

돼지풀 잎의 휘발성 물질이 수용체 유식물 생장에 미치는 알레로파시 효과

김 해 수 · 김 종 희*

중국 연대대학교 생물학과, 경남대학교 생물학과*

적 요: 돼지풀 잎에서 검정된 *monoterpenoids*는 약 29종이었고, 그 가운데 *octene*, α -*pinene*, β -*myrcene*, 1,3,6-*octatriene*, *endo-borneol*, (-)-*bornyl acetate*의 함량이 높다. *Monoterpenoids* 총 함량은 초봄부터 점차 증가하여 7월에 가장 높았고 그후 감소하였다. 돼지풀 잎에 함유된 휘발성물질은 수용체 유식물의 뿌리와 줄기 생장에 억제효과를 나타내었으며, 생엽량의 증가에 따라 억제효과도 증가하였다. 이에 따른 억제효과 차이의 유의성은 대부분이 $P < 0.05$ 수준이었다. 억제효과는 처리식물에 따라 큰 차이가 있었다. 돼지풀 생엽의 채취시기에 따른 유식물 생장 억제효과와 경향성은 대부분의 처리식물에서 7월 > 6월 \geq 5월 순이었다.

검색어: 돼지풀, 알레로파시 효과, 유식물, 휘발성 물질, Terpene

재료 및 방법

서 론

돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elator*)은 북미 원산인 국화과 1년생 초본 식물로 높이가 1m 이상 달하고, 8~9월에 개화하여 9~10월에 결실한다. 또한 화분병, 고초열(枯草熱)을 일으키며, 고약한 냄새를 지녀 초식자들이 전혀 먹지 않아 유용 가치가 없는 종으로 취급되고 있다 (이 1979).

우리나라에 도입된 돼지풀을 포함한 귀화식물들은 항상 군락을 이루며, 높은 번식력과 타 식물과의 경쟁에서 우위를 점하는 특성을 바탕으로 전국에 걸쳐 분포하고 있으며, 갈수록 생태계에서 우세를 차지하고 있다 (양 1989). 이런 원인 규명을 위하여 식물의 생리, 생태적 해결 방법에 대한 다양한 측면에서의 연구가 최근 활발히 진행되고 있다 (양 1989, 박 1994, 이 1997, Kim 1996, 조 1980).

특히 자연상태의 휘발성물질은 식물 2차 대사물질인 *monoterpenoids*가 주성분이며, 한 식물이 타 식물 생장에 악영향을 미치는 알레로파시 효과와 밀접한 관련을 갖고 있다고 보고하였다 (Baldwin and Colleham 1993, Rice 1984, Thompson 1985).

아울러 이러한 휘발성물질을 이용한 생화학적 생태학에 관한 연구들(Dey and Harborne 1997, Fischer and Quijano 1985, Harbone 1988, 길 등 1989)은 식물의 생태적 환경 적응과 타종과 경쟁적 우세종으로서의 기작과 매우 밀접한 관계가 있다고 하였다.

따라서 본 연구는 돼지풀 잎이 함유한 휘발성 물질의 조성과 함량의 검정과 더불어 자연 상태에 접근한 실험방법으로 휘발성물질이 타 식물 생장에 미치는 알레로파시 효과를 조사함으로써 돼지풀이 경쟁에서의 우세와 높은 번식력의 원인 규명에 도움을 주려한다.

시료 채취

채취 장소는 경남 창원시 동읍 정병산 2곳(입구, 등산로 옆)과 마산시 무학산 일대 3곳(중리, 경남대학교, 만날제)이었다. 잎의 채취시기에 따른 수용체 식물에 대한 억제효과를 비교하기 위하여 5월, 6월, 7월 3회에 걸쳐 돼지풀의 생엽을 채취하였으며 생엽량에 따른 억제효과를 비교하기 위하여 7월 분에 채취하였다.

잎의 *monoterpenoids* 조사

선정된 실험 장소에서 4월말 9월말까지 돼지풀의 잎을 채집, 3 g의 시료를 *pentane*에 추출시켜, 0.1% *tetradecane*를 *internal standard*로 사용하였다. *Pentane* 추출액은 *sodium sulfate* (anhydrous)로 여과시켜 미세한 질소 가스로 농축시킨 후 추출액의 1 μ l를 GC-MS(*gas chromatography and mass spectrometer*; Hewlett Packard 5890-II)의 *injector*에 주입하였다.

분석에 이용한 GC-MS는 내경 0.25 mm, 길이 30 m의 HP-5MS *capillary column*을 사용하였다. 이때 GC-MS의 분석 조건은 *injector* 온도가 220°C 이고 *detector* 온도는 320°C, *carrier gas*는 *helium gas*를 사용하였으며 *flow rate*는 1.8 ml/min로 하였다. 초기 *oven* 온도는 37°C에서 5분간 유지하고 180°C까지는 분당 5°C 비율로 증가시켰으며, 그후 300°C까지는 분당 20°C 비율로 증가시켰다 (Kim and Langenheim 1994).

물질의 동정은 MS의 Wiley library와 *standard*(Aldrich Chem Co.)의 *retention time*과의 일치로 확인하였고, 정량은 *internal standard*인 *tetradecane*의 양과 농도에 의하여 비례식으로 계산하였다.

수용체식물의 선정 및 종자 수집

돼지풀의 번식은 인간의 이동과 밀접한 관계를 갖고 있다.

따라서 주택주변 경작지에서 가장 쉽게 찾아볼 수 있다. 수용체 식물 가운데 재배종은 상치(*Lactuca sativa*), 배추(*Brassica campestris*), 오이(*Cucumis sativus*), 고추(*Capsicum annuum*), 무(*Raphanus stivus*)를 선정하였고, 야생종 쇠무릎(*Achyranthea japonica*), 달맞이꽃(*Oenothera odorata*)은 종자 채취의 용이성, 발아율의 비교적 일치성 그리고 돼지풀의 주변 식물이므로 선정하였다.

파종종자는 재배종의 경우 종묘상에서 구입하였고 야생종은 1998년과 1999년 10월 15일~12월 15일 간 무학산 자락과 정병산 주변에서 채취하여 건조 보관하였다. 파종 시 종자는 비교적 균질한 크기를 선별하였고 3~5% sodium hypochloride 용액에서 3분간 소독한 후 증류수로 3회 이상 세척하여 사용하였다 (이 등 1997).

생엽 처리실험

채취시기, 처리식물, 처리량 및 처리구별로 두 개의 petridish를 겹쳐 만든 직경 150 mm, 높이 45 mm인 초자 실험기에 filter paper를 깔고 10 ml 증류수로 적신 후 50립씩의 종자를 파종하였다. 종자발아가 시작될 시점(종피가 파열되었을 때)에 돼지풀의 생엽을 각각 넣은 실험구와, 넣지 않은 대조구의 수용체 유식물 뿌리와 줄기의 신장을 측정하였다. 조사구에 대한 측정은 상대 신장율(relative elongation of root or shoot ratio: RER %)을 적용하였다 (Baker 1966, Shi and Gu 1998).

$$*RER(\%) = \frac{\text{Mean root(or shoot) length of test}}{\text{Mean root(or shoot) length of control}} \times 100$$

통계처리

모든 data는 5회 반복(평행)실험 결과의 평균치를 사용하였으며, 통계처리는 Excel ver. 7.0 program을 이용하였다.

결과 및 고찰

돼지풀잎의 monoterpenoids의 조성 과 함량

돼지풀 잎에서 분석된 monoterpenoids는 약 29개로 조사되었다 (Table. 1). 29개의 monoterpenoids 가운데 octene(15.67%), 1,3,6-octatriene(15.00%), β -myrcene(12.98%), 그리고 endo-borneol(10.30%) 등이 주요한 monoterpenoids들로 확인되었으며, 특히 octene와 1,3,6-octatriene는 항상 존재하는 물질로 밝혀졌다. 19개 monoterpenoids들의 F-testing결과 계절적으로 유의적 차가 있는 것으로 나타났고 7개의 주요 monoterpenoids들이 모든 성장기 동안 거의 70%에 가까운 함량의 비를 차지하였다. Monoterpenoids 총 함량은 초봄인 4월~5월에는 일정한 값을 보이다가 점차로 증가하는 양상을 보였으며, 7월에 최고를 나타내고 그 후 다시 감소하는 경향을 보였다. 이러한 경향은 쑥에서의 경우 (Kim 1996, 1997, 김 1998) 6월과 7월의 총 함량이 가장 적은 함량을 지니었고 9월의 함량이 가장 높고 *Umbellularia californica*

(Goralka et al. 1996)가 6월과 7월의 총 함량이 가장 적었다는 보고와는 다른 것으로 돼지풀의 경우 어린잎에서 그 함량이 적었다가 점차로 성장 왕성기의 잎에서 많아지는 특성을 나타내었다. 이러한 특성은 돼지풀이 초식자들에 대한 방어로서, 이는 타 식물들과의 경쟁 기작으로서 2차 화학물질의 분비를 조절하는 것으로 해석된다.

생엽의 채취시기에 따른 효과

서로 다른 시기에 돼지풀 생엽은 수용체 유식물의 생장에 미치는 영향은 차이가 있었다 (Table 2). 월별로 보면 상대 신장율은 5월 \geq 6월 $>$ 7월의 순이었다. 5월, 6월, 7월의 상대 신장율은 고추를 제외한 모든 수용체식물에서 유의적 차이가 있었다. 배추와 오이는 $p<0.01$ 수준이었고 그 외는 $p<0.05$ 수준이었다.

생엽의 처리량에 따른 효과

돼지풀 잎의 휘발성 물질이 타 식물 생장에 미치는 억제효과는 Fig. 1에서 보여주듯이 처리식물에 따라 수용체 유식물 뿌리와 줄기에 미치는 억제효과의 차이는 있으나, 모든 식물에서 성장 억제효과를 나타내었다. 또한 처리 생엽량의 증가에 따라 이러한 억제 효과는 증대하였다. 증대한 수치는 식물에 따라 차이가 컸다. 최고치와 최소치간 가장 큰 수치차이는 쇠무릎 뿌리에서 46%의 차이를 보였다. 대부분의 식물에서 이러한 차이는 20% 정도였다.

고추 유식물 뿌리와 줄기 모두에서 억제효과가 낮았으며 생엽의 양에 따른 효과 차이도 뿌리의 경우 10%정도, 줄기의 경우 13%정도로 가장 낮은 수치차를 보였다 (Fig 1, D).

야생종인 쇠무릎과 달맞이꽃의 특성은 뿌리, 줄기 모두에서 큰 억제효과를 보였으며, 생엽량에 따른 효과 차이도 재배종 보다 컸다 (Fig. 1, F, G).

이러한 결과는 monoterpenoids는 식물의 휘발성 물질의 주성분으로서 타식물 발아와 성장을 강하게 저해하는 효과가 있음을 보여주고 있다 (Fischer and Quijano 1985, Elakovich 1988). Fischer(1986)는 allelopathic agents로서 14개의 monoterpenoids를 제시하였는데, 그 가운데 알려진 것으로는 α -pinene, β -pinene, camphene, limonene, α -phellandrene, ρ -cymene, 1,8-cineole, borneol, pulegone, camphor 등이다. 이들 화학물질들은 인근 식물의 성장속도를 감소시키고, 또는 토양 속의 Actinomycetes의 생장과 밀접한 영향이 있는 것으로 보고되고 있다 (Fischer 1991). 돼지풀 잎에서 29개 중의 monoterpenoids가 검출되었고, 그 가운데 약 30% (9종)만 동정되었지만 인근 식물의 성장속도를 감소시킨다고 인정된 monoterpenoids 만하여도 β -pinene, 1,8-cineole, camphene, limonene, borneol 등 5종이었다. 그러므로 돼지풀 잎에 함유된 monoterpenoids는 선정된 수용체 식물 생장에 억제효과를 일으키는 한 원인물질이라 할 수 있으며, 잎의 사용량에 따른 억제효과의 차이를 야기하였다. 식물의 생리·생화학특성은 실험식물간의 신장 억제 수치의 큰 차이로 이어졌다. 이러한 결과는 길 등(1991), Yun et al. (1993)이 쑥의 잎에

Table 1. The total and major components amount ($\times E-3$ mg/g) of monoterpenoids in *A. artemisiifolia* var. *elatior* leaves with different season

| No | R.T. | Compound | Apr. | May. | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | F-t. |
|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 4.06 | | 0.81 | 0 | 16.71 | 4.85 | 0 | 19.97 | *** |
| 2 | 4.30 | | 2.42 | 1.23 | 8.89 | 0 | 2.29 | 1.22 | *** |
| 3 | 4.56 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.34 | - |
| 4 | 4.77 | octene | 5.47 | 1.34 | 27.98 | 39.01 | 52.21 | 9.63 | *** |
| 5 | 5.65 | | 0.55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | * |
| 6 | 6.50 | | 1.44 | 1.97 | 0 | 0 | 3.33 | 0.44 | *** |
| 7 | 7.66 | | 2.44 | 7.91 | 2.84 | 6.02 | 0 | 2.91 | *** |
| 8 | 8.42 | α -pinene | 2.26 | 0.72 | 0 | 40.72 | 8.09 | 6.41 | *** |
| 9 | 8.80 | camphene | 0 | 1.45 | 0 | 6.47 | 0 | 3.84 | *** |
| 10 | 9.83 | | 1.14 | 0.91 | 0 | 4.99 | 3.18 | 0.75 | - |
| 11 | 10.54 | β -myrcene | 7.97 | 12.23 | 12.37 | 35.87 | 28.44 | 0 | * |
| 12 | 10.70 | | 1.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 13 | 11.35 | | 0 | 0 | 7.01 | 8.97 | 8.04 | 12.76 | - |
| 14 | 11.61 | dl-limonene | 0 | 0 | 0 | 13.26 | 3.32 | 1.94 | *** |
| 15 | 11.91 | 1.8-cineole | 3.66 | 1.97 | 0 | 7.44 | 0 | 9.67 | - |
| 16 | 12.30 | 1.3.6-octatrine | 8.98 | 11.11 | 19.56 | 36.29 | 23.34 | 9.79 | - |
| 17 | 12.64 | | 0 | 0 | 1.305 | 0 | 0 | 0 | - |
| 18 | 14.19 | | 0 | 0.93 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 19 | 15.08 | | 0 | 0 | 0 | 4.58 | 2.67 | 1.00 | *** |
| 20 | 15.68 | | 0 | 0 | 0 | 0.46 | 3.11 | 4.96 | - |
| 21 | 15.80 | endo-borneol | 1.51 | 2.86 | 18.72 | 34.62 | 49.27 | 15.30 | *** |
| 22 | 19.42 | (-)-bornyl-acetate | 1.14 | 5.04 | 7.57 | 18.41 | 8.23 | 8.50 | * |
| 23 | 21.05 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.51 | 1.28 | *** |
| 24 | 21.41 | | 0 | 0.17 | 0 | 0 | 2.05 | 2.69 | * |
| 25 | 21.55 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.37 | *** |
| 26 | 21.71 | | 0.55 | 1.11 | 0 | 5.21 | 5.29 | 8.49 | - |
| 27 | 22.04 | | 2.86 | 0 | 0 | 0 | 2.64 | 2.72 | *** |
| 28 | 22.30 | | 0 | 2.89 | 0 | 0 | 4.64 | 2.36 | *** |
| 29 | 22.42 | | 0 | 0 | 0 | 1.75 | 3.68 | 0 | *** |
| Total | | | 44.28 | 53.90 | 122.98 | 268.74 | 220.48 | 126.33 | |

R. T.: Retention Time; F-t.: F-testing

*: $p < 0.01$, **: $p < 0.001$, ***: $p < 0.0001$

Table 2. RER (%) of selected receptor species in the presence of *A. artemisiifolia* var. *elatior* leaves (3 g) at different months

| Selected receptor species | RER (%) | | | F-testing |
|-----------------------------|---------|------|------|-----------|
| | May. | Jun. | Jul. | |
| <i>Lactuca sativa</i> | 84.6 | 83.0 | 80.8 | # |
| <i>Brasica campestris</i> | 87.8 | 85.6 | 82.6 | * |
| <i>Cumcumis sativus</i> | 82.6 | 81.7 | 76.5 | * |
| <i>Capsicum annum</i> | 95.9 | 96.1 | 94.5 | - |
| <i>Raphanus sativus</i> | 83.6 | 83.7 | 78.8 | # |
| <i>Achyrrathes japonica</i> | 96.0 | 94.4 | 91.2 | # |
| <i>Oenothera odorata</i> | 85.1 | 83.2 | 77.2 | # |

#: $P < 0.05$; * : $P < 0.01$

서 방산되는 휘발성물질의 양을 증가시킴에 따라 상추 등 수용체 유식물의 생장이 억제되고, 생체량이 감소된다는 보고와 일치하였다.

식물 잎의 휘발성물질의 함량과 조성이 계절의 영향을 받는다는 것은 이미 널리 알려져 있는 사실이며, 많은 식물을 대상으로 연구가 진행되어 왔다 (Baldwin *et al.* 1993, Thompson 1985, Rajeswara *et al.* 1996). 또한 식물의 휘발성물질이 타 식물생장에 알레로파시 영향을 일으킨다는 점도 인정되었다 (Robinson 1983). 본 연구에서도 돼지풀 잎이 함유한 monoterpenoids는 수용체 유식물의 뿌리와 줄기생장을 억제하는 한 원인물질로 보여진다. 따라서 유식물 생장에 미치는 영향은 monoterpenoids의 함량 및 조성과 연관 있는 것으로 판단된다. 계절적 변이 경향은 7월에 monoterpenoids 함량이 높았고, 조성

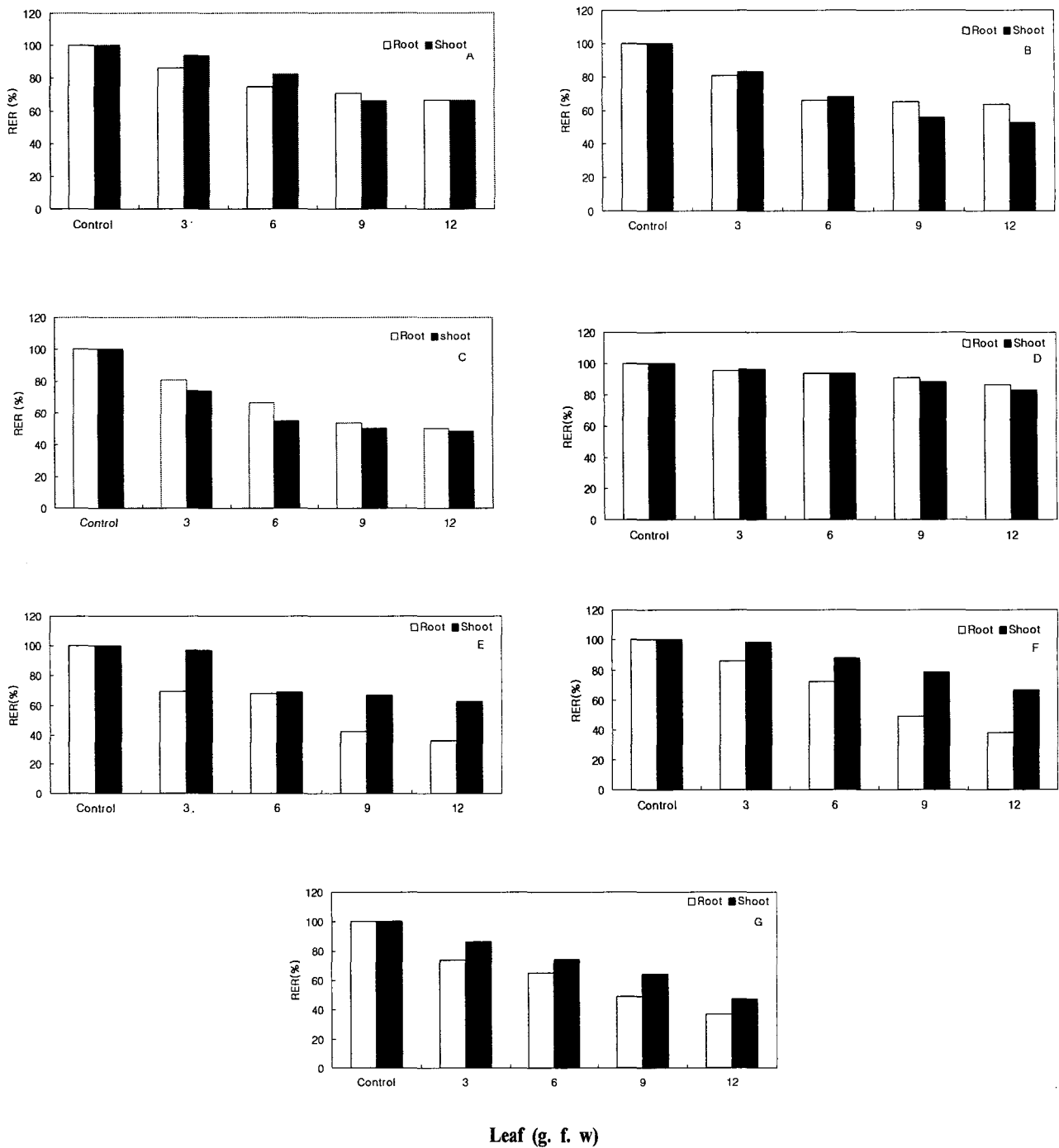


Fig. 1. RER (%) of Selected Species in the presence of different quantity of *A. artemisiaefolia* var. *elatior* leaves.

A: *Lactuca sativa*, $p < 0.05$ (root), $p < 0.05$ (shoot). B: *Brassica campestris*, $p < 0.01$ (root), $p < 0.05$ (shoot). C: *Cucumis sativus*, $p < 0.05$ (root), $p < 0.05$ (shoot). D: *Capsicum annuum*, $p < 0.01$ (root), $p < 0.01$ (shoot). E: *Raphanus sativus*, $p < 0.05$ (root), $p < 0.05$ (shoot). F: *Achyranthes japonica*, $p < 0.05$ (root), $p < 0.05$ (shoot). G: *Oenothera odorata*, $p < 0.05$ (root), $p > 0.05$ (shoot).

도 다양하므로 7월 때의 억제효과가 높게 나타난 원인으로 생각된다. 반면 5월과 6월의 monoterpenoids 함량과 조성은 큰 차

이가 없으므로, 억제효과도 거의 차이가 없었다. 이러한 결과는 잎의 monoterpenoids의 함량 및 조성은 억제효과와 직접적인 연

관성이 있음을 말해준다.

Rice(1984)는 Velvet leaf (*Abutilon theophrasti*)가 자연상태에서 목화과 콩 같은 농작물의 수확량에 상당한 악영향을 미치며, Mcwhorter와 Harwig(1972)는 잡초인 Johnson grass (*Sorghum halepense*)의 간섭에 의하여 콩 생산이 27~42% 감소했다고 보고하였다. 이러한 간섭 중 자연상태에서의 휘발성물질의 알레로파시 효과가 한 원인이다. 따라서 본 실험 연구결과는 돼지풀 생엽이 타 식물 생장에 악영향을 미치며, 경쟁에서 우세를 차지하는 한 원인으로 생각된다.

인용문헌

- 길봉섭, 오석훈, 김용식. 1989. 곰솔에 들어있는 생장억제물질의 작용. 한국생태학회지 12: 21-35.
- 길봉섭, 김영식, 윤경원. 1991. 쑥에 들어 있는 생장 억제물질의 작용. 한국생태학회지 14: 121-135.
- 김중희. 1998. 제비쑥(*Artemisia japonica*) 앞에서의 monoterpenes의 계절적 변이. 한국생태학회지 21: 263-268.
- 박수현. 1994. 한국의 귀화식물에 관한 연구. 자연보존 85: 39-50.
- 양권열. 1989. 서울시의 식생과 귀화식물의 분포에 관한 연구. 중앙대학교 석사학위 논문 58 p.
- 이지훈. 1997. *Trifolium repens* L. 추출액이 *Zoysia japonica* Steud의 발아와 생장에 미치는 Allelopathy 효과. 창원대학교 석사학위논문 pp. 8-10.
- 이호준, 김용옥, 장남기. 1997. 수종 식물의 분비물질이 종자 발아와 균류생장에 미치는 알레로파시 효과. 한국생태학회지 20: 181-189.
- 이창복. 1979. 대한식물도감. 향문사.
- 서울대학교 천연물과학연구소. 1995. 전통 천연향료개발에 관한 연구. 과학기술처 pp. 17-24.
- 조광현. 1980. 참소리쟁이 뿌리 추출물의 항 진균 작용에 관한 연구. 한국균학회지 8: 13-19.
- Baker, H.G. 1966. Volatile growth inhibitors produced by *Eucalyptus globulus*. Madrono 18: 207-210.
- Baldwin, I.T. and P. Colleham. 1993. Autotoxicity and chemical defense : nicotine accumulation and carbon gain in solanaceous plants. Oecologia 94: 534-541.
- Dey, P.M. and J.B. Harborne. 1997. Plant biochemistry. Academic Press, New York pp. 503-516.
- Elakovich, S.D. 1988. Terpenoids as models for new agrochemicals. Am. Chem. Soc. Symp. Ser. 380: 250-261.
- Fischer, N.H. 1986. The function of mono and sesquiterpenes as plant germination and growth regulators. In A. R. Putnam and C. S. Tan (eds.), The Science of Allelopathy. Wiley-Interscience, New York pp. 203-218.
- Fischer, N.H. 1991. Plant terpenoids as allelopathic agents. In J. B. Harborne and F. A. Tomas-Barberan(eds.) Ecological chemistry and biochemistry of plant terpenoids. Clarendon press. Oxford pp. 377-398.
- Fischer, N.H. and L. Quijano. 1985. Allelopathic agents from common weeds. *Amaranthus palmeri*, *Ambrosia artemisiifolia*, and related weeds. Am. Chem. Soc. Symp. Ser. 268: 133-147.
- Goralka, R.J.L., M.A. Schumaker and J.H. Langenheim. 1996. Variation in chemical and physical properties during leaf development in California Bay Tree (*Umbellularia californica*): Predictions regarding palatability for deer. Biochem. Syst. Ecol. 24: 93-103.
- Harbone, J.P. 1988. Introduction to ecological biochemistry. 3rd. ed. Academic Press, London.
- Kim, J.H. and J.H. Langenheim. 1994. The effects of *Pseudotsuga menziesii* monoterpenoids on nitrification. Korean J. Ecol. 17: 251-260.
- Kim, J.H. 1996. Seasonal variation in cocentration and composition of monoterpenes from *Artemisia princeps* var. *orientalis*. Korean J. Ecol. 19: 321-328.
- Kim, J.H. 1997. Variation of monoterpenoids in *Artemisia feddei* and *Artemisia scoparia*. J. Plant Bio. 40: 267-274.
- Kim, Y.O. and H.J. Lee. 1996. Identification and effects of phenolic compounds from some plants. Korean J. Ecol. 19: 329-340.
- Mcwhorter, J.K. and E.E. Hartwig. 1972. Composition of johnson-grass and cocklebur with six soybean varieties. Weed Sci. 20: 56-59.
- Rajeswara, R., P.N. Kaul, G.R. Mallavarepu and S. Ramesh. 1996. Effects of seasonal climatic changes on biomass yield and terpenoid composition of *Rosescented geranium*. Biochemical Syst. and Ecol. 24: 627-636.
- Rice, E.L. 1984. Manipulated ecosystems: Role of allelopathy in agriculture. Allelopathy. 2nd ed. Academic Press. New York pp. 11-13. pp. 41-45. pp. 292-308.
- Robinson, T. 1983. The organic constituents of higher plants. 5th ed. Cordus Press, North Amherst. Massachusetts pp. 56-98.
- Shi, Y.H. and W.X. Gu. 1998. Bioassay for the study of allelopathy. Chinese. Ecol. Science. 17: 84-89.
- Thompson, A.C. 1985. The chemistry of allelopathy, biochemical interactions among plants. Am. Chem. Soc. Symp. Ser. 268.
- Yun, K.W., B.S. Kil and D.M. Han. 1993. Phytotoxic and antimicrobial activity of volatile constituents of *Artemisia princeps* var. *orientalis*. J. Chem. Ecol. 19: 2757-2767.

(2000년 10월 8일 접수; 2000년 12월 19일 채택)

Allelopathic Effects of Volatile Compounds from *Ambrosia artemisiifolia* Leaves on the Selected Species

Jin, Hai-Zhu and Jong-Hee Kim*

Department of Biology, Yantai University, China

*Department of Biology, Kyungnam University**

ABSTRACT: The total amount of monoterpenoids in *A. artemisiifolia* var. *elatior* leaves was increased continuously after Apr. and the highest amount was in Jul. The major monoterpenoids in *A. artemisiifolia* var. *elatior* leaves were consisted of 29 compounds and were dominated by No. 2, octene, α -pinene, β -myrcene, 1,3,6-octatriene, endo-borneol and (-)-borneyl acetate. The allelopathic effects of *A. artemisiifolia* var. *elatior* leaves on the roots and shoots elongation of the selected plants were studied and there were significant allelopathic effects. The effects were much different between the selected plants and the effects significantly became higher with the quantity of leaves used in the experiment. The *Lactuca sativa*, *Achyranthes japonica*, and *Oenothera odorata* were suffered much higher effects than the other species. The allelopathic effects were also different with the leaves sampled in different seasons and the effects in July were found a little higher than in June and May.

Key words: Allelopathic effect, *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*, Seedling, Terpene, Volatile compound
