

몇가지 雜草들의 Allelopathy 效果에 關한 研究

沈相仁* · 孫廷珪* · 李相珏* · 姜炳華*

Studies on the Allelopathic Effects of the Several Weeds

Shim, S.I. *, Y.K. Sonn*, S.G. Lee* and B.H. Kang*

ABSTRACT

The allelopathic potentials of several Korean weeds were investigated in the greenhouse and laboratory. Aqueous extracts and plant litters of several weeds were tested at different dilutions for allelopathic effect on germination and early growth of crop species. Among the several species of weeds, *Portulaca oleracea* and *Chenopodium album* had the highest allelopathic effect to the four species to 30%, while the extract of *Portulaca oleracea* increased those to 4.7% on an average when compare with control plant. In greenhouse experiment *Portulaca oleracea* highly reduced the emergence rate indices of barley, soybean, radish and corn to 30, 49, 36 and 68% that of control plant, respectively. Plant height and dry weight of indicate plants were reduced by the residues of *Portulaca oleracea* and *Chenopodium album*.

Key words : Allelopathy, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, seed germination, seedling growth.

緒 言

農耕地에서 雜草의 害는 여러가지 형태로 나타나는데, 作物에 대한 雜草의 害는 두種間의 interference에 의하여 發生하며 interference는 competition과 allelopathy로 크게 分類한다.

competition은 種內 혹은 種間의 植物들이 같은 지역에서 자랄때 光, 水分, 養分, 탄산 가스 와 심지어 酸素 등의 獲得을 위한 競爭에서 競爭力이 낮은 個體가 生育이 低下되는 것이고, allelopathy는 한 種이 다른 種에 害를 주는 物質을 分泌 또는 漏出하여 다른 個體의 生育을 저하시키는 것으로, interference=competition+allelopathy의 等式이 이루어진다. allelopathy는 competition과 비교하여 볼때 種間에 特異성이 있고^{3,21)}, autoallelopathy라 하여 種內에 존재하는 것도 있다^{10,19,20)}. 이렇게 다양한 allelopathy는 주로 植物體間에 존재한다고 알려져 있으나 植物-微生物의 關係에도 존재한다.

allelopathy를 일으키는 物質은 주로 phenolic acid로 알려져 있고^{7,14,22,28)}, 그의 tannin^{5,9)}등 여러가지 물질이 allelochemical로 작용하여 光合成 저하, 吸收 저하, 細胞 分裂의 抑制등에 의해서 植物의 生育을 低下시킨다고 한다^{2,4,5,9)}. 이 중에는 雜草에 대한 作物의 allelopathy도 있는데^{2,5,12,24)}, 이것은 農耕地에서 雜草의 生育을 抑制하여 作物이 雜草에 의한 被害를 輕減시킬 수 있다는 實用的 의미가 있다. 그리고 除草劑 처리에 의하여 枯死한 雜草의 殘留物에서도 allelochemicals가 漏出되어 生育을 저하시킬 수 있다는 보고²⁶⁾는 이러한 allelopathy의 중요성을 더욱 크게한다.

本 實驗은 雜草의 allelopathic effect를 알아보기 위하여, 우리나라에서 發生하는 여러種의 耕地 雜草를 蒐集해서, 이들 雜草들이 보리, 무우, 옥수수, 콩 등의 發芽 및 生育에 어떤 영향을 주는가를 조사하여, 앞으로 除草防除 技術 研究의 基礎資料로 提供하고자 遂行하였다.

高麗大學校 農科大學 Dept. of Agronomy, Korea University, Korea.

材料 및 方法

本 實驗에 사용된 雜草種들은 1989년 9월에 高麗大學校 農科大學 實驗 圃場과 附屬農場에서 採 取하였다.

실험에 사용된 雜草種들은 表 1과 같고, 이 雜草들의 allelopathic effect를 實驗하기 위하여 사용된 指標植物은 콩 (*Glycine max*), 옥수수 (*Zea mays*), 보리 (*Hordeum vulgare*), 무우 (*Raphanus sativus*) 이고 採取한 雜草들은 使用時까지 -15°C의 저온에 保管하였다.

實驗遂行은 각각 完全任意配置 3反復으로 하였다.

1. 여러 耕地 雜草들의 allelopathy 效果 調査

22種의 雜草와 allelopathic effects가 있는 것으로 알려진 포플라, 가문비나무, 소나무, 해바라기 등을 生體重 基準으로 10% (W/V)의 water extract를 만들었다. 이 water extract는 試料를 blender로 갈고 80mesh의 체로 거른뒤 3000rpm

Table 1. Scientific names of weeds and pH of the extracts

Scientific Name	Korean Name	pH
<i>Oenothera odorata</i>	Dalmajgot	5.7
<i>Eleusine indica</i>	Wang-baraeng-i	6.5
<i>Eragrostis ferruginea</i>	Geuryeong	6.0
<i>Portulaca oleracea</i>	Soe-bireum	6.2
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Miguk-gaegijang	6.3
<i>Agropyron tsukushiense</i>	Gaemil	6.1
<i>Solanum nigrum</i>	Gamajung	6.7
<i>Humulus japonicus</i>	Hansam-deonggul	7.0
<i>Abutilon avicennae</i>	Eojeogwi	6.7
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Pi	6.6
<i>Cyperus iria</i>	Cham-bangdongsani	7.6
<i>Pinus densiflora</i>	Sonamu	4.2
<i>Equisetum hyemale</i>	Sogsae	5.2
<i>Calamagrostis epigeios</i>	San-jopul	4.5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Baraeng-i	6.6
<i>Helianthus annuus</i>	Haebearagi	7.7
<i>Chenopodium album</i>	Myeongaju	7.0
<i>Setaria viridis</i>	Gangajipul	7.7
<i>Euphorbia supina</i>	Aegi-ddangbindae	6.0
<i>Amaranthus lividus</i>	Gae-bireum	7.5
<i>Persicaria hydropiper</i>	Yeoggwi	7.3
<i>Populus deltoides</i>	Poplar	5.4
<i>Datura stramonium</i>	Dogmaipul	5.2
<i>Eliocharis kuroguwai</i>	Ol-banggae	5.4
<i>Picea jezoensis</i>	Gamunbi-namu	4.2
control	Water	7.0

에서 遠心分離를 한 다음 Whatman No542의 거름종이로 거른 후 使用時 까지 4°C 冷藏庫에 保管하였다.

이 抽出液이 種子發芽에 미치는 영향을 조사하기 위해 지름 9cm의 petridish에 거름종이(TOYO #2)를 깔고 4종의 作物種자를 50粒씩 3反復으로 置床하여 10%의 抽出液을 7ml씩 처리한 후 28°C의 暗條件에서 4일간 발아시킨 다음 20°C인 vinyl-chamber에 40W의 螢光燈 光하에서 生育시켜 幼苗의 길이를 調査하였다.

2. 處理濃도에 대한 作物種자의 反應

위의 실험에서 allelopathic effect가 있는 것으로 認定되는 쇠비름과 명아주를 1, 2, 5, 10%로 稀釋하여 보리, 무우, 콩, 옥수수를 각 20粒씩 置床한 petridish에 처리하여 28°C의 暗條件에서 發芽를 시킨 후 4日間の 發芽速度와 幼根 및 幼芽의 生長을 조사하였다.

發芽速度는 PI(prompt index)⁶⁾로 表示하여 調査하였다.

$$PI(D1 \times 4) + (D2 \times 3) + (D3 \times 2) + (D4 \times 1)$$

Dn = n일째 發芽한 個體數

3. 溫室實驗

명아주, 쇠비름 그리고 개비름을 60°C에서 2日間 溫風乾燥시킨 후 지상부와 지하부를 따로 分離한 후 cutting mill로 1mm의 체를 통과시켜 같은 후 이 粉末을 200°C에서 滅菌한 양토⁷⁾와 0.5, 1, 1.5, 2%가 되게 섞어 부피가 140ml인 스키로폴 pot에 200g씩 넣은 후 보리와 무우는 10粒씩 播種하고 콩과 옥수수는 5粒씩 播種한 후 나중에 보리와 무우는 5개체, 옥수수와 콩은 2개체를 남기고 숙여주었다.

파종 3주 후와 4주 후 두번 草長을 조사하였고, 乾物重은 4주 후에 80°C에서 48시간 乾燥시킨 후에 조사하였으며, 出芽속도³⁾는 7일간의 ERI¹⁷⁾ emergence rate index로 表示하여 測定하였다.

$$ERI = (D1 \times 7) + (D2 \times 6) + (D3 \times 5) + (D4 \times 4) + (D5 \times 3) + (D6 \times 2) + (D7 \times 1)$$

Dn = n일째 出芽한 個體數

結果 및 考察

1. 여러 雜草種들의 allelopathy 作用價 調査

우리나라 耕地에 많이 발생하는 雜草중 22종의 allelopathic effect에 대한 結果는 表 2에 나와 있다. 여기에서 가장 卓越한 效果를 보인 것은 쇠비름과 명아주이며 이것은 allelopathic effect가 있다고 알려진²⁵⁾ 木本類인 가문비나무, 포플라, 소나무보다 더욱 강한 抑制 效果를 나타내었다. 이 두종의 雜草는 뿌리와 줄기의 伸長 모두를 抑制하였다.

보리의 경우는 명아주에 의해 幼根의 伸長이 control의 30%정도로 자랐고 幼芽는 70%정도로 生長하여 抑制하여 抑制 정도가 幼芽보다 幼根에서 더욱 甚하였다. 그러나 가문비나무의 경우는 幼芽의 生長이 幼根보다 더욱 억제되었다. 이러한 結果는 보리에 대해 allelopathy를 일으키는 물질이 1종류가 아니고, 各 種마다 그 作用 樣相이 다르기 때문이라고 생각된다. 이러한 억제작

용과는 반대로 왕바랭이, 피, 바랭이 등의 抽出物은 幼根의 伸長은 억제하나 幼芽의 生長은 促進하였는데 이것은 아마도 이 雜草들의 抽出物이 營養素로 作用하였거나 그 作用 部位가 다르기 때문이라고 생각된다. 이것은 같은 禾本科인 개밀 등에서 allelopathic effect가 많이 보고^{2,24,27)}된 것으로 미루어 보아도 그러한 種 내지 部位에 대한 特異性을 알 수 있다. 무우에 있어서는 生長을 抑制시킨것과 促進 시킨것의 比가 5:5 정도로 다양한 樣相을 나타내었다. 여기서도 쇠비름과 명아주의 效果가 가장 컸는데 control의 15%정도로 극도로 抑制시켰다. 특히 抑制와 同 伴하여 뿌리가 마르는 傾向도 보였다. 까마중과 환삼덩굴의 경우는 control의 140%, 137%로 促進하였는데 까마중의 경우 보리에 대하여는 64%의 값을 나타내었던 것으로 보아도 種間 特異性을 알 수 있다. 옥수수의 경우는 명아주에 의해 34%의 값을 나타내어 그 抑制가 가장 심하였고 무우, 보리와는 달리 포플라에 의해서는 促進되었다. 콩의 경우는 쇠비름과 명아주에 의해 억제

Table 2. Effect of water extract of weed residues on seedling growth of barley, radish, corn, soybean

Species	barley		radish		corn		soybean
	root length	shoot length	root length	shoot length	root length	shoot length	hypocotyl length
<i>Oenothera odorata</i>	4.15defgh*	5.60fgh	2.65cdefgh	3.73ab	5.49fg	2.24defg	7.98defghij
<i>Eleusine indica</i>	5.49abc	8.78a	3.63abc	3.67abc	7.20cdefg	3.03abc	8.70cdefgh
<i>Eragrostis ferruginea</i>	4.38cdefgh	7.22bcde	2.48efghi	3.76a	5.56fg	3.10abc	7.49fghij
<i>Portulaca oleracea</i>	2.97i	6.78cde	0.41j	2.26fg	7.89abcdef	3.38ab	5.78j
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	4.80abcdef	6.32efg	2.94abcdefg	3.86a	7.42cdefg	3.23ab	9.89bcdefg
<i>Agropyron tsukushiense</i>	5.04abcde	7.96abc	2.40efghi	2.63ef	8.57abcde	2.96bcd	11.42b
<i>Solanum nigrum</i>	3.77fghi	7.90abcd	3.79ab	3.93a	5.28g	2.67bcdef	14.67a
<i>Humulus japonicus</i>	5.31abcd	8.03abc	3.73abc	3.99a	5.28g	2.67bcdef	14.67a
<i>Abutilon avicennae</i>	5.61ab	7.81abcd	2.57defghi	3.62abc	9.99ab	3.15abc	10.18bcde
<i>Echinochloa crusgalli</i>	5.38abc	8.28ab	2.84bcdefgh	2.83cdef	8.79abcd	3.07abc	7.91defghij
<i>Cyperus iria</i>	5.07abcd	7.46bcde	3.31abcdef	3.67abc	6.52defg	2.86bcdef	10.09bcdef
<i>Pinus densiflora</i>	3.62ghi	6.26efgh	2.27ghij	2.47ef	5.47fg	2.16efg	8.03defghij
<i>Equisetum hyemale</i>	5.06abcde	7.23bcde	3.36abcde	3.97a	6.15fg	2.44cdefg	11.00bc
<i>Calamagrostis epigeios</i>	4.69bcdefg	7.88abcd	2.00ghij	2.67def	5.46fg	2.74bcdef	8.00defghij
<i>Digitaria sanguinalis</i>	4.97abcde	8.16ab	2.04ghij	2.86bcdef	7.05defg	2.88bcdef	7.78efghij
<i>Helianthus annuus</i>	3.91efghi	5.29gh	3.35abcde	3.88a	9.65abc	3.74a	9.65cdefgh
<i>Chenopodium album</i>	1.89j	5.51fgh	0.39k	1.58g	2.61h	2.15fg	5.47j
<i>Setaria viridis</i>	5.43abc	7.72abcd	2.35ghij	3.88a	6.97defg	3.08abc	7.11hij
<i>Euphorbia supina</i>	3.61ghi	5.06h	3.98a	3.19abcde	7.64bcdefg	2.40cdefg	10.48bcd
<i>Amaranthus lividus</i>	3.30hi	5.11h	2.79cdefgh	3.19abcde	8.93abcd	3.15abc	8.19defghij
<i>Persicaria hydropiper</i>	3.77fghi	5.31gh	1.89hij	2.20fg	7.01defg	2.25defg	7.37ghij
<i>Populus deltoides</i>	4.20defgh	6.65def	1.48i	2.74def	10.27a	3.03abc	7.49fghij
<i>Datura stramonium</i>	4.72abcdefg	6.79cde	1.71hi	2.73def	5.91fg	3.14abc	7.61efghij
<i>Eleocharis kuroguwaii</i>	4.89abcdef	7.85abcd	2.80bcdefgh	3.52abcd	7.92abcdef	2.95bcd	8.36defghij
<i>Picea jezoensis</i>	2.97i	3.60i	2.19fghi	2.12fg	5.72fg	1.72g	7.30ghij
control	5.87a	8.03abc	2.71bcdefgh	3.52abcd	7.77bcdefg	3.04abc	8.43defgh

* : The same letters are not significantly different at the 5% level of probability as determined by duncan's multiple range test.

가 심하였으나 환삼덩굴에 의하여는 control보다 1.7배 가량 hypocotyl 길이가 증가하였다. 이 환삼덩굴은 아마도 單純히 營養素로 작용했다기 보다는 生育促進 物質을 含有하고 있는것 같다.

이와같이 4종의 作物들의 反應은 抑制되는 경우가 促進되는 경우보다 그 빈도수에 있어서 3배 정도가 많아 allelopathic effect가 많은 종의 식물에 存在한다고 볼 수 있다. 處理에 들어간 3초들의 pH는 表 1에 나타나 있는데 Hoveland¹³⁾가 報告한바와 같이 生育 抑制가 pH의 影響에 依하지는 않는것같다. 特記할 점은 명아주 등에 의해서 뿌리가 말랐다는 점인데 이와 같은 현상이 耕作地에서도 일어난다면 群落 形成의 低下에 의해 競爭에서 被害를 보는 것은 물론이거니와 生育에 필요한 水分, 無機 이온⁸⁾ 그리고 養分의 吸收을 제대로 못하여 收量의 減少를 일으킬것이다. 그 밖에도 뿌리의 生育 不振으로 窒素固定 作物에서 Rice²³⁾가 보고한것과 같이 nodulation에 影響을 주어 收量を 저하시킬 수도 있을것이라고 생각되어진다.

Table 3. Effect of water extracts from *P. oleracea* and *C. album* on the prompt index of barley, soybean, radish, corn

Conc. (% w/v)	<i>P. oleracea</i> (% of control)	<i>C. album</i> (% of control)
0	110.3a* (100.0)	153.0a (100.0)
1	114.0a (103.3)	149.0a (99.7)
2	129.3a (117.3)	153.7a (97.3)
5	114.0a (103.0)	125.7a (82.0)
10	121.0a (109.7)	86.0b (56.3)
0	88.0b* (100.0)	171.3a (100.0)
1	74.7b (84.7)	155.3ab (97.3)
2	73.3b (83.3)	156.3ab (100.7)
5	117.0a (133.3)	133.0b (82.0)
10	129.0a (146.3)	94.3c (56.3)
0	180.0a* (100.0)	174.7ab (100.0)
1	163.0abc (90.3)	180.7a (100.0)
2	172.0ab (95.7)	164.0ab (94.0)
5	149.7bc (83.3)	161.3ab (93.0)
10	141.7c (79.7)	154.7c (89.0)
0	178.3a* (100.0)	180.7a (100.0)
1	177.3a (99.3)	173.7ab (96.0)
2	172.0a (96.3)	163.7b (90.7)
5	161.0b (90.0)	143.7c (79.7)
10	147.7c (83.0)	127.0d (70.3)

* The same letters are not significantly different at the 5% level of probability (DMRT).

2. 명아주와 쇠비름의 抽出液이 作物의 發芽에 미치는 影響

25°C에서 抽出한 쇠비름과 명아주의 抽出液을 여러 濃度로 稀釋하여 처리한 結果, 發芽率은 影響을 거의 받지 않았으나 發芽速度는 表 3에 나타난 것처럼 prompt index가 추출액의 濃度 증가에 따라서 점차 낮아지는 傾向을 보였다. 그러나 콩에 있어서는 쇠비름 抽出液의 濃度 증가에 따라 발아 속도가 增加하는 傾向을 보였는데 10% 짜리 稀釋液의 경우 control보다 46% 증가하였고 보리의 경우는 21%가 증가하였다. 다른 것들에서는 명아주, 쇠비름 모두에 대해서 PI가 減少하였다. 이러한 結果들은 allelopathy가 發芽를 억제한다는 여러보고^{2,4,11,16)}와 비교해볼때 本 實驗에서는 發芽率의 감소는 보이지 않았으나 발아속도의 감소는 나타났다. PI의 변화 結果는 그림 1에 나타난 幼苗의 生長과 비슷한 樣相을 보였는데 콩은 쇠비름에 의해 幼苗의 生長도 촉

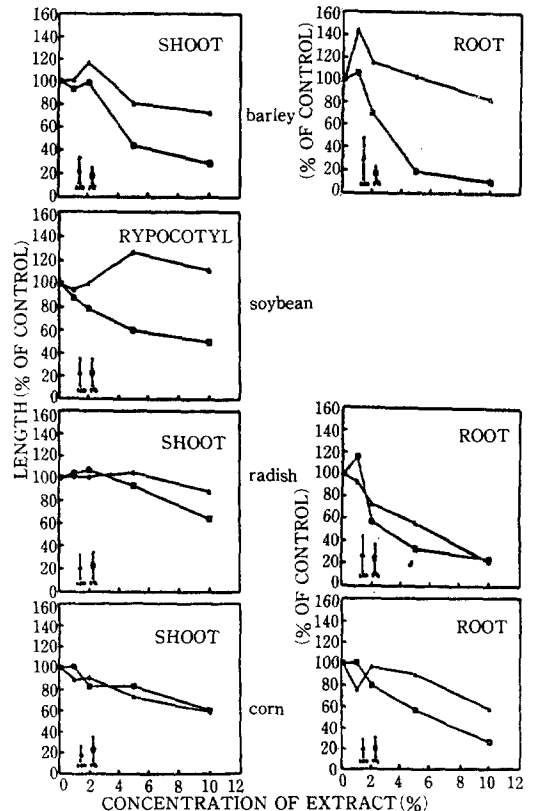


Fig. 1. Effects of water extract from *C. album* and *P. oleracea* on the seedling growth of barley, soybean, radish, corn.

진 되었다. PI에 대한 영향은 옥수수에서 가장 높게 나타났는데, 쇠비름과 명아주의 10%의 추출물에 대해 각각 175, 30% 저하되었다.

이러한 추출물의 處理는 그림 1에서 본 것처럼 유묘의 伸長을 억제하였는데, 이러한 결과는 Ballester et al¹⁾와 Lodhi¹⁹⁾의 실험과 같은 결과를 보이는 것이다. 幼苗의 길이는 抽出物의 濃度가 증가함에 따라 점점 감소하였고, 보리에 있어서는 쇠비름보다 명아주에 의한 영향이 컸다. 10% 추출액의 경우 幼根은 control의 10%, 유아의 경우는 control의 30% 정도에 지나지 않았고, 쇠비름에 대해서는 83%, 73%로 鈍感한 반응을 보였다. 콩은 10% 추출액을 基準으로 명아주에 대해서는 50% 감소하였으나 쇠비름에 대해서는 12%가 증가하였다. 무우의 경우는 幼根의 경우는 두가지 용액에 민감하여 75%정도가 억제되었으나 幼芽의 경우는 쇠비름에 對해 12% 감소하는등 그 영향이 매우 적었다. 옥수수는 幼芽의 경우 두 雜草間에 差異가 거의 없었으나 幼根의 경우는 명아주의 억제 정도가 심하였다.

3. 土壤 中の 雜草 殘留物이 作用의 生育에 미치는 영향

Allelopathic effect가 있는 雜草의 土壤 殘留

物은 發芽實驗에서와 같이 殘留하는 雜草의 濃度가 높아짐에 따라서 作物의 生育이 저하되었다. 草長과 乾物重 出芽速度 등이 영향을 받아서 抑制되거나 減少하였다.

이런 雜草 殘留物의 出芽에 대한 영향은 Emergence rate index(ERI)로서 表 4에 나타나 있다. 이 ERI가 높으면 生育이 빠르다는 것인데, 本 실험에서는 土壤中の 殘留物의 量이 증가함에 따라서 ERI가 줄어 들었다. 이것은 土壤中の allelopathic residues가 出芽를 抑制한다는 Barnes²⁾의 結果와 一致하였다. 이것은 각 作物別로 보면 보리는 쇠비름에 의해 ERI가 가장 줄었고, 콩은 명아주의 地下部를 處理한것이 가장 EIR가 낮았으나 地上部를 處理한것과 효과가 작았다.

이러한 결과는 명아주가 우리나라에서 경작지에 많이 發生¹⁶⁾함을 考慮할때 大豆를 栽培할때 이 명아주가 土壤에 殘留하여 生育을 저해시킬것으로 생각되는데, Toai and Linscott²⁶⁾가 보고한 바와 같이 除草劑는 allelopathic effect에 影響을 주지않을 수도 있음을 考慮할때 除草劑에 의한 防除나 地上部의 切斷에 의한 防除보다도 勞力은 들어가지만 이러한 雜草의 防除는 뿌리部分까지 完全히 除去시키는 것이 必要하다고 생

Table 4. Effect of weed residues incorporated into soil on ERI of barley, soybean, radish, corn

Concentration (w/w)	Part of plants incorporated					
	<i>A. lividus</i>		<i>P. oleracea</i>		<i>C. album</i>	
	foliage	root	foliage	root	foliage	root
0	277.7a*	277.7a	277.7a	277.7a	277.7a	277.7a
0.5	217.3c		245.0b		245.0b	
1	247.3b	196.7b	247.3b	228.7b	231.3b	208.3b
1.5	252.7b		191.0c		225.0bc	
2	217.3c	224.3c	194.0c	258.7a	207.3c	200.7b
0	76.7a*	76.7a	76.7a	76.7a	76.7a	76.7a
0.5	66.3ab		64.3ab		69.3ab	
1	59.0ab	49.7b	58.0ab	59.0ab	68.3ab	48.7ab
1.5	53.3ab		45.0b		61.7ab	
2	45.7b	43.3b	40.7b	45.7b	45.3b	30.0b
0	232.7a*	232.7a	232.7a	232.7a	232.7a	232.7a
0.5	189.0bc		235.0a		247.3a	
1	225.3ab	171.3b	180.3bc	184.3a	175.0b	175.0b
1.5	174.7c		195.0b		185.3b	
2	179.3c	210.7ab	149.0c	201.7a	19.37b	219.3a
0	58.7a*	58.7a	58.7a	58.7a	58.7a	58.7a
0.5	38.0a		56.0a		57.7a	
1	50.7a	41.3b	39.3ab	39.3ab	45.0ab	33.0b
1.5	40.0a		23.0bc		39.0b	
2	46.0a	58.3a	18.7c	46.0b	29.3b	34.0b

* The same letters are not significantly different at the 5% level of probability(DMRT).

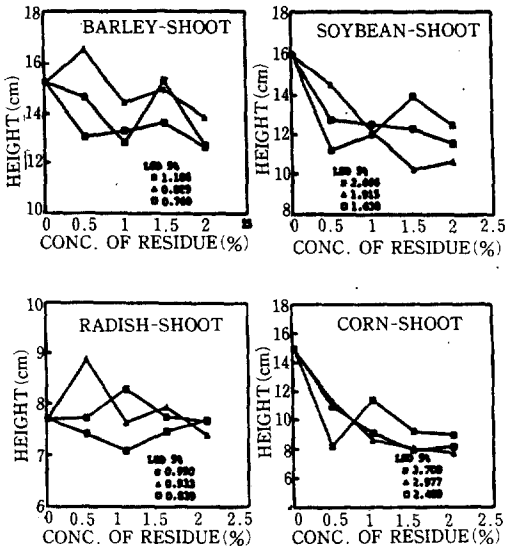


Fig. 2. Effects of weed residues incorporated into soil on growth of four indicator species (3 weeks after treatment).

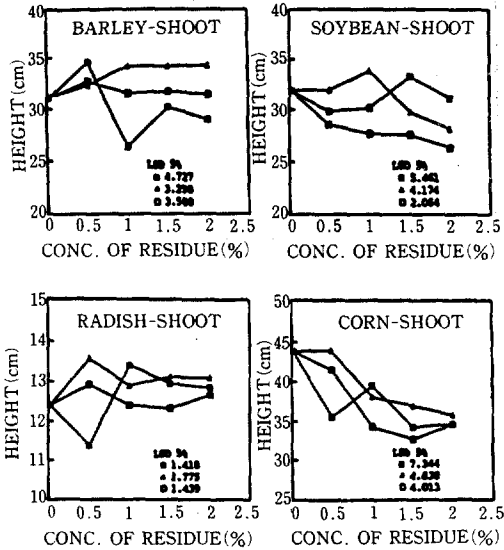


Fig. 3. Effects of weed residues incorporated into soil on growth of four indicator species (4 weeks after treatment).

각되어진다. 이와같은 見地에서 쇠비름은 비록 늦가을에 消滅하지만 越冬 麥類 圃場에서 땅속에 남아서 生育에 영향을 줄 수 있다고 생각이 된다. 무우의 경우에는 쇠비름이나 명아주에 依해서는 ERI가 줄었으나 개비름의 영향은 거의 반지를 아니하였다. 옥수수의 ERI는 쇠비름에 의

해 極甚하게 저하되었으나 이것 역시 개비름의 영향은 반지를 아니하였다. 이것도 allelopathy가 種間에 特異성이 있음을 보여주는 것이다.

雜草 殘留物에 의한 草長의 減少는 그림 2, 3에서 보는 바와같이 殘留 濃度에 의해서 草長이 줄어드는 傾向을 보이는데 播種 3週後 調査한 것과 4週後 조사한 것을 比較하여 보면 3주 때는 감소의 傾向이 비교적 確然하였으나 4주 후에는 옥수수와 콩에서만 그 傾向이 나타났다. 이러한 결과는 溫室의 條件이 안좋아 倒長하여 나타났을 수도 있고 土壤 殘留物의 allelopathic effect가 줄었기 때문일 수도 있는데 이에 대한 追後 研究가 要求되어진다. 개비름은 3주후의 조사에도 抑制效果가 없었으며 보리는 명아주와 쇠비름에서만 약간 나타났다. 옥수수와 콩은 명아주 쇠비름 모두에 대해 많은 억제를 나타내었다. 4주후의 조사에서 옥수수의 억제된 정도는 여전히 있었으나 콩에 있어서는 그 효과가 많이 줄어들었다. 4주후의 草長은 옥수수는 개비름 쇠비름 명아주의 2% 殘留物에 대해 各各 21, 19, 21%가 억제되는 反應을 보였으나 무우는 3種의 雜草 殘留物이 草長을 증가시켰고, 보리는 개비름에 의해서는 약간 抑制되었으나 쇠비름과 명아주에 의해서는 1% 10%가 增加하였다. 그리고 콩은 쇠비름과 명아주에 대하여 12%, 17%가 줄었으나 개비름

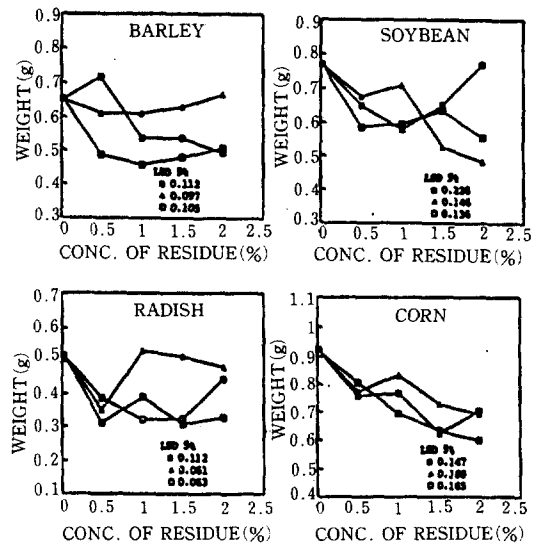


Fig. 4. Effects of weed residues incorporated into soil on dry weight of four indicator species (4 weeks after treatment).

은 差異를 보이지 아니하였다.

乾物重의 變化 樣相은 그림 4에서 보는 바와같이 보리와 무우를 除外한 2作物種에서 쇠비름과 명아주 處理區에서는 濃度의 變化에 따라서 乾物重의 감소가 일어났으나 개비름의 영향은 보리에서만 나타났다. 이러한 건물중의 감소 樣相은 그림 2의 草長의 감소와 그 양상이 비슷하게 나타났다. 명아주의 영향은 2% 殘留物을 基準으로 무우에서 건물중을 37% 감소시켰으며 옥수수는 35%를 감소시켰다. 쇠비름의 영향은 콩과 옥수수에서 컸는데 콩은 37%가 감소하였고, 옥수수는 25%정도가 감소하였다. 이러한 결과는 Lockerman and Putnam¹⁶⁾의 결과와 유사하였으며 土壤 殘留物의 효과는 幼苗 길이의 감소보다 乾物重이 더 영향을 준다는 Wilson²⁹⁾의 결과와 一致하였다.

이상의 結果를 考慮할때 allelopathy에는 경험과는 달리 種間의 特異性이 있으므로 여러가지 作物을 栽培하기 前에 그 作物에 allelopathy를 일으키는 雜草들의 작용이 明確히 究明된다면 作物 栽培法이나 雜草防除法의 改善에 큰 도움이 되리라 思料된다.

摘 要

本 實驗은 農耕地에서 發生하는 主要 雜草들의 allelopathic effect를 조사하기 위해서 雜草들의 水溶性 物質과 乾燥시킨 雜草의 組織을 여러 濃度로 처리하여 指標植物의 發芽의 初期生育을 調査하였다.

實驗에 쓰인 여러가지 雜草種中에 에서 쇠비름과 명아주의 allelopathic effect가 가장 크게 나타났다. 명아주의 蒸溜水 抽出液은 指標가되는 植物의 發芽速度를 對照區와 비교할때 減少시켰으나 쇠비름의 경우는 4.7% 增加시켰다.

溫室 實驗에서 쇠비름은 大麥, 大豆, 무우, 옥수수 幼苗의 出現速度를 對照區의 30, 49, 36, 68%로 감소시켰다. 쇠비름과 명아주의 土壤內 添加物은 指標植物의 草長과 乾物重을 減少시켰다.

引用 文 獻

1. Ballester, A., A.M. Vieitez, and E.Vieitez.

1979. The allelopathic potential of *Erica australis* L. and *E. aborea* L. Bot. Gaz. 140(4) : 433~436.
2. Barnes, J.P. and A.R. Putnam. 1986. Evidence for allelopathy by residues and aqueous extrats of rye. Weed Sci. 34 : 384-390.
3. Bhowmik, P.C. and J.D. Doll. 1982. Corn and soybean response to allelopathic effect of weed and crop residues. Agron. J. 74 : 601-606.
4. Colton, C.E. and F.A. Einhellig. 1980. Allelopathic mechanisms of Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic., malvaceae) on soybean. Amer J. Bot. 67(10) : 1407-1413.
5. Corcoran, M.R., T.A. Geissman, and B.O. Phinney. 1972. Tannins as Gibberellin antagonists. Plant Physiol. 49 : 323-330.
6. George, D.W. 1967. High temperature seed dormancy in wheat (*Triticum aestivum* L.) Crop sci. 7 : 249-253.
7. Glass, A.D.M. 1973. Influence of phenolic acids on ion uptake. Plant Physiol. 51 : 1037-1041.
8. Glass, A.D.M. 1975. the allelopathic potential of phenolic acids associated with the rhizosphere of *Pterium aquilium*. Can. J. Bot. 54 : 2440-2444.
9. Green, F.B. and M.R. Corcoran. 1975. Inhibitory action of five tannins on growth induces by several gibberellins. Plant Physiol. 56 : 801-806.
10. Groner, M.G. 1974. Intraspecific allelopathy in *Kalanchoe daigremontiana* Bot. Gaz. 135(1) : 73-79.
11. Groner, M.G. 1975. Allelopathic influence of *Kalanchoe daigremontiana* on other species of plants. Bot. Gaz. 136(2) : 207-211.
12. Hall, A.B., U. Blum, and R.C. Fites. 1982. Stress modification of allelopathy of *Helianthus annuus* L. debris on seed germination. Amer. J. Bot. 69(5) : 776-783.
13. Hoveland, C.S. 1963. Germination and Seedling vigor of clover as affected by grass root extracts. Crop Sci. 4 : 211-213.
14. Jankay, P. and W.H. Muller. 1976. the relationships among umbelliferone, growth, and peroxidase levels in cucumber roots. Amer. J. Bot. 63(1) : 126-132.

15. 姜炳華. 1989. Problem weeds in Korea. Abstracts of the twelfth asia-pacific weed science society conference. p195.
16. Leather, G.R. 1983. Sunflowers(*Helianthus annuus*) are allelopathic to weeds. Weed sci. 31 : 37-42.
17. 李炳式·姜炳華. 1988. 菊花科 雜草의 發芽 特性에 關한 研究. 韓雜草誌. 8(2) : 265-272.
18. Lockerman, R.H. and A.R. Putnam. 1979. Evaluation of allelopathic cucumbers(*Cucumis sativus*) as an aid to weed control. Weed sci. Vol 27 Issue 1.
19. Lodhi, M.A.K. 1970. Germination and decreased growth of *Kochia scoparia* in relation to its autoallelopathy. Can. J. Bot. 57 : 1083-1088.
20. Mcnaughton, S.J. 1968. Autotoxic feedback in relation to germination and seedling growth in *Thypha latifolia*. Ecology. 49 : 367-369.
21. Moral, R.D. and R.G. Cates. 1971. Allelopathic potential of the dominant vegetation of western washington. Ecology. 52(6) : 1030-1037.
22. Patterson, D.T. 1981. Effect of allelopathic chemicals on growth and physiological response of soybean(*Glycine max*). Weed sci. Vol 29 Issue 1.
23. Rice E.L. 1971. Inhibition of nodulation of inoculated legumes by leaf leachates from pioneer plant soecies from abandined fields. Amer. J. Bot. 58(4) : 368-371.
24. Steinsiek, J.W., L.R. Oliver, and F.C. Collins. 1982. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. Weed Sci. 30 : 495-497.
25. Thibault, J.R., J.A. Fortin, and W.A. Smirnof. 1982. IV vitro allelopathic inhibition of nitrification by Balsam poplar and Balsam fir. Amer. J. Bot. 69(5) : 676-679.
26. Toai, T.V. and D.L. Linscott. 1979. Phytotoxic effect of decaying Quackgrass(*Agropyron repens*) residues. Weed Sci Vol 27. Issue 6.
27. Weston, L.A. and A.R. putnam. 1986. Inhibition of legume seedling growth by residues and extracts of Quackgrass(*Agropyron repens*). Weed Sci. 34 : 366-372.
28. Williams, R.D. and R.E. Hoagland. 1982. The effects of naturally occurring phenolic compounds on seed germination. Weed Sci. 30 : 206-212.
29. Wilson, R.G. 1981. Effect of Cannada thistle (*Cirsium srvense*) residue on growth of some crops. Weed Sci Vol 29. Issue 2.