

포도(자옥) 유목의 월동시 피복한 보온피복재 종류가 발아 및 병해 발생에 미치는 영향

남상영 · 김태수 · 김인재 · 김민자 · 이철희
충북농업기술원

The effect of various heat covering materials on the sprouting and occurrence of disease, insects during wintering of grape young tree (Shigyoku)

Sang Young Nam, Tae Su Kim, In Jae Kim, Min Ja Kim and Cheol Hee Lee
Chungbuk Province ARES, Chongwon 363-880, Korea

ABSTRACT

The effect of heat covering materials during cultivation of Shigyoku grape was examined on the effect of protection from freezing damage, labor reduction, and disease resistance during the wintering. This experiment was accomplished using different combination of heat covering materials from the end of Nov as follows: straw and heat conservation cover B, kilding, color fabric A, and white needle punching fabric. Capacity of heat conservation was the least form white needle punching fabric, and the differences of other materials was slight. Early sprouting occurred by the treatment with heat conservation cover B, and the rate of sprouting was about 70.7% after 9 days of sprouting, showing 2.3-12.5% increase. Growth effect was not differ between heat conservation materials. Disease and insects occurred by the in dice 3.0-3.2 of crown gall from the heat conservation cover B treatment. Other damages were not observed or very little from other treatments. Demand of labor during steps of these treatments was more observed by 6% for kilding than heat conservation cover B, and those of color fabric A and white needle punching fabric were reduced by 6 and 15%, respectively.

Key words : Grape, Covering material, wintering method

서 언

포도는 내한성이 강한 과수이지만, 겨울철의 혹한과 조직의 성숙도에 따라 동해 피해를 입는다

Corresponding author : 남 상 영, 우 363-880 충북 청원군 오창면 괴정리 383, 충북농업기술원 작물연구과
E-mail nsangy@hanmail.net

(Davis 등, 1955, Winkler 등, 1974). 일반적으로 겨울철 최저기온이 $-15^{\circ}\text{C} \sim -16^{\circ}\text{C}$ 이하로 내려가는 지방은 동해를 입기 쉬우므로 가을에 나무를 땅에 묻어보온을 해주어야 하며(김 등, 1982), 유럽종은 미국종(V. labrusca)보다 내한성이 약하다고 알려져 있다(이 등, 1985). 내한성에 관여하는 요인으로는 수체내의 함수량(홍, 1982), 탄수화물 함량(Fuchigami 등, 1971), 그리고 동결과 해빙에 의한 세포내의 구조적 변화(Chen 등, 1977) 등이 보고되어 있다. 수체의 내한성을 증가시키기 위한 수단으로는 화학물질의 살포(Kuiper, 1964), 엽표면 냉각(Kitaura, 1967) 등이 알려져 있다.

우리나라의 포도나무에 대한 동해 사례로는 1984년 겨울동안의 저온으로 인하여 김포지방에서 51.7%가 발아되지 않은 것(문 등, 1986)과 1985년 충북 영동지방에서 포도 발아기에 기온이 -2°C 까지 내려가 발아된 신초가 심한 동해를 받은 것(Shin 등, 1986) 등이 보고되어 있다. 문 등(1986)은 포도의 발아기의 신초 동해는 -2°C 에서 2시간부터 시작되고 -4°C 에서 4시간 경과하면 동사율 40%정도의 심한 피해를 받는다고 하였다.

내한성이 약한 포도 품종을 재배하거나 추운 지방에서 포도를 재배할 때는 눈, 흙, 짚 및 옥수수껍질 등으로 피복해 주는 것이 관행인데(Winkler 등, 1974), 우리나라에서는 이러한 동해피해 예방을 위하여 유목기 때 주로 흙으로 묻어주고 있으나, 노동력이 많이 소요되고 근두암종병이 심하게 발생하는 등 문제점이 많아 동해를 효율적으로 경감시킬 수 있는 방안이 시급히 요구되는 실정이다.

여기에 근거하여 포도 유목의 월동 시 보온 피복재 종류에 따른 온도 차이, 생육 및 병해 발생정도를 구명하기 위하여 내한성이 약한 품종인 자옥을 공시하여 시험한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 시험은 충청북도농업기술원 옥천포도시험장에서 1997년부터 3년간에 걸쳐 수행하였으며, 공시 토양은 칠곡통(농촌진흥청, 1979) 사양토였다. 공

시재료는 내한성이 약한 자옥(자근묘) 3년생 유목을 사용하였으며, 수형은 울타리형인 웨이크만식으로 하였다.

피복처리로는 가전정 후 포도나무를 묶어 누인 다음 짚($570\text{g}/\text{m}^2$)을 덮고, 보온덮개B(잡색헝타, $570\text{g}/\text{m}^2$), 킬딩($380\text{g}/\text{m}^2$), 칼라부직A($420\text{g}/\text{m}^2$)와 백색 니들핀칭부직포($300\text{g}/\text{m}^2$)를 피복한 후 찬 바람이 들어가지 않도록 주위를 흙으로 눌러 주었다.

보온덮개와 부직포는 삼양사 제품을 $180 \times 180\text{cm}$ 크기로 잘라 사용하였으며, 시험구배치는 구당 2주씩 난피법 3반복으로 하였다.

최저 온도변화는 12월 31일~2월 9일에 다점식 디지털 온도기록계(DPR500, 금성사 제품)로 피복재 속 포도나무 부위의 온도를 측정하였다. 발아율(그루 전체 눈수에 대한 발아한 눈수의 비율)은 인편이 벗겨지고 노란 솜털이 보이는 때부터 3일 간격으로 4회에 걸쳐 전수 조사하였고, 주지경은 주지기부 3절위의 직경을, 신초경은 신초기부 3절위의 직경을 측정하였다.

작업 단계별 소요노력은 경사도 1~2%의 평지에서, 재식거리 $250\text{cm} \times 270\text{cm}$ 의 조건에서 조사하였으며, 병해충 발생상황 등 그 외의 조사는 농사시험 연구조사기준(농촌진흥청, 1995)에 준하였고, 시험 결과는 PC용 SAS 통계 패키지를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

가. 월동기간 중 최저온도의 변화

월동기간 중 보온 피복재 처리에 따른 최저온도의 변화는 표 1과 같다.

상온에 비하여 피복재 처리에서 높았으며, 피복재 간에는 극기온 기준 보온덮개에서 부직포에 비하여 $1.9 \sim 6.7^{\circ}\text{C}$ 높았다. 이는 보온덮개가 부직포에 비하여 중량이 많으면서 보온력이 있는 결과로 생각되며 김 등(1990)의 터널형 한 겹 또는 두 겹 비닐하우스내의 평균기온이 외부기온보다 각각 $2.5 \sim 6.0^{\circ}\text{C}$, $3.3 \sim 6.3^{\circ}\text{C}$ 승온효과가 있는 것과 비슷한 경향이었다. 상온 최저 극기온은 1월 29일에 -14.6°C 를 나타

내었다. 자육은 -15℃ 정도가 재배 한계이므로(농업 기술연구소, 1990) 동해 방지대책 없이 재배하는 것은 피해를 감수해야하며, 보온재 피복만으로도 동해방지가 가능함을 알 수 있었다.

나. 발아율

발아율을 보면(표 2), 조사시기가 늦어질수록 발아율이 증가하였으며, 보온덮개B가 다른 공시 피복재에 비하여 발아초기인 4월 12일의 발아율이 19.8%로 5.4~8.3% 높았으며, 발아 완료시점인 발아 9일 후에도 79.7%로 가장 높았다. 이는 Nam 등(1998)의 포도나무 유목의 월동시 짚을 덮은 후 보온덮개로 피복해 주면 관행 흙속매물에 비하여 발아가 빨리 시작하고 최종발아율이 높아 안전한 월동이 가능하다는 보고와 비슷한 경향이였다

다. 생육상황

월동기간 중 보온 피복재를 피복한 후 1년이 지난

다음 주지 기부 3절위의 직경은 피복전 보다 6.1~6.3mm정도 굵어졌고, 신초경은 8.0~8.2mm이었으며, 피복재 간에는 차이가 없었다(표 3).

라. 병해 발생상황

병해 발생상황을 보면 뿌리혹병은 보온덮개피복구에서 많이(지수3.0~3.2) 발생되었는데, 이는 보온재 피복을 위한 누이기 작업 시 근두부의 상처 때문인 것으로 생각되며, 부직포는 지수 1.8~2.5로 보온덮개에 비하여 다소 적게 발생되었는데 이는 피복재료가 가벼워서 근두부의 상처가 적었던 원인인 것으로 생각된다. Agrios(1978)는 병원균은 비교적 새로운 뿌리나 근두부의 상처부위를 통하여 침입한다고 하였고, 이 등(1985)은 내한성이 약한 품종을 재배할 때는 겨울에 묻어 주는데, 굽혀지는 부분에 많이 발생하는 것은 병원균이 굽힐 때 생긴 상처를 통하여 침입했기 때문이라 하였다. 갈반병은 모든 피복재 처리에서 발생되지 않았으며, 노균병은 지수 2.5~

Table 1. The minimum temperatures(℃) around grape vines during the wintering according to heat conservation materials.

Covering materials	test date					minimum temperature ^a
	12.31	1.10	1.20	1.30	2.9	
Control ^b	-8.6	-6.7	-11.9	-10.6	-11.6	-14.6
Lagging B	1.1	1.0	0.4	1.5	-3.2	-0.5
kilding	1.7	2.7	0.4	0.6	-4.7	0.2
olor fabric A	-0.4	3.1	0.3	2.0	-8.8	-1.3
white nee dle						
punching fabric	-1.0	-0.9	-5.4	-4.0	-2.3	-9.6

a : minimum temperature(-14.6℃)→Jan. 29.

b : Control temperature means air temperature.

Table 2. Effect of heat conservation materials on percent budbreak(%) of 'Shigyoku' grapes.

Covering materials	sprouting ^a	days after sprouting		
		3	6	9
Lagging B	19.8 a ^b	34.8 a	54.0 a	79.7 a
kilding	14.4ab	31.3ab	50.8ab	77.4ab
olor fabric A	12.2 b	25.4ab	46.8ab	68.4 b
white nee dle				
punching fabric	11.5 b	23.4 b	43.5 b	67.2 b

a : date of sprouting→Apr. 12.

b : Mean separation by Duncan's multiple range test, P=0.05.

Table 3. The diameter and length of bearing mother cane (BMC) and diameter daughter cane of 'Shigyoku' grape vines by heat conservation materials..

Covering materials	At experiment		After 1 year	
	Diam. of BMC (mm)	Length of BMC (cm)	Diam. of BMC (mm)	Diam. of daughter cane (mm)
Lagging B	17.8 a ^a	200 a	23.9 a	8.1 a
kilding	18.8 a	236 a	25.1 a	8.0 a
color fabric A	18.9 a	259 a	25.0 a	8.2 a
white nee dle punching fabric	18.3 a	234 a	24.4 a	8.0 a

a : Mean separation by Duncan' s multiple range test, P=0.05.

Table 4. Effect of heat conservation materials on the disease and pest occurrences in 'Shigyoku' grape vines.

Covering materials	Degree of disease and pest occurrence ^a		
	Crown gall	Leaf spot	Downy mildew
Lagging B	3.2	0.0	3.2
kilding	3.0	0.0	2.9
color fabric A	2.5	0.0	2.9
white nee dle punching fabric	1.8	0.0	2.5

a; Degree was evaluated from 0(no symptom) to 9(severely damaged).

Table 5. Effect of heat conservation materials on the labor input (hours per 10a) for 'Shigyoku' grape vines culture during wintering.

Labor step	Lagging B	kilding	color fabric A	white nee dle punching fabric
〈Early winter〉				
Laying over of vines	9.4	9.4	9.4	9.4
Covering with straw	3.5	3.5	3.5	3.5
Covering with lagging	7.3	7.9	6.7	5.4
〈Early spring〉				
Lagging of lag	5.2	6.2	4.2	3.3
Total	25.4	27.0	23.8	21.6
Index(%)	100	106	94	85

3.2로 피복재 처리간에 큰 차이가 없었다.

마. 작업단계별 노동력 투하량

월동기간 중 보온 피복재 피복에 따른 작업단계별 노동력 투하량은 표 5에서와 같이 보온덮개B와 킬딩에서 25.4~27시간/10a 으로 칼라부직A와 백색니들편칭부직포의 21.6~23.8시간에 비하여 많이 소요되었으며, 백색니들편칭부직포는 중량이 가벼운

관계로 보온재 덮기와 벗기기의 소요노력이 절감되어 보온덮개B보다 15%의 노동력 절감효과가 있었다.

적 요

보온 피복재 종류가 자옥 포도 유목의 월동시 동해방지, 노동력 절감 및 병해 발생 억제에 미치는 영

향을 구명하기 위하여 11월 하순에 짚을 덮은 다음 보온덮개B, 킨딩, 칼라부직A 및 백색니들편칭부직포 등을 피복하여 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 보온력은 백색니들편칭부직포가 가장 불량하였고, 다른 보온재간에는 차이가 미미하였다.

2. 발아는 보온덮개B에서 빨리 시작되었으며, 발아 9일 후에도 발아율이 79.7%로 타 보온재 보다 2.3~12.5% 높았다.

3. 생육은 보온재간에 차이가 없었으며, 병해 발생은 킨딩과 보온덮개B에서 뿌리혹병이 지수 3.0~3.2로 다소 많이 발생되었을 뿐 기타 병해는 처리간에 차이가 없거나 미미하였다.

4. 작업 단계별 소요노력은 보온덮개B에 비하여 킨딩은 6% 많았으나, 칼라부직A는 6%, 백색니들편칭 부직포는 15%적었다.

인용문헌

Agrios, G.N. 1978. Plant Pathology. 2nd edition. Academic Press. pp.484-488.

Chen, P.M., Gusta, L. V. 1977. The role of water in cold hardiness of winter. Plant Physiol. 60:165-173.

Davis, M.B., M. Macarthur, and D. Williams. 1955. Freezing effects on apple wood. Progr. Rep. Hort. Div. Center. Exp. Fm. Ottawa. pp. 131~134.

Fuchigami, L.H., C.J. Weiser, and D.R. Evert. 1971. Induction of cold acclimation in *Cornus stolonifera* Michx. Plant Physiol. 47:98~103.

홍성각. 1982. 0℃ 인접 온도로 유발되는 사과나무의 저온과 냉각이동에 영향하는 인작 농업자원개발 연구소 논문집 7:17~29.

김광식. 1982. 한국의 기후. 일지사. pp.179~183.

김광식. 1990. 증보농업기상학. 향문사. pp.46~83, 333~355.

Kitaura, K. 1967. Supercooling and ice formation in mulberry tree. Bull. Serical Exp. Sta. 31:17~29.

Kuiper, P.J.C. 1964. Inducing resistance to freezing and desiccation in plants by decenylsuccinic acid. Science 146:544-546.

이광연, 고광출, 이재창, 유영산, 김선규. 1985. 앞으로의 포도재배. 대한교과서주식회사. pp.94~97.

문종렬, 최종승, 신건철. 1986. 포도 결과모지 고사 원인조사. 한국원예학회논문발표요지 2(2): 50~51.

Nam, S.Y., Kim, S.K., Kim, K.M., Jung, J.H. and Choi, K. S. 1998. The Differences of Temperatures, Growth and Crown Gall Occurrence in Young 'Kyoho' Grapevines According to Heat Conservation Materials Winter. KOR. J. HORT. SCI. & TECH. 16(4) : 517-519

농촌진흥청. 1979. 정밀토양개략도.

농촌진흥청. 1995. 삼정농사시험연구조사기준.

농업기술연구소. 1990. 주요 과수 재배지대의 기후 특성. 농촌진흥청. pp.183~199.

Shin, K.C., J.S. Choi, S.B. Kim., J.Y. Moon, and J.H. Kim. 1986. Influence of low temperature and its duration on cold injury of deciduous fruit tree. Res. Rept. RDA. Hort. 28(1):48~52.

Winkler, A.J., J.A. Cook, W.M. Kliewer, and L.A. Lider. 1974. General Viticulture. University of California Press. pp.490~494.

(접수일 2000. 4. 25)

(수리일 2000. 8. 25)