

不同鋪覆材料對百慕達草“TifDwarf”果嶺草坪 生長與品質之影響

謝清祥

國立屏東科技大學 農園生產系

摘 要

本試驗利用五種不同鋪覆材料（細砂、砂土、細椰纖、木屑、泥碳）於TifDwarf 果嶺進行二次鋪覆操作，並調查其草坪生長特性與品質之影響。結果顯示：細椰纖處理可促進草坪地上部生長及增加密度。有機鋪覆材料可提升草坪色澤，砂土則對草坪平整，增進平滑度有利。長期而言，各鋪覆處理大都可增加草坪密度與地上部生長，草坪管理者可慎選資材定期進行此操作以維持及提升草坪品質。

關鍵詞：果嶺、鋪覆材料、生長、品質。

Effects of Different Topdress Materials on Growth and Qualities of “TifDwarf” Green

Ching-hsiang Hsieh

National Pingtung University of Science & Technology Department of Plant Industry

ABSTRACT

In this experiment we applied five different topdressing materials (sand, sandy soil, coir, sawdust and peat) twice on TifDwarf green to test their effects on growth and qualities of the turf. The results showed that coir can significantly promoted shoot growth and increase turf density. All topdress treatments showed long-term effect of increased shoot growth and density. Organic topdress materials enhanced turf color and sandy soil improved smoothness. Turf managers can select appropriate materials for periodic topdress procedure to maintain and promote turf qualities.

Key word : green, topdress materials, growth, quality.

前 言

舖覆操作 (Topdressing) 是草坪管理中之輔助操作方式之一, 其主要之利用目的為(1)控制草盤層堆積(2)平緩草坪表面(3)修正草坪土壤組成(4)覆蓋草坪植生之地上走莖或繁殖之枝條(5)於冬季保暖草坪⁽¹⁾。舖覆操作於年度間並非經常性而固定性執行, 端視草坪使用狀況及其表現而定。在新建立之草坪 (尤其是高爾夫球場果嶺) 經常進行舖覆操作直到草坪地上莖密度達到需求水準及其表面平整為止⁽¹⁾。此操作亦常配合草坪通氣作業(aerification)及冬季交播作業(overseeding)以補充或提供草坪草類較多之生長空間及介質^(2,3)。

舖覆操作以往均以良好之田土為主要之材料, 近年來亦常以細砂為材料 (尤其以運動場及果嶺)^(4,5), 亦有利用碎橡膠為材料之廢棄物利用⁽⁶⁾。以田土為材料之操作結果顯示其為一有效之生物控制草盤層 (thatch) 堆積方式^(7,8,9)。Copper and Skogley⁽²⁾研究顯示, 於小糠草果嶺執行此項操作可顯著降低草盤層並降低土壤表面 5.1cm 內之有機物含量。Carrow et al.⁽¹⁰⁾研究結果顯示以砂之舖覆操作 (每年 1~2 次之 6.4mm 厚度) 可降低草盤層 44~32%。以碎橡膠之覆土材料研究顯示, 此材料可改變土壤表面之特性且增加草坪之耐磨性⁽⁶⁾。於結縷草草坪之舖覆操作研究顯示, 田土材料可增進根系之發育⁽¹²⁾。

比較舖覆操作與其他輔助操作以降低草盤層之研究顯示: 於小糠草草坪上其效果與打洞或垂直切割相同⁽⁵⁾, 在百慕達草坪上亦有相同之結果⁽¹³⁾。舖覆操作亦可改變草坪植株冠部及根系之溫度⁽¹⁴⁾, 而穩定根系之發育往往於生長旺季時直接影響草坪地上莖之生長⁽¹⁵⁾。由以往之研究可知, 田土與砂之舖覆作業對草坪草盤層控制均具顯著之影響。但上述研究中並未對其他可利用有機舖覆材料如椰纖、木屑、泥炭等進行開發及評估。此操作之原理及操作方式對本省之高爾夫球場管理者而言尚屬陌生, 且本地之草坪及其實施此操

作反應狀況之數據資料均尚未建立。故本研究擬針對本省高爾夫球場果嶺廣泛使用之百慕達草“TifDwarf”，進行此項操作之研究，以評估不同鋪覆材料之效果及建立草坪生長反應基本資料供業者參考與應用。

材料與方法

本試驗於民國 89 年秋季 10 月起利用本校已建立一年之高爾夫教學區百慕達草“TifDwarf”果嶺為試驗場地，果嶺之基本架構為純砂介質，細砂厚達 25cm。果嶺草坪於試驗前經正常之一般施肥、割刈管理，並將割刈高度調整至 0.8cm，以較符合高爾夫球場果嶺之狀況。供試鋪覆材料為泥炭土、河床砂土、木屑、細椰纖維及純細砂 (< 2mm) 等。此項試驗操作於果嶺上劃分試區進行，每試區之大小為 1.5x2 m²。鋪覆之資材量為 1 t/m²。第一次覆土操作於 89 年 10 月 26 日進行，第二次於同年 12 月 28 日進行，翌年 5 月 9 日結束調查。試區為完全隨機區集排列方式，每處理各重複四次。鋪覆操作後依正常之果嶺管理方式進行，第一次操作後每週割刈一次、施肥頻度則配合割刈操作，N 肥施用量為每次 0.5 kg/93 m²；第二次操作後因進入冬季低溫期則每 2 週調查一次，至春初恢復每週一次。調查之項目包括：草坪色澤、平滑度、割刈草鮮重等。色澤評比依標準色澤比對由淡黃綠至深綠共分十級，採三位評分者之平均記錄之⁽¹⁾。平滑度則以球滑落自製裝置於果嶺上滾動之距離採計⁽¹⁾。每次試驗期間進行一次草坪採樣，採樣大小為 5X5cm² 方格逢機置於試區內，以採樣器取出植體，採樣深度為 25 cm 並調查其生長特性如：草盤層厚度、地上莖密度、鮮重及根部鮮重等。草盤層厚度乃測量土層內黑褐色盤根層之大小。

結果與討論

本試驗共進行二次鋪覆操作，並分別於操作前後調查果嶺生長及品質之反應。第一次試驗結果：試區上鋪覆一週後起進行 TifDwarf 生長之調查，每週進行一次，其結果如表一。各鋪覆材料之處理於一、二週後，即顯示處理間鮮重具顯著之差異存在，以細椰纖處理最佳，細砂、木屑等次之。泥炭處理並未顯出促進生長之效果。全期而言，以細椰纖處理促進生長最佳，鋪覆操作二月後 (12/20) 則各處理間割刈鮮重無明顯差異存在。以果嶺平滑度而言，全期內各處理間並無顯著差異存在。僅操作一月後，以砂土之效果最佳。但與對照組並無顯著差異存在 (表二)。另，採樣調查草坪之生長特性結果顯示，各處理試區間之草盤層厚度、地上莖之密度、地上部鮮重、地上根重等，並無顯著差異存在。但，以細椰纖處理之草盤層厚度及地上莖密度稍高，細

表一、不同鋪覆材料處理對 TifDwarf 果嶺草坪割刈鮮重(grams)之影響(第一次試驗)

Table1. Effects of different topdress materials on mowing fresh weights (grams) of TifDwarf green.(1st experiment)

處理	調查日期					
	11/2	11/9	11/15	11/23	11/30	12/20
細砂	158.31 ^{ab*}	76.17 ^a	58.00 ^a	72.86 ^{ab}	37.85 ^a	211.50 ^a
砂土	120.68 ^b	79.52 ^a	59.40 ^a	62.29 ^{ab}	21.33 ^b	206.25 ^a
細椰纖	185.49 ^a	79.55 ^a	59.40 ^a	85.46 ^a	36.47 ^a	269.23 ^a
木屑	164.66 ^a	66.31 ^b	54.00 ^a	74.80 ^b	38.45 ^a	242.25 ^a
泥碳	127.99 ^b	52.95 ^b	41.25 ^a	65.65 ^b	30.86 ^b	260.00 ^a
CK	159.62 ^b	65.54 ^{ab}	56.75 ^a	56.51 ^b	30.19 ^b	203.25 ^a

*一同行內字母不同表示處理間已達 5% 顯著水準差異(鄧肯氏多變域測驗)

表二、不同鋪覆材料處理對 TifDwarf 果嶺草坪平滑度(cm)之影響(第一次試驗)

Table2. Effects of different topdress materials on smoothness (cm) of TifDwarf green.(1st experiment)

處理	調查日期			
	11/2	11/9	11/15	11/23
細砂	53.25 ^a	46.38 ^a	50.44 ^{ab*}	47.63 ^a
砂土	53.63 ^a	49.19 ^a	54.38 ^a	52.13 ^a
細椰纖	50.38 ^a	46.00 ^a	42.25 ^b	42.88 ^a
木屑	51.63 ^a	49.31 ^a	52.25 ^a	39.13 ^a
泥碳	56.13 ^a	51.63 ^a	50.38 ^a	42.00 ^a
CK	53.38 ^a	45.70 ^a	45.50 ^a	46.38 ^a

*一同行內字母不同表示處理間已達 5% 顯著水準差異(鄧肯氏多變域測驗)

表三、不同鋪覆材料處理對 TifDwarf 果嶺草坪生長特性之影響(第一次試驗)

Table3. Effects of different topdress materials on growth characters of TifDwarf green.(1st experiment)

處理	草盤厚度	地上莖密度	地上部	根
	(cm)	(no./plant)	鮮重(g)	鮮重(g)
細砂	2.46 ^a	174.00 ^a	4.27 ^a	0.60 ^a
砂土	2.34 ^a	184.00 ^a	3.56 ^a	0.38 ^a
細椰纖	2.76 ^a	198.11 ^a	3.68 ^a	0.42 ^a
木屑	2.58 ^a	170.63 ^a	4.30 ^a	0.48 ^a
泥碳	2.55 ^a	146.75 ^a	4.06 ^a	0.37 ^a
CK	2.23 ^a	171.50 ^a	3.59 ^a	0.36 ^a

*一同行內字母不同表示處理間已達 5% 顯著水準差異(鄧肯氏多變域測驗)

表四、不同鋪覆材料處理對 TifDwarf 果嶺草坪割刈鮮重(grams)之影響(第二次試驗)

Table4. Effects of different topdress materials on mowing fresh weights (grams) of TifDwarf green .(2nd experiment)

處理	調查日期						
	1/11	1/31	2/13	3/2	3/20	3/29	4/10
細砂	99.50 ^{b*}	147.50 ^{ab}	161.25 ^a	274.25 ^a	261.59 ^a	350.75 ^a	624.75 ^a
砂土	95.75 ^b	126.00 ^b	128.50 ^a	193.50 ^a	164.53 ^b	277.33 ^{ab}	472.00 ^b
細椰纖	204.50 ^a	187.50 ^{ab}	156.00 ^a	196.00 ^a	193.49 ^a	263.67 ^b	525.00 ^{ab}
木屑	123.25 ^b	142.75 ^{ab}	142.75 ^a	192.25 ^a	140.51 ^a	237.50 ^b	500.25 ^{ab}
泥碳	155.50 ^b	170.50 ^{ab}	134.75 ^a	165.50 ^a	171.10 ^b	238.25 ^b	488.75 ^{ab}
CK	146.50 ^b	210.00 ^a	141.67 ^a	194.67 ^a	169.67 ^b	305.67 ^{ab}	596.33 ^{ab}

*一同行內字母不同表示處理間已達 5% 顯著水準差異(鄧肯氏多變域測驗)

表五、不同鋪覆材料處理對 TifDwarf 果嶺草坪平滑度(cm)之影響(第二次試驗)

Table5. Effects of different topdress materials on smoothness (cm) of TifDwarf green.(2nd experiment)

處理	調查日期						
	1/11	1/31	2/13	3/2	3/20	3/29	4/10
細砂	43.88 ^{b*}	51.38 ^a	49.00 ^a	54.88 ^{ab}	39.88 ^a	52.50 ^a	45.50 ^a
砂土	60.50 ^a	56.38 ^a	54.88 ^a	51.25 ^b	50.81 ^a	58.88 ^a	45.50 ^a
細椰纖	50.88 ^{ab}	48.25 ^a	57.50 ^a	53.25 ^b	48.81 ^a	53.50 ^a	53.63 ^a
木屑	49.88 ^{ab}	57.75 ^a	55.75 ^a	53.50 ^b	41.69 ^a	55.63 ^a	51.00 ^a
泥碳	49.88 ^{ab}	61.00 ^a	51.25 ^a	59.00 ^{ab}	39.44 ^a	59.00 ^a	52.75 ^a
CK	45.75 ^{b*}	52.00 ^a	57.00 ^a	58.88 ^{ab}	49.75 ^a	56.25 ^a	47.88 ^a

*一同行內字母不同表示處理間已達 5% 顯著水準差異(鄧肯氏多變域測驗)

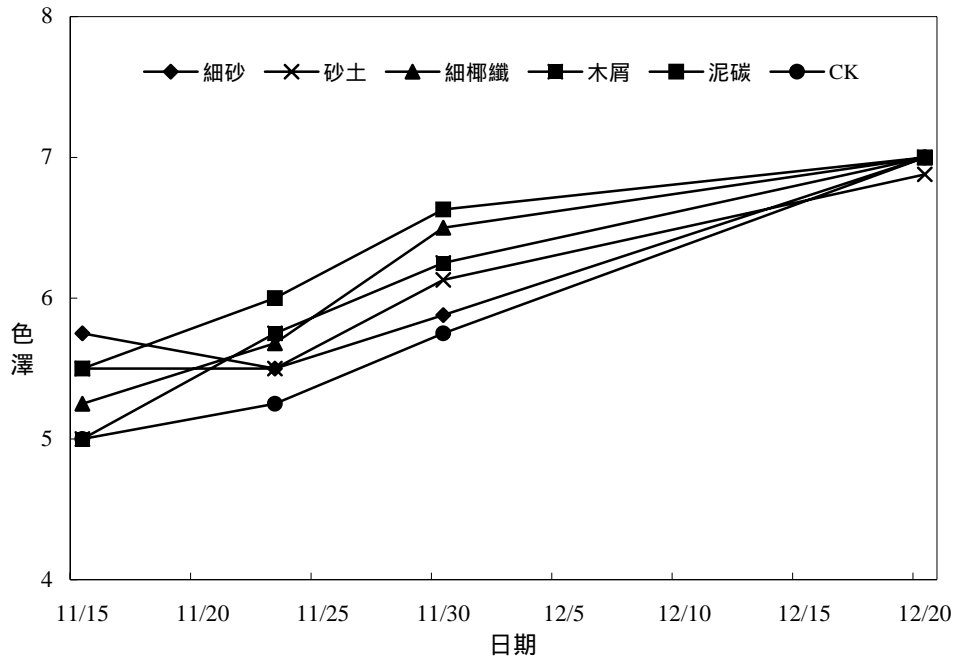
表六、不同鋪覆材料處理對 Tifdwarf 果嶺草坪生長特性之影響

Table6. Effects of different topdress materials on growth characters of Tifdwarf green.(1st experiment)

處理	草盤厚度 (cm)	地上莖密度 (no./plant)	地上部 鮮重(g)	根 鮮重(g)
細砂	3.69 ^{ab*}	290.88 ^a	5.07 ^a	0.37 ^{ab}
砂土	3.94 ^{ab}	295.25 ^a	6.10 ^a	0.93 ^{ab}
細椰纖	3.69 ^{ab}	326.50 ^a	6.54 ^a	0.72 ^{ab}
木屑	4.44 ^a	288.50 ^a	6.16 ^a	0.98 ^a
泥碳	3.46 ^b	317.38 ^a	6.69 ^a	0.66 ^b
CK	3.81 ^{ab}	241.13 ^a	5.60 ^a	0.80 ^{ab}

*一同行內字母不同表示處理間已達 5% 顯著水準差異(鄧肯氏多變域測驗)

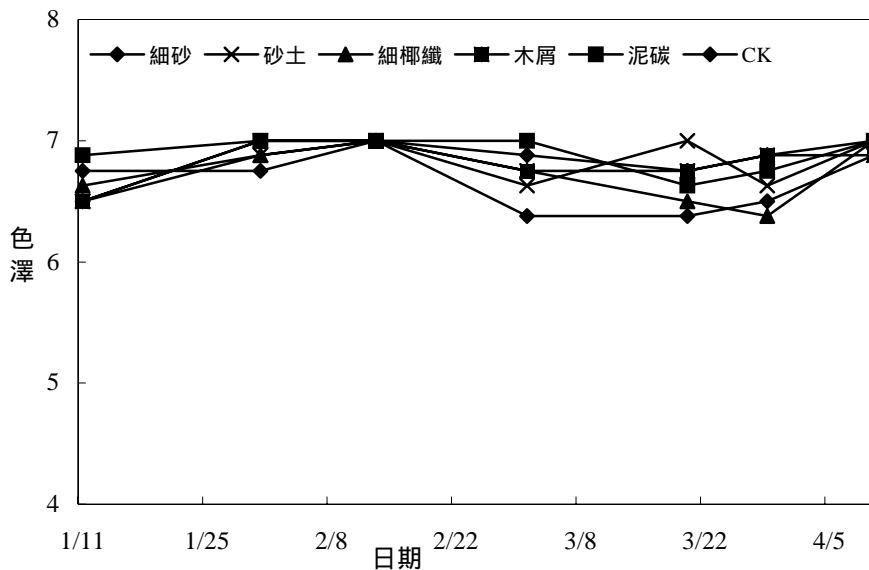
砂處理則根部較多(表三)。觀察各處理之草坪色澤變化,則各處理均較對照組於處理初期有較深之草坪色澤反應,但不顯著。試驗全期有機資材草色均具較深趨勢,且以泥炭處理為最高,此趨勢至一月後逐漸消失(圖一)。



圖一、不同鋪覆材料處理對Tifdwarf果嶺草色之影響(第一次試驗)

Fig 1. Effects of different topdress materials on color of Tifdwarf green.(1st experiment)

第二次試驗結果：本試驗於 12 月 26 日進行第二次鋪覆操作,一週後進行其果嶺生長之反應調查。結果顯示：以割刈草鮮重而言,一週至一月(1/31日)間各處理具顯著差異存在,且仍以細椰纖處理效果最佳,細砂及砂土反應最差(表四),但生長後期則以細砂處理最佳,砂土反應最差。鋪覆操作一月後至翌年春季各處理間果嶺平滑度表現,僅操作一週後處理間具顯著差異存在,其餘期間則否。此時以砂土處理效果最佳、細砂及對照組最差、其餘各處理居中(表五)。長期而言,則各處理間無顯著差異存在。採樣調查各處理之草坪特性反應顯示;木屑處理對草盤層厚度具顯著促進效果,泥炭、細砂及細椰纖處理均表現較對照組低之效果。地上密度反應則各處理間雖無顯著差異存在但以對照組最差(表六)。根部之反應則各處理間無明顯存在,但以細砂表現較差。各處理間之草色反應如圖二,各處理間並無顯著差異存在,一般而言仍以對照組草色較淺,各鋪覆材料處理者較深。



圖二、不同鋪覆材料處理對Tifdwarf果嶺草色之影響(第二次試驗)

Fig 2. Effects of different topdress materials on color of Tifdwarf green.(2nd experiment)

本試驗結果顯示，於鋪覆操作後一至二週，草坪生長對各處理之影響反應各異。以生長促進而言，除砂土、細砂外，各有機鋪覆材料均顯現割刈鮮重之增加，且以細椰纖效果最佳。此可能與有機資材可提供較佳土壤改良、水分及養分維持有關。但參試之材料土壤中分解速度均極快速，後期均未能顯現生長促進效果。以運動需求之平滑度而言砂土之效果似乎較佳，主要原因可能為其土壤基本結構粒子最小，具填平之效果。以草坪特性而言，二次鋪覆處理於一年後各鋪覆材料除木屑處理之草盤層厚度略增外，其餘均未顯出增加草盤層厚度之困擾，且泥炭、細砂及細椰纖均稍有降低之趨勢，此與前人研究結果類似。以地上莖密度而言，鋪覆操作各處理間均較對照組為佳，足見其提升草坪品質之效果。綜合本試驗之結果顯示，鋪覆操作確可促進TifDwarf 果嶺生長及提升草坪品質。其中細椰纖可明顯促進其地上部生長，細砂處理則對根部發育有利。含有機質之鋪覆材料可加深草色。各鋪覆處理長期而言均稍可促進植株地上部之生長與密度增加。因此，於長期草坪管理上應鼓勵草坪管理者利用上述資材於適當時機定期進行此項操作，以確保草坪品質之提升與維持。

引用文獻

1. 謝清祥, 1999, 本省百慕達草果嶺冬季交播冷涼季行草坪草類可能性探討.

第十四屆全國技術及職業教育研討會論文集 p.135-146.

2. Beard, J. B. *Turfgrass: Science and Culture*, 1973, Prentice-Hall International, Inc. London. p.494-495.
3. Cooper, R. J., and C. R. Skogley, 1981, An evaluation of several topdressing programs for *Agrostis palustris* Huds. And *Agrostis canina* L. putting green turf. p.129-136. In. R. W. Sheard (ed.) *Proc. 4th Int. Turfgrass Res. Conf. Guelf On. Canada. 19-23 July. Int. Turfgrass Soc. Ontario Agric. Coll. Univ. of Guelph, Ontario.*
4. Engel, R. E., and R. B. Alderfer, 1967, The effect of cultivation, topdressing, lime, nitrogen and wetting agent on thatch development in 1/4 inch bentgrass turf over a ten-year period. 1967 Report on Turfgrass Research at Rutgers University. p.32-45
5. Eggens, J. L., 1980, Thatch control on creeping bentgrass turf. *Can. J. Plant Sci.* 60:1209-1213.
6. Rogers, J. N. III.; Vanini, J. T. Crum, James. R., 1998 Simulated traffic on turfgrass topdressed with crumb rubber. *Agron. J.*90: 215-221
7. Thompson, W. R. Jr. and C. Y. Ward, 1965, Evaluation of management practices in controlling thatch accumulation on Tifgreen bermudagrass golf green turf. *Agronomy Abstracts.* p.47
8. Thompson, W. R., 1996, Prevent thatch accumulation on Tifgreen bermudagrass green *Golf Superintendent.* 34(9): 20-38
9. Ledebor, F. B. and C. R. Skogley, 1967, Investigations into the nature of thatch and methods for its decomposition. *Agron. J.* 59:320-323
10. Carrow, R. N., B. Johnson, and R. E. Burns, 1987, Thatch and quality of Tifway bermudagrass turf in relation to fertility and cultivation. *Agron. J.* 79:524-530
11. Johnson, B. J., R. N. Carrow, and R. E. Burns, 1988, Centipedegrass decline and recovery as affected by fertilizer and cultural treatments. *Agron. J.* 80: 479-486.
12. Dunn J. H.; Minner O. D; Fresenburg B. F.; Bughrara S. S.; Hohnstrater C. H, 1995, Influence of core aeration, topdressing, and nitrogen on mat, roots, and quality of "Meyer" Zoysiagrass. *Agron. J.* 87(5): p891-894
13. White, R H., and R. Dickens, 1984, Thatch accumulation in bermudagrass as influenced by cultural practices. *Agron. J.* 76:19-22
14. Aldous, O. E.; Kaufmann, J. E, 1979, Role of root temperature on shoot growth of two Kentucky bluegrass cultivars. *Agron. J.* 71(4) 545-547
15. Dipolala. J. M.; Beard, J. B, 1978, Seasonal rooting characteristics of bermudagrass and St. Augustinegrass. *Texas turfgrass research.*p.5-11