

Streptomyces saraceticus 肥料製劑對'巨峰'葡萄植株生長之影響

陳姿翰¹⁾ 蔡東纂²⁾ 楊耀祥³⁾

關鍵字：*Streptomyces saraceticus*、葡萄植株、生長、營養

摘要：為探討 *S. saraceticus* (放射線菌) 添加黃豆粉及黑糖之肥料製劑對'巨峰'葡萄 (*Vitis vinifera* L. × *Vitis labruscana* Bailey cv. Kyoho) 植株生長之影響。本研究於 2005 年夏季對'巨峰'葡萄盆栽植株施用不同配方之肥料製劑，觀察其對植株生長之影響。由調查結果得知，施用 *S. saraceticus* 肥料製劑可促進植株之生長，可促使秋季新梢生長達未處理之兩倍、加粗新梢橫徑及幹徑並促使根部生長。另外，施用 *S. saraceticus* 肥料製劑不僅使植株鮮、乾重增為對照組的 1.5 倍，且可促進植株吸收大量營養元素，造成植株體內之元素乾物量也較多，主要係黃豆粉及黑糖之作用。

前 言

台灣葡萄的栽種面積有 3,244 公頃，年產量 97,884 公噸，是重要的經濟果樹之一(農業統計年報，2005)。其中'巨峰'佔鮮食葡萄的 70%，在台灣發展出一年二收的產期調節模式，管理技術成熟，收益穩定。但是因為葡萄原為溫帶果樹，在台灣有些產地的氣候環境條件並不很適合葡萄的生長，可能會出現樹體生長活力低落的問題，尤其以第二收之生長問題較大(張，2001)。

利用 *S. saraceticus* 放射線菌防治柑橘線蟲病及葡萄根瘤病，已有在田間應用之實例(李及蔡，1997)。而近年來，中興大學植物病理學系已研發出，將 *S. saraceticus* 添加黃豆

-
- 1) 國立中興大學園藝學系碩士班學生。
 - 2) 國立中興大學植物病理學系教授。
 - 3) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

粉及黑糖加水發酵培養 7 天以製成肥料，但其在葡萄生長之影響尚不明確。本研究之目的即為探討該肥料製劑應用在葡萄植株上，調查其對植株生長之影響。

材料與方法

一、試驗材料：本試驗於中興大學葡萄中心進行，試驗材料為

- (一) 盆栽植株：本試驗所使用的材料為國立中興大學葡萄中心所繁殖的'巨峰' (*Vitis vinifera* L. × *Vitis labruscana* Bailey cv. Kyoho) 組織培養苗，植株為 1 年生，平均株高約 18cm，葉片數約 7~8 片，植株於 2004 年 8 月移植於 1 尺的黑色塑膠盆，所使用之栽培介質為泥炭土：砂：牛糞之體積比為 1：1：2，充分攪拌混合，該盆苗移植後置於露天的空地。
- (二) 微生物肥料：本研究使用的放射線菌為 *Streptomyces saraceticus*，其來源為中興大學植病學系所提供，本試驗施用之放射線菌肥料製劑係由放射線菌 *Streptomyces saraceticus* 1Kg 添加黑糖 20Kg 及黃豆粉 30Kg，均勻混合後加水至 200l，然後靜置 7 天，稀釋成不同倍數供試驗用。

二、試驗方法

(一) 處理方法：分為以下 3 種配方

1. S：菌種 *S. saraceticus* 加水培養 7 日，稀釋 20 倍。
2. ss：黃豆粉+黑糖發酵培養 7 日，稀釋 20 倍、50 倍。
3. Sss：菌種+黃豆粉+黑糖發酵培養 7 日，稀釋 20 倍、50 倍。

連同未施用之對照組共 6 組，每組各 30 株，共計 180 株。試驗期自 2005 年 7 月至 12 月，第一次肥料澆灌日期為 7 月 21 日，而後每隔一個月進行一次肥料澆灌，至 12 月 22 日為最後一次肥料澆灌，平均每盆植株每次澆灌 1 公升的 *S. saraceticus* 肥料製劑。

(二) 調查項目與方法

1. 新梢之生長：供試植株於 2005 年 8 月 20 日修剪，於隔日 8 月 21 日催芽後，各株各留 1 支頂梢，各處理各選 10 株，自 9 月 7 日起，每隔 2 週進行植株生長調查，調查項目分為新梢長及新梢第二節橫徑，以捲尺測量新梢長，再以電子游標尺測量植株之橫徑。調查至 12 月，共計 9 次。
2. 植株之生長：修剪後，於 9 月 26 日起每隔 4 週挖取 5 株植株進行生長調查。於採樣時將栽培介質清洗乾淨後，將植株之根、莖、葉三部分分裝於夾鏈袋中，帶回實驗室以微量天平進行鮮重之調查，然後將各部位先置於 100°C 下 1 小時後，再置於 70°C 通風烘箱，待植株完全烘乾後再測莖乾重、葉乾重、根乾重。調查至 10 月，共計 2 次。

3. 營養元素之分析：上述之 5 株植株之營養分析樣品經以下之步驟製成。

(1) 全氮之分析：精秤 0.2g 磨碎之乾燥植體及栽培介質樣品，包於 Whatman No.1 濾紙內，投入分解管中進行分解。之後製成分析樣品之步驟及營養分析則同上述放射線菌肥料製成分析樣品之步驟及營養分析方法。

(2) 磷、鉀之分析

A. 樣品之灰化-乾灰化法(dry ashing)：秤取前將樣品置於 70°C 乾燥箱中過夜烘乾，取出冷卻後，以微量天平精秤 0.5g 樣品，均勻置於 30ml 之坩鍋中使成一薄膜(William Horwitz, 1980)。將盛裝樣品之坩鍋置於高溫灰化爐(muffle furnace)內灰化，依 200°C 2 小時，400°C 1 小時，500°C 2 小時之程序灰化。灰化完全後取出冷卻，並加 2N HCl 5ml，使灰份溶解。以 Whatman No.42 濾紙過濾，搖勻後倒入適當大小之 PE 塑膠瓶中，置於冷暗處貯放備用。

B. 元素之測定：

磷：採用鉬黃法(Vandate-molybdate yellow method)，取濾液 1ml 加純水 3ml 再加 1ml 的鉬黃試劑(1 公升試劑中含 22.5g (NH₄)₅Mo₇O₂·4H₂O, 1.25 g NH₄VO₃ 及 250ml conc. HNO₃)均勻混合後，靜置 10 分鐘，以 Uvikon 922 分光光度計測定 470 nm 之吸光值。

鉀：取濾液 0.1ml 加純水 3.9ml 均勻混合後再以原子光譜吸收儀(Varian Specter AA.20)測定之。

結 果

一、新梢生長

施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對植株新梢生長之影響如圖 1 所示。新梢自催芽後 15 日開始調查其長度，發現除了對照組之新梢長於催芽後約 45 日就開始停止生長，其他處理組間，放射線菌(*S. saraceticus*, S)處理與黃豆粉+黑糖(soybean meal + sugar, ss)處理各倍液之新梢長均於催芽後 15 日至 57 日時快速的生長，到達 29.9cm ~ 42.2cm 之間，而後隨日數的增加而緩慢的生長，而 *S. saraceticus*+黃豆粉+黑糖(*S. saraceticus* + soybean meal +sugar, Sss)配方 20 倍液則持續快速生長至催芽後 71 日，新梢長達 55.6cm，後隨日數的增加而平緩上升。最後一次的調查以對照組的新梢長 26.8cm 最低，而以 Sss 配方 稀釋 20 倍液新梢長 58.4cm 最高。

施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對盆栽植株新梢橫徑生長之影響如圖 2 所示。新梢自催芽後 15 日開始調查其橫徑，發現所有的處理組，包括對照組在內，均可觀察到其生長變化呈現 S 形曲線，在催芽後 15 日至 43 日間植株呈現快速生長，然後隨日數增加新梢橫徑緩慢的變粗，於萌芽後 59 日~ 87 日時生長停滯，之後再逐漸變粗，直到 120 日時新梢橫徑

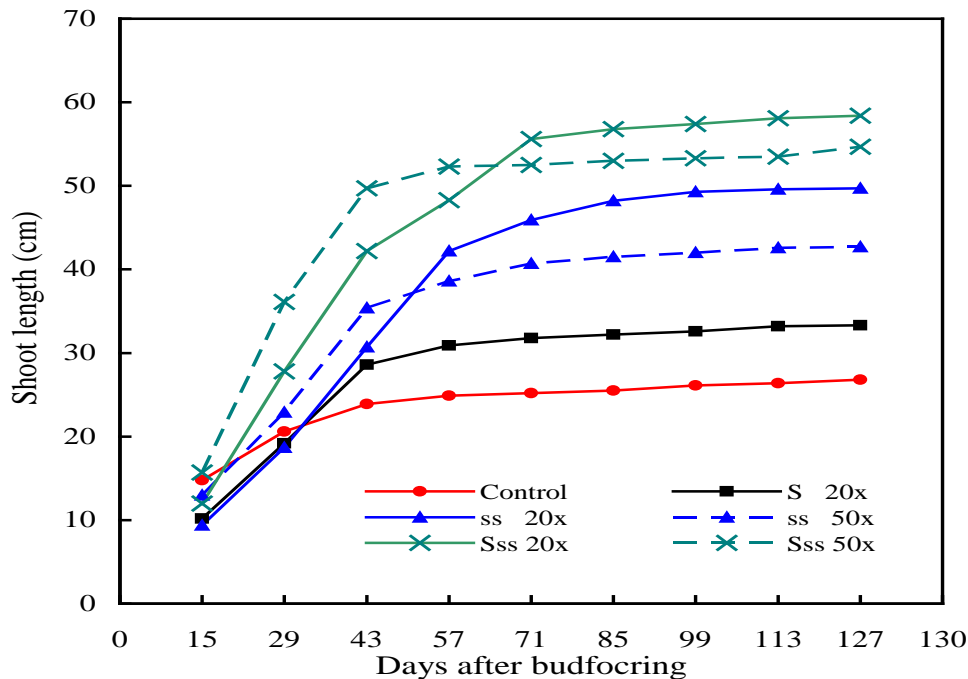


圖 1. 施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對'巨峰'葡萄盆栽植株新梢生長之影響

S : *S. saraceticus* ; ss : 黃豆粉+黑糖 ; Sss : *S. saraceticus*+黃豆粉+黑糖

Fig 1. Effect of *S. saraceticus* fertilizer supply on shoot length in 'Kyoho' potted plants.

S : *S. saraceticus* ; ss:soybean meal+sugar ; Sss:*S. saraceticus*+soybean meal+sugar

達到 0.42cm ~ 0.55cm 之間。處理組間以 S 配方處理及對照組之新梢橫徑的最細，而 ss 配方稀釋 20 倍液處理之新梢橫徑 0.55cm 最粗。

施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對盆栽植株幹徑生長之影響如圖 3 所示。新梢自催芽後 15 日開始調查其幹徑，處理與否皆隨著日數增加而緩慢的生長，自催芽後 15 日到 120 日間，幹徑生長以 Sss 配方稀釋 50 倍液之處理由 0.77cm 增加到 0.88cm 最細，對照組之幹徑為 0.89cm，而 Sss 配方稀釋 20 倍液處理由 0.8cm 增加到 1cm 最粗。

二、植株鮮重、乾重

根據表 1，葉鮮重的部分在催芽後 8 週時，各處理間，對照組之葉鮮重為 3 g，Sss 配方稀釋 20 倍液處理之葉鮮重為對照組之 7 倍，顯著較其他處理組高，各處理間葉鮮重達 3.5 g ~ 10.1 g，則顯著比對照組高。催芽後 12 週時，各處理間葉鮮重達 5.3 g ~ 24.6 g，均顯著較對照組葉鮮重 3.2 g 高。催芽後 16 週因落葉無法進行比較，故不顯示數據。莖鮮重在催芽後 8 週時，對照組之莖鮮重 33.1 g，ss 配方稀釋 20 倍液處理之莖鮮重為 42.7 g，則

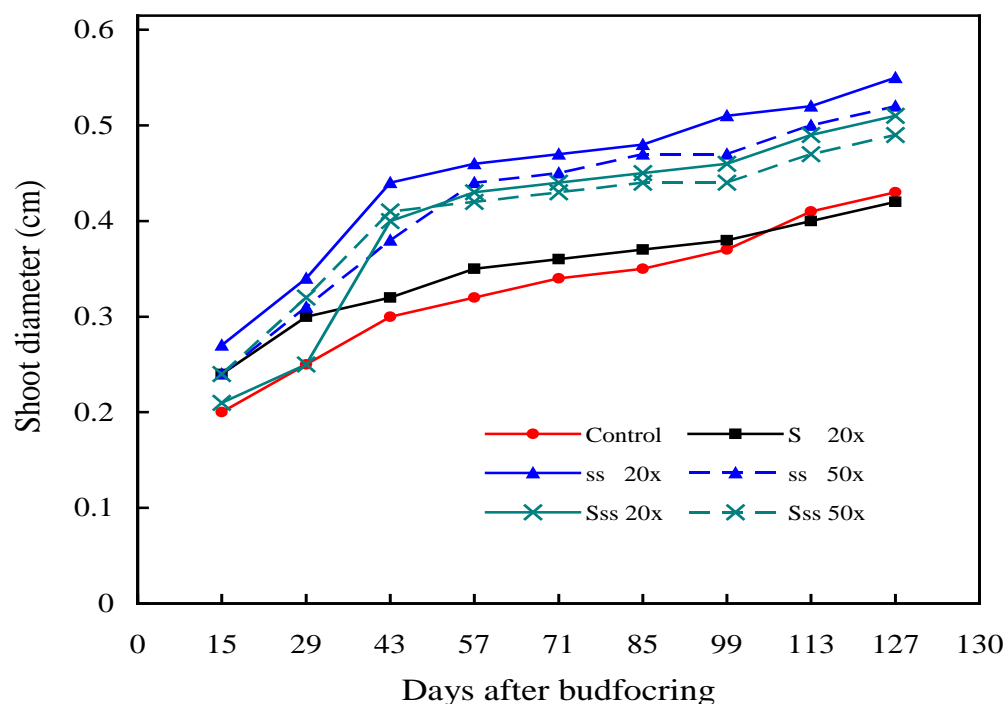


圖 2. 施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對'巨峰'葡萄盆栽植株新梢橫徑之影響

S: *S. saraceticus*; ss: 黃豆粉+黑糖; Sss: *S. saraceticus*+黃豆粉+黑糖

Fig 2. Effect of *S. saraceticus* fertilizer supply on shoot diameter in 'Kyoho' potted plants.

S:*S. saraceticus*; ss:soybean meal+sugar; Sss:*S. saraceticus*+soybean meal+sugar

顯著較對照組高。催芽後 12 週時，對照組之莖鮮重達 33.8 g，處理組間莖鮮重與對照組均無顯著差異。催芽後 16 週，對照組之莖鮮重為 36.5 g，Sss 配方稀釋 20 倍液處理之莖鮮重為對照組之 1.5 倍，亦顯著地較其他處理組為高。在根鮮重的部分，催芽後 8 週時，對照組之根鮮重為 47.4 g，處理組間除了 ss 配方稀釋 20 倍液處理與 Sss 配方稀釋 20 倍液處理之根鮮重顯著較對照組高外，其餘處理組之根鮮重均與對照組間無顯著差異。催芽後 12 週時，與催芽後 8 週觀察到的趨勢相似。催芽後 16 週亦與 8 週時相同。總合全株鮮重發現，催芽後 8 週時，對照組之全株鮮重計 83.5 g，處理組間，除 ss 配方稀釋 20 倍液處理與 Sss 配方稀釋 20 倍液處理之全株鮮重顯著高於對照組外，其餘處理組間則與對照組無顯著差異。催芽後 12 週時，對照組與 S 配方稀釋 20 倍液處理之全株鮮重 91.3 g 無顯著差異外，其餘處理組之全株鮮重均顯著較對照組高。催芽後 16 週時，與 12 週之結果相似。

根據表 1，觀察催芽後 8 週時，對照組之葉乾重為 0.9 g，與 S 配方稀釋 20 倍液處理

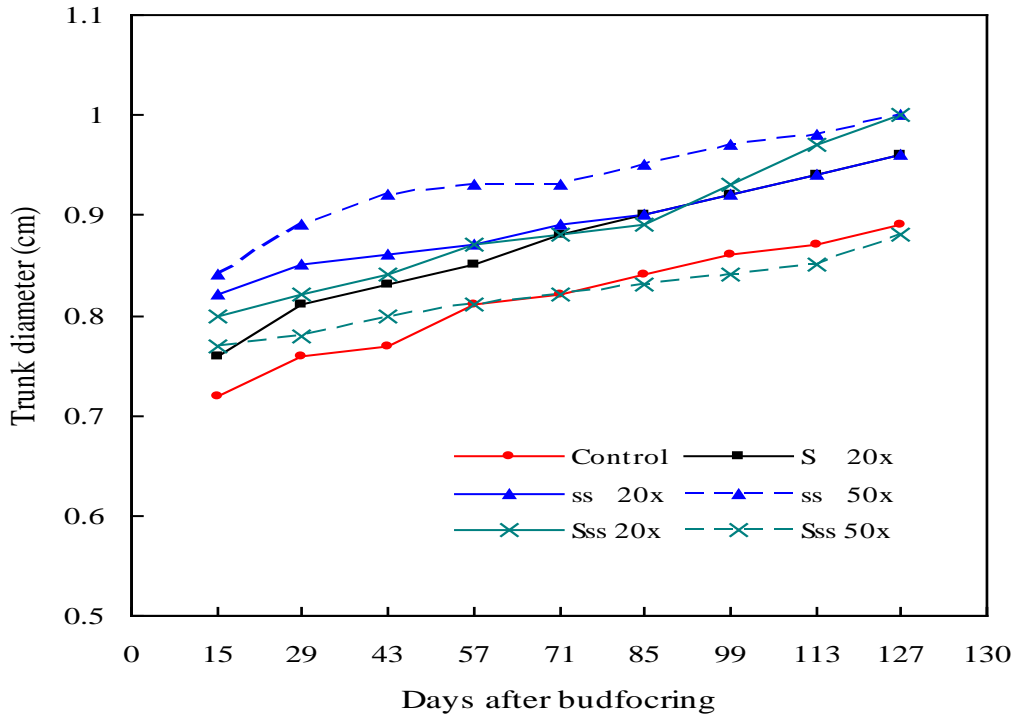


圖 3. 夏季施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對'巨峰'葡萄盆栽植株幹徑之影響

S : *S. saraceticus* ; ss : 黃豆粉 + 黑糖 ; Sss : *S. saraceticus* + 黃豆粉 + 黑糖

Fig 3. Effect of *S. saraceticus* fertilizer supply on trunk diameter in 'Kyoho' potted plants.

S:*S. saraceticus* ; ss:soybean meal + sugar ; Sss:*S. saraceticus* + soybean meal + sugar

及 ss 配方稀釋 50 倍液處理之葉乾重無顯著差異，其餘各處理之葉乾重均顯著較對照組高。催芽後 12 週時，對照組之葉乾重達 1.1g，與 S 配方稀釋 20 倍液處理之葉乾重 1.6 g 無顯著差異，而其餘處理組之葉乾重為對照組之 4~7 倍，則均顯著高於對照組。在莖乾重的部分，觀察催芽後 8 週時，對照組之莖乾重達 15.6 g，除與 S 配方稀釋 20 倍液處理及 Sss 配方稀釋 50 倍液處理之莖乾重無顯著差異外，其餘處理組之莖乾重均比對照組來的高。催芽後 12 及 16 週時，結果與 8 週時相同。在根乾重的部分，在催芽後 8 週時，處理組之根乾重均與對照組無顯著差異。催芽後 12 週時，對照組之根乾重達 22.1g，處理組間，除 Sss 配方稀釋 20 倍液處理之根乾重 30 g 顯著高於對照組外，其餘處理組之根乾重與對照組間無顯著差異。催芽後 16 週，對照組之根乾重為 28.7 g，Sss 配方稀釋 20 倍液處理之根乾重顯著高於對照組。最後統計全株乾重，催芽後 8 週時，所有處理組間，Sss 配方稀釋 20 倍液之全株乾重為 54.6 g，顯著高於對照組外，其餘處理組均與對照組無顯

表 1. 施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對'巨峰'葡萄盆栽植株各部位鮮重及乾重之影響
 Table 1. Effect of *S. saraceticus* fertilizer supply on fresh weight and dry weight of 'Kyoho' potted plants.

處理 ^z	葉 Leaves		莖 Stem			根 Roots			全株 Whole plant		
	8週 ^y	12週	8週	12週	16週	8週	12週	16週	8週	12週	16週
Treatment ^z	8 wks	12 wks	8 wks	12 wks	16 wks	8 wks	12 wks	16 wks	8 wks	12 wks	16 wks
鮮重 Fresh weight (g)											
Control	3.0 c	3.2 c	33.1 b	33.8 b	36.5 b	47.4 c	51.0 c	67.9 c	83.5 c	88.0 b	104.4 bc
S 20x	3.5 c	5.3 c	25.9 c	30.0 b	32.0 b	51.9 b	56.0 bc	66.2 c	81.3 c	91.3 b	98.2 c
ss 20x	8.4 bc	16.7 b	42.7 a	43.0 a	45.0 ab	61.8 a	63.4 ab	77.9 b	112.9 a	123.1 a	122.9 ab
ss 50x	5.1 c	14.5 bc	39.0 ab	42.9 a	44.5 ab	54.4 b	58.6 b	70.2 bc	98.5 b	116 ab	114.7 b
Sss 20x	21.2 a	24.6 a	38.0 ab	38.8 a	56.2 a	65.0 a	73.3 a	103.6 a	124.2 a	136.7 a	159.8 a
Sss 50x	10.1 b	14.4 bc	31.3 b	33.3 b	36.4 b	52.7 b	60.0 b	93.1 ab	94.1 b	107.7 ab	129.5 ab
乾重 Dry weight (g)											
Control	0.9 c	1.1 c	15.6 b	16.4 b	17.9 bc	24.8 b	22.1 c	28.7 c	41.3 b	39.6 c	46.6 bc
S 20x	0.9 c	1.6 c	13.4 c	15.8 b	16.6 c	25.4 b	24.0 b	29.5 bc	39.7 b	41.4 bc	46.1 c
ss 20x	3.1 bc	5.4 b	18.3 a	21.8 a	24.5 ab	25.8 b	27.9 ab	31.2 b	47.2 ab	55.1 a	55.7 ab
ss 50x	1.5 c	4.0 bc	18.3 ab	21.0 a	22.7 b	24.7 b	24.7 b	30.3 b	44.5 b	49.7 b	53.0 b
Sss 20x	6.8 a	7.0 a	19.7 ab	20.4 a	28.4 a	28.0 a	30.0 a	41.3 a	54.5 a	57.4 a	69.7 a
Sss 50x	2.0 b	4.8 bc	14.7 b	16.9 b	23.9 b	24.5 b	25.0 b	35.8 ab	41.2 b	46.7 b	59.7 ab

z : *S. Streptomyces saraceticus* ; ss:soybean meal + sugar ; Sss : *S. saraceticus* + soybean meal + sugar.
 y : Weeks after budfocring, date of budfocring is Aug. 20, 2005.

著差異。催芽後 12 週時，比較對照組之全株乾重達 39.6 g，ss 配方 稀釋 20 倍液與 Sss 配方 稀釋 20 倍液處理之全株乾重分別為 55.1 g 及 57.4 g，顯著高於對照組外，其餘處理組則與對照組無顯著差異。催芽後 16 週之結果則與 12 週時相似。

三、營養元素分析

施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對'巨峰'盆栽植株大量元素乾重量之影響如表 2 所示。植株中氮元素乾重量在催芽後 8 週時，對照組之氮元素乾重量為 466.2 mg，處理組間僅 Sss 配方 稀釋 20 倍液處理之氮元素乾重量為對照組之 1.5 倍，顯著高於對照組，其中以新梢之氮元素乾重量差異較明顯，其餘處理組之氮元素乾重量則與對照組無顯著差異。催芽後 12 週時，對照組之氮元素乾重量為 507.5 mg，處理組間 ss 配方稀釋 20 倍液與 Sss 配方稀

釋各倍液之氮元素乾重量顯著高於對照組，其中以葉片中之氮元素乾重量差異較為明顯，其餘處理組之氮元素乾重量則與對照組間無顯著差異。催芽後 16 週時，Sss 配方稀釋 20 倍液處理之莖與根中的氮元素乾重量皆顯著高於其他處理組。

在植體內磷元素乾重量的部分，催芽後 8 週時，對照組之磷元素乾重量為 144 mg，與所有處理組間並無顯著差異，處理組間以 Sss 配方稀釋 20 倍液處理之磷元素乾重量 208.9 mg 最高，而以 ss 配方稀釋 50 倍液處理之 160.1 mg 最低。催芽後 12 週時，對照組之磷元素乾重量為 131 mg，僅 S 配方稀釋 20 倍液處理之磷元素乾重量與對照組間無顯著差異外，其餘處理組之磷元素乾重量達則均顯著高於對照組，其中以新梢之磷元素乾重量差異最明顯。催芽後 16 週則以 Sss 配方稀釋 20 倍液處理之磷元素乾重量 201.6mg 顯著最高，在莖與根中磷元素乾重量皆有明顯差異。

在鉀元素乾重量上，催芽後 8 週時，對照組之鉀元素乾重量為 229.9 mg，僅 S 配方稀釋 20 倍液處理之鉀元素乾重量與對照組間無顯著差異外，其餘處理組之鉀元素乾重量達對照組之 1.5 ~ 2 倍，則顯著較對照組為高，以葉片之差異最明顯。催芽後 12 週及 16 週時，結果與 8 週時相同，且此時鉀元素乾重量在莖與根中均有明顯差異。

討 論

本試驗發現夏季新梢的生長曲線呈一弧形的拋物線上升，與謝(1996)及周(1997)所調查之葡萄枝梢生長曲線結果相似，而對照組為所有處理組間最早達到生長停滯期的，只施用 *S. saraceticus* 及只施用黃豆粉+黑糖的處理組則持續生長至約 57 日，施用 *S. saraceticus*+黃豆粉+黑糖的處理組之夏季新梢快速生長則一直到催芽後 71 日，由此推測，施用了 *S. saraceticus* 肥料製劑的葡萄植株，可以延長夏季新梢的快速生長期，可能與微生物肥料可以增進土壤氮素來源、提高養分的有效利用性、釋放植物生長激素、增進作物根系之生長及營養之吸收、分解有機物以釋放養分及聚合形成土壤腐植質有關(楊，2003)。而在新梢橫徑的調查上，則發現橫徑的生長變化曲線呈現雙 S 型曲線，新梢橫徑在催芽後 15 日至 45 日間快速的生長，而後生長緩慢至催芽後 86 日間，然後又快速生長至 120 日，此與周(1997)觀察到的新梢橫徑生長變化略有出入。植株幹徑的部分，觀察到生長曲線大致呈線性生長，處理間無顯著差異，推測 *S. saraceticus* 肥料可能對於幼嫩組織較具影響力。

由結果得知，施用 *S. saraceticus*+黃豆粉+黑糖之植株，葉片之鮮、乾重較對照組為高，顯示施用 *S. saraceticus* 肥料的應具有防止水分流失功能，此外，該結果也表示施用 *S. saraceticus* 肥料之葡萄植株生長狀況較佳。微生物肥料的使用，使根系生長良好(張，2001)，本研究中觀察到施用 *S. saraceticus* 肥料製劑之葡萄植株之根系側根極多，且有新根之產生，顯示使用微生物肥料應有效促進根系之生長，植株的全株鮮乾重以施用 *S. saraceticus*+黃豆粉+黑糖之效果最為顯著，結果與應用微生物肥料在無子西瓜上之效果相

表 2. 施用 *S. saraceticus* 肥料製劑對'巨峰'盆栽植株大量元素乾重量之影響。Table 2. Effect of *S. saraceticus* fertilizer supply on macro element dry weight of 'Kyoho' potted plants.

處理 ^z Treatment ^z	氮 N			磷 P			鉀 K		
	8週 ^y 8 wks ^y	12週 12 wks	16週 16 wks	8週 8 wks	12週 12 wks	16週 16 wks	8週 8 wks	12週 12 wks	16週 16 wks
葉 Leaves (mg)									
Control	23.3 ^c ^x	26.7 ^c	– ^w	3.3 ^d	4.9 ^d	–	11.4 ^c	10.0 ^c	–
S 20x	21.1 ^c	48.0 ^c	–	3.9 ^d	5.8 ^d	–	11.6 ^c	15.4 ^c	–
ss 20x	86.5 ^b	126.3 ^b	–	12.4 ^b	46.4 ^b	–	38.4 ^b	46.9 ^b	–
ss 50x	47.3 ^c	99.2 ^b	–	8.1 ^c	34.8 ^c	–	18.5 ^c	36.8 ^{bc}	–
Sss20x	208.8 ^a	169.4 ^a	–	40.8 ^a	66.5 ^a	–	93.2 ^a	65.8 ^a	–
Sss50x	51.0 ^c	114.2 ^b	–	11.8 ^b	44.2 ^b	–	25.6 ^{bc}	44.6 ^b	–
莖 Stem (mg)									
Control	127.9 ^{bc}	142.7 ^{bc}	146.8 ^c	39.0 ^c	37.7 ^d	41.2 ^d	79.6 ^{cd}	65.6 ^{bc}	62.7 ^c
S 20x	109.9 ^d	128.0 ^c	164.3 ^c	40.2 ^{bc}	39.5 ^{cd}	41.5 ^d	68.3 ^{de}	66.4 ^{bc}	63.1 ^c
ss 20x	144.6 ^{ab}	189.7 ^a	232.8 ^b	42.1 ^{bc}	54.5 ^b	51.5 ^c	137.3 ^a	91.6 ^a	102.9 ^a
ss 50x	143.8 ^{ab}	174.3 ^{ab}	224.7 ^b	43.3 ^b	58.8 ^a	49.9 ^c	112.3 ^b	88.2 ^a	90.8 ^{ab}
Sss20x	153.7 ^a	163.2 ^{abc}	284.0 ^a	47.3 ^a	42.8 ^c	65.3 ^a	96.5 ^{bc}	77.5 ^{ab}	105.1 ^a
Sss50x	116.1 ^{cd}	152.1 ^{bc}	231.8 ^b	33.8 ^d	40.6 ^{cd}	55.0 ^b	60.3 ^e	57.5 ^c	83.7 ^b
根 Roots (mg)									
Control	315.0 ^a	338.1 ^b	416.2 ^d	101.7 ^b	88.4 ^b	111.9 ^c	138.9 ^b	108.3 ^c	120.5 ^c
S 20x	317.5 ^a	348.0 ^b	457.3 ^c	124.5 ^a	105.6 ^{ab}	67.8 ^d	137.2 ^{ab}	127.2 ^c	118.0 ^c
ss 20x	317.3 ^a	323.6 ^b	418.1 ^d	121.3 ^a	100.4 ^{ab}	109.2 ^c	281.2 ^{ab}	220.4 ^a	237.1 ^a
ss 50x	296.4 ^a	338.4 ^b	406.0 ^d	108.7 ^{ab}	113.6 ^a	115.1 ^{bc}	326.0 ^a	175.4 ^b	193.9 ^b
Sss20x	320.3 ^a	339.0 ^b	565.8 ^b	120.8 ^a	105.0 ^{ab}	136.3 ^a	286.6 ^b	234.0 ^a	260.2 ^a
Sss50x	286.7 ^a	392.5 ^a	608.6 ^a	115.2 ^{ab}	95.0 ^b	132.5 ^{ab}	289.1 ^b	185.0 ^b	146.8 ^c
全株 Whole plant (mg)									
Control	466.2 ^b	507.5 ^b	563.0 ^b	144.0 ^b	131.0 ^c	153.1 ^b	229.9 ^c	183.9 ^c	183.2 ^c
S 20x	448.5 ^b	524 ^b	621.6 ^b	168.6 ^b	150.9 ^{bc}	109.3 ^c	217.1 ^c	209.0 ^c	181.1 ^c
ss 20x	548.4 ^{ab}	639.6 ^a	650.9 ^b	175.8 ^{ab}	201.3 ^a	160.7 ^b	456.9 ^a	358.9 ^a	340.0 ^a
ss 50x	487.5 ^{ab}	611.9 ^a	630.7 ^b	160.1 ^b	207.2 ^a	165.0 ^b	456.8 ^a	300.4 ^b	284.7 ^b
Sss20x	682.8 ^a	671.6 ^a	849.8 ^a	208.9 ^a	214.3 ^a	201.6 ^a	476.3 ^a	377.3 ^a	365.3 ^a
Sss50x	453.8 ^b	658.8 ^a	840.4 ^a	160.8 ^b	179.8 ^{ab}	187.5 ^{ab}	375.0 ^b	287.1 ^b	230.5 ^b

z : S:*Streptomyces saraceticus* ; ss:soybean meal + sugar ; Sss:*S. saraceticus* + soybean meal

+ sugar.

y : Weeks after budfocring, date of budfocring is Aug. 20,2005.

x : Mean separation within column by Duncan's multiple range test, $P>0.05$.

w : Leaf fall.

類似(彭, 1997), 因施用了放射線菌肥料製劑會增加根系密度、長度、側根數也會增加, 因此使全株之鮮重提高, 最重要的是因施用 *S. saraceticus* 肥料製劑使植株的根部生長旺盛, 植株可藉由大量的根毛協助吸收養分及水分, 間接促進植株的生長。

本研究之葡萄植株之氮含量, 總合全株之元素乾重量, 發現到施用 *S. saraceticus* 肥料製劑處理後, 葡萄植株之氮乾重量顯著較對照組高, 推測因肥料製劑中含有大量黃豆粉, 黃豆粉中的氮含量豐富, 經由發酵之後釋放出大量的氮元素, 提供植株豐富的氮元素, 而僅 *S. saraceticus* 處理之植株因無添加任何富含氮元素之肥料, 故與對照組之氮乾重量無顯著差異。植株中的磷元素乾重量隨植株生長差異逐漸顯著, Sss 配方之處理磷元素乾重量最高, 推測此一放射線菌可能具有溶磷之作用。鉀元素在植株各部位內之乾重量差異不大, 但在全株中可觀察到施用了 *S. saraceticus* 肥料製劑的植株鉀元素乾重量顯著較高。

綜合本試驗結果可得知, 施用 *S. saraceticus* 肥料製劑可促進植株新梢的生長, 增加植株鮮重, 且由於根部生長的促進, 使植株吸收營養元素之能力提高, 因此植株體內營養元素乾重量相對增加, 至於 *S. saraceticus* 之添加與否對植株生長及營養元素吸收之影響則不明顯。

參 考 文 獻

- 李明達、蔡東纂、林奕耀。1996。 *Streptomyces saraceticus* 之生理特性及對南方根瘤線蟲卵孵化率之影響。植物保護學會會刊。38：235-245。
- 周祖芳、郭銀港、楊耀祥。1997。施鈣對'蜜紅'葡萄果實生長及品質之影響。興大園藝 22(2)：17-28。
- 張治國、楊秋忠、楊耀祥。2001。菌根菌及溶磷菌對蓮霧組培幼苗生長之影響。興大園藝 26(4)：1-16。
- 張致盛。2001。巨峰葡萄植株生長與樹體活力之關係。國立中興大學園藝學系博士論文。
- 彭德昌。1999。微生物肥料在作物生產之應用。花蓮區農業專訊 30：18-19。
- 彭德昌。2000。微生物接種對無子西瓜生育與產量之影響。花蓮區農業改良場研究彙報 18：61-68。
- 楊秋忠、張淳堂、張鳳屏。1994。溶磷菌作用及應用研究。微生物肥料開發與利用研討會

- 專刊。台灣省農業試驗所特刊第 44 號。P. 87-98。
- 楊秋忠。2004。微生物肥料在葡萄果園之應用。葡萄栽培技術研討會專集。55-67。
- 謝素華、楊耀祥、吳奕儒。1996。簡易溫室葡萄枝梢生長之研究。興大園藝 21：53-64。
- Glick, B. R. 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. *Canadian Journal of Microbio.* 41：109-117.
- Kimpinski, J. and A. V. Sturz. 2003. Managing crop root zone ecosystems for prevention of harmful and encouragement of beneficial nematodes. *Soil & Tillage Research.* 72: 213-221.
- Ravikumar, S., K. Kathiresan, S. T. M. Ignatiammal, M. B. Selvam, and S. Shanthi. 2004. Nitrogen-fixing azotobacters from mangrove hanitat and their utility as marine biofertilizers. *Exp. Mar. Bio. Eco.* 312: 5-17.
- Trejo-Estrada, S. R., A. Paszczynski, and D. L. Crawford. 1998b. Antibiotics and enzymes produced by the biocontrol agent *Streptomyces violaceusniger* YCED9. *J. Industr. Microbio. Biotechn.* 21: 81-90.
- Wu, S. C., Z. H. Cao, Z. G. Li, K. C. Cheung, and M. H. Wong. 2005. Effects of Biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma.* 125: 155-166.

Effect of *Streptomyces saraceticus* Fertilizer on Plant Growth of 'Kyoho' Potted Grapevines

Tzu-Han Chen¹⁾ Tung-Tsuan Tsay²⁾ Yau-Shiang Yang³⁾

Key words: *Streptomyces saraceticus*, grapevine, growth, nutrient

Summary

The effect of biofertilizer *Streptomyces saraceticus* added soybean meal and sugar on plant growth of 'Kyoho' (*Vitis vinifera* L. × *Vitis labruscana* Bailey) grapevines were investigated in this study. Different treatment of *S. saraceticus* fertilizer was supplied in summer of 2005, and its effect on plant growth of potted young plants were investigated in growth, fresh weight, dry weight and N, P, K element uptake of shoot, trunk and roots. Results were shown that *S. saraceticus* fertilizer supply not only promoted shoot growth double than non-supply one, but also appeared in shoot diameter, trunk diameter and roots growth. It was also found that fresh weight, dry weight and nutrient elements in different part of potted plant increased significantly after *S. saraceticus* fertilizer supply. The material for improving growth in this biofertilizer were soybean meal and sugar.

-
- 1) Graduate student in MS program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
 - 2) Professor, Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University.
 - 3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.