

落花生田禾本科雜草除草劑防除效果評估

陳富永¹ 陳國憲²

¹農委會高雄區農業改良場

²農委會台南區農業改良場

摘 要

本試驗的目的在於評估萌後除草劑 quizalofop-p-tefuryl 噴施後對落花生田禾本科雜草的防除效果。試驗分二個栽培季節(2004年春作、2004年秋作)在雲林縣虎尾鎮及四湖鄉落花生栽培區進行。落花生田禾本科雜草於3至6葉齡時，以 quizalofop-p-tefuryl 4.4%乳劑，每公頃 0.75 公升及 1.5 公升兩種施用量，進行全面均勻噴施，試驗期間對落花生植株均無藥害產生，對其生育、莢果產量亦無影響，而對落花生田常見的牛筋草 (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)、芒稈 (*Echinochloa colona* (L.) Link) 及馬唐 (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) 等禾本科雜草的防除效果良好，但對闊葉雜草及莎草科雜草則無效果。綜合二個栽培季節試驗結果，並顧及農民經濟成本，落花生田可採用 4.4% quizalofop-p-tefuryl EC 每公頃施用量 0.75 公升，於落花生萌後早期施用，防除牛筋草等禾本科雜草。

關鍵詞：Quizalofop-p-tefuryl、落花生田雜草、禾本科雜草。

Evaluation of Graminicides for Weed Control in Peanut Field

Fu-Yung Chen¹ Kuo-Hsan Chen²

¹*Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station,
Council of Agriculture,*

²*Tainan District Agricultural Research and Extension Station,
Council of Agriculture, Tainan,*

Abstract

Quizalofop-p-tefuryl was evaluated in screening tests for potential use in peanut field. This experiment was to evaluate quizalofop-p-tefuryl for peanut crop tolerance and post-emergence control of grass weed. Applying with quizalofop-p-tefuryl 4.4% EC at the concentration of 0.75 and 1.50 L/ha in peanut field, both exhibited good control effect on grass weeds such as *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, and *Digitaria sanguinalis*. In the post-emergence screening test, quizalofop-p-tefuryl gave acceptable weed control with adequate crop safety.

Key words: quizalofop-p-tefuryl, peanut, grass weed control.

前 言

落花生生長初期與雜草競爭能力弱，雜草的防除非常重要。可於播種前將除草劑噴施於田面，隨即以耕耘機整地，將藥劑混入土中深 5 公分以上，再行播種；或於播種、覆土後噴施萌前除草劑以防除雜草；或於雜草萌發後噴施萌後型選擇性除草劑。落花生生長中後期，由於植株已覆蓋畦面，雜草的影響趨微。落花生園常見的雜草包括：馬齒莧 (*Portulaca oleracea* L.)、龍葵 (*Solanum nigrum* L.)、燈籠草 (*Physalis angulata* L.)、小葉灰藿 (*Chenopodium serotinum* L.)、鼠麴舅 (*Gnaphalium purpureum* L.)、凹葉野莧 (*Amaranthus lividus* L.)、青莧 (*Amaranthus patulus* Bertoloni)、藿香薊 (*Ageratum conyzoides* L.)、牛筋草 (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)、倒刺狗尾草 (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.)、芒稷 (*Echinochloa colona* (L.) Link)、馬唐 (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.)、碎米莎草 (*Cyperus iria* L.)、鵝兒腸 (*Stellaria aquatica* (L.) Scop.)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)、鱧腸 (*Eclipta prostrata* L.)、焊菜 (*Cardamine flexuosa* With.) 等。其中禾本科雜草牛筋草、芒稷、倒刺狗尾草、馬唐、狗牙根等，生長快速、株型匍伏、無性繁殖能力強，若未在生育初期予以防除，對落花生生長之影響極大。Quizalofop-p-tefuryl 屬芳烴氧苯氧羧酸系 (aryloxyphenoxypropionic acids, APP) 化合物，屬於選擇性系統型防治藥劑，適用於闊葉性作物田，防治禾本科雜草。Quizalofop-p-tefuryl 為 ACCase (Acetyl CoA carboxylase) 抑制型萌後除草劑，其作用機制主要是能與禾本科雜草 ACCase 酵素作用，影響細胞脂

質的合成，以抑制細胞正常分裂^(2,4)。藥劑由葉部吸收後，經由輸導組織傳送至植株各部位，累積在頂端生長點，會引起幼葉嫩莖皺縮黃褐化等徵狀^(2,4,5)。本研究在落花生主要生產地雲林縣進行，探討quizalofop-p-tefuryl，在臺灣地區對落花生園禾本科雜草之防除效果，及對落花生植株生育之影響，以訂定安全有效之施用方法，提供農民使用之依據。

材料與方法

試驗藥劑

測試藥劑為 4.4% quizalofop-p-tefuryl EC (國際技術社股份有限公司提供)，對照藥劑為 5%快伏草乳劑 (quizalofop-ethyl，臺灣日產化工股份有限公司) 及 10.9%環殺草乳劑 (cycloxydim，臺灣巴斯夫股份有限公司)。

試驗作物

試驗作物為落花生「台南 14 號」，本品種為目前本省主要之落花生栽培品種。試驗於民國九十三年春作及秋作共二期，分別在雲林縣虎尾鎮及四湖鄉落花生栽培區，進行除草劑之田間藥效及藥害影響試驗。

處理藥劑及施用方法

測試藥劑quizalofop-p-tefuryl，於禾本科雜草 3~6 葉時，全面均勻噴施於雜草上；對照藥劑快伏草、環殺草均依照植物保護手冊所列之方法施用⁽¹⁾。測試藥劑quizalofop-p-tefuryl每公頃測試劑量為 0.75 公升及 1.5 公升；對照藥劑快伏草為 1.5 公升，環殺草為 2.98 公升，每公頃用水量為 600 公升；另外兩組對照處理分別為無草對照區及不除草對照區(表一)。選擇雜草多且地力均勻之田區進行試驗，採逢機完全區集設計，4 重複，小區面積 10 平方公尺。試驗區依慣行之方法行施肥、灌溉及病蟲害防治等田間管理作業，並記錄各項工作之日期及噴藥前後之氣象資料。

調查項目及方法

施藥後第 15 天，於各試驗小區內，取 1 平方公尺區域，以目測方式評估樣區內主要雜草受藥劑影響，記錄禾本科雜草種類及株數、非禾本科雜草總合之株數。施藥後第 35 天進行第二次調查，記錄試區內主要雜草受藥劑影響情形，並於每試區逢機取 1 平方公尺之區域 2 處，收取全部雜草，調查禾本科雜草種類、株數及鮮重，以及非禾本科雜草總合之株數及鮮重。

表一、供試藥劑施用濃度及各試區處理方式

Table 1. Applying method of each treatment

處理代號	藥劑名稱	每公頃施用量	稀釋水量(L/ha.)	施用方法及時期
1	4.4%quizalofop-p-tefuryl EC	0.75 公升	600	禾本科雜草 3-6 葉，均勻噴施於雜草上
2	4.4%quizalofop-p-tefuryl EC	1.5 公升	600	禾本科雜草 3-6 葉，均勻噴施於雜草上
3	5%快伏草乳劑	1.5 公升	稀釋 660 倍	依植物保護手冊所列方法施用
4	10.9%環殺草乳劑	2.98 公升	600	依植物保護手冊所列方法施用
5	無草對照區	—	—	人工除草 3~4 次，全期維持低草量
6	不除草對照區	—	—	試驗期間不除草

統計分析

有關藥效及作物產量等各項調查資料，以變方分析 (ANOVA) 進行差異顯著性測驗，若結果顯著，則利用 Duncan's 多變域檢定，進行各處理平均值間的差異顯著性測驗，顯著水準定為 5%。

結果與討論

施藥前後之氣象記錄

分別記錄九十三年春作及秋作，施藥處理日及前後三天雲林地區之日平均氣溫及降雨情形；春作施藥處理前後，均未降雨，日均溫約 20 ；秋作施藥前後日均溫約 27 ，施藥當日降雨 4.0mm，其後三日則分別有 69、1.0、33.5mm 之降雨 (表二)。降雨量會影響施藥時除草劑滯留在試驗區的時間，影響藥效的發揮，還可能因為溢流至附近田區，引起敏感作物藥害的風險；秋作試驗中施藥後雖有降雨，但後續之調查發現其影響並不顯著，可能是藥劑在下雨前即被植株吸收進入細胞內之故。本試驗落花生生育期，春作自 93 年 2 月 13 日至 93 年 6 月 17 日共計 125 天；秋作自 93 年 8 月 13 日至 93 年 11 月 25 日共計 105 天。

表二、施藥前後氣象資料

Table 2. Climate records during herbicide applying period in two growing season

日	春作							秋作						
	3月							9月						
	15	16	17	18	19	20	21	17	18	19	20	21	22	23
平均氣溫	19.9	21.9	23.2	20.0	19.1	20.1	20.3	28.3	28.3	28.0	28.2	26.2	25.6	25.6
降雨量(mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0	69	1.0	33.5
工作情形	—	—	—	施藥	—	—	—	—	—	—	施藥	—	—	—

試驗田區雜草相

本試驗田區的雜草在春作中，禾本科雜草有牛筋草、馬唐、芒稷及倒刺狗尾草等。非禾本科雜草有燈籠草、碎米莎草、小葉灰藿、鼠麴舅、凹葉野苧、青苧、鐵苧草 (*Acalypha australis* L.)、馬齒苧、龍葵及泥花草 (*Lindernia antipoda* (L.) Alston) 等。而在秋作中，禾本科雜草僅有芒稷。非禾本科雜草則有龍葵、碎米莎草、鼠麴舅、凹葉野苧、馬齒苧、鱧腸、水苧 (*Ammannia baccifera* L.)、小返魂 (*Phyllanthus amarus* Schum. & Thonn.) 等。

雜草防除效果

在春作雲林縣虎尾鎮的試驗田區中，禾本科雜草僅出現牛筋草、馬唐、芒稷及倒刺狗尾草等，且數量不多，非禾本科雜草種類則有凹葉野苧、青苧、碎米莎草...等 10 種，其中又以凹葉野苧佔最大宗。在施藥後 15 日之調查(表三)顯示，牛筋草及馬唐的株數，在施用 4.4% quizalofop-p-tefuryl EC，每公頃 0.75 公升及 1.5 公升的兩個濃度處理，及快伏草、環殺草兩個對照藥劑等 4 個處理中，均明顯少於不除草的對照區；但非禾本科雜草的數量在這 4 個處理中，均與不除草對照區無顯著差異。施藥後 35 日第二次調查時亦同，牛筋草及馬唐的株數，在前 4 個處理中均明顯少於不除草對照組，而不除草區此時出現少量倒刺狗尾草及芒稷，在前 4 個處理中均未發現；非禾本科雜草的效果與 15 日調查時相若，各組間均未有顯著差異。雜草鮮重的結果更明確(表四)，前四個藥劑處理組的鮮重均顯著小於不除草區，尤其在二個濃度藥

表三、九十三年春作不同雜草防治處理對落花生田雜草株數之影響
(株/平方公尺)

Table 3. Plant number of weed in test fields after different herbicide treatments in spring 2004

施藥後日數	處理別	牛筋草	馬唐	狗尾草	芒稈	非禾本科雜草
15 天	1	0.75 ^{b1)}	0.5 ^b	—	—	119.25 ^a
	2	0 ^b	0 ^b	—	—	136.25 ^a
	3	0.33 ^b	0 ^b	—	—	105.75 ^a
	4	0 ^b	0 ^b	—	—	117.5 ^a
	5	0 ^b	0 ^b	—	—	0 ^b
	6	11.25 ^a	8 ^a	—	—	127.6 ^a
35 天	1	1.25 ^b	0 ^b	0 ^a	0 ^a	115.5 ^a
	2	1.25 ^b	0.25 ^b	0 ^a	0 ^a	154.25 ^a
	3	0.75 ^b	0.25 ^b	0 ^a	0 ^a	125.25 ^a
	4	0.5 ^b	0.25 ^b	0 ^a	0 ^a	153.25 ^a
	5	0 ^b	0 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^b
	6	14.5 ^a	14 ^a	0.5 ^a	0.5 ^a	123.5 ^a

¹⁾同一列英文字母有一相同者表示在LSD5%顯著水準下之差異不顯著。

表四、九十三年春作施藥後 35 日，不同雜草防治處理對落花生田雜草鮮重之影響(公克/平方公尺)

Table 4. Weed biomass at 35 days after different herbicidal treatments in spring 2004

施藥後日數	處理別	牛筋草	馬唐	狗尾草	芒稈	非禾本科雜草
35 天	1	1.56 ^{b1)}	0 ^b	0 ^a	0 ^a	1458.6 ^a
	2	0.95 ^b	0.01 ^b	0 ^a	0 ^a	951.4 ^a
	3	0.67 ^b	0 ^b	0 ^a	0 ^a	1389.8 ^a
	4	0.15 ^b	0.54 ^b	0 ^a	0 ^a	1222.5 ^a
	5	0 ^b	0 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^b
	6	70.93 ^a	101.42 ^a	53 ^a	18.63 ^a	1089.2 ^a

¹⁾同一列英文字母有一相同者表示在LSD5%顯著水準下之差異不顯著。

劑處理及二種對照藥劑處理中，所出現的禾本科雜草均是後期再萌發的小型植株，質量上遠不如不除草區的大型植株，因此其差異更加顯著，在非禾本

科雜草中，各組的鮮重均極大，多數為凹葉野莧，而且各處理組間均無顯著差異。4.4% quizalofop-p-tefuryl EC 兩個劑量的效果，在此期作中無顯著差異，而與兩個對照藥劑的效果亦無顯著差異。

秋作雲林縣四湖鄉的試驗田區中，禾本科雜草則僅出現芒稷，非禾本科雜草種類則有馬齒莧、碎米莎草、鼠麴舅..等 8 種，其中又以馬齒莧佔最大宗。在施藥後 15 日之調查（表五）顯示，芒稷的株數，在施用 4.4% quizalofop-p-tefuryl EC，每公頃 0.75 公升及 1.5 公升的兩個濃度處理，及快伏草、環殺草兩個對照藥劑等 4 個處理中，均明顯少於不除草的對照區；但非禾本科雜草的數量在這 4 個處理中，均與不除草對照區無顯著差異。施藥後 35 日第二次調查時亦同，芒稷的株數，在前 4 個處理中均明顯少於不除草對照組；非禾本科雜草在各組間均未有顯著差異。雜草鮮重的結果（表六），前四個藥劑處理組的鮮重均顯著小於不除草區；在非禾本科雜草中，多數為馬齒莧，各處理組間均無顯著差異。4.4% quizalofop-p-tefuryl EC 兩個劑量的效果，在此期作中無顯著差異，而與兩個對照藥劑的效果亦無顯著差異。

表五、九十三年秋作不同雜草防治處理對落花生田雜草株數之影響
(株/平方公尺)

Table 5. Plant number of weed in test fields after different herbicide treatments in autumn 2004

施藥後日數	處理別	芒稷	非禾本科雜草
15 天	1	0 ^{b1)}	35.75 ^a
	2	0 ^b	21.0 ^{bc}
	3	0.25 ^b	29.0 ^{ab}
	4	0 ^b	34.75 ^{ab}
	5	0 ^b	0 ^c
	6	3.25 ^a	30.5 ^{ab}
35 天	1	1.25 ^b	37.5 ^a
	2	0.25 ^b	18.5 ^{ab}
	3	1 ^b	25 ^{ab}
	4	0 ^b	37 ^a
	5	0 ^b	0 ^b
	6	5.9 ^a	29.25 ^{ab}

¹⁾同一列英文字母有一相同者表示在LSD5%顯著水準下之差異不顯著。

表六、九十三年秋作施藥後 35 日，不同雜草防治處理對落花生田雜草鮮重之影響(公克/平方公尺)

Table 6. Weed biomass at 35 days after different herbicidal treatments in autumn 2004

施藥後日數	處理別	芒稷	非禾本科雜草
35 天	1	1.23 ^{b1)}	244.9 ^a
	2	0.08 ^b	98.9 ^a
	3	2.45 ^b	188.2 ^a
	4	0 ^b	181.0 ^a
	5	0 ^b	0 ^a
	6	53 ^a	157.7 ^a

¹⁾同一列英文字母有一相同者表示在LSD5%顯著水準下之差異不顯著。

藥劑處理對作物之影響

施用除草劑後 35 日完成二次調查後，將田間各試區之雜草完全拔除，維持田間低草量及正常之花生園田間管理，直到落花生生育期結束、採收落花生莢果進行產量影響評估。在兩期作的試驗期間，施用除草劑並未對落花生植株造成生育阻礙或任何藥害現象。

落花生依正常收穫期採收莢果，各試驗小區之莢果分別以網袋收集、曬乾、秤重後，記錄各小區之乾莢果產量(表七)，再依此推算每公頃之產量，以人工除草處理區為 100%基準，換算各試區之產量指數(%)，並以此排列順位序。在春作試區中，4 個藥劑處理組間產量差異不顯著，與不除草區之差異亦不顯著，4.4% quizalofop-p-tefuryl EC 低劑量之處理試區略高於高劑量試區，但差異不顯著，試驗藥劑與對照藥劑間差異亦不顯著。秋作試區中，低劑量之處理試區產量亦略高於高劑量試區，但差異同樣不顯著，所有 6 個試區的產量間差異亦不顯著。

試驗藥劑 quizalofop-p-tefuryl 及對照藥劑均屬於針對禾本科雜草之選擇性藥劑，對牛筋草、馬唐...等禾本科雜草防除效果佳但對非禾本科雜草則無效果，由調查數據中可以發現，施藥後禾本科雜草數量明顯降低、但非禾本科雜草數量毫無影響，使得試驗區之總草量與不除草區是沒有差異的，這些雜草與落花生競爭光線、水分、養分等，導致落花生之莢果產量受到影響，各試區產量與不除草對照區之產量無顯著差異。

表七、不同雜草防治處理對落花生莢果產量之影響

Table 7. Effects of herbicide treatments on peanut yield in test fields

期作	處理代號	小區乾莢果產量(kg/10 平方公尺)					公頃乾莢果產量(kg)	指數(%)	順位
		I	II	III	IV	平均值			
九十三 年春作	1	4.09	3.24	3.06	3.19	3.40	3397.5 ^{ab1)}	89.01	3
	2	3.60	3.04	3.80	2.92	3.34	3339.0 ^b	87.48	4
	3	3.66	3.55	2.88	3.00	3.27	3274.0 ^b	85.77	5
	4	4.30	3.00	3.54	3.17	3.50	3500.5 ^{ab}	91.71	2
	5	4.23	3.34	4.05	3.65	3.82	3817.0 ^a	100.00	1
	6	3.58	3.20	3.30	3.20	3.32	3321.5 ^b	87.01	6
九十三 年秋作	1	2.62	3.05	3.52	3.45	3.16	3161.0 ^a	99.53	2
	2	3.21	2.18	3.43	3.41	3.06	3058.0 ^a	96.28	3
	3	2.05	3.48	2.88	3.55	2.99	2988.5 ^a	94.10	4
	4	2.82	3.14	2.99	2.98	2.98	2979.0 ^a	93.80	5
	5	3.68	2.52	3.60	2.89	3.18	3176.0 ^a	100.00	1
	6	2.46	3.32	3.22	2.22	2.81	2806.5 ^a	88.37	6

¹⁾同一列英文字母有一相同者表示在LSD5%顯著水準下之差異不顯著。

試驗藥劑藥效評估

整體而言，試驗藥劑quizalofop-p-tefuryl於萌後早期施用，在落花生園田面禾本科雜草，包括牛筋草、馬唐、芒稷、倒刺狗尾草等之防治上具有顯著的效果，且對落花生植株無藥害現象，採收產量亦無不良影響。本藥劑為針對禾本科雜草之選擇性除草劑^(3, 6)，可視田區雜草發生情形及分佈量選擇施用，但須注意其對於非禾本科雜草，包括莎草科及其他闊葉草沒有效果，應考慮搭配他種藥劑進行防除，避免由於族群的消長，忽略非禾本科雜草的影響力。由試驗結果亦顯示施用 4.4% quizalofop-p-tefuryl EC進行雜草防除時，低劑量（0.75 公升/公頃）或高劑量（1.5 公升/公頃）施用，對禾本科雜草之防除效果相似，基於用藥安全性、農民用藥花費、及環境保護等考量，建議使用低劑量，進行落花生田之禾本科雜草防除。

引用文獻

1. 費雯綺、王玉美編。2000。植物保護手冊。行政院農委會農業藥物毒物試驗所。台中。734 頁。
2. Anonymous 1992. Pantera. Technical Data Sheet. Uniroyal Chemical. Co. Inc.
3. Dolzhenko, V. I., Makhankova, T. A., Redyuk, S. I., and Anuchin, V. A. 1999. Effects of postemergence grass herbicides on *Elytrigia repens*. The XIVth International Plant Protection Congress (IPPC), International Convention Center, Israel.
4. Gronwald, J. W. 1991. Lipid biosynthesis inhibitors. *Weed Science* 39:435-449.
5. Maneechote, C., Jamjod, S., and Rerkasem, B. 2004. Controlling invasive wild rice with ACCase-inhibiting herbicides. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia.
6. Shimabukuro R. H., and Hoffer, B. L. 1996. Induction of ethylene as an indicator of senescence in the mode of action of diclofop-methyl. *Pest Biochem Physiol* 54:146-158.