

돼지풀이 작물과 잡초의 초기 생장에 미치는 Allelopathy 효과

최봉수¹, 송득영¹, 김충국¹, 송범현², 우선희², 이철원^{2*}

Allelopathic Effects of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*) on the Germination and Seedling Growth of Crops and Weeds

Bongsu Choi¹, Duk-Young Song¹, Chung-Guk Kim¹, Beom-Heon Song²
Sun-Hee Woo² and Chulwon Lee^{2*}

ABSTRACT Competitive ability, allelopathy, made the common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*) one of the most dangerous weeds in Korea. The aim of this research was to evaluate the role of common ragweed as test species under laboratory bioassay and glasshouse conditions. Inhibition effect of the leaf extract was higher than that of stem and root parts extracts on germination and seedling growth of weeds. The 5% concentration of leaf extract of common ragweed inhibited the germination rate of *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis* and *Cyperus microiria* by 68.3, 74.6 and 87.3%, respectively, as compared to the control. Generally, increasing incorporation concentration inhibited seedling growth of weeds. Incorporation of 5% common ragweed residue significantly reduced the plant length of *E. crus-galli*, *D. sanguinalis* and *C. microiria* by 48, 63 and 68%, respectively, as compared to the control. Also, the values of dry weight were 72, 78 and 71%, respectively. Contrarily, the emergence rate of soybean and corn was not affected by the incorporation of 5% concentration of common ragweed residue. However, the dry weight was inhibited by 37 and 28%, respectively. These results suggest that common ragweed had the ability to control some weed species using toxic compounds like natural herbicide.

Key words: allelopathy; *Ambrosia artemisiifolia*; common ragweed; weed inhibition.

¹ 국립식량과학원, 441-857 경기도 수원시 권선구 수인로 151(National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Korea).

² 충북대학교 식물자원학과, 361-763 충북 청주시 흥덕구 성봉로 410(Department of Crop Science, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea).

* 연락저자(Corresponding author) : Phone) +82-43-261-2512, Fax) +82-43-273-2242, E-mail) cwlee@chungbuk.ac.kr

(Received December 18 2009; Examined January 16 2010; Accepted February 22, 2010)

서 언

돼지풀(*Ambrosia artemisifolia* var. *elatior*)은 북미 원산의 국화과 1년생 초본 식물로 1950년대 국내로 유입된 것으로 추정되는 대표적인 귀화식물이다(이 2002). 8~9월에 개화하고 9~10월에 결실하는 돼지풀은 자생식물의 성장을 억제할 뿐만 아니라 개화에 발생하는 꽃가루에 의해 알레르기성 질환을 일으킬 수 있는 식물로서(Gergen 등 1987), 1999년 1월 자연환경보전법 규정에 의하여 생태계 위해 외래식물로 단풍잎돼지풀과 함께 국내에서 처음으로 지정·고시되었다(환경부 1999).

돼지풀은 고약한 냄새를 지녀 초식동물이 전혀 먹지 않아 자연방제가 어려우며(이 1980), 높은 번식력과 다른 식물과의 경합에서 우위를 점하기 때문에 경작지 및 비경작지에서 급속하게 확산되고 있다(Bruckner 등 2003; Perry 등 2009). 생태계에서 어느 특정식물이 우점하는 것은 다른 식물의 성장에 악영향을 미치는 allelopathy와 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있으며(Bhowmik와 Doll 1984; Rice 1984; Baldwin과 Callahan 1993), 이들 억제물질(allelochemical)은 식물의 세포분열, 단백질 합성 및 광합성 작용을 억제하거나 토양의 이화학적 특성을 변화시켜 주변 식물 종의 생육을 저해한다(Blevins 등 1971; Whittaker와 Feeny 1977; Putnam 1985). 이러한 현상들로부터 돼지풀에서는 allelopathy를 구명하기 위한 다양한 연구가 진행되었다(김과 김 2001; Bruckner 등 2003; Shetty 등 2007; Perry 등 2009).

돼지풀은 phenolic compound, terpene, volatile substance 등을 함유하고 있으며, 다른 식물과의 경합 및 제초제 내성이 강하고 allelochemicals 방출에 의해 주변으로의 확산이 촉진되고 있다(Bruckner 1998; Beres 등 2002). 이러한 이유로 헝가리에서 1997년에 조사한 결과 1950년보다 경작지에서 10배 이상 증가하였다고 보고하였다(Bruckner 등 2003). 또한 주당 3,000~62,000개의 종자를 생산하는 돼지풀은 자생력이 높아 작물의 생산성을 감소시키고 주변 식물의 성장을 급격하게 억제시킨다(Beres 등 2002; Perry 등 2009).

한편 각종 환경오염 등으로 인하여 유기합성농약의 사용이 점차 규제되고 있는 현실에 비추어 자연계에 해가 되지 않으면서 제초효과가 강력한 allelopathic 물질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데(안 등 1989; 김과 김 2005; 김 2006), 이러한 측면에서 돼지풀의 이용 가능성 평가가 필요한 실정이다.

본 연구는 allelopathy 물질을 함유하고 있어 주변 식물에 영향을 주는 것으로 알려진 돼지풀 잔유물이 다른 식물의 발아 및 초기생장에 미치는 영향을 조사하여 잡초방제의 기초자료로 활용하고자 시험하였다.

재료 및 방법

돼지풀의 재배

돼지풀 종자는 경작지까지 유입되어 문제를 일으키고 있는 충북 청주시 주중동의 농경지 주변 돼지풀 군락지에서 채종하여 본 시험의 파종까지 저온저장하였다. 돼지풀은 표면적이 1/5000a인 Wagner pot를 이용하여 5월부터 9월(결실기)까지 4개월 동안 재배하였다.

돼지풀의 재배를 위해서는 국립식량과학원 작물환경과 시험포장에서 채취한 토양을 이용하였다. 토양 중의 유기물 함량은 Wakley Black법(Anderson과 Ingram 1993)을 이용하여 측정하였다. 또한 토양 및 식물체 분석법(농촌진흥청 농업과학기술원 1998)에 준하여 토양중의 pH(ISE Meter 730P), 양이온 함량(유도결합플라즈마 발광광도분석기, GBC intergra XL, GBC Scientific. Inc., Australia), 유효인산 함량(UV-visible spectrometer, GBC cintra 40, GBC Scientific. Inc., Australia)을 측정하였다. 돼지풀 재배에 이용한 토양은 양토로서 pH 7.22, 유기물 함량이 24mg kg⁻¹, 유효인산 함량이 51mg kg⁻¹이었다(표 1). 돼지풀의 파종은 중부지방에서 자연 생육하는 시기에 맞춰 5월 1일에 파종하였다.

돼지풀 시료는 생육 성기로서 개화가 시작되기 직전인 7월 중순(파종 80일 후)에 채취하였으며, 채취한 돼지풀은 잎, 줄기 및 뿌리로 분리한 뒤 건조기를 이용하여 70℃에서 2일간 건조 및 분쇄하여 실험 재

Table 1. Physico-chemical properties of soil used in the experiment.

| pH | OM ¹⁾ | Av. P ₂ O ₅ | Ex. K ⁺ | Ex. Ca ²⁺ | Ex. Mg ²⁺ | Bulk density | Soil texture |
|------|-----------------------------|-----------------------------------|--|----------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| | --- mg kg ⁻¹ --- | | ----- cmol ⁺ kg ⁻¹ ----- | | | Mg m ⁻³ | |
| 7.22 | 24 | 51 | 0.24 | 2.30 | 0.95 | 1.24 | Loamy |

¹⁾Organic matter.

료로 이용하였다.

돼지풀 추출물 제조 및 생물검정(bioassay)

돼지풀로부터 추출물을 제조하기 위하여 잎, 줄기 및 뿌리로 분리하여 건조시킨 각각의 시료 100g을 삼각플라스크에 넣고 메탄올을 2L 첨가한 후 상온에서 120rpm으로 24시간 회전 진탕하였다. 진탕한 용액은 여과지(Whatman No. 2)가 깔려있는 흡인여과기(buchner funnel)를 이용하여 여과하였고, 메탄올을 증발시키기 위하여 감압 농축하였다. 농축이 끝난 후 증류수 2L를 이용하여 잘 용해시킨 것을 5% 농도(w/v)라 규정하고, 이를 다시 2%와 1%농도로 희석하여 생물검정에 이용하였다.

생물검정에 이용한 잡초 종자는 벼과인 돌피(*Echinochloa crus-galli*)와 바랭이(*Digitaria sanguinalis*) 및 사초과인 금방동사니(*Cyperus microiria*)로 3종 모두 전년도에 국립식량과학원 작물환경과 시험포장에서 채종하여 저온으로 보관하였다. 잡초종자는 1% NaClO를 이용하여 15분간 표면소독 후 증류수로 여러 번 행군 뒤 발아시험에 이용하였다. Petri dish(Ø 90mm)에 여과지(Whatman No. 2)를 깔고 추출물을 농도별로 2mL 처리한 후 소독 처리한 잡초종자를 30립씩 3반복으로 치상하였다. 돼지풀 추출물 처리구에 대한 대조구는 증류수를 이용하였고, 28℃, 암조건의 인큐베이터에서 배양하였으며, 1주일 후 발아율을 조사하였다.

돼지풀 분말의 토양혼입이 발아 및 유식물 생장에 미치는 영향

돼지풀의 토양혼입이 작물 및 잡초의 초기생육에 미치는 영향은 2종의 작물(콩, 옥수수)과 3종의 잡초(돌피, 바랭이, 금방동사니)를 이용하여 평가하였다.

부위별 돼지풀 분말을 각각 3, 6 및 15g씩 평량하고 토양에 혼합하여 300g이 되도록 골고루 섞은 후 가로, 세로 및 높이가 각각 15×15×15cm인 사각 포트에 넣었다. 돼지풀의 혼입량은 토양에 대한 식물체의 중량비로 환산하였을 때 각각 1, 2 및 5%이었다.

콩(신팔달콩)과 옥수수(찰옥 2호) 종자는 pot당 10립씩 6반복으로 파종하였고, 잡초인 돌피, 바랭이 및 금방동사니 종자는 pot당 30립씩 3반복으로 파종하였다. 돼지풀 분말을 혼입하지 않은 처리구를 대조구로 하였으며, 주/야 온도가 30/17℃로 유지되는 유리 온실에서 재배하였다. 파종 후 작물과 잡초의 출아율을 조사하였으며, 파종 35일 후 각각의 유식물을 채취하여 초장과 생체중을 조사한 뒤, 70℃에서 24시간 건조시킨 후 건물중을 조사하였다.

한편 돼지풀의 부위 및 농도별 혼입이 작물과 잡초의 발아 및 초기생육(초장)에 미치는 영향을 평가하기 위한 통계분석은 SAS program(Ver. 9.1)을 이용하여 ANOVA 검정에 의한 통계적 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

돼지풀의 생육

Pot에서 재배한 돼지풀은 파종 후 출아까지 7일이 소요되었으며, 출아 35일 후부터 급격히 신장하여 생육후기에는 150cm까지 성장하였다(그림 1). 또한 돼지풀의 주경은 일정하게 지속적으로 9mm까지 증가하는 것으로 나타났다. 일반적으로 돼지풀의 생장은 1m 이상 자라는 것으로 알려져 있는데(이 1980), 본 연구에서는 양토(loamy)의 토양에 관수하는 과정에서 용적밀도가 높아지고 pot 재배상 뿌리의 성장 공

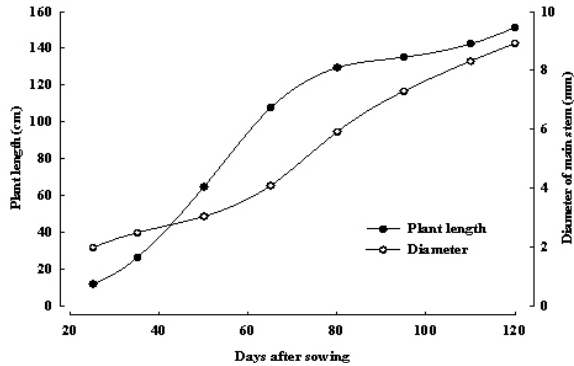


Fig. 1. Changes in the plant length and diameter of main stem of common ragweed grown in Wagner's pot.

간 부족 등의 원인으로 돼지풀의 자연생장보다 억제되었을 것으로 판단되었다.

한편 성적으로는 제시되지 않았지만 돼지풀 종자를 채종한 균락지의 돼지풀은 평균 170cm 정도까지 자라는 것으로 나타났다. 또한 인근 다른 지역에서 소수 발생하는 돼지풀은 220cm 정도까지 자라는 것을 확인하였다. 이는 돼지풀이 균락을 형성하는 곳에서는 돼지풀의 발생밀도가 높아 생육 공간형성을 위한 종간경합으로 생장에 저해를 받았으나 개체수가 적은 지역에서는 주변의 억제요인이 적고 주변 식물보다 경합력이 우수하여 생장이 촉진되었을 것으로 생각된다. 한편 균락을 형성하는 지역에서는 개체 당 생육은 억제되었으나 발생밀도가 높아 주변 식생에 미치는 영향은 보다 클 것으로 판단되었다.

돼지풀 추출물이 종자 발아에 미치는 영향

개화기에 채집한 식물체를 이용하여 부위별 추출 농도에 따른 잡초 종자의 발아율을 조사하였다. 돌피, 바랭이 및 금방동사니의 발아율이 증류수를 이용한 대조구에서 각각 72.4, 77.0 및 72.4%인 것과 비교하여 돼지풀의 추출부위에 따른 잡초종자의 발아특성에서 약간의 차이가 있었다. 돼지풀의 잎 추출물은 모든 잡초의 발아율을 가장 크게 억제시켰다. 특히 돌피의 발아율은 1과 2%농도에서 억제되지 않았으나 5% 농도에서 23%로 대조구보다 68.3% 억제되었다(그림 2a). 이러한 경향은 바랭이와 금방동사니에서도 유사한 결과를 보였다. 바랭이는 돼지풀 잎 추출물의 농도가 2%까지 증가하는 동안 대조구의 발아율(77%)과

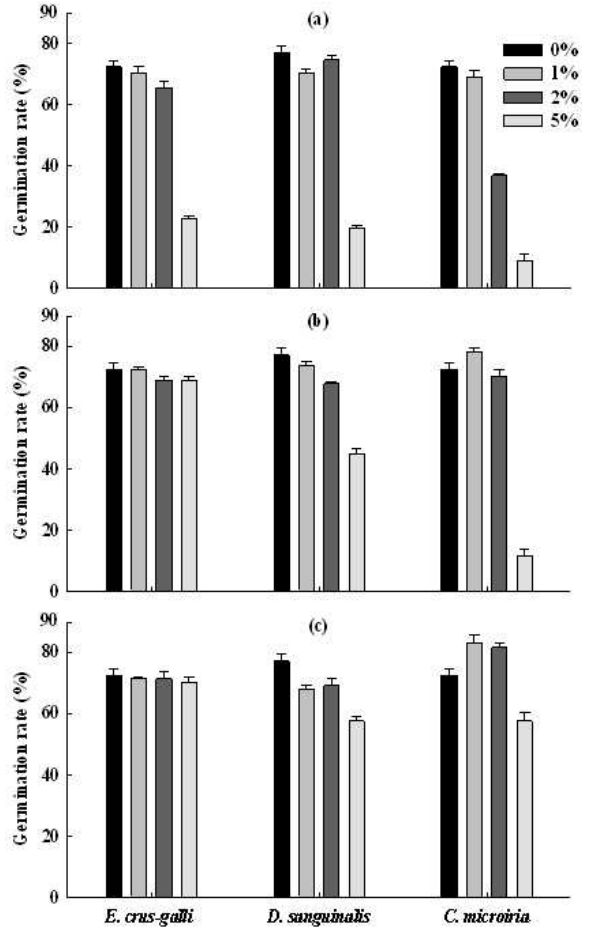


Fig. 2. Germination rate of three weed species treated with the extract of leaf (a), stem (b) and root (c) parts of the common ragweed harvested at pre-flowering stage. Values are means of 3 replicates with 30 seeds per Petri dish. Vertical bars indicate the standard error of the mean.

차이가 없거나 혹은 작았으나 추출물의 농도가 5%까지 증가함에 따라 발아율이 19.5%까지 억제되었다(그림 2b). 금방동사니는 돼지풀의 잎 추출물 농도가 2%까지 증가하면서 발아율이 36.8%까지 억제되었고, 추출물의 농도가 5%까지 증가하면서 발아율은 9.2%로 87.3% 억제되어 다른 잡초들보다 민감한 반응을 보였다(그림 2c).

반면 돼지풀의 줄기와 뿌리 추출물에서는 잡초의 발아에 미치는 영향이 잎 추출물보다 작았다. 돌피의 경우 줄기와 뿌리 추출물의 농도가 증가함에 따라 발아율에서 큰 차이가 나타나지 않았으나 금방동사니는 돼지풀 줄기 추출물의 5%농도에서 발아율은 11.5%

까지 감소하였다. 잡초종마다 추출물에 대한 반응의 차이가 있었는데 돼지풀 추출물에 대하여 금방동사니가 가장 민감하였고, 그 다음으로 바랭이, 돌피 순으로 나타났다.

유 등(1995)은 추출물의 농도에 따라 식물의 생육 억제정도가 다르며, 추출물에 대하여 작물 및 잡초의 종류에 따라서도 반응의 차이가 다르다고 하였다. Yun과 Maun(1997)은 농도에 따른 생육억제효과의 차이는 종자발아, 유식물의 생장억제 및 생체량 감소 등이 뚜렷하게 나타난다고 보고하였다. 또한 식물체 부위별로는 지상부가 지하부보다, 지상부의 줄기보다 잎 또는 껍투리에서 높은 것으로 보고되었다 (Bruckner 등 2003; Choi 등 2008; 최 등 2009).

돼지풀 분말의 토양혼입이 출아율 및 유식물 생장에 미치는 영향

돼지풀의 부위별 토양혼입이 잡초 및 작물의 출아에 미치는 영향은 잎, 줄기 및 뿌리의 모든 부위에서 혼입량이 증가함에 따라 잡초의 출아율이 감소되었다. 5%의 중량비로 혼입한 잎 처리구는 돌피, 바랭이 및 금방동사니 종자의 출아율이 대조구에 비해 각각 57.7, 66.9 및 61.8% 억제되었다(그림 3a).

돼지풀 혼입에 따른 잡초 별 출아를 억제하는 정도는 1과 2%농도에서 서로 비슷하였지만, 농도가 증가할수록 바랭이에 대하여 가장 크게 영향을 미쳤으며, 그 다음으로 금방동사니와 돌피 순으로 나타났다.

그러나 돼지풀의 혼입에 따른 콩과 옥수수의 출아율은 콩이 82.7~87.9%, 옥수수가 82.0~86.4%로 돼지풀의 혼입 부위 및 농도별 작물의 출아에 미치는 영향은 잡초에서 나타난 경향보다 낮았다(그림 3). 이 때 대조구에서 콩과 옥수수의 출아율은 각각 88.7과 84.7%였다.

돼지풀 혼입이 잡초 및 작물의 초기생장에 미치는 영향을 평가하기 위하여 돼지풀을 부위별로 혼입한 뒤 재배한 작물과 잡초의 초장을 조사하였다. 돼지풀의 혼입 부위에 따른 잡초의 생육은 잎 혼입구에서 억제효과가 가장 높았고, 줄기 및 뿌리 추출물에서 낮았다(표 2). 돼지풀 잎의 혼입량이 증가할수록 잡초의 생육 억제효과는 증가하였는데 5% 수준으로 혼입한

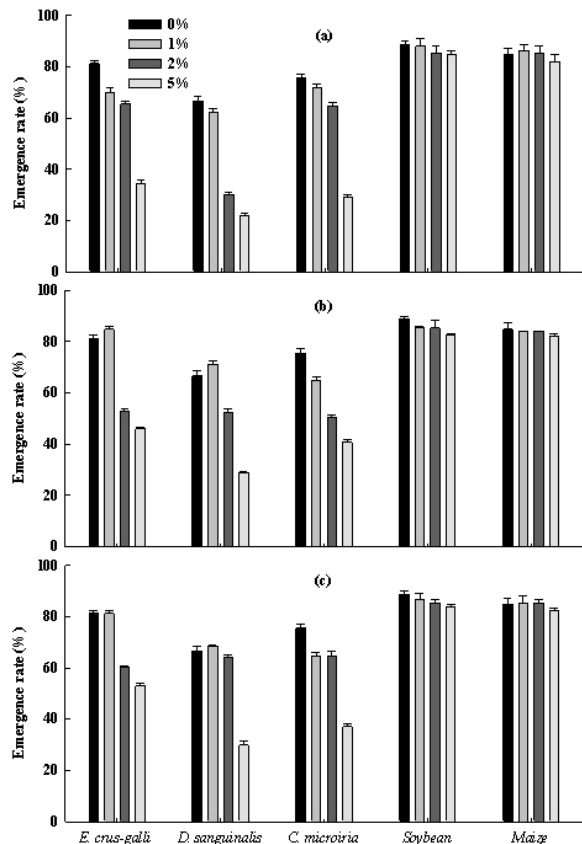


Fig. 3. Emergence rate of two crops and three weed species treated with incorporation of leaf (a), stem (b) and root (c) parts of common ragweed harvested at pre-flowering stage. Values are means of 6 replicates with 10 crop seeds and 3 replicates with 30 weed seeds per pot. Vertical bars indicate the standard error of the mean.

처리구에서 돌피, 바랭이 및 금방동사니의 초장은 각각 11.0, 9.5 및 6.3cm로 대조구에 비해 각각 48, 63 및 66% 억제되었다.

한편 작물에서는 돼지풀의 혼입 부위 및 농도에 따른 작물의 초기생육에 있어서 두 작물간 비슷한 경향을 나타냈다(표 2). 콩의 생육은 돼지풀의 잎, 줄기 및 뿌리의 혼입량이 가장 높은 처리구(5%)에서 대조구와 비교하여 각각 15, 13 및 13% 억제되었으며, 옥수수의 초장은 각각 13, 14 및 9% 억제되었다. 돼지풀 혼입이 잡초종자에 비하여 작물의 생육에 미치는 영향은 현저히 작았는데 이는 잡초에 비해 작물의 종자크기 및 중량과 관련하여 같은 양을 흡수하더라도 작물에 미치는 영향은 작게 나타난 것으로 사료된다(Liebman

Table 2. Effect of soil incorporation with the common ragweed residues from different parts on the length of crops and weeds plants.

| Plant parts | Conc. ¹⁾ (%) | Plant length (cm) | | | | |
|-------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------|---------|
| | | <i>E. crus-galli</i> | <i>D. sanguinalis</i> | <i>C. amuricus</i> | Soybean | Corn |
| Leaf | 1 | 21.0 a | 24.8 a | 18.4 a | 26.6 a | 31.9 b |
| | 2 | 19.4 b | 20.0 c | 12.2 c | 24.1 bc | 32.7 b |
| | 5 | 11.0 d | 9.5 e | 6.3 e | 22.7 c | 29.1 c |
| Stem | 1 | 21.6 a | 24.9 a | 18.5 a | 26.6 a | 32.3 b |
| | 2 | 18.7 b | 21.8 b | 14.3 b | 24.4 abc | 36.0 a |
| | 5 | 12.8 c | 13.3 d | 8.8 d | 23.2 c | 28.7 c |
| Root | 1 | 21.2 a | 25.1 a | 18.8 a | 26.2 ab | 33.2 ab |
| | 2 | 18.4 b | 21.6 bc | 13.4 bc | 24.9 abc | 32.6 b |
| | 5 | 13.2 c | 13.4 d | 8.9 d | 23.2 c | 30.4 bc |
| Control | | 21.2 a ²⁾ | 25.2 a | 18.9 a | 26.7 a | 33.5 ab |

¹⁾Incorporated concentration of the common ragweed residues.

²⁾Values in a column followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level.

과 Davis 2000; Petersen 등 2001; Liebman과 Sundberg 2006).

돼지풀의 토양 혼입에 따른 잡초 및 작물의 건물 생산량은 표 3과 같다. 돌피는 돼지풀 잎 혼입구의 2%농도에서 건물생산이 억제되기 시작하였고, 5% 농도에서는 대조구(0.59g plant⁻¹)와 비교하여 0.17g

plant⁻¹으로 72% 억제되었다. 돼지풀 줄기 혼입구에서도 비슷한 경향이 나타났는데 5%농도에서 대조구에 비해 돌피의 건물생산(0.27mg plant⁻¹)을 55% 억제시켰다.

바랭이는 돌피와 달리 돼지풀의 잎, 줄기 및 뿌리의 1과 2% 농도의 혼입구에서도 민감하게 반응하였

Table 3. Effect of soil incorporation with the common ragweed residues from different parts on dry weight of crops and weeds plants.

| Plant parts | Conc. ¹⁾ (%) | Dry weight of plants (mg plant ⁻¹) | | | | |
|-------------|----------------------------|--|-----------------------|--------------------|---------|--------|
| | | <i>E. crus-galli</i> | <i>D. sanguinalis</i> | <i>C. amuricus</i> | Soybean | Corn |
| Leaf | 1 | 0.58 a | 0.48 b | 0.55 a | 2.09 ab | 2.08 a |
| | 2 | 0.49 b | 0.27 d | 0.38 cd | 1.88 b | 1.80 b |
| | 5 | 0.17 e | 0.12 e | 0.15 f | 1.40 c | 1.47 c |
| Stem | 1 | 0.53 ab | 0.46 b | 0.51 a | 2.16 a | 2.10 a |
| | 2 | 0.41 c | 0.38 c | 0.42 c | 2.05 ab | 1.98 a |
| | 5 | 0.27 d | 0.23 d | 0.25 e | 1.61 c | 1.61 c |
| Root | 1 | 0.60 a | 0.48 b | 0.53 a | 2.20 a | 2.03 a |
| | 2 | 0.58 a | 0.38 c | 0.47 bc | 2.02 ab | 2.05 a |
| | 5 | 0.43 bc | 0.27 d | 0.32 de | 1.88 b | 1.80 b |
| Control | | 0.59 a ²⁾ | 0.54 a | 0.52 a | 2.22 a | 2.05 a |

¹⁾Incorporated concentration of the common ragweed residues.

²⁾Values in a column followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level.

다. 즉, 혼입량의 2%농도 수준에서 대조구(0.54mg plant^{-1})와 비교하여 건물생산을 각각 50, 29 및 30% 억제시켰으며, 잎 혼입량의 증가(5%)는 바랭이의 건물생산(0.12mg plant^{-1})을 78% 억제시켰다. 금방동사니는 돌피와 비슷한 경향이 나타났는데 돼지풀의 5% 수준으로 혼입한 잎, 줄기 및 뿌리 처리구에서 대조구(0.52mg plant^{-1})에 비하여 0.15, 0.25 및 0.32mg plant^{-1} 으로 각각 71, 52 및 38% 억제시켰다.

돼지풀 혼입에 따른 콩과 옥수수의 생육은 서로 비슷한 경향이 나타났다. 콩의 건물생산은 돼지풀 줄기와 뿌리의 혼입량을 2%까지 증가시켜도 대조구와 차이가 없었으며, 혼입량이 5%까지 증가함에 따라 콩은 각각 27와 15%, 그리고 옥수수는 22와 13% 억제되었다. 반면 돼지풀 잎을 5% 수준으로 혼입한 처리구에서는 콩의 건물생산이 1.40mg plant^{-1} 으로 37% 억제되었고, 옥수수에서도 1.47mg plant^{-1} 으로 28% 억제되었다. 작물 및 잡초의 초기생장에 미치는 영향으로 초장과 건물중과의 관계는 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났으며 앞에서 언급했듯이 종자의 크기 및 중량은 생육억제물질 흡수에 대하여 반응차가 크게 나타났다.

지구상에는 생육억제물질을 함유하고 있는 다양한 식물들이 존재하는데 이중 식물의 지상부에서 보다 높은 생육 억제효과를 나타낸다는 다양한 연구가 보고되었다(Gleissman 1983; Nakahisa 등 1993; Choi와 Daimon 2008). 돼지풀에서도 잎과 꽃 추출물에서 종자의 발아 및 유식물 생장에 대하여 억제효과가 가장 높은 것으로 나타났으며, amaranth (비름속) 식물이 다른 식물들보다 민감하게 반응한다고 하였다 (Bruckner 1998).

한편 식물 성장기간 동안 다른 식물의 생육을 억제시킨다고 잘 알려진 알팔파(Miller 1983; Nakahisa 등 1993)의 혼입비율이 10%일 때 작물과 잡초의 생장을 80%정도 억제시킨다는 연구(유 등 1995)와 비교하여 돼지풀에서는 5%수준(잎)으로 혼입한 처리구에서 잡초의 건물생산을 55~78%까지 억제시키는 효과가 나타났다. 향후 이러한 식물로부터 얻을 수 있는 천연유래 제초활성물질의 탐색 등과 같은 연구가 뒷받침된다면 보다 효율적으로 이용 가능할 것이다.

요 약

돼지풀의 추출물에 의한 잡초의 발아와 토양혼입에 따른 작물 및 잡초의 초기생육을 조사하였다. 돼지풀의 잎 추출물은 줄기 및 뿌리 추출물보다 잡초의 발아를 억제시켰으며, 5%농도에서 돌피, 바랭이 및 금방동사니의 발아율은 각각 23.0, 19.5 및 9.2%로 대조구와 비교하여 각각 68.3, 74.7 및 87.3% 억제되었다. 이러한 경향은 돼지풀의 혼입에 의한 작물과 잡초의 출아율에서도 비슷하게 나타났는데 출아 억제 효과는 돌피보다 바랭이와 금방동사니에서 보다 높은 것으로 나타났다. 그러나 돼지풀의 혼입은 콩과 옥수수의 출아에 영향을 미치지 않았다. 돼지풀의 잎 혼입량이 5%까지 증가함에 따라 돌피, 바랭이, 금방동사니의 초장은 대조구와 비교하여 각각 48, 63 및 66% 억제되었다. 돼지풀 혼입에 따른 잡초의 생육으로 돌피, 바랭이 및 금방동사니의 건물중은 대조구와 비교하여 각각 72, 78 및 71% 억제되었다.

인 용 문 헌

- 김건우, 김순영. 2005. 국내 자생식물 추출물의 살초 및 살균활성. 한국잡초학회지 25:221-232.
- 김성문. 2006. 국내 자생 살초활성 식물종의 탐색. 한국잡초학회지 26:225-245.
- 김해수, 김중희. 2001. 돼지풀 잎의 휘발성 물질이 수용체 유식물 생장에 미치는 알레로파시 효과. 한국생태학회지 24:61-66.
- 농촌진흥청 농업과학기술원. 1988. 토양 및 식물체 분석법.
- 안종웅, 최정섭, 조광연. 1989. 천연에서부터 제초활성물질의 탐색. 한국잡초학회지 9:76-79.
- 유창연, 전인수, 정일민, 허장현, 김이훈. 1995. 잡초와 작물에 대한 알팔파 잔유물의 Allelopathy 효과. 한국잡초학회지 15:131-140.
- 이영노. 2002. 원색 한국식물도감. 교학사. p. 782.
- 이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사. p. 733.
- 최봉수, 홍기찬, 남재작, 임정은, 이현용, 최용범, 주

- 진호, 양재의, 옥용식. 2009. 벼 재배시 유채의 녹비환원에 따른 잡초발생 억제효과. 한국잡초학회지 29:39-45.
- 환경부. 1999. 환경백서. 남형문화(주). pp. 272-274.
- Anderson, J. M., and J. S. I. Ingram. 1993. Tropical soil biology and fertility: A handbook of Methods. Second Edition. CAB International. Wallingford, UK. pp. 221.
- Baldwin, I. T., and P. Callahan. 1993. Autotoxicity and chemical defense: nicotine accumulation and carbon gain in solanaceous plants. *Oecologia* 94:534-541.
- Beres, I., G. Kazinczi and S. S. Narwal. 2002. Allelopathic plants. 4. Common ragweed (*Ambrosia elatior* L. Syn *A. artemisiifolia*). *Allelopath. J.* 9:27-34.
- Bhowmik, P. C., and J. D. Doll. 1984. Allelopathic effects of annual weed residues on growth and nutrient uptake of corn and soybeans. *Agron. J.* 76:383-388.
- Blevins, R. L., D. Cook, S. H. Phillips and R. E. Phillips. 1971. Influence of no-tillage on soil moisture. *Agron. J.* 63:593-596.
- Brückner, D. J. 1998. The allelopathic effect of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on the germination of cultivated plants. *Novenytermeles* 47:635-644.
- Brückner, D. J., A. Lepossa and Z. Herpai. 2003. Inhibitory effect of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.)- inflorescence extract on the germination of *Amaranthus hypochondriacus* L. and growth of two soil algae. *Chemosphere* 51:515-519.
- Choi, B., M. Ohe, J. Harada and H. Daimon. 2008. Role of belowground parts of green manure legumes, *Crotalaria spectabilis* and *Sesbania rostrata*, in N uptake by the succeeding tendergreen mustard plant. *Plant Prod. Sci.* 11:116-123.
- Choi, B., and H. Daimon. 2008. Effect of hairy vetch incorporated as green manure on growth and N uptake of sorghum crop. *Plant Prod. Sci.* 11:211-216.
- Gergen, P. J., P. C. Turkeltaub and M. G. Kovar. 1987. The prevalence of allergic skin test reactivity to eight common aeroallergens in the U.S. population : results from the second national health and nutrition examination survey. *J. Allergy Clin. Immunol.* 80:669-679.
- Gleissman, S. R. 1983. Allelopathic interactions in management. *J. Chem. Ecol.* 9:991-999.
- Liebman, M., and A. S. Davis. 2000. Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Res.* 40: 27-47.
- Liebman, M., and D. N. Sundberg. 2006. Seed mass affects the susceptibility of weed and crop species to phytotoxins extracted from red clover shoots. *Weed Sci.* 54:340-345.
- Miller, D. A. 1983. Allelopathic effects of alfalfa. *J. Chem. Ecol.* 9:1059-1072.
- Nakahisa, K., E. Tsuzuki and T. Mitsumizo. 1993. Study on the allelopathy of alfalfa (*Medicago sativa* L.) : I. Observation of allelopathy and survey for substances inducing growth inhibition. *Jpn. J. Crop Sci.* 62:294-299.
- Perry, L. G., S. A. Cronin and M. W. Paschke. 2009. Native cover crops suppress exotic annuals and favor native perennials in a greenhouse competition experiment. *Plant Ecol.* 204:247-259.
- Petersen, J., R. Belz, F. Walker and K. Hurlle. 2001. Weed suppression by release of isothiocyanates from turnip-rape mulch. *Agron. J.* 93:37-43.
- Putnam, A. R. 1985. Allelopathic research on agriculture : Past highlights and potential. *Am. Chem. Soc., Washington D.C.* pp. 1-8.
- Rice, E. L. 1984. *Allelopathy*. 2nd ed. Academic Press. New York.
- Shetty, K. G., K. Jayachandran, K. Quinones, K. E.

-
- O'Shea, T. A. Bollar and M. R. Norland. 2007. Allelopathic effects of ragweed compound thiarubrine-A on Brazilian pepper. *Allelopath. J.* 20:371-378.
- Yun, K. W., and M. A. Maun. 1997. Allelopathic potential of *Artemisifolia campestris* ssp. *caudata* on lake Huron sand dunes. *Can. J. Bot.* 75: 1903-1912.
- Whittaker, D. C., and P. P. Feeny. 1977. Allelochemicals : chemical interactions between species. *Science* 171:757-770.