

# 三十種冬裡作田雜草之相剋潛勢 ( I ) 對高等植物之影響

袁秋英<sup>1</sup> 蔣慕琰<sup>2</sup>

## Abstract

Yuan, C. I. and M. Y. Chiang. Allelopathic potential of 30 upland weeds on crops. Weed Science Bulletin 14:9-20.

Allelopathic activity of thirty upland weeds of Taiwan was determined using aqueous extracts of the weeds. Germination and seedling growth of lettuce (*Lactuca sativa*) were completely inhibited by 10%(w/v) aqueous extracts of *Ageratum houstonianum*, *Alopecurus aequalis* var. *amurensis*, *Amaranthus viridis*, *Ageratum conyzoides*, *Cardamine parviflora*, *Erechtites valerianifolia*, *Gnaphalium affine*, *Leptochloa chinensis*, *Rorippa cantoniensis*, *Soliva anthemifolia* or *Stellaria aquatica*. Aqueous extracts of *Amaranthus viridis*, *Ageratum conyzoides*, *Soliva anthemifolia* or *Stellaria aquatica* at 1%(w/v) level resulted in more than 70% inhibition of radicle growth of lettuce. Radicle growth of sorghum (*Sorghum bicolor*) were less affected by aqueous extracts at 1%(w/v) level. Phytotoxicity severally increased with raising concentration of the extracts obtained from all 30 weeds tested. Osmotic pressure and pH in the range that of the extracts did not affect germination and radicle growth of lettuce. Litter of *Amaranthus viridis*, at 1.2%(w/w) level significantly inhibited germination and seedling growth of lettuce and rice (*Oryza sativa*) in pot test.

摘要：本省三十種冬裡作田雜草水溶萃取液之相剋潛勢。紫花霍香薊、看麥娘、野萵、白花霍香薊、小葉碎米薺、昭和草、鼠麴草、畔茅、廣東葶蘆、假吐金菊和鵝兒腸等11種雜草，其高度濃度10%(w/v)水溶萃取液可完全抑制萵苣種子萌芽及胚軸生長。其中野萵、白花霍香薊、假吐金菊和鵝兒腸低濃度1%(w/v)水溶萃取液，對

萬苣胚軸生長仍具有70%以上之抑制率效果。對高粱胚軸生長之影響，僅以野苣低濃度水溶萃取液，具62%之抑制率，其餘處理之抑制率皆低於50%。三十種雜草水溶萃取液濃度增加，其抑制活性亦增加，但此等水溶萃取液的酸鹼值與滲透壓並不會影響測試植物的萌芽和生長。土壤中野苣植物體生物量增加為1.2%(w/v)以上，對萬苣、水稻的萌芽與幼苗生長具顯著之抑制現象。

## 前 言

一般作物之生育過程中，除了遭受病蟲害之影響外，雜草亦為一重要之干擾因子，嚴重者導致作物減產。雜草對作物之干擾，除了造成水分、營養物質、光線及生長空間之競爭以外，也可能具有相剋作用(allelopathy)，相剋作用乃由於植物分泌有毒物質，以抑制棲地之植物生長<sup>(12)</sup>。具有相剋潛勢的植物，其釋出的相剋化合物，可經四種途徑：地上部水溶淋洗液、葉片釋出揮發物質、根部泌出抑制物質及經微生物對植物殘質之分解。世界性為害嚴重之雜草，Quackgrass、*Argopyron repons*、香附子和強生草等，具有顯著之相剋潛勢<sup>(4,9,13)</sup>。本省二十五種常見熱帶木本植物，十四種竹類及熱帶牧草，已被發現具有不同之相剋潛勢<sup>(6,8,11)</sup>其他之研究顯示，水稻、蘆筍及甘蔗之連作減產與植物相剋作用具有密切關係<sup>(1,4,6)</sup>。本省旱田、裡作田雜草的龍葵、紫花霍香薊、野苣、馬齒苣、鬼針、小葉灰藿和早苗蓼等，有關其間相剋潛勢之研究甚少<sup>(2)</sup>此類雜草耕作前犁入土中，其植體之水溶淋洗液或分解物，將可能影響作物之萌芽和生長。本試驗利用本省冬裡作田常見之雜草為對象，探討這些雜草對作物萌芽與生長發育可能造成之影響。

## 材料與方法

### (一) 雜草水溶萃取液之生物活性測試

於1990年冬季，採集二期水稻後之休閒田中之常見雜草30種(表一)。選取之植株均已達開花成熟之時期，以清水沖洗去除殘留之土壤後，將樣品放置40℃烘箱處理24小時，再剪成0.5至1公分大小之碎片，於500毫升三角瓶中，加入剪碎樣品30公克及蒸餾水300毫升(10%,w/v)，浸泡24小時，再分別以紗布及濾紙(Whatman No.2)過濾，此過濾液為水溶萃取液之原液，經稀釋後用以進行萬苣(皺葉)和高粱(金門9號)種子萌芽試驗。種子萌芽測試方法如下：萬苣和高粱種子分別放置於直徑5公分及9公分之培養皿中(內含濾紙Whatman No.1)，每皿放置大小均一之種子10粒，再分別加入稀釋之水溶萃取液(1, 5, 10%,w/v)，於大小培養皿中各4及2.5毫升。對照組則加入以等量之蒸餾水，每處

表一、三十種測試雜草之名稱簡表

Table 1. Thirty weed species investigated in this study.

科 名	學 名	中 文 名
Amaranthaceae(莧科)	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. <i>Amaranthus viridis</i> L.	節節花 野莧
Caryophyllaceae(石竹科)	<i>Stellaria aquatica</i> L.	鵝兒腸
Chenopodiaceae(藜科)	<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	小葉灰藿
Compositae(菊科)	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill <i>Ageratum conyzoides</i> L. <i>Bidens bipinnata</i> L. <i>Eclipta prostrata</i> L. <i>Erechtites valerianaefolia</i> DC. <i>Erigeron bonariensis</i> L. <i>Gnaphalium affine</i> D. <i>Gnaphalium purpureum</i> L. <i>Hemistepta lyrata</i> Bunge <i>Soliva anthemifolia</i> R.	紫花霍香薊 白花霍香薊 鬼針 鱧腸 昭和草 野塘蒿 鼠麴草 鼠麴舅 泥胡菜 假吐金菊
Cruciferae(十字花科)	<i>Cardamine parviflora</i> L. <i>Rorippa atrovirens</i> Ohwi & Hara <i>Rorippa cantoniensis</i> Ohwi	小葉碎米薺 山芥菜 廣東葶蔞
Cyperaceae(莎草科)	<i>Cyperus iria</i> L.	碎米莎草
Gramineae(禾本科)	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> <i>Digitaria adscendens</i> Henr. <i>Echinochloa colonum</i> L. <i>Eleusine indica</i> L. <i>Leptochloa chinesis</i> L. <i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	看麥娘 升馬唐 芒稷 牛筋草 畔茅 毛穎雀稗
Polygonaceae(蓼科)	<i>Polygonum lapathifolium</i> L. <i>Polygonum plebeium</i> R.	早苗蓼 節花路蓼
Portulacaceae(馬齒莧科)	<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧
Solanaceae(茄科)	<i>Physalis angulata</i> L. <i>Solanum nigrum</i> L.	苦蕒草 龍葵
Scrophulariaceae(玄參科)	<i>Mazus japonicus</i> Ktze	通泉草

理四重覆，二作物培養皿分別置於20、24°C生長培育箱，黑暗培養72小時後，取出記錄萌芽率和胚軸長度。

### (二)野苧植體不同生物量在土壤中之活性測試

開花期之野苧，經前述之洗淨、人工烘乾、剪碎。以1.5,3,6,12及24公克樣品，與1公斤之砂質壤土(pH值:6.2，有機質:0.7%)均勻混合，再倒入盆鉢內。每處理四重覆，經常性澆水保持土壤濕潤，於野苧樣品拌入土壤4日之後，分別播種萵苣或水稻種子20粒。每2日調查萌芽率，28日後調查總萌芽率、株高、葉數及鮮重。

### (三)酸鹼值與滲透壓對萵苣生長之影響

測定三十種雜草水溶萃取液(10%,W/V)的酸鹼值與滲透壓值<sup>(5)</sup>。並以鹽酸或氫氧化鈉加蒸餾水，配製酸鹼值為3至8之溶液，及使用聚乙二醇(polyethylene glycol)加蒸餾水配製滲透壓為10至80 milliosmols之溶液，以此等水溶液測試萵苣萌芽率及胚軸長度。

## 結 果

### (一)雜草水溶萃取液之生物活性測試

紫花霍香薊、看麥娘等三十種冬裡作田雜草之水溶萃取液，對萵苣種子萌芽及胚軸生長之抑制率列於表二。紫花霍香薊、看麥娘、野苧、白花霍香薊、小葉碎米薺、昭和草、鼠麴草、畔茅、廣東葶藶、假吐金菊與鵝兒腸等11種雜草，其高濃度(10%,w/v)水溶萃取液可完全抑制萵苣種子之萌芽及胚軸之生長。三十種雜草之水溶萃取液在中濃度(5%,w/v)下，對萵苣胚軸生長仍有50%以上之抑制效果(除芒稷與早苗蓼外)，但對萵苣萌芽率之影響明顯降低。這些萵苣種子萌芽後接觸於萃取液的根部呈短小腫脹狀態，嚴重者，側根數少且根尖暗褐色，最後軟腐壞疽而死。低濃度(1%,w/v)水溶萃取液，以野苧、白花霍香薊、節花路蓼、假吐金菊與鵝兒腸者，對萵苣胚軸生長有70%以上之抑制率，為較具相剋強勢之五種雜草。升馬唐、芒稷與早苗蓼之低濃度水溶萃取液，對萵苣胚軸生長具促進之現象。

表二、三十種冬裡作田雜草水溶萃取液對萵苣胚軸生長與萌芽之抑制率影響  
 Table 2. Effect of aqueous extract of thirty weed residues on radicle length and germination of lettuce.

種類 (Species)	抑制百分比 (Percentage of inhibition)					
	胚軸長度 (Radicle length)			萌芽率 (Germination rate)		
	1	5	10	1	5	10
	----- % -----					
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	79±2	91±2	100±0	27±10	67±12	100±0
<i>Ageratum houstonianum</i> Mill	24±4	90±6	100±0	3±5	65±10	100±0
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>	49±6	95±0	100±0	22±8	22±12	100±0
<i>Alternanthera nodiflora</i> R.	45±5	91±1	97±2	20±8	47±16	97±15
<i>Amaranthus viridis</i> L.	70±7	95±0	100±0	5±6	7±6	100±0
<i>Bidens bipinnata</i> L.	58±2	94±1	95±0	0±0	22±10	82±10
<i>Cardamine parviflora</i> L.	10±1	83±4	100±0	0±0	7±5	100±0
<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	21±4	94±1	99±1	0±0	17±8	67±6
<i>Cyperus iria</i> L.	66±5	62±8	87±1	3±5	10±0	15±10
<i>Digitaria adscendens</i> Henr.	-16±3	62±6	88±0	7±6	10±5	5±5
<i>Echinochloa colonum</i> L.	-18±5	43±1	77±3	5±6	3±5	5±7
<i>Eclipta prostrata</i> L.	40±7	87±1	93±2	3±5	17±14	55±15
<i>Eleusine indica</i> L.	67±3	89±1	95±0	7±9	3±3	70±15
<i>Erechtites valerianaefolia</i> DC.	62±2	90±4	100±0	12±12	65±12	100±0
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	34±6	66±5	91±2	10±8	32±18	70±8
<i>Gnaphalium affine</i> D.	69±5	95±0	100±0	7±5	47±10	100±0
<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	33±4	73±1	90±1	3±5	15±10	77±10
<i>Hemistepta lyrata</i> Bunge	61±5	86±4	95±0	20±7	37±18	82±8
<i>Leptochloa chinensis</i> L.	43±8	100±0	100±0	7±10	100±0	100±0
<i>Mazus japonicus</i> Ktze	30±2	58±5	77±1	5±10	15±10	87±10
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	20±4	75±1	83±2	17±6	57±8	55±12
<i>Physalis angulata</i> L.	57±4	93±1	95±0	7±5	17±10	97±5
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	-5±1	37±8	73±5	0±0	3±5	0
<i>Polygonum plebeium</i> R.	74±5	87±1	95±0	7±4	10±6	57±8
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1±3	90±1	93±0	5±4	0±0	5±5
<i>Rorippa atrovirens</i> Ohwi & Hara	16±3	57±5	91±2	7±8	32±10	75±10
<i>Roippa cantoniensis</i> Ohwi	68±5	94±1	100±0	5±6	92±5	100±0
<i>Solanum nigrum</i> L.	4±2	95±0	95±0	3±4	0±0	10±0
<i>Soliva anthemifolia</i> R.	72±5	95±0	100±0	15±10	27±15	100±0
<i>Stellaria aquatica</i> L.	71±5	95±0	100±0	7±8	42±12	100±0

(a)、測試水溶萃取液之濃度：分代表 1、5、10% w/v

Concentration of aqueous extract expressed in weight by volume basis (% w/v)

表三、三十種冬裡作田雜草水溶萃取液對高粱胚軸生長與萌芽之影響

Table 3. Effect of aqueous extract of thirty weed residues on radicle length and germination of Sorghum.

種類 (Species)	抑制百分比 (Percentage of inhibition)						
	胚軸長度 (Radicle length)			萌芽率 (Germination rate)			
	1	5	10	1	5	10	
	----- % -----						
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	白花霍香薷	-29±7	3±1	51±6	33±10	15±6	25±5
<i>Ageratum houstonianum</i> Mill	紫花霍香薷	-6±2	26±70	70±6	35±10	30±12	35±10
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>	看麥娘	22±6	34±10	95±4	33±8	33±15	67±15
<i>Alternanthera nodiflora</i> R.	節節花	26±9	63±10	97±1	15±6	33±10	30±8
<i>Amaranthus viridis</i> L.	野苋	62±11	89±3	93±2	33±12	35±8	25±7
<i>Bidens bipinnata</i> L.	鬼針	-0.2±2	52±7	97±1	30±6	35±13	15±10
<i>Cardamine parviflora</i> L.	小葉碎米薺	1±5	25±4	92±2	33±5	23±13	30±11
<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	小葉灰藜	8±3	89±1	94±1	33±12	20±12	33±13
<i>Cyperus iria</i> L.	碎米莎草	15±2	51±4	73±4	33±10	40±8	33±10
<i>Digitaria adscendens</i> Henr.	升馬唐	-39±14	76±7	86±3	23±8	40±5	35±8
<i>Echinochloa colonum</i> L.	芒稈	-16±5	15±7	40±7	28±5	23±10	45±12
<i>Eclipta prostrata</i> L.	鱧腸	-30±10	14±5	64±8	15±5	30±8	50±15
<i>Eleusine indica</i> L.	牛筋草	-29±4	79±6	94±2	28±12	33±10	32±12
<i>Erechtites valerianaefolia</i> DC.	昭和草	45±7	73±5	97±1	30±8	35±12	58±16
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	野塘蒿	33±6	58±6	73±3	40±14	30±8	45±10
<i>Gnaphalium affine</i> D.	鼠麴草	27±6	84±6	97±1	23±13	23±14	30±15
<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	鼠麴舅	-29±5	-81±3	61±8	20±14	35±13	40±8
<i>Hemistepta lyrata</i> Bunge	泥胡菜	34±7	40±5	55±6	23±10	35±10	28±15
<i>Leptochloa chinensis</i> L.	畔茅	10±4	87±6	95±4	23±12	38±15	50±8
<i>Mazus japonicus</i> Ktze	通泉草	9±2	4±2	65±6	20±13	33±12	58±12
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	毛穎雀稗	30±4	62±5	73±5	30±13	30±8	28±10
<i>Physalis angulata</i> L.	苦蕒草	4±1	94±2	96±2	68±10	30±12	33±15
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	早苗蓼	-19±5	-2±2	56±7	28±10	25±13	38±12
<i>Polygonum plebeium</i> R.	節花路蓼	-43±10	16±5	90±2	20±8	20±8	30±8
<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧	8±2	78±5	85±1	23±16	28±14	28±13
<i>Rorippa atrovirens</i> Ohwi & Hara	山芥菜	-45±12	-14±6	29±5	25±6	40±15	40±14
<i>Roippa cantoniensis</i> Ohwi	廣東葶藶	30±7	58±5	88±2	23±10	33±10	50±16
<i>Solanum nigrum</i> L.	龍葵	24±2	44±7	91±1	17±12	35±16	35±6
<i>Soliva anthemifolia</i> R.	假吐金菊	24±7	84±6	95±4	22±10	28±10	58±12
<i>Stellaria aquatica</i> L.	鵝兒腸	44±10	98±3	98±1	23±8	30±8	40±7

(a)、測試水溶萃取液之濃度：分代表 1、5、10% w/v

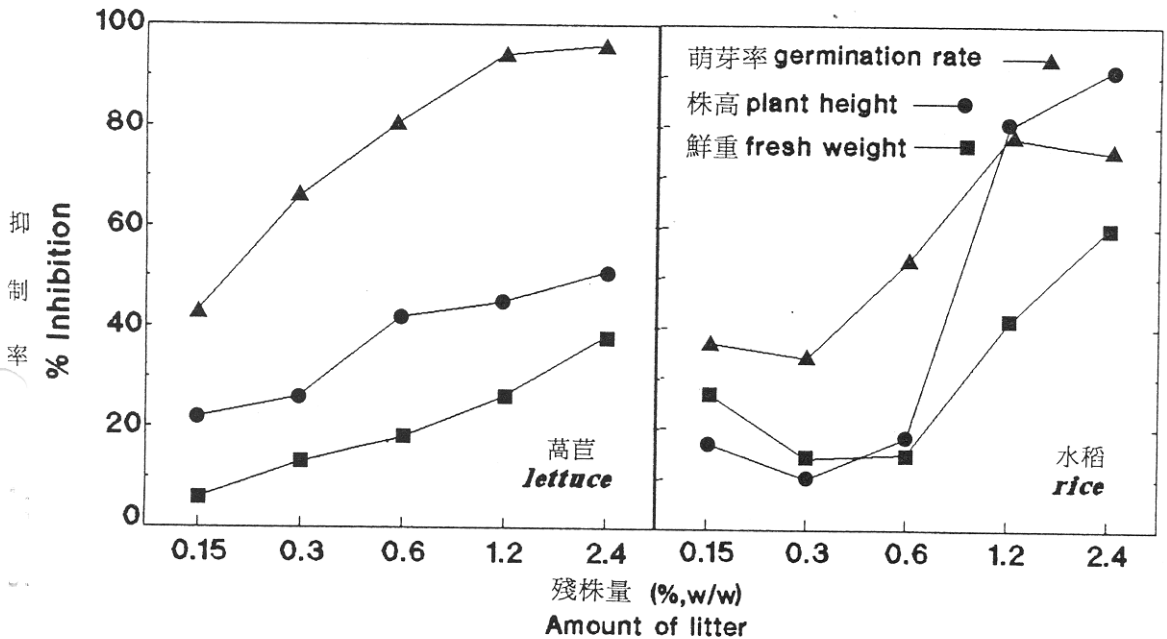
Concentration of aqueous extract expressed in weight by volume basis (% w/v)

三十種冬裡作田雜草之水溶萃取液，對高粱種子萌芽及胚軸生長之抑制列於表三。看麥娘、節節花等 15 種雜草之高濃度(10%,w/v)水溶萃取液，對高粱胚軸生長具 90% 以上之抑制率。中濃度(5%,w/v)水溶萃取液，以野苋、小葉灰藿、鼠麴草、鼠麴舅、畔茅、苦蕒草、假吐金菊與鵝兒腸等處理，對高粱胚軸生長仍有 80% 以上之抑制率，濃度降低為 1%,(w/v)，野苋水溶萃取液，仍具 62% 之抑制效果，其餘處理之抑制率皆低於 50%。三十種雜草以野苋對高粱幼苗具顯著相剋強勢，山芥菜、節花路蓼、升馬唐、鱧腸、白花霍香薊、鼠麴舅及牛筋草，在低濃度時對高粱胚軸生長有促進之效果。

### (二) 野苋植體不同生物量在土壤中之活性測試

野苋植體生物量增加，對萵苣和水稻萌芽及生長之抑制亦增強(圖一)。土壤中含野苋生物量 0.6%(w/w)，對萵苣之萌芽及株高之抑制分別為 81% 及 42%，當野苋生物量增加為 2.4%(w/w)，對萵苣鮮重的抑制可達 38%。野苋生物量 1.2%(w/w)，對水稻萌芽及株高之抑制分別為 78% 及 80%。當生物量增為 2.4%(w/v) 對水稻鮮重亦達 60% 之抑制效果。

### (三) 酸鹼值與滲透壓對萵苣生長之影響。



圖一、野苋殘株量對萵苣及水稻萌芽率與幼苗生長之影響

Fig. 1. Effect of *Amaranthus Viridis* litter on germination and seedling growth of lettuce and rice.

表四、三十種冬裡作田雜草水溶萃之酸鹼值與滲透壓

Table 4. Values of pH and osmotic pressure in aqueous extract of weed residues.

種類 (Species)	水溶萃取液(Water extract), 10% (w/v)		
	p H	滲透壓 (Milliosmols/kg)	
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	白花霍香薷	6.0	32
<i>Ageratum houstonianum</i> Mill	紫花霍香薷	6.2	35
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>	看麥娘	5.5	42
<i>Alternanthera nodiflora</i> R.	節節花	6.2	35
<i>Amaranthus viridis</i> L.	野苋	6.4	29
<i>Bidens bipinnata</i> L.	鬼針	6.4	22
<i>Cardamine parviflora</i> L.	小葉碎米薺	5.2	27
<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	小葉灰藿	7.0	26
<i>Cyperus iria</i> L.	碎米莎草	5.8	32
<i>Digitaria adscendens</i> Henr.	升馬唐	4.8	24
<i>Echinochloa colonum</i> L.	芒稷	5.6	26
<i>Eclipta prostrata</i> L.	鱧腸	5.6	43
<i>Eleusine indica</i> L.	牛筋草	5.9	28
<i>Erechtites valerianaefolia</i> DC.	昭和草	6.2	35
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	野塘蒿	5.2	37
<i>Gnaphalium affine</i> D.	鼠麴草	5.4	39
<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	鼠麴舅	5.9	32
<i>Hemistepta lyrata</i> Bunge	泥胡菜	5.6	28
<i>Leptochloa chinesis</i> L.	吡茅	5.6	34
<i>Mazus japonicus</i> Ktze	通泉草	5.4	38
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	毛穎雀稗	5.6	25
<i>Physalis angulata</i> L.	苦蕒草	5.9	43
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	早苗蓼	5.4	39
<i>Polygonum plebeium</i> R.	節花路蓼	5.3	44
<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧	5.7	75
<i>Rorippa atrovirens</i> Ohwi & Hara	山芥菜	6.0	52
<i>Roippa cantoniensis</i> Ohwi	廣東葶藶	6.0	40
<i>Solanum nigrum</i> L.	龍葵	6.4	62
<i>Soliva anthemifolia</i> R.	假吐金菊	5.7	35
<i>Stellaria aquatica</i> L.	鵝兒腸	4.1	66

三十種雜草水溶萃取液(10%,w/v)之酸鹼值介於4.0至7.0之間，以鵝兒腸之萃取液最酸，小葉灰藿萃取液為中性。此等水溶萃取液之滲透壓介於22至75 milliosmols/kg 之間，鬼針草萃取液的滲透壓最低，馬齒莧者最高(表四)。配製酸鹼值為3至8之水溶液或滲透壓介於10至80 milliosmols/kg 之水溶液，對萵苣胚軸生長及萌芽率皆無顯著之差異(表五、六)。

表五、不同酸鹼值下萵苣之胚軸生長與萌芽率。

Table 5. Effect of pH on radicle length and germination of lettuce

酸鹼值 pH	胚軸長度 Radicle length (mm)	萌芽率 Germination (%)
3	19a	97.5a
4	18a	90.0a
5	20a	92.5a
6	21a	82.5a
7	20a	92.5a
8	20a	89.0a

同行數值，表示 Duncan's 多變域測定之5%水準差異顯著性。

Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level by Duncan's multiple-range test.

表六、不同滲透壓下對萵苣之胚軸生長與萌芽率

Table 5. Effect of osmotic pressure radicle length and germination of lettuce.

滲透壓 Osmotic pressure (Milliosmols/kg)	胚軸長度 Radicle length (mm)	萌芽率 Germination (%)
10	22a	94a
20	19a	92a
30	19a	91a
40	22a	95a
50	20a	95a
60	23a	95a
70	18a	92a
80	22a	92a

同行數值表示 Duncan's 多變域測定之5%水準下之差異顯著性。

Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level by Duncan's multiple-range test.

## 討 論

大部份植物毒物質，皆可抑制種子萌芽、根的生長，最明顯之處為種子之萌芽及胚軸之生長發育<sup>(10)</sup>。Quackgrass的萃取液和其殘質對豆科植物的抑制作用，以胚軸生長之反應較萌芽率敏感<sup>(13)</sup>。本試驗結果顯示三十種雜草水溶萃取液對萵苣或高粱胚軸生長之影響，較其對萌芽率敏感。一般而言，測試之雜草水溶萃取液濃度愈高，對萵苣與高粱萌芽率與胚軸生長的抑制愈強。測試作物以萵苣較高粱敏感。三十種冬裡作田雜草，以野苧水溶萃取液對萵苣和高粱幼苗生長的抑制最強，其次為鵝兒腸，假吐金菊、昭和草。升馬唐、芒稷和早苗蓼的抑制作用最弱。

利用植物體之水溶萃取液，進行種子萌芽之生物鑑定，以證實植物具有相剋潛之試驗，必須考慮此萃取液的滲透壓和酸鹼度影響<sup>(5)</sup>。本試驗三十種雜草

高濃度10%(w/v)之水溶萃取液其滲透壓介於10至70 milliosmoles/kg 酸鹼度介於4.1至7.0之間(表四)。經由滲透壓介於此範圍內之聚乙二醇水溶液，及酸鹼值介於3-8之間水液，測試莠草萌芽和胚軸生長之影響，結果顯示此範圍內之滲透壓和酸鹼度，對莠草無顯著之抑制作用。

## 參考文獻

1. 高銘水、王世中、劉文徹、李松伍、薛鎮江。1983。三十年來臺糖自營農連作蔗田生產力低減之理論與改進，台灣糖業研究所彙報100號 pp25-43。
2. 蔣慕琰、蔣永正。1983。臺灣旱田雜草之種類、生態及為害、中華民國雜草學會會刊、4:30-41。
3. 竹松哲夫、竹內安智。1982。世界の作雜草，除草體系植調 16:2-21。
4. Abudul-Wahab, A. S. and Rice, E. L. 1967. Plant inhibition by Johnsongrass and its possible significance in old-field succession. Bull. Torrey Bot. Club 94:486-497.
5. Chou, C.H. and C.C. Young. 1974. Effects of osmotic concentration and pH on plant growth. Taiwania 19:157-165.
6. Chou, C.H. and C.S. Chen. 1976. Leaching metabolites in the vegetation of northern Taiwan II. Allelopathic potential of some vegetations in northern Taiwan. In Memorial volume to president Ching Kai-Shek, pp.365-382. Academia Sinica., Taipei, R.O.C
7. Chou, C.H. and H.J. Lin. 1976. Auto intoxication mechanism of *Oryza sativa* I. Phytotoxic effects of decomposing rice residues in soil. J. Chem. Ecol. 2:353-367.
8. Chou, C.H. and M.H. Hou. 1981. Allelopathic researches of subtropical vegetations in Taiwan. I. Evaluation of allelopathic potential of bamboo vegetation. National Science Council. 5(3):284-292
9. Friedman, T. and M. Horowitz. 1971. Biologically active substances in subterranean parts of purple nutsedge. Weed Sci. 19:398-401.
10. Le Tourneau, D., G.D. Failes, and H.G. Heggeness. 1956. The effect of aqueous extracts of plant tissue on germination of seed and growth of seedlings. Weeds 4:363-368.
11. Liang, J.C., S.S. Sheen and C.H. Chou. 1983. Competitive allelopathic interaction among some subtropical pastures. In Allelo-Chemicals and Pheromones. (Chou, C. H. and Waller, G. R. eds.) pp. 121-133. Institute of Botany, Academia Sinica Monograph Series No. 5. Taipei, Taiwan, R. O. C.
12. Rice, E.L. second ed. 1984. Allelopathy. Academic press, New York.
13. 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.
14. Young, C.C. and C.S. Tang. 1984. Recovery of phenolic acids by amberlite XAD-4 resin from tropical soils. Proc. Nat. Sci. Council. R.O.C. (B) 8:26-29.