밭 主要 優占雜草의 ALLELOPATHY 作用性 檢索

全載哲 · 韓康完 · 張炳春 · 申鉉承*

Determination of Allelopathic Activity in Dominant Upland Weeds

Chun, J. C., K. W. Han, B. C. Jang and H. S. Shin*

ABSTRACT

Allelopathic activity of dominant upland weed species was determined using aqueous and methanol extracts and dried residues of the weeds. Germination and seedling growth of radish (*Raphanus sativus* L.) and sesame (*Sesamum indicum* L.) were greatly inhibited by 2% (w/v) aqueous extracts of *Artemisia asiatica* Nakai and *Portulaca oleracea* L., respectively. Great phytotoxicity on both indicator plants occurred by 2% (w/v) aqueous extracts of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. A complete inhibition in germination and seedling growth of radish was caused by 2% (w/v) methanol extract of *A. asiatica*. There was about 90% inhibition in germination and seedling growth of sesame due to 2% (w/v) methanol extracts of *A. asiatica*, *P. oleracea* and *Trifolium repens* L. Phytotoxic effects varied with extract solution, weed species and indicator plants employed, indicating that the weed species contained different contents and kinds of allelopathic chemicals. Water potential and pH adjusted to those of the extracts did not affect germination and seedling growth of the indicator plants. Phytotoxicity increased with increasing concentration of the extracts obtained from four suspected alleopathic weeds. Soil-incorporated plant residues of *A. asiatica* and *P. oleracea* caused greater phytotoxicity on radish than those of *C. bursa-pastoris* and *T. repens*.

Key words: Allelopathy, aqueous extract, methanol extract, plant residue.

緖 言

植物系의 많은 植物群落 중에는 單一 植物種만으로 群落이 形成되어 있거나, 또는 二種 以上이 共存 混在하는 동안에 어느 한 植物種 群落이 점차 他種의 群落을 驅除하면서 特定의 植物種으로 優占化되어가는 現象이 認定되고 있다. 이것은 植物과 植物間의 相互作用性에 있어서 이미 普遍的인 事實로서 알려져 있는 植物性 生長에 必須的인 光, 水分 및 養分에 대한 競合의 結果로서 나타날 뿐만 아니라, 間接 競合이라 일컫는 植物間 生化學的 干涉의 影響도 있음이 밝혀져 있다.[12]

植物體間의 生化學的 相互作用은 이른바 allelopathy라 알려져 있고, 이러한 現象은 이미 많은 植物群落 중에서 나타나고 있음이 報告되어져 왔다. 世界의 10大 惡草[7] 중 第1位의 향부자[3]를 비롯하여, 국화과의 쑥屬[6] 비름類[2,10] 등의 雜草 뿐만 아니라, 국화[8] 옥수수[4] 호밀[1] 등의 作物 중에서도 allelopathy 效果는 確認되어져 있다. 이들 植物體의

本 論文은 韓國科學財團의 研究費支援으로 遂行한 研究結果의 一部임.

*全北大學校 農科大學

*Department of Agricultural Chemistry, Jeonbug National University, Jeonju 560-756, Korea.

allelopathy는 生育 중 뿐만 아니라 死後에 植物 遺體를 通해서 環境 중으로 排出되므로써 그 作用性이 發現되고 있다. 近年에 들어와서 allelopathy의 硏究는 植物群落 遷移나 植生 樣狀의 解明 및 allelopathy 原因物質의 確認으로 새로운 植物生長沮害物質 探索[16]이라는 次元에서 觀心이 높아지고 있다. 이에 따라 本 硏究에서는 우리나라의 主要 밭 雜草에 대한 allelopathy 硏究의 一環으로 一次的으로 發生優占度가 높고 發生樣狀도 單一群落化되고 있는 雜草를 對象으로 이들 雜草內에 存在하는 生長抑制物質을 抽出하여 이들 物質의 生長沮害效果를 檢定하였다.

材料 및 方法

雜草 試料 調査 實驗에 使用한 雜草試料는 1986年 7月 중에 草種別로 採取하였다. **實驗對象** 12草種 중 망초, 흰꽃여뀌 및 쇠비름을 除外한 9草種은 莖葉部를, 망초와 흰꽃여뀌는 葉部만을 그리고 쇠비름은 植物體 全部位를 **實驗**에 使用하였다. 採取한 試料는 陰地에서 一次 風乾한 후에 60℃ 乾燥器에 옮겨 24時間 동안 乾燥시켰다. 乾燥試料는 粉碎機로 40 mesh가 되도록 粉碎하여 **實驗**에 使用하였다.

試料 抽出 및 檢定 水抽出은 粉碎한 乾燥試料 10g에 蒸溜水 10ml를 가하고 室溫에서 48時間 振盪한 후 3,000rpm에서 15分間 遠心分離하였다. 上澄液을 Whatman №2 濾紙를 通過시킨 후 濾液(10% w/v 抽出液)을 生物檢定에 利用하였다. 이 抽出液은 蒸溜水로 0.4, 1, 2 및 5%(w/v)의 濃度水準으로 再稀釋하여 **實驗**에 使用하였다.

生物檢定은 1次로 10種의 作物種에 豫備**實驗**을 通해서 가장 敏感한 反應을 나타낸 무우와 참깨를 檢定植物로 選定하여, 이들 種子 20粒을 濾紙를 깐 Petri dish(직경 11㎝)에 播種하였다. 播種後 6ml의 水抽出液을 加하고, 30℃의 恒溫器內의 暗條件에서 發芽 生育시켰다. 置床 3日後 發芽率, 草長 및 幼根長을 測定하였다. **實驗**은 4反復으로 實施하였다.

알코올 抽出物은 乾燥 粉碎試料 10g을 85% methanol 100ml와 함께 室溫에서 24時間 振盪하여 얻었다. 振盪後 3,000rpm에서 15分間 遠心分離하여 上澄液을 얻고, 이를 濾過하여 얻은 濾液에서 methanol 成分을 減壓濃縮器로 除去한 다음 이를 蒸溜水 100ml에 再溶解시켜 抽出液으로 使用하였다. 濃度水準別 稀釋 및 生物檢定 方法은 水抽出物의 경우와 同一하게 實施하였다.

雜草乾燥粉沫의 土壤混和實驗 乾燥粉碎한 雜草粉沫을 400g의 土壤과 함께 0.25, 0.5, 1 및 2%(w/w)가 되도록 고루 混和하였다. **實驗**에 使用한 土壤은 有機物 含量 2.79%, pH 6.9, 陽이온置換容量 14.2me/100g의 埴壤土이었다. 雜草粉沫을 混和한 土壤을 폿트(9×9㎝)에 담고, 무우種子 20粒을 播種한 후 이를 28℃±2, 光度 1600 lux의 生長箱에서 10日동안 發芽시켰다. 生育期間 중에는 每日 一定量의 水分 添加로 適濕이 維持되도록 하였다. 生育後에는 立毛率, 草長 및 乾物重을 測定하였다.

檢定植物에 대한 pH 및 水分포텐샬의 影響 水抽出物의 pH는 10%(w/v) 抽出液을 pH 測定機로 調査하였고, 水分포텐샬은 重量-容積 變化로 測定[13]하였다. 檢定植物의 發芽 및 生育에 미치는 pH의 影響은 0.1N HCl 및 0.1N NaOH를 使用하여 pH 4~8의 培地에서 調査하였다. 한편 水分포텐샬은 polyethylene glycol (PEG 6,000)로 0, -3, -5 및 -7 바아의 溶液을 만들고 이를 培地로 檢定植物을 播種하여 10日後에 發芽와 生育을 測定하였다. **實驗**은 4反復으로 實施하였다.

結果 및 考察

抽出物의 活性

우리나라 밭 主要 優占雜草 12種의 2%(w/v) 水抽出物의 生長抑制 類型은 雜草 草種에 따라서 抑制效果가 다르게 나타났다(表1). 무우의 發芽 및 生育에 가장 큰 抑制를 보인 雜草種은 쑥이었으며, 그 다음으로 쇠비름, 냉이 및 토끼풀이었다. 쇠비름 水抽出物의 경우에는 무우 幼根에 대하여 95% 의 抑制를 보인 반면, 發芽에 있어서는 22%의 抑制만을 나타내었다. 그러나 냉이와 토끼풀에 있어서는 發芽, 草長 및 幼根長에 대해서 54~77%의 抑制 範圍를 보였다. 참깨에 대한 抑制效果에 있어서는 쇠비름의 水抽出物이 發芽를 完全히 抑制하여 가장 큰 抑制效果를 보였고, 다음으로 토끼풀, 냉이, 쑥의 순위이었다. 이 以外에 두드러기쑥과 망초는 發芽에는 거의 影響을 미치지 않지만, 發芽後 幼苗生育의 約 50~70% 정도를 抑制하였다.

雜草體內에 含有되어 있는 物質 중 methanol에 의해 抽出된 成分이 무우 및 참깨의 發芽 및 生育에

Table 1. Effect of aqueous extract of weed residues on germination and seedling growth of radish and sesame.[1)]

Species	Inhibition (% of control)					
	Radish			Sesame		
	Percent germination	Shoot length	Radicle length	Percent germination	Shoot length	Radicle length
Ambrosia artemisiaefolia	16 bc	21 b	17 a	4 a	53 b	70 c
Artemisia asiatica	89 f	79 c	91 d	14 ab	45 b	84 cd
Capsella bursa-pastoris	63 e	71 c	77 c	61 d	68 c	74 cd
Coreopsis tinctoria	16 bc	15 ab	8 a	4 a	6 a	19 a
Erigeron canadensis	11 ab	26 b	18 a	1 a	44 b	63 b
Humulus japonicus	11 ab	21 b	33 b	10 ab	18 a	44 b
Polygonum hydropiper	11 ab	11 ab	8 a	6 ab	10 a	18 a
Polygonum senticosum	15 bc	13 ab	13 a	4 a	18 a	48 b
Polygonum lapathifolium	9 ab	0 a	17 a	16 b	6 a	52 b
Polygonum thunbergii	4 a	26 b	32 b	1 a	19 a	47 b
Portulaca oleracea	22 c	67 c	95 d	100 e	100 d	100 e
Trifolium repens	54 d	75 c	77 c	54 c	77 c	90 d

1) The indicator plants were sown in 2% (w/v) aqueous extract of weed residues. Values in a column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

미치는 影響은 水抽出物의 影響과는 다르게 나타났는데, 全般的으로 2%(w/v) methanol 抽出物은 2%(w/v) 水抽出物에 比하여 檢定植物에 대한 沮害效果가 크게 나타났다(表 2). 무우는 쑥2%(w/v) methanol 抽出物에 의해서 發芽 및 生育이 完全히 抑制 받았으며, 두드러기쑥, 망초에 의해서도 약 70~90%의 抑制를 받았다. 쇠비름 및 토끼풀은 무우의 發芽보다는 幼苗生育에 큰 抑制效果를 보였다. 한편 참깨에 대해서는 쑥, 쇠비름 및 토끼풀의 methanol 抽出物이 發芽 및 幼苗生育에 약 90~100%의 抑制를 나타내어 무우보다 敏感한 反應을 나타내었다. 여뀌과에 屬하는 草種에 있어서는 發芽보다는 幼苗生育에 큰 抑制效果를 나타내었으며 特히 幼根伸長抑制效果가 큰 傾向이었다. Harada[5)]는 여뀌과에 속하는 大部分 植物體의 methanol 抽出物質 중에는 벼의 뿌리 生長抑制가 큰 他感物質이 存在함을

Table 2. Effect of methanol extract of weed residues on germination and seedling growth of radish and sesame.[1)]

Species	Inhibition (% of control)					
	Radish			Sesame		
	Percent germination	Shoot length	Radicle length	Percent germination	Shoot length	Radicle length
Ambrosia artemisiaefolia	88 f	82 c	92 d	71 d	82 d	97 cd
Artemisia asiatica	100 g	100 d	100 e	100 e	100 e	100 d
Capsella bursa-pastoris	15 a	54 b	82 b	41 c	66 c	92 bcd
Coreopsis tinctoria	26 bc	69 c	84 bcd	75 d	88 d	95 cd
Erigeron canadensis	66 e	81 c	89 cd	14 a	73 c	86 b
Humulus japonicus	37 d	76 c	90 d	34 c	69 c	91 bc
Polygonum hydropiper	27 bc	41 a	63 a	18 b	37 a	79 a
Polygonum lapathifolium	31 c	73 c	85 cd	17 b	69 c	91 bc
Polygonum senticosum	41 d	74 c	83 bc	6 a	55 b	68 a
Polygonum thunbergii	27 bc	69 c	84 bcd	24 b	69 c	93 bcd
Portulaca oleracea	42 d	78 c	88 cd	95 e	100 e	100 d
Trifolium repens	25 b	81 c	92 d	89 e	100 e	100 d

1) The indicator plants were sown in 2% (w/v) methanol extract of weed residues. Values in a column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

Table 3. pH and water potential of aqueous extract of weed residues.

Species	10% (w/v) water extract	
	pH	Water potential (-bar)
Ambrosia artemisiaefolia	7.7	4.4
Artemisia asiatica	5.4	5.3
Capsella bursa-pastoris	6.1	7.3
Coreopsis tinctoria	6.8	5.2
Erigeron canadensis	6.2	5.5
Humulus japonicus	7.6	5.9
Polygonum hydropiper	4.5	3.4
Polygonum lapathifolium	5.3	2.8
Polygonum senticosum	4.3	6.0
Polygonum thunbergii	5.0	4.3
Portulaca oleracea	6.6	7.8
Trifolium repens	5.6	6.5

報告한 바 있다.

植物體가 生産하는 化學物質 중 他植物體의 生長에 影響을 미치는 沮害物質은 대부분이 2次代謝産物[15]로서, 이들은 莖葉이나 根部를 通해서 植物體外로 排出되거나, 植物의 生體 또는 遺體가 土壤 중에서 溶脫 및 分解되어 他植物體에 沮害活性을 나타낸다.[12] 이러한 沮害活性을 나타내는 2次代謝産物 중에는 水溶性 有機酸類 및 脂溶性의 多樣한 物質등이 存在함이 報告[12]되어져 있다. 本實驗 結果에서와 같이 우리나라 主要밭 雜草 중에는 이러한 生長抑制物質이 含有되어 있음을 確認할 수 있었다. 그러나 檢定植物들의 發芽 및 生長抑制가 抽出物의 pH 및 水分포텐샬 때문에 影響을 받는 경우에는 生長抑制物質에 의한 效果로 誤認될 可能性도 있다. 實驗對象 雜草種의 10%(w/v) 抽出物의 pH는 4.3~7.7 範圍였으며, 水分포텐샬은 -2.8 바아로 부터 -7.8 바아 사이에 있었다(表 3). 檢定植物 무우 및 참깨의 發芽 및 幼苗生育은 pH 4~8 範圍內에서는 有意差가 認定되지 않았으며(表 4), 水分포텐샬 0~-5 바아 사이에서도 發芽 및 幼根 伸長에는 影響을 받지 않았다(表 5). 그러나 草長에 있

Table 4. Effect of pH on germination and seedling growth of radish and sesame.[1)]

pH	Radish			Sesame		
	Percent germination	Shoot length (mm)	Radicle length (mm)	Percent germination	Shoot length (mm)	Radicle length (mm)
4	84 a	38 a	54 a	96 a	32 a	39 a
5	83 a	36 a	54 a	99 a	34 a	39 a
6	85 a	40 a	51 a	96 a	35 a	38 a
7	86 a	39 a	53 a	98 a	35 a	40 a
8	85 a	37 a	51 a	98 a	35 a	37 a

1) Means in a column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

Table 5. Effect of water potential on germination and seedling growth of radish and sesame.[1)]

Water potential (-bar)	Radish			Sesame		
	Percent germination	Shoot length (mm)	Radicle length (mm)	Percent germination	Shoot length (mm)	Radicle length (mm)
0	85 a	29 a	40 a	98 a	27 a	38 a
1	84 a	30 a	39 a	96 a	24 a	36 a
3	86 a	28 a	41 a	99 a	20 b	36 a
5	83 a	23 b	40 a	99 a	15 c	34 a
7	85 a	18 c	37 a	93 a	12 c	27 b

1) Means in a column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

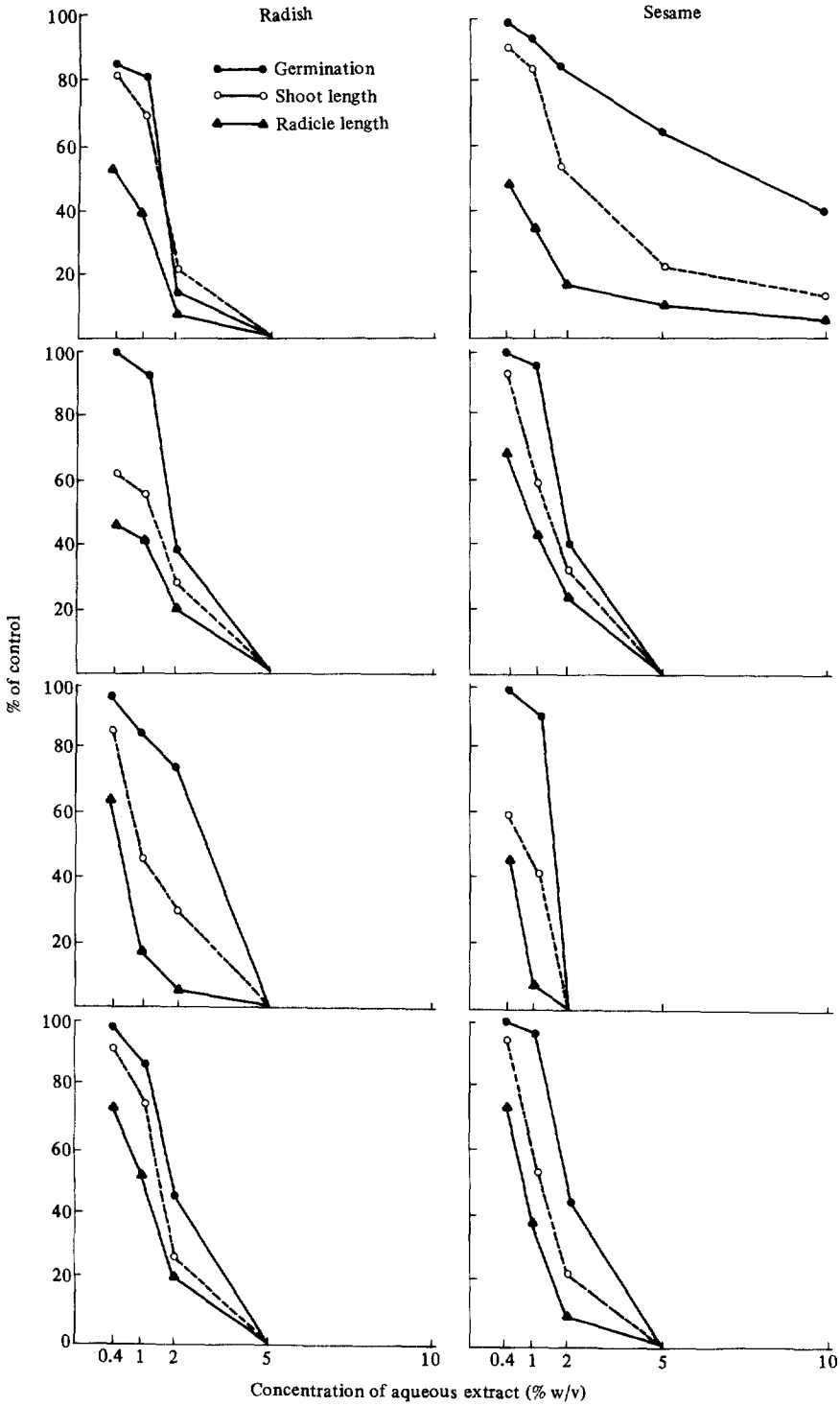

Fig. 1. Effect of aqueous extracts of weed residues on germination and seedling growth of radish and sesame. Weed species from the top is *Artemisia asiatica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Portulaca oleracea*, and *Trifolium repens*.

어서는 참깨에서 −3바아부터, 무우에서 −5바아 以下의 水分포텐샬에서 影響을 받고 있었다. 한편 2%(w/v)水抽出物 및 methanol 抽出物들의 水分포텐샬이 −3바아 以上(資料提示 省略)이었음을 고려하면 本實驗에서의 水分포텐샬에 의한 影響은 排除되는 것으로 생각된다.

全實驗對象 雜草種 중에서 水抽出物 및 methanol 抽出物이 檢定植物에 共通的으로 큰 生育抑制效果를 보인 쑥, 냉이, 쇠비름 및 토끼풀에 대하여 抽出物의 濃度間 差異를 比較하였다. 水抽出物의 稀釋濃度別 檢定植物의 反應은 어느 草種의 경우에나 稀釋濃度가 높아짐에 따라 生長抑制는 減少되는 傾向이었다(그림 1). 對象 4草種 중 2%(w/v) 水抽出物에서 무우의 發芽 및 幼苗生長을 가장 크게 나타낸 草種은 쑥으로 約80% 정도의 抑制 效果를 보였으며, 참깨에 대해서는 쇠비름의 2%(w/v)水抽出物로 참깨의 發芽 및 幼苗生長을 完全히 抑制하였다. 雜草草種 및 檢定植物의 種類를 莫論하고 幼根에 대한 抑制는 草長이나 發芽에 대한 抑制效果 보다 항상 크게 나타나는 傾向을 보였다. 냉이와 토끼풀에 있어서는 同一 稀釋濃度 水準에서 檢定植物에 대하여 비슷한 抑制 정도를 나타내었다. 또한 쑥의 水抽出物에 대한 참깨의 生育은 10%(w/v)濃度에서도 完全 抑制를 나타내지 못하여 他草種의 경우와는 다른 傾向이었다. 低濃度 水準인 0.4%(w/v) 水抽出物에 의한 檢定植物의 幼根生長을 無處理 對比 약 40～60% 抑制를 보인 草種은 무우에서 쑥과 냉이, 참깨에서 쑥과 쇠비름이었다. 한편 methanol 抽出物의 抑制效果는 냉이를 除外한 3草種에서 水抽出物보다는 크게 나타났다(그림2). 쑥의 2%(w/v) methanol 抽出物은 무우와 참깨의 發芽 및 幼苗生長을 完全히 抑制하였으며, 쇠비름과 토끼풀에서는 5%(w/v) 抽出物 濃度水準에서 完全抑制效果를 보였다. Methanol 抽出物의 檢定植物에 대한 影響은 水抽出物의 경우와 마찬가지로 稀釋濃度의 增加와 함께 抑制效果는 減少되고 있었으며, 檢定植物들이 幼根에 대한 生長抑制가 가장 敏感하게 反應을 나타내었다. 特히 쑥, 쇠비름 및 토끼풀의 0.4%(w/v) methanol 抽出物은 참깨 幼根生長을 약 70～80% 정도 抑制하는 效果를 나타내었으나, 무우에 대해서는 그 抑制 정도가 약 30～50% 정도에 머물고 있었다.

Table 6. Effect of soil-incorporated weed residues on germination and seedling growth of radish.[1)]

Species	Residue concentration (% w/w)	Germination (% of control)	Growth (% of control)	
			Shoot length	Dry weight
Artemisia asiatica	0.25	100 a	68 a	84 a
	0.5	91 b	62 a	76 ab
	1.0	90 b	41 b	70 ab
	2.0	80 c	36 b	67 b
Capsella bursa-pastoris	0.25	100 a	79 a	85 a
	0.5	95 ab	63 b	78 ab
	1.0	95 ab	64 b	77 ab
	2.0	91 b	41 c	68 b
Portulaca oleracea	0.25	92 a	85 a	96 a
	0.5	81 ab	81 a	91 a
	1.0	74 b	73 b	82 ab
	2.0	70 b	59 c	71 b
Trifolium repens	0.25	100 a	81 a	91 a
	0.5	100 a	73 bc	89 a
	1.0	98 a	72 bc	88 a
	2.0	91 b	68 c	84 a

1) In a column within each weed species, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

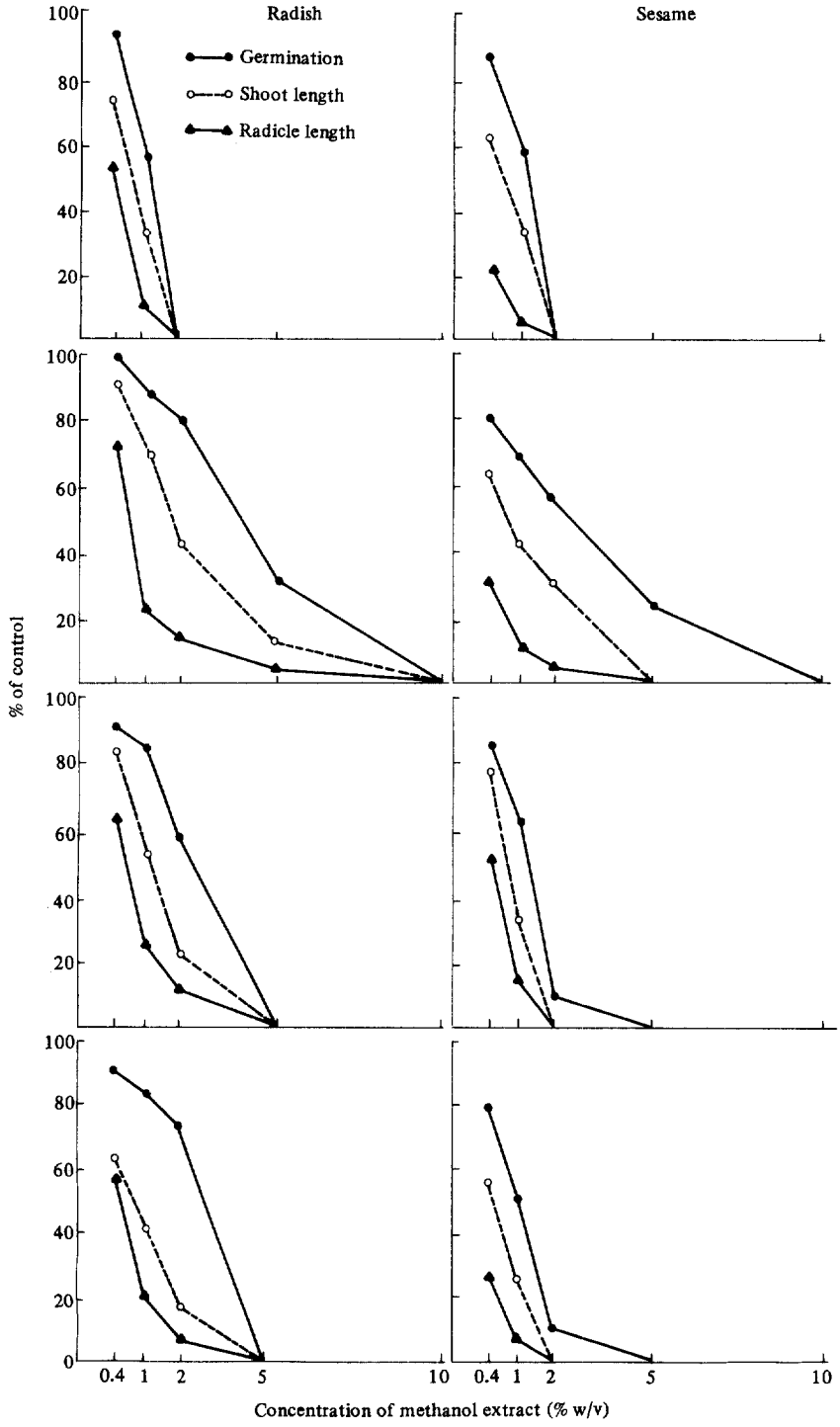

Fig. 2. Effect of methanol extracts of weed residues on germination and seedling growth of radish and sesame. Weed species from the top is *Artemisia asiatica, Capsella bursa-pastoris, Portulaca oleracea,* and *Trifolium repens.*

以上의 結果는 밭 主要 雜草인 쑥 및 쇠비름에는 植物體에서 由來되는 生長沮害物質이 存在함을 示唆해 주었으며, 水抽出物 및 methanol 抽出物의 抽出成分間에도 差異가 있음을 나타내 주었다. 냉이 및 토끼풀에 있어서도 이러한 生長沮害物質 存在가 認定되고 있으나 쑥 및 쇠비름에 比해서는 그 活性이 적은 것으로 생각된다. Le Tourneau 등[9]은 쇠비름을 비롯한 7種 雜草의 2%(w/v) 水抽出物이 밀의 發芽 및 葉鞘와 根生長을 沮害함을 調査하고 이러한 沮害作用에 pH나 抽出物의 水分포텐샬에 의한 影響이 介在되지 않았음을 報告한 바 있다. 또한 Hoffman과 Hazlett[6]는 국화과의 Artemisia 속의 여러 種들의 水抽出物이 여러 種類의 檢定植物의 發芽 抑制 影響이 있음을 報告하였다.

雜草乾燥粉末에 의한 檢索

雜草의 乾燥粉末이 混和된 土壤에 무우를 播種하였을 때 무우의 發芽와 幼苗生育이 沮害받았다 (表 6). 쇠비름은 全濃度水準에서 無處理 對比 무우의 發芽가 沮害받고 있었으며, 混和比率의 增加와 함께 發芽 沮害도 增大되어 1%(w/w) 및 2%(w/w) 混和區에서는 약 30%의 發芽 沮害를 보였다. 쑥, 냉이 및 토끼풀의 경우에는 混和比率이 낮은 區에서는 무우 發芽沮害效果가 없었으나 2%(w/w) 混和區에서 약 10~20%의 沮害率을 나타내었다. 무우에 대한 生育抑制는 草長에서 크게 나타나는 傾向으로 쑥은 0.25%(w/w) 混和區에서 약 30%, 2%(w/w) 混和區에서 약 65%의 草長 抑制를 나타내었다. 쇠비름, 냉이 및 토끼풀에 있어서도 抑制傾向은 쑥과 비슷하였으나 抑制 정도는 쑥보다 낮았다. 무우 乾物重에 대한 影響은 4草種 중 쑥과 냉이에 의한 沮害 정도가 쇠비름과 토끼풀의 것보다 높았으나, 各草種 모두 濃度間에 큰 差異를 나타내지 않았다. 이들 結果는 무우에 대한 土壤에 混和된 雜草乾燥粉末의 影響이 雜草 중에 存在하는 生長抑制物質에 의한 것임을 나타내 주었다. Banes와 Putnam[1]은 호밀의 殘渣가 土壤중에 남아 있음으로 해서 이로 因한 4種의 檢定植物 發芽와 根生長을 크게 抑制함을 報告하였고, Stachon과 Zimdahl[14]은 Canada Thistle의 根部 및 莖葉部 乾燥粉末을 2.5%(w/w) 水準으로 土壤에 添加하였을 때 강아지풀과 개비름의 生長이 크게 抑制됨을 報告하고 이러한 沮害效果가 生長抑制物質 때문이라고 하였다.

以上의 實驗에서 얻어진 結果는 對象 主要 밭 雜草 중 쑥과 쇠비름에서 가장 강한 allelopathy 作用性을 갖는 物物이 存在함을 示唆해 주었다. 乾燥 植物體의 水抽出物 및 methanol 抽出物과 粉碎 植物體 乾燥粉末의 土壤混和에 의한 檢定植物의 發芽 및 幼苗生長抑制 效果가 이러한 allelopathy 作用性이 있음을 뒷받침해 주고 있고, 또한 이들 雜草 중에 含有된 allelopathy 作用物質들이 抽出方法에 따라서 다르며, 또 檢定植物의 種類와 檢定植物에 대한 作用力도 다르게 나타남을 本實驗 結果는 나타내 주었다.

摘 要

밭 主要 優占雜草의 allelopathy 作用性을 水抽出物과 methanol 抽出物 및 雜草乾燥粉末에 의해서 調査하였다. 2%(w/v) 水抽出物로 가장 큰 發芽 및 生長抑制를 보인 雜草는 무우에 대해서는 쑥, 참깨에 대해서는 쇠비름이었다. 냉이의 2%(w/v)水抽出物은 두 檢定植物 모두에 대하여 沮害效果가 컸다. 쑥의 2%(w/v) methanol 抽出物은 무우의 發芽 및 幼苗生長을 完全히 抑制하였다. 참깨의 發芽 및 幼苗生長을 약 90%이상 沮害한 2%(w/v) methanol 抽出物은 쑥, 쇠비름 및 토끼풀이었다. 抽出物에 의한 抑制效果는 抽出溶媒, 雜草草種 및 檢定植物에 따라 다르며, 이는 雜草種內에 含有한 生長抑制物質에 差異가 있음을 나타내었다. 抽出物에 의한 生長抑制效果는 抽出物의 pH 및 水分포텐샬의 差異에서 基因되지는 않았다. 檢定植物의 發芽와 生長抑制는 allelopathy 作用性이 있는 4種의 雜草 抽出物의 處理濃度 增加와 함께 增大되었다. 土壤에 混和된 쑥과 쇠비름의 乾燥粉末은 냉이와 토끼풀보다 무우의 發芽 및 幼苗生長에 대하여 더 큰 沮害效果를 나타내었다.

引 用 文 獻

1. Barnes, J. P. and A. R. Putnam. 1986. Evidence for allelopathy by residues and aqueous extracts of rye (*Secale cereale*). Weed Sci. 34:384-390.
2. Bhowmik, P. C. and J. D. Doll. 1982. Corn and soybean response to allelopathic effects of weed and crop residues. Agron. J. 74:601-606.
3. Friedman, T. and M. Horowitz. 1971. Biologi-

cally active substances in subterranean parts of purple nutsedge. Weed Sci. 19:398-401.

4. Guenzi, W. and T. McCalla. 1962. Inhibition of germination and seedling development by crop residues. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26:456-458.
5. Harada, J. 1986. Allelopathy and fish-toxicity of weeds. pp. 173-200. In eds. K. Noda and B. L. Mercado, Weeds and the environment in the tropics. Mass and Medicals Co. Bangkok, Thailand.
6. Hoffman, G. R. and D. L. Hazlett. 1977. Effects of aqueous *Artemisia* extracts and volatile substances on germination of selected species. J. Range Manage. 30:134-137.
7. Holm, L. G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger. 1977. The world's worst weeds – Distribution and biology. East-West Center, Honolulu, Hawaii. 609 p.
8. Kil, B. S. and S. Y. Lee. 1987. Allelopathic effect of *Chrysanthemum morifolium* on germination and growth of several herbaceous plants. J. Chem. Ecol. 13:299-308.
9. Le Tourneau, d., G. D. Failes and H. G. Heggeness. 1956. The effect of aqueous extracts of plant tissue on germination of seeds and growth of seedlings. Weeds 4:363-368.
10. Menges, R. M. 1987. Allelopathic effects of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) and other plant residues in soil. Weed Sci. 35:339-347.
11. Putnam, A. R. 1983. Allelopathic chemicals. Chemical & Engineering News 1983:34-45.
12. Rice E. L. 1984. Allelopathy (2nd ed.) Academic Press, Orlando, Florida. 422p.
13. Ross, C. W. 1974. Plant physiology laboratory manual, Wadsworth Publishing Co., Belmont, California. 200 p.
14. Stachon, W. J. and R. L. Zimdahl. 1980. Allelopathic activity of Canada thistle (*Cirsium arvense*) in Colorado. Weed Sci. 28:83-86.
15. Whittaker, R. H. and P. P. Feeney. 1971. Allelochemics: Chemical interactions between species. Science 171:175-770.
16. 安田環. 1985. 農業におけるアレロパシー の意義とその生理的側面. 第七回日本雜草學會シンポシウム講演要旨：1－16.