

# 百慕達草之特性與利用

黃文達 張新軒

台灣大學農藝系

## 摘 要

百慕達草為一種生長快速、莖葉密集、匍匐性的草種，應用在草坪上共有五個種(species)。普通百慕達草(*Cynodon dactylon*)及 Pilger 百慕達草(*C. plectostachyum*)草質粗硬，覆蓋度低，作為公園及休閒地綠化以及牧草使用，其栽培方法為種子及草莖繁殖。而 Bradely 百慕達草(*C. bradleyi*)、Magennis 百慕達草(*C. magenisii*)及非洲百慕達草(*C. transvaalensis*)等草質細緻，適合高爾夫球場的果嶺及球道，以及庭院使用。許多草坪型百慕達草均由上述三個物種的種間雜交所育成，故此類育成品系皆藉由草莖、草塊的營養繁殖而形成綠茵草坪，而刈割高度及頻度依不同用途而異。百慕達草在扦插後，噴施殺草劑 Lasso+Atrazine 防除闊葉雜草。在高爾夫球場之果嶺應使用 Diclofop 及 MSMA+Metribuzin 均可有效防除頑劣之牛筋草(*Eleusine indica*)。

關鍵詞：百慕達草、草坪、雜草防除、刈割高度、刈割頻度。

## Characters and Utilizations of Bermudagrass

Wen-Dar Huang and Shin-Shine Chang

*Department of Agronomy, National Taiwan University, Taipei, Taiwan*

### Abstract

Bermudagrass is a very vigorous, warm-season grass with the prostrate growth habit. There are five types of bermudagrass in turf use. Common bermudagrass (*Cynodon dactylon*) and Pilger bermudagrass (*C. plectostachyum*) that have relatively coarse texture and low shoot density with excessive seed

formation are primarily utilized as a general-purpose turf on roadside, ground and pasture by sprig and seed establishment. Bradely bermudagrass (*C. incompletus*), African bermudagrass (*C. transvalensis*) and Magensis bermudagrass (*C. dactylon* × *magenisii*) that have the finer leaf texture and higher shoot density form a dense, uniform turf of high quality, when grown under proper climate and cultural condition. Those three species provide a very good play surface for athletic field, tees, fairways and lawns. A number of the turf-type bermudagrass cultivars were developed by interspecific hybridization between those three species. Therefore, most of improved bermudagrass cultivars are vegetative propagated to assure trueness to type by means of spigs, plug and sods. Mowing frequency and cutting height are dictated by the purpose for which the turf is maintained. Most of broadleaf weeds can be controlled with the mixture of lasso and atrazine after bermudagrass establishment. Diclofop and the mixture of MSMA and metribuzin can effectively control the noxious goosegrass (*Eleusine indica*) in tees, fairway and playfields.

Key words: bermudagrass, turf, weed control, cutting height, and mowing frequency.

## 前 言

隨著國內生活品質的提昇與休閒運動場所的不斷增闢，運動及景觀草坪的需求日益增加，同時也由過去粗放草坪進而要求精緻草坪，因唯有精緻的草坪才能提供更安全的運動場所與最佳視覺美感之享受，因此草坪的建立與養護在現今的綠化工程中逐漸受到重視，但也在栽培管理過程中帶入了許多化學製劑，如殺蟲劑、殺菌劑、殺草劑、染劑、界面活性劑及化學肥料等，然國內在生態環境與永續農業栽培體系之研究已有顯著之成果與豐碩之經驗，因此草坪之管理也應朝向“不施用化學製劑之草坪”(the chemical free turf)來加以研究及推廣。而要達此目標首先對草坪草之特性及其在本地環境之適應性加以瞭解，才能供日後應用時之參考。

百慕達草(*Cynodon* spp.)為一般庭院、公園、高爾夫球場及運動場等所普遍利用的草坪草種，其為暖季型之多年生，不耐霜且不耐蔭，較適合熱帶及亞熱帶的氣候，生長期間若為高溫、濕潤則生長最迅速，僅部分品種在美國溫帶地區被馴化，因此溫度與日照是限制其分佈的主要因素。

國內所使用的百慕達草均自國外直接引進，即因其草種取得容易且種子價格便宜、發芽率高，於亞熱帶台灣中生長迅速、競爭力強、極耐修剪與踐

踏，因此雖然百慕達草並非英國運動場用草研究所(STRI)所評選的多年生黑麥草等十二種較耐磨損草種之一，但卻為本地新建或更新之棒球場、槌球場、足球場、操場、高爾夫球場與公園等廣為採用之草種。而目前進口品系經種植數年後卻面臨本地品系競爭及病蟲害壓力等立地環境適應上之問題，相對增加了化學製劑之使用頻度。而百慕達草自引進本省各地後，經長期之馴化亦產生許多適應本地環境之品系，因此若能對進口與本地百慕達草各品系之特性加以深入瞭解，應可供日後建立永續性草坪時之利用。

## 百慕達草的分類

Bermudagrass 的中文名為狗牙根，本省俗稱百慕達草、鐵線草或絆根草，國外亦有稱作 couchgrass quickgrass，可藉由走莖、地下莖或種子繁殖，生長勢強且草地覆蓋速率快，可長年的形成碧綠之草坪。百慕達草屬於禾本科之 *Eragrostoideae* 亞科，因此亞科包含 8 族，其中作為草坪用草的有 *Chlorideae* 族與 *Zoysieae* 族。在 *Chlorideae* 族內以 *Cynodon* 屬為主要草坪用草，另外有 *Buchloe* 屬(如：野牛草)與 *Bouteloua* 屬等亦可供作次要草坪用草。而 *Cynodon* 屬內約有 10 個物種及部分種間雜種，其中作為主要草坪用草的物種有五種，1. 普通百慕達草(*C. dactylon*)、2. Bradley 百慕達草(*C. bradleyi*)、*C. incompletus* var. *hirsutus*)、3. Magennis (hybrid)百慕達草(*C. × magennisii*)、4. African 百慕達草(*C. transvaalensis*)及 5. Pilger 百慕達草(*C. plectostachyum*) (表一)。一般均具有鬚狀、多年生的根系及富有活力且深入土中的匍匐莖，會自節位先長出莖後再長出根，而後於生長季節中又會形成新的分蘖。一般根系的生長最深可達 1.8 公尺，其中 80% 分佈地表 10 公分範圍內，成熟根為黃至棕色，而初生根則為白色，但在生長過程中成熟根會逐漸老化、壞死，而新根則不斷長出。百慕達草為溫帶季節型之多年生草種，可適應熱帶至亞熱帶之氣候，其中溫度為限制其分佈的主要因素。當溫度過低時，葉片及莖稈顏色會開始變淡且其蛋白質組成分改變，而走莖及地下莖的貯藏性碳水化合物增加，因此即使在致死霜害後，根及地下莖在葉片與莖停止生長後仍可維持生長數週。

## 特 性

百慕達草為異花授粉植物，因此品系間在植株性狀與環境適應力上變異大，如花期全年 穗狀花序為 3~6 指狀排列 草長從 5~80cm，節間長度 1~8cm，莖稈直徑 0.6~2.5mm、莖稈顏色有綠色到深紫紅，葉寬從 1.5~4mm，葉色亮綠至深綠及耐寒、耐浸水、抗藥劑之各品系。此品系間之高度變異特性，可

表一、主要草坪型 (turf-type) 百慕達草之特性

Table 1. Characteristics of the turf-type bermudagrass cultivars.

品系 Cultivar	來源 Source	草坪質地 Turf texture	覆蓋度 Shoot density	色澤 Leaf color	使用地區 Adaptation	特徵 Other comments
1. Common bermudagrass, ( <i>C. dactylon</i> , 2n = 4X = 30, 36, 40)						
Common	U.S.A.	Coarse	Medium	Light green	Greens Sport fields, Lawns	Excessive seed head formation
U-3	U.S.A.	Coarse	Medium	Light green	Sport fields, Lawns	Cold tolerance
Ormond	U.S.A.	Medium	Medium	Blue green	Fairways, Lawns	Susceptible to low temperature
Tufcote	U.S.A.	Coarse	High	Dark green	Sport fields, Lawns	Cold tolerance
A58	Taiwan	Medium	High	Dark green	Fairways, Lawns	Vigorous growth rate
A61	Taiwan	Coarse	Low	Dark green	Steep slopes for erosion control	Tolerant to water logging
A98	Taiwan	Coarse	High	Light green	Sport fields, Lawns	--
D33	Taiwan	Medium	Low	Very dark green	Steep slopes for erosion control	Long stolons
D72	Taiwan	Coarse	High	Dark green	Sport fields, Lawns	Susceptible to leaf spot
2. African bermudagrass ( <i>C. transvaalensis</i> , 2N=18, 20)						
Uganda	U.S.A	Very fine	Very high	Light green	Green	Susceptible to leaf spot
3. Magennis (hybrid) bermudagrass (3X=27, 30)						
<i>C. × magennisii</i>						
Sunturf	U.S.A	Fine	Height	Dark green	Green, Lawn	Few seed head formation
<i>C. dactylon × C. transvaalensis</i>						
Tifgreen 11	U.S.A	Very fine	Very high	Light green	Green, Fairways	Resistance to nematode injury
Tifway 11	U.S.A	Very fine	Very high	Dark green	Fairways, Sport fields	Cold tolerance
Tifdwarf	U.S.A	Fine	Very high	Dark green	Greens	Slow growth rate
Tifgreen328	U.S.A	Very fine	Very high	Dark green	Greens, Fairways	Tolerant to low mowing
Tifway419	U.S.A	Fine	Very high	Dark green	Fairways Sport fields	Cold tolerance
4. Pilger bermudagrass ( <i>C. plectostachyum</i> )						
A48	Kenya	Very coarse	Medium	Light green	Steep slopes, Lawns	Cold tolerance
5. Bradley bermudagrass (aneuploid, chromosome number=18)						
<i>C. bradleyi</i>						
<i>C. incompletes</i> var. <i>hirsutus</i>						
Hairsutus	--	Fine	Medium	Dark green	Sport fields	Susceptible to nemato injury

提供不同用途之綠地的選擇(表一)。百慕達草自引進本省各地後，經長期之馴化亦產生許多適應本地環境的品系，且目前進口品系經種植數年後，亦遭遇到本地品系競爭及病蟲危害的壓力等，更突顯出本地百慕達草種源開發與利用的價值，如 D78 為七星潭地區野生品系，耐鹽分，可生長於靠海沙灘，供濱海地區綠化定砂之植草；D33 及 A61 分別為嘉義與霧社地區之野生品系，耐浸水，可供水源邊坡之植草；D12 為國姓地區野生品系，耐蔭、耐潮濕且極耐踐踏，適合公園或路旁之綠化用草；A58 為新竹地區野生品系，耐中低刈割且覆蓋率高，可作為高爾夫球場及槌球場之用草。因此對本地百慕達草種源加以蒐集與瞭解，即能達到適地適種的效果，進而減少栽培管理過程中化學藥品(如農藥、化學肥料等)的施用，將可提供日後永續栽培體系利用及多用途草坪之參考。

## 管理與應用

百慕達草生長勢強且草地覆蓋速率快，在亞熱帶地區可形成長年碧綠的草坪，可藉由草塊、走莖、地下莖或種子來建立草坪，但僅普通百慕達草可利用種子繁殖，其它品種皆具有高度的不稔性。而所需的種植量完全依據所要求之覆蓋速率來訂定，其中以草塊全面鋪植的草皮形成速率最快但也是最昂貴之方法；若在大面積欲快速新建立或更新百慕達草草坪，則大部分利用撒播草莖的方式(2~25 bushel/acre)，且適當的土壤溫度應為 20~25℃，若超過 30℃，草莖易因悶濕而腐敗；至於小面積欲經濟且迅速建立百慕達草草坪，可採用扦插法，選擇含走莖、匍匐莖及帶根之高品質扦插苗，採每穴 3 株，間距 5cm×5cm，於春夏生長季期間扦插後 30 天其覆蓋率可超過 85%，再經刈割後 7 天，覆蓋率即可達 93% 以上，若扦插後噴施 Lasso+Atrazine (1 kg+0.8 kg)/ha(每公頃水量為 600 公升)，則可有效控制雜草密度低於 7%，如此即可形成高品質之百慕達草草坪。因為建立草坪或草塊生產事業，均會有雜草管理的問題發生，但利用草塊、草莖或種子來繁殖時，其對殺草劑的忍受性有很大差異，因此本研究室正積極建立百慕達草及常見草坪草之草塊生產的雜草管理系統，以其降低管理成本與增進草塊品質。

百慕達草草坪建立之後則依品系及用途而有其適當之草長維持高度(表二)，同時若採滾刀式割草機，為使草坪在低割時仍能維持平整，則其刀片數應增加。另外當低溫前期或遮蔭時應提高 30~50% 之刈割高度，如此可促進深根與增加截光量，以適應不良環境。而每次刈割高度亦不應超過 30%，以維持植株之生長勢，但本省的公園、運動場及路旁等綠地採用粗放管理，每次刈割多採低割，造成草坪恢復速率降低、殘株覆蓋與雜草過多等缺點，而無法維持良好之草坪。

表二、不同用途的百慕達草坪之刈割高度與頻度，以及所使用之滾刀式割草機的適當刀片數

Table 2. Preferred cutting height, mowing frequency and blade number of reel-type mower in different turf-type bermudagrasses.

刈草維持高度 Cutting height (in)	適用地區 Adaptation	刈草頻度 Mowing frequency (No./day)	適當刀片數 Blade in reel mower (per reel)
Coarse texture bermudagrass			
4	Steep slopes	14-20	5
2	Roadside	7-10	5
1	Lawns	3-5	5-7
Medium texture bermudagrass			
3/2	Lawns	3-5	5-7
1/2	Golf courses、 Athletic fields	2-3	7
Fine texture bermudagrass			
<1/2	Golf courses	1-3	>9
<1/4	Green	1	>11

草坪建立後並非只有刈割工作，全部的養護工作包含施肥、灌溉、刈割、疏草、鋪砂、防蟲、殺菌、除草及交播等，若以營養體繁殖且單一品系之均質草坪則會降低此一草坪對立地環境之應力，而增加每種養護工作之次數，結果更造成土壤酸化、有益菌落與天敵之消滅等之惡性循環，若能利用百慕達草品系間之多變異組合混合的百慕達草草坪，即可提高草坪對本地環境之適應，進而提高百慕達草在本地的草坪品質。

百慕達草草坪較難防除的雜草為牛筋草與馬唐等禾本科雜草，若能瞭解百慕達草品系間相剋潛勢與對殺草劑忍受性之差異，將可降低雜草管理的成本(表三、四)。過去研究指出百慕達草具有拮抗物質會影響咖啡之生長，而於百慕達草不同品系的草坪亦發現其雜草相有很大差異，如 D33 與 A61 品系之草坪於秋冬之際雜草相以藎香薊等菊科雜草為主，相對覆蓋率達 36%，但同時在 A58 及 A98 品系草坪的菊科雜草相對覆蓋率卻小於 3%，由各品系植株水溶萃取液對馬唐及萹草種子萌發與上胚軸伸長之影響，發現品系間之相剋潛勢有差異(表五)，可供雜草管理之利用。而殺草劑 diclofop 為目前國外適

表三、1994年美國百慕達草草坪防除禾本科雜草之主要殺草劑

Table3. Herbicides commonly used in controlling four grassy weeds in the turf-type bermudagrass in U.S.A.1994.

殺草劑名稱 Herbicide		禾本科雜草 Grassy weeds				
英名 Common name	中名 Chinese name	百慕達草 Bermudagrass	早熟禾 Annual bluegrass	馬唐 Crabgrass	大理草 Dallisgrass	牛筋草 Goosegrass
Atrazine	草脫淨	+	×	×	×	×
DCPA	大克草	-		++	×	×
Diclofop		-	×	++	×	++
Dithiopyr	汰硫草	-	×	++	×	++
DSMA		-	×	++	++	×
Fenoxaprop		+		++	++	++
Glyphosate	嘉磷塞	+		++	++	++
Metribuzon	滅必淨	+		++	×	++
MSMA	甲基砒酸鈉	-	×	++	++	++
Oxadiazon	樂滅草	-		++	++	++
Pendimethalin	斯得圃	+	×	++	×	++
Quincloraz	快克草	+	×	++	++	-
Siduron		-		++	×	×
Sulfomeruron		-		++	×	×
Triclopyr	三氯比	+	×	×	×	×

1. "+" = slight injury ; "+ +" = severe injury ; "×" = no comment.

2. Annual bluegrass (*Pod annua*)、Crabgrass (*Digitaria sanguinalis*)、Dallisgrass (*Paspalum dilatatum*)、Goosegrass (*Eleusine indica*).

用於百慕達草之果嶺上，用來防除牛筋草及交播用黑麥草，且對本草不會造成嚴重傷害(表四)，但若 diclofop 與 MSMA 同時施用，則會因藥劑間拮抗作用而減少對牛筋草 18% 的防除率，同時亦增加對本草之傷害程度，其中又以 Tifdwarf 對藥劑較為敏感。而 MSMA 與 metribuzin 混合施用在普通百慕達草 3~4cm 草坪高度時，亦可有效防除牛筋草，且草坪品質尚在可接受程度內。但國內目前僅有快克草與百速隆已登記為草坪施用的殺草劑，顯見藥劑商應加快殺草劑研究和登記之腳步以供草坪管理者參考選擇。

表四、在百慕達草坪中施用不同的殺草劑對禾本科雜草的防除情形

Table 4. Weed control of several herbicides on the grassy weeds in the turf-type bermudagrass.

殺草劑 Herbicides	施用量 Rate (kg/ha)	禾本科雜草 Grassy weeds	防除率 <sup>a</sup> Weed control (%)	百慕達草 Bermudagrass		藥害% Bermuda- grass injury		出處 Remark
				株高 Plant height	品系 Cultivar	1 週	3 週	
Diclofop	2-4	Goosegrass 、Jugle rice、 Bentgrass	>70	2.5cm	common	<5	0	McCarty et al., 1991
				1.9cm	ormond	<10	0	
				1.9cm	tifway	<10	0	
Diclofop	0.6	Goosegrass	>90	1.3cm	tifgreen	<2	0	McCarty, 1991
				1.3cm	tifdwarf	<6	0	
Diclofop+ MSMA	0.6+2.2	Goosegrass	>72	1.3cm	tifgreen	<10	0	McCarty, 1991
				1.3cm	tifdwarf	<20	<7	
MSMA+ Metribuzin	2.2+0.14	Goosegrass	>90	3-4cm	common	<30	<10	Johnson, 1993
Quinclorac	0.8	Large crabgrass	>95	3-4cm	common	-	-	Griffin et al., 1994
Imazapyr	1.1	Common bermudagrass	>98		tifway	<10	0	Johnson, 1993
Pronamide	0.3+0.3 (間隔 14 天)	Overseedling ryegrass	>55	0.6cm	tifway	0	0	Johnson, 1993
Diclofop	0.3+0.3 (間隔 14 天)	Overseedling ryegrass	>60	0.6cm	tifway			
Fluazifop - butyl	0.1	Goosegrass、 Carbgrass、 Dallisgrass	>90	3-5cm	D72	<85	20	Huang, 1995
					A98	<75	10	
					A58	<35	100	
					A61	<80	100	

a : Weed control was rated by using visual 0-100% scales ; 100%=complete control.

b : Bermudagrass injury were evaluated by using 0-100% scale ; 100%=severe injury or death.

c : Weeks after application.



表五、不同品系百慕達草的植株水溶萃取液對馬唐及萵苣種子萌發後之上胚軸伸長的影響

Table 5. The effect of the aqueous extract of several bermudagrass cultivars on the coleoptile length of crabgrass and lettuce seedling.

品系 Cultivar	粗抽出液 Aqueous extract		上胚軸長度 Coleoptile length (cm)		
			馬唐 Crabgrass	萵苣 Lettuce	
	-----	%	-----	cm	-----
H <sub>2</sub> O		-		0.68	1.03
A58		50		0.70	0.87*
		20		0.57	0.63**
		10		0.70	1.17
A61		50		0.72	0.91
		20		0.70	1.00
		10		0.55	0.93
D33		50		0.70	0.94
		20		0.67	1.10
		10		0.67	0.92
A98		50		0.40**	0.57**
		20		0.60	0.63**
		10		0.65	0.97
LSD <sub>0.05</sub>			0.15	0.16	
LSD <sub>0.01</sub>			0.20	0.21	

## 結 論

百慕達草已是國內休閒、運動及綠化等場地的主要草種，尤其是高爾夫球場及運動場更是大規模的採用，以上場地亦不乏位於水源區及河濱地帶，因此若能持續對百慕達草種源加以蒐集，並對其植株特性與耐水、低溫、鹼土、病蟲害及農藥等適應性加以篩選，並組合多品系之混合草坪，以提高對本地環境之適應性，若能再配合永續栽培體系之管理經驗，草坪管理者即易接受此觀念，自可免除化學製劑在草坪之使用。

## 參 考 文 獻

1. 李文權 1976 百喜草植物學上的分類及其生育特性。中華水土保持學報, 6(1) : 1-10.
2. Ahrens, W. H. 1994. Herbicide handbook (seventh edition). Weed Science Society of America, Illinois.
3. Beard, J. B. 1973. Turf grass : science and culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J. pp. 132-143.
4. Cudney, D.W., J. A. Downer, V. A. Gibeault, J. M. Henry and J. S. Reints. 1993. Kikuyugrass (*Pennisetum clandestinum*) management in turf. Weed Technology 7 : 180-184.
5. Duble, R. L. 1989. Southern turf grasses : Their management and use. TexScape, College Station. pp. 109-271.
6. Griffin, K. A., R. Dickens and M. S. West. 1994. Imazapyr for common bermudagrass control in sod fields. Crop Science 34 : 202-207.
7. Johnson, B. J. 1994. Influence of diclofop and dithiopyr on spring transition of a Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) green over seeded with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). Weed Technology 8 : 207-211.
8. Johnson, B. J. 1993. Sequential herbicide treatments for large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) and goosegrass (*Eleusine indica*) control in bermudagrass (*Cynodon dactylon*) turf. Weed Technology 7 : 674-680.
9. McCarty, L. B. 1991. Goosegrass (*Eleusine indica*) control in bermudagrass (*Cynodon* spp.) turf with diclofop. Weed Science 39 : 255-261.
10. McCarty, L. B., L. C. Miller and D. L. Colvin. 1991. Bermudagrass (*Cynodon* spp.) cultivar response to diclofop, MSMA and metribuzin. Weed Technology 5 : 27-32.
11. Turgeon, A. J. 1985. Turf grass management.(Revised edition) *Prentice-Hall*, Englewood Cliffs, New Jersey.
12. Vengris, J. and W. A. Torello. 1982. Lawns : basic factors, construction and maintenance of fine turf areas. Thomson Publications, California.