I452137

公告本

發明專利說明書

97年12月5日 修正補充

本含序列表

中文說明書替換本(97年12月)

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：094142842

※ 申請日期：94. 12. 05.　　※IPC 分類：A01H, C12N

一、發明名稱：（中文/英文）

去氧亥普酸合成酶(DHS)之多核苷酸及真核細胞起始因子(EIF)-5A之等形物及其使用方法

POLYNUCLEOTIDES OF DHS AND ISOFORMS OF EIF-5A AND METHODS OF USING SAME

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商新諾斯柯科技公司

SENESCO TECHNOLOGIES, INC.

代表人：（中文/英文）

莎夏　菲蒂斯伊

FEDYSZYN, SASCHA

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國紐澤西州新伯斯維克市喬治街303號402室

303 GEORGE STREET, SUITE 420, NEW BRUNSWICK, NEW JERSEY 08901, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

美國　U.S.A.

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 約翰　E　湯普森
   THOMPSON, JOHN E.
2. 王參維
   WANG, TZANN-WEI
3. 林達　諾瓦齊
   NOWACK, LINDA
4. 溫弟　吳
   WU, WENDY

國　籍：（中文/英文）

1.-4.均加拿大 CANADA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年12月03日；60/632,567
2. 美國；2005年06月14日；60/690,160
3. 美國；2005年08月25日；60/710,999
4. 美國；2005年10月21日；60/728,737

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☑ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☑ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於真核細胞起始因子5A("eIF-5A")的獨特等形物，和編碼eIF-5A的多核苷酸，以及脫氧亥普酸合成酶("DHS")，和編碼DHS的多核苷酸，以及涉及調節等形物eIF-5A和DHS表現的方法。

【先前技術】

老化是在植物生命中生物發展的終期。其預告死亡，並出現在生物組織化的各種層面，包括整株植物、器官、花和果實，以及個別的細胞。

可藉著不同的內在和外在因素誘導老化的發生。老化是在植物或植物組織的生命中複雜的、高度管理的發育階段，如果實、花和葉。老化的結果是細胞膜和大分子的協調瓦解，隨後代謝產物移動至植物的其他部分。

除了在正常植物發育期間發生的程式化的老化之外，細胞和組織的死亡，並協調對外在環境因素而跟著發生代謝產物的再移動。外在因素誘導老化的過早發動，亦稱為壞死或細胞凋亡，包括環境壓力，如溫度、乾旱、不良的光照和營養供應，以及病原攻擊。植物組織與環境壓力接觸，亦產生乙烯，通常稱為壓力乙烯(Buchanan-Wollaston, V., 1997, J. Exp. Botany, 48:181-199；Wright, M., 1974, Plant, 120:63-69)。已知乙烯在一些植物中引起老化。

老化不是被動的過程，但寧可說是主動管理的過程，其涉及特定基因的協調表現。在老化的期間，總RNA的含量

減少，並關掉許多基因的表現(Bate等人，1991, J. Exper. Botany, 42, 801-11；Hensel等人，1993, The Plant Cell, 5, 553-64)。然而，有逐漸增加的證據顯示老化過程依賴核基因的重新轉錄。例如，藉著mRNA和蛋白質合成的抑制劑和去核(enucleation)阻斷了老化。使用得自老化葉片和綠葉之mRNA進行活體外轉譯實驗的研究，顯示在老化葉片中之葉片蛋白質產物的不同圖樣(Thomas等人，1992, J. Plant Physiol., 139, 403-12)。使用差異篩選和扣除雜交技術，已經從一連串不同的植物中確認出代表老化-誘導基因的許多cDNA純種系，包括單子葉和雙子葉植物，如阿拉伯芥、玉蜀黍、黃瓜、蘆筍、蕃茄、稻米和馬鈴薯。確認在老化期間明確表現的基因，是為了進行老化而重新轉錄所需的堅定證據。

在老化期間發生的事件，似乎是高度協調的，容許在壞死和死亡發生之前最大限度地使用細胞組份。必須存在涉及認知特定信號和誘導一連串基因表現的複雜交互作用，以便調節該過程。編碼老化相關蛋白質之基因的表現，或許是經由普通活化劑蛋白質來調節，轉而由荷爾蒙信號直接或間接激活它。對於涉及該過程之最初發送信號或後續協調的機制所知不多。

協調基因表現需要涉及轉錄和轉譯的因子，包括起始因子。已經在各種生物，包括植物中分離並定出轉譯起始因子基因的特徵。轉譯起始因子可控制mRNA族群移出核的速率，其與核糖體結合的速率，並在某種程度可影響特定

mRNAs的穩定性。Zuk等人，EMBO J. 17:2914-2925 (1998)。確實，一種這類的轉譯起始因子，不是整體轉譯活性所必需的，咸相信其使特定的mRNA亞組為了轉譯而往返核與細胞質之間。Jao等人，J. Cell. Biochem. 86:590-600 (2002)；Wang等人，J. Biol Chem 276:17541-17549 (2001)；Rosorius等人，J. Cell Sci., 112, 2369-2380 (1999)。將該轉譯起始因子稱為真核細胞起始因子5A (eIF-5A)，並為唯一已知含有胺基酸亥普酸的蛋白質。Park等人，J Biol Chem 263:15264-15269 (1988)。

真核生物轉譯起始因子5A(eIF-5A)是必要的蛋白質因子，尺寸大約17 kDa，其涉及真核生物細胞蛋白質合成的發動。其特徵為亥普酸[N-(4-胺基-2-羥丁基)離胺酸]的出現，是一種獨特的經過修改之胺基酸，已知僅出現在eIF-5A中。在轉譯後經由將得自多元胺，亞精胺之丁胺基運送至在eIF-5A中特定的離胺酸殘基之側鏈胺基基團上和羥化作用，而形成亥普酸。eIF-5A的激活作用涉及將亞精胺的丁胺殘基運送至eIF-5A的離胺酸，形成亥普酸並激活eIF-5A。在真核生物中，脫氧亥普酸調解在eIF-5A中之亥普酸的轉譯後合成。在活體外使用甲硫胺醯基-嘌羅黴素(puromycin)測定中，已經顯示亥普酸修改為eIF-5A活性所必需的。

藉著脫氧亥普酸合成酶(DHS；EC 1.1.1.249)和脫氧亥普酸羥化酶(DHH；EC 1.14.99.29)的作用，藉著保留之離胺酸殘基的轉變，在eIF-5A上在轉譯後形成亥普酸。已經從

數個植物物種中分離出DHS，包括蕃茄(GenBank登錄編號AF296077)、阿拉伯芥(Arabidopsis thaliana)(AT-DHS；GenBank登錄編號AF296078)、菸草(Ober和Hartmann, 1999)、康乃馨(GenBank登錄編號AF296079)和香蕉(GenBank登錄編號AF296080)，而尚未確認DHH的基因。

DHS經由添加衍生自亞精胺的丁胺基團，將eIF-5A保留的離胺酸殘基轉變為脫氧亥普酸。然後藉著DHH將eIF-5A的該中間物形式羥化，變成亥普酸。Park等人，Biol. Signals 6, 115-123 (1997)。eIF-5A的脫氧亥普酸和亥普酸形式兩者皆能夠在活體外與mRNA結合。Liu等人，Biol Signals 6:166-174 (1997)。雖然不完全了解eIF-5A的功能，但有一些它可能調節細胞分裂(Park等人，J Biol Chem 263:15264-15269 (1998)；Tome等人，Biol Signals 6:150-156(1997))和老化(Wang等人，J. Biol. Chem. 276 (20):17541-17549 (2001))的證據。亦參見美國專利第6,538,182,號和美國申請案09/725,019，全部以引用的方式併入本文中。已知似乎有數個生物具有一種以上的eIF-5A等形物，這將與每個等形物是使一套特定涉及這類過程，如細胞分裂和老化的mRNAs特別往返的假設一致。

Wang等人證實增加DHS mRNA的含量與蕃茄的水果變軟和自然與壓力-誘導之葉片老化有關。Wang等人，J. Biol. Chem. 276 (20):17541-17549 (2001)。此外，當在基因轉殖的蕃茄中藉著在組成啟動基因的調節之下，導入DHS反義cDNA片段壓抑DHS的表現時，得自這些基因轉殖植物的

蕃茄果實顯示出戲劇化地延遲了老化，證據是延遲水果變軟和損壞。參見2003年11月29日發證之美國專利第6,538,182號和美國申請案09/725,019，全部以引用的方式併入本文中。因為已知DHS激活了eIF-5A，這些數據暗示亥普酸-修改之eIF-5A(激活的eIF-5A)可經由老化所需之mRNA物種的選擇性轉譯來調節老化。這進一步證實在阿拉伯芥("AT")中，在組成啟動基因的控制之下，藉著全長或3'UTR cDNA的反義多核苷酸，向下調節DHS。藉著向下調節阿拉伯芥DHS ("AT-DHS")表現，並使它較不可用於eIF-5A激活，延遲老化大約2週(參見美國專利第6,538,182號)。不僅延遲老化，在基因轉殖的植物中還觀察到增加了種子產量，增加壓力耐受性，並增加生物質量，由DHS向下調節的程度，判定每個表現型的程度。因為蕃茄和阿拉伯芥在其基因組中僅有一個DHS副本，如南方墨點(Wang等人，2001)和BLAST分析所示，為了瞄準負責使老化轉錄本到核外往返的特定eIF-5A等形物，必須確認出老化專一性之eIF-5A等形物，並經由老化-誘導之eIF-5A(3'UTR)的反義構築體，或藉著利用植物天然向下調節過度表現之基因的能力(即經由使用正義多核苷酸產生過度-表現)，明確地向下調節。

植物缺乏免疫系統，並因此具有打擊病毒的獨特方式--稱為共同-壓抑，結果導致特定序列之病毒RNA的降解。當轉殖基因在強有力之啟動基因的控制之下時，像花椰菜嵌紋病毒雙35S啟動基因，它對植物似乎是做為病毒轉錄

本，並發生序列-專一的降解作用，但不只是轉殖基因，也是內源的基因。(在Fagard和Vaucheret, Annual Review. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., June; 51:167-194 (2000)中回顧)。有一些證據證明共同-壓抑可能是有效的，即使沒有比內源基因之向下調節表現的反義壓抑更有效。

【發明內容】

本發明係關於經過分離之真核細胞起始因子5A("eIF-5A")的等形物：老化-誘導之eIF-5A；創傷/病原-誘導之eIF-5A；生長eIF-5A和壓力eIF-5A，以及編碼這些等形物的多核苷酸。本發明提供eIF-5A等形物的反義和正義多核苷酸。本發明亦提供包括eIF-5A等形物之正義和反義多核苷酸的表現載體。除了已經修改eIF-5A表現之植物及其植物部分和後代，本發明亦關於涉及調解(增加/向上-調節或抑制/向下-調節)這些因子表現的方法。此外，本發明亦期待這些eIF-5A等形物的基因剔除突變種。

本發明亦關於經過分離之脫氧亥普酸合成酶("DHS")，以及編碼DHS之多核苷酸。本發明亦提供DHS的反義和正義多核苷酸。本發明亦提供包括DHS之正義和反義多核苷酸的表現載體。除了已經修改DHS表現之植物及其植物部分和後代，本發明亦關於涉及調解(增加/向上-調節或抑制/向下-調節)DHS表現的方法。此外，本發明亦期待DHS的基因剔除突變種。

【實施方式】

當在本文中使用"植物"一詞時，意指完整的植物、植物

部分、植物細胞或植物細胞群。可在本發明之方法中使用的植物類型，包括但不限於例如對乙烯敏感和對乙烯不敏感的植物；有果實之植物，如杏、蘋果、柑橘、香蕉、葡萄、梨、蕃茄、草莓、酪梨等等；蔬菜，如胡蘿蔔、豆子、萵苣、甘藍、蕪菁、馬鈴薯、青花椰菜、蘆筍等等；花，如康乃馨、玫瑰花、菊花等等；農作植物，如玉米、稻米、大豆、紫花苜蓿及其類似物，以及諸如落葉樹、針葉樹、常綠樹等等的森林物種，以及通常可接受並表現本發明之DNA分子之任何植物。其可包括各種多倍體層面的植物，包括單倍體、二倍體、四倍體和多倍體。該植物可以是單子葉植物或雙子葉植物。

在本文中將基因轉殖植物定義為以某些方法進行遺傳方式修改的植物，包括但不限於在其基因組內併入異種或同種老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS的植物。改變的遺傳物質可編碼蛋白質，包括調節或控制序列，或可以是或包括反義序列或正義序列，或編碼反義RNA或正義RNA，其對植物的老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS DNA或mRNA序列或其一部分是反義或正義的。

在本文中使用的"雜交"一詞，通常用來意指在適當嚴格度的條件下的核酸雜交作用，依據探針序列和標靶序列的性質，對熟諳此藝者將是明顯的。雜交和沖洗的條件為此項技藝中已熟知的，並可依據想要的嚴格度，藉著改變培

養時間、溶液的溫度及/或離子強度，迅速地完成條件的調整。參見，例如Sambrook, J.等人，分子選殖：實驗室手冊(Molecular Cloning: A Laboratory Manual)，第2版，Cold Spring Harbor Press, Cold Spring Harbor, New York, 1989。藉著欲雜交之序列的長度，特別是探針序列的長度、核酸之相對G-C內含量，以及所許可的誤配量，來指定條件的選擇。當希望在股之間的部分雜交具有較低程度的互補性時，低嚴格度的條件是較佳的。當想要完美或接近完美的互補性時，高嚴格度的條件是較佳的。在本文中所指的高嚴格度條件如下：雜交溶液含有6X S.S.C., 0.01 M EDTA, 1X登哈特氏(Denhardt's)溶液和0.5% SDS。對於選殖DNA的片段，在大約68℃下進行雜交大約3至4小時，而對於總真核生物DNA，進行大約12至16小時。至於較低的嚴格度，將雜交溫度降至大約42℃，低於雙股的解鏈溫度(T_M)。已知T_M為G-C內含量和雙股長度，以及溶液之離子強度的函數。

在本文中使用的"實質上的序列同一性"或"實質上的同種性"一詞，係用來表示與其他核苷酸或胺基酸序列，顯示在實質上結構或功能相等的核酸序列或胺基酸序列。在具有實質上序列同一性或實質上同種性的序列之間的任何結構或功能差異將是最小的；即它們將不影響該序列發揮在想要應用中指示之功能的能力。差異可歸因於例如，在不同物種中之密碼子使用上的固有變化。在二或多個不同序列之間若有大量的序列重疊或類似性，或若不同的序列

顯示出類似的物理特徵，則將該結構差異視為微量的，即使序列的長度或結構有差異。這類特徵包括，例如在已經定義之條件下雜交的能力，或在蛋白質的案例中為免疫交叉反應性、類似的酵素活性等等。可由熟練的技術員藉著此項技藝中已知的方法迅速地判定這些特徵。

此外，若在兩個核苷酸序列之間，序列具有至少大約70%、較佳的是80%，且最佳的是大約90%的序列類似性，則它們是"實質上互補的"。若在多肽的活性部分之間，兩個胺基酸序列具有至少70%類似性，則它們是實質上同種的。

當在本文中使用片語"與(DNA或RNA分子之)相對應部分雜交"時，意指該分子與例如寡核苷酸、多核苷酸或任何核苷酸序列(以正義或反義之方向)雜交，其認得並與在具有大約相同尺寸，並具有足夠的序列類似性之其他核苷酸中的序列雜交，在適當的條件下完成雜交作用。例如得自蕃茄創傷/病原-誘導之eIF-5A的3'密碼或非-密碼區之100個核苷酸長的反義分子，將認得並分別與在AT創傷/病原-誘導之eIF-5A基因，或任何其他植物的創傷/病原-誘導之eIF-5A基因的3'密碼或非-密碼區內的核苷酸序列之大約100個核苷酸部分雜交，只要在兩個序列之間有大約70%或更高的序列類似性。應了解"相對應部分"的尺寸，將容許在雜交時有一些誤配，使得"相對應部分"可以比與其雜交的分子更小或更大，例如更大或更小20-30%，最好是更大或更小不超過大約12-15%。

當在本文中使用核酸(或多核苷酸)的"功能衍生物"一詞時，意指編碼老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A或DHS之基因或核苷酸序列的片段、變體、同系物或類似物。功能衍生物至少保留了老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS編碼DNA的一部分功能，其容許它根據本發明的利用性。這類功能可包括在高嚴格度的條件下，與天然分離之老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS，或得自其他植物之實質上同種的DNA，或其mRNA轉錄本雜交的能力，且該老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS以反義方向抑制老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS的表現。

基因或DNA序列的"片段"意指分子的任何亞組，例如較短的多核苷酸或寡核苷酸。"變體"意指實質上類似完整基因或其片段的分子，如具有一或多個經取代之核苷酸的核苷酸取代變體，但其仍維持與特殊基因雜交或編碼與天然DNA雜交之mRNA轉錄本的能力。"同系物"意指得自不同植物屬或種的片段或變體序列。"類似物"意指非-天然的分子，實質上類似或發揮與完整分子、其變體或片段相關的功能。

"調節表現"意指抑制或向上調節表現。"表現的抑制"意指在由標靶基因，如老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導

之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS所產生之蛋白質及/或mRNA含量上的缺乏或可檢測到降低。"向上-調節"或"過度表現"意指在由標靶基因，如老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS所產生之蛋白質及/或mRNA含量上可檢測到的增加。在調節表現的意義中，包括降低DHS或任一eIF-5A等形物的活性。例如，可在植物中創造剔除DHS的突變種，所得的植物將以比野外型DHS更低的程度或效率激活eIF-5A。

本發明之經過分離的多核苷酸和肽包括分離自天然來源、以重組方式產製或合成的那些。本發明之經過分離的蛋白質包括以融合蛋白質形式表現的老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A或DHS，最好包括與麥芽糖結合蛋白質融合的eIF-5A或DHS。

本發明之老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A、壓力eIF-5A或DHS肽的"功能衍生物"，包括片段、變體、類似物或化學衍生物，其保留至少一部分的活性或與對eIF-5A等形物或DHS專一之抗體的免疫學交叉反應性。eIF-5A或DHS肽的片段意指該分子的任何亞組。可藉著直接化學合成來製造變體肽，例如使用此項技藝中已熟知的方法。eIF-5A或DHS肽的類似物意指非-天然的蛋白質，其實質上類似完整的蛋白質或其片段。eIF-5A或DHS的化學衍生物，含有正常並非肽或肽片段一部分的額外化學部分。可藉著使該肽被瞄準的胺基酸殘基與能夠與所選擇之側鏈或終端殘基起反應的有機衍生劑反應，將

修改導入肽或其片段內。

可藉著培養利用本發明之核苷酸序列(以正義之方向)轉化的細胞，產生根據本發明之eIF-5A或DHS肽，容許細胞合成蛋白質，然後以自由蛋白質或以融合蛋白質之形式，依據所使用的選殖草案，從培養基或從細胞萃取物中分離該蛋白質。或者，可在不含細胞的系統中產製蛋白質。Ranu等人，Meth. Enzymol., 60:459-484 (1979)。

使用此項技藝中已熟知的傳統方法，進行質體DNA的製備、限制酵素消化、DNA的瓊脂糖凝膠電泳、蛋白質的聚丙烯醯胺凝膠電泳、PCR、RT-PCR、南方墨點法、北方墨點法、DNA連接和細菌轉化作用。參見，例如Sambrook, J.等人，分子選殖：實驗室手冊(Molecular Cloning: A Laboratory Manual)，第2版，Cold Spring Harbor Press, Cold Spring Harbor, NY, 1989。由Sambrook揭露核酸雜交的技術。

在Sambrook,等人，在：分子選殖：實驗室手冊(Molecular Cloning: A Laboratory Manual)，第2版，Cold Spring Harbor Press, Cold Spring Harbor, N.Y.(1989)，以及Maniatis, T.等人，在基因表現之控制中的分子機制(Molecular mechanisms in the Control of Gene expression), Nierlich,等人，編輯，Acad. Press, N.Y.(1976)中，揭示根據本發明之建構重組核苷酸分子的程序，兩者全部以引用的方式併入本文中。

可藉著DNA轉化作用，使用任何此項技藝中已知的植物

轉化方法，來製備根據本發明製造的基因轉殖植物。植物轉化方法包括，但不限於直接與農桿菌(Agrobacterium tumefaciens)共同-培養植物、組織或細胞，或直接感染(Miki等人，Meth. in Plant Mol. Biol. and Biotechnology, (1993)，第67-88頁)；直接基因轉移至原生質體內或原生質體攝入(Paszkowski等人，EMBO J., 12:2717 (1984))；電穿透作用(Fromm等人，Nature, 319:719 (1986))；顆粒撞擊(Klein等人，BioTechnology, 6:559-563 (1988))；注射至幼苗和植物的分生組織內(De LaPena等人，Nature, 325:274-276 (1987))；注射至培養細胞和組織的原生質體內(Reich等人，BioTechnology, 4:1001-1004 (1986))。

通常從轉化過程中獲得完整的植物。從原生質體、癒傷組織、組織部分或移植物等等中再生植物。獲自其中改變eIF-5A等形物或DHS之表現的再生基因轉殖植物的植物部分，如葉片、花、果實、種子、花粉及其類似物，均納入在本文中使用之"植物"的定義中。亦將再生之植物的後代、變體和突變種納入"植物"的定義中。

eIF-5A總論

本發明係關於eIF-5A(真核生物轉譯起始因子5A)。eIF-5A在葉片、花和果實的自然老化中調節程式化的細胞死亡；壓力-誘導之eIF-5A早熟老化、與木質生成有關的細胞死亡，以及與病原進入有關的細胞死亡。eIF-5A是在轉譯後被兩個酵素脫氧亥普酸合成酶(DHS)和脫氧亥普酸水解酶(DHH)激活。參見圖111。eIF-5A不是傳統的轉譯起始

因子，但功能就像往返蛋白質。已經確認三或四種不同的eIF-5A等形物。三種不同的等形物選擇性地使不同亞族群的mRNA從核移位至核糖體，以便進行轉譯。一種等形物控制細胞分裂和生長，而二或三種等形物控制細胞死亡。例如圖1顯示在芥菜屬中分離之eIF-5A三種不同的等形物。圖8-10顯示以對對抗eIF-5A之抗體專一的等形物探測的西方墨點("At"意指芥菜屬)。這些圖顯示三種不同等形物的表現程度，以及在芥菜屬中不同的生命週期和事件。在具有較大基因組的植物中，例如農作物，有四種eIF-5A的等形物。一種等形物涉及細胞分裂和細胞生長，而三種等形物涉及細胞死亡。

本發明係關於不同的eIF-5A等形物：老化-誘導之eIF-5A；創傷-誘導之eIF-5A；壓力eIF-5A和生長eIF-5A。老化-誘導之eIF-5A在植物或植物組織的壽命終點誘導老化。壓力eIF-5A亦是死亡等形物，其反映環境壓力，例如乾旱壓力過早誘導老化。疾病/創傷eIF-5A是死亡等形物，其反映病原進入或創傷事件而誘導細胞死亡。生長eIF-5A促進植物生長。eIF-5A似乎有生物轉換的功能，在一處調節生長，並在另一處調節死亡。在死亡之處，強烈地表現一或多種死亡等形物，而僅微弱地表現或完全不表現生長等形物。在生長之處，強烈地生長等形物，而僅微弱地表現或完全不表現死亡等形物。

雖然有3至4種eIF-5A的等形物，但咸相信只有一種DHS的等形物，且該唯一的等形物激活(亥普酸化)所有的eIF-

5A等形物。

本發明提供分離自各種植物物種的各種eIf-5A等形物，以及分離eIF-5A等形物的方法。本發明亦提供編碼本發明之各種eIf-5A等形物的多核苷酸。本發明亦提供eIF-5A等形物的反義多核苷酸，以及含有這類多核苷酸或反義多核苷酸的表現載體。在一些具體實施例中，經由使用含有eIF-5A等形物之反義多核苷酸的表現載體轉化植物，提供抑制內源之eIF-5A表現的方法。在一些具體實施例中，藉著提供以正義之方向含有eIF-5A等形物之多核苷酸的表現載體，提供向上-調節內源之eIF-5A等形物的方法。

隨著植物的生命階段或植物的狀況，自然地向上或向下-調節不同的等形物。例如，在逐漸老化的組織中，向上-調節老化-誘導之eIF-5A等形物。藉著使mRNAs的特定亞組(涉及老化路徑的那些)為了轉譯在核與細胞質之間往返，認為老化-誘導之eIF-5A參與植物或植物組織的進一步老化。藉著向下調節或抑制老化-誘導之eIF-5A的表現，可在植物及/或植物組織中延遲老化。與未-轉化或野外型的植物相比較，藉著具有較大的生物-質量、增加果實的儲存壽命、增加花的儲存壽命、增加種子尺寸和增加種子產量，顯示在經過轉化/基因轉殖的植物中延遲了老化。

當植物及/或植物組織遭遇創傷事件，如寒冷、脫水或機械力，或接觸病原時，向上-調節創傷/病原-誘導之eIF-5A等形物。藉著向下-調節創傷/病原-誘導之eIF-5A的表

現，與在未-轉化或野外型植物中對毒力傷害的抵抗力相比較，增加了賦與該植物對病原進入所引起之毒力傷害的抵抗力。

當植物在生長期時，向上-調節生長eIF-5A等形物。藉著向上-調節生長eIF-5A，所得的基因轉殖植物具有增加的種子尺寸、增加的生物質量和增加的種子產量。

當某些植物經歷壓力時，向上-調節壓力eIF-5A等形物。藉著向下-調節壓力eIF-5A，所得的基因轉殖植物顯示出對壓力有增加的耐受性，如增加對乾旱的耐受性。此外，這些植物具有勝過野外型植物之增加的種子產量。

圖1顯示分離自阿拉伯芥("AT")之三種eIF-5A等形物的排列。圖2顯示這三種等形物之密碼區的排列。圖3-5提供了三種等形物的基因組序列

西方墨點法(參見圖8)顯示在不同植物生命階段中，三種eIF-5A等形物的表現。圖8顯示老化-誘導之因子eIF-5A等形物的含量隨著葉片年齡的增加而增加。在未綻放的花芽、果莢或莖中沒有看到，但在吸了水的種子中看到。在吸了水的種子中，有子葉和正在生長的胚芽。因此，老化-誘導之eIF-5A出現在吸了水的種子中，因為子葉組織隨著胚芽生長而逐漸老化。在吸了水的種子中看到生長eIF-5A，因為胚芽正積極地生長。在果莢、種子和莖中看到創傷/病原-誘導之eIF-5A，是因為在收獲這些組織時引起一些創傷。

雖然在不同的等形物之間，以及在不同植物物種的等形

物之間有高程度的同種性(大約85%)，但不同的等形物在3'UTR中彼此有變化。在等形物之間以及在物種之間高度保留的區域，咸相信是亥普酸的位置。咸相信亥普酸位置是下列的胺基酸：5'-CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV-3' (SEQ ID NO:32)。關於各種eIF-5A等形物和數個植物物種的排列，參見圖85。

老化-誘導之eIF-5A

在老化組織中表現老化-誘導之eIF-5A。參見圖116。本發明係關於在各種植物，包括阿拉伯芥、蕃茄、康乃馨、萵苣和紫花苜蓿植物中發現老化-誘導之eIF-5A。在老化組織中向上-調節老化-誘導之eIF-5A。在逐漸老化的組織中，向上-調節老化-誘導之eIF-5A，且其在植物和植物組織中涉及誘導與形態學改變有關的老化。當向下調節老化等形物時，延遲了自然的老化。老化-誘導之eIF-5A的向下調節(經由使用老化-誘導之eIF-5A的反義構築體、使用正義構築體，或經由使用正義構築體而達成共同-壓抑、老化-誘導之eIF-5A的剔除突變種、減少DHS的表現(其為激活eIF-5A所必需的)、DHS的剔除突變種或使用DHS之抑制劑)，結果在基因轉殖植物中產生各種形態學變化，包括增加植物的生物-質量、延遲果實變軟或腐壞、延遲切花或植物組織變成褐色，如萵苣葉、增加種子產量並增加種子尺寸。參見圖35、36和117(在芥菜屬中延遲葉片老化)、圖112和113(康乃馨切花有較長的儲存壽命)、圖114(延遲香蕉變成褐色)、圖115(延遲蕃茄腐壞)和圖119(減

少木質部形成)。

當利用老化-誘導之eIF-5A的正義構築體向上-調節老化-誘導之eIF-5A時，功能獲得的表現型結果。例如，注意到增加木質部的形成。參見圖120。

欲進一步闡明DHS和老化-誘導之eIF-5A的角色，在基因轉殖之芥菜屬植物的生長和發育期間，定出DHS和老化-誘導之eIF-5A兩者的啟動基因活性之特徵，使用GUS作為報告者基因。圖118顯示在脈管組織中表現老化-誘導之eIF-5A。在葉片開始老化時，強烈地向上調節DHS::GUS和老化-誘導之eIF-5A::GUS表現的程度，並維持該高度表現，直到葉片老化結束為止。此外，在正在發育之子葉、簇狀葉和莖之脈管組織中，暫時並協調表現DHS和老化-誘導之eIF-5A。GUS表現的時間安排和所在位置，表示老化-誘導之eIF-5A在木質生成中的角色。此外，DHS和老化-誘導之eIF-5A在花粉產生降解期間，在花藥組織中協調表現。總而言之，這些結果暗示DHS和老化-誘導之eIF-5A在芥菜屬中調節與木質生成、葉片老化和花朵老化有關的程式化之細胞死亡。

在正在發育中的木質部中，亦表現老化-誘導之eIF-5A。為了判定老化-誘導之eIF-5A是否在木質形成中扮演某種角色，在基因轉殖的芥菜屬植物中在組成上過度表現其全長的cDNA。與對照組植物相比較，這些植物具有較大的簇狀葉，以及較高和較粗的花梗，表示較快速的生長。此外，花梗亦顯示在木質部發育上有明顯的提高。在

脈管和束間區兩者中，細胞層和組織厚度分別增加高達80%和60%，視植株而定。在次生木質部中，增加的木質部生長比在初生木質部中的更顯著。此外，老化-誘導之eIF-5A在組成上的反義壓抑，結果與對照組植物相比較，導致發育障礙並延遲葉片老化，並降低木質部組織大約30%。

藉著將離胺酸轉變為亥普酸，在轉譯後修改eIF-5A。欲證實它是調節木質生成之老化-誘導之eIF-5A的亥普酸化形式，我們亦產製基因轉殖的芥菜屬植物，其在組成上過度表現不可被亥普酸化的老化-誘導之eIF-5A的突變形式。可藉著將保留離胺酸的密碼子AAG改為GCG(丙胺酸的)來製造突變，藉此使老化-誘導之eIF-5A不能進行亥普酸化作用。在突變種族群中，相對於對照組植物，沒有改變木質部的發育。因此，老化-誘導之eIF-5A似乎正面地調節木質生成，可能是藉著使背叛元件的程式化細胞死亡更容易，且這類功能需要經由亥普酸化作用激活蛋白質。

因此，本發明的一個具體實施例是從阿拉伯芥中分離的老化-誘導之eIF-5A。在圖59中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:16。在圖59中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:15。

本發明其他的具體實施例是從蕃茄中分離的老化-誘導之eIF-5A。胺基酸序列(SEQ ID NOs:12, 127)及編碼其之多核苷酸(分別為SEQ ID NOs:11, 126)顯示於圖57(SEQ ID NOs:11-12)及86(SEQ ID NOs:126-127)。

本發明其他的具體實施例是從康乃馨中分離的老化-誘導之eIF-5A。在圖58中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:14。在圖58中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:13。

本發明其他的具體實施例是從紫花苜蓿中分離的老化-誘導之eIF-5A。在圖138中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:175。在圖138中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:174。

本發明亦提供老化-誘導之eIF-5A的經過分離之多核苷酸，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的序列同種性，並在高嚴格度的條件下與所列舉之SEQ ID NOs的互補物雜交，且其編碼老化-誘導之eIF-5A。

本發明亦提供老化-誘導之eIF-5A的經過分離之多肽，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的胺基酸序列同種性。

本發明亦提供老化-誘導之eIF-5As的反義多核苷酸。反義多核苷酸可具有任何長度，只要它們能夠抑制表現即可。在一些具體實施例中，反義多核苷酸包括全長密碼序列，而在其他特佳的具體實施例中，將該反義多核苷酸指向3'UTR，因為不同的eIF-5A等形物在3'UTR處具有較高的變異程度。在一些具體實施例中，將該反義多核苷酸指向5'-非-密碼序列。已知主要與5'-非-密碼序列互補的反義多核苷酸是表現編碼轉錄因子之基因的有效抑制劑。Branch, M.A., Molec. Cell Biol., 13:4284-4290 (1993)。

當在本文和申請專利範圍中使用"老化-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸"一詞時，不僅包括與所列舉之SEQ ID NOs之互補物共享100%同種性的那些反義多核苷酸，還有為功能變體的那些反義多核苷酸。功能變體是那些天然或人造的變體，其與老化-誘導之eIF-5A的相對應部分具有至少80%序列同種性，且在高嚴格度的條件下與其雜交。此外，該變體必須具有本發明指定之功能，即將其導入表現載體內，且其中將這類載體併入至少一個植物細胞的基因組內時，能夠調節內源的老化-誘導之eIF-5A的表現。熟諳此藝者能夠了解可在不會有害地影響反義多核苷酸與轉錄本結合，並降低或抑制基因表現之能力的序列中，進行非實質的改變。因此，"反義多核苷酸"一詞包括那些實質上與轉錄本互補，且仍維持專一地結合該轉錄本，並抑制或降低基因表現之能力的多核苷酸。關於反義的普通討論，參見Alberts等人，細胞的分子生物學(Molecular Biology of the Cell)，第2版，Garland Publishing, Inc. New York, New York, 1989(在特殊的第195-196頁，以引用的方式併入本文中)。

本發明的一個具體實施例提供包括(按照上述本發明之)老化-誘導之eIF-5A多核苷酸或(按照上述本發明之)老化-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸的表現載體。載體可以是質體，最好或可以是病毒或此項技藝中已知的，在植物細胞或細菌細胞中複製並表現在其上編碼之基因的其他載體。以染色體之方式整合載體，使其能夠轉錄，產生想要的老

化-誘導之eIF-5A RNA的反義多核苷酸。可藉著此項技藝中標準的重組DNA技術方法，建構這類質體或病毒載體。例如，載體可以是含有在原核生物宿主中有功能的複製系統，以及根據本發明之反義多核苷酸的質體載體。或者，載體可以是含有在農桿菌中有功能的複製系統，以及根據本發明之反義多核苷酸的質體。能夠在農桿菌中複製的質體為此項技藝中已熟知的。參見Miki等人，將外來DNA導入植物中的程序，在植物分子生物學和生物技術上的方法(Procedure for Introducing Foreign DNA into Plants, Methods in Plant Molecular Biology and Biotechnology), 編輯B.R. Glick和J.E. Thompson. CRC Press (1993)，第67-83頁。

載體更進一步包括以可操作之方式與多核苷酸連接的調節序列，容許這類多核苷酸的表現。調節序列可包括在被轉化之植物細胞中有功能的啟動基因。啟動基因可以是可誘導的、組成的或組織專一的。這類啟動基因為熟諳此藝者已知的。

可與本發明之eIF-5A的各種等形物和DHS併用，產製基因之正義或反義轉錄本的啟動基因調節元件，通常包括任何的植物啟動基因，而較特別的是組成的啟動基因，如無花果樹瘤嵌紋病毒35S啟動基因、花椰菜嵌紋病毒啟動基因、CaMV35S啟動基因或MAS啟動基因，或組織-專一的或老化-誘導之啟動基因，如康乃馨花瓣GST1啟動基因或芥菜屬SAG12啟動基因(參見，例如J.C. Palaqui等人，

Plant Physiol., 112:1447-1456 (1996)；Morton等人，Molecular Breeding, 1:123-132 (1995)；Fobert等人，Plant Journal, 6:567-577 (1994)；以及Gan等人，Plant Physiol., 113:313 (1997)，以引用的方式併入本文中)。較佳的是，在本發明中使用的啟動基因是組成的啟動基因。當使用老化-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸時，SAG12啟動基因是較佳的。參見實例23。

可使用傳統的表現系統測試來自可供本發明使用之啟動基因的表現程度，例如藉著測量報告者基因產物的含量，例如在其中已經導入啟動基因/報告者基因之基因轉殖植物的葉片、花、果實或其他組織之萃取物中的蛋白質或mRNA。代表性的報告者基因為GUS。

調節序列可視需要包括5'未-轉譯前導序列或聚腺苷酸化作用信號或促進子。本發明更進一步期待其他熟諳此藝者已知的調節序列。

本發明亦提供利用本發明之載體或載體組合轉化的基因轉殖植物細胞，該載體以正義或反義的方向包括老化-誘導之eIF-5A的多核苷酸，從這類細胞產生的基因轉移幼苗或成熟的基因轉殖植物，或該基因轉殖植物的植物部分，如花、果實、葉片、種子等等。

本發明亦提供抑制內源的老化-誘導之eIF-5A表現的方法。這些方法包括將本發明之表現載體，其包括老化-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸，整合到植物的至少一個細胞之基因組內。轉錄該老化-誘導之eIF-5A的反義多核苷

酸，並抑制內源的老化-誘導之eIF-5A的表現。

在抑制內源的老化-誘導之eIF-5A表現的其他方法中，將以正義之方向含有本發明之老化-誘導之eIF-5A多核苷酸的表現載體整合到植物的至少一個細胞之基因組內。轉錄該老化-誘導之eIF-5A的多核苷酸，並導致外源的老化-誘導之eIF-5A的共同-表現，引起向下-調節或抑制內源的老化-誘導之eIF-5A的表現。

壓力-誘導之eIF-5A

本發明係關於在各種植物，包括紫花苜蓿、蕃茄和萵苣中發現壓力-誘導之eIF-5A。向下調節eIF-5A的壓力等形物，改善了壓力-誘導的老化。壓力-等形物eIF-5A的向下調節，對壓力提供了增加的耐受性，結果提高了生長。圖121-123顯示基因轉殖植物(降低了壓力-誘導之eIF-5A的表現)，顯示出對乾旱有增加的抵抗力。圖124顯示基因轉殖植物(降低了壓力-誘導之eIF-5A的表現)具有勝過對照組(野外型)植物的增加種子產量。

因此，本發明的一個具體實施例是從紫花苜蓿中分離的壓力eIF-5A。在圖139中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:177。在圖139中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:176。

因此，本發明的一個具體實施例是從蕃茄中分離的壓力eIF-5A。在圖146中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:191。在圖146中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:190。

本發明亦提供壓力eIF-5A的經過分離之多核苷酸，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的序列同種性，並在高嚴格度的條件下與所列舉之SEQ ID NOs的互補物雜交，且其編碼壓力eIF-5A。

本發明亦提供壓力eIF-5A之經過分離的多肽，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的胺基酸序列同種性。

本發明亦提供壓力eIF-5As的反義多核苷酸。反義多核苷酸可具有任何長度，只要它們能夠抑制表現即可。在一些具體實施例中，反義多核苷酸包括全長密碼序列，而在其他特佳的具體實施例中，將該反義多核苷酸指向3'UTR，因為不同的eIF-5A等形物在3'UTR處具有較高的變異程度。在一些具體實施例中，將該反義多核苷酸指向5'-非-密碼序列。已知主要與5'-非-密碼序列互補的反義多核苷酸是表現編碼轉錄因子之基因的有效抑制劑。Branch, M.A., Molec. Cell Biol., 13:4284-4290 (1993)。

當在本文和申請專利範圍中使用"壓力eIF-5A的反義多核苷酸"一詞時，不僅包括與所列舉之SEQ ID NOs之互補物共享100%同種性的那些反義多核苷酸，還有為功能變體的那些反義多核苷酸。功能變體是那些天然或人造的變體，其與壓力eIF-5A的相對應部分具有至少80%序列同種性，且在高嚴格度的條件下與其雜交。此外，該變體必須具有本發明指定之功能，即將其導入表現載體內，且其中將這類載體併入至少一個植物細胞的基因組內時，能夠調節內源的壓力eIF-5A的表現。熟諳此藝者能夠了解可在不

會有害地影響反義多核苷酸與轉錄本結合，並降低或抑制基因表現之能力的序列中，進行非實質的改變。因此，"反義多核苷酸"一詞包括那些實質上與轉錄本互補，且仍維持專一地結合該轉錄本，並抑制或降低基因表現之能力的多核苷酸。關於反義的普通討論，參見Alberts等人，細胞的分子生物學(Molecular Biology of the Cell)，第2版，Garland Publishing, Inc. New York, New York, 1989(在特殊的第195-196頁，以引用的方式併入本文中)。

本發明的一個具體實施例提供包括(按照上述本發明之)壓力eIF-5A多核苷酸或(按照上述本發明之)壓力eIF-5A的反義多核苷酸的表現載體。載體可以是質體，最好或可以是病毒或此項技藝中已知的，在植物細胞或細菌細胞中複製並表現在其上編碼之基因的其他載體。以染色體之方式整合載體，使其能夠轉錄，產生想要的壓力eIF-5A RNA的反義多核苷酸。可藉著此項技藝中標準的重組DNA技術方法，建構這類質體或病毒載體。例如，載體可以是含有在原核生物宿主中有功能的複製系統，以及根據本發明之反義多核苷酸的質體載體。或者，載體可以是含有在農桿菌中有功能的複製系統，以及根據本發明之反義多核苷酸的質體。能夠在農桿菌中複製的質體為此項技藝中已熟知的。參見Miki等人，將外來DNA導入植物中的程序，在植物分子生物學和生物技術上的方法(Procedure for Introducing Foreign DNA into Plants, Methods in Plant Molecular Biology and Biotechnology)，編輯B.R. Glick和

J.E. Thompson. CRC Press (1993)，第67-83頁。

載體更進一步包括上文討論的調節序列和啟動基因調節元件。

本發明亦提供利用本發明之載體或載體組合轉化的基因轉殖植物細胞，該載體以正義或反義的方向包括壓力eIF-5A的多核苷酸，從這類細胞產生的基因轉移幼苗或成熟的基因轉殖植物，或該基因轉殖植物的植物部分，如花、果實、葉片、種子等等。

本發明亦提供抑制內源之壓力eIF-5A表現的方法。這些方法包括將本發明之表現載體，其包括壓力eIF-5A的反義多核苷酸，整合到植物的至少一個細胞之基因組內。轉錄該壓力eIF-5A的反義多核苷酸，並抑制內源之壓力eIF-5A的表現。

在抑制內源之壓力eIF-5A表現的其他方法中，將以正義之方向含有本發明之壓力eIF-5A多核苷酸的表現載體整合到植物的至少一個細胞之基因組內。轉錄該壓力eIF-5A的多核苷酸，並導致外源之壓力eIF-5A的共同-表現，引起向下-調節或抑制內源之壓力eIF-5A的表現。

創傷/病原-誘導之eIF-5A

在受創組織和感染組織中表現創傷/病原-誘導之eIF-5A。本發明係關於在各種植物，包括阿拉伯芥、蕃茄、紫花苜蓿和萬苣中發現創傷/病原-誘導之eIF-5A。本發明已經發現在植物之創傷事件或病原進入期間，向上調節該等形物。圖125指出在以丁香假單胞菌感染之後，向上調節

創傷/病原-誘導之eIF-5A。向上-調節發生在轉錄層面。此外，在毒力感染然後引起細胞死亡之後，僅在蛋白質層面發生向上-調節，導致推論在病原進入的事件中，創傷/病原-誘導之eIF-5A驅使細胞死亡。

創傷/病原-誘導之eIF-5A等形物的向下調節，抑制了病原-誘導的細胞死亡。圖126顯示創傷/病原-誘導之eIF-5A等形物的反義壓抑，抑制了毒力病原引起的感染。基因轉殖植物在抑制感染方面，顯示出勝過對照組植物超過99%的增加。圖127-130顯示基因轉殖油菜(反義/病原-誘導之eIF-5A等形物)顯示出對菌核病菌感染的抵抗力。

創傷/病原-誘導之eIF-5A調節伴隨著腐植營養性細菌和真菌病原引起之感染的程式化細胞死亡。在以有毒力的丁香假單胞菌蕃茄亞種DC 3000感染72小時內，在芥菜屬野外型植物的葉片中強烈地向上調節創傷/病原-誘導之eIF-5A蛋白質。該向上調節與疾病進行之明顯症狀一致。而且創傷/病原-誘導之eIF-5A是唯一顯示出在感染後增加表現的eIF-5A等形物。此外，該向上調節似乎是在轉錄後調節的。欲進一步測試創傷/病原-誘導之eIF-5A在疾病進展中的角色，使用反義T-DNA插入，發展出在組成上壓抑創傷/病原-誘導之eIF-5A表現的基因轉殖芥菜屬植物。相對於野外型植物，受到壓抑的植物對有毒力之丁香假單胞菌蕃茄亞種DC 3000顯示出明顯的抵抗力，有些植株顯示出降低了99%的細菌負荷。該病原生長的壓抑，與缺少疾病症狀有關連。相同的植株亦對腐植營養性真菌病原，菌核病

菌的感染顯示出強抵抗力。已經將結果解釋為創傷/病原-誘導之eIF-5A調節由腐植營養性病原引起的程式化細胞死亡，而創傷/病原-誘導之eIF-5A的壓抑，在感染時抑制了宿主細胞死亡，以及繼之而起的正常支持病原生長的營養釋放。

圖9顯示在對照組植物、模倣處理之植物、Avr處理之植物和Vir處理之植物中，老化-誘導之eIF-5A仍維持不變(如同在植物4週齡時檢測到的)。但在Vir處理之植物中，向上-調節創傷/病原-誘導之eIF-5A。

圖10顯示以止血鉗使植物葉片受傷之實驗的結果。在受傷之後立刻、受傷之後1小時和9小時測量阿拉伯芥("At")中老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A和生長eIF-5A的含量。北方墨點法顯示老化-誘導之eIF-5A仍維持不變，但在創傷/病原-誘導之eIF-5A的表現程度上有明顯的增加。在受傷事件中，eIF-5A的表現程度開始降低。

本發明已經證實當向上-調節創傷/病原-誘導之eIF-5A並將受傷事件強加於植物上(如在移植苗木時所發生的)時，該創傷導致生長eIF-5A的極強壓抑。參見圖14-17。所得的植物有極為受阻的生長。但當將種子浸泡在康黴素中，並直接播種於土壤中(不需移植並因此沒有移植傷害)時，該種子發育成正常尺寸的植物。

在全部已經併入正義的創傷/病原-誘導之eIF-5A構築體的各種受試植物之間所看到的差異(圖15)，係歸因於種種不同的創傷/病原-誘導之eIF-5A表現程度。熟諳此藝者將

了解在導入基因(正義或反義)時，將得到不同程度的基因向上-調節或向下-調節。差異的程度將視在何處併入基因和併入多少副本而定。藉著種種不同程度的表現，可使各種表現型與基因表現發生關連。一旦產生想要的表現型，便可挑選該植物，並用來創造想要的後代。因此在圖15中，強有力地向上-調節創傷/病原-誘發之eIF-5A的植物，在創傷事件後幾乎不生長(植物標籤10)，但生長稍佳的植物(但不像野外型那麼好)(植物標籤4)，則未強有力地向上-調節。

本發明的一個具體實施例是從阿拉伯芥中分離的創傷/病原-誘導之eIF-5A。在圖41中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:55。在圖41中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:54

本發明其他的具體實施例是從蕃茄中分離的創傷/病原-誘導之eIF-5A。在圖103中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:57。在圖103中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:56。

本發明其他的具體實施例是從紫花苜蓿中分離的創傷/病原-誘導之eIF-5A。在圖137中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:173。在圖137中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:172。

本發明亦提供創傷/病原-誘導之eIF-5A的經過分離之多核苷酸，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的序列同種性，並在高嚴格度的條件下與所列舉之SEQ ID NOs的

互補物雜交，並編碼創傷/病原-誘導之eIF-5A。

本發明亦提供創傷/病原-誘導之eIF-5A的經過分離之多肽，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的胺基酸序列同種性。

本發明亦提供創傷/病原-誘導之eIF-5As的反義多核苷酸。反義多核苷酸可具有任何長度，只要它們能夠抑制表現即可。在一些具體實施例中，反義多核苷酸包括全長密碼序列，而在其他特佳的具體實施例中，將該反義多核苷酸指向3'UTR，因為不同的eIF-5A等形物在3'UTR處具有較高的變異程度。在一些具體實施例中，將該反義多核苷酸指向5'-非-密碼序列。已知主要與5'-非-密碼序列互補的反義多核苷酸是表現編碼轉錄因子之基因的有效抑制劑。Branch, M.A., Molec. Cell Biol., 13:4284-4290 (1993)。

當在本文和申請專利範圍中使用"創傷/病原-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸"一詞時，不僅包括與所列舉之SEQ ID NO之互補物共享100%同種性的那些反義多核苷酸，還有為功能變體的那些反義多核苷酸。功能變體是那些天然或人造的變體，其與創傷/病原-誘導之eIF-5A的相對應部分具有至少80%序列同種性，且在高嚴格度的條件下與其雜交。此外，該變體必須具有本發明指定之功能，即將其導入表現載體內，且其中將這類載體併入至少一個植物細胞的基因組內時，能夠調節內源的創傷/病原-誘導之eIF-5A的表現。熟諳此藝者能夠了解可在不會有害地影響反義多核苷酸與轉錄本結合，並降低或抑制基因表現之能力的序

列中，進行非實質的改變。因此，"反義多核苷酸"一詞包括那些實質上與轉錄本互補，且仍維持專一地結合該轉錄本，並抑制或降低基因表現之能力的多核苷酸。

本發明的一個具體實施例提供包括(按照上述本發明之)創傷/病原-誘導之eIF-5A多核苷酸或(按照上述本發明之)創傷/病原-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸的表現載體。載體、調節序列和啟動基因調節元件是如同上文討論的。

本發明亦提供利用本發明之載體或載體組合轉化的基因轉殖植物細胞，該載體以正義或反義方向包括創傷/病原-誘導之eIF-5A的多核苷酸，從這類細胞產生的基因轉移幼苗或成熟的基因轉殖植物，或基因轉殖植物的植物部分，如花、果實、葉片、種子等等。

本發明亦提供抑制內源的創傷/病原-誘導之eIF-5A表現的方法。這些方法包括將本發明之表現載體，其包括創傷/病原-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸，整合到植物的至少一個細胞的基因組內。轉錄創傷/病原-誘導之eIF-5A的反義多核苷酸，並抑制內源的創傷/病原-誘導之eIF-5A的表現。

在抑制內源的創傷/病原-誘導之eIF-5A表現的其他方法中，將以正義的方向含有本發明之創傷/病原-誘導之eIF-5A多核苷酸的表現載體整合到植物的至少一個細胞的基因組內。轉錄創傷/病原-誘導之eIF-5A的多核苷酸，並導致外源的創傷/病原-誘導之eIF-5A的共同-表現，引起向下-調節或抑制內源的創傷/病原-誘導之eIF-5A的表現。

藉著抑制內源的創傷/病原-誘導之eIF-5A的表現，導致基因轉殖植物對病原進入所引起之毒力傷害有增加的抵抗力。病原包括，但不限於香蕉的蕉葉黑斑病(Black Sigatoka)、菌核病菌(萵苣和草皮的主要真菌疾病)、腐霉菌(Pythium)(溫室蔬菜的主要真菌疾病)和丁香假單胞菌。參見實例16以及圖43和44。

生長eIF-5A

本發明亦關於生長eIF-5A。在正在生長的組織中表現生長eIF-5A。當以正義的方向，利用生長eIF-5A之多核苷酸向上-調節eIF-5A時，可注意到三種表現型的變化：增加種子尺寸、增加生物質量，以及增加種子產量。參見圖132-134。

本發明的一個具體實施例是從阿拉伯芥中分離的生長eIF-5A。在圖1中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:60。在圖2中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:63。

本發明其他的具體實施例是從蕃茄中分離的生長eIF-5A。在圖101中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:65。在圖101中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:64。

本發明其他的具體實施例是從油菜中分離的生長eIF-5A。在圖95中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:67。在圖95中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:66。

本發明其他的具體實施例是從紫花苜蓿中分離的生長eIF-5A。在圖140中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:179。在圖140中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:178。

本發明亦提供生長eIF-5A的經過分離之多核苷酸，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的序列同種性，並在高嚴格度的條件下與所列舉之SEQ ID NOs的互補物雜交，並編碼生長eIF-5A。

本發明亦提供生長eIF-5A的經過分離之多肽，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的胺基酸序列同種性。

本發明亦提供生長eIF-5As的反義多核苷酸。反義多核苷酸可具有任何長度，只要它們能夠抑制表現即可。在一些具體實施例中，反義多核苷酸包括全長密碼序列，而在其他特佳的具體實施例中，將該反義多核苷酸指向3'UTR，因為不同的eIF-5A等形物在3'UTR處具有較高的變異程度。在一些具體實施例中，將該反義多核苷酸指向5'-非-密碼序列。已知主要與5'-非-密碼序列互補的反義多核苷酸是表現編碼轉錄因子之基因的有效抑制劑。Branch, M.A., Molec. Cell Biol., 13:4284-4290 (1993)。

當在本文和申請專利範圍中使用"生長eIF-5A的反義多核苷酸"一詞時，不僅包括與所列舉之SEQ ID NO之互補物共享100%同種性的那些反義多核苷酸，還有為功能變體的那些反義多核苷酸。功能變體是那些天然或人造的變體，其與生長eIF-5A的相對應部分具有至少80%序列同種

性，且在高嚴格度的條件下與其雜交。此外，該變體必須具有本發明指定之功能，即將其導入表現載體內，且其中將這類載體併入至少一個植物細胞的基因組內時，能夠調節內源之生長eIF-5A的表現。熟諳此藝者能夠了解可在不會有害地影響反義多核苷酸與轉錄本結合，並降低或抑制基因表現之能力的序列中，進行非實質的改變。因此，"反義多核苷酸"一詞包括那些實質上與轉錄本互補，且仍維持專一地結合該轉錄本，並抑制或降低基因表現之能力的多核苷酸。

本發明的一個具體實施例提供包括(按照上述本發明之)生長eIF-5A多核苷酸或(按照上述本發明之)生長eIF-5A之反義多核苷酸的表現載體。載體、調節序列和啟動基因調節元件是如同上文討論的。

本發明亦提供利用本發明之載體或載體組合轉化的基因轉殖植物細胞，該載體以正義或反義方向包括生長eIF-5A的多核苷酸，從這類細胞產生的基因轉移幼苗或成熟的基因轉殖植物，或基因轉殖植物的植物部分，如花、果實、葉片、種子等等。

本發明亦提供抑制內源之生長eIF-5A表現的方法。這些方法包括將本發明之表現載體，其包括生長eIF-5A的反義多核苷酸，整合到植物的至少一個細胞的基因組內。轉錄生長eIF-5A的反義多核苷酸，並抑制內源之生長eIF-5A的表現。

在抑制內源之生長eIF-5A表現的其他方法中，將以正義

之方向含有本發明之生長eIF-5A多核苷酸的表現載體整合到植物的至少一個細胞的基因組內。轉錄生長eIF-5A的多核苷酸，並導致外源之生長eIF-5A的共同-表現，引起向下-調節或抑制內源之生長eIF-5A的表現。

在本發明其他的具體實施例中，提供向上-調節生長eIF-5A表現的方法。將以正義之方向含有本發明之生長eIF-5A的多核苷酸的表現載體導入植物之至少一個細胞的基因組內。轉錄生長eIF-5A的多核苷酸，並導致外源之生長eIF-5A的共同-表現，引起細胞表現比非-基因轉殖細胞更多的生長eIF-5A。

圖19顯示向上-調節生長eIF-5A之植物，具有勝過對照組植物之增加的生物-質量。以正義之方向將生長eIF-5A插入阿拉伯芥植物內，向上-調節生長eIF-5A的表現。測定16個母株(1-16)，判定生長eIF-5A表現的普通含量。從每個母株中產生8個姊妹株(A-H)。測試在每個母株中生長eIF-5A的表現程度，並在圖20中出示結果。在母株中注意到各種程度的表現。例如植株2和10具有極高程度的表現，而植株11和16具有極低或無表現。

圖21和22顯示得自植株1和2的植物。這些植物比對照組植物更大。因為生長eIF-5A是細胞-分裂等形物，並因為它是在組成上表現的，故增加細胞分裂。發生老化的降低，因為將該植物鎖在生長模式，而不能將其轉變為老化路徑。

圖23和24是得自具有中等生長eIF-5A之表現程度的植

株。它們似乎具有較大的葉片並延遲老化。

圖25和26是得自具有低程度之向上-調節的植株。它們具有大葉片和大的叢簇。

圖27和28是得自沒有向上-調節(可能歸因於基因之共同-壓抑)的植株。因為該植物是康黴素抗藥性的，故該基因必須出現，以便使該植物得以在培養基上生長。似乎老化-誘導之eIF-5A亦被共同-壓抑，並因此導致尺寸的增加。

除了增加生物質量之外，在向上-調節生長eIF-5A的植物中亦增加種子尺寸。測量所有植株的種子尺寸。在具有最高程度之生長eIF-5A表現的植株中，在種子尺寸上看到超過3x的增加。這是因為生長eIF-5A的向上-調節而發生，增加細胞分裂，並因此增加種子尺寸。

在上文實例中，在組成上表現生長eIF-5A(得自阿拉伯芥)，即經由使用萬能的啟動基因，在植物的每個地方表現之。相反的，藉著使用組織專一的啟動基因，其可指揮在特殊組織中的向上-調節。例如，藉著使用種子專一的啟動基因，將僅在種子中向上-調節生長eIF-5A，容許葉片正常地生長，但在種子量上卻產生增加。因此，使用專一的啟動基因，可在想要的植物部分向上-調節生長eIF-5A，而得到想要的表現型。

藉著向上-調節生長eIF-5A，有至少三種表現型結果-增加生物質量、增加種子產量或增加種子尺寸，但不是所有的三種表現型都同時(或在相同植物中)出現。例如，若植

物顯示出種子尺寸的增加，則將出現較小的植物。在具有最高生長eIF-5A之向上-調節的植物株中，產生最大的種子，但植物是較小的，因為在整個植物中持續進行大規模的細胞分裂，其代價為細胞擴大(需要較大的葉片)。以較低的程度向上-調節生長AteIF-5A的表現，看到對葉片的影響(較大)，但不影響種子。因此，可使用組織專一的表現，並挑選想要的表現型。例如，可將生長eIF-5A放在木質部專一的啟動基因下，獲得木質部產量的增加。因此，可使用任何想要的啟動基因，達成想要的組織-專一的向上-調節。

生長eIF-5A及其他eIF-5A等形物跨越植物物種受到高度的保留。圖85顯示得自數種植物物種之各種eIF-5A等形物的胺基酸排列，表示亥普酸區域是高度保留的。事實上，eIF-5A是如此高度保留的，故得以將編碼一種植物生長eIF-5A的經過分離之多核苷酸，以正義之方向插入另一個植物物種中，並達成生長eIF-5A的向上調節。圖162顯示以正義之方向將白楊的生長eIF-5A導入芥菜屬內的影響。圖162顯示7週齡的T_1植物。較大的植物得自兩個不同的基因轉殖株。較小的植物是對照組。圖163顯示得自三個不同植株的T_2植物(標示為植株2、3和4)，而標示"BIN"之植物為對照的空載體。植物為28天大。與對照組植物相比較，基因轉殖的芥菜屬具有增加的生長速率。圖164顯示與對照組植物相比較，32天的T_2植物(植株3)。

在圖165中出示生長eIF-5A之可交換性的進一步證據。

在35S啟動基因的控制之下，以正義之方向的油菜生長因子eIF-5A或芥菜屬生長eIF-5A(全長)，在油菜中向上調節生長因子eIF-5A。所得的基因轉殖植物具有增加的種子產量，勝過野外型對照組植物。在具有正義方向之芥菜屬生長eIF-5A的基因轉殖油菜植物，以及具有正義方向之外源油菜生長eIF-5A的基因轉殖油菜植物中，種子產量的增加是非常類似的。

DHS

DHS為eIF-5A之激活作用所必需的，並在老化的組織中表現。因此，本發明提供從阿拉伯芥、蕃茄、康乃馨、油菜、萵苣、紫花苜蓿、香蕉、白楊、酵母菌、矮牽牛和葉斑病菌(mycosphaerella)中分離的DHS。

因此，本發明的一個具體實施例是從阿拉伯芥中分離的DHS。在圖46中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:6。在圖46中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:5。

本發明其他的具體實施例是從蕃茄中分離的DHS。在圖45A和B中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:2。在圖45A和B中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:1。

本發明其他的具體實施例是從康乃馨中分離的DHS。在圖54中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:10。在圖54中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:9。

本發明其他的具體實施例是從油菜中分離的DHS。在圖

97中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:71。在圖97中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:70。

本發明其他的具體實施例是從萵苣中分離的DHS。圖105提供一部分萵苣DHS的多核苷酸序列。

本發明其他的具體實施例是從紫花苜蓿中分離的DHS。在圖107A和B中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:73。在圖107A和B中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:72。

本發明其他的具體實施例是從香蕉中分離的DHS。在圖108A和B中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:75。在圖108A和B中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:74。

本發明其他的具體實施例是從白楊中分離的DHS。在圖109A和B中提供胺基酸序列，並為SEQ ID NO:77。在圖109A和B中提供編碼該胺基酸的多核苷酸，並為SEQ ID NO:76。

本發明其他的具體實施例是從葉斑病菌中分離的DHS。在圖110中提供該序列。

本發明亦提供DHS的經過分離之多核苷酸，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的序列同種性，並在高嚴格度的條件下與所列舉之序列編號的互補物雜交，並編碼DHS。

本發明亦提供DHS的經過分離之多肽，其對上文列舉之SEQ ID NOs具有65-100%的胺基酸序列同種性。圖47和圖

148(a)與(b)提供各種顯示出跨越物種之高度保留性質之DHS的胺基酸排列。

本發明亦提供DHS的反義多核苷酸。反義多核苷酸可包括全長的密碼序列，或可指向3'UTR，或指向5'-非-密碼序列。已知主要與5'-非-密碼序列互補的反義多核苷酸是表現編碼轉錄因子之基因的有效抑制劑。Branch, M.A., Molec. Cell Biol., 13:4284-4290 (1993)。反義多核苷酸可具有任何長度，只要它能夠抑制表現即可。

當在本文和申請專利範圍中使用"DHS的反義多核苷酸"一詞時，不僅包括與所列舉之SEQ ID NO之互補物共享100%同種性的那些反義多核苷酸，還有為功能變體的那些反義多核苷酸。功能變體是按照上述的那些。本發明所期待的變體功能，是將其導入表現載體內，且其中將這類載體併入至少一個植物細胞的基因組內時，能夠調節內源之DHS的表現。

本發明亦提供DHS的正義多核苷酸。正義多核苷酸可包括全長的密碼序列，或可指向3'UTR，或指向5'-非-密碼序列。正義多核苷酸可具有任何長度，只要它能夠經由共同-壓抑而向下-調節表現，或者向上調節表現即可。

本發明的一個具體實施例提供包括(按照上述本發明之)DHS多核苷酸或(按照上述本發明之)DHS之反義多核苷酸，或(按照上述本發明之)DHS之正義多核苷酸的表現載體。載體是按照上述的。

本發明亦提供利用本發明之載體或載體組合轉化的基因

轉殖植物細胞，該載體以正義或反義方向包括DHS之多核苷酸，從這類細胞產生的基因轉移幼苗或成熟的基因轉殖植物，或基因轉殖植物的植物部分，如花、果實、葉片、種子等等。

本發明亦提供抑制/減少內源之DHS表現的方法。這些方法包括將本發明之表現載體，其包括DHS的反義多核苷酸，整合到植物的至少一個細胞之基因組內。轉錄該DHS的反義多核苷酸，並抑制/減少內源之DHS的表現。所得的植物具有增加的生物質量、增加的種子產量和較長的儲存壽命。

例如，圖65-68顯示野外型芥菜屬植物，與藉著使用反義構築體而向下調節DHS之芥菜屬植物比較的照片。利用反義芥菜屬DHS構築體向下調節DHS的芥菜屬植物，與野外型芥菜屬(沒有向下調節DHS)相比較，具有增加的生物質量。參見圖153和154。此外，圖69和155解釋了向下調節DHS的芥菜屬植物，具有增加的種子產量，勝過野外型植物。圖156顯示DHS的向下調節，引起根發育上的增加。參見實例13之各種構築體的說明，其係以反義之方向，利用全長的芥菜屬DHS或其3'區(SEQ ID NO:30)轉化芥菜屬時所使用的。

實例14和15描述以反義之方向，利用全長的蕃茄DHS或其3'區來轉化蕃茄植物。圖70-79顯示與野外型蕃茄植物相比較，所得的蕃茄植物有延遲變軟和腐壞的蕃茄。圖84(a)和84(b)為蕃茄果實的照片，顯示已經以反義方向，以蕃茄

DHS轉化的蕃茄，降低了頂腐病的發生率，因此表示降低DHS的表現，防止了起因於生理疾病之組織和細胞死亡的發生。

在油菜中DHS表現的壓抑，增加了生物質量並增加種子產量。參見實例28和圖157-161。圖157顯示藉著增加的葉片量，證實基因轉殖油菜有增加的生物質量。圖158顯示西方墨點的結果，顯示在油菜的一個基因轉殖株中，部分地向下調節DHS。圖159顯示在油菜中向下調節DHS，結果增加種子產量。圖161(a)解釋以"每個種子重"為基礎來表示的三醯甘油總產量。這證實在每個種子的油含量上沒有改變。因此，種子產量增加大約65%，解釋為種子油增加大約65%。圖161(b)解釋在向下調節DHS的油菜植物中，在油的脂肪酸組成上沒有改變。

圖99顯示實驗的結果，在此處使油菜植物生長在小盆中，而給予植物少量的壓力(次致死)。當向下調節DHS時，可觀察到種子產量的增加。使用油菜DHS的3'UTR作為反義核苷酸。使用35S啟動基因，在組成上表現反義寡核苷酸。使用組成的啟動基因，在整個植物的生長和發育過程中表現DHS反義多核苷酸。當植物遭遇到次致死壓力的事件時(如生長在太小的盆子中，或次適生長條件的期間等等)，該植物可能進入老化路徑。然而，當植物是降低DHS表現的基因轉殖植物時，該植物在經歷次致死壓力時並不進入老化模式。圖99顯示在向下調節DHS的植物中，增加油菜產量。圖99顯示T_1到T_4世代，以及特殊植物

株的兩個特殊T_4世代(命名為"P"和"T"植株)。

在康乃馨中向下調節DHS，使得花朵具有延長的花瓶壽命。實例29顯示使用反義構築體，以及使用DHS反應的抑制劑進行向下調節，延長花的儲存壽命高達83%。

具有反義DHS的基因轉殖香蕉，顯示出增加的生物質量，藉著比野外型更大的植物作為證明。參見圖131。與野外型相比較，得自基因轉殖植物的果實亦顯示出延遲的腐壞。參見圖114。在35S啟動基因或果實專一之啟動基因(pPDK)的控制之下，以反義之方向將編碼香蕉DHS的核苷酸插入載體中。使用全長的香蕉DHS或3'UTR。

市售的預先包裝好的沙拉，通常儲存在控制壓力的條件下，藉此將氧含量大大地減低至其常壓濃度之下，以便延長產品的儲存壽命。預先包裝好的沙拉腐壞時最常見的徵兆是萵苣切面變成褐色。雖然控制氣壓包裝得以延遲變褐色，但亦可能導致變味和異味。顯示DHS的向下調節有可能成為延遲萵苣切面變褐色的另一種策略。DHS催化真核生物轉譯起始因子5A(eIF5A)的激活，其擔任核細胞質往返蛋白質，用以選擇mRNAs之族群。DHS似乎在切開萵苣變褐色的事件上扮演某種角色，因為壓抑DHS的表現(藉著反義技術)，結果在常壓條件下明顯延遲了變褐色的發生。更明確地說，80%野外型萵苣植物的切片在切開之後6天變褐色，而平均僅27%得自5個分開植株之基因轉殖植物的切片在相同的時間內變褐色，且有些個別的植物顯示0%變褐色。經由使用反義構築體在萵苣中壓抑DHS表現，

與野外型萵苣相比較，結果延遲了切開萵苣變褐色的發生。參見實例27和圖149-151，

麻瘋樹(Jatropha curcas L.)是因其高油含量而為人所知的植物，並可能成為生物-燃料的來源。從種子中榨出澄清的油，已經用來照明和潤滑，且最近已經暗示可作為能源用途，一噸堅果可產生70公斤精製的石油、40公斤"瓦斯油"(輕燃油)、40公斤普通級燃油、34公斤乾焦油/瀝青/松香、270公斤焦狀碳和200公斤氨水、天然氣、雜酚油等等。因此，認為提高種子產量(因此還有油內含量)的能力是有價值的。可經由三種策略來增加種子產量。第一個策略涉及在組成上向上調節生長eIF-5A。這最好是利用生長eIF-5A的異種等形物(即使用油菜或芥菜屬生長eIF-5A)來進行，以便將預期的共同-壓抑減至最少。這有雙重影響-有亥普酸化之生長eIF-5A的向上調節，還有未經亥普酸化之老化eIF-5A的向上調節，因為有比用以激活(亥普酸化)它的DHS更多的eIF-5A產生。可使用任何的植物生長eIF-5A，例如在麻瘋樹中可使用蕃茄或白楊生長eIF-5A。第二個策略涉及在組成上向上調節突變的老化eIF-5A，其中將受到保留，正常要被亥普酸化的離胺酸轉變為丙胺酸。該突變的eIF-5A不能被亥普酸化(激活)，並以其未經亥普酸化的形式促進了生長。參見圖166和167，顯示具有突變之老化eIF-5A的基因轉殖芥菜屬植物，比野外型芥菜屬植物更大。較大的植物具有較多的挺直束(bolts)和較多的種子。再者，未經亥普酸化的老化eIF-5A賦與植物提高的氮

利用效力，因此使它們能夠在土壤中低氮的條件下勝過對照組植物。第三個策略涉及在組成上向下調節DHS。這必須是DHS的部分向下調節，因為植物需要一些DHS來適當地產生功能。但如同上文所見，DHS的部分向下調節實質上促進了生長，並增加種子產量，或許是因為未經亥普酸化之老化eIF-5A的堆積。

圖47和148(a)與(b)出示各種DHS的胺基酸排列，顯示DHS是高度保留的。圖148(a)和(b)指出DHS極高度保留的離胺酸和其他區域。事實上，DHS受到如此高度的保留，得以將編碼一植物DHS之經過分離的多核苷酸，以反義之方向插入另一植物物種內，並達成DHS的向下調節。

圖100顯示測量油菜產量的柱狀圖(藉著提高植物生長能力來進行)。該圖顯示藉著增加生長eIF-5A表現(使用正義構築體)或藉著增加DHS表現(使用正義構築體)兩者，皆可增加產量。第二個標示"油菜"的柱子，表示當以正義之方向，藉著使用油菜DHS來向上調節油菜DHS時所達到的增加。第四個柱子顯示以正義之方向，藉著使用蕃茄DHS，在油菜產量上的增加。

在抑制內源之DHS表現的其他方法中，以正義的方向將含有本發明之DHS多核苷酸的表現載體整合到植物的至少一個細胞的基因組內。轉錄DHS的多核苷酸，並導致外源之DHS的共同-表現，引起向下-調節或抑制內源之DHS的表現。

藉著抑制內源之DHS的表現，所得的基因轉殖植物沒有

或具有實質上較低DHS蛋白質，激活eIF-5A。如同較早討論的，必須激活eIF-5A，使其成為在生物學上有用的。因此，藉著反義多核苷酸或藉著與正義多核苷酸的共同-壓抑，藉著抑制或降低DHS的表現，使所得的基因轉殖植物將沒有有活性的eIF-5A，或有降低活性的eIF-5A。這些基因轉殖植物將顯示出增加植物之生物質量、增加種子產量，並/或增加種子尺寸。具有DHS之反義多核苷酸的基因轉殖植物，顯示光合作用的增加，亦有增加的澱粉內含量。參見實例24和25。

本發明亦提供DHS的向上調節。藉著將正義DHS核苷酸提供至植物內引起向上調節，所得的植物具有增加的DHS含量。所得的基因轉殖植物有增加的生物質量和種子產量。

藉著利用對DHS專一之抑制劑處理康乃馨花，有更多的證據支持DHS和eIF-5A在老化中扮演調節角色的論點。亞精胺和eIF-5A是DHS反應的受質(Park等人，1993；Park等人，1997)。數個具有類似亞精胺之結構特徵的單-、二-和多胺，在活體外抑制了DHS活性(Jakus等人，1993)。已經普遍使用一些多胺，如亞精胺、腐胺和精胺，延長康乃馨的花瓶壽命(Wang和Baker, 1980)。經由以不同濃度的不同多胺來處理，Wang等人(未公開b)能夠延長康乃馨花的花瓶壽命2倍。正在進行更進一步的研究，使用暫時的感染系統向下-調節DHS。初步數據指出在切下的康乃馨中，其利用表現反義DHS之暫時感染系統真空滲透，在第8天

的存活百分比幾乎比未經處理的花更高4倍(Wang等人，未公開b)。

除了歸因於壓力的生長損失之外，在農業中主要的損失是收穫後壓力-誘導之老化(McCabe等人，2001)。這對於部分處理的植物，如切開的萵苣是特別真實的。切萵苣的徵兆為變成褐色，這是酚產生的結果(Matile等人，1999)。利用萵苣eIF-5A(LeIF-5A)之反義多核苷酸或反義全長DHS的萵苣田野試驗，證實基因轉殖的萵苣在切開之後對變褐色明顯地比對照組萵苣更有抵抗力。參見圖149-151。似乎即使歸因於收穫的壓力誘導之老化有不同的通路(Page等人，2001)，但變褐色及其他可能的老化徵兆之轉譯控制下游，至少一部分是由DHS和eIF-5A調節。老化調節的下游是執行基因。這些是老化的效應物，並引起代謝改變，其引起老化的徵兆。顯然在向下-調節eIF-5A和DHS時，其能夠使由老化引起的所有連續徵兆受挫。

實例1描述在各種植物中分離編碼DHS之mRNA。實例2描述在蕃茄中藉著以山梨糖醇處理蕃茄葉片，誘導老化-誘導之DHS。圖52和62顯示當以山梨糖醇處理葉片時，增加了DHS表現。實例3和圖50與63顯示在老化的花朵中，向上調節了DHS。實例4和圖51與61顯示在成熟的果實中，向上調節了DHS。

本發明亦關於認得三種eIF-5A等形物(老化-誘導因子eIF-5A)；(創傷因子eIF-5A)和(生長因子eIF-5A)的抗體。

本發明亦提供在其他植物和真菌中，確認老化-誘導之

eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A、生長eIF-5A和DHS的方法。藉著使用在本文中描述的方法和所提供之序列，設計用來分離/確認想要之等形物或DHS的探針。因為eIF-5A的等形物(老化-誘導之eIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A和生長eIF-5A)在密碼區通常是高度同種的(參見圖2)，故為了確保能夠辨認，且甚至改變想要之等形物的擴大作用，最好從5'UTR的起點和3"UTR的終點來設計探針或引子。(參見圖3、4和5)。一組用來擴大創傷/病原-誘導之eIF-5A的較佳引子或用來確認創傷/病原-誘導之eIF-5A的探針如下。下游引子為5'GAG CTC AAG AAT AAC ATC TCA TAA GAAAC3'(SEQ ID NO:33)。上游引子為5'CTC GAG TGC TCA CTT CTC TCT CTT AGG3'(SEQ ID NO:34)。

在從植物或植物部分中分離創傷/病原-誘導之eIF-5A之前，最好導入創傷事件，容許植物開始表現創傷/病原-誘導之eIF-5A。任何創傷事件均是可接受的，而一種這類代表性的創傷事件包括在中央葉脈處壓扁葉片。同樣地，在分離老化-誘導之eIF-5A之前，最好給植物組織壓力以便誘導老化。

現在已經普遍地描述本發明，經由參考下列作為解釋而提供的實例將更輕易地了解相同物，且該實例並非企圖限制本發明。

實例

實例1

信使RNA(mRNA)分離

從在各種發育階段的蕃茄花和蕃茄果實，以及從葉片(未經處理或在寒冷或山梨糖醇處理之後)中分離總RNA。在液態氮中簡單地磨碎組織(5克)。將磨碎的粉末與30毫升胍緩衝溶液(4 M異硫氰酸胍、2.5 mM NaOAc, pH 8.5、0.8%巯基乙醇)混合。通過四層粗平布(cheesecloth)過濾該混合物，並在4℃下以10,000 Xg離心30分鐘。然後使上清液接受26,000 Xg的氯化銫密度梯度離心20小時。以75%乙醇沖洗形成小球的RNA，再懸浮於600微升DEPC-處理過的水中，並在-70℃下利用0.75毫升95%乙醇和30微升3 M NaOAc使RNA沉澱。在1.2%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上分級分離10微克RNA，並移至尼龍膜上。使用隨機誘發之^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA(SEQ ID NO:1)，在42℃下探測該膜過夜。然後在室溫下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗該膜一次15分鐘，並在65℃下以含有0.1% SDS的0.2X SSC沖洗該膜三次每次15分鐘。在-70℃下以該膜使x-光軟片曝光過夜。

使用獲自Promega的聚A$^+$束mRNA分離系統，從總RNA中分離聚A$^+$mRNA。使用聚A$^+$mRNA做為cDNA合成的模板，使用獲自Stratagene(La Jolla, Calif.)的ZAP Express® cDNA合成系統。

蕃茄葉片cDNA庫的篩選

使用分離自已經接觸2M山梨糖醇6小時之Match F1雜交蕃茄葉片的mRNA來組成cDNA庫，將其稀釋至大約5x10^{6}PFU/毫升。使用^{32}P-標示之600個鹼基對的RT-PCR片

段來篩選該cDNA庫。切下三個陽性的cDNA純種系，並使用製造者說明書中的方法，再度環化成pBK-CMV®(Stratagene)質體。將全長的cDNA插入pBK-CMV載體內。

質體DNA分離、DNA定序

使用Sambrook等人(在前)描述的鹼性溶解法分離質體DNA。使用二脫氧定序法，定序全長的陽性cDNA純種系。Sanger等人，Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 74:5463-5467。使用BLAST搜尋(GenBank, Bethesda, MD)編輯並分析開放編閱架構，並使用BCM Search Launcher：多重序列排列模式-誘導之多重排列法(Multiple Sequence Alignments Pattern-Induced Multiple Alignment Method)(參見F. Corpet, Nuc. Acids Res., 16:10881-10890, (1997))，獲得五個帶有編碼基因之衍生胺基酸序列的最同種蛋白質的排列。藉著MultiFinder確認出現在衍生胺基酸序列中的功能基序(motif)。

蕃茄RNA的北方墨點雜交作用

在1%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上，分離從各種階段之蕃茄花(花芽和開花，以及開得很大或乾掉的老化花瓣)、蕃茄葉片，以及各種成熟階段之蕃茄果實(未成熟果實(breaker)，即具有少於10%紅色的綠色果實，粉紅，即整個果實是橘或粉紅色和紅色的，軟或硬的)中分離的10微克總RNA，並固定在尼龍膜上。使用隨機引子套組(Boehringer Mannheim)，利用以^{32}P-dCTP標示的全長蕃茄cDNA來探測濾紙($7x10^7$ cpm)。在室溫下以1xSSC、0.1%

SDS沖洗濾紙一次，並在65℃下以0.2xSSC、0.1% SDS沖洗三次。將濾紙脫水，並在-70℃下以該濾紙使x-光軟片曝光過夜。在圖50-52中出示結果。

芥菜屬RNA的北方墨點雜交作用

在1%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上，分離按照上文從五週齡(跑道1)、六週齡(跑道2)和七週齡(跑道3)芥菜屬植物之葉片中分離的總RNA，並固定在尼龍膜上。使用隨機引子套組(Boehringer Mannheim)，利用以^{32}P-dCTP標示的全長芥菜屬老化-誘導之DHS cDNA來探測濾紙(7x10^{7} cpm)。在室溫下以1xSSC、0.1% SDS沖洗濾紙一次，並在65℃下以0.2xSSC、0.1% SDS沖洗三次。將濾紙脫水，並在-70℃下以該濾紙使x-光軟片曝光過夜。在圖55中出示結果。

康乃馨RNA的北方墨點雜交作用

按照上文從在花朵發育之各種階段，即緊閉花苞之花朵(跑道1)、開始綻放(跑道2)、完全綻放之花朵(跑道3)、具有未捲起花瓣之花朵(跑道4)的康乃馨植物之花瓣中分離總RNA，在1%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上分離，並固定在尼龍膜上。使用隨機引子套組(Boehringer Mannheim)，利用以^{32}P-dCTP標示的全長康乃馨老化-誘導之DHS cDNA來探測濾紙(7x10^{7}cpm)。在室溫下以1xSSC、0.1% SDS沖洗濾紙一次，並在65℃下以0.2xSSC、0.1% SDS沖洗三次。將濾紙脫水，並在-70℃下以該濾紙使x-光軟片曝光過夜。在圖56中出示結果。

實例2

山梨糖醇誘導蕃茄老化-誘導之DHS基因

在密封室中以2 M山梨糖醇處理蕃茄葉片6小時。如下從山梨糖醇處理過的葉片中萃取RNA。

在液態氮中磨碎葉片(5克)。將磨碎的粉末與30毫升胍緩衝溶液(4 M異硫氰酸胍、2.5 mM NaOAc PH 8.5、0.8%巯基乙醇)混合。通過四層粗平布過濾該混合物，並在4℃下以10,000 Xg離心30分鐘。然後使上清液接受26,000 Xg的氯化銫密度梯度離心20小時。以75%乙醇沖洗形成小球的RNA，再懸浮於600微升DEPC-處理過的水中，並在-70℃下利用0.75毫升95%乙醇和30微升3 M NaOAc使RNA沉澱。在1.2%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上分級分離10微克RNA，並移至尼龍膜上。使用隨機誘發之^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA(SEQ ID NO:1)，在42℃下探測該膜過夜。然後在室溫下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗該膜一次15分鐘，並在65℃下以含有0.1% SDS的0.2X SSC沖洗該膜三次每次15分鐘。在-70℃下以該膜使x-光軟片曝光過夜。

在圖52中出示結果。如同可看到的，藉著山梨糖醇在葉片中誘導DHS的轉錄。

實例3

在老化的花中誘導蕃茄DHS基因

收穫蕃茄植物之緊閉花苞和綻放、老化之花朵，並按照實例2分離RNA。在1.2%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上分級分離10微克RNA，並移至尼龍膜上。使用隨機誘發之^{32}P-

dCTP-標示之全長DHS cDNA(SEQ ID NO:1)，在42℃下探測該膜過夜。然後在室溫下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗該膜一次15分鐘，並在65℃下以含有0.1% SDS的0.2X SSC沖洗該膜三次每次15分鐘。在-70℃下以該膜使x-光軟片曝光過夜。

在圖50中出示結果。如同可看到的，在老化之花朵中誘導DHS的轉錄。

實例4

在成熟果實中誘導蕃茄DHS基因

按照實例2，從未成熟果實、粉紅色和成熟果實中分離RNA。在1.2%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上分級分離10微克RNA，並移至尼龍膜上。使用隨機誘發之^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA(SEQ ID NO:1)(圖45)，在42℃下探測該膜過夜。然後在室溫下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗該膜一次15分鐘，並在65℃下以含有0.1% SDS的0.2X SSC沖洗該膜三次每次15分鐘。在-70℃下以該膜使x-光軟片曝光過夜。

在圖51中出示結果。如同可看到的，在緊接在導致損壞之老化開始之前的成熟、紅色果實中，DHS的轉錄最強。

實例5

藉著寒冷誘導蕃茄老化-誘導之DHS基因

在生長室中，將盆中的蕃茄植物(7-8週齡)暴露在6℃下2天、3天或6天。設定光週期為8小時暗和16小時亮。藉著將植物移回到溫室，再加溫植物。在從生長室中移出之後

馬上收穫未再加溫的植物。如下從葉片中萃取RNA。

在液態氮中磨碎葉片(5克)。將磨碎的粉末與30毫升胍緩衝溶液(4 M異硫氰酸胍、2.5 mM NaOAc pH 8.5、0.8%巯基乙醇)混合。通過四層粗平布過濾該混合物，並在4℃下以10,000Xg離心30分鐘。然後使上清液接受26,000Xg的氯化銫密度梯度離心20小時。以75%乙醇沖洗形成小球的RNA，再懸浮於600微升DEPC-處理過的水中，並在-70℃下利用0.75毫升95%乙醇和30微升3 M NaOAc使RNA沉澱。在1.2%變性的甲醛瓊脂糖凝膠上分級分離10微克RNA，並移至尼龍膜上。使用隨機誘發之^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA(SEQ ID NO:1)，在42℃下探測該膜過夜。然後在室溫下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗該膜一次15分鐘，並在65℃下以含有0.1% SDS的0.2X SSC沖洗該膜三次每次15分鐘。在-70℃下以該膜使x-光軟片曝光過夜。

在圖53中出示結果。如同可看到的，藉著暴露在寒冷的溫度下接著再加溫，在葉片中誘導DHS的轉錄，並以膜漏出測量與寒冷傷害有關的增強轉錄。

實例6

使用以未確認之芥菜屬基因組序列為基礎的引子，產製芥菜屬PCR產物

使用一對從芥菜屬基因組序列設計的寡核苷酸引子，藉著PCR，從芥菜屬cDNA模板中產製部分長度的老化-誘導之DHS序列。5'引子是具有序列5'-GGTGGTGTTGAGGAAGATC

的19-體(SEQ ID NO:7)；3'引子是具有序列GGTGCACGCCCTGATGAAGC-3'的20體(SEQ ID NO:8)。使用Expand High Fidelity PCR系統(Boehringer Mannheim)，並以芥菜屬老化葉片cDNA庫做為模板，如下進行聚合酶連鎖反應。

反應組份：

cDNA	1微升($5x10^7$pfu)
dNTP(各10 mM)	1微升
$MgCl_2$(5 mM)+10x緩衝溶液	5微升
引子1和2(各100 μM)	2微升
Expand High Fidelity DNA聚合酶	1.75單位
反應體積	50微升

反應參數：

94℃3分鐘

94℃/1分鐘，58℃/1分鐘，72℃/2分鐘，共45次循環

72℃15分鐘。

實例7

分離基因組DNA和南方分析

藉著在液態氮中將10克的蕃茄葉片組織磨成細粉，從蕃茄葉片中萃取基因組DNA。將預熱至60℃之37.5毫升含有25毫升均質化緩衝溶液[100 mM Tris-HCl, pH 8.0, 100 mM EDTA, 250 mM NaCl, 1%N-脂醯基肌胺酸類陽離子表面活性劑(sarkosyl)，1%2-巰基乙醇，10微克/毫升RNA酶和12.5毫升酚]的混合物加至磨碎的組織中。搖動該混合物15分

鐘。將額外的12.5毫升氯仿/異戊醇(24:1)加至該混合物中，再搖動另外的15分鐘。離心該混合物，並以25毫升酚/氯仿/異戊醇(25:24:1)和氯仿/異戊醇(24:1)再度萃取液相。藉著在室溫下與15毫升異丙醇的沉澱作用，回收核酸。將沉澱物再懸浮於1毫升水中。

使基因組DNA如下接受限制酵素消化：以400微升之總反應體積，使10微克基因組DNA、40微升10X反應緩衝溶液和100單位限制酵素(XbaI、EcoRI、EcoRV或HinDIII)反應5至6小時。然後以酚-萃取和乙醇-沉澱該混合物。使經過消化的DNA在0.8%瓊脂糖凝膠上接受瓊脂糖凝膠電泳15伏特大約15小時。將凝膠浸入變性緩衝溶液[87.66克NaCl和20克NaOH/公升]中30分鐘，並溫和地攪動，以蒸餾水沖洗，並浸入中和緩衝溶液[87.66克NaCl和60.55克tris-HCl, pH 7.5/公升]中30分鐘，並溫和地攪動。藉著毛細管沾染，將DNA移至Hybond-H^+尼龍膜上。

在42℃下，使用1x10^6 cpm/毫升的^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA或DHS cDNA純種系的3'-非-密碼區，進行雜交過夜。在含有50%甲醯胺、6X SSC、5X登哈特氏溶液、0.1% SDS和100毫克/毫升變性鮭精DNA的緩衝溶液中，進行預先雜交和雜交作用。使該膜預先雜交2至4小時；進行雜交過夜。

在雜交完成之後，在室溫下以2X SSC和0.1% SDS沖洗該膜，然後以2X SSC和0.1% SDS沖洗15分鐘，並以0.2X SSC和0.1% SDS沖洗15分鐘。然後在-80℃下以該膜使x-光

軟片曝光過夜。在圖49中出示結果。

實例8

從芥菜屬中分離老化-誘導之eIF-5A基因

使用芥菜屬老化葉片cDNA庫做為模板，藉著PCR獲得在芥菜屬葉片中表現的老化-誘導之eIF-5A基因的全長cDNA純種系。一開始使用與載體T7引子<AATACGACTCACTATAG>(SEQ ID NO:18)成對的簡併上游引子<AAARRYCGMCCYTGCAAGGT>(SEQ ID NO:17)，以及與載體T3引子<ATTAACCCTCACTAAAG>(SEQ ID NO:20)成對的簡併下游引子<TCYTTNCCYTCMKCTAAHCC>(SEQ ID NO:19)，製造與基因之5'-和3'-末端一致的PCR產物。為了定序，將該PCR產物繼代選殖至pBluescript內。然後使用與3'-專一引子<AGAAGAAGTATAAAAACCATC>(SEQ ID NO:22)成對的5'-專一引子<CTGTTACCAAAAAATCTGTACC>(SEQ ID NO:21)，獲得全長的cDNA，並為了定序，將其繼代選殖至pBluescript內。

實例9

從蕃茄果實中分離老化-誘導之eIF-5A基因

使用蕃茄果實cDNA庫做為模板，藉著PCR獲得在蕃茄果實中表現的老化-誘導之eIF-5A基因的全長cDNA純種系。一開始，使用與載體T7引子(SEQ ID NO:18)成對的簡併上游引子(SEQ ID NO:17)，以及與載體T3引子(SEQ ID NO:20)成對的簡併下游引子(SEQ ID NO:19)，製造與基因之5'-和3'-末端一致的PCR產物。為了定序，將該

PCR產物繼代選殖至pBluescript內。然後使用與載體T7引子(SEQ ID NO:18)成對的5'-專一引子<AAAGAATCCTAGAGAGAGAAAGG>(SEQ ID NO:23)，獲得全長的cDNA，並為了定序，將其繼代選殖至pBluescript內。

實例10

從康乃馨中分離老化-誘導之eIF-5A基因

使用康乃馨老化花朵之cDNA庫做為模板，藉著PCR獲得在康乃馨花中表現的老化-誘導之eIF-5A基因的全長cDNA純種系。一開始，使用與載體T7引子(SEQ ID NO:18)成對的簡併上游引子(SEQ ID NO:17)，以及與載體T3引子(SEQ ID NO:20)成對的簡併下游引子(SEQ ID NO:19)，製造與基因之5'-和3'-末端一致的PCR產物。為了定序，將該PCR產物繼代選殖至pBluescript內。然後使用與3'-專一引子<ACCAAAACCTGTGTTATAACTCC>(SEQ ID NO:25)成對的5'-專一引子<TTTTACATCAATCGAAAA>(SEQ ID NO:24)，獲得全長的cDNA，並為了定序，將其繼代選殖至pBluescript內。

實例11

從芥菜屬中分離老化-誘導之DHS基因

藉著篩選芥菜屬老化葉片的cDNA庫，獲得在芥菜屬葉片中表現的老化-誘導之DHS基因的全長cDNA純種系。在圖82中出示用來篩選的探針序列(SEQ ID NO:26)。使用老化葉片之cDNA庫做為模板，藉著PCR獲得探針，並從在

GenBank中未確認的基因組序列(AB017060)設計引子。為了定序，將該PCR產物繼代選殖至pBluescript內

實例12

從康乃馨中分離老化-誘導之DHS基因

藉著篩選康乃馨老化花瓣的cDNA庫，獲得在康乃馨花瓣中表現的老化-誘導之DHS基因的全長cDNA純種系。在圖83中出示用來篩選的探針序列(SEQ ID NO:27)。使用老化花瓣的cDNA庫做為模板，以及簡併引子(上游：5'TTG ARG AAG ATY CAT MAA RTG CCT 3')(SEQ ID NO:28)；下游：5'CCA TCA AAY TCY TGK GCR GTG TT3')(SEQ ID NO:29))，藉著PCR獲得探針。為了定序，將該PCR產物繼代選殖至pBluescript內。

實例13

以反義方向，利用全長芥菜屬DHS或其3'區轉化芥菜屬

在雙35S啟動基因的調節之下，以含有全長的老化-誘導之芥菜屬DHS cDNA序列或DHS基因之3'末端(SEQ ID NO:30)(圖80)的雙重載體pKYLX71轉化農桿菌，兩者皆以反義組態表現。藉著真空滲透，以經過轉化之農桿菌轉化芥菜屬植物，並在胺苄青黴素上選擇得自所得之T_0植物的轉化種子。

圖65-68為經過轉化之芥菜屬植物的照片，顯示以反義方向在經過轉化之植物中表現DHS基因或其3'末端，導致增加的生物質量，例如較大的葉片和增加的植物尺寸。圖69解釋基因轉殖之芥菜屬植物具有增加的種子產量。

在另一個實驗中，在芥菜屬核酮糖二磷酸羧化酶(Rubisco)啟動基因(At-rbcS啟動基因)的調節之下，以反義組態使用芥菜屬DHS基因的3'末端(SEQ ID NO:30)建構載體。載體構築體使用質體pBI101。移出GUS基因，但保留NOS-ter。核酮糖二磷酸羧化酶登錄編號為X14564。使用的啟動基因序列是從核苷酸2821到4780。關於構築體請參見圖152。使用該載體轉化芥菜屬。圖153和154顯示與野外型對照組和空的雙載體對照組相比較，所得的基因轉殖植物具有增加的生物質量。圖155顯示基因轉殖株在種子產量上有大約100%的增加。圖156顯示基因轉殖株有增加的根部發育。

實例14

以反義方向，利用全長蕃茄DHS或其3'區轉化蕃茄植物

在雙35S啟動基因的調節之下，以含有全長的老化-誘導之蕃茄DHS cDNA序列或DHS基因之3'末端(SEQ ID NO:31)(圖81)的雙重載體pKYLX71轉化農桿菌，兩者皆以反義組態表現。利用這些農桿菌形成蕃茄葉片的移植物，並產生經過轉化的癒傷組織和幼苗，再藉著標準組織培養方法選擇。在溫室條件下，使經過轉化的幼苗生長至產生成熟果實的T_1植物。

圖70-79是顯示在經過轉化之植物中降低老化-誘導之蕃茄DHS基因的表現，導致增加生物質量的照片，例如較大的葉片尺寸和較大的植物，如同在經過轉化之芥菜屬植物

中所看到的，並延遲蕃茄果實的軟化和腐敗。

實例15

以反義方向，利用蕃茄DHS之3'區轉化蕃茄植物

在雙35S啟動基因的調節之下，以含有DHS基因之3'末端(圖81)的雙重載體pKYLX71轉化農桿菌，其以反義組態表現。利用這些農桿菌形成蕃茄葉片的移植物，並產生經過轉化的癒傷組織和幼苗，再藉著標準組織培養方法選擇。在溫室條件下，使經過轉化的幼苗生長至產生成熟果實的T_1植物。

得自這些具有降低DHS表現之基因轉殖植物的果實，完全沒有頂腐病，在該條件下大約33%得自對照組植物的果實發展出該疾病。頂腐病為生理學的疾病，可歸因於營養壓力，引起果實基(花)端的老化和腐爛。圖84A和84B是顯示表現出頂腐病之對照組果實，以及無頂腐病之基因轉殖果實的照片。

結果指出降低DHS的表現，防止了起因於生理學疾病之組織和細胞死亡的發生。

實例16

在哥倫比亞(Columbia)野外型-植物材料中，表現阿拉伯芥轉譯起始因子5A(AteIF-5A)等形物

在6-吋花盆中使阿拉伯芥，哥倫比亞生態型(ecotype)的種子生長在Promix BX土壤(Premier Brands, Brampton, ON, Canada)中。將新近播種的花盆放在4℃下2天，然後移至在22℃下，以16-小時亮/8-小時暗之週期運轉的生長室

內。藉著冷-白螢光燈泡提供150微莫耳輻射公尺$^{-2}$秒$^{-1}$的照明。在2週至7週齡時，按一週間隔收集完整的叢簇，在第5週收集莖生葉，在第6週收集莖、果莢、花苞和花，亦收集已經吸水的種子(在水中24小時)，在液態氮中瞬間冷凍，並儲存在-80℃下。

以丁香假單胞菌感染阿拉伯芥

在含有64個生長孔的平台上，將阿拉伯芥，哥倫比亞生態型的種子種在Promix BX土壤(Premier Brands, Brampton, ON, Canada)中。將已經播種的平台放在4℃下2天，並移至具有9-小時亮/15-小時暗之光週期的生長室。在4週齡時處理所有的植物，雖然在生理學上因為縮短光週期，似乎使發育較慢。

以獲自Robin Cameron博士(University of Toronto, Toronto, Canada)的無毒力(avr)和有毒力(vir)品系之丁香假單胞菌蕃茄亞種DC 3000，感染4週齡植物的簇狀葉。使用無針頭的1毫升注射筒，接種每個植物簇狀葉的遠軸面。使用四種處理之一來處理植物：不接種、以10 mM $MgCl_2$模做接種、以avr丁香假單胞菌品系(10^6 cfu/毫升10 mM $MgCl_2$)接種，或以vir丁香假單胞菌品系(10^6 cfu/毫升10 mM $MgCl_2$)接種。進行兩次細菌計數，一次在接種之後馬上進行，第二次在3天之後進行，以確保有足量的細菌浸潤，在avr處理中誘導全身性的後天抵抗力。在預定的時間點收穫接種的葉片，以便進行後續的分析。

使用反義T-DNA插入任一基因，發展出具有降低DHS或

創傷/病原-誘導之eIF-5A表現的植物。這些植物株已經對丁香假單胞菌蕃茄亞種DC 3000顯示出明顯的抵抗力，其中基因轉殖株在細菌負荷上，相對於野外型植物，顯示出高達99%的降低。參見圖43和44。使用農作物的數據亦指出增強了病原抵抗力。

利用止血鉗使阿拉伯芥植物受傷

根據Stotz等人(2000)，藉著以止血鉗沿著中央葉脈壓扁(大約葉片表面的10%)，使在正常照明條件下生長的4週齡植物受傷。在0分鐘、1小時和9小時收穫組織，並立刻在液態氮中冷凍，然後儲存在-80℃下，以便進行進一步的分析。

RNA分離和北方墨點法

根據Davis等人(1986)，從阿拉伯芥簇狀葉中分離總RNA，以便進行北方墨點分析。在1%瓊脂糖凝膠上分級分離RNA，並移至尼龍膜上。(Davis等人，1986)。在42℃下使經過固定的RNA與放射性標示的老化-誘導之AteIF-5A、創傷/病原-誘導之AteIF-5A或生長AteIF-5A的3'UTR部分雜交過夜。使用隨機引子套組(Boehringer Mannheim)，以[α-^{32}P]-dCTP標示3'UTRs。在42℃下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗雜交膜兩次15分鐘，並在42℃下以含有0.1% SDS的1X SSC沖洗兩次30分鐘。在-80℃下曝光過夜之後，藉著放射自顯術來看雜交作用。

抗體產製和純化

阿拉伯芥(At)的真核生物轉譯起始因子5A(eIF-5A)等形

物，在胺基酸層面是高度同種的，特別是在蛋白質的N-終端區和中心區(圖1)。為了獲得等形物專一的抗體，設計對抗在AteIF-5A之等形物中似乎為彼此特有之區域的肽。為了與KLH連接，在每個肽的N-終端處加入額外的半胱胺酸殘基。所使用之序列：老化-誘導之AteIF-5A為CNDDTLLQQIKS(SEQ ID NO:35)，創傷/病原-誘導之AteIF-5A為CTDDGLTAQMRL(SEQ ID NO:36)，而生長AteIF-5A為CTDEALLTQLKN(SEQ ID NO:37)。當將這些序列提交給蛋白質BLAST(短且幾乎正確的序列；限於阿拉伯芥；預期編號20000；工作尺寸2；矩陣PAM90；間隙成本91)時，在資料庫中找到的重要序列僅與AteIF-5A相配，與其他則否。在University of Western Ontario Peptide Synthesis設施中合成該肽。根據Drenckhahn等人(1993)，以及Collawn和Patterson (1999)，使用間-順丁烯二醯亞胺苯甲醯基-N-羥基琥珀醯亞胺酯，將載劑蛋白質鑰孔蟄血藍蛋白(Sigma)與肽的N-終端半胱胺酸連接。按兩週之間隔，以已經連接的肽注射兔子四次。在最後一次注射之後兩週，藉著將兔子放血來收集血液，並使所收集的血液凝固，以便聚集抗血清。

蛋白質分級分離和西方墨點法

在微量離心管中利用小杵，或在大的臼與杵中，在緩衝溶液(50 mM EPPS, pH 7.4, 0.25 M山梨糖醇, 10 mM EDTA, 2 mM EGTA, 1mM DTT, 10 mM胺基-正-癸酸, 植物組織的蛋白酶抑制劑雞尾酒(Sigma))中，將上文列舉的組織均質

化(約0.5克/毫升)。在微量離心機上，以最大速度簡單地離心勻漿，並拋棄小球。根據Ghosh等人(1988)將所有蛋白質定量。在迷你蛋白質雙重板孔(Mini protein Dual Slab cells)(BioRad, Mississauga, Ontario)上進行SDS-PAGE，並以考馬斯亮藍R250(Fairbanks等人，1971)染色凝膠(12%聚丙烯醯胺)，或使用半-乾式轉移法(半-乾轉移細胞，Bio-Rad, Hercules, CA)，移至聚二氟乙烯(PVDF)膜。在1毫克/毫升聚乙烯醇中，阻斷墨點30秒(Miranda等人，1993)，並在含有0.1%(體積/體積)吐溫20和5%(重量/體積)奶粉的磷酸-緩衝之生理鹽水(PBS)中1小時。以含有0.1%(體積/體積)吐溫20和1%(重量/體積)奶粉的PBS，將初級抗體(得自在第二次注射之後的採血)稀釋至1:50。使用以與鹼性磷酸酶(Bioshop, Burlington, Ontario)偶聯的山羊抗兔抗體製成的二級抗體，以及磷酸酶受質NBT和BCIP(BioRad, Mississauga, ON)，使抗原呈現。

實例17

產生過度表現三種eIF-5A等形物之經過轉化的阿拉伯芥植物

引子設計

阿拉伯芥(At)的真核生物轉譯起始因子5A(eIF-5A)等形物，在密碼區中是高度同種的(圖2)。欲避免擴大正確基因的難題，從分別在圖3、4和5中所示之接近5'UTR的起點和3'UTR的終點，設計老化-誘導之AteIF-5A、創傷/病原-誘導之eIF-5A和生長eIF-5A的引子。以在GenBank資料庫中的EST資訊和其他序列資訊為基礎，評估5'UTR和3'UTR。

在引子的末端加入適當的限制位置，以正義的方向與pKYLX71雙重載體連接(圖6)。關於老化-誘導之AteIF-5A，上游引子為5'AAGCTT GATCGTGGTCAACTTCCTCTGTTACC3'(SEQ ID NO:38)，而下游引子為5'GAGCT CAGAAGAAGTATAAAAACCATC3'(SEQ ID NO:39)。至於創傷/病原-誘導之AteIF-5A，上游引子為5'CTC GAGTGCTCACTTCTCTCTCTTAGG3'(SEQ ID NO:40)，而下游引子為5'GAGCTCA AGAATAACATCTCATAAGAAAC3'(SEQ ID NO:41)。生長AteIF-5A的上游引子為5'CTC GAGCTAAACTCCATTCGCTGACTTCGC3'(SEQ ID NO:42)，而下游引子為5'GAGC TCTAGTAAATATAAGAGTGTCTTGC3'(SEQ ID NO:43)。加進引子內的限制位置，老化-誘導之AteIF-5A是HindIII和SacI，創傷/病原-誘導之AteIF-5A是XhoI和SacI，而生長AteIF-5A則是XhoI和SacI，藉著在上文列舉之引子中加下標線來表示。

從阿拉伯芥中分離基因組DNA

從3-週齡的簇狀葉中分離基因組DNA。在萃取緩衝溶液(200 mM Tris pH 7.5, 250 mM NaCl, 25 mM EDTA, 0.5% SDS)中將組織均質化，並旋轉所得的勻漿15秒。藉著在微量離心機中以最大速度離心1分鐘，移除剩下的碎屑。收集上清液，並按1:1之比例與異丙醇混合，旋轉並留在室溫下2分鐘。藉著在微量離心機中以最大速度離心5分鐘收集小球，以70%乙醇沖洗，並真空乾燥2分鐘。將脫水的小球再懸浮於水中，並以1:1體積之氯仿處理，再旋轉。在微量離心機中以最大速度離心2分鐘之後，收集上層，

並以20微升鹽(3 M醋酸鈉)處理，在-20℃下以2份體積之乙醇使其沉澱30分鐘。然後在微量離心機中，以最大速度離心經過純化的基因組DNA30分鐘，脫水並再懸浮於水中，以便進行PCR。

基因組DNA的PCR

利用上述的引子進行PCR。PCR反應混合物含有1xTsg或Taq聚合酶反應緩衝溶液、1單位Tsg或Taq聚合酶、0.2 mM dNTP、2 mM $MgCl_2$，並視情況每種專一引子各15微微莫耳。該反應始於在95℃下開始加熱10分鐘，且第一個循環包括95℃之變性溫度1分鐘，55℃之黏接溫度2分鐘，和72℃之延伸溫度2分鐘。接下來的29次循環繼續進行達陣，其中每次循環降低0.5℃的黏接溫度，而最後的循環具有40℃的黏接溫度。維持72℃的最後延伸10分鐘。藉著1%瓊脂糖凝膠電泳分離PCR產物，切下來並根據指示，藉著從瓊脂糖自旋管柱中萃取DNA用的Millipore Ultrafree-DA (Millipore Corporation, Bedford, MA)取回。

連接至pGEM®-T Easy內

根據由Promega提供的指示，將經過純化的PCR產物連接到pGEM®-T Easy載體內(圖7)。簡言之，在Promega pGEM®-T Easy載體系統(Promega Corporation, Madison WI)中提供的快速連接緩衝溶液(30 mM Tris-HCl, 10 mM $MgCl_2$, 10 mM DTT, 1 mM ATP和5%聚乙二醇(分子量8000, ACS等級)pH 7.8)中，以3:1之比例將PCR產物與pGEM T-Easy載體，3外斯(Weiss)單位T4 DNA連接酶混合。在15℃

下培養該連接反應過夜，並轉化至勝任的大腸桿菌DH5-α細胞懸浮液(使用RbCl/CaCl使其勝任；Kushner, 1978)內。首先在冰上培養該轉化混合物30分鐘，在42℃下熱休克90秒，並在加入1毫升2xYT肉湯之後，容許在37℃下恢復1小時。使經過轉化的細胞形成小球，再懸浮於少量體積的2xYT肉湯中，並平鋪在含有50微克/毫升氨苄青黴素的瓊脂盤上，以便進行選擇。只有轉化物能夠在含有氨苄青黴素的培養盤上生長，因為pGEM®-T Easy載體為細胞提供了氨苄青黴素抗藥性。選擇轉化物，並針對將PCR產物插入物連接至pGEM®-T Easy載體內來篩選。

經由限制酵素消化，篩選在pGEM®-T Easy載體中的PCR產物插入物

在37℃下，使生長在選擇培養基中的菌落，在含有50微克/毫升氨苄青黴素的5毫升2xYT肉湯中生長過夜。使用Wizard Prep DNA純化套組(Promega)，純化得自選擇菌落的重組質體。在37℃下以EcoRI消化質體DNA 1小時，並在1%瓊脂糖凝膠上使其呈像，證實AteIF-5As插入物尺寸的存在。然後藉著核心分子生物學設施(Core Molecular Biology Facility)(University of Waterloo, Waterloo, ON)，將陽性的質體定序，證實該序列適合在植物中過度表現。

連接至pKYLX71內

以XhoI和SacI雙重消化pGEM:創傷/病原-誘導之AteIF-5A和pGEM:生長AteIF-5A的構築體，並繼代選殖至亦已經利用XhoI和SacI消化過的雙重載體pKYLX71內。這些酵素

消化作用確保創傷/病原-誘導之AteIF-5A和生長AteIF-5A，將在花椰菜嵌紋病毒雙35S啟動基因的控制之下，以正義的方向被插入雙重載體pKYLX71內。連接反應使用1微克雙重載體和3微克創傷/病原-誘導之AteIF-5A或生長AteIF-5A。在連接緩衝溶液(30 mM Tris-HCl, 10 mM $MgCl_2$, 10 mM DTT, 1 mM ATP, 和5%聚乙二醇(分子量8000, ACS等級)pH 7.8)與3外斯單位T4 DNA連接酶(Fermentas)中發生連接。在15℃下培養該連接反應過夜，並轉化至勝任的大腸桿菌DH5-α細胞懸浮液(使用RbCl/CaCl使其勝任；Kushner, 1978)內。首先在冰上培養該轉化混合物30分鐘；在42℃下熱休克90秒，並在加入1毫升2xYT肉湯之後容許在37℃下恢復1小時。使經過轉化的細胞形成小球，再懸浮於少量體積的2xYT肉湯中，並平鋪在含有50微克/毫升四環素的瓊脂盤上，以便進行選擇。只有轉化物能夠在含有四環素的培養盤上生長，因為雙重載體pKYLX71為細菌細胞提供了四環素抗藥性。選擇轉化物，並藉著PCR以及利用XhoI和SacI的雙重消化，針對創傷/病原-誘導之AteIF-5A或生長AteIF-5A插入物來篩選。在PCR擴大(與上文說明基因組DNA所進行的相同)和消化之後，使用1%瓊脂糖電泳，針對正確尺寸之插入物的構象，分離產物。

農桿菌電穿透作用和選擇

使構築體pKYLX71:創傷/病原-誘導之AteIF-5A和pKYLX71:生長AteIF-5A電穿透至勝任的農桿菌GV3010

內。製備勝任的農桿菌細胞，將單一的菌落接種在含有50微克/毫升利福平和50微克/毫升健大黴素的5毫升2xYT肉湯上。在28℃下，使其在Forma科學軌道震盪器(Forma Scientific Orbital Shaker)(Fisher Scientific)上以280 rpm生長過夜，並以各種稀釋度(1:500、1:1000、1:2000)用來接種30毫升亦帶有50微克/毫升利福平和50微升/毫健大黴素的2xYT培養基。使新近接種的培養物生長直到OD_{600}是在0.5到0.8之間為止，隨後冷卻並在SS-34旋轉子(Sorvall)中以2000 g離心15分鐘。將小球再懸浮於50毫升冰冷的水中，並以2000 g離心15分鐘。重複該沖洗程序總共四次，以便從培養物中移除鹽類和死亡的細胞。將最後的小球再懸浮於40毫升冰冷的10%(體積/體積)甘油中，並以2000 g離心15分鐘，並重複一次。然後將小球再懸浮於100微升冰冷的10%甘油中，並混合徹底。將細胞分成100微升的等份，並儲存在冰上。

為了DNA構築體進入勝任之農桿菌細胞內的電穿透作用，分別將100微升的等份與500毫微克DNA構築體徹底混合。然後將細菌：載體混合物移至預先-冷卻的電穿透杯中，並放在調至下列設定的基因脈衝發生器(Gene Pulser)(Biorad)中：2.5仟伏、25微法拉第和200歐姆。在電穿透作用之後，加入1毫升2xYT肉湯，並將整個懸浮液移至培養管。在28℃，280 rpm下培養電穿透的培養物3小時，容許它們恢復，然後加入2毫升2xYT肉湯，以及50微克/毫升利福平和50微克/毫升健大黴素。在培養基中生長2天之

後，將電穿透之細胞平鋪在四環素、健大黴素和利福平(均以50微克/毫升)上，且菌落在額外的2天之後生長。藉著PCR以及利用SacI和XhoI的雙重消化，針對pKYLX71:創傷/病原-誘導之AteIF-5A或pKYLX71:生長AteIF-5A篩選所得的菌落，並藉著在1%瓊脂糖凝膠上分離使其呈像。

植物轉化

使用含有pKYLX71:創傷/病原-誘導之AteIF-5A或pKYLX71:生長AteIF-5A的農桿菌GV3010之陽性菌落，轉化野外型阿拉伯芥哥倫比亞生態型。在製備用於植物轉化的細菌淤漿時，將對pKYLX71:創傷/病原-誘導之AteIF-5A或pKYLX71:生長AteIF-5A構築體而言為陽性的單一菌落，接種在含有50微克/毫升四環素、50微克/毫升利福平和50微克/毫升健大黴素的5毫升2xYT肉湯中。使其在28℃下，在280 rpm之Forma科學軌道震盪器(Fisher Scientific)中生長2天，並用來接種亦含有50微克/毫升利福平和50微克/毫升健大黴素的35毫升(總共)2xYT。使該35毫升培養物在28℃，280 rpm下生長過夜，並用來接種帶有50微克/毫升利福平和50微克/毫升健大黴素的535毫升(總共)2xYT。再度使該培養物在28℃，280 rpm下生長過夜，至大約2.0之OD_{600}。

將培養物移至兩個250毫升的試管中，隨後在4℃下，在GSA旋轉子(Sorvall)中以1945 g離心15分鐘。將小球再懸浮於500毫升浸潤培養基(1.1克MS鹽、25克蔗糖、0.25克MES，pH 5.7帶有KOH、100毫微克/毫升苄胺基嘌呤和50

微升Vac-In-Stuff(Silwet L-77；Lehle Seeds))中，並放在在真空乾燥器中、具有四個大橡膠塞子的大塑膠盤中。連續使用5個各含有8株在正確發育階段之植物的花盆，進行浸潤。首先分別在垃圾上倒轉每個花盆，可移除任何鬆散的土壤，然後放在(仍倒轉著)在玻璃乾燥器中的塑膠容器內，使得四個大橡膠塞子成為倒轉花盆的臺架，如此容許挺直束(bolts)浸在農桿菌淤漿內，但叢簇則否。然後使植物以該倒轉狀態經歷真空(400毫米汞柱)10分鐘。然後容許真空浸潤的植物恢復，且通常在植物材料章節中說明的生長室條件下生長。在數週之後，此時果莢乾掉且種子成熟，將從每個花盆收集的種子集合在一起。

選擇植物轉化物和分離分析

欲確認主要的轉化物，使得自真空-滲透植物的種子在旋轉子(Barnstead/Thermolyne)中，在1%(體積/體積)次氯酸鈉和0.1%(體積/體積)吐溫80的溶液中將表面滅菌20分鐘，以無菌的水沖洗四次，並再懸浮於無菌的0.8%瓊脂中。然後將再懸浮的種子種植在無菌的、補充有1%(重量/體積)蔗糖、0.5克/公升2-[N-嗎啉基]乙烷磺酸(MES)、0.7%(重量/體積)細菌學瓊脂和40至50微克/毫升康黴素的半-強度的Murashige和Skoog(MS)培養基(2.2克/公升)上(Murashige和Shoog, 1962)。只有轉化物能夠生長在含有康黴素的培養盤上，因為雙重載體為轉化苗木提供了康黴素抗藥性基因(圖6)。未藏有雙重載體的苗木變成黃色並死亡，因為沒有康黴素抵抗力基因。使用野外型苗木做為對

照組，並將其種植在未加入康黴素的MS培養基上，亦將得自含有空pKYLX71載體之同種接合子植株的種子，播種在含有康黴素的培養盤上，做為對照組。空載體對照組可用來證實康黴素對苗木生長的影響，以及雙重載體隨機整合至阿拉伯芥基因組內的影響。將少量的野外型種子種植在每個含有MS培養基和40至50微克/毫升康黴素之培養盤的小區域上。這樣做是為了確保該培養基是足以選擇轉化物的，並測試康黴素的強度。

將播種的植物保持在4℃下3天，以便同步發芽。在3天之後，將植物移至生長室，使它們在16-小時亮/8-小時暗的週期下，在20±2℃下生長額外的7天。將照明維持在150微莫耳輻射公尺$^{-2}$秒$^{-1}$下，並由冷-白螢光燈泡提供。判定以pKYLX71：創傷/病原-誘導之AteIF-5A和pKYLX71：生長AteIF-5A載體轉化阿拉伯芥植物的效力。

在從播種開始總共10天之後，分別將正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A和正義生長AteIF-5A的14個轉化物或16個轉化物移植到在含有32個格子之平台中的Promix BX土壤。然後將這些已經移植的T1世代植物移至另一個在22℃，16-小時亮/8-小時暗週期下管理的生長室內。由冷-白螢光燈泡提供在150微莫耳輻射公尺$^{-2}$秒$^{-1}$下的照明。使T1世代植物生長至成熟，並產生T2世代種子。收穫這些並儲存在-20℃下，直到進行進一步篩選為止。將T1世代稱為1、2、3等等。正義生長AteIF-5A植物所有的16個植株均存活，並產生種子，但14個正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A

植物的轉化物中只有9個存活，並產生種子。

以與T1世代轉化物相同的方式，進行T2世代轉化物的選擇。正義生長AteIF-5A植物的植株12，在選擇培養基上沒有產生轉化物，不納入任何進一步的作業中。正義生長AteIF-5A植物的植株1到16(減去植株12)分別完成8個亞株。將這些稱為A至H，使得例如在T1植株1中，將T2世代植物稱為1A、1B、1C等等。正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A植物的植株1、2、3、4、5、7、9和11分別完成8個亞株(A-H)。植株12 T1植物僅產生大約30個T2種子，且在T2世代中僅完成1個亞株。仍然使正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A的T2植物生長，並定出特徵。正義生長AteIF-5A的T2植物已經成熟並產生種子，收穫並儲存在-20℃下，直到進一步分析為止。

以與T2相同的方式進行正義生長AteIF-5A之T3世代轉化物的選擇。以表現型分析和正義生長AteIF-5A之過度表現的程度為基礎，選出8個植株。將表現程度細分成四類：高-程度表現、中等-程度表現、低-程度表現和無表現(歸因於共同-壓抑)。每種表現程度選出2個植株，並移植得自每個植株的12個植物。這四種表現程度相對應的植株為：1A、2D、4D、15A、8D、9H、11C和16C。仍然使正義生長AteIF-5A植物的T3世代生長，並定出特徵。

實例18

正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A和正義生長AteIF-5A的表現型分析：

照片記錄

在分離期間，以照片記錄正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A和正義生長AteIF-5A植株的形態學表現型，以及相對應之對照組野外型植物(阿拉伯芥哥倫比亞生態型)和利用空雙重載體pKYLX71轉化之植物的表現型。

種子測量

針對總種子產量(重量和體積兩者)、種子尺寸(長度和寬度)，並計算所產生之種子的個別重量和體積，測量從正義生長AteIF-5A之T2植物中收集的T3種子。在Sartorius分析數位化刻度上測量按重量計的總種子產量，並藉著將由每個植物所產生的全部種子倒入並裝載在按每100微升劃上刻度的玻璃1毫升注射筒內，來判定體積。欲藉著長度、寬度和經過計算的體積來判定種子尺寸，將種子放在有測微計之玻片上，並在Olympus BX51顯微鏡下觀看。利用附接Compaq Evo D500(Compaq Company Corporation; IntelPentium 4 CPU 1.7 GHz, 262 MG RAM，在Windows 2000上執行)的Spot Insight彩色攝影機(Diagnostic Instruments Inc.)，拍下在測微計上之種子的照片。使用適用於Windows的Image-Pro Express 4.0版。每種亞株測量10個種子，在影像中使用測微計進行尺寸校正。將測量值輸入Microsoft Excel內，並進行諸如標準偏差和體積之類的計算。

實例19

正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A和正義生長AteIF-5A的生

化分析-蛋白質分級分離和西方墨點法

從正義生長AteIF-5A T2植物的每個亞株中收集第一個莖生葉，並按照上述萃取蛋白質。藉著12% SDS-PAGE分級分離得自植株1A、2A至最多16A的總蛋白質，並轉移至PVDF膜。利用1:50稀釋的生長αAteIF-5A探測墨點。從得自野外型和空雙重載體對照組植物之第一個莖生葉中萃取對照組總蛋白質。

實例20

在野外型哥倫比亞中表現阿拉伯芥轉譯起始因子5A (AteIF-5A)等形物

收集在不同發育階段的數個組織，並使用從這些組織中萃取的蛋白質進行西方墨點法。在圖8中的西方墨點，證實老化-誘導之AteIF-5A並未出現在2週齡的簇狀葉中，但在3週齡的簇狀葉中被向上調節，並增加富含量，直到5週為止，且此時降低富含量，但在7週時仍存在。在PEG處理過的植物或對照組中，並沒有檢測到老化AteIF-5A，但出現在花的跑道(包括老化的花)和在吸了水的種子跑道中，表示子葉組織的老化。當利用創傷/病原-誘導之αAteIF-5A抗體探測墨點時，在果莢、吸了水的種子和莖的跑道中出現模糊的譜帶。在果莢和莖之跑道中看到的譜帶，可歸因於收集組織時發生的傷害。因為不易收集果莢和莖，不能馬上瞬間冷凍它們，容許一些創傷/病原-誘導之AteIF-5A等形物的向上-調節。當利用生長αAT-eIF5A探測墨點時，只有在吸了水的種子中出現譜帶，留下該等形

物涉及細胞分裂的觀念。

在數個時間點收集未處理、以$MgCl_2$模倣接種、以avr丁香假單胞菌或利用vir丁香假單胞菌處理的植物，以便在病原進入期間分析AteIF-5As的表現。avr品系被植物認出，並引起過敏反應，其在感染區導致細胞死亡或壞死，因此不容許病原引起疾病。此外，局限的反應最後變成全身的反應，以便保護植物免於進一步的進入。已知這是全身性後天抵抗力(SAR)，其涉及一組稱為發病反應(PR)基因之基因的表現。另一方面，vir品系將不會被植物認出，且不會引起過敏反應，但將導致疾病。阿拉伯芥的疾病狀態包括在感染數天之後，葉片變黃和細胞死亡。在處理後72小時之後，收集對照組植物、模倣處理之植物、avr處理之植物和vir處理之植物，進行利用三種αAteIF-5A抗體的西方墨點法(圖9)。在此時，可分別在avr處理和vir處理的植物中看到SAR和疾病兩者。當利用老化-誘導之αAteIF-5A抗體探測時，在所有試樣中觀察到相對上同樣的譜帶。因為所有的植物均為4週齡，所以這並不意外，因為在圖8中在第3週才開始看到老化等形物。然後在利用創傷/病原-誘導之αAteIF-5A抗體探測墨點時，在未經處理、模倣處理和avr處理之植物中可檢測到模糊的譜帶，而在vir處理之植物中檢測到強譜帶。創傷等形物的向上調節，可能是因為由疾病引起的細胞死亡(亦為一種類型的細胞創傷)。利用生長αAteIF-5A探測墨點，未顯示任何譜帶，並因此不納入圖中。因為在這些處理期間，並未改變老化-誘導之

AteIF-5A的表現，故證實其對天然老化的專一性。在創傷/病原-誘導之AteIF-5A表現上的增加，亦證實其對於因創傷之死亡的專一性。欲更進一步調查該可能性，利用阿拉伯芥的受傷葉片來進行實驗。

創傷實驗顯示與發病實驗類似的結果(圖10)。使用北方墨點法顯示在老化-誘導之AteIF-5A、創傷/病原-誘導之AteIF-5A和生長AteIF-5A上的轉錄變化。探針是對每種AteIF-5As專一的，並包括每個的3'UTR。像發病實驗一樣，觀察到老化-誘導之AteIF-5A的表現並無改變，因為這些是4-週齡的植物，且僅以9-小時之間隔取得試樣。這再度與老化-誘導之AteIF-5A為天然老化特有之等形物的事實相符合。然而，創傷/病原-誘導之AteIF-5A的表現在9小時之後增加。這或許有一些轉譯控制發生，因為轉錄本似乎是平等組成的(圖10)，但在沒有誘導時，似乎沒有高度表現蛋白質(圖9)。在所有的試樣中，幾乎都不能檢測到生長AteIF-5A的轉錄本，並顯示在創傷之後降低了表現。

實例21

產生過度表現三種eIF-5A等形物之經過轉化的阿拉伯芥植物

藉著PCR從基因組DNA中分離AteIF-5As(圖11)。將產物連接到pGEM內(圖12)，並證實該序列在植物中過度-表現的適當性。利用XhoI和SacI在pGEM之外雙重消化創傷/病原-誘導之AteIF-5A和生長AteIF-5A，並以正義之方向，在pKYLX71中連接在花椰菜嵌紋病毒35S^{2}啟動基因之後。藉

著消化和PCR證實陽性的連接(圖13)。然後將pKYLX71：老化-誘導之AteIF-5A和pKYLX71:生長AteIF-5A電穿透至農桿菌GV3010內，以便經由阿拉伯芥野外型哥倫比亞生態型的真空浸潤作用進行轉化。在植物轉化之後收集種子，並在含有康黴素的MS培養盤上選擇轉化物。

過度表現創傷/病原-誘導之AteIF-5A(正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A)的阿拉伯芥植物

將T1世代植物播種在含有50微克/毫升康黴素的MS培養盤上，並儲存在4℃下3天，然後放在生長室中7天(圖14)。將14個轉化物移植至土壤。在這14個T1世代植物中的共同表現型為受阻的生長。植株1、4、6、8、10、11、12、13和14的生長嚴重受阻，而6、8、10、13和14則未產生任何種子。植株2和3中等地受阻，而植株5、7和9的生長類似野外型植物(圖15和圖16)。在正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A植物的T1世代中觀察到一些其他的表現型，包括黃葉、紫色子葉、捲縮的葉片，以及花的形狀不同。有趣的是，注意到並未觀察到受阻生長的外觀，直到將植物移植到土壤中為止。這可能的解釋將是在移植期間稍微傷害到根部(不可避免的移植結果)，且不能恢復。事實上，在將種子浸泡在康黴素溶液中，並直接播種到土壤中的預備實驗中，沒有觀察到受阻的植物(而先前70%的植物有某種程度的受阻)，因為沒有移植將不會引起根部的傷害。

植株1、2、3、4、5、7、8、11和12產生T2種子並完成(圖17)。每個T2植株具有亞株A-H，除了12之外，其僅生

長出一個轉化物，並現在進行分析。

過度表現生長AteIF-5A(正義生長AteIF-5A)的阿拉伯芥植物

使正義生長AteIF-5A的T1世代種子生長在選擇培養基上，並長出16個轉化物(圖18)。在它們的一生中對轉化物拍照。表現型從類似野外型(植株1、2、5、6、7、8、10、11、12、13、14、15和16)變化至中等受阻和變黃(植株2、4和9；圖19)。完成所有的植株至T2，且每個植株均有8個標示為A-H的亞株。植株12在T2中未產生任何轉化物，並被視為野外型。T2世代植物必須具有比T1世代植物更誇張的表現型。將詳細討論進行至T3的植株。

根據生長AteIF-5A轉殖基因的表現程度，在組中定出正義生長AteIF-5A T2世代植株的特徵。對從得自每個植株之莖生葉中萃取的蛋白質進行西方墨點法(圖20)。因為大多數的亞株A-H證實在植株內有類似的表現型，故僅對每個植株的亞株A進行西方墨點，取得生長AteIF-5A之表現程度的一般概論。在凝膠上使用得自野外型植物和含有空雙重載體之植物之莖生葉的蛋白質做為對照組。可將在這些亞株中觀察到的表現程度分類為高(植株1、2、3、10、13)，中(植株4、5、6、15)，低(植株7、8、9、14)或無(植株11、16、野外型和雙重對照組)。亦利用對抗老化-誘導之AteIF-5A和創傷/病原-誘導之AteIF-5A的抗體探測墨點。這些西方墨點法指出在正義生長AteIF-5A植株之表現上的增加，係歸因於生長AteIF-5A，且通常不向上調節其

他的AteIF-5A等形物，因為沒有檢測到顯著含量的任一等形物。這亦證實等形物專一之抗體的專一性是可接受的。

以表現型和生長AteIF-5A的表現程度為基礎，選擇完成至T3世代的正義生長AteIF-5A植株(參見表1關於在每個植株中之表現型的摘要)。從每個表現程度的分類中選出兩個植株。將完成的植株為1A、2D、4D、15A、8D、9H、11C和16C。

根據在圖20中的西方墨點，植株1具有高程度的生長AteIF-5A表現。這些植物具有大、暗綠色的叢簇，葉片與野外型植物相比較是相當圓的(圖21)。植株1的叢簇亦具有輪生的表現型，其中葉片全部以相同的方向捲曲。這些正義生長AteIF-5A植物比野外型稍晚一些挺直。植株2亦證實高程度的生長AteIF-5A表現，但與植株1之差異為這些植物是小而變黃的(圖22)。植株2植物亦比野外型和雙重對照組植物更晚挺直，並產生較小的挺直束(大約一半尺寸)和較少的果莢。

在中等表現程度的植株中，植株4在葉片/叢簇尺寸和在挺直束尺寸上似乎類似野外型，雖然好像是在野外型和雙重對照組植物之前幾天挺直。具有中等表現程度之生長AteIF-5A的第二個植株是植株15。這些植物像植株4一樣，非常類似野外型，但叢簇佔據的區域比對照組更大(圖23和24)。叢簇的葉片在尖端似乎亦比對照組更圓。然而，挺直束好像沒有任何不同的表現型。

將完成至T3，低程度表現正義生長AteIF-5A的植株是植

株8和9。與對照組植物相比較，植株8具有極大的葉片和大的叢簇(圖25)。葉片顯然也比對照組植物更寬且更圓。挺直的時間、挺直束尺寸和數目，似乎與對照組一致。正義生長AteIF-5A植株9具有類似在植株8中的葉片形狀，但遠比其更黃且更小(圖26)。就像在植株2(一個高度表現的植株)中，這些植物顯示出受阻的生長、較短的挺直束，但不像植株2，植株9在與對照組植物大約相同的時間挺直。

根據西方墨點法，正義生長AteIF-5A植物的兩個植株11和16(圖20)，沒有向上-調節生長AteIF-5A的表現。這可能歸因於轉殖基因與內源基因的共同壓抑。雖然這些植物看起來類似對照組(圖27和圖28)，但因為數個理由相信已經將轉殖基因併入植株11和16的基因組內。首先，藉著在含有康黴素之MS培養盤上的選擇性，證實它們具有康黴素抗藥性。其次，植株16的叢簇尺寸、葉片尺寸和挺直束尺寸(圖28)比對照組至少更大50%。但最強的證據是它們所產生之T3種子的尺寸和組成。

測量得自所有T2正義生長AteIF-5A植物之植株的T3種子。拍下每個植株的照片(在圖29中強調最大和最小的)，並在電腦上(in silico)進行測量，利用在照片中的測微計來校正。至於每個植株和對照組，測量視野中最大的10個種子，用來進行計算。發現高表現植株2所具有的種子，比野外型和雙重對照組大三倍。同時證實為最低表現的植株(植株11和16)具有一些最小的種子，僅為野外型或雙重對

照組種子尺寸的大約88%。以立方毫微米表示每個植株的平均種子尺寸(圖30)，並使用橢圓型體積之等式來計算，因為得自阿拉伯芥的種子近似橢圓形。對照組種子的測量尺寸落在Boyes等人(2001)判定的公告基準線內。從個別種子的測量尺寸和總種子產量(重量和體積兩者)，計算平均個別種子重量並作圖(圖31)。顯然大部分證實與對照組種子尺寸不同的植株，在個別的種子重量上亦有相同的傾向。事實上當將種子重量對種子尺寸(體積)作圖時，關係多半都是線性的，且R^2=0.7412。有5個植株是界外值，其具有增加的密度(其中3個)或降低的密度(其中2個)。增加密度的植株之一為8D，並完成T3世代。得自所有T2世代植物的總種子產量是相當多變的，有些許傾向。然而，值得注意的一個植株是中等表現的正義生長AteIF-5A植株4D，其產生最多種子(重量和體積兩者)。事實上，4D產生的比對照組植物更多2.5倍，並將完成T3。

按照先前的描述，將T3種子平鋪在選擇培養基上。將植株1A、2D、4D、15A、8D、9H、11C和16C移植到土壤中。正義生長AteIF-5A植株1的數個其他亞株不發芽，還有植株2H亦不發芽，其具有所有亞株中最大的種子。得自植株11(共同壓抑植株之一)的種子，不像在該年齡中普遍發現的那樣健康。這些種子亦為測量到最小者之一。這些植株似乎仍正在分離，因為仍有無-康黴素抗藥性的植物，且得自所有植株的種子都不發芽。這或許是轉殖基因而非技術的副作用，因為以相同方式處理的對照組種子全

都發芽。

實例22

定出芥菜屬老化-誘導之eIF-5A方法學的特徵，以便獲得全長的芥菜屬老化-誘導之eIF-5A

為了進行得自芥菜屬cDNA庫之 eIF-5A基因的PCR，使用以數個植物eIF-5A基因為基礎的簡併引子，連同載體引子T3&T7。特定而言，利用T3引子(在庫載體中位在F5A基因的上游)和一個下游(逆-向)簡併引子兩者，從PCR反應中獲得eIF-5A基因的5'區域。同樣地，利用T7引子(在庫載體中位在eIF-5A基因的下游)和一個上游(前進-方向)簡併引子兩者，從PCR反應中獲得基因的3'區域。從基因之5'區和3'區的排列分析中，衍生出全長的eIF-5A基因。

每個PCR反應有2-3個主要產物。將這些片段選殖到pBluescript質體內並定序。以對基因銀行的作圖分析為基礎，確認eIF-5A陽性的PCR片段。對芥菜屬而言，只有一個上游和下游陽性eIF-5A PCR片段。

根據5'和3'PCR片段定序的結果，設計對芥菜屬eIF-5A基因專一的5'-和3'-末端引子。從PCR反應中，使用其專一的5'-和3'-末端引子，並以相對應之cDNA庫做為模板，獲得全長的芥菜屬eIF-5A基因。藉著定序進一步證實全長的基因。最後，我們選殖一個芥菜屬eIF-5A等形物基因，將其稱為老化-誘導之eIF-5A。

T3和T7引子：

T3：5'-ATT AAC CCT CAC TAA AG-3'(SEQ ID NO:20)

T7：5'-AAT ACG ACT CAC TAT AG-3'(SEQ ID NO:18)

芥菜屬eIF-5A的簡併引子：

前進(上游)引子：5'-AAA RRY CGM CCY TGC AAG GT-3'(SEQ ID NO:17)

逆向(下游)引子：5'-TCY TTN CCY TCM KCT AAH CC-3'(SEQ ID NO:19)

將芥菜屬反義全長的老化-誘導之eIF-5A繼代選殖到pKYLX71載體(含有SAG12啟動基因)內

對芥菜屬老化-誘導之eIF-5A專一的(同種的)引子，反義全長構築體：前進全長的老化-誘導之eIF-5A引子(30-體)：5'-CC**GAGCTC**CTGTTACCAAAAAATCTGTACC-3'(SEQ ID NO:48)(注意：加下標線的部分是SacI認知序列，用來將PCR片段的5'-末端連接到在pBluescript之多重選殖位置(MCS)中的SacI位置內)。逆向全長的老化-誘導之eIF-5A引子(36-體)：5'-ACCTCGA**GCGGCCGC**AGAAGAAGTATAAAAACCATC-3'(SEQ ID NO:49)(注意：加下標線的部分是NotI認知序列，用來連接到pBluescript之MCS內)。

在pBluescript載體之MCS內之SacI和NotI位置的方向，使該基因得以以其反義方向繼代選殖(即NotI位置在是SacI位置的上游)。

實例23

使用SAG 12啟動基因來表現反義的老化-誘導之芥菜屬全長eIF-5A

實驗的證據顯示在老化開始的期間，會增加一組"老化-

相關基因"或SAGs的轉錄(Lohman等人，1994；Weaver等人，1998)。事實上，老化似乎是從合成新的mRNAs開始，或許向下-調節其他的mRNAs，表示蛋白質的選擇性合成為老化所必需的(Nooden, 1988)。葉片老化程式伴隨著基因表現的改變，首先由Watanabe和Imaseki (1982)證實，其使用在活體外之轉譯作用，接著以凝膠電泳，檢測到發生在可轉譯之mRNA族群中的改變。該初步工作和在活體外轉譯之蛋白質的後續分析，顯示在老化進行期間大多數mRNAs的富含量明顯減少，而其他可轉譯mRNAs則增加(Watanabe和Imaseki, 1982；Davies和Grierson, 1989；Becker和Apel, 1993；Buchanan-Wollaston, 1994；Smart等人，1995)。以老化葉片組織之mRNAs製造的cDNA庫的差示篩選，亦證實在老化期間向下調節許多基因的表現，而其他基因的表現則被向上-調節。已經從各種植物物種中確認出SAGs，包括芥菜屬(Hensel等人，1993；Taylor等人，1993；Lohman等人，1994；Oh等人，1996)、蘆筍(King等人，1995)、大麥(Becker和Apel, 1993)、甘藍型油菜(Brassica napus) (Buchanan-Wollaston, 1994)、玉蜀黍(Smart等人，1995)、蘿蔔(Azumi和Watanabe, 1991)和蕃茄(Davies和Grierson, 1989；Drake等人，1996)。可在形態學上藉著其獨特典型的葉片變黃，從葉片的邊緣開始且最後達到葉脈，來確認老化(Weaver等人，1998)。在阿拉伯芥簇狀葉中可見到的老化，出現在發芽之後大約21天，在那時突然地向上調節SAG 12 (Noh an Amasino, 1999)。SAG

12是對天然老化具有最密切專一性的基因，並因此被稱為老化標記。在年輕葉片中沒有可檢測的表現，在較老的葉片中，在它們有大約20%變黃之後誘導SAG 12，但不會被不引起葉片變黃的處理所誘導(Weaver等人，1998)。可藉著SAG 12之基因產物對半胱胺酸蛋白酶顯示出類似性，且在老化期間可能涉及蛋白質周轉的事實，解釋了它對天然老化的高度專一性(Lohman等人，1994；Weaver等人，1998)。

基因轉殖植物的說明

產製基因轉殖之芥菜屬植物，其在SAG 12(葉片老化-專一的)啟動基因的控制之下，表現全長的反義老化-誘導之eIF-5A轉殖基因，該SAG 12啟動基因，在天然葉片的老化開始時被激活，大約在發芽之後21天(Noh和Amasino, 1994)，但在壓力-誘導之老化的事件中則否。在此時，基因轉殖的植物表現其特徵在於壓抑全長老化-誘導之eIF-5A表現的表現型。從3至8週齡的基因轉殖芥菜屬反義全長老化-誘導之eIF-5A植物中，收穫簇狀葉。

在SAG 12啟動基因的控制之下，產製同種接合子基因轉殖之反義老化-誘導之eIF-5A阿拉伯芥植物的方法

將SAG 12-反義-全長老化-誘導之eIF-5A構築體插入pKYLX71中

首先，利用EcoRI和HindIII切開質體pKYLX71，移出其雙35S啟動基因，並利用Klenow酵素填滿所得的黏狀末端，創造鈍端。然後連接沒有啟動基因的pKYLX71，再度

環化成質體。

其次，從基因組DNA中藉著PCR擴大芥菜屬SAG 12啟動基因，使用含有SalI和XbaI的引子，如同下述。然後使用限制酵素SalI和XbaI，接著以T4 DNA連接酶連接，將該啟動基因序列插入pBluescript的多重選殖位置(MCS)內。

前進SAG 12引子為5'-GGCC**GTCGAC**GATATCTCTTTTTATATTCAAAC-3'(SEQ ID NO:50)(加下標線的部分為SalI認知位置，用來將PCR片段的5'-末端連接到pBluescript之多重選殖位置(MCS)中的SalI位置內)。逆向SAG 12引子為5'-CG**TCTAGA**CATTGTTTTAGGAAAGTTAAATGA-3'(SEQ ID NO:51)(加下標線的部分為XbaI認知位置，用來將PCR片段的5'-末端連接到pBluescript之多重選殖位置(MCS)中的XbaI位置內)。

第三，欲創造pBluescript-SAG 12:反義-全長-老化-誘導之eIF-5A構築體，藉著PCR從芥菜屬cDNA庫中擴大全長的老化-誘導之eIF-5A，使用具有SacI和NotI限制位置的引子，如下概述，並繼代選殖至在先前段落中描述的pBluescript-SAG 12內。注意SacI和NotI位置在pBluescript-SAG 12載體內的方向，以便以基因的反義方向來繼代選殖該基因(即NotI位置在SacI位置之上游)。

前進全長的老化-誘導之eIF-5A引子為5'-CC**GAGCTC**CTGTTACCAAAAAATCTGTACC-3'(SEQ ID NO:48)(注意：加下標線的部分為SacI認知序列，用來將PCR片段的5'-末端連接到pBluescript-SAG 12載體之多重選殖位置(MCS)中

的SacI位置內)。逆向全長的老化-誘導之eIF-5A引子為5'-ACCTCGA **GCGGCCGC**AGAAGAAGTATAAAAACCATC-3' (SEQ ID NO:49)(注意：加下標線的部分為NotI認知序列，用來連接到pBluescript-SAG 12載體的多重選殖位置(MCS)內)。

最後，藉著以SacI和XhoI消化pKYLX71，亦利用SalI和SacI從pBluescript中切下SAG 12:全長的老化-誘導之eIF-5A卡匣，在雙重載體pKYLX71中創造想要的構築體。

XhoI和SalI黏狀末端是部分互補的。因此，利用T4 DNA連接酶能夠將這兩組經過消化的突出物(亦即SacI與SacI，以及XhoI與SalI)連接在一起，創造最後的構築體(在pKYLX71中的SAG 12:反義-老化-誘導之eIF-5A)。

轉化作用和T1種子收穫

使pKYLX71-SAG 12:反義-eIF-5A構築體在大腸桿菌DHα細胞中增殖，分離並電穿透至勝任的農桿菌品系內。然後使用細菌浸潤4.5週齡野外型芥菜屬植物，並將所得的經過浸潤的植物命名為"T_0"植物，然後使其生長至其生命週期結束。收穫種子，收集並命名為T_1種子。將T_1種子平舖在10個培養盤上，並篩選康黴素抗藥性(1/2 MS鹽和50微克康黴素/毫升)，以野外型做為對照組；只有那些含有pKYLX71-SAG 12-反義-eIF-5A構築體的種子存活，並使其在康黴素(K50)培養基上生長。從這些培養盤中選出24個T_1苗木，並放在土壤中。將從T_1基因轉殖植物中收穫的種子標示為T_2種子。每個苗木產生一個植物株(#1=植株1

含有1個植物，#2=植株1含有1個植物，等等)。

表現型的篩選和確認

一旦確認康黴素抗藥性T_1種子，便使T_2、T_3和T_4的連續世代生長。藉著在K50培養基上篩選，有可能區別那些繼承遺傳構築體且對該構築體為同種接合子的植物。當在花盆中生長時，在一個T_3植物株中觀察到受阻生長的表現型表現。然而，當使同組的種子在相同的條件下再度-生長時，卻未觀察到表現型。

從24個T_1植物中，以高種子產量為基礎選出4個植株(植株T2.14、T2.18、T2.19和T2.23)，並平舖在K50培養基上，以野外型種子做為對照組。得自每個植株大約75%的種子在K50培養基上存活，並落在小、中和大的尺寸分類中。將得自每個植株的小、中和大苗木從培養盤中移出，並種植在土壤中。在溫室條件下，小苗木不像它的中和大相對物那樣快地恢復。在第6週，小植物才開始顯示出挺直的徵兆，而其他的植物已經挺直並開花。總計6個基因轉殖的T_2植物(得自總共3個植株x8個植物=96個基因轉殖植物)證實在挺直方面明顯地延遲，並視為"延遲挺直的"植物。這些植物的種子產量亦明顯地比其他基因轉殖者更低。

從96個T_2植物中，選擇3個植株來產生T_3植物(T3.19.S8和T3.14.L7，它們為延遲挺直株；以及T3.23.S3，它不是延遲挺直株)。當種植在K50培養盤上時，這些植株顯示出同種接合子的存活。將13個苗木移植到花盆中(每盆10個

苗木)。從該組植物中，在T3.14.L7植物植株中觀察到戲劇化的侏儒表現型。收集T_4種子，並在植株中觀察到較低的種子產量。在植株T3.19.S8中觀察到密集生長(密集的果莢生長，較多分支)的表現型，而在植株T3.23.S3中觀察到類似野外型的表現型。比較得自3個基因轉殖植株的種子尺寸，但判定在統計學上沒有顯著差異。亦分析葉綠素含量，但判定在統計學上與野外型對照組之間沒有顯著差異。

在K50上篩選植株T3.19.S8、T3.14.L7和T3.23.S3的T_4種子，獲得植物的下一個世代，並與死掉的野外型種子相比較，顯示其繼承基因構築體(在培養盤上均一的綠色生長)的證據。然而，當種植在個別的平台上時，並未表現出侏儒表現型，暗示已經喪失了eIF-F5A反義轉殖基因。最後，在K50培養盤上篩選從所有T_5植物中收集到的種子，並顯示康黴素抗藥性的證據。目前進行中的研究，證實已經喪失該反義轉殖基因，而這些T4植物是無合子的(azygous)。

從母植株T2.14、T2.19和T2.23中選出8個後代植株，並在K50培養基上篩選，以野外型種子做為對照組。以低種子產量為基礎選出3個植株：T3.14.L8、T3.14.S8和T3.23.S1。選出其他5個植株為：T3.18.S7、T3.18.S2、T3.19.S1、T3.19.S5和T3.23.S6。在K50培養基上篩選所有的植株，顯示同種接合子的存活，而T3.14.L8、T3.14.S8和T3.23.S6則顯示異種接合子的存活。得自存活之植株

T3.14.L8和T3.14.S8的苗木是白色的，並具有綠色的脈管組織，而得自存活之T3.23.S6的苗木整個都是暗綠色的。選擇這些苗木進行移植。總計將28個得自每個植株的苗木移植到格子內，並在溫室條件下生長。

在第3週，所有的植株都開始挺直，除了植株T3.14.L8和T3.23.S1，以及在植株T3.18.S7、T3.18.S2、T3.19.S1、T3.19.S5、T3.23.S1和T3.23.S6內的數個植物。在T3.14.L8和T3.14.S8植株中觀察到不規則的簇狀葉形態學(第二對葉片表現型的延長)。在第5週，亦在植株T3.18.S7和T3.23.S6中觀察到增加數目之簇狀葉的額外不規則葉片形態學，以及邊緣捲曲的簇狀葉形態學。在植株T3.23.S1、T3.19.S1和T3.19.S5中觀察到比野外型更小的叢簇。在第7週，在植株T3.18.S7、T3.18.S2、T3.19.S1、T3.19.S5、T3.23.S1和T3.23.S6中觀察到細長的莖和無莖延長的表現型。在第5和6週分別收集每個植物的第一和第二個莖生葉，用來調查老化eIF-5A的蛋白質表現。

實例24

氧輸入的判定

收穫葉片，並在秤重之前先測量它們的面積。使用1毫升冰冷脫氣的研磨緩衝溶液，以臼和杵將葉片磨成細粉。然後將勻漿移至微量離心管中，並立刻放在冰上。至於蕃茄葉片，必須使經過分離的勻漿通過一片神奇濾布(Miracloth)過濾。

將得自所有試樣的50微升勻漿加至含有5毫升研磨緩衝

溶液和25微升DCPIP(2,6-二氯酚靛酚)的10毫升試管中。徹底搖動試樣，然後將一組試樣放在由一對燈提供的照明下15分鐘，並將第二組試樣放在暗處15分鐘。在15分鐘培養之後，在兩組試樣中加入50微升DCMU(3-(3,4-二氯苯基)-1,1-二甲基脲)，以便中止該反應，然後在微量離心機中以14,000 g離心2分鐘。在590毫微米處讀取所收集之上清液的吸光度，使用研磨緩衝溶液做為空白。

該分析之莫耳消光係數為$16x10^3$，即藉著$16x10^3$微莫耳DCPIP降低/小時/毫升，以每公升1莫耳的濃度變化，改變該溶液之吸光度=(吸光度之差異)x[(1/$16x10^3$(莫耳/公升)]x[反應體積(毫升)/10^3(毫升/公升)]x[10^6(微莫耳/莫耳)]x[60(分鐘/小時)/(反應時間(分鐘)]x[1/試樣體積(毫升)]。

每降低2莫耳的DCPIP，將產生1莫耳O_2。參考：Allen J.F.和Holmes N.G., 1986在光合作用中的電子傳遞和氧化還原滴定：能量轉導(Electron Transport and Redox Titrations in Photosynthesis: Energy Transduction) M.F. Hipkins & N.R. Baker.編輯, IRL Press, Oxford 第107-108頁。

實例25

澱粉的定量判定

使用改編自Lustinec等人，在植物組織中使用玻璃纖維紙定量判定澱粉、直鏈澱粉和支鏈澱粉(Quantitative determination of starch, amylose, and amylopectin in plant

tissues using glass fiber paper)，Anal. Biochem. 132:265-271 (1983)的方法，判定在蕃茄莖中的澱粉內含量。在三份體積的水中，使用Omnimixer(每5秒12reps)，接著使用Polytron均質機(30秒)，將蕃茄莖組織均質化。在分析之前，將勻漿分成10毫升的等份儲存在-20℃下。為了分析，將10微升勻漿融解，並與等體積的濃縮高氯酸($HClO_4$，70%重量/重量)混合，在室溫下培養20分鐘，使澱粉溶解。同時，與蕃茄莖試樣並排處理數個馬鈴薯澱粉的溶液(範圍在0.1-1.0毫克/毫升中)，產生標準曲線。攪拌勻漿(或馬鈴薯澱粉標準溶液)，並使用附接抽氣器的真空燒瓶，通過Whatman GF/A玻璃微纖維紙(直徑9.0公分)過濾。將1毫升濾液與3毫升碘溶液A(8 mM I_2, 17 mM KI, 514 mM NaCl)混合，並在4℃下培養30分鐘，形成澱粉-碘沉澱物。使用附接抽氣器的真空燒瓶，在Whatman GF/A玻璃微纖維紙(直徑9.0公分)上收集沉澱物，然後以下列溶液沖洗濾液：以10毫升碘溶液B(83 mM I_2, 180 mM KI, 8%高氯[$HClO_4$]酸)沖洗一次；以5毫升乙醇-NaCl溶液(67%乙醇、342 mM NaCl)沖洗一次；以3毫升乙醇-NaOH溶液(67%乙醇、250 mM NaOH)沖洗兩次。一旦蒸發乙醇，便從抽氣器中移出微纖維紙，並插入有螺絲帽的玻璃管中。在試管中加入硫[H_2SO_4]酸(9毫升的0.75 M溶液)，並在沸水浴中培養該試管30分鐘。將三個1毫升-等份的洗脫物吸移至玻璃試管中，並與1毫升5%酚混合，接著很快與5毫升濃H_2SO_4混合。旋轉試管，並在室溫下培養30分鐘，容

許顏色展開。同時，藉著將1毫升0.75 M H_2SO_4與1毫升5%酚混合，並很快地加入5毫升濃H_2SO_4；製備分光光度計測量用的空白，亦在室溫下培養空白30分鐘。在480毫微米處使用空白校準分光光度計，測量並記錄所有試樣和馬鈴薯澱粉標準物的O.D.。使用馬鈴薯澱粉溶液製備標準曲線，並用來插入定量在每個試樣中的澱粉。

實例26

分別藉著阿拉伯芥正義老化-誘導之eIF-5A(At-eIF)和蕃茄正義老化-誘導之eIF-5A基因轉化阿拉伯芥(哥倫比亞生態型)。在基因轉殖植物的整個生命週期中，在組成上表現這些基因。這些植物的花梗，顯示出木質部發育的明顯增加。參見圖89-94。

將基因轉殖和對照組植物的種子播種在1/2 MS培養基瓊脂盤上，並保持在22℃、80%相對溼度和16小時亮/天的生長室中9天。然後將苗木移至有市售土壤的32-孔-平台中，並維持在與上述相同的條件下48天。選擇主要的花梗進行顯微觀察。從在叢簇以上2毫米內的莖基部，以手-切下橫切片。以間苯三酚-HCl法將切片染色。我們發現在該年齡的莖木質部已經達到其最大發育。在基因轉殖和對照組植物之間，比較木質部的尺寸(斷面的面積)。此外，亦在基因轉殖和對照組植物兩者中測量韌皮部和木髓部。

如下測量組織面積。利用Zeiss顯微鏡將橫切面拍照，並使用Photoshop®將顯微照片數位化。將這些影像印在紙上，並切掉不同的組織，然後藉著面積-測量計來測量其

面積。欲計算每個組織的精確面積，使用下列的公式：精確面積=(個別組織的紙上面積)/(放大倍數)^2。

因此，老化-誘導之eIF-5A似乎亦涉及與木質生成有關的程式化細胞死亡。在芥菜屬中，老化-誘導之AteIF-5A的組成上反義壓抑，降低了花梗的厚度和木質部細胞層的數目。相反的，其中在組成上過度-表現芥菜屬或蕃茄老化-誘導之eIF-5A的植物之花梗，平均比相對應之野外型植物的那些更厚1.7-倍，且每個花梗橫切面的總木質部面積更高2倍。過度-表現之基因轉殖植物亦已經大大地增加了簇狀葉的生物質量，且生長得比野外型植物更快，其可能代表提高的營養攝取。當在芥菜屬植物中過度-表現得自蕃茄的老化-誘導之eIF-5A等形物時，觀察到相同的表現型。這些結果集體地指出老化-誘導之eIF-5A等形物不僅調節葉和花的老化，還涉及木質生成。

實例27

脫氧亥普酸合成酶的壓抑，延遲了在常壓下預先包裝之切開萵苣變成褐色

萵苣是以水耕方式生長，因為對於獲得經過控制並藉著糖皮質激素-可誘導之啟動基因連續誘導轉殖基因(反義DHS)而言是理想的。將誘導劑，地塞米松直接應用在水耕溶液中。

圖149(a)顯示在收穫之前才剛滿6週齡的植物。圖149(b)顯示在花盆內側之氣石的圖。圖149(c)顯示有三個支持植物之開口的蓋子，以及中央的空氣管路。圖150顯示切開

萵苣在常壓中變成褐色。

圖150(a)顯示針對三個基因轉殖株：植株13(n=4)、植株21(n=5)和植株34(n=7)，以反義的方向表現萵苣DHS之3'UTR，以及野外型蘿蔓(romaine)萵苣(綠塔變種；n=12)，將變褐色的徵兆對時間因素作圖。在糖皮質激素-可誘導之啟動基因的控制之下表現轉殖基因。使萵苣頭以水耕方式生長，然後收穫並切成小片。將切片的萵苣保存在夾鏈袋中，放在7.5℃下6天。按0到4級評估切片萵苣的變褐色，並將1分定義為開始變褐色。出示標準偏差柱。圖150(b)顯示植株21之兩個個別植物的結果，顯示在6-天的研究中，0%變褐色。圖150(c)顯示植株34之一個單獨植物的結果，在相同期間內也沒有轉為褐色，而野外型萵苣則轉為褐色。

圖151顯示基因轉殖萵苣的西方墨點，顯示減少DHS蛋白質的表現。從四個表現萵苣DHS之反義3'UTR的個別萵苣植物，以及一個已經喪失轉殖基因，因為該基因在T2世代中被隔離("無效")的植物和一個野外型植物中，分離總蛋白質，並將每個試樣各20微克裝到以考馬斯藍染色的14%丙烯醯胺凝膠上。將凝膠沾染到PVDF膜，並以對蕃茄DHS升高的多株抗體探測。以比色法展開墨點，顯示相對於無效和野外型植物，在基因轉殖的植物中降低了DHS的表現。

實例28

在油菜中壓抑脫氧亥普酸合成酶的表現，增加了種子產量

脫氧亥普酸合成酶(DHS)調解兩個酵素反應的第一個，其將無活性的真核生物轉譯起始因子-5A(eIF-5A)轉變為能夠促進轉譯的激活形式。從老化葉片中製備之cDNA表現庫中，分離編碼油菜(威達甘藍型油菜(Brassica napus cv Westar))DHS的全長cDNA純種系。在基因轉殖的油菜植物中，藉著在組成之花椰菜嵌紋病毒(CaMV-35S)啟動基因的調節之下，表現油菜DHS cDNA的反義3'-UTR，壓抑DHS。參見圖158，顯示減少DHS蛋白質的表現。藉著修改替芥菜屬發展的草案，經由油菜花的真空浸潤，獲得基因轉殖的油菜植物。藉著移除在已經將植物真空-浸潤之後所形成的新花朵，提高了轉化的效率，並例行地獲得50至60%的轉化率。基因轉殖的植物已經降低了葉片DHS蛋白質的含量，並顯示延遲了自然的葉片老化。DHS的壓抑亦增加葉片尺寸1.5至2倍(參見圖157)，並導致種子產量的增加，高達65%(參見圖160)。這一部分可歸因於果莢尺寸的增加，平均比野外型果莢更長18%至26%，視植株而定(參見圖159)。當野外型和基因轉殖植物生長在6-英吋盆中時，種子產量將因DHS的壓抑而增加，比當植物生長在12英吋盆中時更多大約4.5倍。因此，DHS的壓抑似乎改善了生長在小容器中產生之次致死壓力的影響。基因轉殖植物之種子產量的增加，以三醯甘油的測量值為基礎，轉變為相對應之種子油內含量的增加，但在基因轉殖之種子中，油的脂肪酸組成並沒有改變。參見圖161(a)和(b)。

實例29

藉著投與脫氧亥普酸合成酶的抑制劑，並藉著脫氧亥普酸合成酶的反義壓抑，延長康乃馨花的花瓶壽命

從康乃馨植物中分離編碼脫氧亥普酸合成酶(DHS)的全長cDNA純種系(AF296079)。DHS調解兩個酵素反應的第一個，其將無活性的真核生物轉譯起始因子-5A(eIF-5A)轉變為能夠促進轉譯的激活形式。北方分析顯示DHS表現與康乃馨花瓣的老化有關。以DHS反應的抑制劑，包括二胺基丁烷(腐胺)、二胺基丙烷、二胺基己烷、二胺基辛烷和亞精胺處理切下的康乃馨花，延長了花的花瓶壽命高達83%。為了更確定地評估DHS在康乃馨花老化中的角色，藉著在基因轉殖的植物中，在組成的花椰菜花葉病毒啟動基因的調節之下，經由農桿菌轉化作用導入康乃馨DHS cDNA的反義3'-UTR，壓抑該蛋白質的表現。分析具有降低DHS表現之基因轉殖花的三個植株，發現相對於野外型花，具有更長的花瓶-壽命。的確，植株之一顯示出增加>100%的花瓶壽命。這些發現指出DHS在花朵老化中扮演重要的角色。

實例30

在芥菜屬中，可藉著以GA3處理，解救由脫氧亥普酸合成酶之壓抑所引起的延遲挺直表現型

脫氧亥普酸合成酶(DHS)是到處都有的酵素，為真核生物轉譯起始因子5A(eIF-5A)之轉譯後激活作用所必需的，且似乎對正常植物生長和發育是不可或缺的。藉著在基因轉殖的植物中，在老化-專一的SAG12啟動基因的調節之

下，表現全長的反義芥菜屬DHS cDNA，在芥菜屬中壓抑DHS。表現轉殖基因的植物已經降低了葉片DHS蛋白質的含量，顯示出延遲挺直，並顯著地延遲葉片老化的發生(2至5週)。挺直束亦是較短的，雖然這並未導致生物質量或種子產量的降低。以GA3處理基因轉殖植物逆轉了延遲挺直的表現型。在糖皮質激素-可誘導的啟動基因，GCI的調節之下，可藉著投與地塞米松(DEX)激活，藉著DHS的反義壓抑獲得類似的表現型。再者，投與GA3解救該表現型；即經過GA3-處理之基因轉殖植物正常地挺直，挺直束具有正常的尺寸，且沒有延遲葉片老化的發生。這些結果集體地指出DHS，在芥菜屬中經由三種eIF-5A等形物的一或多個，影響GA代謝。

實例31：以得自白楊之正義生長eIF-5A轉化芥菜屬植物，增加生物質量

以含有pKYLX71-正義-白楊生長-eIF-5A3的農桿菌品系GV3101浸潤四週齡-芥菜屬植物(參見圖171)。

將基因轉殖和對照組植物(僅以空的pKYLX71載體轉化，賦與康黴素抗藥性)的第一個世代(T1)之種子播種在補充有康黴素的½MS培養基瓊脂盤上。將植物放在22℃，80%溼度和16小時亮/天的生長室中。然後將苗木移至裝有市售土壤混合物的32-孔-平台中，並保持在與上述相同的條件下，直到收穫T2種子為止。再度在½MS培養基瓊脂盤上篩選T2種子的不同植株和對照組植物。將苗木移植到土壤中，並保持在與T1植物相同的條件下。

選擇基因轉殖植株3進行本實驗，它具有最佳的表現型。藉著西方分析證實eIF5A被過度表現。在第6週，相對於僅有載體之對照組植物，基因轉殖植株3植物顯示出花梗高度有1.5倍的增加，並產生比對照組植物更多4-倍的種子產量。

將得自基因轉殖植株3的種子播種在裝有½MS培養基(補充康徽素)的培養盤上，篩選藏有過度表現之白楊eIF5A3的基因轉殖苗木。

將1週齡的苗木移至土壤Sunshine LC1/LG3，1:1(基本土壤，不添加肥料)中。參見Wang等人(2003) Plant Mol Biol 53:1223-1235，關於該廠牌土壤之土壤分析的討論，與例行使用之較肥沃的土壤廠牌(Promix BX)作比較。

當需要澆水時(在大約3天後)，施用一連串0克/公升、0.5克/公升、1克/公升、3克/公升和5克/公升的肥料(20:20:20)(至植物各自的平台)，直到土壤飽和為止。最適合生長的建議肥料用量是1克/公升。每週一次再度施用肥料。

針對葉片尺寸和顏色、挺直時間和花梗長度、果莢尺寸和數目等等，觀察形態學和表現型。所得的基因轉殖植物，在肥料的最適、次適和超最適濃度下具有增加的生物質量。參見圖172和173。

實例32：以正義之方向，利用突變老化eIF-5A轉化芥菜屬植物，增加了生物質量

按照上述，以突變老化eIF-5A轉化芥菜屬植物(不能被

亥普酸化)。所得的基因轉殖植物，在肥料的最適、次適和超最適濃度下具有增加的生物質量。參見圖174和175。

【圖式簡單說明】

圖1顯示eIF-5A的三種等形物：經過分離之阿拉伯芥老化-誘導之eIF-5A(SEQ ID NO:58；植株1)(之前在美國專利第6,538,182號和正在申請中的申請案09/725,019中描述)；創傷/病原-誘導之eIF-5A(SEQ ID NO:59；植株2)；以及生長eIF-5A(SEQ ID NO:60；植株3)的排列。以破折線(----)強調相同的胺基酸，並藉著實線(—)指出用於肽設計的區域。每個肽含有得自eIF-5A序列的11個胺基酸，以及在N-終端的額外半胱胺酸殘基，以便與KLH結合。

圖2顯示這三種阿拉伯芥等形物之密碼區的排列。植株1為老化-誘導的eIF-5A(SEQ ID NO:61)。植株2為創傷/病原-誘導的eIF-5A(SEQ ID NO:62)。植株3為生長eIF-5A(SEQ ID NO:63)。以框框指出在全部三種等形物中相同的鹼基對。序列僅包括從甲硫胺酸(ATG)到中止密碼子的密碼區。

圖3提供阿拉伯芥之老化-誘導之eIF-5A的基因組序列。(SEQ ID NO:78)。在下方加破折線(----)代表對其設計引子的區域。5'末端的引子亦含有HindIII限制位置，且3'末端的引子含有SacI限制位置，以便在連接到雙重載體內時確保適當的方向。框起來的區域代表用來作為北方墨點法之探針的3'末端。

圖4提供阿拉伯芥之創傷/病原-誘導之eIF-5A的基因組序

列(SEQ ID NO:79)。在下方加破折線(----)代表對其設計引子的區域。5'末端的引子亦含有XhoI限制位置，且3'末端的引子含有SacI限制位置，以便在連接到雙重載體內時確保適當的方向。框起來的區域代表用來作為北方墨點法之探針的3'末端。

圖5提供阿拉伯芥之生長eIF-5A的基因組序列(SEQ ID NO:52)。在下方加破折線(----)代表對其設計引子的區域。5'末端的引子亦含有xhoI限制位置，且3'末端的引子含有SacI限制位置，以便在連接到雙重載體內時確保適當的方向。框起來的區域代表用來作為北方墨點法之探針的3'末端。

圖6為雙載體pKYLX71-35S^{2}的輿圖(SEQ ID NO:80)。雙重載體pKYLX71-35S^{2}含有四環素抗藥性，可供在大腸桿菌中選擇轉化物，以及康黴素抗藥性，可供在含有康黴素的MS盤上選擇種子轉化物。啟動基因是雙重35S啟動基因，其用以提供比單一35S更高程度的表現。RbcS 3'是核酮糖-1,5-二磷酸羧化酶的UTR。

圖7為雙載體pGEM®-T Easy載體的輿圖。在多重選殖位置中間的T突出物提供了PCR產物的插入位置。Amp^{r}基因可用來篩選轉化物，以在氨苄青黴素存在下的生長為基礎。

圖8顯示在哥倫比亞生態型之阿拉伯芥野外型的不同組織中，eIF-5A之所有三種等形物的西方墨點。跑道說明如下：標示為2、3、4、5、6、7的跑道是在2、3、4、5、

6、7週齡時收集的總簇狀葉，Tr是得自以5% PEG處理之植物的葉片，U是得自以水沖洗之PEG對照組植物的葉片，B是緊閉未開的花芽，Fl是範圍從緊閉花芽到老化花朵之所有年齡的花朵，Si是在第6週收集的果莢，Se是吸水1天的種子，且St是在第6週收集的莖。

圖9為在哥倫比亞生態型之阿拉伯芥野外型的72小時之後，被感染葉片的老化-誘導之eIF-5A和創傷/病原-誘導之eIF-5A的西方墨點。當這些植物都是4週齡時，老化-誘導之AteIF-5A的表現程度均維持恆定。在毒力處理之植物中，增加創傷-誘導之AteIF-5A的表現。不能檢測到生長AteIF-5A的表現，並因此不納入本圖中。

圖10為在哥倫比亞生態型之阿拉伯芥野外型的72小時之後，在受傷葉片中eIF-5A之三種等形物的北方墨點。利用止血鉗使葉片受傷，並在0小時，處理之後馬上、受傷後1小時和受傷後9小時收集葉片。創傷-誘導之AteIF-5A轉錄本的表現是唯一在受傷後9小時增加的。在受傷事件中，生長AteIF-5A的表現開始降低。

圖11分別在跑道1、2和3中，敘述得自阿拉伯芥老化-誘導之eIF-5A(AteIF-5A)、創傷/病原-誘導之AteIF-5A和生長AteIF-5A的基因組DNA之PCR產物。切下單一的上方譜帶，並為了連接到pGEM內進行純化。

圖12顯示在pGEM中帶有老化-誘導之AteIF-5A、創傷/病原-誘導之AteIF-5A和生長AteIF-5A基因組序列的瓊脂糖凝膠。以EcoRI消化pGEM：老化-誘導之AteIF-5、pGEM：

創傷-誘導之AteIF-5A和pGEM：生長AteIF-5A，以便確認含有適當尺寸之插入物的陽性轉化物菌落。然後將這些純種系送去定序，證實該序列適合在植物中過度表現。

圖13顯示在pKYLX71中帶有創傷/病原-誘導之AteIF-5A、生長AteIF-5A基因組序列的瓊脂糖凝膠。經由利用適當酵素的雙重消化(D)和具有相對應引子的PCR(P)，針對創傷/病原-誘導之AteIF-5A插入物或生長AteIF-5A插入物，篩選能夠在含有四環素之培養盤上生長的菌落。

圖14為利用具有正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A的構築體轉化之植物的T1培養盤的照片。該培養盤上以黑色圈起兩個轉化物，並與植株13和14一致。以白色圈起野外型對照組。

圖15為四週齡之利用正義創傷/病原-誘導的AteIF-5A轉化之T1植物的照片。以P標籤指出基因轉殖株，以W標籤指出野外型植物，並以Y標籤指出雙重載體的對照組植物。植株6、8、10、13和14沒有產生種子。

圖16為5.5週齡之利用正義創傷/病原-誘導的AteIF-5A轉化之T1植物的照片。在本圖中只包括極小的植株。植株1、4和12全都產生種子，剩下的死掉，最後未產生種子。

圖17為在播種後10天利用正義創傷/病原-誘導之AteIF-5A轉化之T2植物的照片。所有的T2植株仍是異種接合子的，如同藉著康黴素抗藥性(暗色植物)之混合物來表示，且無-轉化物缺少康黴素抗藥性(淡色植物)。以白色圓圈指出野外型對照組。植株12不納入本圖，因為它只有一個

轉化物生長，且尚未移植。

圖18為在播種後10天利用正義生長AteIF-5A轉化之T1植物的照片。以黑色圓圈指出該植物的三個轉化物，並與植株6、7和8一致。以白色圓圈指出野外型對照組植物。

圖19為四週齡之利用正義生長AteIF-5A轉化之T1植物的照片。以B標籤指出轉化物植株，並以W標籤或沒有標籤表示野外型對照組。在圖片下方納入空的雙重載體(Y標籤)，顯示它看起來與野外型沒有差異。

圖20為利用正義生長AteIF-5A株轉化之T2植物的西方墨點。使用每個母植株的代表，判定在每個植株中的普通表現程度。

圖21為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(1A-1D株)轉化的T2植物。以B標籤指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株1A(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖22為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(2A-D株)轉化的T2植物。以B標籤指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株2D(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖23為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(4A-D株)轉化的T2植物。以B標籤指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照

組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株4D(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖24為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(15A-D株)轉化的T2植物。以B標籤指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株15A(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖25為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(8A-D株)轉化的T2植物。以B標籤指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株8D(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖26為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(9E-H株)轉化的T2植物。以B標籤指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株9H(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖27為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(11A-D株)轉化的T2植物。以藍色標籤指出轉化物植株，並以白色標籤指出野外型對照組。以黃色標籤指出空的雙重載體對照組。植株11C(以藍色框框表示)將完成至T3。

圖28為在四週齡(上方)、五週齡(下左)和六週齡(下右)，利用正義生長AteIF-5A(16A-D株)轉化的T2植物。以B標籤

指出轉化物植株(灰色圓圈)，並以W標籤指出野外型對照組(白色橢圓形)。以Y標籤指出空的雙重載體對照組(黑色圓圈)。植株16C(以黑色框框表示)將完成至T3。

圖29為得自各種植物株(包括野外型對照組和已經利用正義生長AteIF-5A轉化之植物株)的阿拉伯芥種子的照片。植株11C和16C僅為野外型種子尺寸的88和87%，而植株2D和2H分別比野外型更大273和299%。

圖30為每個已經利用正義生長AteIF-5A轉化之植物亞株的平均種子尺寸的柱狀圖。每個植株都有亞株A-H，在圖中未分別標示。雙重對照組和野外型對照組相當於最後兩個長條柱。以按n=10來計算的偏差柱來表示標準偏差。

圖31為每個已經利用正義生長AteIF-5A轉化之植物亞株的個別種子重量的柱狀圖。每個植株都有亞株A-H。雙重對照組和野外型對照組相當於最後兩個長條柱。

圖32為顯示在個別種子重量對個別種子體積之間的比例關係的圖。

圖33為顯示每個已經利用正義生長AteIF-5A轉化之植物亞株，每個植物之種子產量的柱狀圖。每個植株都有亞株A-H。雙重對照組和野外型對照組相當於最後兩個長條柱。

圖34為在T2正義生長AteIF-5A植物中展現之表現型的概述。以藉著西方墨點判定之表現程度為基礎，將表現型分類。以( )填滿證實為高程度表現的植株，以( )填滿證實為中等程度表現的植株，以白色證實為

低程度表現或無表現的植株，無表現之植株或許是由於共同壓抑作用。

圖35顯示基因轉殖之芥菜屬植物(利用反義全長老化-誘導之eIF-5A轉化)與野外型植物的比較。基因轉殖植物顯示出延遲的老化。基因轉殖植物是矮小的，具有增加數目的小簇狀葉，並顯示延遲的老化。

圖36-38顯示植物(利用反義生長eIF-5A轉化)的照片。

圖39顯示用來建構產生反義阿拉伯芥3'DHS之載體的引子。

圖40顯示載體構築體。

圖41顯示分離自芥菜屬之創傷/病原因子eIF-5A的序列(DNA序列由SEQ ID NO:54揭示；蛋白質由SEQ ID NO:55揭示)，以及反義構築體的位置。引子由SEQ ID NOs:85-86揭示。

圖42顯示載體構築體(依出現順序分別為SEQ ID NOs:87-89)。

圖43顯示接種假單胞菌之葉片圓盤的培養盤計數。

圖44顯示在反義基因轉殖植物對野外型中之CFUs的圖表。

圖45敘述蕃茄葉片DHS cDNA序列(SEQ ID NO:1)之核苷酸序列，以及獲自蕃茄葉片cDNA庫的衍生胺基酸序列(SEQ ID NO:2)。

圖46敘述藉著將蕃茄DHS序列與在芥菜屬基因銀行中尚未確認之基因組序列排成一直線，獲得芥菜屬DHS基因的

核苷酸序列(SEQ ID NO:5；蛋白質由SEQ ID NO:6揭示)。預測在胺基酸序列之間的間隙為插入序列。圖46B敘述衍生的芥菜屬DHS胺基酸序列(SEQ ID NO:6)。圖46C敘述藉著PCR獲得的600個鹼基對之芥菜屬DHS cDNA的核苷酸序列(SEQ ID NO:26)。圖46D敘述衍生的芥菜屬DHS cDNA片段之胺基酸序列(SEQ ID NO:92)。

圖47為衍生之全長蕃茄葉片DHS胺基酸序列(SEQ ID NO:2之殘基1-369)與帶有人類(SEQ ID NO:3)、酵母菌(SEQ ID NO:45)、真菌(SEQ ID NO:44)和古原細菌(Archaeobacteria) (SEQ ID NO:46)之DHS蛋白質序列的衍生之全長芥菜屬老化-誘導之DHS胺基酸序列(SEQ ID NO:6)的排列。圍住在三或四個序列中相同的胺基酸。

圖48為蕃茄DHS cDNA的限制圖。

圖49為分離自蕃茄葉片之基因組DNA的南方墨點，並利用^{32}P-dCTP-標示之全長蕃茄DHS cDNA探測。

圖50為分離自不同發育階段之蕃茄花之RNA的北方墨點。上圖是總RNA的溴化乙錠染色凝膠。每條跑道含有10微克RNA。下圖是以^{32}P-dCTP-標示之全長蕃茄DHS cDNA探測之北方墨點的放射自顯照片。

圖51是在各種成熟階段，分離自蕃茄果實之RNA的北方墨點，利用^{32}P-dCTP-標示之全長蕃茄DHS cDNA探測之。每條跑道含有10微克RNA。

圖52為分離自蕃茄葉片之RNA的北方墨點，已經藉著以2M山梨糖醇處理6小時，使其發生乾旱-壓力。每條跑道含

有10微克RNA。以^{32}P-dCTP-標示之全長蕃茄DHS cDNA探測墨點。

圖53為分離自蕃茄葉片之RNA的北方墨點，已經使其暴露在寒冷的溫度下。圖53A為總RNA的溴化乙錠染色凝膠。每條跑道含有10微克RNA。圖53B是以^{32}P-dCTP-標示之全長蕃茄DHS cDNA探測之北方墨點的放射自顯照片。圖53C顯示按照葉片滲出液之傳導性，測量到相對應的漏出數據。

圖54為康乃馨DHS全長(1384個鹼基對)cDNA純種系核苷酸序列(SEQ ID NO:9)，不包括聚A尾和5'末端非-密碼區。在核苷酸序列下出示衍生的胺基酸序列(373個胺基酸)。(SEQ ID NO:10)

圖55為得自正在老化之芥菜屬葉片的總RNA的北方墨點，以^{32}P-dCTP-標示之全長芥菜屬DHS cDNA探測。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖56為分離自各種階段之康乃馨花花瓣的總RNA的北方墨點。利用^{32}P-dCTP-標示之全長康乃馨DHS cDNA探測墨點。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖57為蕃茄果實老化-誘導之eIF-5A基因的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:1)和衍生的胺基酸(下方)(SEQ ID NO:12)序列。

圖58為康乃馨老化-誘導之eIF-5A基因的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:13)和衍生的胺基酸(下方)(SEQ ID NO:14)序列。

圖59為芥菜屬老化-誘導之eIF-5A基因的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:15)和衍生的胺基酸(下方)(SEQ ID NO:16)序列。

圖60為分離自在各種發育階段之芥菜屬植物之葉片的總RNA的北方墨點。利用^{32}P-dCTP-標示之全長芥菜屬DHS cDNA和全長的老化-誘導之eIF-5A探測墨點。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖61為分離自在發育之未成熟果實(BK)、紅-硬(RF)和紅-軟(RS)階段的蕃茄果實之總RNA的北方墨點。利用^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA和全長老化-誘導之eIF-5A探測墨點。在紅-軟果實中，隨著果實成熟同時平行地向上調節DHS和eIF-5A。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖62為分離自以山梨糖醇處理以便誘發乾旱壓力的蕃茄葉片之總RNA的北方墨點。C為對照組；S是以山梨糖醇處理的。利用^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA和全長老化-誘導之eIF-5A探測墨點。反映乾旱壓力而向上調節eIF-5A和DHS兩者。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖63為分離自蕃茄植物之花芽和綻放正在老化之花的總RNA的北方墨點。利用^{32}P-dCTP-標示之全長老化-誘發之DHS cDNA和全長老化-誘導之eIF-5A探測墨點。在綻放/老化的花中，向上調節eIF-5A和DHS兩者。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖64為分離自寒冷傷害之蕃茄葉片的總RNA的北方墨點。利用^{32}P-dCTP-標示之全長DHS cDNA和全長老化-誘導之eIF-5A探測墨點。在再度加溫期間，隨著寒冷傷害之發展向上調節eIF-5A和DHS兩者。上方為放射自顯照片，下方為乙錠染色的凝膠。

圖65為3.1週齡之芥菜屬野外型(左)和以反義方向表現DHS基因之3'-末端的基因轉殖植物(在圖80中出示序列)的照片，顯示在基因轉殖植物中增加葉片尺寸。

圖66為4.6週齡之芥菜屬野外型(左)和以反義方向表現DHS基因之3'-末端的基因轉殖植物(在圖80中出示序列)的照片，顯示在基因轉殖植物中增加葉片尺寸。

圖67為5.6週齡之芥菜屬野外型(左)和以反義方向表現DHS基因之3'-末端的基因轉殖植物(在圖80中出示序列)的照片，顯示在基因轉殖植物中增加葉片尺寸。

圖68為6.1週齡之芥菜屬野外型(左)和以反義方向表現DHS基因之3'-末端的基因轉殖植物(在圖80中出示序列)的照片，顯示在基因轉殖植物中增加葉片尺寸。

圖69為顯示在得自三種以反義方向表現DHS基因的T_1基因轉殖芥菜屬植物株之種子產量上增加的圖。以種子的體積來表示種子產量。至於野外型植物，顯示n=30的SE。

圖70為以反義方向表現DHS基因之3'-末端(在圖80中出示之序列)的基因轉殖蕃茄植物(左)和野外型植物(右)的照片，顯示在基因轉殖植物中增加葉片尺寸並增加植物尺寸。在將植株移至土壤之後18天再拍照。

圖71為以反義方向表現DHS基因之3'-末端(在圖36中出示之序列)的基因轉殖蕃茄植物(左)和野外型植物(右)的照片，顯示在基因轉殖植物中增加葉片尺寸並增加植物尺寸。在將植株移至土壤之後32天再拍照。

圖72到79為得自野外型(上圖)和以反義方向表現全長DHS基因之基因轉殖植物(下圖)的蕃茄果實的照片。在發育的未成熟果實階段收穫果實，並在生長室中使其成熟。在每個圖的左上角指出在收穫之後的天數。

圖80為芥菜屬老化-誘導之DHS基因的3'-末端的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:30)和衍生之胺基酸(下方)(SEQ ID NO:90)序列，以反義的方向來轉化植物。

圖81為蕃茄DHS基因之3'-末端的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:31)和衍生之胺基酸(下方)(SEQ ID NO:91)序列，以反義的方向來轉化植物。

圖82為600個鹼基對之芥菜屬DHS探針的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:30)和衍生之胺基酸(下方)(SEQ ID NO:92)序列，用來分離全長的芥菜屬基因。

圖83為483個鹼基對之康乃馨DHS探針的核苷酸(上方)(SEQ ID NO:27)和衍生之胺基酸(下方)(SEQ ID NO:93)序列，用來分離全長的康乃馨基因。

圖84(a)和(b)為得自以反義方向表現DHS基因之3'-末端(在圖81中出示之序列)的基因轉殖蕃茄植物之蕃茄果實(右)，以及得自野外型植物之蕃茄果實(左)的照片。野外型果實顯示出頂腐病，基因轉殖的果實則否。

圖85顯示得自數個植物物種之eIF-5A的各種等形物的排列。亦提供亥普酸保留區的排列。依出現順序分別顯示SEQ ID NOs:4, 94-106及108-125。

圖86提供蕃茄老化-誘導之eIF-5A多核苷酸(SEQ ID NO:126)和胺基酸序列(SEQ ID NO:127)。

圖87提供芥菜屬老化-誘導之eIF-5A，以及pKYLX71-正義老化-誘導之eIF-5A的建構。引子序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:128-129揭示。載體序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:130-132揭示。

圖88提供蕃茄老化-誘導之eIF-5A，以及pKYLX71-正義老化-誘導之eIF-5A的建構。引子序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:133-134揭示。載體序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:135-137揭示。

圖89提供比較阿拉伯芥對照組和包括正義多核苷酸老化-誘導之eIF-5A之基因轉殖植物的照片。基因轉殖植物具有較厚的花梗，勝過對照組植物。

圖90和91顯示包括正義多核苷酸老化-誘導之eIF-5A的基因轉殖植物(圖90-芥菜屬和圖91-蕃茄)，藉由在基因轉殖植物中增加的木質部，表示其具有增加的木質生成(xylogenesis)。以間苯三酚-HCl將木質部區染成灰色。

圖92提供比較阿拉伯芥對照組和包括正義多核苷酸老化-誘導之eIF-5A之阿拉伯芥基因轉殖植物的照片。在阿拉伯芥中使用蕃茄正義多核苷酸老化-誘導之eIF-5A。基因轉殖植物具有較厚的花梗，勝過對照組植物。

圖93和94為在包括正義多核苷酸老化-誘導之eIF-5A的基因轉殖植物中，顯示增加木質生成作用的柱狀圖。圖94係關於蕃茄正義多核苷酸老化-誘導之eIF-5A。

圖95提供油菜生長eIF-5A胺基酸(SEQ ID NO:67)和多核苷酸(SEQ ID NO:66)序列。

圖96提供油菜生長eIF-5A，以及pKYLX71-正義生長eIF-5A的建構。引子序列由SEQ ID NO:138揭示。載體序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:139-141揭示。

圖97提供油菜DHS胺基酸(SEQ ID NO:71)和多核苷酸(SEQ ID NO:70)序列。

圖98提供油菜DHS，以及pKYLX71-正義DHS的建構。3'-UTR序列由SEQ ID NO:142揭示。載體序列分別由SEQ ID NOs:143-145揭示。

圖99以柱狀圖形式顯示在油菜中抑制DHS表現，增加種子產量。

圖100以柱狀圖形式顯示eIF-5A之生長等形物的向上調節，從左到右為芥菜屬、油菜、蕃茄，以及蕃茄DHS的向上調節。

圖101提供蕃茄生長eIF-5A胺基酸(SEQ ID NO:65)和多核苷酸(SEQ ID NO:64)序列。

圖102提供蕃茄生長eIF-5A，以及pKYLX71-正義蕃茄生長eIF-5A的建構。引子序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:146-147揭示。載體序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:148-150揭示。

圖103提供蕃茄創傷/病原-誘導之eIF-5A胺基酸(SEQ ID NO:57)和多核苷酸(SEQ ID NO:56)序列。

圖104a和b提供蕃茄創傷/病原-誘導之eIF-5A，以及pKLYX71-正義蕃茄創傷/病原-誘導之eIF-5A的建構。引子序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:151-152揭示。載體序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:153-155揭示。

圖105提供部分的萵苣DHS多核苷酸序列。引子序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:156-157揭示。萵苣序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:158-159揭示。

圖106提供pTA7001-3'UTR反義萵苣DHS的構築體。

圖107A和B提供紫花苜蓿DHS胺基酸和多核苷酸序列。圖107A揭示編碼SEQ ID NO:73之SEQ ID NO:72之核苷酸1-1861。圖107B揭示SEQ ID Nos:72(核苷酸)及73(蛋白質)。

圖108A和B提供香蕉DHS胺基酸(SEQ ID NO:75)和多核苷酸(SEQ ID NO:74)序列。

圖109A和B提供白楊DHS胺基酸(SEQ ID NO:77)和多核苷酸(SEQ ID NO:76)序列。

圖110提供部分的香蕉葉斑病菌(mycosphaerella fijiensis)DHS胺基酸和多核苷酸序列。圖依出現順序分別揭示SEQ ID NOs:68, 160, 69, 161-163, 165, 163，其編碼164/53, 47(引子), 107及53。

圖111顯示eIF-5A之激活作用的圖解。

圖112是康乃馨老化和eIF-5A表現的北方分析。

圖113顯示基因轉殖康乃馨(反義老化-誘導之eIF-5A)，顯示切花有較長的儲存壽命。

圖114顯示香蕉(帶有反義DHS之基因轉殖植物)的延遲腐壞。

圖115顯示蕃茄(帶有反義DHS之基因轉殖植物)的延遲腐壞。

圖116顯示芥菜屬老化-誘導之eIF-5A(AteIF-5A1)在子葉、葉片和花中的表現。

圖117顯示在基因轉殖(芥菜屬反義老化-誘導之eIF-5A)(AteIF-5A1)的芥菜屬中，芥菜屬葉片的延遲老化。

圖118顯示在第一對真葉中芥菜屬老化-誘導之eIF-5A::GUS的表現。

圖119顯示基因轉殖植物(反義老化-誘導之eIF-5A)具有比野外型植物更少的木質部。

圖120顯示在基因轉殖植物(老化-誘導之eIF-5A的正義構築體)中提高了木質部的形成。

圖121顯示在基因轉殖植物(經由反義構築體降低壓力-誘導之eIF-5A表現)中對乾旱的抵抗力。

圖122是顯示在乾旱壓力下，野外型和基因轉殖芥菜屬存活的柱狀圖。基因轉殖植物(經由反義構築體降低壓力-誘導之eIF-5A的表現)有增加的存活。

圖123顯示野外型油菜和基因轉殖油菜(經由反義構築體降低壓力-誘導之eIF-5A表現)的比較，並顯示基因轉殖油菜具有增加的生物質量。

圖124顯示基因轉殖油菜植株(經由反義構築體降低壓力-誘導之eIF-5A表現)具有增加的種子產量，勝過野外型植物。

圖125指出在以丁香假單胞菌(P. syringae)感染之後，向上調節了創傷/病原-誘導之eIF-5A。

圖126顯示創傷/病原-誘導之eIF-5A等形物的反義壓抑，抑制了病毒病原的感染。基因轉殖植物在抑制感染上，顯示出勝過對照組植物99%的增加。

圖127-130顯示基因轉殖油菜(反義創傷/病原-誘導之eIF-5A等形物)顯示對菌核病菌(Sclerotinia sclerotiorum)感染的抵抗力。"WT"是得自野外型植物的葉片。"TG-1"和"TG-5"是得自基因轉殖植物的葉片。

圖131顯示基因轉殖香蕉(反義DHS)(左邊)和野外型香蕉(右邊)的照片，並顯示基因轉殖香蕉植物具有比野外型對照組更大的生物質量。

圖132顯示基因轉殖蕃茄(正義方向之生長eIF-5A)(左邊)具有勝過野外型對照組植物(右邊)的增加生物質量。

圖133顯示基因轉殖油菜(正義方向之生長eIF-5A)具有勝過野外型對照組植物的增加生物質量。

圖134顯示基因轉殖油菜(正義方向之生長eIF-5A)具有勝過野外型對照組植物的增加種子產量。

圖135提供萵苣DHS序列。核酸為SEQ ID NO:166，且胺基酸序列為SEQ ID NO:167。

圖136提供部分的矮牽牛DHS核苷酸(SEQ ID NO:170)和胺基酸序列(SEQ ID NO:171)，以及用來分離DHS序列的兩個引子(SEQ ID NOs:168-169)。

圖137提供紫花苜蓿之創傷/病原eIF-5A的核酸序列(SEQ ID NO:172)和胺基酸序列(SEQ ID NO:173)。

圖138提供紫花苜蓿之老化eIF-5A的核酸序列(SEQ ID NO:174)和胺基酸序列(SEQ ID NO:175)。

圖139提供紫花苜蓿之壓力eIF-5A的核酸序列(SEQ ID NO:176)和胺基酸序列(SEQ ID NO:177)。

圖140提供紫花苜蓿之生長eIF-5A的核酸序列(SEQ ID NO:178)和胺基酸序列(SEQ ID NO:179)。

圖141-144提供在萬苣中eIF-5A之不同等形物的部分序列(LF5A-1、LF5A-3、LFA-2和LFA-1)。圖141揭示SEQ ID Nos:180(核苷酸)及181(蛋白質)。圖142揭示SEQ ID Nos:182(核苷酸)及183(蛋白質)。圖143揭示SEQ ID Nos:184(核苷酸)及185(蛋白質)。圖144依出現順序分別揭示SEQ ID Nos:186-187及210-211。

圖145提供蕃茄之生長eIF-5A序列的序列(核酸-SEQ ID ON:188)和胺基酸(SEQ ID NO:189)。

圖146提供蕃茄之壓力eIF-5A序列的序列(核酸-SEQ ID ON:190)和胺基酸(SEQ ID NO:191)。

圖147A-C提供分離自得自白楊樹的四個eIF-5A之核酸和胺基酸eIF-5A序列("F1"(編碼SEQ ID NO:193之SEQ ID NO:192)、"F2"(編碼SEQ ID NO:195之SEQ ID NO:194)、

"F3"(編碼SEQ ID NO:197之SEQ ID NO:196)和"F4"(編碼SEQ ID NO:199之SEQ ID NO:198))。

圖148(a)和(b)提供各種DHS的胺基酸排列，顯示DHS跨越物種的高度保留性質。圖依出現順序分別揭示SEQ ID NOs:45, 2, 200, 73, 77, 201, 10, 167, 75, 202及3。

圖149顯示具有向下調節DHS的正在生長中之萵苣所使用的水耕條件。

圖150顯示在具有向下調節萵苣DHS表現的切開萵苣中，延遲變成棕色。

圖151顯示西方墨點，指出具有萵苣DHS之反義3'末端的基因轉殖萵苣顯示出降低DHS的表現。

圖152顯示為了以DHS之反義3'末端轉化芥菜屬，建構所使用之載體。

圖153顯示向下調節DHS的芥菜屬植物，具有勝過野外型植物(利用在圖152中所示之載體產生的基因轉殖芥菜屬)的增加之生長速率/生物質量。

圖154顯示向下調節DHS之芥菜屬植物，具有勝過野外型植物(利用在圖152中所示之載體產生的基因轉殖芥菜屬)的增加之生長速率/生物質量。

圖155顯示向下調節DHS之芥菜屬植物，具有勝過野外型植物(利用在圖152中所示之載體產生的基因轉殖芥菜屬)的增加之種子產量。

圖156顯示向下調節DHS之芥菜屬植物，具有勝過野外型植物(利用在圖152中所示之載體產生的基因轉殖芥菜屬)

的增加之根部發育。

圖157顯示向下調節DHS之油菜植物，具有勝過野外型植物的增加之生長速率/生物質量。

圖158顯示西方墨點，指出反義DHS已經引起DHS表現的減少。

圖159顯示向下調節DHS之油菜植物，具有勝過野外型植物的增加之果莢尺寸。

圖160顯示向下調節DHS之油菜植物，具有勝過野外型植物的增加之種子產量。

圖161(a)和(b)顯示在向下調節DHS之油菜植物中，在每個種子的油量上沒有改變，且在油的脂肪酸組成上沒有改變。

圖162顯示將白楊生長eIF-5A以正義方向導入芥菜類內，以便達到向上調節生長eIF-5A的作用。所得的植物具有增加的生長速率/生物質量。

圖163顯示將白楊生長eIF-5A以正義方向導入芥菜類內，以便達到向上調節生長eIF-5A的作用。所得的植物具有增加的生長速率/生物質量

圖164顯示將白楊生長eIF-5A以正義方向導入芥菜類內，以便達到向上調節生長eIF-5A的作用。所得的植物具有增加的生長速率/生物質量

圖165顯示當在油菜植物中以正義方向使用油菜或芥菜類生長eIF-5A時，在油菜植物中有增加的種子產量。

圖166顯示已經利用突變老化eIF-5A(不能被亥普酸化)轉

化的基因轉殖芥菜類，具有勝過野外型芥菜類的增加之生物質量。

圖167顯示已經利用突變老化eIF-5A(不能被亥普酸化)轉化的基因轉殖芥菜類，具有勝過野外型芥菜類的增加之生物質量。

圖168顯示在芥菜類中以正義之方向表現從白楊(美洲黑楊(populus deltoides))中分離的生長eIF-5A，結果在種子產量上有勝過對照組植物的增加。

圖169比較得自三種不同基因轉殖之芥菜類植株的種子產量，這些基因轉殖的芥菜類植株以正義之方向表現白楊生長因子eIF5A，顯示三種植株均有增加的種子產量。

圖170提供美洲黑楊(白楊)生長eIF-5A的全長cDNA (SEQ ID NO:203)，以及蛋白質的全長胺基酸序列(SEQ ID NO:204)。圖文揭示SEQ ID NO:203之核苷酸40-57及530-550。

圖171提供用來轉化芥菜類的載體構築體，其帶有正義方向的白楊生長eIF5A。引子序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:205-206揭示。載體序列依出現順序分別由SEQ ID NOs:207-209揭示。

圖172和173顯示基因轉殖之芥菜類植物(已經以在圖171中出示的載體轉化)，當以不同量的肥料，包括最適量、次適量和超最適量之濃度處理時，具有勝過對照組植物的增加之生物質量。

圖174和175顯示基因轉殖之芥菜類植物(已經以突變老

化-誘導之eIF-5a轉化），當以不同量的肥料，包括最適量、次適量和超最適量之濃度處理時，具有勝過對照組植物的增加之生物質量。

參考文獻

Azumi, Y and Watanabe, A (1991) Evidence for a senescence-associated gene induced by darkness. Plant Physiol 95: 577-583.

Becker W, Apel K (1993) Differences in gene expression between natural and artificially induced leaf senescence. Planta 189: 74-79

Bevec , D., Jaksche, H., Oft, M., Wohl, T., Himmelspach, M., Pacher, A., Schebesta, M., Koettnitz, K., Dobrovnik, M., Csonga, R., Lottspeich, F., and Hauber, J (1996) Inhibition of HIV-1 replication in lymphocytes by mutants of the Rev cofactor of eIF-5A. Science 271:1858-1860.

Bevec, D, and Hauber, J (1997) Eukaryotic initiation factor 5A activity and HIV-1 Rev function. Biol Signals 6:124-133.

Bleecker, A.B., and Patterson, SE (1997) Last exit: Senescence, abscission, and meristem arrest in Arabidopsis. Plant Cell. 9:1169-1179.

Buchanan-Wollaston, V (1997) The molecular biology of leaf senescence. J Exp Bot 48:181-191.

Buchanan-Wollaston V (1994) Isolation of cDNA clones for genes that are expressed during leaf senescence in *Brassica napus*. Plant Physiol 105: 839-846

Chen, KY, and Liu, AYC. (1997) Biochemistry and function of hypusine formation on eukaryotic initiation factor 5A. Biol Signals 6:105-109.

Davies KM, and Grierson D (1989) Identification of cDNA clones for tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) mRNAs that accumulate during fruit

ripening and leaf senescence in response to ethylene. Plant Cell 179: 73-80.

Drake R, John I, Farrell A, Cooper W, Schuch W, and Grierson D (1996) Isolation and analysis of cDNAs encoding tomato cysteine proteases expressed during leaf senescence. Plant Mol Biol 30: 755-767

Gan, S and Amasino, RM (1997). Molecular genetic regulation and manipulation of leaf senescence. Plant Physiol 113: 313-319.

Gan, S and Amasino, RM (1995) Inhibition of leaf senescence by autoregulated production of cytokinin. Science 270: 1986-1988.

Hanauske-Abel, H.M., Park, M.H., Hanauske, A.-R., Popowicz, A.M., Lalande, M., and Folk, J.E. Inhibition of G1-S transition by inhibitors of deoxyhypusine hydroxylation. Biochem Biophys Acta 1221: 115-124, 1994.

Henderson, BR, and Percipalle, P. (1997) Interactions between HIV Rev and nuclear import and export factors: the Rev nuclear localization signal mediate specific binding to human importin-beta. J Mol Biol 274: 693-707.

Hensel, L.L., V. Grbic, D.B. Baumgarten, and A.B. Bleecker. (1993). Developmental and age-related processes that influence the longevity and senescence of photosynthetic tissues in Arabidopsis. Plant Cell 5:553-564.

Jakus, J., Wolff, E.C., Park, M.H., and Folk, J.E. Features of the spermidine-binding site of deoxyhypusine synthase as derived from inhibition studies: effective inhibition by *bis*-and *mono*-guanylated diamines and polyamines. J Biol Chem 268:13151-13159, 1993.

Kang, HA, and Hershey, JWB (1994) Effect of initiation factor eIF-5A depletion on protein synthesis and proliferation of *Saccharomyces*

cerevisiae. J Biol Chem 269: 3934-3940.

Katahira, J, Ishizaki, T, Sakai, H, Adachi, A, Yamamoto, K, and Shida, H. (1995) Effects of translation initiation factor eIF-5A on the functioning of human T-cell leukemia virus type I Rex and human immunodeficiency virus Rev inhibited trans dominantly by a Rex mutant deficient in RNA binding. J Virol 69: 3125-3133

Kemper, WM, Berry, KW, and Merrick, WC (1976) Purification and properties of rabbit reticulocyte protein synthesis initiation factors M2Bα and M2Bβ. J Biol Chem 251: 5551-5557.

Lohman, KN, Gan, S, John, MC and Amasino, R (1994) Molecular analysis of natural leaf senescence in *Arabidopsis thaliana.* Phys Plant 92: 322:328.

Lipowsky, G., Bischoff, F.R., Schwarzmaier, P, Kraft, R., Kostka, S., Hartmann, E., Kutay, U., and Gorlich, D. (2000) Exportin 4: a mediator of a novel nuclear export pathway in higher eukaryotes. EMBO J. 19:4362-4371.

Liu, YP, Nemeroff, M, Yan, YP, and Chen, KY. (1997) Interaction of eukaryotic initiation facto 5A with the human immunodeficiency virus type 1 Rev response element RNA and U6 snRNA requires deoxyhypusine or hypusine modification. Biol Signals 6:166-174.

Martinez-Zapater, JM and Salinas, J (1994) Arabidopsis Protocols. Humana Press: p. 197.

Mattaj, I.W., and Englmeier, L. (1998) Nucleocytoplasmic transport: The soluble phase. Annu Rev Biochem 67: 265-306

Mehta, AM, Saftner, RA, Mehta, RA, and Davies, PJ (1994) Identification of posttranslationally modified 18-kilodalton protein from rice as eukaryotic translation initiation factor 5A. Plant Physiol 106:1413-1419.

Noh, Y-S and Amasino, R (1999) Identification of a promoter region responsible for the senescence-specific expression of *SAG12*. Plant Mol Biol 41:181-194.

Noodén, LD, Guaimét, JJ and John, I (1997) Senescence mechanisms. Physiol Plant 101: 746-753.

Noodén, LD and Leopold, AC (eds) (1988) The phenomena of senescence and aging. Senescence and Aging in Plants. Academic Press: pp.1-50.

Ober, D and Hartmann, T (1999) Deoxyhypusine synthase from tobacco. J Biol Chem 274: 32040-32047.

Oh SA, Lee SY, Chung IK, Lee CH, and Nam HG (1996) A senescence-associated gene of *Arabidopsis thaliana* is distinctively regulated during natural and artificially induced leaf senescence. Plant Mol Biol 30: 739-754

Page, DR and Grossniklaus, U (2002) The art and design of genetic screens: *Arabidopsis Thaliana.* Nature Reviews Genetics 3:124-136

Park, MH, Joe, YA, and Kang KR (1998) Deoxyhypusine synthase activity is essential for cell viability in the yeast *Saccharomyces cerevisiae.* J Biol Chem 16:1677-1683.

Park, MH, Wolff, EC, Lee, YB and Folk, JE (1994) Antiproliferative effects of inhibitors of deoxyhypusine synthase: inhibition of growth of Chinese hamster ovary cells by guanyl diamines. J Biol Chem 269:27827-27832.

Park, M.H., Wolff E.C., and Folk J.E. (1993) Hypusine: its post-translational formation in eukaryotic initiation factor 5A and its potential role in cellular regulation. BioFactors 4:95-104.

Park, MH, Wolff, EC and Folk, JE (1993) Is hypusine essential for eukaryotic

cell proliferation? Trends Biochem Sci 18:475-479.

Park, MH, Wolff, EC, Smit-McBride, Z, Hershey, JWB and Folk, JE (1991) Comparison of the activities of variant forms of eIF-4D: the requirement for hypusine or deoxyhypusine. J Biol Chem 266:7988-7994, 1991.

Park, MH and Wolff, EC (1988) Cell-free synthesis of deoxyhypusine. J Biol Chem 263:15264-15269.

Quirino, BF, Noh, Y-S, Himelblau, E and Amasino, R (2000) Molecular aspects of leaf senescence. Trends Plant Sci 5:278-282.

Rosorius, O., Reichart, B., Kratzer, F., Heger, P., Dabauvalle, M.C. & Hauber, J. (1999) Nuclear pore localization & nucleocytoplasmic transport of eIF-5A: evidence for direct interaction with the export receptor CRM1. J.Cell Sci. 112, 2369-2380.

Ruhl, M., Himmelspach, M., Bahr, G.M., Hammerschmid, F., Jaschke, H., Wolff, B., Aschauer, H., Farrington, G.K., Probst, H., Bevec, D., and Hauber, J. (1993) Eukaryotic initiation factor 5A is a cellular target of the human immunodeficiency virus type 1 Rev activation domain mediating transactivation. J Cell Biol 123:1309-1320.

Schardl, CL, Byrd, AD, Bension, G, Altschuler, MS, Hildebrand, DF and Hunt, AG (1987) Design and construction of a versatile system for the expression of foreign genes in plants. Genes 61: 1-11.

Schnier J, Schwelberger HG, Smit-McBride Z, Kang HA and Hershey JWB (1991) Translation initiation factor 5A and its hypusine modification are essential for cell viability in the yeast Saccharomyces cerevisiae. Mol Cell Biol11:3105-3114

Smart CM, Hosken SE, Thomas H, Greaves JA, Blair BG, Schuch W (1995) The timing of maize leaf senescence and characterization of senescence-related cDNAs. Physiol Plant 93: 673-682

Smart , CM (1994) Gene expression during leaf senescence. New Phytologist 126:419-448.

Taylor CB, Bariola PA, Delcardayre SB, Raines RT, Green RT (1993) RNS2: A senescence-associated RNase of *Arabidopsis* that diverged from the S-Rnases before speciation. Proc Natl Acad Sci USA 90: 5118-5122

Tome, M., Fiser, S.M., Payne, C.M., and Gerner, EW. (1997) Excess putrescine accumulation inhibits the formation of modified eukaryotic initiation factor 5A (eIF-5A) and induces apoptosis. Biochem. J. 328: 847-854.

Tome, M., and Gerner, EW. (1997) Cellular eukaryotic initation factor 5A content as a mediator of polyamine effects on growth and apoptosis. Biol Signals 6:150- 156.

Walbot V (2000) A green chapter in the book of life. *Nature* 408: 794-795.

Wang, T-W, Lu, L, Wang, D, and Thompson, JE (2001) Isolation and characterization of senescence-induced cDNAs encoding deoxyhypusine synthase and eucaryotic translation initiation factor 5A from tomato. J Biol Chem 276:17541-17549.

Watanabe, A and Imaseki, H (1982) Changes in translatable mRNA in senescing wheat leaves. Plant Cell Physiol 23:489-497.

Weaver, L.M., Gan, S, Quirino, B and Amasino, R (1998) A comparison of the expression patterns of several senescence-associated genes in response to stress and hormone treatment. Plant Mol Biol 37:455-469.

Xu, A. and Chen, K.Y. (2001) Hypusine is required for a sequence-specific interaction of eukaryotic initiation factor 5A with post-SELEX RNA. J. Biol Chem. 276:2555-2561.

Zuk, D., and Jacobson, A. (1998) A single amino acid substitution in yeast eIF-5A results in mRNA stabilization. EMBO J. 17:2914 -2925.

Boyes, D.C., A.M. Zayed, R. Ascenzi, A.J. McCaskill, N.E. Hoffman, K.R. Davis, and J. Goerlach. 2001. Growth stage-based phenotypic analysis of Arabidopsis: A model for high throughput functional genomics in plants. Plant Cell, 13: 1499-1510.

Collawn, J.F., and Y. Patterson. 1999. Production of antipeptide antibodies. *In* FM Ausubel, R Brent, RE Kingston, DD Moore, JA Smith, JG Seidman, K Struhl, eds, Current Protocols in Molecular Biology on CD. John Wiley & Sons, New York.

Chamot, D. and C. Kuhlemeier. 1992. Differential expression of genes encoding the hypusine-containing translation initiation factor, eIF-5A, in tobacco. Nucleic Acids Res 20: 665-669.

Clemens, M. J., and U.-A. Bommer. 1999. Translational control: The cancer connection. Int. J. of Biochem. Cell Biol. 31: 1-23.

Davis, L.G., M.D. Dibner, and J. B. Battey. 1986. Basic methods in molecular biology. Elsevier Science Publishing Co., Inc, New York, pp. 130-5.

Drenckhahn, D., T. Jons, and F. Schmitz. 1993. Production of polyclonal antibodies against proteins and peptides. In DJ Asai, ed, Methods in Cell Biology, Vol 37. Academic Press, New York, pp 7-56.

Dresselhaus, T., C. Simone, and H. Lörz. 1999. A transcript encoding translation factor eIF-5A is stored in unfertilized egg cells of maize. Plant Mol. Biol. 39: 1063-1071.

Fagard, M. and H. Vaucheret. 2000. (Trans)Gene silencing in plants: How many mechanisms? Annu. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol. 51: 167-94.

Fairbanks, G., T.L. Steck, and D.F.H. Wallach. 1971. Coomassie blue R250 used in isopropanol-acetic acid. Biochem 10: 2606-2618.

Ghosh, S., S. Gepstein, J.J. Heikkila, and E.B. Dumbroff. 1988. Use of a scanning densitometer or an ELISA plate reader for measurement of nanogram amounts of protein in crude extracts from biological tissues. Anal. Biochem. 169: 227-233.

Jao, D.L.-E., and K.Y. Chen. 2002. Subcellular localization of the hypusin-containing eukaryotic initiation factor 5A by immunofluorescent staining and green fluorescent protein tagging. J. Cell. Biochem. 86: 590-600.

Jakus, J., E.C. Wolff, M.H. Park, and J.E. Folk. 1993. Features of the spermidine-binding site of deoxyhypusine synthase as derived from inhibition studies: effective inhibition by bis- and mono-guanylated diamines and polyamines. J. Biol. Chem. 268, 13151-13159.

Kushner, S. R. 1978. An improved method for transformation of Escherichia coli with ColE1 derived plasmids. In: Genetic Engineering: Proceedings of the International Symposium on Genetic Engineering (H.W. Boyer and S. Nicosia, eds.), Elsevier/North-Holland Press, New York. Pp. 17-23.

Liu, Y.P., M. Nemeroff, Y.P. Yan, and K.Y. Chen. 1997. Interaction of eukaryotic initiation factor 5A with the human immunodeficiency virus type 1 Rev response element RNA and U6 snRNA requires deoxyhypusine or hypusine modification. Biol. Signals 6(3), 166-74.

Matile, P., S. Hoertensteiner, and H. Thomas. 1999. Chlorophyll degradation. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 50: 67-95.

McCabe, M.S, L.C. Garratt, F. Schepers, W.J.R.M. Jordi, G.M. Stoopen, E. Davelaar, J.H.A. van Rhijn, J.B. Power, and M.R. Davey. 2001. Effects of PSAG12-IPT gene expression on development and senescence in transgenic lettuce. Plant Physiol. 127: 505-516.

Miranda, P.V., A. Brandelli, and J. G. Tezon. 1993. Instantaneous blocking for immunoblots. Anal. Biochem. 209: 376-377.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15:473-497.

Nowack, L.N. 2002 personal communications.
Ober, D., and T. Hartmann. 1999. Deoxyhypusine synthase from tobacco. J. Biol. Chem. 274(45): 32040-32047.

Page, T., G. Griffiths, and V. Buchanan-Wollaston. 2001. Molecular and biochemical characterization of postharvest senescence in broccoli. Plant Physiol. 125: 718-727.

Park, J.-H., S.A. Oh, Y.H. Kim, H.R. Woo, and H.G. Nam. 1998. Differential expression of senescence-associated mRNAs during leaf senescence induced by different senescence-inducing factors in Arabidopsis. Plant Mol. Biol. 37: 445-454.

Park, M.H., Y.B. Lee, and Y.A . Joe. 1997. Hypusine is essential for eukaryotic cell proliferation. Biol. Signals 6, 115-123.

Park, M.H., E.C. Wolff, and J.E. Folk. 1993. Hypusine: its post-translational formation in eukaryotic initiation factor 5A and its potential role in cellular regulation. BioFactors 4(2), 95-104.

Park, M.H., and E.C. Wolff. 1988. Cell-free synthesis of deoxyhypusine. J. Biol. Chem. 263(30): 15264-15269.
Rosorius, O., B. Reicher, F. Kraetzer, P. Heger, M.-C. Dabauvalle, and J. Hauber. 1999. Nuclear pore localization and nucleocytoplasmic transport of eIF-5A: evidence for direct interaction with the export receptor CRM1. J. Cell Sci. 112: 2369-2380.
Stotz 2000.

Tome, M.E., and E.W. Gerner. 1997. Cellular eukaryotic initiation factor 5A content as a mediator of polyamine effects of growth and apoptosis. Biol. Signals 6, 150-156.

Wang, C.Y. and J.E. Baker. 1980. Extending vase life of carnations with minooxyacetic acid, polyamines, EDU, and CCCP. HortSci. 15, 805-806.

Wang, T.-W., L. Lu, C.-G. Zhang, C.A. Taylor, and J.E. Thompson. Unpublished a. Suppression of deoxyhypusine synthase expression in Arabidopsis thaliana delays leaf senescence.

Wang, T.-W., W. Wu, C. Taylor, and J.E. Thompson. Unpublished b. Characterization of eukaryotic translation initiation factor-5A cDNA isoforms from tomato.

Wang, T.-W., C.-G. Zhang, L. Lu, L.N. Nowack, and J. E. Thompson. Unpublished c. Extending vase life of carnation by deoxyhypusine synthase inhibitors and transient transfection with antisense deoxyhypusine synthase.

Wang, T.-W., L. Lu, D. Wang, and J.E. Thompson. 2001. Isolation and characterization of senescence-induced cDNAs ecoding deoxyhypusine synthase and eucaryotic translation initiation factor 5A from tomato. J. Biol. Chem. 276(20): 17541-17549.

Zuk, D., and A. Jacobson. 1998. A single amino acid substitution in yeast eIF-5A results in mRNA stabilization. EMBO J. 17(10): 2914-2925.

序 列 表

<110> 美商新諾斯柯科技公司

<120> 去氧亥普酸合成酶(DHS)之多核苷酸及真核細胞起始因子(EIF)-5A 之等形物及其使用方法

<130> 10799/209

<140> TW 094142842
<141> 2005-12-05

<150> 60/632,567
<151> 2004-12-03

<150> 60/690,160
<151> 2005-06-14

<150> 60/710,999
<151> 2005-08-25

<150> 60/728,737
<151> 2005-10-21

<150> 10/862,440
<151> 2004-06-08

<150> 09/725,019
<151> 2000-11-29

<150> 09/597,771
<151> 2000-06-19

<150> 09/348,675
<151> 1999-07-06

<160> 211

<170> PatentIn Ver. 3.3

<210> 1
<211> 1584
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (54)..(1196)

<400> 1

```
cgcagaaact cgcggcggca gtcttgttcc gtacataatc ttggtctgca ata atg    56
                                                            Met
                                                              1

gga gaa gct ctg aag tac agt atc atg gac tca gta aga tcg gta gtt   104
Gly Glu Ala Leu Lys Tyr Ser Ile Met Asp Ser Val Arg Ser Val Val
              5                  10                  15

ttc aaa gaa tcc gaa aat cta gaa ggt tct tgc act aaa atc gag ggc   152
Phe Lys Glu Ser Glu Asn Leu Glu Gly Ser Cys Thr Lys Ile Glu Gly
         20                  25                  30

tac gac ttc aat aaa ggc gtt aac tat gct gag ctg atc aag tcc atg   200
Tyr Asp Phe Asn Lys Gly Val Asn Tyr Ala Glu Leu Ile Lys Ser Met
     35                  40                  45

gtt tcc act ggt ttc caa gca tct aat ctt ggt gac gcc att gca att   248
Val Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala Ile Ala Ile
 50                  55                  60                  65

gtt aat caa atg cta gat tgg agg ctt tca cat gag ctg ccc acg gag   296
Val Asn Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Ser His Glu Leu Pro Thr Glu
                 70                  75                  80

gat tgc agt gaa gaa gaa aga gat gtt gca tac aga gag tcg gta acc   344
Asp Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asp Val Ala Tyr Arg Glu Ser Val Thr
```

85 90 95

tgc aaa atc ttc ttg ggg ttc act tca aac ctt gtt tct tct ggt gtt 392
Cys Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val
100 105 110

aga gac act gtc cgc tac ctt gtt cag cac cgg atg gtt gat gtt gtg 440
Arg Asp Thr Val Arg Tyr Leu Val Gln His Arg Met Val Asp Val Val
115 120 125

gtt act aca gct ggt ggt att gaa gag gat ctc ata aag tgc ctc gca 488
Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala
130 135 140 145

cca acc tac aag ggg gac ttc tct tta cct gga gct tct cta cga tcg 536
Pro Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Ser Leu Arg Ser
150 155 160

aaa gga ttg aac cgt att ggt aac tta ttg gtt cct aat gac aac tac 584
Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr
165 170 175

tgc aaa ttt gag aat tgg atc atc cca gtt ttt gac caa atg tat gag 632
Cys Lys Phe Glu Asn Trp Ile Ile Pro Val Phe Asp Gln Met Tyr Glu
180 185 190

gag cag att aat gag aag gtt cta tgg aca cca tct aaa gtc att gct 680
Glu Gln Ile Asn Glu Lys Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Val Ile Ala
195 200 205

cgt ctg ggt aaa gaa att aat gat gaa acc tca tac ttg tat tgg gct 728
Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asp Glu Thr Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala
210 215 220 225

tac aag aac cgg att cct gtc ttc tgt cct ggc ttg acg gat gga tca 776
Tyr Lys Asn Arg Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser
230 235 240

```
ctt ggt gac atg cta tac ttc cat tct ttc aaa aag ggt gat cca gat   824
Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Lys Lys Gly Asp Pro Asp
            245                 250                 255

aat cca gat ctt aat cct ggt cta gtc ata gac att gta gga gat att   872
Asn Pro Asp Leu Asn Pro Gly Leu Val Ile Asp Ile Val Gly Asp Ile
        260                 265                 270

agg gcc atg aat ggt gaa gct gtc cat gct ggt ttg agg aag aca gga   920
Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala Gly Leu Arg Lys Thr Gly
    275                 280                 285

atg att ata ctg ggt gga ggg ctg cct aag cac cat gtt tgc aat gcc   968
Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Val Cys Asn Ala
290                 295                 300                 305

aat atg atg cgc aat ggt gca gat ttt gcc gtc ttc att aac acc gca  1016
Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Phe Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala
                310                 315                 320

caa gag ttt gat ggt agt gac tct ggt gcc cgt cct gat gaa gct gta  1064
Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val
            325                 330                 335

tca tgg gga aag ata cgt ggt ggt gcc aag act gtg aag gtg cat tgt  1112
Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Gly Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys
        340                 345                 350

gat gca acc att gca ttt ccc ata tta gta gct gag aca ttt gca gct  1160
Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala
    355                 360                 365

aag agt aag gaa ttc tcc cag ata agg tgc caa gtt tgaacattga      1206
Lys Ser Lys Glu Phe Ser Gln Ile Arg Cys Gln Val
370                 375                 380

ggaagctgtc cttccgacca cacatatgaa ttgctagctt ttgaagccaa cttgctagtg 1266
```

tgcagcacca tttattctgc aaaactgact agagagcagg gtatattcct ctaccccgag 1326

ttagacgaca tcctgtatgg ttcaaattaa ttatttttct ccccttcaca ccatgttatt 1386

tagttctctt cctcttcgaa agtgaagagc ttagatgttc ataggttttg aattatgttg 1446

gaggttggtg ataactgact agtcctctta ccatatagat aatgtatcct tgtactatga 1506

gattttgggt gtgtttgata ccaaggaaaa atgtttattt ggaaaacaat tggatttta 1566

atttattttt tcttgttt 1584

<210> 2
<211> 381
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 2

Met Gly Glu Ala Leu Lys Tyr Ser Ile Met Asp Ser Val Arg Ser Val
1 5 10 15

Val Phe Lys Glu Ser Glu Asn Leu Glu Gly Ser Cys Thr Lys Ile Glu
20 25 30

Gly Tyr Asp Phe Asn Lys Gly Val Asn Tyr Ala Glu Leu Ile Lys Ser
35 40 45

Met Val Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala Ile Ala
50 55 60

Ile Val Asn Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Ser His Glu Leu Pro Thr
65 70 75 80

Glu Asp Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asp Val Ala Tyr Arg Glu Ser Val
85 90 95

Thr Cys Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly

100 105 110

Val Arg Asp Thr Val Arg Tyr Leu Val Gln His Arg Met Val Asp Val
115 120 125

Val Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu
130 135 140

Ala Pro Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Ser Leu Arg
145 150 155 160

Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn
165 170 175

Tyr Cys Lys Phe Glu Asn Trp Ile Ile Pro Val Phe Asp Gln Met Tyr
180 185 190

Glu Glu Gln Ile Asn Glu Lys Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Val Ile
195 200 205

Ala Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asp Glu Thr Ser Tyr Leu Tyr Trp
210 215 220

Ala Tyr Lys Asn Arg Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly
225 230 235 240

Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Lys Lys Gly Asp Pro
245 250 255

Asp Asn Pro Asp Leu Asn Pro Gly Leu Val Ile Asp Ile Val Gly Asp
260 265 270

Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala Gly Leu Arg Lys Thr
275 280 285

Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Val Cys Asn
290 295 300

Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Phe Ala Val Phe Ile Asn Thr
305 310 315 320

Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala
325 330 335

Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Gly Ala Lys Thr Val Lys Val His
340 345 350

Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala
355 360 365

Ala Lys Ser Lys Glu Phe Ser Gln Ile Arg Cys Gln Val
370 375 380

<210> 3
<211> 369
<212> 蛋白質
<213> 人類

<400> 3
Met Glu Gly Ser Leu Glu Arg Glu Ala Pro Ala Gly Ala Leu Ala Ala
1 5 10 15

Val Leu Lys His Ser Ser Thr Leu Pro Pro Glu Ser Thr Gln Val Arg
20 25 30

Gly Tyr Asp Phe Asn Arg Gly Val Asn Tyr Arg Ala Leu Leu Glu Ala
35 40 45

Phe Gly Thr Thr Gly Phe Gln Ala Thr Asn Phe Gly Arg Ala Val Gln
50 55 60

Gln Val Asn Ala Met Ile Glu Lys Lys Leu Glu Pro Leu Ser Gln Asp
65 70 75 80

Glu Asp Gln His Ala Asp Leu Thr Gln Ser Arg Arg Pro Leu Thr Ser

85 90 95

Cys Thr Ile Phe Leu Gly Tyr Thr Ser Asn Leu Ile Ser Ser Gly Ile
100 105 110

Arg Glu Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His Asn Met Val Asp Val Leu
115 120 125

Val Thr Thr Ala Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala
130 135 140

Pro Thr Tyr Leu Gly Glu Phe Ser Leu Arg Gly Lys Glu Leu Arg Glu
145 150 155 160

Asn Gly Ile Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Glu Asn Tyr
165 170 175

Cys Lys Phe Glu Asp Trp Leu Met Pro Ile Leu Asp Gln Met Val Met
180 185 190

Glu Gln Asn Thr Glu Gly Val Lys Trp Thr Pro Ser Lys Met Ile Ala
195 200 205

Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Pro Glu Ser Val Tyr Tyr Trp Ala
210 215 220

Gln Lys Asn His Ile Pro Val Phe Ser Pro Ala Leu Thr Asp Gly Ser
225 230 235 240

Leu Gly Asp Met Ile Phe Phe His Ser Tyr Lys Asn Pro Gly Leu Val
245 250 255

Leu Asp Ile Val Glu Asp Leu Arg Leu Ile Asn Thr Gln Ala Ile Phe
260 265 270

Ala Lys Cys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Val Val Lys His
275 280 285

His Ile Ala Asn Ala Asn Leu Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val
290 295 300

Tyr Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg
305 310 315 320

Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Val Asp Ala Gln Pro
325 330 335

Val Lys Val Tyr Ala Asp Ala Ser Leu Val Phe Pro Leu Leu Val Ala
340 345 350

Glu Thr Phe Ala Gln Lys Met Asp Ala Phe Met His Glu Lys Asn Glu
355 360 365

Asp

<210> 4
<211> 6
<212> 蛋白質
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的肽片段

<400> 4
Thr Gly Lys His Gly His
1 5

<210> 5
<211> 2272
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<220>
<221> CDS
<222> (68)..(265)

<220>
<221> CDS
<222> (348)..(536)

<220>
<221> CDS
<222> (624)..(842)

<220>
<221> CDS
<222> (979)..(1065)

<220>
<221> CDS
<222> (1154)..(1258)

<220>
<221> CDS
<222> (1575)..(1862)

<400> 5
gaactcccaa aaccctctac tactacactt tcagatccaa ggaaatcaat tttgtcattc 60

gagcaac atg gag gat gat cgt gtt ttc tct tcg gtt cac tca aca gtt 109
Met Glu Asp Asp Arg Val Phe Ser Ser Val His Ser Thr Val
1 5 10

ttc aaa gaa tcc gaa tca ttg gaa gga aag tgt gat aaa atc gaa gga 157
Phe Lys Glu Ser Glu Ser Leu Glu Gly Lys Cys Asp Lys Ile Glu Gly
15 20 25 30

tac gat ttc aat caa gga gta gat tac cca aag ctt atg cga tcc atg 205
Tyr Asp Phe Asn Gln Gly Val Asp Tyr Pro Lys Leu Met Arg Ser Met
35 40 45

```
ctc acc acc gga ttt caa gcc tcg aat ctc ggc gaa gct att gat gtc   253
Leu Thr Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Glu Ala Ile Asp Val
            50                  55                  60

gtc aat caa atg gttcgtttct cgaattcatc aaaaataaaa attccttctt      305
Val Asn Gln Met
        65

tttgttttcc tttgttttgg gtgaattagt aatgacaaag ag ttt gaa ttt gta   359
                                              Phe Glu Phe Val
                                                  70

ttg aag cta gat tgg aga ctg gct gat gaa act aca gta gct gaa gac   407
Leu Lys Leu Asp Trp Arg Leu Ala Asp Glu Thr Thr Val Ala Glu Asp
                75                  80                  85

tgt agt gaa gag gag aag aat cca tcg ttt aga gag tct gtc aag tgt   455
Cys Ser Glu Glu Glu Lys Asn Pro Ser Phe Arg Glu Ser Val Lys Cys
            90                  95                  100

aaa atc ttt cta ggt ttc act tca aat ctt gtt tca tct ggt gtt aga   503
Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val Arg
        105                 110                 115

gat act att cgt tat ctt gtt cag cat cat atg gtttgtgatt tttgctttat 556
Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met
    120                 125

caccctgctt ttttatagat gttaaaattt tcgagcttta gttttgattt caatggtttt 616

tctgcag gtt gat gtt ata gtc acg aca act ggt ggt gtt gag gaa gat   665
       Val Asp Val Ile Val Thr Thr Thr Gly Gly Val Glu Glu Asp
       130                 135                 140

ctc ata aaa tgc ctt gca cct aca ttt aaa ggt gat ttc tct cta cct   713
Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro
    145                 150                 155
```

gga gct tat tta agg tca aag gga ttg aac cga att ggg aat ttg ctg 761
Gly Ala Tyr Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu
160 165 170 175

gtt cct aat gat aac tac tgc aag ttt gag gat tgg atc att ccc atc 809
Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile
180 185 190

ttt gac gag atg ttg aag gaa cag aaa gaa gag gtattgcttt atctttcctt 862
Phe Asp Glu Met Leu Lys Glu Gln Lys Glu Glu
195 200

tttatatgat ttgagatgat tctgtttgtg cgtcactagt ggagatagat tttgattcct 922

ctcttgcatc attgacttcg ttggtgaatc cttctttctc tggtttttcc ttgtag aat 981
Asn

gtg ttg tgg act cct tct aaa ctg tta gca cgg ctg gga aaa gaa atc 1029
Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Leu Ala Arg Leu Gly Lys Glu Ile
205 210 215

aac aat gag agt tca tac ctt tat tgg gca tac aag gtatccaaaa 1075
Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys
220 225 230

ttttaacctt tttagttttt taatcatcct gtgaggaact cggggattta aattttccgc 1135

ttcttgtggt gtttgtag atg aat att cca gta ttc tgc cca ggg tta aca 1186
Met Asn Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr
235 240

gat ggc tct ctt ggg gat atg ctg tat ttt cac tct ttt cgt acc tct 1234
Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Thr Ser
245 250 255

ggc ctc atc atc gat gta gta caa ggtacttctt ttactcaata agtcagtgtg 1288
Gly Leu Ile Ile Asp Val Val Gln

260 265

ataaatattc ctgctacatc tagtgcagga atattgtaac tagtagtgca ttgtagcttt 1348

tccaattcag caacggactt tactgtaagt tgatatctaa aggttcaaac gggagctagg 1408

agaatagcat aggggcattc tgatttaggt ttggggcact gggttaagag ttagagaata 1468

ataatcttgt tagttgttta tcaaactctt tgatggttag tctcttggta atttgaattt 1528

tatcacagtg tttatggtct ttgaaccagt taatgtttta tgaaca gat atc aga 1583
Asp Ile Arg

gct atg aac ggc gaa gct gtc cat gca aat cct aaa aag aca ggg atg 1631
Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala Asn Pro Lys Lys Thr Gly Met
270 275 280 285

ata atc ctt gga ggg ggc ttg cca aag cac cac ata tgt aat gcc aat 1679
Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn
290 295 300

atg atg cgc aat ggt gca gat tac gct gta ttt ata aac acc ggg caa 1727
Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Gly Gln
305 310 315

gaa ttt gat ggg agc gac tcg ggt gca cgc cct gat gaa gcc gtg tct 1775
Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser
320 325 330

tgg ggt aaa att agg ggt tct gct aaa acc gtt aag gtc tgc ttt tta 1823
Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val Cys Phe Leu
335 340 345

att tct tca cat cct aat tta tat ctc act cag tgg ttt tgagtacata 1872
Ile Ser Ser His Pro Asn Leu Tyr Leu Thr Gln Trp Phe
350 355 360

tttaatattg gatcattctt gcaggtatac tgtgatgcta ccatagcctt cccattgttg 1932

gttgcagaaa catttgccac aaagagagac caaacctgtg agtctaagac ttaagaactg 1992

actggtcgtt ttggccatgg attcttaaag atcgttgctt tttgatttta cactggagtg 2052

accatataac actccacatt gatgtggctg tgacgcgaat tgtcttcttg cgaattgtac 2112

tttagtttct ctcaacctaa aatgatttgc agattgtgtt ttcgtttaaa acacaagagt 2172

cttgtagtca ataatccttt gccttataaa attattcagt tccaacaaca cattgtgatt 2232

ctgtgacaag tctcccgttg cctatgttca cttctctgcg 2272

<210> 6
<211> 362
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 6

Met Glu Asp Asp Arg Val Phe Ser Ser Val His Ser Thr Val Phe Lys
1 5 10 15

Glu Ser Glu Ser Leu Glu Gly Lys Cys Asp Lys Ile Glu Gly Tyr Asp
20 25 30

Phe Asn Gln Gly Val Asp Tyr Pro Lys Leu Met Arg Ser Met Leu Thr
35 40 45

Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Glu Ala Ile Asp Val Val Asn
50 55 60

Gln Met Phe Glu Phe Val Leu Lys Leu Asp Trp Arg Leu Ala Asp Glu
65 70 75 80

Thr Thr Val Ala Glu Asp Cys Ser Glu Glu Glu Lys Asn Pro Ser Phe
85 90 95

Arg Glu Ser Val Lys Cys Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu
100 105 110

Val Ser Ser Gly Val Arg Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His
115 120 125

Met Val Asp Val Ile Val Thr Thr Thr Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu
130 135 140

Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly
145 150 155 160

Ala Tyr Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val
165 170 175

Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe
180 185 190

Asp Glu Met Leu Lys Glu Gln Lys Glu Glu Asn Val Leu Trp Thr Pro
195 200 205

Ser Lys Leu Leu Ala Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser
210 215 220

Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Met Asn Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly
225 230 235 240

Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg
245 250 255

Thr Ser Gly Leu Ile Ile Asp Val Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn
260 265 270

Gly Glu Ala Val His Ala Asn Pro Lys Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu
275 280 285

Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg
290 295 300

Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Gly Gln Glu Phe Asp
305 310 315 320

Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys
325 330 335

Ile Arg Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val Cys Phe Leu Ile Ser Ser
340 345 350

His Pro Asn Leu Tyr Leu Thr Gln Trp Phe
355 360

<210> 7
<211> 19
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 7
ggtggtgttg aggaagatc 19

<210> 8
<211> 20
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 8
ggtgcacgcc ctgatgaagc 20

<210> 9
<211> 1660
<212> DNA
<213> 康乃馨

<220>
<221> CDS
<222> (256)..(1374)

<400> 9
gtcattacaa tgcataggat cattgcacat gctaccttcc tcattgcact tgagcttgcc 60

atacttttgt ttttgacgtt tgataataat actatgaaaa tattatgttt tttcttttgt 120

gtgttggtgt ttttgaagtt gtttttgata agcagaaccc agttgtttta cacttttacc 180

attgaactac tgcaattcta aaactttgtt tacattttaa ttccatcaaa gattgagttc 240

agcataggaa aaagg atg gag gat gct aat cat gat agt gtg gca tct gcg 291
Met Glu Asp Ala Asn His Asp Ser Val Ala Ser Ala
1 5 10

cac tct gca gca ttc aaa aag tcg gag aat tta gag ggg aaa agc gtt 339
His Ser Ala Ala Phe Lys Lys Ser Glu Asn Leu Glu Gly Lys Ser Val
15 20 25

aag att gag ggt tat gat ttt aat caa ggt gta aac tat tcc aaa ctc 387
Lys Ile Glu Gly Tyr Asp Phe Asn Gln Gly Val Asn Tyr Ser Lys Leu
30 35 40

ttg caa tct ttc gct tct aat ggg ttt caa gcc tcg aat ctt gga gat 435
Leu Gln Ser Phe Ala Ser Asn Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp
45 50 55 60

gcc att gaa gta gtt aat cat atg cta gat tgg agt ctg gca gat gag 483
Ala Ile Glu Val Val Asn His Met Leu Asp Trp Ser Leu Ala Asp Glu

65 70 75

gca cct gtg gac gat tgt agc gag gaa gag agg gat cct aaa ttc aga 531
Ala Pro Val Asp Asp Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asp Pro Lys Phe Arg
80 85 90

gaa tct gtg aag tgc aaa gtg ttc ttg ggc ttt act tca aat ctt att 579
Glu Ser Val Lys Cys Lys Val Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Ile
95 100 105

tcc tct ggt gtt cgt gac aca att cgg tat ctc gtg caa cat cat atg 627
Ser Ser Gly Val Arg Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met
110 115 120

gtt gac gtg ata gta acg aca acc gga ggt ata gaa gaa gat cta ata 675
Val Asp Val Ile Val Thr Thr Thr Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile
125 130 135 140

aaa gga aga tcc atc aag tgc ctt gca ccc act ttc aaa ggc gat ttt 723
Lys Gly Arg Ser Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys Gly Asp Phe
145 150 155

gcc tta cca gga gct caa tta cgc tcc aaa ggg ttg aat cga att ggt 771
Ala Leu Pro Gly Ala Gln Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly
160 165 170

aat ctg ttg gtt ccg aat gat aac tac tgt aaa ttt gag gat tgg atc 819
Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile
175 180 185

att cca att tta gat aag atg ttg gaa gag caa att tca gag aaa atc 867
Ile Pro Ile Leu Asp Lys Met Leu Glu Glu Gln Ile Ser Glu Lys Ile
190 195 200

tta tgg aca cca tcg aag ttg att ggt cga tta gga aga gaa ata aac 915
Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Ile Gly Arg Leu Gly Arg Glu Ile Asn
205 210 215 220

```
gat gag agt tca tac ctt tac tgg gcc ttc aag aac aat att cca gta   963
Asp Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Phe Lys Asn Asn Ile Pro Val
                225                 230                 235

ttt tgc cca ggt tta aca gac ggc tca ctc gga gac atg cta tat ttt  1011
Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe
            240                 245                 250

cat tct ttt cgc aat ccg ggt tta atc gtc gat gtt gtg caa gat ata  1059
His Ser Phe Arg Asn Pro Gly Leu Ile Val Asp Val Val Gln Asp Ile
        255                 260                 265

aga gca gta aat ggc gag gct gtg cac gca gcg cct agg aaa aca ggc  1107
Arg Ala Val Asn Gly Glu Ala Val His Ala Ala Pro Arg Lys Thr Gly
    270                 275                 280

atg att ata ctc ggt gga ggg ttg cct aag cac cac atc tgc aac gca  1155
Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala
285                 290                 295                 300

aac atg atg aga aat ggc gcc gat tat gct gtt ttc atc aac act gcc  1203
Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala
                305                 310                 315

gaa gag ttt gac ggc agt gat tct ggt gct cgc ccc gat gag gct att  1251
Glu Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Ile
            320                 325                 330

tca tgg ggc aaa att agc gga tct gct aag act gtg aag gtg cat tgt  1299
Ser Trp Gly Lys Ile Ser Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys
        335                 340                 345

gat gcc acg ata gct ttc cct cta cta gtc gct gag aca ttt gca gca  1347
Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala
    350                 355                 360

aaa aga gaa aaa gag agg aag agc tgt taaaactttt ttgattgttg        1394
Lys Arg Glu Lys Glu Arg Lys Ser Cys
```

365 370

aaaaatctgt gttatacaag tctcgaaatg cattttagta attgacttga tcttatcatt 1454

tcaatgtgtt atctttgaaa atgttggtaa tgaaacatct cacctcttct atacaacatt 1514

gttgatccat tgtactccgt atcttgtaat tttggaaaaa aaaaaccgtc tattgttacg 1574

agagagtaca tttttgaggt aaaaatatag gatttttgtg cgatgcaaat gctggttatt 1634

cccttgaaaa aaaaaaaaaa aaaaaa 1660

<210> 10
<211> 373
<212> 蛋白質
<213> 康乃馨

<400> 10

Met Glu Asp Ala Asn His Asp Ser Val Ala Ser Ala His Ser Ala Ala
1 5 10 15

Phe Lys Lys Ser Glu Asn Leu Glu Gly Lys Ser Val Lys Ile Glu Gly
20 25 30

Tyr Asp Phe Asn Gln Gly Val Asn Tyr Ser Lys Leu Leu Gln Ser Phe
35 40 45

Ala Ser Asn Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala Ile Glu Val
50 55 60

Val Asn His Met Leu Asp Trp Ser Leu Ala Asp Glu Ala Pro Val Asp
65 70 75 80

Asp Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asp Pro Lys Phe Arg Glu Ser Val Lys
85 90 95

Cys Lys Val Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Ile Ser Ser Gly Val

100 105 110

Arg Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met Val Asp Val Ile
115 120 125

Val Thr Thr Thr Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Gly Arg Ser
130 135 140

Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ala Leu Pro Gly
145 150 155 160

Ala Gln Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val
165 170 175

Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Leu
180 185 190

Asp Lys Met Leu Glu Glu Gln Ile Ser Glu Lys Ile Leu Trp Thr Pro
195 200 205

Ser Lys Leu Ile Gly Arg Leu Gly Arg Glu Ile Asn Asp Glu Ser Ser
210 215 220

Tyr Leu Tyr Trp Ala Phe Lys Asn Asn Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly
225 230 235 240

Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg
245 250 255

Asn Pro Gly Leu Ile Val Asp Val Val Gln Asp Ile Arg Ala Val Asn
260 265 270

Gly Glu Ala Val His Ala Ala Pro Arg Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu
275 280 285

Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg
290 295 300

Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala Glu Glu Phe Asp
305 310 315 320

Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Ile Ser Trp Gly Lys
325 330 335

Ile Ser Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile
340 345 350

Ala Phe Pro Leu Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala Lys Arg Glu Lys
355 360 365

Glu Arg Lys Ser Cys
370

<210> 11
<211> 780
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (43)..(522)

<400> 11
aaagaatcct agagagagaa agggaatcct agagagagaa gc atg tcg gac gaa 54
Met Ser Asp Glu
1

gaa cac cat ttt gag tca aag gca gat gct ggt gcc tca aaa act ttc 102
Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys Thr Phe
5 10 15 20

cca cag caa gct gga acc atc cgt aag aat ggt tac atc gtt atc aaa 150
Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val Ile Lys
25 30 35

```
ggc cgt ccc tgc aag gtt gtt gag gtc tcc act tca aaa act gga aaa   198
Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys
            40                  45                  50

cac gga cat gct aaa tgt cac ttt gtg gca att gac att ttc aat gga   246
His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe Asn Gly
        55                  60                  65

aag aaa ctg gaa gat atc gtt ccg tcc tcc cac aat tgt gat gtg cca   294
Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val Pro
    70                  75                  80

cat gtt aac cgt acc gac tat cag ctg att gat atc tct gaa gat ggt   342
His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp Gly
85                  90                  95                  100

ttt gtc tca ctt ctt act gaa agt gga aac acc aag gat gac ctc agg   390
Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Ser Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu Arg
                105                 110                 115

ctt ccc acc gat gaa aat ctg ctg aag cag gtt aaa gat ggg ttc cag   438
Leu Pro Thr Asp Glu Asn Leu Leu Lys Gln Val Lys Asp Gly Phe Gln
            120                 125                 130

gaa gga aag gat ctt gtg gtg tct gtt atg tct gcg atg ggc gaa gag   486
Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly Glu Glu
        135                 140                 145

cag att aac gcc gtt aag gat gtt ggt acc aag aat tagttatgtc        532
Gln Ile Asn Ala Val Lys Asp Val Gly Thr Lys Asn
    150                 155                 160

atggcagcat aatcactgcc aaagctttaa gacattatca tatcctaatg tggtactttg 592

atatcactag attataaact gtgttatttg cactgttcaa aacaaaagaa agaaaactgc 652

tgttatggct agagaaagta ttggctttga gcttttgaca gcacagttga actatgtgaa 712
```

aattctactt ttttttttt gggtaaaata ctgctcgttt aatgttttgc aaaaaaaaaa 772

aaaaaaaa 780

<210> 12
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 12

Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Phe Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Ser Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Glu Asn Leu Leu Lys Gln Val Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Gln Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala Val Lys Asp Val Gly Thr Lys Asn
145 150 155 160

<210> 13
<211> 812
<212> DNA
<213> 康乃馨

<220>
<221> CDS
<222> (67)..(546)

<400> 13
ctcttttaca tcaatcgaaa aaaaattagg gttcttattt tagagtgaga ggcgaaaaat 60

cgaacg atg tcg gac gac gat cac cat ttc gag tca tcg gcc gac gcc 108
Met Ser Asp Asp Asp His His Phe Glu Ser Ser Ala Asp Ala
1 5 10

gga gca tcc aag act tac cct caa caa gct ggt aca atc cgc aag agc 156
Gly Ala Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Ser
15 20 25 30

ggt cac atc gtc atc aaa aat cgc cct tgc aag gtg gtt gag gtt tct 204
Gly His Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser
35 40 45

acc tcc aag act ggc aag cac ggt cat gcc aaa tgt cac ttt gtt gcc 252
Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala
50 55 60

att gac att ttc aac ggc aag aag ctg gaa gat att gtc ccc tca tcc 300
Ile Asp Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser
65 70 75

cac aat tgt gat gtt cca cat gtc aac cgt gtc gac tac cag ctg ctt 348
His Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Leu

80 85 90

gat atc act gaa gat ggc ttt gtt agt ctg ctg act gac agt ggt gac 396
Asp Ile Thr Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Ser Gly Asp
95 100 105 110

acc aag gat gat ctg aag ctt cct gct gat gag gcc ctt gtg aag cag 444
Thr Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Ala Asp Glu Ala Leu Val Lys Gln
115 120 125

atg aag gag gga ttt gag gcg ggg aaa gac ttg att ctg tca gtc atg 492
Met Lys Glu Gly Phe Glu Ala Gly Lys Asp Leu Ile Leu Ser Val Met
130 135 140

tgt gca atg gga gaa gag cag atc tgc gcc gtc aag gac gtt agt ggt 540
Cys Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Asp Val Ser Gly
145 150 155

ggc aag tagaagcttt tgatgaatcc aatactacgc ggtgcagttg aagcaatagt 596
Gly Lys
160

aatctcgaga acattctgaa ccttatatgt tgaattgatg gtgcttagtt tgttttggaa 656

atctctttgc aattaagttg taccaaatca atggatgtaa tgtcttgaat ttgttttatt 716

tttgttttga tgtttgctgt gattgcatta tgcattgtta tgagttatga cctgttataa 776

cacaaggttt tggtaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaa 812

<210> 14
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 康乃馨

<400> 14
Met Ser Asp Asp Asp His His Phe Glu Ser Ser Ala Asp Ala Gly Ala

1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Ser Gly His
20 25 30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Leu Asp Ile
85 90 95

Thr Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Ser Gly Asp Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Lys Leu Pro Ala Asp Glu Ala Leu Val Lys Gln Met Lys
115 120 125

Glu Gly Phe Glu Ala Gly Lys Asp Leu Ile Leu Ser Val Met Cys Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Asp Val Ser Gly Gly Lys
145 150 155 160

<210> 15
<211> 702
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<220>
<221> CDS
<222> (56)..(529)

<400> 15

ctgttaccaa aaaatctgta ccgcaaaatc ctcgtcgaag ctcgctgctg caacc atg 58
Met
1

tcc gac gag gag cat cac ttt gag tcc agt gac gcc gga gcg tcc aaa 106
Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Ser Asp Ala Gly Ala Ser Lys
5 10 15

acc tac cct caa caa gct gga acc atc cgt aag aat ggt tac atc gtc 154
Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val
20 25 30

atc aaa aat cgt ccc tgc aag gtt gtt gag gtt tca acc tcg aag act 202
Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr
35 40 45

ggc aag cat ggt cat gct aaa tgt cat ttt gta gct att gat atc ttc 250
Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe
50 55 60 65

acc agc aag aaa ctc gaa gat att gtt cct tct tcc cac aat tgt gat 298
Thr Ser Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp
70 75 80

gtt cct cat gtc aac cgt act gat tat cag ctg att gac att tct gaa 346
Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu
85 90 95

gat gga tat gtc agt ttg ttg act gat aac ggt agt acc aag gat gac 394
Asp Gly Tyr Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Ser Thr Lys Asp Asp
100 105 110

ctt aag ctc cct aat gat gac act ctg ctc caa cag atc aag agt ggg 442
Leu Lys Leu Pro Asn Asp Asp Thr Leu Leu Gln Gln Ile Lys Ser Gly
115 120 125

ttt gat gat gga aaa gat cta gtg gtg agt gta atg tca gct atg gga 490
Phe Asp Asp Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly
130 135 140 145

gag gaa cag atc aat gct ctt aag gac atc ggt ccc aag tgagactaac 539
Glu Glu Gln Ile Asn Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
150 155

aaagcctccc ctttgttatg agattcttct tcttctgtag gcttccatta ctcgtcggag 599

attatcttgt ttttgggtta ctcctatttt ggatatttaa acttttgtta ataatgccat 659

cttcttcaac cttttccttc tagatggttt ttatacttct tct 702

<210> 16
<211> 158
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 16
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Ser Asp Ala Gly Ala Ser
1 5 10 15

Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile
20 25 30

Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60

Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
65 70 75 80

Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
85 90 95

Glu Asp Gly Tyr Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Ser Thr Lys Asp
100 105 110

Asp Leu Lys Leu Pro Asn Asp Asp Thr Leu Leu Gln Gln Ile Lys Ser
115 120 125

Gly Phe Asp Asp Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met
130 135 140

Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 17
<211> 20
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 17
aaarrycgmc cytgcaaggt 20

<210> 18
<211> 17
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 18
aatacgactc actatag 17

<210> 19
<211> 20
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (6)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<400> 19
tcyttnccyt cmkctaahcc 20

<210> 20
<211> 17
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 20
attaaccctc actaaag 17

<210> 21
<211> 22
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 21
ctgttaccaa aaaatctgta cc 22

<210> 22
<211> 21
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 22
agaagaagta taaaaaccat c 21

<210> 23
<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 23
aaagaatcct agagagagaa agg 23

<210> 24
<211> 18
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 24
ttttacatca atcgaaaa 18

<210> 25
<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 25
accaaaacct gtgttataac tcc 23

<210> 26
<211> 581
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(579)

<400> 26
ggt ggt gtt gag gaa gat ctc ata aaa tgc ctt gca cct aca ttt aaa 48
Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys
1 5 10 15

ggt gat ttc tct cta cct gga gct tat tta agg tca aag gga ttg aac 96
Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn

20 25 30

cga att ggg aat ttg ctg gtt cct aat gat aac tac tgc aag ttt gag 144
Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu
35 40 45

gat tgg atc att ccc atc ttt gac gag atg ttg aag gaa cag aaa gaa 192
Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Glu Met Leu Lys Glu Gln Lys Glu
50 55 60

gag aat gtg ttg tgg act cct tct aaa ctg tta gca cgg ctg gga aaa 240
Glu Asn Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Leu Ala Arg Leu Gly Lys
65 70 75 80

gaa atc aac aat gag agt tca tac ctt tat tgg gca tac aag atg aat 288
Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Met Asn
85 90 95

att cca gta ttc tgc cca ggg tta aca gat ggc tct ctt agg gat atg 336
Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu Arg Asp Met
100 105 110

ctg tat ttt cac tct ttt cgt acc tct ggc ctc atc atc gat gta gta 384
Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Thr Ser Gly Leu Ile Ile Asp Val Val
115 120 125

caa gat atc aga gct atg aac ggc gaa gct gtc cat gca aat cct aaa 432
Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala Asn Pro Lys
130 135 140

aag aca ggg atg ata atc ctt gga ggg ggc ttg cca aag cac cac ata 480
Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile
145 150 155 160

tgt aat gcc aat atg atg cgc aat ggt gca gat tac gct gta ttt ata 528
Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile
165 170 175

aac acc ggg caa gaa ttt gat ggg agc gac tcg ggt gca cgc cct gat 576
Asn Thr Gly Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp
180 185 190

gaa gc 581
Glu

<210> 27

<211> 523
<212> DNA
<213> 康乃馨

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(522)

<400> 27
mga aga tcc atc aag tgc ctt gca ccc act ttc aaa ggc gat ttt gcc 48
Arg Arg Ser Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ala
1 5 10 15

tta cca gga gct caa tta cgc tcc aaa ggg ttg aat cga att ggt aat 96
Leu Pro Gly Ala Gln Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn
20 25 30

ctg ttg gtt ccg aat gat aac tac tgt aaa ttt gag gat tgg atc att 144
Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile
35 40 45

cca att tta gat aag atg ttg gaa gag caa att tca gag aaa atc tta 192
Pro Ile Leu Asp Lys Met Leu Glu Glu Gln Ile Ser Glu Lys Ile Leu
50 55 60

tgg aca cca tcg aag ttg att ggt cga tta gga aga gaa ata aac gat 240
Trp Thr Pro Ser Lys Leu Ile Gly Arg Leu Gly Arg Glu Ile Asn Asp
65 70 75 80

```
gag agt tca tac ctt tac tgg gcc ttc aag aac aat att cca gta ttt   288
Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Phe Lys Asn Asn Ile Pro Val Phe
                85                  90                  95

tgc cca ggt tta aca gac ggc tca ctc gga gac atg cta tat ttt cat   336
Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His
            100                 105                 110

tct ttt cgc aat ccg ggt tta atc atc gat gtt gtg caa gat ata aga   384
Ser Phe Arg Asn Pro Gly Leu Ile Ile Asp Val Val Gln Asp Ile Arg
        115                 120                 125

gca gta aat ggc gag gct gtg cac gca gcg cct agg aaa aca ggc atg   432
Ala Val Asn Gly Glu Ala Val His Ala Ala Pro Arg Lys Thr Gly Met
    130                 135                 140

att ata ctc ggt gga ggg ttg cct aag cac cac atc tgc aac gca aac   480
Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn
145                 150                 155                 160

atg atg aga aat ggc gcc gat tat gct gtt ttc atc aac acc g         523
Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr
                165                 170
```

<210> 28
<211> 24
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 28
ttgargaaga tycatmaart gcct 24

<210> 29
<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>

<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 29
ccatcaaayt cytgkgcrgt gtt 23

<210> 30
<211> 484
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<220>
<221> CDS
<222> (2)..(112)

<400> 30
t gca cgc cct gat gaa gct gtg tct tgg ggt aaa att agg ggt tct gct 49
Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser Ala
1 5 10 15

aaa acc gtt aag gtc tgc ttt tta att tct tca cat cct aat tta tat 97
Lys Thr Val Lys Val Cys Phe Leu Ile Ser Ser His Pro Asn Leu Tyr
20 25 30

ctc act cag tgg ttt tgagtacata tttaatattg gatcattctt gcaggtatac 152
Leu Thr Gln Trp Phe
35

tgtgatgcta ccatagcctt cccattgttg gttgcagaaa catttgccac aaagagagac 212

caaacctgtg agtctaagac ttaagaactg actggtcgtt ttggccatgg attcttaaag 272

atcgttgctt tttgatttta cactggagtg accatataac actccacatt gatgtggctg 332

tgacgcgaat tgtcttcttg cgaattgtac tttagtttct ctcaacctaa aatgatttgc 392

agattgtgtt ttcgtttaaa acacaagagt cttgtagtca ataatccttt gccttataaa 452

attattcagt tccaacaaaa aaaaaaaaaa aa 484

<210> 31
<211> 559
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(156)

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (542)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<400> 31
ggt gct cgt cct gat gaa gct gta tca tgg gga aag ata cgt ggt ggt 48
Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Gly
1 5 10 15

gcc aag act gtg aag gtg cat tgt gat gca acc att gca ttt ccc ata 96
Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile
20 25 30

tta gta gct gag aca ttt gca gct aag agt aag gaa ttc tcc cag ata 144
Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala Lys Ser Lys Glu Phe Ser Gln Ile
35 40 45

agg tgc caa gtt tgaacattga ggaagctgtc cttccgacca cacatatgaa 196
Arg Cys Gln Val
50

ttgctagctt ttgaagccaa cttgctagtg tgcagcacca tttattctgc aaaactgact 256

agagagcagg gtatattcct ctaccccgag ttagacgaca tcctgtatgg ttcaaattaa 316

ttatttttct ccccttcaca ccatgttatt tagttctctt cctcttcgaa agtgaagagc 376

ttagatgttc ataggttttg aattatgttg gaggttggtg ataactgact agtcctctta 436

ccatatagat aatgtatcct tgtactatga gattttgggt gtgtttgata ccaaggaaaa 496

atgtttattt ggaaaacaat tggattttta atttaaaaaa aattgnttaa aaaaaaaaaa 556

aaa 559

<210> 32
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的肽片段

<400> 32
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 33
<211> 29

<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 33
gagctcaaga ataacatctc ataagaaac 29

<210> 34
<211> 27

<212> DNA
<213> 人造序列

<220>

<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 34
ctcgagtgct cacttctctc tcttagg 27

<210> 35
<211> 12
<212> 蛋白質
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的肽

<400> 35
Cys Asn Asp Asp Thr Leu Leu Gln Gln Ile Lys Ser
1 5 10

<210> 36
<211> 12
<212> 蛋白質
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的肽

<400> 36
Cys Thr Asp Asp Gly Leu Thr Ala Gln Met Arg Leu
1 5 10

<210> 37
<211> 12
<212> 蛋白質
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的肽

<400> 37
Cys Thr Asp Glu Ala Leu Leu Thr Gln Leu Lys Asn
1 5 10

<210> 38
<211> 32
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 38

aagcttgatc gtggtcaact tcctctgtta cc 32

<210> 39
<211> 27

<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 39
gagctcagaa gaagtataaa aaccatc 27

<210> 40
<211> 27
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 40
ctcgagtgct cacttctctc tcttagg 27

<210> 41
<211> 29
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 41
gagctcaaga ataacatctc ataagaaac 29

<210> 42
<211> 30
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 42
ctcgagctaa actccattcg ctgacttcgc 30

<210> 43
<211> 29
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 43
gagctctagt aaatataaga gtgtcttgc 29

<210> 44
<211> 353
<212> 蛋白質
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：真菌序列

<400> 44

```
Met Ala Asp Asn Gln Ile Pro Ser Ser Val Ala Asp Ala Val Leu Val
 1               5                  10                  15

Lys Ser Ile Glu Met Pro Glu Gly Ser Gln Lys Val Glu Glu Leu Asp
            20                  25                  30

Phe Asn Lys Phe Lys Gly Arg Pro Ile Thr Val Asp Asp Leu Leu Gln
        35                  40                  45

Gly Met Lys His Met Gly Phe Gln Ala Ser Ser Met Cys Glu Ala Val
    50                  55                  60

Arg Ile Ile Asn Glu Met Arg Ala Tyr Arg Asp Pro Thr Thr Ser Glu
65                  70                  75                  80

Lys Thr Thr Ile Phe Leu Gly Tyr Thr Ser Asn Leu Ile Ser Ser Gly
                85                  90                  95

Leu Arg Gly Thr Leu Arg Tyr Leu Val Gln His Lys His Val Ser Ala
            100                 105                 110

Ile Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Phe Ile Lys Cys Leu
        115                 120                 125

Gly Asp Thr Tyr Met Ser Ser Phe Ser Ala Val Gly Ala Asp Leu Arg
    130                 135                 140

Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Val Val Pro Asn Ser Asn
145                 150                 155                 160

Tyr Cys Ala Phe Glu Asp Trp Val Val Pro Ile Leu Asp Lys Met Leu
                165                 170                 175

Glu Glu Gln Glu Ala Ser Arg Gly Thr Glu Asn Glu Ile Asn Trp Thr
            180                 185                 190
```

Pro Ser Lys Val Ile His Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asp Glu Arg
195 200 205

Ser Val Tyr Tyr Trp Ala Trp Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro
210 215 220

Ala Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Thr Phe
225 230 235 240

Lys Ala Ser Pro Glu Gln Leu Arg Ile Asp Ile Val Glu Asp Ile Arg
245 250 255

Lys Ile Asn Thr Ile Ala Val Arg Ala Lys Arg Ala Gly Met Ile Ile
260 265 270

Leu Gly Gly Gly Ile Val Lys His His Ile Ala Asn Ala Cys Leu Met
275 280 285

Arg Asn Gly Ala Glu Ser Ala Val Tyr Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe
290 295 300

Asp Gly Ser Asp Ala Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly
305 310 315 320

Lys Ile Lys Val Gly Ala Asp Ala Val Lys Val Tyr Met Glu Ala Thr
325 330 335

Ala Ala Phe Pro Phe Ile Val Ala Asn Thr Phe Ala Lys Glu Asp Gly
340 345 350

Leu

<210> 45
<211> 387
<212> 蛋白質
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：酵母菌序列

<400> 45

```
Met Ser Asp Ile Asn Glu Lys Leu Pro Glu Leu Leu Gln Asp Ala Val
 1               5                  10                  15

Leu Lys Ala Ser Val Pro Ile Pro Asp Asp Phe Val Lys Val Gln Gly
            20                  25                  30

Ile Asp Tyr Ser Lys Pro Glu Ala Thr Asn Met Arg Ala Thr Asp Leu
        35                  40                  45

Ile Glu Ala Met Lys Thr Met Gly Phe Gln Ala Ser Ser Val Gly Thr
    50                  55                  60

Ala Cys Glu Ile Ile Asp Ser Met Arg Ser Trp Arg Gly Lys His Ile
65                  70                  75                  80

Asp Glu Leu Asp Asp His Glu Lys Lys Gly Cys Phe Asp Glu Glu Gly
                85                  90                  95

Tyr Gln Lys Thr Thr Ile Phe Met Gly Tyr Thr Ser Asn Leu Ile Ser
            100                 105                 110

Ser Gly Val Arg Glu Thr Leu Arg Tyr Leu Val Gln His Lys Met Val
        115                 120                 125

Asp Ala Val Val Thr Ser Ala Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys
    130                 135                 140

Cys Leu Ala Pro Thr Tyr Leu Gly Glu Phe Ala Leu Lys Gly Lys Ser
145                 150                 155                 160

Leu Arg Asp Gln Gly Met Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn
                165                 170                 175

Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Glu Trp Ile Val Pro Ile Leu Asp Lys
```

180 185 190

Met Leu Glu Glu Gln Asp Glu Tyr Val Lys Lys His Gly Ala Asp Cys
195 200 205

Leu Glu Ala Asn Gln Asp Val Asp Ser Pro Ile Trp Thr Pro Ser Lys
210 215 220

Met Ile Asp Arg Phe Gly Lys Glu Ile Asn Asp Glu Ser Ser Val Leu
225 230 235 240

Tyr Trp Ala His Lys Asn Lys Ile Pro Ile Phe Cys Pro Ser Leu Thr
245 250 255

Asp Gly Ser Ile Gly Asp Met Leu Phe Phe His Thr Phe Lys Ala Ser
260 265 270

Pro Lys Gln Leu Arg Val Asp Ile Val Gly Asp Ile Arg Lys Ile Asn
275 280 285

Ser Met Ser Met Ala Ala Tyr Arg Ala Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly
290 295 300

Gly Leu Ile Lys His His Ile Ala Asn Ala Cys Leu Met Arg Asn Gly
305 310 315 320

Ala Asp Tyr Ala Val Tyr Ile Asn Thr Gly Gln Glu Tyr Asp Gly Ser
325 330 335

Asp Ala Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Lys
340 345 350

Ala Glu Ala Lys Ser Val Lys Leu Phe Ala Asp Val Thr Thr Val Leu
355 360 365

Pro Leu Ile Val Ala Ala Thr Phe Ala Ser Gly Lys Pro Ile Lys Lys
370 375 380

Val Lys Asn
385

<210> 46
<211> 370
<212> 蛋白質
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：古原細菌序列

<400> 46
Met Arg Asp Ile Lys Asp Asn Pro Ile Arg Arg Gly Ile Ala Glu Gln
1 5 10 15

Ser Glu Ala Met His Pro Gly Tyr Thr Asn Arg Ala Lys Pro Tyr Gly
20 25 30

Cys Lys Arg Asp Pro Lys Asp Ile Val Leu Lys Glu Ser Glu Asp Ile
35 40 45

Glu Gly Ile Ala Ile Glu Gly Pro Trp Leu Glu Asp Asp Ile Ser Leu
50 55 60

Glu Glu Ile Ile Lys Lys Tyr Tyr Leu Lys Ile Gly Phe Gln Ala Ser
65 70 75 80

His Ile Gly Lys Ala Ile Lys Ile Trp Lys His Ile Glu Glu Lys Arg
85 90 95

Lys Lys Gly Asp Glu Ile Thr Val Phe Phe Gly Tyr Thr Ser Asn Ile
100 105 110

Val Ser Ser Gly Leu Arg Glu Ile Ile Ala Tyr Leu Val Lys His Lys
115 120 125

Lys Ile Asp Ile Ile Val Thr Thr Ala Gly Gly Val Glu Glu Asp Phe
130 135 140

Ile Lys Cys Leu Lys Pro Phe Ile Leu Gly Asp Trp Glu Val Asp Gly
145 150 155 160

Lys Met Leu Arg Glu Lys Gly Ile Asn Arg Ile Gly Asn Ile Phe Val
165 170 175

Pro Asn Asp Arg Tyr Ile Ala Phe Glu Glu Tyr Met Met Glu Phe Phe
180 185 190

Glu Glu Ile Leu Asn Leu Gln Arg Glu Thr Gly Lys Ile Ile Thr Ala
195 200 205

Ser Glu Phe Cys Tyr Lys Leu Gly Glu Phe Met Asp Lys Lys Leu Lys
210 215 220

Ser Lys Glu Lys Glu Lys Ser Ile Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Asn Asn
225 230 235 240

Ile Pro Ile Phe Cys Pro Ala Ile Thr Asp Gly Ser Ile Gly Asp Met
245 250 255

Leu Tyr Phe Phe Lys Lys Tyr Asn Lys Asp Glu Glu Leu Lys Ile Asp
260 265 270

Val Ala Asn Asp Ile Val Lys Leu Asn Asp Ile Ala Ile Asn Ser Lys
275 280 285

Glu Thr Ala Cys Ile Val Leu Gly Gly Ser Leu Pro Lys His Ser Ile
290 295 300

Ile Asn Ala Asn Leu Phe Arg Glu Gly Thr Asp Tyr Ala Ile Tyr Val
305 310 315 320

Thr Thr Ala Leu Pro Trp Asp Gly Ser Leu Ser Gly Ala Pro Pro Glu
325 330 335

Glu Gly Val Ser Trp Gly Lys Ile Gly Ala Lys Ala Asp Tyr Val Glu
340 345 350

Ile Trp Gly Asp Ala Thr Ile Ile Phe Pro Leu Leu Val Tyr Cys Val
355 360 365

Met Lys
370

<210> 47
<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (3)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (15)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<400> 47
gcngarttyg ayggntccga yca 23

<210> 48
<211> 30
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 48
ccgagctcct gttaccaaaa aatctgtacc 30

<210> 49
<211> 36
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 49
acctcgagcg gccgcagaag aagtataaaa accatc 36

<210> 50
<211> 30
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 50
cgtcgacgat atctcttttt atattcaaac 30

<210> 51
<211> 32
<212> DNA

<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 51
cgtctagaca ttgttttagg aaagttaaat ga 32

<210> 52
<211> 1235
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 52
accctagatc gctttcttca gtgttctata aaaactaaac tccattcgct gacttcgcaa 60
agaagaacac tttctctctg aaatctcaaa ttcatctctt ctcttccgat ttcgctgaat 120
catgtcagac gacgagcatc acttcgaatc cagcgacgcc ggagcttcta agacttatcc 180
tcaacaagcc ggtaacattc gtaaaggtgg tcacatcgtc atcaagggac gtccctgcaa 240
ggttttgtct ctgatttgat tattattgat tttagaggaa tcatcttcat ggattgtatt 300
aaagcagtgt tccgttacct gatcgttgtg aatttttgag gtttagtgat tctggattgt 360
gatctggtgt ttagtgttga gaaaaacctc tgtttttgaa gtttatggat ttatagggtt 420
tttaaatcta taatagggtt taattcaatt ggtgatatgt ggggtttatg atataggtgg 480
ttgaggtatc gacttcgaag actgggaagc atggtcacgc caagtgtcac tttgttgcca 540
ttgatatctt tacttctaag aagcttgaag atatcgttcc ttcttcccac aattgtgatg 600
tgagtcttgt gaatggatta gaaacgttat acaaagtcta taatttttga ctcacaacac 660
aaaactgttt ccttttttatt ggcacaggtt ccacatgtga atcgtgttga ttatcagttg 720
attgatatct ctgaagatgg ctttgtatgt catcttcttt ttcactagtt cagctttgtg 780
ttttgtcttt gcccatatgg ttgaattaga gggttttgtt ctttgattac atttacaggt 840
tagtcttctt actgataatg gtagcactaa ggatgatctg aagctgccaa cagatgaagc 900
tttactcaca cagctcaaga atggatttga ggagggtaag gatattgttg tgtctgtcat 960
gtctgcaatg ggagaggagc agatgtgtgc tctcaaggaa gttggtccca agtaataata 1020
ataagtaagc attctctctt ttacagaggc tatgtattat caagtttgac agagtcaaat 1080
gttataagaa caaagtttgg tccttttttt tggtcttctt agtataattt aagcccacat 1140
gtgtttccca tgcaagacac tcttatattt actagtatat cttactattg gttttggttg 1200
tggagaagtt actgttgaca gttccaaacc tctac 1235

<210> 53
<211> 161
<212> 蛋白質
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 53

```
Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Phe Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys
  1               5                  10                  15

Arg Phe Glu Asp Trp Val Met Pro Ile Leu Asp Thr Met Leu Glu Glu
             20                  25                  30

Gln Glu Ala Cys Lys Gly Ser Gly Glu Ala Ile His Trp Thr Pro Ser
         35                  40                  45

Lys Ile Ile Asn Arg Leu Gly Lys Glu Val Asn Asp Glu Ser Ser Val
     50                  55                  60

Tyr Tyr Trp Ala Trp Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro Ala Leu
 65                  70                  75                  80

Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Thr Phe Lys Ser
                 85                  90                  95

Ser Pro Gln Gln Leu Arg Val Asp Ile Val Glu Asp Ile Arg Lys Ile
            100                 105                 110

Asn Thr Leu Ala Val Arg Ala Lys Arg Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly
        115                 120                 125

Gly Gly Ile Val Lys His His Ile Ala Asn Ala Asn Leu Met Arg Asn
    130                 135                 140

Gly Ala Glu Ser Ala Val Tyr Ile Asn Thr Ala Glu Phe Asp Gly Ser
145                 150                 155                 160

Asp
```

<210> 54
<211> 861
<212> DNA
<213> 芥菜屬

<400> 54
ttttccctt ctcccaatct catcttctcc gaaaaccttt cttctctcaa atttctgtga 60
aaacatgtct gacgacgagc accactttga ggccagcgaa tccggagctt ccaagaccta 120
tcctcaatca gccggtaaca tccgtaaagg tggtcacatc gtcatcaaaa accgtccctg 180
caaggttgtt gaggtttcga cttccaaaac tggcaagcac ggtcacgcca aatgtcactt 240
tgttgctatt gatatcttca ctgctaagaa gcttgaagat attgttccat cttcccacaa 300
ttgtgatgtt ccacatgtga accgtgttga ttaccagttg attgatatca ctgaggatgg 360
cttcgtgagc cttctcactg acagtggtgg caccaaggat gatctcaagc ttcccaccga 420
tgatggtctc accgcccaga tgaggcttgg attcgatgag ggaaaggata ttgtggtgtc 480
tgtcatgtct tccatgggag aggagcagat ctgtgccgtc aaggaagttg gtggtggcaa 540
gtaaacaagt atcattcgat atattattac cagtttgaca acggacgtca atgttataag 600
aaccaaaaga tgtttttctt tttcctaatt tagacccttt gtgtgtgttt cttgttgcaa 660
gacaaccata tctattggtt ttggattgtt ggaaaagttt gtgttgaaac attcaaagtt 720
tcttatgaga tgttattctt aaaaccactt tttgtttgtt cactggatat gtttgttcat 780
gaagcttgtt ttaagcaact ctttacatga tattcattgc tatttgcacg attcaagagt 840
gaaatataca ttttatttaa c 861

<210> 55
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 55
Met Ser Asp Asp Glu His His Phe Glu Ala Ser Glu Ser Gly Ala Ser
1 5 10 15

Lys Thr Tyr Pro Gln Ser Ala Gly Asn Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
20 25 30

Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60

Phe Thr Ala Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
65 70 75 80

Asp Val Pro His Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Thr
85 90 95

Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Ser Gly Gly Thr Lys Asp
100 105 110

Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Gly Leu Thr Ala Gln Met Arg Leu
115 120 125

Gly Phe Asp Glu Gly Lys Asp Ile Val Val Ser Val Met Ser Ser Met
130 135 140

Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Glu Val Gly Gly Gly Lys
145 150 155

<210> 56
<211> 698
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (52)..(528)

<400> 56
cttcctgaat ttttctcctt ctccttctcc gttcaatcga atttttcagc c atg tct 57
Met Ser
1

```
gac gag gag cat caa ttt gag tct aag gct gat gcc gga gca tca aaa   105
Asp Glu Glu His Gln Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys
          5                  10                  15

act tac cct caa caa gct ggt act att cgt aag aac ggt tat atc gtc   153
Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val
     20                  25                  30

atc aaa ggc cgt cca tgc aag gtt gtg gaa gtc tct aca tcc aaa act   201
Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr
 35                  40                  45                  50

ggc aag cac ggt cac gcc aaa tgt cat ttc gtt gct att gac atc ttc   249
Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe
                 55                  60                  65

act ggg aag aag ctt gag gat att gtc ccc tct tca cac aat tgt gat   297
Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp
             70                  75                  80

gtg ccc cat gtt aat cgt aca gat tat cag ctt att gac atc tct gaa   345
Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu
         85                  90                  95

gat gga ttt gtg agt ctg ctt act gac aat ggt aac acc aag gat gac   393
Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp
    100                 105                 110

ctc agg ctt cct act gat gaa aat ctg ctt tca ctg atc aag gac ggg   441
Leu Arg Leu Pro Thr Asp Glu Asn Leu Leu Ser Leu Ile Lys Asp Gly
115                 120                 125                 130

ttt gcc gag ggt aag gac ctc gtt gtg tct gtt atg tca gct atg ggt   489
Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly
                135                 140                 145

gag gaa cag att aat gct ttg aag gat att ggc ccc aag tgatctcttg   538
```

Glu Glu Gln Ile Asn Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
150 155

attggatgga ttgcttgacg cgatggttct ttacgacctt gagtgagata gatatttata 598

gtcatggaaa aaaattgtga tcttatggaa tattcgtatc atgatttatg gaccattgtg 658

agttagattt ttatttatgt tgttttaaat tgtggtattc 698

<210> 57
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 57
Met Ser Asp Glu Glu His Gln Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Glu Asn Leu Leu Ser Leu Ile Lys

115 120 125

Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 58
<211> 158
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 58
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Ser Asp Ala Gly Ala Ser
1 5 10 15

Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile
20 25 30

Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60

Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
65 70 75 80

Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
85 90 95

Glu Asp Gly Tyr Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Ser Thr Lys Asp
100 105 110

Asp Leu Lys Leu Pro Asn Asp Asp Thr Leu Leu Gln Gln Ile Lys Ser
115 120 125

Gly Phe Asp Asp Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met
130 135 140

Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 59
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 59
Met Ser Asp Asp Glu His His Phe Glu Ala Ser Glu Ser Gly Ala Ser
1 5 10 15

Lys Thr Tyr Pro Gln Ser Ala Gly Asn Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
20 25 30

Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60

Phe Thr Ala Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
65 70 75 80

Asp Val Pro His Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Thr
85 90 95

Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Ser Gly Gly Thr Lys Asp
100 105 110

Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Gly Leu Thr Ala Gln Met Arg Leu
115 120 125

Gly Phe Asp Glu Gly Lys Asp Ile Val Val Ser Val Met Ser Ser Met
130 135 140

Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Glu Val Gly Gly Gly Lys
145 150 155

<210> 60
<211> 158
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 60
Met Ser Asp Asp Glu His His Phe Glu Ser Ser Asp Ala Gly Ala Ser
1 5 10 15

Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Asn Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
20 25 30

Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60

Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
65 70 75 80

Asp Val Pro His Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
85 90 95

Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Ser Thr Lys Asp
100 105 110

Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Glu Ala Leu Leu Thr Gln Leu Lys Asn
115 120 125

Gly Phe Glu Glu Gly Lys Asp Ile Val Val Ser Val Met Ser Ala Met

130 135 140

Gly Glu Glu Gln Met Cys Ala Leu Lys Glu Val Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 61
<211> 477
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 61
atgtccgacg aggagcatca ctttgagtcc agtgacgccg gagcgtccaa aacctaccct 60
caacaagctg gaaccatccg taagaatggt tacatcgtca tcaaaaatcg tccctgcaag 120
gttgttgagg tttcaacctc gaagactggc aagcatggtc atgctaaatg tcattttgta 180
gctattgata tcttcaccag caagaaactc gaagatattg ttccttcttc ccacaattgt 240
gatgttcctc atgtcaaccg tactgattat cagctgattg acatttctga agatggatat 300
gtcagtttgt tgactgataa cggtagtacc aaggatgacc ttaagctccc taatgatgac 360
actctgctcc aacagatcaa gagtgggttt gatgatggaa aagatctagt ggtgagtgtg 420
atgtcagcta tgggagagga acagatcaat gctcttaagg acatcggtcc caagtga 477

<210> 62
<211> 480
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 62
atgtctgacg acgagcacca ctttgaggcc agcgaatccg gagcttccaa gacctatcct 60
caatcagccg gtaacatccg taaaggtggt cacatcgtca tcaaaaaccg tccctgcaag 120
gttgttgagg tttcgacttc caaaactggc aagcacggtc acgccaaatg tcactttgtt 180
gctattgata tcttcactgc taagaagctt gaagatattg ttccatcttc ccacaattgt 240
gatgttccac atgtgaaccg tgttgattac cagttgattg atatcactga ggatggcttc 300
gtgagccttc tcactgacag tggtggcacc aaggatgatc tcaagcttcc caccgatgat 360
ggtctcaccg cccagatgag gcttggattc gatgagggaa aggatattgt ggtgtctgtc 420
atgtcttcca tgggagagga gcagatctgt gccgtcaagg aagttggtgg tggcaagtaa 480

<210> 63
<211> 477
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 63
atgtcagacg acgagcatca cttcgaatcc agcgacgccg gagcttctaa gacttatcct 60
caacaagccg gtaacattcg taaaggtggt cacatcgtca tcaagggacg tccctgcaag 120
gtggttgagg tatcgacttc gaagactggg aagcatggtc acgccaagtg tcactttgtt 180
gccattgata tctttacttc taagaagctt gaagatatcg ttccttcttc ccacaattgt 240
gatgttccac atgtgaatcg tgttgattat cagttgattg atatctctga agatggcttt 300
gttagtcttc ttactgataa tggtagcact aaggatgatc tgaagctgcc aacagatgaa 360
gctttactca cacagctcaa gaatggattt gaggagggta aggatattgt tgtgtctgtc 420
atgtctgcaa tgggagagga gcagatgtgt gctctcaagg aagttggtcc caagtaa 477

<210> 64
<211> 700
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (56)..(532)

<400> 64
aaatttctcc ttctccttaa tcctctccac cggcgaaccg gcgaagatca aaacg atg 58
Met
1

tcg gac gaa gag cac cac ttc gaa tcc aag gcc gat gcc gga gct tca 106
Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser
5 10 15

aag acg tat cct caa caa gct ggt act att cgt aaa ggt ggt cac atc 154
Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
20 25 30

```
gtc ata aaa aat cgt cct tgc aag gtg gtt gaa gtt tca act tcc aag   202
Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
     35                  40                  45

aca ggc aag cac ggt cat gct aaa tgt cac ttc gtg gca att gac att   250
Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
 50                  55                  60                  65

ttc act gga aag aaa ctt gag gat att gtt ccc tct tct cac aat tgt   298
Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
                 70                  75                  80

gat gtt cct cat gtg aat agg act gat tat caa ctt att gat atc tct   346
Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
             85                  90                  95

gag gat ggc ttt gtg agt ctg ttg act gaa aat ggt aac acc aag gat   394
Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp
        100                 105                 110

gac ttg aga ctc cca act gat gat act ctt ctg gct cag gtc aaa gat   442
Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Thr Leu Leu Ala Gln Val Lys Asp
    115                 120                 125

ggt ttt gct gag ggg aaa gac ctg gtt cta tca gtg atg tct gcc atg   490
Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Leu Ser Val Met Ser Ala Met
130                 135                 140                 145

gga gag gag cag att tgt ggt atc aag gac att ggc cct aag           532
Gly Glu Glu Gln Ile Cys Gly Ile Lys Asp Ile Gly Pro Lys
                150                 155

tagctgcaga tggtattggt gtatgtttac agagtttcta taaaagatgt attaagaacc 592

aaaacttctt tactttctct tgcagttgct ctatataact gccatttaac tattattata 652

tgtgttgtga ttagattctt gtctcactac agtatttcct ttactctg               700
```

<210> 65
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 65

```
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
  1               5                  10                  15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Gly Gly His
             20                  25                  30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
         35                  40                  45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
     50                  55                  60

Ile Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
 65                  70                  75                  80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
                 85                  90                  95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
            100                 105                 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Thr Leu Leu Ala Gln Val Lys
        115                 120                 125

Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Leu Ser Val Met Ser Ala
    130                 135                 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Gly Ile Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145                 150                 155
```

<210> 66
<211> 658
<212> DNA
<213> 甘藍型油菜

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(477)

<400> 66

```
atg tct gac gag gag cac cac ttc gag tcc agc gac gcc gga gct tcc   48
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Ser Asp Ala Gly Ala Ser
  1               5                  10                  15

aaa acc tac cct cag cag gct ggt aac atc cgc aag ggt ggt cac atc   96
Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Asn Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
             20                  25                  30

gtc atc aag ggc cgt ccc tgc aag gtt gtt gag gtt tcg act tcg aag   144
Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
         35                  40                  45

act ggg aag cac ggt cac gca aag tgt cac ttt gtt gct atc gac atc   192
Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
     50                  55                  60

ttc act gct aag aag ctc gag gat att gtt ccc tct tcc cac aat tgt   240
Phe Thr Ala Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
 65                  70                  75                  80

gat gtt ccc cat gtg aac cgt att gac tac cag ttg att gat atc tct   288
Asp Val Pro His Val Asn Arg Ile Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
                 85                  90                  95

gag aat ggc ttt gtt agc ctt ttg acc gac agt ggt ggc acc aag gac   336
Glu Asn Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Ser Gly Gly Thr Lys Asp
            100                 105                 110
```

gac ctc aag ctt ccc acc gat gat aat ctc agc gct ctg atg aag agt 384
Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Asn Leu Ser Ala Leu Met Lys Ser
115 120 125

gga ttc gag gag gga aag gat gtg gtg gtg tct gtc atg tct tcc atg 432
Gly Phe Glu Glu Gly Lys Asp Val Val Val Ser Val Met Ser Ser Met
130 135 140

gga gag gag cag atc tgt gcc gtc aag gaa gtt ggt ggt ggc aag 477
Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Glu Val Gly Gly Gly Lys
145 150 155

taaaacccat tctctgagag aggataatct tattaccagt ggtcaatgtt ataagaacaa 537

gaacttgttt tttttccttt ttctaattta gatcatttgt gttgtgtttc tttgttgcaa 597

gacaaccatt atctattatt ggttttggat tgtttaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 657

a 658

<210> 67
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 甘藍型油菜

<400> 67
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Ser Asp Ala Gly Ala Ser
1 5 10 15

Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Asn Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
20 25 30

Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60

Phe Thr Ala Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
65 70 75 80

Asp Val Pro His Val Asn Arg Ile Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
85 90 95

Glu Asn Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Ser Gly Gly Thr Lys Asp
100 105 110

Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Asn Leu Ser Ala Leu Met Lys Ser
115 120 125

Gly Phe Glu Glu Gly Lys Asp Val Val Val Ser Val Met Ser Ser Met
130 135 140

Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Glu Val Gly Gly Gly Lys
145 150 155

<210> 68
<211> 8
<212> 蛋白質
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 68
Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu
1 5

<210> 69
<211> 8
<212> 蛋白質
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 69
Ala Glu Phe Asp Gly Ser Asp Gln
1 5

<210> 70
<211> 1335
<212> DNA

<213> 甘藍型油菜

<220>
<221> CDS
<222> (57)..(1160)

<400> 70
cttgctagaa ccctaaaact ccctcccaaa actctccaca tcttccgaga aagaag atg 59
Met
1

gag gag gat cgt gtt ctc tcg tct gtc cac tca acg gtc ttc aag gaa 107
Glu Glu Asp Arg Val Leu Ser Ser Val His Ser Thr Val Phe Lys Glu
5 10 15

tcc gaa tcg ttg gaa gga aag tgc gac aaa atc gaa gga tac gat ttc 155
Ser Glu Ser Leu Glu Gly Lys Cys Asp Lys Ile Glu Gly Tyr Asp Phe
20 25 30

aac caa gga gta aac tac ccg aag ctc ctc cga tcc atg ctc aca acc 203
Asn Gln Gly Val Asn Tyr Pro Lys Leu Leu Arg Ser Met Leu Thr Thr
35 40 45

ggc ttc caa gcc tca aac ctc ggc gac gta att gat gtc gtt aat caa 251
Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Val Ile Asp Val Val Asn Gln
50 55 60 65

atg cta gag tgg aga ctc tct gat gaa act ata gca cct gaa gac tgt 299
Met Leu Glu Trp Arg Leu Ser Asp Glu Thr Ile Ala Pro Glu Asp Cys
70 75 80

agt gaa gag gag aag gat cca gcg tat aga gag tcc gtg aag tgt aaa 347
Ser Glu Glu Glu Lys Asp Pro Ala Tyr Arg Glu Ser Val Lys Cys Lys

85 90 95

atc ttt cta ggc ttc act tcg aat ctt gtt tcc tct ggt gtt aga gag 395
Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val Arg Glu
100 105 110

act att cga tac ctt gtt cag cat cat atg gtt gat gtt ata gtt act 443
Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met Val Asp Val Ile Val Thr
115 120 125

aca act ggt ggc gta gag gaa gat ctc atc aaa tgc ctt gct cct act 491
Thr Thr Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr
130 135 140 145

ttc aaa ggt gat ttc tct cta ccg ggt gcg tat ctt cgg tca aag gga 539
Phe Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr Leu Arg Ser Lys Gly
150 155 160

ttg aac cgg atc ggg aac ttg ctt gtt cct aat gat aac tac tgc aag 587
Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys
165 170 175

ttt gag gat tgg atc att ccc atc ttt gac cag atg ttg aag gaa cag 635
Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln Met Leu Lys Glu Gln
180 185 190

aaa gaa gag agt gtg ttg tgg acg cct tct aaa ttg tta gcg cgg ctg 683
Lys Glu Glu Ser Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Leu Ala Arg Leu
195 200 205

ggg aaa gaa ata aat aat gag agt tca tat ctt tat tgg gca tac aag 731
Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys
210 215 220 225

atg aat att cca gtg ttc tgc cgg ggg tta acc gat ggc tct ctc ggt 779
Met Asn Ile Pro Val Phe Cys Arg Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly
230 235 240

```
gat atg ttg tat ttt cac tca ttt cgt acc tct ggc ctt gtc atc gat   827
Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Thr Ser Gly Leu Val Ile Asp
            245                 250                 255

gtt gtg caa gat att aga gct atg aac ggt gaa gca gtc cat gcg act   875
Val Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala Thr
        260                 265                 270

cca aga aag aca ggg atg ata atc ctt gga ggg ggc ttg ccg aag cac   923
Pro Arg Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His
    275                 280                 285

cac ata tgt aat gcc aac atg atg cgt aac ggt gcg gat tac gct gtg   971
His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val
290                 295                 300                 305

ttt atc aac acc ggg caa gag ttt gat gga agt gac tcg ggt gca cgc  1019
Phe Ile Asn Thr Gly Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg
                310                 315                 320

cct gat gaa gca gtg tct tgg ggt aaa ata agg gga tct gct aaa act  1067
Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser Ala Lys Thr
            325                 330                 335

gtc aag gtg tac tgt gat gct acc ata gcc ttc cct ttg ttg gtt gct  1115
Val Lys Val Tyr Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu Val Ala
        340                 345                 350

gaa aca ttt gcc tcc aag aga gaa caa agc tgt gag cac aag acc      1160
Glu Thr Phe Ala Ser Lys Arg Glu Gln Ser Cys Glu His Lys Thr
    355                 360                 365

taagcccaag aaagcttacg tctcttttat cggtttgttc ttccatcttg ttgttgtacc 1220

ctttgtcctg ctttacataa cattcatctc taaaacaata ctacctcctt ttgacaaaaa 1280

ataaaaaaaa ttggaaaaat ggtttcacaa gaataaaaaa aaaaaaaaaa aaaaa     1335
```

<210> 71
<211> 368
<212> 蛋白質
<213> 甘藍型油菜

<400> 71

```
Met Glu Glu Asp Arg Val Leu Ser Ser Val His Ser Thr Val Phe Lys
 1               5                  10                  15

Glu Ser Glu Ser Leu Glu Gly Lys Cys Asp Lys Ile Glu Gly Tyr Asp
            20                  25                  30

Phe Asn Gln Gly Val Asn Tyr Pro Lys Leu Leu Arg Ser Met Leu Thr
        35                  40                  45

Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Val Ile Asp Val Val Asn
    50                  55                  60

Gln Met Leu Glu Trp Arg Leu Ser Asp Glu Thr Ile Ala Pro Glu Asp
65                  70                  75                  80

Cys Ser Glu Glu Glu Lys Asp Pro Ala Tyr Arg Glu Ser Val Lys Cys
                85                  90                  95

Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val Arg
            100                 105                 110

Glu Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met Val Asp Val Ile Val
        115                 120                 125

Thr Thr Thr Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro
    130                 135                 140

Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr Leu Arg Ser Lys
145                 150                 155                 160

Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys
```

165 170 175

Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln Met Leu Lys Glu
180 185 190

Gln Lys Glu Glu Ser Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Leu Ala Arg
195 200 205

Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr
210 215 220

Lys Met Asn Ile Pro Val Phe Cys Arg Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu
225 230 235 240

Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Thr Ser Gly Leu Val Ile
245 250 255

Asp Val Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala
260 265 270

Thr Pro Arg Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys
275 280 285

His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala
290 295 300

Val Phe Ile Asn Thr Gly Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala
305 310 315 320

Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser Ala Lys
325 330 335

Thr Val Lys Val Tyr Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu Val
340 345 350

Ala Glu Thr Phe Ala Ser Lys Arg Glu Gln Ser Cys Glu His Lys Thr
355 360 365

<210> 72
<211> 1862
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<220>
<221> CDS
<222> (293)..(1396)

<400> 72
gaaaccttct tcttctggag caaagtcgcc attccctacc tccttcttca ttcttattct 60

ctataacaaa cggtccgacc ggatccaagt tgcaccggtt cgaaccgctt tagttactac 120

taacggttcg aaccgttatt tttcaacccg tgacaaacgt ggaaggcttc gttgtttctt 180

cttcttcttc ttaattacca tgcgtttttg ttttttcttt gagtcattga agtcttgttt 240

tttgtcgtgt ttctgtcttg agaccgtgaa agagaaaaca aagagtacga ga atg agt 298
Met Ser
1

gaa aca aag caa gaa gat gat aca att atg tcc tca gtt cac tcc act 346
Glu Thr Lys Gln Glu Asp Asp Thr Ile Met Ser Ser Val His Ser Thr
5 10 15

gtc ttc aaa gaa tcc gaa aat ctc gca gga aag tgt gtc caa atc gag 394
Val Phe Lys Glu Ser Glu Asn Leu Ala Gly Lys Cys Val Gln Ile Glu
20 25 30

ggt tat gat ttc aac cgc ggc gtc gat tat caa cag ctt ctc aaa tca 442
Gly Tyr Asp Phe Asn Arg Gly Val Asp Tyr Gln Gln Leu Leu Lys Ser
35 40 45 50

atg ctc aca act ggt ttt caa gct tcc aac ttt ggt gat gcc gtt aaa 490
Met Leu Thr Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Phe Gly Asp Ala Val Lys
55 60 65

```
gtc gtt aat caa atg cta gat tgg agg ttg gtt gat gaa cca att gat   538
Val Val Asn Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Val Asp Glu Pro Ile Asp
            70                  75                  80

gag gat tgt gat gaa gat aag aag gat ttg gag tat agg aaa tct gtt   586
Glu Asp Cys Asp Glu Asp Lys Lys Asp Leu Glu Tyr Arg Lys Ser Val
        85                  90                  95

aca tgc aaa gtg ttt ttg ggt ttc act tct aat ctt atc tct tct ggt   634
Thr Cys Lys Val Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Ile Ser Ser Gly
    100                 105                 110

gtt aga gat gtt gtt cgt tac ctt tgt cag cat cac atg gtt cat gta   682
Val Arg Asp Val Val Arg Tyr Leu Cys Gln His His Met Val His Val
115                 120                 125                 130

gtt gtt aca act aca ggt ggt att gaa gaa gat ctt ata aag tgc ctt   730
Val Val Thr Thr Thr Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu
                135                 140                 145

gca cca aca tat aaa gga gag ttc tct ttg ccc gga gct tat ctt cgc   778
Ala Pro Thr Tyr Lys Gly Glu Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr Leu Arg
            150                 155                 160

tca aaa gga ttg aat cga atc ggt aat tta ttg gtc cct aat gaa aat   826
Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Glu Asn
        165                 170                 175

tat tgc aaa ttt gag gac tgg att att cct att ttt gat caa atg ttg   874
Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln Met Leu
    180                 185                 190

aag gag caa aag gaa gag aaa gtg ctg tgg aca ccg tct aag tta ata   922
Lys Glu Gln Lys Glu Glu Lys Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Ile
195                 200                 205                 210

gct cga ttg gga aaa gag atc aac aat gaa aac tcc tac ctt tac tgg   970
```

```
Ala Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Asn Ser Tyr Leu Tyr Trp
                215                 220                 225

gca tat aag aac aat att cca gtt tat tgt cca gga tta acc gat ggc   1018
Ala Tyr Lys Asn Asn Ile Pro Val Tyr Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly
            230                 235                 240

tca ctg ggt gac atg ctg tac ttc cat tcc ttc cac aac cct ggt ctg   1066
Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe His Asn Pro Gly Leu
        245                 250                 255

att gtg gac ata gtg caa gat ata agg gcc atg aat ggt gaa gct gta   1114
Ile Val Asp Ile Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val
    260                 265                 270

cat gca aat cct agc aag acg ggc atg att att tta gga ggc ggc ctt   1162
His Ala Asn Pro Ser Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu
275                 280                 285                 290

cca aaa cat cac att tgc aat gcc aat atg atg cgc aat ggt gca gac   1210
Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp
                295                 300                 305

tat gcg gtt ttt att aat act gca caa gaa ttt gat gga agt gat tct   1258
Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser
            310                 315                 320

gga gct cgt cca gat gag gct gtt tca tgg ggg aaa ata cga gga tct   1306
Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser
        325                 330                 335

gct aaa act gtt aag gta cat tgt gat gca acg ata gca ttc cct ctg   1354
Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu
    340                 345                 350

ctg gtt gct gaa aca ttt gcc tca aga acg tca ccc ctt aat           1396
Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ser Arg Thr Ser Pro Leu Asn
355                 360                 365
```

tgataaaggt ccaccgtcaa aagtaaaagg tgtggctggg aagtgtttta ccgcagctcc 1456

acttgtgagt gccaaatgtt ttggtatgta acttataaga ccaaggtcgg ctgtatgtca 1516

tacttgagtt gaggtcaaag ttcatttgca atgcagtgtg tttgaggatc ttgatggacc 1576

agtttgccat tgacttttaa tttgactgtc ttgttattcg caaggtccac ataacaagca 1636

ttttttaccat ttagaaacaa tttattagtc ctgaaggaat tgagagtcat gaattcagat 1696

gtaaattatg caatgctaac tatatttttt tggaactgtg gtttctctta gatttgaggt 1756

gttgaaaact gtaatatcta gagcaaataa gactagaaaa gtttatcaac tattactgat 1816

cagttatagt atcttcaata ttttccagaa aaaaaaaaaa aaaaaa 1862

<210> 73
<211> 368
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 73

Met Ser Glu Thr Lys Gln Glu Asp Asp Thr Ile Met Ser Ser Val His
1 5 10 15

Ser Thr Val Phe Lys Glu Ser Glu Asn Leu Ala Gly Lys Cys Val Gln
20 25 30

Ile Glu Gly Tyr Asp Phe Asn Arg Gly Val Asp Tyr Gln Gln Leu Leu
35 40 45

Lys Ser Met Leu Thr Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Phe Gly Asp Ala
50 55 60

Val Lys Val Val Asn Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Val Asp Glu Pro
65 70 75 80

Ile Asp Glu Asp Cys Asp Glu Asp Lys Lys Asp Leu Glu Tyr Arg Lys
85 90 95

Ser Val Thr Cys Lys Val Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Ile Ser
100 105 110

Ser Gly Val Arg Asp Val Val Arg Tyr Leu Cys Gln His His Met Val
115 120 125

His Val Val Val Thr Thr Thr Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys
130 135 140

Cys Leu Ala Pro Thr Tyr Lys Gly Glu Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr
145 150 155 160

Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn
165 170 175

Glu Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln
180 185 190

Met Leu Lys Glu Gln Lys Glu Glu Lys Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys
195 200 205

Leu Ile Ala Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Asn Ser Tyr Leu
210 215 220

Tyr Trp Ala Tyr Lys Asn Asn Ile Pro Val Tyr Cys Pro Gly Leu Thr
225 230 235 240

Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe His Asn Pro
245 250 255

Gly Leu Ile Val Asp Ile Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu
260 265 270

Ala Val His Ala Asn Pro Ser Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly

275 280 285

Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly
290 295 300

Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser
305 310 315 320

Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg
325 330 335

Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe
340 345 350

Pro Leu Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ser Arg Thr Ser Pro Leu Asn
355 360 365

<210> 74
<211> 1363
<212> DNA
<213> 香蕉

<220>
<221> CDS
<222> (93)..(1220)

<400> 74
ggcacgagcg cgcggcgccc gcaacgaata ttgcagagag taagaaggat cctcgccttt 60

gtcaccaaac ccttggtttc cagcgaggcg ac atg gaa ggc ggc gcc gcg gga 113
Met Glu Gly Gly Ala Ala Gly
1 5

ggg cag cga gac cgg gaa acc ctg gac gcg gtg cgg tcg gtg gtg ttt 161
Gly Gln Arg Asp Arg Glu Thr Leu Asp Ala Val Arg Ser Val Val Phe
10 15 20

```
aag cct tcc gta tcc ttg gag gag aag cgg ttc ccg agg gtc cag ggg   209
Lys Pro Ser Val Ser Leu Glu Glu Lys Arg Phe Pro Arg Val Gln Gly
     25                  30                  35

tac gac ttc aac cgg ggt tgt gac ctc atc ggc ctc ctc gat tcc atc   257
Tyr Asp Phe Asn Arg Gly Cys Asp Leu Ile Gly Leu Leu Asp Ser Ile
 40                  45                  50                  55

tcc tct acc ggg ttc caa gct tcc aac ctc ggc gac gcc atc gat gtc   305
Ser Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala Ile Asp Val
                 60                  65                  70

atc aat cag atg att gac tgg agg ctc tcc cat gat gcg ccc acg gaa   353
Ile Asn Gln Met Ile Asp Trp Arg Leu Ser His Asp Ala Pro Thr Glu
             75                  80                  85

gat tgc agc gag gaa gag cgc aat ctg gct tac agg caa tcg gtc acg   401
Asp Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asn Leu Ala Tyr Arg Gln Ser Val Thr
         90                  95                 100

tgc aag atc ttt ctg ggc ttc act tcg aac ctt gta tct tct ggc atc   449
Cys Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Ile
    105                 110                 115

agg gag ata att cgg ttt ctt gtg cag cac cga atg gtt gaa gtt tta   497
Arg Glu Ile Ile Arg Phe Leu Val Gln His Arg Met Val Glu Val Leu
120                 125                 130                 135

gtc aca act gct ggc ggc att gaa gaa gat tta atc aaa tgc ctt gct   545
Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala
                140                 145                 150

cca aca tat aag ggt gac ttt tct ttg cct gga tcg tat ctg cgt tca   593
Pro Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ser Tyr Leu Arg Ser
            155                 160                 165

aaa gga ttg aat cgg ata gga aac ctt ctt gtc cct aat gac aat tac   641
Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr
```

```
        170                 175                 180

tgc aaa ttc gag gac tgg atc atg cca att ctg gac cag atg tta ctt   689
Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Met Pro Ile Leu Asp Gln Met Leu Leu
    185                 190                 195

gaa cag act aca gag aat gta gtt tgg aca cca tct aaa gtg att gcg   737
Glu Gln Thr Thr Glu Asn Val Val Trp Thr Pro Ser Lys Val Ile Ala
200                 205                 210                 215

cgc ctt gga aaa gaa ata aat gat gaa agt tca tac ctg tac tgg gca   785
Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asp Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala
                220                 225                 230

tac aag aac aat gtt tct gtc tat tgc ccg gca ttg act gat gga tca   833
Tyr Lys Asn Asn Val Ser Val Tyr Cys Pro Ala Leu Thr Asp Gly Ser
            235                 240                 245

ttg ggg gat atg ttg tac tgc cat tca gtg cgg aat cct ggt tta ctt   881
Leu Gly Asp Met Leu Tyr Cys His Ser Val Arg Asn Pro Gly Leu Leu
        250                 255                 260

att gat att gtg caa gac ata cga gca atg aat gga gaa gct gta cat   929
Ile Asp Ile Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His
    265                 270                 275

gtg ggt ctg aga aag act ggg gtc ata att ctt ggt ggg ggc ctc cca   977
Val Gly Leu Arg Lys Thr Gly Val Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro
280                 285                 290                 295

aag cac cat ata tgt aat gcc aac atg ttt cgg aat ggt gca gat tat  1025
Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Phe Arg Asn Gly Ala Asp Tyr
                300                 305                 310

gct gtt tat gtc aac act gca cag gaa ttt gat gga agt gat tct gga  1073
Ala Val Tyr Val Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly
            315                 320                 325
```

gca gag cct gat gag gcg att tca tgg gga aag ata aaa ggt tct gcg 1121
Ala Glu Pro Asp Glu Ala Ile Ser Trp Gly Lys Ile Lys Gly Ser Ala
330 335 340

aag act att aaa gtt cat tgt gat gca act att gct ttt cct cta ttg 1169
Lys Thr Ile Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu
345 350 355

gta gct gca aca ttt gca aga aag ttt cag gaa aga aac aac aaa tta 1217
Val Ala Ala Thr Phe Ala Arg Lys Phe Gln Glu Arg Asn Asn Lys Leu
360 365 370 375

gcc tgatgggggt gcaaaaggtg atcatcttat ttggattcaa ataccttaat 1270
Ala

gtaatctgct aacatctgca gatgctgtat tcttgcaaac caaaaattta atattagata 1330

accgagagcc tacagagggt cctttcaaaa aaa 1363

<210> 75

<211> 376
<212> 蛋白質
<213> 香蕉

<400> 75
Met Glu Gly Gly Ala Ala Gly Gly Gln Arg Asp Arg Glu Thr Leu Asp
1 5 10 15

Ala Val Arg Ser Val Val Phe Lys Pro Ser Val Ser Leu Glu Glu Lys
20 25 30

Arg Phe Pro Arg Val Gln Gly Tyr Asp Phe Asn Arg Gly Cys Asp Leu
35 40 45

Ile Gly Leu Leu Asp Ser Ile Ser Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn
50 55 60

Leu Gly Asp Ala Ile Asp Val Ile Asn Gln Met Ile Asp Trp Arg Leu
65 70 75 80

Ser His Asp Ala Pro Thr Glu Asp Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asn Leu
85 90 95

Ala Tyr Arg Gln Ser Val Thr Cys Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser
100 105 110

Asn Leu Val Ser Ser Gly Ile Arg Glu Ile Ile Arg Phe Leu Val Gln
115 120 125

His Arg Met Val Glu Val Leu Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu
130 135 140

Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu
145 150 155 160

Pro Gly Ser Tyr Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu
165 170 175

Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Met Pro
180 185 190

Ile Leu Asp Gln Met Leu Leu Glu Gln Thr Thr Glu Asn Val Val Trp
195 200 205

Thr Pro Ser Lys Val Ile Ala Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asp Glu
210 215 220

Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Asn Asn Val Ser Val Tyr Cys
225 230 235 240

Pro Ala Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Cys His Ser
245 250 255

Val Arg Asn Pro Gly Leu Leu Ile Asp Ile Val Gln Asp Ile Arg Ala
260 265 270

Met Asn Gly Glu Ala Val His Val Gly Leu Arg Lys Thr Gly Val Ile
275 280 285

Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met
290 295 300

Phe Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Tyr Val Asn Thr Ala Gln Glu
305 310 315 320

Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Glu Pro Asp Glu Ala Ile Ser Trp
325 330 335

Gly Lys Ile Lys Gly Ser Ala Lys Thr Ile Lys Val His Cys Asp Ala
340 345 350

Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu Val Ala Ala Thr Phe Ala Arg Lys Phe
355 360 365

Gln Glu Arg Asn Asn Lys Leu Ala
370 375

<210> 76
<211> 1451
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<220>
<221> CDS
<222> (8)..(1126)

<400> 76
gggattt atg aca ggc aaa aaa caa tgg gag gaa gat ttg cta tca tca 49
Met Thr Gly Lys Lys Gln Trp Glu Glu Asp Leu Leu Ser Ser
1 5 10

gta cgg acc aca gtg ttt aaa gaa tca gaa gct ctt gat ggg aaa tgc 97

```
Val Arg Thr Thr Val Phe Lys Glu Ser Glu Ala Leu Asp Gly Lys Cys
 15                  20                  25                  30

att aaa att gaa ggt tat gat ttt aat caa gga gtg aac tac tct aag   145
Ile Lys Ile Glu Gly Tyr Asp Phe Asn Gln Gly Val Asn Tyr Ser Lys
                35                  40                  45

ctt ctc aaa tcc atg gtc tct acc ggg ttt caa gct tcc aac ctt gga   193
Leu Leu Lys Ser Met Val Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly
            50                  55                  60

gat gcc att caa gtt gtt aat aac atg cta gac tgg agg ctt gct gat   241
Asp Ala Ile Gln Val Val Asn Asn Met Leu Asp Trp Arg Leu Ala Asp
        65                  70                  75

gaa gag ata aca gaa gat tgt agt gat gag gag agg gag ttg gcc tat   289
Glu Glu Ile Thr Glu Asp Cys Ser Asp Glu Glu Arg Glu Leu Ala Tyr
    80                  85                  90

aga gag tct gtg aga tgc aaa ctg ttc ttg ggt ttt aca tca aat ctt   337
Arg Glu Ser Val Arg Cys Lys Leu Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu
 95                 100                 105                 110

gtt tct tca ggt gtc aga gat aca att cga tat ctt gtt cag cat cat   385
Val Ser Ser Gly Val Arg Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His
                115                 120                 125

atg gtt gat gta gtg gtt aca acg gca ggt ggc ata gaa gaa gat ctt   433
Met Val Asp Val Val Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu
            130                 135                 140

ata aaa tgc ctg gca cca aca tac aaa ggt gac ttt tct cta ccc ggg   481
Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly
        145                 150                 155

gct caa tta cga tca aaa ggg ttg aat cga att ggt aac ttg ttg gta   529
Ala Gln Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val
    160                 165                 170
```

```
cct aat gac aac tac tgc aaa ttt gag gat tgg atc att cca atc ttt   577
Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe
175                 180                 185                 190

gac caa atg ttg aag gaa caa att gaa gag aat atc acc tgg aca cct   625
Asp Gln Met Leu Lys Glu Gln Ile Glu Glu Asn Ile Thr Trp Thr Pro
                195                 200                 205

tct aaa tta ata gct cgc atg ggg aaa gaa ata aat aat gag agt tca   673
Ser Lys Leu Ile Ala Arg Met Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser
            210                 215                 220

tac ctt tat tgg gca tat aag aac gac att cca gta ttc tgt cca ggc   721
Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly
        225                 230                 235

tta aca gat ggt tct cta ggg gac atg cta tac ttt cat tcc ttc cac   769
Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe His
    240                 245                 250

aac cct ggt cta att gtt gcc ata gtc caa gat att aga gcc atg aat   817
Asn Pro Gly Leu Ile Val Ala Ile Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn
255                 260                 265                 270

ggt gaa gct gtc cac gca agt cct aga aaa act ggt atc atc att ctt   865
Gly Glu Ala Val His Ala Ser Pro Arg Lys Thr Gly Ile Ile Ile Leu
                275                 280                 285

gga ggt ggg ctt cct aag cat cat ata tgc aat gcc aat atg atg cgt   913
Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg
            290                 295                 300

aac ggt gca gat tat gct gta ttc atc aat aca gca caa gaa ttt gat   961
Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp
        305                 310                 315

ggg agt gat tct gga gct cat cct gat gag gct gta tcg tgg ggg aaa   1009
```

Gly Ser Asp Ser Gly Ala His Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys
320 325 330

ata cga ggt tct gct aaa act gtt aag gtc cac tgt gat gca act att 1057
Ile Arg Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile
335 340 345 350

gct ttt cct ctc cta gtt gct gaa aca ttt gcc cct agg agg aac aga 1105
Ala Phe Pro Leu Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Pro Arg Arg Asn Arg
355 360 365

ttc tgc agc agt act caa agc tagggctgtg tgcagttctt ggccagaaaa 1156
Phe Cys Ser Ser Thr Gln Ser
370

ttgattcatt tttatttgta ttatgactga acgatccgca ggatgggtag tgggctccat 1216

tgatgccata aacttctttt tttttcccct cagaattaag ggatccgcca gaacacactg 1276

ctctcagccc caaaccattg ttgcctctac tgggagtagc ataaccaatt gaattgcgct 1336

cctccaagca gcgcctctta gttgcgttat ttattgtaag tagcgcaacc aactaaatta 1396

tgctagttcc cacatttatt gactgctatt ttcaaaagaa aaaaaaaaaa aaaaa 1451

<210> 77
<211> 373
<212> 蛋白質
<213> 美洲黑楊

<400> 77
Met Thr Gly Lys Lys Gln Trp Glu Glu Asp Leu Leu Ser Ser Val Arg
1 5 10 15

Thr Thr Val Phe Lys Glu Ser Glu Ala Leu Asp Gly Lys Cys Ile Lys
20 25 30

Ile Glu Gly Tyr Asp Phe Asn Gln Gly Val Asn Tyr Ser Lys Leu Leu
35 40 45

Lys Ser Met Val Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala
50 55 60

Ile Gln Val Val Asn Asn Met Leu Asp Trp Arg Leu Ala Asp Glu Glu
65 70 75 80

Ile Thr Glu Asp Cys Ser Asp Glu Glu Arg Glu Leu Ala Tyr Arg Glu
85 90 95

Ser Val Arg Cys Lys Leu Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser
100 105 110

Ser Gly Val Arg Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met Val
115 120 125

Asp Val Val Val Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys
130 135 140

Cys Leu Ala Pro Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Gln
145 150 155 160

Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn
165 170 175

Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln
180 185 190

Met Leu Lys Glu Gln Ile Glu Glu Asn Ile Thr Trp Thr Pro Ser Lys
195 200 205

Leu Ile Ala Arg Met Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu
210 215 220

Tyr Trp Ala Tyr Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr
225 230 235 240

Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe His Asn Pro
245 250 255

Gly Leu Ile Val Ala Ile Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu
260 265 270

Ala Val His Ala Ser Pro Arg Lys Thr Gly Ile Ile Ile Leu Gly Gly
275 280 285

Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly
290 295 300

Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser
305 310 315 320

Asp Ser Gly Ala His Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg
325 330 335

Gly Ser Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe
340 345 350

Pro Leu Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Pro Arg Arg Asn Arg Phe Cys
355 360 365

Ser Ser Thr Gln Ser
370

<210> 78
<211> 1488
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 78
acaataaggc tttaaagccc ataaaaccct taaatatatc aaagcccaaa agaaacgcct 60
tttgcgcttt cccgatcgtg gtcaacttcc tctgttacca aaaaatctgt accgcaaaat 120
cctcgtcgaa gctcgctgct gcaaccatgt ccgacgagga gcatcacttt gagtccagtg 180

acgccggagc gtccaaaacc taccctcaac aagctggaac catccgtaag aatggttaca 240
tcgtcatcaa aaatcgtccc tgcaaggttt cgttctcaaa catttctcca ctctcttcct 300
ctgatcttat tagatctgtt cattacttag attcctcaga ttctttttt tgtcacctcc 360
acgatgttcg actgatattt gttcttgtca tcattgttaa attcacattt tattgcactt 420
ttgttttagc gaaattatta aattggtcat cttcagtttt gttcgattag ataagtttta 480
ggatttttc ttacacaagt tactggatca gctgctaaat gtcattttgt gtcgcaggtt 540
gttgaggttt caacctcgaa gactggcaag catggtcatg ctaaatgtca ttttgtagct 600
attgatatct tcaccagcaa gaaactcgaa gatattgttc cttcttccca caattgtgat 660
gtatgtgaaa aaagctcctt tgatcacttt catttcttgt ttgtttcttt caagtcccat 720
ttgagatttt gtttttgttg aattgggttt caggttcctc atgtcaaccg tactgattat 780
cagctgattg acatttctga agatggatat gtatgtgttc ttaaatagca cttgttcctt 840
tatatggttt agttacttgt tctgttttgt aatcattttg caggtcagtt tgttgactga 900
taacggtagt accaaggatg accttaagct ccctaatgat gacactctgc tccaacaggt 960
taagttttgc atgttcatca cattaaatgt tgctagttaa ttaaaatcaa ctctatgtcg 1020
atttctgaaa atggaagaaa aagtgcagag taatgagtga cctgattgtg ttaatgaaac 1080
agatcaagag tgggtttgat gatggaaaag atctagtggt gagtgtgatg tcagctatgg 1140
gagaggaaca gatcaatgct cttaaggaca tcggtcccaa gtgagactaa caaagcctcc 1200
cctttgttat gagattcttc ttcttcttct gtaggcttcc attactcatc ggagattatc 1260
ttgtttttgg gtgactccta ttttggatat ttaaactttt gttaataatg ccatcttctt 1320
caacctttc cttctagatg gtttttatac ttcttctaat tgattgattc tttatggttg 1380
tccaagtgtc aaagtgttcc acccatatga ttctaacctt ttgatgagcg aagtctttac 1440
tcgtgcgtta tgtagagacg tagaagcaat accacaaaag agtataat 1488

<210> 79
<211> 1566
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 79
aggataataa tacagtaacc ctagaaaggt ttcctccacc ttcctcttcc cctcctatat 60
aaaaaaaatc gacatcgctt ttgctcactt ctctctctta ggtttttttt cccttctccc 120
aatctcatct tctccgaaaa cctttcttct ctcaaatttc tgtgaaaaca tgtctgacga 180
cgagcaccac tttgaggcca gcgaatccgg agcttccaag acctatcctc aatcagccgg 240
taacatccgt aaaggtggtc acatcgtcat caaaaaccgt ccctgcaagg tctgatttct 300
atttcatcat caaacatcgt tctcgatctc tttttcctga ttctagatct cgtctctgta 360
tagtagctcc ttgattttgt ttttatcctc ggatttgacc tggttctgtt tagtttgaat 420
ttttcttata gatcgctact tagatgaata tgatgaatct tatcctgtta ttttgatggt 480

ggtacctctc tagattcgtg gaattttggg aaatgaaaat gaaaaatgga tagaaatcaa 540
gcaatatcag acgacgcctt ttgtgatttt gaatctaagt agtctattga ttgatttgat 600
ttaaacgttt atggagaaca tagatttgat tttgatattt tggttttgat taggttgttg 660
aggtttcgac ttccaaaact ggcaagcacg gtcacgccaa atgtcacttt gttgctattg 720
atatcttcac tgctaagaag cttgaagata ttgttccatc ttcccacaat tgtgatgtaa 780
gttactacac aaactatgta gattcatttt cacagtattt gatatgattg tgtgatctga 840
ctcaaatatt gttcctttct ctttttttct caggttccac atgtgaaccg tgttgattac 900
cagttgattg atatcactga ggatggcttc gtatgttttt ctttatactc actttcctca 960
tcactccagc tttatttatc tattcttgcc ataacttttg tacttgttta cattataggt 1020
gagccttctc actgacagtg gtggcaccaa ggatgatctc aagcttccca ccgatgatgg 1080
tctcaccgcc caggttattt tcttgtcttt tcatactcgc acacaaatga cttgactttg 1140
tattcatctc tcgaattgtg atattgaaaa cagttgttgt gttttgttaa tgcagatgag 1200
gcttggattc gatgagggaa aggatattgt ggtgtctgtc atgtcttcca tgggagagga 1260
gcagatctgt gccgtcaagg aagttggtgg tggcaagtaa acaagtatca ttcgatatat 1320
tattaccagt ttgacaacgg acgtcaatgt tataagaacc aaaagatgtt tttctttttc 1380
ctaatttaga ccctttgtgt gtgtttcttg ttgcaagaca accatatcta ttggttttgg 1440
attgttggaa aagtttgtgt tgaaacattc aaagtttctt atgagatgtt attcttaaaa 1500
ccacttttg tttgttcact ggatatgttt gttcatgaag cttgttttaa gcaactcttt 1560
acatga 1566

<210> 80
<211> 319
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的啓動基因序列

<400> 80
aagacgttcc aaccacgtct tcaaagcaag tggattgatg tgatatctcc actgacgtaa 60
gggatgacgc acaatcccac tatccttcgc aagacccttc ctctatataa ggaagttcat 120
ttcatttgga gaggacacgc tgaaatcacc agtctctctc tcaagcttgg atcctcgagt 180
actagttcag ggagctcgaa ttgatcctct agagctttcg ttcgtatcat cggtttcgac 240
aacgttcgtc aagttcaatg catcagtttc attgcgcaca caccagaatc ctactgagtt 300
tgagtattat ggcattggg 319

<210> 81
<211> 22
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 81
gggagggact agtgtgcacg cc 22

<210> 82
<211> 38
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 82
gcgaagcggc catggctcga gttttttttt tttttttt 38

<210> 83
<211> 521
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 83
gggagggact agtgtgcacg ccctgatgaa gctgtgtctt ggggtaaaat taggggttct 60
gctaaaaccg ttaaggtata ctgtgatgct accatagcct tcccattgtt ggttgcagaa 120
acatttgcca caaagagaga ccaaacctgt gagtctaaga cttaagaact gactggttcg 180
tacctctggc ctcatcatcg atgtagtaca agatatcaga gctatgaacg gcgaagctgt 240
ccatgcaaat cctaaaaaga caggcgtttt ggccatggat tcttaaagat cgttgctttt 300

tgattttaca ctggagtgac catataacac tccacattga tgtggctgtg acgcgaattg 360
tcttcttgcg aattgtactt tagtttctct caacctaaaa tgatttgcag attgtgtttt 420
cgtttaaaac acaagagtct tgtagtcaat aatcctttgc cttataaaat tattcagttc 480
caacaaaaaa aaaaaaaaaa ctcgagccat ggccgcttcg c 521

<210> 84
<211> 497
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 84
ctagtgtgca cgccctgatg aagctgtgtc ttggggtaaa attaggggtt ctgctaaaac 60
cgttaaggta tactgtgatg ctaccatagc cttcccattg ttggttgcag aaacatttgc 120
cacaaagaga gaccaaacct gtgagtctaa gacttaagaa ctgactggtt cgtacctctg 180
gcctcatcat cgatgtagta caagatatca gagctatgaa cggcgaagct gtccatgcaa 240
atcctaaaaa gacaggcgtt ttggccatgg attcttaaag atcgttgctt tttgatttta 300
cactggagtg accatataac actccacatt gatgtggctg tgacgcgaat tgtcttcttg 360
cgaattgtac tttagtttct ctcaacctaa aatgatttgc agattgtgtt ttcgtttaaa 420
acacaagagt cttgtagtca ataatccttt gccttataaa attattcagt tccaacaaaa 480
aaaaaaaaaa aactcga 497

<210> 85
<211> 29
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 85
ctcgagaaga ataacatctc ataagaaac 29

<210> 86
<211> 29

<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 86
gagctcggca agtaaacaag tatcattcg 29

<210> 87
<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 87
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360
tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 88
<211> 205
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 88
aagaataaca tctcataaga aactttgaat gtttcaacac aaacttttcc aacaatccaa 60
aaccaataga tatggttgtc ttgcaacaag aaacacacac aaagggtcta aattaggaaa 120
aagaaaaaca tcttttggtt cttataacat tgacgtccgt tgtcaaactg gtaataatat 180
atcgaatgat acttgtttac ttgcc 205

<210> 89
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 89
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180
ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660

at 662

<210> 90
<211> 37
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 90
Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser Ala
1 5 10 15

Lys Thr Val Lys Val Cys Phe Leu Ile Ser Ser His Pro Asn Leu Tyr
20 25 30

Leu Thr Gln Trp Phe
35

<210> 91
<211> 52
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 91
Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Gly
1 5 10 15

Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile
20 25 30

Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala Lys Ser Lys Glu Phe Ser Gln Ile
35 40 45

Arg Cys Gln Val
50

<210> 92
<211> 193
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 92

```
Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys
 1               5                  10                  15

Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn
            20                  25                  30

Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu
        35                  40                  45

Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Glu Met Leu Lys Glu Gln Lys Glu
    50                  55                  60

Glu Asn Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Leu Ala Arg Leu Gly Lys
65                  70                  75                  80

Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Met Asn
                85                  90                  95

Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu Arg Asp Met
            100                 105                 110

Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Thr Ser Gly Leu Ile Ile Asp Val Val
        115                 120                 125

Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala Asn Pro Lys
    130                 135                 140

Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile
145                 150                 155                 160

Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile
                165                 170                 175
```

Asn Thr Gly Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp
180 185 190

Glu

<210> 93
<211> 174
<212> 蛋白質
<213> 康乃馨

<400> 93
Arg Arg Ser Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ala
1 5 10 15

Leu Pro Gly Ala Gln Leu Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn
20 25 30

Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile
35 40 45

Pro Ile Leu Asp Lys Met Leu Glu Glu Gln Ile Ser Glu Lys Ile Leu
50 55 60

Trp Thr Pro Ser Lys Leu Ile Gly Arg Leu Gly Arg Glu Ile Asn Asp
65 70 75 80

Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Phe Lys Asn Asn Ile Pro Val Phe
85 90 95

Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His
100 105 110

Ser Phe Arg Asn Pro Gly Leu Ile Ile Asp Val Val Gln Asp Ile Arg
115 120 125

Ala Val Asn Gly Glu Ala Val His Ala Ala Pro Arg Lys Thr Gly Met
130 135 140

Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn
145 150 155 160

Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr
165 170

<210> 94
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 94
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 95
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 95
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 96
<211> 22

<212> 蛋白質
<213> 阿拉伯芥

<400> 96
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 97
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 苷藍型油菜

<400> 97
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 98
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 康乃馨

<400> 98
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 99

<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 99
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 100
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 100
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 101
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 101
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 102
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 102
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 103
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 103
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 104
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 104
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 105
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 萵苣

<400> 105
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 106
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹序列肽

<400> 106
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 107
<211> 488
<212> DNA
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 107
gggttaaatc gtattggaaa cttcttagtg ccaaacgaca attactgccg ctttgaagac 60

tgggtgatgc caatcctcga cacaatgctc gaagaacagg aagcatgcaa gggttcgggc 120
gaagcaatcc actggactcc cagcaaaatc atcaaccggc ttggcaagga ggtcaacgac 180
gaatcgtccg tgtactactg ggcatggaag aacgacattc cagtgttctg tccggcgctt 240
actgatggca gtctcggaga catgctgtac ttccacacgt tcaaatcctc accgcagcag 300
cttcgagtcg acattgtgga agacatccga aagatcaaca ccctcgccgt ccgagccaag 360
cgcactggca tgatcattct cggaggcggc attgtcaagc accacatcgc aaatgccaac 420
ctgatgcgca atggcgcgga aagcgcagtg tacatcaata ccgcgccgga attcgacgga 480
tccgacca 488

<210> 108
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹序列肽

<400> 108
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His
1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 109
<211> 22
<212> 蛋白質
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹序列肽

<400> 109
Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His

1 5 10 15

Ala Lys Cys His Phe Val
20

<210> 110
<211> 66
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 110
tgcaaggttg ttgaggtttc aacctcgaag actggcaagc atggtcatgc taaatgtcat 60
tttgta 66

<210> 111
<211> 66
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 111
tgcaaggttg ttgaggtttc gacttccaaa actggcaagc acggtcacgc caaatgtcat 60
tttgtt 66

<210> 112
<211> 66
<212> DNA
<213> 阿拉伯芥

<400> 112
tgcaaggtgg ttgaggtatc gacttcgaag actgggaagc atggtcacgc caagtgtcac 60
tttgtt 66

<210> 113
<211> 66

<212> DNA
<213> 甘藍型油菜

<400> 113
tgcaaggttg ttgaggtttc gacttcgaag actgggaagc acggtcacgc aaagtgtcac 60
tttgtt 66

<210> 114
<211> 66
<212> DNA
<213> 康乃馨

<400> 114
tgcaaggtgg ttgaggtttc tacctccaag actggcaagc acggtcatgc caaatgtcac 60
tttgtt 66

<210> 115
<211> 66
<212> DNA
<213> 蕃茄

<400> 115
tgcaaggtgg ttgaggtttc aacttccaag acaggcaagc acggtcatgc taaatgtcac 60
tttgtt 66

<210> 116
<211> 66
<212> DNA
<213> 蕃茄

<400> 116
tgcaaggttg tggaagtctc tacatccaaa actggcaagc acggtcacgc caaatgtcat 60
ttcgtt 66

<210> 117
<211> 66
<212> DNA
<213> 蕃茄

<400> 117
tgcaaggttg ttgaggtctc cacttccaaa actggcaagc atggacatgc aaaatgtcac 60
tttgtg 66

<210> 118
<211> 66
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<400> 118
tgcaaggtgg ttgaagtttc gacttcgaag accgggaagc atggacatgc caagtgtcat 60
tttgtt 66

<210> 119
<211> 66
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<400> 119
tgcaaggttg ttgaggtttc tacttcaaaa acaggaaaac atggacatgc aaagtgtcac 60
tttgtt 66

<210> 120
<211> 66
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<400> 120
tgcaaggtag ttgaagtttc aacttctaaa actggaaagc atggacatgc aaagtgtcac 60
tttgtt 66

<210> 121
<211> 66
<212> DNA
<213> 蒿苣

<400> 121
tgcaaggttg ttgaagtttc tacctccaag actgggaagc atgggcatgc taagtgtcac 60
tttgtc 66

<210> 122
<211> 66
<212> DNA
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹寡核苷酸序列

<400> 122
tgcaaggtcg tggaggtttc aacctctaaa actggcaagc atggccatgc taaatgtcac 60
tttgtt 66

<210> 123

<211> 66
<212> DNA
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹寡核苷酸序列

<400> 123
tgcaaggttg ttgaggtttc cacctcaaag acaggcaagc acggacatgc taagtgccac 60
tttgtg 66

<210> 124
<211> 66
<212> DNA
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹寡核苷酸序列

<400> 124
tgcaaggttg tggaggtttc tacctctaaa actggcaagc acggccatgc caaatgtcac 60
tttgtt 66

<210> 125
<211> 66
<212> DNA
<213> 未知生物

<220>
<223> 未知生物的說明：樹寡核苷酸序列

<400> 125
tgcaaggttg ttgaggtttc cacctcaaag acaggcaagc atggacatgc taagtgccac 60
tttgtg 66

<210> 126
<211> 745
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (55)..(534)

<400> 126

```
ttctccacag caaacacaga gaagttcata gcagaagaag agagagattt agct atg    57
                                                            Met
                                                             1

tct gat gaa gaa cac cat ttt gag tcc aaa gct gat gct ggt gcc tca   105
Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser
              5                  10                  15

aaa act tac cct caa caa gct ggt act att cgc aag aat ggt tat ata   153
Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile
         20                  25                  30

gtt atc aaa ggc aga cct tgc aag gtt gtt gag gtc tcc act tcc aaa   201
Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
     35                  40                  45

act ggc aag cat gga cat gca aaa tgt cac ttt gtg gca atc gac att   249
Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
 50                  55                  60                  65

ttc aat gca aaa aag ctt gaa gat att gtt cct tca tcc cac aat tgt   297
Phe Asn Ala Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
                 70                  75                  80

gat gtg cca cat gtc aat cgt act gac tat cag ctg att gac ata tct   345
Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
             85                  90                  95

gaa gat ggt ttt gtg tct ctt ctt act gaa aat gga aac acc aaa gac   393
Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp
         100                 105                 110

gac ctc aga ctt ccc acc gat gac acc ctg ttg aac cag gtt aaa ggt   441
Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Thr Leu Leu Asn Gln Val Lys Gly
     115                 120                 125
```

gga ttt gag gaa gga aag gat ctc gtt ctg tct gtg atg tct gca atg 489
Gly Phe Glu Glu Gly Lys Asp Leu Val Leu Ser Val Met Ser Ala Met
130 135 140 145

ggt gaa gag cag atc tgt gct gtg aag gac att ggt acc aag acc 534
Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Asp Ile Gly Thr Lys Thr
150 155 160

tagttgtgtg cattctgcag cataaataat tgctttttag cgaagacgtt ttatatcttg 594

ttatcgtggt acctttgcaa tctgttttat cgtgaaaaca ccttatatct attggcatgg 654

cttgaatagt tgaaactcta atagtttctg tttggcataa ggcaatgaac tggatttgat 714

agcagaagta atctacatgt cactttttt t 745

<210> 127
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 127
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Ala Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Thr Leu Leu Asn Gln Val Lys
115 120 125

Gly Gly Phe Glu Glu Gly Lys Asp Leu Val Leu Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Asp Ile Gly Thr Lys Thr
145 150 155 160

<210> 128
<211> 25
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 128
gaagctcgag gctgcaacca tgtcc 25

<210> 129
<211> 26
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 129
ggggagctct tgttagtctc acttgg 26

<210> 130
<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 130
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360
tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcaccaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 131
<211> 495
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>

<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 131
gctgcaacca tgtccgacga ggagcatcac tttgagtcca gtgacgccgg agcgtccaaa 60
acctaccctc aacaagctgg aaccatccgt aagaatggtt acatcgtcat caaaaatcgt 120
ccctgcaagg ttgttgaggt ttcaacctcg aagactggca agcatggtca tgctaaatgt 180
cattttgtag ctattgatat cttcaccagc aagaaactcg aagatattgt tccttcttcc 240
cacaattgtg atgttcctca tgtcaaccgt actgattatc agctgattga catttctgaa 300
gatggatatg tcagtttgtt gactgataac ggtagtacca aggatgacct taagctccct 360
aatgatgaca ctctgctcca acagatcaag agtgggtttg atgatggaaa agatctagtg 420
gtgagtgtaa tgtcagctat gggagaggaa cagatcaatg ctcttaagga catcggtccc 480
aagtgagact aacaa 495

<210> 132
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 132
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180
ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 133
<211> 30
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 133
gcgctcgagc tatgtctgat gaagaacacc 30

<210> 134
<211> 28
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 134
tttgagctcc agaatgcaca caactagg 28

<210> 135
<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 135
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60

aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360
tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 136
<211> 499
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 136
ctatgtctga tgaagaacac cattttgagt ccaaagctga tgctggtgcc tcaaaaactt 60
accctcaaca agctggtact attcgcaaga atggttatat agttatcaaa ggcagacctt 120
gcaaggttgt tgaggtctcc acttccaaaa ctggcaagca tggacatgca aaatgtcact 180
ttgtggcaat cgacattttc aatgcaaaaa agcttgaaga tattgttcct tcatcccaca 240
attgtgatgt gccacatgtc aatcgtactg actatcagct gattgacata tctgaagatg 300
gttttgtgtc tcttcttact gaaaatggaa acaccaaaga cgacctcaga cttcccaccg 360
atgacaccct gttgaaccag gttaaaggtg gatttgagga aggaaaggat ctcgttctgt 420
ctgtgatgtc tgcaatgggt gaagagcaga tctgtgctgt gaaggacatt ggtaccaaga 480
cctagttgtg tgcattctg 499

<210> 137
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 137
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180
ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 138
<211> 29
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 138
gcatgtcgac atgtctgacg aggagcacc 29

<210> 139

<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 139
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360
tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 140
<211> 661
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 140
tcgacatgtc tgacgaggag caccacttcg agtccagcga cgccggagct tccaaaacct 60

accctcagca ggctggtaac atccgcaagg gtggtcacat cgtcatcaag ggccgtccct 120
gcaaggttgt tgaggtttcg acttcgaaga ctgggaagca cggtcacgca aagtgtcact 180
ttgttgctat tgacatcttc actgctaaga agctcgagga tattgttccc tcttcccaca 240
attgtgatgt tccccatgtg aaccgtattg actaccagtt gattgatatc tctgagaatg 300
gctttgttag ccttttgacc gacagtggtg gcaccaagga cgacctcaag cttcccaccg 360
atgataatct cagcgctctg atgaagagtg gattcgagga gggaaaggat gtggtggtgt 420
ctgtcatgtc ttccatggga gaggagcaga tctgtgccgt caaggaagtt ggtggtggca 480
agtaaaaccc attctctgag agaggataat cttattacca gtggtcaatg ttataagaac 540
aagaacttgt ttttttcct ttttctaatt tagatcattt gtgttgtgtt tctttgttgc 600
aagacaacca ttatctatta ttggttttgg attgtttaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 660
a 661

<210> 141
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 141
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180
ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 142

<211> 325
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 142
ggtgcacgcc ctgatgaagc agtgtcttgg ggtaaaataa ggggatctgc taaaactgtc 60
aaggtgtact gtgatgctac catagccttc cctttgttgg ttgctgaaac atttgcctcc 120
aagagagaac aaagctgtga gcacaagacc taagcccaag aaagcttacg tctcttttat 180
cggtttgttc ttccatcttg ttgttgtacc ctttgtcctg ctttacataa cattcatctc 240
taaaacaata ctacctcctt ttgacaaaaa ataaaaaaaa ttggaaaaat ggtttcacaa 300
gaataaaaaa aaaaaaaaaa aaaaa 325

<210> 143
<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 143
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360
tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660

catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 144
<211> 325
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 144
tttttttttt tttttttttt tattcttgtg aaaccatttt tccaattttt tttatttttt 60
gtcaaaagga ggtagtattg ttttagagat gaatgttatg taaagcagga caaagggtac 120
aacaacaaga tggaagaaca aaccgataaa agagacgtaa gctttcttgg gcttaggtct 180
tgtgctcaca gctttgttct ctcttggagg caaatgtttc agcaaccaac aaagggaagg 240
ctatggtagc atcacagtac accttgacag ttttagcaga tccccttatt ttaccccaag 300
acactgcttc atcagggcgt gcacc 325

<210> 145
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 145
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180

ttttcgctat cgaactgtgc aaatggaaat ggatggagaa gagttaatga atgatatggt 240
ccttttgttc attctcaaat taatattatt tgtttttct cttatttgtt gtgtgttgaa 300
tttgaaatta taagagatat gcaaacattt tgttttgagt aaaaatgtgt caaatcgtgg 360
cctctaatga ccgaagttaa tatgaggagt aaaacacttg tagttgtacc attatgctta 420
ttcactaggc aacaaatata ttttcagacc tagaaaagct gaaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 146
<211> 28
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 146
aagctcgaga tgtcggacga agagcacc 28

<210> 147
<211> 28
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 147
gtagagctcc accaatacca tctgcagc 28

<210> 148

<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 148
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360
tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 149
<211> 497
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 149
atgtcggacg aagagcacca cttcgaatcc aaggccgatg ccggagcttc aaagacgtat 60

cctcaacaag ctggtactat tcgtaaaggt ggtcacatcg tcataaaaaa tcgtccttgc 120
aaggtggttg aagtttcaac ttccaagaca ggcaagcacg gtcatgctaa atgtcactcg 180
tggcaattga cattttcact ggaaagaaac ttgaggatat tgttccctct tctcacaatt 240
gtgatgttcc tcatgtgaat aggactgatt atcaacttat tgatatctct gaggatggct 300
ttgtgagtct gttgactgaa aatggtaaca ccaaggatga cttgagactc ccaactgatg 360
atactcttct ggctcaggtc aaagatggtt ttgctgaggg gaaagacctg gttctatcag 420
tgatgtctgc catgggagag gagcagattt gtggtatcaa ggacattggc cctaagtagc 480
tgcagatggt attggtg 497

<210> 150
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 150
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180
ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 151
<211> 27
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 151
cgactcgagc agccatgtct gacgagg 27

<210> 152
<211> 29
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 152
atcgagctca tcacttgggg ccaatatcc 29

<210> 153
<211> 906
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 153
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360

tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 154
<211> 486
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 154
cagccatgtc tgacgaggag catcaatttg agtctaaggc tgatgccgga gcatcaaaaa 60
cttaccctca acaagctggt actattcgta agaacggtta tatcgtcatc aaaggccgtc 120
catgcaaggt tgtggaagtc tctacatcca aaactggcaa gcacggtcac gccaaatgtc 180
atttcgttgc tattgacatc ttcactggga agaagcttga ggatattgtc ccctcttcac 240
acaattgtga tgtgccccat gttaatcgta cagattatca gcttattgac atctctgaag 300
atggatttgt gagtctgctt actgacaatg gtaacaccaa ggatgacctc aggcttccta 360
ctgatgaaaa tctgctttca ctgatcaagg acgggtttgc cgagggtaag gacctcgttg 420
tgtctgttat gtcagctatg ggtgaggaac agattaatgc tttgaaggat attggcccca 480
agtgat 486

<210> 155
<211> 662
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的構築體

<400> 155
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180
ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 156
<211> 22
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 156
cactgctcac tagtttgatg gc 22

<210> 157
<211> 38
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>

<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 157
gcgaagcggc catggctcga gttttttttt tttttttt 38

<210> 158
<211> 413
<212> DNA
<213> 萬苣

<400> 158
cactgctcac tagtttgatg gcagtgattc tggtgctcga cctgatgaag ctgtctcctg 60
ggggaaaata cgtggttctg ctaaatctgt caaggtgcac tgtgatgcaa ctatcgcgtt 120
ccctttactt gttgcagaaa catttgctgc aaagagagag ggggagatga aaaatgttga 180
gtcaaccaaa gctttggttt aaaaaggtgg aacagtgtag gacagggact cattttgat 240
attttgtttg ctaaaaaatg gtctttggaa gaatattgat gcacacaaac aaggagacaa 300
tgttactgat cttggagagt gtaatgtaaa atgtctaaat aatttcaaag cttctcacaa 360
caaatcaaac tttaaaaaaa aaaaaaaaaa aactcgagcc atggccgctt cgc 413

<210> 159
<211> 388
<212> DNA
<213> 萬苣

<400> 159
ctagtttgat ggcagtgatt ctggtgctcg acctgatgaa gctgtctcct gggggaaaat 60
acgtggttct gctaaatctg tcaaggtgca ctgtgatgca actatcgcgt tcccttttact 120
tgttgcagaa acatttgctg caaagagaga gggggagatg aaaaatgttg agtcaaccaa 180
agctttggtt taaaaaggtg gaacagtgta ggacagggac tcatttttga tattttgttt 240
gctaaaaaat ggtctttgga agaatattga tgcacacaaa caaggagaca atgttactga 300
tcttggagag tgtacatgta aaatgtctaa ataatttcaa agcttctcac aacaaatcaa 360
acttaaaaaa aaaaaaaaaa aaactcga 388

<210> 160

<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (3)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (12)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (18)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<400> 160
ggnttraayc gnathggnaa ytt 23

<210> 161
<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<220>
<221> 修改的鹼基

<222> (9)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (21)
<223> a, t, c, g, 未知或其他

<400> 161
tgrtcgganc crtcraaytc ngc 23

<210> 162
<211> 108
<212> DNA
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 162
cgccaagcta tttaggtgac actatagaat actcaagcta tgcatccaac gcgttgggag 60
ctctcccata tggtcgacct gcaggcggcc gcgaattcac tagtgatt 108

<210> 163
<211> 487
<212> DNA
<213> 香蕉葉斑病菌

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(486)

<400> 163
ggg tta aat cgt att gga aac ttc tta gtg cca aac gac aat tac tgc 48
Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Phe Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys
1 5 10 15

cgc ttt gaa gac tgg gtg atg cca atc ctc gac aca atg ctc gaa gaa 96
Arg Phe Glu Asp Trp Val Met Pro Ile Leu Asp Thr Met Leu Glu Glu

20 25 30

cag gaa gca tgc aag ggt tcg ggc gaa gca atc cac tgg act ccc agc 144
Gln Glu Ala Cys Lys Gly Ser Gly Glu Ala Ile His Trp Thr Pro Ser
35 40 45

aaa atc atc aac cgg ctt ggc aag gag gtc aac gac gaa tcg tcc gtg 192
Lys Ile Ile Asn Arg Leu Gly Lys Glu Val Asn Asp Glu Ser Ser Val
50 55 60

tac tac tgg gca tgg aag aac gac att cca gtg ttc tgt ccg gcg ctt 240
Tyr Tyr Trp Ala Trp Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro Ala Leu
65 70 75 80

act gat ggc agt ctc gga gac atg ctg tac ttc cac acg ttc aaa tcc 288
Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Thr Phe Lys Ser
85 90 95

tca ccg cag cag ctt cga gtc gac att gtg gaa gac atc cga aag atc 336
Ser Pro Gln Gln Leu Arg Val Asp Ile Val Glu Asp Ile Arg Lys Ile
100 105 110

aac acc ctc gcc gtc cga gcc aag cgc act ggc atg atc att ctc gga 384
Asn Thr Leu Ala Val Arg Ala Lys Arg Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly
115 120 125

ggc ggc att gtc aag cac cac atc gca aat gcc aac ctg atg cgc aat 432
Gly Gly Ile Val Lys His His Ile Ala Asn Ala Asn Leu Met Arg Asn
130 135 140

ggc gcg gaa agc gca gtg tac atc aat acc gcg ccg aat tcg acg gat 480
Gly Ala Glu Ser Ala Val Tyr Ile Asn Thr Ala Pro Asn Ser Thr Asp
145 150 155 160

ccg acc a 487
Pro Thr

<210> 164
<211> 162
<212> 蛋白質
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 164

```
Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Phe Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys
  1               5                  10                  15

Arg Phe Glu Asp Trp Val Met Pro Ile Leu Asp Thr Met Leu Glu Glu
             20                  25                  30

Gln Glu Ala Cys Lys Gly Ser Gly Glu Ala Ile His Trp Thr Pro Ser
         35                  40                  45

Lys Ile Ile Asn Arg Leu Gly Lys Glu Val Asn Asp Glu Ser Ser Val
     50                  55                  60

Tyr Tyr Trp Ala Trp Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro Ala Leu
 65                  70                  75                  80

Thr Asp Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Thr Phe Lys Ser
                 85                  90                  95

Ser Pro Gln Gln Leu Arg Val Asp Ile Val Glu Asp Ile Arg Lys Ile
            100                 105                 110

Asn Thr Leu Ala Val Arg Ala Lys Arg Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly
        115                 120                 125

Gly Gly Ile Val Lys His His Ile Ala Asn Ala Asn Leu Met Arg Asn
    130                 135                 140

Gly Ala Glu Ser Ala Val Tyr Ile Asn Thr Ala Pro Asn Ser Thr Asp
145                 150                 155                 160

Pro Thr
```

<210> 165
<211> 214
<212> DNA
<213> 香蕉葉斑病菌

<400> 165
aatcgaattc ccgcggccgc catggcggcc gggagcatgc gacgtcgggc ccaattcgcc 60
ctatagtgag tcgtattaca attcactggc cgtcgtttta caacgtcgtg actgggaaaa 120
cctggcggta cccaacttaa tcgccttgca gcacatcccc ctttcgccag ctggcgtaat 180
agcgaagagg cccgcaccga tcgcccttcc aaca 214

<210> 166
<211> 1490
<212> DNA
<213> 萵苣

<400> 166
gctcagcatt tcgtcgccgg tacctccccg ccgcctctcc ctaccggttc atcttcccca 60
ccggcgctcc ctctccttca ccggctcgac aatatctttt tcgccctagt gttctacaga 120
aacagcccct tagtagcgtg agagtgcagc agcccaagtt gcagatatgg gggaagtcgt 180
taaagaggca ggggtgattg agaacttaag gtcggtggtg ttcaaggaat cagagagttt 240
agaaggcagc tgtgctaaaa tccagggcta cgatttcaac actgggatta attattcgca 300
gattctcaaa tccctaattt ccactggatt ccaagcttct aacctcggtg atgccattga 360
aaccgttaat caaatgctag actggaggct ttctcatgag caagtaaccg aagattgcag 420
tgaggaagag agtaatccag cttacagaga gtctgtcaag tgcaaaatct ttctagggtt 480
cacttcaaac ctcatttctt ctggtgttcg agacattatt cgctatctaa ctcaacatca 540
tatggttgat gtgattgtga cgacaaccgg tggcattgag gaagatctga taaaatgtct 600
tgcagacaca tacagaggtg aattttctct acctggtgct gccttaaggt caaaaggtct 660
taatcgtatt ggtaacttat tggtgccaaa tgataactac tgtaaatttg aggattggat 720
tatcccaata ttcgaccaaa tgcttcaaga acaaaataca cagcatgtgt tatggactcc 780
atcaaaagta atatcacgtt tggggaagga gattaataat gagagttctt atttatattg 840
ggcatataag aacgacattc ctgtgttttg cccaggctta acagacgggt ctctagggga 900
catgttatat ttccattcat ttcgcaatcc gggtcttgtt attgatgtag tacaagatat 960
acgcgcgatt aacagcgagg ctgtgcatgc aaaccctaga aagacaggga tgataattct 1020
aggaggaggg ttaccaaaac atcacatttg taatgcgaat atgatgagaa atggtgcgga 1080

ttatgctgtt ttcatcaaca ctgctcagga gtttgatggc agtgattctg gtgctcgacc 1140
tgatgaagct gtctcctggg ggaaaatacg tggttctgct aaatctgtca aggtgcactg 1200
tgatgcaact atcgcgttcc ctttacttgt tgcagaaaca tttgctgcaa agagagaggg 1260
ggagatgaaa aatgttgagt caaccaaagc tttggtttaa aaaggtggaa cagtgtagga 1320
cagggactca tttttgatat tttgtttgct aaaaaatggt ctttggaaga atattgatgc 1380
acacaaacaa ggagacaatg ttactgatct tggagagtgt acatgtaaaa tgtctaaata 1440
atttcaaagc ttctcacaac aaatcaaact taaaaaaaaa aaaaaaaaaa 1490

<210> 167
<211> 377
<212> 蛋白質
<213> 蒿苣

<400> 167

Met Gly Glu Val Val Lys Glu Ala Gly Val Ile Glu Asn Leu Arg Ser
1 5 10 15

Val Val Phe Lys Glu Ser Glu Ser Leu Glu Gly Ser Cys Ala Lys Ile
20 25 30

Gln Gly Tyr Asp Phe Asn Thr Gly Ile Asn Tyr Ser Gln Ile Leu Lys
35 40 45

Ser Leu Ile Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala Ile
50 55 60

Glu Thr Val Asn Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Ser His Glu Gln Val
65 70 75 80

Thr Glu Asp Cys Ser Glu Glu Glu Ser Asn Pro Ala Tyr Arg Glu Ser
85 90 95

Val Lys Cys Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Ile Ser Ser
100 105 110

Gly Val Arg Asp Ile Ile Arg Tyr Leu Thr Gln His His Met Val Asp
115 120 125

Val Ile Val Thr Thr Thr Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys
130 135 140

Leu Ala Asp Thr Tyr Arg Gly Glu Phe Ser Leu Pro Gly Ala Ala Leu
145 150 155 160

Arg Ser Lys Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp
165 170 175

Asn Tyr Cys Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln Met
180 185 190

Leu Gln Glu Gln Asn Thr Gln His Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Val
195 200 205

Ile Ser Arg Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr
210 215 220

Trp Ala Tyr Lys Asn Asp Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp
225 230 235 240

Gly Ser Leu Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Asn Pro Gly
245 250 255

Leu Val Ile Asp Val Val Gln Asp Ile Arg Ala Ile Asn Ser Glu Ala
260 265 270

Val His Ala Asn Pro Arg Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly
275 280 285

Leu Pro Lys His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala
290 295 300

Asp Tyr Ala Val Phe Ile Asn Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp
305 310 315 320

Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly

325 330 335

Ser Ala Lys Ser Val Lys Val His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro
340 345 350

Leu Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala Lys Arg Glu Gly Glu Met Lys
355 360 365

Asn Val Glu Ser Thr Lys Ala Leu Val
370 375

<210> 168
<211> 23
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (9)
<223> a, c, g, t, 未知或其他

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (12)
<223> a, c, g, t, 未知或其他

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (18)
<223> a, c, g, t, 未知或其他

<400> 168
tgtgatgcna cnathgcntt ycc 23

<210> 169
<211> 35
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 169
gactgcagtc gacatcgatt ttttttttt ttttt 35

<210> 170
<211> 431
<212> DNA

<213> 矮牽牛

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(87)

<400> 170
tgt gat gca acg atc gcg ttc ccc ata tta gta gct gag aca ttt gca 48
Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala
1 5 10 15

gct aag aaa aac gaa ttc tca cac ata agg tgc caa gtt tgacaattga 97
Ala Lys Lys Asn Glu Phe Ser His Ile Arg Cys Gln Val
20 25

gaagctgcgt ccaatcacat atctgaatgg tctattcttg ttagttgcaa catcaattat 157

tctgcgcaaa ctgactagaa agggtacatt caagtgccct gagtttagag aacatttatg 217

gttctaataa ttatttttcc cttcccatca tgttatttgt gggaggagcc atatttagtt 277

ctctccctgt gctcgagtgg agagtctctg atgttgaatt tgagaataga gtagctggtc 337

tggaggtgtg gccatagttc ttagtgtgca taggttttga accttactgt attaatggct 397

ctgggttttg gctcaaaaaa aaaaaaaaaa aaaa 431

<210> 171
<211> 29
<212> 蛋白質
<213> 矮牽牛

<400> 171
Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala
1 5 10 15

Ala Lys Lys Asn Glu Phe Ser His Ile Arg Cys Gln Val
20 25

<210> 172
<211> 753
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<220>
<221> CDS
<222> (65)..(544)

<400> 172
gccgaaccaa atctctgttc tcattatcgc tcttcggcac cgccaccgcc actcctgaat 60

caat atg tct gac gaa gag cac caa ttt gaa tct aag gcc gat gcc ggt 109
Met Ser Asp Glu Glu His Gln Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly
1 5 10 15

gct tcc aaa act tat cct caa caa gct ggt acc atc cgt aag aat gga 157

```
Ala Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly
                20                  25                  30

tac ata gtt atc aaa aac cgt cca tgc aag gtg gtt gaa gtt tcg act   205
Tyr Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr
            35                  40                  45

tcg aag acc ggg aag cat gga cat gcc aag tgt cat ttt gtt gct att   253
Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile
        50                  55                  60

gat ata ttc act tca aag aag ctt gag gat atc gtg ccg tct tca cat   301
Asp Ile Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His
    65                  70                  75

aat tgt gat gtt cct cac gtg aat cgt acc gat tat cag ctt att gac   349
Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp
80                  85                  90                  95

att tct gaa gat gga ttt gtg agc ttg ctc act gaa aat gga aac act   397
Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr
                100                 105                 110

aag gat gac ctc aaa ctt ccc acc gat gac agt ctg ctc act cag atc   445
Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile
            115                 120                 125

aag gat gga ttt gct gag gga aag gac ctt gtt gta tcc gtg atg tct   493
Lys Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser
        130                 135                 140

gct atg ggt gag gag cag atc tgt gct ttg aag gat att ggt gga aag   541
Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Gly Lys
    145                 150                 155

aac taacttattt ctagctattt gttttgtttg ctatgatcat ttctctaagc        594
Asn
160
```

tttcacattg ttttgtttaa gagatctgtc ttatagattc ttgtgagact agtggtgttg 654

gtggtgttta tggatttttg ttggtttatc tgttactgtt tttctgttgt cgtgtgactt 714

cttcaaacga gtatttcctt aaaaaaaaaa aaaaaaaaa 753

<210> 173
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 173

Met Ser Asp Glu Glu His Gln Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Gly Lys Asn
145 150 155 160

<210> 174
<211> 743
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<220>
<221> CDS
<222> (51)..(527)

<400> 174
gctcacacat aacacattac ccacgcgcgc agagaaagca tcaatcaatc atg tct 56
Met Ser
1

gac gaa gaa cat cac ttt gaa ccc gct gcc gat gcc gga gca tcc aaa 104
Asp Glu Glu His His Phe Glu Pro Ala Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys
5 10 15

acc tac cct caa cag gct ggt act att cgc aag aat ggt tac ata gtc 152
Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val
20 25 30

atc aag tcc agg cct tgc aag gtt gtt gag gtt tct act tca aaa aca 200
Ile Lys Ser Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr
35 40 45 50

gga aaa cat gga cat gca aag tgt cac ttt gtt gct att gat att ttc 248
Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe
55 60 65

aat ggg aaa aaa ctt gaa gat att gtt cct tca tcc cac aat tgt gat 296

```
Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp
                70                  75                  80

gtt cct cat gtg aat cgt act gat tat cag ttg att gat att tct gaa   344
Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu
            85                  90                  95

gat gga ttt gtg agt ttg ttg act gac aat gga agt acc aaa gat gat   392
Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Ser Thr Lys Asp Asp
        100                 105                 110

ctg aag ctt cct act gat gat tca cta ctt act cag att aaa gat gga   440
Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys Asp Gly
    115                 120                 125                 130

ttt gct gat gga aaa gat ctc gtg gtt tct gtt atg tct gcg atg ggt   488
Phe Ala Asp Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly
                135                 140                 145

gaa gag cag ata tgt gcc ctg aag gac att ggt cct aag tagtaatttt   537
Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
            150                 155

tcgtatgatt gtgtgctcaa taaacttgtc aatgtggaaa agagcttgaa actcataaaa 597

catggtgtgg agaaaaggac catatttatc ttgtctcttt aattattgaa ctctctggtt 657

ttggccagat gaattcttta agtgtccctt gtaactttat atttttgttg agtttaatat 717

tgaaccctaa aaaaaaaaaa aaaaaa                                      743
```

<210> 175
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 175

```
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Pro Ala Ala Asp Ala Gly Ala
 1               5                  10                  15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
            20                  25                  30

Ile Val Ile Lys Ser Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
        35                  40                  45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
    50                  55                  60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65                  70                  75                  80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
                85                  90                  95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Asp Asn Gly Ser Thr Lys
            100                 105                 110

Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys
        115                 120                 125

Asp Gly Phe Ala Asp Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
    130                 135                 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145                 150                 155
```

<210> 176
<211> 535
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<220>
<221> CDS

<222> (2)..(313)

<400> 176

```
c aag tgt cac ttt gtt gga atc gat att ttc act tcc aaa aag ctc gaa 49
  Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp Ile Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu
    1               5                  10                  15

gat att gtg ccc tct tcc cac aat tgt gat gtt ccc cat gtg aat cgt   97
Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg
            20                  25                  30

acc gac tat caa ttg atc gat att tct gaa gat gga ttt gtg agt ctg   145
Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu
        35                  40                  45

ctt act gaa aat ggt aac acc aag gat gac ttg aag ctt cct acc gat   193
Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp
    50                  55                  60

gac aat ctg ctt act cag atc aag gaa ggt ttt gct gag ggt aag gac   241
Asp Asn Leu Leu Thr Gln Ile Lys Glu Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp
65                  70                  75                  80

ctt gtt gtg tcc gtg atg tct gct atg ggt gag gag cag att aat gcc   289
Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala
                85                  90                  95

ctg aaa gat att ggt cca aag aac tagcttcaac tattactgcc tatttgttcc  343
Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys Asn
            100

ttctatttaa gcaaaagata tttttgtatt gtcttattgt tcaacccttt ggttatggac 403

actggtcaga ctagtcttac caactgtgtt tatggatgtg acacaaacta tttagcattt 463

ttctgtttcc atgctgtccc gagtttttt tataaaaaat acaagtttgt taaaaaaaaa 523

aaaaaaaaaa aa                                                    535
```

<210> 177
<211> 104
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 177
Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp Ile Phe Thr Ser Lys Lys Leu Glu
1 5 10 15

Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg
20 25 30

Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu
35 40 45

Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp
50 55 60

Asp Asn Leu Leu Thr Gln Ile Lys Glu Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp
65 70 75 80

Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala
85 90 95

Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys Asn
100

<210> 178
<211> 774
<212> DNA
<213> 紫花苜蓿

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(477)

<400> 178

```
atg tcg gat gac gag cac cat ttt gag tcc aaa gca gat gct gga gca   48
Met Ser Asp Asp Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
  1               5                  10                  15

tca aag aca tat cca caa caa gct ggt act atc cgc aaa aat ggt cac   96
Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly His
             20                  25                  30

att gtt atc aaa aac aga ccc tgc aag gta gtt gaa gtt tca act tct   144
Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
         35                  40                  45

aaa act gga aag cat gga cat gca aag tgt cac ttt gtt ggt att gat   192
Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp
     50                  55                  60

atc ttc act ggc aaa aaa ctt gaa gat att gtt cct tct tcc cat aac   240
Ile Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
 65                  70                  75                  80

tgt gat gtt cct cat gtt aat cgc act gat tat cag ctc att gat ata   288
Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
                 85                  90                  95

tct gag gat gga ttt gtg agt ttg ctg gct gag agt ggt ggt act aag   336
Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Ala Glu Ser Gly Gly Thr Lys
            100                 105                 110

gat gac ctt aag ctt cca acc gat gag agt ctg ctt tcg cag atc aag   384
Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Glu Ser Leu Leu Ser Gln Ile Lys
        115                 120                 125

gat gga ttt ggt gag ggt aaa gat ctg att gtg tct gtc atg tct gct   432
Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Ile Val Ser Val Met Ser Ala
    130                 135                 140
```

atg ggt gag gag cag att tgt ggc ctc aag gac att ggc ccc aag 477
Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Gly Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

taataaatcc atgaatgctt cttgaaaagg agatgatata tttaatattt gtgtgtgatt 537

gttgtgtaaa aggaccaatc taagtttgtg caaattctta caagatttgg taatggttaa 597

ctttattgag tctttgaccc cttatatttt tgtggtctaa gatcaatatt ggaagcatta 657

agactgttat atgttgtgaa gaagttacat tggctactgg ccagtaacat ttaatcatgt 717

gctaatataa gaccctctaa catttctact ataaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaa 774

<210> 179
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 紫花苜蓿

<400> 179
Met Ser Asp Asp Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly His
20 25 30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Ala Glu Ser Gly Gly Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Glu Ser Leu Leu Ser Gln Ile Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Ile Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Gly Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 180
<211> 598
<212> DNA
<213> 萵苣

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(477)

<400> 180
atg tcg gac gag gaa cac cag ttt gaa tca aag gcc gac gcc ggt gct 48
Met Ser Asp Glu Glu His Gln Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

tcc aag acc tac cct cag caa gcc ggt act atc cgc aag ggc ggc cac 96
Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Gly Gly His
20 25 30

atc gtc atc aaa aat cga gct tgc aag gtt gtt gaa gtt tct acc tcc 144
Ile Val Ile Lys Asn Arg Ala Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

aag act ggg aag cat ggg cat gct aag tgt cac ttt gtc gcc att gat 192
Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp

50 55 60

atc ttc aat ggt aaa aag ctt gaa gat att gtt ccc tca tcc cat aac 240
Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

tgt gat gtt cct cat gtc aac cgc act gac tac cag cta att gat att 288
Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

tct gag gat gga ttt gtg agt ttg ctg act gaa aat gga aac act aaa 336
Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

gat gac ctc aag ctc cca act gat gat gct ctc ctg act cag atc aag 384
Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile Lys
115 120 125

gat gga ttt gca gag gga aag gac ttg gtg gtg agt gtg atg tca gca 432
Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

atg gga gag gag cag atc tgt gct ctt aag gat atc ggc cca aag 477
Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

tagtaatcta cttctactaa gtctataaat gaatccataa acacttgttg cttgcattat 537

cagcagaatg ttttctgtta taatagtagc aatctactct accaaaaaaa aaaaaaaaaa 597

a 598

<210> 181
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 萵苣

<400> 181

```
Met Ser Asp Glu Glu His Gln Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
 1               5                  10                  15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Gly Gly His
            20                  25                  30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Ala Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
        35                  40                  45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
    50                  55                  60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65                  70                  75                  80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
                85                  90                  95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
            100                 105                 110

Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile Lys
        115                 120                 125

Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
    130                 135                 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145                 150                 155
```

<210> 182
<211> 614
<212> DNA
<213> 萵苣

<220>

<221> CDS
<222> (1)..(327)

<400> 182

```
ggg aag cac gga cac gcc aag tgt cat ttc gtt gcc att gat atc ttc   48
Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe
  1               5                  10                  15

aat gga aaa aag ctt gaa gat atc gtt ccc tct tcc cac aat tgt gat   96
Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp
             20                  25                  30

gtt cca cat gtc aac cga act gac tac cag ctc att gac att tct gaa  144
Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu
         35                  40                  45

gat gga ttt gtg agt ctg ttg act gaa aat ggt ggc act aag gat gat  192
Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Gly Thr Lys Asp Asp
     50                  55                  60

ctc aag ctt cca acc gat gat agt ctg ctt aca cag att aag gat gga  240
Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys Asp Gly
 65                  70                  75                  80

ttt gct gaa gga aag gat ctt gtg gtg aca gtg atg tct gcg atg gga  288
Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ala Met Gly
                 85                  90                  95

gag gag cag atc tgt gct ctt aag gat att ggt ccc aag taactttacc   337
Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
            100                 105

ttgtgtggat tgagagagat tttatatgaa gaactgcgtt tgctagattt gtggtgatgg 397

ttatttaaga aaaaaaaact ttattaggtt tctttttct attttacaaa ttttgtttt 457

gtttttggtt attgttgatg tgctaaaaaa gtcttgaaat ttgggcttgg ggagaggatg 517
```

ggcaatatgt acgtacactt tgtatctcga tatgtttggg atgcgacttg tgaacttatg 577

gagtggttat tctgttaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaa 614

<210> 183
<211> 109
<212> 蛋白質
<213> 萵苣

<400> 183

Gly	Lys	His	Gly	His	Ala	Lys	Cys	His	Phe	Val	Ala	Ile	Asp	Ile	Phe
1				5				10					15		
Asn	Gly	Lys	Lys	Leu	Glu	Asp	Ile	Val	Pro	Ser	Ser	His	Asn	Cys	Asp
			20					25					30		
Val	Pro	His	Val	Asn	Arg	Thr	Asp	Tyr	Gln	Leu	Ile	Asp	Ile	Ser	Glu
		35					40					45			
Asp	Gly	Phe	Val	Ser	Leu	Leu	Thr	Glu	Asn	Gly	Gly	Thr	Lys	Asp	Asp
	50					55					60				
Leu	Lys	Leu	Pro	Thr	Asp	Asp	Ser	Leu	Leu	Thr	Gln	Ile	Lys	Asp	Gly
65					70					75					80
Phe	Ala	Glu	Gly	Lys	Asp	Leu	Val	Val	Thr	Val	Met	Ser	Ala	Met	Gly
				85					90					95	
Glu	Glu	Gln	Ile	Cys	Ala	Leu	Lys	Asp	Ile	Gly	Pro	Lys			
			100					105							

<210> 184
<211> 536
<212> DNA
<213> 萵苣

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(339)

<400> 184

```
tcg aag act ggt aag cac ggt cat gcg aag tgt cac ttt gtt gca atc   48
Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile
  1               5                  10                  15

gac atc ttc aat gga aaa aag ctt gaa gat atc gtc cca tct tcc cat   96
Asp Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His
             20                  25                  30

aac tgt gat gtc cct cat gtc aac cgc act gac tac cag cta att gac  144
Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp
         35                  40                  45

atc tct gaa gat gga ttt gtg agt ttg ttg act gaa aat ggc aac acc  192
Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr
     50                  55                  60

aag gat gac ctg aaa ctg cca acc gat gat gct ctt ttg act cag atc  240
Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile
 65                  70                  75                  80

aag gag gga ttt gga gag ggg aag gat ttg gtt gtg agt gtg atg tct  288
Lys Glu Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser
                 85                  90                  95

gcc atg gga gag gag cag ata tgt gct gtt aag gac att tct ggt ccg  336
Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Asp Ile Ser Gly Pro
            100                 105                 110

aag tagactgatc tttttatatc aacagaaagg tatgttcttg ttcttgttgt       389
Lys

tgttgttgtt gtaatagtag cagcatttta ctttgtgcac tactatgact agctcatttg 449
```

ggctacgaac agtgtatttt attggtttgt gtactttgaa atttgaattc ctccatgttg 509

tcaagtgtgc aaaaaaaaaa aaaaaaa 536

<210> 185
<211> 113
<212> 蛋白質
<213> 萵苣

<400> 185

Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile
1 5 10 15

Asp Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His
20 25 30

Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp
35 40 45

Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr
50 55 60

Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile
65 70 75 80

Lys Glu Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser
85 90 95

Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Val Lys Asp Ile Ser Gly Pro
100 105 110

Lys

<210> 186
<211> 471

<212> DNA
<213> 萵苣

<400> 186
tcgaagacag ggaagcacgg tcatgccaag tgtcactttg ttgcaatcga catttttaac 60
gggaaaaagc ttgaagatat tgttccatca tcccataatt gtgatgtccc ccatgtcaat 120
cgcaccgatt accagctaat tgatatttct gaagatggat ttgtgagttt gctgactgaa 180
aatggtaaca ccaaagatga cctcaaactc cccaccgatg atgctctcct cactcagata 240
aaggatggat ttggagaggg gaagggcctg gttgtgactg ttatgtcagc aatgggagag 300
gaacagatat gtgctctcaa ggacattggc cccaaataac ttttcaaaaa tccacaaaaa 360
cacacactat aatattatta taacatttgg attaacagaa aacaagttgt gtttttattt 420
gttttatcat gtacagatgt tatggattaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa a 471

<210> 187
<211> 112
<212> 蛋白質
<213> 萵苣

<400> 187
Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile
1 5 10 15

Asp Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His
20 25 30

Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp
35 40 45

Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr
50 55 60

Lys Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile
65 70 75 80

Lys Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Gly Leu Val Val Thr Val Met Ser
85 90 95

Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
100 105 110

<210> 188
<211> 700
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (56)..(532)

<400> 188
aaatttctcc ttctccttaa tcctctccac cggcgaaccg gcgaagatca aaacg atg 58
Met
1

tcg gac gaa gag cac cac ttc gaa tcc aag gcc gat gcc gga gct tca 106
Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser
5 10 15

aag acg tat cct caa caa gct ggt act att cgt aaa ggt ggt cac atc 154
Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Gly Gly His Ile
20 25 30

gtc ata aaa aat cgt cct tgc aag gtg gtt gaa gtt tca act tcc aag 202
Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys
35 40 45

aca ggc aag cac ggt cat gct aaa tgt cac ttc gtg gca att gac att 250
Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile
50 55 60 65

ttc act gga aag aaa ctt gag gat att gtt ccc tct tct cac aat tgt 298
Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
70 75 80

```
gat gtt cct cat gtg aat agg act gat tat caa ctt att gat atc tct   346
Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
            85                  90                  95

gag gat ggc ttt gtg agt ctg ttg act gaa aat ggt aac acc aag gat   394
Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp
        100                 105                 110

gac ttg aga ctc cca act gat gat act ctt ctg gct cag gtc aaa gat   442
Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Thr Leu Leu Ala Gln Val Lys Asp
    115                 120                 125

ggt ttt gct gag ggg aaa gac ctg gtt cta tca gtg atg tct gcc atg   490
Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Leu Ser Val Met Ser Ala Met
130                 135                 140                 145

gga gag gag cag att tgt ggt atc aag gac att ggc cct aag           532
Gly Glu Glu Gln Ile Cys Gly Ile Lys Asp Ile Gly Pro Lys
                150                 155

tagctgcaga tggtattggt gtatgtttac agagtttcta taaaagatgt attaagaacc 592

aaaacttctt tactttctct tgcagttgct ctatataact gccatttaac tattattata 652

tgtgttgtga ttagattctt gtctcactac agtatttcct ttactctg               700
```

<210> 189
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 189

```
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
  1               5                  10                  15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Gly Gly His
            20                  25                  30
```

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Thr Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Thr Leu Leu Ala Gln Val Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Ala Glu Gly Lys Asp Leu Val Leu Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Gly Ile Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 190
<211> 764
<212> DNA
<213> 蕃茄

<220>
<221> CDS
<222> (43)..(522)

<400> 190
aaagaatcct agagagagaa agggaatcct agagagagaa gc atg tcg gac gaa 54
Met Ser Asp Glu

1

gaa cac cat ttt gag tca aag gca gat gct ggt gcc tca aaa act ttc 102
Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys Thr Phe
5 10 15 20

cca cag caa gct gga acc atc cgt aag aat ggt tac atc gtt atc aaa 150
Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val Ile Lys
25 30 35

ggc cgt ccc tgc aag gtt gtt gag gtc tcc act tca aaa act gga aaa 198
Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys
40 45 50

cac gga cat gct aaa tgt cac ttt gtg gca att gac att ttc aat gga 246
His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe Asn Gly
55 60 65

aag aaa ctg gaa gat atc gtt ccg tcc tcc cac aat tgt gat gtg cca 294
Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val Pro
70 75 80

cat gtt aac cgt acc gac tat cag ctg att gat atc tct gaa gat ggt 342
His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp Gly
85 90 95 100

ttt gtc tca ctt ctt act gaa agt gga aac acc aag gat gac ctc agg 390
Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Ser Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu Arg
105 110 115

ctt ccc acc gat gaa aat ctg ctg aag cag gtt aaa gat ggg ttc cag 438
Leu Pro Thr Asp Glu Asn Leu Leu Lys Gln Val Lys Asp Gly Phe Gln
120 125 130

gaa gga aag gat ctt gtg gtg tct gtt atg tct gcg atg ggc gaa gag 486
Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly Glu Glu
135 140 145

cag att aac gcc gtt aag gat gtt ggt acc aag aat tagttatgtc 532
Gln Ile Asn Ala Val Lys Asp Val Gly Thr Lys Asn
150 155 160

atggcagcat ataatcactg ccaaagcttt aagacattat catatcctaa tgtggtactt 592

tgatatcact agattataaa ctgtgttatt tgcactgttc aaaacaaaag aaagaaaact 652

gctgttatgg ctagagaaag tattggcttt gagcttttga cagcacagtt gaactatgtg 712

aaaattctac ttttttttt ttgggtaaaa tactgctcgt ttaatgtttt gc 764

<210> 191
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 蕃茄

<400> 191
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Phe Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Gly Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Ser Gly Asn Thr Lys

100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Glu Asn Leu Leu Lys Gln Val Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Gln Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Asn Ala Val Lys Asp Val Gly Thr Lys Asn
145 150 155 160

<210> 192
<211> 825
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<220>
<221> CDS
<222> (60)..(536)

<400> 192
ggtactctct gtgtttttt attgttagtg ttttctagtt ctcttgatca atcgccgcc 59

atg tct gac gag gag cat cac ttc gag tca aag gcc gat gct gga gct 107
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

tca aaa act ttt cct cag caa gct ggt acc att cgc aag aat ggt tac 155
Ser Lys Thr Phe Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

ata gtc atc aag aat cgc cct tgc aag gtc gtg gag gtt tca acc tct 203
Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

aaa act ggc aag cat ggc cat gct aaa tgt cac ttt gtt gcg att gat 251
Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp

50 55 60

att ttc aat gga aaa aag ctt gaa gat att gtt cct tct tcc cac aac 299
Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

tgt gat gtt ccc cac gtc acc cgt act gac tac cag ctg att gat atc 347
Cys Asp Val Pro His Val Thr Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

tct gag gat gga ttt gtg agc tta ctg act gag aat ggc aat act aag 395
Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

gat gac ctg aaa ctc cca act gat gac agt ctc ctc act cag att aag 443
Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys
115 120 125

gat gga ttt ggt gag ggg aaa gat ctt gtt gtg acg gtg atg tct tcc 491
Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ser
130 135 140

atg gga gag gag cag atc tgc gcc ctc aag gac att ggt ccc aag 536
Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145 150 155

taatctgcgc ctggctgcaa gcagcgcatg cccgaggttg actgctgata gttgtagttt 596

tagcatgggg ttttatgtgg gtttgagaac tgggcccatt taagtaacgt tggcggcctt 656

atatgaagac ttgccattat ttaagtggtt ttttatttgt aatgaaggat attcttgtgg 716

ttcttgttgt ggagaaagtt tgttctgcca ttaagactgt atccaccttc ttgccccctt 776

gggtggtttc aaccaatttc agtttttat taaaaaaaaa aaaaaaaaa 825

<210> 193

<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 美洲黑楊

<400> 193

```
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
  1               5                  10                  15

Ser Lys Thr Phe Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
             20                  25                  30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
         35                  40                  45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
     50                  55                  60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
 65                  70                  75                  80

Cys Asp Val Pro His Val Thr Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
                 85                  90                  95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
            100                 105                 110

Asp Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys
        115                 120                 125

Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ser
    130                 135                 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
145                 150                 155
```

<210> 194
<211> 846

<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<220>
<221> CDS
<222> (101)..(580)

<220>
<221> 修改的鹼基
<222> (729)
<223> a, c, g, t, 未知或其他

<400> 194
gtgttggtgt cctcttgtgt cttcagagtc atcgtcctct ttcacttgtt cttcttttt 60

ctgcttgaga gagaatcgat ccaagcctaa ctaaaccatc atg tcg gac gag gag 115
Met Ser Asp Glu Glu
1 5

cac cac ttt gaa tcc aag gct gat gca ggc gcc tcc aag act tac cct 163
His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys Thr Tyr Pro
10 15 20

cag caa gct ggt acc atc cgc aag aat ggt tac ata gtc atc aag aac 211
Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val Ile Lys Asn
25 30 35

cgc cct tgc aag gtt gtt gag gtt tcc acc tca aag aca ggc aag cac 259
Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His
40 45 50

gga cat gct aag tgc cac ttt gtg gga att gat ata ttt aat ggg aaa 307
Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp Ile Phe Asn Gly Lys
55 60 65

aag ctt gaa gat att gtt ccc tca tct cac aac tgt gat gtt ccc cat 355
Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val Pro His
70 75 80 85

gtt aat cgt gtt gat tat caa ttg att gat atc tct gaa gat ggt ttt 403
Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp Gly Phe
90 95 100

gtg agt ctt ttg act gaa aat gga aat acc aag gat gat ctg agg ctt 451
Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu Arg Leu
105 110 115

ccc act gat gac agt cta ctt acc cag att aaa gat gga ttt ggc gaa 499
Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys Asp Gly Phe Gly Glu
120 125 130

ggg aag gac ctt gtg gtg tct gtc atg tct gcc atg gga gag gag cag 547
Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala Met Gly Glu Glu Gln
135 140 145

atc tgt gcc ctt aag gac att ggc cca aaa aat tgaatatgat gctatagctg 600
Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys Asn
150 155 160

tagctgtagc tgatggcaaa acgatttctt ttatgttgct aacaaggatt tttatccact 660

atgcatgtgt acaacaaact tataagacgg tattttagct atggaattga aactcgcaag 720

gcatgtaang gaggaggtgg gaaggacccc ggaaatgctg attccctgat gaagggaact 780

tgtgttatca gcaggtggga atttatatat atttctattt cgctaaaaaa aaaaaaaaaa 840

aaaaaa 846

<210> 195
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 美洲黑楊

<400> 195

Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Val Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Gln Ile Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Ser Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys Asn
145 150 155 160

<210> 196
<211> 824
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<220>
<221> CDS

<222> (48)..(524)

<400> 196

```
ggtattttgt ttgttttgtg attgcgactc tcttatcaat cgcggcc atg tct gac   56
                                                    Met Ser Asp
                                                      1

gag gag cag cac ttc gag tca aaa gct gat gcg gga gct tcg aaa act   104
Glu Glu Gln His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys Thr
      5                  10                  15

tac cct caa caa gct ggt acc att cgc aag agc ggt tac att gtc atc   152
Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Ser Gly Tyr Ile Val Ile
 20                  25                  30                  35

aag aat cgc cct tgc aag gtt gtg gag gtt tct acc tct aaa act ggc   200
Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly
                 40                  45                  50

aag cac ggc cat gcc aaa tgt cac ttt gtt gca att gat atc ttc aat   248
Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp Ile Phe Asn
             55                  60                  65

gga aaa aag ctt gaa gat att gtt cct tct tcc cac aac tgt gat gtt   296
Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val
         70                  75                  80

ccc cat gtc acc cgt act gac tat cag ctg att gat atc tca gag gat   344
Pro His Val Thr Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp
     85                  90                  95

gga ttt gtg agc ttg ctg act gag aat ggc aat acc aag gat gac ctg   392
Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu
100                 105                 110                 115

agg ctc cca act gat gag agt ctc ctc tct cag atc aag gat gga ttt   440
Arg Leu Pro Thr Asp Glu Ser Leu Leu Ser Gln Ile Lys Asp Gly Phe
                120                 125                 130
```

ggc gag ggt aaa gat ctt gtt gtg act gtg atg tcc tcc atg gga gag 488
Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ser Met Gly Glu
135 140 145

gag cag atc tgc gcc ctc aag gac gtt ggc ccg aag taaattgtac 534
Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Val Gly Pro Lys
150 155

cctgcttcat gcaggcatgc ccaaggttga cggctgatag ttgtagctta gcaagtggtt 594

ctatgtgggt ttgagaattg gtcccgtttc aggaacattc cgtactagat gcggccttcc 654

cttatatgaa gacttgccat tatttgagtg gcgttttatc cgtgatgata ttttgtggt 714

tcttggtgtg gggaagttta ttctgccagt aagactgcat acacttcttg gcacctgtgg 774

tggtttcaaa caattacagt ttttatttcc ttaaaaaaaa aaaaaaaaaa 824

<210> 197
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 美洲黑楊

<400> 197
Met Ser Asp Glu Glu Gln His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Ser Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Thr Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Glu Ser Leu Leu Ser Gln Ile Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ser
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Val Gly Pro Lys
145 150 155

<210> 198
<211> 898
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<220>
<221> CDS
<222> (85)..(564)

<400> 198
gctgtcctct tctgtctcga gaagtcatca tcctcttcca ttatttttc cttttctgct 60

cgagagagaa ccgaaccaac caac atg tcg gac gag gag cac cac ttt gaa 111
Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu
1 5

tcg aag gct gat gca gga gcc tcc aag act tac cct cag caa gct ggt 159
Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly
10 15 20 25

```
act atc cgc aag aat ggc tat ata gtc atc aag aac cgt cct tgc aag   207
Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys
                30                  35                  40

gtt gtt gag gtt tcc acc tca aag aca ggc aag cat gga cat gct aag   255
Val Val Glu Val Ser Thr Ser Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys
            45                  50                  55

tgc cac ttt gtg ggg att gat ata ttt aat ggg aaa aag ctt gaa gat   303
Cys His Phe Val Gly Ile Asp Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp
        60                  65                  70

att gtt cct tca tct cac aac tgt gat gtt ccc cat gtt aat cgt act   351
Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr
    75                  80                  85

gat tat cag ctg att gat atc tct gaa gat ggc ttt gtg agt ctt ttg   399
Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu
90                  95                  100                 105

act gaa aat gga aat acc aag gat gat ctg agg ctt ccc act gat gat   447
Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp
                110                 115                 120

agt ctg ctt act ccg att aaa gat ggg ttt ggt gaa gga aag gac ctt   495
Ser Leu Leu Thr Pro Ile Lys Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu
            125                 130                 135

gtg gtg act gtc atg tct gcc atg gga gag gag cag atc tgt gcc ctt   543
Val Val Thr Val Met Ser Ala Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu
        140                 145                 150

aag gac att ggt cca aaa aat tgaatatgat gctgtagcag cagctatagc      594
Lys Asp Ile Gly Pro Lys Asn
    155                 160

tgatggcgaa gcgagtttta tgttgctaac aaggattttt atgcactatg cgttgtgtac 654
```

aacaaactta taagacagta ttttagatat gtcattaaaa ctcgcaaggc atgtcatgga 714

ggtggaagag gacacaggag atgcttattc cctgatgaag ggaactaggt tttcagcagg 774

atggaattta tatatatata tctacttcac atttgtctgt gctacttaaa gataaataaa 834

ggtttgtgct caacccttttt cctttcaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 894

aaaa 898

<210> 199
<211> 160
<212> 蛋白質
<213> 美洲黑楊

<400> 199

Met Ser Asp Glu Glu His His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
1 5 10 15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Asn Gly Tyr
20 25 30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
35 40 45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Gly Ile Asp
50 55 60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
65 70 75 80

Cys Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
85 90 95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
100 105 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Asp Ser Leu Leu Thr Pro Ile Lys
115 120 125

Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ala
130 135 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys Asn
145 150 155 160

<210> 200
<211> 379
<212> 蛋白質
<213> 菸草

<400> 200
Met Gly Glu Ala Leu Asn Val Met Glu Ser Val Arg Ser Ile Val Phe
1 5 10 15

Lys Glu Ser Glu Asn Leu Glu Gly Ser Ala Thr Lys Ile Glu Gly Tyr
20 25 30

Asp Phe Asn Lys Gly Val Asn Tyr Ala Glu Leu Phe Lys Ser Met Ala
35 40 45

Ser Thr Gly Phe Gln Ala Ala Asn Leu Gly Asp Ala Ile Gln Ile Val
50 55 60

Asn Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Ser His Glu Gln Pro Met Glu Asp
65 70 75 80

Cys Ser Glu Glu Glu Arg Asp Val Ala Tyr Arg Glu Ser Val Thr Cys
85 90 95

Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val Arg
100 105 110

Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His Arg Met Val Asp Val Val Val
115 120 125

Thr Thr Ala Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro
130 135 140

Thr Tyr Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Val Leu Arg Ser Lys
145 150 155 160

Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys
165 170 175

Lys Phe Glu Asn Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Gln Met Tyr Glu Glu
180 185 190

Gln Ile Lys Glu Lys Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Val Ile Ala Arg
195 200 205

Leu Ala Lys Glu Ile Asn Asp Glu Thr Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr
210 215 220

Lys Asn Arg Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu
225 230 235 240

Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Lys Lys Gly Asp Pro Asp Asn
245 250 255

Pro Asp Leu Asn Pro Gly Leu Ile Ile Asp Ile Val Gly Asp Ile Arg
260 265 270

Ala Met Asn Ser Glu Ala Val His Ala Gly Ser Arg Lys Thr Gly Met
275 280 285

Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Val Cys Asn Ala Asn
290 295 300

Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Phe Ala Val Tyr Ile Asn Thr Ala Gln
305 310 315 320

Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser
325 330 335

Trp Gly Lys Ile Arg Gly Gly Ala Lys Thr Val Lys Val His Cys Asp
340 345 350

Ala Thr Ile Ala Phe Pro Ile Leu Val Ala Glu Thr Phe Ala Ala Lys
355 360 365

Arg Lys Glu Leu Ser His Ile Arg Cys Gln Val
370 375

<210> 201
<211> 368
<212> 蛋白質
<213> 芥菜屬

<400> 201
Met Glu Asp Asp Arg Val Phe Ser Ser Val His Ser Thr Val Phe Lys
1 5 10 15

Glu Ser Glu Ser Leu Glu Gly Lys Cys Asp Lys Ile Gln Gly Tyr Asp
20 25 30

Phe Asn Gln Gly Val Asp Tyr Pro Lys Leu Met Arg Ser Met Leu Thr
35 40 45

Thr Gly Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Glu Ala Ile Asp Val Val Asn
50 55 60

Gln Met Leu Asp Trp Arg Leu Ala Asp Glu Thr Thr Val Ala Glu Asp
65 70 75 80

Cys Ser Glu Glu Glu Lys Asn Pro Ser Phe Arg Glu Ser Val Lys Cys
85 90 95

Lys Ile Phe Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val Arg
100 105 110

Asp Thr Ile Arg Tyr Leu Val Gln His His Met Val Asp Val Ile Val
115 120 125

Thr Thr Thr Gly Gly Val Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro
130 135 140

Thr Phe Lys Gly Asp Phe Ser Leu Pro Gly Ala Tyr Leu Arg Ser Lys
145 150 155 160

Gly Leu Asn Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys
165 170 175

Lys Phe Glu Asp Trp Ile Ile Pro Ile Phe Asp Glu Met Leu Lys Glu
180 185 190

Gln Lys Glu Glu Asn Val Leu Trp Thr Pro Ser Lys Leu Leu Ala Arg
195 200 205

Leu Gly Lys Glu Ile Asn Asn Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr
210 215 220

Lys Met Asn Ile Pro Val Phe Cys Pro Gly Leu Thr Asp Gly Ser Leu
225 230 235 240

Gly Asp Met Leu Tyr Phe His Ser Phe Arg Thr Ser Gly Leu Ile Ile
245 250 255

Asp Val Val Gln Asp Ile Arg Ala Met Asn Gly Glu Ala Val His Ala
260 265 270

Asn Pro Lys Lys Thr Gly Met Ile Ile Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys
275 280 285

His His Ile Cys Asn Ala Asn Met Met Arg Asn Gly Ala Asp Tyr Ala
290 295 300

Val Phe Ile Asn Pro Gly Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala
305 310 315 320

Arg Pro Asp Glu Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Arg Gly Ser Ala Lys
325 330 335

Thr Val Lys Val Tyr Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu Val
340 345 350

Ala Glu Thr Phe Ala Thr Lys Arg Asp Gln Thr Cys Glu Ser Lys Thr
355 360 365

<210> 202
<211> 379
<212> 蛋白質
<213> 玉米

<400> 202
Met Gly Ala Glu Leu Gly Glu Ala Gly Val Pro Ala Arg Asp Met Val
1 5 10 15

Asp Ala Leu Glu Gly Val Arg Ser Ile Leu Leu Lys Pro Ser Glu Arg
20 25 30

Leu Asp Asp Lys Arg Phe Thr Arg Ile Ala Gly Ala Asp Phe Asp Asp
35 40 45

Ala Gly Leu Gly Leu Ala Gly Leu Leu Gly Ser Leu Ala Ser Thr Gly
50 55 60

Phe Gln Ala Ser Asn Leu Gly Asp Ala Ile Asp Val Val Asn Gln Met
65 70 75 80

Leu Asp Trp Arg Leu Ser His Glu Lys Pro Ser Asp Asp Cys Ala Glu
85 90 95

Ala Glu Leu Asp Pro Ala Tyr Arg Glu Ser Val Lys Cys Lys Ile Phe
100 105 110

Leu Gly Phe Thr Ser Asn Leu Val Ser Ser Gly Val Arg Glu Ile Ile
115 120 125

Arg Phe Leu Val Gln His Arg Met Val Asp Val Ile Val Thr Thr Ala
130 135 140

Gly Gly Ile Glu Glu Asp Leu Ile Lys Cys Leu Ala Pro Thr Tyr Arg
145 150 155 160

Gly Asp Phe Thr Leu Pro Gly Ala Leu Leu Arg Ser Arg Gly Leu Asn
165 170 175

Arg Ile Gly Asn Leu Leu Val Pro Asn Asp Asn Tyr Cys Lys Phe Glu
180 185 190

His Trp Ile Met Pro Ile Leu Asp Lys Met Leu Leu Glu Gln Ser Thr
195 200 205

Gln Asn Val Trp Thr Pro Ser Lys Val Ile Ala Arg Leu Gly Lys Glu
210 215 220

Ile Asn Asp Glu Ser Ser Tyr Leu Tyr Trp Ala Tyr Lys Asn Asn Ile
225 230 235 240

Pro Val Phe Cys Pro Ala Leu Thr Asp Gly Ser Ile Gly Asp Met Leu
245 250 255

Phe Cys His Ser Val His Ser Pro Gly Leu Val Val Asp Ile Val Gln
260 265 270

Asp Val Arg Leu Met Asn Ala Glu Thr Ile His Ala Ser Pro Arg Lys
275 280 285

Thr Gly Ile Ile Leu Leu Gly Gly Gly Leu Pro Lys His His Ile Cys
290 295 300

Asn Ala Asn Met Leu Arg Asp Gly Ala Asp Tyr Ala Val Tyr Val Asn
305 310 315 320

Thr Ala Gln Glu Phe Asp Gly Ser Asp Ser Gly Ala Arg Pro Asp Glu
325 330 335

Ala Val Ser Trp Gly Lys Ile Lys Ser Ser Ala Arg Thr Val Lys Val
340 345 350

His Cys Asp Ala Thr Ile Ala Phe Pro Leu Leu Val Ala Ala Thr Phe
355 360 365

Ala Arg Lys Val His Gly Thr Lys Ser Thr Asn
370 375

<210> 203
<211> 820
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<400> 203
gaattcggca cgagggtatt ttgtttgttt tgtgattgcg actctcttat caatcgcggc 60
catgtctgac gaggagcagc acttcgagtc aaaagctgat gcgggagctt cgaaaactta 120
ccctcaacaa gctggtacca ttcgcaagag cggttacatt gtcatcaaga atcgcccttg 180
caaggttgtg gaggtttcta cctctaaaac tggcaagcac ggccatgcca aatgtcactt 240
tgttgcaatt gatatcttca atggaaaaaa gcttgaagat attgttcctt cttcccacaa 300
ctgtgatgtt ccccatgtca cccgtactga ctatcagctg attgatatct cagaggatgg 360
atttgtgagc ttgctgactg agaatggcaa taccaaggat gacctgaggc tcccaactga 420
tgagagtctc ctctctcaga tcaaggatgg atttggcgag ggtaaagatc ttgttgtgac 480
tgtgatgtcc tccatgggag aggagcagat ctgcgccctc aaggacgttg gcccgaagta 540
aattgtaccc tgcttcatgc aggcatgccc aaggttgacg gctgatagtt gtagcttagc 600
aagtggttct atgtgggttt gagaattggt cccgtttcag gaacattccg tactagatgc 660
ggccttccct tatatgaaga cttgccatta tttgagtggc gttttatccg tgatgatatt 720
tttgtggttc ttggtgtggg gaagtttatt ctgccagtaa gactgcatac acttcttggc 780
acctgtggtg gtttcaaaca attacagttt ttatttcctt 820

<210> 204
<211> 159
<212> 蛋白質
<213> 美洲黑楊

<400> 204

```
Met Ser Asp Glu Glu Gln His Phe Glu Ser Lys Ala Asp Ala Gly Ala
  1               5                  10                  15

Ser Lys Thr Tyr Pro Gln Gln Ala Gly Thr Ile Arg Lys Ser Gly Tyr
             20                  25                  30

Ile Val Ile Lys Asn Arg Pro Cys Lys Val Val Glu Val Ser Thr Ser
         35                  40                  45

Lys Thr Gly Lys His Gly His Ala Lys Cys His Phe Val Ala Ile Asp
     50                  55                  60

Ile Phe Asn Gly Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn
 65                  70                  75                  80

Cys Asp Val Pro His Val Thr Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile
                 85                  90                  95

Ser Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys
            100                 105                 110

Asp Asp Leu Arg Leu Pro Thr Asp Glu Ser Leu Leu Ser Gln Ile Lys
        115                 120                 125

Asp Gly Phe Gly Glu Gly Lys Asp Leu Val Val Thr Val Met Ser Ser
    130                 135                 140

Met Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Val Gly Pro Lys
145                 150                 155
```

<210> 205
<211> 28
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 205
gaagctcgag gactctctta tcaatcgc 28

<210> 206
<211> 31
<212> DNA
<213> 人造序列

<220>
<223> 人造序列的說明：合成的引子

<400> 206
ggggagctca gggtacaatt tacttcgggc c 31

<210> 207
<211> 906
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<400> 207
cactgaatca aaggccatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt 60
aaagactggc gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt 120
cgtcaacatg gtggagcacg acacgcttgt ctacctccaa aaatatcaaa gatacagtct 180
cagaagacca aagggaattg agacttttca acaaagggta atatccggaa acctcctcgg 240
attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc 300
ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct ctgccgacag 360

tggtcccaaa gatggacccc cacccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 420
cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatggtg gagcacgaca cgcttgtcta 480
cctccaaaaa tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggaattgaga cttttcaaca 540
aagggtaata tccggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt 600
gaagatagtg gaaaaggaag gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 660
catcgttgaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag 720
catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 780
ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc cttcctctat 840
ataaggaagt tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctaagct 900
tggatc 906

<210> 208
<211> 512
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<400> 208
gactctctta tcaatcgcgg ccatgtctga cgaggagcag cacttcgagt caaaagctga 60
tgcgggagct tcgaaaactt accctcaaca agctggtacc attcgcaaga gcggttacat 120
tgtcatcaag aatcgccctt gcaaggttgt ggaggtttct acctctaaaa ctggcaagca 180
cggccatgcc aaatgtcact ttgttgcaat tgatatcttc aatggaaaaa agcttgaaga 240
tattgttcct tcttcccaca actgtgatgt tccccatgtc acccgtactg actatcagct 300
gattgatatc tcagaggatg gatttgtgag cttgctgact gagaatggca ataccaagga 360
tgacctgagg ctcccaactg atgagagtct cctctctcag atcaaggatg gatttggcga 420
gggtaaagat cttgttgtga ctgtgatgtc ctccatggga gaggagcaga tctgcgccct 480
caaggacgtt ggcccgaagt aaattgtacc ct 512

<210> 209
<211> 662
<212> DNA
<213> 美洲黑楊

<400> 209
gaattgatcc tctagagctt tcgttcgtat catcggtttc gacaacgttc gtcaagttca 60
atgcatcagt ttcattgcgc acacaccaga atcctactga gttcgagtat tatggcattg 120
ggaaaactgt ttttcttgta ccatttgttg tgcttgtaat ttactgtgtt ttttattcgg 180

ttttcgctat cgaactgtga aatggaaatg gatggagaag agttaatgaa tgatatggtc 240
cttttgttca ttctcaaatt aatattattt gtttttctc ttatttgttg tgtgttgaat 300
ttgaaattat aagagatatg caaacatttt gttttgagta aaaatgtgtc aaatcgtggc 360
ctctaatgac cgaagttaat atgaggagta aaacacttgt agttgtacca ttatgcttat 420
tcactaggca acaaatatat tttcagacct agaaaagctg caaatgttac tgaatacaag 480
tatgtcctct tgtgttttag acatttatga actttccttt atgtaatttt ccagaatcct 540
tgtcagattc taatcattgc tttataatta tagttatact catggatttg tagttgagta 600
tgaaaatatt ttttaatgca ttttatgact tgccaattga ttgacaacat gcatcaatcg 660
at 662

<210> 210
<211> 466
<212> DNA
<213> 蒿苣

<220>
<221> CDS
<222> (3)..(329)

<400> 210
cg cat ttg cgt cgt cgt ggg ata ttt cga ttt ggg gaa tcg aca ttt 47
His Leu Arg Arg Arg Gly Ile Phe Arg Phe Gly Glu Ser Thr Phe
1 5 10 15

tta atc tgg aaa aag ctt gaa gat att gtt cca tca tcc cat aat tgt 95
Leu Ile Trp Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys
20 25 30

gat gtc ccc cat gtc aat cgc acc gat tac cag cta att gat att tct 143
Asp Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser
35 40 45

gaa gat gga ttt gtg agt ttg ctg act gaa aat ggt aac acc aaa gat 191
Glu Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp
50 55 60

gac ctc aaa ctc ccc acc gat gat gct ctc ctc act cag ata aag gat 239

Asp Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile Lys Asp
65 70 75

gga ttt gga gag ggg aag ggc ctg gtt gtg act gtt atg tca gca atg 287
Gly Phe Gly Glu Gly Lys Gly Leu Val Val Thr Val Met Ser Ala Met
80 85 90 95

gga gag gaa cag ata tgt gct ctc aag gac att ggc ccc aaa 329
Gly Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
100 105

taacttttca aaaatccaca aaaacacaca ctataatatt attataacat ttggattaac 389

agaaaacaag ttgtgttttt atttgtttta tcatgtacag atgttatgga ttaaaaaaaa 449

aaaaaaaaaa aaaaaaa 466

<210> 211
<211> 109
<212> 蛋白質
<213> 萵苣

<400> 211
His Leu Arg Arg Arg Gly Ile Phe Arg Phe Gly Glu Ser Thr Phe Leu
1 5 10 15

Ile Trp Lys Lys Leu Glu Asp Ile Val Pro Ser Ser His Asn Cys Asp
20 25 30

Val Pro His Val Asn Arg Thr Asp Tyr Gln Leu Ile Asp Ile Ser Glu
35 40 45

Asp Gly Phe Val Ser Leu Leu Thr Glu Asn Gly Asn Thr Lys Asp Asp
50 55 60

Leu Lys Leu Pro Thr Asp Asp Ala Leu Leu Thr Gln Ile Lys Asp Gly
65 70 75 80

Phe Gly Glu Gly Lys Gly Leu Val Val Thr Val Met Ser Ala Met Gly
85 90 95

Glu Glu Gln Ile Cys Ala Leu Lys Asp Ile Gly Pro Lys
100 105

五、中文發明摘要：

本發明係關於真核細胞起始因子5A("eIF-5A")的獨特等形物：老化-誘導的eIF-5A；創傷/病原誘導的eIF-5A；壓力eIF-5A和生長eIF-5A，以及編碼這三個因子的多核苷酸。本發明亦關於涉及調節這些因子表現的方法。本發明亦關於脫氧亥普酸合成酶("DHS")，編碼DHS之多核苷酸，以及涉及調節DHS表現的方法。

六、英文發明摘要：

The present invention relates to unique isoforms of eukaryotic initiation Factor 5A ("eIF-5A"): senescence-induced eIF-5A; wounding/pathogen induced eIF-5A; stress eIF-5A and growth eIF-5A, as well as polynucleotides that encode these three factors. The present invention also relates to methods involving modulating the expression of these factors. The present invention also relates to deoxyhypusine synthase ("DHS"), polynucleotides that encode DHS, and methods involving modulating the expression of DHS.

公告本

102-10-2 修正

十、申請專利範圍：

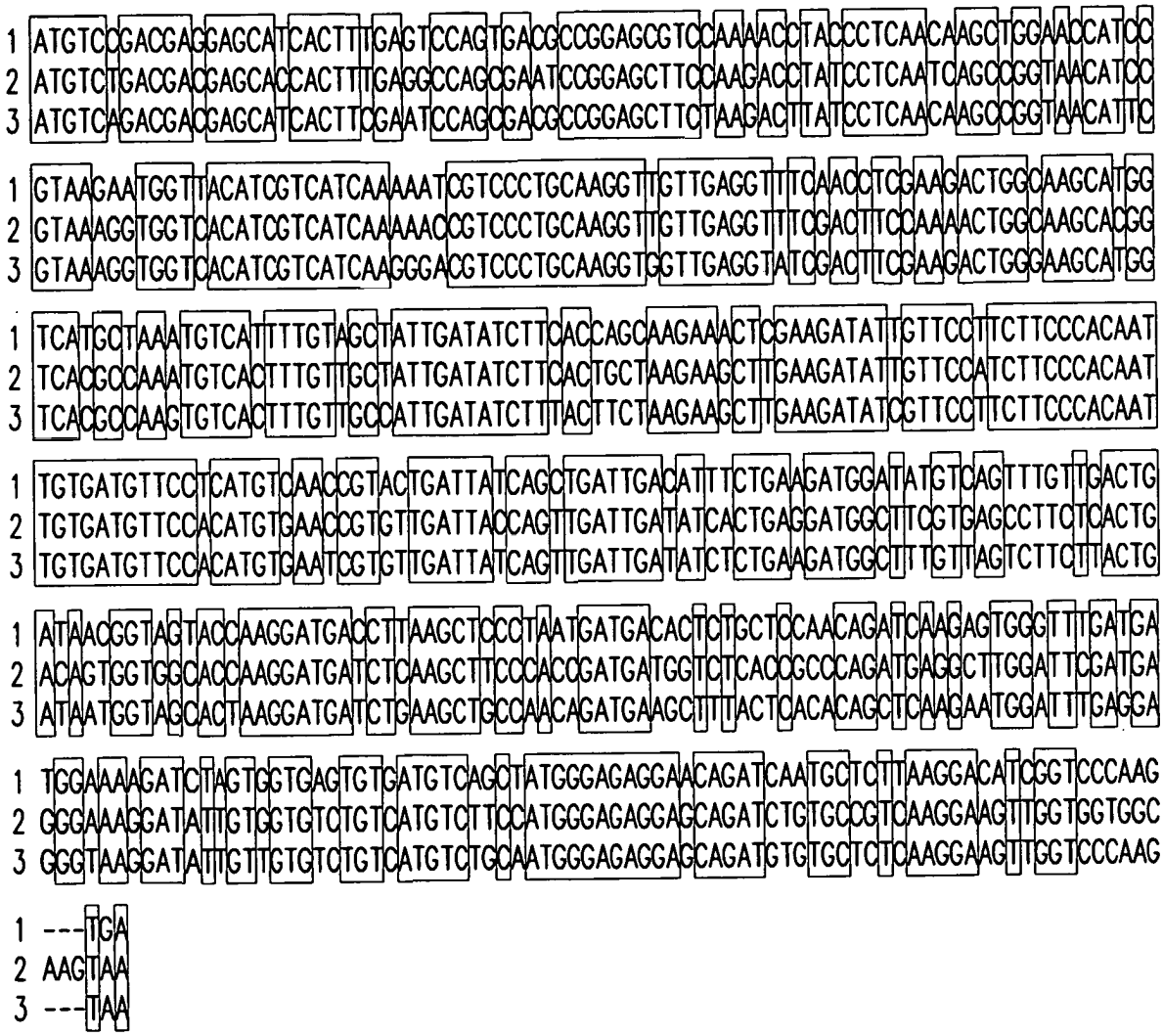
1. 一種在植物中增加種子產量的方法，其包括將載體併入至少一個植物細胞的基因組內，該載體包括編碼選自SEQ ID NO:67、SEQ ID NO:179或SEQ ID NO:204之生長eIF-5A的正義多核苷酸，以及與該正義多核苷酸操作性連接的調節序列，以便提供該正義多核苷酸的轉錄，且藉此相較於野外型植物，該正義多核苷酸的轉錄增加該植物中種子的產量。
2. 如請求項1之方法，其中該植物為油菜、白楊或紫花苜蓿。
3. 如請求項1之方法，其中該生長eIF-5A為油菜生長eIF-5A (SEQ ID NO: 67)。
4. 如請求項3之方法，其中該油菜生長eIF-5A為包含SEQ ID NO: 66之多核苷酸所編碼。
5. 如請求項1之方法，其中該生長eIF-5A為白楊生長eIF-5A (SEQ ID NO: 204)。
6. 如請求項5之方法，其中該白楊生長eIF-5A為包含SEQ ID NO: 203之多核苷酸所編碼。
7. 如請求項1之方法，其中該生長eIF-5A為紫花苜蓿生長eIF-5A (SEQ ID NO: 179)。
8. 如請求項7之方法，其中該紫花苜蓿生長eIF-5A為包含SEQ ID NO: 178之多核苷酸所編碼。

公告本

十一、圖式：

圖 1

在阿拉伯芥中，eIF-5A 的三種等形物之胺基酸序列



在阿拉伯芥中，eIF-5A 的三種等形物之密碼區的排列。

1=老化-誘導之 eIF-5A
2=創傷-誘導之 eIF-5A
3=生長 eIF-5A

圖 2

ACAATAAGGCTTTAAAGCCCATAAAACCCTTAAATATATCAAAGCCCAAAAGAAACGCCTTT
TGCGCTTTCCCGATCGTGGTCAACTTCCTCTGTTACCAAAAAATCTGTACCGCAAAATCCTC
GTCGAAGCTCGCTGCTGCAACCATGTCCGACGAGGAGCATCACTTTGAGTCCAGTGACGCCG
GAGCGTCCAAAACCTACCCTCAACAAGCTGGAACCATCCGTAAGAATGGTTACATCGTCATC
AAAAATCGTCCCTGCAAGGTTTCGTTCTCAAACATTTCTCCACTCTCTTCCTCTGATCTTAT
TAGATCTGTTCATTACTTAGATTCCTCAGATTCTTTTTTTTGTCACCTCCACGATGTTCGAC
TGATATTTGTTCTTGTCATCATTGTTAAATTCACATTTTATTGCACTTTTGTTTTAGCGAAA
TTATTAAATTGGTCATCTTCAGTTTTGTTCGATTAGATAAGTTTTAGGATTTTTTCTTACAC
AAGTTACTGGATCAGCTGCTAAATGTCATTTTGTGTCGCAGGTTGTTGAGGTTTCAACCTCG
AAGACTGGCAAGCATGGTCATGCTAAATGTCATTTTGTAGCTATTGATATCTTCACCAGCAA
GAAACTCGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCACAATTGTGATGTATGTGAAAAAAGCTCCTTTG
ATCACTTTCATTTCTTGTTTGTTTCTTTCAAGTCCCATTTGAGATTTTGTTTTTGTTGAATT
GGGTTTCAGGTTCCTCATGTCAACCGTACTGATTATCAGCTGATTGACATTTCTGAAGATGG
ATATGTATGTGTTCTTAAATAGCACTTGTTCCTTTATATGGTTTAGTTACTTGTTCTGTTTT
GTAATCATTTTGCAGGTCAGTTTGTTGACTGATAACGGTAGTACCAAGGATGACCTTAAGCT
CCCTAATGATGACACTCTGCTCCAACAGGTTAAGTTTTGCATGTTCATCACATTAAATGTTG
CTAGTTAATTAAAATCAACTCTATGTCGATTTCTGAAAATGGAAGAAAAAGTGCAGAGTAAT
GAGTGACCTGATTGTGTTAATGAAACAGATCAAGAGTGGGTTTGATGATGGAAAAGATCTAG
TGGTGAGTGTGATGTCAGCTATGGGAGAGGAACAGATCAATGCTCTTAAGGACATCGGTCCC
AAGTGAGACTAACAAAGCCTCCCCTTTGTTATGAGATTCTTCTTCTTCTTCTGTAGGCTTCC
ATTACTCATCGGAGATTATCTTGTTTTTGGGTGACTCCTATTTTGGATATTTAAACTTTTGT
TAATAATGCCATCTTCTTCAACCTTTTCCTTCTAGATGGTTTTTATACTTCTTCTAATTGAT
TGATTCTTTATGGTTGTCCAAGTGTCAAAGTGTTCCACCCATATGATTCTAACCTTTTGATG
AGCGAAGTCTTTACTCGTGCGTTATGTAGAGACGTAGAAGCAATACCACAAAAGAGTATAAT

老化-誘導之 At-eIF-5A1 的基因組序列。

圖 3

AGGATAATAATACAGTAACCCTAGAAAGGTTTCCTCCACCTTCCTCTTCCCCTCCTATATAAA
AAAAATCGACATCGCTTTTGCTCACTTCTCTCTCTTAGGTTTTTTTTCCCTTCTCCCAATCTC
ATCTTCTCCGAAAACCTTTCTTCTCTCAAATTTCTGTGAAAACATGTCTGACGACGAGCACCA
CTTTGAGGCCAGCGAATCCGGAGCTTCCAAGACCTATCCTCAATCAGCCGGTAACATCCGTAA
AGGTGGTCACATCGTCATCAAAAACCGTCCCTGCAAGGTCTGATTTCTATTTCATCATCAAAC
ATCGTTCTCGATCTCTTTTTCCTGATTCTAGATCTCGTCTCTGTATAGTAGCTCCTTGATTTT
GTTTTTATCCTCGGATTTGACCTGGTTCTGTTTAGTTTGAATTTTTCTTATAGATCGCTACTT
AGATGAATATGATGAATCTTATCCTGTTATTTTGATGGTGGTACCTCTCTAGATTCGTGGAAT
TTTGGGAAATGAAAATGAAAAATGGATAGAAATCAAGCAATATCAGACGACGCCTTTTGTGAT
TTTGAATCTAAGTAGTCTATTGATTGATTTGATTTAAACGTTTATGGAGAACATAGATTTGAT
TTTGATATTTTGGTTTTGATTAGGTTGTTGAGGTTTCGACTTCCAAAACTGGCAAGCACGGTC
ACGCCAAATGTCACTTTGTTGCTATTGATATCTTCACTGCTAAGAAGCTTGAAGATATTGTTC
CATCTTCCCACAATTGTGATGTAAGTTACTACACAAACTATGTAGATTCATTTTCACAGTATT
TGATATGATTGTGTGATCTGACTCAAATATTGTTCCTTTCTCTTTTTTTCTCAGGTTCCACAT
GTGAACCGTGTTGATTACCAGTTGATTGATATCACTGAGGATGGCTTCGTATGTTTTTCTTTA
TACTCACTTTCCTCATCACTCCAGCTTTATTTATCTATTCTTGCCATAACTTTTGTACTTGTT
TACATTATAGGTGAGCCTTCTCACTGACAGTGGTGGCACCAAGGATGATCTCAAGCTTCCCAC
CGATGATGGTCTCACCGCCCAGGTTATTTTCTTGTCTTTTCATACTCGCACACAAATGACTTG
ACTTTGTATTCATCTCTCGAATTGTGATATTGAAAACAGTTGTTGTGTTTTGTTAATGCAGAT
GAGGCTTGGATTCGATGAGGGAAAGGATATTGTGGTGTCTGTCATGTCCCGGATGGGAGAGGA
GCAGATCTGTGCCGTCAAGGAAGTTGGTGGTGGCAAGTAAACAAGTATCATTCGATATATTAT
TACCAGTTTGACAACGGACGTCAATGTTATAAGAACCAAAAGATGTTTTTCTTTTTCCTAATT
TAGACCCTTTGTGTGTGTTTCTTGTTGCAAGACAACCATATCTATTGGTTTTGGATTGTTGGA
AAAGTTTGTGTTGAAACATTCAAAGTTTCTTATGAGATGTTATTCTTAAAACCACTTTTTGTT
TGTTCACTGGATATGTTTGTTCATGAAGCTTGTTTTAAGCAACTCTTTACATGA

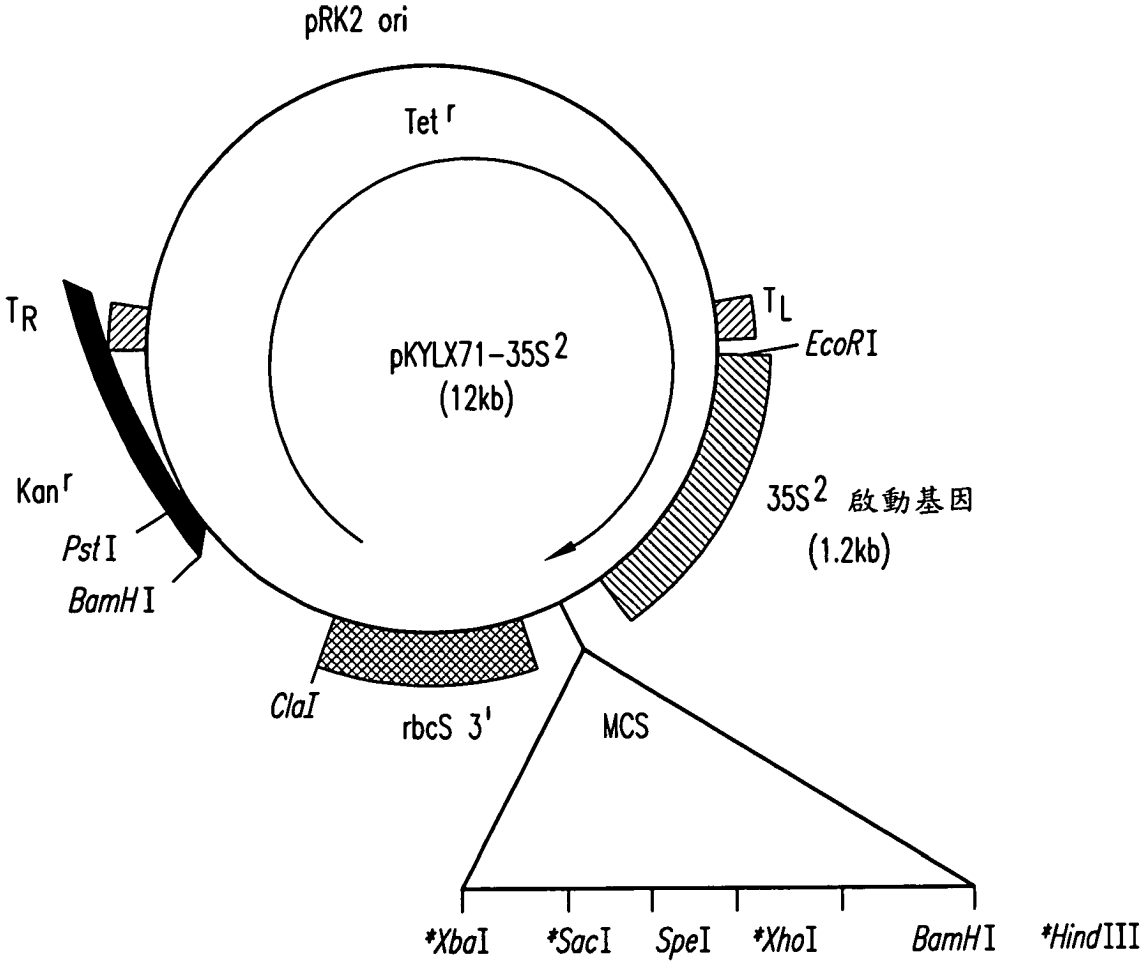
創傷-誘導之 At-eIF-5A 的基因組序列。

圖 4

ACCCTAGATCGCTTTCTTCAGTGTTCTATAAAAACTAAACTCCATTCGCTGACTTCGCAAAG
AAGAACACTTTCTCTCTGAAATCTCAAATTCATCTCTTCTCTTCCGATTTCGCTGAATCATG
TCAGACGACGAGCATCACTTCGAATCCAGCGACGCCGGAGCTTCTAAGACTTATCCTCAACA
AGCCGGTAACATTCGTAAAGGTGGTCACATCGTCATCAAGGGACGTCCCTGCAAGGTTTTGT
CTCTGATTTGATTATTATTGATTTTAGAGGAATCATCTTCATGGATTGTATTAAAGCAGTGT
TCCGTTACCTGATCGTTGTGAATTTTTGAGGTTTAGTGATTCTGGATTGTGATCTGGTGTTT
AGTGTTGAGAAAAACCTCTGTTTTTGAAGTTTATGGATTTATAGGGTTTTTAAATCTATAAT
AGGGTTTAATTCAATTGGTGATATGTGGGGTTTATGATATAGGTGGTTGAGGTATCGACTTC
GAAGACTGGGAAGCATGGTCACGCCAAGTGTCACTTTGTTGCCATTGATATCTTTACTTCTA
AGAAGCTTGAAGATATCGTTCCTTCTTCCCAATTGTGATGTGAGTCTTGTGTGAATGGATTA
GAAACGTTATACAAAGTCTATAATTTTTGACTCACAACACAAAACTGTTTCCTTTTTATTGG
CACAGGTTCCACATGTGAATCGTGTTGATTATCAGTTGATTGATATCTCTGAAGATGGCTTT
GTATGTCATCTTCTTTTTCACTAGTTCAGCTTTGTGTTTTGTCTTTGCCCATATGGTTGAAT
TAGAGGGTTTTGTTCTTTGATTACATTTACAGGTTAGTCTTCTTACTGATAATGGTAGCACT
AAGGATGATCTGAAGCTGCCAACAGATGAAGCTTTACTCACACAGCTCAAGAATGGATTTGA
GGAGGGTAAGGATATTGTTGTGTCTGTCATGTCTGCAATGGGAGAGGAGCAGATGTGTGCTC
TCAAGGAAGTTGGTCCCAAGTANTAATAATAAGTAAGCATTCTCTCTTTTACAGAGGCTATG
TATTATCAAGTTTGACAGAGTCAAATGTTATAAGAACAAAGTTTGGTCCTTTTTTTTGGTCT
TCTTAGTATAATTTAAGCCCACATGTGTTTCCCATGCAAGACACTCTTATTTACTAGTAT
ATCTTACTATTGGTTTTGGTTGTGGAGAAGTTACTGTTGACAGTTCCAAACCTCTAC

生長 At-eIF-5A 的基因組序列。

圖 5



*代表獨特的

PKYLX7 多重選殖位置和引子

pKFY4 -> pKYF3 -> p-KYF2 -> pKYF1 ->

5'- AAGACGTTCC AACCACGTCT TCAAAGCAAG TGGATTGATG TGATATCTCC ACTGACGTAA GGGATGACGC *ACAATCCCAC TATCCTTCGC* AAGACCCTTC
3'- TTCTGCAAGG TTGGTGCAGA AGTTTCGTTC ACCTAACTAC ACTATAGAGG TGACTGCATT CCCTACTGCG TGTTAGGGTG ATAGGAAGCG TTCTGGGAAG

pKYU->
(<- 35S2) HindIII XhoI SacI

CTCTATATAA GGAAGTTCAT TTCATTTGGA GAGGACACGC TGAAATCACC AGTCTCTCTC TCAAGCTTGG ATCCTCGAGT ACTAGTTCAG GGAGCTCGAA
GAGATATATT CCTTCAAGTA AAGTAAACCT CTCCTGTGCG ACTTTAGTGG TCAGAGAGAG AGTTCGAACC TAGGAGCTCA TGATCAAGTC CCTCGAGCTT

XbaI (3'-rbcS ->)

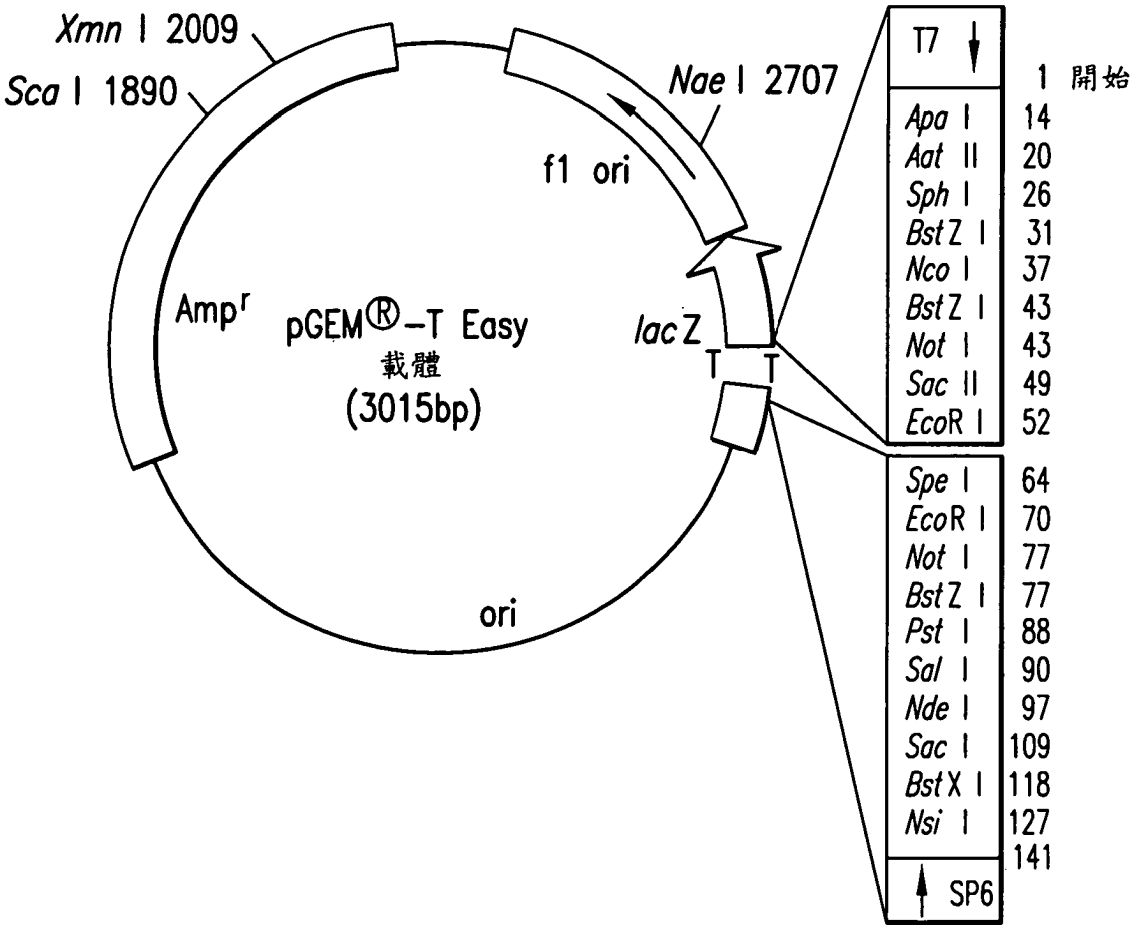
TTGATCCTCT AGAGCTTTCG TTCGTATCAT CGGTTTCGAC AACGTTCGTC AAGTTCAATG CATCAGTTTC ATTGCGCACA CACCAGAATC CTACTGAGTT
AACTAGGAGA TCTCGAAAGC AAGCATAGTA GCCAAAGCTG TTGCAAGCAG TTCAAGTTAC GTAGTCAAAG TAACGCGTGT GTGGTCTTAG GATGACTCAA

<- pKYD <- pKYD1 <- pKYD2 <- pKYD3

TGAGTATTAT GGCATTGGG -3'
ACTCATAATA CCGTAACCC -5'

雙重載體 pKYLX71-35S^2 的興圖。

圖 6



雙重載體 pGEM®-T Easy 載體的輿圖。

圖 7

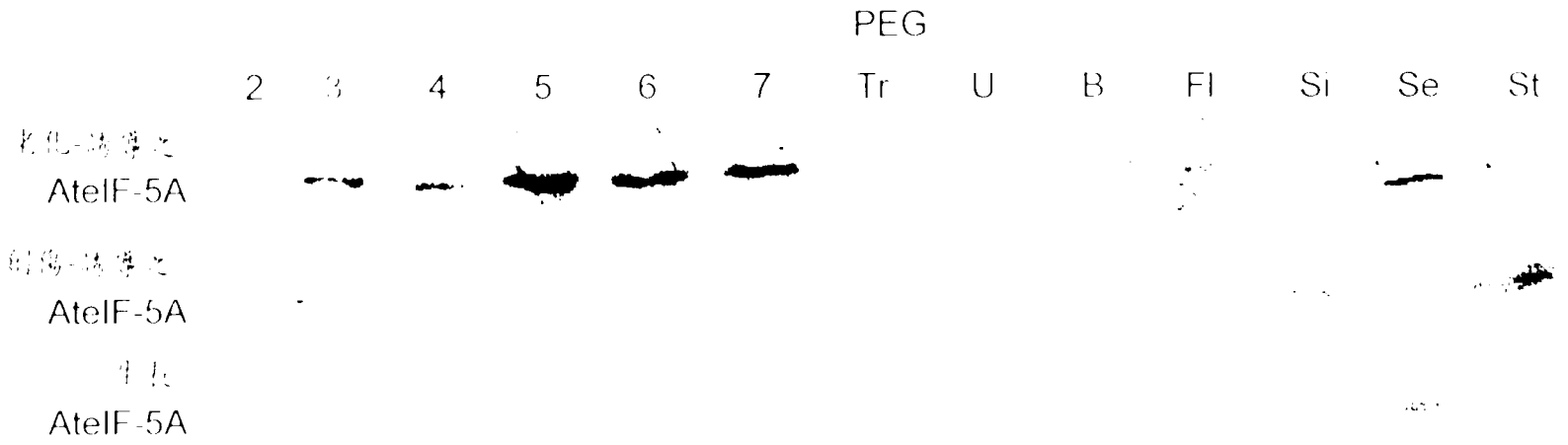
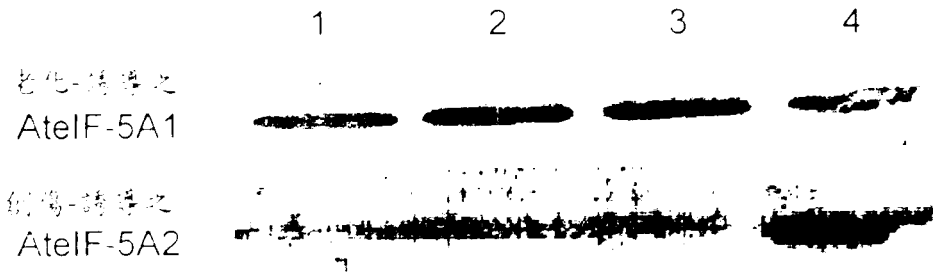
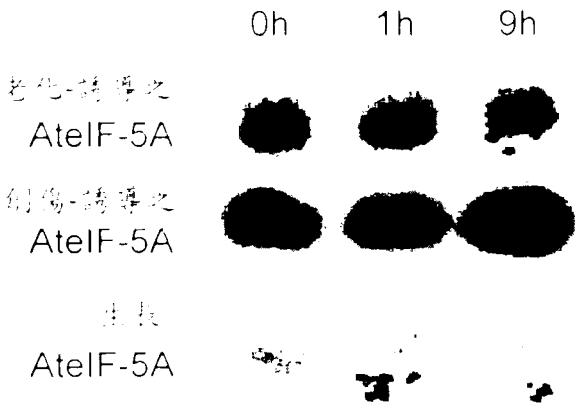


圖 8



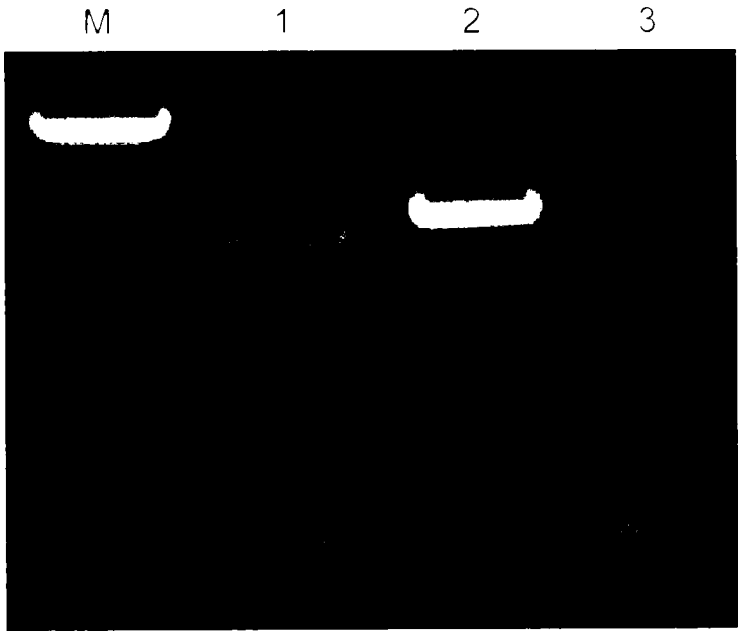
泳線地毯生長型之阿拉伯芥野生型在72小時之後，總蛋白質萃取物的西方墨點。道道1：對照組處理；道道2：創傷處理；道道3：Vir處理；道道4：Vir-處理

圖 9



[illegible]

圖 10



在跑道1、2和3中，分別為得自含有-轉導之AtcII-5A、-轉導之cII-5A和生長cII-5A之基因組DNA的PCR產物

圖 11

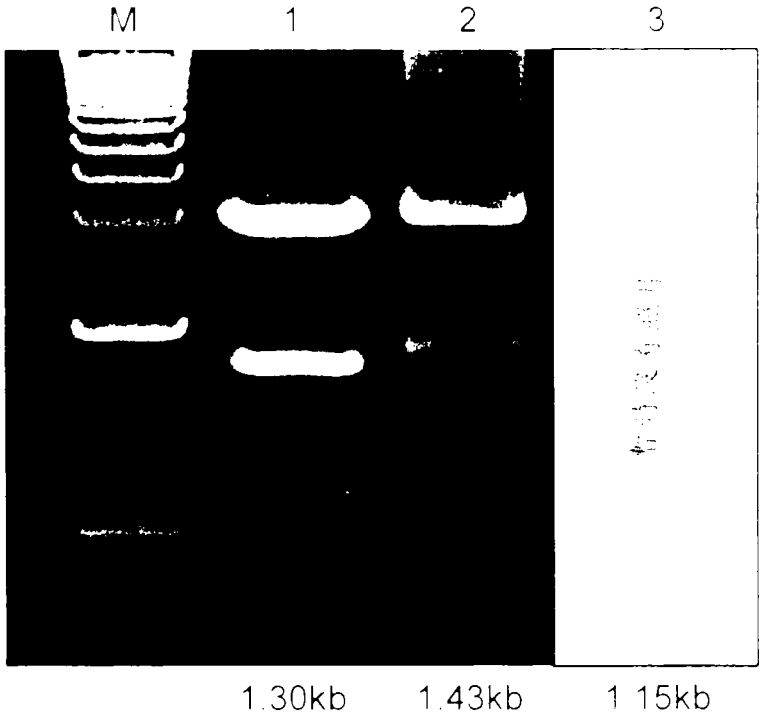
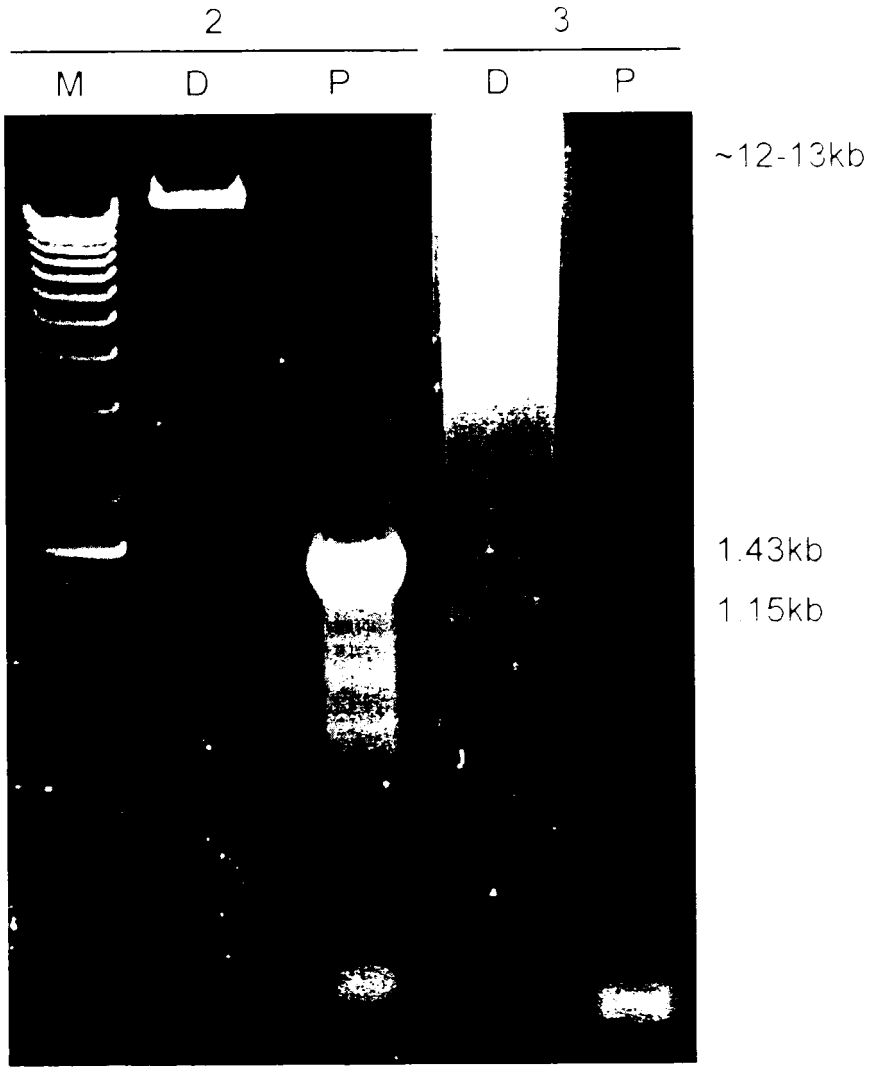
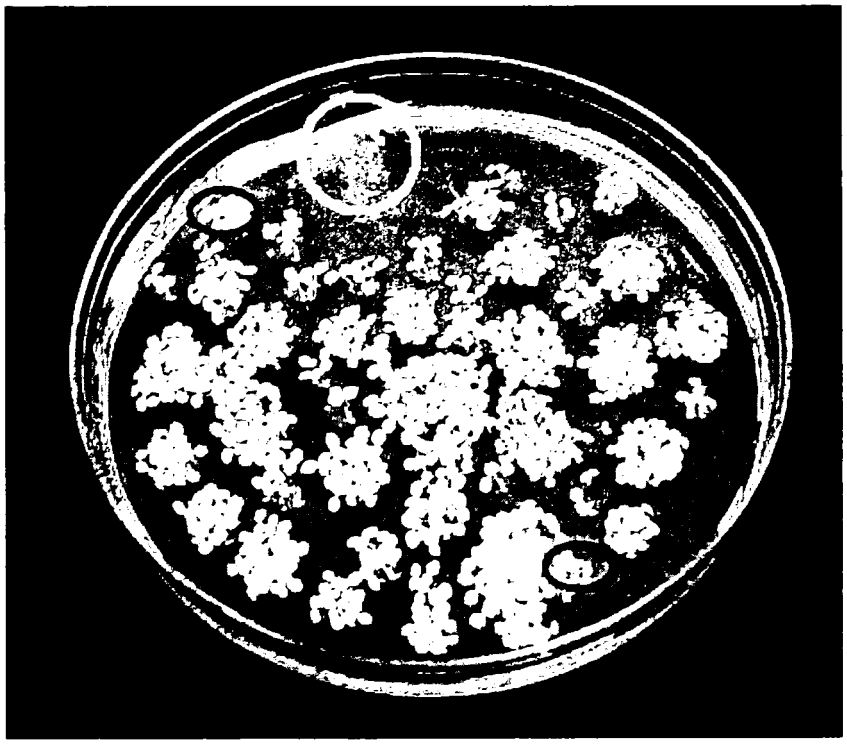


圖 12



在 pKYLX71 中之酵母菌表現載體之 MelF-5A、生長 MelF-5A、基因組序列的選殖確認圖

圖 13



具有正義核苷-特異之AtclI-5A的構築體轉化之植物的H抗藥性

圖 14

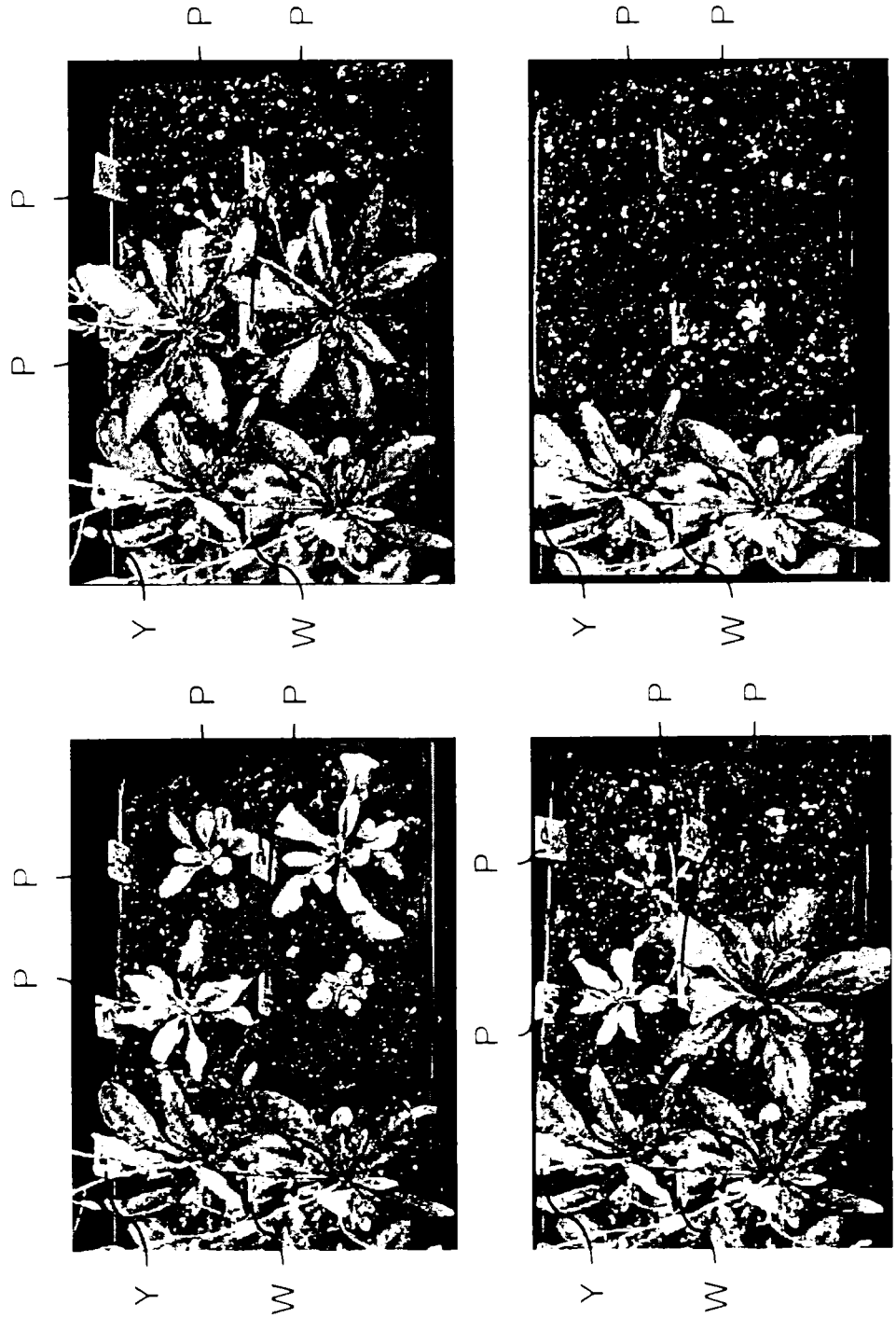


圖 15

圖 16

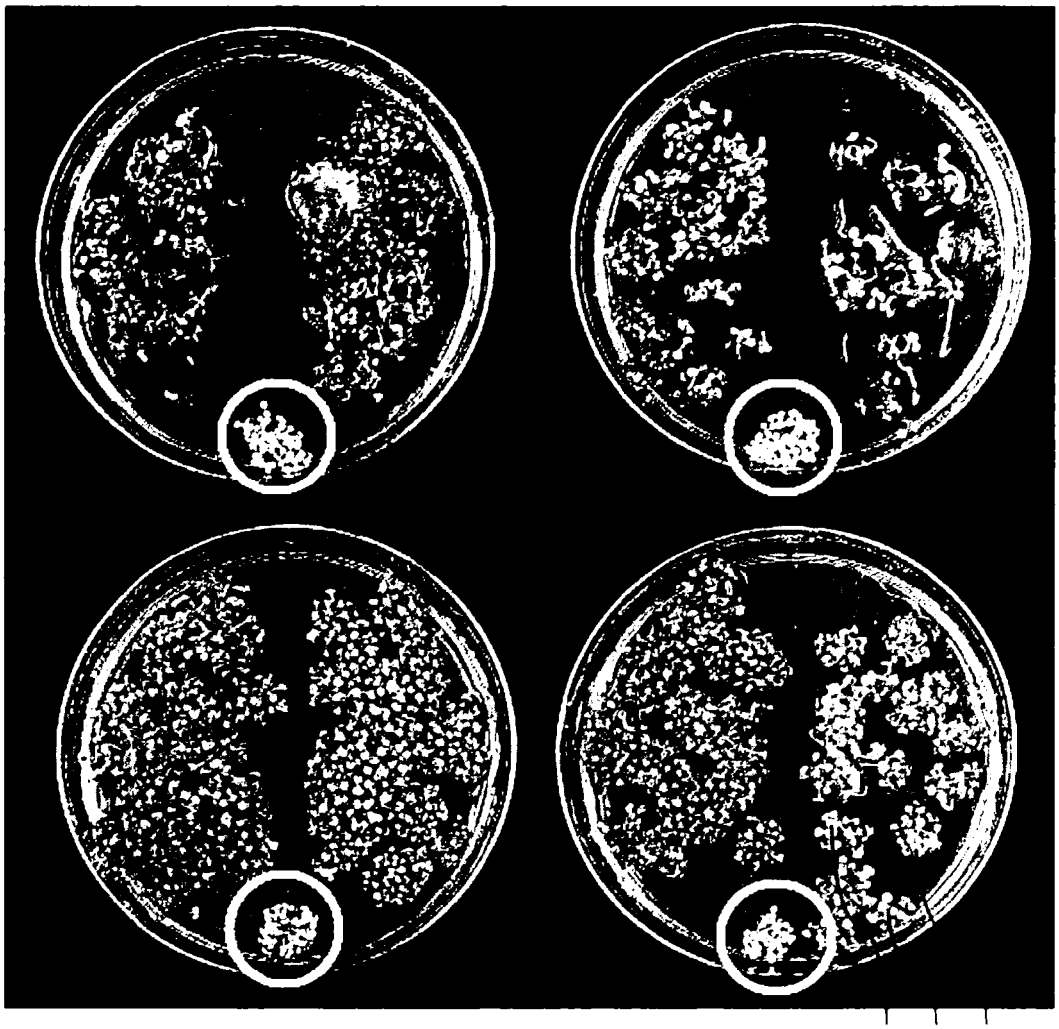
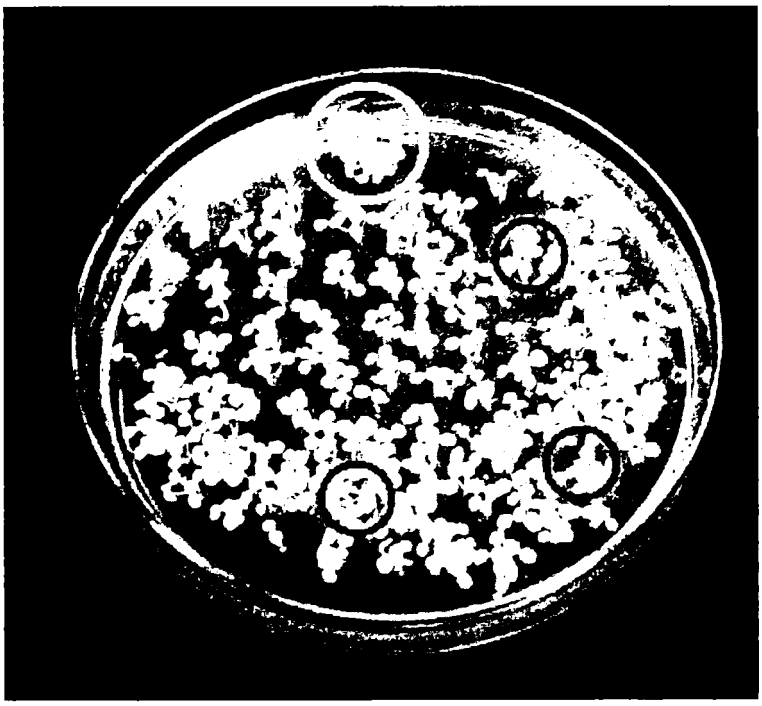
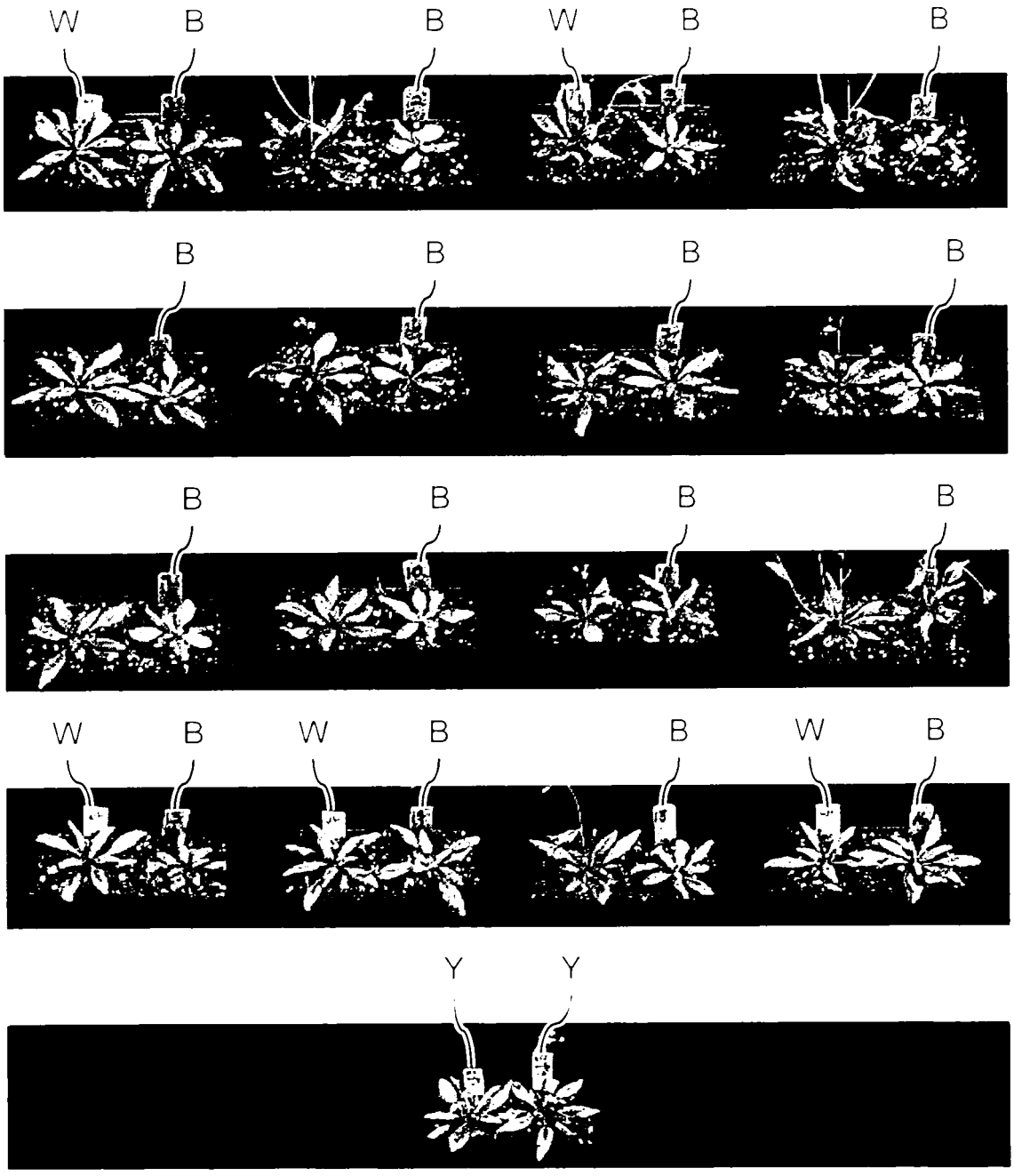


圖 17



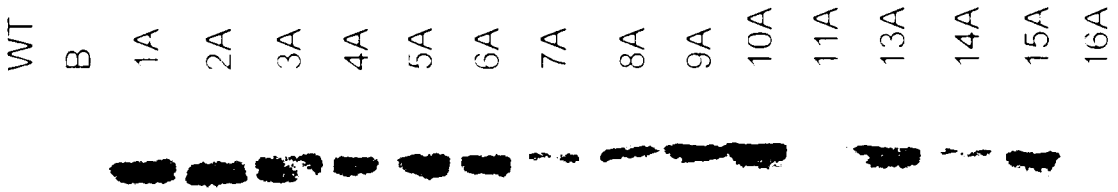
在插件之第10天之正義生長Atell-5A之口腔內

圖 18



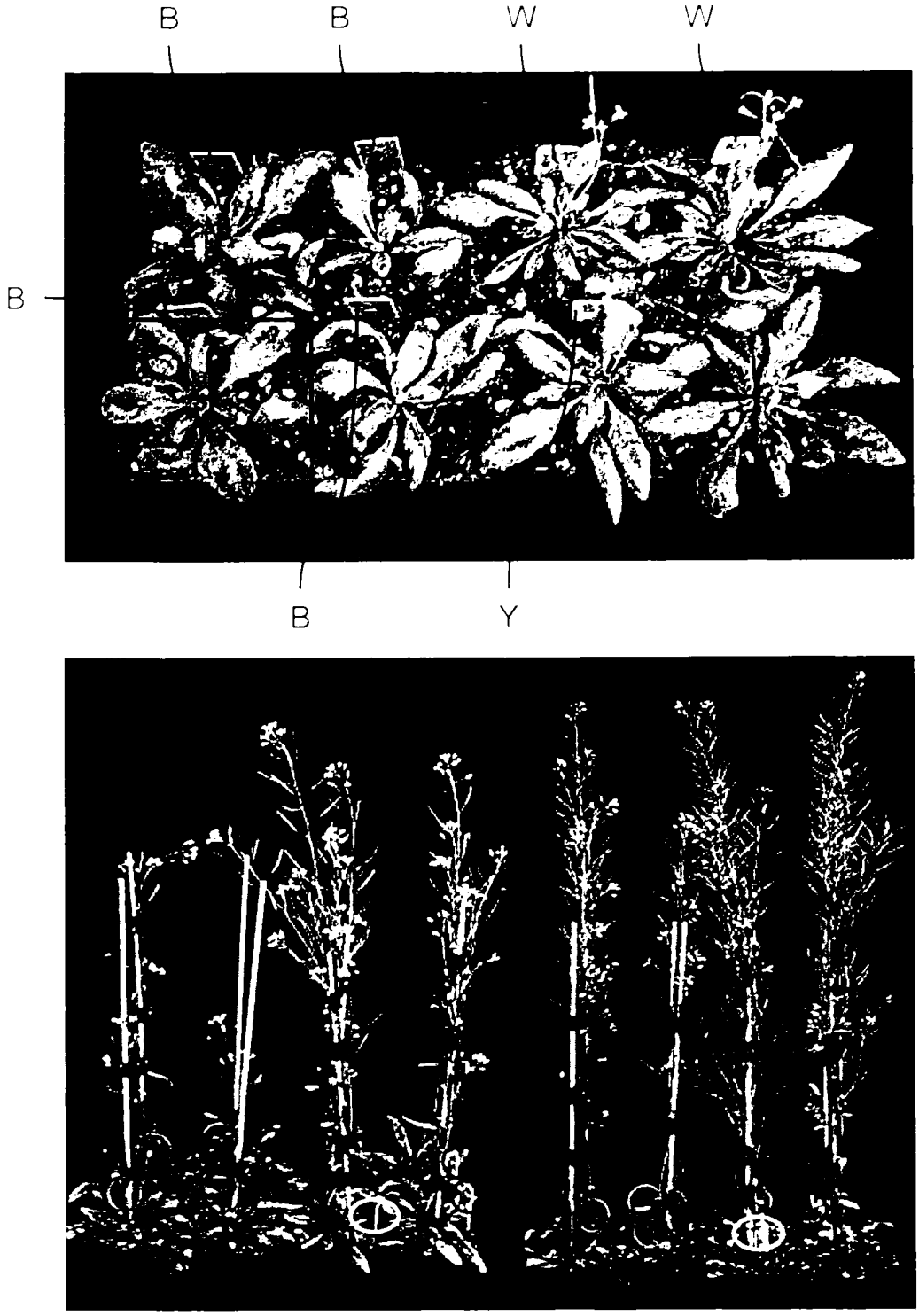
4 週齡之正義生長 AtelI-5A 的 T1 植物

圖 19



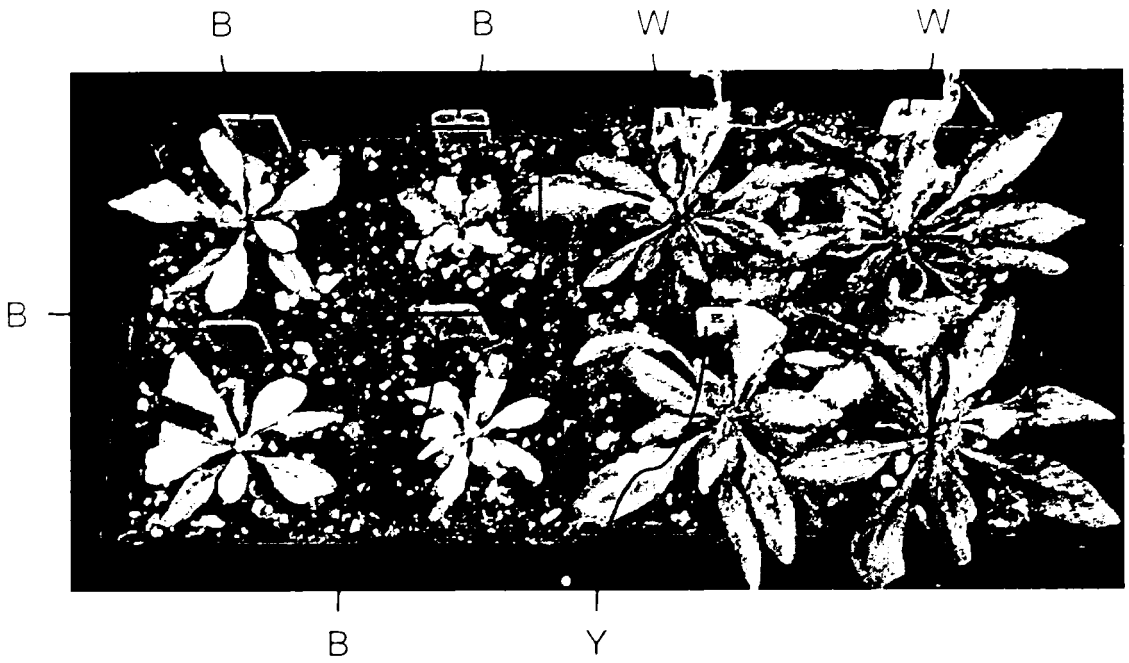
12. 表現生長 AtclI-5A 植株的形態變異

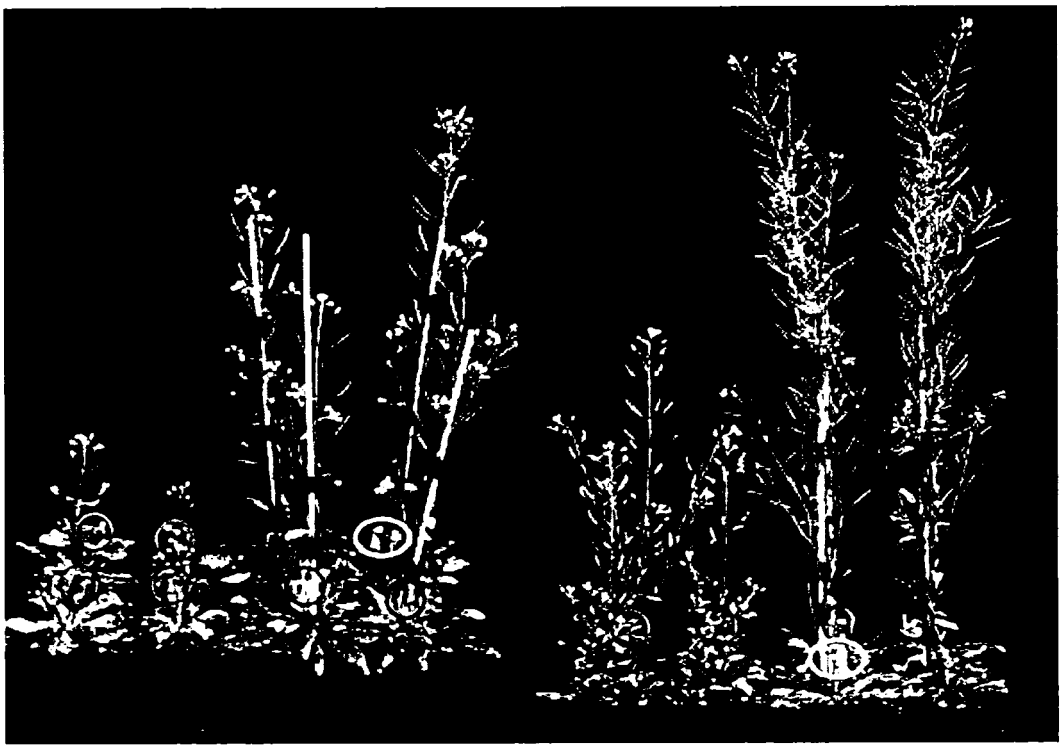
圖 20



4週齡上、5週齡下生殖の週齡下右1之正義生長 Atelli-5A 植株 1A-1D 的 12 植物

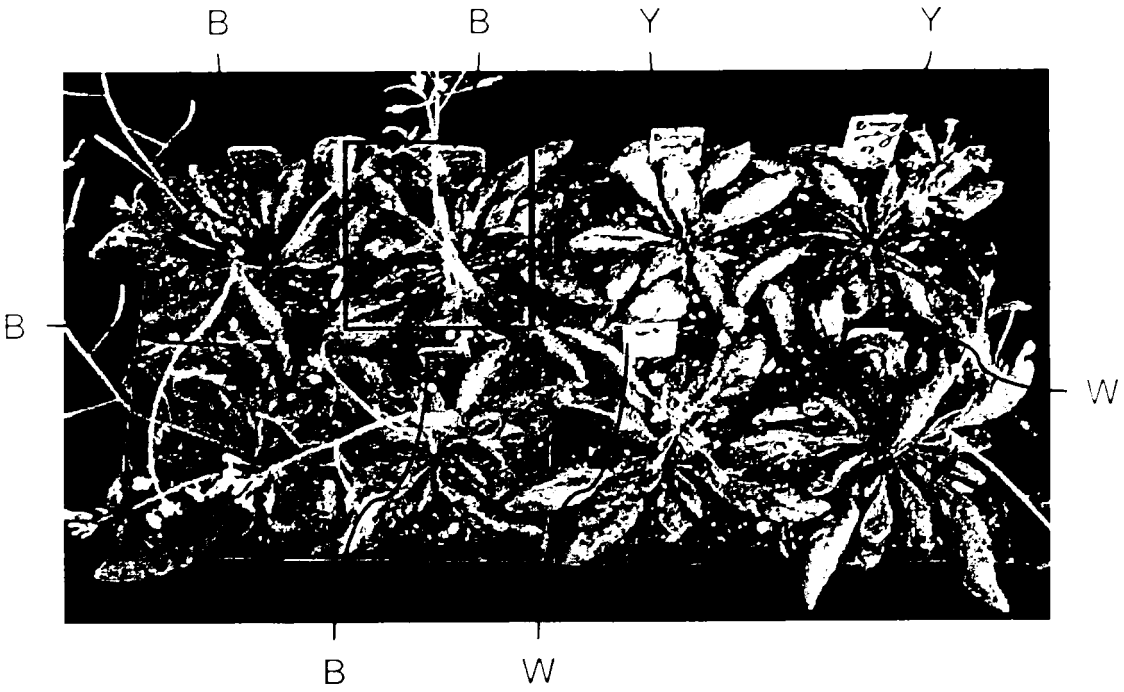
圖 21





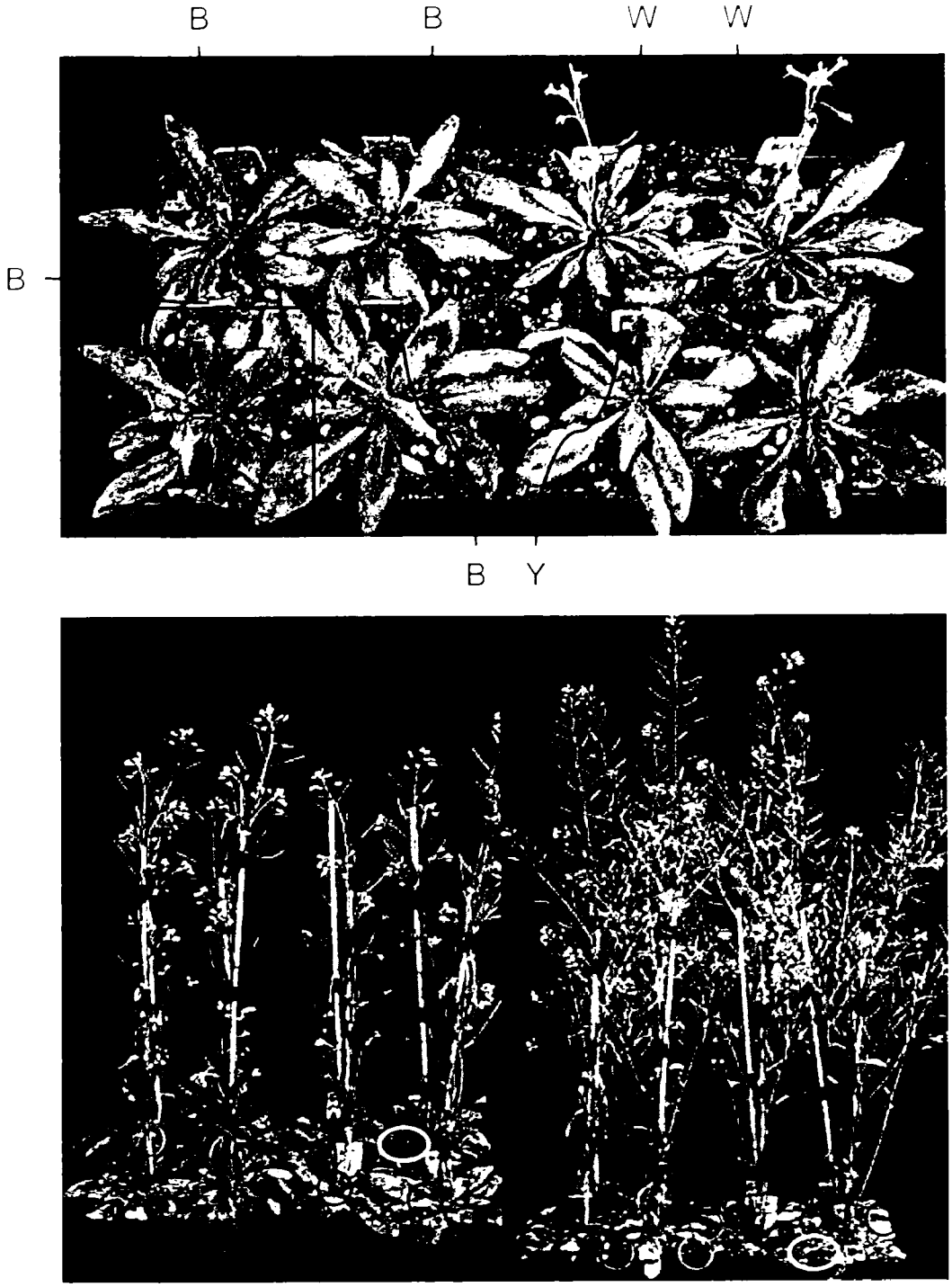
4 週齡上下 5 週齡下生長的週齡下右之正義生長 AtelF-5A 種株 2A-1D 的 12 種子

圖 22



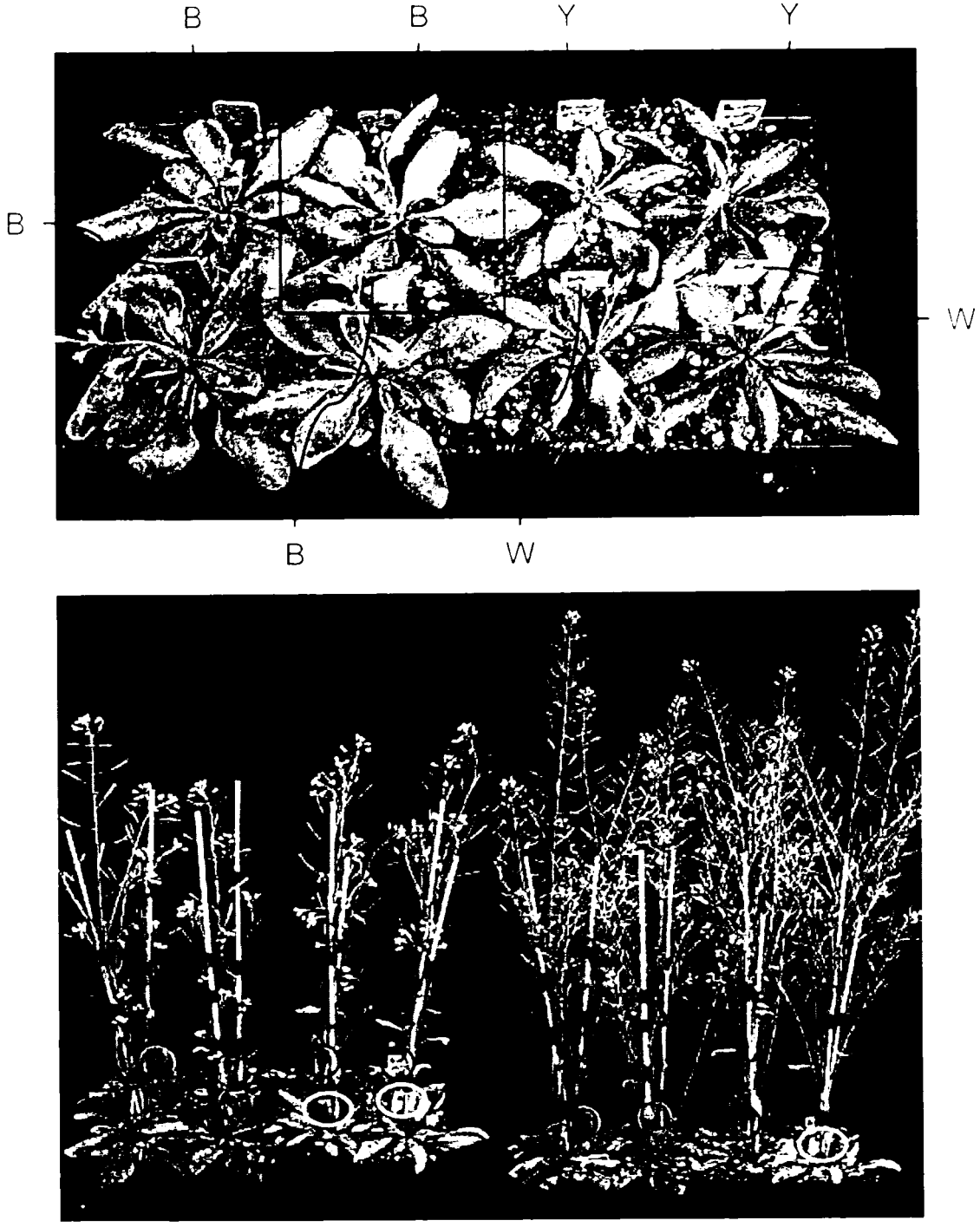
上：運動上、下；中：運動下；下：運動下右之正義生長 Atelli-5A 植株 4A-D 第 12 週時

圖 23



4 週齡(上)、5 週齡(左)和 6 週齡(右)之正義生長 AtclF-5A 植株 15A-D 的 12 植物

圖 24

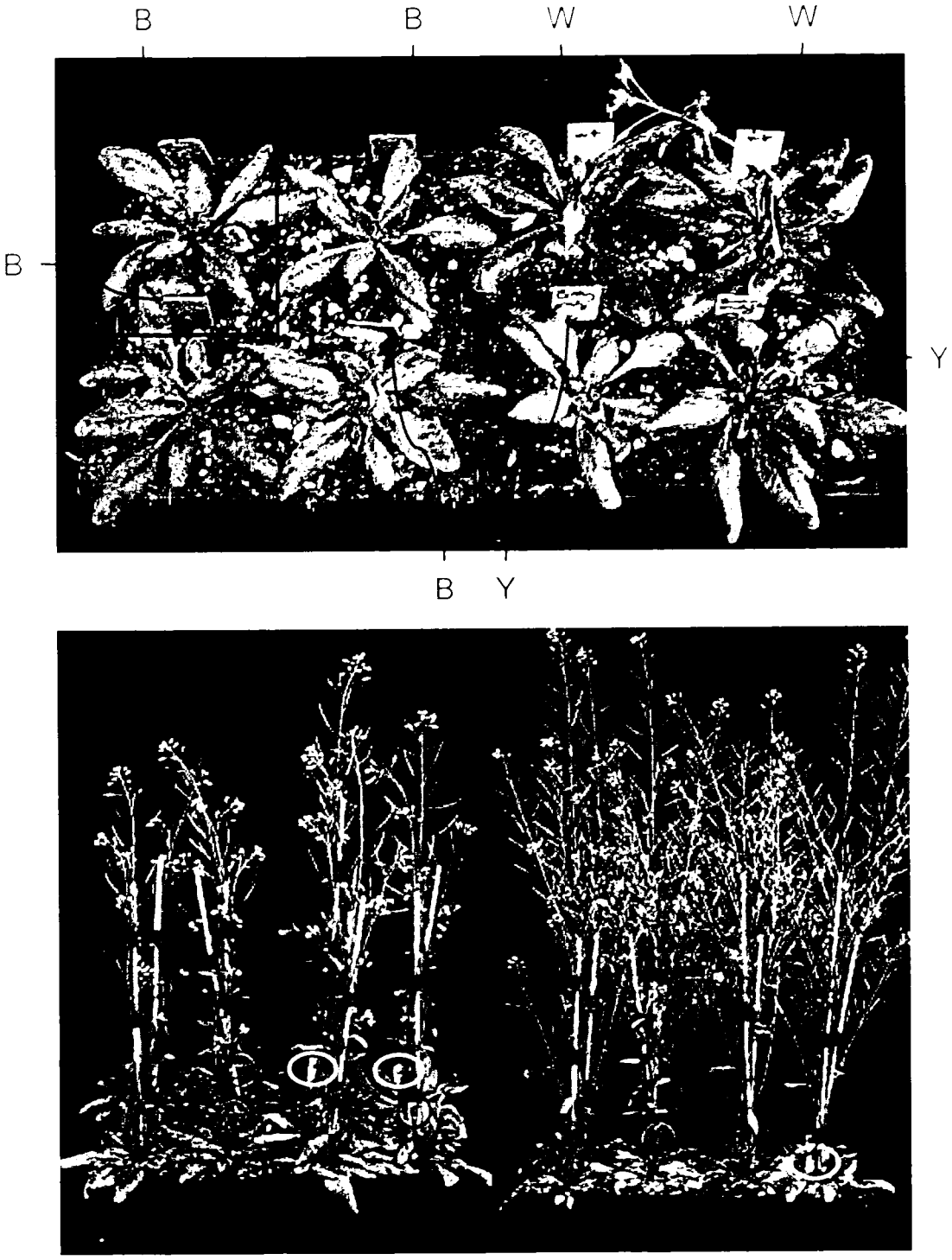


上邊(上)、下邊(下)、左側(左)、右側(右)之互養生長 AtelF-SA 植株 SA-D 的 12 植物

圖 25

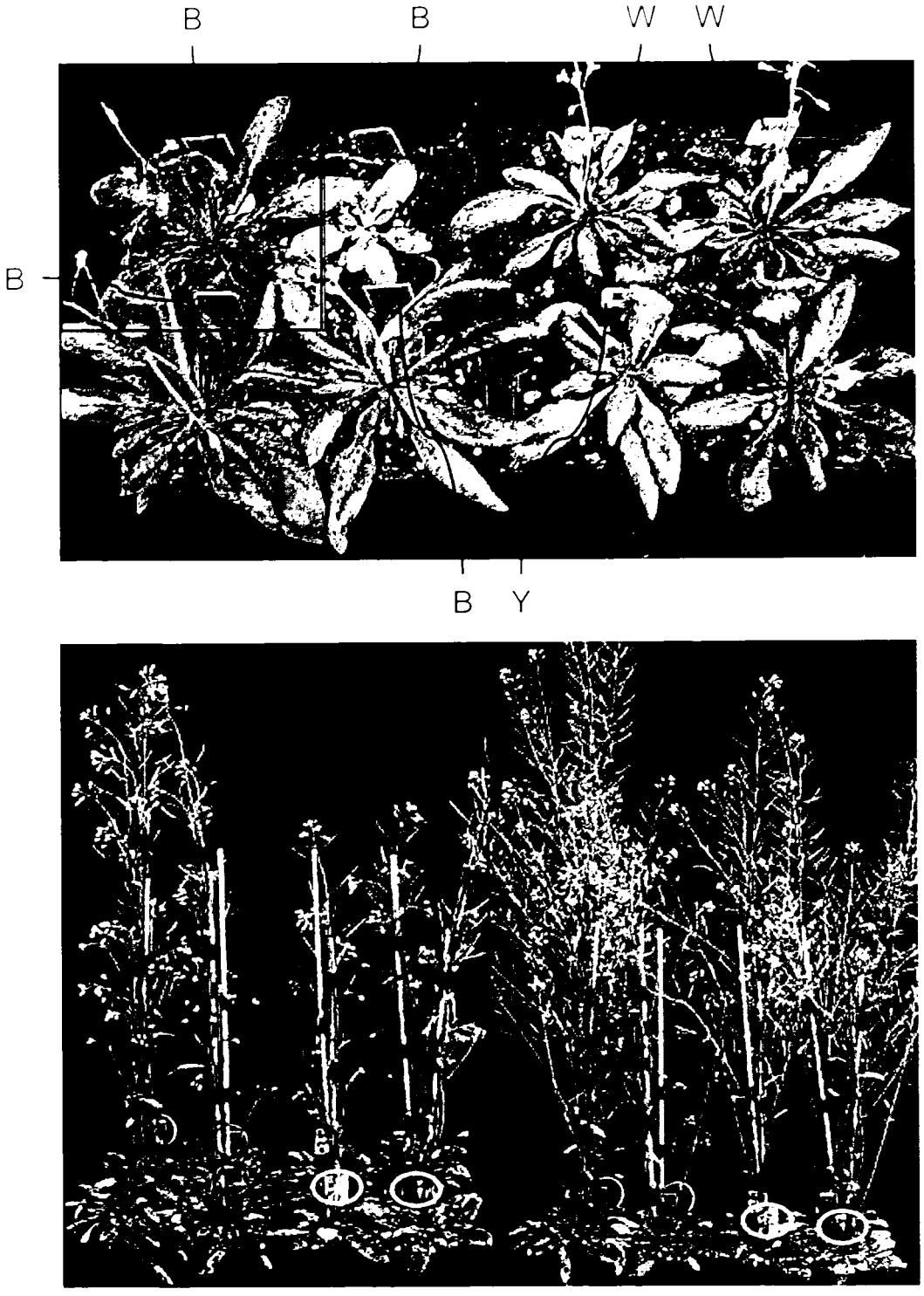
4 週齡上 5 週齡下左側 6 週齡下右側之玉義生長 AtelI-5A 植株 與-H 02 12 植物

圖 26



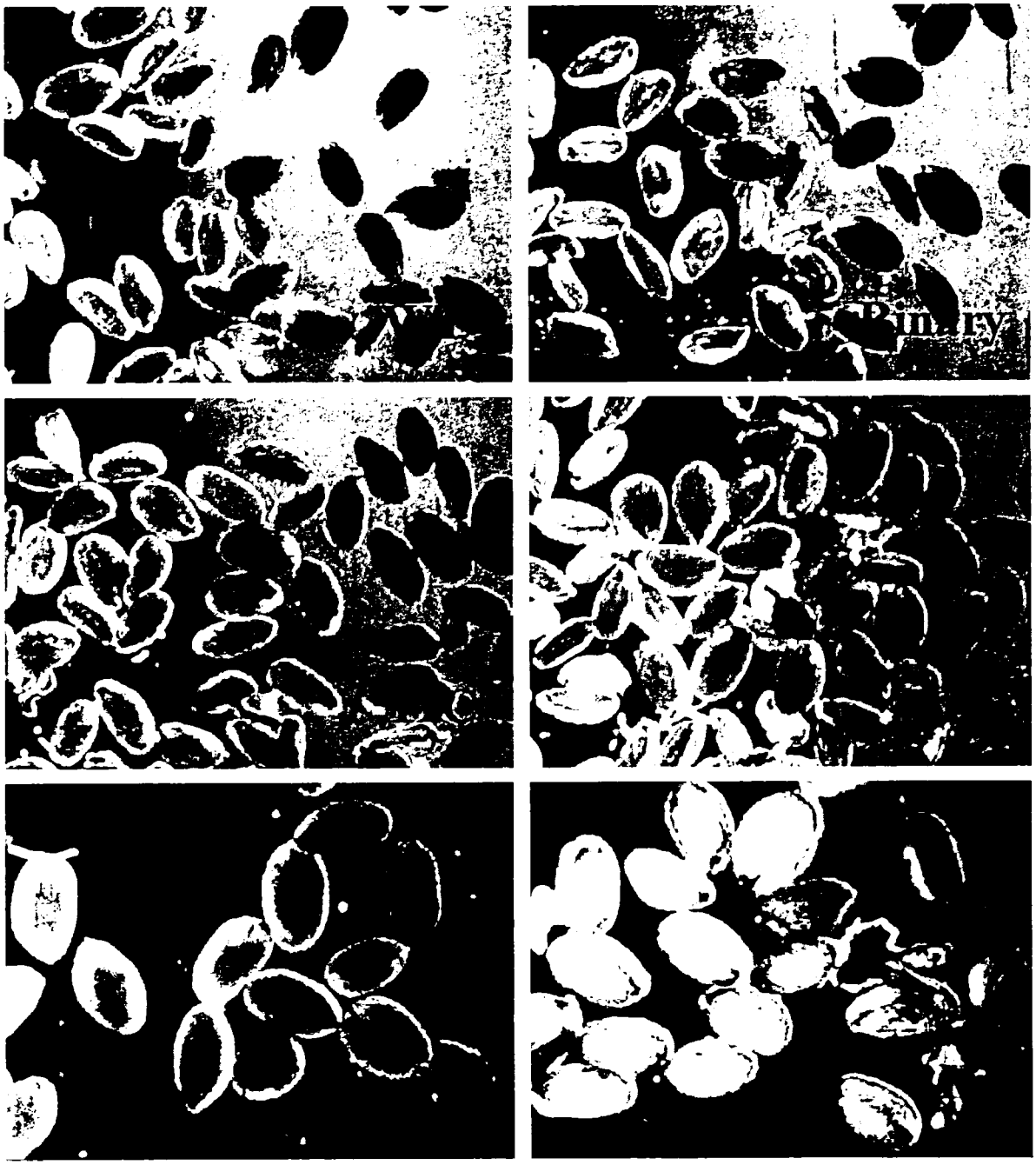
上圖(上)、下圖(下左)和(下右)之正義生長 AtolI-SA 植株 11A-D 的 12 植物

圖 27



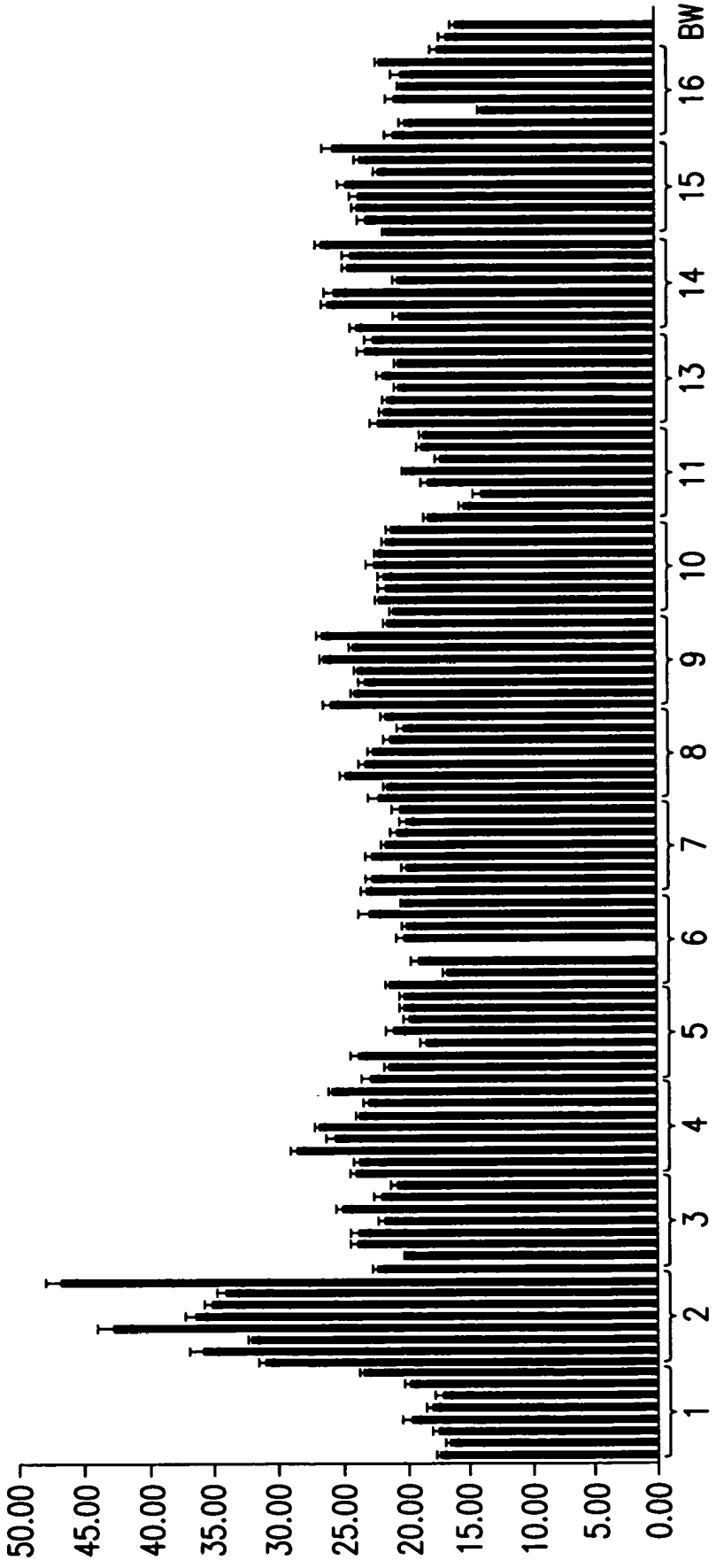
上週期(上)、5週期下生物之週期下右之五義生長 AtelF-5A 植株 10A-D 的 12 植物

圖 28



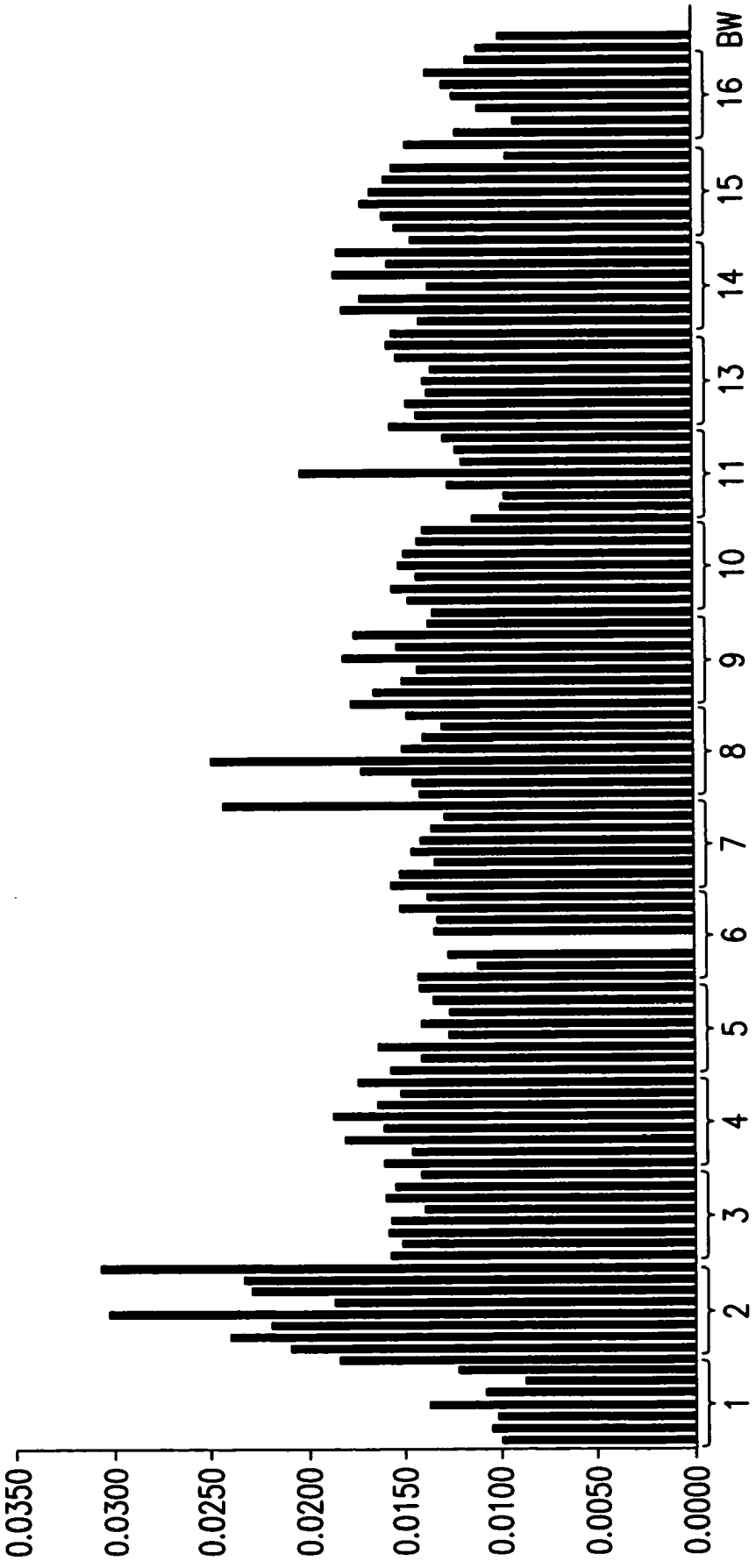
野外型(WT)、雙重對照組(雙重的)與自 T3 正義生長 AtcH-5A 種子之種球 11C、16C、2D、2H 的照片

圖 29



每個正義生長 AteIF-5A 之 T3 亞株的平均種子尺寸(毫微米 ^{3})。

圖 30



每個正義生長 AteIF-5A 之 T3 亞株的平均個別種子重量(毫克)。

圖 31

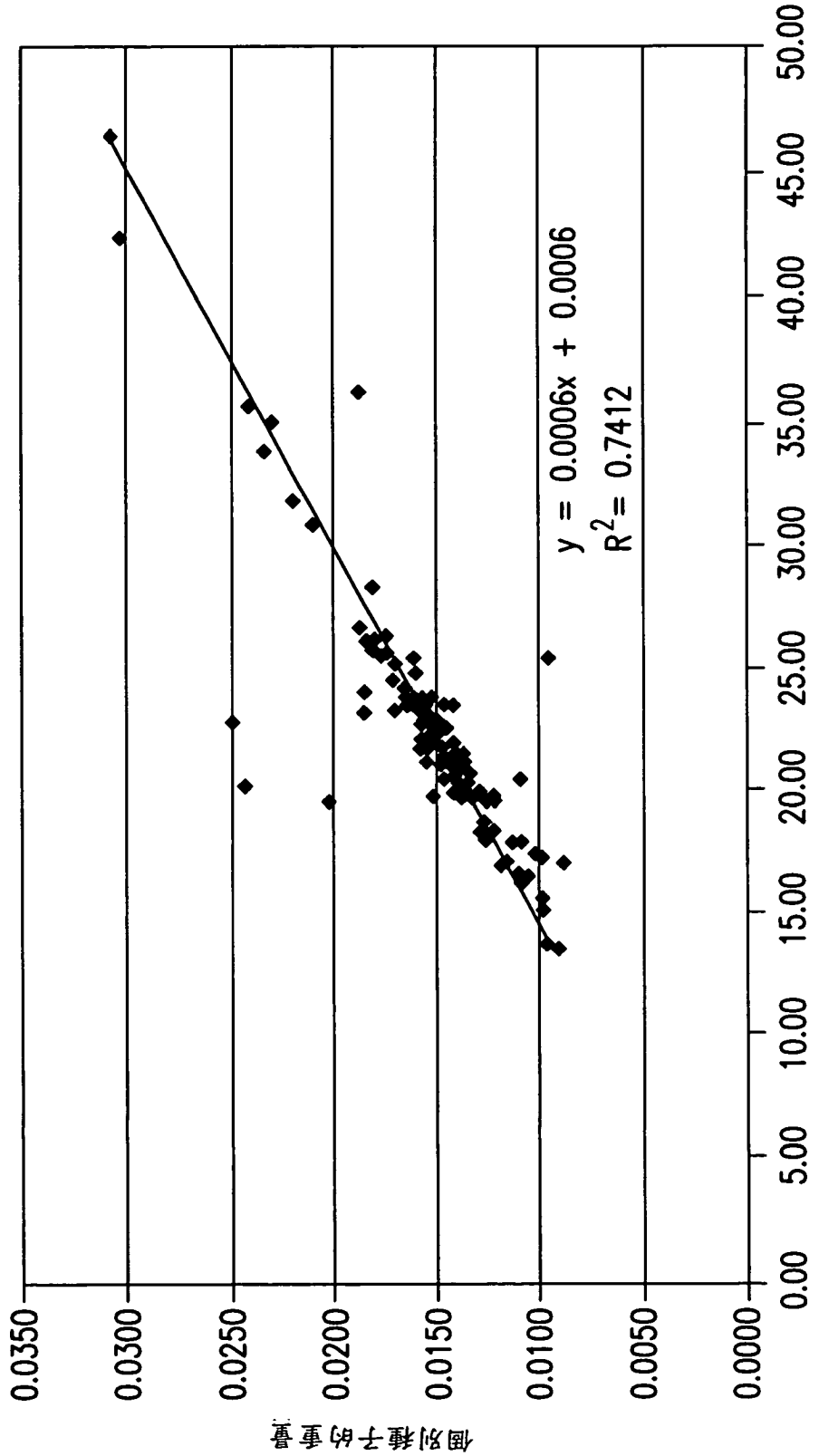
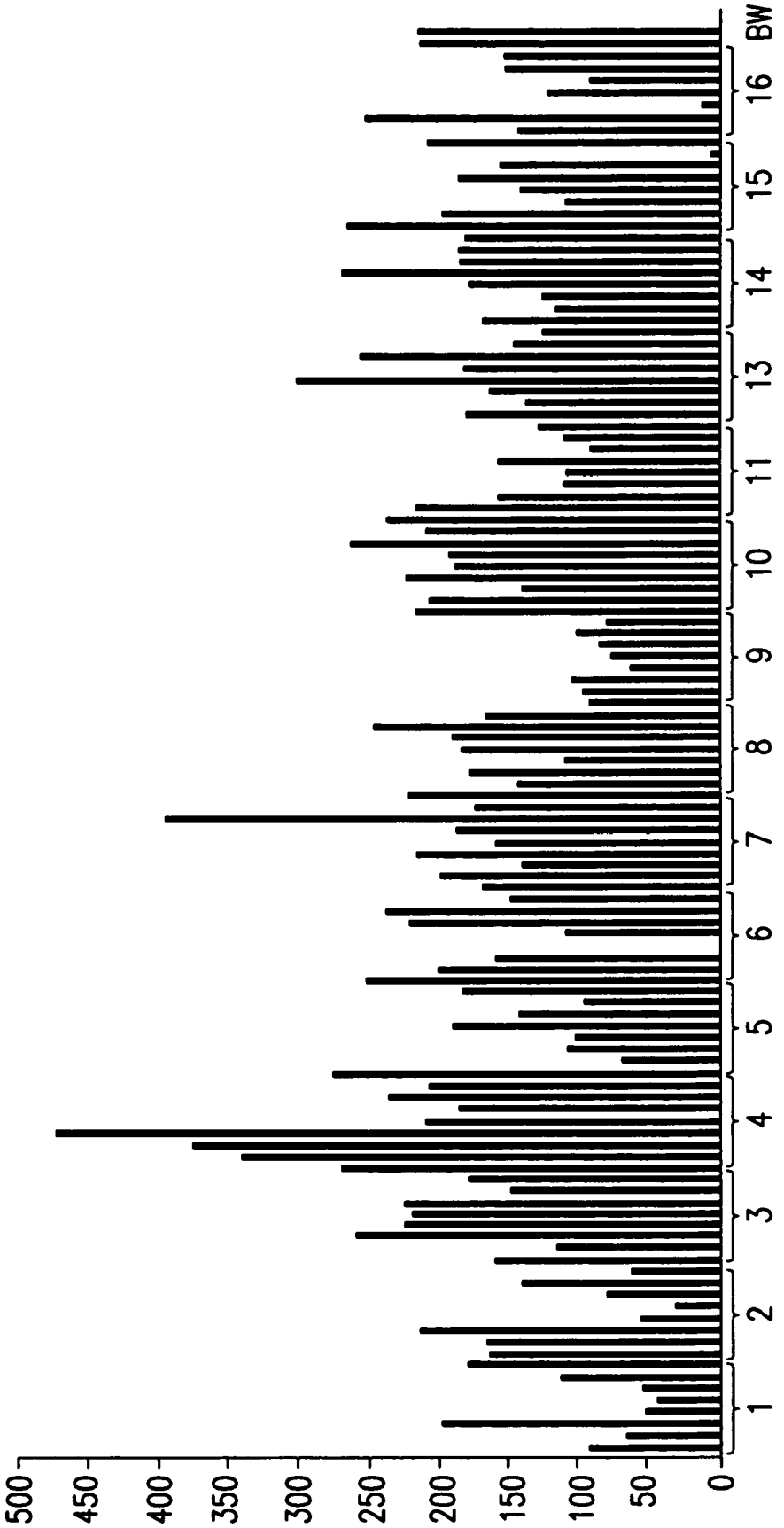

0.0350
0.0300
0.0250
0.0200
0.0150
0.0100
0.0050
0.0000
個別種子的重量
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
45.00
50.00
個別種子的體積
y = 0.0006x + 0.0006
R2= 0.7412

圖 32



每個正義生長 AteIF-5A 之 T3 亞株的每株植物之種子產量(毫克)。

圖 33

在 T2 正義生長 AteIF-5A3 植物中展現之表現型的概述。

表現型	1	2	3	10	13	4	5	6	15	7	8	9	14	11	16
表現程度	高					中				低				無	
叢簇尺寸	N	S	N	N	N	N	N-L	N-L	L	L	L	S	L	L	VL
挺直束尺寸	S-N	S	N	N	N	N	N-L	N-L	N-L	N-L	N-L	S	L	N-L	VL
種子尺寸	SM-N	VL	SL	SL	SL	L	SL	SL	SL-L	SL-L	SL-L	L	SL-L	SM-N	SM-N
種子產量	L	L-N	N	N-H	N-H	H	N	N	N	N-H	N	L	N	L-N	L
葉片形態	N	BSR	N	N	N	N	N	N	N-R	N	R	RC	R	R	L
葉綠素	H	L	N	N	N	N	N	N	L	N	N	L	N	N	N

叢簇尺寸/挺直束尺寸 N=正常；S=小；L=大；VL=極大

種子尺寸 N=正常；SM=小；SL=稍大一些；L=大；VL=極大

種子產量 L=低；N=正常；H=高

葉片形態 N=正常；S=小；R=圓；C=捲曲的；L=長；B=二葉

葉綠素 H=高；L=低；N=正常

圖 34

圖 35

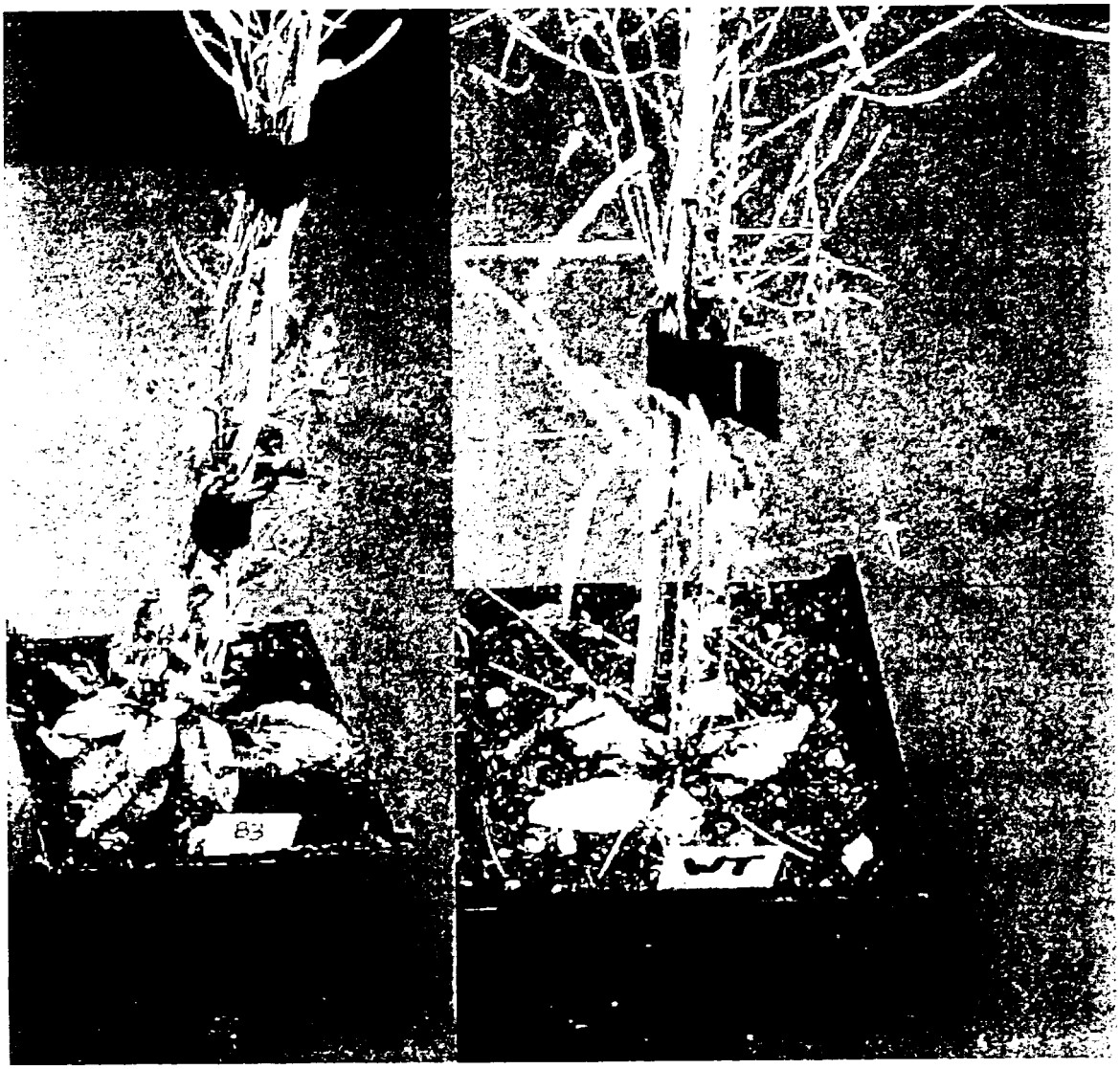


圖 36

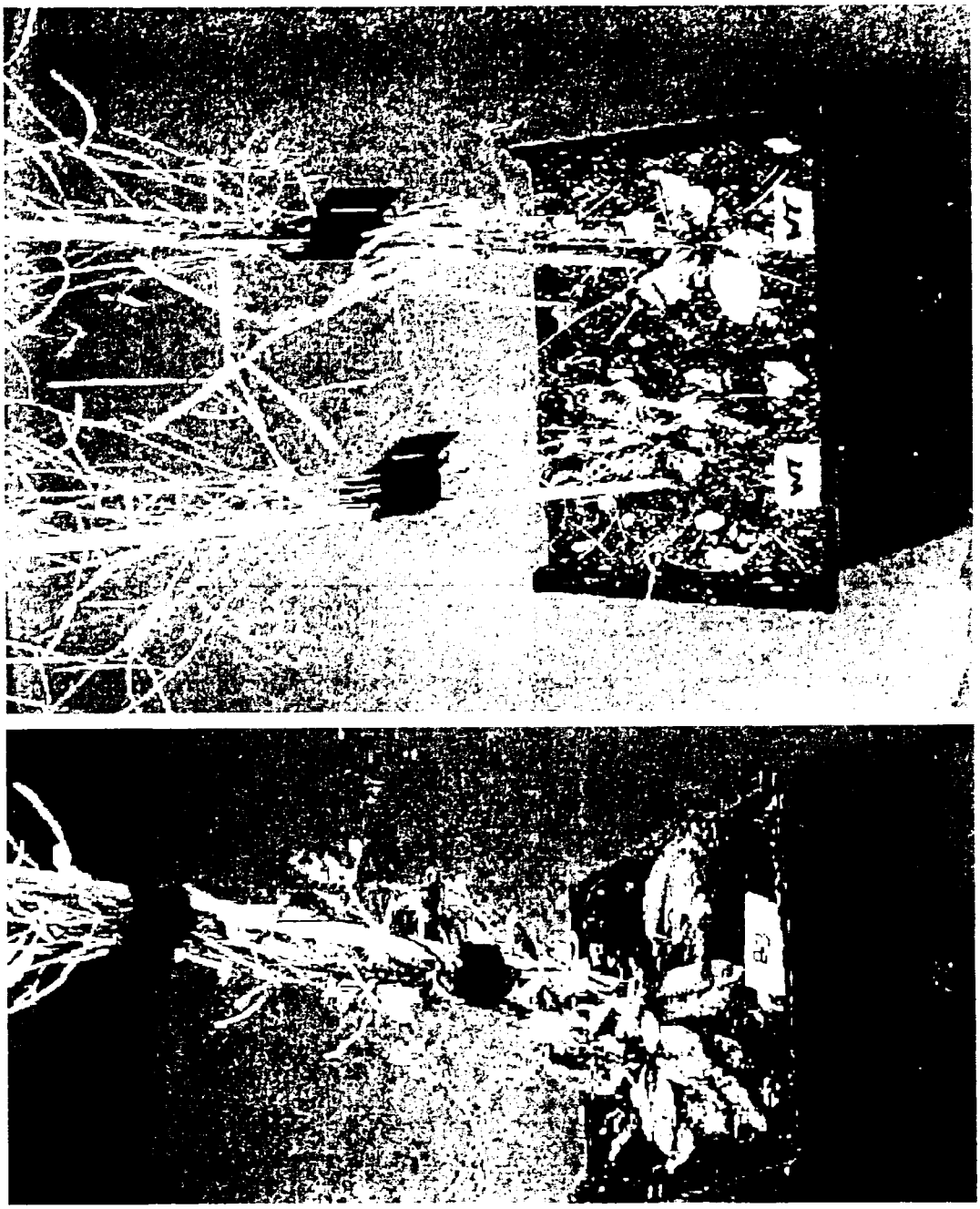


圖 37

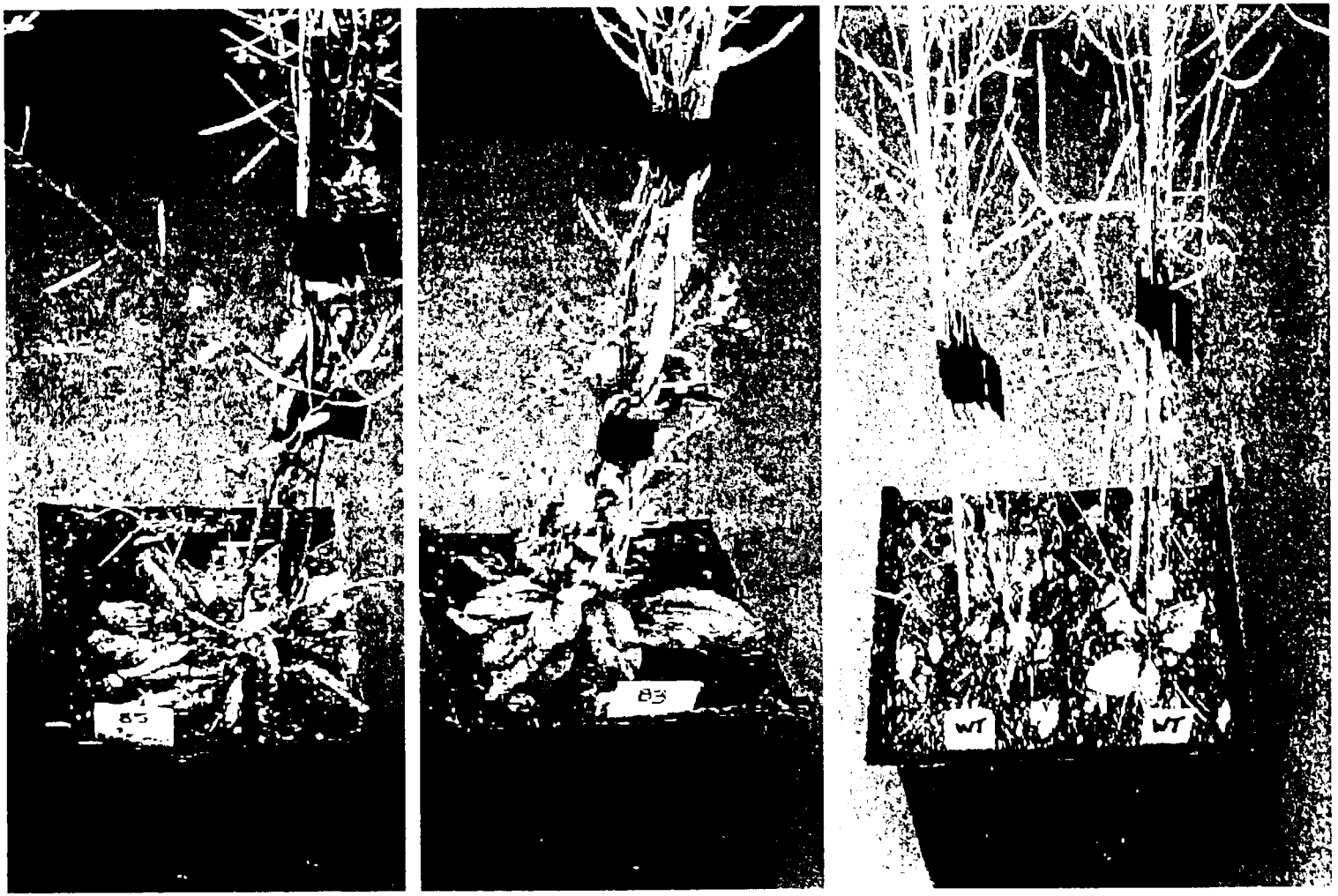


圖 38

芥菜屬

用來建構"在 pTA7001 中之反義芥菜屬(阿拉伯芥)31DHS"的引子

前進引子： 5' - GGGAGGGACTAGTGTGCACGCC - 3'
(加下標線的部分：限制酵素 SpeI 的認知序列)

逆向引子： 5'-GCGAAGCGGCCATGGCTCGAGTTTTTTTTTTTTTTTT-3'
(加下標線的部分：包括限制酵素 XhoI 的認知序列)

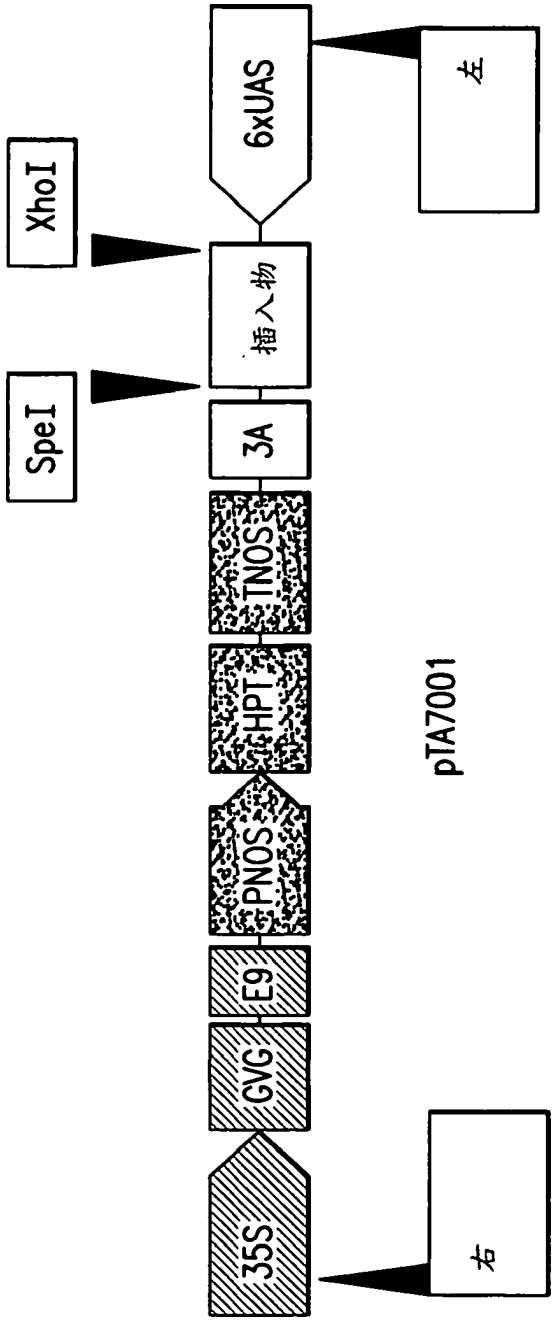
藉著以上引子擴大之芥菜屬(阿拉伯芥)DHS 基因的部分(PCR 產物-521 個鹼基對)

GGGAGGGACTAGTGTGCACGCCCTGATGAAGCTGTGTCTTGGGGTAAAATTAGGGGTTCTGCTAAAACCGT
TAAGGTATACTGTGATGCTACCATAGCCTTCCCATTGTTGGTTGCAGAAACATTTGCCACAAAGAGAGACC
AAACCTGTGAGTCTAAGACTTAAGAACTGACTGGTTCGTACCTCTGGCCTCATCATCGATGTAGTACAAGA
TATCAGAGCTATGAACGGCGAAGCTGTCCATGCAAATCCTAAAAAGACAGGCGTTTTGGCCATGGATTCTT
AAAGATCGTTGCTTTTTGATTTTACACTGGAGTGACCATATAACACTCCACATTGATGTGGCTGTGACGCG
AATTGTCTTCTTGCGAATTGTACTTTAGTTTCTCTCAACCTAAAATGATTTGCAGATTGTGTTTTCGTTTA
FAACACAAGAGTCTTGTAGTCAATAATCCTTTGCCTTATAAAATTATTCAGTTCCAACAAAAAAAAAAAAA
AAACTCGAGCCATGGCCGCTTCGC

藉著以上引子擴大之芥菜屬(阿拉伯芥)DHS 基因的部分，並以 SpeI 和 XhoI 切開。然後將其連接到 pTA7001 載體，SpeI 和 XhoI 選殖位置內

CTAGTGTGCACGCCCTGATGAAGCTGTGTCTTGGGGTAAAATTAGGGGTTCTGCTAAAACCGTTAAGGTAT
ACTGTGATGCTACCATAGCCTTCCCATTGTTGGTTGCAGAAACATTTGCCACAAAGAGAGACCAAACCTGT
GAGTCTAAGACTTAAGAACTGACTGGTTCGTACCTCTGGCCTCATCATCGATGTAGTACAAGATATCAGAG
CTATGAACGGCGFAGCTGTCCATGCAAATCGTAAAAAGACAGGCGTTTTGGCCATGGATTCTTAAAGATCG
TTGCTTTTTGATTTTACACTGGAGTGACCATATAACACTCCACATTGAT3TGGCTGTGACGCGAATTGTCT
TCTTGCGAATTGTACTTTAGTTTCTCTCAACCTAAAATGATTTGCAGATTGTGTTTTCGTTTAAAACACAA
GAGTCTTGTAGTCAATAATCCTTTGCCTTATAAAATTATTCAGTTCCAACAAAAAAAAAAAAAAAACTCGA

圖 39



插入物是反義芥菜屬 DHS 的 3'-UTR

圖 40

芥菜屬(創傷-誘導之) eIF-5A

TTTTTCCCTTCTCCCAATCTCATCTTCTCCGAAAACCTTTCTTCTCTCAAATTTCTGTGAAAACATGTCTGACGACG
AGCACCACTTTGAGGCCAGCGAATCCGGAGCTTCCAAGACCTATCCTCAATCAGCCGGTAACATCCGTAAAGGTGGT
CACATCGTCATCAAAAACCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCGACTTCCAAAACTGGCAAGCACGGTCACGCCAA
ATGTCACTTTGTTGCTATTGATATCTTCACTGCTAAGAAGCTTGAAGATATTGTTCCATCTTCCCACAATTGTGATG
TTCCACATGTGAACCGTGTTGATTACCAGTTGATTGATATCACTGAGGATGGCTTCGTGAGCCTTCTCACTGACAGT
GGTGGCACCAAGGATGATCTCAAGCTTCCCACCGATGATGGTCTCACCGCCCAGATGAGGCTTGGATTCGATGAGGG
AAAGGATATTGTGGTGTCTGTCATGTCTTCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCCGTCAAGGAAGTTGGTGGTGGCA
AGTAAACAAGTATCATTCGATATATTATTACCAGTTTGACAACGGACGTCAATGTTATAAGAACCAAAAGATGTTTT
TCTTTTTCCTAATTTAGACCCTTTGTGTGTGTTTCTTGTTGCAAGACAACCATATCTATTGGTTTTGGATTGTTGGA
AAAGTTTGTGTTGAAACATTCAAAGTTTCTTATGAGATGTTATTCTTAAAACCACTTTTTGTTTGTTCACTGGATAT
GTTTGTTCATGAAGCTTGTTTTAAGCAACTCTTTACATGATATTCATTGCTATTTGCACGATTCAAGAGTGAAATAT
ACATTTTATTTAAC

胺基酸 (159 a.a.)

MSDDEHHFEASESGASKTYPQSAGNIRKGGHIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFTAKKLEDIVPSS
HNCDVPHVNRVDYQLIDITEDGFVSLLTDSGGTKDDLKLPTDDGLTAQMRLGFDEGKDIVVSVMSSMGEEQICAVKE
VGGGK

加下標線的是反義 3-UTR 的部分

引子：

上游引子：

CTCGAGAAGAATAACATCTCATAAGAAAC

XhoI

下游引子：

GAGCTCGGCAAGTAAACAAGTATCATTCG

SacI

圖 41

pKYLX71-反義-3-UTR-芥菜屬-創傷-誘導之 eIF-5A

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGGCGAACAGTTCATACAGAGTCTCT
TACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAG
AAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGA
AGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCC
AAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT}[AACATG
GTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAAT
ATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATC
ATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAA
GAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT]ATCTCCACTGACGTAAGUGATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGC
AAAACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGAGGACACGCTGAAATCACCAGTCTCTCTCTAAGCTTGGATC

← pKYLX71-雙 35S 啟動基因

CTCGAG (XhoI)
AAGAATAACATCTCATAAGAAACTTTGAATGTTTCAACACAAACTTTTCCAACAATCCAAAACCAATAGATATGGTTGTCTTGCAACAAGAA
ACACACACAAAGGGTCTAAAETAGGAAAAAGAAAAACATCTTTTGGTTCTTATAACATTGACGTCCGTTGTCAACTGGTAATAATATATCG
AATGATACTTGTTTACTTGCC

(SacI) GAGCTC → rbcS- 終止序列

GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAGTTTCATTGCGCACACACCAGAAT
CCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTGTACCATTTGTTGTGCTTGTAATTTACTGTGTTTTTTATTCGGTTTT
CGCTATCGAACTGTGAAATGGAAATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTCCTTTTGTTCATTCTCAAATTAATATTATTTGTTTTT
TCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATGCAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAATGTGTCAAATCGTGGCCTCTAATG
ACCGAAGTTAATATGAGGAGTAAAACACTTGTAGTTGTACCATTATGCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCAGACCTAGAAAAGCTG
CAAATGTTACTGAATACAAGTATGTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTATGTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAGATTCTA
ATCATTGCTTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCATTTTATGACTTGCCAATTGATTGA
CAACATGCATCAATCGAT

圖 42

以丁香假單胞菌感染反義 DHS 阿拉伯芥

植物植株	時間	處理	每個葉片圓盤的 CFU	SD
WT	0	模倣	0	
	24	模倣	5.56E-01	9.62E-01
	48	模倣	1.67E+00	1.666667
	72	模倣	5.56E-01	0.96225
	0	無毒力的	1.11E+04	9622.504
	24	無毒力的	3.89E+04	9622.504
	48	無毒力的	3.89E+04	9622.504
	72	無毒力的	0	0
	0	有毒力的	5.56E+03	9622.504
	24	有毒力的	5.00E+05	33333.33
	48	有毒力的	5.28E+05	58531.41
	72	有毒力的	5.78E+05	48112.52
Dex	0	模倣	5.56E-01	0.96225
	24	模倣	0	0
	48	模倣	5.56E-01	0.96225
	72	模倣	0.00E+00	0
	0	無毒力的	0.00E+00	0
	24	無毒力的	5.56E+04	25458.75
	48	無毒力的	6.11E+04	9622.504
	72	無毒力的	6.11E+04	9622.504
	0	有毒力的	0.00E+00	0
	24	有毒力的	0.00E+00	0
	48	有毒力的	5.56E+04	9622.504
	72	有毒力的	1.78E+05	69388.87

圖 43

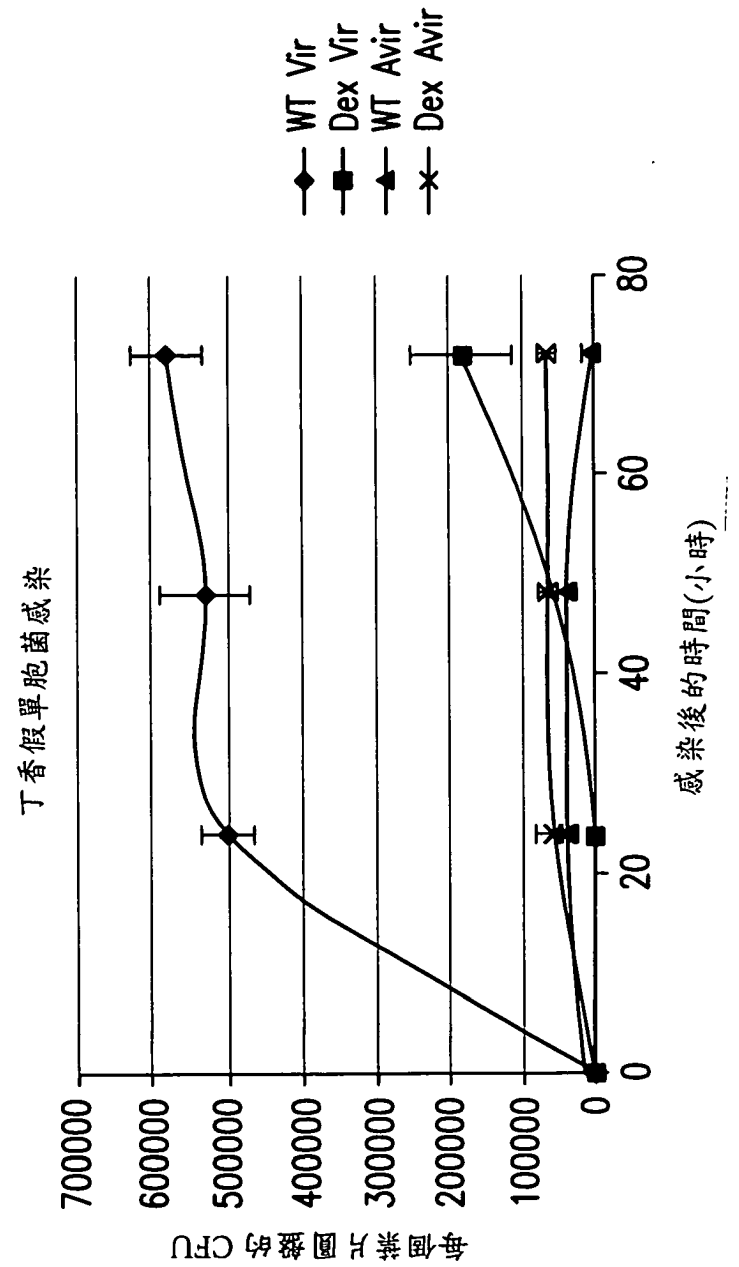

WT Vir
Dex Vir
WT Avir
Dex Avir
丁香假單胞菌感染
每個葉片圓盤的 CFU
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
0
20
40
60
80
感染後的時間(小時)

圖 44

蕃茄葉片 DHS cDNA 序列

```
CGCAGAAACTCGCGGCGGCAGTCTTGTTCCGTACATAATCTTGGTCTGCAATAATGGGAGAAGCTCTGAAGTACAGTATCATGGAC
                                                    M  G  E  A  L  K  Y  S  I  M  D

TCAGTAAGATCGGTAGTTTTCAAAGAATCCGAAAATCTAGAAGGTTCTTGCACTAAAATCGAGGGCTACGACTTCAATAAAGGCGT
 S  V  R  S  V  V  F  K  E  S  E  N  L  E  G  S  C  T  K  I  E  G  Y  D  F  N  K  G  V

TAACTATGCTGAGCTGATCAAGTCCATGGTTTCCACTGGTTTCCAAGCATCTAATCTTGGTGACGCCATTGCAATTGTTAATCAAA
  N  Y  A  E  L  I  K  S  M  V  S  T  G  F  Q  A  S  N  L  G  D  A  I  A  I  V  N  Q

TGCTAGATTGGAGGCTTTCACATGAGCTGCCCACGGAGGATTGCAGTGAAGAAGAAAGAGATGTTGCATACAGAGAGTCGGTAACC
M  L  D  W  R  L  S  H  E  L  P  T  E  D  C  S  E  E  E  R  D  V  A  Y  R  E  S  V  T

TGCAAAATCTTCTTGGGGTTCACTTCAAACCTTGTTTCTTCTGGTGTTAGAGACACTGTCCGCTACCTTGTTCAGCACCGGATGGT
 C  K  I  F  L  G  F  T  S  N  L  V  S  S  G  V  R  D  T  V  R  Y  L  V  Q  H  R  M  V

TGATGTTGTGGTTACTACAGCTGGTGGTATTGAAGAGGATCTCATAAAGTGCCTCGCACCAACCTACAAGGGGGACTTCTCTTTAC
  D  V  V  V  T  T  A  G  G  I  E  E  D  L  I  K  C  L  A  P  T  Y  K  G  D  F  S  L

CTGGAGCTTCTCTACGATCGAAAGGATTGAACCGTATTGGTAACTTATTGGTTCCTAATGACAACTACTGCAAATTTGAGAATTGG
P  G  A  S  L  R  S  K  G  L  N  R  I  G  N  L  L  V  P  N  D  N  Y  C  K  F  E  N  W

ATCATCCCAGTTTTTGACCAAATGTATGAGGAGCAGATTAATGAGAAGGTTCTATGGACACCATCTAAAGTCATTGCTCGTCTGGG
 I  I  P  V  F  D  Q  M  Y  E  E  Q  I  N  E  K  V  L  W  T  P  S  K  V  I  A  R  L  G
```

圖 45A

```
TAAAGAAATTAATGATGAAACCTCATACTTGTATTGGGCTTACAAGAACCGGATTCCTGTCTTCTGTCCTGGCTTGACGGATGGAT
  K  E  I  N  D  E  T  S  Y  L  Y  W  A  Y  K  N  R  I  P  V  F  C  P  G  L  T  D  G

CACTTGGTGACATGCTATACTTCCATTCTTTCAAAAAGGGTGATCCAGATAATCCAGATCTTAATCCTGGTCTAGTCATAGACATT
S  L  G  D  M  L  Y  F  H  S  F  K  K  G  D  P  D  N  P  D  L  N  P  G  L  V  I  D  I

GTAGGAGATATTAGGGCCATGAATGGTGAAGCTGTCCATGCTGGTTTGAGGAAGACAGGAATGATTATACTGGGTGGAGGGCTGCC
 V  G  D  I  R  A  M  N  G  E  A  V  H  A  G  L  R  K  T  G  M  I  I  L  G  G  G  L  P

TAAGCACCATGTTTGCAATGCCAATATGATGCGCAATGGTGCAGATTTTGCCGTCTTCATTAACACCGCACAAGAGTTTGATGGTA
  K  H  H  V  C  N  A  N  M  M  R  N  G  A  D  F  A  V  F  I  N  T  A  Q  E  F  D  G

GTGACTCTGGTGCCCGTCCTGATGAAGCTGTATCATGGGGAAAGATACGTGGTGGTGCCAAGACTGTGAAGGTGCATTGTGATGCA
S  D  S  G  A  R  P  D  E  A  V  S  W  G  K  I  R  G  G  A  K  T  V  K  V  H  C  D  A

ACCATTGCATTTCCCATATTAGTAGCTGAGACATTTGCAGCTAAGAGTAAGGAATTCTCCCAGATAAGGTGCCAAGTTTGAACATT
 T  I  A  F  P  I  L  V  A  E  T  F  A  A  K  S  K  E  F  S  Q  I  R  C  Q  V

GAGGAAGCTGTCCTTCCGACCACACATATGAATTGCTAGCTTTTGAAGCCAACTTGCTAGTGTGCAGCACCATTTATTCTGCAAAA
CTGACTAGAGAGCAGGGTATATTCCTCTACCCCGAGTTAGACGACATCCTGTATGGTTCAAATTAATTATTTTTCTCCCCTTCACA
CCATGTTATTTAGTTCTCTTCCTCTTCGAAAGTGAAGAGCTTAGATGTTCATAGGTTTTGAATTATGTTGGAGGTTGGTGATAACT
GACTAGTCCTCTTACCATATAGATAATGTATCCTTGTACTATGAGATTTTGGGTGTGTTTGATACCAAGGAAAAATGTTTATTTGG
AAAACAATTGGATTTTTAATTTATTTTTTCTTGTTT
```

圖 45B

芥葉屬脫氧亥普酸合成酶(DHS)預測序列

```
GAACTCCCAAAACCCTCTACTACTACACTTTCAGATCCAAGGAAATCAATTTTGTCATTCGAGCAACATGG
                                                                      M
AGGATGATCGTGTTTTCTCTTCGGTTCACTCAACAGTTTTCAAAGAATCCGAATCATTGGAAGGAAAGTGT
E  D  D  R  V  F  S  S  V  H  S  T  V  F  K  E  S  E  S  L  E  G  K  C
GATAAAATCGAAGGATACGATTTCAATCAAGGAGTAGATTACCCAAAGCTTATGCGATCCATGCTCACCAC
 D  K  I  E  G  Y  D  F  N  Q  G  V  D  Y  P  K  L  M  R  S  M  L  T  T
CGGATTTCAAGCCTCGAATCTCGGCGAAGCTATTGATGTCGTCAATCAAATGGTTCGTTTCTCGAATTCAT
  G  F  Q  A  S  N  L  G  E  A  I  D  V  V  N  Q  M
CAAAAATAAAAATTCCTTCTTTTTGTTTTCCTTTGTTTTGGGTGAATTAGTAATGACAAAGAGTTTGAATT
                                                                F  E  F
TGTATTGAAGCTAGATTGGAGACTGGCTGATGAAACTACAGTAGCTGAAGACTGTAGTGAAGAGGAGAAGA
  V  L  K  L  D  W  R  L  A  D  E  T  T  V  A  E  D  C  S  E  E  E  K
ATCCATCGTTTAGAGAGTCTGTCAAGTGTAAAATCTTTCTAGGTTTCACTTCAAATCTTGTTTCATCTGGT
N  P  S  F  R  E  S  V  K  C  K  I  F  L  G  F  T  S  N  L  V  S  S  G
GTTAGAGATACTATTCGTTATCTTGTTCAGCATCATATGGTTTGTGATTTTTGCTTTATCACCCTGCTTTT
 V  R  D  T  I  R  Y  L  V  Q  H  H  M
TTATAGATGTTAAAATTTTCGAGCTTTAGTTTTGATTTCAATGGTTTTTCTGCAGGTTGATGTTATAGTCA
                                                        V  D  V  I  V
CGACAACTGGTGGTGTTGAGGAAGATCTCATAAAATGCCTTGCACCTACATTTAAAGGTGATTTCTCTCTA
T  T  T  G  G  V  E  E  D  L  I  K  C  L  A  P  T  F  K  G  D  F  S  L
CCTGGAGCTTATTTAAGGTCAAAGGGATTGAACCGAATTGGGAATTTGCTGGTTCCTAATGATAACTACTG
 P  G  A  Y  L  R  S  K  G  L  N  R  I  G  N  L  L  V  P  N  D  N  Y  C
CAAGTTTGAGGATTGGATCATTCCCATCTTTGACGAGATGTTGAAGGAACAGAAAGAAGAGGTATTGCTTT
  K  F  E  D  W  I  I  P  I  F  D  E  M  L  K  E  Q  K  E  E
ATCTTTCCTTTTTATATGATTTGAGATGATTCTGTTTGTGCGTCACTAGTGGAGATAGATTTTGATTCCTC
TCTTGCATCATTGACTTCGTTGGTGAATCCTTCTTTCTCTGGTTTTTCCTTGTAGAATGTGTTGTGGACTC
                                                        N  V  L  W  T
CTTCTAAACTGTTAGCACGGCTGGGAAAAGAAATCAACAATGAGAGTTCATACCTTTATTGGGCATACAAG
P  S  K  L  L  A  R  L  G  K  E  I  N  N  E  S  S  Y  L  Y  W  A  Y  K
GTATCCAAAATTTTAACCTTTTTAGTTTTTTAATCATCCTGTGAGGAACTCGGGGATTTAAATTTTCCGCT
TCTTGTGGTGTTTGTAGATGAATATTCCAGTATTCTGCCCAGGGTTAACAGATGGCTCTCTTGGGGATATG
                        M  N  I  P  V  F  C  P  G  L  T  D  G  S  L  G  D  M
CTGTATTTTCACTCTTTTCGTACCTCTGGCCTCATCATCGATGTAGTACAAGGTACTTCTTTTACTCAATA
 L  Y  F  H  S  F  R  T  S  G  L  I  I  D  V  V  Q
AGTCAGTGTGATAAATATTCCTGCTACATCTAGTGCAGGAATATTGTAACTAGTAGTGCATTGTAGCTTTT
CCAATTCAGCAACGGACTTTACTGTAAGTTGATATCTAAAGGTTCAAACGGGAGCTAGGAGAATAGCATAG
GGGCATTCTGATTTAGGTTTGGGGCACTGGGTTAAGAGTTAGAGAATAATAATCTTGTTAGTTGTTTATCA
AACTCTTTGATGGTTAGTCTCTTGGTAATTTGAATTTTATCACAGTGTTTATGGTCTTTGAACCAGTTAAT
GTTTTATGAACAGATATCAGAGCTATGAACGGCGAAGCTGTCCATGCAAATCCTAAAAAGACAGGGATGAT
                  D  I  R  A  M  N  G  E  A  V  H  A  N  P  K  K  T  G  M  I
AATCCTTGGAGGGGGCTTGCCAAAGCACCACATATGTAATGCCAATATGATGCGCAATGGTGCAGATTACG
  I  L  G  G  G  L  P  K  H  H  I  C  N  A  N  M  M  R  N  G  A  D  Y
CTGTATTTATAAACACCGGGCAAGAATTTGATGGGAGCGACTCGGGTGCACGCCCTGATGAAGCCGTGTCT
A  V  F  I  N  T  G  Q  E  F  D  G  S  D  S  G  A  R  P  D  E  A  V  S
TGGGGTAAAATTAGGGGTTCTGCTAAAACCGTTAAGGTCTGCTTTTTAATTTCTTCACATCCTAATTTATA
 W  G  K  I  R  G  S  A  K  T  V  K  V  C  F  L  I  S  S  H  P  N  L  Y
TCTCACTCAGTGGTTTTGAGTACATATTTAATATTGGATCATTCTTGCAGGTATACTGTGATGCTACCATA
  L  T  Q  W  F
GCCTTCCCATTGTTGGTTGCAGAAACATTTGCCACAAAGAGAGACCAAACCTGTGAGTCTAAGACTTAAGA
ACTGACTGGTCGTTTTGGCCATGGATTCTTAAAGATCGTTGCTTTTTGATTTTACACTGGAGTGACCATAT
AACACTCCACATTGATGTGGCTGTGACGCGAATTGTCTTCTTGCGAATTGTACTTTAGTTTCTCTCAACCT
AAAATGATTTGCAGATTGTGTTTTCGTTTAAAACACAAGAGTCTTGTAGTCAATAATCCTTTGCCTTATAA
AATTATTCAGTTCCAACAACACATTGTGATTCTGTGACAAGTCTCCCGTTGCCTATGTTCACTTCTCTGCG
```

圖 46A

MEDDRVFSSVHSTVFKESESLEGKCDKIEGYDFNQGVDYPKLMRSMLTTGFQASNLGEAIDVVNQMFEFVLKLDWRLADETTV
AEDCSEEEKNPSFRESVKCKIFLGFTSNLVSSGVRDTIRYLVQHHMVDVIVTTTGGVEEDLIKCLAPTFKGDFSLPGAYLRSK
GLNRIGNLLVPNDNYCKFEDWIIPIFDEMLKEQKEENVLWTPSKLLARLGKEINNESSYLYWAYKMNIPVFCPGLTDGSLGDM
LYFHSFRTSGLIIDVVQDIRAMNGEAVHANPKKTGMIILGGGLPKHHICNANMMRNGADYAVFINTGQEFDGSDSGARPDEAV
SWGKIRGSAKTVKVCFLISSHPNLYLTQWF

圖 46B

GGTGGTGTTGAGGAAGATCTCATAAAATGCCTTGCACCTACATTTAAAGGTGATTTCTCTCTACCTGGAGCTTATTTAAG
GTCAAAGGGATTGAACCGAATTGGGAATTTGCTGGTTCCTAATGATAACTACTGCAAGTTTGAGGATTGGATCATTCCCA
TCTTTGACGAGATGTTGAAGGAACAGAAAGAAGAGAATGTGTTGTGGACTCCTTCTAAACTGTTAGCACGGCTGGGAAAA
GAAATCAACAATGAGAGTTCATACCTTTATTGGGCATACAAGATGAATATTCCAGTATTCTGCCCAGGGTTAACAGATGG
CTCTCTTAGGGATATGCTGTATTTTCACTCTTTTCGTACCTCTGGCCTCATCATCGATGTAGTACAAGATATCAGAGCTA
TGAACGGCGAAGCTGTCCATGCAAATCCTAAAAAGACAGGGATGATAATCCTTGGAGGGGGCTTGCCAAAGCACCACATA
TGTAATGCCAATATGATGCGCAATGGTGCAGATTACGCTGTATTTATAAACACCGGGCAAGAATTTGATGGGAGCGACTC
GGGTGCACGCCCTGATGAAGC

圖 46C

GGVEEDLIKCLAPTFKGDFSLPGAYLRSKGLNRIGNLLVPNDNYCKFEDWIIPIFDEMLKEQKEENVLWTPSKLLARLGKEIN
NESSYLYWAYKMNIPVFCPGLTDGSLRDMLYFHSFRTSGLIIDVVQDIRAMNGEAVHANPKKTGMIILGGGLPKHHICNANMM
RNGADYAVFINTGQEFDGSDSGARPDE

圖 46D

人類、芥菜屬、番茄、酵母菌、脈孢霉(真菌)和甲烷球菌(古原細菌)
的多重 DHS 序列排列

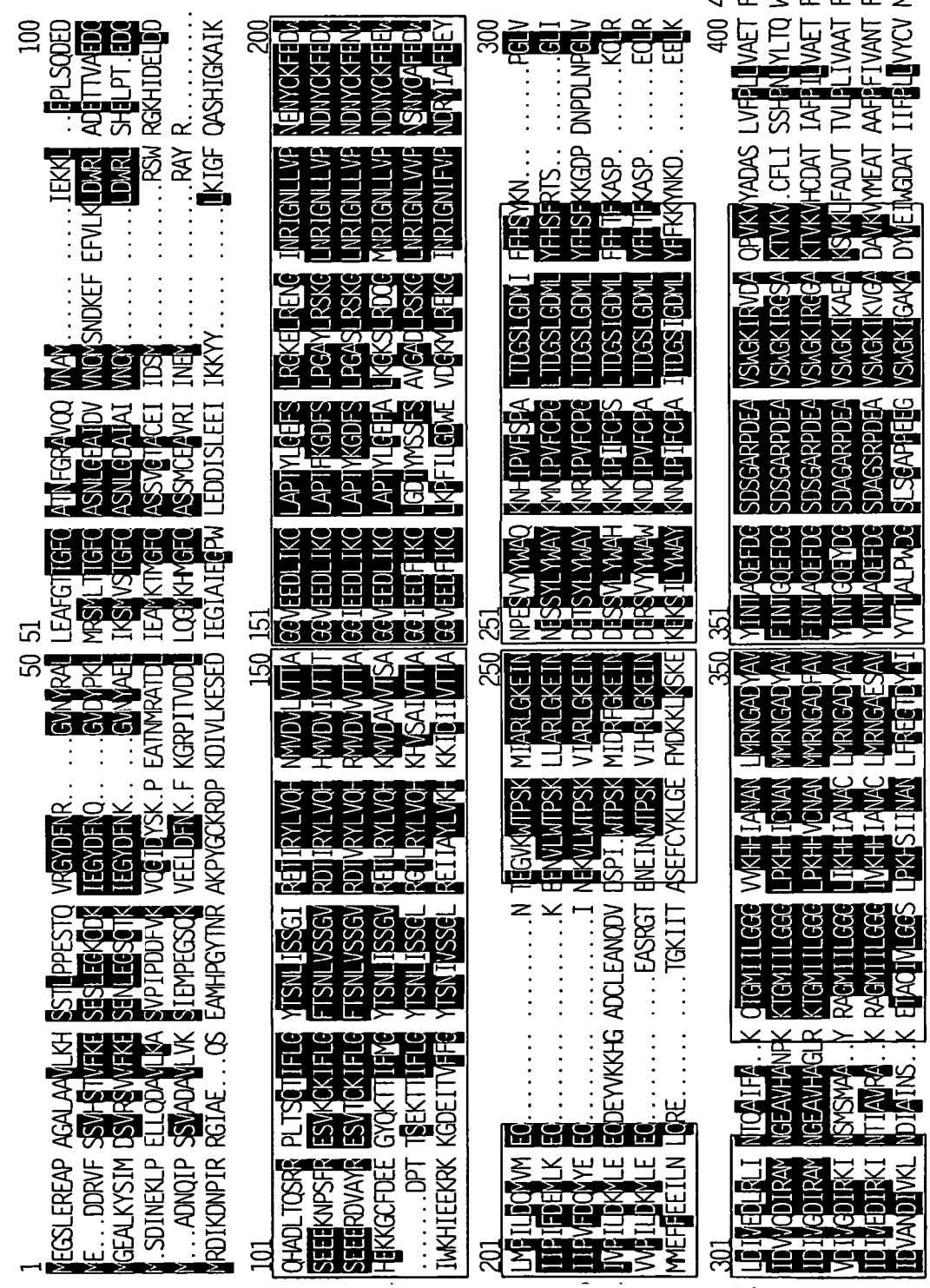


圖 47

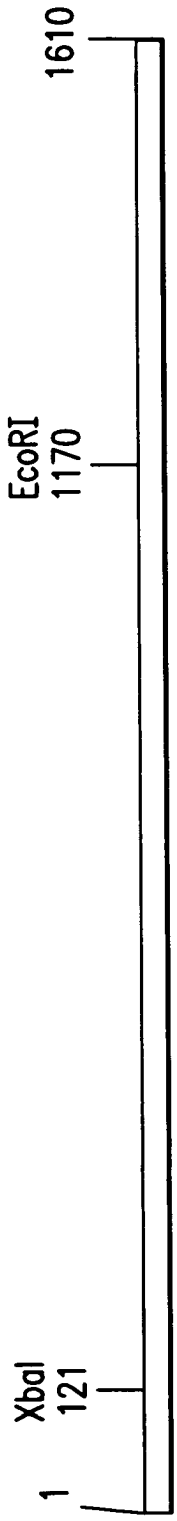


圖 48

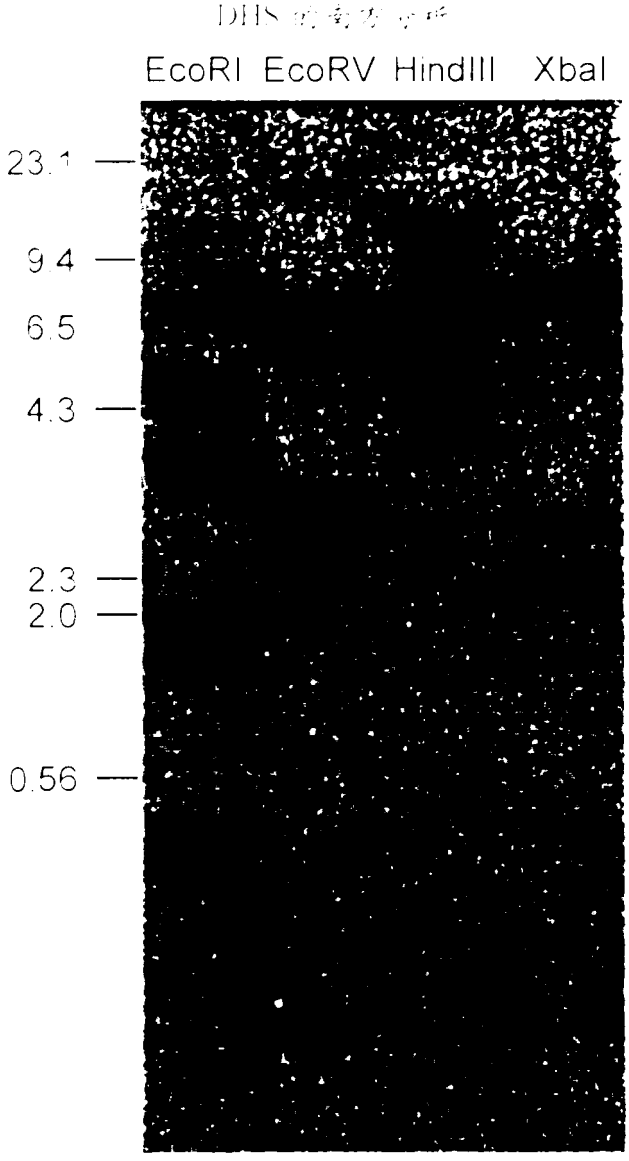


圖 49

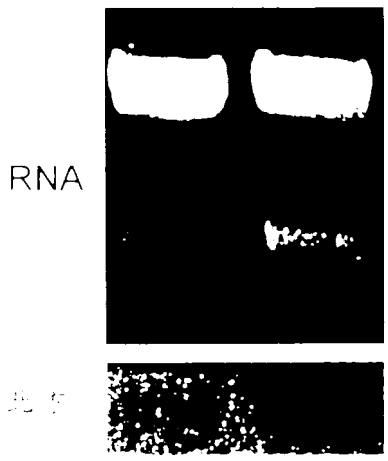


圖 50

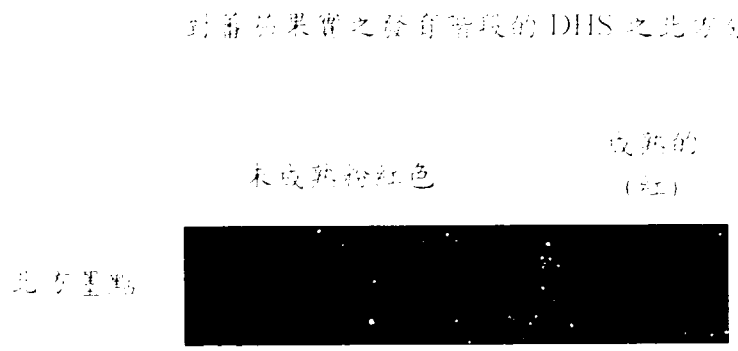


圖 51

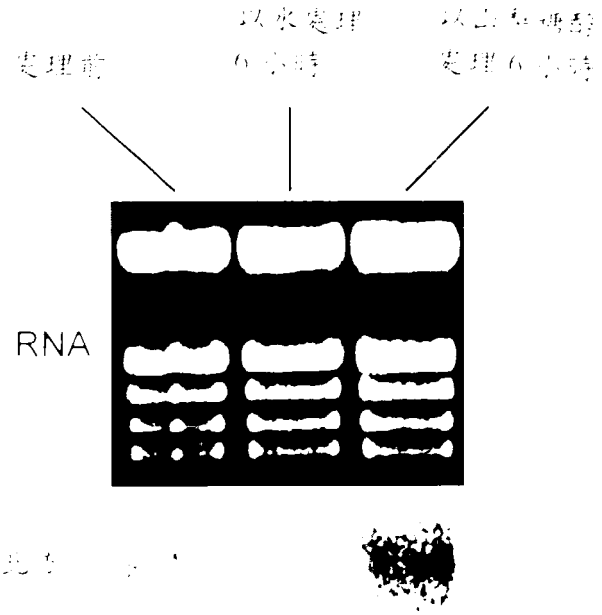


圖 52

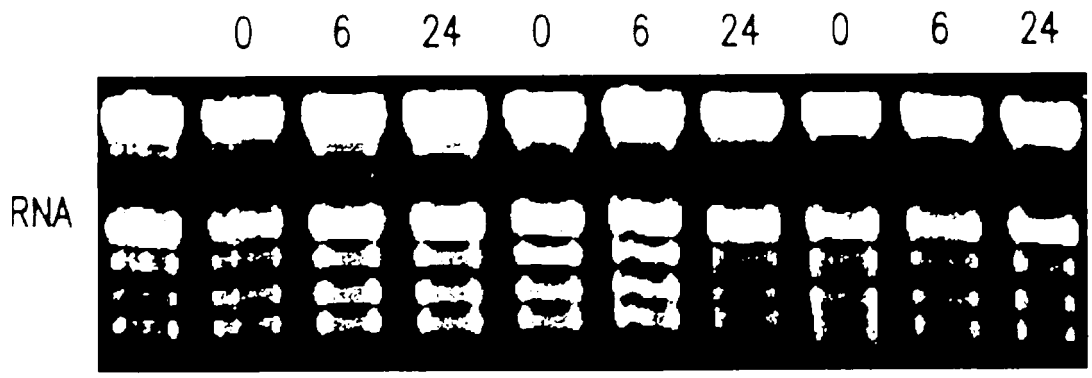


圖 53A

圖 53B

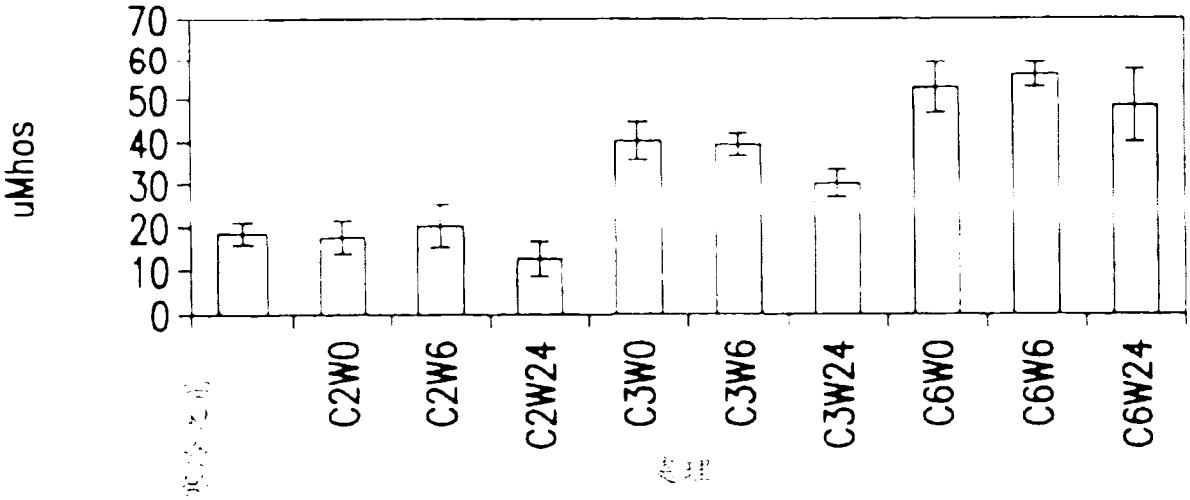


圖 53C

康乃馨 DHS cDNA 序列

```
GTCATTACAATGCATAGGATCATTGCACATGCTACCTTCCTCATTGCACTTGAGCTTGCCATA
CTTTTGTTTTTGACGTTTGATAATAATACTATGAAAATATTATGTTTTTTCTTTTGTGTGTTG
GTGTTTTTGAAGTTGTTTTTGATAAGCAGAACCCAGTTGTTTTACACTTTTACCATTGAACTA
CTGCAATTCTAAAACTTTGTTTACATTTTAATTCCATCAAAGATTGAGTTCAGCATAGGAAAA
AGGATGGAGGATGCTAATCATGATAGTGTGGCATCTGCGCACTCTGCAGCATTCAAAAAGTCG
    M  E  D  A  N  H  D  S  V  A  S  A  H  S  A  A  F  K  K  S
GAGAATTTAGAGGGGAAAAGCGTTAAGATTGAGGGTTATGATTTTAATCAAGGTGTAAACTAT
 E  N  L  E  G  K  S  V  K  I  E  G  Y  D  F  N  Q  G  V  N  Y
TCCAAACTCTTGCAATCTTTCGCTTCTAATGGGTTTCAAGCCTCGAATCTTGGAGATGCCATT
 S  K  L  L  Q  S  F  A  S  N  G  F  Q  A  S  N  L  G  D  A  I
GAAGTAGTTAATCATATGCTAGATTGGAGTCTGGCAGATGAGGCACCTGTGGACGATTGTAGC
 E  V  V  N  H  M  L  D  W  S  L  A  D  E  A  P  V  D  D  C  S
GAGGAAGAGAGGGATCCTAAATTCAGAGAATCTGTGAAGTGCAAAGTGTTCTTGGGCTTTACT
 E  E  E  R  D  P  K  F  R  E  S  V  K  C  K  V  F  L  G  F  T
TCAAATCTTATTTCCTCTGGTGTTCGTGACACAATTCGGTATCTCGTGCAACATCATATGGTT
 S  N  L  I  S  S  G  V  R  D  T  I  R  Y  L  V  Q  H  H  M  V
GACGTGATAGTAACGACAACCGGAGGTATAGAAGAAGATCTAATAAAAGGAAGATCCATCAAG
 D  V  I  V  T  T  T  G  G  I  E  E  D  L  I  K  G  R  S  I  K
TGCCTTGCACCCACTTTCAAAGGCGATTTTGCCTTACCAGGAGCTCAATTACGCTCCAAAGGG
 C  L  A  P  T  F  K  G  D  F  A  L  P  G  A  Q  L  R  S  K  G
TTGAATCGAATTGGTAATCTGTTGGTTCCGAATGATAACTACTGTAAATTTGAGGATTGGATC
 L  N  R  I  G  N  L  L  V  P  N  D  N  Y  C  K  F  E  D  W  I
ATTCCAATTTTAGATAAGATGTTGGAAGAGCAAATTTCAGAGAAAATCTTATGGACACCATCG
 I  P  I  L  D  K  M  L  E  E  Q  I  S  E  K  I  L  W  T  P  S
AAGTTGATTGGTCGATTAGGAAGAGAAATAAACGATGAGAGTTCATACCTTTACTGGGCCTTC
 K  L  I  G  R  L  G  R  E  I  N  D  E  S  S  Y  L  Y  W  A  F
AAGAACAATATTCCAGTATTTTGCCCAGGTTTAACAGACGGCTCACTCGGAGACATGCTATAT
 K  N  N  I  P  V  F  C  P  G  L  T  D  G  S  L  G  D  M  L  Y
TTTCATTCTTTTCGCAATCCGGGTTTAATCGTCGATGTTGTGCAAGATATAAGAGCAGTAAAT
 F  H  S  F  R  N  P  G  L  I  V  D  V  V  Q  D  I  R  A  V  N
GGCGAGGCTGTGCACGCAGCGCCTAGGAAAACAGGCATGATTATACTCGGTGGAGGGTTGCCT
 G  E  A  V  H  A  A  P  R  K  T  G  M  I  I  L  G  G  G  L  P
AAGCACCACATCTGCAACGCAAACATGATGAGAAATGGCGCCGATTATGCTGTTTTCATCAAC
 K  H  H  I  C  N  A  N  M  M  R  N  G  A  D  Y  A  V  F  I  N
ACTGCCGAAGAGTTTGACGGCAGTGATTCTGGTGCTCGCCCCGATGAGGCTATTTCATGGGGC
 T  A  E  E  F  D  G  S  D  S  G  A  R  P  D  E  A  I  S  W  G
AAAATTAGCGGATCTGCTAAGACTGTGAAGGTGCATTGTGATGCCACGATAGCTTTCCCTCTA
 K  I  S  G  S  A  K  T  V  K  V  H  C  D  A  T  I  A  F  P  L
CTAGTCGCTGAGACATTTGCAGCAAAAAGAGAAAAAGAGAGGAAGAGCTGTTAAAACTTTTTT
 L  V  A  E  T  F  A  A  K  R  E  K  E  R  K  S  C
GATTGTTGAAAAATCTGTGTTATACAAGTCTCGAAATGCATTTTAGTAATTGACTTGATCTTA
TCATTTCAATGTGTTATCTTTGAAAATGTTGGTAATGAAACATCTCACCTCTTCTATACAACA
TTGTTGATCCATTGTACTCCGTATCTTGTAATTTTGGAAAAAAAAAACCGTCTATTGTTACGA
GAGAGTACATTTTTGAGGTAAAAATATAGGATTTTTGTGCGATGCAAATGCTGGTTATTCCCT
TGAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

(138 個鹼基對，不包括聚 A 尾和 5'末端非密碼區，373 個胺基酸)

圖 54

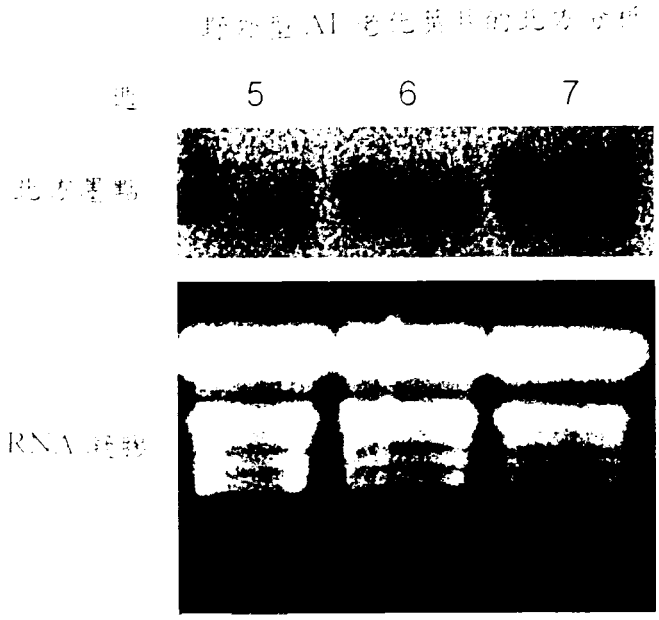


圖 55

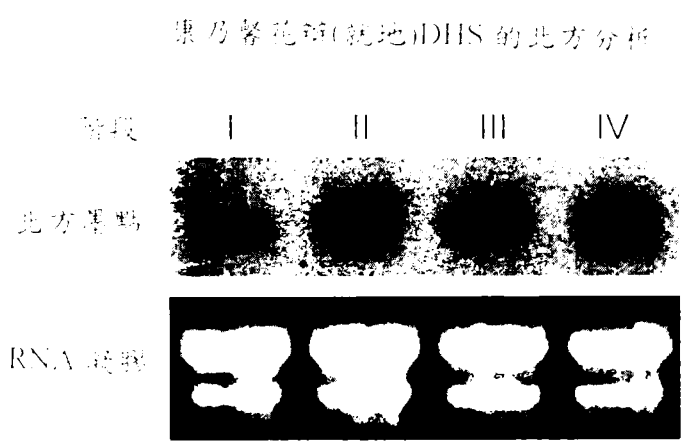


圖 56

番茄老化-誘導之 eIF5A

AAAGAATCCTAGAGAGAGAAAGGGAATCCTAGAGAGAGAAGC**ATG**TCGGACGAAGAACAC
M S D E E H
CATTTTGAGTCAAAGGCAGATGCTGGTGCCTCAAAAACTTTCCCACAGCAAGCTGGAACC
H F E S K A D A G A S K T F P Q Q A G T
ATCCGTAAGAATGGTTACATCGTTATCAAAGGCCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTCTCC
I R K N G Y I V I K G R P C K V V E V S
ACTTCAAAAACTGGAAAACACGGACATGCTAAATGTCACTTTGTGGCAATTGACATTTTC
T S K T G K H G H A K C H F V A I D I F
AATGGAAAGAAACTGGAAGATATCGTTCCGTCCTCCCACAATTGTGATGTGCCACATGTT
N G K K L E D I V P S S H N C D V P H V
AACCGTACCGACTATCAGCTGATTGATATCTCTGAAGATGGTTTTGTCTCACTTCTTACT
N R T D Y Q L I D I S E D G F V S L L T
GAAAGTGGAAACACCAAGGATGACCTCAGGCTTCCCACCGATGAAAATCTGCTGAAGCAG
E S G N T K D D L R L P T D E N L L K Q
GTTAAAGATGGGTTCCAGGAAGGAAAGGATCTTGTGGTGTCTGTTATGTCTGCGATGGGC
V K D G F Q E G K D L V V S V M S A M G
GAAGAGCAGATTAACGCCGTTAAGGATGTTGGTACCAAGAAT**TAG**TTATGTCATGGCAGC
E E Q I N A V K D V G T K N
ATAATCACTGCCAAAGCTTTAAGACATTATCATATCCTAATGTGGTACTTTGATATCACT
AGATTATAAACTGTGTTATTTGCACTGTTCAAAACAAAAGAAAGAAAACTGCTGTTATGG
CTAGAGAAAGTATTGGCTTTGAGCTTTTGACAGCACAGTTGAACTATGTGAAAATTCTAC
TTTTTTTTTTTTGGGTAAAATACTGCTCGTTTAATGTTTTGCAAAAAAAAAAAAAAAAAA

764 個鹼基對；不包括聚(A)尾；160 個胺基酸

圖 57

康乃馨老化-誘導之 eIF5A

CTCTTTTACATCAATCGAAAAAAAATTAGGGTTCTTATTTTAGAGTGAGA

GGCGAAAAATCGAACGATGTCGGACGACGATCACCATTTCGAGTCATCGG
M S D D D H H F E S S A
CCGACGCCGGAGCATCCAAGACTTACCCTCAACAAGCTGGTACAATCCGC
D A G A S K T Y P Q Q A G T I R
AAGAGCGGTCACATCGTCATCAAAAATCGcCCtTGCAAGGtGGTTGAGGT
K S G H I V I K N R P C K V V E V
TTCTACCTCCAAGACTGGCAAGCACGGTCATGCCAAATGTCACTTTGTTG
S T S K T G K H G H A K C H F V A
CCATTGACATTTTCAACGGCAAGAAGCTGGAAGATATTGTCCCCTCATCC
I D I F N G K K L E D I V P S S
CACAATTGTGATGTTCCACATGTCAACCGTGTCGACTACCAGCTGCTTGA
H N C D V P H V N R V D Y Q L L D
TATCACTGAAGATGGCTTTCTTAGTCTGCTGACTGACAGTGGTGACACCA
I T E D G F V S L L T D S G D T K
AGGATGATCTGAAGCTTCCTGCTGATGAGGCCCTTGTGAAGCAGATGAAG
D D L K L P A D E A L V K Q M K
GAGGGATTTGAGGCGGGGAAAGACTTGATTCTGTCAGTCATGTGTGCAAT
E G F E A G K D L I L S V M C A M
GGGAGAAGAGCAGATCTGCGCCGTCAAGGACGTTAGTGGTGGCAAGTAGA
G E E Q I C A V K D V S G G K
AGCTTTTGATGAATCCAATACTACGCGGTGCAGTTGAAGCAATAGTAATC
TCGAGAACATTCTGAACCTTATATGTTGAATTGATGGTGCTTAGTTTGTT
TTGGAAATCTCTTTGCAATTAAGTTGTACCAAATCAATGGATGTAATGTC
TTGAATTTGTTTTATTTTTGTTTTGATGTTTGCTGtGATTGCATTATGCA
TTGTTATGAGTTATGACCTGTTATAACACAAGGTTTTGGTAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAA

790 個鹼基對：160 個胺基酸

圖 58

芥菜屬老化-誘導之 eI-F5A

CTGTTACCAAAAAATCTGTACCGCAAAATCCTCGTCGAAGCTCGCTGCTGCAACCATGTC
M S
CGACGAGGAGCATCACTTTGAGTCCAGTGACGCCGGAGCGTCCAAAACCTACCCTCAACA
D E E H H F E S S D A G A S K T Y P Q Q
AGCTGGAACCATCCGTAAGAATGGTTACATCGTCATCAAAAATCGTCCCTGCAAGGTTGT
A G T I R K N G Y I V I K N R P C K V V
TGAGGTTTCAACCTCGAAGACTGGCAAGCATGGTCATGCTAAATGTCATTTTGTAGCTAT
E V S T S K T G K H G H A K C H F V A I
TGATATCTTCACCAGCAAGAAACTCGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCACAATTGTGATGT
D I F T S K K L E D I V P S S H N C D V
TCCTCATGTCAACCGTACTGATTATCAGCTGATTGACATTTCTGAAGATGGATATGTCAG
P H V N R T D Y Q L I D I S E D G Y V S
TTTGTTGACTGATAACGGTAGTACCAAGGATGACCTTAAGCTCCCTAATGATGACACTCT
L L T D N G S T K D D L K L P N D D T L
GCTCCAACAGATCAAGAGTGGGTTTGATGATGGAAAAGATCTAGTGGTGAGTGTAATGTC
L Q Q I K S G F D D G K D L V V S V M S
AGCTATGGGAGAGGAACAGATCAATGCTCTTAAGGACATCGGTCCCAAGTGAGACTAACA
A M G E E Q I N A L K D I G P K
AAGCCTCCCCTTTGTTATGAGATTCTTCTTCTTCTGTAGGCTTCCATTACTCGTCGGAGA
TTATCTTGTTTTTGGGTTACTCCTATTTTGGATATTTAAACTTTTGTTAATAATGCCATC
TTCTTCAACCTTTTCCTTCTAGATGGTTTTTATACTTCTTCT

754 個鹼基對：不包括聚(A)尾；158 個胺基酸

圖 59

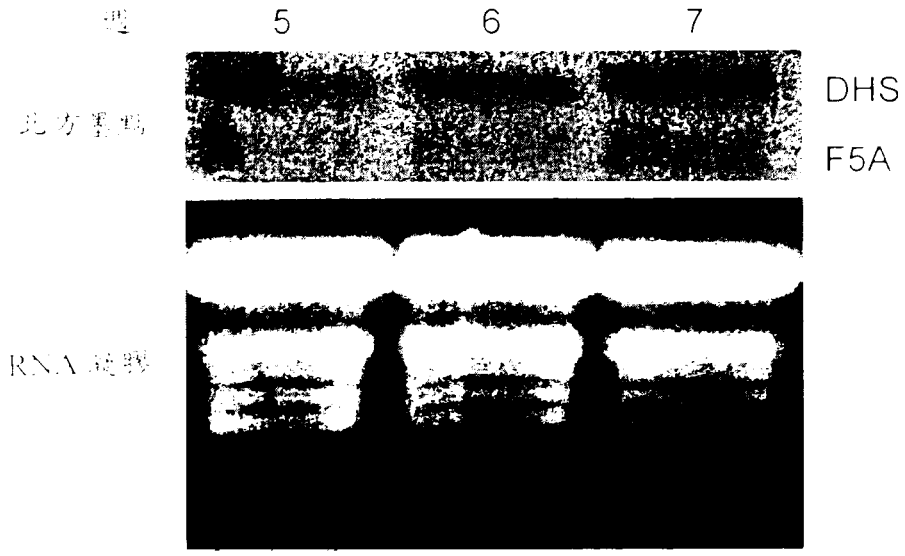


圖 60

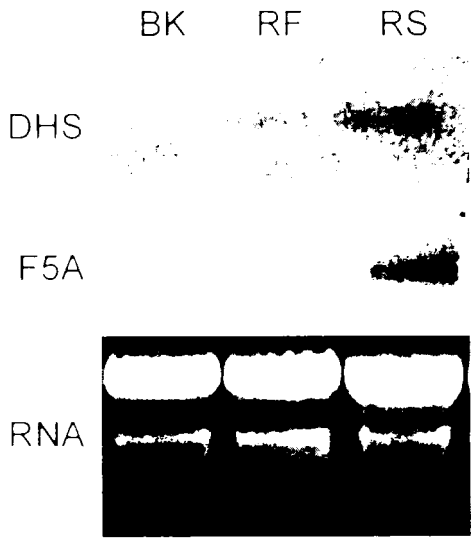


圖 61

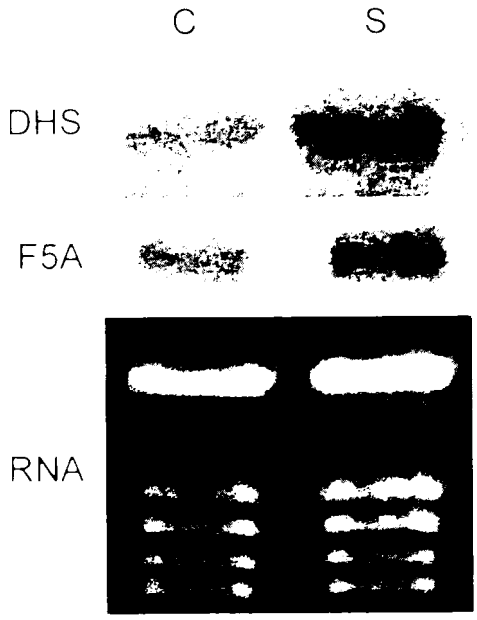


圖 62

蝴蝶蘭的基因分析

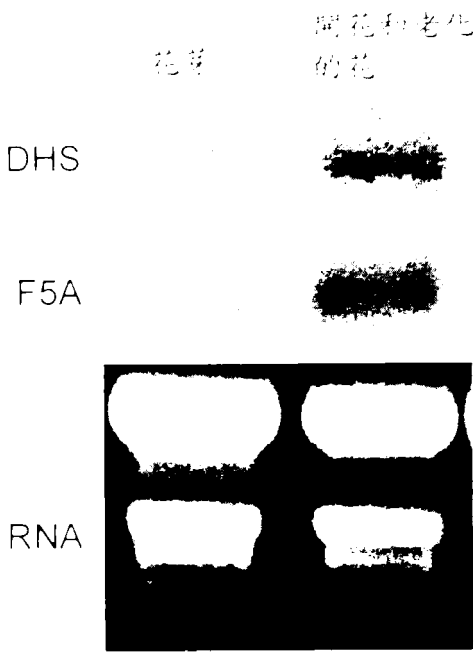


圖 63

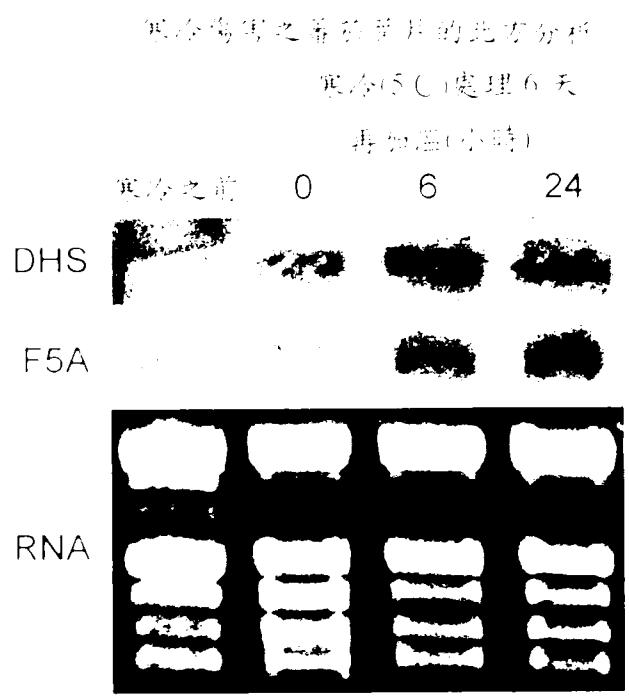
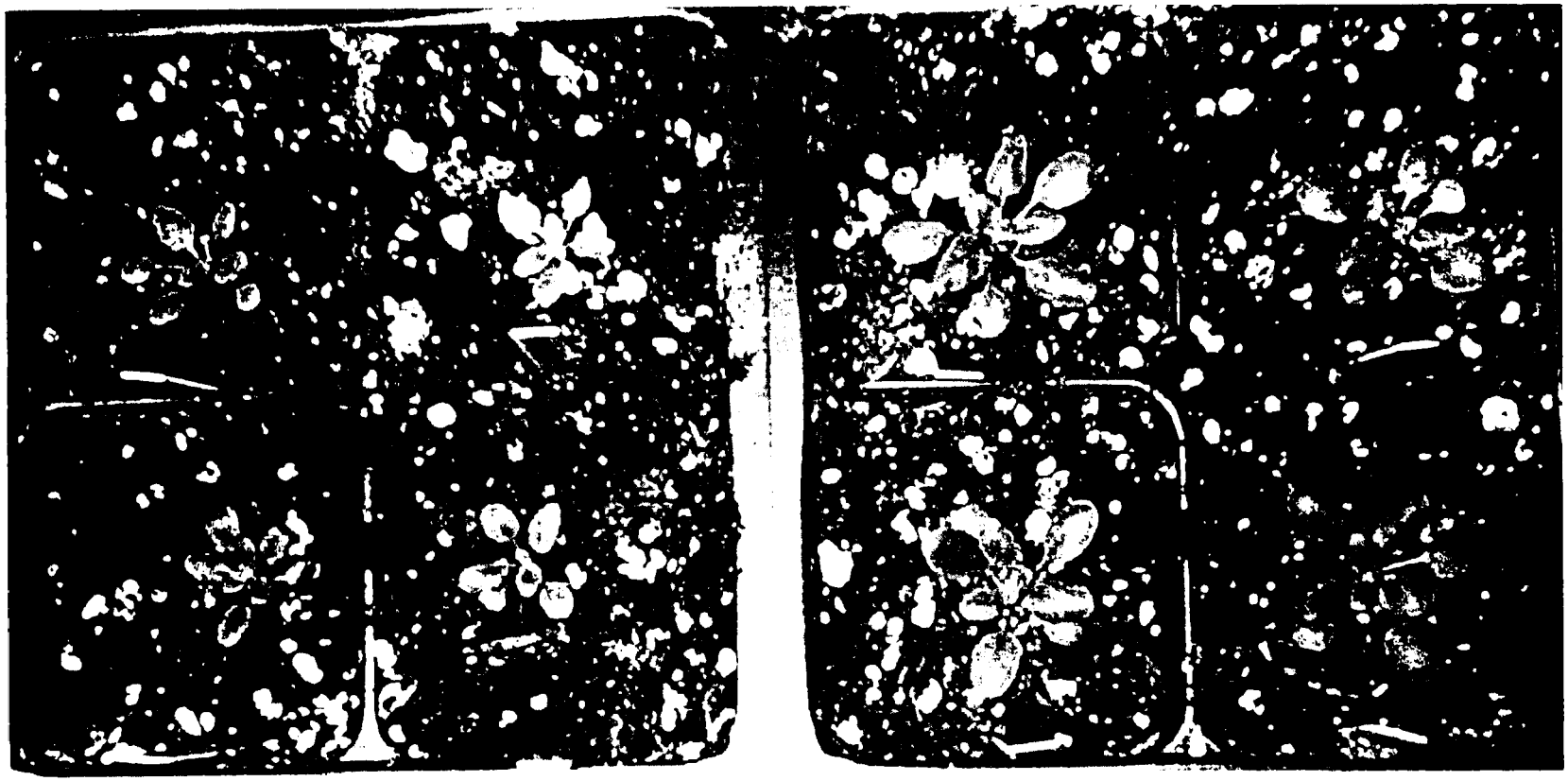


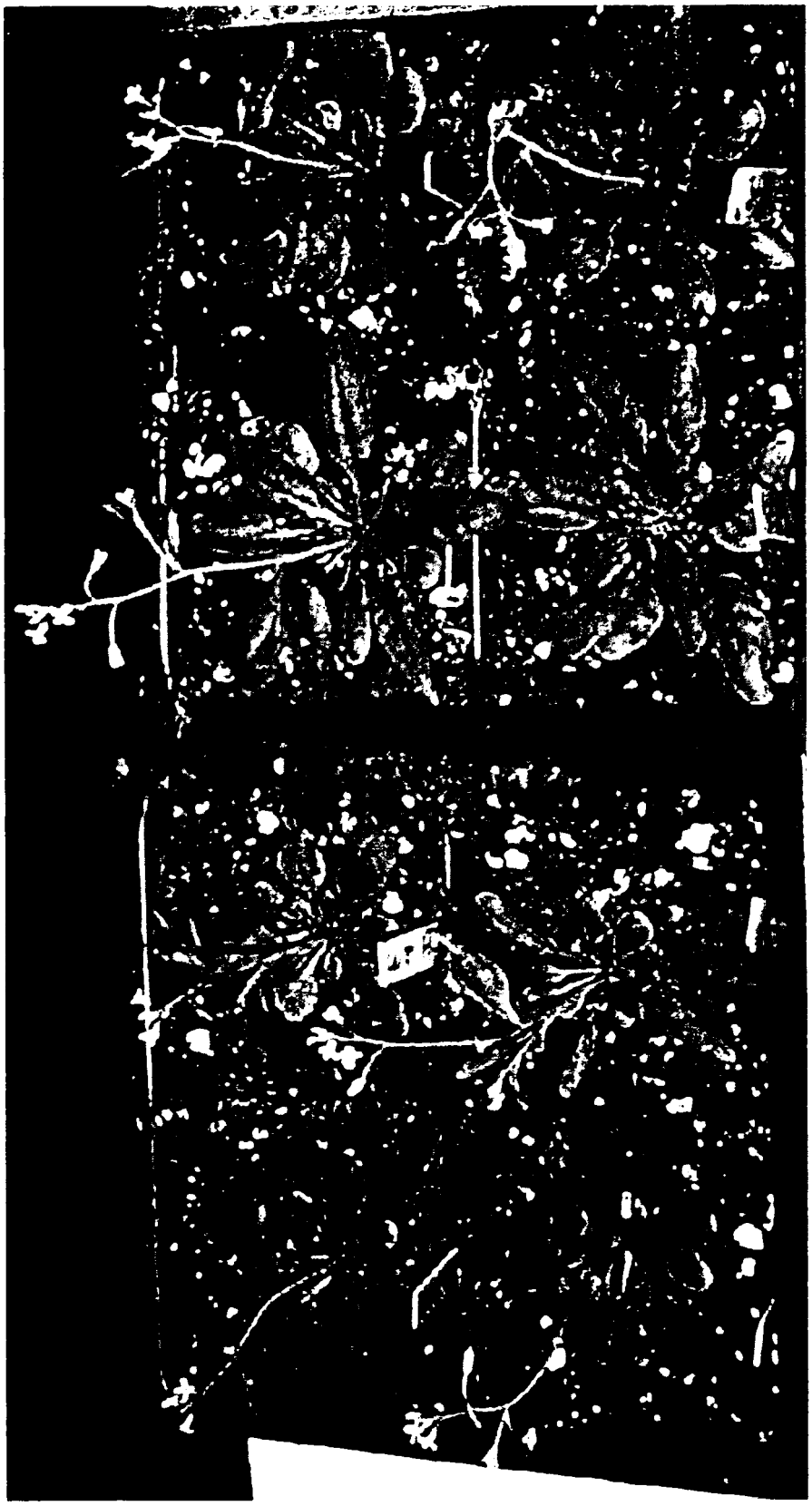
圖 64



野生型

-3'DHS # 3

圖 65



-3'DHS # 3

圖 66

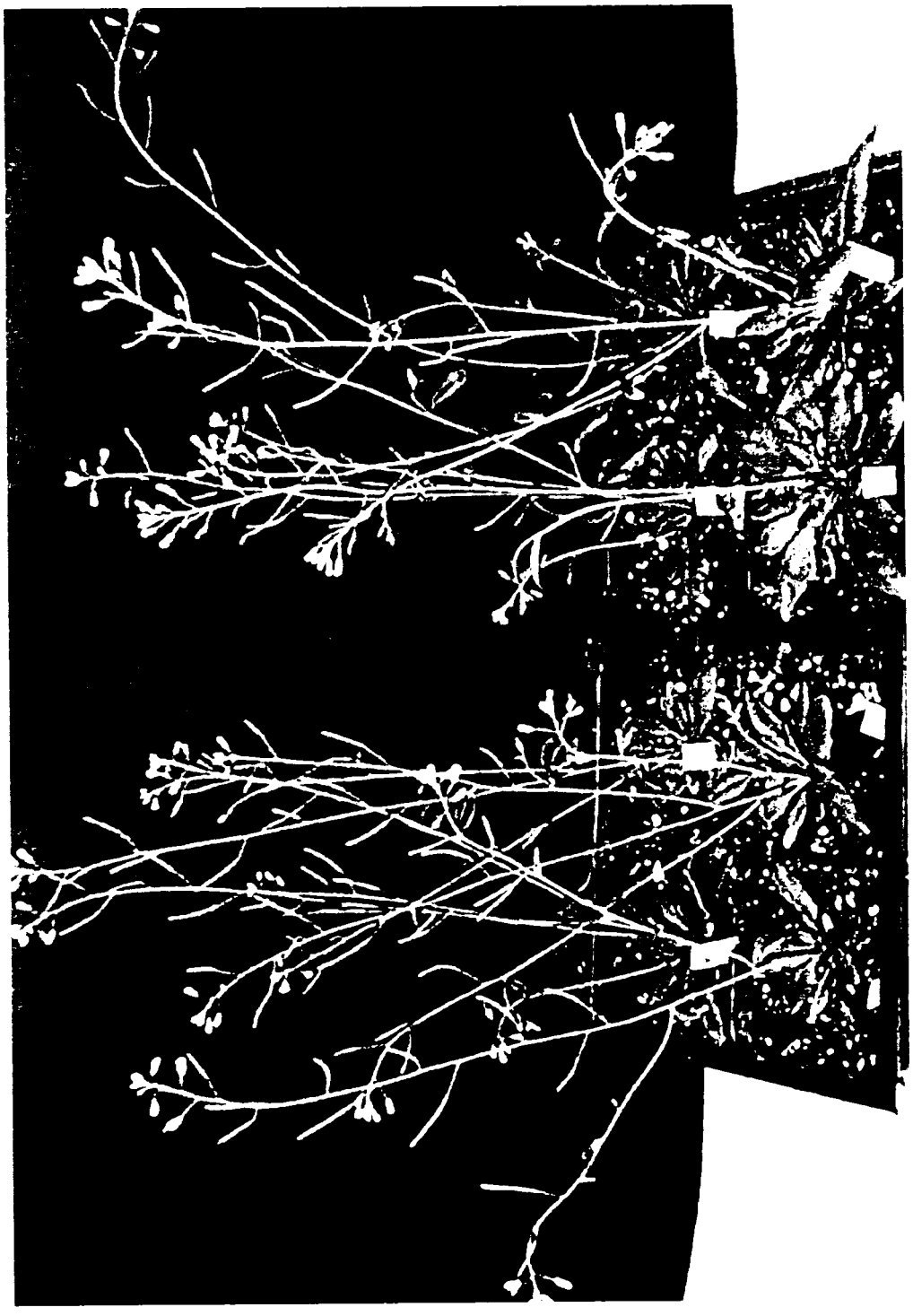
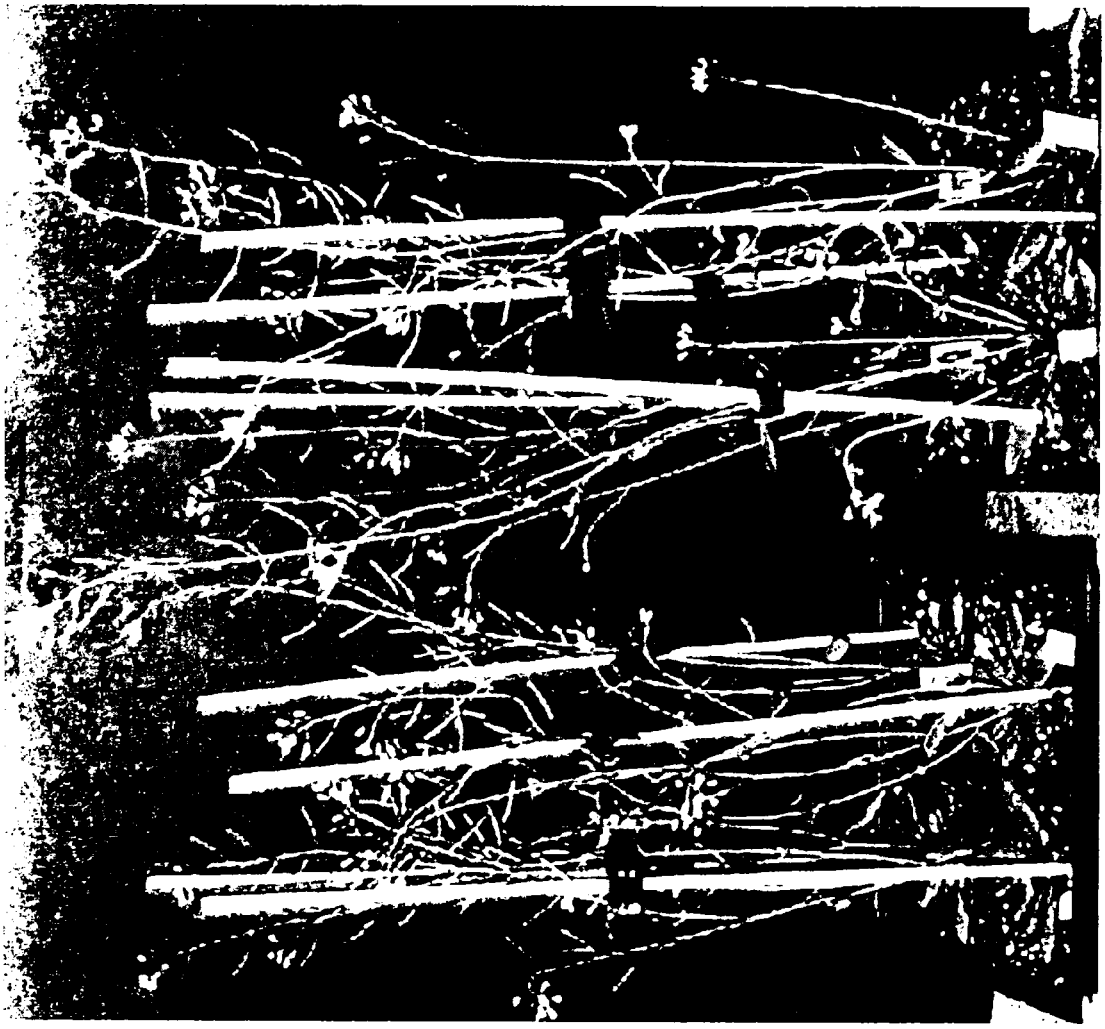


圖 (7)



-3:DHS # 7

89

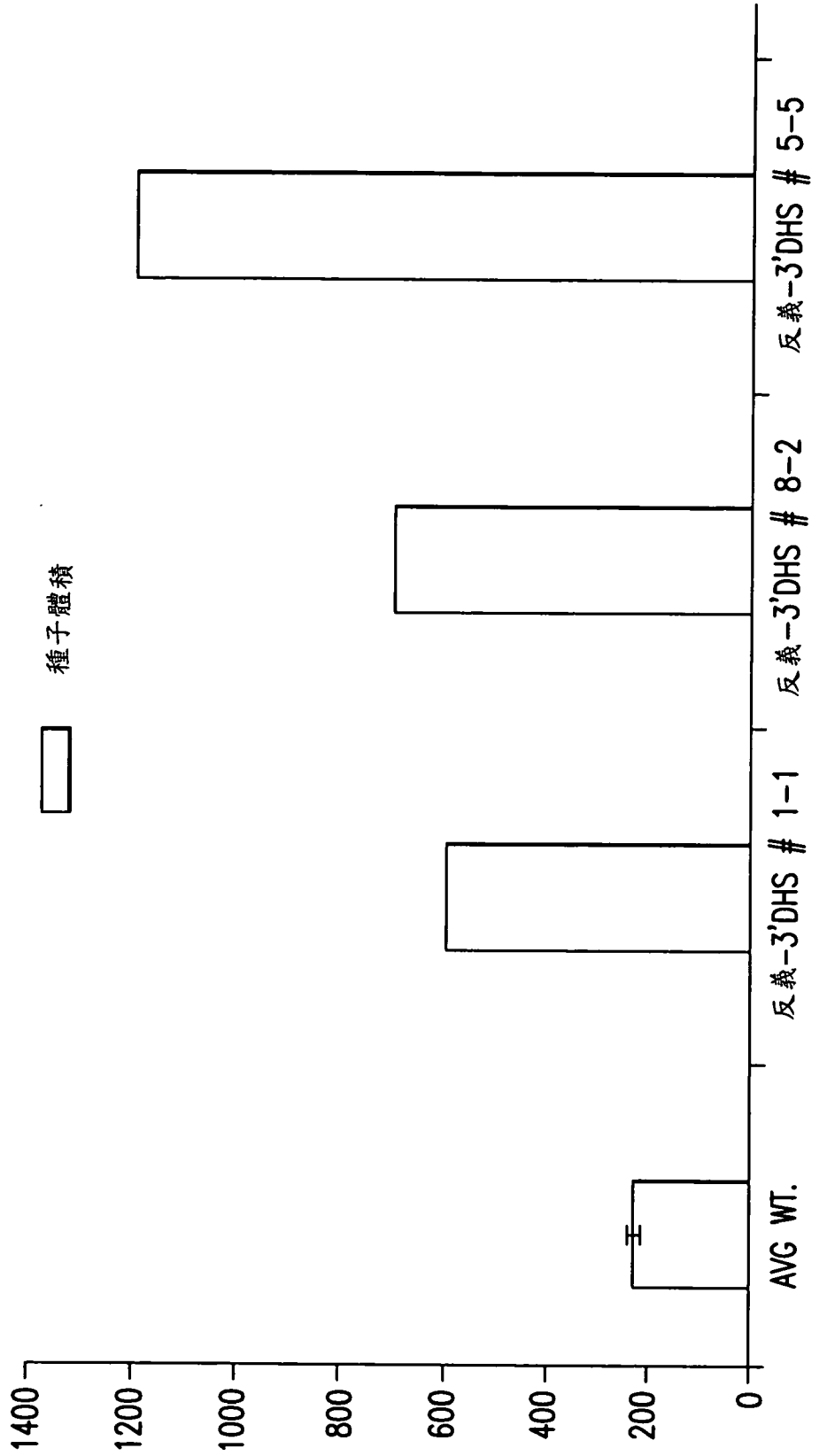

種子體積
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
AVG WT.
反義-3'DHS # 1-1
反義-3'DHS # 8-2
反義-3'DHS # 5-5
植物植株

圖 69

圖 70

圖 71

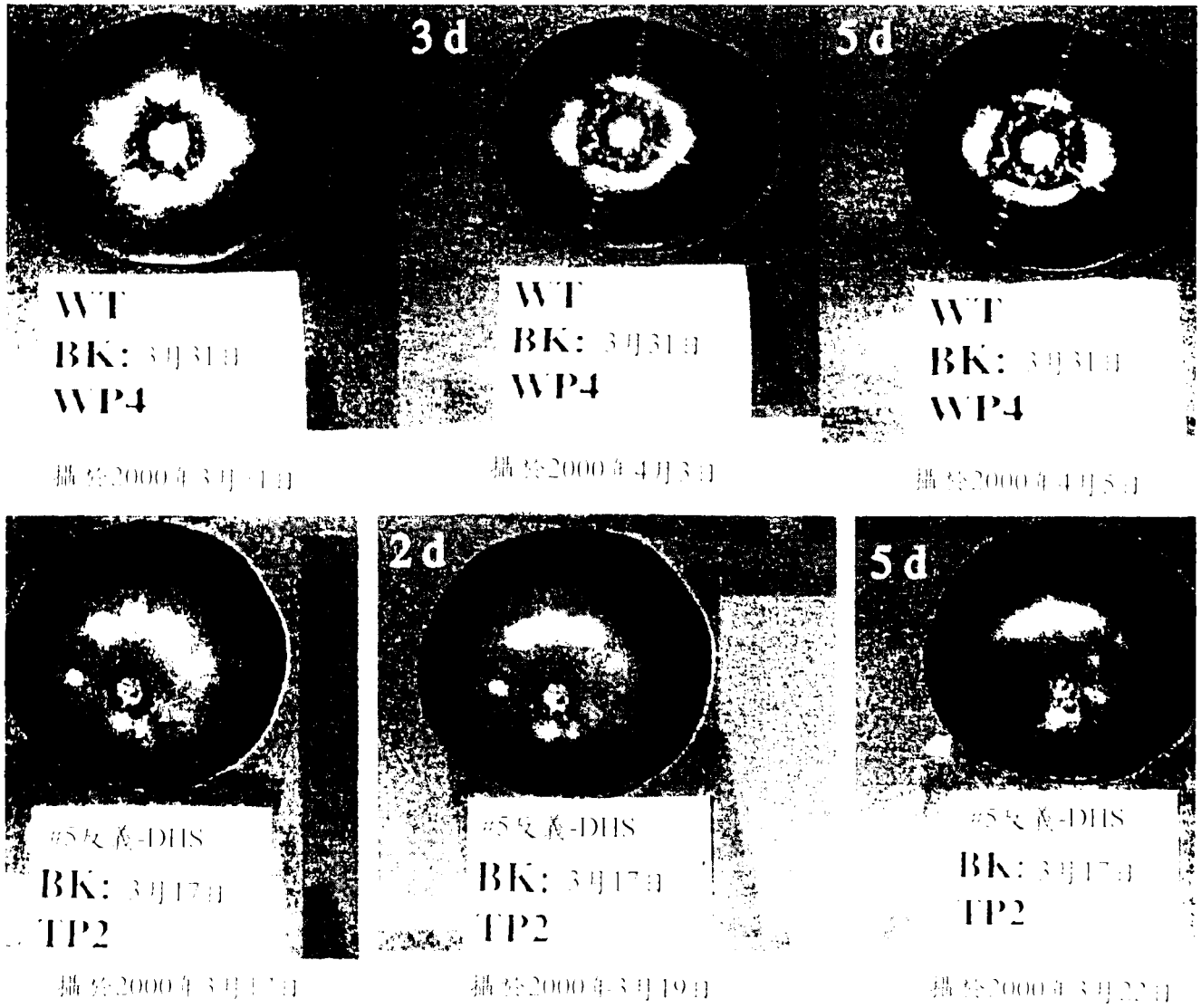

3d
WT
BK: 3月31日
WP4
描繪2000年3月31日
WT
BK: 3月31日
WP4
描繪2000年4月3日
5d
WT
BK: 3月31日
WP4
描繪2000年4月5日
#5尖底-DHS
BK: 3月17日
TP2
描繪2000年3月17日
2d
#5尖底-DHS
BK: 3月17日
TP2
描繪2000年3月19日
5d
#5尖底-DHS
BK: 3月17日
TP2
描繪2000年3月22日

圖 72

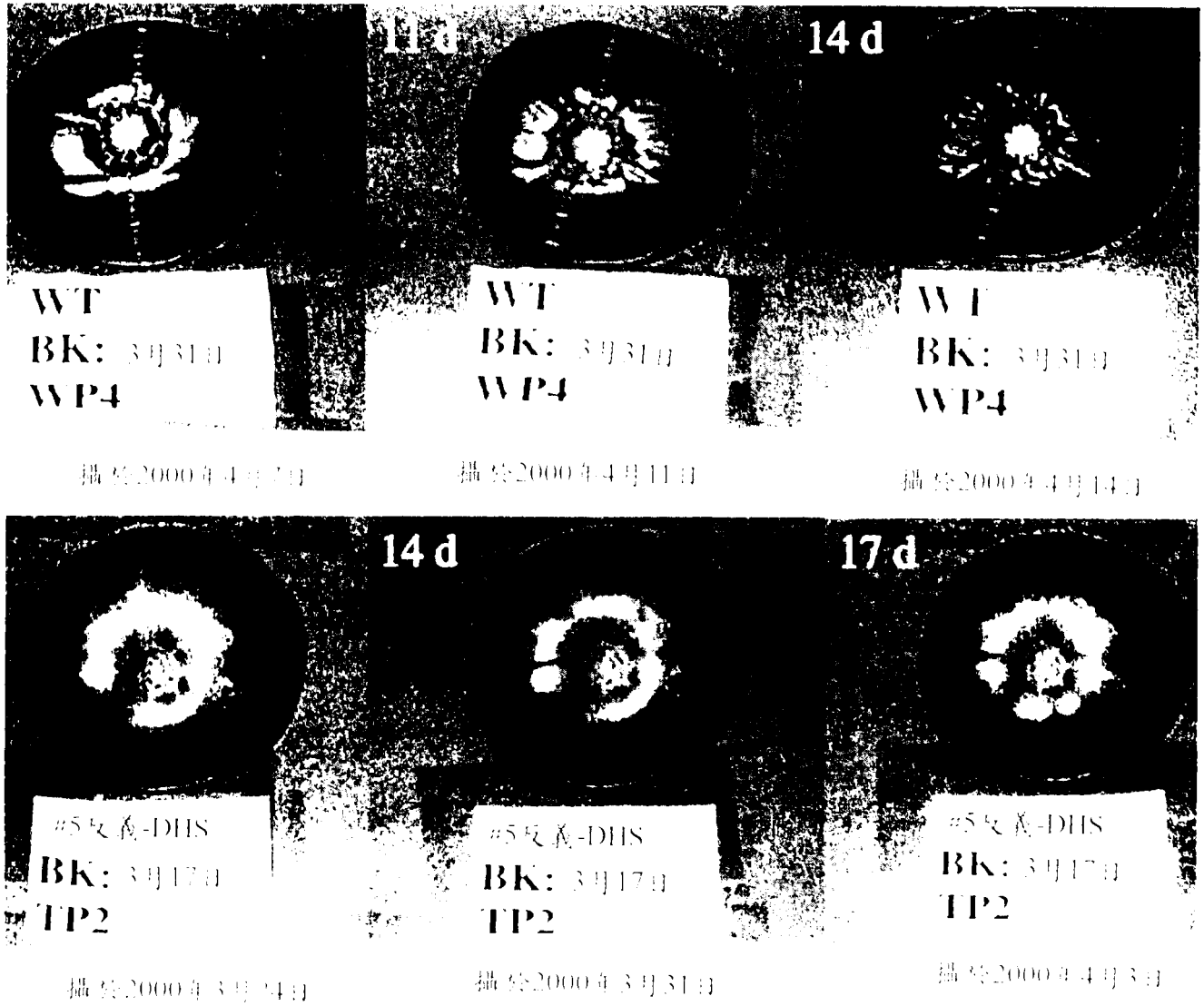

11 d
14 d
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
14 d
17 d
#5気泡-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5気泡-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5気泡-DHS
BK: 3月17日
TP2

圖 73

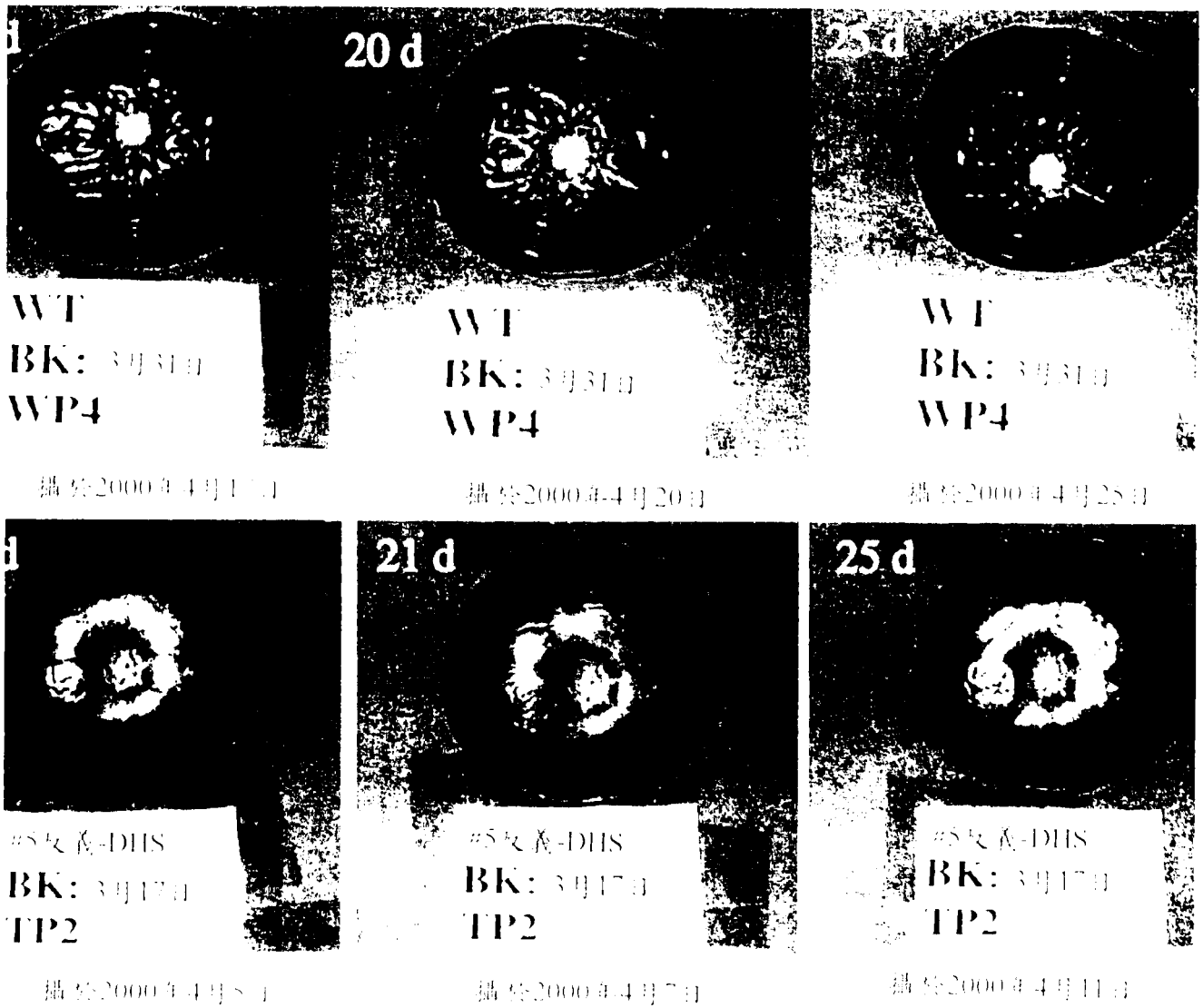

20 d
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
21 d
#5大森-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5大森-DHS
BK: 3月17日
TP2
25 d
#5大森-DHS
BK: 3月17日
TP2

圖 74

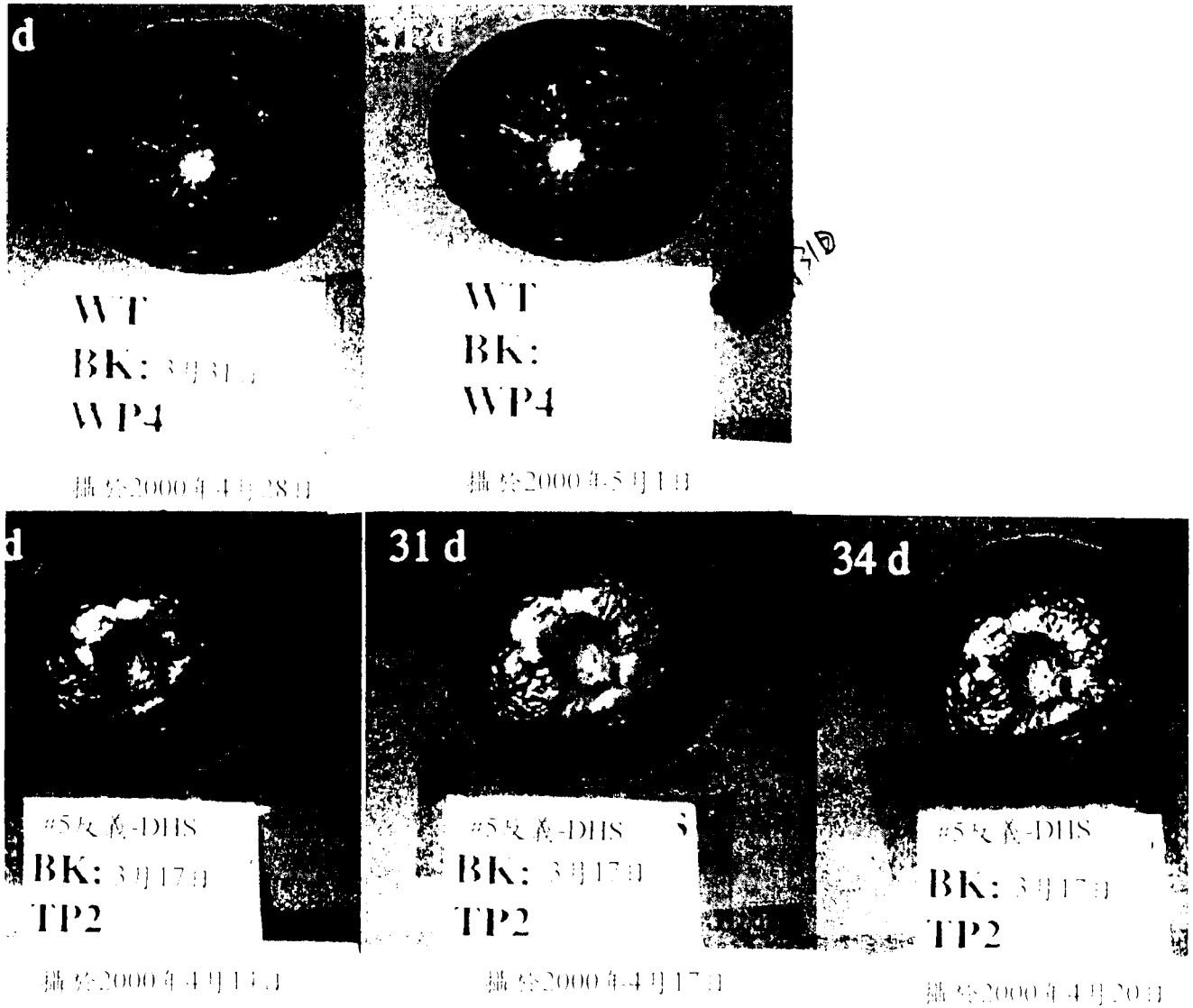

d
WT
BK: 3月31日
WP4
攝於2000年4月28日
WT
BK:
WP4
攝於2000年5月1日
d
#5尖灸-DHS
BK: 3月17日
TP2
攝於2000年4月14日
31 d
#5尖灸-DHS
BK: 3月17日
TP2
攝於2000年4月17日
34 d
#5尖灸-DHS
BK: 3月17日
TP2
攝於2000年4月20日

圖 75

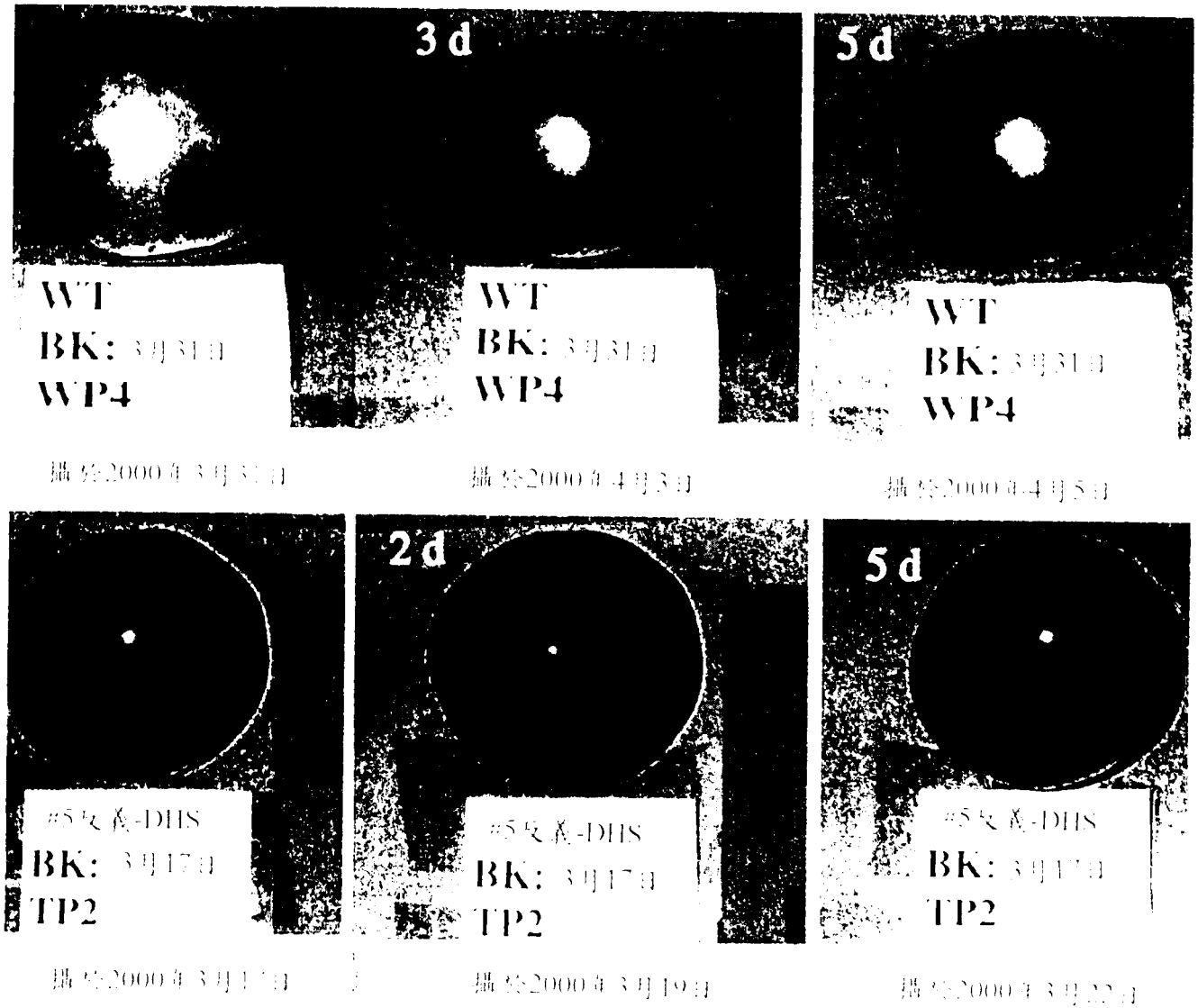

3d
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
5d
WT
BK: 3月31日
WP4
#5支-DHS
BK: 3月17日
TP2
2d
#5支-DHS
BK: 3月17日
TP2
5d
#5支-DHS
BK: 3月17日
TP2

圖 76

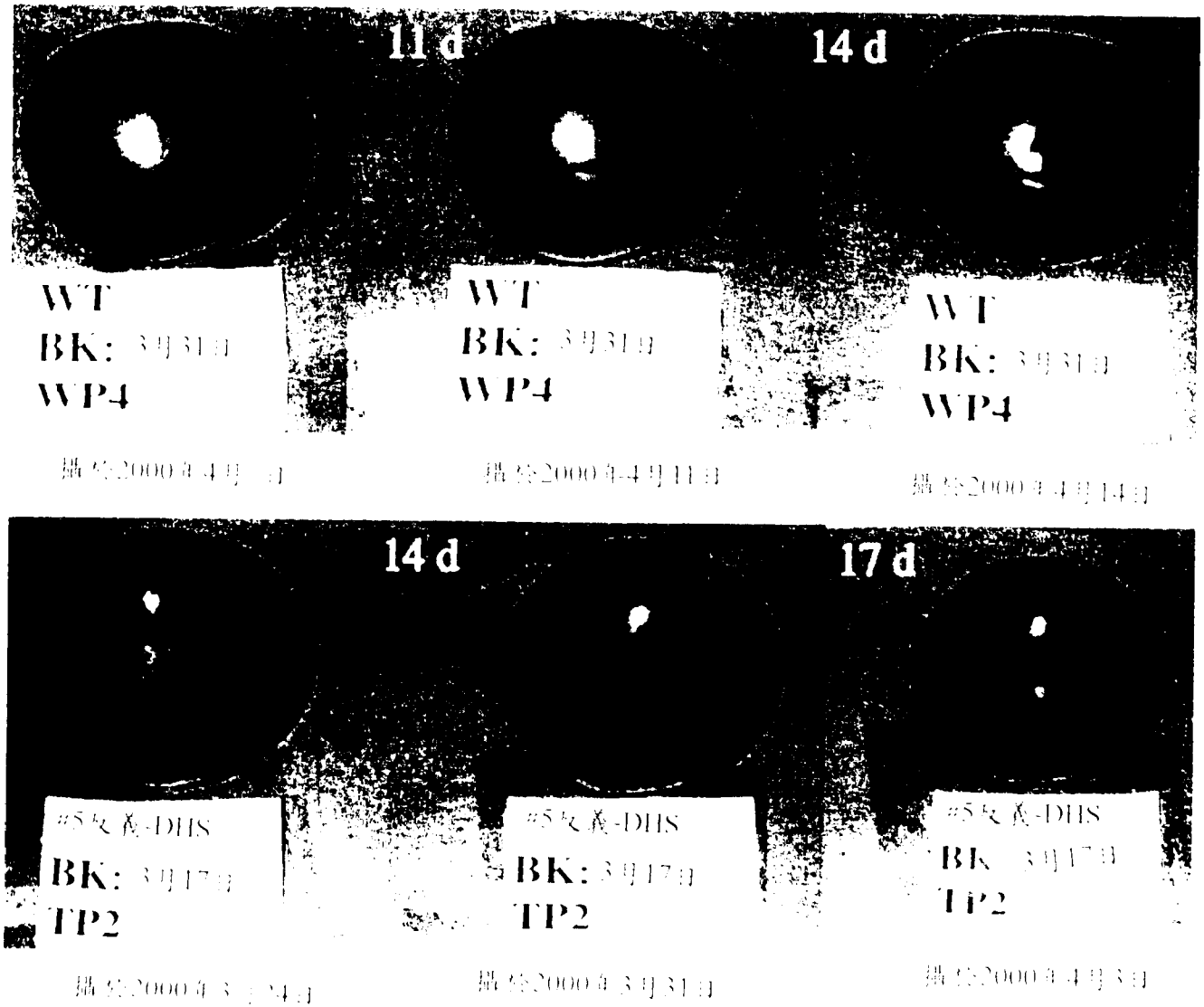

11 d
14 d
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
14 d
17 d
#5矢高-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5矢高-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5矢高-DHS
BK: 3月17日
TP2

圖 77

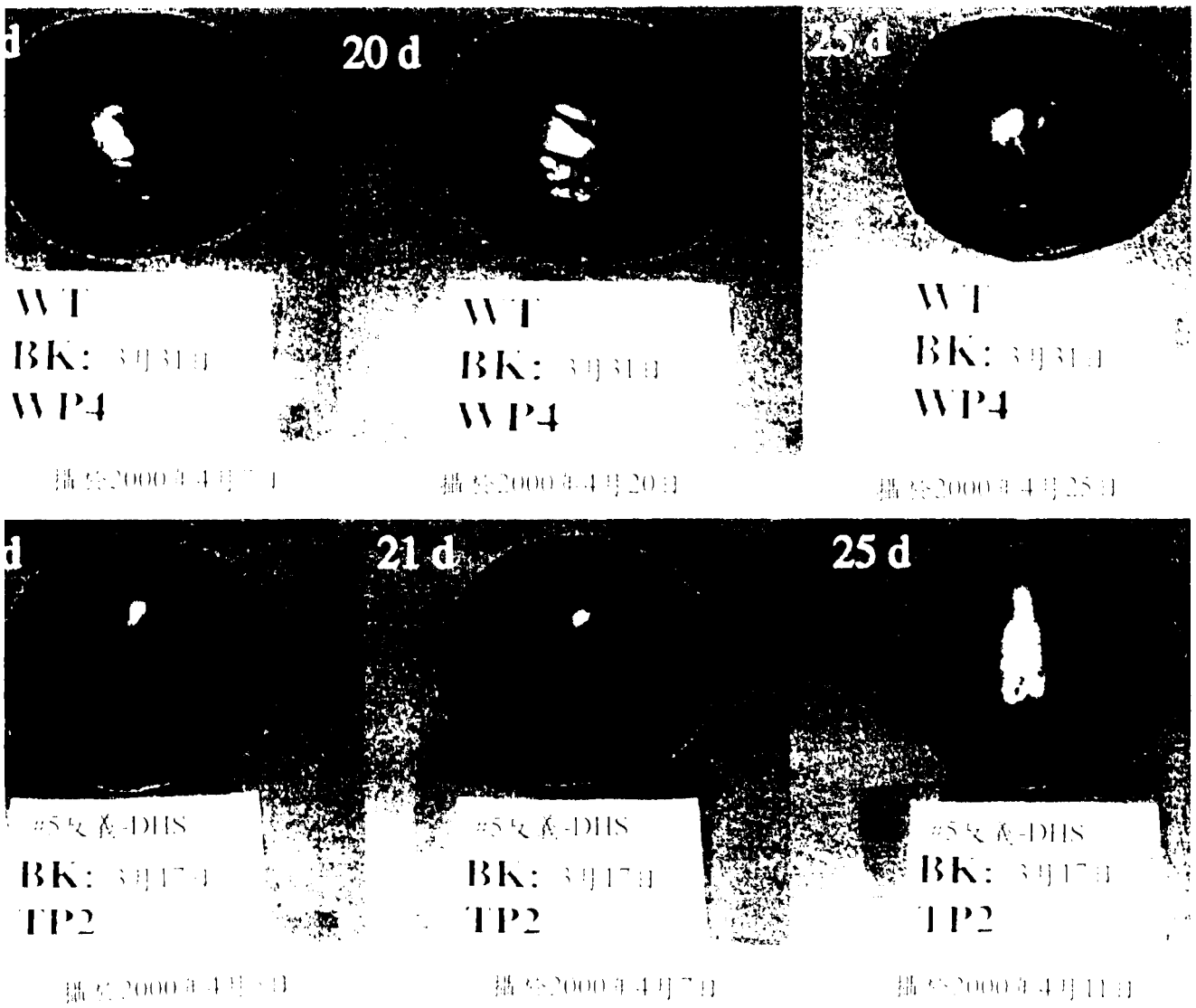

d
20 d
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
d
21 d
25 d
#5矢高-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5矢高-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5矢高-DHS
BK: 3月17日
TP2

圖 78

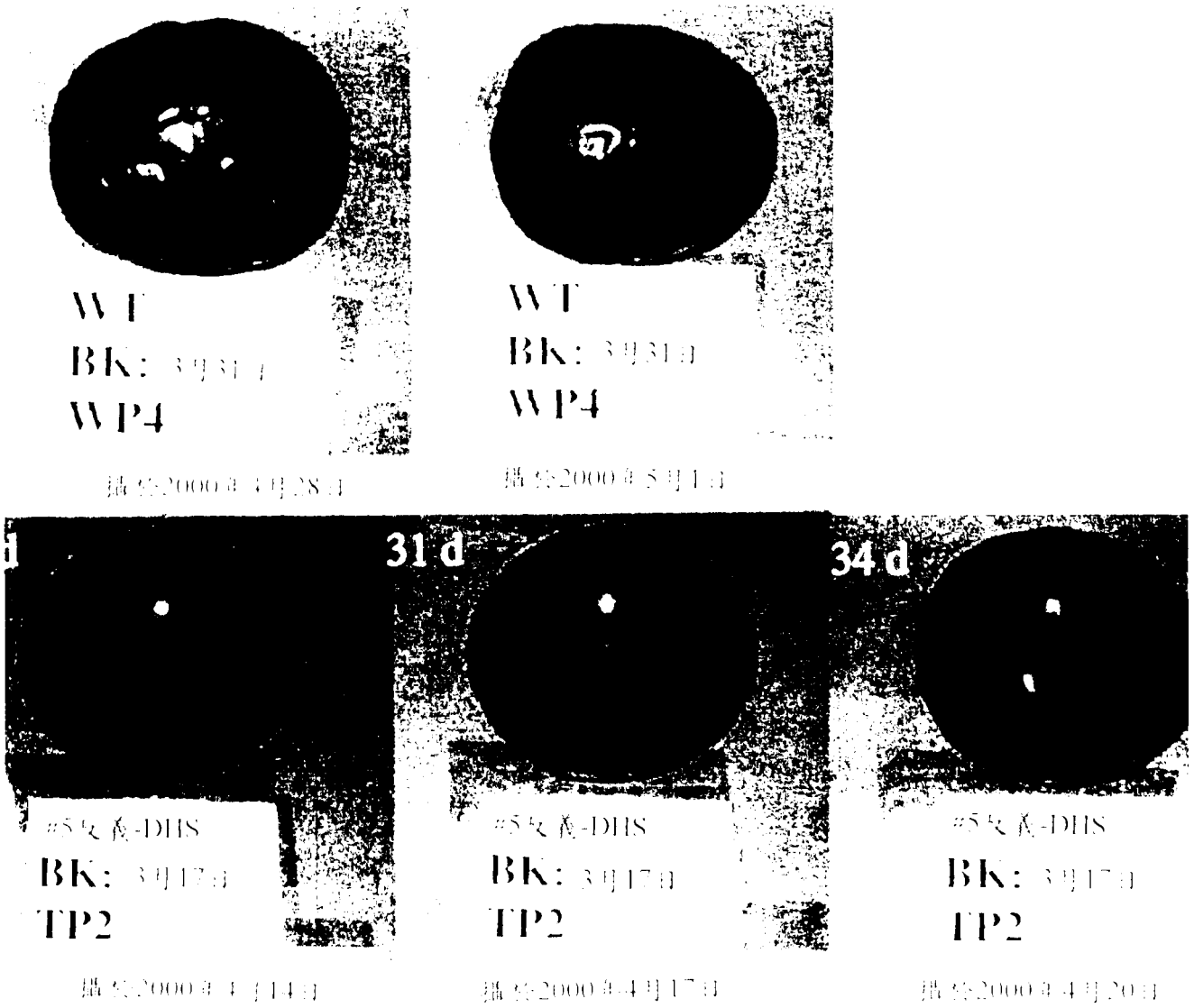

WT
BK: 3月31日
WP4
WT
BK: 3月31日
WP4
31 d
#5尖底-DHS
BK: 3月17日
TP2
#5尖底-DHS
BK: 3月17日
TP2
34 d
#5尖底-DHS
BK: 3月17日
TP2

圖 79

反義用的芥菜屬 3'-末端 DHS

核苷酸和衍生的胺基酸序列

TGCACGCCCTGATGAAGCTGTGTCTTGGGGTAAAATTAGGGGTTCTGCTAAAACCGTTAAGGTCTGCTTTT
A R P D E A V S W G K I R G S A K T V K V C F

TAATTTCTTCACATCCTAATTTATATCTCACTCAGTGGTTTTGAGTACATATTTAATATTGGATCATTCTT
L I S S H P N L Y L T Q W F

GCAGGTATACTGTGATGCTACCATAGCCTTCCCATTGTTGGTTGCAGAAACATTTGCCACAAAGAGAGACC
AAACCTGTGAGTCTAAGACTTAAGAACTGACTGGTCGTTTTGGCCATGGATTCTTAAAGATCGTTGCTTTT
TGATTTTACACTGGAGTGACCATATAACACTCCACATTGATGTGGCTGTGACGCGAATTGTCTTCTTGCGA
ATTGTACTTTAGTTTCTCTCAACCTAAAATGATTTGCAGATTGTGTTTTCGTTTAAAACACAAGAGTCTTG
TAGTCAATAATCCTTTGCCTTATAAAATTATTCAGTTCCAACAAAAAAAAAAAAAAAA

核苷酸序列

TGCACGCCCTGATGAAGCTGTGTCTTGGGGTAAAATTAGGGGTTCTGCTAAAACCGTTAAGGTCTGCTTTT
TAATTTCTTCACATCCTAATTTATATCTCACTCAGTGGTTTTGAGTACATATTTAATATTGGATCATTCTT
GCAGGTATACTGTGATGCTACCATAGCCTTCCCATTGTTGGTTGCAGAAACATTTGCCACAAAGAGAGACC
AAACCTGTGAGTCTAAGACTTAAGAACTGACTGGTCGTTTTGGCCATGGATTCTTAAAGATCGTTGCTTTT
TGATTTTACACTGGAGTGACCATATAACACTCCACATTGATGTGGCTGTGACGCGAATTGTCTTCTTGCGA
ATTGTACTTTAGTTTCTCTCAACCTAAAATGATTTGCAGATTGTGTTTTCGTTTAAAACACAAGAGTCTTG
TAGTCAATAATCCTTTGCCTTATAAAATTATTCAGTTCCAACAAAAAAAAAAAAAAAA

ARPDEAVSWGKIRGSAKTVKVCFLISSHPNLYLTQWF

圖 80

反義用的蕃茄 3'-末端-脫氧亥普酸合成酶

核苷酸和衍生的胺基酸序列

GGTGCTCGTCCTGATGAAGCTGTATCATGGGGAAAGATACGTGGTGGTGCCAAGACTGTGAAGGTGCATTGTGATGCAAC
G A R P D E A V S W G K I R G G A K T V K V H C D A T

CATTGCATTTCCCATATTAGTAGCTGAGACATTTGCAGCTAAGAGTAAGGAATTCTCCCAGATAAGGTGCCAAGTTTGAA
I A F P I L V A E T F A A K S K E F S Q I R C Q V

CATTGAGGAAGCTGTCCTTCCGACCACACATATGAATTGCTAGCTTTTGAAGCCAACTTGCTAGTGTGCAGCACCATTTA
TTCTGCAAAACTGACTAGAGAGCAGGGTATATTCCTCTACCCCGAGTTAGACGACATCCTGTATGGTTCAAATTAATTAT
TTTTCTCCCCTTCACACCATGTTATTTAGTTCTCTTCCTCTTCGAAAGTGAAGAGCTTAGATGTTCATAGGTTTTGAATT
ATGTTGGAGGTTGGTGATAACTGACTAGTCCTCTTACCATATAGATAATGTATCCTTGTACTATGAGATTTTGGGTGTGT
TTGATACCAAGGAAAAATGTTTATTTGGAAAACAATTGGATTTTTAATTTAAAAAAAATTGNTTAAAAAAAAAAAAAA

核苷酸序列

GGTGCTCGTCCTGATGAAGCTGTATCATGGGGAAAGATACGTGGTGGTGCCAAGACTGTGAAGGTGCATTGTGATGCAAC
CATTGCATTTCCCATATTAGTAGCTGAGACATTTGCAGCTAAGAGTAAGGAATTC

TCCCAGATAAGGTGCCAAGTTTGAACATTGAGGAAGCTGTCCTTCCGACCACACATATGAATTGCTAGCTTTTGAAGCCA
ACTTGCTAGTGTGCAGCACCATTTATTCTGCAAAACTGACTAGAGAGCAGGGTATATTCCTCTACCCCGAGTTAGACGAC
ATCCTGTATGGTTCAAATTAATTATTTTTCTCCCCTTCACACCATGTTATTTAGTTCTCTTCCTCTTCGAAAGTGAAGAG
CTTAGATGTTCATAGGTTTTGAATTATGTTGGAGGTTGGTGATAACTGACTAGTCCTCTTACCATATAGATAATGTATCC
TTGTACTATGAGATTTTGGGTGTGTTTGATACCAAGGAAAAATGTTTATTTGGAAAACAATTGGATTTTTAATTTAAAAA
AAATTGNTTAAAAAAAAAAAAAA

圖 81

600 個鹼基對芥菜屬脫氧亥普酸合成酶探針

引子 1 (加下標線)

GGTGGTGTTGAGGAAGATCTCATAAAATGCCTTGCACCTACATTTAAAGGTGATTTCTCTCTACCTGGAGC
TTATTTAAG
G G V E E D L I K C L A P T F K G D F S L P G A
Y L R
GTCAAAGGGATTGAACCGAATTGGGAATTTGCTGGTTCCTAATGATAACTACTGCAAGTTTGAGGATTGGA
TCATTCCCA
S K G L N R I G N L L V P N D N Y C K F E D W I
I P
TCTTTGACGAGATGTTGAAGGAACAGAAAGAAGAGAATGTGTTGTGGACTCCTTCTAAACTGTTAGCACGG
CTGGGAAAA
I F D E M L K E Q K E E N V L W T P S K L L A R
L G K
GAAATCAACAATGAGAGTTCATACCTTTATTGGGCATACAAGATGAATATTCCAGTATTCTGCCCAGGGTT
AACAGATGG
E I N N E S S Y L Y W A Y K M N I P V F C F G L
T D G
CTCTCTTAGGGATATGCTGTATTTTCACTCTTTTCGTACCTCTGGCCTCATCATCGATGTAGTACAAGATA
TCAGAGCTA

S L R D M L Y F H S F R T S G L I I D V V Q D I
R A
TGAACGGCGAAGCTGTCCATGCAAATCCTAAAAAGACAGGGATGATAATCCTTGGAGGGGGCTTGCCAAAG
CACCACATA
M N G E A V H A N P K K T G M I I L G G G L P K
H H I
TGTAATGCCAATATGATGCGCAATGGTGCAGATTACGCTGTATTTATAAACACCGGGCAAGAATTTGATGG
GAGCGACTC
C N A N M M R N G A D Y A V F I N T G Q E F D G
S D S
GGGTGCACGCCCTGATGAAGC
G A R P D E
引子 2 (加下標線)

圖 82

483 個鹼基對康乃馨脫氧亥普酸合酶

GAAGATCCATCAAGTGCCTTGCACCCACTTTCAAAGGCGATTTTGCCTTACCAGGAGCTCAATTACGCTCC
AAAGGGT

R R S I K C L A P T F K G D F A L P G A Q L R S
K G

TGAATCGAATTGGTAATCTGTTGGTTCCGAATGATAACTACTGTAAATTTGAGGATTGGATCATTCCAATT
TTAGATA

L N R I G N L L V P N D N Y C K F E D W I I P I
L D

AGATGTTGGAAGAGCAAATTTCAGAGAAAATCTTATGGACACCATCGAAGTTGATTGGTCGATTAGGAAGA
GAAATAA

K M L E E Q I S E K I L W T P S K L I G R L G R
E I

ACGATGAGAGTTCATACCTTTACTGGGCCTTCAAGAACAATATTCCAGTATTTTGCCCAGGTTTAACAGAC
GGCTCAC

N D E S S Y L Y W A F K N N I P V F C P G L T D
G S

TCGGAGACATGCTATATTTTCATTCTTTTCGCAATCCGGGTTTAATCATCGATGTTGTGCAAGATATAAGA
GCAGTAA

L G D M L Y F H S F R N P G L I I D V V Q D I R
A V

ATGGCGAGGCTGTGCACGCAGCGCCTAGGAAAACAGGCATGATTATACTCGGTGGAGGGTTGCCTAAGCAC
CACATCT

N G E A V H A A P R K T G M I I L G G G L P K H
H I

GCAACGCAAACATGATGAGAAATGGCGCCGATTATGCTGTTTTCATCAACACCG
C N A N M M R N G A D Y A V F I N T

藉著以該探針篩選康乃馨老化花瓣 cDNA 庫，
獲得全長的 cDNA 純種系

圖 83

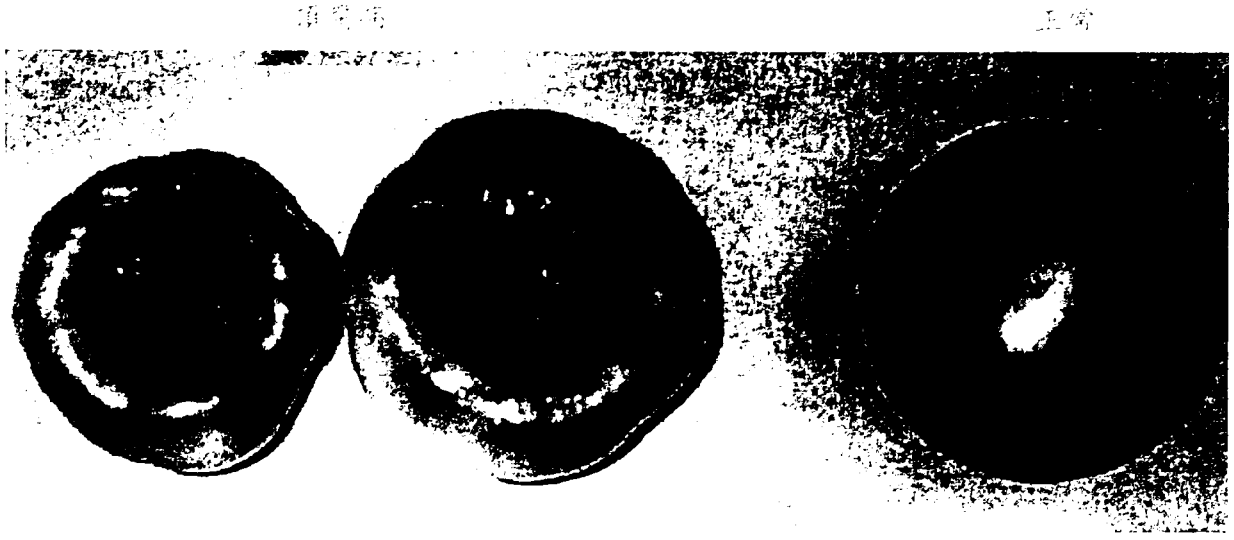


圖 84A

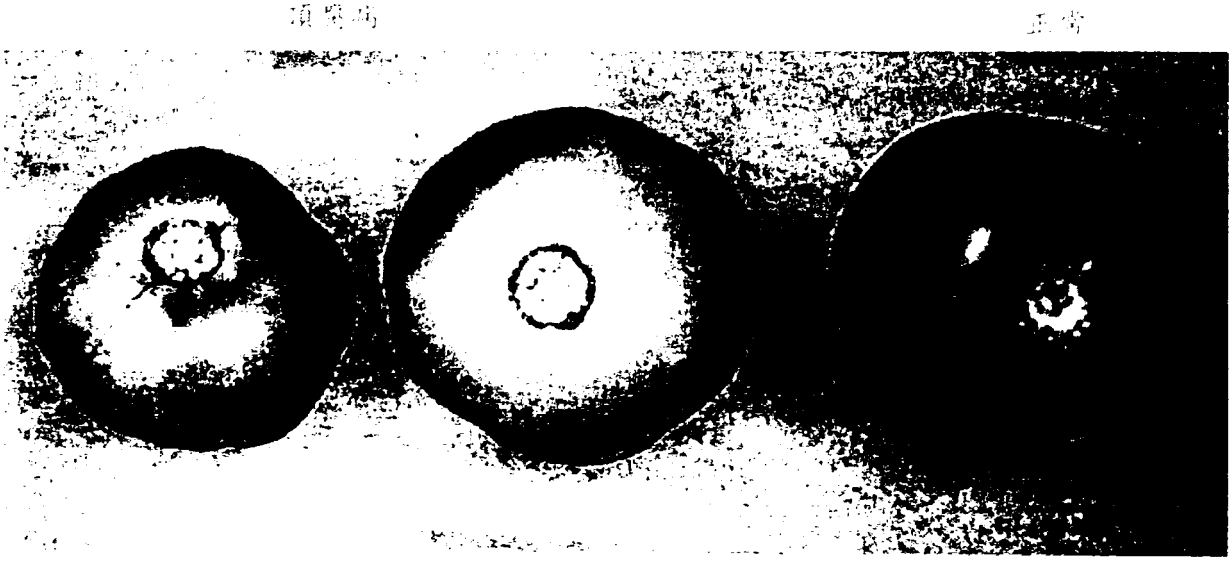


圖 84B

亥普酸保留序列

	*
	TGKHGH
AT 老化	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
AT 創傷	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
AT 生長	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
油菜	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
康乃馨	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
蕃茄生長	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
蕃茄創傷	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
蕃茄老化	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
紫花苜蓿-1	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
紫花苜蓿-2	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
紫花苜蓿-4	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
萬苣 1	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
樹 1	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
樹 3	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV
樹 4	CKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFV

核苷酸

AT 老化	TGCAAGGTTGTTGAGGTTTCAACCTCGAAGACTGGCAAGCATGGTCATGCTAAATGTCATTTTGTA
AT 創傷	TGCAAGGTTGTTGAGGTTTCGACTTCCAAAACTGGCAAGCACGGTCACGCCAAATGTCATTTTGTT
AT 生長	TGCAAGGTGGTTGAGGTATCGACTTCGAAGACTGGGAAGCATGGTCACGCCAAGTGTCACTTTGTT
油菜	TGCAAGGTTGTTGAGGTTTCGACTTCGAAGACTGGGAAGCACGGTCACGCAAAGTGTCACTTTGTT
康乃馨	TGCAAGGTGGTTGAGGTTTCTACCTCCAAGACTGGCAAGCACGGTCATGCCAAATGTCACTTTGTT
蕃茄生長	TGCAAGGTGGTTGAGGTTTCAACTTCCAAGACAGGCAAGCACGGTCATGCTAAATGTCACTTTGTT
蕃茄創傷	TGCAAGGTTGTGGAAGTCTCTACATCCAAAACTGGCAAGCACGGTCACGCCAAATGTCATTTCGTT
蕃茄老化	TGCAAGGTTGTTGAGGTCTCCACTTCCAAAACTGGCAAGCATGGACATGCAAAATGTCACTTTGTG
紫花苜蓿-1	TGCAAGGTGGTTGAAGTTTCGACTTCGAAGACCGGGAAGCATGGACATGCCAAGTGTCATTTTGTT
紫花苜蓿-2	TGCAAGGTTGTTGAGGTTTCTACTTCAAAAACAGGAAAACATGGACATGCAAAGTGTCACTTTGTT
紫花苜蓿-4	TGCAAGGTAGTTGAAGTTTCAACTTCTAAAACTGGAAAGCATGGACATGCAAAGTGTCACTTTGTT
萬苣 1	TGCAAGGTTGTTGAAGTTTCTACCTCCAAGACTGGGAAGCATGGGCATGCTAAGTGTCACTTTGTC
樹 1	TGCAAGGTCGTGGAGGTTTCAACCTCTAAAACTGGCAAGCATGGCCATGCTAAATGTCACTTTGTT
樹 2	TGCAAGGTTGTTGAGGTTTCCACCTCAAAGACAGGCAAGCACGGACATGCTAAGTGCCACTTTGTG
樹 3	TGCAAGGTTGTGGAGGTTTCTACCTCTAAAACTGGCAAGCACGGCCATGCCAAATGTCACTTTGTT
樹 4	TGCAAGGTTGTTGAGGTTTCCACCTCAAAGACAGGCAAGCATGGACATGCTAAGTGCCACTTTGTG

圖 85

蕃茄-eIF5A(老化)

TTCTCCACAGCAAACACAGAGAAGTTCATAGCAgAAGAAGAGAGAGATTTAGCTATGTCT
M S
GATGAAGAACaCCATTTTGAGTCCAAAGCTGATGCTGGTGCCTCAAAAACTTACCCTCAA
D E E H H F E S K A D A G A S K T Y P Q
CAAGCTGGTACTATTCGCAAGAATGGTTATATAGTTATCAAAGGCAGACCTTGCAAGGTT
Q A G T I R K N G Y I V I K G R P C K V
GTTGAGGTCTCCACTTCCAAAACTGGCAAGCATGGACATGCAAAATGTCACTTTGTGGCA
V E V S T S K T G K H G H A K C H F V A
ATCGACATTTTCAATGCAAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCTTCATCCCACAATTGTGAT
I D I F N A K K L E D I V P S S H N C D
GTGCCACATGTCAATCGTACTGACTATCAGCTGATTGACATATCTGAAGATGGTTTTGTG
V P H V N R T D Y Q L I D I S E D G F V
TCTCTTCTTACTGAAAATGGAAACACCAAAGACGACCTCAGACTTCCCACCGATGACACC
S L L T E N G N T K D D L R L P T D D T
CTGTTGAACCAGGTTAAAGGTGGATTTGAGGAAGGAAAGGATCTCGTTCTGTCTGTGATG
L L N Q V K G G F E E G K D L V L S V M
TCTGCAATGGGTGAAGAGCAGATCTGTGCTGTGAAGGACATTGGTACCAAGACCTAGTTG
S A M G E E Q I C A V K D I G T K T *
TGTGCATTCTGCAGCATAAATAATTGCTTTTTAGCGAAGACGTTTTATATCTTGTTATCG
TGGTACCTTTGCAATCTGTTTTATCGTGAAAACACCTTATATCTATTGGCATGGCTTGAA
TAGTTGAAACTCTAATAGTTTCTGTTTGGCATAAGGCAATGAACTGGATTTGATAGCAGA
AGTAATCTACATGTCACTTTTTTTT

TTCTCCACAGCAAACACAGAGAAGTTCATAGCAgAAGAAGAGAGAGATTTAGCT**ATG**TCTGATGAAGAA
CaCCATTTTGAGTCCAAAGCTGATGCTGGTGCCTCAAAAACTTACCCTCAACAAGCTGGTACTATTCGC
AAGAATGGTTATATAGTTATCAAAGGCAGACCTTGCAAGGTTGTTGAGGTCTCCACTTCCAAAACTGGC
AAGCATGGACATGCAAAATGTCACTTTGTGGCAATCGACATTTTCAATGCAAAAAAGCTTGAAGATATT
GTTCCTTCATCCCACAATTGTGATGTGCCACATGTCAATCGTACTGACTATCAGCTGATTGACATATCT
GAAGATGGTTTTGTGTCTCTTCTTACTGAAAATGGAAACACCAAAGACGACCTCAGACTTCCCACCGAT
GACACCCTGTTGAACCAGGTTAAAGGTGGATTTGAGGAAGGAAAGGATCTCGTTCTGTCTGTGATGTCT
GCAATGGGTGAAGAGCAGATCTGTGCTGTGAAGGACATTGGTACCAAGACC**TAG**TTGTGTGCATTCTGC
AGCATAAATAATTGCTTTTTAGCGAAGACGTTTTATATCTTGTTATCGTGGTACCTTTGCAATCTGTTT
TATCGTGAAAACACCTTATATCTATTGGCATGGCTTGAATAGTTGAAACTCTAATAGTTTCTGTTTGGC
ATAAGGCAATGAACTGGATTTGATAGCAGAAGTAATCTACATGTCACTTTTTTTT (745 bps)

胺基酸序列(164 個胺基酸)

MSDEEHHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKNGYIVIKGRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNAK
KLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDDTLLNQVKGGFEEGKDLV
LSVMSAMGEEQICAVKDIGTKT

圖 86

建構雙 35S 啟動基因::正義-老化 eIF5A

1. pKYLX71-正義-芥菜屬-老化 eIF-5A 引子

引子：

上游引子：

GAAGCTCGAGGCTGCAACCATGTCC

XhoI

下游引子：

GGGGAGCTCTTGTTAGTCTCACTTGG

SacI

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGG
CGAACAGTTCATACAGAGTCTCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGC
ACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTT
TTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGA
AGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAG
ATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACG
TTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT}[AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTA
CCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAAT
ATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGA
AGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAG
TGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTC
AAAGCAAGTGGATTGATGTGAT]ATCTCCACTGACGTAAGGGATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGC
AAGACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGAGGACACGCTGAAATCACCAGTCTCTCT
CTAAGCTTGGATC

← pKYLX71-雙 35S 啟動基因

CTCGAG(XhoI)

GCTGCAACCATGTCCGACGAGGAGCATCACTTTGAGTCCAGTGACGCCGGAGCGTCCAAAACCTACCCTCAACAAGCTGGAAC
CATCCGTAAGAATGGTTACATCGTCATCAAAAATCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCAACCTCGAAGACTGGCAAGCATG
GTCATGCTAAATGTCATTTTGTAGCTATTGATATCTTCACCAGCAAGAAACTCGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCACAATTGT
GATGTTCCTCATGTCAACCGTACTGATTATCAGCTGATTGACATTTCTGAAGATGGATATGTCAGTTTGTTGACTGATAACGG
TAGTACCAAGGATGACCTTAAGCTCCCTAATGATGACACTCTGCTCCAACAGATCAAGAGTGGGTTTGATGATGGAAAAGATC
TAGTGGTGAGTGTAATGTCAGCTATGGGAGAGGAACAGATCAATGCTCTTAAGGACATCGGTCCCAAGTGAGACTAACAA

(SacI) GAGCTC → rbcS- 終止序列

GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAG
TTTCATTGCGCACACACCAGAATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTG
TACCATTTGTTGTGCTTGTAATTTACTGTGTTTTTTTATTCGGTTTTCGCTATCGAACTGTGAAATGGAA
ATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTCCTTTTGTTCATTCTCAAATTAATATTATTTGTTTTT
TCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATGCAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAAT
GTGTCAAATCGTGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGAGGAGTAAAACACTTGTAGTTGTACCATTAT
GCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCAGACCTAGAAAAGCTGCAAATGTTACTGAATACAAGTAT
GTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTATGTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAGATTCTA
ATCATTGCTTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCAT
TTTATGACTTGCCAATTGATTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 87

pK-YLX71-正義-蕃茄-老化-elF-5A

引子：

上游引子：

GCGCTCGAGCTATGTCTGATGAAGAACaCC

XhoI

下游引子：

TTTGAGCTCCAGAATGCACACAACTAGG

SacI

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGG
CGAACAGTTCATACAGAGTCTCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGC
ACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTT
TTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGA
AGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAG
ATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACG
TTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT}[AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTA
CCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAAT
ATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGA
AGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAG
TGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTC
AAGCAAGTGGATTGATGTGAT]ATCTCCACTGACGTAAGGGATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGC
AAGACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGAGGACACGCTGAAATCACCAGTCTCTCT
CTAAGCTTGGATC

圖 88A

<--- pKYLX71- 雙 35S 啟動基因

CTCGAG (XhoI)

CTATGTCTGATGAAGAACaCCATTTTGAGTCCAAAGCTGATGCTGGTGCCTCAAAAACTTACCCTCAACAAGCTGGTACTATT
CGCAAGAATGGTTATATAGTTATCAAAGGCAGACCTTGCAAGGTTGTTGAGGTCTCCACTTCCAAAACTGGCAAGCATGGACA
TGCAAAATGTCACTTTGTGGCAATCGACATTTTCAATGCAAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCTTCATCCCACAATTGTGATG
TGCCACATGTCAATCGTACTGACTATCAGCTGATTGACATATCTGAAGATGGTTTTGTGTCTCTTCTTACTGAAAATGGAAAC
ACCAAAGACGACCTCAGACTTCCCACCGATGACACCCTGTTGAACCAGGTTAAAGGTGGATTTGAGGAAGGAAAGGATCTCGT
TCTGTCTGTGATGTCTGCAATGGGTGAAGAGCAGATCTGTGCTGTGAAGGACATTGGTACCAAGACCTAGTTGTGTGCATTCT
G

(SacI) GAGCTC -> rbcS- 終止序列

GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAG
TTTCATTGCGCACACACCAGAATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTG
TACCATTTGTTGTGCTTGTAATTTACTGTGTTTTTTATTCGGTTTTCGCTATCGAACTGTGAAATGGAA
ATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTCCTTTTGTTCATTCTCAAATTAATATTATTTGTTTTT
TCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATGCAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAAT
GTGTCAAATCGTGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGAGGAGTAAAACACTTGTAGTTGTACCATTAT
GCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCAGACCTAGAAAAGCTGCAAATGTTACTGAATACAAGTAT
GTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTATGTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAGATTCTA
ATCATTGCTTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCAT
TTTATGACTTGCCAATTGATTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 88B

比較野生型和 At-eIF5A1-
基因轉殖植物(5 週齡)
之果實

At-F5A1　　野生型

圖 89A

比較野生型和 At-eIF5A1-
基因轉殖植物(5 週齡)
整株植物

At-F5A1　　野生型

圖 89B

圖 90A

圖 90B

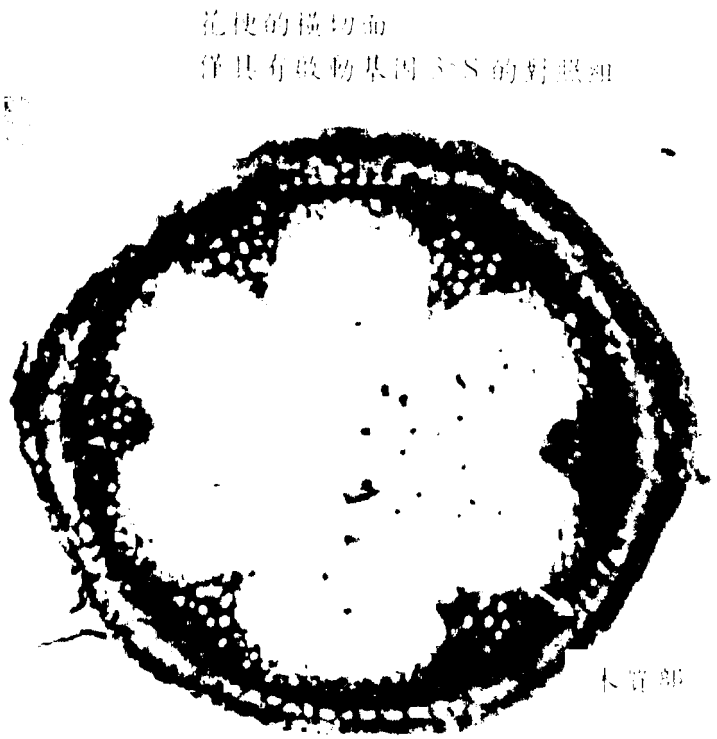


圖 91A

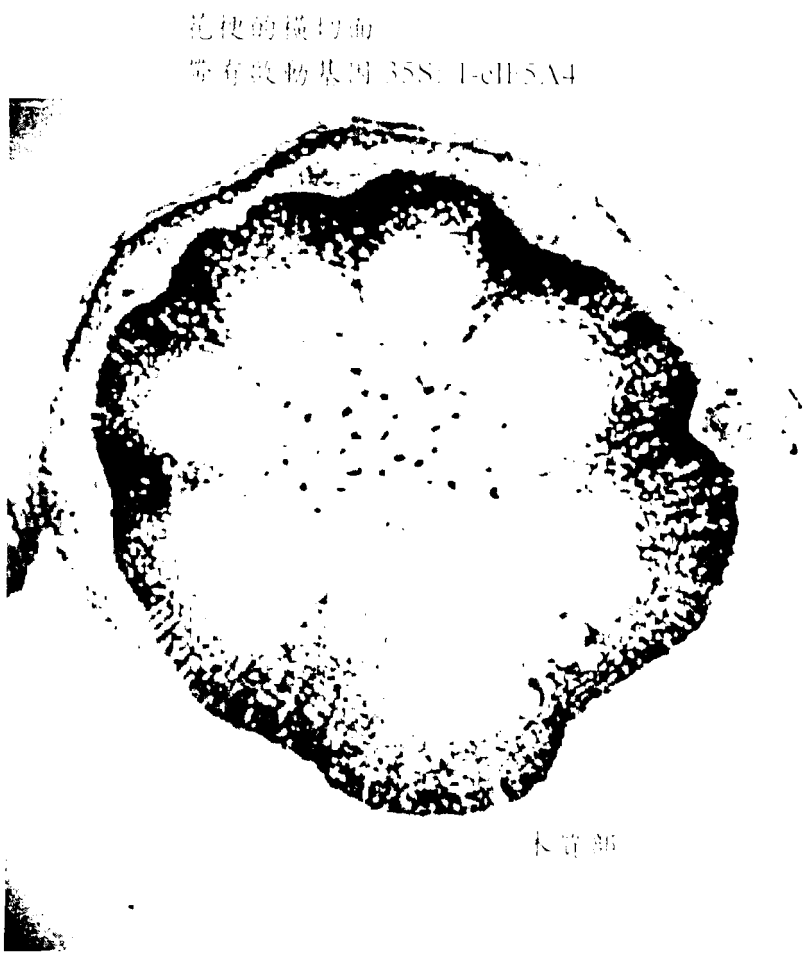


圖 91B

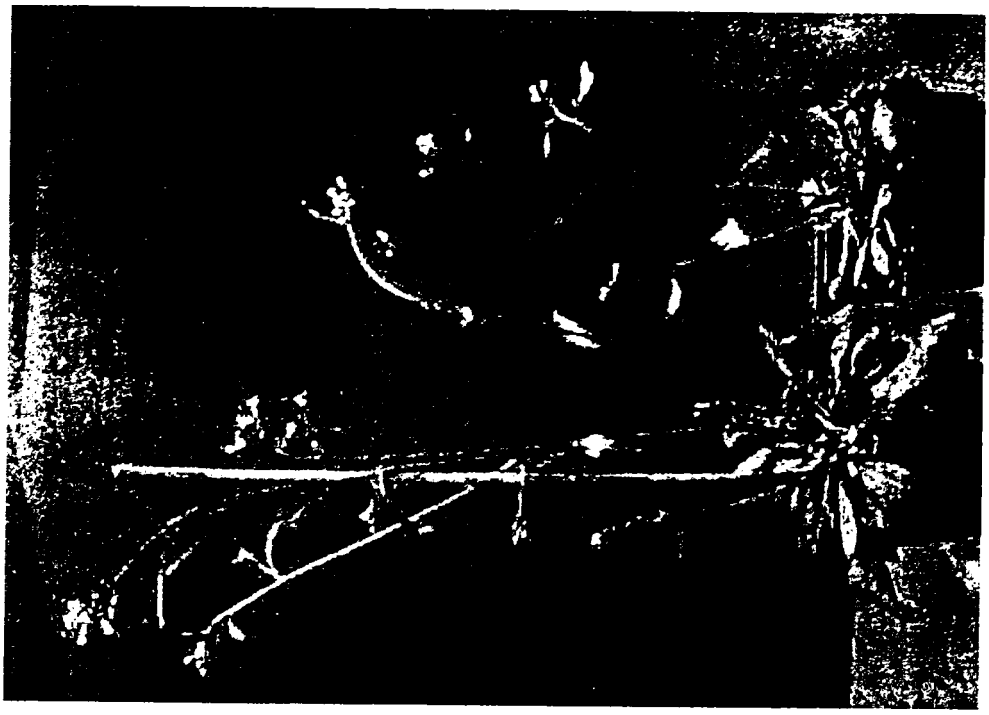


圖 92B

圖 92A

比較在對照組和基因轉殖之花梗之間不同組織的面積

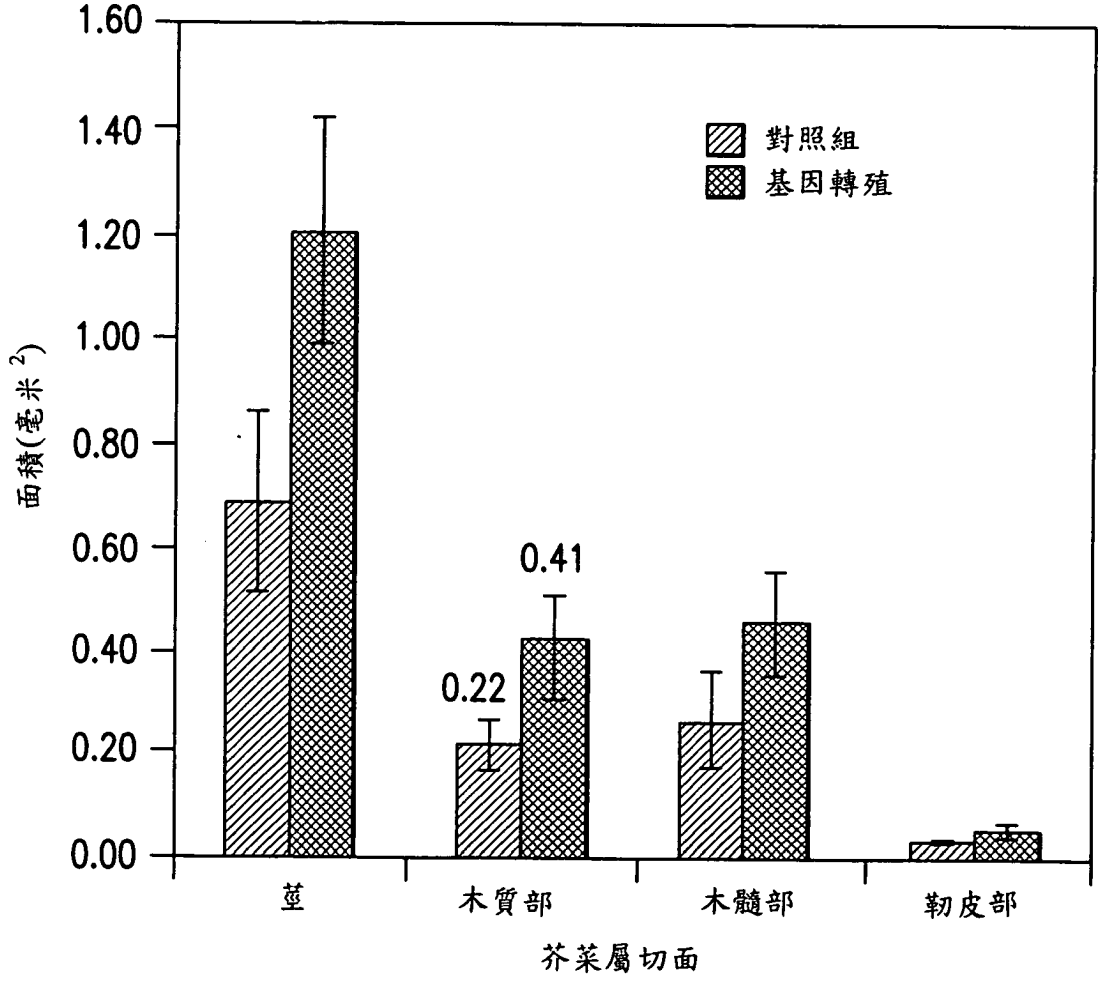


圖 93

比較在對照組和 TeIF-5A 老化基因轉殖之
花梗之間不同組織的面積

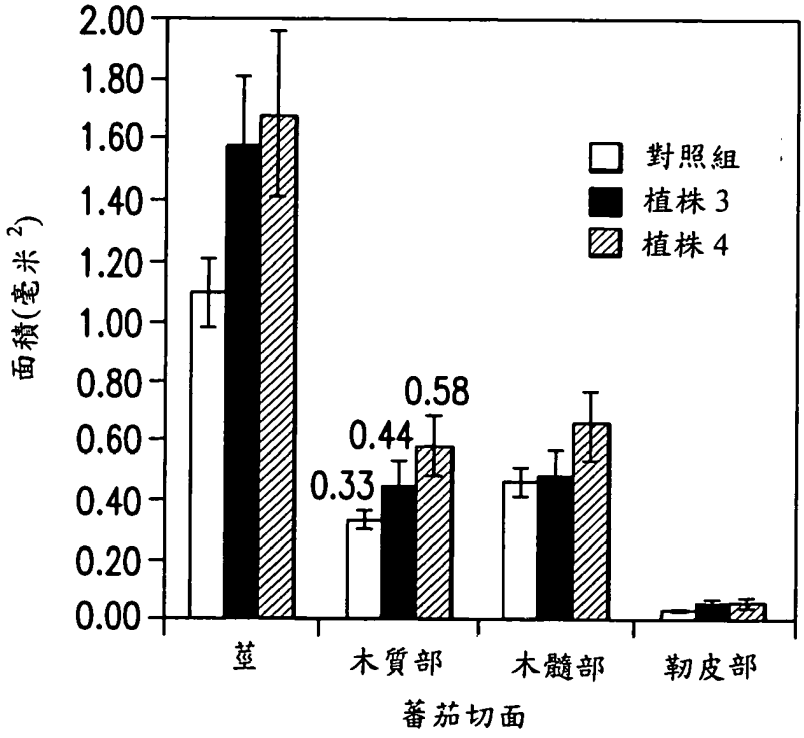


圖 94

油菜 eIF-5A(生長)

ATGTCTGACGAGGAGCACCACTTCGAGTCCAGCGACGCCGGAGCTTCCAAAACCTACCCTCAGCAGGCTGGTA
ACATCCGCAAGGGTGGTCACATCGTCATCAAGGGCCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTTCGACTTTCGAAGAC
TGGGAAGCACGGTCACGCAAAGTGTCACTTTGTTGCTATCGACATCTTCACTGCTAAGAAGCTCGAGGATATT
GTTCCCTCTTCCCACAATTGTGATGTTCCCCATGTGAACCGTATTGACTACCAGTTGATTGATATCTCTGAGA
ATGGCTTTGTTAGCCTTTTGACCGACAGTGGTGGCACCAAGGACGACCTCAAGCTTCCCACCGATGATAATCT
CAGCGCTCTGATGAAGAGTGGATTCGAGGAGGGAAAGGATGTGGTGGTGTCTGTCATGTCTTCCATGGGAGAG
GAGCAGATCTGTGCCGTCAAGGAAGTTGGTGGTGGCAAGTAAAACCCATTCTCTGAGAGAGGATAATCTTATT
ACCAGTGGTCAATGTTATAAGAACAAGAACTTGTTTTTTTTCCTTTTTCTAATTTAGATCATTTGTGTTGTGT
TTCTTTGTTGCAAGACAACCATTATCTATTATTGGTTTTGGATTGTTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
A (658 bp)

MSDEEHHFESSDAGASKTYPQQAGNIRKGGHIVIKGRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFTAKKLEDI
VPSSHNCDVPHVNRIDYQLIDISENGFVSLLTDSGGTKDDLKLPTDDNLSALMKSGFEEGKDVVVSVMSSMGE
EQICAVKEVGGGK (159 胺基酸)

ATGTCTGACGAGGAGCACCACTTCGAGTCCAGCGACGCCGGAGCTTCCAAAACCTACCCTCAGCAGGCTGGT
 M S D E E H H F E S S D A G A S K T Y P Q Q A G
AACATCCGCAAGGGTGGTCACATCGTCATCAAGGGCCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCGACTTCGAAG
 N I R K G G H I V I K G R P C K V V E V S T S K
ACTGGGAAGCACGGTCACGCAAAGTGTCACTTTGTTGCTATCGACATCTTCACTGCTAAGAAGCTCGAGGAT
 T G K H G H A K C H F V A I D I F T A K K L E D
ATTGTTCCCTCTTCCCACAATTGTGATGTTCCCCATGTGAACCGTATTGACTACCAGTTGATTGATATCTCT
 I V P S S H N C D V P H V N R I D Y Q L I D I S
GAGAATGGCTTTGTTAGCCTTTTGACCGACAGTGGTGGCACCAAGGACGACCTCAAGCTTCCCACCGATGAT
 E N G F V S L L T D S G G T K D D L K L P T D D
AATCTCAGCGCTCTGATGAAGAGTGGATTCGAGGAGGGAAAGGATGTGGTGGTGTCTGTCATGTCTTCCATG
 N L S A L M K S G F E E G K D V V V S V M S S M
GGAGAGGAGCAGATCTGTGCCGTCAAGGAAGTTGGTGGTGGCAAGTAAAACCCATTCTCTGAGAGAGGATAA
 G E E Q I C A V K E V G G G K
TCTTATTACCAGTGGTCAATGTTATAAGAACAAGAACTTGTTTTTTTTCCTTTTTCTAATTTAGATCATTTG
TGTTGTGTTTCTTTGTTGCAAGACAACCATTATCTATTATTGGTTTTGGATTGTTTPAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAA

圖 95

引子：
GCATGTCGACATGTCTGACGAGGAGCACC
SalI

pKYLX71-正義-油菜-生長-eIF-5A
CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGGCGAACAGTTCATACAGAG
TCTCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGAT
ACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCT
GTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATG
CCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGC
AAGTGGATTGATGTGAT}[AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAA
GGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGAT
AGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCC
CAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT]A
TCTCCACTGACGTAAGGGATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGCAAGACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGA
GGACACGCTGAAATCACCAGTCTCTCTCTAAGCTTGGATC
← pKYLX71-雙重 35S 啟動基因
CTCGAC(XhoI/SalI 組合)
TCGACATGTCTGACGAGGAGCACCACTTCGAGTCCAGCGACGCCGGAGCTTCCAAAACCTACCCTCAGCAGGCTGGTAACATCCGCA
AGGGTGGTCACATCGTCATCAAGGGCCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCGACTTCGAAGACTGGGAAGCACGGTCACGCAAAGT
GTCACTTTGTTGCTATTGACATCTTCACTGCTAAGAAGCTCGAGGATATTGTTCCCTCTTCCCACAATTGTGATGTTCCCCATGTGA
ACCGTATTGACTACCAGTTGATTGATATCTCTGAGAATGGCTTTGTTAGCCTTTTGACCGACAGTGGTGGCACCAAGGACGACCTCA
AGCTTCCCACCGATGATAATCTCAGCGCTCTGATGAAGAGTGGATTCGAGGAGGGAAAGGATGTGGTGGTGTCTGTCATGTCTTCCA
TGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCCGTCAAGGAAGTTGGTGGTGGCAAGTAAAACCCATTCTCTGAGAGAGGATAATCTTATTACCAGT
GGTCAATGTTATAAGAACAAGAACTTGTTTTTTTTCCTTTTTCTAATTTAGATCATTTGTGTTGTGTTTCTTTGTTGCAAGACAACC
ATTATCTATTATTGGTTTTGGATTGTTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
(SacI) GAGCTC → rbcS- 終止序列
GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAGTTTCATTGCGCACACACC
AGAATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTGTACCATTTGTTGTGCTTGTAATTTACTGTGTTTTTT
ATTCGGTTTTCGCTATCGAACTGTGAAATGGAAATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTCCTTTTGTTCATTCTCAAATTA
ATATTATTTGTTTTTTCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATGCAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAATGTG
TCAAATCGTGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGAGGAGTAAAACACTTGTAGTTGTACCATTATGCTTATTCACTAGGCAACAAA
TATATTTTCAGACCTAGAAAAGCTGCAAATGTTACTGAATACAAGTATGTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTAT
GTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAGATTCTAATCATTGCTTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATAT
TTTTTAATGCATTTTATGACTTGCCAATTGATTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 96

油菜-DHS

```
                CTTGCTAGAACCCTAAAACTCCCTCCCAAAACTCTCCACATCTTCCGAGAAAGAAGATGGAGG
                                                                  M  E
AGGATCGTGTTCTCTCGTCTGTCCACTCAACGGTCTTCAAGGAATCCGAATCGTTGGAAGGAAAGTGCGACA
E  D  R  V  L  S  S  V  H  S  T  V  F  K  E  S  E  S  L  E  G  K  C  D
AAATCGAAGGATACGATTTCAACCAAGGAGTAAACTACCCGAAGCTCCTCCGATCCATGCTCACAACCGGCT
K  I  E  G  Y  D  F  N  Q  G  V  N  Y  P  K  L  L  R  S  M  L  T  T  G
TCCAAGCCTCAAACCTCGGCGACGTAATTGATGTCGTTAATCAAATGCTAGAGTGGAGACTCTCTGATGAAA
F  Q  A  S  N  L  G  D  V  I  D  V  V  N  Q  M  L  E  W  R  L  S  D  E
CTATAGCACCTGAAGACTGTAGTGAAGAGGAGAAGGATCCAGCGTATAGAGAGTCCGTGAAGTGTAAAATCT
T  I  A  P  E  D  C  S  E  E  E  K  D  P  A  Y  R  E  S  V  K  C  K  I
TTCTAGGCTTCACTTCGAATCTTGTTTCCTCTGGTGTTAGAGAGACTATTCGATACCTTGTTCAGCATCATA
F  L  G  F  T  S  N  L  V  S  S  G  V  R  E  T  I  R  Y  L  V  Q  H  H
TGGTTGATGTTATAGTTACTACAACTGGTGGCGTAGAGGAAGATCTCATCAAATGCCTTGCTCCTACTTTCA
M  V  D  V  I  V  T  T  T  G  G  V  E  E  D  L  I  K  C  L  A  P  T  F
AAGGTGATTTCTCTCTACCGGGTGCGTATCTTCGGTCAAAGGGATTGAACCGGATCGGGAACTTGCTTGTTC
K  G  D  F  S  L  P  G  A  Y  L  R  S  K  G  L  N  R  I  G  N  L  L  V
CTAATGATAACTACTGCAAGTTTGAGGATTGGATCATTCCCATCTTTGACCAGATGTTGAAGGAACAGAAAG
P  N  D  N  Y  C  K  F  E  D  W  I  I  P  I  F  D  Q  M  L  K  E  Q  K
AAGAGAGTGTGTTGTGGACGCCTTCTAAATTGTTAGCGCGGCTGGGGAAAGAAATAAATAATGAGAGTTCAT
E  E  S  V  L  W  T  P  S  K  L  L  A  R  L  G  K  E  I  N  N  E  S  S
ATCTTTATTGGGCATACAAGATGAATATTCCAGTGTTCTGCCGGGGGTTAACCGATGGCTCTCTCGGTGATA
Y  L  Y  W  A  Y  K  M  N  I  P  V  F  C  R  G  L  T  D  G  S  L  G  D
TGTTGTATTTTCACTCATTTCGTACCTCTGGCCTTGTCATCGATGTTGTGCAAGATATTAGAGCTATGAACG
M  L  Y  F  H  S  F  R  T  S  G  L  V  I  D  V  V  Q  D  I  R  A  M  N
GTGAAGCAGTCCATGCGACTCCAAGAAAGACAGGGATGATAATCCTTGGAGGGGGCTTGCCGAAGCACCACA
G  E  A  V  H  A  T  P  R  K  T  G  M  I  I  L  G  G  G  L  P  K  H  H
TATGTAATGCCAACATGATGCGTAACGGTGCGGATTACGCTGTGTTTATCAACACCGGGCAAGAGTTTGATG
I  C  N  A  N  M  M  R  N  G  A  D  Y  A  V  F  I  N  T  G  Q  E  F  D
GAAGTGACTCGGGTGCACGCCCTGATGAAGCAGTGTCTTGGGGTAAAATAAGGGGATCTGCTAAAACTGTCA
G  S  D  S  G  A  R  P  D  E  A  V  S  W  G  K  I  R  G  S  A  K  T  V
AGGTGTACTGTGATGCTACCATAGCCTTCCCTTTGTTGGTTGCTGAAACATTTGCCTCCAAGAGAGAACAAA
K  V  Y  C  D  A  T  I  A  F  P  L  L  V  A  E  T  F  A  S  K  R  E  Q
GCTGTGAGCACAAGACCTAAGCCCAAGAAAGCTTACGTCTCTTTTATCGGTTTGTTCTTCCATCTTGTTGTT
S  C  E  H  K  T  *
GTACCCTTTGTCCTGCTTTACATAACATTCATCTCTAAAACAATACTACCTCCTTTTGACAAAAAATAAAAA
AAATTGGAAAAATGGTTTCACAAGAATAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 97A

NT:

CTTGCTAGAACCCTAAAACTCCCTCCCAAAACTCTCCACATCTTCCGAGAAAGAAGATGGAGGAGGATCGTGTTCTCTCG
TCTGTCCACTCAACGGTCTTCAAGGAATCCGAATCGTTGGAAGGAAAGTGCGACAAAATCGAAGGATACGATTTCAACCA
AGGAGTAAACTACCCGAAGCTCCTCCGATCCATGCTCACAACCGGCTTCCAAGCCTCAAACCTCGGCGACGTAATTGATG
TCGTTAATCAAATGCTAGAGTGGAGACTCTCTGATGAAACTATAGCACCTGAAGACTGTAGTGAAGAGGAGAAGGATCCA
GCGTATAGAGAGTCCGTGAAGTGTAAAATCTTTCTAGGCTTCACTTCGAATCTTGTTTCCTCTGGTGTTAGAGAGACTAT
TCGATACCTTGTTCAGCATCATATGGTTGATGTTATAGTTACTACAACTGGTGGCGTAGAGGAAGATCTCATCAAATGCC
TTGCTCCTACTTTCAAAGGTGATTTCTCTCTACCGGGTGCGTATCTTCGGTCAAAGGGATTGAACCGGATCGGGAACTTG
CTTGTTCCTAATGATAACTACTGCAAGTTTGAGGATTGGATCATTCCCATCTTTGACCAGATGTTGAAGGAACAGAAAGA
AGAGAGTGTGTTGTGGACGCCTTCTAAATTGTTAGCGCGGCTGGGGAAAGAAATAAATAATGAGAGTTCATATCTTTATT
GGGCATACAAGATGAATATTCCAGTGTTCTGCCGGGGGTTAACCGATGGCTCTCTCGGTGATATGTTGTATTTTCACTCA
TTTCGTACCTCTGGCCTTGTCATCGATGTTGTGCAAGATATTAGAGCTATGAACGGTGAAGCAGTCCATGCGACTCCAAG
AAAGACAGGGATGATAATCCTTGGAGGGGGCTTGCCGAAGCACCACATATGTAATGCCAACATGATGCGTAACGGTGCGG
ATTACGCTGTGTTTATCAACACCGGGCAAGAGTTTGATGGAAGTGACTCGGGTGCACGCCCTGATGAAGCAGTGTCTTGG
GGTAAAATAAGGGGATCTGCTAAAACTGTCAAGGTGTACTGTGATGCTACCATAGCCTTCCCTTTGTTGGTTGCTGAAAC
ATTTGCCTCCAAGAGAGAACAAAGCTGTGAGCACAAGACCTAAGCCCAAGAAAGCTTACGTCTCTTTTATCGGTTTGTTC
TTCCATCTTGTTGTTGTACCCTTTGTCCTGCTTTACATAACATTCATCTCTAAAACAATACTACCTCCTTTTGACAAAAA
ATAAAAAAAAATTGGAAAAATGGTTTCACAAGAATAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA (1335)

AA:

MEEDRVLSSVHSTVFKESESLEGKCDKIEGYDFNQGVNYPKLLRSMLTTGFQASNLGDVIDVVNQMLEWRLSDETIAPED
CSEEEKDPAYRESVKCKIFLGFTSNLVSSGVRETIRYLVQHHMVDVIVTTTGGVEEDLIKCLAPTFKGDFSLPGAYLRSK
GLNRIGNLLVPNDNYCKFEDWIIPIFDQMLKEQKEESVLWTPSKLLARLGKEINNESSYLYWAYKMNIPVFCRGLTDGSL
GDMLYFHSFRTSGLVIDVVQDIRAMNGEAVHATPRKTGMIILGGGLPKHHICNANMMRNGADYAVFINTGQEFDGSDSGA
RPDEAVSWGKIRGSAKTVKVYCDATIAFPLLVAETFASKREQSCEHKT (368)

圖 97B

3'-UTR

(SacI)
GGTGCACGCCCTGATGAAGCAGTGTCTTGGGGTAAAATAAGGGGATCTGCTAAAACTGTCAAGGTGTACTGTGATGCTAC
CATAGCCTTCCCTTTGTTGGTTGCTGAAACATTTGCCTCCAAGAGAGAACAAAGCTGTGAGCACAAGACCTAAGCCCAAG
AAAGCTTACGTCTCTTTTATCGGTTTGTTCTTCCATCTTGTTGTTGTACCCTTTGTCCTGCTTTACATAACATTCATCTC
TAAAACAATACTACCTCCTT'TTGACAAAAAATAAAAAAAAATTGGAAAAATGGTTTCACAAGAATAAAAAAAAAAAAAA
AAAAA(XhoI)

pKYLX71-反義-3'-UTR-油菜-DHS

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGGCGAACAGTTCA
TACAGAGTCTCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCA
AAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCG
GATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGC
GATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGT
GGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT}[AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGT
CTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAA
ACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGC
CATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAG
GAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT]ATCTCCACTGACGTAAGG
GATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGCAAGACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGAGGACACGCTG
AAATCACCAGTCTCTCTCTAAGCTTGGATC
← pKYLX71-雙35S啟動基因
CTCGAG(XhoI)
TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTATTCTTGTGAAACCATTTTTCCAATTTTTTTTATTTTTTGTCAAAAGGAGGTAGTATTG
TTTTAGAGATGAATGTTATGTAAAGCAGGACAAAGGGTACAACAACAAGATGGAAGAACAAACCGATAAAAGAGACGTAA
GCTTTCTTGGGCTTAGGTCTTGTGCTCACAGCTTTGTTCTCTCTTGGAGGCAAATGTTTCAGCAACCAACAAAGGGAAGG
CTATGGTAGCATCACAGTACACCTTGACAGTTTTAGCAGATCCCCTTATTTTACCCCAAGACACTGCTTCATCAGGGCGT
GCACC
(SacI) GAGCTC → rbcS-終止序列
GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAGTTTCATTGCGC
ACACACCAGAATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTGTACCATTTGTTGTGCTTGTAAT
TTACTGTGTTTTTTTATTCGGTTTTCGCTATCGAACTGTGAAATGGAAATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTC
CTTTTGTTCATTCTCAAATTAATATTATTTGTTTTTTCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATG
CAAACATTTTGTTTTGAGTAAAPATGTGTCAAATCGTGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGAGGAGTAAAACACTTGT
AGTTGTACCATTATGCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCAGACCTAGAAAAGCTGCAAATGTTACTGAATACAAG
TATGTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTATGTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAGATTCTAATCATTGC
TTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCATTTTATGACTTGCCAATTGA
TTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 98

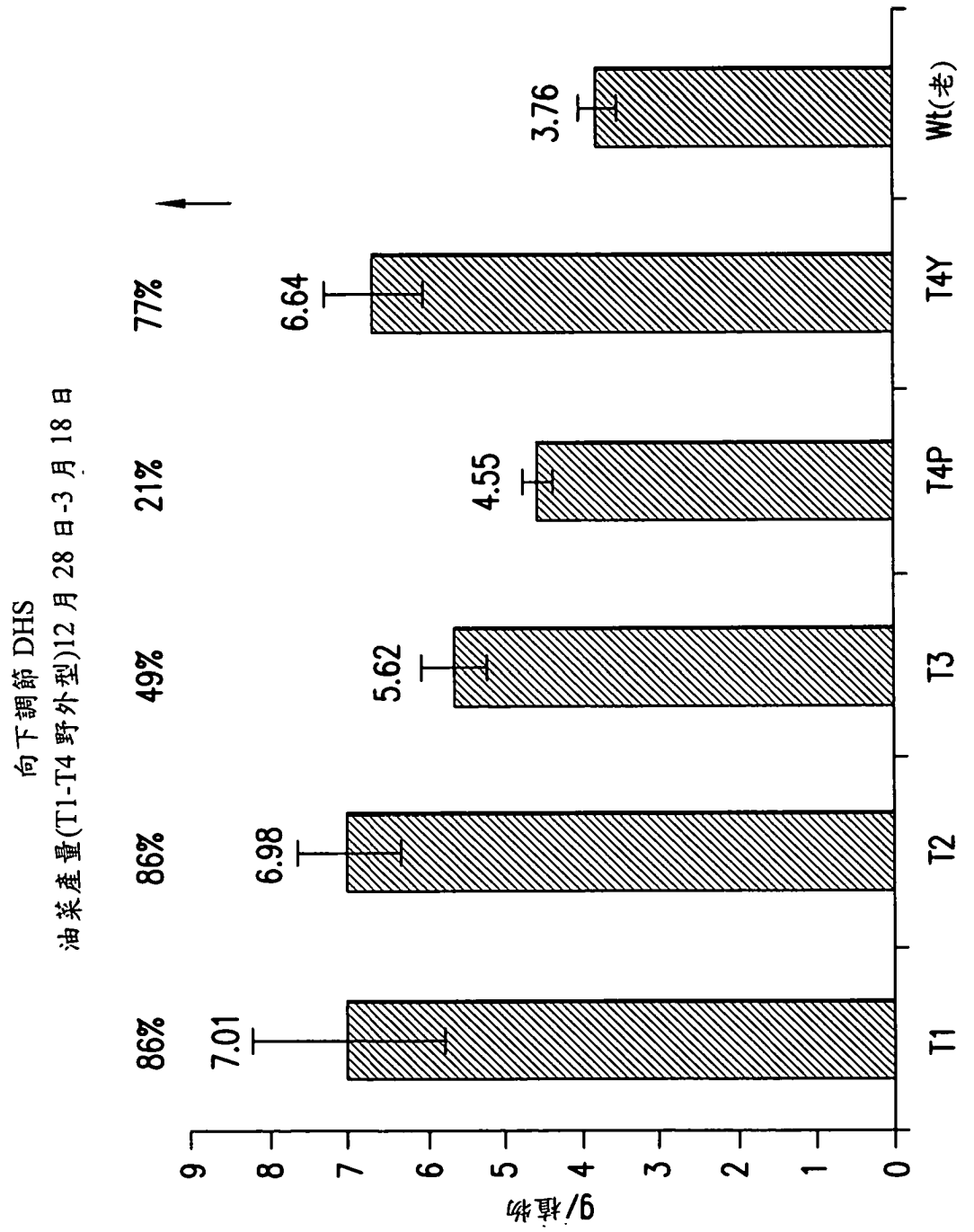

向下調節 DHS
油菜產量(T1-T4 野外型)12 月 28 日-3 月 18 日
g/植物
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
86%
7.01
86%
6.98
49%
5.62
21%
4.55
77%
6.64
3.76
T1
T2
T3
T4P
T4Y
Wt(老)

圖 99

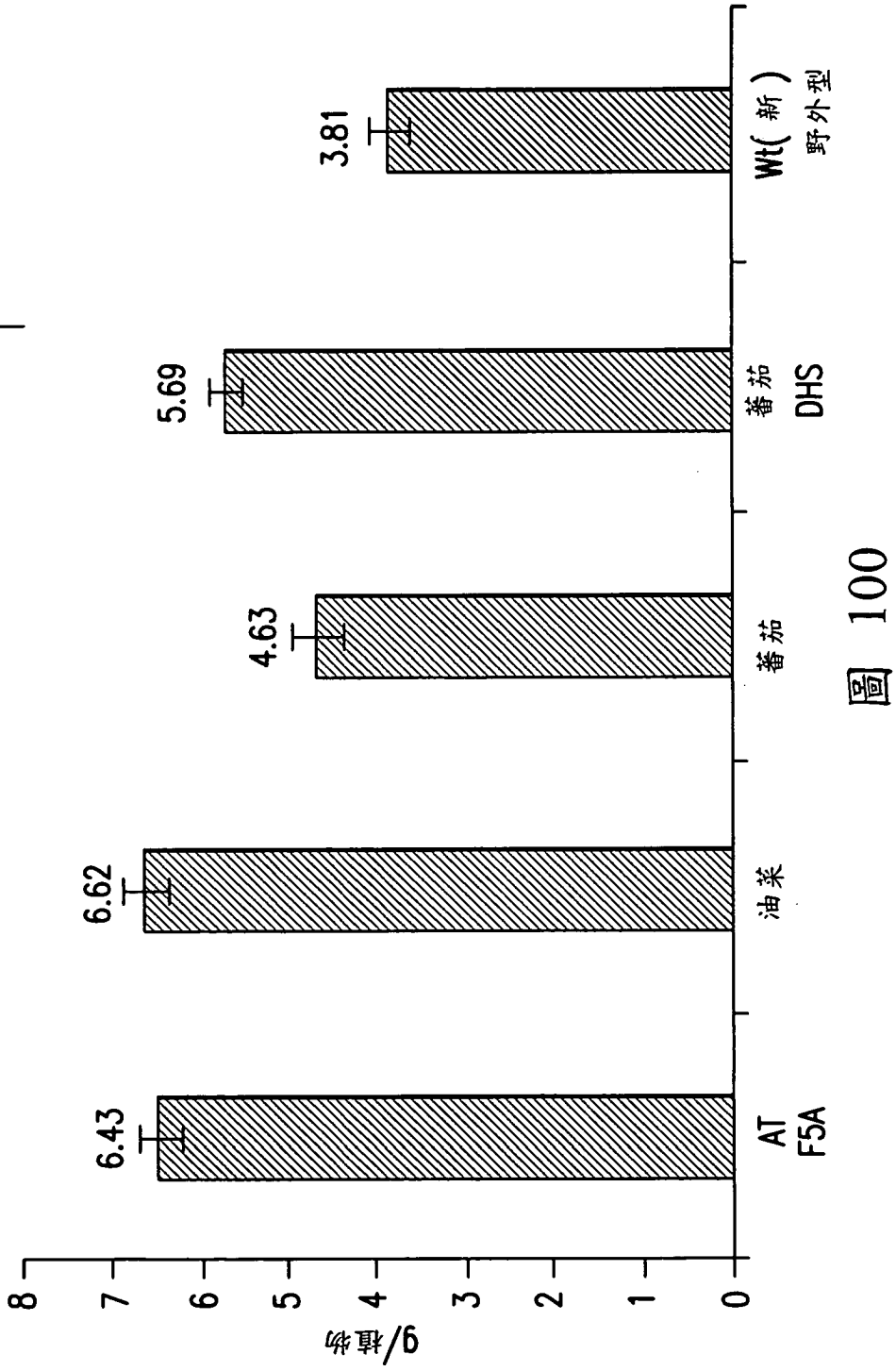

向下調節 eIF5A, DHS
油菜產量 12 月 28 日-3 月 18 日
69%
74%
22%
49%
6.43
6.62
4.63
5.69
3.81
AT F5A
油菜
蕃茄
蕃茄 DHS
Wt(新) 野外型
g/植物
0
1
2
3
4
5
6
7
8

圖 100

蕃茄 eIF-5A1(生長)

AAATTTCTCCTTCTCCTTAATCCTCTCCACCGGCGAACCGGCGAAGATCAAAACGATGTCGGACGAAGAGCACC
ACTTCGAATCCAAGGCCGATGCCGGAGCTTCAAAGACGTATCCTCAACAAGCTGGTACTATTCGTAAAGGTGGT
CACATCGTCATAAAAAATCGTCCTTGCAAGGTGGTTGAAGTTTCAACTTCCAAGACAGGCAAGCACGGTCATGC
TAAATGTCACTTCGTGGCAATTGACATTTTCACTGGAAAGAAACTTGAGGATATTGTTCCCTCTTCTCACAATT
GTGATGTTCCTCATGTGAATAGGACTGATTATCAACTTATTGATATCTCTGAGGATGGCTTTGTGAGTCTGTTG
ACTGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAGACTCCCAACTGATGATACTCTTCTGGCTCAGGTCAAAGATGG
TTTTGCTGAGGGGAAAGACCTGGTTCTATCAGTGATGTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGATTTGTGGTATCAAGG
ACATTGGCCCTAAGTAGCTGCAGATGGTATTGGTGTATGTTTACAgagTTTCTATAAAAGATGTATTAAGAACC
AAAACTTCTTTACTTTCTCTTGCAGTTGCTCTATATAACTGCCATTTAACTATTATTatatgtgttgtgattag
attcttgtctcactacagtatttcctttactctg

胺基酸序列(159 個胺基酸)

MSDEEHHFESIZADAGASKTYPQQAGTIRKGGHIVIKNRPCKWEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFTGKKLEDI
VPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDTSEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDDTLLAQVKDGFAEGKDLVLSVMSAMGEE
QICGIKDIGPK

AAATTTCTCCTTCTCCTTAATCCTCTCCACCGGCGAACCGGCGAAGATCAAAACGATGTCGGACGAAGAGCA
M S D E E H
CCACTTCGAATCCAAGGCCGATGCCGGAGCTTCAAAGACGTATCCTCAACAAGCTGGTACTATTCGTAAAGG
H F E S K A D A G A S K T Y P Q Q A G T I R K G
TGGTCACATCGTCATAAAAAATCGTCCTTGCAAGGTGGTTGAAGTTTCAACTTCCAAGACAGGCAAGCACGG
G H I V I K N R P C K V V E V S T S K T G K H G
TCATGCTAAATGTCACTTCGTGGCAATTGACATTTTCACTGGAAAGAAACTTGAGGATATTGTTCCCTCTTC
H A K C H F V A I D I F T G K K L E D I V P S S
TCACAATTGTGATGTTCCTCATGTGAATAGGACTGATTATCAACTTATTGATATCTCTGAGGATGGCTTTGT
H N C D V P F V N R T D Y Q L I D I S E D G F V
GAGTCTGTTGACTGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAGACTCCCAACTGATGATACTCTTCTGGCTCA
S L L T E N G N T K D D L R L P T D D T L L A Q
GGTCAAAGATGGTTTTGCTGAGGGGAAAGACCTGGTTCTATCAGTGATGTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGAT
V K D G F A E G K D L V L S V M S A M G E E Q I
TTGTGGTATCAAGGACATTGGCCCTAAGTAGCTGCAGATGGTATTGGTGTATGTTTACAgagTTTCTATAAA
C G I K D I G P K *
AGATGTATTAAGAACCAAAACTTCTTTACTTTCTCTTGCAGTTGCTCTATATAACTGCCATTTAACTATTAT
Tatatgtgttgtgattagattcttgtctcactacagtatttcctttactctg

圖 101

引子：

上游引子：

AAGCTCGAGATGTCGGACGAAGAGCACC

XhoI

下游引子：

GTAGAGCTCCACCAATACCATCTGCAGC

SacI

pKYLX71-正義-蕃茄-生長-eIF-5A

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGGCGAACAGTTCATACAGAGTC
TCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAG
TCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACT
TTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCC
GACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTG
ATGTGAT}[AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGAC
TTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAG
GTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCA
CCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT]ATCTCCACTGACGTAAGGG
ATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGCAAGACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGAGGACACGCTGAAATCACCAG
TCTCTCTCTAAGCTTGGATC

圖 102A

← pKYLX71-雙 35S 啟動因子

CTCGAG (XhoI)

ATGTCGGACGAAGAGCACCACTTCGAATCCAAGGCCGATGCCGGAGCTTCAAAGACGTATCCTCAACAAGCTGGTACTATTCGTAAAGG
TGGTCACATCGTCATAAAAAATCGTCCTTGCAAGGTGGTTGAAGTTTCAACTTCCAAGACAGGCAAGCACGGTCATGCTAAATGTCACT
TCGTGGCAATTGACATTTTCACTGGAAAGAAACTTGAGGATATTGTTCCCTCTTCTCACAATTGTGATGTTCCTCATGTGAATAGGACT
GATTATCAACTTATTGATATCTCTGAGGATGGCTTTGTGAGTCTGTTGACTGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAGACTCCCAAC
TGATGATACTCTTCTGGCTCAGGTCAAAGATGGTTTTGCTGAGGGGAAAGACCTGGTTCTATCAGTGATGTCTGCCATGGGAGAGGAGC
AGATTTGTGGTATCAAGGACATTGGCCCTAAGTAGCTGCAGATGGTATTGGTG

(SacI) GAGCTC →:rbcS- 終止序列

GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAGTTTCATTGCGCACACACCAG
AATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTGTACCATTTGTTGTGCTTGTAATTTACTGTGTTTTTTATTC
GGTTTTCGCTATCGAACTGTGAAATGGAAATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTCCTTTTGTTCATTCTCAAATTAATATTA
TTTGTTTTTTCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATGCAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAATGTGTCAAATCG
TGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGAGGAGTAAAACACTTGTAGTTGTACCATTATGCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCA
GACCTAGAAAAGCTGCAAATGTTACTGAATACAAGTATGTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTATGTAATTTTCCAG
AATCCTTGTCAGATTCTAATCATTGCTTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCATTT
TATGACTTGCCAATTGATTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 102B

TeIF-5A3 (創傷)

CTTCCTGAATTTTTCTCcTTCTCCTTCTCCGTTCAATCGAATTTTTCAGCC**ATG**TCTGACGAGG
AGCATCAATTTGAGTCTAAGGCTGATGCCGGAGCATCAAAAACTTACCCTCAACAAGCTGGTAC
TATTCGTAAGAACGGTTATATCGTCATCAAAGGCCGTCCATGCAAGGTTGTGGAAGTCTCTACA
TCCAAAACTGGCAAGCACGGTCACGCCAAATGTCATTTCGTTGCTATTGACATCTTCACTGGGA
AGAAGCTTGAGGATATTGTCCCCTCTTCACACAATTGTGATGTGCCCCATGTTAATCGTACAGA
TTATCAGCTTATTGACATCTCTGAAGATGGATTTGTGAGTCTGCTTACTGACAATGGTAACACC
AAGGATGACCTCAGGCTTCCTACTGATGAAAATCTGCTTTCACTGATCAAGGACGGGTTTGCCG
AGGGTAAGGACCTCGTTGTGTCTGTTATGTCAGCTATGGGTGAGGAACAGATTAATGCTTTGAA
GGATATTGGCCCCAAG**TGA**TCTCTTGATTGGATGGATTGCTTGACGCGATGGTTCTTTACGACC
TTGAGTGAGATAGATATTTATAGTCATGGAAAAAAATTGTGATCTTATGGAATATTCGTATCAT
GATTTATGGACCATTGTGAGTTAGATTTTTATTTATGTTGTTTTAAATTGTGGTATTC (698
bps)

AA 序列 (159aa)

MSDEEHQFESKADAGASKTYPQQAGTIRKNGYIVIKGRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAID
IFTGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISEDGFVSLLTDNGNTKDDLRLPTDENLLSLIK
DGFAEGKDLWSVMSAMGEEQINALKDIGPK

CTTCCTGAATTTTTCTCcTTCTCCTTCTCCGTTCAATCGAATTTTTCAGC**CATG**TCTGAC
M S D
GAGGAGCATCAATTTGAGTCTAAGGCTGATGCCGGAGCATCAAAAACTTACCCTCAACAA
E E H Q F E S K A D A G A S K T Y P Q Q
GCTGGTACTATTCGTAAGAACGGTTATATCGTCATCAAAGGCCGTCCATGCAAGGTTGTG
A G T I R K N G Y I V I K G R P C K V V
GAAGTCTCTACATCCAAAACTGGCAAGCACGGTCACGCCAAATGTCATTTCGTTGCTATT
E V S T S K T G K H G H A K C H F V A I
GACATCTTCACTGGGAAGAAGCTTGAGGATATTGTCCCCTCTTCACACAATTGTGATGTG
D I F T G K K L E D I V P S S H N C D V
CCCCATGTTAATCGTACAGATTATCAGCTTATTGACATCTCTGAAGATGGATTTGTGAGT
P H V N R T D Y Q L I D I S E D G F V S
CTGCTTACTGACAATGGTAACACCAAGGATGACCTCAGGCTTCCTACTGATGAAAATCTG
L L T D N G N T K D D L R L P T D E N L
CTTTCACTGATCAAGGACGGGTTTGCCGAGGGTAAGGACCTCGTTGTGTCTGTTATGTCA
L S L I K D G F A E G K D L V V S V M S
GCTATGGGTGAGGAACAGATTAATGCTTTGAAGGATATTGGCCCCAAG**TGA**TCTCTTGAT
A M G E E Q I N A L K D I G P K *
TGGATGGATTGCTTGACGCGATGGTTCTTTACGACCTTGAGTGAGATAGATATTTATAGT
CATGGAAAAAAATTGTGATCTTATGGAATATTCGTATCATGATTTATGGACCATTGTGAG
TTAGATTTTTATTTATGTTGTTTTAAATTGTGGTATTC

圖 103

引子：

上游引子：

CGACTCGAGCAGCCATGTCTGACGAGG

XhoI

下游引子：

ATCGAGCTCATCACTTGGGGCCAATATCC

SacI

pKYLX71-正義蕃茄-創傷-eIF-5A

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAG
ACTGGCGAACAGTTCATACAGAGTCTCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AAC
ATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAA
AGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGC
TATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGC
GATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCAC
CCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATG
TGAT}[AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCA
GAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCA
TTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGC
CATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATG
GACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGT
GGATTGATGTGAT]ATCTCCACTGACGTAAGGGATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGCAAGA
CCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCATTTCATTTGGAGAGGACACGCTGAAATCACCAGTCTCTC
TCTAAGCTTGGATC

← pKYLX71-雙 35S 啟動因子

CTCGAG (Xho I)

CAGCCATGTCTGACGAGGAGCATCAATTTGAGTCTAAGGCTGATGCCGGAGCATCAAAAACTTA
CCCTCAACAAGCTGGTACTATTCGTAAGAACGGTTATATCGTCATCAAAGGCCGTCCATGCAAG
GTTGTGGAAGTCTCTACATCCAAAACTGGCAAGCACGGTCACGCCAAATGTCATTTCGTTGCTA
TTGACATCTTCACTGGGAAGAAGCTTGAGGATATTGTCCCCTCTTCACACAATTGTGATGTGCC
CCATGTTAATCGTACAGATTATCAGCTTATTGACATCTCTGAAGATGGATTTGTGAGTCTGCTT
ACTGACAATGGTAACACCAAGGATGACCTCAGGCTTCCTACTGATGAAAATCTGCTTTCACTGA
TCAAGGACGGGTTTGCCGAGGGTAAGGACCTCGTTGTGTCTGTTATGTCAGCTATGGGTGAGGA
ACAGATTAATGCTTTGAAGGATATTGGCCCCAAGTGAT

圖 104A

(SacI) GAGCTC → rbcS- 終止序列

GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGC
ATCAGTTTCATTGCGCACACACCAGAATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACT
GTTTTTCTTGTACCATTTGTTGTGCTTGTAATTTACTGTGTTTTTTATTCGGTTTTCGCTATCG
AACTGTGAAATGGAAATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGATATGGTCCTTTTGTTCATTCTCA
AATTAATATTATTTGTTTTTTCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAAGAGATATG
CAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAATGTGTCAAATCGTGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGA
GGAGTAAAACACTTGTAGTTGTACCATTATGCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCAGAC
CTAGAAAAGCTGCAAATGTTACTGAATACAAGTATGTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAAC
TTTCCTTTATGTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAGATTCTAATCATTGCTTTATAATTATAGTTA
TACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCATTTTATGACTTGCCAATTGA
TTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 104B

萬苣

用來建構"在 pTA7001 中之反義萬苣(萬苣)3'DHS"的引子

前進引子： 5'-CACTGCTCACTAGTTTGATGGC-3'
(加下標線的部分：限制酵素 SpeI 的認知序列)

逆向引子： 5'-GCGAAGCGGCCATGGCTCGAGTTTTTTTTTTTTTTTT-3'
(加下標線的部分：包括限制酵素 XhoI 的認知序列)

藉著以上引子擴大之萬苣(萬苣)DAIS 基因的部分(PCR 產物-413 個鹼基對)

CACTGCTCACTAGTTTGATGGCAGTGATTCTGGTGCTCGACCTGATGAAGCTGTCTCCT
GGGGGAAAATACGTGGTTCTGCTAAATCTGTCAAGGTGCACTGTGATGCAACTATCGCG
TTCCCTTTACTTGTTGCAGAAACATTTGCTGCAAAGAGAGAGGGGGAGATGAAAAATGT
TGAGTCAACCAAAGCTTTGGTTTAAAAAGGTGGAACAGTGTAGGACAGGGACTCATTTT
TGATATTTTGTTTGCTAAAAAATGGTCTTTGGAAGAATATTGATGCACACAAACAAGGA
GACAATGTTACTGATCTTGGAGAGTGTACATGTAAAATGTCTAAATAATTTCAAAGCTT
CTCACAACAAATCAAACTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAACTCGAGCCATGGCCGCTTCGC

藉著以上引子擴大之萬苣(萬苣)DHS 基因的部分，並以 SpeI 和 XhoI 切開。然後將其連接到 pTA7001 載體，於 SpeI 和 XhoI 選殖位置內

CTAGTTTGATGGCAGTGATTCTGGTGCTCGACCTGATGAAGCTGTCTCCTGGGGGAAAA
TACGTGGTTCTGCTAAATCTGTCAAGGTGCACTGTGATGCAACTATCGCGTTCCCTTTA
CTTGTTGCAGAAACATTTGCTGCAAAGAGAGAGGGGGAGATGAAAAATGTTGAGTCAAC
CAAAGCTTTGGTTTAAAAKGGTGGAACAGTGTAGGACAGGGACTCATTTTTGATATTTT
GTTTGCTAAAAAATGGTCTTTGGAAGAATATTGATGCACACAAACAAGGAGACAATGTT
ACTGATCTTGGAGAGTGTACATGTAAAATGTCTAAATAATTTCAAAGCTTCTCACAACA
AATCAAACTTAAAAAAAAAAAAAAAAAACTCGA

圖 105

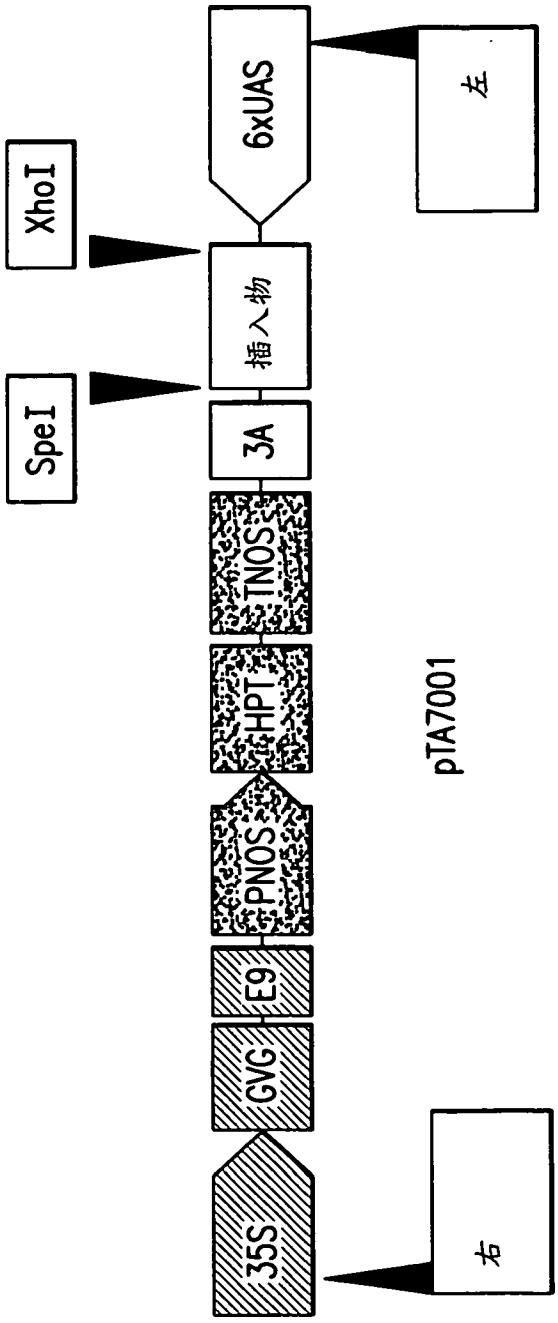

右
35S
GVG
E9
PNOS
HPT
TNOS
3A
插入物
6xUAS
左
SpeI
XhoI
pTA7001
該插入物為反義萵苣 DHS 的 3'-UTR

圖 106

```
GAAACCTTCTTCTTCTGGAGCAAAGTCGCCATTCCCTACCTCCTTCTTCATTCTTATTCT
CTATAACAAACGGTCCGACCGGATCCAAGTTGCACCGGTTCGAACCGCTTTAGTTACTAC
TAACGGTTCGAACCGTTATTTTTCAACCCGTGACAAACGTGGAAGGCTTCGTTGTTTCTT
CTTCTTCTTCTTAATTACCATGCGTTTTTGTTTTTCTTTTGAGTCATTGAAGTCTTGTTT
TTTGTCGTGTTTCTGTCTTGAGACCGTGAAAGAGAAAACAAAGAGTACGAGAATGAGTGA
                                                        M  S  E
AACAAAGCAAGAAGATGATACAATTATGTCCTCAGTTCACTCCACTGTCTTCAAAGAATC
  T  K  Q  E  D  D  T  I  M  S  S  V  H  S  T  V  F  K  E  S
CGAAAATCTCGCAGGAAAGTGTGTCCAAATCGAGGGTTATGATTTCAACCGCGGCGTCGA
  E  N  L  A  G  K  C  V  Q  I  E  G  Y  D  F  N  R  G  V  D
TTATCAACAGCTTCTCAAATCAATGCTCACAACTGGTTTTCAAGCTTCCAACTTTGGTGA
  Y  Q  Q  L  L  K  S  M  L  T  T  G  F  Q  A  S  N  F  G  D
TGCCGTTAAAGTCGTTAATCAAATGCTAGATTGGAGGTTGGTTGATGAACCAATTGATGA
  A  V  K  V  V  N  Q  M  L  D  W  R  L  V  D  E  P  I  D  E
GGATTGTGATGAAGATAAGAAGGATTTGGAGTATAGGAAATCTGTTACATGCAAAGTGTT
  D  C  D  E  D  K  K  D  L  E  Y  R  K  S  V  T  C  K  V  F
TTTGGGTTTCACTTCTAATCTTATCTCTTCTGGTGTTAGAGATGTTGTTCGTTACCTTTG
  L  G  F  T  S  N  L  I  S  S  G  V  R  D  V  V  R  Y  L  C
TCAGCATCACATGGTTCATGTAGTTGTTACAACTACAGGTGGTATTGAAGAAGATCTTAT
  Q  H  H  M  V  H  V  V  V  T  T  T  G  G  I  E  E  D  L  I
AAAGTGCCTTGCACCAACATATAAAGGAGAGTTCTCTTTGCCCGGAGCTTATCTTCGCTC
  K  C  L  A  P  T  Y  K  G  E  F  S  L  P  G  A  Y  L  R  S
AAAAGGATTGAATCGAATCGGTAATTTATTGGTCCCTAATGAAAATTATTGCAAATTTGA
  K  G  L  N  R  I  G  N  L  L  V  P  N  E  N  Y  C  K  F  E
GGACTGGATTATTCCTATTTTTGATCAAATGTTGAAGGAGCAAAAGGAAGAGAAAGTGCT
  D  W  I  I  P  I  F  D  Q  M  L  K  E  Q  K  E  E  K  V  L
GTGGACACCGTCTAAGTTAATAGCTCGATTGGGAAAAGAGATCAACAATGAAAACTCCTA
  M  T  P  S  K  L  I  A  R  L  G  K  E  I  N  N  E  N  S  Y
CCTTTACTGGGCATATAAGAACAATATTCCAGTTTATTGTCCAGGATTAACCGATGGCTC
  L  Y  W  A  Y  K  N  N  I  P  V  Y  C  P  G  L  T  D  G  S
ACTGGGTGACATGCTGTACTTCCATTCCTTCCACAACCCTGGTCTGATTGTGGACATAGT
  L  G  D  M  L  Y  F  H  S  F  H  N  P  G  L  I  V  D  I  V
GCAAGATATAAGGGCCATGAATGGTGAAGCTGTACATGCAAATCCTAGCAAGACGGGCAT
  Q  D  I  R  A  M  N  G  E  A  V  H  A  N  P  S  K  T  G  M
GATTATTTTAGGAGGCGGCCTTCCAAAACATCACATTTGCAATGCCAATATGATGCGCAA
  I  I  L  G  G  G  L  P  K  H  H  I  C  N  A  N  M  M  R  N
TGGTGCAGACTATGCGGTTTTTATTAATACTGCACAAGAATTTGATGGAAGTGATTCTGG
  G  A  D  Y  A  V  F  I  N  T  A  Q  E  F  D  G  S  D  S  G
AGCTCGTCCAGATGAGGCTGTTTCATGGGGGAAAATACGAGGATCTGCTAAAACTGTTAA
  A  R  P  D  E  A  V  S  W  G  K  I  R  G  S  A  K  T  V  K
GGTACATTGTGATGCAACGATAGCATTCCCTCTGCTGGTTGCTGAAACATTTGCCTCAAG
  V  H  C  D  A  T  I  A  F  P  L  L  V  A  E  T  F  A  S  R
AACGTCACCCCTTAATTGATAAAGGTCCACCGTCAAAAGTAAAAGGTGTGGCTGGGAAGT
  T  S  P  L  N  *
GTTTTACCGCAGCTCCACTTGTGAGTGCCAAATGTTTTGGTATGTAACTTATAAGACCAA
GGTCGGCTGTATGTCATACTTGAGTTGAGGTCAAAGTTCATTTGCAATGCAGTGTGTTTG
AGGATCTTGATGGACCAGTTTGCCATTGACTTTTAATTTGACTGTCTTGTTATTCGCAAG
GTCCACATAACAAGCATTTTTACCATTTAGAAACAATTTATTAGTCCTGAAGGAATTGAG
AGTCATGAATTCAGATGTAAATTATGCAATGCTAACTATATTTTTTTGGAACTGTGGTTT
CTCTTAGATTTGAGGTGTTGAAAACTGTAATATCTAGAGCAAATAAGACTAGAAAAGTTT
ATCAACTATTACTGATCAGTTATAGTATCTTCAATATTTTCCAGAAAAAAAAAAAAAAAA
A
```

圖 107A

(1861 bp)

GAAACCTTCTTCTTCTGGAGCAAAGTCGCCATTCCCTACCTCCTTCTTCATTCTTATTCTCTATAACAAACGGTCCG
ACCGGATCCAAGTTGCACCGGTTCGAACCGCTTTAGTTACTACTAACGGTTCGAACCGTTATTTTTCAACCCGTGAC
AAACGTGGAAGGCTTCGTTGTTTCTTCTTCTTCTTCTTAATTACCATGCGTTTTTGTTTTTCTTTTGAGTCATTGAA
GTCTTGTTTTTTTGTCGTGTTTCTGTCTTGAGACCGTGAAAGAGAAAACAAAGAGTACGAGAATGAGTGAAACAAAGC
AAGAAGATGATACAATTATGTCCTCAGTTCACTCCACTGTCTTCAAAGAATCCGAAAATCTCGCAGGAAAGTGTGTC
CAAATCGAGGGTTATGATTTCAACCGCGGCGTCGATTATCAACAGCTTCTCAAATCAATGCTCACAACTGGTTTTCA
AGCTTCCAACTTTGGTGATGCCGTTAAAGTCGTTAATCAAATGCTAGATTGGAGGTTGGTTGATGAACCAATTGATG
AGGATTGTGATGAAGATAAGAAGGATTTGGAGTATAGGAAATCTGTTACATGCAAAGTGTTTTTGGGTTTCACTTCT
AATCTTATCTCTTCTGGTGTTAGAGATGTTGTTCGTTACCTTTGTCAGCATCACATGGTTCATGTAGTTGTTACAAC
TACAGGTGGTATTGAAGAAGATCTTATAAAGTGCCTTGCACCAACATATAAAGGAGAGTTCTCTTTGCCCGGAGCTT
ATCTTCGCTCAAAAGGATTGAATCGAATCGGTAATTTATTGGTCCCTAATGAAAATTATTGCAAATTTGAGGACTGG
ATTATTCCTATTTTTGATCAAATGTTGAAGGAGCAAAAGGAAGAGAAAGTGCTGTGGACACCGTCTAAGTTAATAGC
TCGATTGGGAAAAGAGATCAACAATGAAAACTCCTACCTTTACTGGGCATATAAGAACAATATTCCAGTTTATTGTC
CAGGATTAACCGATGGCTCACTGGGTGACATGCTGTACTTCCATTCCTTCCACAACCCTGGTCTGATTGTGGACATA
GTGCAAGATATAAGGGCCATGAATGGTGAAGCTGTACATGCAAATCCTAGCAAGACGGGCATGATTATTTTAGGAGG
CGGCCTTCCAAAACATCACATTTGCAATGCCAATATGATGCGCAATGGTGCAGACTATGCGGTTTTTATTAATACTG
CACAAGAATTTGATGGAAGTGATTCTGGAGCTCGTCCAGATGAGGCTGTTTCATGGGGGAAAATACGAGGATCTGCT
AAAACTGTTAAGGTACATTGTGATGCAACGATAGCATTCCCTCTGCTGGTTGCTGAAACATTTGCCTCAAGAACGTC
ACCCCTTAATTGATAAAGGTCCACCGTCAAAAGTAAAAGGTGTGGCTGGGAAGTGTTTTACCGCAGCTCCACTTGTG
AGTGCCAAATGTTTTGGTATGTAACTTATAAGACCAAGGTCGGCTGTATGTCATACTTGAGTTGAGGTCAAAGTTCA
TTTGCAATGCAGTGTGTTTGAGGATCTTGATGGACCAGTTTGCCATTGACTTTTAATTTGACTGTCTTGTTATTCGC
AAGGTCCACATAACAAGCATTTTTACCATTTAGAAACAATTTATTAGTCCTGAAGGAATTGAGAGTCATGAATTCAG
ATGTAAATTATGCAATGCTAACTATATTTTTTTGGAACTGTGGTTTCTCTTAGATTTGAGGTGTTGAAAACTGTAAT
ATCTAGAGCAAATAAGACTAGAAAAGTTTATCAACTATTACTGATCAGTTATAGTATCTTCAATATTTTCCAGAAAA
AAAAAAAAAAAAAA

(368)

MSETKQEDDTIMSSVHSTVFKESENLAGKCVQIEGYDFNRGVDYQQLLKSMLTTGFQASNFGDAVKVVNQMLDWRLV
DEPIDEDCDEDKKDLEYRKSVTCKVFLGFTSNLISSGVRDVVRYLCQHHMVHVVVTTTGGIEEDLIKCLAPTYKGEF
SLPGAYLRSKGLNRIGNLLVPNENYCKFEDWIIPIFDQMLKEQKEEKVLWTPSKLIARLGKEINNENSYLYWAYKNN
IPVYCPGLTDGSLGDMLYFHSFHNPGLIVDIVQDIRAMNGEAVHANPSKTGMIILGGGLPKHHICNANMMRNGADYA
VFINTAQEFDGSDSGARPDEAVSWGKIRGSAKTVKVHCDATIAFPLLVAETFASRTSPLN

圖 107B

香蕉 DHS cDNA

```
GGCACGAGCGCGCGGCGCCCGCAACGAATATTGCAGAGAGTAAGAAGGATCCTCGCCTTTGTCACCAAACC
CTTGGTTTCCAGCGAGGCGACATGGAAGGCGGCGCCGCGGGAGGGCAGCGAGACCGGGAAACCCTGGACGC
                          M  E  G  G  A  A  G  G  Q  R  D  R  E  T  L  D  A
GGTGCGGTCGGTGGTGTTTAAGCCTTCCGTATCCTTGGAGGAGAAGCGGTTCCCGAGGGTCCAGGGGTACG
  V  R  S  V  V  F  K  P  S  V  S  L  E  E  K  R  F  P  R  V  Q  G  Y
ACTTCAACCGGGGTTGTGACCTCATCGGCCTCCTCGATTCCATCTCCTCTACCGGGTTCCAAGCTTCCAAC
D  F  N  R  G  C  D  L  I  G  L  L  D  S  I  S  S  T  G  F  Q  A  S  N
CTCGGCGACGCCATCGATGTCATCAATCAGATGATTGACTGGAGGCTCTCCCATGATGCGCCCACGGAAGA
 L  G  D  A  I  D  V  I  N  Q  M  I  D  W  R  L  S  H  D  A  P  T  E  D
TTGCAGCGAGGAAGAGCGCAATCTGGCTTACAGGCAATCGGTCACGTGCAAGATCTTTCTGGGCTTCACTT
  C  S  E  E  E  R  N  L  A  Y  R  Q  S  V  T  C  K  I  F  L  G  F  T
CGAACCTTGTATCTTCTGGCATCAGGGAGATAATTCGGTTTCTTGTGCAGCACCGAATGGTTGAAGTTTTA
S  N  L  V  S  S  G  I  R  E  I  I  R  F  L  V  Q  H  R  M  V  E  V  L
GTCACAACTGCTGGCGGCATTGAAGAAGATTTAATCAAATGCCTTGCTCCAACATATAAGGGTGACTTTTC
 V  T  T  A  G  G  I  E  E  D  L  I  K  C  L  A  P  T  Y  K  G  D  F  S
TTTGCCTGGATCGTATCTGCGTTCAAAAGGATTGAATCGGATAGGAAACCTTCTTGTCCCTAATGACAATT
  L  P  G  S  Y  L  R  S  K  G  L  N  R  I  G  N  L  L  V  P  N  D  N
ACTGCAAATTCGAGGACTGGATCATGCCAATTCTGGACCAGATGTTACTTGAACAGACTACAGAGAATGTA
Y  C  K  F  E  D  W  I  M  P  I  L  D  Q  M  L  L  E  Q  T  T  E  N  V
GTTTGGACACCATCTAAAGTGATTGCGCGCCTTGGAAAAGAAATAAATGATGAAAGTTCATACCTGTACTG
 V  W  T  P  S  K  V  I  A  R  L  G  K  E  I  N  D  E  S  S  Y  L  Y  W
GGCATACAAGAACAATGTTTCTGTCTATTGCCCGGCATTGACTGATGGATCATTGGGGGATATGTTGTACT
  A  Y  K  N  N  V  S  V  Y  C  P  A  L  T  D  G  S  L  G  D  M  L  Y
GCCATTCAGTGCGGAATCCTGGTTTACTTATTGATATTGTGCAAGACATACGAGCAATGAATGGAGAAGCT
C  H  S  V  R  N  P  G  L  L  I  D  I  V  Q  D  I  R  A  M  N  G  E  A
GTACATGTGGGTCTGAGAAAGACTGGGGTCATAATTCTTGGTGGGGGCCTCCCAAAGCACCATATATGTAA
 V  H  V  G  L  R  K  T  G  V  I  I  L  G  G  G  L  P  K  H  H  I  C  N
TGCCAACATGTTTCGGAATGGTGCAGATTATGCTGTTTATGTCAACACTGCACAGGAATTTGATGGAAGTG
  A  N  M  F  R  N  G  A  D  Y  A  V  Y  V  N  T  A  Q  E  F  D  G  S
ATTCTGGAGCAGAGCCTGATGAGGCGATTTCATGGGGAAAGATAAAAGGTTCTGCGAAGACTATTAAAGTT
D  S  G  A  E  P  D  E  A  I  S  W  G  K  I  K  G  S  A  K  T  I  K  V
CATTGTGATGCAACTATTGCTTTTCCTCTATTGGTAGCTGCAACATTTGCAAGAAAGTTTCAGGAAAGAAA
 H  C  D  A  T  I  A  F  P  L  L  V  A  A  T  F  A  R  K  F  Q  E  R  N
CAACAAATTAGCCTGATGGGGGTGCAAAAGGTGATCATCTTATTTGGATTCPAATACCTTAATGTAATCTG
  N  K  L  A
CTAACATCTGCAGATGCTGTATTCTTGCAAACCAAAAATTTAATATTAGATAACCGAGAGCCTACAGAGGG
TCCTTTCAAAAAAA
```

圖 108A

香蕉

核酸 (1363 bp) |

GGCACGAGCGCGCGGCGCCCGCAACGAATATTGCAGAGAGTAAGAAGGATCCTCGCCTTTGTCACCAAACCCTTGGT
TTCCAGCGAGGCGACATGGAAGGCGGCGCCGCGGGAGGGCAGCGAGACCGGGAAACCCTGGACGCGGTGCGGTCGGT
GGTGTTTAAGCCTTCCGTATCCTTGGAGGAGAAGCGGTTCCCGAGGGTCCAGGGGTACGACTTCAACCGGGGTTGTG
ACCTCATCGGCCTCCTCGATTCCATCTCCTCTACCGGQTTCCAAGCTTCCAACCTCGGCGACGCCATCGATGTCATC
AATCAGATGATTGACTGGAGGCTCTCCCATGATGCGCCCACGGAAGATTGCAGCGAGGAAGAGCGCAATCTGGCTTA
CAGGCAATCGGTCACGTGCAAGATCTTTCTGGGCTTCACTTCGAACCTTGTATCTTCTGGCATCAGGGAGATAATTC
GGTTTCTTGTGCAGCACCGAATGGTTGAAGTTTTAGTCACAACTGCTGGCGGCATTGAAGAAGATTTAATCAAATGC
CTTGCTCCAACATATAAGGGTGACTTTTCTTTGCCTGGATCGTATCTGCGTTCAAAAGGATTGAATCGGATAGGAAA
CCTTCTTGTCCCTAATGACAATTACTGCAAATTCGAGGACTGGATCATGCCAATTCTGGACCAGATGTTACTTGAAC
AGACTACAGAGAATGTAGTTTGGACACCATCTAAAGTGATTGCGCGCCTTGGAAAAGAAATAAATGATGAAAGTTCA
TACCTGTACTGGGCATACAAGAACAATGTTTCTGTCTATTGCCCGGCATTGACTGATGGATCATTGGGGGATATGTT
GTACTGCCATTCAGTGCGGAATCCTGGTTTACTTATTGATATTGTGCAAGACATACGAGCAATGAATGGAGAAGCTG
TACATGTGGGTCTGAGAAAGACTGGGGTCATAATTCTTGGTGGGGGCCTCCCAAAGCACCATATATGTAATGCCAAC
ATGTTTCGGAATGGTGCAGATTATGCTGTTTATGTCAACACTGCACAGGAATTTGATGGAAGTGATTCTGGAGCAGA
GCCTGATGAGGCGATTTCATGGGGAAAGATAAAAGGTTCTGCGAAGACTATTAAAGTTCATTGTGATGCAACTATTG
CTTTTCCTCTATTGGTAGCTGCAACATTTGCAAGAAAGTTTCAGGAAAGAAACAACAAATTAGCCTGATGGGGGTGC
AAAAGGTGATCATCTTATTTGGATTCAAATACCTTAATGTAATCTGCTAACATCTGCAGATGCTGTATTCTTGCAAA
CCAAAAATTTAATATTAGATAACCGAGAGCCTACAGAGGGTCCTTTCAAAAAAA

胺基酸(376)

MEGGAAGGQRDRETLDAVRSVVFKPSVSLEEKRFPRVQGYDFNRGCDLIGLLDSISSTGFQASNLGDAIDVINQMID
WRLSHDAPTEDCSEEERNLAYRQSVTCKIFLGFTSNLVSSGIREIIRFLVQHRMVEVLVTTAGGIEEDLIKCLAPTY
KGDFSLPGSYLRSKGLNRIGNLLVPNDNYCKFEDWIMPILDQMLLEQTTENVVWTPSKVIARLGKEINDESSYLYWA
YKNNVSVYCPALTDGSLGDMLYCHSVRNPGLLIDIVQDIRAMNGEAVHVGLRKTGVIILGGGLPKHHICNANMFRNG
ADYAVYVNTAQEFDGSDSGAEPDEAISWGKIKGSAKTIKVHCDATIAFPLLVAATFARKFQERNNKLA

圖 108B

白楊 DHS cDNA

```
GGGATTTATGACAGGCAAAAAACAATGGGAGGAAGATTTGCTATCATCAGTACGGACCAC
       M  T  G  K  K  Q  W  E  E  D  L  L  S  S  V  R  T  T
AGTGTTTAAAGAATCAGAAGCTCTTGATGGGAAATGCATTAAAATTGAAGGTTATGATTT
  V  F  K  E  S  E  A  L  D  G  K  C  I  K  I  E  G  Y  D  F
TAATCAAGGAGTGAACTACTCTAAGCTTCTCAAATCCATGGTCTCTACCGGGTTTCAAGC
  N  Q  G  V  N  Y  S  K  L  L  K  S  M  V  S  T  G  F  Q  A
TTCCAACCTTGGAGATGCCATTCAAGTTGTTAATAACATGCTAGACTGGAGGCTTGCTGA
  S  N  L  G  D  A  I  Q  V  V  N  N  M  L  D  W  R  L  A  D
TGAAGAGATAACAGAAGATTGTAGTGATGAGGAGAGGGAGTTGGCCTATAGAGAGTCTGT
  E  E  I  T  E  D  C  S  D  E  E  R  E  L  A  Y  R  E  S  V
GAGATGCAAACTGTTCTTGGGTTTTACATCAAATCTTGTTTCTTCAGGTGTCAGAGATAC
  R  C  K  L  F  L  G  F  T  S  N  L  V  S  S  G  V  R  D  T
AATTCGATATCTTGTTCAGCATCATATGGTTGATGTAGTGGTTACAACGGCAGGTGGCAT
  I  R  Y  L  V  Q  H  H  M  V  D  V  V  V  T  T  A  G  G  I
AGAAGAAGATCTTATAAAATGCCTGGCACCAACATACAAAGGTGACTTTTCTCTACCCGG
  E  E  D  L  I  K  C  L  A  P  T  Y  K  G  D  F  S  L  P  G
GGCTCAATTACGATCAAAAGGGTTGAATCGAATTGGTAACTTGTTGGTACCTAATGACAA
  A  Q  L  R  S  K  G  L  N  R  I  G  N  L  L  V  P  N  D  N
CTACTGCAAATTTGAGGATTGGATCATTCCAATCTTTGACCAAATGTTGAAGGAACAAAT
  Y  C  K  F  E  D  W  I  I  P  I  F  D  Q  M  L  K  E  Q  I
TGAAGAGAATATCACCTGGACACCTTCTAAATTAATAGCTCGCATGGGGAAAGAAATAAA
  E  E  N  I  T  W  T  P  S  K  L  I  A  R  M  G  K  E  I  N
TAATGAGAGTTCATACCTTTATTGGGCATATAAGAACGACATTCCAGTATTCTGTCCAGG
  N  E  S  S  Y  L  Y  W  A  Y  K  N  D  I  P  V  F  C  P  G
CTTAACAGATGGTTCTCTAGGGGACATGCTATACTTTCATTCCTTCCACAACCCTGGTCT
  L  T  D  G  S  L  G  D  M  L  Y  F  H  S  F  H  N  P  G  L
AATTGTTGCCATAGTCCAAGATATTAGAGCCATGAATGGTGAAGCTGTCCACGCAAGTCC
  I  V  A  I  V  Q  D  I  R  A  M  N  G  E  A  V  H  A  S  P
TAGAAAAACTGGTATCATCATTCTTGGAGGTGGGCTTCCTAAGCATCATATATGCAATGC
  R  K  T  G  I  I  I  L  G  G  G  L  P  K  H  H  I  C  N  A
CAATATGATGCGTAACGGTGCAGATTATGCTGTATTCATCAATACAGCACAAGAATTTGA
  N  M  M  R  N  G  A  D  Y  A  V  F  I  N  T  A  Q  E  F  D
TGGGAGTGATTCTGGAGCTCATCCTGATGAGGCTGTATCGTGGGGGAAAATACGAGGTTC
  G  S  D  S  G  A  H  P  D  E  A  V  S  W  G  K  I  R  G  S
TGCTAAAACTGTTAAGGTCCACTGTGATGCAACTATTGCTTTTCCTCTCCTAGTTGCTGA
  A  K  T  V  K  V  H  C  D  A  T  I  A  F  P  L  L  V  A  E
AACATTTGCCCCTAGGAGGAACAGATTCTGCAGCAGTACTGAAAGCTAGGGCTGTGTGCA
  T  F  A  P  R  R  N  R  F  C  S  S  T  Q  S  *
GTTCTTGGCCAGAAAATTGATTCATTTTTATTTGTATTATGACTGAACGATCCGCAGGAT
GGGTAGTGGGCTCCATTGATGCCATAAACTTCTTTTTTTTTCCCCTCAGAATTAAGGGAT
CCGCCAGAACACACTGCTCTCAGCCCCAAACCATTGTTGCCTCTACTGGGAGTAGCATAA
CCAATTGAATTGCGCTCCTCCAAGCAGCGCCTCTTAGTTGCGTTATTTATTGTAAGTAGC
GCAACCAACTAAATTATGCTAGTTCCCACATTTATTGACTGCTATTTTCAAAAGAAAAAA
AAAAAAAAAAA
```

圖 109A

白楊

核酸：

GGGATTTATGACAGGCAAAAAACAATGGGAGGAAGATTTGCTATCATCAGTACGGACCACAGTGTTTAAAGAATCAG
AAGCTCTTGATGGGAAATGCATTAAAATTGAAGGTTATGATTTTAATCAAGGAGTGAACTACTCTAAGCTTCTCAAA
TCCATGGTCTCTACCGGGTTTCAAGCTTCCAACCTTGGAGATGCCATTCAAGTTGTTAATAACATGCTAGACTGGAG
GCTTGCTGATGAAGAGATAACAGAAGATTGTAGTGATGAGGAGAGGGAGTTGGCCTATAGAGAGTCTGTGAGATGCA
AACTGTTCTTGGGTTTTACATCAAATCTTGTTTCTTCAGGTGTCAGAGATACAATTCGATATCTTGTTCAGCATCAT
ATGGTTGATGTAGTGGTTACAACGGCAGGTGGCATAGAAGAAGATCTTATAAAATGCCTGGCACCAACATACAAAGG
TGACTTTTCTCTACCCGGGGCTCAATTACGATCAAAAGGGTTGAATCGAATTGGTAACTTGTTGGTACCTAATGACA
ACTACTGCAAATTTGAGGATTGGATCATTCCAATCTTTGACCAAATGTTGAAGGAACAAATTGAAGAGAATATCACC
TGGACACCTTCTAAATTAATAGCTCGCATGGGGAAAGAAATAAATAATGAGAGTTCATACCTTTATTGGGCATATAA
GAACGACATTCCAGTATTCTGTCCAGGCTTAACAGATGGTTCTCTAGGGGACATGCTATACTTTCATTCCTTCCACA
ACCCTGGTCTAATTGTTGCCATAGTCCAAGATATTAGAGCCATGAATGGTGAAGCTGTCCACGCAAGTCCTAGAAAA
ACTGGTATCATCATTCTTGGAGGTGGGCTTCCTAAGCATCATATATGCAATGCCAATATGATGCGTAACGGTGCAGA
TTATGCTGTATTCATCAATACAGCACAAGAATTTGATGGGAGTGATTCTGGAGCTCATCCTGATGAGGCTGTATCGT
GGGGGAAAATACGAGGTTCTGCTAAAACTGTTAAGGTCCACTGTGATGCAACTATTGCTTTTCCTCTCCTAGTTGCT
GAAACATTTGCCCCTAGGAGGAACAGATTCTGCAGCAGTACTCAAAGCTAGGGCTGTGTGCAGTTCTTGGCCAGAAA
ATTGATTCATTTTTATTTGTATTATGACTGAACGATCCGCAGGATGGGTAGTGGGCTCCATTGATGCCATAAACTTC
TTTTTTTTTCCCCTCAGAATTAAGGGATCCGCCAGAACACACTGCTCTCAGCCCCAAACCATTGTTGCCTCTACTGG
GAGTAGCATAACCAATTGAATTGCGCTCCTCCAAGCAGCGCCTCTTAGTTGCGTTATTTATTGTAAGTAGCGCAACC
AACTAAATTATGCTAGTTCCCACATTTATTGACTGCTATTTTCAAAAGAAAAAAAAAAAAAAAAA (1451 bp)

胺基酸

MTGKKQWEEDLLSSVRTTVFKESEALDGKCIKIEGYDFNQGVNYSKLLKSMVSTGFQASNLGDAIQVVNNMLDWRLA
DEEITEDCSDEERELAYRESVRCKLFLGFTSNLVSSGVRDTIRYLVQHHMVDVVVTTAGGIEEDLIKCLAPTYKGDF
SLPGAQLRSKGLNRIGNLLVPNDNYCKFEDWIIPIFDQMLKEQIEENITWTPSKLIARMGKEINNESSYLYWAYKND
IPVFCPGLTDGSLGDMLYFHSFHNPGLIVAIVQDIRAMNGEAVHASPRKTGIIILGGGLPKHHICNANMMRNGADYA
VFINTAQEFDGSDSGAHPDEAVSWGKIRGSAKTVKVHCDATIAFPLLVAETFAPRRNRFCSSTQS (373 aa)

圖 109B

真菌 DHS (香蕉葉斑病菌)…不完全的

引子 F2F/F2D
#183: GLNRIGNL
F2F: 5'- GGN TTR AAY CGN ATH GGN AAY TT -3' (23 mer)
#350: AEFDGSDQ
F2D: 5'- TGR TCG GAN CCR TCR AAY TCN GC -3' (23 mer)

CGCCAAGCTATTTAGGTGACACTATAGAATACTCAAGCTATGCATCCAACGCGTTGGGAGCTCTCCCATATGGTCGA
CCTGCAGGCGGCCGC**GAATTC**ACTAGTGATT

GGGTTAAATCGTATTGGAAACTTCTTAGTGCCAAACGACAATTACTGCCGCTTTGAAGACTGGGTGATGCCAATCCT
CGACACAATGCTCGAAGAACAGGAAGCATGCAAGGGTTCGGGCGAAGCAATCCACTGGACTCCCAGCAAAATCATCA
ACCGGCTTGGCAAGGAGGTCAACGACGAATCGTCCGTGTACTACTGGGCATGGAAGAACGACATTCCAGTGTTCTGT
CCGGCGCTTACTGATGGCAGTCTCGGAGACATGCTGTACTTCCACACGTTCAAATCCTCACCGCAGCAGCTTCGAGT
CGACATTGTGGAAGACATCCGAAAGATCAACACCCTCGCCGTCCGAGCCAAGCGCACTGGCATGATCATTCTCGGAG
GCGGCATTGTCAAGCACCACATCGCAAATGCCAACCTGATGCGCAATGGCGCGGAAAGCGCAGTGTACATCAATACC
GCGCCGAATTCGACGGATCCGACCA

AATC**GAATT**CCCGCGGCCGCCATGGCGGCCGGGAGCATGCGACGTCGGGCCCAATTCGCCCTATAGTGAGTCGTATT
ACAATTCACTGGCCGTCGTTTTACAACGTCGTGACTGGGAAAACCTGGCGGTACCCAACTTAATCGCCTTGCAGCAC
ATCCCCCTTTCGCCAGCTGGCGTAATAGCGAAGAGGCCCGCACCGATCGCCCTTCCAACA

GGGTTAAATCGTATTGGAAACTTCTTAGTGCCAAACGACAATTACTGCCGCTTTGAAGACTGGGTGATGCCA
G L N R I G N F L V P N D N Y C R F E D W V M P
ATCCTCGACACAATGCTCGAAGAACAGGAAGCATGCAAGGGTTCGGGCGAAGCAATCCACTGGACTCCCAGC
I L D T M L E E Q E A C K G S G E A I H W T P S
AAAATCATCAACCGGCTTGGCAAGGAGGTCAACGACGAATCGTCCGTGTACTACTGGGCATGGAAGAACGAC
K I I N R L G K E V N D E S S V Y Y W A W K N D
ATTCCAGTGTTCTGTCCGGCGCTTACTGATGGCAGTCTCGGAGACATGCTGTACTTCCACACGTTCAAATCC
I P V F C P A L T D G S L G D M L Y F H T F K S
TCACCGCAGCAGCTTCGAGTCGACATTGTGGAAGACATCCGAAAGATCAACACCCTCGCCGTCCGAGCCAAG
S P Q Q L R V D I V E D I R K I N T L A V R A K
CGCACTGGCATGATCATTCTCGGAGGCGGCATTGTCAAGCACCACATCGCAAATGCCAACCTGATGCGCAAT
R T G M I I L G G G I V K H H I A N A N L M R N
GCNGARTTYGAYGGNTCCGAYCA (primer)
GGCGCGGAAAGCGCAGTGTACATCAATACCGCGCCGAATTCGACGGATCCGACCA
G A E S A V Y I N T A P N S T D P T
A E F D G S D

核酸：

GGGTTAAATCGTATTGGAAACTTCTTAGTGCCAAACGACAATTACTGCCGCTTTGAAGACTGGGTGATGCCAATCCT
CGACACAATGCTCGAAGAACAGGAAGCATGCAAGGGTTCGGGCGAAGCAATCCACTGGACTCCCAGCAAAATCATCA
ACCGGCTTGGCAAGGAGGTCAACGACGAATCGTCCGTGTACTACTGGGCATGGAAGAACGACATTCCAGTGTTCTGT
CCGGCGCTTACTGATGGCAGTCTCGGAGACATGCTGTACTTCCACACGTTCAAATCCTCACCGCAGCAGCTTCGAGT
CGACATTGTGGAAGACATCCGAAAGATCAACACCCTCGCCGTCCGAGCCAAGCGCACTGGCATGATCATTCTCGGAG
GCGGCATTGTCAAGCACCACATCGCAAATGCCAACCTGATGCGCAATGGCGCGGAAAGCGCAGTGTACATCAATACC
GCGCCGGAATTCGACGGATCCGACCA (488 bp)

胺基酸

GLNRIGNFLVPNDNYCRFEDWVMPILDTMLEEQEACKGSGEAIHWTPSKIINRLGKEVNDESSVYYWAWKNDIPVFC
PALTDGSLGDMLYFHTFKSSPQQLRVDIVEDIRKINTLAVRAKRTGMIILGGGIVKHHIANANLMRNGAESAVYINT
AEFDGSD (163 aa)

圖 110

因子 5A 的激活作用

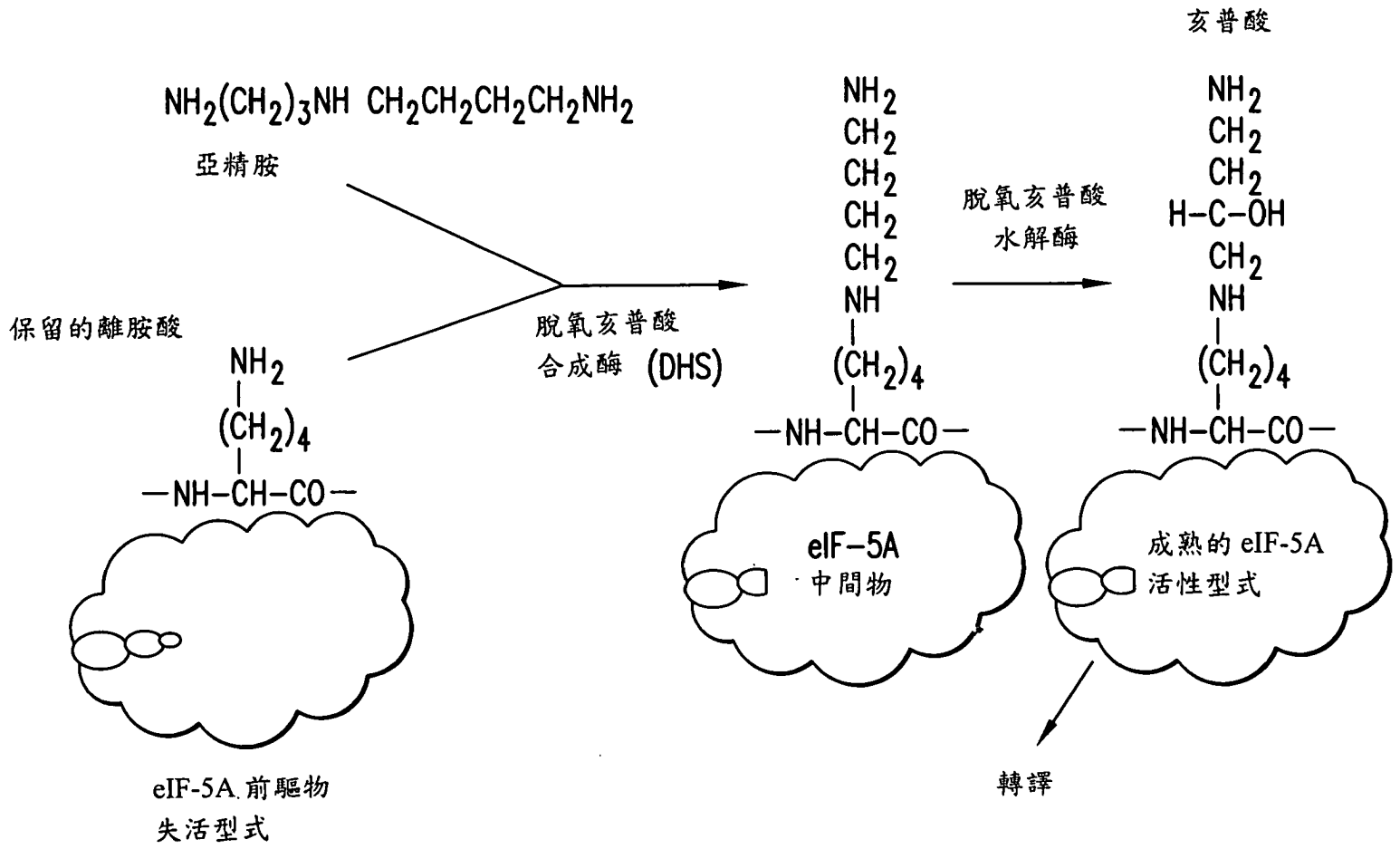


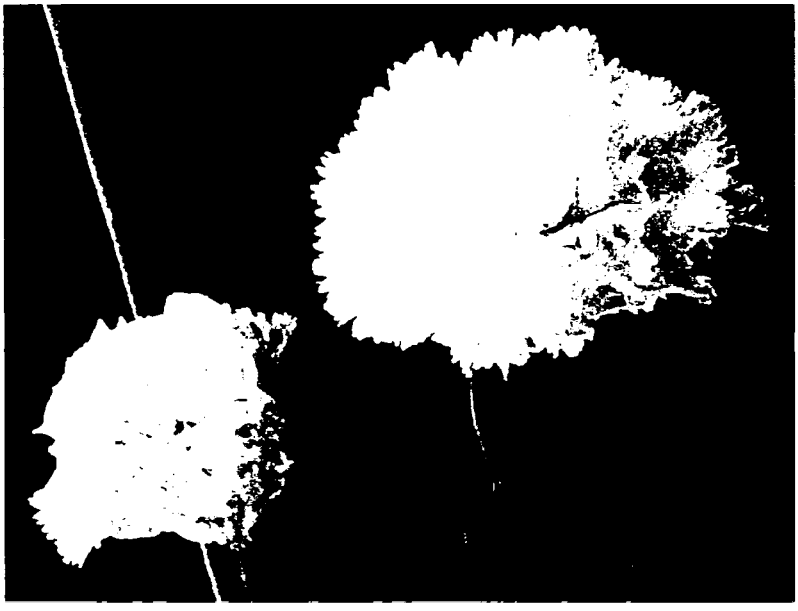
圖 111

圖 112

基因轉殖 7/22　　Wt 7/23

(2003 年 7 月 25 日)

圖 113A



Wt 7/23　　基因轉殖 7/22

(2003 年 7 月 28 日)

圖 113B

Wt 7/23　　基因轉殖 7/22

(2003 年 7 月 31 日)

圖 113C

Wt 7/23　　基因轉殖 7/22

(2003 年 8 月 6 日)

圖 113D

經選育雄的雌球

圖 114A

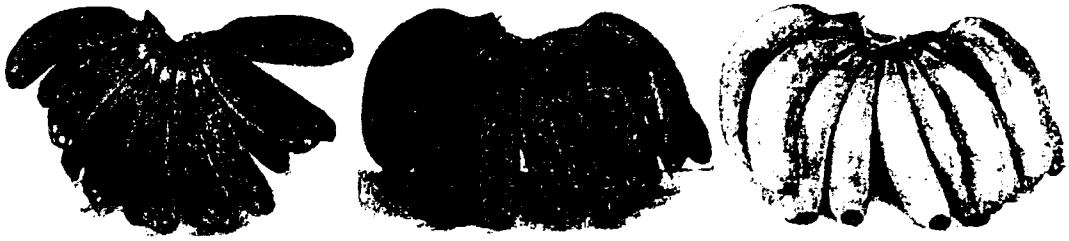


圖 114B

圖 114C

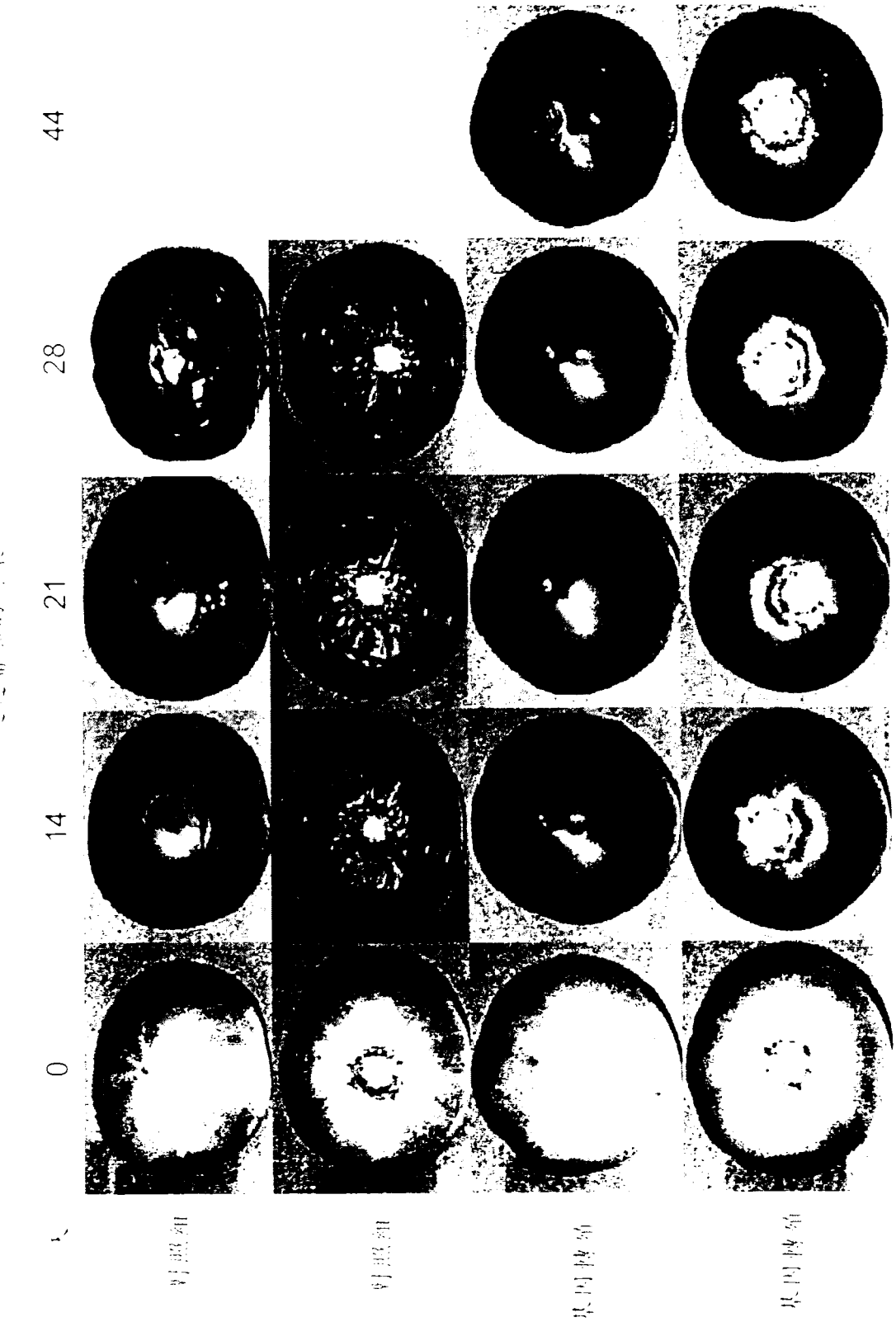


圖 115

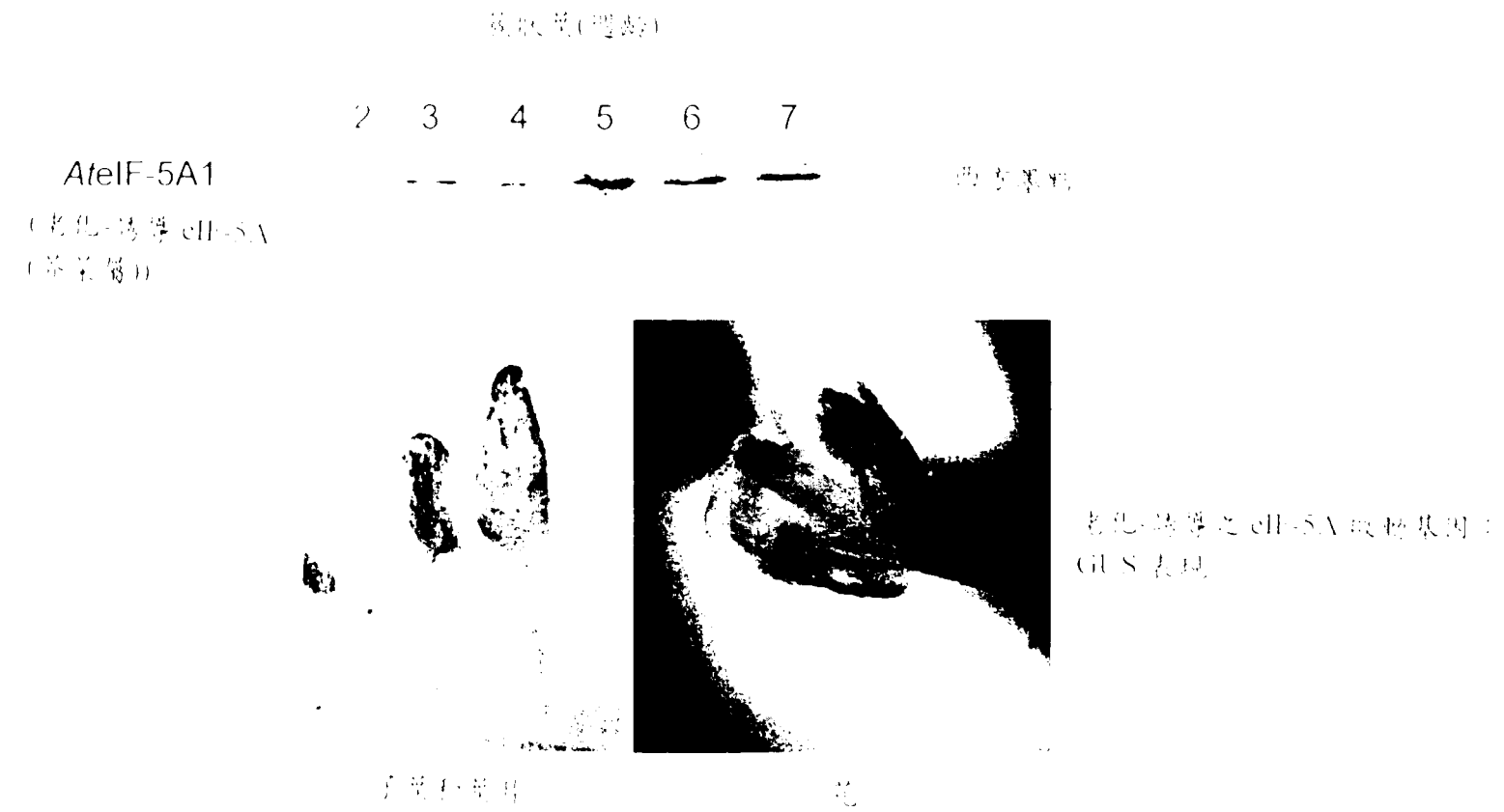
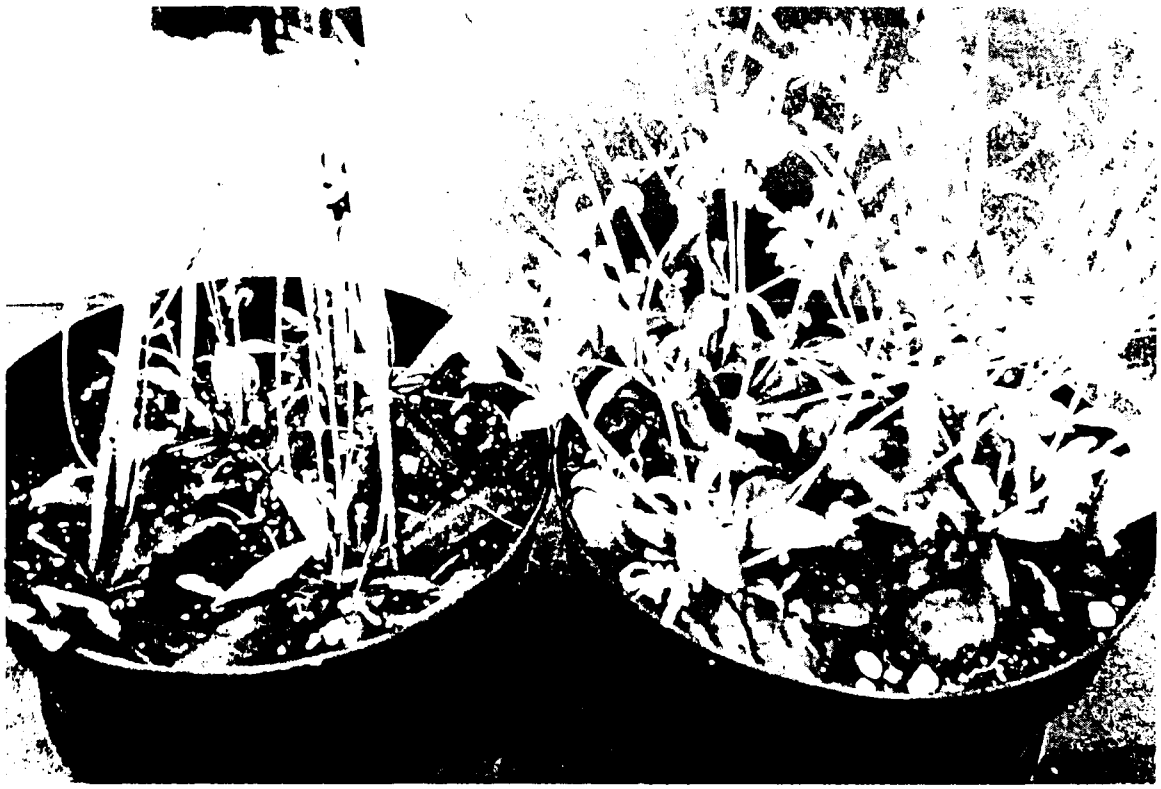


圖 116



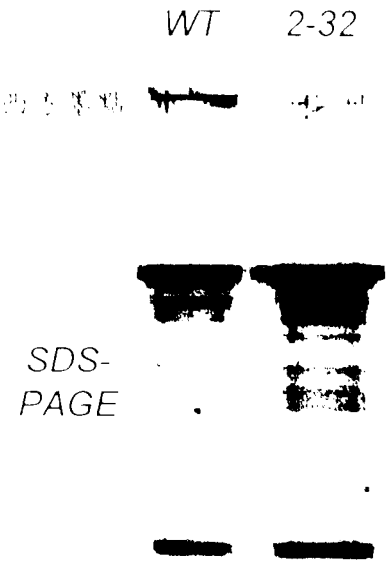


圖 117

圖 118

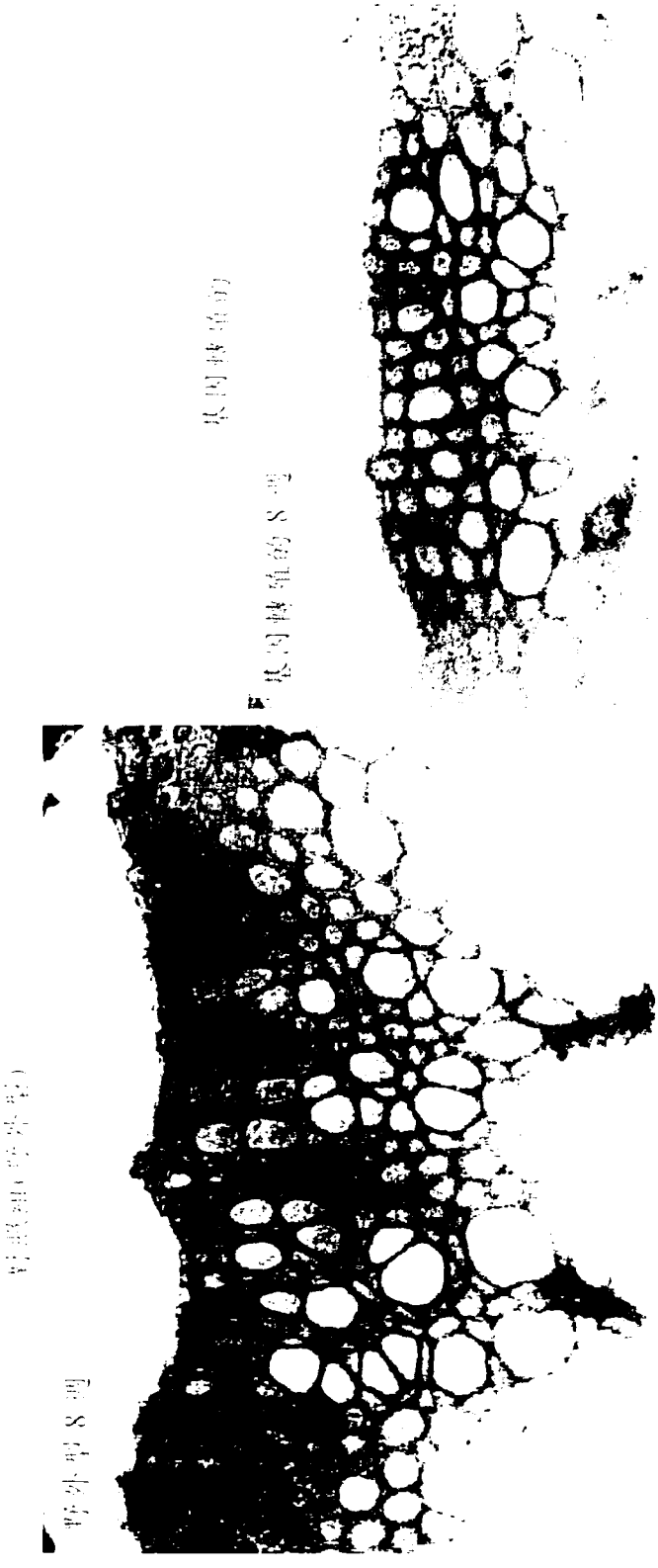


圖 119

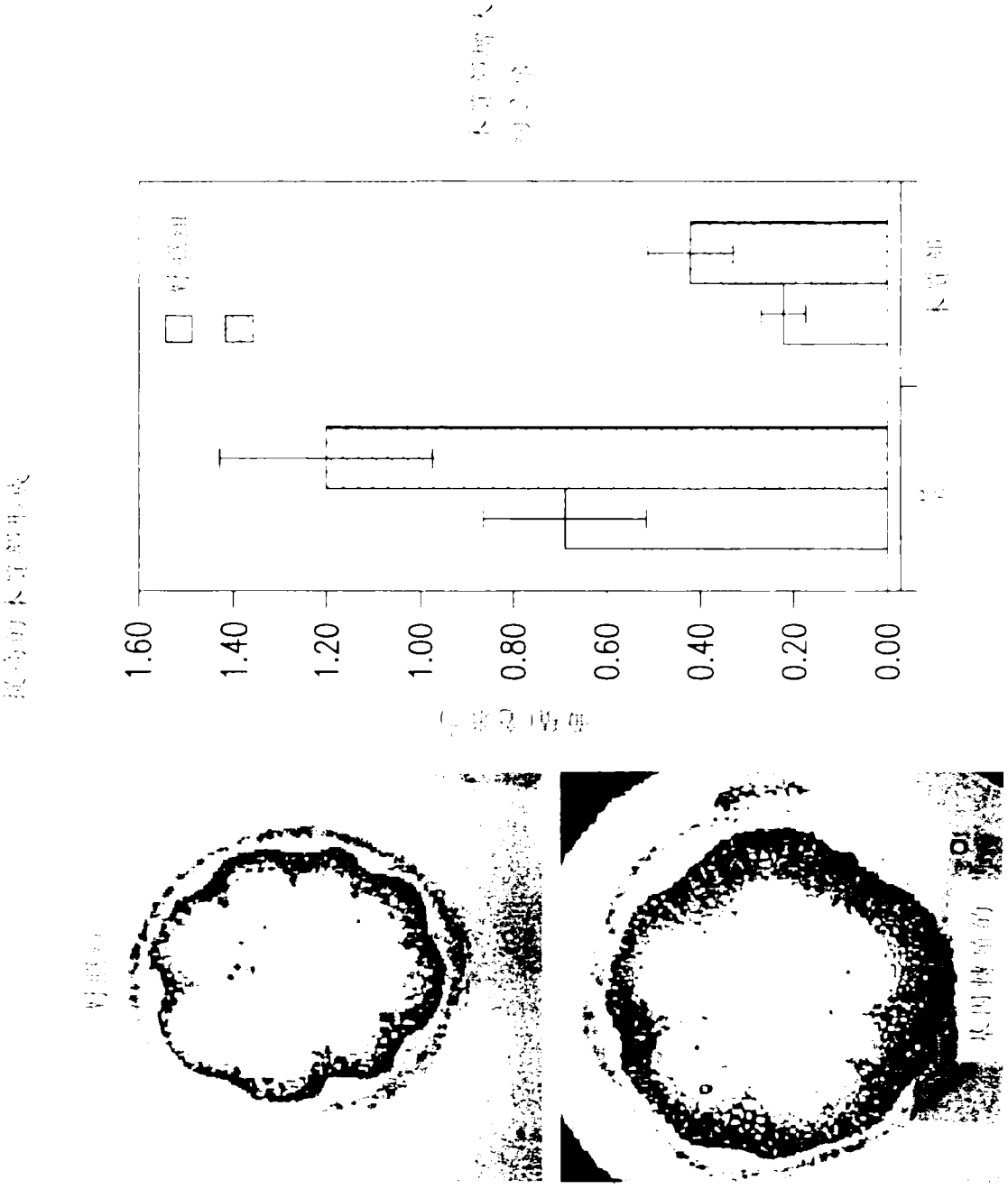


圖 120

圖 121

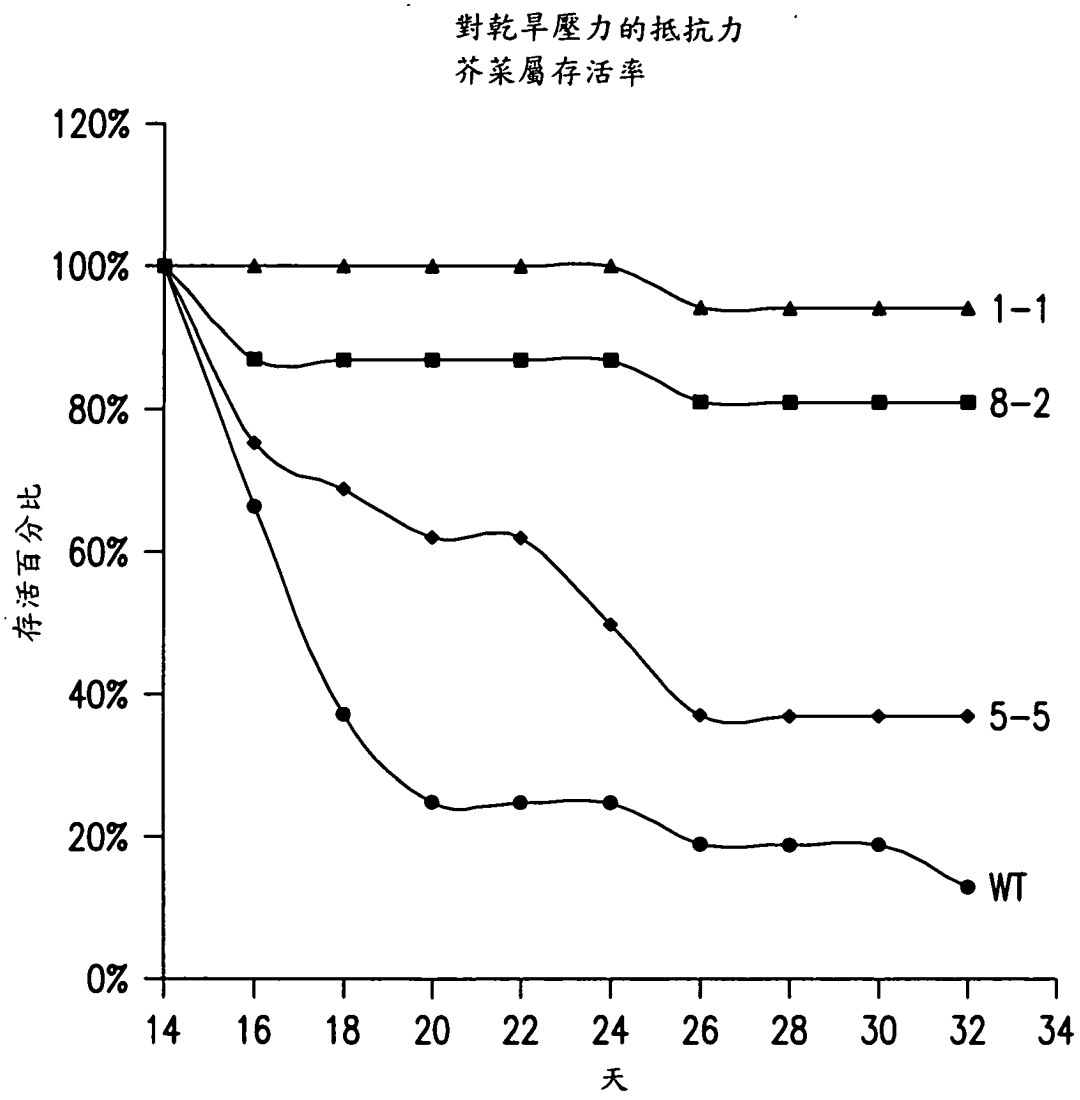

對乾旱壓力的抵抗力
芥菜屬存活率
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
存活百分比
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
天
1-1
8-2
5-5
WT

圖 122

圖 123

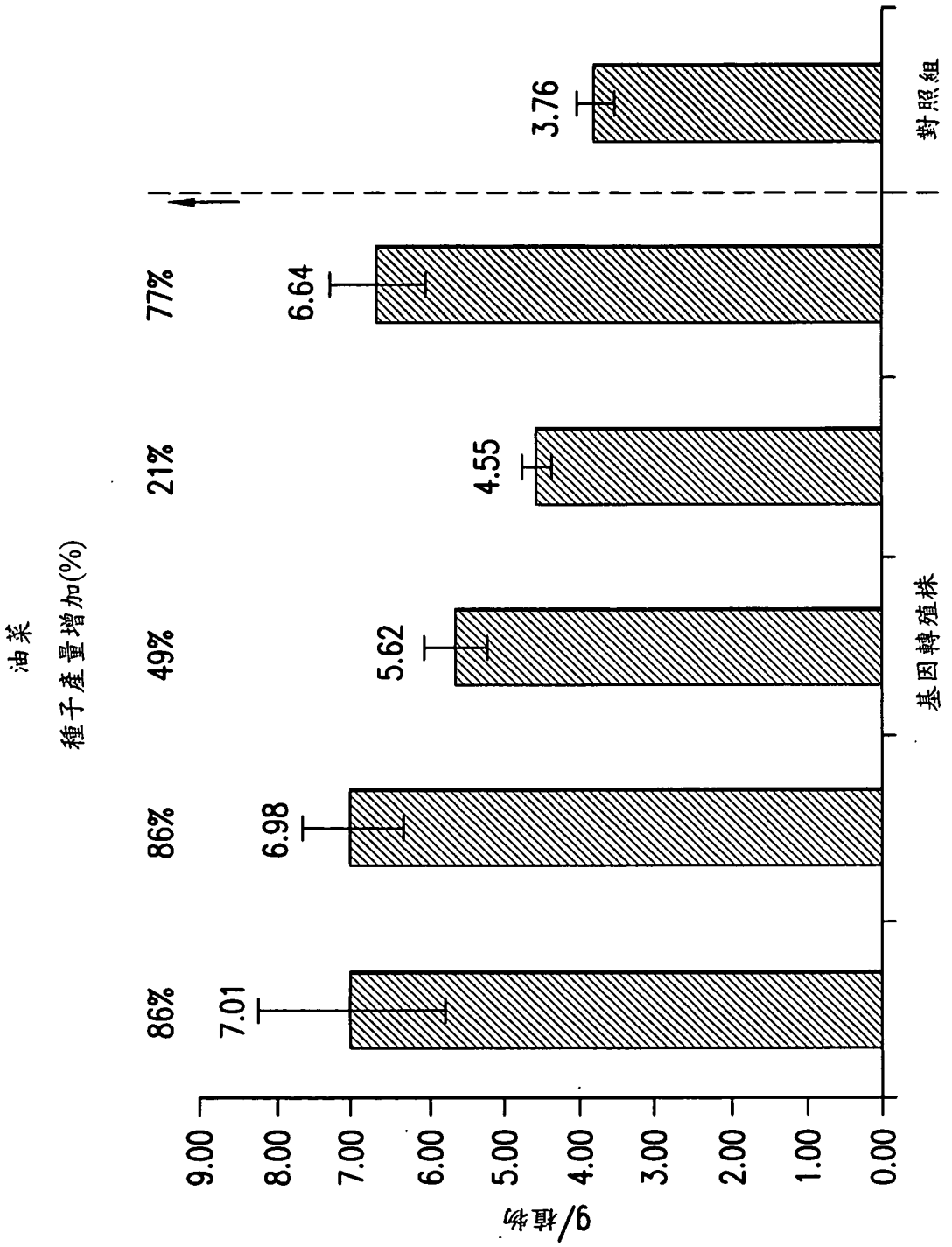

油菜
種子產量增加(%)
86%
86%
49%
21%
77%
7.01
6.98
5.62
4.55
6.64
3.76
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
g/植物
基因轉殖株
對照組

圖 124

圖 12S

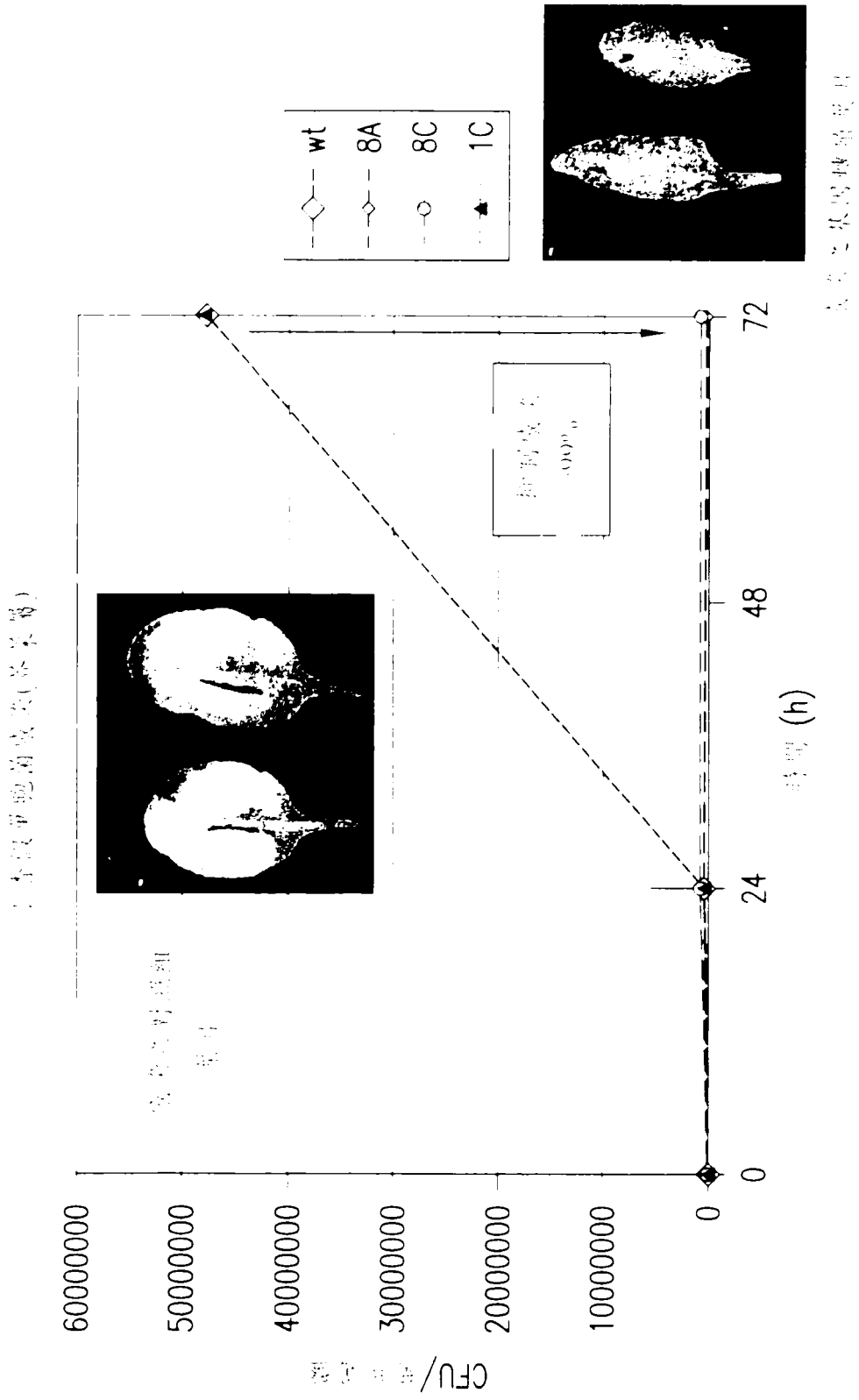

wt
8A
8C
1C
60000000
50000000
40000000
30000000
20000000
10000000
0
0
24
48
72
(h)
CFU/

圖 126

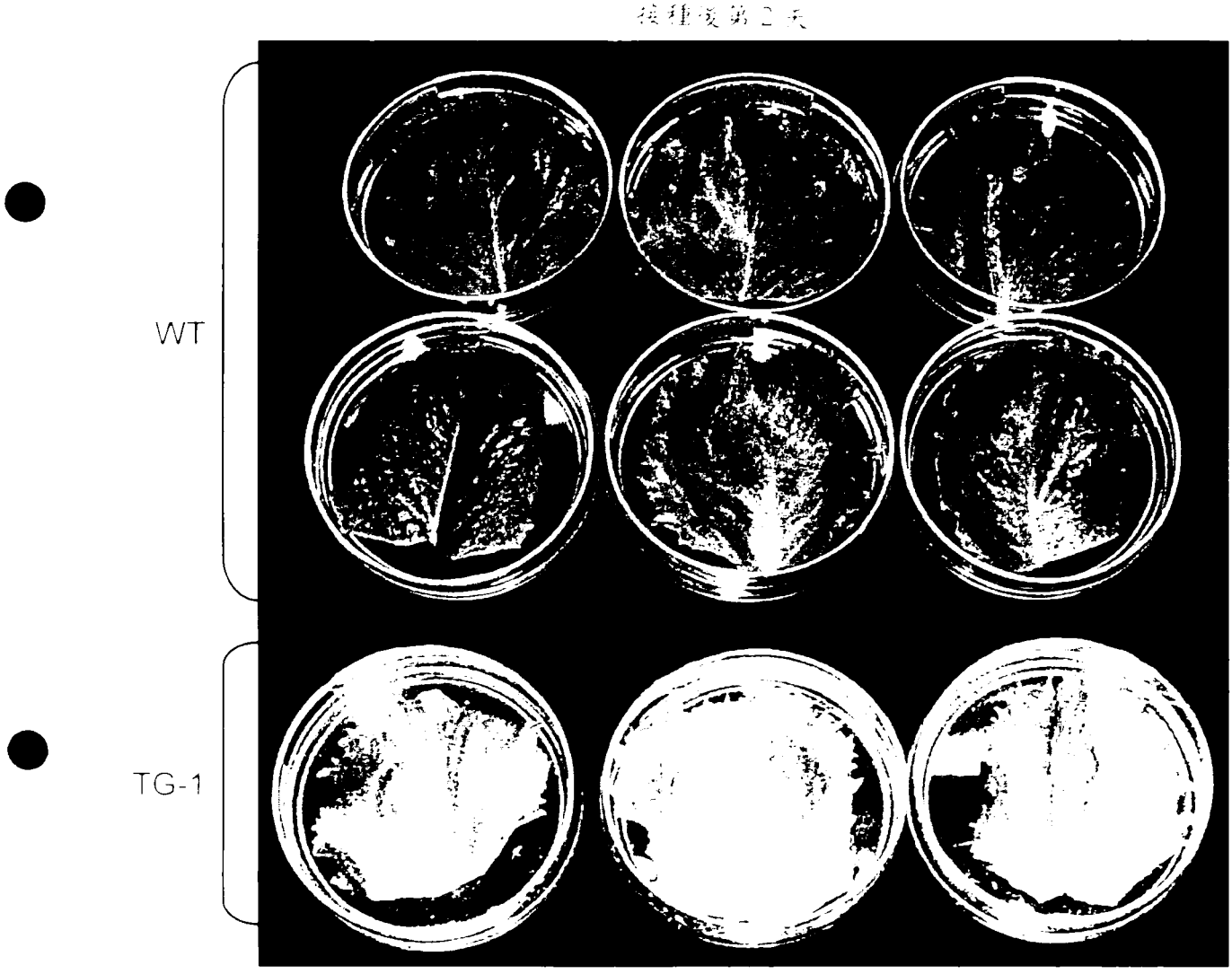


圖 127

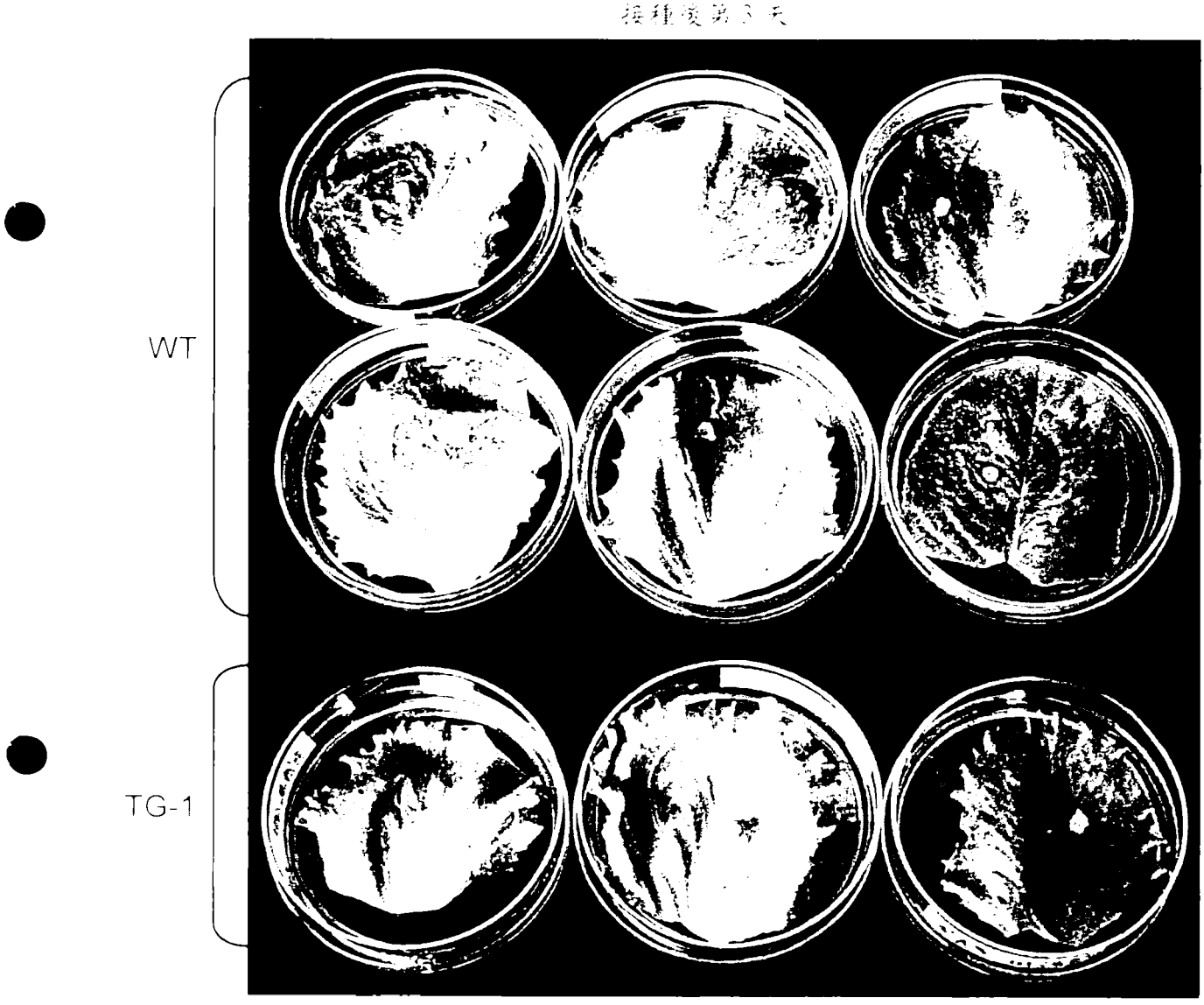


圖 128

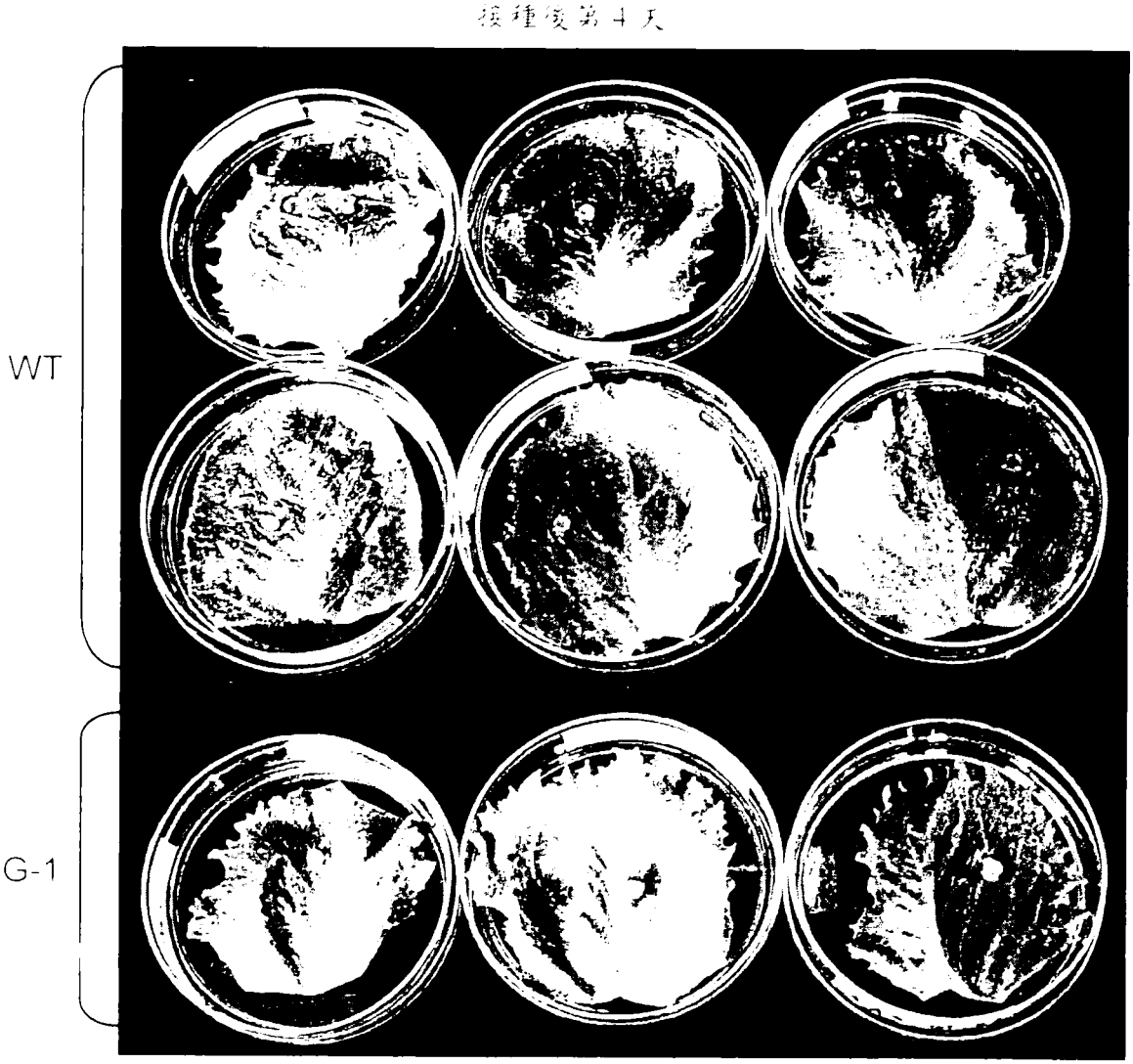


圖 129

圖 130A

圖 130B

I452137

Senesco

圖 131

Senesco

圖 132

Senesco

圖 133

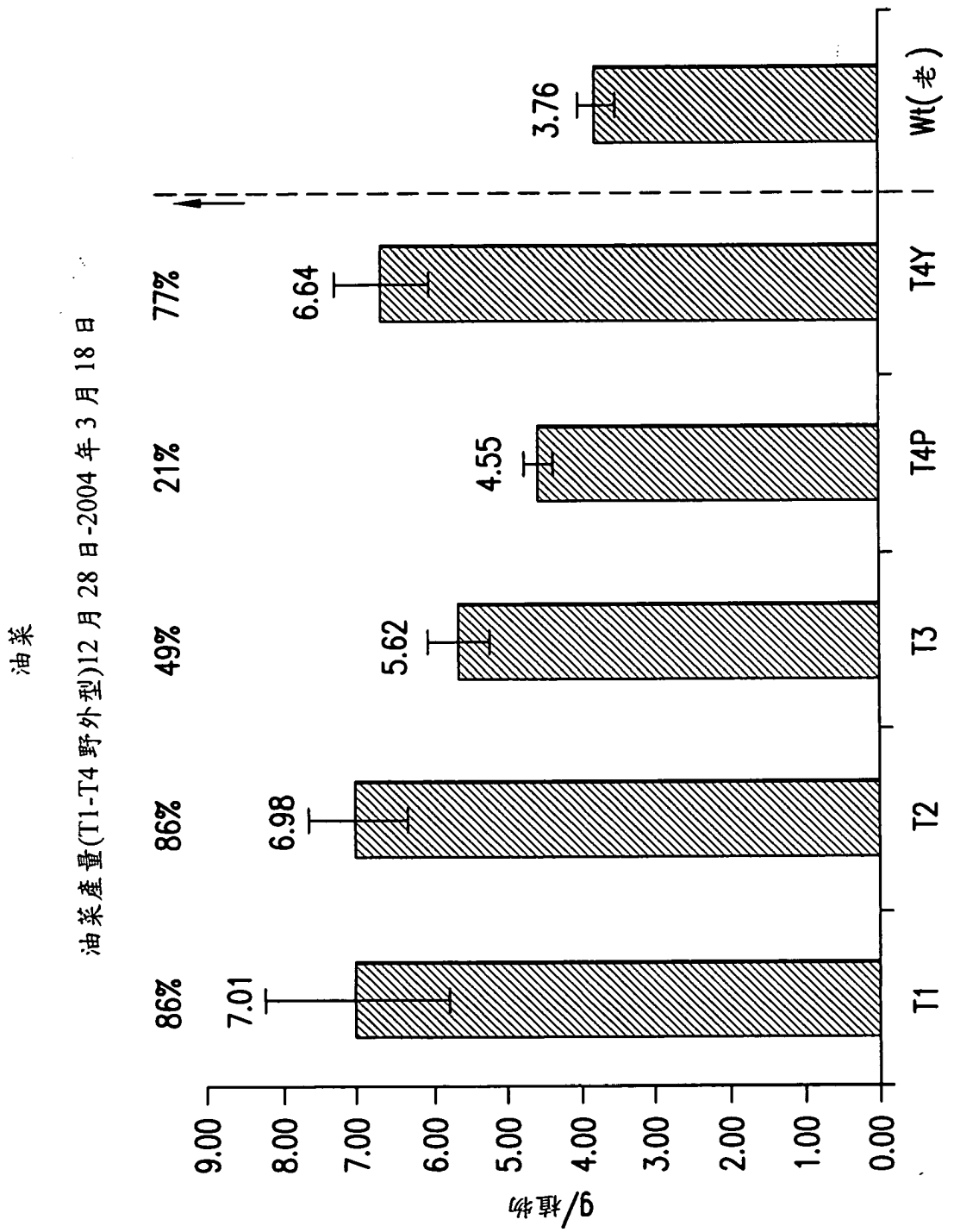

油菜
油菜產量(T1-T4 野外型)12 月 28 日-2004 年 3 月 18 日
g/植物
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
86%
7.01
86%
6.98
49%
5.62
21%
4.55
77%
6.64
3.76
T1
T2
T3
T4P
T4Y
Wt(老)

圖 134

最終的萬苣 DHS

萬苣 DHS 的核酸序列
(1490 個核苷酸)

GCTCAGCATTTCGTCGCCGGTACCTCCCCGCCGCCTCTCCCTACCGGTTCATCTTCCCCA
CCGGCGCTCCCTCTCCTTCACCGGCTCGACAATATCTTTTTCGCCCTAGTGTTCTACAGA
AACAGCCCCTTAGTAGCGTGAGAGTGCAGCAGCCCAAGTTGCAGATATGGGGGAAGTCGT
TAAAGAGGCAGGGGTGATTGAGAACTTAAGGTCGGTGGTGTTCAAGGAATCAGAGAGTTT
AGAAGGCAGCTGTGCTAAAATCCAGGGCTACGATTTCAACACTGGGATTAATTATTCGCA
GATTCTCAAATCCCTAATTTCCACTGGATTCCAAGCTTCTAACCTCGGTGATGCCATTGA
AACCGTTAATCAAATGCTAGACTGGAGGCTTTCTCATGAGCAAGTAACCGAAGATTGCAG
TGAGGAAGAGAGTAATCCAGCTTACAGAGAGTCTGTCAAGTGCAAAATCTTTCTAGGGTT
CACTTCAAACCTCATTTCTTCTGGTGTTCGAGACATTATTCGCTATCTAACTCAACATCA
TATGGTTGATGTGATTGTGACGACAACCGGTGGCATTGAGGAAGATCTGATAAAATGTCT
TGCAGACACATACAGAGGTGAATTTTCTCTACCTGGTGCTGCCTTAAGGTCAAAAGGTCT
TAATCGTATTGGTAACTTATTGGTGCCAAATGATAACTACTGTAAATTTGAGGATTGGAT
TATCCCAATATTCGACCAAATGCTTCAAGAACAAAATACACAGCATGTGTTATGGACTCC
ATCAAAAGTAATATCACGTTTGGGGAAGGAGATTAATAATGAGAGTTCTTATTTATATTG
GGCATATAAGAACGACATTCCTGTGTTTTGCCCAGGCTTAACAGACGGGTCTCTAGGGGA
CATGTTATATTTCCATTCATTTCGCAATCCGGGTCTTGTTATTGATGTAGTACAAGATAT
ACGCGCGATTAACAGCGAGGCTGTGCATGCAAACCCTAGAAAGACAGGGATGATAATTCT
AGGAGGAGGGTTACCAAAACATCACATTTGTAATGCGAATATGATGAGAAATGGTGCGGA
TTATGCTGTTTTCATCAACACTGCTCAGGAGTTTGATGGCAGTGATTCTGGTGCTCGACC
TGATGAAGCTGTCTCCTGGGGGAAAATACGTGGTTCTGCTAAATCTGTCAAGGTGCACTG
TGATGCAACTATCGCGTTCCCTTTACTTGTTGCAGAAACATTTGCTGCAAAGAGAGAGGG
GGAGATGAAAAATGTTGAGTCAACCAAAGCTTTGGTTTAAAAAGGTGGAACAGTGTAGGA
CAGGGACTCATTTTTGATATTTTGTTTGCTAAAAAATGGTCTTTGGAAGAATATTGATGC
ACACAAACAAGGAGACAATGTTACTGATCTTGGAGAGTGTACATGTAAAATGTCTAAATA
ATTTCAAAGCTTCTCACAACAAATCAAACTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

圖 135A

萬苣 DHS 的胺基酸序列

(377 個胺基酸)

MGEVVKEAGVIENLRSVVFKESESLEGSCAKIQGYDFNTGINYSQILKSLISTGFQASNLGDAIETVNQMLDWRLSHEQVTEDCSEEESNPA
YRESVKCKIFLGFTSNLISSGVRDIIRYLTQHHMVDVIVTTTGGIEEDLIKCLADTYRGEFSLPGAALRSKGLNRIGNLLVPNDNYCKFEDW
IIPIFDQMLQEQNTQHVLWTPSKVISRLGKEINNESSYLYWAYKNDIPVFCPGLTDGSLGDMLYFHSFRNPGLVIDVVQDIRAINSEAVHAN
PRKTGMIILGGGLPKHHICNANMMRNGADYAVFINTAQEFDGSDSGARPDEAVSWGKIRGSAKSVKVHCDATIAFPLLVAETFAAKREGEMK
NVESTKALV

圖 135B

矮牽牛 DHS

引子：

5'-TGTATGCNACNATHGCNTTYCC-3'

5'- GACTGCAGTCGACATCGATTTTTTTTTTTTTTTT-3'

TGTGATGCAACGATCGCGTTCCCCATATTAGTAGCTGAGACATTTGCAGCTAAGAAAAACGAATTC
C D A T I A F P I L V A E T F A A K K N E F
TCACACATAAGGTGCCAAGTTTGACAATTGAGAAGCTGCGTCCAATCACATATCTGAATGGTCTAT
S H I R C Q V *
TCTTGTTAGTTGCAACATCAATTATTCTGCGCAAACTGACTAGAAAGGGTACATTCAAGTGCCCTG
AGTTTAGAGAACATTTATGGTTCTAATAATTATTTTTCCCTTCCCATCATGTTATTTGTGGGAGGA
GCCATATTTAGTTCTCTCCCTGTGCTCGAGTGGAGAGTCTCTGATGTTGAATTTGAGATTAGAGTA
GCTGGTCTGGAGGTGTGGCCATAGTTCTTAGTGTGCATAGGGTTTGAACCTTACTGTATTAATGGC
TCTGGGTTTTGGCTCAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

TGTGATGCAACGATCGCGTTCCCCATATTAGTAGCTGAGACATTTGCAGCTAAGAAAAACGAATTCTCACACATAAGGTGCCAAGTTTGACA
ATTGAGAAGCTGCGTCCAATCACATATCTGAATGGTCTATTCTTGTTAGTTGCAACATCAATTATTCTGCGCAAACTGACTAGAAAGGGTAC
ATTCAAGTGCCCTGAGTTTAGAGAACATTTATGGTTCTAATAATTATTTTTCCCTTCCCATCATGTTATTTGTGGGAGGAGCCATATTTAGT
TCTCTCCCTGTGCTCGAGTGGAGAGTCTCTGATGTTGAATTTGAGAATAGAGTAGCTGGTCTGGAGGTGTGGCCATAGTTCTTAGTCTGCAT
AGGTTTTGAACCTTACTGTATTAATGGCTCTGGGTTTTGGCTCAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

CDATIAFPILVAETFAAKKNEFSHIRCQV

圖 136

紫花苜蓿 eIF-5A

紫花苜蓿 eIF-5A1(創傷)

```
GCCGAACCAAATCTCTGTTCTCATTATCGCTCTTCGGCACCGCCACCGCCACTCCTGAAT
CAATATGTCTGACGAAGAGCACCAATTTGAATCTAAGGCCGATGCCGGTGCTTCCAAAAC
    M  S  D  E  E  H  Q  F  E  S  K  A  D  A  G  A  S  K  T
TTATCCTCAACAAGCTGGTACCATCCGTAAGAATGGATACATAGTTATCAAAAACCGTCC
  Y  P  Q  Q  A  G  T  I  R  K  N  G  Y  I  V  I  K  N  R  P
ATGCAAGGTGGTTGAAGTTTCGACTTCGAAGACCGGGAAGCATGGACATGCCAAGTGTCA
  C  K  V  V  E  V  S  T  S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H
TTTTGTTGCTATTGATATATTCACTTCAAAGAAGCTTGAGGATATCGTGCCGTCTTCACA
  F  V  A  I  D  I  F  T  S  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H
TAATTGTGATGTTCCTCACGTGAATCGTACCGATTATCAGCTTATTGACATTTCTGAAGA
  N  C  D  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D
TGGATTTGTGAGCTTGCTCACTGAAAATGGAAACACTAAGGATGACCTCAAACTTCCCAC
  G  F  V  S  L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  K  L  P  T
CGATGACAGTCTGCTCACTCAGATCAAGGATGGATTTGCTGAGGGAAAGGACCTTGTTGT
  D  D  S  L  L  T  Q  I  K  D  G  F  A  E  G  K  D  L  V  V
ATCCGTGATGTCTGCTATGGGTGAGGAGCAGATCTGTGCTTTGAAGGATATTGGTGGAAA
  S  V  M  S  A  M  G  E  E  Q  I  C  A  L  K  D  I  G  G  K
GAACTAACTTATTTCTAGCTATTTGTTTTGTTTGCTATGATCATTTCTCTAAGCTTTCAC
  N  *
ATTGTTTTGTTTAAGAGATCTGTCTTATAGATTCTTGTGAGACTAGTGGTGTTGGTGGTG
TTTATGGATTTTTGTTGGTTTATCTGTTACTGTTTTTCTGTTGTCGTGTGACTTCTTCAA
ACGAGTATTTCCTTAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 137A

核酸 (753 bp)

GCCGAACCAAATCTCTGTTCTCATTATCGCTCTTCGGCACCGCCACCGCCACTCCTGAATCAATATGTCTGACGAAGAGCACCAATTTGAATC
TAAGGCCGATGCCGGTGCTTCCAAAACTTATCCTCAACAAGCTGGTACCATCCGTAAGAATGGATACATAGTTATCAAAAACCGTCCATGCAA
GGTGGTTGAAGTTTCGACTTCGAAGACCGGGAAGCATGGACATGCCAAGTGTCATTTTGTTGCTATTGATATATTCACTTCAAAGAAGCTTGA
GGATATCGTGCCGTCTTCACATAATTGTGATGTTCCTCACGTGAATCGTACCGATTATCAGCTTATTGACATTTCTGAAGATGGATTTGTGAG
CTTGCTCACTGAAAATGGAAACACTAAGGATGACCTCAAACTTCCCACCGATGACAGTCTGCTCACTCAGATCAAGGATGGATTTGCTGAGGG
AAAGGACCTTGTTGTATCCGTGATGTCTGCTATGGGTGAGGAGCAGATCTGTGCTTTGAAGGATATTGGTGGAAAGAACTAACTTATTTCTAG
CTATTTGTTTTGTTTGCTATGATCATTTCTCTAAGCTTTCACATTGTTTTGTTTAAGAGATCTGTCTTATAGATTCTTGTGAGACTAGTGGTG
TTGGTGGTGTTTATGGATTTTTGTTGGTTTATCTGTTACTGTTTTTCTGTTGTCGTGTGACTTCTTCAAACGAGTATTTCCTTAAAAAAAAAA
AAAAAAAAA

下標線(196 個鹼基對)探針

胺基酸(160)

MSDEEHQFESKADAGASKTYPQQAGTIRKNGYIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFTSKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQL
IDISEDGFVSLLTENGNTKDDLKLPTDDSLLTQIKDGFAEGKDLVVSVMSAMGEEQICALKDIGGKN

圖 137B

紫花苜蓿 eIF-5A2(老化)

```
GCTCACACATAACACATTACCCACGCGCGCAGAGAAAGCATCAATCAATCATGTCTGACG
                                                  M  S  D
AAGAACATCACTTTGAACCCGCTGCCGATGCCGGAGCATCCAAAACCTACCCTCAACAGG
E  E  H  H  F  E  P  A  A  D  A  G  A  S  K  T  Y  P  Q  Q
CTGGTACTATTCGCAAGAATGGTTACATAGTCATCAAGTCCAGGCCTTGCAAGGTTGTTG
A  G  T  I  R  K  N  G  Y  I  V  I  K  S  R  P  C  K  V  V
AGGTTTCTACTTCAAAAACAGGAAAACATGGACATGCAAAGTGTCACTTTGTTGCTATTG
E  V  S  T  S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A  I
ATATTTTCAATGGGAAAAAACTTGAAGATATTGTTCCTTCATCCCACAATTGTGATGTTC
D  I  F  N  G  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D  V
CTCATGTGAATCGTACTGATTATCAGTTGATTGATATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGTT
P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D  G  F  V  S
TGTTGACTGACAATGGAAGTACCAAAGATGATCTGAAGCTTCCTACTGATGATTCACTAC
L  L  T  D  N  G  S  T  K  D  D  L  K  L  P  T  D  D  S  L
TTACTCAGATTAAAGATGGATTTGCTGATGGAAAAGATCTCGTGGTTTCTGTTATGTCTG
L  T  Q  I  K  D  G  F  A  D  G  K  D  L  V  V  S  V  M  S
CGATGGGTGAAGAGCAGATATGTGCCCTGAAGGACATTGGTCCTAAGTAGTAATTTTTCG
A  M  G  E  E  Q  I  C  A  L  K  D  I  G  P  K  *
TATGATTGTGTGCTCAATAAACTTGTCAATGTGGAAAAGAGCTTGAAACTCATAAAACAT
GGTGTGGAGAAAAGGACCATATTTATCTTGTCTCTTTAATTATTGAACTCTCTGGTTTTG
GCCAGATGAATTCTTTAAGTGTCCCTTGTAACTTTATATTTTTGTTGAGTTTAATATTGA
ACCCTAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 138A

核酸 (743 bp)

GCTCACACATAACACATTACCCACGCGCGCAGAGAAAGCATCAATCAATCATGTCTGACGAAGAACATCACTTTGAACCCGCTGCCGATGCCG
GAGCATCCAAAACCTACCCTCAACAGGCTGGTACTATTCGCAAGAATGGTTACATAGTCATCAAGTCCAGGCCTTGCAAGGTTGTTGAGGTTT
CTACTTCAAAAACAGGAAAACATGGACATGCAAAGTGTCACTTTGTTGCTATTGATATTTTCAATGGGAAAAAACTTGAAGATATTGTTCCTT
CATCCCACAATTGTGATGTTCCTCATGTGAATCGTACTGATTATCAGTTGATTGATATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGTTTGTTGACTGACA
ATGGAAGTACCAAAGATGATCTGAAGCTTCCTACTGATGATTCACTACTTACTCAGATTAAAGATGGATTTGCTGATGGAAAAGATCTCGTGG
TTTCTGTTATGTCTGCGATGGGTGAAGAGCAGATATGTGCCCTGAAGGACATTGGTCCTAAGTAGTAATTTTTCGTATGATTGTGTGCTCAAT
AAACTTGTCAATGTGGAAAAGAGCTTGAAACTCATAAAACATGGTGTGGAGAAAAGGACCATATTTATCTTGTCTCTTTAATTATTGAACTCT
CTGGTTTTGGCCAGATGAATTCTTTAAGTGTCCCTTGTAACTTTATATTTTTGTTGAGTTTAATATTGAACCCTAAAAAAAAAAAAAAAAAA

胺基酸(159)

MSDEEHHFEPAADAGASKTYPQQAGTIRKNGYIVIKSRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQL
IDISEDGFVSLLTDNGSTKDDLKLPTDDSLLTQIKDGFADGKDLVVSVMSAMGEEQICALKDIGPK

圖 138B

紫花苜蓿 eIF-5A3(壓力)

CAAGTGTCACTTTGTTGGAATCGATATTTTCACTTCCAAAAAGCTCGAAGATATTGTGCCCTCTTCCCACAA
K C H F V G I D I F T S K K L E D I V P S S H N
TTGTGATGTTCCCCATGTGAATCGTACCGACTATCAATTGATCGATATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGTCT
C D V P H V N R T D Y Q L I D I S E D G F V S L
GCTTACTGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAAGCTTCCTACCGATGACAATCTGCTTACTCAGATCAA
L T E N G N T K D D L K L P T D D N L L T Q I K
GGAAGGTTTTGCTGAGGGTAAGGACCTTGTTGTGTCCGTGATGTCTGCTATGGGTGAGGAGCAGATTAATGC
E G F A E G K D L V V S V M S A M G E E Q I N A
CCTGAAAGATATTGGTCCAAAGAACTAGCTTCAACTATTACTGCCTATTTGTTCCTTCTATTTAAGCAAAAG
L K D I G P K N
ATATTTTTGTATTGTCTTATTGTTCAACCCTTTGGTTATGGACACTGGTCAGACTAGTCTTACCAACTGTGT
TTATGGATGTGACACAAACTATTTAGCATTTTTCTGTTTCCATGCTGTCCCGAGTTTTTTTTATAAAAAATA
CAAGTTTGTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

CAAGTGTCACTTTGTTGGAATCGATATTTTCACTTCCAAAAAGCTCGAAGATATTGTGCCCTCTTCCCACAATTGTGATGTTCCCCATGTGAA
TCGTACCGACTATCAATTGATCGATATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGTCTGCTTACTGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAAGCTTCC
TACCGATGACAATCTGCTTACTCAGATCAAGGAAGGTTTTGCTGAGGGTAAGGACCTTGTTGTGTCCGTGATGTCTGCTATGGGTGAGGAGCA
GATTAATGCCCTGAAAGATATTGGTCCAAAGAACTAGCTTCAACTATTACTGCCTATTTGTTCCTTCTATTTAAGCAAAAGATATTTTTGTAT
TGTCTTATTGTTCAACCCTTTGGTTATGGACACTGGTCAGACTAGTCTTACCAACTGTGTTTATGGATGTGACACAAACTATTTAGCATTTTT
CTGTTTCCATGCTGTCCCGAGTTTTTTTTATAAAAAATACAAGTTTGTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

KCHFVGIDIFTSKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISEDGFVSLLTENGNTKDDLKLPTDDNLLTQIKEGFAEGKDLVVSVMSAMGEEQ
INALKDIGPKN

圖 139

紫花苜蓿 eIF-5A4(生長)

```
ATGTCGGATGACGAGCACCATTTTGAGTCCAAAGCAGATGCTGGAGCATCAAAGACATAT
 M  S  D  D  E  H  H  F  E  S  K  A  D  A  G  A  S  K  T  Y
CCACAACAAGCTGGTACTATCCGCAAAAATGGTCACATTGTTATCAAAAACAGACCCTGC
 P  Q  Q  A  G  T  I  R  K  N  G  H  I  V  I  K  N  R  P  C
AAGGTAGTTGAAGTTTCAACTTCTAAAACTGGAAAGCATGGACATGCAAAGTGTCACTTT
 K  V  V  E  V  S  T  S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F
GTTGGTATTGATATCTTCACTGGCAAAAAACTTGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCATAAC
 V  G  I  D  I  F  T  G  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H  N
TGTGATGTTCCTCATGTTAATCGCACTGATTATCAGCTCATTGATATATCTGAGGATGGA
 C  D  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D  G
TTTGTGAGTTTGCTGGCTGAGAGTGGTGGTACTAAGGATGACCTTAAGCTTCCAACCGAT
 F  V  S  L  L  A  E  S  G  G  T  K  D  D  L  K  L  P  T  D
GAGAGTCTGCTTTCGCAGATCAAGGATGGATTTGGTGAGGGTAAAGATCTGATTGTGTCT
 E  S  L  L  S  Q  I  K  D  G  F  G  E  G  K  D  L  I  V  S
GTCATGTCTGCTATGGGTGAGGAGCAGATTTGTGGCCTCAAGGACATTGGCCCCAAGTAA
 V  M  S  A  M  G  E  E  Q  I  C  G  L  K  D  I  G  P  K  *
TAAATCCATGAATGCTTCTTGAAAAGGAGATGATATATTTAATATTTGTGTGTGATTGTT
GTGTAAAAGGACCAATCTAAGTTTGTGCAAATTCTTACAAGATTTGGTAATGGTTAACTT
TATTGAGTCTTTGACCCCTTATATTTTTGTGGTCTAAGATCAATATTGGAAGCATTAAGA
CTGTTATATGTTGTGAAGAAGTTACATTGGCTACTGGCCAGTAACATTTAATCATGTGCT
AATATAAGACCCTCTAACATTTCTACTATAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 140A

MSDDEHHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKNGHIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVGIDIFTGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQL
IDISEDGFVSLLAESGGTKDDLKLPTDESLLSQIKDGFGEGKDLIVSVMSAMGEEQICGLKDIGPK

ATGTCGGATGACGAGCACCATTTTGAGTCCAAAGCAGATGCTGGAGCATCAAAGACATATCCACAACAAGCTGGTACTATCCGCAAAAATGGT
CACATTGTTATCAAAAACAGACCCTGCAAGGTAGTTGAAGTTTCAACTTCTAAAACTGGAAAGCATGGACATGCAAAGTGTCACTTTGTTGGT
ATTGATATCTTCACTGGCAAAAAACTTGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCATAACTGTGATGTTCCTCATGTTAATCGCACTGATTATCAGCTC
ATTGATATATCTGAGGATGGATTTGTGAGTTTGCTGGCTGAGAGTGGTGGTACTAAGGATGACCTTAAGCTTCCAACCGATGAGAGTCTGCTT
TCGCAGATCAAGGATGGATTTGGTGAGGGTAAAGATCTGATTGTGTCTGTCATGTCTGCTATGGGTGAGGAGCAGATTTGTGGCCTCAAGGAC
ATTGGCCCCAAGTAATAAATCCATGAATGCTTCTTGAAAAGGAGATGATATATTTAATATTTGTGTGTGATTGTTGTGTAAAAGGACCAATCT
AAGTTTGTGCAAATTCTTACAAGATTTGGTAATGGTTAACTTTATTGAGTCTTTGACCCCTTATATTTTTGTGGTCTAAGATCAATATTGGAA
GCATTAAGACTGTTATATGTTGTGAAGAAGTTACATTGGCTACTGGCCAGTAACATTTAATCATGTGCTAATATAAGACCCTCTAACATTTCT
ACTATAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

圖 140B

萬苣 eIF-5A

在萬苣中有 4 個 F5A

LF5A-1

LF5A-1 部分 cDNA 序列

ATGTCGGACGAGGAACACCAGT
TTGAATCAAAGGCCGACGCCGGTGCTTCCAAGACCTACCCTCAGCAA
GCCGGTACTATCCGCAAGGGCGGCCACATCGTCATCAAAAATCGAGC
TTGCAAGGTTGTTGAAGTTTCTACCTCCAAGACTGGGAAGCATGGGC
ATGCTAAGTGTCACTTTGTCGCCATTGATATCTTCAATGGTAAAAA
GCTTGAAGATATTGTTCCCTCATCCCATAACTGTGATGTTCCTCATG
TCAACCGCACTGACTACCAGCTAATTGATATTTCTGAGGATGGATT
TGTGAGTTTGCTGACTGAAAATGGAAACACTAAAGATGACCTCAA
GCTCCCAACTGATGATGCTCTCCTGACTCAGATCAAGGATGGATTT
GCAGAGGGAAAGGACTTGGTGGTGAGTGTGATGTCAGCAATGGGA
GAGGAGCAGATCTGTGCTCTTAAGGATATCGGCCCAAAGTAGTAA
TCTACTTCTACTAAGTCTATAAATGAATCCATAAACACTTGTTGC
TTGCATTATCAGCAGAATGTTTTCTGTTATAATAGTAGCAATCTA
CTCTACCAAAAAAAAAAAAAAAAAA （探針 = 141 bp）

LF5A-1 部分胺基酸序列

MSDEEHQFESKADAGASKTYPQQAGTIRKGGHIVIKNRACKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISE
DGFVSLLTENGNTKDDLKLPTDDALLTQIKDGFAEGKDLVVSVMSAMGEEQICALKDIGPK

圖 141A

LF5A-1 部分 cDNA 和部分胺基酸序列的排列

3'UTR = 121 nucl.

```
 M  S  D  E  E  H  Q  F  E  S  K  A  D  A  G  A  S  K  T  Y  P  Q  Q  A
ATGTCGGACGAGGAACACCAGTTTGAATCAAAGGCCGACGCCGGTGCTTCCAAGACCTACCCTCAGCAAGCC
 G  T  I  R  K  G  G  H  I  V  I  K  N  R  A  C  K  V  V  E  V  S  T  S
GGTACTATCCGCAAGGGCGGCCACATCGTCATCAAAAATCGAGCTTGCAAGGTTGTTGAAGTTTCTACCTCC
 K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A  I  D  I  F  N  G  K  K  L  E
AAGACTGGGAAGCATGGGCATGCTAAGTGTCACTTTGTCGCCATTGATATCTTCAATGGTAAAAAGCTTGAA
 D  I  V  P  S  S  H  N  C  D  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I
GATATTGTTCCCTCATCCCATAACTGTGATGTTCCTCATGTCAACCGCACTGACTACCAGCTAATTGATATT
 S  E  D  G  F  V  S  L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  K  L  P  T  D
TCTGAGGATGGATTTGTGAGTTTGCTGACTGAAAATGGAAACACTAAAGATGACCTCAAGCTCCCAACTGAT
 D  A  L  L  T  Q  I  K  D  G  F  A  E  G  K  D  L  V  V  S  V  M  S  A
GATGCTCTCCTGACTCAGATCAAGGATGGATTTGCAGAGGGAAAGGACTTGGTGGTGAGTGTGATGTCAGCA
 M  G  E  E  Q  I  C  A  L  K  D  I  G  P  K
ATGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCTCTTAAGGATATCGGCCCAAAGTAGTAATCTACTTCTACTAAGTCTATA
AATGAATCCATAAACACTTGTTGCTTGCATTATCAGCAGAATGTTTTCTGTTATAATACTAGCAATCTACTC
TACCAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 141B

萬苣 eIF-5A

LF5A-3

GGGAAGCACGGACACGCCAAGTGTCATTTCGTTGCCATTGATATCTTCAATGGAAAAAAGCTTGAAGATATCGTTCCCTCTTCCCACAATTGT
GATGTTCCACATGTCAACCGAACTGACTACCAGCTCATTGACATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGTCTGTTGACTGAAAATGGTGGCACTAAG
GATGATCTCAAGCTTC
CAACCGATGATAGTCTGCTTACACAGATTAAGGATGGATTTGCTGAAGGAAAGGATC
TTGTGGTGACAGTGATGTCTGCGATGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCTCTTAAGGATAT
TGGTCCCAAGTAACTTTACCTTGTGTGGATTGAGAGAGATTTTATATGAAGAACTGC
GTTTGCTAGATTTGTGGTGATGGTTATTTAAGAAAAAAAAACTTTATTAGGTTTCT
TTTTTCTATTTTACAAATTTTTGTTTTGTTTTTGGTTATTGTTGATGTGCTAAAAAA
GTCTTGAAATTTGGGCTTGGGGAGAGGATGGGCAATATGTACGTACACTTTGTATCT
CGATATGTTTGGGATGCGACTTGTGAACTTATGGAGTGGTTATTCTGTTAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAA (探針 = 241 bp)

GKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISEDGFVSLLTENGGTKDDLKLPTDDSLLTQIKDGFAEGKDLVVTVMSAMGEE
QICALKDIGPK

圖 142A

LF5A-3 混合的部分 cDNA 和部分胺基酸序列的排列

3'UTR = 287 nucl.

```
 G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A  I  D  I  F
GGGAAGCACGGACACGCCAAGTGTCATTTCGTTGCCATTGATATCTTC
 N  G  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D
AATGGAAAAAAGCTTGAAGATATCGTTCCCTCTTCCCACAATTGTGAT
 V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E
GTTCCACATGTCAACCGAACTGACTACCAGCTCATTGACATTTCTGAA
 D  G  F  V  S  L  L  T  E  N  G  G  T  K  D  D
GATGGATTTGTGAGTCTGTTGACTGAAAATGGTGGCACTAAGGATGAT
 L  K  L  P  T  D  D  S  L  L  T  Q  I  K  D  G
CTCAAGCTTCCAACCGATGATAGTCTGCTTACACAGATTAAGGATGGA
 F  A  E  G  K  D  L  V  V  T  V  M  S  A  M  G
TTTGCTGAAGGAAAGGATCTTGTGGTGACAGTGATGTCTGCGATGGGA
 E  E  Q  I  C  A  L  K  D  I  G  P  K
GAGGAGCAGATCTGTGCTCTTAAGGATATTGGTCCCAAGTAACTTTAC
CTTGTGTGGATTGAGAGAGATTTTATATGAAGAACTGCGTTTGCTAGA
TTTGTGGTGATGGTTATTTAAGAAAAAAAAACTTTATTAGGTTTCTTT
TTTCTATTTTACAAATTTTTGTTTTGTTTTTGGTTATTGTTGATGTGC
TAAAAAAGTCTTGAAATTTGGGCTTGGGGAGAGGATGGGCAATATGTA
CGTACACTTTGTATCTCGATATGTTTGGGATGCGACTTGTGAACTTAT
GGAGTGGTTATTCTGTTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 142B

萬苣 eIF-5A

LF5A-2

LF5A-2 部分 cDNA 序列

TCGAAGACTGGTAAGCACGGTCATGCGAAGTGTCACTTTGTTGCAATCGACATCTTCAATGGAAAAAAGCTTGAAGATATCGTCCCATCTTCCCATAA
CTGTGATGTCCCTCATGTCAACCGCACTGACTACCAGCTAATTGACATCTCTGAAGATGGATTTGTGAGTTTGTTGACTGAAAATGGCAACACCAAGG
ATGACCTGAAACTGCCAACCGATGATGCTCTTTTGACTCAGATCAAGGAGGGATTTGGAGAGGGGAAGGATTTGGTTGTGAGTGTGATCTCTGCCATG
GGAGAGGAGCAGATATGTGCTGTTAAGGACATTTCTGGTCCGAAGTAGACTGATCTTTTTATATCAACAGAAAGGTATGTTCTTGTTCTTGTTGTTGT
TGTTGTTGTAATAGTAGCAGCATTTTACTTTGTGCACTACTATGACTAGCTCATTTGGGCTACGAACAGTGTATTTTATTGGTTTGTGTACTTTGAAA
TTTGAATTCCTCCATGTTGTCAAGTGTGCAAAAAAAAAAAAAAAAA (探針 = 220 bp)

LF5A-2 部分胺基酸序列

SKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISEDGFVSLLTENGNTKDDLKLPTDDALLTQIKEGFGEGKDLVVS
VMSAMGEEQICAVKDISGPK

LF5A-2 的部分 cDNA 和部分胺基酸序列的排列

3'UTR = 197 nucl.

```
 S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A  I  D  I  F  N  G  K  K  L
TCGAAGACTGGTAAGCAGCCTCATGCGAAGTGTCACTTTGTTGCAATCGACATCTTCAATGGAAAAAAGCTT
 E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D
GAAGATATCGTCCCATCTTCCCATAACTGTGATGTCCCTCATGTCAACCGCACTGACTACCAGCTAATTGAC
 I  S  E  D  G  F  V  S  L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  K  L  P  T
ATCTCTGAAGATGGATTTGTGAGTTTGTTGACTGAAAATGGCAACACCAAGGATGACCTGAAACTGCCAACC
 D  D  A  L  L  T  Q  I  K  E  G  F  G  E  G  K  D  L  V  V  S  V  M  S
GATGATGCTCTTTTGACTCAGATCAAGGAGGGATTTGGAGAGGGGAAGGATTTGGTTGTGAGTGTGATGTCT
 A  M  G  E  E  Q  I  C  A  V  K  D  I  S  G  P  K
GCCATGGGAGAGGAGCAGATATGTGCTGTTAAGGACATTTCTGGTCCGAAGTAGACTGATCTTTTTATATCA
ACAGAAAGGTATGTTCTTGTTCTTGTTGTTGTTGTTGTAATAGTAGCAGCATTTTACTTTGTGCACTAC
TATGACTAGCTCATTTGGGCTACGAACAGTGTATTTTATTGGTTTGTGTACTTTGAAATTTGAATTCCTCCA
TGTTGTCAAGTGTGCAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 143

萬苣 eIF-5A

LF5A-4

TCGAAGACAGGGAAGCACGGTCATGCCAAGTGTCACTTTGTTGCAATCGACATTTTTAACGGGAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCATCATCCCATAA
TTGTGATGTCCCCCATGTCAATCGCACCGATTACCAGCTAATTGATATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGTTTGCTGACTGAAAATGGTAACACCAAAG
ATGACCTCAAACTCCCCACCGATGATGCTCTCCTCACTCAGATAAAGGATGGATTTGGAGAGGGGAAGGGCCTGGTTGTGACTGTTATGTCAGCAATG
GGAGAGGAACAGATATGTGCTCTCAAGGACATTGGCCCCAAATAACTTTTCAAAAATCCACAAAAACACACACTATAATATTATTATAACATTTGGAT
TAACAGAAAACAAGTTGTGTTTTTATTTGTTTTATCATGTACAGATGTTATGGATTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA (探針 = 161 bp)

LF5A-4 部分胺基酸序列

SKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQLIDISEDGFVSLLTENGNTKDDLKLPTDDALLTQIKDGFGEGKGLVVT
VMSAMGEEQICALKDIGPK

LF5A-4 部分 cDNA 和部分胺基酸序列的排列

3'UTR=135 nucl.

```
   H  L  R  R  R  G  I  F  R  F  G  E  S  T  F  L  I  W  K  K  L  E  D  I  V  P
CGCATTTGCGTCGTCGTGGGATATTTCGATTTGGGGAATCGACATTTTTAATCTGGAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCA
 S  S  H  N  C  D  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D  G  F  V  S
TCATCTCATAATTGTGATGTCCCCCATGTCAATCGCACCGATTACCAGCTAATTGATATTTCTGAAGATGGATTTGTGAGT
 L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  K  L  P  T  D  D  A  L  L  T  Q  I  K  D
TTGCTGACTGAAAATGGTAACACCAAAGATGACCTCAAACTCCCCACCGATGATGCTCTCCTCACTCAGATAAAGGAT
 G  F  G  E  G  K  G  L  V  V  T  V  M  S  A  M  G  E  E  Q  I  C  A  L  K  D  I
GGATTTGGAGAGGGGAAGGGCCTGGTTGTGACTGTTATGTCAGCAATGGGAGAGGAACAGATATGTGCTCTCAAGGACATT
 G  P  K
GGCCCCAAATAACTTTTCAAAAATCCACAAAAACACACACTATAATATTATTATAACATTTGGATTAACAGAAAACAAGT
TGTGTTTTTATTTGTTTTATCATGTACAGATGTTATGGATTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 144

蕃茄 eIF-5A1(生長)

AAATTTCTCCTTCTCCTTAATCCTCTCCACCGGCGAACCGGCGAAGATCAAAACGATGTCGGACGAAGAGCACCACTTCGAATCCAAGGCCGA
TGCCGGAGCTTCAAAGACGTATCCTCAACAAGCTGGTACTATTCGTAAAGGTGGTCACATCGTCATAAAAAATCGTCCTTGCAAGGTGGTTGA
AGTTTCAACTTCCAAGACAGGCAAGCACGGTCATGCTAAATGTCACTTCGTGGCAATTGACATTTTCACTGGAAAGAAACTTGAGGATATTGT
TCCCTCTTCTCACAATTGTGATGTTCCTCATGTGAATAGGACTGATTATCAACTTATTGATATCTCTGAGGATGGCTTTGTGAGTCTGTTGAC
TGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAGACTCCCAACTGATGATACTCTTCTGGCTCAGGTCAAAGATGGTTTTGCTGAGGGGAAAGACCT
GGTTCTATCAGTGATGTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGATTTGTGGTATCAAGGACATTGGCCCTAAGTAGCTGCAGATGGTATTGGTGTATCT
TTACAgagTTTCTATAAAAGATGTATTAAGAACCAAAACTTCTTTACTTTCTCTTGCAGTTGCTCTATATAACTGCCATTTAACTATTATTat
atgtgttgtgattagattcttgtctcactacagtatttcctttactctg

AA 序列(159 aa)

MSDEEHHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKGGHIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFTGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQL
IDISEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDDTLLAQVKDGFAEGKDLVLSVMSAMGEEQICGIKDIGPK

圖 145A

```
AAATTTCTCCTTCTCCTTAATCCTCTCCACCGGCGAACCGGCGAAGATCAAAACGATGTC
                                                          M  S
GGACGAAGAGCACCACTTCGAATCCAAGGCCGATGCCGGAGCTTCAAAGACGTATCCTCA
  D  E  E  H  H  F  E  S  K  A  D  A  G  A  S  K  T  Y  P  Q
ACAAGCTGGTACTATTCGTAAAGGTGGTCACATCGTCATAAAAAATCGTCCTTGCAAGGT
  Q  A  G  T  I  R  K  G  G  H  I  V  I  K  N  R  P  C  K  V
GGTTGAAGTTTCAACTTCCAAGACAGGCAAGCACGGTCATGCTAAATGTCACTTCGTGGC
  V  E  V  S  T  S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A
AATTGACATTTTCACTGGAAAGAAACTTGAGGATATTGTTCCCTCTTCTCACAATTGTGA
  I  D  I  F  T  G  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D
TGTTCCTCATGTGAATAGGACTGATTATCAACTTATTGATATCTCTGAGGATGGCTTTGT
  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D  G  F  V
GAGTCTGTTGACTGAAAATGGTAACACCAAGGATGACTTGAGACTCCCAACTGATGATAC
  S  L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  R  L  P  T  D  D  T
TCTTCTGGCTCAGGTCAAAGATGGTTTTGCTGAGGGGAAAGACCTGGTTCTATCAGTGAT
  L  L  A  Q  V  K  D  G  F  A  E  G  K  D  L  V  L  S  V  M
GTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGATTTGTGGTATCAAGGACATTGGCCCTAAGTAGCTGCA
  S  A  M  G  E  E  Q  I  C  G  I  K  D  I  G  P  K  *
GATGGTATTGGTGTATGTTTACAgagTTTCTATAAAAGATGTATTAAGAACCAAAACTTC
TTTACTTTCTCTTGCAGTTGCTCTATATAACTGCCATTTAACTATTATTatatgtgttgt
gattagattcttgtctcactacagtatttcctttactctg
```

圖 145B

蕃茄

TeIF-5A2 (壓力)

AAAGAATCCTAGAGAGAGAAAGGGAATCCTAGAGAGAGAAGCATGTCGGACGAAGAACACCATTTTGAGTCAAAGGCAGATGCTGGTGCCTCA
AAAACTTTCCCACAGCAAGCTGGAACCATCCGTAAGAATGGTTACATCGTTATCAAAGGCCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTCTCCACTTCA
AAAACTGGAAAACACGGACATGCTAAATGTCACTTTGTGGCAATTGACATTTTCAATGGAAAGAAACTGGAAGATATCGTTCCGTCCTCCCAC
AATTGTGATGTGCCACATGTTAACCGTACCGACTATCAGCTGATTGATATCTCTGAAGATGGTTTTGTCTCACTTCTTACTGAAAGTGGAAAC
ACCAAGGATGACCTCAGGCTTCCCACCGATGAAAATCTGCTGAAGCAGGTTAAAGATGGGTTCCAGGAAGGAAAGGATCTTGTGGTGTCTGTT
ATGTCTGCGATGGGCGAAGAGCAGATTAACGCCGTTAAGGATGTTGGTACCAAGAATTAGTTATGTCATGGCAGCATATAATCACTGCCAAAG
CTTTAAGACATTATCATATCCTAATGTGGTACTTTGATATCACTAGATTATAAACTGTGTTATTTGCACTGTTCAAAACAAAAGAAAGAAAAC
TGCTGtTATGGCTAGAGAAAGTATTGGCTTTGAGCTTTTGACAGCACAGTTGAACTATGTGAAAATTCTACTTTTTTTTTTTTGGgTAAAATA
CTGCTCGTTTAATGTTTTgC (764 bps)

AA 序列(160 aa)

MSDEEHHFESKADAGASKTFPQQAGTIRKNGYIVIKGRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQL
IDISEDGFVSLLTESGNTKDDLRLPTDENLLKQVKDGFQEGKDLVVSVMSAMGEEQINAVKDVGTKN

圖 146A

```
AAAGAATCCTAGAGAGAGAAAGGGAATCCTAGAGAGAGAAGCATGTCGGACGAAGAACAC
                                                M  S  D  E  E  H
CATTTTGAGTCAAAGGCAGATGCTGGTGCCTCAAAAACTTTCCCACAGCAAGCTGGAACC
 H  F  E  S  K  A  D  A  G  A  S  K  T  F  P  Q  Q  A  G  T
ATCCGTAAGAATGGTTACATCGTTATCAAAGGCCGTCCCTGCAAGGTTGTTGAGGTCTCC
 I  R  K  N  G  Y  I  V  I  K  G  R  P  C  K  V  V  E  V  S
ACTTCAAAAACTGGAAAACACGGACATGCTAAATGTCACTTTGTGGCAATTGACATTTTC
 T  S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A  I  D  I  F
AATGGAAAGAAACTGGAAGATATCGTTCCGTCCTCCCACAATTGTGATGTGCCACATGTT
 N  G  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D  V  P  H  V
AACCGTACCGACTATCAGCTGATTGATATCTCTGAAGATGGTTTTGTCTCACTTCTTACT
 N  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D  G  F  V  S  L  L  T
GAAAGTGGAAACACCAAGGATGACCTCAGGCTTCCCACCGATGAAAATCTGCTGAAGCAG
 E  S  G  N  T  K  D  D  L  R  L  P  T  D  E  N  L  L  K  Q
GTTAAAGATGGGTTCCAGGAAGGAAAGGATCTTGTGGTGTCTGTTATGTCTGCGATGGGC
 V  K  D  G  F  Q  E  G  K  D  L  V  V  S  V  M  S  A  M  G
GAAGAGCAGATTAACGCCGTTAAGGATGTTGGTACCAAGAATTAGTTATGTCATGGCAGC
 E  E  Q  I  N  A  V  K  D  V  G  T  K  N  *
ATATAATCACTGCCAAAGCTTTAAGACATTATCATATCCTAATGTGGTACTTTGATATCA
CTAGATTATAAACTGTGTTATTTGCACTGTTCAAAACAAAAGAAAGAAAACTGCTGtTAT
GGCTAGAGAAAGTATTGGCTTTGAGCTTTTGACAGCACAGTTGAACTATGTGAAAATTCT
ACTTTTTTTTTTTTGGgTAAAATACTGCTCGTTTAATGTTTTgC
```

圖 146B

白楊 eIF-5A

>F1

```
GGTACTCTCTGTGTTTTTTTATTGTTAGTGTTTTCTAGTTCTCTTGATCAATCGCCGCCATGTCTGACGAGGAGCATCACTTCGACTCAA
                                                          M  S  D  E  E  H  H  F  E  S
AGGCCGATGCTGGAGCTTCAAAAACTTTTCCTCAGCAAGCTGGTACCATTCGCAAGAATGGTTACATAGTCATCAAGAATCGCCCTTGCA
K  A  D  A  G  A  S  K  T  F  P  Q  Q  A  G  T  I  R  K  N  G  Y  I  V  I  K  N  R  P  C
AGGTCGTGGAGGTTTCAACCTCTAAAACTGGCAAGCATGGCCATGCTAAATGTCACTTTGTTGCGATTGATATTTTCAATGGAAAAAAGC
K  V  V  E  V  S  T  S  K  T  G  K  H  G  H  A  K  C  H  F  V  A  I  D  I  F  N  G  K  K
TTGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCACAACTGTGATGTTCCCCACGTCACCCGTACTGACTACCAGCTGATTGATATCTCTGAGGATGGAT
L  E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D  V  P  H  V  T  R  T  D  Y  Q  L  I  D  I  S  E  D  G
TTGTGAGCTTACTGACTGAGAATGGCAATACTAAGGATGACCTGAAACTCCCAACTGATGACAGTCTCCTCACTCAGATTAAGGATGGAT
F  V  S  L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  K  L  P  T  D  D  S  L  L  T  Q  I  K  D  G
TTGGTGAGGGGAAAGATCTTGTTGTGACGGTGATGTCTTCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGCGCCCTCAAGGACATTGGTCCCAAGTAAT
F  G  E  G  K  D  L  V  V  T  V  M  S  S  M  G  E  E  Q  I  C  A  L  K  D  I  G  P  K  *
CTGCGCCTGGCTGCAAGCAGCGCATGCCCGAGGTTGACTGCTGATAGTTGTAGTTTTAGCATGGGGTTTTATGTGGGTTTGAGAACTGGG
CCCATTTAAGTAACGTTGGCGGCCTTATATGAAGACTTGCCATTATTTAAGTGGTTTTTTATTTGTAATGAAGGATATTCTTGTGGTTCT
TGTTGTGGAGAAAGTTTGTTCTGCCATTAAGACTGTATCCACCTTCTTGCCCCCTTGGGTGGTTTCAACCAATTTCCAGTTTTTATTAAA
AAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 147A-1

>F2

GTGTTGGTGTCCTCTTGTGTCTTCAGAGTCATCGTCCTCTTTCACTTGTTCTTCTTTTTTCTGCTTGAGAGAGAATCGATCCAAGCCTAA

CTAAACCATCATGTCGGACGAGGAGCACCACTTTGAATCCAAGGCTGATGCAGGCGCCTCCAAGACTTACCCTCAGCAAGCTGGTACCAT

M S D E E H H F E S K A D A G A S K T Y P Q Q A G T I

CCGCAAGAATGGTTACATAGTCATCAAGAACCGCCCTTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCCACCTCAAAGACAGGCAAGCACGGACATGCTAA

R K N G Y I V I K N R P C K V V E V S T S K T G K H G H A K

GTGCCACTTTGTGGGAATTGATATATTTAATGGGAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCCTCATCTCACAACTGTGATGTTCCCCATGTTAA

C H F V G I D I F N G K K L E D I V P S S H N C D V P H V N

TCGTGTTGATTATCAATTGATTGATATCTCTGAAGATGGTTTTGTGAGTCTTTTGACTGAAAATGGAAATACCAAGGATGATCTGAGGCT

R V D Y Q L I D I S E D G F V S L L T E N G N T K D D L R L

TCCCACTGATGACAGTCTACTTACCCAGATTAAAGATGGATTTGGCGAAGGGAAGGACCTTGTGGTGTCTGTCATGTCTGCCATGGGAGA

P T D D S L L T Q I K D G F G E G K D L V V S V M S A M G E

GGAGCAGATCTGTGCCCTTAAGGACATTGGCCCAAAAAATTGAATATGATGCTATAGCTGTAGCTGTAGCTGATGGCAAAACGATTTCTT

E Q I C A L K D I G P K N *

TTATGTTGCTAACAAGGATTTTTATCCACTATGCATGTGTACAACAAACTTATAAGACGGTATTTTAGCTATGGAATTGAAACTCGCAAG

GCATGTAANGGAGGAGGTGGGAAGGACCCCGGAAATGCTGATTCCCTGATGAAGGGAACTTGTGTTATCAGCAGGTGGGAATTTATATAT

ATTTCTATTTCGCTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

圖 147A-2

>F3

GGTATTTTGTTTGTTTTGTGATTGCGACTCTCTTATCAATCGCGGCCATGTCTGACGAGGAGCAGCACTTCGAGTCAAAAGCTGATGCGG

M S D E E Q H F E S K A D A

GAGCTTCGAAAACTTACCCTCAACAAGCTGGTACCATTCGCAAGAGCGGTTACATTGTCATCAAGAATCGCCCTTGCAAGGTTGTGGAGG

G A S K T Y P Q Q A G T I R K S G Y I V I K N R P C K V V E

TTTCTACCTCTAAAACTGGCAAGCACGGCCATGCCAAATGTCACTTTGTTGCAATTGATATCTTCAATGGAAAAAAGCTTGAAGATATTG

V S T S K T G K H G H A K C H F V A I D I F N G K K L E D I

TTCCTTCTTCCCACAACTGTGATGTTCCCCATGTCACCCGTACTGACTATCAGCTGATTGATATCTCAGAGGATGGATTTGTGAGCTTGC

V P S S H N C D V P H V T R T D Y Q L I D I S E D G F V S L

TGACTGAGAATGGCAATACCAAGGATGACCTGAGGCTCCCAACTGATGAGAGTCTCCTCTCTCAGATCAAGGATGGATTTGGCGAGGGTA

L T E N G N T K D D L R L P T D E S L L S Q I K D G F G E G

AAGATCTTGTTGTGACTGTGATGTCCTCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGCGCCCTCAAGGACGTTGGCCCGAAGTAAATTGTACCCTGCT

K D L V V T V M S S M G E E Q I C A L K D V G P K

TCATGCAGGCATGCCCAAGGTTGACGGCTGATAGTTGTAGCTTAGCAAGTGGTTCTATGTGGGTTTGAGAATTGGTCCCGTTTCAGGAAC

ATTCCGTACTAGATGCGGCCTTCCCTTATATGAAGACTTGCCATTATTTGAGTGGCGTTTTATCCGTGATGATATTTTTGTGGTTCTTGG

TGTGGGGAAGTTTATTCTGCCAGTAAGACTGCATACACTTCTTGGCACCTGTGGTGGTTTCAAACAATTACAGTTTTTATTTCCTTAAAA

AAAAAAAAAAAAAA

>F4

GCTGTCCTCTTCTGTCTCGAGAAGTCATCATCCTCTTCCATTATTTTTTCCTTTTCTGCTCGAGAGAGAACCGAACCAACCAACATGTCG

M S

GACGAGGAGCACCACTTTGAATCGAAGGCTGATGCAGGAGCCTCCAAGACTTACCCTCAGCAAGCTGGTACTATCCGCAAGAATGGCTAT

D E E H H F E S K A D A G A S K T Y P Q Q A G T I R K N G Y

ATAGTCATCAAGAACCGTCCTTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCCACCTCAAAGACAGGCAAGCATGGACATGCTAAGTGCCACTTTGTGGGG

I V I K N R P C K V V E V S T S K T G K H G H A K C H F V G

圖 147B-3

```
ATTGATATATTTAATGGGAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCTTCATCTCACAACTGTGATGTTCCCCATGTTAATCGTACTGATTATCAG
 I  D  I  F  N  G  K  K  L  E  D  I  V  P  S  S  H  N  C  D  V  P  H  V  N  R  T  D  Y  Q
CTGATTGATATCTCTGAAGATGGCTTTGTGAGTCTTTTGACTGAAAATGGAAATACCAAGGATGATCTGAGGCTTCCCACTGATGATAGT
 L  I  D  I  S  E  D  G  F  V  S  L  L  T  E  N  G  N  T  K  D  D  L  R  L  P  T  D  D  S
CTGCTTACTCCGATTAAAGATGGGTTTGGTGAAGGAAAGGACCTTGTGGTGACTGTCATGTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCC
 L  L  T  P  I  K  D  G  F  G  E  G  K  D  L  V  V  T  V  M  S  A  M  G  E  E  Q  I  C  A
CTTAAGGACATTGGTCCAAAAAATTGAATATGATGCTGTAGCAGCAGCTATAGCTGATGGCGAAGCGAGTTTTATGTTGCTAACAAGGAT
 L  K  D  I  G  P  K  N  *
TTTTATGCACTATGCGTTGTGTACAACAAACTTATAAGACAGTATTTTAGATATGTCATTAAAACTCGCAAGGCATGTCATGGAGGTGGA
AGAGGACACAGGAGATGCTTATTCCCTGATGAAGGGAACTAGGTTTTCAGCAGGATGGAATTTATATATATATATCTACTTCACATTTGT
CTGTGCTACTTAAAGATAAATAAAGGTTTGTGCTCAACCCTTTTCCTTTCAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

>F1
GGTACTCTCTGTGTTTTTTTATTGTTAGTGTTTTCTAGTTCTCTTGATCAATCGCCGCCATGTCTGACGAGGAGCATCACTTCGAGTCAAAGG
CCGATGCTGGAGCTTCAAAAACTTTTCCTCAGCAAGCTGGTACCATTCGCAAGAATGGTTACATAGTCATCAAGAATCGCCCTTGCAAGGTCG
TGGAGGTTTCAACCTCTAAAACTGGCAAGCATGGCCATGCTAAATGTCACTTTGTTGCGATTGATATTTTCAATGGAAAAAAGCTTGAAGATA
TTGTTCCTTCTTCCCACAACTGTGATGTTCCCCACGTCACCCGTACTGACTACCAGCTGATTGATATCTCTGAGGATGGATTTGTGAGCTTAC
TGACTGAGAATGGCAATACTAAGGATGACCTGAAACTCCCAACTGATGACAGTCTCCTCACTCAGATTAAGGATGGATTTGGTGAGGGGAAAG
ATCTTGTTGTGACGGTGATGTCTTCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGCGCCCTCAAGGACATTGGTCCCAAGTAATCTGCGCCTGGCTGCAAGC
AGCGCATGCCCGAGGTTGACTGCTGATAGTTGTAGTTTTAGCATGGGGTTTTATGTGGGTTTGAGAACTGGGCCCATTTAAGTAACGTTGGCG
GCCTTATATGAAGACTTGCCATTATTTAAGTGGTTTTTTATTTGTAATGAAGGATATTCTTGTGGTTCTTGTTGTGGAGAAAGTTTGTTCTGC
CATTAAGACTGTATCCACCTTCTTGCCCCCTTGGGTGGTTTCAACCAATTTCCAGTTTTTATTAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

圖 147B-1

>F2
GTGTTGGTGTCCTCTTGTGTCTTCAGAGTCATCGTCCTCTTTCACTTGTTCTTCTTTTTTCTGCTTGAGAGAGAATCGATCCAAGCCTAACTA
AACCATCATGTCGGACGAGGAGCACCACTTTGAATCCAAGGCTGATGCAGGCGCCTCCAAGACTTACCCTCAGCAAGCTGGTACCATCCGCAA
GAATGGTTACATAGTCATCAAGAACCGCCCTTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCCACCTCAAAGACAGGCAAGCACGGACATGCTAAGTGCCACTT
TGTGGGAATTGATATATTTAATGGGAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCCTCATCTCACAACTGTGATGTTCCCCATGTTAATCGTGTTGATTA
TCAATTGATTGATATCTCTGAAGATGGTTTTGTGAGTCTTTTGACTGAAAATGGAAATACCAAGGATGATCTGAGGCTTCCCACTGATGACAG
TCTACTTACCCAGATTAAAGATGGATTTGGCGAAGGGAAGGACCTTGTGGTGTCTGTCATGTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCCCT
TAAGGACATTGGCCCAAAAAATTGAATATGATGCTATAGCTGTAGCTGTAGCTGATGGCAAAACGATTTCTTTTATGTTGCTAACAAGGATTT
TTATCCACTATGCATGTGTACAACAAACTTATAAGACGGTATTTTAGCTATGGAATTGAAACTCGCAAGGCATGTAANGGAGGAGGTGGGAAG
GACCCCGGAAATGCTGATTCCCTGATGAAGGGAACTTGTGTTATCAGCAGGTGGGAATTTATATATATTTCTATTTCGCTAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAA

>F3
GGTATTTTGTTTGTTTTGTGATTGCGACTCTCTTATCAATCGCGGCCATGTCTGACGAGGAGCAGCACTTCGAGTCAAAAGCTGATGCGGGAG
CTTCGAAAACTTACCCTCAACAAGCTGGTACCATTCGCAAGAGCGGTTACATTGTCATCAAGAATCGCCCTTGCAAGGTTGTGGAGGTTTCTA
CCTCTAAAACTGGCAAGCACGGCCATGCCAAATGTCACTTTGTTGCAATTGATATCTTCAATGGAAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCTTCTT
CCCACAACTGTGATGTTCCCCATCTCACCCGTACTGACTATCAGCTGATTGATATCTCAGAGGATGGATTTGTGAGCTTGCTGACTGAGAATG
GCAATACCAAGGATGACCTGAGGCTCCCAACTGATGAGAGTCTCCTCTCTCAGATCAAGGATGGATTTGGCGAGGGTAAAGATCTTGTTGTGA
CTGTGATGTCCTCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGCGCCCTCAAGGACGTTGGCCCGAAGTAAATTGTACCCTGCTTCATGCAGGCATGCCCAA
GGTTGACGGCTGATAGTTGTAGCTTAGCAAGTGGTTCTATGTGGGTTTGAGAATTGGTCCCGTTTCAGGAACATTCCGTACTAGATGCGGCCT
TCCCTTATATGAAGACTTGCCATTATTTGAGTGGCGTTTTATCCGTGATGATATTTTTGTGGTTCTTGGTGTGGGGAAGTTTATTCTGCCAGT
AAGACTGCATACACTTCTTGGCACCTGTGGTGGTTTCAAACAATTACAGTTTTTATTTCCTTAAAAAAAAAAAAAAAAAA

圖 147B-2

>F4
GCTGTCCTCTTCTGTCTCGAGAAGTCATCATCCTCTTCCATTATTTTTTCCTTTTCTGCTCGAGAGAGAACCGAACCAACCAACATGTCGGAC
GAGGAGCACCACTTTGAATCGAAGGCTGATGCAGGAGCCTCCAAGACTTACCCTCAGCAAGCTGGTACTATCCGCAAGAATGGCTATATAGTC
ATCAAGAACCGTCCTTGCAAGGTTGTTGAGGTTTCCACCTCAAAGACAGGCAAGCATGGACATGCTAAGTGCCACTTTGTGGGGATTGATATA
TTTAATGGGAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCTTCATCTCACAACTGTGATGTTCCCCATGTTAATCGTACTGATTATCAGCTGATTGATATC
TCTGAAGATGGCTTTGTGAGTCTTTTGACTGAAAATGGAAATACCAAGGATGATCTGAGGCTTCCCACTGATGATAGTCTGCTTACTCCGATT
AAAGATGGGTTTGGTGAAGGAAAGGACCTTGTGGTGACTGTCATGTCTGCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGTGCCCTTAAGGACATTGGTCCA
AAAAATTGAATATGATGCTGTAGCAGCAGCTATAGCTGATGGCGAAGCGAGTTTTATGTTGCTAACAAGGATTTTTATGCACTATGCGTTGTG
TACAACAAACTTATAAGACAGTATTTTAGATATGTCATTAAAACTCGCAAGGCATGTCATGGAGGTGGAAGAGGACACAGGAGATGCTTATTC
CCTGATGAAGGGAACTAGGTTTTCAGCAGGATGGAATTTATATATATATATCTACTTCACATTTGTCTGTGCTACTTAAAGATAAATAAAGGT
TTGTGCTCAACCCTTTTCCTTTCAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

圖 147A-3

>樹 1
MSDEEHHFESKADAGASKTFPQQAGTIRKNGYIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVTRTDYQL
IDISEDGFVSLLTENGNTKDDLKLPTDDSLLTQIKDGFGEGKDLVVTVMSSMGEEQICALKDIGPK

>樹 2
MSDEEHHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKNGYIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVGIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRVDYQL
IDISEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDDSLLTQIKDGFGEGKDLVVSVMSAMGEEQICALKDIGPKN

>樹 3
MSDEEQHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKSGYIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVTRTDYQL
IDISEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDESLLSQIKDGFGEGKDLVVTVMSSMGEEQICALKDVGPK

>樹 4
MSDEEHHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKNGYIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVGIDIFNGKKLEDIVPSSHNCDVPHVNRTDYQL
IDISEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDDSLLTPIKDGFGEGKDLVVTVMSAMGEEQICALKDIGPKN

圖 147C

	1 15	16 30	31 45	46 60	61 75	76 90	
酵母菌	----------MSDIN	EKLPELLQDAVLKAS	VPIPDD-FVKVQGID	YSKPEA-TNMRATDL	IEAMKTMGFQASSVG	TACEIIDSMRSWRGK	78
蕃茄	---------MGEALK	YSIMDSVRSVVFKES	ENLEGS-CTKIEGYD	FNKG-----VNYAEL	IKSMVSTGFQASNLG	DAIAIVNQMLDWRLS	75
菸草	----------MGEA	LNVMESVRSIVFKES	ENLEGS-ATKIEGYD	FNKG-----VNYAEL	FKSMASTGFQAANLG	DAIQIVNQMLDWRLS	73
紫花苜蓿	-------MSETKQED	DTIMSSVHSTVFKES	ENLAGK-CVQIEGYD	FNRG-----VDYQQL	LKSMLTTGFQASNFG	DAVKVVNQMLDWRLV	77
白楊	-------MTGKKQWE	EDLLSSVRTTVFKES	EALDGK-CIKIEGYD	FNQG-----VNYSKL	LKSMVSTGFQASNLG	DAIQVVNNMLDWRLA	77
芥菜屬	----------MED	DRVFSSVHSTVFKES	ESLEGK-CDKIQGYD	FNQG-----VDYPKL	MRSMLTTGFQASNLG	EAIDVVNQMLDWRLA	72
康乃馨	----------MEDAN	HDSVASAHSAAFKKS	ENLEGK-SVKIEGYD	FNQG-----VNYSKL	LQSFASNGFQASNLG	DAIEVVNHMLDWSLA	74
萬苣	--------MGEVVKE	AGVIENLRSVVFKES	ESLEGS-CAKIQGYD	FNTG-----INYSQI	LKSLISTGFQASNLG	DAIETVNQMLDWRLS	76
香蕉	----MEGGAAGGQRD	RETLDAVRSVVFKPS	VSLEEKRFPRVQGYD	FNRG-----CDLIGL	LDSISSTGFQASNLG	DAIDVINQMIDWRLS	81
玉米	MGAELGEAGVPARDM	VDALEGVRSILLKPS	ERLDDKRFTRIAGAD	FDDAG----LGLAGL	LGSLASTGFQASNLG	DAIDVVNQMLDWRLS	86
人類	---------MEGSLE	REAPAGALAAVLKHS	STLPPE-STQVRGYD	FNRG-----VNYRAL	LEAFGTTGFQATNFG	RAVQQVNAMIEKKLE	75

*

圖 148A-1

	91 105	106 120	121 135	136 150	151 165	166 180	
酵母菌	HID---ELDDHEKKG	CFDEEGYQKTTIFMG	YTSNLISSGVRETLR	YLVQHKMVDAVVTSA	GGVEEDLIKCLAPTY	LGEFALKGKSLRDQG	165
蕃茄	HEL-P-TEDCSEEER	DVAYRESVTCKIFLG	FTSNLVSSGVRDTVR	YLVQHRMVDVVVTTA	GGIEEDLIKCLAPTY	KGDFSLPGASLRSKG	163
菸草	HEQ-P-MEDCSEEER	DVAYRESVTCKIFLG	FTSNLVSSGVRDTIR	YLVQHRMVDVVVTTA	GGIEEDLIKCLAPTY	KGDFSLPGAVLRSKG	161
紫花苜蓿	DEP-I-DEDCDEDKK	DLEYRKSVTCKVFLG	FTSNLISSGVRDVVR	YLCQHHMVHVVVTTT	GGIEEDLIKCLAPTY	KGEFSLPGAYLRSKG	165
白楊	DEE-I-TEDCSDEER	ELAYRESVRCKLFLG	FTSNLVSSGVRDTIR	YLVQHHMVDVVVTTA	GGIEEDLIKCLAPTY	KGDFSLPGAQLRSKG	165
芥菜屬	DETTV-AEDCSEEEK	NPSFRESVKCKIFLG	FTSNLVSSGVRDTIR	YLVQHHMVDVIVTTT	GGVEEDLIKCLAPTF	KGDFSLPGAYLRSKG	161
康乃馨	DEA-P-VDDCSEEER	DPKFRESVKCKVFLG	FTSNLISSGVRDTIR	YLVQHHMVDVIVTTT	GGIEEDLIKCLAPTF	KGDFALPGAQLRSKG	162
萬苣	HEQ-V-TEDCSEEES	NPAYRESVKCKIFLG	FTSNLISSGVRDIIR	YLTQHHMVDVIVTTT	GGIEEDLIKCLADTY	RGEFSLPGAALRSKG	164
香蕉	HDA-P-TEDCSEEER	NLAYRQSVTCKIFLG	FTSNLVSSGIREIIR	FLVQHRMVEVLVTTA	GGIEEDLIKCLAPTY	KGDFSLPGSYLRSKG	169
玉米	HEK-P-SDDCAEAEL	DPAYRESVKCKIFLG	FTSNLVSSGVREIIR	FLVQHRMVDVIVTTA	GGIEEDLIKCLAPTY	RGDFTLPGALLRSRG	174
人類	PLS---QDEDQHADL	TQSRRPLTSCTIFLG	YTSNLISSGIRETIR	YLVQHNMVDVLVTTA	GGVEEDLIKCLAPTY	LGEFSLRGKELRENG	162
			**	** * *			

圖 148A-2

	181 195	196 210	211 225	226 240	241 255	256 270	
酵母菌	MNRIGNLLVPNDNYC	KFEEWIVPILDKMLE	EQDEYVKKHGADCLE	ANQDVDSPIWTPSKM	IDRFGKEINDESSVL	YWAHKNKIPIFCPSL	255
蕃茄	LNRIGNLLVPNDNYC	KFENWIIPVFDQMYE	EQINEKV--------	--------LWTPSKV	IARLGKEINDETSYL	YWAYKNRIPVFCPGL	237
菸草	LNRIGNLLVPNDNYC	KFENWIIPIFDQMYE	EQIKEKV--------	--------LWTPSKV	IARLAKEINDETSYL	YWAYKNRIPVFCPGL	235
紫花苜蓿	LNRIGNLLVPNENYC	KFEDWIIPIFDQMLK	EQKEEKV--------	--------LWTPSKL	IARLGKEINNENSYL	YWAYKNNIPVYCPGL	239
白楊	LNRIGNLLVPNDNYC	KFEDWIIPIFDQMLK	EQIEENI--------	--------TWTPSKL	IARMGKEINNESSYL	YWAYKNDIPVFCPGL	239
芥菜屬	LNRIGNLLVPNDNYC	KFEDWIIPIFDEMLK	EQKEENV--------	--------LWTPSKL	LARLGKEINNESSYL	YWAYKMNIPVFCPGL	235
康乃馨	LNRIGNLLVPNDNYC	KFEDWIIPILDKMLE	EQISEKI--------	--------LWTPSKL	IGRLGREINDESSYL	YWAFKNNIPVFCPGL	236
萬苣	LNRIGNLLVPNDNYC	KFEDWIIPIFDQMLQ	EQNTQHV--------	--------LWTPSKV	ISRLGKEINNESSYL	YWAYKNDIPVFCPGL	238
香蕉	LNRIGNLLVPNDNYC	KFEDWIMPILDQMLL	EQTTENV--------	--------VWTPSKV	IARLGKEINDESSYL	YWAYKNNVSVYCPAL	243
玉米	LNRIGNLLVPNDNYC	KFEHWIMPILDKMLL	EQSTQN---------	--------VWTPSKV	IARLGKEINDESSYL	YWAYKNNIPVFCPAL	247
人類	INRIGNLLVPNENYC	KFEDWLMPILDQMVM	EQNTEGV--------	--------KWTPSKM	IARLGKEINNPESVY	YWAQKNHIPVFSPAL	236
	* *						

圖 148A-3

```
                271         285 286         300 301         315 316         330 331         345 346         360
酵母菌          TDGSIGDMLFFHTFK -------ASPKQLRV DIVGDIRKINSMSMA AYR--AGMIILGGGL IKHHIANACLMRNGA DYAVYINTGQEYDGS     336
蕃茄            TDGSLGDMLYFHSFK KGDPDNPDLNPGLVI DIVGDIRAMNGEAVH AGLRKTGMIILGGGL PKHHVCNANMMRNGA DFAVFINTAQEFDGS     327
菸草            TDGSLGDMLYFHSFK KGDPDNPDLNPGLII DIVGDIRAMNSEAVH AGSRKTGMIILGGGL PKHHVCNANMMRNGA DFAVYINTAQEFDGS     325
紫花苜蓿        TDGSLGDMLYFHSFH ---------NPGLIV DIVQDIRAMNGEAVH ANPSKTGMIILGGGL PKHHICNANMMRNGA DYAVFINTAQEFDGS     320
白楊            TDGSLGDMLYFHSFH ---------NPGLIV AIVQDIRAMNGEAVH ASPRKTGIIILGGGL PKHHICNANMMRNGA DYAVFINTAQEFDGS     320
芥菜屬          TDGSLGDMLYFHSFR ---------TSGLII DVVQDIRAMNGEAVH ANPKKTGMIILGGGL PKHHICNANMMRNGA DYAVFINPGQEFDGS     316
康乃馨          TDGSLGDMLYFHSFR ---------NPGLII DVVQDIRAVNGEAVH AAPRKTGMIILGGGL PKHHICNANMMRNGA DYAVFINTAEEFDGS     317
萬苣            TDGSLGDMLYFHSFR ---------NPGLVI DVVQDIRAINSEAVH ANPRKTGMIILGGGL PKHHICNANMMRNGA DYAVFINTAQEFDGS     319
香蕉            TDGSLGDMLYCHSVR ---------NPGLLI DIVQDIRAMNGEAVH VGLRKTGVIILGGGL PKHHICNANMFRNGA DYAVYVNTAQEFDGS     324
玉米            TDGSIGDMLFCHSVH ---------SPGLVV DIVQDVRLMNAETIH ASPRKTGIILLGGGL PKHHICNANMLRDGA DYAVYVNTAQEFDGS     328
人類            TDGSLGDMIFFHSYK ---------NPGLVL DIVEDLRLINTQAIF AK--CTGMIILGGGV VKHHIANANLMRNGA DYAVYINTAQEFDGS     315
                 **                                                * * * $             *   **   $
```

圖 148B-1

```
                361         375 376         390 391         405 406         420 421         435 436         450
酵母菌          DAGARPDEAVSWGKI KAEAKSVKLFADVTT VLPLIVAARABIDOPSISFASGKP IKKVKN-------    387
蕃茄            DSGARPDEAVSWGKI RGGAKTVKVHCDARABIDOPSISI AFPILVAETFAAKSK EFSQIRCQV----    381
菸草            DSGARPDEAVSWGKI RGGAKTVKVHCDARABIDOPSISI AFTILVAETFAAKRK ELSHIRCQV----    379
紫花苜蓿        DSGARPDEAVSWGKI RGSAKTVKVHCDARABIDOPSISI AFPLLVAETFASRTS PLN----------    368
白楊            DSGAHPDEAVSWGKI RGSAKTVKVHCDARABIDOPSISI AFPLLVAETFAPRRN RFCSSTQS-----    373
芥菜屬          DSGARPDEAVSWGKI RGSAKTVKVYCDARABIDOPSISI AFPLLVAETFARABIDOPSISKRD QTCESKT------    368
康乃馨          DSGARPDEAISWGKI SGSAKTVKVHCDARABIDOPSISI AFPLLVAETFAAKRE KERKSC-------    368
萬苣            DSGARPDEAVSWGKI RGSAKSVKVHCDARABIDOPSISI AFPLLVAETFAAKRE GEMKNVESTKALV    377
香蕉            DSGAEPDEAISWGKI KGSAKTIKVHCDARABIDOPSISI AFPLLVAARABIDOPSISFARKFQ ERNNKLA------    376
玉米            DSGARPDEAVSWGKI KSSARTVKVHCDARABIDOPSISI AFPLLVAARABIDOPSISFARKVH GTKSTN-------    379
人類            DSGARPDEAVSWGKI RVDAQPVKVYADASL VFPLLVAETFAQKMD AFMHEKNED----    369
                **      $   $ @             *
```

*：　與 NAD 結合

$及@：　與亞精胺結合

@：　DHS的離胺酸(K)握住從亞精胺中切下的丁胺，然後將該丁胺運送至eIF-5A的離胺酸。

圖 148B-2

圖 149A

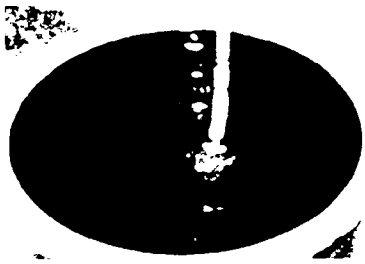


圖 149B

圖 149C

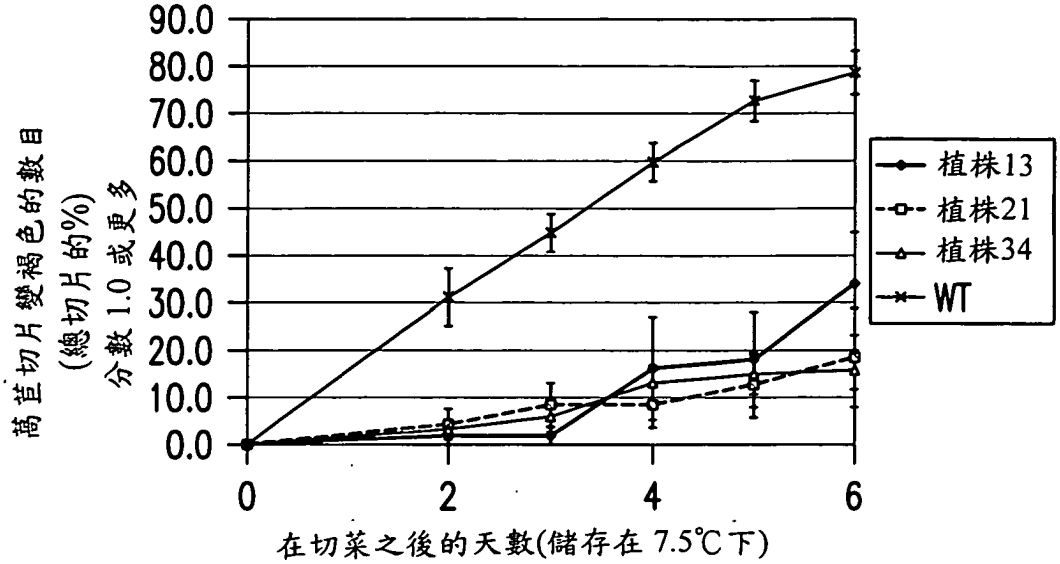


圖 150A

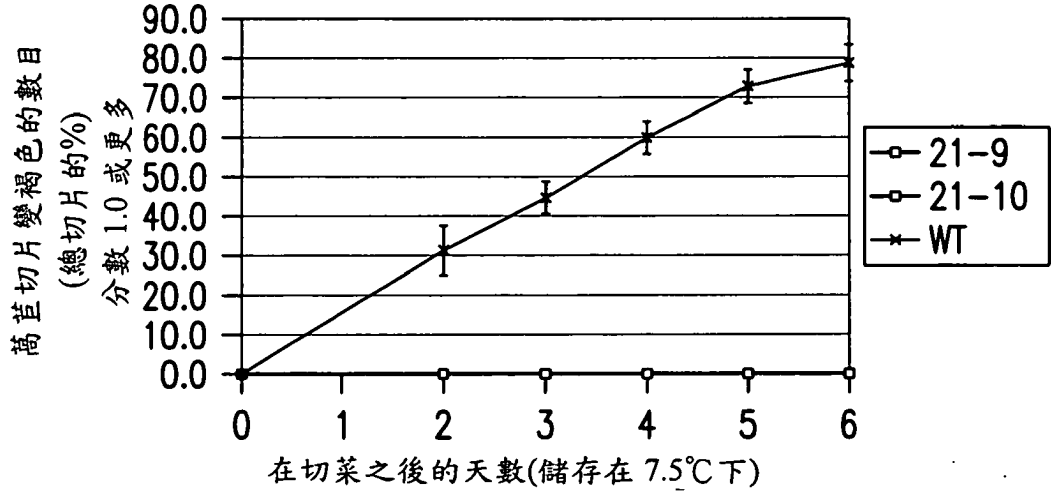


圖 150B

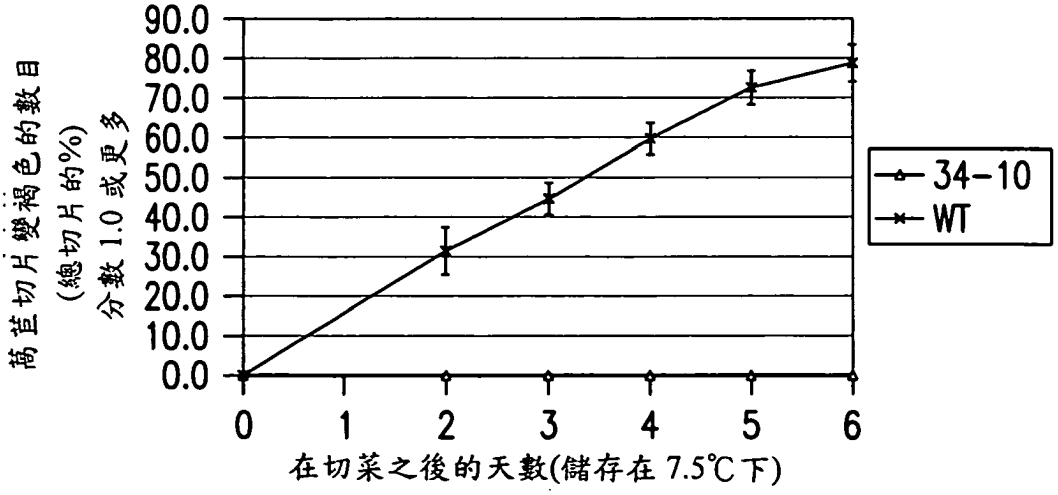
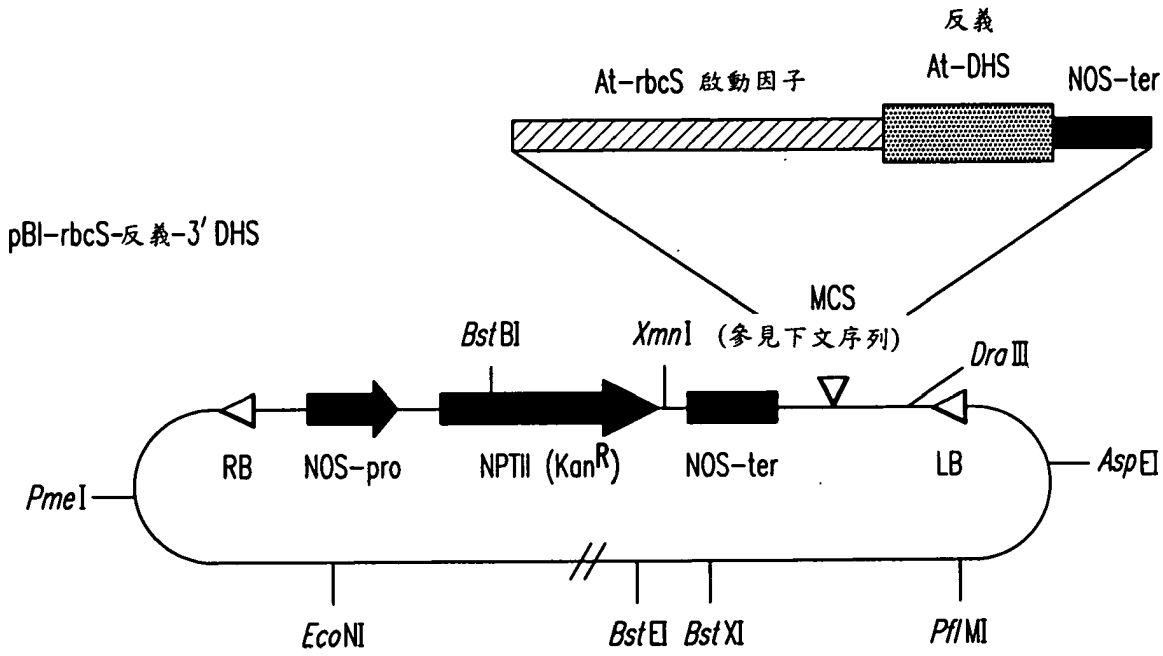


圖 150C

圖 151

建構雙重載體 pBI-rbcS-反義-3'DHS，轉化至阿拉伯芥內



該載體是 pBI101。我們移除 GUS 基因並留下 NOS-ter。我們再建構帶有 At-rbcS 啟動基因+反義 At-3'-DHS 的該載體。

圖 152

WT 野外型對照組
PBI 雙重載體對照組
白色帶箭頭的為表現 DHS 之植物的三個不同植株

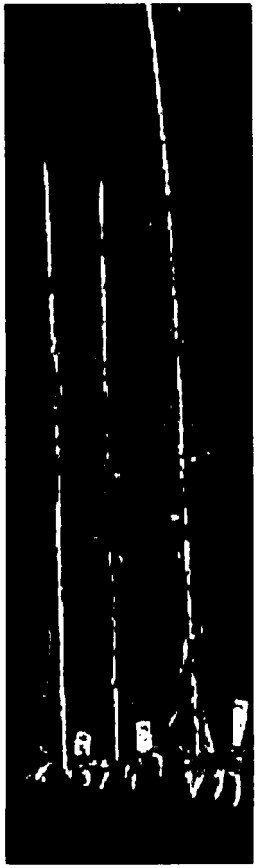
圖 153A

WT 野外型對照組
PBI 雙的雙重載體對照組
白色帶箭頭的為表現 DHS 之植物的三個不同植株

圖 153B

WT 野外型對照組
PBI 雙的雙重載體對照組
白色帶箭頭的為表現 DHS 之植物的三個不同植株

圖 153C

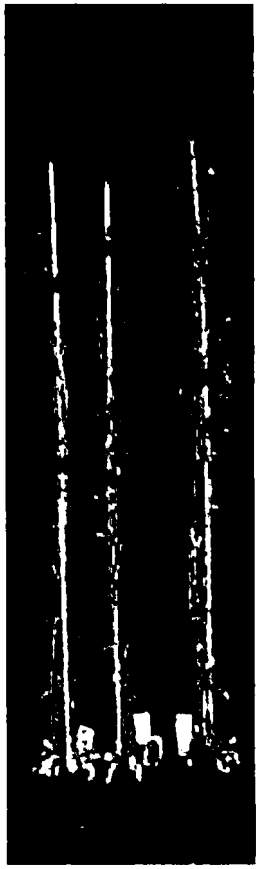


粉紅色標籤 野外型對照組
黃色標籤 宿的栽體對照組
白色標籤 DHS 向下-調節

圖 154A

粉紅色標籤 野外型對照組
黃色標籤 宿的栽體對照組
白色標籤 DHS 向下-調節

圖 154B



粉紅色標籤 野外型對照組
黃色標籤 宿的栽體對照組
白色標籤 DHS 向下-調節

圖 154C

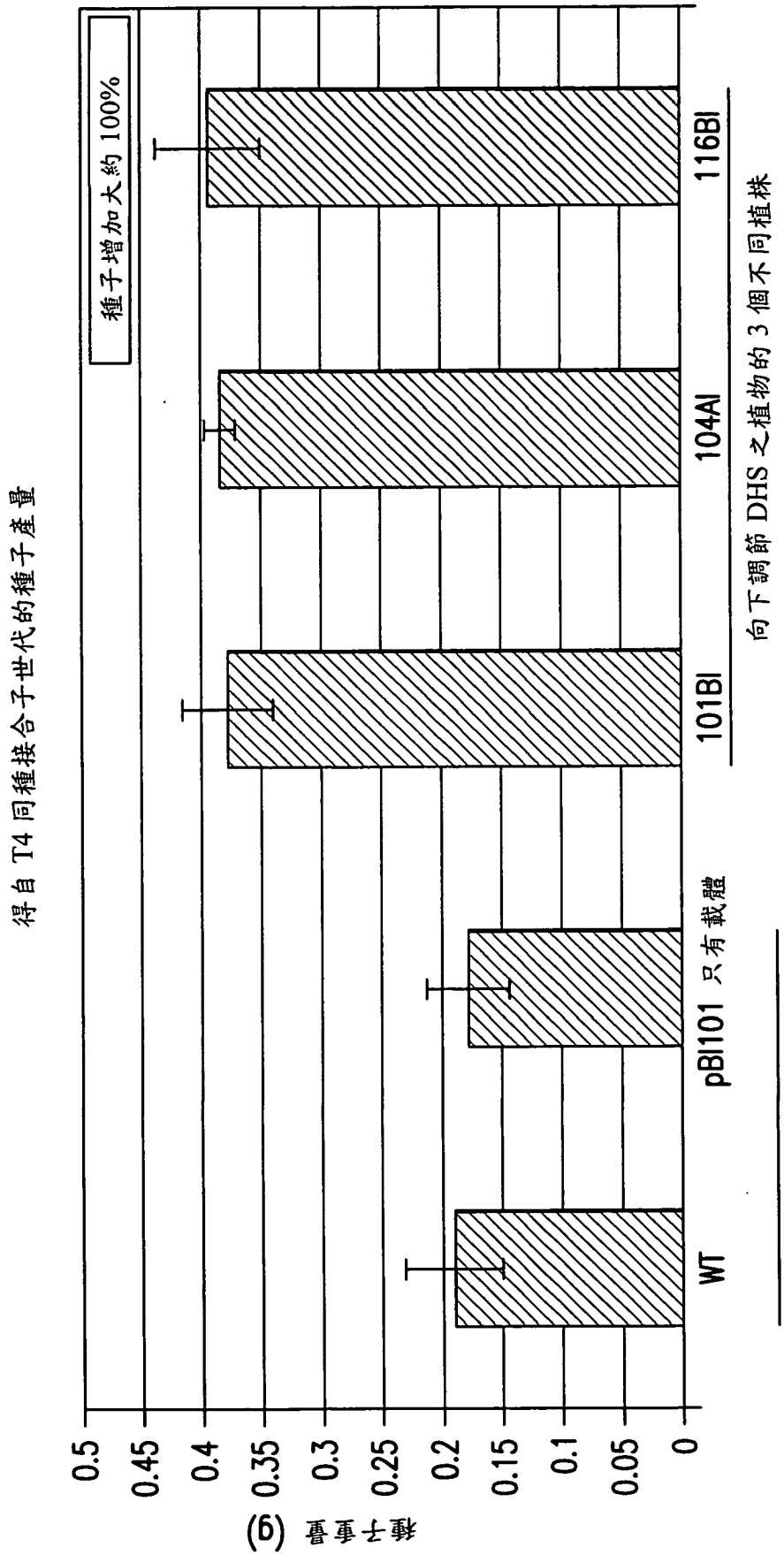
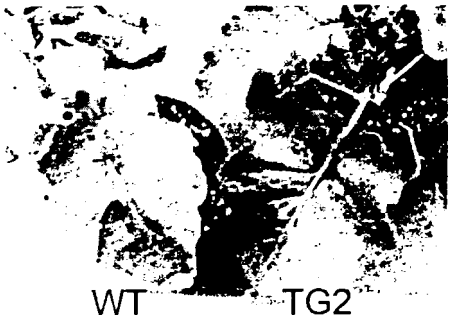

得自 T4 同種接合子世代的種子產量
種子增加大約 100%
種子重量 (g)
0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
WT
pBI101 只有載體
101BI
104AI
116BI
對照組
向下調節 DHS 之植物的 3 個不同植株

圖 155

圖 156

在油菜中的可調節 DHS

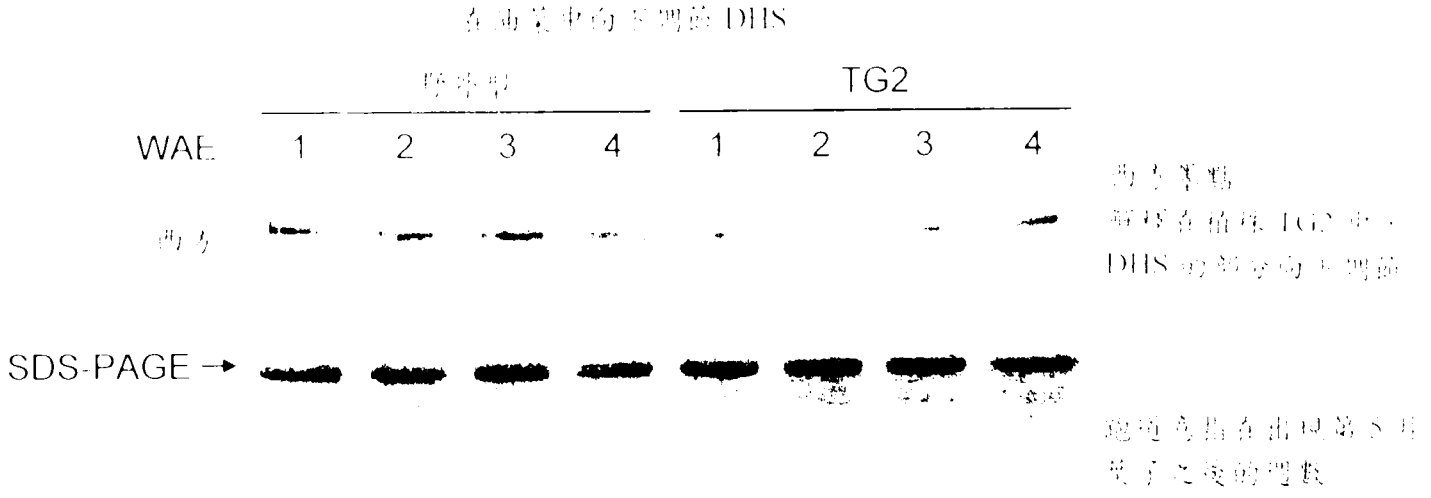


具有可調節的 DHS 之植物的表現不同種族的數株，顯示在出現之後 28 天，從第二葉位置的尺寸

Wt = 野生型對照組

TG1、TG2 和 TG3 包含可調節 DHS 之種族

圖 157



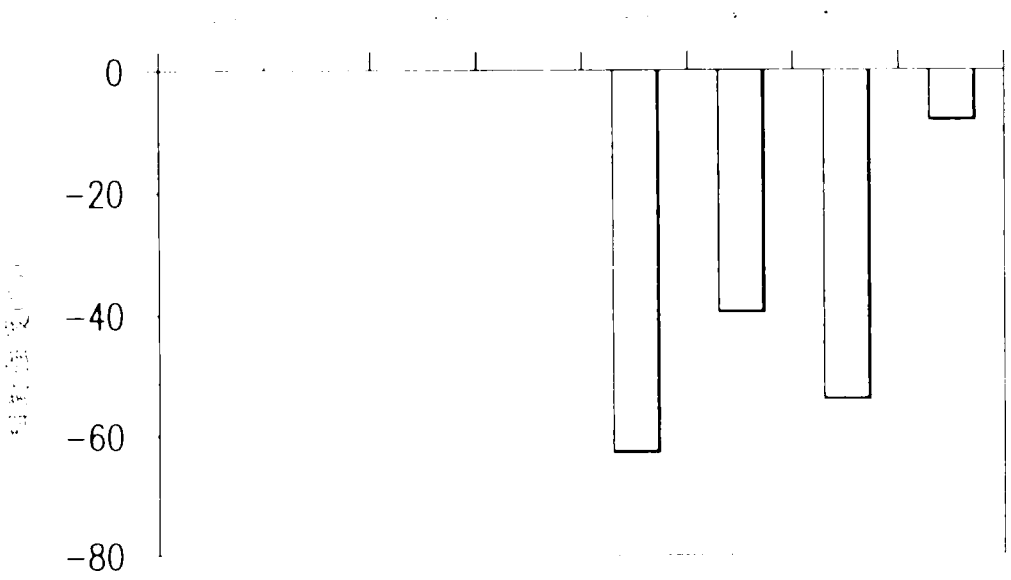


圖 158

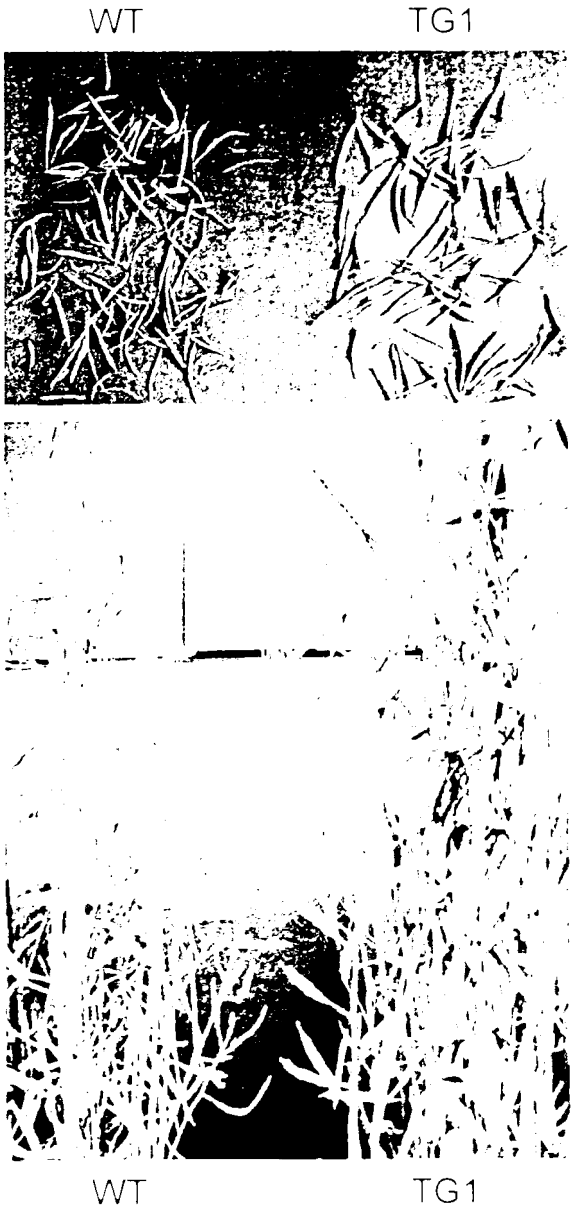
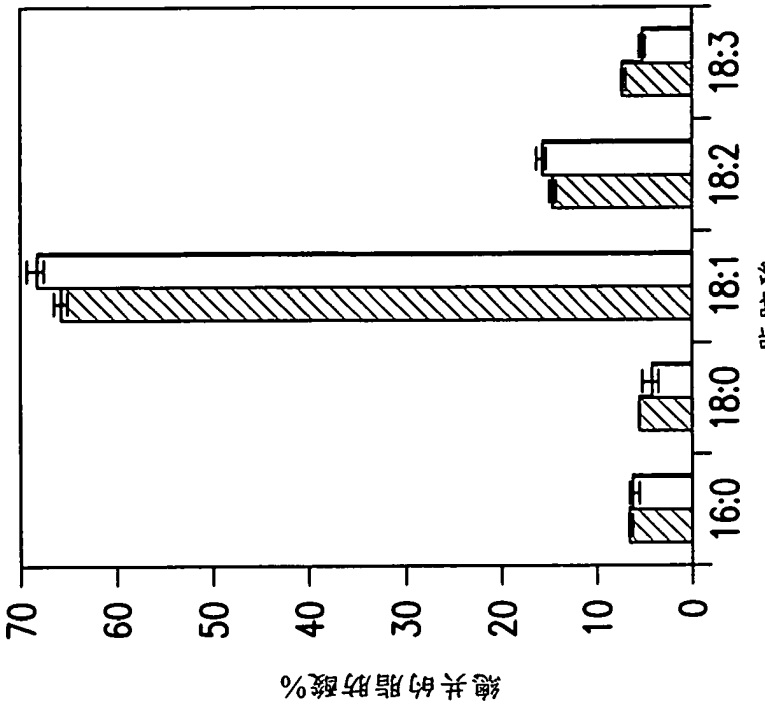


圖 159

種子產量的增加--與次致死壓力有關連

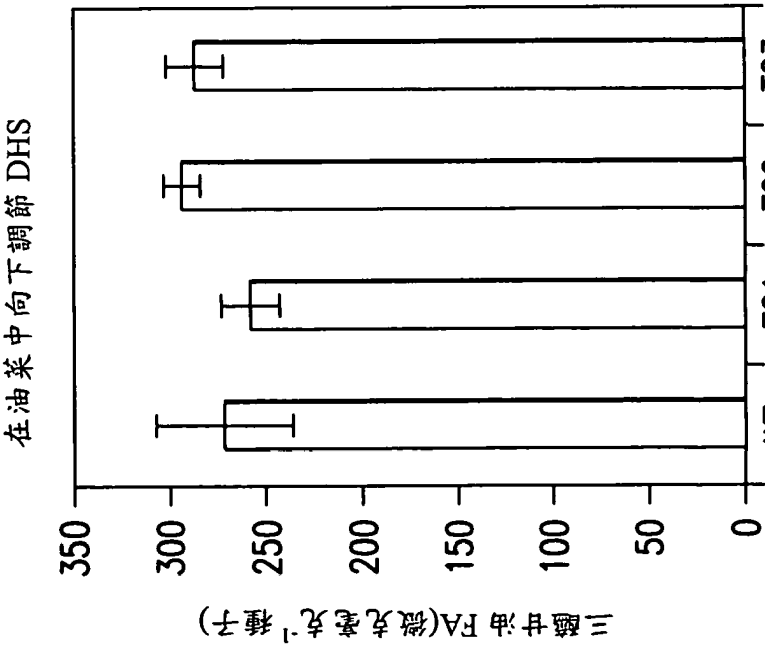
	6-吋盆			12-吋盆
植株	種子產量 (g)	果莢長度 (cm)		種子產量 (g)
WT	$3.75^{b} \pm 0.11$	$5.0^{c} \pm 0.1$		$36.1^{b} \pm 3.10$
TG1	$612^{a} \pm 0.66$ (63.2%)	$5.9^{b} \pm 0.1$ (18%)		$33.5^{b} \pm 1.04$ (−7.6%)
TG2	$6.19^{a} \pm 0.47$ (65.0%)	$6.2^{ab} \pm 0.2$ (24%)		$36.6^{b} \pm 2.28$ (1.4%)
TG3	$6.20^{a} \pm 0.37$ (65.3%)	$6.3^{a} \pm 0.1$ (26%)		$42.1^{a} \pm 1.55$ (14.3%)

圖 160



有顏色的柱=野外型對照組
白色柱=TG1(向下調節 DHS 的植株)

圖 161B



WT=野外型對照組
TG1、TG2 和 TG3 是 3 個不同的向下調節 DHS 之植株

圖 161A

圖 162

圖 163

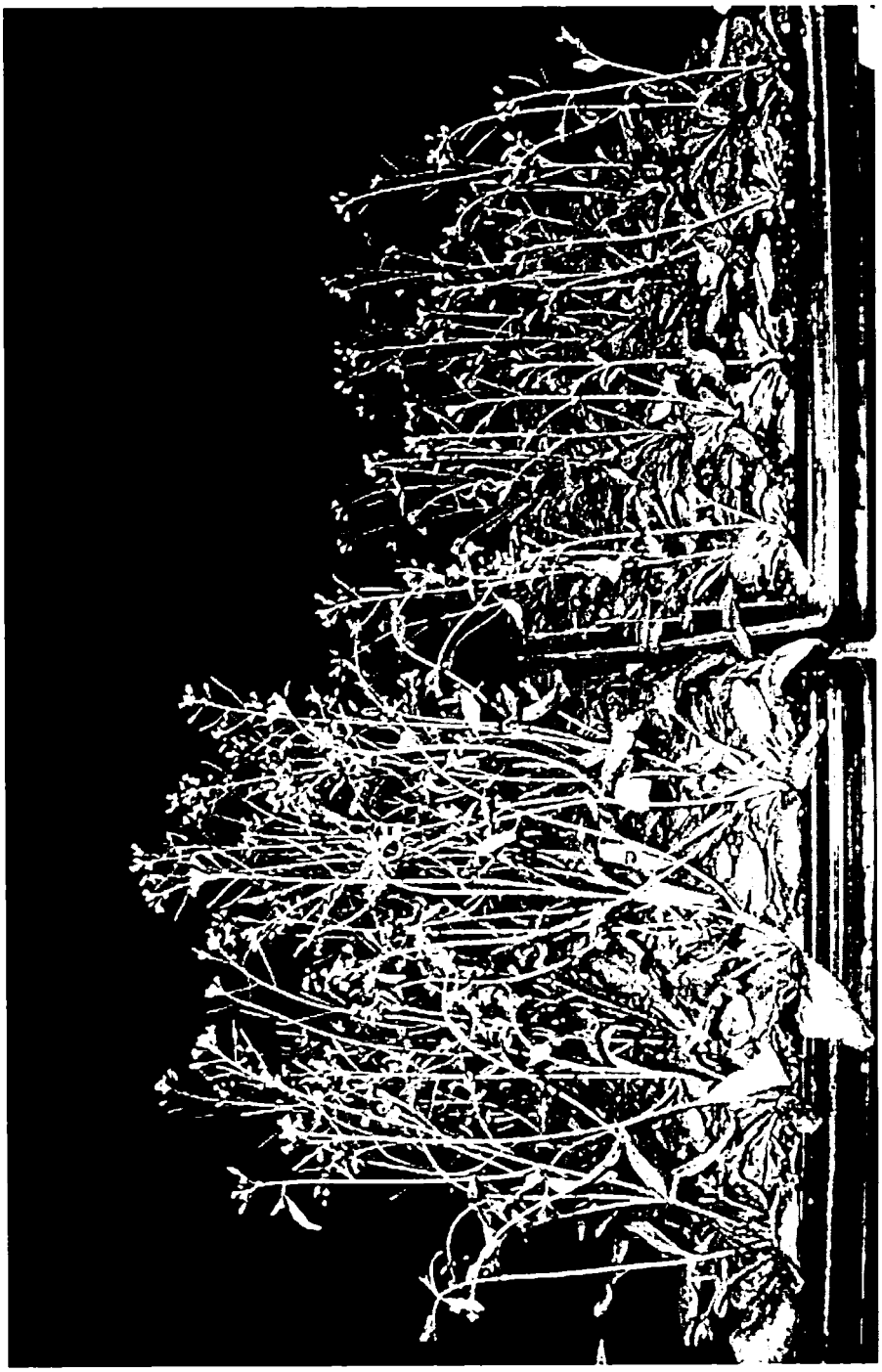


圖 16-1

在油菜中，向上調節生長因子 5A 對種子產量的影響

[在油菜中向上調節芥菜屬生長因子 5A 和油菜生長因子 5A]

克/植物

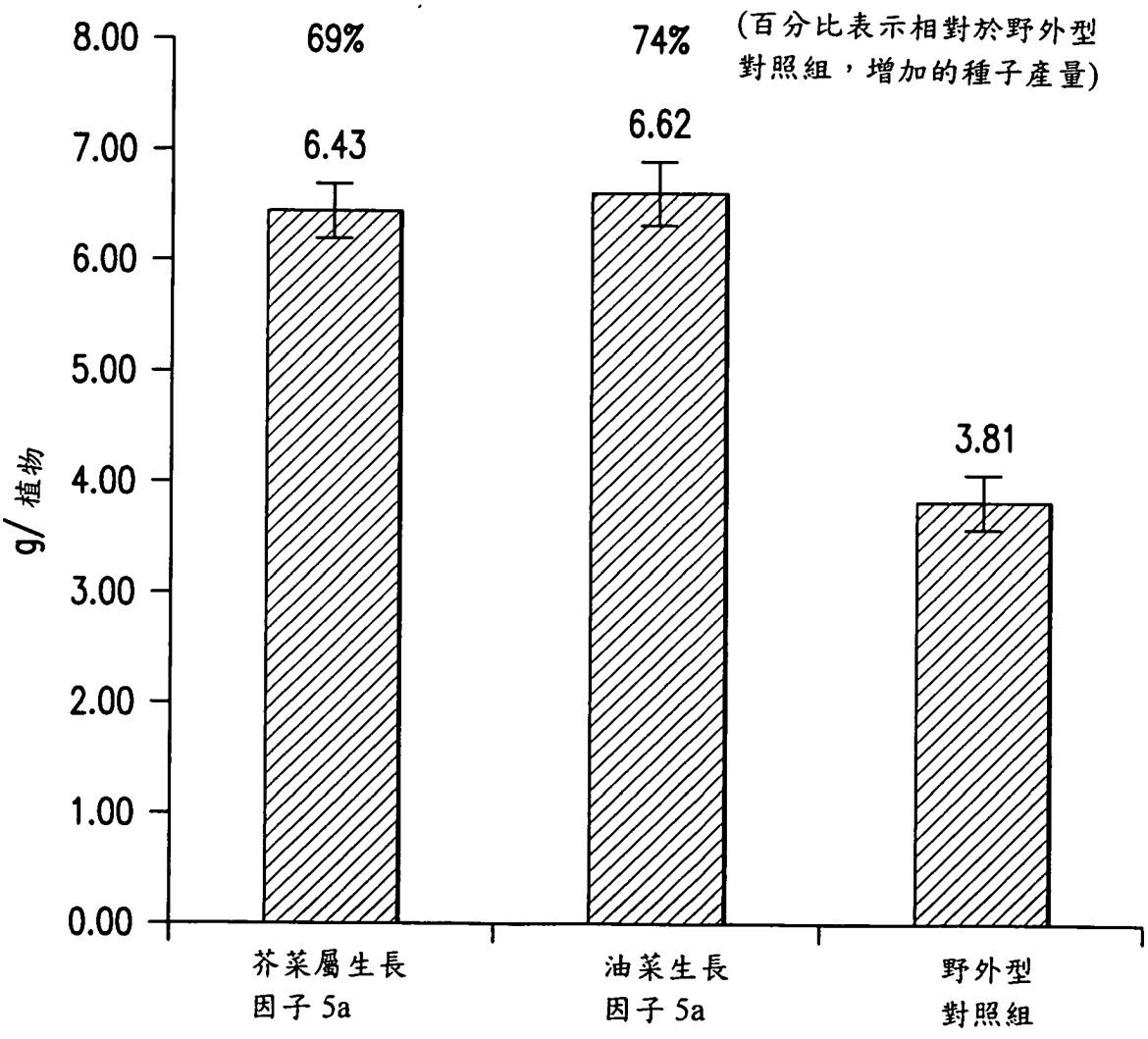


圖 165

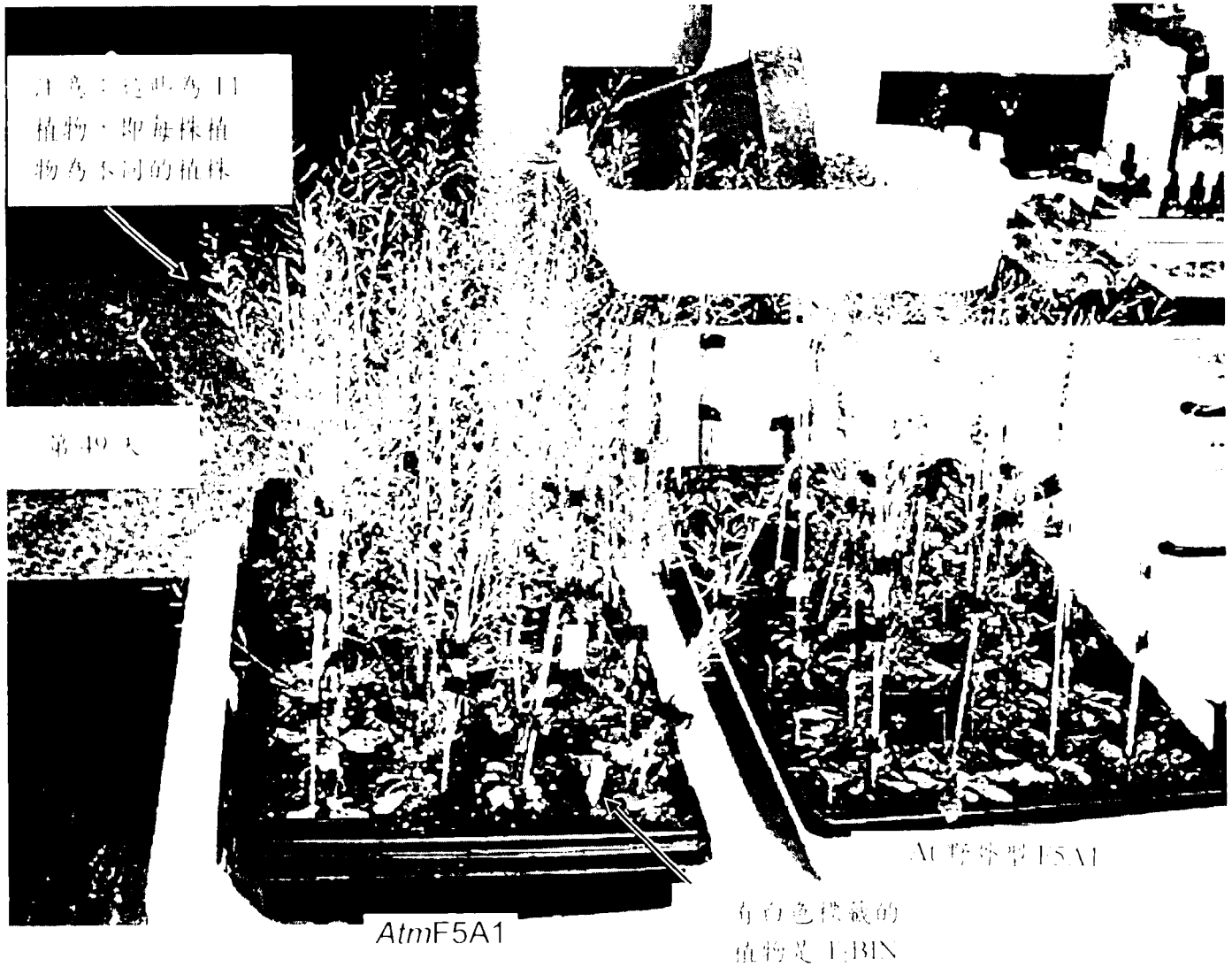


圖 166

第 63 天

圖 167

在玉米籽粒中的白楊生長因子5A
(種子體積)

對照組(雙重授粉)　　CW-eIF5A1-轉殖3果因轉殖的(T3種子)

注意：得自T2植物的T3種子的是分開的

圖 168

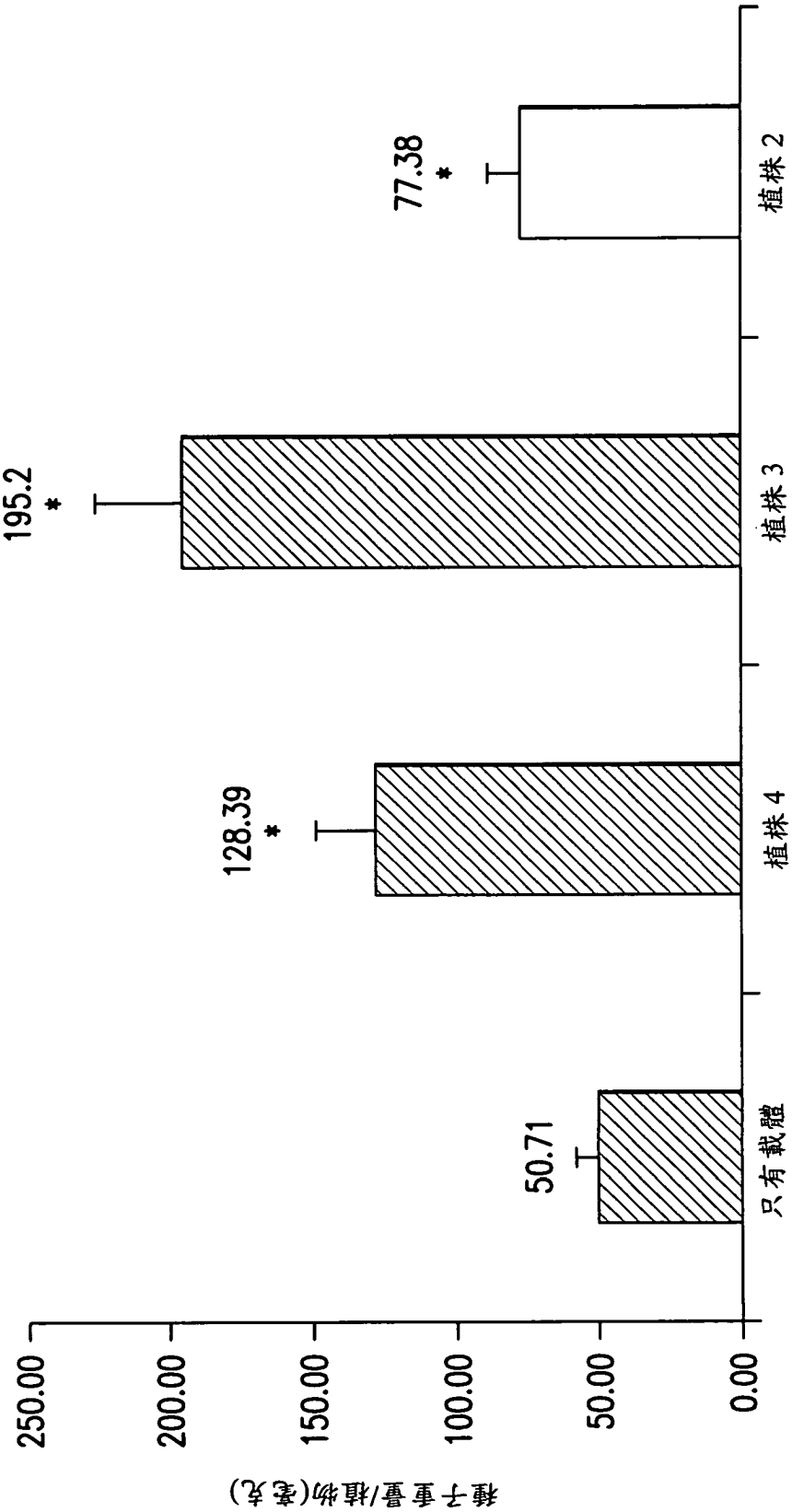

白楊 eIF5A3 基因轉殖之芥菜屬的種子產量
種子重量/植物(毫克)
250.00
200.00
150.00
100.00
50.00
0.00
50.71
128.39
*
195.2
*
77.38
*
只有載體
植株 4
植株 3
植株 2
* P < 0.01

圖 169

白楊(美洲黑楊) eIF5A3 (生長等形物)

全長 cDNA 序列

GAATTCGGCACGAGGGTATTTTGTTTGTTTTGTGATTGCGACTCTCTTATCAATCGCGGCCATGTCTGACGAGGAGC
AGCACTTCGAGTCAAAAGCTGATGCGGGAGCTTCGAAAACTTACCCTCAACAAGCTGGTACCATTCGCAAGAGCGGTT
ACATTGTCATCAAGAATCGCCCTTGCAAGGTTGTGGAGGTTTCTACCTCTAAAACTGGCAAGCACGGCCATGCCAAAT
GTCACTTTGTTGCAATTGATATCTTCAATGGAAAAAAGCTTGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCACAACTGTGATGTTC
CCCATGTCACCCGTACTGACTATCAGCTGATTGATATCTCAGAGGATGGATTTGTGAGCTTGCTGACTGAGAATGGCA
ATACCAAGGATGACCTGAGGCTCCCAACTGATGAGAGTCTCCTCTCTCAGATCAAGGATGGATTTGGCGAGGGTAAAG
ATCTTGTTGTGACTGTGATGTCCTCCATGGGAGAGGAGCAGATCTGCGCCCTCAAGGACGTTGGCCCGAAGTAAATTG
TACCCTGCTTCATGCAGGCATGCCCAAGGTTGACGGCTGATAGTTGTAGCTTAGCAAGTGGTTCTATGTGGGTTTGAG
AATTGGTCCCGTTTCAGGAACATTCCGTACTAGATGCGGCCTTCCCTTATATGAAGACTTGCCATTATTTGAGTGGCG
TTTTATCCGTGATGATATTTTTGTGGTTCTTGGTGTGGGGAAGTTTATTCTGCCAGTAAGACTGCATACACTTCTTGG
CACCTGTGGTGGTTTCAAACAATTACAGTTTTTATTTCCTT 713 bp

符號說明：

GACTCTCTTATCAATCGC = 上游引子的結合位置，用來將該基因繼代選殖到雙重載體 pKYLX71 內

GGCCCGAAGTAAATTGTACCCT = 下游引子的結合位置，用來將該基因繼代選殖到雙重載體 pKYLX71 內

ATG 及 TAA 分別為開始及終止密碼子

全長胺基酸序列

MSDEEQHFESKADAGASKTYPQQAGTIRKSGYIVIKNRPCKVVEVSTSKTGKHGHAKCHFVAIDIFNGKKLEDIVPSS
HNCDVPHVTRTDYQLIDISEDGFVSLLTENGNTKDDLRLPTDESLLSQIKDGFGEGKDLVVTVMSSMGEEQICALKDV
GPK 159 aa

圖 170

pKYLX71-正義-白楊-生長 eIF-5A3

引子：

上游引子：

GAAGCTCGAGGACTCTCTTATCAATCGC

XhoI

下游引子：

GGGGAGCTCAGGGTACAATTTACTTCGGGCC

SacI

載體(pKYLX71)側面區的核苷酸序列，以及插入的白楊生長 F5A3 部分(並用來轉化芥菜屬植物)

CACTGAATCAAAGGCCATGGAGTCAAAGATTCAAATAGAGGACCTAACAGAACTCGCCGTAAAGACTGGCGAACAGTT
CATACAGAGTCTCTTACGACTCAATGACAAGAAGAAAATCTTCGTC{AACATGGTGGAGCACGACACGCTTGTCTACC
TCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAGGGTAATATCCGGAAACC
TCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGGTGGCTCCTACAAATGCC
ATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGA
GGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGAT}[AACATGGTGGAGCA
CGACACGCTTGTCTACCTCCAAAAATATCAAAGATACAGTCTCAGAAGACCAAAGGGAATTGAGACTTTTCAACAAAG
GGTAATATCCGGAAACCTCCTCGGATTCCATTGCCCAGCTATCTGTCACTTTATTGTGAAGATAGTGGAAAAGGAAGG
TGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCTGCCGACAGTGGTCCCAAAGA
TGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGGAAAAAGAAGACGTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGA
T]ATCTCCACTGACGTAAGGGATGACGCACAATCCCACTATCCTTCGCAAGACCCTTCCTCTATATAAGGAAGTTCAT
TTCATTTGGAGAGGACACGCTGAAATCACCAGTCTCTCTCTAAGCTTGGATC

← pKYLX71-雙 35S 啟動基因

CTCGAG(XhoI)

GACTCTCTTATCAATCGCGGCCATGTCTGACGAGGAGCAGCACTTCGAGTCAAAAGCTGATGCGGGAGCTTCGAAAA
CTTACCCTCAACAAGCTGGTACCATTCGCAAGAGCGGTTACATTGTCATCAAGAATCGCCCTTGCAAGGTTGTGGAGG
TTTCTACCTCTAAAACTGGCAAGCACGGCCATGCCAAATGTCACTTTGTTGCAATTGATATCTTCAATGGAAAAAAGC
TTGAAGATATTGTTCCTTCTTCCCACAACTGTGATGTTCCCCATGTCACCCGTACTGACTATCAGCTGATTGATATCT
CAGAGGATGGATTTGTGAGCTTGCTGACTGAGAATGGCAATACCAAGGATGACCTGAGGCTCCCAACTGATGAGAGTC
TCCTCTCTCAGATCAAGGATGGATTTGGCGAGGGTAAAGATCTTGTTGTGACTGTGATGTCCTCCATGGGAGAGGAGC
AGATCTGCGCCCTCAAGGACGTTGGCCCGAAGTAAATTGTACCCT

(SacI) GAGCTC → rbcS- 終止序列

GAATTGATCCTCTAGAGCTTTCGTTCGTATCATCGGTTTCGACAACGTTCGTCAAGTTCAATGCATCAGTTTCATTGC
GCACACACCAGAATCCTACTGAGTTCGAGTATTATGGCATTGGGAAAACTGTTTTTCTTGTACCATTTGTTGTGCTTG
TAATTTACTGTGTTTTTTATTCGGTTTTCGCTATCGAACTGTGAAATGGAAATGGATGGAGAAGAGTTAATGAATGAT
ATGGTCCTTTTGTTCATTCTCAAATTAATATTATTTGTTTTTTCTCTTATTTGTTGTGTGTTGAATTTGAAATTATAA
GAGATATGCAAACATTTTGTTTTGAGTAAAAATGTGTCAAATCGTGGCCTCTAATGACCGAAGTTAATATGAGGAGTA
AAACACTTGTAGTTGTACCATTATGCTTATTCACTAGGCAACAAATATATTTTCAGACCTAGAAAAGCTGCAAATGTT
ACTGAATACAAGTATGTCCTCTTGTGTTTTAGACATTTATGAACTTTCCTTTATGTAATTTTCCAGAATCCTTGTCAG
ATTCTAATCATTGCTTTATAATTATAGTTATACTCATGGATTTGTAGTTGAGTATGAAAATATTTTTTAATGCATTTT
ATGACTTGCCAATTGATTGACAACATGCATCAATCGAT

圖 171

以不同濃度之胞分裂素處理的 cHSAT
之基因轉殖物

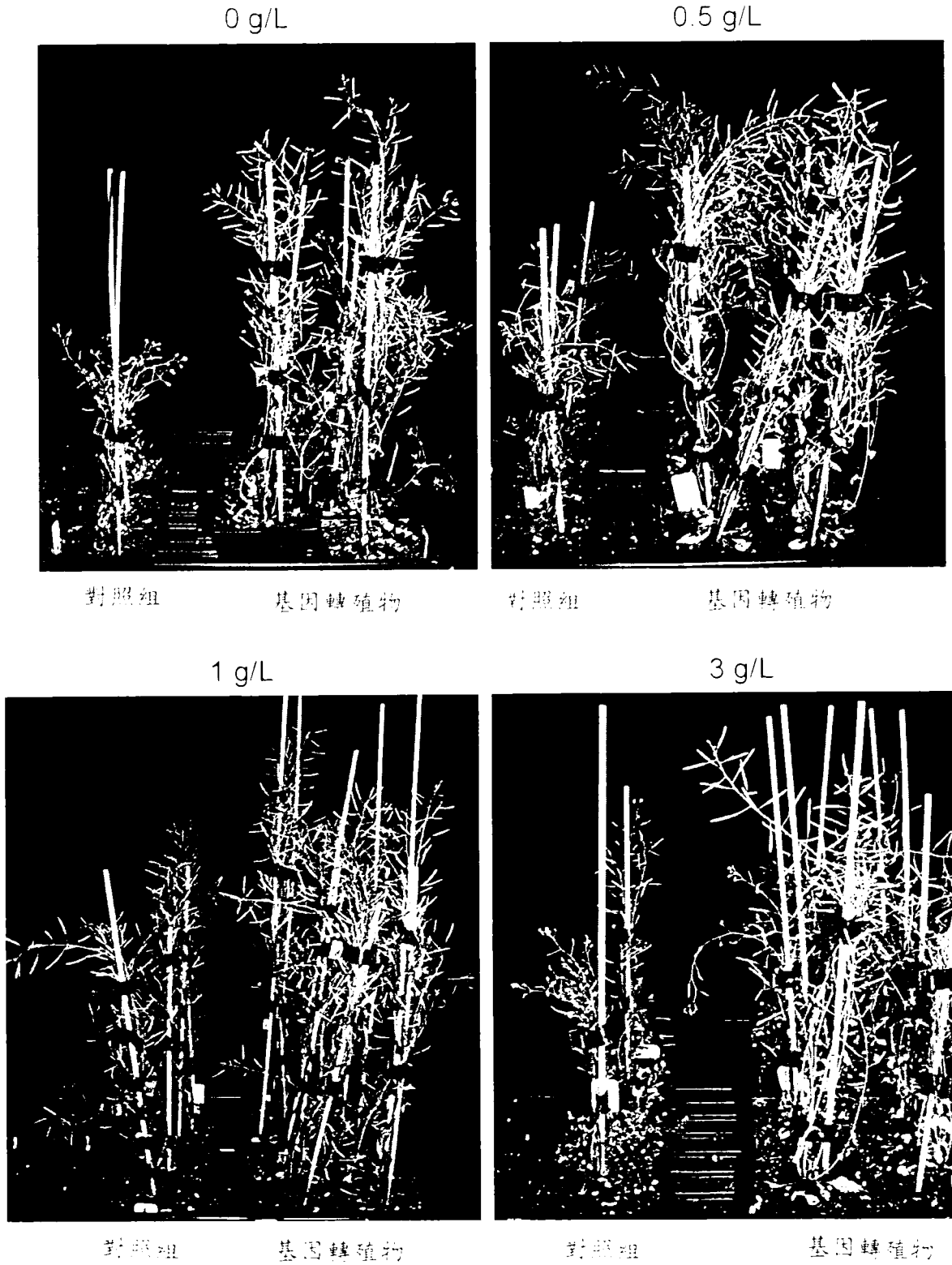


圖 172

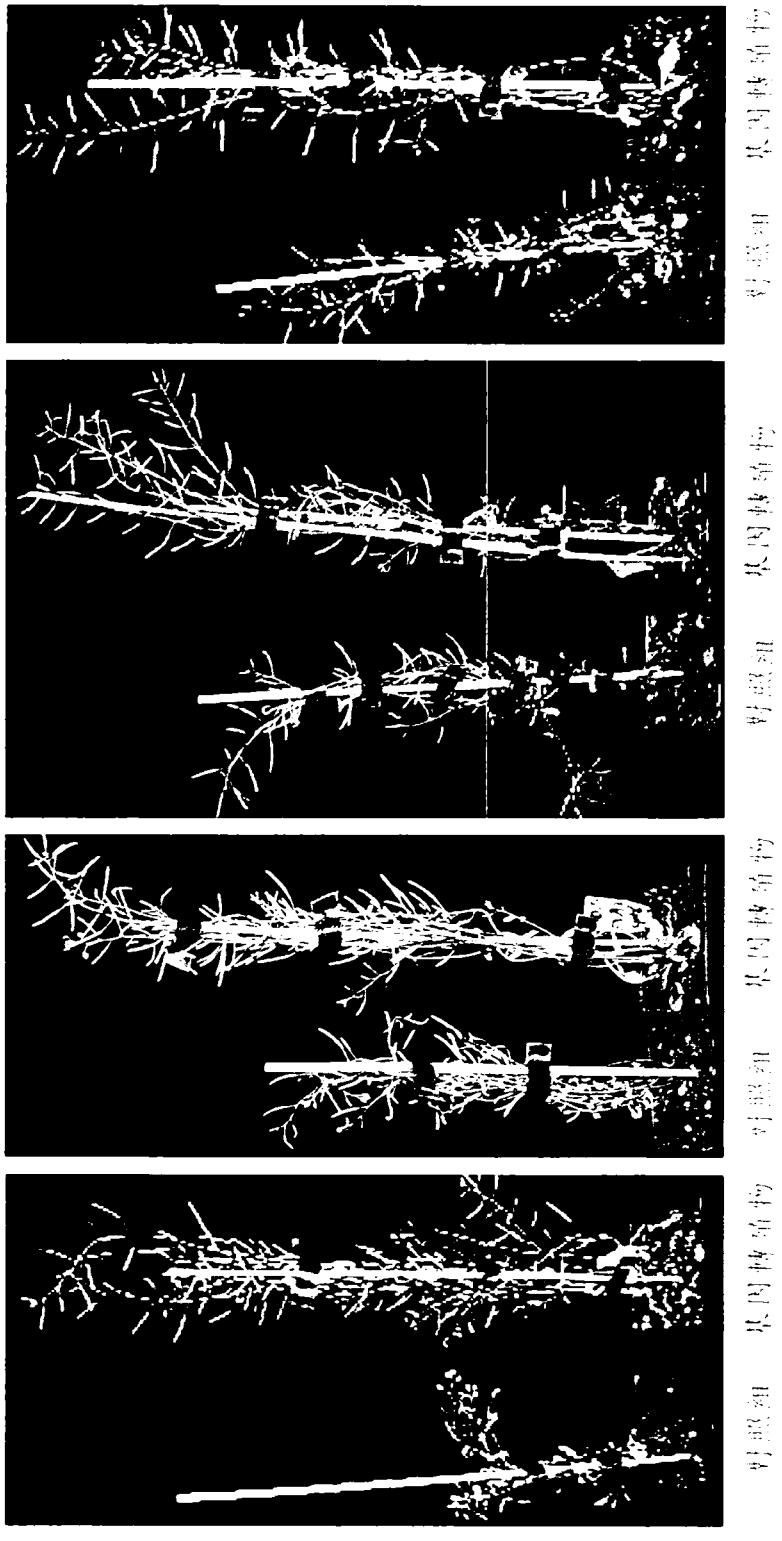


圖 173

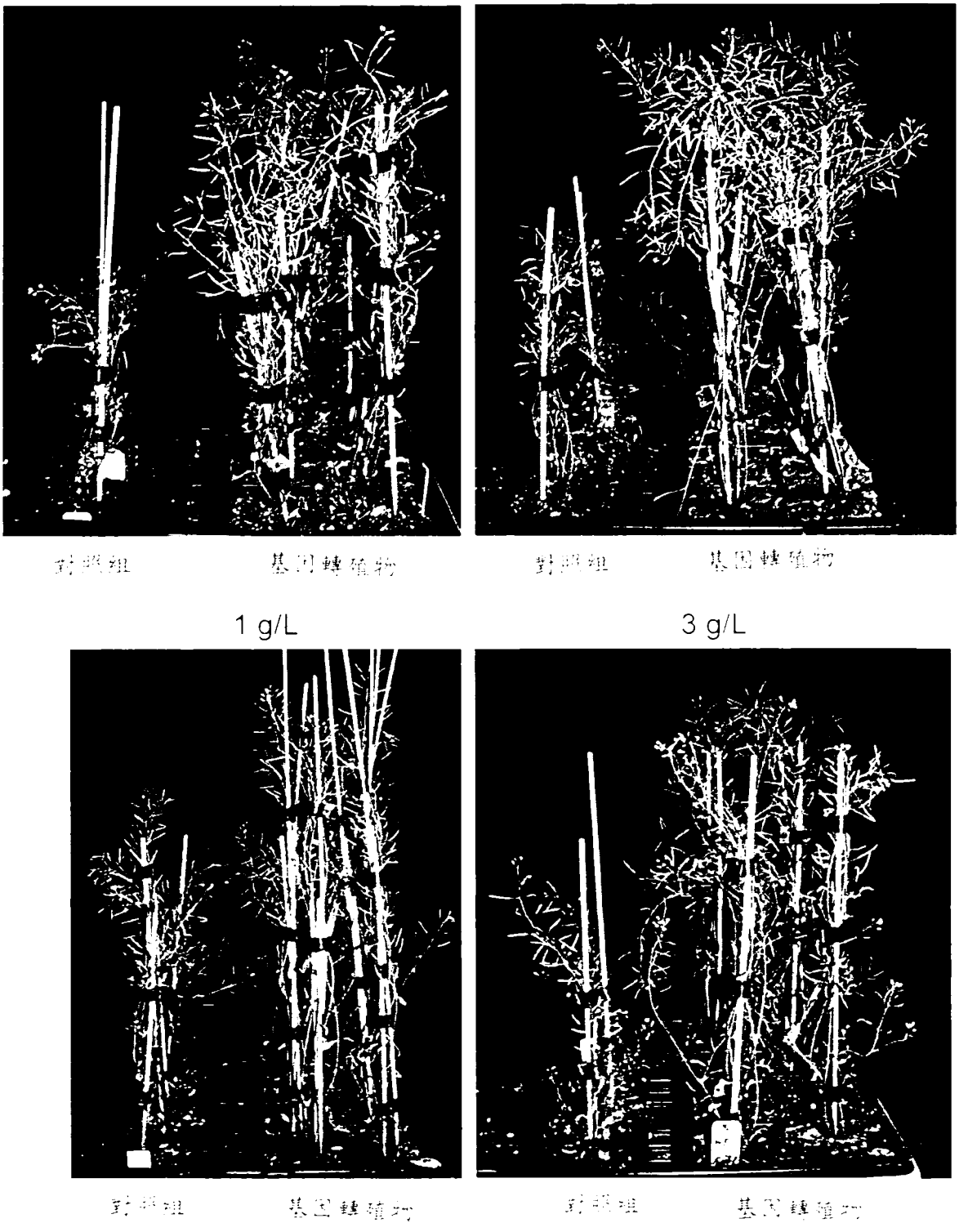


圖 174

以不同濃度之肥料處理之基因轉殖物

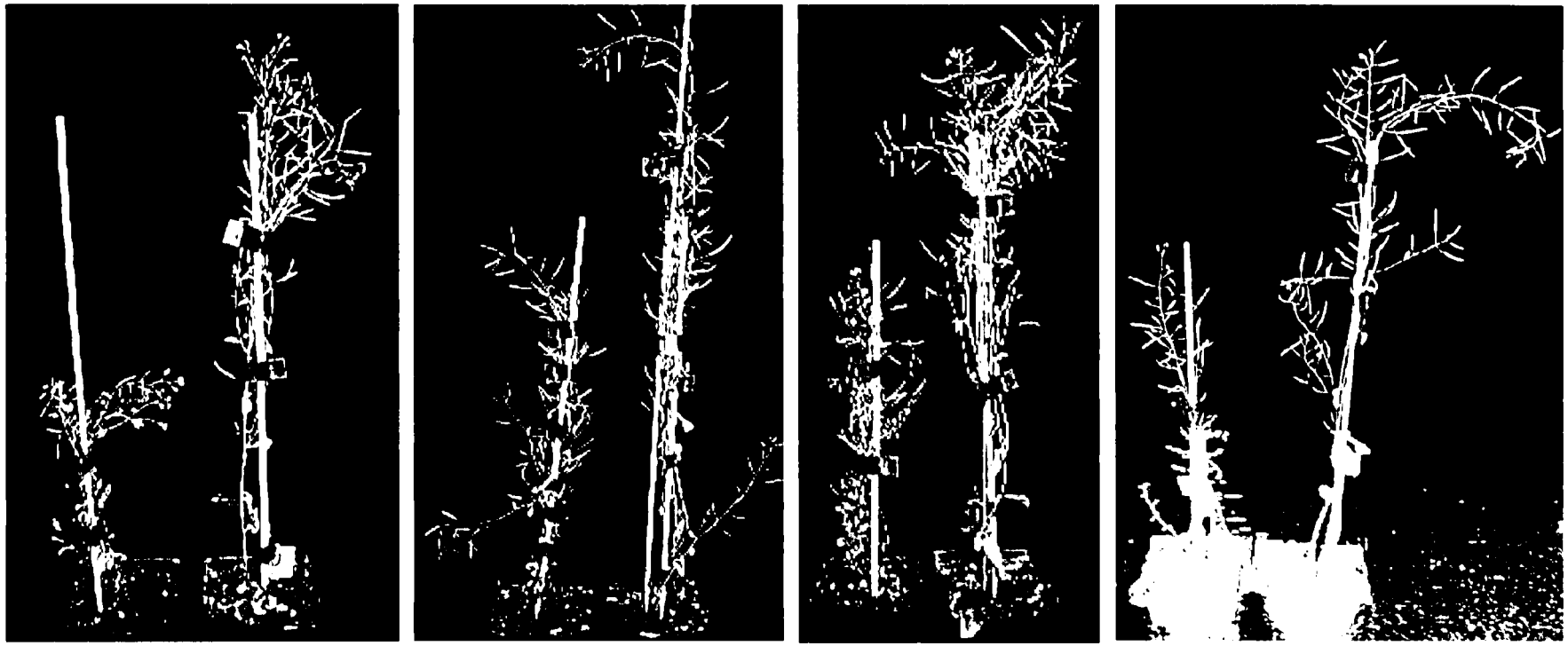


圖 175

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（169）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)