

RESEARCH ARTICLE

# Metamifop 고농도 초저물량 살포를 통한 켄터키 블루그래스에서 바랭이 방제 효과

조영래<sup>1\*</sup> · 조용섭<sup>1</sup> · 최준수<sup>2</sup>

<sup>1</sup>동성그린(주), <sup>2</sup>단국대학교 녹지조경학과

## Control Effects of Crabgrass (*Digitaria sanguinalis* L.) in Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*) by Spraying Metamifop with High Concentration and Ultra Low Volume

Young-Rae Cho<sup>1\*</sup>, Yong-Sup Cho<sup>1</sup>, Joon-Soo Choi<sup>2</sup>

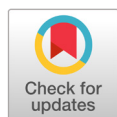
<sup>1</sup>Dong Sung Green Co., Ltd., Yongin 17088, Korea

<sup>2</sup>Department of Green Landscape Architecture Science, Dankook Univ., Cheonan 31116, Korea

### Abstract

This study was conducted to investigate effects of crabgrass (*Digitaria sanguinalis* L.) control in Kentucky bluegrass by spraying metamifop with high concentration and ultra low volume. As applied with metamifop in pot experiment, control efficacy of crabgrass in 25, 1 and 0.2 mL m<sup>-2</sup> treatment was 91.9, 92.6, and 29.2%, respectively. Compared to control (25 mL m<sup>-2</sup>), 1 mL m<sup>-2</sup> ultra-low volume (ULV) treatment was not significantly different. When treated 0.1 mL m<sup>-2</sup> metamifop in field experiments, control efficacy of 1 mL m<sup>-2</sup> ULV was 90.3% and similar to that of control. Compared to application of metamifop, control efficacy of crabgrass of 0.1 mL m<sup>-2</sup> and 0.2 mL m<sup>-2</sup> metamifop treatment was 90.3% and 91.2%, respectively, and not significantly different. These results showed that ultra-low volume spraying of metamifop could be applied to control crabgrass in Kentucky bluegrass field and reduced water volume.

**Key words:** Crabgrass, Kentucky bluegrass, Metamifop, Ultra-low volume



### OPEN ACCESS

\*Corresponding Author:

Tel)+82-31-285-0285

Fax)+82-31-285-0284

E-mail) cho7797@hanmail.net

**Received:** June 16, 2020

**Revised:** June 30, 2020

**Accepted:** June 30, 2020

© 2020 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/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

### 서 언

잡초는 작물의 재배지 뿐만 아니라 골프장이나 묘지 등에서도 경기력과 미관을 해치는 요인으로, 잔디관리에서 가장 중요한 문제 중 하나이다. 농촌진흥청의 조사에 의하면, 논에는 22과 76종, 밭에는 33과 112종, 과원에는 51과 232종, 목초지에는 59과 328종으로 중복된 잡초를 제외하면 총 68과 433종이 발생하고 있는 것으로 조사되었다(Lee et al., 2007). 골프장 잔디밭에 발생하는 잡초는 일년생과 다년생을 합하여 약 70-100여종 정도이나, 답압 조건하에서 발생할 수 있는 잡초는 약 40여종으로 그 종류가 다양하지 않다(Kim and Shin, 2007). 또한 2009년 3월부터 2011년 2

월까지 전국의 50곳의 골프코스에서 이중잔디 혼입을 조사한 결과, 94%에 해당되는 47곳의 골프코스에서 이중잔디가 혼입되어, 전국의 대부분 골프코스에서 큰 문제가 되고 있는 것으로 보고되었다(Choi et al., 2012). 골프장에서 잡초와 이중잔디의 혼입을 방지하고 제거하기 위해서 다양한 제초제가 이용되고 있다. 골프코스의 잔디관리에 이용하는 제초제로는 토양처리 제초제와 경엽처리 제초제가 있으며, 각 시기별 사용목적에 따라 이용되고 있다. 우리나라에서 잔디(한국잔디, 서양잔디 포함)에 사용토록 등록된 제초제는 2012년 5월 기준 67품목(종)이다. 이중 잡초 발아 전에 살포하는 토양처리제는 32종, 잡초 생육초기에 방제하는 경엽처리형 제초제는 35종이 등록되었다(KCPA, 2012). 잔디밭 제초제의 등록현황을 보면, 1990년 11품목, 2000년 22품목, 2005년 33품목이던 것이 2012년에는 67품목으로 늘어난 것은 골프장이 늘어나면서 수요도 같이 증가한 것으로 판단된다(ACIA, 1990, 2000; KCPA, 2005, 2012). 일반 밭 토양에 잡초 발아 전 토양처리제를 살포하면 토양표층 0-3 cm에서 처리층이 형성되고(Kim and Shin, 2007), 토양 내에 있는 잡초 종자가 발아하면서 제초제 처리층을 통과하게 되어 접촉에 의해 고사한다.

현재 골프장의 티와 페어웨이에 사용되는 켄터키 블루그래스와 한국잔디 초종에서 가장 문제시되고 있는 잡초는 바랭이(*Digitaria sanguinalis* L.), 민들레(*Taraxacum platycarpum* H. DAHLST.), 새포아풀(*Poa annua* L.), 파대가리(*Kyllinga brevifolia* var.), 토끼풀(*Trifolium pratense* L.), 매듭풀(*Kummerowia striata* (Thunb.) Schindl), 쑥(*Artemisia capillaris* Thunb.), 망초(*Erigeron candensis* L.), 쇠뜨기(*Equisetum arvense* L.) 등이 있으며(<http://www.ktri.or.kr>) 이중, 일년생인 잡초 바랭이의 생육기간은 5-10월까지이다. 특히 바랭이는 발아온도가 25-30°C로써 전 세계적으로 밭, 과수원, 도로변, 잔디밭 등에서 발생되며 종자로 번식하기 때문에 넓은 지역에 많이 분포하고 있다(Kim et al., 2012).

Metamifop는 화본과 전용 경엽처리형 제초제로, aryloxyphenoxy propionates (AOPPs) 계통에 속한다. AOPPs 계통의 작용점은 식물체내 지방산 생합성과정에 관여하는 효소 ACCase (acetyl-CoA carboxylase)의 기능을 억제한다. Metamifop는 수도작과 잔디 재배 지역에서 90-300 g ha<sup>-1</sup> 처리에 의해 돌피(*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv), 드렁새(*Leptochloa chinensis* Nees), 바랭이(*Digitaria sanguinalis* L.), 왕바랭이(*Eleusine indica*)와 같은 화본과 작물뿐만 아니라 콩(*Glycine max*), 목화(*Gossypium hirsutum*), 유채(*Brassica napus*) 등의 광엽 작물에도 안전하게 사용 가능한 약제로 2008년부터 벼에 등록되어 판매되고 있다(Kim et al., 2009a). 잔디 재배의 경우, 2005년 이후 국내 및 일본에서 6개의 서로 다른 잔디종을 대상으로 metamifop의 등록시험이 진행되었다. 난지형, 한지형 잔디에 약해 없이 분얼기까지의 바랭이에 대한 방제력이 탁월하다는 결과가 있으며, 환경 및 인축에 매우 안전한 특성을 지니고 있다(Kim et al., 2009b).

잔디 품질은 시각적 품질과 기능적 품질을 종합적으로 평가하고, 품질을 유지하기 위해서 시비관리, 토양관리, 병해충 관리 및 잡초방제 관리가 이뤄진다. 잡초의 혼입은 잔디 엽색을 균일하지 못하게 하고, 잔디 밀도 및 생육을 감소시키므로 잔디 품질을 저하시키는 중요한 요인이다(Ahn et al., 1992). 크리핑 벤트그래스는 켄터키 블루그래스와 같은 C3형 광합성 기작을 가지고 있어 선택적 방제가 어렵다. 크리핑 벤트그래스는 번식 속도가 빠르며, 지상포복경으로 번식하기 때문에 시간이 경과 할 수록 면적은 점점 넓어진다(Branham et al., 2005; Turgeon, 1999). 우리나라 골프장의 그린은 대부분 크리핑 벤트그래스로 조성되어 있고, 티, 페어웨이 및 러프는 켄터키 블루그래스와 한국잔디가 주종을 이루고 있다(Choi et al., 2012). 상대적으로 방제가 용이하던 한국잔디에 침입된 새포아풀과 크리핑 벤트그래스는 최근 켄터키 블루그래스의 조성 면적이 증가하면서 방제 문제가 대두되고 있다(Hong and Tae, 2013; Kim and Lee, 2000; Tae, 2005). 그러므로 이들 한지형 잔디류 간에 선택성을 가진 경엽처리형 제초제에 관한 처리효과 연구를 통해 효과적인 잡초 방제를 기대할 수 있다.

잔디밭 잡초 방제를 위해 3-4월과 9-10월에 토양처리제가 사용되고 있으며, 부분적으로 잡초가 발생할 경우 6-8월 생육기에 경엽처리제를 처리하게 된다. 경엽처리를 통해 방제가 필요한 주된 잡초 중 하나로 바랭이를 들 수 있다. 그러나 한국잔디와 다르게 한지형 잔디밭에서 안전하게 사용 가능한 경엽처리 제초제가 극히 적어 손제초에 의존하고 있는 실

정이다(Kim et al., 2009a). 작물보호제 지침서에 따르면 metamifop의 권장 살포방법은 물량 100 mL m<sup>2</sup>, 약량 0.1 mL m<sup>2</sup>를 권장량으로 제시하고 있다(KCPA, 2019). 그러나 제초제 dithiopyr는 살포 물량을 10-20 mL m<sup>2</sup>의 저물량으로 줄여 사용하여도 방제가가 떨어지지 않고, 약해 발생도 없어 살포물량 절감을 통한 노동력 절감이 가능하다는 보고가 있다(Choi et al., 2003).

따라서, 본 연구의 목적은 켄터키 블루그래스에 발생된 바랭이를 방제하기 위해 고농도 초저물량 살포를 활용한 살포방법을 제시하고, 고농도 초저물량 살포 시 바랭이의 방제 효과를 알아보고자 본 실험이 수행되었다.

## 재료 및 방법

### 온실 실험

실험 기간은 2017년 4월부터 7월까지 진행되었으며, 실험 장소는 충남 천안시에 소재한 단국대학교 유리 온실에서 수행되었다. 실험용 화분은 직경 13 cm 높이 20 cm의 플라스틱 포트를 사용하였고, 토양 조성은 모래를 기반으로 하였다. 공시 초종은 단국대학교 시험포장에 바랭이(*D. sanguinalis* L.)가 발생된 켄터키 블루그래스(*Poa pratensis* L.) ‘Midnight’ 품종을 포트에 옮겨 사용되었다.

Metamifop (EC, 10%; Dongbu Hannong Chemical Co., Ltd., Seoul, Korea) 처리량은 권장량 0.1 mL m<sup>2</sup> 수준이며, 물량은 각각 0.2, 1, 25 mL m<sup>2</sup> 조건으로 살포하였다. 대조구로는 무처리구를 이용하였다. 25 mL 물량 처리는 견착식 CO<sub>2</sub> 압축스프레이 살포기(Tee-jet Nozzle: VS8002, TeeJet Technologies, Springfield, USA)를 이용하여 압력 35 psi로 조절하여 살포하였다. 물량이 적은 처리구인 0.2, 1, 5 mL m<sup>2</sup> 살포는 초저물량 살포기(Manker HQ45, Mantis, Germany)를 이용하였으며, 살포물량이 잎에 잘 부착되는지 확인하기 위하여 감수지(Water Sensitive Paper, Spraying System Inc., Wheaton, IL, USA)를 이용하였다.

잔디 깎기는 가위를 이용하여 7일 간격으로 1회 실시하였고, 깎기 높이는 20 mm 로 설정하였다. 관수는 하루에 15분씩 호스를 이용하여 3 mm 수준으로 관수하여 주었다. 시험구 포트는 0.013 m<sup>2</sup> 면적의 16개 포트를 이용하였고, 배치는 난괴법 4반복을 하였다. 조사 항목으로는 시각적 잡초 고사율을 조사하였고, 이때 조사방법은 가시적 평가(3인; 1-9점 수; 9=매우 좋음)를 하였으며, 포트에 발생된 바랭이의 지상부 건물중을 조사하여 방제가를 구하여 약효를 비교하였다. 방제가는 (Choi et al., 2003)의 방식에 따라 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{방제가}(\%) = \{1 - (\text{처리구의 잡초 건물중} / \text{대조구의 잡초 건물중})\} \times 100 \quad (1)$$

통계분석은 SAS (Statistical Analysis system ver. 9.1, Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하여 Duncan 검정을 수행하였다.

### 포장 실험

실험 기간은 2018년 4월부터 11월까지 충남 천안시에 소재한 단국대학교 실험 포장에서 수행되었다. 시험포 면적은 USGA 기반으로 조성되었으며, 공시 초종은 켄터키 블루그래스(*P. pratensis* L.) ‘Midnight’ 품종이 사용되었다.

Metamifop (EC, 10%; Dongbu Hannong Chemical Co., Ltd., Seoul, Korea) 처리량은 권장량 0.1 mL m<sup>2</sup> 수준으로 하였으며, 물량은 각각 1, 25 mL m<sup>2</sup> 처리구와 metamifop 배량인 0.2 mL m<sup>2</sup> 수준으로 희석하여 살포물량 1 mL m<sup>2</sup> 처리구로 각각 살포하였다. 대조구로는 무처리구를 이용하였다. 살포물량 25 mL m<sup>2</sup> 처리구는 견착식 CO<sub>2</sub> 압축스프레이 살포기(Tee-jet Nozzle: VS8002, TeeJet Technologies, Springfield, USA)를 이용하여 압력 35 psi로 조절하여 살포하였다. 1 mL m<sup>2</sup> 살포는 초저물량 살포기(Manker HQ45, Mantis, Germany)를 이용하였으며, 살포물량이 잎에 잘 부착되는지 확인하기 위하여 감수지(Water Sensitive Paper, Spraying System Inc., Wheaton, IL, USA)를 이용하였다.

깎기는 자주식 그린모어(PGM 22, JACOBSEN(Co.), Charlotte, USA)를 이용하여 3일 간격으로 일주일에 2회 실시하였고, 이때 깎기 높이는 20 mm 로 일정하게 유지하였고, 관수는 스프링클러를 이용하여 하루에 15분간 3 mm 수준으로 관수하여 주었다.

시험구의 면적은 각각 2.4 m<sup>2</sup>로 16개 구역으로 나누어 난괴법 4반복으로 하였다. 조사항목으로는 잡초 고사율을 가시적 평가(3인; 1-9점수; 9=매우 좋음) 하였으며, 10 cm 정사각형 규격틀에 발생된 바랭이의 지상부 건물중을 토대로 방제가를 구하여 약효를 비교하였다. 방제가는(Choi et al., 2003)의 방식에 따라 수식(1)과 같이 계산하였다.

통계분석은 SAS (Statistical Analysis system ver. 9.1, Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하여 Duncan 사후검정을 수행하였다.

## 결과 및 고찰

### 온실 실험

살포물량 1 mL m<sup>2</sup> 처리구에서는 가시적 고사율이 7.2로 높은 고사율을 보였으며, 초저살포물량 0.2 mL m<sup>2</sup> 처리구와 무처리구의 가시적 고사율은 모두 1로 낮았다(Table 1). 또한 25 mL m<sup>2</sup> 처리구도 5.7로 바랭이의 고사가 진행중인 것을 확인하였다. 7월 6일 처리 후 2주차 조사에서는 살포물량 25 mL m<sup>2</sup> 과 1 mL m<sup>2</sup> 처리구에서 모두 9.0으로 바랭이가 완전히 고사된 것을 확인할 수 있었다. 그러나 무처리구와 살포물량 0.2 mL m<sup>2</sup> 처리구는 고사율이 각각 1과 2.2로 낮게 조사되었다. 7월 13일과 20일 조사에서도 살포물량 25 mL m<sup>2</sup> 과 1 mL m<sup>2</sup> 처리구에서 가시적 고사율이 9.0을 유지하며 켄터키 블루그래스 내 바랭이가 완전히 방제된 것을 확인할 수 있었다. 그러나 살포물량 0.2 mL m<sup>2</sup> 처리구는 7월 6일, 13일, 20일 조사에서 각각 2.2, 3.0, 3.2로 고사율이 낮게 조사되었다.

**Table 1.** Effects of spray water volumes on mortality visual rating of crabgrass by metamifop application (0.1 mL m<sup>2</sup>) in Kentucky bluegrass at glasshouse (2017).

Treatment <sup>z</sup> (Cons./Spray volumes)	Mortality visual rating (1: living-9: death)			
	6/29	7/6	7/13	7/20
	1wk	2wks	3wks	4wks
Control	1.0c	1.0c	1.0c	1.0c
0.1 mL/25 mL	5.7b	9.0a	9.0a	9.0a
0.1 mL/1 mL	7.2a	9.0a	9.0a	9.0a
0.1 mL/0.2 mL	1.0c	2.2b	3.0b	3.2b

<sup>z</sup> Control: Not treatment of metamifop; 25 mL: Application volumes of water is 25 mL m<sup>2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>2</sup>; 1 mL: Application volumes of water is 1 mL m<sup>2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>2</sup>; 0.2 mL: Application volumes of water is 0.2 mL m<sup>2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>2</sup>.

a-c: Means with the same letters within the columns are not significantly different at  $P=0.05$  level at Duncan's multiple range test.

바랭이 방제가는 살포물량 1 mL m<sup>2</sup> 처리구에서 92.6%로 가장 높았으며, 살포물량 25 mL m<sup>2</sup> 처리구도 91.9%로 높은 방제가를 보였다(Table 2). 그러나 초저물량 살포 0.2 mL m<sup>2</sup> 처리구는 29.2%로 낮은 방제가를 보였다. 상기 결과를 통해 metamifop 살포시 살포물량 25 mL m<sup>2</sup> 과 비교하여 초저물량인 1 mL m<sup>2</sup> 처리는 켄터키 블루그래스에 약해를 주지 않으면서도(자료 미제시) 경엽처리를 통해 바랭이 방제가가 높은 것으로 나타났다. 그러므로 초저물량 1 mL m<sup>2</sup> 살포를 통한 바랭이 잡초방제는 물량을 줄여 작업 효율은 극대화시킬 수 있는 효율적인 방법 중 하나가 될 가능성이 있다고 판단되었다.

**Table 2.** Effects of spray water volumes on control value of crabgrass by metamifop application (0.1 mL m<sup>-2</sup>) in Kentucky bluegrass at glasshouse (2017).

Treatment <sup>z</sup> (Cons./Spray volumes)	Control value (%)	
	Aug. 6	
	D.W. (g)	Control value (%)
Control	3.75	0c
0.1 mL/25 mL	0.3	91.9a
0.1 mL/1 mL	0.28	92.6a
0.1 mL/0.2 mL	2.66	29.2b

<sup>z</sup> Control: Not treatment of metamifop; 25 mL: Application volumes of water is 25 mL m<sup>-2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>-2</sup>; 1 mL: Application volumes of water is 1 mL m<sup>-2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>-2</sup>; 0.2 mL: Application volumes of water is 0.2 mL m<sup>-2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>-2</sup>.

a-c: Means with the same letters within the columns are not significantly different at  $P=0.05$  level at Duncan's multiple range test.

### 포장 실험

바랭이 고사율은 7월 6일 metamifop 첫 살포 후 2주 동안 조사하였다. 7월 13일 조사에서 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup>로 metamifop 배량(0.2 mL m<sup>-2</sup>) 처리구에서 가시적 고사율이 6.7로 높게 조사되었다. Metamifop 권장량(0.1 mL m<sup>-2</sup>)으로 살포물량 1, 25 mL m<sup>-2</sup> 처리구에서는 각각 5.5, 5.7로 무처리구를 제외하고 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3). 7월 20일 조사에서도 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup>로 metamifop 배량 처리구에서 가시적 고사율이 9.0으로 가장 높았으며, 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup>로 metamifop 권장량 처리구도 8.7로 확인되었다. 그러나 살포물량 25 mL m<sup>-2</sup> 처리구는 가시적 고사율이 7.5로 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup> 처리구보다 감소하였다.

**Table 3.** Effects of spray water volumes on mortality visual rating of crabgrass by metamifop application (0.1 mL m<sup>-2</sup> and 0.2 mL m<sup>-2</sup>) in Kentucky bluegrass at field (2018).

Treatment <sup>z</sup> (Cons./Spray volumes)	Mortality visual rating (1: living - 9: death)	
	7/13	7/20
	1 wk	2 wks
Control	3.75	0c
0.1 mL/25 mL	0.3	91.9a
0.1 mL/1 mL	0.28	92.6a
0.1 mL/0.2 mL	2.66	29.2b

<sup>z</sup> Control: Not treatment of metamifop; 25 mL: Application volumes of water is 25 mL m<sup>-2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>-2</sup>; 1 mL: Application volumes of water is 1 mL m<sup>-2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>-2</sup>; 0.2 mL: Application volumes of water is 0.2 mL m<sup>-2</sup> and metamifop 0.1 mL m<sup>-2</sup>.

a-c: Means with the same letters within the columns are not significantly different at  $P=0.05$  level at Duncan's multiple range test.

방제가 조사에서도 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup>로 metamifop 배량 처리구에서 91.2%로 가장 높았고, 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup>로 metamifop 권장량 살포 처리구에서 90.3%, 25 mL m<sup>-2</sup>로 권장량 살포 처리구에서 83.9%의 방제가를 보였다(Table 4).

상기 실험 결과 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup>로 metamifop 권장량 살포 처리구는 잔디에 약해를 발생시키지 않고도 바랭이 방제가 높았다. Choi et al. (2003)은 한국잔디에 dithiopyr 살포시 살포물량 절감에 따른 약효는 모든 처리구에서 방제가가 95.3%와 99.7%로 나타나 잡초 방제가 가능한 것으로 보아, 살포물량을 10-20 mL m<sup>-2</sup>까지 줄여 사용하여도 살포물량 절감 및 노동력 절감 등의 효율이 높아질 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 metamifop 살포시 초저물량인 살포물량 1 mL m<sup>-2</sup> 살포로 바랭이에 대한 우수한 방제효과를 거둔 것으로 판단된다. 앞으로 초저물량 살포를 통한 잡초방제 방법은 드론과 같은 장비를 활용하는데 유용한 방법이 될 것이라 판단되며, 추가적으로 드론을 활용한 약제살포 실험 등이 수행되어야 할 것



으로 판단되었다. 또한 metamifop 살포시 고농도 초저물량 살포에 따른 친환경적인 살포방법으로 물 사용 및 작업시간을 줄이며, 약제의 효과를 극대화 시킬 수 있을 것으로 판단되었다.

**Table 4.** Effects of spray water volumes for metamifop application ( $0.1 \text{ mL m}^{-2}$  and  $0.2 \text{ mL m}^{-2}$ ) on control value of emerged crabgrass in Kentucky bluegrass at field (2018).

Treatment <sup>z</sup> (Cons./Spray volumes)	Control value (%)	
	Jul. 27	
	D.W. (g)	Control value (%)
Control	4.96	0b
0.1 mL/25 mL	0.60	83.9a
0.1 mL/1 mL	0.45	90.3a
0.2 mL/1 mL	0.32	91.2a

<sup>z</sup> Control: Not treatment of metamifop; 25 mL: Application volumes of water is  $25 \text{ mL m}^{-2}$  and metamifop  $0.1 \text{ mL m}^{-2}$ ; 1 mL: Application volumes of water is  $1 \text{ mL m}^{-2}$  and metamifop  $0.1 \text{ mL m}^{-2}$ ; 1 mL: Application volumes of water is  $1 \text{ mL m}^{-2}$  and metamifop  $0.2 \text{ mL m}^{-2}$ .

a, b: Means with the same letters within the columns are not significantly different at  $P=0.05$  level at Duncan's multiple range test.

## 요약

메타미포프 살포 물량 및 농도에 따른 방제 효과를 조사하여 초저물량 살포시 바랭이 방제 효과를 알아보하고자 본 실험이 수행되었다. 포트시험에서 메타미포프를 처리하였을 때, 25, 1 및  $0.2 \text{ mL m}^{-2}$  처리구의 바랭이 방제율은 각각 91.9, 92.6, 및 29.2%로 조사되었고,  $1 \text{ mL m}^{-2}$  처리구의 바랭이 방제율은 대조구( $25 \text{ mL m}^{-2}$ )와 통계적 유의차를 나타내지 않았다. 포장시험에서 메타미포프를  $0.1 \text{ mL m}^{-2}$  처리하였을 때,  $1 \text{ mL m}^{-2}$  처리구는 90.3%로 대조구와 유사하였다. 메타미포프 처리량( $0.1 \text{ mL m}^{-2}$  and  $0.2 \text{ mL m}^{-2}$  메타미포프)으로 비교할 때, 바랭이의 방제효율은 통계적 유의차를 나타내지 않았다. 이들 결과를 종합할 때, 메타미포프의 초저물량 처리는 켄터키 블루그래스 포장에서 바랭이 방제를 위해 사용할 수 있었고, 살포물량을 줄일 수 있었다.

**주요어 :** 메타미포프, 바랭이, 초저물량, 켄터키 블루그래스

## Authors Information

Young-Rae Cho, Green & Landscape Architecture, Dankook University, Ph.D. student

Joon-Soo Choi, Green & Landscape Architecture, Dankook University, Professor

Yong-Sub Cho, Dong Sung Green CO., Doctor of Philosophy

## References

- ACIA (Agricultural Chemicals Industrial Association). 1990. Agrochemical year book. pp. 374-383. Moon Sun Press, Seoul, Korea. (In Korean)
- ACIA (Agricultural Chemicals Industrial Association). 2000. Agrochemical year book. pp. 466-530. Moon Sun Press, Seoul, Korea. (In Korean)

- Ahn, Y.T., Kim, S.T., Kim, I.S., Kim, J.W. and Kim, H.J. 1992. Standard and practice for management in golf course. KTRI, Seongnam, Korea. (In Korean).
- Branham, B., Sharp, W., Kohler, E., Fermanian, T. and Voigt, T. 2005. Selective control of creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera* L.) in Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) turf. Int. Turf. Soc. Res. J. 10:1164-1169.
- Choi, D.H., Park, N.I., Choi, S.H., Park, K.W., Kim, J.W., et al. 2012. Composition and invading problem of interspecies turfgrass on golf course. Korean J. Weed Sci. 32(3):174-179. (In Korean)
- Choi, J.S., Woo, K.J. and Yang, G.M. 2003. Effect of reducing spray water volume on weed control by dithiopyr in zoysiagrass (*Zoysia japonica*). Kor. J. Horti. Sci. Technol. 21(3):226-229. (In Korean)
- Hong, B.S. and Tae, H.S. 2013. The selection of post-emergence herbicides to control of *Poa annua* in Kentucky bluegrass. Weed Turf. Sci. 2(1):76-81. (In Korean)
- KCPA (Korea Crop Protection Association). 2005. Agrochemical year book. pp. 568-665. Moon Sun Press, Seoul, Korea. (In Korean)
- KCPA (Korea Crop Protection Association). 2012. 2012 Guide book of using the agrochemicals. pp. 814-1199. Sam Jeong Press, Seoul, Korea. (In Korean)
- KCPA (Korea Crop Protection Association). 2019. 2019 Guide book of using the agrochemicals. p. 924. Sam Jeong Press, Seoul, Korea. (In Korean)
- Kim, D.H., Kand, J.Y., Kim, I.S., Jeon, M.G., Lee, J.D., et al. 2012. Screening for herbicidal medicinal plants against *digitaria sanguinalis* and *taraxacum platycarpum* in turf. Asian J. Turfgrass Sci. 26(1):60-66. (In Korean)
- Kim, K.U. and Shin, D.H. 2007. The principles of weed science. In: Kyungpook National University Press, Daegu, Korea. (In Korean)
- Kim, K.S., Moon, G.J., Oh, T.H. and Kim, T.J. 2009a. Foliar application of Metamifop for controlling grass weeds in turfgrass. Korea turfgrass Res. Inst. Bul. 29(2):55-57. (In Korean)
- Kim, T.J., Oh, T.H., Yang, K.W., Ryu, J.W., Ko, Y.G., et al. 2009b. A new grass-killing herbicide Metamifop: Its discovery and development. Korea Soc. of Pest. Sci. 10:45-45. (In Korean)
- Kim, Y.S. and Lee, S.J. 2000. Chemical control of bentgrass in Kentucky bluegrass. Korea turfgrass Res. Inst. Bul. 13:16-19. (In Korean)
- Lee, I.Y., Park, J.E., Kim, C.S., Oh, S.M., Kang, C.K., et al. 2007. Characteristics of weed flora in arable land of Korea. Korean J. Weed Sci. 27(1):1-21. (In Korean)
- Tae, H.S. 2005. Creeping bentgrass (*Agrostis palustris* Huds.) control in Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) fairways. Asian J. Turfgrass Sci. 19(2):65-72. (In Korean)
- Turgeon, A. 1999. Turfgrass management 5th ed Prentice Hall, INC., Upper Saddle River, NJ, USA. pp. 8-12, 95-104