

논 제초제 브로모뷰타이드 · 이마조선풀론 · 메페나셋 입제의 생물특성

이인용^{1*}, 김창석¹, 이정란¹, 문병철², 정용균³

Biological Characteristics of Bromobutide+Imazosulfuron+Mefenacet GR Using Paddy Fields

In-Yong Lee^{1*}, Chang-Seok Kim¹, Jeongran Lee¹, Byung-Chul Moon² and Yong-Gyun Jeong³

ABSTRACT Bromobutide, a paddy field herbicide, can effectively control annual and perennial weeds. It has an excellent weeding effect especially against *Monochoria vaginalis* and *Scirpus juncooides* etc. When it is mixed with other herbicides controlling weed spectrum and application timing can be broaden. Bromobutide has stable weeding effects regardless of field and weather conditions, and there is almost no phytotoxic effects to rice.

Key words: bromobutide; herbicide resistant weed; *Scirpus juncooides*; paddy field.

서 언

2차 세계대전 후 일본에 최초의 제초제인 2,4-PA가 도입된 이래 많은 우수한 제초제가 개발되었다. 피, 물 달개비 및 광엽잡초 등의 일년생 논 잡초는 그동안 제초제로 비교적 쉽게 방제를 할 수 있었다. 또한 다년생 잡초에 있어서도 쇠털골 및 올미 등은 현재에 이르러서는 제초제로서 방제가 비교적 간단하게 되고 있다. 그렇지만 올챙이고랭이, 너도방동사니 및 올방개 등의 사초과 잡초는 기존의 제초제에 대해 비교적 내성이 있어 방제가 곤란한 잡초로 문제시 되고 있으며 이러한 사초과 잡초방제에 유효한 제초제의 출현을 바라고

있었다. 물론 기존의 제초제 중에서도 사초과 잡초에 유효한 것이 있지만 이러한 것은 아무래도 처리법이 한정되어 있고, 효력의 변동이 자주 나타나 충분한 효과가 있다고 말하기는 어렵다.

이러한 상황에서 Sumitomo Chemical에서는 사초과 잡초를 방제할 수 있는 bromobutide의 개발을 추진하였다. Bromobutide는 1978년 발견되었고 1979년부터 일본 식물조절제연구협회에서 약효시험을 수행한 결과, 1983년 bromobutide를 함유한 혼합제의 실용성을 인정하였다.

우리나라에는 설포닐우레이(SU)계 제초제 저항성잡초가 1999년에 보고된 이후 현재까지 12종이 발생하

¹ 농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부, 441-707 경기도 수원시 권선구 수인로 126(Department of Agricultural Biology, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707, Korea).

² 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부, 441-707 경기도 수원시 권선구 수인로 126(Department of Agro-Food Safety, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707, Korea).

³ 스미토모화학 아그로서울(주), 135-737 서울시 강남구 대치동 890-20 KTF타워 2층(Sumitomo Chemical Agro Seoul, Ltd. 2F KTF Tower, Seoul 135-737, Korea).

* 연락저자(Corresponding author) : Phone) +82-31-290-0418, Fax) +82-31-291-0503, E-mail) leeinyong@korea.kr

(Received December 16, 2011; Revised December 20, 2011; Accepted December 21, 2011)

고 있는 것으로 알려졌다. 이들 SU계 제초제 저항성잡초 방제를 위해서는 약제를 교호살포하는 것도 중요하지만 이들 잡초를 효과적으로 방제할 수 있는 약제선정이 더욱 중요하다. Park 등(2003, 2009)에 의하면 제초제 저항성잡초를 효과적으로 방제할 수 있는 약제의 하나가 bromobutide라고 하였다.

Bromobutide에 대한 국내 도입은 일본보다 늦은 2005년부터 농약등록시험이 수행되었다(자료 미제시). Bromobutide를 함유한 혼합제는 20품목이 현재 등록되어 사용 중에 있으며(KCPA 2011), 그 중 처음으로 농약품목등록되어 사용 중에 있는 브로모뷰타이드 · 이마조설퍼론 · 메페나셋 입제의 생물특성을 소개하고자 한다.

브로모뷰타이드 · 이마조설퍼론 · 메페나셋 입제의 생물활성

활성의 범위

브로모뷰타이드 · 이마조설퍼론 · 메페나셋 입제의 농약등록시험에서 약효·약해시험 성적 결과는 표 1과 같다. 즉 피, 물달개비 등을 비롯한 일년생잡초 및 올챙이고랭이, 올방개 등을 포함한 다년생잡초에 대하여 방제효과가 우수한 것으로 확인되었다.

Bromobutide의 잡초에 대한 생육억제 작용은 피, 물달개비, 마디꽃, 올미, 올챙이고랭이, 쇠털골, 너도방동사니 등의 논잡초에 효과가 있으며 일년생 잡초뿐만 아니라 다년생 잡초에도 효과가 있다. 그중에서도 특히 물달개비를 포함한 광엽잡초 및 올챙이고랭이와 같

Bromobutide의 이화학적 성상

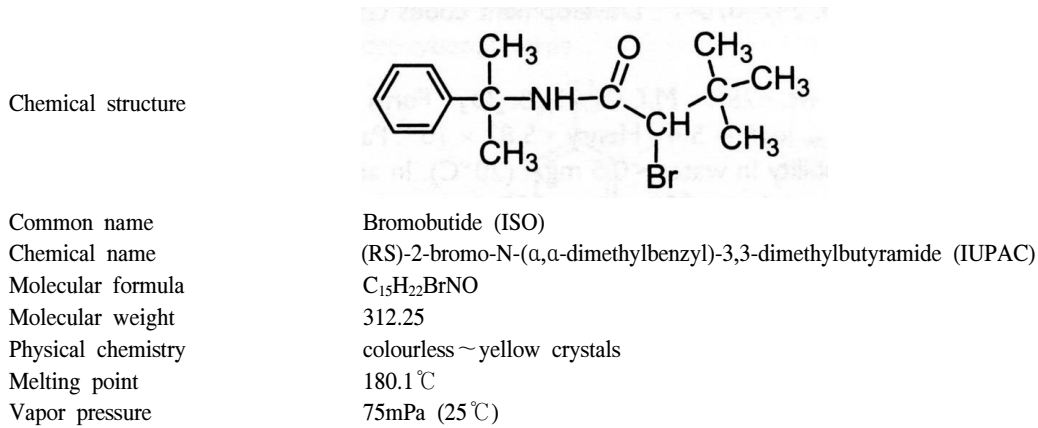


Fig. 1. Chemical structure and characteristics of bromobutide.

Table 1. Weed control effects of weed species when 15 days after transplanting in paddy fields with bromobutide+imazosulfuron+mefenacet GR (1,875g ai ha⁻¹) (Dongbangagro 2007).

Herbicidal efficacy												Phytotoxicity		
ECHCG ¹⁾	MONVP	LUDPR	ANEKE	AESIN	PERHY	CYPDI	LINPR	ELEKU	SCIJU	CYPSE	SAGTR	10 DAA ²⁾	20 DAA	30 DAA
● ³⁾	●	●	●	●	●	●	●	◎	●	●	●	14)	0	0

¹⁾ECHCG : *Echinochloa crus-galli*; MONVP : *Monochoria vaginalis*; LUDPR : *Ludwigia prostrata*; ANEKE : *Aneilena keisak*; AESIN : *Aeschynomeme indica*; PERHY : *Persicaria hydropiper*; CYPDI : *Cyperus difformis*; LINPR : *Lindernia procumbens*; ELEKU : *Eleocharis kuroguwai*; SCIJU : *Scirpus juncoides*; CYPSE : *Cyperus serotinus*; SAGTR : *Sagittaria trifolia*.

²⁾DAA : Days after application.

³⁾weed control effect : ●-excellent; ◎-good; ○-fair; △-poor; ×-very poor.

⁴⁾Phytotoxicity degree : 0 - not phytotoxiciry, 9 - completed death.

은 방동사니과 잡초에 효과가 높다(Dongbangagro 2007).

그리고 bromobutide의 파트너인 imazosulfuron은 피를 포함한 일년생잡초 및 쇠털꿀, 올챙이고랭이, 올미, 너도방동사니, 텍사, 가래 등의 다년생잡초에 대해 높은 살초효과를 나타낸다. 그중에서도 방제가 곤란한 너도방동사니에 대해서도 탁월한 효과를 나타내고 난방제 잡초인 벼풀, 올방개, 물고랭이, 좁혀풀 등에 대해서도 효과가 있다(Dongbangagro 2007). Mefenacet은 oxyacetamide계의 약제로서, 벼에 대한 선택성이 우수하며 논잡초인 피를 비롯한 일년생 광엽잡초에 우수한 살초효과를 나타낸다. 인축에 대한 독성이 낮아 인체에 안전하며 후작물에 대한 영향도 없어서 안심하고 농가에서 사용할 수 있으며, 기존의 피 방제 약제보다 살초력이 우수하여 피 발생전부터 2.5엽기까지 방제가 가능하기 때문에 사용적기 폭이 넓어서 편리하게 사용할 수 있다(Dongbangagro 2007).

작용기작

Bromobutide는 잡초의 근부 및 유아부로 흡수되어 잡초의 경엽부위의 신장을 저해한다. Bromobutide는 식물의 호흡, 광합성에 미치는 작용은 미비하지만 잠두콩 근단을 이용한 실험에서 세포분열을 강력하게 저해하는 것으로 보아 그 주요한 작용기작은 식물의 세포분열을 저해함으로써 잡초의 생육을 억제하고 그 결과 잡초를 고사시키는 것이다(Tomlin 2003).

설폰닐우레아계 제초제인 imazosulfuron은 제1차 작용점에서 식물의 세포분열에 관여하는 바린, 루이신, 이소루이신의 생합성 경로의 초기단계에 관여하는 ALS 활성효소의 저해가 보고되었다(Tomlin 2003). Mefenacet은 oxyacetamide계 제초제로서 잡초의 뿌리, 유아부, 생장점에 작용하여 단백질 합성을 저해하여 세포분열과 세포신장을 억제하여 고사시킨다(Tomlin 2003). 잡초 발생전과 초기에는 비교적 살초효과가 빨리 나타나지만 기 발생된 잡초에 대해서는 다소 지연된다. 수직이동성이 적고 토양에 대한 흡착력이 강하여 토양표층에서 발생하는 잡초에 대한 방제효과가 우수하다.

작용특성과 방제상의 이점

Bromobutide는 잡초의 근부 및 경엽부로 흡수되어

식물체의 위쪽을 향해서 용이하게 이행하여 작용점에도달하여 많은 종류의 잡초에 방제효과를 나타낸다. 보통 토양 중의 이행성은 작으며 소량이 아래로 이행한다. 이러한 특징이 있는 bromobutide의 작용특성은 본제를 유용하게 사용할 수 있도록 중요한 요인이 있으며 다음과 같은 방제상의 이점이 있다.

첫째, 넓은 살초 스펙트럼이 있다. Bromobutide는 물달개비, 마디꽃, 올미, 알방동사니, 쇠털꿀, 올챙이고랭이, 너도방동사니 등에 제초효과를 보이고 일년생 잡초뿐만 아니라 다년생 잡초에도 효과를 나타내고 있다(표 1). 둘째, 올챙이고랭이에 방제효과가 높다. Bromobutide는 특히 방동사니과 잡초에 효과가 높으며 그중에서도 주요 잡초인 올챙이고랭이에 대해서는 특이적으로 효과가 좋다. 셋째, 발생심도가 깊은 잡초에 유효하다. 다년생 잡초는 발생심도가 깊은 것이 많지만 bromobutide는 토양중의 이행성으로 유아부, 근부로 흡수되어 안정한 제초효과를 보인다.

넷째, bromobutide는 통상의 포장조건에서는 잔효성이 비교적 길어서(양토에서 30일, 식양토에서 19일) 안정한 제초효과를 보인다. 다섯째, 약해가 없다(표 1). Bromobutide를 다량 시용한 경우 기계이양답에 발생하는 증상은 경미한 생육억제(신엽, 분얼억제)가 있다. 그러나 통상의 시용량, 유효성분 180~240g 10a⁻¹에서는 다양한 포장조건, 기상조건하에서도 약해로 인식될 만한 증상은 확인되지 않았다.

브로모뷰타이드 · 이마조선폴론 · 메페나셋 입제에 대한 안전성

작업자(살포자)에 대한 안전성

제품에 대한 독성시험 결과, 급성경구독성 LD₅₀ >2,500mg kg⁻¹, 급성경피독성 LD₅₀ >2,000mg kg⁻¹이었다(Dongbangagro 2007). 또한 피부자극성, 안점막자극성 및 피부감작성 시험에서도 영향이 없는 것으로 판명되었다. 원제자료에서도 급성독성, 아급성독성, 만성독성에서 인축에 대한 영향이 없었으며 발암성 및 유전독성, 변이원성에서도 음성으로 판명되었다. 이상의 결과에서 볼 때 본 약제는 통상의 사용방법에 의해서 작업자(살포자)에 대해 안전한 것으로 판단된다.

잔류독성에 대한 안전성

본 제초제는 벼농사용 제초제로서 벼에 대해서 살포

시 잔류가 되지 않으며 토양중에서도 급속하게 분해되어 환경에 대한 영향이 없는 것으로 판단된다. 또한 후작물에 대한 약해시험에서도 후작물에 대하여 영향이 없는 것으로 판명되었다.

환경에 대한 영향

제품에 대한 어독성 시험에서 잉어, 미꾸리, 물벼룩 모두 >10ppm으로 영향이 없었으며(Dongbangagro 2007), 원제에 대한 시험결과에서도 어류, 물벼룩, 녹조류 및 鳥類, 지렁이, 꿀벌에 대해서도 영향이 없어 환경에 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

요 약

Bromobutide는 일년생잡초 뿐만 아니라 다년생잡초를 효과적으로 방제할 수 있는 논 제초제이다. 이 약제는 특히 물달개비 등 광엽잡초와 올챙이고랭이 등 사초과잡초에 대해 우수한 제초제효과가 있으며, 다른 약제와 혼합으로 잡초 스펙트럼 및 처리적기를 넓힐 수 있다. Bromobutide는 포장조건, 기상조건 등의 영향을 받지 않아 안정한 효력을 발휘하며, 약해가 거의 없

이 안전하다.

인 용 문 헌

- Dongbangagro 2007. Technical report. 18 p.
- Korea Crop Protection Association (KCPA). 2011. 2011 Guide book of using the agrochemicals. Sam Jeong Press Co., Seoul. pp. 787-1158.
- Park. T. S., B. C. Moon, J. R. Cho and C. K. Kang. 2007. The competition and management of SU-resistant *Scirpus juncoides* Roxb. in paddy field. Korean J. Weed Sci. 27 (Supp.):63-64.
- Park. T. S., H. K. Park, I. Y. Lee, B. C. Moon, B. I. Ku, C. K. Kang, Y. D. Kim and J. K. Ko. 2009. Differential herbicide response of sulfonylurea-resistant *Scirpus juncoides* Roxb. accessions to sulfonylurea herbicides. Korean J. Weed Sci. 29(3):243-250.
- Tomlin C. D. S. 2003. The Pesticide Manual, thirteenth edition. BCPC. pp. 109-110, 560-561, 621-622.