

Research Article

Open Access

노지 포도재배에서 칼륨관비 수준에 따른 과실의 수량 및 품질 변화

강석범*, 이인복, 박진면, 송양익, 권헌중

농촌진흥청 국립원예특작과학원

Effect of Potassium Fertigation Level on Growth and Yield of ‘Campbell Early’ Grapevine (*Vitis labrusca* L.) in Open Field

Seok Beom Kang*, In Bog Lee, Jin Myeon Park, Yang Ik Song and Hun Joong Kweon (National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Gunwi, 716-812, Korea)

Received: 28 April 2011 / Accepted: 26 May 2011
© The Korean Society of Environmental Agriculture

Abstract

BACKGROUND: This experiment was carried out to evaluate the effect of potassium fertigation on the growth and yield of fourteen years-old ‘Campbell Early’ grapevine (*Vitis labrusca* L.) on a sandy loam soil.

METHODS AND RESULTS: Potassium application (125 kg/ha/yr) was top-dressed as 30% of annual potassium application in all treatments and the remainders were drip-irrigated with 0 (0% of total K, K0 level of the remainder), 25 (17.5% of total K, K1/4 level of the remainder), 50 (35% of total K, K1/2 level), and 100mg/L (70% of total K, K1 level) in the intervals of 2 times a week for 12 weeks and the effect of K drip fertigation was compared to control treatment in which the K remainder was applied with surface application as additional fertilizer. The growth of stem diameter, leaf number and shoot length were highest in K1/2 (50 mg/L K), but K of mineral contents was lowest in K0. Yield of grapevine was no difference in 2008, but significantly higher K1/2 than other treatments in 2009. However, fruit quality (color degree, brix, acid contents) was no difference among the treatment.

CONCLUSION(s): From the results, It is expected that K1/2 levels of fertigation based on soil testing could be more efficient to get optimum yield and save potassium

fertilizer than control (surface application) treatments when grapevine was drip-irrigated at open field condition.

Key Words: Fertigation, Grapevine, Potassium, Soil testing

서론

국내 포도재배는 29,200 ha에 475,594 M/T을 생산하던 ‘00년을 기점으로 점차 감소하여 ‘09년 기준 17,996 ha에서 332,978 M/T으로 재배면적이 감소하였다. 그러나 최근 들어 포도 재배면적의 감소는 단지 재배농가의 고령화와 노동력 부족뿐만 아니라, 한-칠레와의 FTA 체결 등과 같이 외국 농산물 수입 개방 등에 따라 지속적으로 외국산 포도가 연중 국내에 수입으로 포도가격 및 농가소득도 높게 유지되지 못하여 농가의 소득 감소에 그 원인을 두고 있다. 이에 외국산 포도와 경쟁력 제고와 노령화에 따른 작업능률 하락에 대처하기 위해서는 보다 효과적인 포도재배관리 기술개발이 절실히 필요하다. 특히 관비와 같이 관수와 시비를 동시에 작물이 필요로 하는 부위와 시기에 할 수 있는 관비기술은 선진국에서는 많은 연구와 현장 적용 재배기술로 발달되어 있지만 국내 과수재배 산업에서는 포도(Kang *et al.*, 2010)와 사과(Park *et al.*, 2004)에서 연구가 일부 수행되었으나 아직 연구가 부족한 실정이다.

포도나무의 건전한 생육과 과실생산에는 많은 양분들이 관여하지만 칼륨은 작물의 성장과 발육, 과실생산에서 매우 중요한 역할을 하는 필수원소이다. 과수에서 칼륨의 역할은 pH 조정(Boulton, 1980), 삼투조절(Raschke, 1979), 광합성 및 호

*교신저자(Corresponding author):
Tel: +82-54-380-3154 Fax: +82-54-380-3125
E-mail: hortkang@korea.kr

흡 등과 관련된 효소활동, 세포막 이동 등에 관여한다. 칼륨이 결핍된 나무의 과실은 정상보다 작으며 과실 표면이 윤기가 없으며 산도가 감소하여 맛있는 과실이 된다. 또한 칼륨이 수체내에서 결핍되면 영양생장이 불량해져 수량이 감소를 초래하고 기부엽의 황백화가 촉진된다(Mullins *et al.*, 1992).

수체내에서 칼륨은 선택적으로 흡수되며 빠르게 이동하는 특성을 갖고 있다. 관비에 이용되는 칼륨에는 KCl, K₂SO₄, KNO₃, KH₂PO₄, K₂CO₃ 등이 이용되고 있으나 물에 쉽게 용해되는 염화칼륨이 가장 널리 이용되고 있다. Neilson 등(1998)은 사과 관비 재배시 칼륨을 결핍한 상태에서 칼륨농도를 다양하게 조성하여 처리하였을 때 엽내 칼륨함량이 1%까지는 과실의 착색과 크기, 주석산 함량이 증가하였고 과실의 Ca와 고두병, 조직괴사는 칼륨시비로 발생하지 않았고 하였다.

포도 재배중 포도송이는 성숙기 동안 칼륨흡수에 있어서 중요한 저장소 역할을 한다. 그러나 최근 들어 와인 생산이 중요한 재배지에서는 포도송이로 지나친 칼륨흡수는 유리 주석산의 함량을 낮춰 포도즙액내의 pH를 높이는 결과를 초래하여 와인의 질을 저하 시킨다고 보고하고 있다(Kodur *et al.*, 2010). 이는 포도 재배 중 고농도의 칼륨이 주석산의 과잉 손실을 야기하여 와인의 pH 조절을 어렵게 하고 그로 인해 와인용 포도를 생산하는 곳에서는 생산비용을 증가시키는 원인이 되고 있다. 따라서 와인산업에서 재배관리를 통해 포도송이내의 낮은 농도의 칼륨함량은 비용절감 적인 측면에서 도움이 된다고 할 수 있다.

과수의 엽내 칼륨의 수준은 착과량에 많은 영향을 받는데 착과량이 적거나 유목기일 때는 수체내 함량이 높지만 성숙이 되거나 착과량이 증가하면 칼륨함량이 낮아진다. 한편 칼륨의 이동과 흡수는 토양내의 수분에 많은 영향을 받아 적절한 관개는 수분스트레스를 감소시켜 칼륨의 흡수를 좋게 한다. 반면, 지나친 칼륨시비는 토양내 칼슘과 마그네슘의 함량이 낮을 때 이들 원소의 흡수를 억제할 수 있기에 주의해야 한다(Peterson and Steven, 1994).

Callen과 Westcott(1996)은 엽에 민감한 산과 양앵두를

이용한 시험에서 엽내 칼륨함량이 1.5~2.0%였을 때 최대수량에 도달하였으며 엽이 없는 칼륨비료 시비는 칼륨의 적정 범위내에서 과실수량이 증가하였고 과실의 크기와 품질에는 차이가 없었으나 첨가되는 칼륨의 양에 따라 칼슘과 마그네슘의 흡수가 억제되었다고 보고하였다.

칼륨관비는 모래가 많은 사토에서 재배되는 과수의 칼륨 결핍 발생을 효과적으로 방지할 수 있다. 표층시비에 비해 관비는 근권부위에 주기적으로 일정하게 시비를 할 수 있기에 칼륨의 이동성이 커진다(Neilsen *et al.*, 1999). 칼륨은 질소와 붕소에 비해 이동성이 다소 약한 원소이지만 관비를 활용하게 되면 근권부위로 칼륨과 같이 이동성이 다소 약한 원소들의 이동을 촉진시킬 수 있다(Neilsen *et al.*, 2004; Uriu *et al.*, 1980).

일반적으로 포도 재배시 칼륨비료는 전체 시비량의 50%를 기비로 시용 후 추비 50%에 대해서는 8:2의 비율로 분시를 하도록 "작물별 시비처방 기준"에서는 권장하고 있다(RDA, 2006). 그러나 이는 관행적인 표층시비에 준하는 내용으로서 관비를 위해서는 보다 실질적인 시비기준이 설정될 필요가 있다. 또한 많은 농가에서 포도원마다 관수시설에 따른 점적관이 설치되어 있고 잡초방제를 위해 비닐멀칭을 하고 있어 추비시용에 있어서 어려움과 노동력이 소요되는 일들이 많고 있다.

이에 본 연구는 국내 노지 포도원에서 토양검정 시비량을 이용한 칼륨관비가 수체와 과실품질에 미치는 영향을 파악하고 적절한 관비농도 수준을 찾아 많은 농가들의 점적관수 시설을 활용한 포도원에서 이용가능한 칼륨관비 기술을 개발하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

시험재료 및 처리

본 시험은 농촌진흥청 국립원예특작과학원 원예특작환경과 탐동 노지 포도원에서 11년생 '캠벨얼리' (*Vitis labrusca* L.) 포도 품종을 이용하여 2008년 3월부터 2009년 9월까지 2년

Table 1. Soil chemical properties affected by K fertilization

Treatment ^z	pH (1:5)	OM (g/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	K		
				Ca (cmol/kg)	Mg	
Before Exp. ^y	7.6	15.3	364	0.63	8.2	2.1
Control	7.7 a ^x	14.9 ab	260 ab	0.33 d	7.0 b	2.0 a
K 0	7.6 a	15.5 a	299 a	0.38 cd	8.0 a	2.2 a
K 1/4	7.6 a	14.3 ab	254 ab	0.47 bc	7.2 ab	2.1 a
K 1/2	7.5 ab	13.4 b	207 b	0.55 b	6.7 b	2.0 a
K 1	7.5 ab	16.3 a	304 a	0.80 a	6.9 b	2.0 a

^zTreatment: C(Surface application), K fertilization K0(0), K1/4(25), K1/2(50), K1(100 mg/L)

^yBefore exp. soil: 10 Feb., 2009

^xDMRT at p=0.05

[†]Date: 23 June, 2009

간 시험을 수행하였다. 시험에 이용된 포도나무에 대한 전장 및 수세관리 방법은 일반 관행농가의 노지재배 관리법에 준하여 단초전정 및 신초에 대한 적심을 하고 재배관리를 수행하였다.

노지 포도 캠벨얼리 관비재배를 위한 적정 칼륨 관비 수준을 찾기 위해 토양검정 칼륨 시비량을 기준으로 칼륨 시비량의 30%를 기비로 시용 후 추비 70%에 대해 처리 수준별로 칼륨관비를 달리 처리하였다. 먼저 시험에 이용되는 토양에 대해 토양검정을 통한 칼륨시비량을 산출하여 전체 칼륨시비량 125 kg/ha의 30%(37.5 kg/ha)는 기비로 시용을 하고 나머지 추비 70%(87.5 kg/ha) 시비량에 대해서는 칼륨관비 농도 0(K0, 0 kg/ha), 25(K1/4, 21.9 kg/ha), 50(K1/2, 43.8 kg/ha), 100(K1, 87.5 kg/ha) mg/L로 2008년과 2009년에 4월 22일부터 7월 30일까지 12주 동안 주 2회(2.1 mm/회) 총 24회 관비를 하였고 관비시 들어간 물량은 549 MT/ha를 시험기간 동안 사용하였다.

개화기 이후 1주일간은 관비를 멈춰 화진의 발생을 줄였으며 대조구는 농가 표층시비구를 관행구로 하여 5처리 3반복 난괴법 시험을 2년간 수행하였다. 인산시비량(85 kg/ha)에 대해서는 전량 기비로 표층시비 하였으며 질소시비량(195 kg/ha)에 대해서도 농촌진흥청 작물별 시비처방기준(RDA, 2006)에 의하여 기추비로 나눠 표층시비 하였고 시험기간 동안 -40 kPa 이내에서 토양수분장력계를 이용하여 토양수분을 관리하며 시험을 수행하였다(Table 1).

토양 및 식물체 분석

시험전 토양분석을 위해 2월 10일에 토양시료를 채취하여 칼륨시비량을 산출하였으며 재배기간 중 6월 7일에 재배토양을 채취하여 처리간의 토양이화학성을 조사하였다. 토양분석은 농촌진흥청 분석방법(RDA, 1988)에 따라 pH는 토양과 증류수의 비율을 1:5로 하여 그 현탁액을 초자전극법(720,

ORION, USA)으로 측정하였고, 유기물은 Tyurin법, 유효인산은 Lancaster법으로 추출 후 분광광도계(CINTRA6, GBC, Australia)로 분석하였다. 토양내 질산태질소와 암모니아태 질소는 2 M KCl로 추출후 켈달분석법에 의해 질소분석기(K-314, Büchi, Switzerland)로 분석하였다. 치환성 양이온 분석을 위하여 토양을 1 N-NH₄OAc(pH 7)로 추출한 후 유도결합플라즈마발광광도계(ICP-AES, GBC Intergra XM2, Australia)로 정량하였다. 포도나무 잎에 대한 식물체 분석을 위해 잎이 완전히 전엽된 7월경에 첫 번째 과실이 달린 잎에서 위로 5번째의 엽을 채취한 다음 80°C에서 48시간 동안 열풍 건조하였다. 0.5 g 건조시료에 10 mL의 HNO₃-HClO₄ (85:15, v/v) 혼합액을 가하여 습식 분해한 후, 인 분석을 위하여 Ammonium vanadate 법으로 발색 후 470 nm에서 분광광도계(CINTRA6, GBC, Australia)로 측정하였고, 질소는 켈달분석법에 의해 질소분석기(B-339, Büchi, Switzerland)로 분석하였으며, K, Ca, Mg는 유도결합플라즈마발광광도계(ICP-AES, GBC Intergra XM2, Australia)로 정량하였다.

생육 및 과실품질 조사

포도 신초의 생육량은 2008년과 2009년 6월 10일에 채취하여 농촌진흥청 조사기준(RDA 2003)에 따라 조사하였으며, 엽중 SPAD 지수는 수체생육이 안정된 2008년 8월 1일에 첫 번째 과방에서 5번째의 엽을 처리별로 30매씩 3회씩 측정하여 평균하였다.

과실의 착색도는 수확일(9월 5일)에 과실을 채취하여 캠벨얼리 칼라차트(RDA, 2006)를 이용하여 조사하였으며 과립중은 과방 선단 부위에서 각각 10과립을 채취하여 중량을 측정 한 다음 해당 과립중으로 환산하였고, 과실의 당도조사를 위하여 과실을 착즙하여 굴절당도계로 측정하였다(PR101, Atago, Japan). 산 함량 측정을 위하여 5 mL 과즙에 증류수 20 mL 을 넣고 페놀프탈레인 지시약을 떨어뜨린 후 0.1 N NaOH

Table 2. The growth response of 'Campbell Early' grapevine affected by K fertigation

Year	Treatment ^z	Shoot length	Number of leaf	Stem diameter	Leaf area
		(cm)	(Number/stem)	(mm)	(cm ² /Leaf)
2008	Control	165 b ^y	14.9 b	8.1 b	378 a
	K0	149 c	15.0 ab	7.9 b	363 a
	K1/4	162 b	15.7 a	8.4 ab	383 a
	K1/2	174 a	15.9 a	8.8 a	379 a
	K1	165 b	15.3 ab	8.3 b	367 a
2009	Control	138 b	13.4 bc	7.3 a	313 b
	K0	134 b	13.1 c	7.3 a	322 ab
	K1/4	156 a	14.3 ab	7.3 a	309 b
	K1/2	157 a	14.6 a	7.2 a	299 b
	K1	145 ab	13.6 abc	7.4 a	354 a

^zTreatment: C(Surface application), K fertigation K0(0), K1/4(25), K1/2(50), K1(100 mg/L)

^yDMRT at p=0.05

^xDate: 10 June, 2008-2009

를 이용하여 분홍색이 나타날 때까지 소요된 0.1 N NaOH 양을 tartaric acid 함량으로 환산하여 표시하였다.

통계처리

통계 분석은 SAS Enterprise Guide 3.0 통계 프로그램을 이용하여 던킨다중검정(P=0.05)으로 처리간의 유의성을 분석하였다.

결과 및 고찰

포도 신초의 생육에 미치는 칼륨관비의 영향을 조사한 결과 관행구와 칼륨관비 무처리구(K0)에서 신초장이 유의하게 적었으며 K1/4와 K1/2관비 처리구인 25와 50 mg/L 관비 처리구가 신초길이, 엽수 및 신초경경이 유의하게 컸다(Table 2). 그러나 100 mg/L의 관비농도로 공급한 K1은 처리구간에서 관비농도는 높았으나 오히려 생육은 50 mg/L 처리구인 K1/2에 비해 감소하는 경향을 나타내었다.

칼륨관비 처리에 따른 포도 캠벨얼리의 엽내 SPAD 지수(2008년)에서는 표층시비한 관행구에 비해 K1/4 처리구인 25 mg/L에서 엽내 SPAD 지수가 다소 높게 나타나는 경향을 나타냈으나 처리간 유의성은 나타나지 않았다(Fig. 1). Mullins

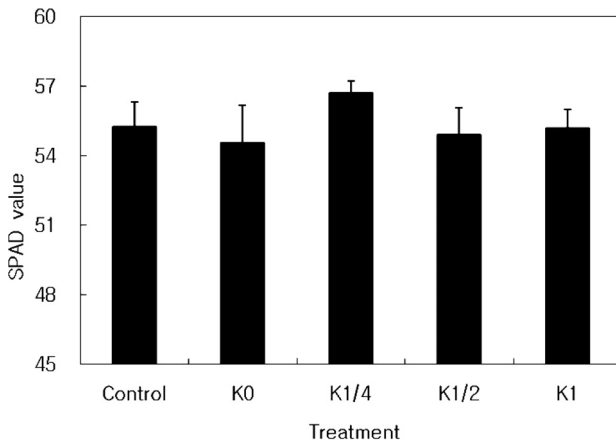


Fig. 1. SPAD value of 'Campbell Early' grapevine leaf affected by K fertilization (Date. 1 August, 2008).

등(1992)에 의하면 칼륨이 수체내에서 결핍되면 기부엽의 황백화가 촉진된다는 보고가 있는데 기비 30%만 시비후 추비는 공급하지 않은 K0 처리구에서 엽내 SPAD 지수가 다소 낮은 경향을 나타냈으나 처리간 유의성은 나타나지 않았다.

칼륨 관비 처리에 따른 포도 캠벨얼리 품종의 엽내 무기물 함량에 미치는 영향은 Table 3에 나타내었다. 칼륨관비 처리에 의한 수체 엽내 양분함량 조사에서는 K0 처리구의 칼륨함량이 관행구 및 칼륨관비구에 비해 유의하게 낮았으며 다른 무기성분간에는 처리간 유의성이 없었다.

포도 캠벨얼리 품종의 과실 수량에 미치는 칼륨관비 처리의 영향은 Table 4에 나타내었다. 표층시비구인 관행구 대비 칼륨관비 농도를 50 mg/L 수준으로 처리한 K1/2 처리구가 2008년도에는 통계적인 유의성은 나타나지 않았으나 수량과 송이수가 가장 높았으며 2009년도의 수량과 송이수에 있어서는 다른 처리구에 비해 유의하게 좋은 결과를 보였다. 반면 추비를 칼륨관비 하지 않은 K0 처리구는 다른 관비 처리구에 비해 과실 수량 및 송이수 등에서 낮은 수량을 나타냈다. 이러한 결과는 칼륨이 수체내에서 결핍되면 영양생장이 불량해져 수량이 감소한다는 보고(Mullins *et al.*, 1992)와 일치하는 결과로서 생육기간 동안 칼륨비료가 추비의 형태로 표층시비 또는 관비로 공급해야 한다는 것을 보여주는 것이라 할 수 있다. 그러나 2009년에 관행구와 100 mg/L의 고농도로 관비를 한 K1 처리구는 50 mg/L 관비처리구에 비해 수량저하가 컸는데 그 원인으로 그 해에 화진현상이 심하게 발생되어 수량이 다른 처구에 비해 적었다. 이에 본 시험의 결과를 통하여 봤을 때 포도 캠벨얼리 관비재배의 적정 칼륨관비는 관비 농도가 50 mg/L인 K1/2 수준이 수량을 얻는데 적절하였으며 50 mg/L 농도의 칼륨관비는 관행적인 표층시비와 고농도의 칼륨관비(100 mg/L) 보다 화진 발생도 낮출 수 있어 적절한 관비농도 수준이 될 것으로 판단되었다.

칼륨비료는 과실에 가장 많이 들어 있어 실비라고도 하는데 고농도의 칼륨공급은 당함량을 높인다고 보고되고 있다(Martin *et al.*, 2004; Abd *et al.*, 2011). 본 시험에서는 칼륨관비 처리에 따른 관비수준이 높아짐에 따라 과실의 품질 향상은 뚜렷하게 볼 수 없었으나 모든 처리구에서 시험기간 동안 15 Brix 이상의 당도를 나타내었다. 2009년의 결과를 통해서 봤을 때는 25 mg/L 관비구인 K1/4 처리구와 50 mg/L

Table 3. Mineral composition in leaf of 'Campbell Early' grapevine as affected by K fertilization

Treatment ^z	T-N	P	K (g/kg)	Ca	Mg
Control	13.2 a ^y	5.9 a	22.5 a	14.7 a	5.0 a
K0	12.4 a	5.2 a	12.9 c	14.7 a	4.4 a
K1/4	10.9 a	5.8 a	18.1 b	15.1 a	5.5 a
K1/2	10.2 a	5.3 a	20.0 ab	15.9 a	5.8 a
K1	11.6 a	5.5 a	20.1 ab	16.1 a	5.8 a

^zTreatment: C(Surface application), K fertilization K0(0), K1/4(25), K1/2(50), K1(100 mg/L)

^yDMRT at p=0.05

^xDate: 1 July 2009

Table 4. Yield and fruit quality of 'Campbell Early' grapevine affected by K fertigation

Year	Treatment ^z	Yield (kg/10a)	Cluster Number (cluster/10a)	Cluster Weight (g/cluster)
2008	Control	2515 a ^y	7976 a	319 a
	K0	1546 a	5099 a	302 a
	K1/4	2736 a	7276 a	377 a
	K1/2	3140 a	8220 a	396 a
	K1	2516 a	7535 a	314 a
2009	Control	1850 b	6348 b	289 b
	K0	2117 b	6089 b	347 a
	K1/4	2514 ab	8037 ab	309 b
	K1/2	3002 a	9499 a	327 ab
	K1	1836 b	5587 b	327 ab

^zTreatment: C(Surface application), K fertigation K0(0), K1/4(25), K1/2(50), K1(100 mg/L)

^yDMRT at p=0.05

^{*}Planting: 137 plant(2.7 2.7m)/10a

Table 5. Fruit quality of 'Campbell Early' grapevine affected by K fertigation

Year	Treatment ^z	Index of coloring degree ^x	Soluble solid contents(Bx)	Titrateable acidity(%)	Berry wt. (g/cluster)
2008	Control	9.4 ab ^y	15.3 b	0.59 a	6.3 a
	K0	9.8 a	16.0 a	0.57 a	6.1 a
	K1/4	9.2 b	15.2 b	0.56 a	6.2 a
	K1/2	9.3 b	15.2 b	0.56 a	6.1 a
	K1	9.1 b	15.2 b	0.59 a	6.4 a
2009	Control	9.8 a	15.8 ab	0.52 a	6.1 a
	K0	9.3 b	16.0 ab	0.51 a	6.3 a
	K1/4	9.9 a	16.5 a	0.52 a	7.0 a
	K1/2	10.0 a	15.6 ab	0.51 a	6.7 a
	K1	9.7 ab	15.2 b	0.54 a	6.5 a

^zTreatment: C(Surface application), K fertigation K0(0), K1/4(25), K1/2(50), K1(100 mg/L)

^yDMRT at p=0.05

^x0(poor)~10(excellent), 'Campbell Early' Color Chart(RDA, 2006)

관비구인 K1/2 처리구가 착색도, 당도 및 과립중에서 좋은 결과를 나타내어 수량 및 품질 등을 통해 봤을 때 적절한 관비수준임을 알 수 있었다(Table 5).

반면 100 mg/L으로 관비한 K1 처리구는 대조구에 비해 착색도 및 당도가 다소 낮아져 고농도의 칼륨관비가 항상 과실 품질을 향상시키지는 않는다는 것을 알 수 있었다. 국내에는 와인용 포도생산이 많은 부분을 차지하고 있지 않지만 유럽과 같은 와인 재배단지에서는 고농도의 칼륨이 주석산의 과잉 손실을 야기하여 와인의 pH를 높이게 되고 그 결과 와인 품질이 저하되어(Kodur *et al.*, 2010) 와인 생산비용을 증가시킨다고 하는데 본 실험에서도 100 mg/L의 관비는 과실의 착색도와 당도를 낮추는 결과를 초래하여 와인용 포도를 재배할 때에는 특히 고농도의 칼륨관비가 이뤄지지 않도록

재배관리에 주의가 요구될 것으로 판단되었다.

노지 포도 캠벨얼리 품종의 토양검정 시비량을 기준으로 한 적정 칼륨관비 기준을 설정하기 위해 수체의 생육과 수량 등에 미치는 영향 및 비료사용량 등을 종합적으로 고려해 봤을 때 기존의 점적관수 시설을 활용한 적정 칼륨관비 수준은 기비 30% 시비 후 추비 사용량의 50% 수준에서 칼륨 50 mg/L으로 관비를 한다면 수체의 생육과 수량을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

노지 캠벨얼리(*Vitislabrusca* L.) 포도원에서 관비재배시 토양검정시비량을 이용한 칼륨관비가 수체의 생육과 수량에 미

치는 영향을 알기 위하여 2008년부터 2009년까지 2년간 사양토 노지 포도원에서 시험을 수행하였다. 시험 처리를 위해 먼저 토양검정을 통한 칼륨시비량(125 kg/ha)을 산출 후 칼륨시비량의 30%(37.5 kg/ha)는 기비로 모든 처리구에 사용 후 나머지 추비 사용량에 대해 표층 시비구는 농가 관행 표층 시비하였으며 관비구는 기존과원의 점적시설을 이용하여 처리 수준별로 생육기간 중에 나눠서 추비하였으며, K0(K 0 mg/L, 0 kg/ha), K1/4(K 25 mg/L, 21.9 kg/ha), K 1/2(K 50 mg/L, 43.8 kg/ha), K 1(K 100 mg/L, 87.5 kg/ha) 등 관행구를 포함한 5처리를 난괴법 3반복으로 배치하여 시험처리 구별로 관비하였다. 칼륨 이외의 인산과 질소에 대해서는 관행적인 방법으로 시비하였다. 토양검정 칼륨시비량을 기준으로 칼륨관비 처리결과 기비 30% 시비 후 추비 사용량에 대해 1/2 수준에서 관비한 50 mg/L 칼륨 관비 처리구가 관행구 대비 신초경경, 신초장과 같은 신초 생육이 좋았으며 칼륨관비처리에 따른 엽내 무기성분에 있어서는 K0 처리구가 칼리 함량이 유의하게 낮았다. 수량에 있어서는 2008년에는 처리간 차이가 없었으나 2009년에는 표층시비에 비해 칼륨 50 mg/L 관비구인 K1/2 처리구가 유의하게 수량이 좋았다.

이상의 결과를 통하여 봤을때 포도 캠벨얼리 관비재배를 위해 칼륨 관비시 토양검정시비량을 기준으로 칼륨의 기비 30% 시비 후 추비사용량의 1/2수준에서 50 mg/L의 관비 농도로 관비를 한다면 적절한 수채관리와 수량 및 칼륨비료 절감효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- Abd, E.E., Treutter, D., Saleh, M.M.S., El-Shammaa, M., Fouad, A.A., Abdel-Hamid, N. 2011. Effect of nitrogen and potassium fertilization on productivity and fruit quality of 'crimson seedless' grape. *Agric. Biol. J. N. Am.* 2, 330-340.
- Boulton, R. 1980. The relationships between total acidity, titratable acidity and pH in wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 31, 76-80.
- Callen, N.W., Westcott, M.P. 1996. Drip irrigation for application of potassium to tart tart cherry. *J. Plant Nutr.* 19, 163-172.
- Kang, S.B., Lee, I.B., Lim, T.J., Park, J.M. 2010. Effect of Nitrogen Fertigation by Soil Testing on the Growth and Yield of 'Campbell Early' (*Vitis labrusca* L.) Grapevine in Field Cultivation. *Kor. J. Environ. Agric.* 29, 12-19.
- Kodur, S., Tisdall, J.M., Tang, C., Walker, R.R. 2010. Accumulation of potassium in grapevine rootstocks as affected by dry matter partitioning, root traits and transpiration. *Aust. J. Grape Wine Res.* 16, 273-282.
- Martin, P., Relgado, R., Gonzalez, M.R., Gallegos, J.I. 2004. Colour of 'Tempranillo' grapes as affected by different nitrogen and potassium fertilization rates. Proc. 1st International Symposium on Grapevine Growing, Commerce and Research, Lisbon, Portugal. *Acta Hort.* 652, 153-159.
- Mullins, M.G., Bouquet A., Williams, L.E. 1992. Biology of the grapevine. Cambridge University Press. 161-162.
- Neilson, G., Parchomchuk, P., Meheriuk, M., Neilsen, D. 1998. Development and correction of K-deficiency in drip-irrigated apple. *HortScience* 33, 258-261.
- Neilsen, G.H., Neilsen, D., Peryea, F.J. 1999. Response of soil and irrigated fruit trees to fertigation or broadcast applications of nitrogen, phosphorus and potassium. *HortTechnology* 9, 393-401.
- Neilsen, G.H., Kappel, F., Neilsen, D. 2004. Fertigation method affects performance of "Lapins" sweet cherry on Gisela 58 rootstock. *HortScience* 39, 1716-1721.
- Park, M.Y., Kang, I.K., Yang, S.J., Cheung, J.K., Byun, J.K. 2004. Effect of fertigation system on fruit quality and tree growth in apple (*Malus domestica* Borkh). *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 22, 195-199.
- Peterson, A.B., Stevens, R.G. 1994. Tree fruit nutrition. Washington, Good Fruit Grower. In: Stiles W.C. Phosphorus, Potassium, Magnesium, and Sulfur soil management. 65-67.
- Raschke, K. 1979. Movements of stomata. In: Encyclopedia of plant physiology, vol. 7 (ed. W. Haupt and M.E.F. Feinleib), Springer-Verlag. Berlin. 383-441.
- Rural Development Administration. 2006. Standard of fertilization prescription affected by crops. Kwang Mun Dang 172-175.
- Rural Development Administration. 1988. Method of soil chemical properties. Rural Development Administration. Suwon, Korea 450.
- Rural Development Administration. 2003. Standard for research, survey and analysis of agricultural science technology. Suwon, Korea 527-554.
- Uriu, K., Carlson, R.M., Henderson, D.W., Schulbach, H. 1980. Potassium fertilization of prune trees under drip irrigation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105, 508-510.