

# 台灣蔬菜田除草劑之應用與發展

蕭政弘 邱建中 鍾維榮  
農委會 台中區農業改良場

## 摘要

蔬菜為台灣地區重要的產業，年生產面積超過 17 萬公頃，年產值 368 億元，經濟栽培之蔬菜達 41 種，傳統上過去多以人工除草為主，但自 1968 年理有龍 (linuron) 正式登記推薦於蘆筍田以來，除草劑之應用逐年普及與廣泛，歷年來共有 28 種藥劑被推薦使用，其中護谷、加速汰、滅落脫、雷蒙得、貝殺靈、大克草、克乃達、禾爾邦及滅殺草等 9 種藥劑已禁用或停止登記，目前則有 19 種藥劑被登記於 13 種作物上，其中以甘藍最多達 10 種，其次為西瓜 5 種，為數 7 成之經濟栽培蔬菜目前仍無推薦藥劑可用。19 種藥劑中則以施得圃登記於 6 種作物最多，其次為伏寄普 5 種，市面經常可見也僅有施得圃、拉草、丁基拉草、理有龍、三福林、伏寄普及復祿芬等數種。登記之除草劑經藥劑委託試驗發現共可防治 11 科 19 種之闊葉類雜草及 2 科共 11 種之尖葉類雜草。舉凡蔬菜田春秋作皆危害嚴重之馬齒莧、牛筋草、野莧、鱧腸、藿香薊、碎米莎草及平地夏季常見之山芥菜、鵝兒腸、龍葵、通泉草、小葉灰藿等皆可有效防治。目前推薦之除草劑以萌前除草劑為多，萌後除草劑其次，但萌後除草劑對蔬菜田闊葉類雜草選擇性不高，易造成藥害。此外由於推薦藥劑僅佔所有經濟栽培蔬菜之三成，因此農民多以其多年栽培經驗自行選擇防治田間雜草的除草劑，唯農藥殘留問題值得注意。

關鍵詞：：蔬菜園、除草劑、植前、萌前、萌後。

## Application and Development of Vegetable Field Herbicides in Taiwan

C. H. Hsiao   C. C. Chiu   W. J. Chung

*Taichung District Agricultural Improvement Station, Council of Agriculture,  
Taichung, Taiwan, ROC*

### Abstract

Vegetable crops are one of the important agricultural industry in Taiwan. The annual production areas is over 170,000 hectares and production value reached NT\$3680,000,000. The commercial cultivation is about 41 varieties. In the past, manual weeding used in vegetable field. Since 1968, Linuron have officially registered and recommended in asparagus field, the application of herbicide is gradually become widely used. There are total 28 herbicides have been registered. Among the registred herbicides, TOK, Acephonene, Napropamide, Propachlor, Fluchloralin, DCPA, TCA, Noreaomd Nitralin have been prohibited. At present, there is 19 herbicides is registered in 13 kinds of vegetable crops. There are 10 and 5 herbicides registered for cabbage and watermelon, respectively. But 70% of economic vegetable crops didn't have recommended herbicides. Among registered herbicides, Pendimethalin and Fluazifopbutyl have recommended on 6 and 5 vegetable crops, respectively. The common herbicides found in the market are Pendimllhalin, Alachlor, Butachlor, Linuron, Trifluralin, Fluazifopbutyl and Oxyfluoren. From the result of herbicides registration trials found that totally they controlled 11 families of 19 species broadleaf weeds and 2 families of 9 species grass weeds. Most of the registered herbicides belongs to pre-emergence herbicides, The post-emergence herbicides didn't have high selectivity to broadleaf weed in vegetable field.

Key words: vegetable field, herbicide, preplant, preemergence, postemergence.

## 蔬菜雜草防治之必要性

任何農作物的生產，雜草的危害都是無可避免，蔬菜的生產也同樣的免不了雜草的危害。雜草與蔬菜競爭水份、養分、光線及其它生長之資源。除了直接影響蔬菜的產量及品質外，尚可增加病蟲害感染的機會及收穫上調製上的困難。本省過去田間試驗顯示，蔬菜田在全期不除草之狀況下，減產經常達 20-30% 之間<sup>(11)</sup>，特殊狀況可造成 80% 以上之減產<sup>(9)</sup>，蔣與呂(1987)<sup>(4)</sup>指出台灣地區直播蔬菜因雜草競爭，造成產量之損失為 21%，移植蔬菜為 33%。根據國外資料指出蔬菜園雜草密度在 15% 時，可導致胡蘿蔔減產 37%，洋蔥減產 48%，當雜草密度達 30-50% 時，胡蘿蔔減產 47-62%，洋蔥減產 68-67%<sup>(2)</sup>。在香附子競爭危害下，蒜、胡蘿蔔、菜豆、胡瓜、甘藍及番茄可減產 89%、50%、41%、43%、35% 及 53%<sup>(12)</sup>。

田間雜草之滋生亦會導至蔬菜品質劣化、干擾田間作業及增加採收處理之困難度。雜草為蔬菜病蟲媒介之角色不容忽視，寄主範圍廣之病蟲害，大多可在雜草上繁衍，而寄主範圍窄之病蟲如小菜蛾，根瘤病菌，亦均可輕易的找到同科之雜草寄生。因此整體性之雜草田間管理，除需考慮當期作之蔬菜外，蔬菜田附近及前後期作田中之雜草都應列入考慮範圍。

## 蔬菜園主要雜草

台灣地區農田有記錄之雜草在 500 種以上，露地生產之蔬菜多為旱地栽培，其雜草亦以適於旱地條件之乾生及中生型植物為主。根據台灣大學農學院於 1967 年<sup>(1)</sup>調查指出(表一)，春作蔬菜取樣 111 點，秋作 91 點，涵蓋面積 114,754 公頃，春作雜草有 122 種(species)，秋作雜草 102 種。蔬菜雜草發生的種類因蔬菜種類、栽培季節、土壤條件不同而異，其中發生普遍且危害甚烈的有馬齒莧、牛筋草、野莧、鱧腸、藎香薊、碎米莎草、節節花、變葉藜、香附子、絹毛馬唐、芒稷、稗草、加拿大蓬、飛揚草、小畦畔飄拂草、短葉水蜈蚣、酢醬草、兩耳草、山芥菜、假吐金菊、鵝兒腸及龍葵等 22 種雜草，其中馬齒莧、牛筋草、野莧、鱧腸、藎香薊及碎米莎草等 6 種雜草在春秋兩作為害都相當嚴重。

1991-1992 年農藥所調查顯示平地及高冷地蔬菜田所常見之雜草均在 50 種以上，種類較多之科包括菊科、禾本科、莎草科、玄參科，十字花科及蓼科。夏秋季生長季節溫暖多濕，平地蔬菜田發生頻率較高之雜草馬齒莧、牛筋草、野莧、鱧腸、通泉草、小葉灰藎、飛揚草、山芥菜、龍葵及野塘蒿。高冷地蔬

菜田最常發生之雜草依次為鵝兒腸、早熟禾、歐洲黃苑、苦菜、野塘蒿、龍葵、小葉碎米薺、大扁雀麥、圓葉錦葵及昭和草。蔬菜栽培季節溫度多在10°C以上，雜草種子均可發芽，但其生長發育之季節間有相當之差異，高溫潮濕之季節中，禾本科雜草居絕對優勢。在冷涼季節如平地之冬裡作期間，田間則以闊葉雜草為主<sup>(6)</sup>。

## 蔬菜防治特色

蔬菜栽培為台灣重要的農作產業之一，種植面積僅次於水稻之331,619公頃及果樹之222,413公頃，達173,672公頃(表二)。蔬菜種類繁多，可供利用之蔬菜涵蓋43科200種以上之作物，涉及之種類包括根菜類、莖菜類、葉菜類及果菜類。做為經濟栽培者有41種，以十字花科、胡蘆科、茄科、豆科、蔥科為大宗，在作物種屬、形態、生長習性、栽培季節、管理方式及土壤條件等，都有極大之差異存在，致使作物對化學除草劑的反應不盡相同，增添不少應用上之困擾。同時，蔬菜栽培面積小而零散，更限制了除草劑的發展，引不起業者的重視，迄今為止，尚無一種除草劑是純為某特定蔬菜作物而發展問世，基於上述原因，蔬菜除草劑的發展遲且緩。在目前41種經濟栽培蔬菜中僅13種作物有推薦除草劑可用，也就是僅32%的經濟栽培蔬菜可以化學法防治雜草，推薦方法數為38種，在所有作物中僅高於花卉。

一般而言，播種後萌芽較晚、植株矮小、生長緩慢而莖葉部份不能形成良好地面覆蓋之蔬菜受雜草競爭影響較大。蔣與徐於1993年依主要類別蔬菜作物雜草防治需求及特性分類如下(表三)：1.十字花科蔬菜如甘藍、結球白菜、花椰菜、芥菜等栽植密度高，生長快速，中後期可形成相當程度之覆蓋。在與雜草之競爭上，移植栽培者較直播者佔優勢，有多種可供使用之萌前除草劑。2.胡蘆科如胡瓜、絲瓜、西瓜具有蔓生之地上部，莖葉生長快速，一般採用較大之行株距，中耕除草方便。胡瓜對殺草劑相當敏感，常利用作為除草劑檢定之生物材料。瓜科植物可用之萌前除草劑少，栽培早期常依人力、機械除草或畦面覆蓋。行支柱或棚架栽培者，在中後期可定向噴施接觸性非選擇除草劑防治行間雜草。平面栽培者，在生長中後期，寬廣之行間雜草與作物莖葉混生，非競爭性之干擾大，人工及機械除草相當困難，適用之殺草劑僅能防治禾本科雜草。3.蔥科及繖形科蔬菜，如大蒜、洋蔥及胡蘿蔔，通常植株矮小，生長緩慢，生長之中後期，地上部仍無法形成良好之覆蓋，雜草在各時期均可造成競爭性之危害，需防治之時期長。因栽培密度高，不易行有效之機械除草，此類作物對選

表一、台灣地區常見蔬菜園雜草

Table 1. Common weeds of vegetable fields in Taiwan

| 中文名    | 學名                                | 1967 |    | 1992    |      | 目前推薦除<br>草劑可防除<br>之雜草 |
|--------|-----------------------------------|------|----|---------|------|-----------------------|
|        |                                   | 危害程度 |    | 發生頻率(%) |      |                       |
|        |                                   | 春作   | 秋作 | 平地      | 高冷地  |                       |
| 馬齒莧    | <i>Portulaca aleracea</i>         | ○    | ○  | 96      | -    | ★                     |
| 牛筋草    | <i>Eleusine indica</i>            | ○    | ○  | 92      | -    | ★                     |
| 野莧     | <i>Amaranthus viridis</i>         | ○    | ○  | 82      | -    | ★                     |
| 鱧腸     | <i>Eclipta prostrata</i>          | ○    | ○  | 72      | -    | ★                     |
| 藿香薊    | <i>Ageratum comyzoides</i>        | ○    | ○  | -       | -    | ★                     |
| 碎米莎草   | <i>Cyperus iria</i>               | ○    | ○  | -       | -    | ★                     |
| 節節花    | <i>Alternanthera nodiflora</i>    | ○    | △  | -       | -    | ★                     |
| 變葉藜    | <i>Chenopodicem acuminatum</i>    | ○    | △  | -       | -    | ★                     |
| 香附子    | <i>Cyperus rotundus</i>           | ○    | △  | -       | -    | ★                     |
| 絹毛馬唐   | <i>Digitaria sericea</i>          | ○    | △  | -       | -    | ★                     |
| 芒稷     | <i>Echinochloa colona</i>         | ○    | △  | -       | -    | ★                     |
| 稗草     | <i>Echinochloa Crusgalli</i>      | ○    | △  | -       | -    | ★                     |
| 加拿大蓬   | <i>Erigeron canadensis</i>        | △    | △  | -       | -    | ★                     |
| 飛揚草    | <i>Euphorbia hirta</i>            | △    | △  | 48      | -    | ★                     |
| 小畦畔飄拂草 | <i>Fimbristylis aestivaeis</i>    | △    | ○  | -       | -    | ★                     |
| 短葉水蜈蚣  | <i>Kyllinga brevifolia</i>        | △    | ○  | -       | -    | ★                     |
| 酢醬草    | <i>Oxalis corniculata</i>         | △    | △  | -       | -    | ★                     |
| 兩耳草    | <i>Paspalum conjugatum</i>        | △    | ○  | -       | -    | ★                     |
| 山芥菜    | <i>Roippa atrovirens</i>          | ○    | △  | 39.2    | -    | ★                     |
| 假吐金菊   | <i>Soliva anthemifolia</i>        | △    | △  | -       | -    | ★                     |
| 鵝兒腸    | <i>Stellaria aquatica</i>         | △    | △  | -       | 84.3 | ★                     |
| 龍葵     | <i>Solanum nigrum</i>             | ○    | △  | 36      | 43.1 | ★                     |
| 通泉草    | <i>Mazus japonicus</i>            | -    | -  | 62      | -    | ★                     |
| 小葉灰藿   | <i>Chenopodium ficifolium</i>     | -    | -  | 58      | -    | ★                     |
| 野塘蒿    | <i>Erigeron sumatrensis</i>       | -    | -  | 36      | 58.8 | ★                     |
| 早熟禾    | <i>Poa annua</i>                  | -    | -  | -       | 76.5 | ★                     |
| 歐洲黃苑   | <i>Senecio vulgaris</i>           | -    | -  | -       | 70.6 | ★                     |
| 苦菜     | <i>Sonchus oleraceus</i>          | -    | -  | -       | 62.7 | ★                     |
| 小葉碎米薺  | <i>Cardamine parviflora</i>       | -    | -  | -       | 41.2 | ★                     |
| 大扁雀麥   | <i>Bromus catharticus</i>         | -    | -  | -       | 41.2 | ★                     |
| 圓葉錦葵   | <i>Malva neglecta</i>             | -    | -  | -       | 41.2 | ★                     |
| 昭和草    | <i>Erechtites valerianaefolia</i> | -    | -  | -       | 39.2 | ★                     |

註：○表示危害嚴重；△表示危害中等；★表示具防治效果。

資料來源：1.台灣耕地之雜草<sup>(1)</sup>。

2.蔬菜田之雜草防治<sup>(5)</sup>。

3.植物保護手冊；2000年版。

擇性殺草劑之依靠高，全期之防治需要使用殘效較長之藥劑或施用一次以上之短效性藥劑。4.豆科蔬菜如毛豆、豌豆及菜豆，與雜草之競爭能力強，密植而生長良好之毛豆，在 30 天內即可覆蓋畦面通常僅需於栽培之早期除草。豆科作物對除草劑之忍受性較高，可使用之除草劑相當多。利用支架栽培之菜豆亦可定向噴施非選擇性藥劑防治低矮之雜草。水田後作不整地之豌豆栽培，常需使用非選擇性藥劑配合萌前除草劑使用，以防治田面已萌發之雜草。5.茄科蔬菜如番茄、青椒及茄子，有數種可使用之萌前除草劑。植株較高之作物也可利用接觸性非選擇除草劑防治低矮之雜草。由於此類作物生長期長，青椒及茄子等覆蓋較差之作物需要使用土壤殘效較長之藥劑。6.撒播之小葉菜類如莧菜、空心菜、青江白菜、萵苣及菠菜等，雜草對此類蔬菜之品質、整齊度及採收後處理之干擾相當大。由於栽植密度高，植株間距太小，難以利用機械除草，很多此類蔬菜對除草劑相當敏感，且生長期短，受藥害之植株不易恢復。由於缺乏可用而有效之雜草防治法，雜草密度高之田區不宜栽植此類蔬菜。

表二、台灣地區主要栽培作物及除草劑推薦概況

Table 2. Major crops and registered herbicides in Taiwan.

| 作物別<br>Type           | 種植面積<br>Planted<br>area<br>(ha) | 主要作物種類<br>No. of major<br>crops | 推薦藥劑<br>No. of<br>registered<br>herbicides | 推薦比<br>Percentage(No.<br>of registered<br>herbicides/No.<br>major crops ) | 推薦方法<br>No. of<br>registered<br>usage |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 水稻<br>Rice crops      | 331,619                         | 1                               | 1  | 100%  | 92                                    |
| 果樹<br>Fruit trees     | 222,413                         | 33                              | 12   | 36%   | 48                                    |
| 蔬菜<br>Vegetable crops | 173,672                         | 41                              | 13   | 32%   | 38                                    |
| 雜糧<br>Upland crops    | 67,485                          | 8                               | 4  | 50%   | 49                                    |
| 特用作物<br>SpecialCrops  | 59,254                          | 6                               | 5  | 83%   | 44                                    |
| 花卉<br>Flower crops    | 10,882                          | 17                              | 1  | 6%  | 1                                     |

資料來源：1. 農業年報；2001 年版。

2. 植物保護手冊；2000 年版。

表三、各類蔬菜之雜草防治需求及特色

Table 3. Some common features related with weed control of major groups of vegetable crops in Taiwan

| 類別<br>Type                                   | 雜草危害程度<br>Weed problem | 防治期間<br>Control duration | 人工、<br>機械防治<br>Manual and<br>mechanical<br>control | 推薦藥劑<br>No. of<br>registered<br>herbicides | 可用藥劑<br>No. of<br>useable<br>herbicides |
|--|------------------------|--------------------------|--|--|---|
| 十字花科<br>Cruciferae                           | 中<br>Moderate          | 中<br>Moderate            | 中<br>Moderate                                      | 不足<br>Not enough                           | 多<br>Adequate                           |
| 瓜科<br>Cucurbitaceae                          | 中<br>Moderate          | 長<br>Long                | 易<br>Easy  | 不足<br>Not enough                           | 少<br>Not enough                         |
| 蔥科、<br>繖形科<br>Alliaceae、<br>Umbelliferae     | 大<br>Serious           | 長<br>Long                | 難<br>Hard  | 不足<br>Not enough                           | 多<br>Adequate                           |
| 豆料<br>Leguminosae                            | 小<br>Light             | 短<br>Short               | 易<br>Easy  | 不足<br>Not enough                           | 多<br>Adequate                           |
| 茄科<br>Solanaceae                             | 中<br>Moderate          | 長<br>Long                | 易<br>Easy  | 足<br>Enough                                | 多<br>Adequate                           |
| 撒播<br>小葉菜類<br>Broadcast-seeded<br>vegetables | 大<br>Serious           | 短<br>Short               | 難<br>Hard  | 不足<br>Not enough                           | 少<br>Not enough                         |

本表引用自：蔬菜田之雜草防治<sup>(5)</sup>。

## 蔬菜園推薦藥劑與發展

台灣地區傳統的菜園除草，向以人工除草為主，由於選擇性高，可用於各

種已萌雜草之防除，但效率甚低，不利於大規模之經濟生產。以畦面覆蓋稻草或塑膠布，雖不失為一種良好之除草方法，但通常無法完全防止雜草之發生，需輔以人工或藥劑之除草。隨著除草劑之不斷發展，化學除草法漸漸被廣泛應用，本省之蔬菜作物化學除草劑之起步較農藝作物為遲，直到 1968 年才第一次正式將除草劑理有龍(linuron)正式登記推薦於蘆筍田(表四)，1973 年則有 10 種藥劑被推薦於 9 種作物，分別為胡蘿蔔、洋蔥、菠菜、花椰菜、大蒜、甘藍、結球白菜、番茄及蘆筍。1984 年則有 16 種藥劑被推薦於 12 種作物新增番椒、蘿蔔及胡瓜，同年護谷(TOK)因會造成胎兒畸形故禁用，31.7%之施得圃(Pendimethalin)則濃度改為 34%。1986 年則增加豌豆及西瓜，使作物增加為 14 種，推薦藥劑 17 種，推薦方法 38 種，創下歷史新高。1987 年可說是除草劑引入台灣變動幅度最大的一年，共有加速汰(Acephonone)、滅落脫(Napropamide)、雷蒙得(Propachlor)、貝殺靈(Fluchloralin)、大克草(DCPA)、克乃達(TCA)、禾爾邦(Norea)及滅殺草(Nitralin)等 8 種藥劑停止登記，使推薦藥劑僅剩 10 種，推薦方法 27 種。1992 年濃度 35%之伏寄圃(Fluazifopbutyl)停止登記，改為濃度 17.5%之伏寄圃。截至 2000 年止，歷年來共 28 種除草藥劑被登記於蔬菜田，扣除先前被禁用及停止登記之 9 種除草劑。

目前可合法使用於蔬菜田之殺草劑有拉草(Alachlor)、丁基拉草(Butachlor)、大芬滅(Diphenamid)、納得爛(Naptalum)、滅草胺(Metazachlor)、滅落脫(Napropamide)、伏寄圃(Fluazifopbutyl)、甲基合氯氟(Haloxyfopmethyl)、快伏草(Quizalofopethyl)、普拔草(Propaquizafop)、三福林(Trifluralin)、比達寧(Butralin)、施得圃(Pendimethalin)、理有龍(Linuron)、復祿芬(Oxyfluoren)、滅蘇民(Aziprotryne)、畢克草(Clopyralid)、固殺草(Glufosinate-ammonium)、環殺草(Cycloxydim)等 19 種，登記於 13 種作物上。其中理有龍、拉草、丁基拉草、滅蘇民、三福林的使用都有近 30 年的歷史。

各別作物的登記在甘藍有 10 種，西瓜 5 種，番茄 4 種，大蒜 3 種，洋蔥 2 種，結球白菜、蘿蔔、花椰菜、蘆筍、菠菜、豌豆、胡瓜及甜椒各 1 種。為數 41 種之經濟栽培蔬菜，多數尚無任何登記除草劑可用，是推廣正規及合法防治上，極待改進及加強的部份。在除草劑防除對象方面，目前登記之除草劑共可防治 11 科 19 種之闊葉類雜草及 2 科共 11 種之尖葉類雜草(表五)。舉凡蔬菜田春秋作皆危害嚴重之馬齒莧、牛筋草、野莧、鱧腸、藿香薊、碎米莎草及平地夏季常見之山芥菜、鵝兒腸、龍葵、通泉草、小葉灰藿等皆可有效防治。



表四、歷年來除草劑在台灣使用之概況

Table 4. History of vegetable field registered herbicides in Taiwan

| 年代<br>Year | 作物種類<br>No. of crop   | 推薦藥劑<br>No. of<br>registered<br>herbicides | 禁用及除名之推薦藥劑<br>No. of prohibited<br>Herbicides  | 推薦方法<br>No. of<br>registered<br>usage | 備註<br>Remark                              |
|------------|---|--|--|---------------------------------------|---|
| 968        | 蘆筍(asparagus)   | 理有龍<br>(Liuron)                            | -  | -                                     | 使用近三十年之除草劑                                |
| 1973       | 9<br>胡蘿蔔、洋蔥、菠菜、花椰菜、大蒜、甘藍、結球白菜、番茄、蘆筍(carrot, onion, spinach, cauliflower, garlic, cabbage, Chinese cabbage, tomato, asparagus) | 10   | None   | 17                                    | 1.理有龍<br>2.丁基拉草<br>3.拉草<br>4.滅蘇氏<br>5.三福林 |
| 1984       | 12<br>番椒、蘿蔔、胡瓜(sweet pepper, carrot, cucumber were added)   | 16   | 護谷(Nitrofen)<br>31.7%施得圃(Pendimethalin)  | 34                                    |   |
| 1986       | 14<br>豌豆、西瓜(snow pea, water melon was added)  | 17   | None   | 38                                    |   |
| 1987       | 12<br>胡蘿蔔、番椒(carrot, sweet pepper were eliminated)  | 10   | 加速汰(Acephonone)、滅落脫(Napropamide)、雷蒙得(Propachlor)、貝殺靈(Fluchloralin)、大克草(DCPA)、克乃達(TCA)、禾爾邦(Norea)、滅殺草(Nitralin) | 27                                    |   |
| 1992       | 12  | 15   | 35%伏寄普(Fluazifopbutyl)   | 31                                    |   |
| 2000       | 13<br>甜椒(sweet pepper was added)  | 19   |  | 38                                    |   |

資料來源：植物保護手冊；1973-2000年版。

表五、目前蔬菜園推薦除草劑可防除之雜草種類

Table 5. Control weed species of vegetable field herbicide in Taiwan

| 闊葉類雜草                   |                                |  | 尖葉類雜草              |                             |                              |
|-------------------------|--------------------------------|--|--------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 科別                      | 中名                             | 學名   | 科別                 | 中名                          | 學名                           |
| 菊科<br>Compositae        | 鱧腸<br>霍香薊<br>鬼針草<br>石胡荽<br>鼠麴草 | <i>Eclipta prostrata</i><br><i>Ageratum conyzoides</i><br><i>Bidens bipinnata</i><br><i>Centipeda minima</i><br><i>Gnaphalium affine</i> | 禾本科<br>Graminaceae | 牛筋草                         | <i>Eleusine indica</i>       |
| 莧科<br>Amaranthaceae     | 野莧<br>節節花<br>滿天星<br>刺莧         | <i>Amaranthus viridis</i><br><i>Alternanthera nodiflora</i><br><i>Alternanthera sessilis</i><br><i>Amaranthus spinosus</i>               |                    | 馬唐                          | <i>Digitaria adscendens</i>  |
|                         |                                |  |                    | 芒稷                          | <i>Echinochloa colona</i>    |
|                         |                                |  |                    | 稗草                          | <i>Echinochloa crusgalli</i> |
| 茄科<br>Solanaceae        | 龍葵<br>苦織草                      | <i>Solanum nigrum</i><br><i>Physalis angulata</i>  | 自生稻                |                             |                              |
| 馬齒莧科<br>Portulacaceae   | 馬齒莧                            | <i>Portulaca oleracea</i>  | 網毛馬唐               |                             |                              |
| 藜科<br>Chenopodiaceae    | 小葉灰<br>藿                       | <i>Chenopodium ficifolium</i>  | 升馬唐                | <i>Digitaria sericea</i>    |                              |
|                         |                                |  | 小指草                | <i>Digitaria adscendens</i> |                              |
| 石竹科<br>Caryophyllaceae  | 鵝兒腸                            | <i>Stellaria aquatica</i>  | 雙穗雀稗               | <i>Digitaria radicata</i>   |                              |
| 茜草科<br>Rubiaceae        | 珠仔草                            | <i>Hedyotis diffusa</i>  | 鋪地黍                | <i>Paspalum distichum</i>   |                              |
| 旋花科<br>Convolvulaceae   | 牽牛花                            | <i>Ipomoea obscura</i>   | 鋪地黍                | <i>Panicum repens</i>       |                              |
| 十字花科<br>Curciferaceae   | 山芥菜                            | <i>Rorippa atrovirens</i>  |                    |                             |                              |
| 蓼科<br>Polygonaceae      | 早辣蓼                            | <i>Polygonum lapathifolium</i>   |                    |                             |                              |
| 玄參科<br>Scrophulariaceae | 通泉草                            | <i>Mazus japonicus</i>   |                    |                             |                              |
| 防治種類                    | 11 科 19 種                      |  | 防治種類               | 2 科 10 種                    |                              |

資料來源：植物保護手冊；1973-2000 年版。

## 除草劑依作用機制不同施用時期不同

目前推薦在蔬菜田的除草劑有 19 種，依化學結構可分成 9 大類(表六): 1. 醯胺(Amides)其作用主要抑制植物細胞分裂。2. 芳羥氧苯氧羧酸(Aryloxyphenoxy carboxylic acids)其作用抑制脂肪之合成。3. 二硝基苯胺(Dinitroanilines)抑制細胞中微管及紡錘體之形成，阻礙細胞分裂。4. 尿素(Ureas)抑制光合作用。5. 聯苯醚(Diphenylethers)抑制葉綠素形成過程之酵素。6. 三氮苯(Triazines)抑制光合作用。7. 吡啶核酸(Picolinic acid)干擾植株體內荷爾蒙平衡。8. 有機磷(Organic phosphorus)抑制酵素導致氨之產生。9. 環己烯氧(Cyclohexanedione)抑制脂肪之合成。各藥劑之化學及物理性質有極大之差異，在作用機制及使用上亦有不同。

一般除草劑之施用視藥劑之種類、特性、作物別及栽培方法之不同而有不同之噴藥適期。除草劑如依噴藥之時期，則可分為植前噴藥，萌前噴藥及萌後噴藥。植前噴藥乃為減少或避免作物之藥害產生，亦常在種植作物前先行噴施殺草劑，然後在種植作物，此類除草劑需選藥效長者，才能有效控制雜草。使用藥劑如比達寧(表七)用於西瓜。萌前噴藥，即在作物種植後，作物未萌發前或作物種植後雜草未萌發以前，將藥劑均勻噴施於畦面，藉以抑制雜草萌芽生長。大部份蔬菜使用之除草劑屬萌前殺草劑，因一般蔬菜作物生長期較短，生育初期雜草的防除最為重要，尤其是利用種子播種者，如豆類蔬菜、撒播小葉菜、胡蘿蔔等。

一般雜草防除效果以萌前處理最佳，不但可有較長之控制時期，同時可減少作物幼苗期競爭，而影響發育。但因大部分蔬菜種子細小(豆類蔬菜除外)，種植深度很淺或僅在表土附近稍微覆土，如種子直接接觸藥劑或因藥劑滲透容易發生藥害。因此必須使用對特定蔬菜作物選擇性較高之藥劑，方能避免蔬菜產生藥害。對於十字花科如甘藍、白菜等需育苗種植者，種植後噴藥時盡量避免噴及植株，以免造成藥害，屬於萌前除草劑有滅草胺、大芬滅、拉草及三福林用於闊葉雜草之防除，理有龍、滅落脫、丁基拉草、納得爛、復氣芬、施得圃則可防除闊葉及尖葉類雜草。萌後噴藥是在作物及雜草均已萌芽出土，將藥劑全面或行定向噴施，藉以控制已萌發之雜草。在萌後選擇性除草劑方面，依其特定防除對象雜草形態，又可分為尖葉類及闊葉類除草劑，如伏寄普、快伏草、普拔草、環殺草、甲基合氣氟等屬於萌後選擇性尖葉草除草劑，固殺草、滅蘇民、畢克草則屬非選擇性闊葉雜草除草劑，但在使用上必需定向噴施，避開作物以免藥害，畢克草則對十字花科植物無藥害反應，因此可以用於甘藍、小白菜、蘿蔔等十字花科作物。

表六、本省蔬菜園登記之除草劑

Table 6. The registered herbicides in vegetable field

| 類別<br>Chemical family                        | 中文普通名稱<br>Chinese name | 英文普通名稱<br>English name | 推薦作物<br>Registered crops |
|--|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 醯胺<br>(Amides)                               | 拉草                     | Alachlor               | 甘藍、番茄、花椰菜                |
|  | 丁基拉草                   | Butachlor              | 菠菜                       |
|  | 大芬滅                    | Diphenamid             | 甘藍、番茄                    |
|  | 納得爛                    | Naptalum               | 胡瓜                       |
|  | 滅草胺                    | Metazachlor            | 甘藍                       |
|  | 滅落脫                    | Napropamide            | 甘藍                       |
| 芳羥氧苯氧羧酸<br>(Aryloxyphenoxy carboxylic acids) | 伏寄普                    | Fluazifopbutyl         | 大蒜、洋蔥、番茄、甘藍、西瓜           |
|  | 甲基合氣氟                  | Haloxyfopmethyl        | 甘藍                       |
|  | 快伏草                    | Quizalofopethyl        | 西瓜                       |
|  | 普拔草                    | Propaquizafop          | 甜椒                       |
| 二硝基苯胺<br>(Dinitroanilines)                   | 三福林                    | Trifluralin            | 甘藍、結球白菜                  |
|  | 比達寧                    | Butralin               | 西瓜                       |
|  | 施得圃                    | Pendimethalin          | 大蒜、洋蔥、甘藍、番茄、蘿蔔、豌豆        |
| 尿素(Ureas)                                    | 理有龍                    | Linuron                | 蘆筍                       |
| 聯苯醚(Diphenylethers)                          | 復祿芬                    | Oxyfluoren             | 甘藍、大蒜                    |
| 三氮苯(Triazines)                               | 滅蘇民                    | Aziprotryne            | 甘藍                       |
| 啞核酸(Picolinic acid)                          | 畢克草                    | Clopyralid             | 甘藍                       |
| 有機磷(Organic phosphorus)                      | 固殺草                    | Glufosinate-ammonium   | 西瓜                       |
|  |                        | 環己烯氧(Cyclohexanedione) | 環殺草                      |

資料來源：植物保護手冊；1973-2000 年版。

表七、不同噴施時期除草劑及其防除對象

Table 7. Registered herbicides for different application times

| 防治對象                                       | 植前<br>(Preplant) |      | 萌前<br>(Preemergence) |                                      | 萌後<br>(Post emergence) |                               |
|--|------------------|------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
|  | 種類               | 推薦藥劑 | 種類                   | 推薦藥劑                                 | 種類                     | 推薦藥劑                          |
| 闊葉雜草<br>(Broadleaf<br>weeds)               | 0                | —    | 4                    | 滅草胺、大芬<br>滅、拉草、三福<br>林               | 3                      | 固殺草、滅蘇民、<br>畢克草               |
| 闊葉及尖葉<br>(Broadleaf<br>and Grass<br>weeds) | 1                | 比達寧  | 6                    | 理有龍、滅落<br>脫、丁基拉草、<br>納得爛、復祿<br>芬、施得圃 | 0                      | —                             |
| 尖葉雜草<br>(Grass<br>weeds)                   | 0                | —    | 0                    | —                                    | 5                      | 伏寄普、快伏草、<br>普拔草、環殺草、<br>甲基合氣氟 |
| 總計<br>(Total)                              | 1                |      | 10                   |                                      | 8                      |                               |

資料來源：植物保護手冊；1973-2000 年版。

## 結 論

台灣蔬菜園推薦登記之除草劑雖有 19 種之多，但經常可見也僅有施得圃、拉草、丁基拉草、理有龍、三福林、伏寄普及復氣芬等數種，加以多數蔬菜皆無推薦藥劑，故農民多憑其實際耕作經驗而自行購買除草劑使用，如以打鏈乃安(Dinitramine)用於小葉菜類雜草防治，也有以草脫淨(Atrazine)及樂滅草(Oxadiazon)使用於蒜田栽培初期，將稻田除草劑使用於水生蔬菜如茭白筍、水芋及蓮藕等。這種為了防治雜草而將非推薦藥劑使用於作物，可能不知不覺中，將長殘留之藥劑應用於短期作的蔬菜上，造成農藥殘留的問題。此外蔬菜作物萌後闊葉類雜草，目前尚無法用選擇性除草劑加以防治，僅能消極於萌前及植前作好闊葉性雜草之防治工作，因此未來蔬菜田闊葉性雜草萌後防治是未來研究及發展上最需要解決的問題。

表八、美國目前推薦於蔬菜之除草劑

Table 8. Registered herbicides for American vegetables

| 作物別   |             | 推薦殺草劑 Herbicide  |
|-------|-------------|--|
| 中文    | 英文          |  |
| 小葉菜類  | Greens      | DCPA, Paraquat, Sethoxydim, Glyphosate, Trfluralin, Bensulide  |
| 蘆筍    | Asparagus   | Napropaint, 2,4-D, Paraquat, Diuron, Metribuzin, Sethoxydim, Glyphosate, Metribuzin, Norfluzin, Sulfosate, Trfluralin, Napropamide, Flusifop-butyl |
| 菜豆    | Beans       | Bentazon, DCPA, Metolachor, EPTC, Paraquat, Sethoxydim, Pendimethalin, Glyphosate, Trfluralin  |
| 洋香瓜   | Cantaloupe  | Atrazine, Naptalam, DCPA, Ethrel, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Trfluralin  |
| 胡蘿蔔   | Carrots     | Oxyfluoren, Paraquat, Metribuzin, Linuron, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Metribuzin, Trfluralin   |
| 芹菜    | Celery      | Linuron, Sethoxydim, Glyphosate, Trfluralin  |
| 甘藍類作物 | Cole Crops  | DCPA, Napropaint, Oxyfluoren, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Trfluralin, Napropamide, Bensulide                                      |
| 胡瓜    | Cucumber    | Atrazine, Naptalam, DCPA, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide  |
| 茄子    | Eggplant    | DCPA, Napropaint, Paraquat, Sethoxydim, Glyphosate, Bensulide  |
| 大蒜    | Grlie       | Bromoxynil, DCPA, Paraquat, Sethoxydim, Pendimethalin, Glyphosate  |
| 萵苣    | Lettuce     | Paraquat, Pronamide, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Bensulide  |
| 黃秋葵   | Okra        | Glyphosate, Trfluralin   |
| 洋蔥    | Onions      | Bromoxynil, DCPA, Metolachor, Oxyfluoren, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Pendimethalin, Glyphosate, Trfluralin, Flu sifop-butyl, Bensulide       |
| 豌豆    | Peas        | Bentazon, MCPA, Clomazone, Metolachor, Sethoxydim, Glyphosate, MCPA, Trfluralin, Quizalofop  |
| 甜椒    | Peppers     | Clomazone, DCPA, Napropaint, Ethrel, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Trfluralin, Napropamide, Bensulide                               |
| 馬鈴薯   | Potatoes    | DCPA, Metolachor, EPTC, Paraquat, Metribuzin, Sethoxydim, Pendimethalin, Glyphosate, Metribuzin, Trfluralin  |
| 南瓜    | Pumpkins    | Clomazone, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate   |
| 蘿蔔    | Radishes    | DCPA Cydoate Glyphosate Trfluralin   |
| 菠菜    | Spinach     | Sethoxydim, Pendimethalin, Cydoate, Glyphosate   |
| 夏南瓜   | Squash      | Clomazone, DCPA, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Napropamide, Bensulide   |
| 甜玉米   | Sweet Corn  | Atrazine, Naptalam, Bentazon, Metolachor, 2,4-D, Paraquat, Pendimethalin, Glyphosate   |
| 番茄    | Tomatoes    | DCPA, Napropaint, EPTC, Ethrel, Paraquat, Metribuzin, Sethoxydim, Glyphosate Metribuzin, Pebulate, Trfluralin, Bensulide                           |
| 西瓜    | Watermelons | Naptalam, DCPA, Paraquat, Sethoxydim, Bensulide, Glyphosate, Trifluralin   |

資料來源：1. Weed control in vegetable, fruit and nut crops. (Brandenberger and Sauls, 2000)

2. Weed control for vegetable crops (Masiunas, 2002)

## 引用文獻

1. 林正義。1968。台灣耕地之雜草 (I) 台灣大學農學院編印。P.304-311。
2. 農委會農業藥物毒物試驗所編印。2000。植物保護手冊。p.627-733。
3. 邱建中、鍾維榮。1996。殺草劑與雜草防除。pp.177-194。中華民國雜草學會。台中區農業改良場編印。
3. 曾紹均、鍾維榮。1983。蔬菜作物雜草防除與發展。中華民國雜草學會會刊 4(1):66-75。
4. 蔣永正、呂理燊。1987。台灣玉米田草相及雜草防治。中華民國雜草學會會刊 8(1):1-13。
5. 蔣慕琰、徐玲明。1993。蔬菜田之雜草防治。蔬菜保護研討會專刊。p.283-298。
6. 蔣慕琰、蔣永正。1983。台灣旱雜草種類、生態及危害。中華民國雜草學會會刊 4(1):30-41。
7. 蔣慕琰、蔣永正。2001。農田雜草管理及除草劑簡介。農委會農業藥物毒物試驗所編印。p.22-34。
8. 徐玲明、蔣慕琰。1999。台灣草坪雜草彩色圖鑑。農委會農業藥物毒物試驗所編印。
9. 鍾維榮。1984。殺草劑對蘿蔔生長及雜草之影響 中國園藝 30(1):68-75。
10. 鍾維榮、邱建中。1996。園藝作物田間雜草之危害及管理。除草劑安全使用及草類利用管理研討會專刊。p.265-285。
11. Chiang, Y. J., and L. S. Leu. 1987. Weeds in vegetable field and their control in Taiwan. p.29-46 in Weeds and their control in vegetable production symposium in the 11<sup>th</sup> Conference. APWSS. Taipei, Taiwan.
12. William, R. D., and G. F. Warren. 1975. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed Sci. 23: 317-323.
13. Zimdahl, R. L. 1999. Fundamentals of weed science. Academic Press Ltd., London. pp. 271-295.