범위는 0.03~0.2dS/m, pH는 약산성~약알카리 범위라고 하였는데(足立, 1987) 표 1에서 보는 바와 같이 석회암지에서 갈수기인 3월의 pH, EC는 이 범위를 초과하였다.

2. 용수의 수온변화

지역별 수온의 변화는 그림1과 같다. 현무암지인 철원은 연중 수온의 변화가 없이 일정하게 경과하였지만 석회암지인 평창은 9~13℃로 연중 수온차가 4℃였다. 고추냉이의 생육온도 범위는 8~18℃이며, 생육에 가장 적당한 온도는 12~15℃이다. 8℃이하에서는 생육이 억제되며, 18℃이상에서는 용존산소량의 부족으로 뿌리가 썩게 된다고 하였는데 본시험에 사용된 용수는 이 범

위를 초과하는 경우는 없었으나 석회암지에서는 최적온도 이하의 기간이 비교적 많아 이로 인하여 비교적 낮은 수량을 보인 것으로 판단된다.

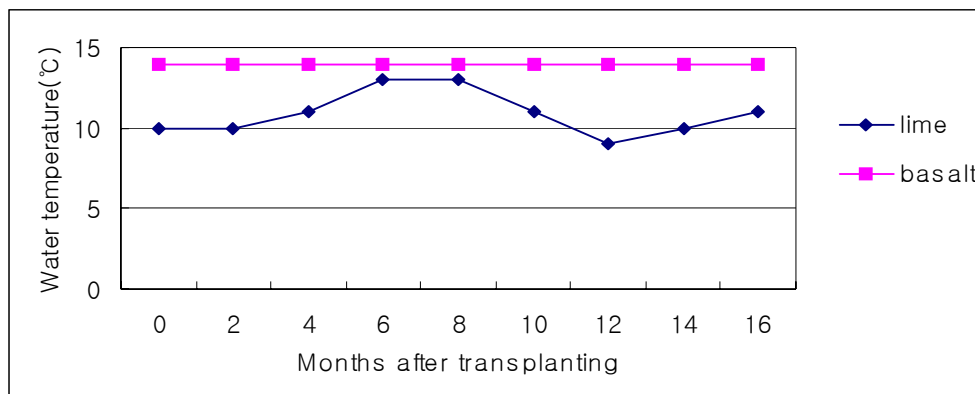


Fig 1. Changes of water temperature during wasabi cultivation

3. 토양경도의 변화

수질별 작토층의 토양경도 변화는 표2와 같다. 정식시에는 큰 차이가 없었던 토양경도가 재배 월수가 경과하면서 석회암지에서는 뚜렷하게 토양경도가 높아졌다.

Table 2. Monthly changes of soil hardness after wasabi transplanting

Area	Months after transplanting		
	0	10	16
Basalt	5.2±0.6 [†]	6.5±1.4	6.5±2.4
Lime	4.0±0.6	8.9±2.3	15.6±3.5

[†] means±SD

토양경도의 변화가 이처럼 수질간에 큰 차이가 있었던 것은 토양 배지 조건 및 관리 방법에 따라 다르겠지만 석회암지와 현무암지 간에 이런 큰 차이를 보이는 것은 추후 토양 입자, 수질, 토양 화학성 등을 고려한 정밀한 시험이 요구 된다. 토양경도와 고추냉이의 생육에 관하여 변 등 (2001)은 토양경도가 높은 곳에서는 고추냉이의 뿌리 분포가 얇고 넓게 분포하며 반대로 토양경도가 낮은 곳에서는 좁고 깊게 분포하며 수량도 토양경도가 낮은 곳에서 높다고 하였는데 본 시험에서도 토양경도가 낮은 현무암지의 수량이 높았다.

4. 고추냉이 생육 및 수량

고추냉이 생육 및 수량은 표 3, 4, 5, 6과 같다.

Table 3. Growth characteristics under different water condition

Area	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaves of main stem	Total leaves	No. of tillers
Basalt	73±7.2 [†]	13.1±2.1	20.2±3.1	28.0±4.2	78.0±23.2	6.4±3.2
Lime	75±9.3	14.1±3.2	17.8±3.2	22.8±3.1	132.9±31.4	11.0±4.9

[†] means±SD

Table 4. Rhizome growth characteristics and yield wasabi in different water condition

Area	Rhizome			Weight of lateral	Yield(kg/10a)	
	Length (cm)	Width (cm)	Weight (g)	Rhizome (g)	Rhizome	Lateral rhizome
Basalt	14.4±2.7 [†]	3.4±0.7	158±42.1	137±62.2	585	507
Lime	13.5±3.4	2.7±0.6	113±32.5	268±78.4	418	992

[†] means±SD

Table 5. Distribution of rhizome weight in different water condition(%)

Area	Superior	LL	L	M	S	SS
Basalt	30	60	-	-	10	-
Lime	10	60	30	-	-	-

‡ SS : 20 ~ 27g L : 57 ~ 79g
 S : 28 ~ 39g LL : 80 ~ 159g
 M : 40 ~ 56g Superior : 160g>

Table 6. Rhizome hardness in various parts under different water condition(kg/5mm)

Area	Part of rhizome		
	Upper	Middle	Lower
Basalt	8.7*	10.1*	10.1
Lime	7.7	8.7	9.3

* Significant at 5% level in t-test

초장과 엽장은 수질간에 큰 차이가 없었으나 엽수와 분지수는 석회암지에서 훨씬 높았다. 고추냉이 생육과 수량에 관하여 足立(1987)은 분지수가 많고 지상부 생육이 왕성한 것을 품종 육성의 목표로 삼았고, 환경적인 조건으로는 수온 및 기온의 변온이 심한 곳에서 분지수가 많다고 하였는데 본 시험에서 엽수와 분지수가 많은 석회암지에서 현무암지 보다 근경의 생육 및 수량이 낮은 것은 이런 환경조건에 의한 변이로 생각된다. 고추냉이 근경은 다른 작물과 달리 품질의 차이가 커서 품질이 어느 수준 이상이면 크기가 특히 중요한데 크기가 2배가 되면 단가도 거의 두배가 되어 1개당 가격이 4배 정도가 되기도 한다. 따라서 같은 수량이라도 대형인 근경을 생산하는 것이 품질 향상 면에서 유리한데(이 등, 1992) 본 시험에서의 결과는 현무암지에서 대형인 근경의 비율이 높았다(표. 5) 이런 결과는 고추냉이 생육에 적당한 수온이 12~15℃이고 수온의 연변화가 3℃이내일 경우 생육이 양호한데 현무암지에서는 그림 1.에서 보는 바와 같이 연중 수온이 14℃로 일정한 반면 석회암지에서는 9~13℃로 다소 수온이 낮고, 변이폭도 컸기 때문으로 생각되며, 용존 수질에 있어서도 관개수 중에 Ec가 높으면 삼투압이 높아 작물의 수분 및 양분흡수 능력이 떨어지는데 일시적이기는 하지만 pH, EC는 이 범위를 초과하였고 이러한 이유로 현무암지보다는 석회암지에서 비교적 낮은 수량 및 등급을 보이지 않았나 생각된다, 한편 고추냉이의 근경은 크기뿐만 아니라 근경을 갈았을 때 경도가 낮은 것은 분말이 뭉쳐지지 않아 품질을 나쁘게 하는데, 본 시험의 결과 전체적인 경도는 현무암지가 석회암지에 비하여 높았고 현무암지에서는 두부를 제외하고는 중부와 하부간에 큰 차이가 없었으나, 석회암지에서는 미부는 현무암지와 경도가 비슷하였으나 두부와 중부는 경도가 매우 낮았다. 고추냉이 근경의 경도와 allylisothiocyanate 함량에 관하여 변 등(2003)은 재배기간이 길수록, 두부보다는 미부가, 건물율이 높을수록 경도가 높고 allylisothiocyanate 함량도 높다고 하였는데 본 시험의 결과 각 부위별 경도가 높은 현무암지에서 고품질 근경의 생산이 가능할 것으로 생각된다.

적 요

수질이 고추냉이 생육 및 품질에 미치는 영향을 구명하고자 현무암지인 철원과 석회암지인 평창에서 시험한 결과는 다음과 같다.

1. 수질은 지역별 차이가 현저하여 현무암지인 철원에 비하여 석회암지인 평창은 NO₃, Cl, SO₄, Ca, Mg 함량이 높았고 석회암지에서의 용존 성분 변화는 갈수기와 홍수기간에 큰 차이가 있었다. 용수의 pH, EC도 현무암지에 비하여 석회암지에서 매우 높았다.
2. 수온의 연변화는 현무암지에서는 연중 일정하였으나 석회암지에서는 9~13℃로 연중 변이가 있었다
3. 토양경도는 재배월수가 경과하면서 높았으며 특히 석회암지에서는 뚜렷하게 경도가 높아졌다.
4. 생육 및 수량은 현무암지에서 높았다.
5. 고추냉이 근경의 품질은 현무암지에서 높은 등급이 많이 분포하였고 근경의 경도도 높았다.

인용문헌

- Byeon, H. S., J. S. Seo., S. J. Lim., S. J. Heo and S. M. Seo. 2001. Effect of soil physical properties on growth in *Wasabia japonica* Matsum. Korean J. Medicinal Crop Sci. 9(!) : 76~82
- Byeon, H. S., S. J. Lim., J. S. Seo., S. J. Heo. 2003. Changes of allylisothiocyanate content and hardness of rhizome by months after planting in *Wasabia japonica* Matsum. Korean J. Medicinal Crop Sci. 11(3) : 186~189
- Kim, J. S., K. B. Park and J. Choi. 1993. Effect of polluted irrigation water on the rice growth and the grain quality. KOREAN SOC. SOIL SCI. FERT. 26(2) : 132~137.
- Kim, J. G., D. B. Lee., J. G. Kang., J. S. Lee., J. D. So and G. S. Lee. 1994. Influence irrigated municipal wastewater on rice growth, soil chemical property and irrigation water quality. RDA. J. Agri. Sci. 36(1) : 253~258.
- Lee, C. H., H. S. Ha., H. S. Lee., S. G. Jeon and S. D. Jang. 1985. Effect of irrigation water quality on the growth of paddy rice along the downstream of Nakdong river. J. KOREAN SOC. SOIL SCI. FERT. 18(1) : 72~77.
- Park, Y. D. and M. K. Kim. 1963. Survey of irrigation water in different geological formation. RDA. J. Agri. Sci. 7(1) : 77~81.
- 김종택.1992.환경오염공정시험법 해설(수질분야). 형설출판사.
- 농촌진흥청.1992.토양화학분석법. p450
- 足立昭三.1987.ワサビ栽培. 秀潤社.
- 이성우, 안병옥. 1995. 고추냉이(와사비) 재배법. 농진회

† Corresponding author.(Phone) +82-33-335-4617,(E-mail) bhaksoo@hanmail.net

수록학회지 한국작물학회지 50(S) : 196~199. 2005