Weed Turf. Sci. 4(2):104~110
http://dx.doi.org/10.5660/WTS.2015.4.2.104 Print ISSN 2287-7924, Online ISSN 2288-3312

Research Article Weed & Turfgrass Science

Weed & Turfgrass Science was renamed from both formerly Korean Journal of Weed Science from Volume 32 (3), 2012, and formerly Korean Journal of Turfgrass Science from Volume 25 (1), 2011 and Asian Journal of Turfgrass Science from Volume 26 (2), 2012 which were launched by The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea founded in 1981 and 1987, respectively.

사과원에서 잡초방제 방법이 제초효과 및 과실생산에 미치는 영향

장 일[1,3] · 강지은[1] · 김향미[1] · 박용석[2] · 이정득[2] · 서상재[3]*
[1](사)한국과수병해충예찰연구센터, [2]바이엘크롭사이언스(주), [3]경북대학교

Weed Control Efficacy and Production of Fruit according to Several Weed Control Methods in an Apple Orchard

Il jang[1,3], Ji Eun Kang[1], Hyang Mi Kim[1], Yong Seog Park[2], Jeong Deug Lee[2], and Sang Jae Suh[3]*
[1]Korea Fruit Pest Forecasting Research Center, Gunwi 716-812, Korea
[2]BayerCropscience Ltd. Seoul 156-712, Korea
[3]School of Applied Biosciences, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

ABSTRACT. This study was conducted for 3 years in an apple orchard to investigate the efficacy of the glufosinate-ammonium (GFA) SL for weed control in comparison to non-woven fabric mulch, sod culture and machinery cutting treatments. Glufosinate-ammonium SL 18% was applied with 2 to 3 times, and the extents of injury caused by the different weed control methods were also investigated during the 3 years. The highest level of weed control was obtained by glufosinate-ammonium 3 times spray (98.7%), followed by machinery cutting (95.1%), glufosinate-ammonium 2 times spray (81.5%) and natural sod culture (5.8%). Amounts of fruit production in three times application of glufosinate-ammonium 540 g a.i. ha^{-1}, twice application of GFA, machinery cutting, non-woven fabric processing, sod culture and untreated control were 27.2, 26.2, 25.3, 24.1, 20.4 and 13.3 kg, respectively. There was no toxicity symptom of glufosinate-ammonium on the whole tree such as fruit, bud, trunk, branch and flower during the 3 years.

Key words: Apple, Glufosinate-ammonium (GFA), Weed, Weed control

Received on March 16, 2015; Revised on June 12, 2015; Accepted on June 15, 2015
***Corresponding author:** Phone) +82-53-950-7767, Fax) +82-53-950-7760; E-mail) sjsuh@knu.ac.kr
© 2015 The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

사과는 영년생 작물이며, 품질이 좋은 과실을 지속적으로 생산하기 위해서는 필요한 양 · 수분을 적절하게 공급하면서 뿌리의 토양통기성을 좋게 하여 뿌리의 호흡을 원활하게 해야만 한다(Seo, 2008). 이에 사과재배 농가에서는 지표면의 잡초와 양수분 경합을 막기 위해 오랜 기간 동안 잡초제거를 위해 다양한 노력을 하고 있다.

현재 친환경농산물 생산을 위해 대부분 과원에서 초생재배가 실시되고 있다. 사과재배 농가들은 초생재배를 위해 연간 4~5회의 예초작업을 실시하거나, 오랜기간 지속적인 효과를 볼 수 있는 피복재료로 토양멀칭을 실시하기도 한다. 그러나 예초작업에 의한 초생재배 등은 노동력, 비용, 시간에 대한 소모가 큰 데, 최근 농가 인구 감소와 고령화에 따른 노동력 부족으로 이를 대체할 수 있는 제초제의 중요성은 더욱 강조되고 있다(Won et al., 2013).

우리나라에서 시행되고 있는 우수농산물관리제도(GAP, Good Agricultural Practices)는 우수농산물관리기준(농촌진흥청 고시 제2009-18호)에 따라 농약관리법에 등록된 약제 사용이 가능함을 명시하고 있어 GAP 준수농가에서는 해당 작물에 등록된 제초제를 사용할 수 있다. 그러나 paraquat의 등록이 취소되어 사용할 수 있는 제초제의 선택폭이 줄어 들어 사용되는 제초제는 glyphosate, sulfosate, glufosinate, bromacil 및 이들 중 일부 합제를 사용하고 있다(Chun et

al., 2000). 현재 사과원에서 이용할 수 있는 등록된 비선택성 제초제는 3종의 잡초 생육기에 사용하는 경엽처리제인데(KCPA, 2014), 이들 비선택성 제초제를 오남용할 경우 대상작물인 사과나무가 고사하는 등의 심각한 피해를 유발할 수 있으므로(Lee et al., 2001) 비선택성 제초제를 신중하게 사용하여야 한다. glufosinate-ammonium은 잡초 생육기에 살포하며 광범위한 스펙트럼을 가진 잡초 경엽처리용 약제이며(U.S.EPA, 1988), 토양미생물에 영향을 미치지 않고 토양 중 반감기도 15일 이내로 토양 노출 시 매우 신속하게 분해되어 효과적으로 잡초를 제거할 수 있다(Kim et al., 2006).

이에 본 연구는 사과원에서 안정적인 생산을 지속적으로 하기 위해 현재 사용하고 있는 제초방법들과 glufosinate-ammonium의 처리횟수에 따른 방제효과를 구명하고, 제초방법의 차이가 잡초의 생육 및 사과나무 수량에 미치는 영향을 분석하여 고령화 농가의 노동력 절감 및 안전농산물 생산의 대안을 제시하기 위해 수행되었다.

재료 및 방법

본 시험은 사과주산지역인 경북 의성군 점곡면 소재의 M.26대목, 후지 3년생 과원을 선정하여 2011부터 2013년까지 3년동안 시험을 실시하였다(Fig 1).

제초처리 방법

시험구는 과원 내 잡초분포 정도가 균일한 곳에 한 구의 크기를 9.0×2.0 m로 하여 구당 사과나무 5주가 포함되도록 하였다. 시험구 배치는 부직포피복구, 초생재배구, 기계제초구, 제초제 2회 및 3회 처리구, 무처리구를 포함하는 난괴법 3반복으로 배치하였다(Table 1).

부직포피복구는 매년 제초제 1차 처리시기에 ㈜삼랑 A.T.I.에서 생산한 중량 60 g m^{-2}, 두께 0.4 mm, 폭 100 cm의 검은색 부직포를 사용하여 수관하부에 멀칭용 핀으로 최대한 빈틈이 없도록 피복하였으며, 부직포 틈새를 통해 성장하는 잡초는 손으로 수시 제거해주었다. 과실수확 후에는 부직포를 제거하였고, 초봄에 잡초의 생육이 시작할 때까지 방치한 후 다음해 제초제 처리시기에 맞춰 재 피복하였다.

Fig. 1. Weed control treatment in Uisung, 2011.

Table 1. Weed control methods adopted at the apple orchard (2011-2013).

Weed control method	Active ingredient (%)	Dosage (g a.i. ha^{-1})	Application timing (Month/day)			Application method
			2011	2012	2013	
Fabric- covering	-	-	5/12	5/12	5/12	Farmer's practice by fabric-covering Apr.- Sep. in 2011-2013
Sod-culture grass planting	-	-	Required	Required	Required	Farmer's practice by grass planting Apr.- Sep. in 2011-2013 (Weed management to 50 cm below)
Mechanical weeding	-	-	5/12, 6/20, 7/25	5/12, 6/20, 7/25	5/12, 6/20, 7/25	Mechanical weeding 3 times in 35 days interval (Non-weeding cultivation)
GFA-2T[y]	18.0	1,080	5/12, 6/20	5/12, 6/20	5/12, 6/20	Whole area-treatment 2 times in 35 days interval
GFA-3T[z]	18.0	1,620	5/12, 6/20, 7/25	5/12, 6/20, 7/25	5/12, 6/20, 7/25	Whole area-treatment 3 times in 35 days interval
Control	-	-	-	-	-	No weeding

[y]2 times spray of glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
[z]3 times spray of glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.

Fig. 2. Scenario of weed control at twice (left hand side) and thrice (right hand side) application of GFA (40DAT) in September, 2011.

초생재배는 자연적으로 자라고 있는 잡초를 제거하지 않고 키우면서 초장이 50 cm정도 자랐을 때에만 동력예초기를 이용하여 예초하였으며, 기계제초구는 동력예취기(계양, KY-42E, 40.6 cc)를 사용하여 지상부에서 5 cm를 넘지 않도록 지표면에 밀착하여 예초하였으며, 제초제 처리시기에 맞춰 연 3회 실시하였다.

제초제 처리는 매년 동일한 시기에 각각 2회와 3회로 나누어 처리하였다. 1차 처리는 5월 12일 사과나무 수관하부의 잡초종이 20~30 cm 생장하였을 때 GFA (Glufosinate-ammonium 18%)를 작물보호제 지침서의 처리규정에 따라 540 g a.i. ha^{-1}로 희석하여 사용하였으며, 동력배부식분무기(동양테크툴, 4스트로크, 배기량 31 cc, 20 L)를 이용하여 전착제를 가용하지 않은 상태에서 4 L의 제초제 희석액을 18 m^2에 살포하였다. 제초제 살포 후 기상을 관측하여 살포 후 6시간 이내 강우 여부를 조사하였다. 2차 처리는 1차 처리 후 다시 20~30 cm 잡초가 성장하는 6월 20일에 동일한 방법으로 처리하였으며, 3회 처리구에서는 7월25일에 3차 처리를 실시하였다(Fig 2).

발생잡초 우점종 조사

개화기에서 수확기까지 30일간격으로 우점 잡초 발생정도를 육안조사하였다. 잡초 발생량은 1×1 m 방형구를 이용하여 조사하였고, 처리구 전체에 발생한 잡초에 대하여 각 잡초별 발생률(%)로 표기하였으며, 잡초의 약어 표기는 Bayer code를 기준하였다(Lee et al., 2010).

잡초 방제효과 조사

방제효과는 약제처리 10일, 20일, 40일 후에 조사하였으며, 모든 조사구에서 실시하였으며, 처리 전 잡초 발생량과 처리 후 생존량을 바탕으로 산출하였다. 초생재배구 및 기계예초구에서는 예초 후 5 cm이상 자란 잡초를 대상으로 조사하고, 제초제처리구는 잡초의 색깔이 뚜렷하게 황화된 것을 고사한 것으로 판단하였다(Lee et al., 2013). 또한 모든 처리구의 방제효과는 3년의 결과를 통합하여 분석하였다.

처리구별 과실 생산량 및 약해 분석

처리별 과실 생산량을 비교하기 위해 실험처리가 끝난 후 매년 관행적인 사과수확시기인 10월 29일에 각 처리별 5그루의 사과를 모두 수확하여 상품과의 무게를 비교하였으며, 통계분석은 IBM SPSS Statistics version 21을 이용하여 p=0.05 수준에서 각 처리간 유의성을 검정하였다. 제초제 처리 후 사과나무의 약해조사는 농약등록시험 약효약해분야 제초제편(RDA, 2010)에 준하여 매년 실시하였으며, 최종년도 시험이 완료된 이듬해 2014년 6월까지 사과나무의 발아, 개화, 수정, 신초에서의 약해 발생여부를 확인하였다.

결과 및 고찰

사과원 잡초 발생 현황

사과원에서 잡초 발생현황은 총 14종으로 별꽃 22%, 갈퀴덩굴 13%, 질경이 10%, 주름잎 9%, 명아주 9%, 토끼풀 8%, 냉이와 꽃마리 각각 6%, 그 외 새포아풀, 꽃다지, 닭의장풀, 쑥, 개여뀌, 쇠뜨기 순으로 우점도를 나타냈다(Fig 3).

Park et al. (2005)은 우리나라 대표적인 과수인 배, 사과, 포도, 복숭아 등에서 발생하는 잡초 우점종이 바랭이, 깨풀, 쑥, 닭의장풀, 개여뀌 순이며 배와 사과 과원에서는 바랭이와 쑥이 상위를 차지하며 포도, 복숭아, 감 과원은 바랭이와 깨풀이 많이 발생하여 우점도가 높게 나타났다고 보고하였으며, Lee et al. (2013)는 포도과원에서는 명아주, 망초, 쑥, 토끼풀, 피 순으로 우점하며, Jang et al. (2013)

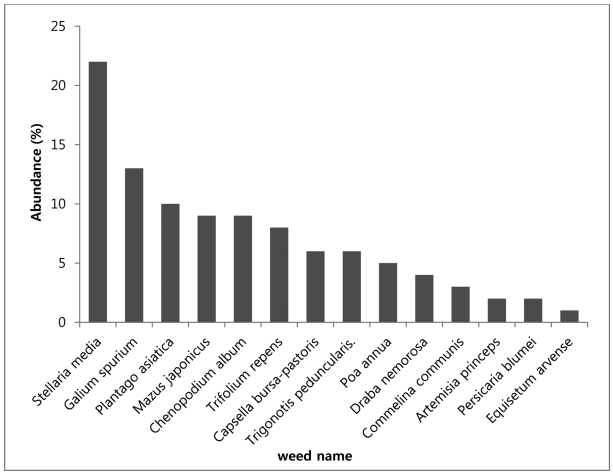

Fig. 3. Abundance (%) of different weed species in the experimental orchard.

Table 2. Weedy control efficacy (%) of the herbicide along with other treatments on different grass species (10 days after the first application).

Treatment	Weedy control efficacy (%)														
	STEME[x]	GALSP	ARTPC	POAAN	CHEAL	EQUAR	CAPBP	TRIPE	MAZJA	DRBNH	COMCO	PLASS	PERBL	TRFRE	Mean
Fabric-covering	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sod-culture grass planting	5.5	3.2	4.3	5.8	5.7	2.9	5.1	5.1	5.4	2.0	5.2	2.3	5.0	5.7	4.5
Mechanical weeding	100	95.2	95.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.3
GFA -2[y]	100	100	100	95.1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.7
GFA -3[z]	100	100	100	95.4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.7
Control	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[x]STEME: *Stellaria media*; GALSP: *Galium spurium*; ARTPC: *Artemisia princeps*; POAAN: *Poa annua*; CHEAL: *Chenopodium album*; EQUAR: *Equisetum arvense*; CAPBP: *Capsella bursa-pastoris*; TRIPE: *Trigonotis peduncularis*; MAZJA: *Mazus japonicus*; DRBNH: *Draba nemorosa*; COMCO: *Commelina communis*; PLASS: *Plantago asiatica*; PERBL: *Persicaria blumei*; TRFRE: *Trifolium repens*.
[y]2 times spray of glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
[z]3 times spray of glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.

Table 3. Weedy control efficacy (%) of the herbicide along with other treatments on different grass species (10 days after the 2nd application).

Treatment	Weedy control efficacy (%)														
	STEME[x]	GALSP	ARTPC	POAAN	CHEAL	EQUAR	CAPBP	TRIPE	MAZJA	DRBNH	COMCO	PLASS	PERBL	TRFRE	Mean
Fabric-covering	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sod-culture grass planting	5.1	10.2	5.5	5.5	2.7	5.4	5.0	5.0	5.1	5.0	5.9	5.9	2.2	5.4	5.3
Mechanical weeding	82.2	88.8	87.8	88.4	87.1	80.0	85.4	95.8	87.8	88.6	84.7	92.6	85.1	89.0	87.4
GFA -2T[y]	93.0	92.2	91.1	91.9	93.7	97.1	93.0	95.5	92.4	93.8	94.8	92.1	89.0	93.0	93.0
GFA -3T[z]	98.0	98.4	98.4	92.2	97.0	97.7	98.7	98.7	97.4	97.4	97.5	98.4	98.5	97.4	97.6
Control	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[x]STEME: *Stellaria media*; GALSP: *Galium spurium*; ARTPC: *Artemisia princeps*; POAAN: *Poa annua*; CHEAL: *Chenopodium album*; EQUAR: *Equisetum arvense*; CAPBP: *Capsella bursa-pastoris*; TRIPE: *Trigonotis peduncularis*, MAZJA: *Mazus japonicus*; DRBNH: *Draba nemorosa*; COMCO: *Commelina communis*; PLASS: *Plantago asiatica*; PERBL: *Persicaria blumei*; TRFRE: *Trifolium repens*.
[y]2 times spray by glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
[z]3 times spray by glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.

은 배과원에서 바랭이, 망초, 닭의장풀 순으로 우점한다고 보고하였다. 본 조사에서는 이전의 연구결과의 결과와 우점율이 달랐는데, 이는 지역별, 개별 과원의 식생 및 관리 방법에 따라 우점초종이 달랐기 때문으로 판단되었다.

처리별 방제효과

1차 처리후 방제효과: 1차 처리후 처리별 방제효과를 보면, 부직포피복구에서는 모든 발생잡초에 대해가장 높은 100% 방제가를 보였다. 부직포는 공기를 토양으로 통풍시켜 토양 내 과습을 방지하는 효과가 있고(Kim et al., 2001), 토양 피복 시 잡초 발생이 거의 되지 않는다고 보고하였으며(Cheong et al., 2011), 본 시험 결과도 이와 유사하였다 (Table 2).

초생재배구에서는 모든 초종의 방제가가 5%이하였으며,

Table 4. Weedy control efficacy (%) of the herbicide along with other treatments on different grass species (10 days after the 3rd application).

Treatment	Weedy control efficacy (%)														
	STEME[x]	GALSP	ARTPC	POAAN	CHEAL	EQUAR	CAPBP	TRIPE	MAZJA	DRBNH	COMCO	PLASS	PERBL	TRFRE	Mean
Fabric-covering	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sod-culture grass planting	0	7.7	5.4	6.0	5.1	5.1	7.2	10.0	7.8	8.9	10.2	7.1	7.1	7.0	6.8
Mechanical weeding	100	99.2	100	100	100	93.3	100	96.2	100	100	97.7	100	97.1	97.2	98.6
GFA-2T[y]	68.0	80.8	75.9	56.1	45.9	35.7	82.2	18.4	54.0	50.3	28.4	40.0	60.7	28.8	51.8
GFA-3T[z]	100	100	95.2	96.0	98.4	97.0	99.2	100	100	100	100	97.7	97.7	100	98.7
Control	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[x]STEME: *Stellaria media*; GALSP: *Galium spurium*; ARTPC: *Artemisia princeps*; POAAN: *Poa annua*; CHEAL: *Chenopodium album*; EQUAR: *Equisetum arvense*; CAPBP: *Capsella bursa-pastoris*; TRIPE: *Trigonotis peduncularis*, MAZJA: *Mazus japonicus*; DRBNH: *Draba nemorosa*; COMCO: *Commelina communis*; PLASS: *Plantago asiatica*; PERBL: *Persicaria blumei*; TRFRE: *Trifolium repens*.
[y]2 times spray by glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
[z]3 times spray by glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.

Table 5. Comparison of fruit yield by treatment methods to 2011-2013.

Year	Fabric-covering	Sod-culture grass planting	Mechanical weeding	GFA-2T[y]	GFA-3T[z]	Control
Yield (kg)	20.4b[x]	24.1ab	25.3ab	26.2ab	27.2a	13.3c
% yield over control	53.4	81.2	90.2	97.0	104.5	-

[x]Duncan's multiple range test at $P < 0.05$.
[y]2 times spray by glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
[z]3 times spray by glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.

기계제초구에서 쑥은 95.5% 방제율을 보였으며, 나머지 초종은 100% 방제되었다.

제초제 처리구에서는 GFA 2회 및 3회 처리구는 새포아풀을 제외한 나머지 잡초의 제초효과가 100%였다.

2차 처리후 방제효과: 부직포피복구의 방제효과는 1차 결과와 같이 100%였으며, 초생재배처리구는 모든 초종의 방제가가 10.2%이하였는데 갈퀴덩굴은 10.2%로 다른 잡초에 비해 방제가 다소 높았으며, 개여뀌는 2.2%로 가장 낮았다(Table 3). 기계예초구의 경우는 꽃마리 95.8%, 질경이 92.6%, 토끼풀 89.0%, 갈퀴덩쿨 88.8%, 쇠뜨기 80.0%의 순이였다.

GFA 2회 처리구에서는 쇠뜨기(97.1%)가 가장 방제가가 높았으며, 개여뀌(89.0%)가 가장 낮았다. GFA 3회처리구는 냉이, 꽃마리, 개여뀌, 갈퀴덩굴, 쑥, 질경이, 별꽃, 새포아풀 등의 잡초가 90% 이상의 방제가를 나타냈다. GFA처리구는 전반적으로 1차 처리보다는 방제가가 다소 낮아지는 경향이였는데, 이는 고온 및 적절한 수분관리로 인한 잡초의 생육활성 증대 및 양분의 원활한 공급에 기인한 것으로 판단된다.

3차 처리후 방제효과: 3차 처리후 조사에서 부직포피복구는 1차, 2차와 같이 모두 100% 방제가를 유지하였다(Table 4). 초생재배 처리구에서 모든 초종이 10%미만의 방제효과를 보였으며, 닭의장풀(10.2%)의 방제가가 가장 높았고, 별꽃은 0%였다. 기계예초구는 별꽃, 쑥, 새포아풀, 명아주, 냉이, 주름잎, 꽃다지, 질경이는 100%방제효과를 보였으며, 쇠뜨기(93.3%)가 가장 낮았다.

GFA 2회 처리구는 갈퀴덩굴은 80.8%의 방제효과를 나타냈으나, 꽃마리는 18.4%에 불과하였다. 반면 GFA 3회 처리구에서는 별꽃, 갈퀴덩굴, 꽃마리, 주름잎, 꽃다지, 닭의장풀, 토끼풀은 100%로 방제되었으며, 쑥(95.2%)이 가장 낮았다. GFA 2회 처리와 GFA 3회 처리구에서 평균 방제효과가 46.9%로 큰 차이를 보이는 것으로 조사되었다.

Table 6. The extents of damage caused by the treatments at different days after application (DAA).

Treatment	DAA of 1st spray			DAA of 2nd Spray			DAA of 3rd Spray		
	10	20	40	10	20	40	10	20	40
Fabric- covering	0*	0	0	0	0	0	0	0	0
Sod-culture grass planting	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mechanical weeding	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GFA-2T[x]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GFA-3T[y]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Control	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[x]2 times spray of glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
[y]3 times spray of glufosinate ammonium 540 g a.i. ha^{-1}.
*Grade Index 0: no crop damage; 1: slight change in color and negligible spots; 2:some spots, discoloration, growth inhibition but recover and no affect further growth; 3:the same symptoms, delay in recovery, affect the growth, but no yield reduction; 4:recovery is unclear, 5% yield reduction; 5:10% yield reduction; 6:15% yield reduction; 7:20% yield reduction; 8:30% yield reduction; 9:50% yield reduction.

과실 생산량

처리방법에 따른 과실생산량은 GFA-3회 처리구가 27.2 kg, GFA-2회 26.2 kg, 기계예초구 25.3 kg, 무처리구는 13.3 kg으로 가장 적었다(Table 5).

사과는 전체 고형물 중 과실의 80~90%, 잎의 70%, 줄기의 50%정도의 수분이 함유되어 있어 물이 수체구성에 가장 큰 비중을 차지하는 물질이며, 물은 과일 비대 등 정상적인 생육을 위해 필수적이며 대부분의 수분이 토양으로부터 공급되고 있다(RDA, 2010). 따라서 잡초가 제대로 제거가 되지 않으면 잡초와 재배작물간의 수분, 양분경합을 할 수 밖에 없는데 사과도 양 · 수분의 요구도가 높은 작물로 유목기에 초생관리 방법에 따라 수확량의 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다.

처리시기에 따른 약해발생 조사

사과과원에서 잡초방제 처리 후 낙엽발생, 신엽생장 저해, 다음해의 개화 등 사과나무에 미치는 약해발생은 없었다(Table 6).

요 약

사과원에서 잡초방제 방법에 따라 제초효과 및 과실 생산량, 약해 발생 정도를 조사하였다. 시험처리는 부직포피복구, 초생재배구, 기계제초구, 제초제(GFA, Glufosinate ammonium SL 18%) 2회 및 3회 처리구와 무처리구를 두어 2001년부터 2013년까지 3년간 반복실험하였다. 시험 결과 처리별 방제효과는 부직포피복 처리구가 가장 높았으며, GFA 3회 처리 98.7%, 기계예초 95.1%, GFA 2회 처리 81.5%, 초생재배 5.8% 순이었다. 잡초방제 방법에 따라 과실 생산량은 GFA 3회 처리 27.2 Kg으로 시험구 중 생산량이 가장 많았으며, GFA 2회 처리 26.2 Kg, 기계제초구 25.3 Kg, 부직포피복구 24.1 Kg, 초생재배구 20.4 Kg, 무처리 13.3 Kg 순이었으며, 모든 처리구에서 잎, 과실에서 약해 발생은 없었다.

주요어: 과실 생산량, 사과, 잡초방제, glufosinate-ammonium (GFA)

References

Chun, J.C., Lee, S.J., Lim, S.J. and Kim, S.E. 2000. Change in weed population in pear orchard by sequential applications of non-selective herbicides. Kor. J. Weed Sci. 20(1):39-45. (In Korean)

Cheong, D.C., Oh, J.M., Lim, H.C., Song, Y.J. 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.

KCPA (Korea Crop Protection Association). 2014. Agrochemicals use guide book. pp. 1178-1195.

Kim, I.S., Kim, S.Y., Choi, C.D. and Choi, B.S. 2001. Effects of black polypropylene mulching on weed control and peach growth in peach orchard. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42:197-200. (In Korean)

Kim, Y.S., Jeon, Y.B., Choi, H.J., Kim, S.M. and Kim, S.M. 2006. Effects of glufosinate-ammonium to earthworms, soil microorganisms and crops. Kor. J. Pestic. Sci. 10(2):76-83. (In Korean)

Jang, I., Kim, H.M., Park, Y.S., Lee, J.D., Kim, S.M., et al. 2013. Weed control efficacy and growth of pear tree according to several weed control method in pear orchard. Kor. J. Weed Turf. Sci. 2(1):23-29. (In Korean)

Lee, I.Y., Kim, C.S., Moon, B.C., Park, J.E., Oh, S.M., et al. 2010. Suggestion of abbreviation for Korean weeds name. Kor. J. Weed Sci. 30(3):308-321. (In Korean)

Lee, I.Y., Park, J.E., Park, T.S., Lim, S.T., Moon, B.C., et al. 2001. Fact-finding survey on paddy, upland and orchard herbicides use at farmer's level. Kor. J. Pest. Sci. 21(1):58-64. (In Korean)

Lee, K.Y., Kim, S.K., Lee, J.W., Lee, Y.S, Lee, S.H., et al. 2013. Effects of yield and the grape growth each of weed control methods on at the vineyard in Chungbuk Province. Kor. J. Pest. Sci. 17(1):20-26. (In Korean)

Park, J.E., Lee, I.Y., Oh, S.M., Park, T.S., Kim, C.S., et al. 2005. Characteristics of weed flora and weed community on orchard field in the Korea. Kor. J. Weed Sci. 25(4):267-274. (In Korean)

RDA (Rural Development Administration). 2010. Efficacy, toxicity herbicide trial procedure. Suwon, Korea. pp. 6-40.

Seo, B.S. 2008. Effect of soil mulching on soil, growth and fruit characteristics in apple. Korean M.S. Diss., Chonbuk National Univ., Jeonju, Korea. (Diss. Abstr. 631-8-15, In Korean)

U.S.EPA. 1988. Glufosinate ammonium: Review and assessment of individual studies and environmental fate assessment. Submitted by Dynamic Corp. 55(9).

Won, T.J., Park, J.S., Kim, S.J. and Kim, H.D. 2013. Fact-finding survey on occurrence of weeds and herbicide usage for paddy rice cultivation in Gyeonggi Province, Korea. Kor. J. Weed Sci. 2(4):352-357. (In Korean)