

캠벨얼리 포도원에서 잡초관리 방법이 갈색무늬병 및 과실특성에 미치는 영향*

김선국** · 최원호*** · 이석호*** · 이윤상*** · 윤창만**** · 홍성택***

Effects of Weed Control on *Pseudocercospora vitis* and Fruit Characteristics in Campbell Early Vineyard

Kim, Sun-Kook · Choi, Won-Ho · Lee, Seok-Ho · Lee, Yun-Sang ·
Yoon, Changmann · Hong, Seong-Tac

This study was conducted to evaluate the effect of weed control on disease incidence, plant growth and fruit quality, and to provide effective method to farmers at the vineyard. At the raincoat greenhouse cultivating 'Campbell Early', several weed controlling methods were compared to the control. Mean temperature of plots between soil covering (C.B., W.F., S.N., P.F. and R.H.) and non soil covering (M.W.2, M.W.3 and U.T.) were similar with 26.2°C (July) and 25.8°C (Aug.), but humidity of soil covering was sharply decreased in late-July under 40%. Soil water were all higher in soil covering plots than that of non-soil covering, however, soil temperature was recorded lower in soil covering plots. Disease incidence of *Pseudocercospora vitis* according to soil coverings had effect on black plastic film mulching by decreasing grapevine leaf spot to 85% in July, 69% in August, compared to the control, with showing the smallest lesion incidence in FMB. Among growth characters, internode length and internode width of black plastic film mulching was higher than that of the control. SPAD value of black plastic film mulching was recorded the highest. It was not significant among the treatments, but brix was recorded highly in black plastic film mulching with 14-15°Brix.

Key words : *campbell early, grape, grape leaf spot, soil covering, weed control*

* 본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업 과제(과제번호 : PJ01084105)의 일부지원에 의해 수행된 것으로서 연구비지원에 감사드립니다.

** Corresponding author, 충청북도농업기술원 친환경연구과(thoma392@korea.kr)

*** 충청북도농업기술원 포도연구소

**** 충청북도농업기술원 친환경연구과

I. 서 론

우리나라는 여름철 고온다습한 기후와 겨울철 저온으로 노지월동이 어려운 유럽종 포도 보다는 미국종 또는 교잡종 품종의 포도를 주로 재배하고 있으며, 대부분이 생식용으로 ‘캠벨얼리’가 67.7%를 차지하고 있으며, ‘거봉’ 16.9%, ‘MBA’ 7.2%, ‘텔라웨어’ 0.8% 순이다(KREI, 2015). 특히 캠벨얼리 품종의 재배는 일본의 북해도 지역 약간을 제외하면 우리나라가 이 품종을 재배하는 유일한 나라가 되었다(Kim et al., 1999). 2014년도 포도 재배면적은 16,348 ha로 이중 노지포도가 13,538 ha (82.8%), 시설이 2,810 ha (17.2%)이다(KREI, 2015).

현재 우리나라 포도나무에는 진균, 세균, 바이러스 등 26종의 병이 발생하고(KSPP, 2009), 캠벨얼리 품종은 진균 21종 중 갈색무늬병(*Pseudocercospora vitis*)에 감수성으로 94.5%의 발병률을 보여(Park and Jang, 2003; Park, 2004) 포도주산단지에서 가장 문제가 되는 병 중 하나이다. 전 세계적으로 포도에 대한 갈색무늬병 발생은 경미한 편이지만(Pearson and Goheen, 1998), 캠벨얼리 품종이 대부분인 우리나라에서는 여름철 강우가 많기 때문에 거봉과 같은 다른 품종에 비해 갈색무늬병에 대해 감수성으로 해마다 많은 피해가 발생되고 있어 품종간 발생에서 큰 차이를 보이고 있다(Park et al., 2004; Cha et al., 2002).

갈색무늬병 병원균은 균사 또는 포자의 형태로 병든 잎에 붙어 지표면에서 월동하고 이듬해에 발생하고, 포도 생육기 병든 잎에 형성된 분생포자가 바람을 타고 전염되어 하위엽으로부터 상위엽으로 감염이 진행된다(Park, 1993). 주로 공기전염으로 확산되며 무가온하우스에서 일평균기온이 25℃, 일최저온도 20℃에서 병든 잎이 빠르게 발생되며, 습도는 일평균 80%의 조건이 유지 될 때 병든 잎이 발생하고 급속히 전파된다고 하였다(Jung et al., 2009). 노지에서 갈색무늬병은 7월 중순과 8월 중순 사이, 8월 하순과 9월 중순 사이의 두 구간에서 집중 발생하는데(Park et al., 2004), Jung et al. (2009)은 노지재배가 무가온하우스 재배보다 병든 잎 발생이 한달 정도 늦어져 7월 5일부터 발생되었으며, 과립비대기 이후부터 수확 후기까지 지속적인 관리가 되지 않으면 조기 낙엽되어 동화산물 축적 불량으로 이듬해 포도생육과 상품성에 큰 영향을 미친다고 하였다.

포도는 천근성 작물로 잡초방제가 필수적이며 방제를 하지 않으면 전생육기에 걸쳐 잡초와의 양수분 경쟁이 지속적으로 이루어져 과실의 수량과 품질을 크게 감소시킨다(Lee et al., 2013). 하지만 제초제 연용에 의한 약해 발생, 토양 이화학성 악화 및 환경오염 등의 문제가 제기되고 있을 뿐만 아니라 표토관리의 중요성이 강조되면서 친환경 잡초방제방법에 대한 요구가 증가하고 있다. 농가에서 이루어지는 잡초관리 방법에는 청경재배, 초생재배, 멀칭재배, 절충재배가 있으며, 토양피복방법에는 흑색비닐, 부직포, 차광망, 톱밥, 파쇄목 등을 관행적인 피복재료로 사용하고 있다(Sagong et al., 2011). 작물 재배에 있어서 잡초관리는 병발생과 연관성이 높고, 토양미생물 활성에도 영향을 미치며 그 효과는 재료에 따라 차이가 있다(Kim et al., 2008). 일년생 작물의 경우 폴리에틸렌 필름(P.E.) 멀칭재배는 지온

상승, 양분용탈 및 토양 침식방지, 토양수분 보존, 잡초발생 억제, 생육촉진 및 수량증대 등의 효과가 1950년대 후반부터 인정되었고, 1960년 초반부터 상업적으로 이용되기 시작하여 최근에는 전세계적으로 널리 이용하고 있다(Cavero et al., 1996; Lamont, 1996). 과수농가에 서 관행적으로 사용하는 흑색 P.E. 피복은 잡초방제 효과뿐만 아니라 토양수분 보존능력이 뛰어나고 지온상승 효과가 크나, 과습으로 인해 가는 뿌리가 표토층에 분포하고 내구성이 낮아 환경오염의 문제가 된다(Choi, 2000). 흑색 폴리프로필렌 필름(P.P.)은 토양과 P.P. 사이에 공간이 있어 강우 시 흙탕물이 빗물에 튀는 것을 방지하여 역병의 발생이 억제되었다고 하였다(Kim et al., 2001). 그 외에 기계적으로 제초하는 방법도 많이 사용되고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 포도원에서 고품질 포도생산을 위하여 이용하고 있는 잡초관리 방법들이 포도에서 주로 문제가 되고 있는 갈색무늬병 발생과 수체의 생육 및 과실 품질에 미치는 영향을 구명하여 포도재배 농가에 실제적 잡초관리 방법을 제공하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시험재료 및 처리방법

시험재료는 충북 옥천에 위치한 포도연구소에 식재되어 있는 캠벨얼리 12년생 포도나무를 이용하여 2013년부터 2014년까지 실험을 수행하였다. 시험 처리구는 총 24구획으로 구획당 48 m² (6 × 8 m)로 나누었으며, 포도나무 주간거리는 1.5 m, 열간 거리는 2 m로 1반복당 총 25주의 포도나무를 사용하였고, 시험구 배치는 완전임의배치법 3반복으로 실시하였다. 토양피복을 통한 잡초관리는 포도가지 파쇄(C.B.), 흑색부직포(W.F.), 흑색차광망(S.N.), 흑색비닐(P.F.), 왕겨(R.H.), 기계제초 2회(M.W.2), 기계제초 3회(M.W.3), 무처리(U.T.)를 각각 처리구로 두고 시험하였으며, 그 처리 방법과 재료는 Table 1과 같다.

Table 1. Weed control methods on raincoat cultivation system at ‘Campbell Early’ vineyard in Chungbuk province in 2013 and 2014

Weed control type	Abbreviation	Specification	Application timing & methods
Clashing branch	C.B.	grape branch (T 5~10mm)	Whole area- 1 time treatment (T: aver. 4~5 cm) Early-May
Black non-woven fabric	W.F.	polypropylene film (T 0.4 mm)	Farmer’s practice by fabric- covering May~Sep.

Weed control type	Abbreviation	Specification	Application timing & methods
Black shade net	S.N.	shading rate 95%	Farmer's practice by shade net-covering May~Sep.
Black plastic film	P.F.	polyethylene film (T 0.2 mm)	Farmer's practice by plastic film-covering May~Sep.
Rice husks	R.H.	-	Whole area- 1 time treatment(T: aver. 5~7 cm) Early-May
Mechanical weeding 2 times	M.W. 2	BR435 4cycle	Mechanical weeding 2 times in 30 days interval (Non-weeding cultivation) Late-June, Late-Jul.
Mechanical weeding 3 times	M.W.3	BR435 4cycle	Mechanical weeding 3 times in 30 days interval (Non-weeding cultivation) Mid-June, Mid-Jul. Mid-Aug.
Untreated	U.T.	-	No weeding

2. 지상 및 지하부 온·습도 조사

지상부 온도와 습도는 온·습도 로거(TR-72U, T&D, Japan)를 지상으로부터 캠벨얼리 잎 뒷면 높이인 160~180 cm에 설치하여 1시간 간격으로 온·습도를 자동측정 기록하였다. 측정시기는 7월부터 수확기인 9월 상순까지 기록하였다. 지하부의 온·습도는 토양 온·습도 계(WT-2000, 미래센서, Korea)를 이용하여 지면으로부터 20 cm 깊이의 평균온도와 습도를 15일 간격으로 측정하였다. 측정한 온·습도는 갈색무늬병 발병조건과 비교하였다.

3. 엽순서에 따른 갈색무늬병 발생 조사

포도 캠벨얼리 품종의 잡초관리 방법에 따른 갈색무늬병 발생양상을 조사하기 위해 각 시험 처리구에서 포도나무 9주를 선정하였고 각 주당 수세가 일정한 5개의 결과모지를 선정하여 조사하였다. 결과모지로부터 나온 잎의 순서에 따라 1엽부터 10엽까지 각각의 잎에서 갈색무늬병의 발생 병반수를 조사하였다. 조사시기는 포도 알 수정 후 착립되어 과립이 비대되는 시기인 6월 중순부터 8월 하순 수확시기까지 15일 간격으로 조사하였다. 갈색무늬병 발병율은 처리당 각 10주를 선정하였고 그 각각의 주에서 평균이 되는 결과모지를 선정하여 이병된 병반수를 3반복 육안조사 하였다.

4. 수체생육 및 과실품질 조사

포도나무의 생육 및 과실품질은 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA, 2003)에 의하여 조사하였고, 포도재배 관리는 캠벨얼리 표준재배방법에 준하였다(RDA, 2002). 포도나무의 생육은 절간장, 절간경, 엽장, 엽폭을 Digimatic Caliper (CD-20CPX, Mitutoyo Corp., Japan)로, 잎의 엽록소 함량조사는 엽록소 측정기(SPAD-502, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였다. 당도(가용성고형물함량)는 디지털굴절계(PR-32, Atago, Japan)로, 산함량은 과즙 10 ml에 증류수 40 ml로 희석한 후, 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.1까지 적정하여 주석산(tartaric acid)의 함량으로 환산하였다. 처리간 통계분석은 SAS 8.2를 이용하여 분석하였으며, 처리간 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여 검정하였다(SAS Institute, 2001).

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 지상 및 지하부 온·습도 조사

1) 피복처리와 무피복처리간 지상부 온·습도 변화

간이비가림 포도원에서 7월 10일부터 9월 3일까지 지상부 온도와 습도의 변화는 Fig. 1과 같다. 조사시기 동안 지상부의 온도는 무피복처리구(M.W.2, M.W.3, U.T.)와 피복처리구(C.B., W.F., S.N., P.F., R.H.)의 평균온도는 각각 26.2°C, 25.8°C로 온도 범위는 비슷한 경향을 나타내었으나, 지상부의 습도는 피복처리구와 무피복처리구 사이에 확연한 차이를 보였다. 평균습도는 피복처리구에서 7월 습도가 91~99%로 유지되다가 7월 하순 이후 급격히 낮아져 30~50%의 습도 수준을 보였으며 수확할 때까지의 평균습도가 36.8%를 나타내었다. 반면, 무피복처리구에서는 갈색무늬병 발생이 많아지기 시작하는 7월 상순부터 8월 하순까지 99~60% 범위의 높은 습도가 유지되었으며, 평균습도가 69.7%로 조사되었다.

무가온 하우스의 무농약 재배 포장에서 평균기온이 25°C, 일최저온도가 20°C에 도달하는 시점과 일평균 습도가 80%의 조건이 유지 되었을 때 이병엽이 급속히 전파된다고 하였으며(Jung et al., 2009), Park et al.(2006)은 갈색무늬병 분생포자 발아 최적온도는 20~30°C이고, 군사 생장시의 최적온도조건은 25°C라고 하였다. 착과 후 과립비대시기부터 수확기까지 군사생장에 최적의 온도 조건이 유지되었지만, 습도는 피복처리구와 무피복처리구간 32.9%의 차이를 보여 주었다(Fig. 1). 따라서 토양피복 여부에 따른 습도 변화차이가 포도 갈색무늬병 발생에 영향을 끼쳤다고 판단된다(Fig. 1).

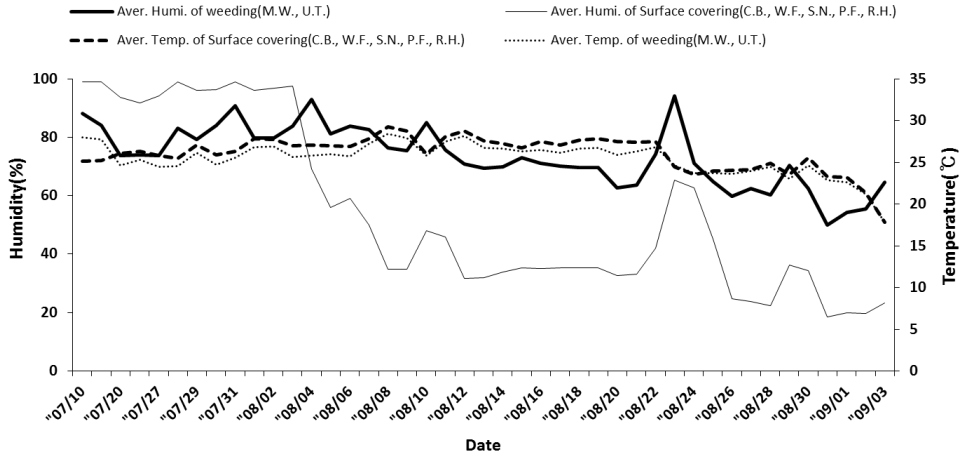


Fig. 1. Changes of humidity and temperature over the soil at temporal raincoat greenhouse (2014). C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non-woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F.: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated.

2) 잡초관리 방법에 따른 토양수분과 지온변화

비가림 포도원에서 갈색무늬병 발생이 많아지기 시작하는 7월 상순과 8월 상순의 잡초 관리 방법별 토양수분과 지온은 Table 2와 같다. 토양수분은 무피복처리구에 비해 토양 피복처리구에서 수분이 높았고, 특히 파쇄목 피복에서 수분함량이 가장 높았다. 지온은 7월 부터 온도 상승으로 8월에 높게 나타났는데 흑색비닐 피복에서 30°C로 가장 높았다. 토양을 피복한 곳이 무피복한 곳에 비해 토양수분의 보유능력이 높은 것은 토양 피복재료에 의한 광차단으로 수분증발이 억제되었기 때문이며, 잡초 발생억제 효과뿐만 아니라 토양수분의 유지 효과에 있어 뿌리의 생육에 유리하다(Kim et al., 2001). 흑색비닐 피복은 지온이 높게 유지되고, 부직포 피복이 흑색 비닐필름보다 지온이 낮은 것은 공기 유통과 수분이 증발되기 때문이다(Cheong et al., 2011). 이는 결과적으로 피복처리구가 무피복처리구보다 생육이 좋았으며, 흑색비닐필름 피복처리에서 유의성있게 조사되었다(Table 3). 이는 잡초와의 양분경합이 없고, 수분보유 능력이 높아졌기 때문에 지상부 생육이 좋아 갈색무늬병 발병에도 감소요인으로 작용했으리라 판단된다.

Table 2. Soil water and temperature according to several soil covering at raincoat vineyard

Method of weed controls ¹⁾	Soil water (%)		Soil temperature (°C)	
	Early-Jul.	Early-Aug.	Early-Jul.	Early-Aug.
C.B.	23.1±1.00 ²⁾ a ³⁾	25.5±1.67 a	26.8±1.35 a	28.8±0.48 b
W.F.	18.3±2.22 bc	21.7±1.00 ab	25.0±0.27 c	28.4±0.38 bc
S.N.	19.4±2.67 ab	19.9±1.85 b	24.7±0.23 c	28.1±0.32 bc
P.F.	19.7±2.96 ab	21.7±1.00 ab	27.7±0.50 a	30.3±1.02 a
R.H.	20.3±2.10 abc	19.9±1.20 b	25.9±1.41 b	27.7±0.87 c
M.W. (2 times)	13.7±1.82 d	13.3±1.85 c	27.2±0.20 a	28.8±0.44 b
M.W. (3 times)	15.5±2.03 cd	18.9±2.03 b	26.2±0.38 a	28.1±0.64 bc
U.T.	12.9±1.73 d	13.4±2.60 c	26.9±0.61 a	28.9±0.20 b

1) C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated.

2) Percent or Temperature ± SD.

3) Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P<0.05%.

Table 3. Comparison of growth after yield by weed controls at the Campbell Early vineyards in 2014

Method of weed controls ¹⁾	Shoots length (mm)	Shoots diameter (mm)	Leaf length (mm)	Leaf width (mm)	SPAD value
C.B.	97.6 ab ²⁾	6.4 ab	135.3 ab	162.7 a	46.0 bc
W.F.	91.0 ab	6.4 ab	132.9 b	152.6 a	47.2 abc
S.N.	91.6 ab	6.5 ab	135.6 ab	154.0 a	48.8 ab
P.F.	104.4 a	7.4 a	159.4 a	175.8 a	50.3 a
R.H.	91.1 ab	6.5 ab	134.4 b	142.7 a	44.0 c
M.W. (2 times)	82.4 bc	5.9 b	123.4 bc	146.5 a	39.8 d
M.W. (3 times)	84.1 bc	6.4 b	129.9 bc	156.5 a	40.1 d
U.T.	71.0 c	5.8 b	106.4 c	146.7 a	39.9 d

1) C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non-woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated.

2) Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P<0.05%.

2. 피복 처리별 갈색무늬병 발생 양상

비가림 포도원에서 재배되는 캠벨얼리 품종의 잡초관리 방법에 따른 갈색무늬병의 발생 양상은 Table 4, Fig. 2와 Fig. 3과 같다.

결과모지로부터 잎이 나온 순서에 따라 1엽부터 10엽까지 발병율을 조사한 결과, 하위엽부터 상위엽으로 병발생이 진전되었으며 C.B., R.H., M.W.2와 M.W.3은 1~5엽까지 병발생 정도가 심하였고, S.N.은 1~3엽, W.F.와 P.F.는 1~2엽에서 발병되었다. 캠벨얼리 포도는 10~12장의 잎을 확보하여 재배하는데 그 중 하위 5엽의 역할이 포도의 상품성에 큰 영향을 미친다(Park et al., 2011).

2013년 간이비가림 친환경 포도원에서 캠벨얼리 품종을 재배할 때 토양피복 방법의 차이가 7월에는 갈색무늬병 밀도가 낮아 처리별 차이가 없었으나, 갈색무늬병 밀도가 높아지는 8월부터는 W.F. > P.F. > S.N. > M.W.3 > C.B. > R.H. > M.W.2 > U.T. 순으로 갈색무늬병 발생율이 낮게 조사 되었다(Fig. 2). 2014년도 피복처리별 갈색무늬병 발생은 흑색비닐 피복에서 갈색무늬병 발생이 가장 낮았고, 무피복처리구와 R.H.에서 대체로 높게 나타났다(Fig. 3). 갈색무늬병의 발생은 7월 초순, 하위엽에 갈색 점무늬 병반이 발생하기 시작하여

Table 4. Disease number of *Pseudocercospora vitis* by weed control after treatment at the 'Campbell early' vineyards

Leaf order	C.B. ¹⁾	W.F.	S.N.	P.F.	R.H.	M.W. (2 times)	M.W. (3 times)	U.T.
1st	16.5±6.22 ²⁾	10.5±2.31	12.6±4.49	8.3±3.10	17.1±6.46	8.6±2.06	11.6±4.38	37±8.68
2nd	21.3±2.61	8.9±1.10	15.7±3.91	10.5±3.26	28.5±8.24	15.1±3.51	13.8±4.01	54.9±6.36
3rd	17.5±2.91	3.0±1.20	13.1±2.58	6.7±4.41	25.5±4.12	16.2±4.34	14.0±2.09	59.9±2.53
4th	17.5±2.40	2.0±0.20	9.3±1.10	5.5±4.31	17.6±7.63	14.8±7.29	12.7±0.76	44.0±25.52
5th	12.1±1.81	1.1±0.61	4.6±1.71	5.2±5.33	13.5±4.62	10.0±5.10	10.9±2.14	41.1±22.18
6th	7.9±1.42	1.7±1.15	3.1±0.92	4.3±0.28	10.1±2.87	7.7±1.34	7.7±1.29	35.8±17.00
7th	6.6±1.23	1.4±1.40	2.0±0.42	3.2±0.99	7.1±2.89	9.7±3.45	6.7±1.55	24.9±19.26
8th	7.2±3.75	1.1±0.81	1.8±0.48	2.3±1.70	7.5±3.14	6.9±0.50	5.0±1.06	18.5±9.95
9th	5.5±3.04	1.1±0.99	1.7±0.58	1.0±0.71	6.7±3.14	5.1±0.90	5.4±1.64	19.2±11.73
10th	3.3±1.53	-	1.0±0.1	-	4.5±2.66	2.4±2.50	4.0±1.73	10.9±8.62

1) C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non-woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F.: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated.

2) Disease number ± SD.

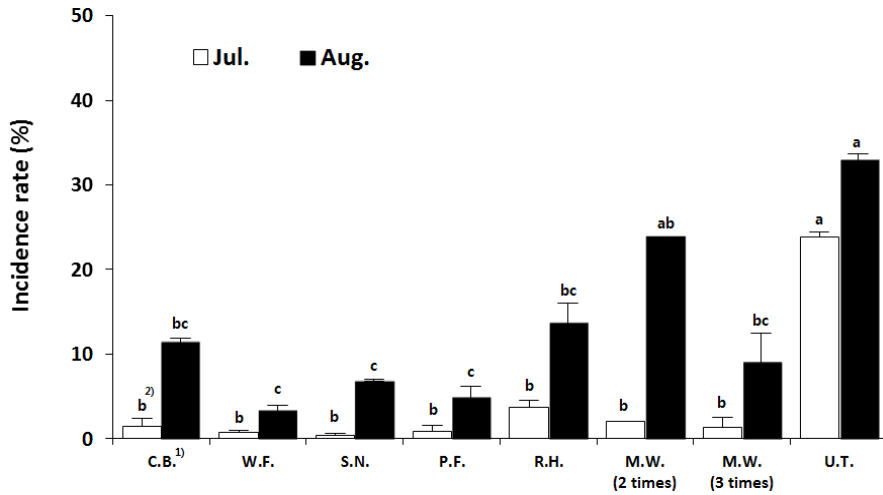


Fig. 2. Disease incidence rate of *Pseudocercospora vitis* by weed control methods at the ‘Campbell Early’ vineyards (2013). 1) C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non-woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F.: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated. 2) The different letters above the SD bars indicate significant difference among means at the 5% level by DMRT.

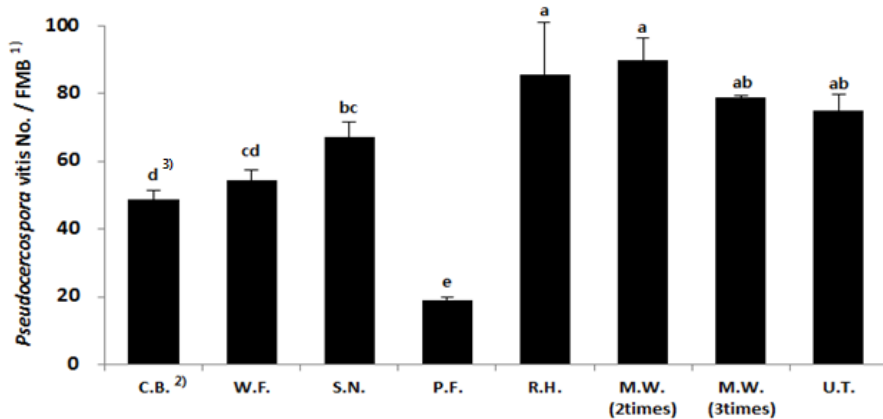


Fig. 3. Number of disease lesion of *Pseudocercospora vitis* per fruit mother branch by weed control methods at the ‘Campbell Early’ vineyards (2014). 1) Fruit mother branch. 2) C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non-woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F.: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated. 3) The different letters above the SD bars indicate significant difference among means at the 5% level by DMRT.

장마철 이후에 급속히 진전하며(Park et al., 2004a), 포도 잎에 나타나는 갈색무늬병은 잎 중에서도 하위엽에서 발생이 많다고 하였다(Cha et al., 2002). 따라서, 갈색무늬병의 효율적인 방제를 위해서는 병발생이 시작하는 시기의 초기 밀도를 최소한으로 억제하고 병이 급격하게 전파되는 시기의 조건을 파악하여 방제함으로써 발생률을 경감하는 것이 중요하다고 하겠다(Jung et al., 2009).

3. 피복 처리별 캠벨얼리 생육 및 상품성 비교

비가림 포도원 제초관리 방법에 따른 포도나무의 생육을 알아보기 위하여 절간장, 절간경, 엽장, 엽폭, 엽색도를 조사한 결과는 Table 4와 같다. 토양을 무피복처리구에 비해 피복 처리구가 절간장이나 절간경의 생육이 좋았고, 잎의 엽록소 함량을 나타내는 SPAD값은 흑색비닐 피복에서 가장 높았다. 이는 사과 ‘후지’에서 흑색 P.E. 필름 멀칭구와 폴리프로필렌 (P.P.) 부직포 멀칭구가 타 처리구보다 신초생장량이 높았다는 보고(Choi, 2000)와 P.P. 부직포로 피복하였을 때 토양수분 함량이 높으며 생육도 좋았다(Walsh et al., 1996)고 한 것과 유사한 경향을 보였다. 포도나무는 대표적인 천근성 과종이기 때문에 잡초와의 양분경합이 쉽게 이루어지는데, 무처리와 기계제초는 포도나무 생육초기부터 계속적으로 잡초와 양분경합이 이루어져 생육이 다른 피복처리구 보다 낮았다고 판단된다.

토양피복 방법별 포도 캠벨얼리의 과실특성과 품질은 Table 5에서와 같이 과방중의 경우 무처리보다 흑색비닐 피복(P.F.), 흑색부직포 피복(W.F.), 차광망 피복(S.N.) 등의 피복처리에서 330 g 이상으로 높았고, 흑색비닐 피복에서 과방장과 과방경이 컸다. 당도는 14~15° Brix로 큰 차이는 없었으나 흑색비닐 피복에서 약간 높았다. 복숭아 ‘창방조생’에서 흑색 P.E.필름 멀칭구가 무멀칭구에 비해 당함량이 높았다(Choi et al., 1998)고 하였고, 포도 ‘텔라웨어’에서 검정비닐로 멀칭한 곳이 당도가 높고 산도가 낮았다(RDA, 2002)고 한 것과 유사한 경향을 보였다.

Table 5. Comparison of fruit quality for ‘Campbell Early’ grapes by weed controls at the vineyards

Method of weed controls ¹⁾	Cluster length (mm)	Cluster diameter (mm)	Cluster weight (g)	Berry No.	SSC ³⁾ (°Brix)	Acidity (%)	SSC /Acidity
C.B.	164.0 bc ²⁾	88.0 a	333.2 a	60.4 a	15.0 ab	0.49 b	30.6
W.F.	171.2 ab	95.6 a	344.8 a	61.4 a	14.5 ab	0.44 b	32.9
S.N.	166.9 b	91.9 a	335.0 a	61.8 a	14.4 b	0.53 b	27.1

Method of weed controls ¹⁾	Cluster length (mm)	Cluster diameter (mm)	Cluster weight (g)	Berry No.	SSC ³⁾ (°Brix)	Acidity (%)	SSC /Acidity
P.F.	179.1 a	95.7 a	351.4 a	63.8 a	15.3 a	0.48 b	31.8
R.H.	154.1 cd	76.3 b	307.0 ab	58.2 ab	14.6 ab	0.76 a	19.2
M.W. (2 times)	150.3 d	76.6 b	260.5 bc	50.4 b	14.6 ab	0.68 a	21.4
M.W. (3 times)	151.0 d	75.9 b	270.3 bc	52.2 b	14.2 b	0.57 b	24.9
U.T.	147.9 d	75.2 b	259.3 c	50.8 b	14.6 ab	0.51 b	28.6

1) C.B.: Clashing grape branch, W.F.: Black non-woven fabric, S.N.: Black shade net, P.F.: Black plastic film, R.H.: Rice husks, M.W.: Mechanical weeding, U.T.: Untreated.

2) Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P<0.05%.

3) Soluble solid content.

IV. 적 요

우리나라 포도원에서 고품질 포도생산에 이용되고 있는 잡초관리 방법들이 병발생 및 수채생육과 과실품질에 미치는 영향을 구명하여 포도재배 농가에 실제적인 잡초관리 방법을 제공하고자 연구를 실시하였다. ‘캠벨얼리’ 품종을 재배하는 비가림 포도원에서 잡초관리방법으로 포도가지 파쇄(C.B.), 흑색부직포(W.F.), 흑색차광망(S.N.), 흑색비닐(P.F.), 왕겨(R.H.), 기계제초 2회(M.W.2), 기계제초 3회(M.W.3)를 무처리와 비교하였다. 비가림 포도원의 피복처리구(C.B., W.F., S.N., P.F., R.H.)와 무피복처리구(M.W.2, M.W.3, U.T.)간 평균온도는 각각 26.2℃와 25.8℃로 비슷하였으나, 피복처리구의 지상부 습도는 피복처리구에서 7월에 90%로 유지되다가 7월 하순 이후 40% 이하로 급격히 낮아져 무피복처리구와 확연한 차이를 보였다. 토양수분은 무피복처리구에 비해 피복처리구에서 모두 높았으나 지온은 대체적으로 피복처리구가 낮았다. 피복처리별 갈색무늬병 발병은 흑색비닐피복에서 무처리 대비 7월에는 85%, 병발생이 높아지는 8월에는 69%의 감소효과를 보였고, 결과모지에서 병반 발생이 가장 적은 것으로 나타났다. 생육특성 중 절간장, 절간경은 무처리에 비해 흑색비닐 피복에서 생육이 좋았고 SPAD값은 흑색비닐 피복에서 가장 높았다. 과실품질 중 당도는 14~15°Brix로 큰 차이는 없었으나 흑색비닐 피복에서 약간 높게 나타났다.

References

1. Caverio, J., R. G. Ortega, and C. Zaragoza. 1996. Clear plastic mulch improved seedling emergence of direct-seeded pepper. *HortScience* 31(1): 70-73.
2. Cha, B. J., J. S. Cha, and J. H. Kim. 2002. Grape pests and physiological disorders way prevent. Joongang Life Publishing Co. pp. 40-43.
3. Cheong, D. C., J. M. Oh, H. C. Lim, Y. J. Song, and Kim, J. M. 2011. Effect of soil mulching materials and methods on weed occurring for the growth and flowering in *Gypsophila paniculata* cultivation. *Flower Res. J.* 19(1): 15-21.
4. Choi, S. Y. 2000. The effect of mulching material on the shoot and root growth and fruit quality of fuji/M.26 apple. *J. Soc. Hort. Sci.* 41(5): 512-516.
5. Choi, S. Y., J. P. Lee, S. Y. Yoon, and T. M. Yoon. 1998. Effect of plastic film mulching on fruit quality of 'Kurakatawase' peach. *RDA J. Hort. Sci.* 40(1): 145-149.
6. Jung, S. M., J. H. Park, S. J. Park, H. C. Lee, J. W. Lee, and M. S. Ryu. 2009. Regional differences of leaf spot disease on grapevine cv. 'Campbell Early' caused by *Pseudocercospora vitis* in plastic green house. *Res. Plant Dis.* 15(3): 193-197.
7. Kim, I. S., S. Y. Kim, C. D. Choi, and B. S. Choi. 2001. Effects of black polypropylene mulching on weed control and peach growth in peach orchard. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 42(2): 197-200.
8. Kim, S. K., J. K. Byun, Y. S. Yu, C. J. Yun, D. K. Lee, and J. C. Lee. 1999. New-Technology of Viticulture. Seon-jinmunhwasa. pp. 15-24.
9. Kim, U. D., J. M. Hwang, and K. C. Park. 2008. Effect of furrow-mulching on phyto-phthora blight incidence and soil microbial ecology in the red pepper (*Capsicum annuum* L.) field. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 26(1): 7-13.
10. KREI. 2015. Agriculture outlook. 2015 supply and demand safety program, look for in the field. Korea Rural Economic Institute. pp. 207-213.
11. KSPP. 2004. List of plant diseases in Korea (Fifth edition). The Korea Society of Plant Pathology. pp. 210-215.
12. Lamont, W. J. 1996. What are the components of a plasticulture vegetable system? *Hort-Technology.* 6: 150-154.
13. Lee, K. Y., S. K. Kim, J. W. Lee, Y. S. Lee, S. H. Lee, E. Y. Hong, and Y. S. Park. 2013. Effects of yield and the grape growth each of weed control methods on at the vineyard in Chungbuk province. *J. Soc. Pest. Sci.* 17(1): 20-26.
14. Park, J. H. 2004. Ecology and etiology of leaf spot caused by *Pseudocercospora vitis* on

- grapevine and its cultivar resistance in Korea. Ph.D Thesis of Chungbuk National University.
15. Park, J. H., K. S. Han, J. S. Lee, S. T. Seo, H. I. Jang, and H. T. Kim. 2004. Occurrence tendency and decrease of fruits brix according to increasing grapevine leaf spot disease caused by *Pseudocercospora vitis*. Res. Plant Dis. 10(4): 341-344.
 16. Park, J. H., K. S. Han, J. S. Lee, S. T. Seo, H. I. Jang, and H. T. Kim. 2006. Effect of temperature on pathogen growth and damage analysis of leaf spot disease on grapevine caused by *Pseudocercospora vitis* in Korea. Res. Plant Dis. 12(1): 10-14.
 17. Park, J. H. and H. I. Jang. 2003. Investigation for the kinds and incidence status of fruit trees pathogen. Research report of National Institute of Herbs & Horticultural Science.
 18. Park, J. S. 1993. Plant Pathology. Hyangmunsa. pp. 325-326.
 19. Park, S. J., J. K. Kim, S. M. Jung, J. H. No, Y. Y. Hur, and K. S. Park. 2011. Influence of leaf number on berry quality of 'Campbell Early' grape. J. Bio-Environ. Con. 20(3): 211-215.
 20. Pearson, R. C. and A. C. Goheen. 1998. Compendium of grape disease. The American Phytopathological Society. p. 93.
 21. RDA. 2002. Standard Agricultural Textbook of Viticulture. Rural Development Administration. p. 180, pp. 199-210.
 22. RDA. 2003. Standard Research and Analysis of Agricultural Science. Munseongsa. p. 838.
 23. Sagong, D. H., S. J. Lee, S. G. Han, and T. M. Yoon. 2011. The influence of materials for surface mulching on soil temperature and vegetative growth of apple nursery trees. Kor. J. Agri. Forest Meteor. 13(1): 1-9.
 24. Walsh, B. D., S. Salmins, D. J. Buszard, and A. F. Mackenzie. 1996. Impact of soil management systems on organic dwarf apple orchards and soil aggregate stability, bulk density, temperature, and water content. Can. J. Soil Sci. 76(2): 203-209.