



雜草生態特性 及綜合管理之應用

農業藥物毒物試驗所 資材研發組

袁秋英 研究員

Aug 18. 2020





大綱

- 前言~除草、效益、安全
- 春風吹又生~雜草生態特性與防除時機
- 雜草管理方法
 - 預防性
 - 物理性
 - 耕作管理
 - 生物性
 - 化學性簡介
- 綜合管理的應用概念



雜草(weed)

一種“不被期望生長的植物”的通稱

(A plant growing where it is not desired)

(The Weed Science Society of America, WSSA)
<http://www.wssa.net/>



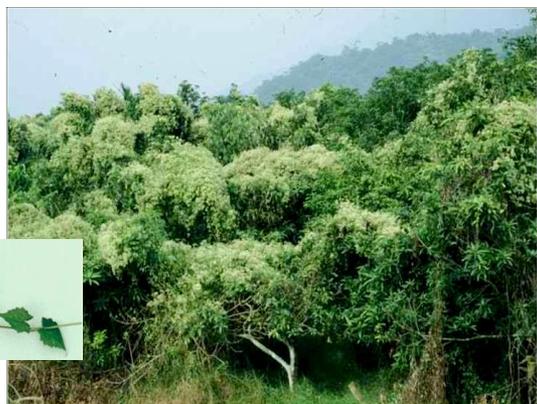
雜草管理的重要性

農地雜草-影響作物生長與產質



蔬菜減產15-40%

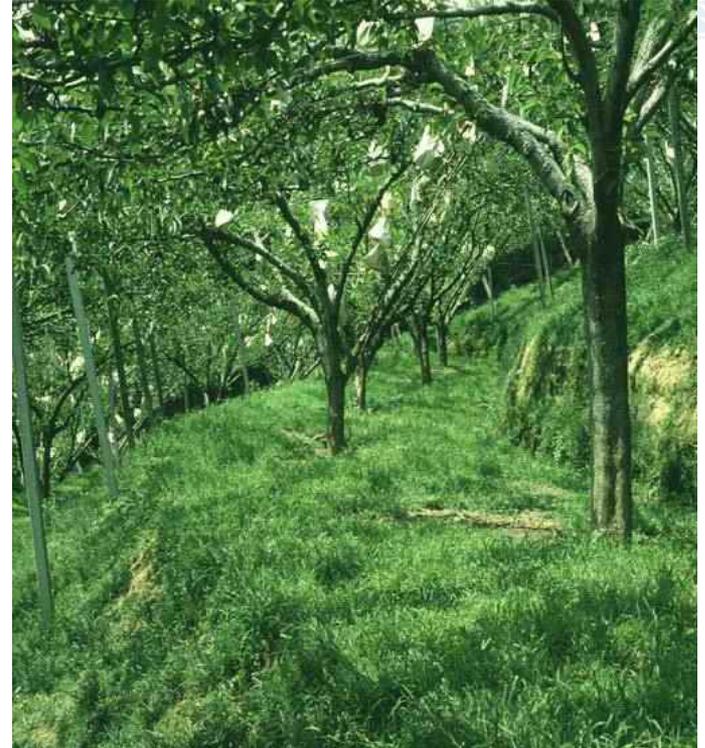
外來入侵雜草-影響非農地的環境生態



小花蔓澤蘭月
8月15日~9月15日

小花蔓澤蘭危害林木 全民共同拔除植體, 5元/公斤

果樹園區



選留低矮草種

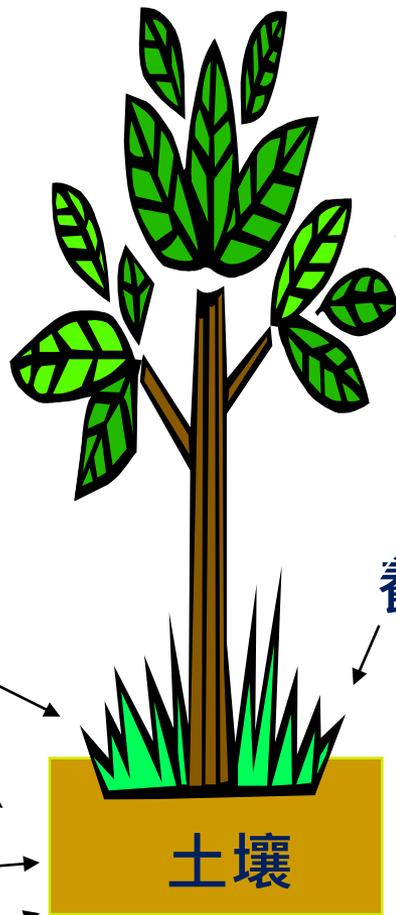


與草共存



(生態意義~
水土保育)

草之利



病虫害

光

草之害

人畜毒性

蜜源植物
誘引天敵

養分

水分

栽培管理
之障礙

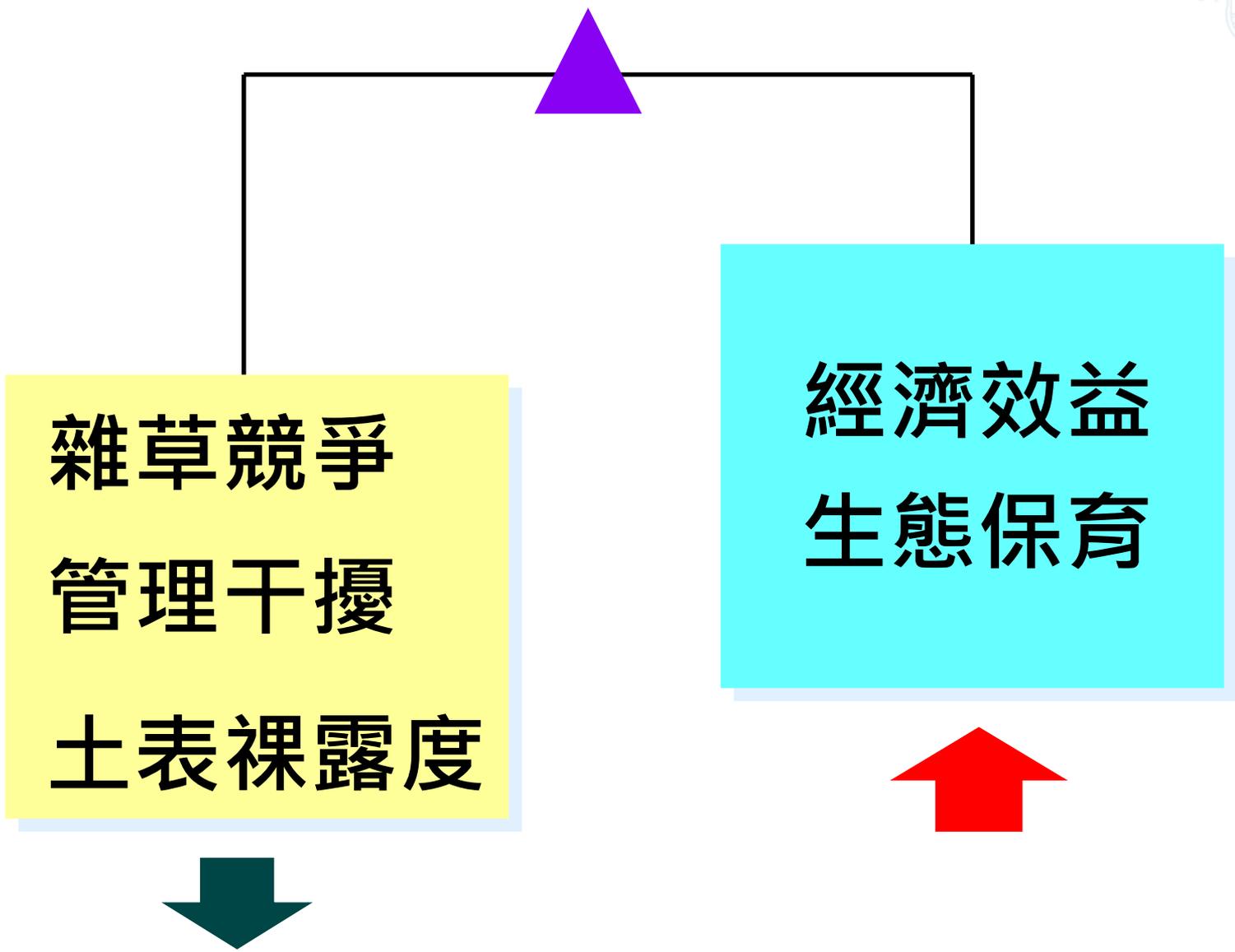
微生物組成

養分還原

土壤理化性質

土壤

分泌毒物質





雜草防治
(weed control)



雜草 “管理”
(weed management)

除草方式的演變與需求



人工割草 (蔬菜植株之間的雜草)



背負式機械割草

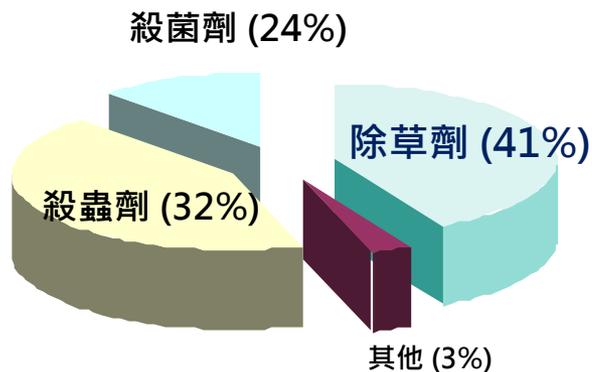


噴施除草劑



自走式機械割草

臺灣除草劑年平均用量約1.6萬噸



防效佳
省工時
便宜

2016年台灣重要除草劑售量

(農藥在台灣一甲子, 2018)

藥劑名稱	數量(噸)
41%嘉磷塞異丙胺鹽 (液劑)	4,535
13.5%固殺草(液劑)	3,310
5%丁基拉草 (粒劑)	3,180
24%巴拉刈(液劑)	2,460
2.583%丁拉免速隆(粒劑) (一藥防除所有雜草)	1,532
34%施得圃(乳劑)	389
18.02%固殺草(液劑)	324
17.5%伏寄普(乳劑)	104
其他	4,846
總計	20,680

非選擇性
除草劑

除草劑的安全性問題



雜草抗藥性
農地生態多樣性破壞



藥劑殘留，地下水污染
土表裸露，雨水沖刷



農民中毒，誤食傷亡



後期作物的藥害
間作敏感植物的藥害

葡萄2,4-D 藥害

「巴拉刈」明年2月禁用 驚傳國中生誤食
猝死
更新: 2018年12月10日

**吞食15-20 CC,
死亡率 > 75%**

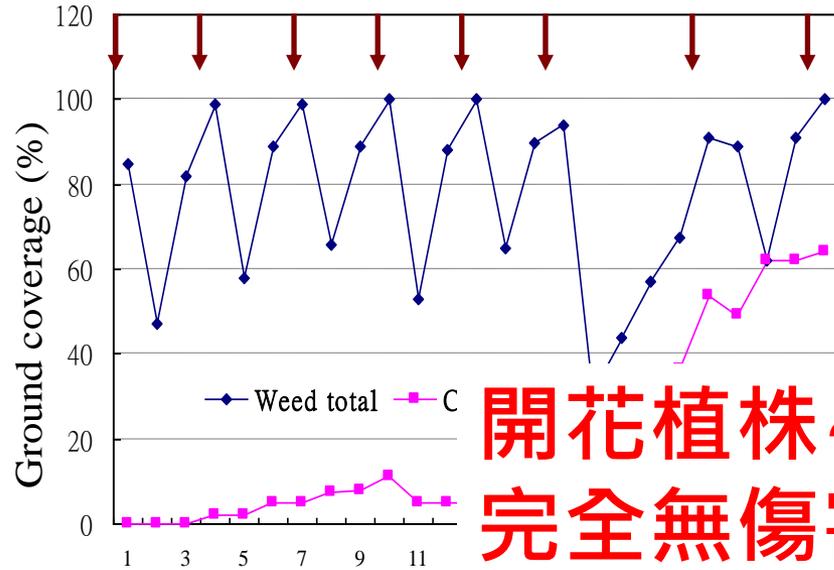
中國附醫毒物科主任洪東榮表示，巴拉刈「無藥可救」，只要吞食約15-20CC，死亡率即超過75%。(黃玉燕/大紀元)

【大紀元2018年12月10日訊】

雜草出現抗藥性問題



田間試驗：2年噴施8次巴拉刈



開花植株~噴完藥後
完全無傷害徵狀

抗巴拉刈 野苘蒿
(*Conyza sumatrensis*)





台灣出現的抗及耐性雜草種類



雜草	除草劑	發現時期	文獻
* <i>Dicliptera chinensis</i> 華九頭獅子草	嘉磷塞	耐藥性 (1994)	袁和蔣 (2001) Yuan <i>et al.</i> (2002)
* <i>Eleusine indica</i> 牛筋草	嘉磷塞 禾草藥劑	抗藥性 (2001) 抗藥性 (2002)	袁等 (2005a,b)
<i>Conyza sumatrensis</i> 野苧蒿	嘉磷塞 巴拉刈	抗藥性(2004) 抗藥性(1980)	袁等 (2006)
<i>C. bonariensis</i> 美洲假蓬	嘉磷塞	抗藥性(2005)	袁等 (2008)
<i>Hedyotis corymbosa</i> 繖花龍吐珠	嘉磷塞	抗藥性 (2009)	林等 (2016)



非化學除草-現階段的問題



有機、友善耕作 ~ 臺灣目前尚無合法登記的除草劑
(主成分及添加佐劑都不可以是“化學合成”)

- ✓ 人工除草
- ✓ 機械割草
- ✓ 覆蓋
- ✓ 耕作方法調適
-

VS

- 防除效果較差
- 有效期短
- 多年生草難除
- 工時長
- 費用高 (1,500~2,000元/人/天)
- 塑膠布田區污染
-

努力目標 ~ 研發**天然、安全**的 除草資材 ? 或方法





大綱

- 前言~除草、效益、安全
- 春風吹又生~雜草生態特性與防除時機
- 雜草管理方法
 - 預防性
 - 物理性
 - 耕作管理
 - 生物性
 - 化學性簡介
- 綜合管理的應用概念

農地雜草：種類多、生育習性複雜

複合草相：10-30種以上雜草/田

水旱田輪作



水稻二期作



蔬菜田

雜草種類幾乎完全不一樣

水田雜草

禾本科



稗草



千金子



尖瓣花



螢蘭



莎草科



雙穗雀稗



野慈菇

澤瀉科



瓜皮草

雲林莞草



碎米莎草

裡作田雜草 (冷季蔬菜田)



黃瓜菜



小葉灰薺



早苗蓼



節花路蓼



節節花



鼠麴舅



平伏莖白花菜



通泉草



香附子



短葉水蜈蚣



假吐金菊



菁芳草



鵝兒腸



薺菜

果園雜草



三角葉西番蓮



細梗絡石



光果龍葵



紫花藿香薷



大花咸豐草



闊葉鴨舌癩舅



飛揚草



野萹



野苧蒿



昭和草



黃花酢醬草



狗牙根



二耳草



牛筋草



升馬唐



雜草的生態習性類別

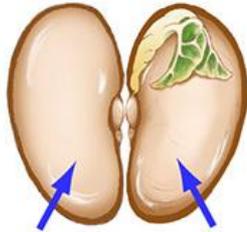
- 依土壤水分適應性區分：
 - 水田草：浮水、挺水、沈水型
 - 旱田草(蔬菜田、糧作、特作、果園...)
- 依生活史差異區分：
 - 一及二年生：以種子繁殖為主
 - 多年生：以營養器官繁殖為主
- 依萌芽、生長適溫區分：
 - 冷季草：秋冬萌芽
 - 暖季草：春夏萌芽
 - 全年生長者：四季皆可萌芽生長

依植物分類學區分

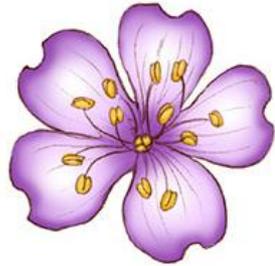
Dicot (two cotyledons) 雙子葉植物



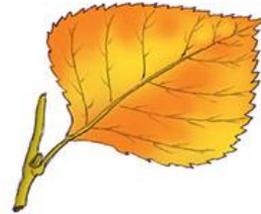
Pollen grains have three pores or furrows
3孔



Seeds have two cotyledons
2枚



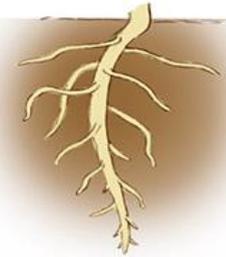
Flowers have four or five floral parts (or multiples thereof)
4或5倍數



Leaves are oval or palmate, with net-like veins
網狀脈



Vascular bundles arranged in a ring around stem
輻射狀排列



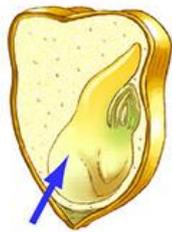
Tap roots
主根系

©DaveCarlson

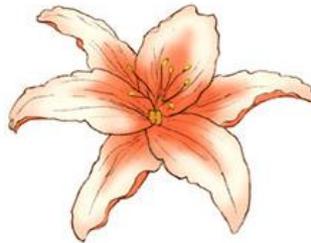
Monocot (one cotyledon) 單子葉植物



Pollen grains have one pore or furrow
1孔



Seeds have one cotyledon
1枚



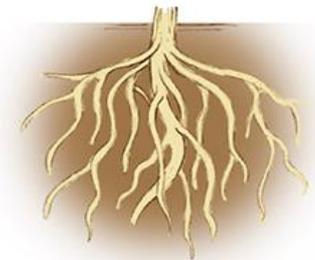
Flowers have three floral parts (or multiples thereof)
3的倍數



Leaves are narrow, with parallel veins
平行脈



Vascular bundles small, and spread throughout stem
小而散生



Fibrous roots
鬚根系

花粉粒

子葉

花瓣數

葉脈

維管束

根系

雜草的繁殖特性~ “土壤” 種子庫



一、二年生草：以種子繁殖為主

1. 花期和種子成熟期分散在生活史中：可增加存活率
2. **種子數量多**：數千~數萬粒/株
3. 種子可立即萌芽或具休眠性：依種類、環境而定
4. 種子**出土深度**不一：依種類及種子尺寸(養分)而定
5. 種子壽命長短不一：馬齒莧>20年

多年生草：以營養繁殖器官為主

香附子：塊莖

紫花酢醬草：鱗莖

酢醬草、狗牙根：匍伏莖

水蜈蚣：地下莖



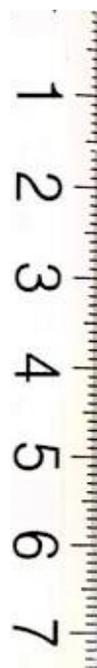
旱田常見一年生雜草的種子數量

種類	單株種子數
牛筋草	60,000
稗草	15,000
孟仁草	1,700
刺殼草	520
紫花霍香薊	7,000
大花咸豐草	135,000
刺莧	36,500
野莧	25,000
馬齒莧	23,400
龍葵	8,800



耕地中平均雜草種子的數量：34,000-75,000 個 / 公尺²

雜草出土深度 (公分)



銀膠菊、鼠麴草、霍香薊 ← 菊科

紫花霍香薊、紅毛草

小花蔓澤蘭

昭和草

平原菟絲子

薺菜

含羞草、豬草 ← 豆科

美洲含羞草、小團扇薺 ← 十字花科

刺殼草、稗草

芒稷、牛筋、龍爪茅 ← 禾本科

~ 45 香附子(塊莖)

不同季節的主要雜草種類

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 (月)

暖季草

野莧 光果龍葵 二耳草 牛筋草 升馬唐 野苘蒿
 昭和草 闊葉鴨舌癩舅 碎米莎草 稗草 紫花藿香薊

冷季草

黃瓜菜 小葉灰藿 鼠麴舅
 假吐金菊 薺菜

節節花 早苗蓼 節花路蓼
 通泉草 菁芳草 鵝兒腸

全年生長

飛揚草 平伏莖白花菜 大花咸豐草 香附子 短葉水蜈蚣

雜草種子傳播的途徑

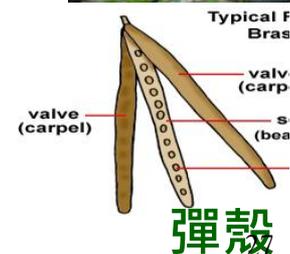
- 風力：種子具絨毛或果翅 (蒲公英、昭和草)
- 灌溉水：水生雜草 (水芙蓉, 布袋蓮..)
- 人、動物、鳥：倒刺、粘液(大花咸豐草、菁芳草)
- 果莢彈力：果莢外捲 (黃花酢醬草、薺菜)
- 農機具挾帶：多年生走莖、塊莖..



冠毛



倒刺



彈殼

↓

影響雜草的分佈範圍及群落組成

↓

雜草的多樣性 - 防治的困難處

決定農地雜草種類的因素



植物特性：繁殖潛力、生長勢、根系分布、株型、分泌毒物質...

環境因素：溫度-季節變化、海拔高度
土壤水分
日照強度

管理方式：

- 噴藥**-接觸型藥劑 (多年生草較多)
系統型藥劑 (一年生草較多)
- 割草**-多年生草、生活史短者較多
- 耕犁**-依頻度而定 (生活史短~易繁衍)
- 覆蓋**-通常只防除一年生草
(營養繁殖器官休眠)

雜草管理原則~ 源頭管理

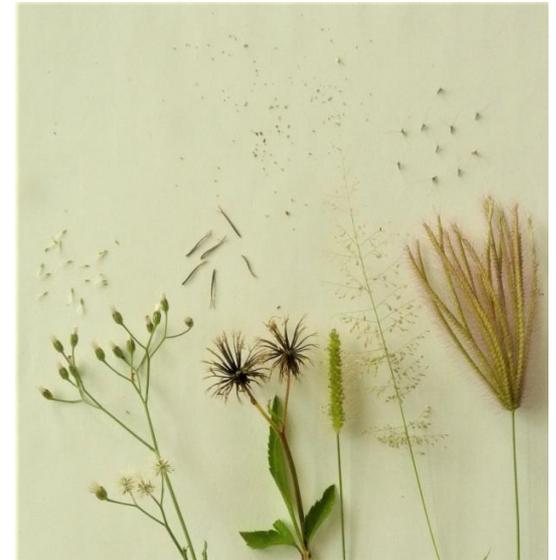
預防
勝於防治

一年生草

- 最佳防治期 - 萌芽前, 萌芽初期
- 避免產生新種子 - 花期前防除



萌前除草劑 + 萌後除草劑



多年生草

- 整地時- 移除根莖
- 避免產生新的根莖繁殖器官- 花期前防除
(生殖生長期(形成走莖, 塊莖)與開花期相近)



萌後系統性除草劑



大綱

- 前言~除草、效益、安全
- 春風吹又生~雜草生態特性與防除時機
- 雜草管理方法
 - 預防性
 - 物理性
 - 耕作管理
 - 生物性
 - 化學性簡介
- 綜合管理的應用概念

雜草管理方法

- ◆預防性：檢疫、(防止雜草種子的產生)
- ◆物理性：人工、機械、耕犁、覆蓋
淹水、火燒....
- ◆耕作管理：輪作、間作
- ◆生物性：微生物、植物性資材
- ◆化學性：除草劑



雜草綜合管理

(Integrated weed management, IWM)



預防性管理



- 檢防疫：預防外來植物的夾帶、引進及觀賞利用，降低危害風險。
- 開花前除草：避免形成種子。
- 使用潔淨的作物種子。
- 清潔農機具：避免雜草種子或根莖混雜其中。
- 利用灌溉水口篩網，防堵水生雜草 (大萍、布袋蓮...)

植物檢疫管制



進口作物大豆種子~夾帶雜草種子



大豆

雜草種子

物理性防治

- **人工除草**：使用鐮刀割除作物間隙的雜草，對幼小雜草效果佳。
- **割草機**：一般只割除雜草在土表上3-5公分處，禾草、節位較低的雜草會再生長。
- **整地及中耕**：將田面雜草翻埋入土或鬆動根系，達到除草的效果。
- **覆蓋**：塑膠布、稻稈、稻殼、木削等常用於蔬菜、草莓、瓜果及果樹等作物。
- **土壤水分管理**：水旱田輪作或高畦(控制水分使土面乾燥)。
- **火燒或熱水處理**：(國外使用方式)

人工除草：

有機農場

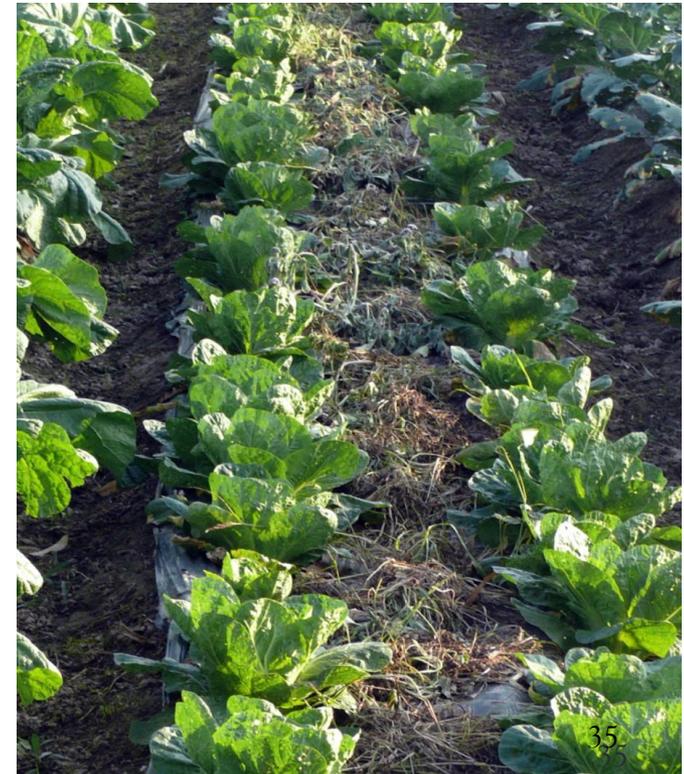
2,200元/人/天

除草次數：6-8次/年，4,400元/分

26,400 ~ 35,200元/分/年

適用：蔬菜間隙的一年生草

限制：多年生草效果較差
耗費工時較多



機械割草



適用：坡地果園、邊坡除草

維繫土表植被、防沖刷

限制：不能完全殺死雜草、時效短、常需重複割草、耗費工時

配合地勢選用機械，(規畫：地面平整、作物行株距...)

深耕



可將雜草翻埋於土下

走莖、塊莖易被移至土表
需耙除



深耕易造成作物根部傷害及感病
部分淺根系雜草未受傷

淺耕

2次耕犁的應用：降低土表雜草數量
(70~80%)

第1次：切斷雜草植體、
誘引表土雜草種子萌芽
第2次：切斷剛萌芽雜草

中耕除草：行間雜草



覆蓋 塑膠布

雙色塑膠布 (畦面)

銀色面：朝上，可反光，防蚜蟲及害蟲
減少農藥使用。

黑色面：朝下，隔離光線，抑制雜草生長

適用：1.整地後覆蓋，透光、增溫
(高溫殺死雜草幼苗)

2.作物生育期抑制畦面雜草

限制：1.易造成土溫升高、不利根系發育
2.破碎廢棄物於田區汙染



敷蓋

(生物性資材)

適用：材料需易取得 (季節性)

避光、分泌抑制物

限制：覆蓋厚度(3 公分以上)

一年生草為主



稻桿



木屑



稻殼



水田 ~ 覆蓋滿江紅



臺中區農業改良場推廣水田放養「滿江紅」控制雜草：
田區每分地放養50-65公斤滿江紅種原，經過20-30天
即可佈滿水面，有效抑制水田雜草的生長

淹水或水分控制



只在溝內灌水, 畦面保持乾燥
可抑制表土雜草的萌芽
(生育中後期)



低矮雜草幼苗易因浸水死亡

火燒
(國外)



耕作管理



- 國外選用競爭性強的作物品種：生長快速品種
- 耕作方式：
 - 水稻-提早整地時間，插秧前15天灌水，使雜草提早萌芽，插秧前再整地，可降低雜草數量。
 - 蔬菜-移植作物：較易利用覆蓋除草
 - 直播作物：窄行距、密植方式減少土壤裸露。
 - 果樹-樹冠下方除草(覆蓋)，作物行間草生栽培。
- 輪作：水旱田輪作。
- 間作：作物旁種植具抑草成分的植物。

草生栽培

理想草生地被植物的特質

- 分枝性低，枝葉茂密，節節生根。
- 易於繁殖，再生力強，短期內快速覆蓋土表。
- 具耐旱或耐殘踏。
- 在地雜草 (環境適應性佳)。
- 複合性雜草種類 (克服季節性消長的變化)。
- 無不良影響
 - 無過強競爭力 (盤固草、百喜草過於強勢)
 - 非病蟲寄主
 - 不會分泌有毒物質影響作物生長
 - 無攀緣性

高大草
蔓性草



防除



低矮草
匍伏草



選留





金錢薄荷



雷公根



鵝兒腸



菁芳草



多年生花生



節節花



毛穎雀稗



蠅翼草



馬齒莧



匍根大戟



闊葉鴨舌黃舅



假吐金菊

柑桔園草生栽培



台南7號大豆

農委會 柑橘館

<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=41420>

宜蘭柑橘園
以**菁芳草(冷季草)**為植材



單一草相, 夏季乾旱死亡
而其他雜草叢生



雜草的生物防治

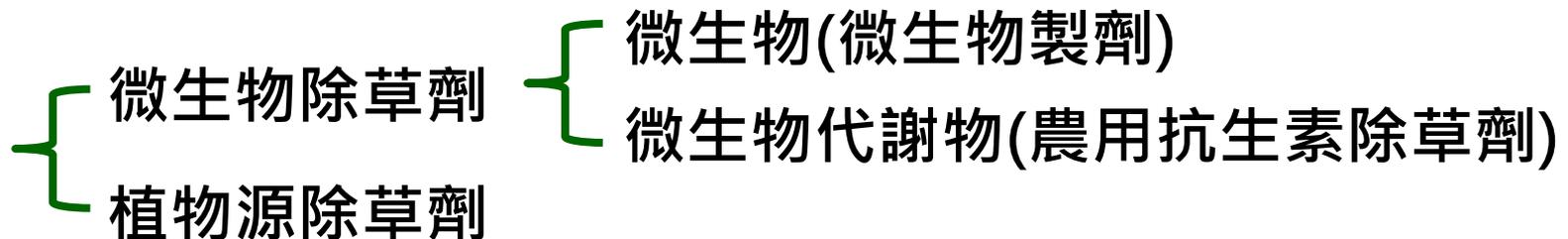


➤ 古典生物防治

大多以引進外來生物防治雜草，包括利用對雜草具有感病性的微生物、有害昆蟲，或是利用其他植物抑制雜草之生長，進而造成雜草死亡。(ex: 銹病菌防治小花蔓澤蘭)

➤ 生物除草劑

生物除草劑(bioherbicide)：指利用植物、動物、微生物等生物，或其具除草活性的代謝物開發之藥劑，主要為微生物除草劑，其次為植物源除草劑。





適用微生物防治的雜草類別

寄生性雜草：菟絲仔、獨角金、肉從蓉..

過敏性雜草：豬草、銀膠菊、三葉毒藤...

具麻醉性雜草：蓖麻..

入侵之外來雜草：布袋蓮、小花蔓澤蘭、仙人掌

農藝及園藝作物田之雜草：

頑強雜草-香附子、圓葉錦葵..

抗藥性雜草-黑麥草、牛筋草等禾草

菟絲子

全球旋花科 (Convolvulaceae) 菟絲子屬 (*Cuscuta*) 的寄生性植物約有200種。



- 台灣菟絲子 (*C. japonica* Choisy var. *formosana* (Hayata) Yunck.) - 台灣特有種
- 日本菟絲子 (*C. japonica* Choisy var. *japonica*)
- 近年於南投縣發現
- 平原菟絲子 (*C. campestris* Yunck.)
- 原產北美，已入侵約40年，**全台普遍分布**。
- 中國菟絲子 (*C. chinensis* Lam.)
- 菟絲子 (*C. australis* R. Br.)

菟絲子特性



- * 吸足 (haustoria) 寄生
- * 繁殖力強：種子及莖節
- * 寄主種類多





噴施前



噴施後恢復正常生長

平原菟絲子危害安全島上的彩葉草。經噴施炭疽病原菌製劑之後，彩葉草恢復正常生長。

(謝玉貞, 蔣慕琰, 2012)



**MBI-014
Bioherbicide**



	Species
苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>
莧科	<i>Amaranthus palmeri</i>
	<i>Amaranthus powellii</i>
	<i>Amaranthus retroflexus</i>
	<i>Amaranthus rudis</i>
	<i>Amaranthus spinosus</i>
	<i>Bellis perennis</i>
地膚	<i>Kochia scoparia</i>
野萵苣	<i>Lactuca serriola</i>
錦葵	<i>Malva sylvestris</i>

其他雜草效果不佳

% Control	其他雜草	效果不佳
98	藜 <i>Chenopodium album</i>	70
100	馬唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	68
100	稗草 <i>Echinochloa crus-galli</i>	60
98	圓葉牽牛 <i>Ipomoea purpurea</i>	68
100	苜蓿 <i>Medicago polymorpha</i>	68
96	馬齒莧 <i>Portulaca oleracea</i>	68

生物防治之原理及其意涵



- 利用農業生態系統中**相生相剋現象**，達成防除目的。
- 雜草**綜合管理體系**中的其中一種方法。
- 僅能**將雜草控制在經濟危害以下**的管理措施。

植物源除草劑的研發原理

Massey (1925)發現
核桃樹根區範圍的
番茄萎凋死亡



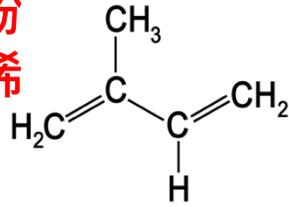
Allelopathy (相剋作用, 化感作用)

- Rice (1974) : 「植物(或微生物)經由釋出化學物質，對其他植物產生直接或間接的有害影響」
- 中研究周昌弘院士將Allelopathy譯為「相剋作用」Allelochemical為相剋化合物 (剋他物質)



相剋物質釋出之途徑

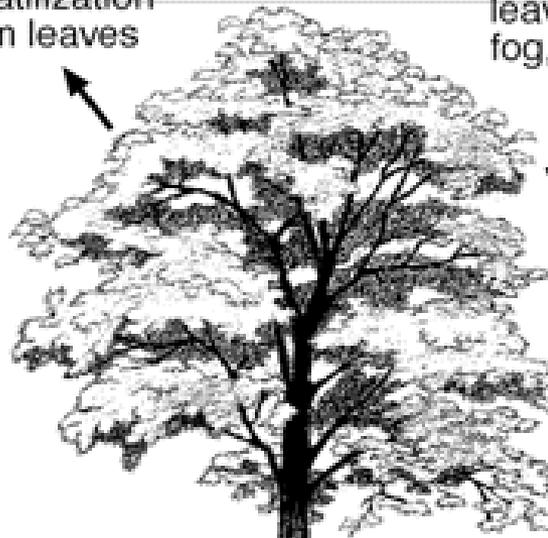
丁香酚
檸檬烯



萃取純化：
家庭園藝除草
(ready-to-use)

葉表揮發
terpenoids

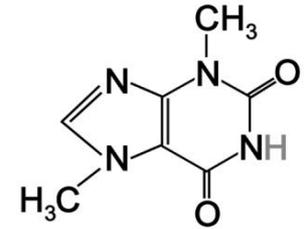
Volatilization
from leaves



雨水淋溶
alkaloids,
flavonoids

Leaching from
leaves by rain
fog, or dew

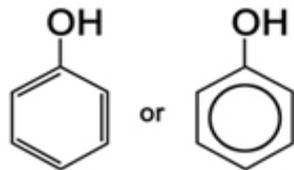
菸鹼
藜蘆鹼
苦參鹼



萃取舉證：
田間覆蓋利用
輪作

魚藤酮
(類黃酮)

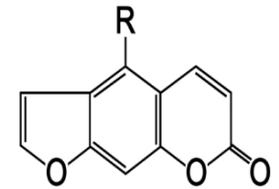
根部泌瀉
phenolics



Exudation
from roots

Released from leaves, fruits
decomposing and twigs
sloughed roots

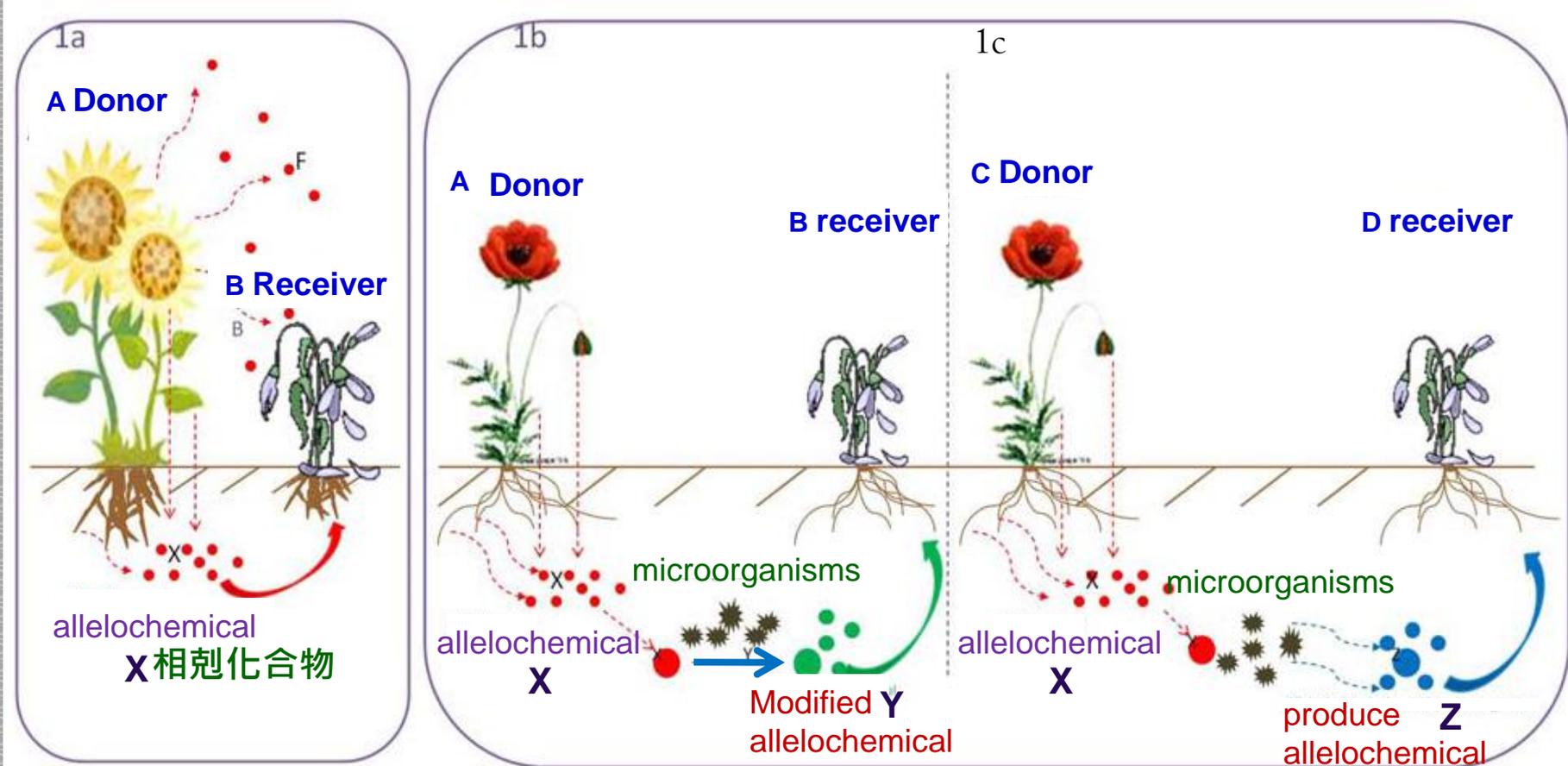
殘質分解
coumarin



Psoralen

輪作、間作、伴生

相剋物質在植物之間的作用



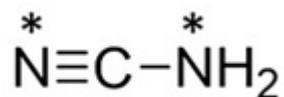
A植物根分泌物造成鄰近B植物傷害的3種可能方式：

- 1a, 根分泌物直接抑制
- 1b, 根分泌物經土壤微生物的作用後, 才造成抑制傷害
- 1c, 根分泌物誘導土壤微生物產生毒素, 造成鄰近植物傷害

植物源資材的應用方式

1. 敷蓋殘株：

- 採收後的大麥、燕麥、小麥的殘體可抑制雜草的生長。
- 水稻殘株與稻稈混合的水溶液，抑制禾本科雜草的發芽和生長，主成分為稻殼酮(momilactone A)
- 毛苕子 (*Vicia Villosa* Tenore.): 切碎毛苕子地上部，在水稻的生育初期至中期，覆蓋於田面形成地膜，可抑制稗草、鴨舌草、螢蔞等一年生草的生長，毛苕子的用量約為 25 kg/1,000 m²，毛苕子過量而急速分解會影響秧苗發育。



Cyanamide

抑草成分: 胺基氰

2. 運用輪作機制抑制雜草

主要是利用前期植物釋放出相剋物質，阻礙雜草的萌芽和生長，以減少草量，**避免連作障礙**，利於後期作物的正常發育。

- **裸麥**、小麥、蕎麥、高粱等均能有效降低雜草量
- **向日葵**能有效地抑制馬齒莧、藜和牽牛花等雜草。
- 冬小麥釋放的剋他物質具有抑制白茅生長之功效。

裸麥

Benzoxazinoids in Rye Allelopathy - From Discovery to Application in Sustainable Weed Control and Organic Farming

Margot Schulz • Adriano Marocco • Vincenzo Tabaglio •
Francisco A. Macias • Jose M. G. Molinillo

(德, 義, 西合作 2013)

Received: 31 August 2012 / Revised: 3 December 2012 / Accepted: 31 December 2012

© Springer Science+Business Media New York 2013

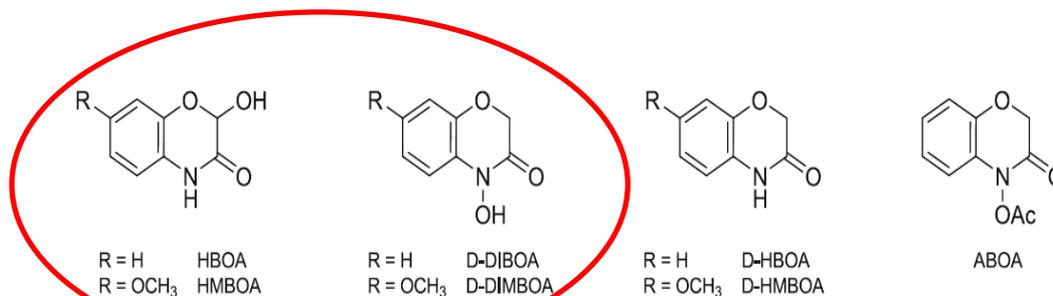


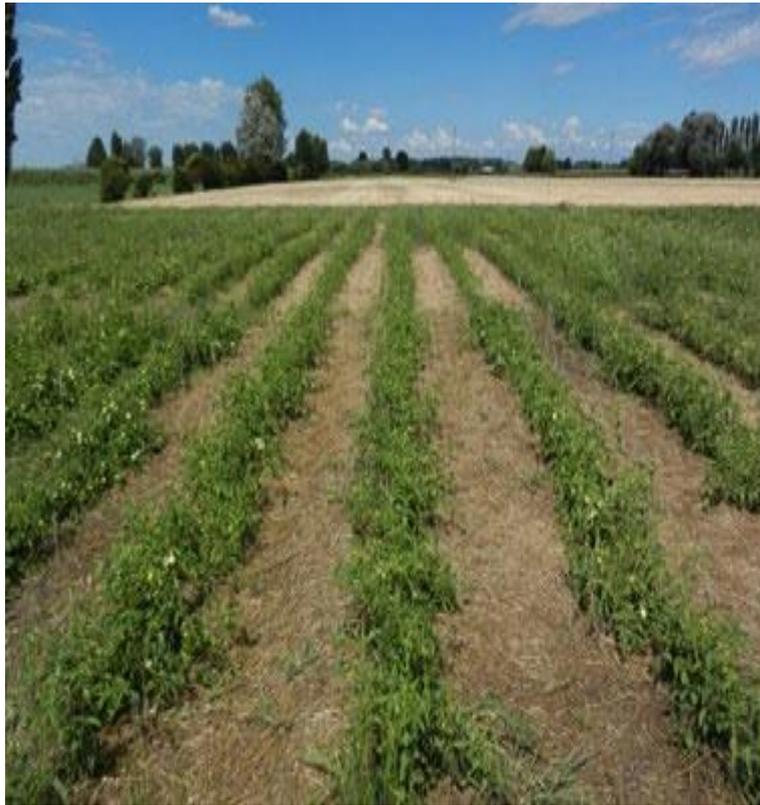
Fig. 3 Structures of the natural BX allelochemicals and their synthetic analogs

glucosylated benzoxazinones (BOX) 苯並惡嗪酮

Table 2 Age and Cultivar Dependent Bx Concentration In Shoot Tissue (selection)

Rye cultivar 品種	Sowing-harvest (days) 採收期	DIBOA content $\mu\text{g/g}^{-1} \text{ dm}$	BOA content $\mu\text{g/g}^{-1} \text{ dm}$	Total BX $\mu\text{g/g}^{-1} \text{ dm}$
Abruzzi	56	287	114	407
Abruzzi	190	108	96	208
Aroostook	111			1981
Aroostook	136			542
Bonel	104	~1800		
Bonel	161	below 200		
Bonel	111			1960
Bonel	136			554
Born	121	177	n.d.	177
Emerald	20	2.1 mmol/kg fr.w.		
Fasto	106	534	11	545
Forestier	126	338	62	400
Forrajero Baer	seedlings	1300 (fr.w.)		
Matador	121	329	n.d.	329
NC unnamed	104	~1500		
NC unnamed	161	~0		
Nikita	121	286	1	287
Primizia	107	283	114	397
Protector	106	225	n.d.	225

含量最高



覆蓋裸麥於土表



對照組 (無覆蓋)

Field trial on allelopathic cover crops preceding a **tomato** crop in a biological farm. Left, plot **with rye mulch left on the soil surface**, showing the good weed suppression ability. **Right, control plot without cover crop**, split in two treatments: **left side, untreated** sub-plot in which tomato plants are almost completely overgrown by weeds; **right side**, sub-plot with **mechanical control** by cultivations



3.間作：栽種伴生植物抑制雜草

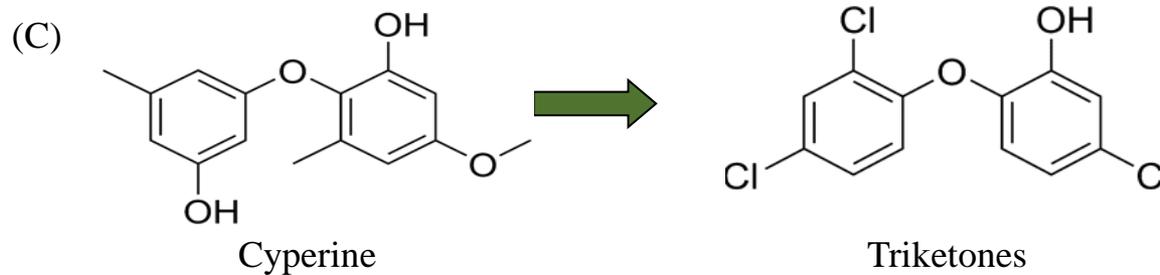
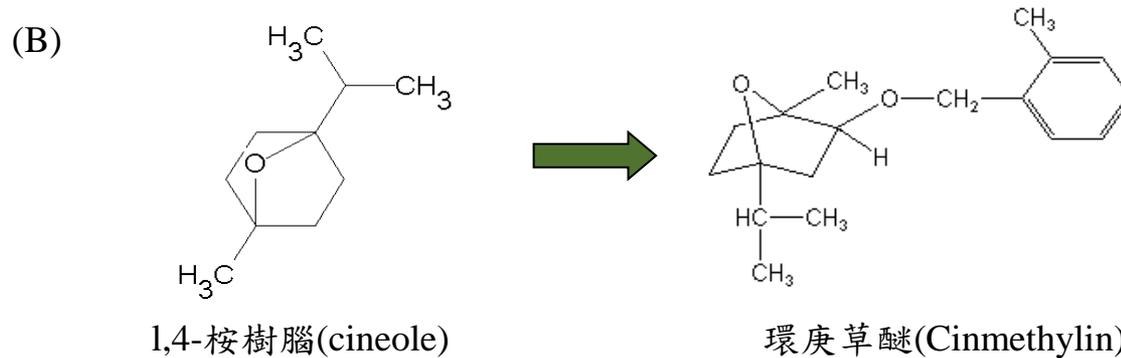
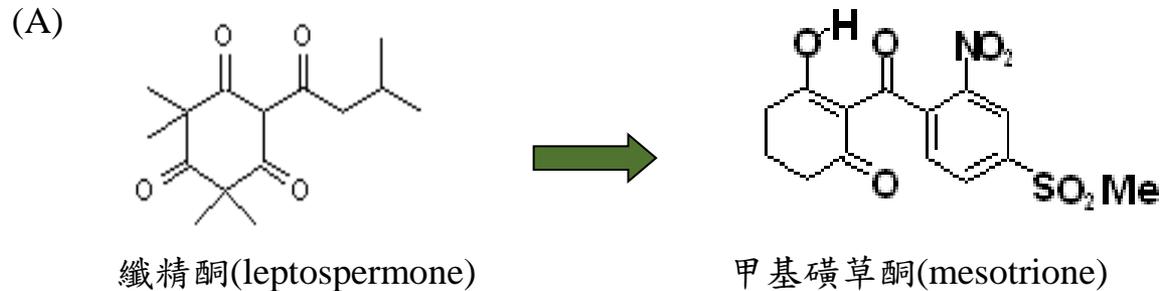
指不僅可與作物共存於栽培園區，同時可發揮除草的作用。

- 墨西哥萬壽菊對根部含澱粉的雜草具毒害作用。
- 美國加州利用黑芥種植於牧野，抑制矮橡樹種子的萌芽。
- 野芥末(*Brassica campestris* L.)釋放的硫代氰酸酯 (thiocyanate) 控制青花菜田中的雜草。



國外植物源除草劑介紹

1.以植物除草活性成分，修飾結構後開發為新穎除草劑



搜尋國外植物源除草劑：(Weeds killer, 家庭用，高單價)

國外已有利用植物的油脂類成分，開發為僅略稀釋，或不須稀釋立即噴施

商品名	主成分
Matran	50% 丁香油
Weed Zap	45% 丁香油 + 45% 月桂油
Green Match	50% 檸檬草油
Scythe	60% 壬酸
Weed Pharm	20% 醋酸
All Down	8% 醋酸 + 6% 檸檬酸

主成分用量多
生產成本高



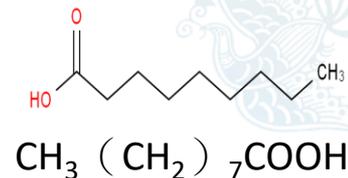
玉米麩質粉



- 玉米麩質粉以 $324 \text{ g} \cdot \text{m}^2$ 拌施於作物栽種前的田土中，
- 具有降低約50%雜草存活率和雜草高度，也明顯抑制雜草根系的發育。
- 由於玉米麩質粉需在田土中分解後才具抑草作用，無法立即呈現效果，
- 施用量不足時，土壤中雜草仍可萌芽及正常生長。

安全性除草劑研發

一、巴拉刈禁用與「壬酸製劑」研發緣起：



- 104年起篩選67種植物。
- 壬酸(nonanoic acid)是廣泛存在動物和植物體內的**脂肪酸**，適當濃度壬酸破壞植物表面角質和蠟質，造成脫水死亡。
- 完成可乳化壬酸的佐劑，噴施壬酸製劑1-3日內一年生雜草即乾枯死亡。紅豆葉片及莖桿可乾枯，利於紅豆種子的機械採收
- 此藥劑**速效與接觸型**作用相似於巴拉刈。



噴施前

噴施後

二、「王酸製劑」的安全性與列管類別

- 美國EPA相關文獻，以及藥毒所應用毒理組GLP實驗室檢驗王酸製劑，皆呈現王酸屬於低毒物質。
- 小鼠口服急毒 LD₅₀超過5,000 mg/kg。
- 對環境中鳥類、魚類和蜜蜂毒性低。
- 在土壤和水域環境中可快速分解，無殘留及積累問題。
- EPA公告王酸免訂殘留容許量，沒有農藥殘留的疑慮。



王酸歸類於「免登記植物保護資材」



三、「王酸製劑」的應用與推廣

1. 藥毒所建構「王酸推廣專區」

<https://www.tactri.gov.tw/Item/Detail/王酸專區>

提供農民~認識王酸及如何正確噴施



現在位置：首頁 > 農業應用 > 王酸推廣專區

最新消息
新聞專區
重大政策
就業資訊
資訊公開
公告專區
本所專利
本所簡介
研究出版
農業應用
植物保護
農業登記
教育訓練
便民服務

王酸推廣專區

點閱：11883
資料來源：農業藥物毒物試驗所
更新時間：2019/11/01

一、蔬菜田雜草防除

(一) 王酸之正確使用方法：

防止滲漏。藥劑開蓋前先搖勻藥劑。配製藥液需精準取藥，均勻攪拌，同時選用噴頭，以中等藥滴較佳。噴藥時需配合雜草型態調整行走速度，當雜草高大或生長茂盛，葉片互相遮蔽時，應減慢走速和噴桿擺動速度，務必使雜草全株均勻附著足量藥液。

1. 「王酸製劑之使用手冊」(第二版)
2. 「王酸製劑的特性與使用方法」影片

(二) 王酸雜草防除之藥效：

防治一年生闊葉雜草為主，對雜草幼苗(15公分以內)防治效果佳，開花期的大型雜草傷害程度較弱，禾本科雜草生長點包圍於莖桿中，藥液無接觸處易再生長。藥劑作用快速，雜草吸收藥劑後，立即破壞表面結構，細胞膜系統破裂之後脫水死亡。在高溫強光下，雜草幼苗噴後1-2小時開始脫水，4-24小時即死亡。

1. 王酸有效防治的雜草種類
2. 噴施後24小時之縮時攝影

(三) 蔬菜田噴施王酸之示範觀摩會

本所已與台南區農業改良場及高雄區農業改良場，於108年1月11日、2月19日及4月22日分別在雲林縣西螺鎮、嘉義縣新港鄉、高雄市梓官鄉舉辦3場「王酸於蔬菜田防治雜草示範觀摩會」。現場說明王酸的特性與使用方法，以及噴施後之除草效果，同時進行意見交流與回覆農民問題。

1. 雲林縣西螺鎮
2. 嘉義縣新港鄉
3. 高雄市梓官區

(四) 王酸對土壤及作物再生長的測試

蔬菜田除草重要資訊：

1. 「王酸製劑使用手冊」：第二版
2. 「王酸特性與使用方法」推廣簡報影片
3. 「王酸製劑使用方法簡介-蔬菜田除草」影片
4. 「安心掖(新配方)-使用4步驟」:宣導DM
5. 除草藥效圖片-噴藥前後
6. 除草藥效縮時攝影
7. Q & A 與相關問題實測:

2.舉辦蔬菜田除草之示範觀摩會

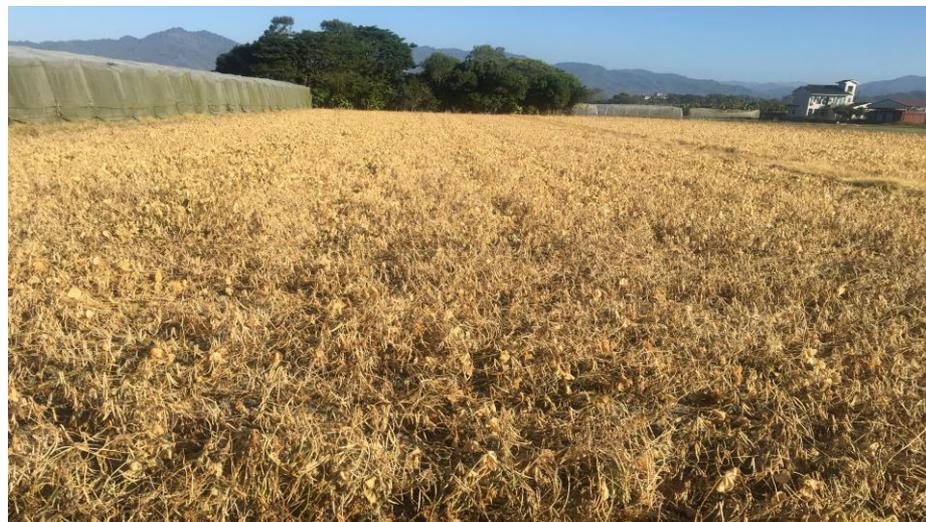
- ✓ 執行農委會於108年壬酸製劑在蔬菜田除草的三階段推動方案。
- ✓ 會內各改良場所協助壬酸製劑的正確使用宣導說明會共466場次，示範觀摩會為58場次，參與宣導及觀摩會農民共有31,173人次。
- ✓ 推廣施用面積約30,400公頃。



3. 舉辦無人機噴施壬酸~紅豆植株乾燥示範觀摩會

執行「107/108」、「108/109年期紅豆產銷履歷及落葉劑替代方案」

2年期申請使用壬酸製劑的紅豆農民共192人次，推廣施用面積約1,315公頃。



(A) 12月19日現場噴藥示範區

(B) 12月12日噴藥：噴後7天示範區



植物源藥劑商品化發展的限制

- **資材**：植材取得難易、**廣效性**、**除草所需的最低濃度高於化學藥劑**。
- **組成與製劑**：**製劑配方的難度**。
- **產業化**：**生產成本高**、**市場需要**、**銷售量**、**與現有藥劑之競爭力**等問題。



化學除草劑類別及應用特性

- 萌前藥劑-施得圃、復祿芬
萌後藥劑-固殺草、嘉磷塞
- 選擇性-伏寄普(禾草)、氟氯比、二,四-地(闊葉草)
非選擇性- 嘉磷塞、固殺草、巴拉刈
- 接觸性-巴拉刈、固殺草
系統性-嘉磷塞、伏寄普
- 短效性-施得圃、復氯芬
長效性-達有龍、草脫淨

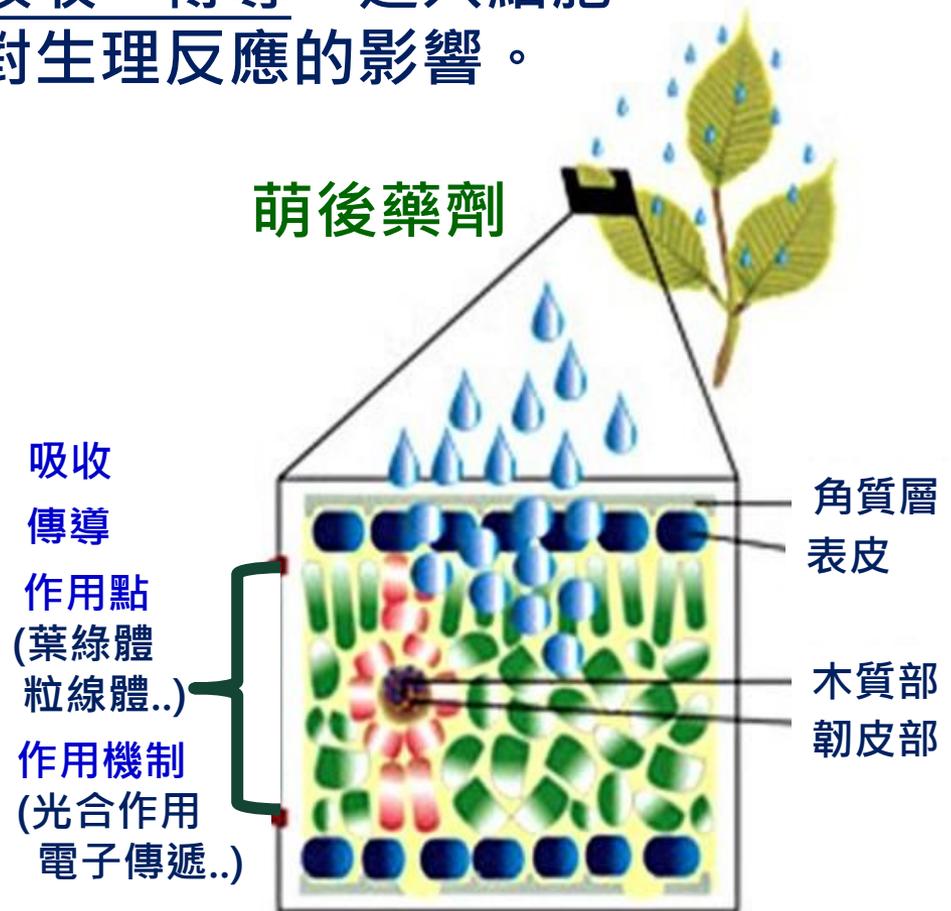
除草劑的作用

除草劑需經過植物的吸收、傳導，進入細胞的作用位置，才啟動對生理反應的影響。

萌前藥劑



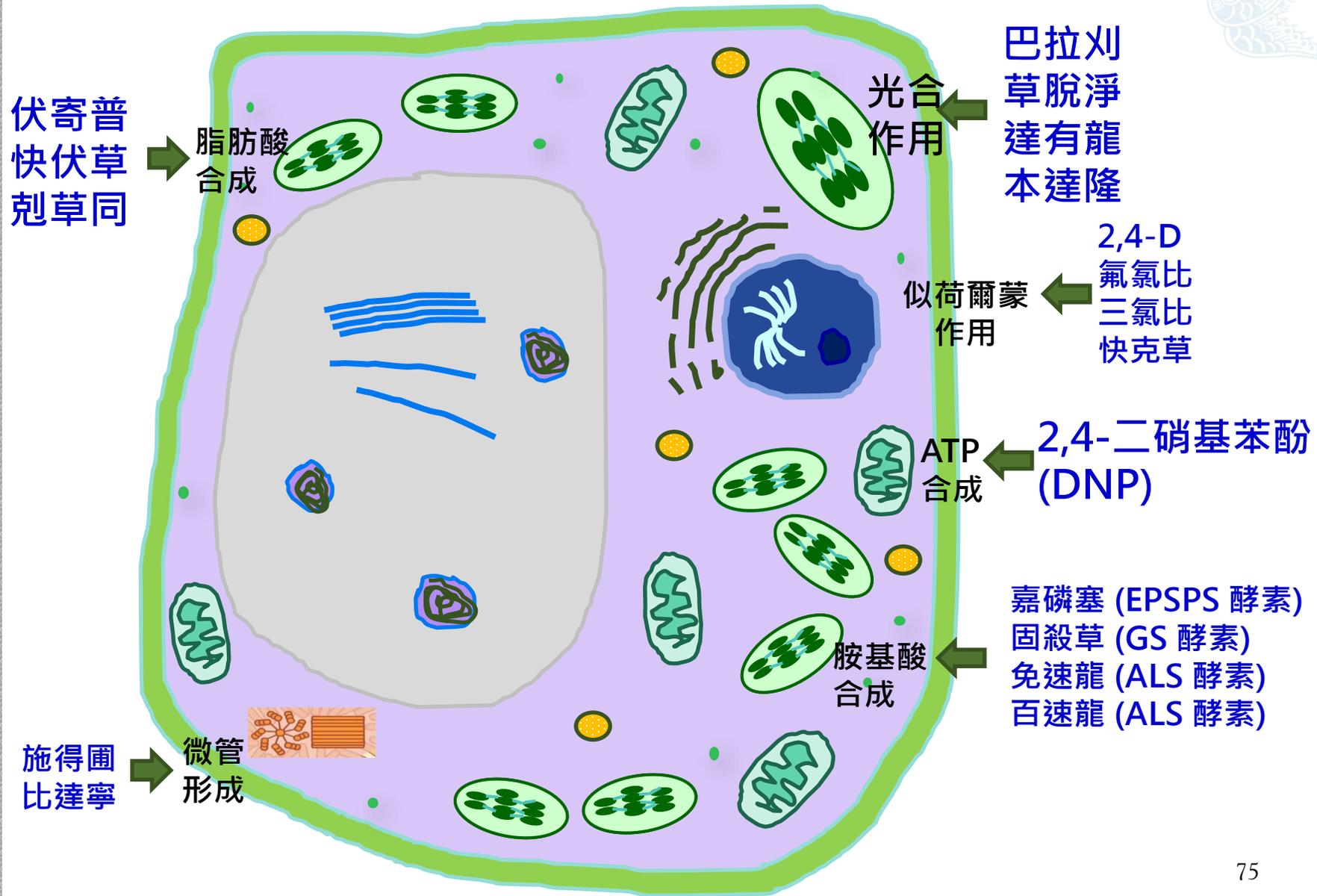
萌後藥劑



Uptake and translocation of organic pollutants in plants: A review, 2017

<https://www.fws.gov/invasives/staffTrainingModule/methods/chemical/impacts.html>

重要除草劑在細胞內的作用點與作用機制





如何選用化學除草劑？

✓ 依據“植物保護資訊系統”

藥毒所網頁:

<https://otserv2.tactri.gov.tw/ppm/>

✓ 依據雜草種類及生育期選用藥劑

“選用除草劑的檢索表”



選用除草劑的檢索表

雜草生育時期	藥劑類別	雜草類別	舉例選用藥劑
休眠繁殖體			燻蒸劑
3葉齡以下 :	萌前藥劑	殘效短~中	施得圃
		殘效長	草脫淨, 達有龍
超過3葉齡 :	萌後藥劑	禾草	伏寄普, 快伏草
		闊葉草	氟氯比, 2,-4-D
		所有雜草 (非選擇性)	一年生草
多年生草	嘉磷塞 (系統性藥劑)		



大綱

- 前言~除草、效益、安全
- 春風吹又生~雜草生態特性與防除時機
- 雜草管理方法
 - 預防性
 - 物理性
 - 栽培管理
 - 生物性
 - 化學性
- 綜合管理的應用概念

雜草非化學性綜合管理的應用



1. 作物種植(移植)前之防治：

盡量降低表層土壤雜草種子的數量

乾淨作物種子、肥料

水旱田輪作

無孔塑膠布覆蓋
土面
(遮陰及高溫效果)

耕犁
深、淺耕
二次耕犁

生物性資材：
(國外-玉米麩質)

作畦：
高畦
(控制水分)

作畦後覆蓋：
塑膠布、稻稈、稻殼、
剋他物質的植物殘體

間作：
含剋他物質的植物
或綠肥

2. 作物種植(移植)後之防治：

雜草開花前防除，避免產生種子及繁殖器官

- 人工除草：使用鋤頭或鐮刀移除植株中間的雜草。
- 中耕除草：中耕機培土，將雜草埋入田土中。
- 機械割草：使用背負式或乘坐式割草機，抑制雜草生長。
- 生物性除草：施用含相剋化合物的資材。
- 草生栽培：於坡地、多雨區、土壤侵蝕嚴重地區果園，選留自生性適用雜草，形成複合式草相的地被植物。

美國有機可用壬酸製劑



蔬菜田雜草管理原則

- 蔬菜田雜草種類的差異，主要在平地和高冷地有約50種的差別，其次在平地夏季和冬裡作蔬菜田略有差異，一般多為一年生草，種植前淨化表土為首要重點。
- 如何管理蔬菜田雜草？依種植方式和蔬菜的生長速率而定：
 - 瓜科作物(行距寬、生長快)：初期運用覆蓋及中耕除草為主。
 - 豆科作物(生長快)：易遮蔽土表，種植初期為防治重點，運用覆蓋(或萌前除草劑)；搭設棚架者，中期可在行間中耕除草(或噴施接觸性藥劑)。
 - 移植的十字花科蔬菜(根系深、生長快)：初期可運用畦面覆蓋、溝內除草方式降低雜草族群，中後期只防除開花株。
 - 直播的小葉菜類(株距窄或生長慢)：初期降低雜草競爭最為重要，可利用二次耕犁、塑膠布覆蓋減少表土雜草數量。
 - 蔥科及繖形科(植株小, 生長慢)：栽種期皆須防除雜草。

蔥田的雜草綜合管理



初期

播種



灌溉



3日內

萌前藥劑：噴施土面
(34% 施得圃: 2 L/ha)



覆蓋稻稈 (約8公分厚)



中~後期

畦面雜草：人工除草

畦間雜草：鋤頭或

非選擇性除草劑(加防護罩)

(13.5% 固殺草: 稀釋200倍)



毛豆田的雜草綜合管理

整地



與中耕機行寬配合

播種



覆蓋稻稈



幼苗約25公分



中耕機除草

2公頃毛豆田在1天半
即完成除草工作



(高雄區農改場推薦)

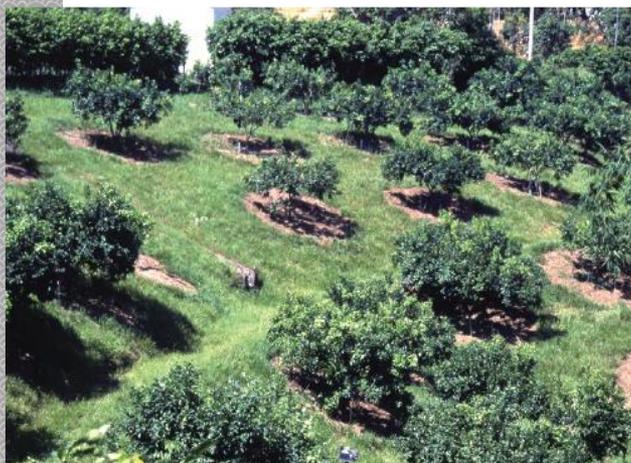
果園雜草管理



覆蓋塑膠布



覆蓋塑稻稈



坡地果園-草生栽培
(樹冠下方除草)



匍根大戟



在地自生雜草



結 語

過去臺灣農業生產的目標為追求高產質及高收益的經濟效應，因此在雜草的防治上使用了大量的化學藥劑，造成整個農業生態系面臨藥劑毒性、環境污染、水土保育、雜草抗藥性及外來雜草等問題。

有機栽培的農業體系，欲改變現行以化學防治為主的雜草管理方法，必須探討替代方式的可行性，若完全依賴人力及簡易農具的除草操作，勞力的需求將會明顯倍增，因此依據作物的生長習性及耕種特質，綜合性運用雜草管理方法，才具有實際應用的可能性，以降低或抑制雜草造成的危害，兼顧環境品質及作物的產質。



賦得古原草送別

白居易

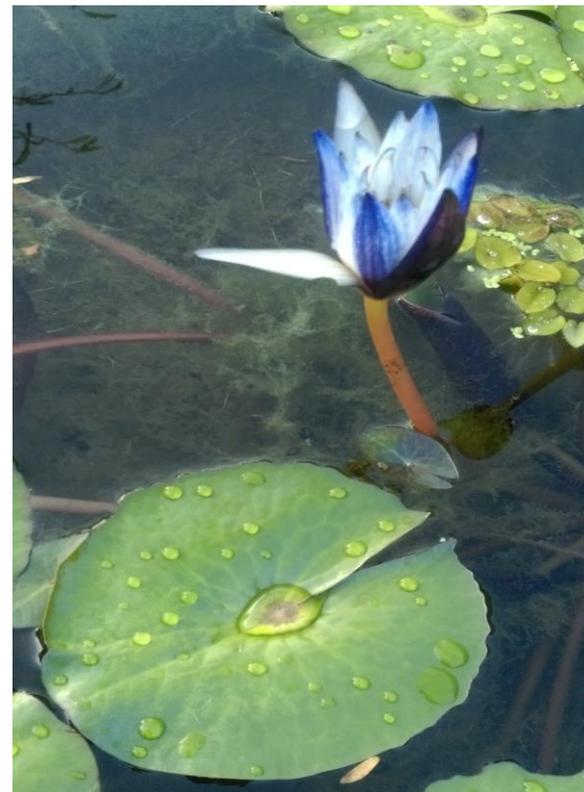
離離原上草，一歲一枯榮。
野火燒不盡，春風吹又生。
遠芳侵古道，晴翠接荒城。
又送王孫去，萋萋滿別情。

「野火燒不盡，春風吹又生」是本詩的精華和生命力之所在。

“捍衛生命的一種不屈不撓的精神”



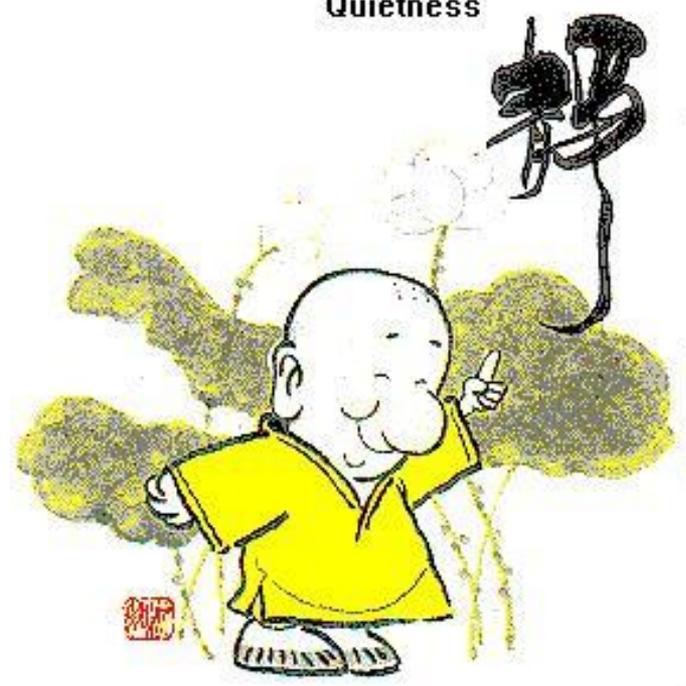
謝謝聆聽~





祝福您 滿載而歸

Quietness



契合空性，摒除自我執着，
才有自在逍遙的人生。

Put away self-centre, then you'll have happy life.

Realisation



嘩！落葉啦！
Wow! Leafs fall!