배 과원에서 잡초방제 방법에 따른 제초효과와 배나무생육

장 일^{1*} · 김향미¹ · 박용석² · 이정득² · 김성민² · 최진호³ · 이중섭⁴

¹(사)한국과수병해충예찰연구센터, ²바이엘크롭사이언스(주), ³원예특작과학원 배시험장, ⁴원예특작과학원 과수환경과

Weed Control Efficacy and Growth of Pear Tree according to Several Weed Control Method in Pear Orchard

Il Jang^{1*}, Hyang Mi Kim¹, Yong Seog Park², Jeong Deug Lee², Sung Min Kim²,
Jin Ho Choi³, and Jung Sup Lee⁴

¹Korea Fruit Pest Forecasting Research Center, ²BayerCropscience Ltd.,

³Pear Research Station, National Institute of Horticulture & Herbal Science,

⁴Department of Horticultural Environment, National Institute of Horticulture & Herbal Science.

(Received on January 13, 2013; Revised on February 28, 2013; Accepted on March 6, 2013)

ABSTRACT. This study was conducted to clarify effects of weed control methods on damages from agricultural chemicals of pear trees, growth of weeds and states of pear trees after treating pear orchards with different methods of weed controlling, density of GLU and application times. The growth and occupation rate were investigated after 10, 20 and 40 days of weeding treatment. According to a result of the first treatment conducted when weeds in the lower parts of crown in a pear orchard began to grow and grew about 20 cm, unwoven cloth covering showed the highest control value with 100% in all 14 kinds of grasses. In comparison, *Stellaria aquatica* and catchweed bedstraw showed 96.7% and 97.3% respectively in the 20 DAT investigate after the first treatment of GLU 540 g a.i. ha⁻¹ and the high control value of 100% in other all kinds of grasses. According to an investigation of stalk enlargement, length of new shoot and the number of new shoot made to know differences in tree growth following treatment of the lower part of crown, to use weed killers two or three times a year or to eliminate grasses with machines have positive effects on cross growth of pear trees.

Key words: Glufosinate-ammonium SL, Pear, Weed control

서 론

친환경적으로 재배된 농산물은 관행적으로 생산된 농산물에 비하여 안전하고 영양이 풍부하며 건강을 증진시킨다고 한다. 이에 친환경 과수재배가 늘어나면서 배 과원의 잡초방제는 톨페스큐와 같은 초생재배, 농기계에 의한 예초작업, 부직포 피복 등 많은 노동력이 들어가는 방법을 실시하고 있는 것이 현실이다(Jung et al., 1998). 그러나 농업에서는 인구의 노령화가 지속적으로 되고 있고, 농가의 경영비 중 가장 부담이 많이 되는 부분은 인건비이다(Jung et al., 1998). 최근에 들어와 농산물품질인증제도

를 폐지하고 우수농산물관리제도(GAP, Good Agricultural Practices)로 개편됨에 따라 제도의 시행에 맞는 관리와 생산이 요구되고 있는 실정이다(MFAFF, 2011). 이에 지속적으로 농약의 살포횟수를 줄이는 제도가 진행되고 있지만 병해충의 서식처를 구제하고, 농작업의 편리성을 위하여 제초제를 이용한 잡초방제는 필수적이다(Lee et al., 2001). 국내에서 배나무를 가해하는 병해충의 종류는 병해 26여종, 해충 250여종이고, 일반 과원에서 정상적인 방제임에도 불구하고 경제적인 피해가 심하여 방제가 필요한 병은 검은별무늬병, 붉은별무늬병, 겹무늬병 등이며, 해충은 복숭아순나방, 잎말이나방류, 가루깍지벌레류 등이라고 하였다(Uhm, 2007).

현재 배과원에 등록된 비선택성 제초제는 10종으로 대부분 잡초생육기에 사용하는 경엽처리제이다. 이 중 비선택성 제초제 GLU는 전세계적으로 널리 사용하고 있고,

*Corresponding author.

Phone) +82-54-833-1324, FAX) +82-54-833-1325

E-mail) joyfarmer@naver.com

국내의 사과, 감, 복숭아, 대추, 자두, 감귤, 포도, 참다래, 유자 등에서 사용하고 있으나 대부분의 과수농가에서 친환경인증제도의 규정을 준수하기 위해 제초제의 사용을 기피하고 있다. GLU는 잡초 생육기에 처리하며, 잡초의 살초폭이 넓은 경엽처리용 제초제이며(U.S. EPA, 1988), 과원에서의 표준사용약량은 $540 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ 으로 잡초가 20~30 cm 정도로 자랐을 때 뿌리면 가장 효과적이나 잡초가 30 cm 이상 커지거나 발생밀도가 높을 경우 약량을 증가하여 뿌려야 된다(KCPA, 2011). 국내에서는 사과에 대해 GLU를 농작업자의 살균제, 살충제 등의 인식오류로 인한 사과나무 수체전면 살포시 품종별, 수령별로 약해반응과 수확에 미치는 정도가 다르다고 하였다(Lee et al., 2010). 과원의 잡초 방제는 연간 단 한번의 제초제 처리만으로는 만족스러운 효과를 얻지 못한다고 하였다(Chun et al., 2000). 제초제 oxadiazon은 잡초방제를 위하여 널리 사용되고 있지만 제초제가 환경에 접촉하게 되면 여러 종류의 산화작용이 나타나서 콩의 줄기썩음병 발생을 증가 혹은 감소시키는 결과를 초래한다(Nelson et al., 2002).

즉 Chun et al.(2000)은 대부분의 과원에서는 현실적으로 비선택성 제초제만 연중 2회 정도에 걸쳐 화학방제를 주로 수행하며, 사용되는 제초제는 paraquat, glyphosate, sulfosate, glufosinate, bromacil 및 이들 중 일부의 합제이며(Chun et al., 2000) 따라서 본 연구는 GAP농업 확대에 따른 과수원 관리방법을 적용하는 데 기초자료로 활용하기 위하여 배 과원의 제초 방법별, GLU의 농도 및 횟수별로 처리하여 제초방법의 차이가 배나무의 약해, 잡초종의 생육 및 배나무 수체에 미치는 영향을 구명하기 위해 수행하였다.

재료 및 방법

시험구 조성

본 연구는 2009~2010년 전라남도 소재 농촌진흥청 국립원예특작과학원 배시험장의 ‘신고’가 심겨져 있는 배 과

Fig. 1. Weed control treatment in Naju 2009.

원을 시험포장으로 선정하였다.

시험은 초생재배, 기계예초 3회 처리, 부직포, GLU $540 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ 2회처리, GLU $540 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ 3회처리 및 무처리구로 1차 처리는 2009년에는 5월 13일, 2010년에는 5월 6일에 수행하였고, 2차 처리는 2009년에는 7월 1일, 2010년에는 7월 7일에 하였으며 3차 처리는 2009년에는 8월 29일, 2010년에는 8월 30일에 처리하였다. 배나무의 약해, 잡초종의 생육 및 점유율은 1 m^2 의 quadrat을 이용하여 설정 후 각각 처리 10일, 20일, 40일 후에 조사하였으며, 수체 성장정도를 파악하기 위해 2009년과 2010년 6월 8일, 11월 4일에 신초 생장, 수폭비대를 측정하였다. 그리고 수확기에 과실을 채취하여 과실 특성 및 상품성을 조사하였다.

시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였으며, 처리횟수에 따라 처리구내의 배나무 4주의 약해 발생, 수관하부의 초종 생육, 점유율을 조사하였다. 수간 거리는 $6.0 \times 1.5 \text{ m}$ (9 m^2)로서, 구당면적 108 m^2 , 처리당 시험구수 6, 총시험구 면적은 $1,944 \text{ m}^2$ 이었다(Fig. 1, 2).

처리내용 및 방법

1차 처리는 2009년 5월 13일 배나무 수관하부의 잡초종이 20~30 cm 성장하였을 때 바스타(GLU18%)를 540 g a.i.

Fig. 2. Scene of control (left) and 2 times spray a year of GLU5 $40 \text{ g a.i. ha}^{-1}$ (right).

ha⁻¹을 물 500 L에 희석하여 전동식분무기를 이용하여 전작제를 가용하지 않은 상태에서 잡초의 표면에 흘러내리지 않는 범위 내에 충분히 살포하였고, 추후 기상을 관측하여 제초제살포 후 6시간 이내 강우 여부를 조사하였다. 2차 처리는 1차 처리 후 다시 20~30 cm 잡초가 성장하는 2009년 7월 1일에 동일한 방법으로 실시하였으며, 3차는 2009년 8월 29일에 처리하였다. 기계예취는 동력예취기(Honda UH-435s, Japan)를 사용하여 각 처리 횟수 별 약제처리 후 지상부의 초종이 5 cm를 넘기지 않도록 지표면에 밀착하여 예취하였다. 부직포 멀칭은 중량 60 g/m², 두께 0.4 mm, 폭 70 cm의 검은색 부직((주)삼랑A.T.I.)를 사용하여 1차 처리시기에 수관하부에 빈틈이 없도록 피복하였으며 틈새는 제공되는 멀칭용 핀으로 최대한 없게 하였고, 틈새를 통해 성장하는 잡초는 수시로 제거해주었다. 시험이 끝나면 부직포는 제거하였고, 수확 후부터 초봄에 잡초의 생육이 시작할 때까지 무처리로 방치한 후 제초제 처리시기에 맞춰 재 피복 하였다. 초생재배는 과수원에 서식하고 있는 자연초종을 이용하여 방임상태로 키웠으며, 예취 작업은 배 과실 수확 후 1회 하였다.

통계분석은 $\alpha=0.05$ 수준에서 DMRT (Duncan's multiple range test) analysis (SPSS Inc, PASW Statistics 18.0)를 이용하여 각 처리간 유의성 검정을 하였다.

결과 및 고찰

배 과원 처리방법별 잡초 발생 상황

우리나라 과원에서 발생하는 주요 잡초로는 2009, 2010년 시험처리구의 수관하부에서는 바랭이, 망초, 닭의장풀 및 피 등이 조사되었으며, 그밖에 쑥, 비름, 명아주, 독새풀,

Fig. 3. The ratio of weed occupation in experimental pear orchard.

개자리, 소리쟁이 및 방동사니들로 보고되어 있다(Ku et al., 1982). 본 시험이 수행된 나주 배시험장의 과원잡초 발생 상황은 Fig. 3에서와 같이 쇠별꽃이 24%로 가장 많이 발생하였고, 갈퀴덩굴 18%, 쑥 11%를 점유하여 3개 초종이 전체 과원잡초의 53%를 차지하였다. 그리고 새포아풀 7%, 명아주 6%, 쇠뜨기 5%, 냉이, 꽃마리가 각 4%, 그밖에 주름잎, 꽃다지, 닭의장풀, 질경이, 개여뀌, 토끼풀, 보리뱅이, 서양민들레, 독새풀의 순이었다(Fig. 3).

수관 하부처리별 제초효과

배 과원의 수관 하부 잡초가 생육을 시작하여 20 cm 정도 성장을 하였을 때 1차 처리를 한 결과 쑥을 포함한 14종 잡초의 방제효과는 Table 1과 같았다. 잡초를 방제하는데 있어서 처리방법 별 제초효과를 보면 부직포 피복이 모든 초종을 100%로 억제하여 가장 높은 방제가를 보였으며, GLU 540 g a.i. ha⁻¹를 2회, 3회 처리하였을 경우에는 쇠별꽃, 갈퀴덩굴만 각각 96.7%, 97.3% 방제되었던 반면 기타 다른 초종은 100%의 높은 방제가를 보였다. 기계예취 처리에서는 쑥, 명아주, 냉이, 꽃마리는 100%의 방제가를 보였으나, 지표에 낮게 붙어 군락을 이뤄 성장하는 토끼풀은 예취 5~7일 후에 새로운 잎이 성장하기 시작하여 14일이 경과되면 처리전의 수준으로 회복하였다. 특히 주름잎은 지표면에 붙어서 생육하는 특성상 38.7%의 방제효과를 보여 기계예취 효과가 적은 것으로 확인되었다. 초생재배에서는 초종의 생육특성이 잘 나타나게 성장하여 쑥, 명아주는 배 과실에 도달하였으며, 꽃마리, 냉이는 7월 이후 점유율이 낮아졌다.

2010년 7월 7일 2차 처리 후 20일차 조사결과는 Table 2와 같았다. GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2회, 3회 처리에서는 1차 처리와 유의한 잡초방제 효과를 보였다. 2010년 7월 7일 제초제 처리시 기계 예취구는 1차와 동일한 방법으로 기계 예취를 실시하였는데 클로버가 87.7%로 제초제 처리구에서 제일 낮은 방제가를 나타내었다. 질경이 92.0%, 갈퀴덩굴 96.7% 였으며, 기타 초종은 100%의 방제가를 유지하였다.

기계 예취에서는 방제효과가 0%로 20DAT 조사에서 쇠별꽃, 질경이는 처리 전의 밀도 및 초종의 길이를 회복하였고, 갈퀴덩굴이 65.7%로 방제효과가 가장 높은 것으로 나타났다. 부직포 피복은 1차 조사와 동일하게 모든 초종에서 100%의 방제가를 나타내었으나, 갈퀴덩굴, 쇠뜨기, 새포아풀은 작은 틈과 적과 및 봉지씌우기 등 농작업 때 사용되는 사다리에 의해 부직포가 원형으로 찢겨진 틈을 통해 성장하였다. 무처리구에서는 쇠별꽃, 새포아풀, 쇠뜨기가 55.7%의 점유율을 보여 배 과원의 우점초종으로 나타났다. 갈퀴덩굴과 쑥은 5~6월까지 우점종이었으나

Table 1. Effect of the herbicide and physical treatments on weed control at 20 days after the first application in 2010.

Treatment	Weeding efficacy (%)													
	STEME ^a	GALSP	ARTPC	POAAN	CHEAL	EQUAR	CAPBP	TRIPE	MAZJA	DRBNH	COMCO	PLASS	PERBL	TRFRE
No application	18.5	11.0	6.3	12.6	1.2	16.0	3.7	2.7	1.8	5.5	2.5	3.0	2.7	0.0
Non woven cloth covering	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sod-culture grass planting	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mechanical weeding	46.7	55.7	100	75.4	100	68.2	100	100	38.7	58.0	59.0	57.5	67.8	55.3
GLU-2T ^b	96.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
GLU-3T ^c	100	97.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

^a 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 spec*; PERBL: *Persicaria blumei*; TRFRE: *Trifolium repens*.

^b Mean by treatment 2 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

^c Mean by treatment 3 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

Table 2. Effect of the herbicide and physical treatments on weed control at 20 days after the second application in 2010.

Treatment	Weeding efficacy (%)													
	STEME ^a	GALSP	ARTPC	POAAN	CHEAL	EQUAR	CAPBP	TRIPE	MAZJA	DRBNH	COMCO	PLASS	PERBL	TRFRE
No application	25.2	9.0	3.2	21.5	2.0	9.0	4.7	5.0	2.7	5.3	1.9	2.9	4.3	1.2
Non woven cloth covering	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sod-culture grass planting	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mechanical weeding	0.0	65.7	59.1	42.1	50.5	63.2	63.1	60.5	51.9	51.9	56.0	0.0	32.1	12.0
GLU-2T ^b	99.7	100	100	100	100	100	97.7	100	100	100	100	92.0	100	87.7
GLU-3T ^c	100	96.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92.7	100	89.2

^a 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 spec*; PERBL: *Persicaria blumei*; TRFRE: *Trifolium repens*.

^b Mean by treatment 2 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

^c Mean by treatment 3 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

6~7월 조사에서는 새포아풀, 쇠뜨기보다 점유율이 낮았다.

현재 사용되고 있는 제초제의 농도는 고약량 지속성의 특성을 가지는데 비해 저약량 고효율성으로 적용하는 방식이 새로이 연구되고 있으며, 처리 횟수를 2~3회 체계처리에서 일발처리로, 방제법도 완전방제에서 경제적 피해수준까지만 방제하여 환경에 부담을 주는 물질을 가급적 덜 사용하는 친환경적인 방제방법이 제시되고 있다(Ku et al., 2001). 본 실험에서는 GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 년 2회 처리하여 관리하는 것과 GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 년 3회 처리하여 관리하는 경우를 가정하여 년 3회 살포 처리 시험구를 두었고 조사에서 Table 3의 결과를 얻었다.

3차 처리는 2010년 8월 30일에 실시하였다. 무처리구의 잡초발생상황은 쇠별꽃이 34.7%로 생육이 가장 왕성하였으며, 냉이 13.0%, 꽃다지 7.4%를 점유하여 3개 초종이

전체잡초발생량의 55.1%로 배 과원 8~9월 우점종으로 조사되었다. 특히 쇠별꽃은 5~9월까지 가장 오랜 기간 우점하는 것으로 확인되었다. 3차 기계 예취 잡초방제에서는 쇠뜨기, 냉이에서 각각 81.5% 83.0% 방제된 반면에 광엽잡초인 명아주는 98.9% 방제되었다. GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 3회 처리 20DAT 조사에서는 쇠뜨기가 76.5%로 2회차 처리하였을 때보다 방제효과가 낮았으나, 그 외 초종에서는 모두 93.1~100%의 방제율을 나타내었다. GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2회 처리에서는 갈퀴덩굴, 쇠뜨기, 주름잎은 전혀 방제하지 못하였으며, 쑥은 18.7%방제 되어 추가적인 처리가 필요한 초종으로 확인되었다. 그러나 GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2회 처리에서는 새포아풀, 냉이, 명아주, 꽃마리는 100% 방제되어 과수원의 초종 점유율에 따라 제초제 처리횟수 조절이 가능할 것으로 분석되었다.

Table 3. Effect of the herbicide and physical treatments on weed control at 20 days after the third application in 2010.

Treatment	Weeding efficacy(%)													
	STEME ^a	GALSP	ARTPC	POAAN	CHEAL	EQUAR	CAPBP	TRIPE	MAZJA	DRBNH	COMCO	PLASS	PERBL	TRFRE
No application	34.7	5.0	4.0	5.3	5.0	6.0	13.0	1.5	3.3	7.4	2.0	2.3	2.1	4.0
Non woven cloth covering	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sod-culture grass planting	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mechanical weeding	93.0	91.0	91.0	93.0	98.9	81.5	92.0	93.0	91.0	83.0	91.0	83.0	89.1	89.4
GLU-2T ^b	45.8	0.0	18.7	100	100	0.0	100	100	0.0	54.2	88.7	55.1	72.0	78.2
GLU-3T ^c	100	100	100	100	100	76.5	100	100	93.1	100	100	100	100	100

^a 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 spec*; PERBL: *Persicaria blumei*; TRFRE: *Trifolium repens*.

^b Mean by treatment 2 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

^c Mean by treatment 3 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

Table 4. Growth characteristic of pear tree as affected by herbicidal treatment methods.

Treatment	Trunk diameter (mm)	Height (cm)	Shoot number (ea/tree)
No application	4.9±1.2 b ^a	68.9±4.2 ab	25.6±2.1 b
Non woven cloth covering	5.0±0.8 b	72.1±3.9 a	32.1±1.9 a
Sod-culture grass planting	4.6±0.9 b	66.4±2.8 b	28.0±2.2 ab
Mechanical weeding	6.2±1.4 a	75.1±3.7 a	26.7±2.2 ab
GLU-2T ^b	6.0±1.3 a	74.3±4.2 a	31.3±3.1 a
GLU-3T ^c	6.2±1.6 a	69.1±5.2 ab	28.7±2.0 ab

^a Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P < 0.05$.

^b Mean by treatment 2 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

^c Mean by treatment 3 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

제초방법에 따른 배의 생육

배 과원에 발생하는 잡초를 방제하기 위하여 여러 가지 제초방법에 따른 배의 생육 차이를 알아보기 위해 배나무의 줄기 비대량, 신초 길이, 발생 신초수를 조사한 결과는 Table 4와 같았다. 줄기 비대량은 기계예초 3회와 GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 3회 처리가 6.2 cm로 가장 큰 반면 초생제배 4.6 cm, 부직포 피복 5.0 cm로 조사되어 부직포 사용보다 제초제를 연간 2~3회 처리하거나 기계 예초 하는 것이 배나무의 주간생육에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 부직포 피복은 모든 시험 년도에서 가장 우수한 잡초방제효과를 나타내었지만, 주간 직경으로 조사한 배 생장에서는 무처리와 동일하게 효과가 없는 것으로 분석되었다. 이는 부직포 피복에 따라 뿌리의 수직분포가 높아지는 변화, 지표면 온도의 상승, 빗물을 포함한 비료 성분의 수관 하부 투수방해 등 여러 요인이 복합적으로 관련된 것으로 판단된다. 그리고 신초의 생장을 보면 기

Fig. 4. Comparison of herbicidal activity by different application in June and August.

Table 5. Occurrence of the damage after the weeds control in pear orchard during 2009-2010.

Treatment	1 st			2 nd			3 rd		
	10DAA ^a	20DAA	40DAA	10DAA	20DAA	40DAA	10DAA	20DAA	40DAA
Untreated control	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Non woven cloth covering	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sod-culture grass planting	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mechanical weeding	4	4	4	4	4	4	4	4	4
GLU-2T ^{b)}	4	4	4	4	4	4	4	4	4
GLU-3T ^c	4	4	4	4	4	4	4	4	4

^a DAA means Days After Application.^b Mean by treatment 2 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.^c Mean by treatment 3 times sprayed by Glufosinate ammonium 540 g a.i. ha⁻¹.

계 예취 3회 처리에서 연간 75.1 cm로 가장 잘 자랐으며, GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2회 처리구가 74.3 cm로 신초의 생장은 제초제를 처리하거나 부직포를 피복하는 것이 유리할 것으로 판단되었다. 연간 신초의 발생량은 26.7~32.1개로서 처리 간에 큰 차이가 없었다.

GLU 처리시기에 따른 초종별 잡초방제효과 변화 및 약해

GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2차, 3차 살포한 후 6월 24일, 8월 24일 정점 조사하여 초종별로 잡초방제효과를 비교하였다 (Fig. 4). 쇠별꽃의 경우 6월 및 8월 처리에서 80% 내외의 방제가를 보였으나 나머지 초종에서는 모두 8월 처리에서 잡초의 살초력이 높아졌다. 이중 개여뀌는 6월 처리에서 80.4% 이었으나 8월 처리에서는 85.9%로 조사되어 연간 2회 살포할 경우 잡초의 생육상황에 따라 두 번째 제초제 살포시기를 늦추는 것이 개여뀌 방제에 유리한 것으로 판단되었다. 꽃다지, 쇠뜨기는 6월 처리에서 각각 82.2%, 81.7%였으나 8월 처리에서는 각각 87.1%, 85.1%로 고온기에서 살초력이 4-5% 높아진 것으로 조사되었으나 통계적 유의성은 없었다.

배 과원에서 잡초방제 별 배나무에 미치는 약해를 2년간 조사한 결과, 낙엽발생, 신엽생장 저해, 다음해의 개화와 착과율 등에서 이상이 없었다.

요 약

일반적으로 과수원에서는 배의 생육기 동안 제초방법에 따라 연간 2~4회정도 제초하게 된다. 현재까지 개발된 잡초방제 방법 중 제초제 사용이 가장 생력적이고, 효과적이며 경제적인 것이 사실이나 장기적인 측면에서 생태적 및 생물적 잡초방제를 할 필요가 있다고 하여 배 과원에 비선택성 제초제 GLU 540 g a.i. ha⁻¹를 매년 2회, 3회 처리, 부직포, 기계 예취 등의 방법으로 처리하여 최적의 잡

초방제방법을 구명하고 방제방법이 과수에 미치는 영향을 조사하였다. 배 과원에서는 주름잎, 씩, 갈퀴덩쿨, 쇠뜨기, 뚝새풀 등이 생육기 중 우점하였다. 처리방법에 따른 방제효과는 생육초기 1번 부직포 피복처리가 시기와 상관없이 방제효과가 100%로 가장 높았으며 GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 3회 처리, GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2회 처리, 기계 예취 순으로 잡초방제가가 높았다. 수관 하부 제초방법에 따른 수체 생육은 GLU 540 g a.i. ha⁻¹ 2회, 3회 살포한 처리에서 간주비대량과 신초의 생장량이 높고, 신초의 발생개수가 많았으며 부직포 피복, 기계 예취, 무처리와 유의한 차이가 인정되었다. GLU 540 g a.i. ha⁻¹를 3회 처리하여 시기별 방제효과를 비교하였을 때 6월보다 8월에서 방제효과가 증대되었다. 잡초방제 방법차이 및 제초제 2회 처리와 3회 처리 간의 차이는 없었다. 시험기간 동안 제초제 처리에 따른 배나무에 약해 증상은 나타나지 않았다.

주요어 : 글로포시네이트암모늄 액제, 배, 잡초방제

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 Korea)
- Jung, J.S., Choi, C.D., Lee, J.S. and Cheung, J.D. 1998. A study on sod culture using water foxtail (*Alopecurus aequalis* var. *amurensis*) in apple orchard. *Kor. J. Weed Sci.* 18(2):128-135. (In Korea)
- Ku, Y.C., Im, I.B., Kim, S.D., Kim, S.C. and Guh, J.O. 2001. Current status and research direction of weed science in Korea; weed management strategy for sustainable agriculture. *Kor. J. Weed Sci.* 21(2):191-198. (In Korea)
- Lee, I.Y., Park, J.E., Park, T.S., Lim, S.T. and Moon, B.C. 2001.

- Fact - finding survey on paddy, upland and orchard herbicides use at farmer's level. Kor. J. Weed Sci. 21(1):58-64. (In Korea)
- Lee, I.Y., Park, Y.S., Kim, S.M., Kang, C.A., Chun, B.C. and Park, J.E. 2010. The effect of apple tree growth and apple yield from the misuse of non selective herbicide, glufosinate-ammonium. Kor. J. Weed Sci. 30(4):454-459. (In Korea)
- Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (MFAFF). 2011. 2011-2015 3rd ecofriendly agriculture promotion by 5 year project. pp.1-24.
- Nelson, A., Renner, K.A. and Hammerschmidt, R. 2002. Effects of protoporphyrinogen oxidase inhibitors on soybean response, *Sclerotinia sclerotiorum* disease development, and phytoalexin production by soybean. Weed Technol. 16:353-359.
- Uhm, J.Y., 2007. Development of highly efficient spray program for pear production with reduced fungicide spray frequency. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries. Research report.
- U.S. EPA. 1988. Glufosinate ammonium: Review and assessment of individual studies and environmental fate assessment. Submitted by Dynamic Corp. 55(9).