(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4799713号
(P4799713)

(45)発行日　平成23年10月26日(2011.10.26)　(24)登録日　平成23年8月12日(2011.8.12)

(51)Int.Cl.		F I		
A01N 37/44	(2006.01)	A01N	37/44	
A01G 5/06	(2006.01)	A01G	5/06	
A01G 7/06	(2006.01)	A01G	7/06	A
A01N 25/00	(2006.01)	A01N	25/00	102
A01N 61/00	(2006.01)	A01N	61/00	A

請求項の数 6　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平10-530054
(86)(22)出願日　平成9年12月12日(1997.12.12)
(65)公表番号　特表2001-507692(P2001-507692A)
(43)公表日　平成13年6月12日(2001.6.12)
(86)国際出願番号　PCT/US1997/022919
(87)国際公開番号　WO1998/028979
(87)国際公開日　平成10年7月9日(1998.7.9)
審査請求日　平成16年11月18日(2004.11.18)
審判番号　不服2008-19697(P2008-19697/J1)
審判請求日　平成20年8月4日(2008.8.4)
(31)優先権主張番号　08/775,467
(32)優先日　平成8年12月31日(1996.12.31)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　391008788
アボット・ラボラトリーズ
ＡＢＢＯＴＴ　ＬＡＢＯＲＡＴＯＲＩＥＳ
アメリカ合衆国　イリノイ州　アボツト　パーク　アボツト　パーク　ロード　１０００
(74)代理人　100062007
弁理士　川口　義雄
(74)代理人　100114188
弁理士　小野　誠
(74)代理人　100140523
弁理士　渡邊　千尋
(74)代理人　100119253
弁理士　金山　賢教

最終頁に続く

(54)【発明の名称】球根植物における茎の伸長の阻害方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

鑑賞花チューリップにおける茎の伸長の阻害方法であって、前記チューリップを茎の伸長を阻害するのに有効量の、アミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤で処理することを含む方法。

【請求項２】

鑑賞花チューリップからの切り花における茎の伸長の阻害方法であって、前記切り花チューリップを茎の伸長を阻害するのに有効量の、アミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤で処理することを含む方法。

【請求項３】

アミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤が、媒質ドレンチ、葉面スプレー、あるいはこれらの方法の組合わせによってチューリップに投与される、請求項１に記載の方法。

【請求項４】

アミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤が、切り花花瓶溶液、切り花予備処理溶液、水栽培溶液、あるいはこれらの方法の組合わせによって切り花チューリップに投与される、請求項２に記載の方法。

【請求項５】

媒質ドレンチがアミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤５０～１００ｐｐｍを含んでおり、葉面スプレーがアミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシ

ンターゼ阻害剤５０～２０００ｐｐｍを含んでいる、請求項３に記載の方法。
【請求項６】
切り花花瓶溶液がアミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤５～１００ｐｐｍを含んでおり、切り花予備処理溶液がアミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤５０～２０００ｐｐｍを含んでおり、水栽培溶液がアミノエトキシビニルグリシンであるＡＣＣシンターゼ阻害剤０．１～１０ｐｐｍを含んでいる、請求項４に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
技術分野
この発明は、装飾用鑑賞花球根植物及びこのような植物からの切り花における茎の伸長を阻害する方法に関する。より特定すれば本発明は、球根植物又はこのような植物からの切り花に、この目的を達成するのに十分な量のＡＣＣシンターゼ阻害剤を投与することによって茎の伸長を阻害することに関している。
発明の背景
装飾用鑑賞花球根植物及び切り花の生産及び貿易は、世界的に重要な事業である。例えば１９９０年には、米国における小売業レベルでの切り花及び鑑賞花植物の消費は、８６億９，７００万米ドルと推定されている（「国際草花栽培貿易統計（Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ　Ｆｌｏｒｉｃｕｌｔｕｒｅ　Ｔｒａｄｅ　Ｓｔａｔｉｓｔｉｃｓ）」１９９１年、英国エセックス州Ｐａｔｈｆａｓｔ　Ｐｕｂｌｉｓｈｉｎｇ、９８頁）。１５ヶ国（西ヨーロッパ、日本、及び米国を含む）での切り花及び鑑賞花植物の消費は、１６６億１，１００万米ドル（同書）と推定されている。
球根植物は、栄養物及び湿分を貯える専門の地下器官を特徴とし、これによって季節的な成長及び発達が可能にされる植物種である（Ｄｅ　Ｈｅｒｔｏｇｈ，Ａ．及びＭ．Ｌｅ　Ｎａｒｄ版「花の球根の生理学（Ｔｈｅ　Ｐｈｙｓｉｏｌｏｇｙ　ｏｆ　Ｆｌｏｗｅｒ　Ｂｕｌｂｓ）」Ｅｌｓｅｖｉｅｒ、アムステルダム、７頁（１９９３年））。球根植物は、アシダンテラ（ａｃｉｄａｎｔｈｅｒａ）、アガパンサス（ａｇａｐａｎｔｈｕｓ）、アリウム（ａｌｌｉｕｍ）、アルストレーメリア（ａｌｓｔｒｏｅｍｅｒｉａ）、アマリリス（ａｍａｒｙｌｌｉｓ）、アネモネ（ａｎｅｍｏｍｅ）、アスティルベ（ａｓｔｉｌｂｅ）、ベゴニア（ｂｅｇｏｎｉａ）、カラジューム（ｃａｌａｄｉｕｍ）、カンナ（ｃａｎｎａ）、チオノドクサ（ｃｈｉｏｎｏｄｏｘａ）、コンバラリア（ｃｏｎｖａｌｌａｒｉａ）、クロコスミア（ｃｒｏｃｏｓｍｉａ）（モントブレシア（ｍｏｎｔｅｂｒｅｔｉａ））、クロッカス（ｃｒｏｃｕｓ）、シクラメン（ｃｙｃｌａｍｅｎ）、ダリア（ｄａｈｌｉａ）、ラッパズイセン（ｄａｆｆｏｄｉｌ）、エンデュミオン（ｅｎｄｙｍｉｏｎ）、エランティス（ｅｒａｎｔｈｉｓ）、エレムールス（ｅｒｅｍｕｒｕｓ）、フリージア（ｆｒｅｅｓｉａ）、バイモ（ｆｒｉｔｉｌｌａｒｉａ）、グラジオラス（ｇｌａｄｉｏｌｕｓ）、ヒアシンス（ｈｙａｃｉｎｔｈ）、アイリス（ｉｒｉｓ）、イキシア（ｉｘｉａ）、リアトリス（ｌｉａｔｒｉｓ）、ユリ（ｌｉｌｙ）、ムスカリ（ｍｕｓｃａｒｉ）、ネリネ（ｎｅｒｉｎｅ）、オリニトガルム（ｏｒｉｎｉｔｈｏｇａｌｕｍ）、ポリアント（ｐｏｌｉａｎｔｈ）、ラナンキュラス（ｒａｎｕｎｃｕｌｕｓ）、シラー（ｓｃｉｌｌａ）、トリテレイア（ｔｒｉｔｅｌｅｉａ）、チューリップ（ｔｕｌｉｐ）、及びザンテデシア（ｚａｎｔｅｄｅｓｃｈｉａ）（ミズイモ（ｃａｌｌａ　ｌｉｌｙ））である。最も重要な属は、Ｇｌａｄｉｏｌｕｓ、Ｈｙａｎｃｉｎｔｈｙｕｓ、Ｉｒｉｓ、Ｌｉｌｉｕｍ、Ｎａｒｃｉｓｃｕｓｓ（ラッパズイセン）、及びＴｕｌｉｐａである。これらの属は各々９００ヘクタール以上で生産され、世界の鑑賞花球根生産エーカーの約９０％を占める（同書、２１頁）。
世界中の鑑賞花球根生産面積は、３２，０００ヘクタール以上と推定される。オランダが最大の生産国であり、報告されている面積の約５５％である（同書）。主な鑑賞花球根はチューリップであり、オランダは有力なチューリップ球根栽培国である。１９８９年～９０年の栽培シーズンには、オランダは２７億７，７００万のチューリップの球根を生産した。その年にオランダは、約９億本のチューリップの切り花を生産した（同書、６１９～

６２１頁）。１９９０年のオランダからのチューリップの切り花の輸出額は、１億４，３６０万米ドルと報告されている（「国際草花栽培貿易統計」、英国エセックス州Ｐａｔｈｆａｓｔ　Ｐｕｂｌｉｓｈｉｎｇ、７５頁（１９９１年））。
多くの場合球根植物に関連する問題の１つは、茎の過剰な伸長である。鉢植え球根植物の場合、消費者に好まれる小型植物を生産するためには茎の伸長を阻害することが望ましい。チューリップの切り花の場合、茎は採取後も成長を続け、日光の方に湾曲する。この不均一な茎の伸長は、チューリップの切り花の魅力をひどく損ない、これによってその有効花瓶寿命が短縮される。切り花保存料は、この茎の伸長を悪化させる傾向があり、従ってその結果切られたチューリップには推奨できない（Ｓａｃａｌｉｓ，Ｊ．Ｎ．「切り花（Ｃｕｔ　Ｆｌｏｗｅｒｓ）」、第二版、Ｂａｌｌ　Ｐｕｂｌｉｓｈｉｎｇ、イリノイ州バタビア、１０１～１０２頁（１９９３年））。
エチレンは、いくつかの植物生化学経路の調節に関わる気体植物ホルモンである。エチレンは、次のようなプロセスに影響を与える。例えば器官脱離、開花、種子発芽、性発現、根成長、節間伸長、上偏成長、後熟、結実（ｆｒｕｉｔ　ｓｅｔ）、老化、重力屈性である。（Ｂｅｙｅｒ，Ｅ．Ｍ．、Ｍｏｒｇａｎ．Ｐ．Ｗ．、Ｙａｎｇ．Ｓ．Ｆ．、「上級用植物生理学（Ａｄｖａｎｃｅｄ　Ｐｌａｎｔ　Ｐｈｙｓｉｏｌｏｇｙ）」、Ｗｉｌｋｅｎｓ．Ｍ．Ｇ．版、Ｌｏｎｇｍａｎ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ　ａｎｄ　Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ、英国エセックス、１１１～１２６頁（１９８４年））。植物は、植物中に存在するメチオニンをＳ－アデノシルメチオニン（頭字語「ＳＡＭ」として知られているもの）に、ついで１－アミノシクロプロパン－１－カルボン酸（頭字語「ＡＣＣ」として知られているもの）に、最後にエチレンに変換することによってエチレンを生成する。エチレン生合成経路における重要な調節工程は、ＳＡＭからＡＣＣへの変換であり、これは酵素ＡＣＣシンターゼによって調節されている（同書）。ＡＣＣシンターゼの活性は、次のような物質によって阻害されることが知られている。例えばＬ－トランス－２－アミノ－４－（２－アミノエトキシ）－３－ブテン酸（同様に俗称アミノエトキシビニルグリシン及び頭字語「ＡＶＧ」として知られているもの）、及びカルボキシメトキシルアミン（同様に俗称アミノオキシ酢酸及び頭字語「ＡＯＡ」として知られているもの）である（同書、及びＹａｎｇ，Ｓ．Ｇ．、Ｈｏｆｆｍａｎ，Ｎ．Ｅ．、“Ａｎｎ．Ｒｅｖ．Ｐｌａｎｔ　Ｐｈｙｓｉｏｌ．”、第３５巻、１５５～１８９頁（１９８４年））。ＡＶＧ及びＡＯＡは、ＡＣＣシンターゼの競争的阻害剤である。
球根植物において、エチレンはいくつかの発達プロセスに影響を与える。例えば小さいアイリスの球根において、低濃度のエチレンへの暴露は、花の形成を生じる（Ｋａｎｎｅｗｏｒｆｆ，Ｗ．Ａ．ら、“Ｊ．Ｐｌａｎｔ　Ｐｈｙｓｉｏｌ．”第１４３巻、２００～２０６頁（１９９４年））。エチレンの暴露がない場合、これらの球根は３つの長い葉だけを生じ、花は生じない（同書）。同様にエチレンは、鉢植えアイリス、スイセン、チューリップ、及びヒアシンスの植物において苗条及び根の伸長及び成長を阻害することが分かった（Ｋａｍｅｒｂｅｅｋ，Ｇ．Ａ．ら、“Ｓｃｉｅｎｔｉａ　Ｈｏｒｔｉｃｕｌｔｕｒａｅ”、第４巻、１０１～１１５頁（１９７６年））。
いくつかの球根植物において、エチレンはまた、多くの生理学的障害を引き起こすことがある。例えばチューリップは、保存、輸送、及び温室での初期発達段階において、エチレンに対して非常に感受性が高いことが知られている（Ｍｏｅ，Ｒ．、“Ａｃｔａ　Ｈｏｒｔｉｃｕｌｔｕｒａｅ”、第１０９巻、１９７～２０４頁（１９８０年））。さらにはエチレンはまた、ゴム病、芽壊死、及び鉢植えチューリップにおける花枯れを引き起こすことも知られている（Ｋａｎｎｅｗｏｒｆｆ，Ｗ．Ａ．ら、“Ｊ．Ｐｌａｎｔ　Ｐｈｙｓｉｏｌ．”、第１４３巻、２００～２０６頁（１９９４年））。エチレンは、ユリ及びチューリップを含む多くの球根植物の切り花の花瓶寿命を減少させることが知られている（Ｓａｃａｌｉｓ，Ｊ．Ｎ．、「切り花」、第２版、Ｂａｌｌ　Ｐｕｂｌｉｓｈｉｎｇ，イリノイ州バタビア（Ｂａｔａｖｉａ，ＩＬ．）、１０１－１０２頁（１９９３年））。エチレンはまた、ヒアシンス及びアイリスにもゴム病を引き起こす。ユリ、ヒアシンス、及びアイリスにおいて、エチレンは花芽の器官脱離を引き起こすか又は刺激することがある（

同書）。
植物成長を抑制する植物成長調節物質（ＰＧＲ）は、鑑賞花装飾用植物を含む非常に多様な作物に商業利用されている。植物成長を遅らせるＰＧＲは、その生化学的作用態様に基づいて次の３つの主なグループに分けることができる。すなわちジベレリン（ＧＡ）生合成の阻害剤、ＧＡ転座の阻害剤、及びエチレン放出化合物である（Ｒａｄｅｍａｃｈｅｒ，Ｗ．、Ｈ．Ｗ．Ｇａｕｓｍａｎ版の「植物生化学調節物質（Ｐｌａｎｔ　Ｂｉｏｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｒｅｇｕｌａｔｏｒｓ）」、Ｍａｒｃｅｌ　Ｄｅｋｋｅｒ、ニューヨーク、１６９～２００頁（１９９１年））。ジベレリンは、内生植物ホルモンであり、これらの主な作用の１つは苗条の伸長である。ＧＡ生合成経路における１つ又は複数の工程を阻害することによって、ＧＡの形成が妨げられ、その結果として植物成長が遅くなる。ＧＡ生合成の阻害によって作用する通常の成長抑制物質の例には、塩化クロルメクオート（ｃｈｌｏｒｍｅｑｕａｔ　ｃｈｌｏｒｉｄｅ）、塩化メピクオート（ｍｅｐｉｑｕａｔ　ｃｈｌｏｒｉｄｅ）、アンシミドール（ａｎｃｙｍｉｄｏｌ）、パクロブトラゾール（ｐａｃｌｏｂｕｔｒａｚｏｌ）、及びシメクタカーブ（ｃｉｍｅｃｔａｃａｒｂ）がある。塩化クロルメクオート及び塩化メピクオートは、ＧＡ生合成の初期工程を阻害し、ＧＡ先駆物質ｅｎｔ－カウレン（ｋａｕｒｅｎｅ）の形成を妨げる。アンシミドール及びパクロブトラゾールは、ｅｎｔ－カウレンのＧＡ先駆物質ｅｎｔ－カウレン酸への酸化を阻害する。シメクタカーブは、ＧＡ生合成の後期工程を阻害する。成長抑制物質の第２グループは、ＧＡ転座を阻害する。この種類の成長抑制物質の１つの例はダミノジドである。植物内での活性的成長部位へのＧＡ又はＧＡ先駆物質の転座を阻害することによって、苗条成長を抑制することができる。ＧＡ転座を阻害することに加えて、ダミノジドはまた、ＧＡの不活性化を促進しうることも示唆されている（同書）。ダミノジドは植物に対して広い範囲の作用を有する。この作用には、結実を増加させること、並びに植物成長を阻害することが含まれる。同様にリンゴの場合、ダミノジドは、エチレン生産を阻害しうることも報告されている（Ｇｕｓｓｍａｎ，Ｃ．Ｄ．、Ｓ．Ｓａｌａｓ、及びＴ．Ｊ．Ｇｉａｎｆａｇｎａ、「植物成長調節（Ｐｌａｎｔ　Ｇｒｏｗｔｈ　Ｒｅｇｕｌａｔｉｏｎ）」、第１２巻、１４９～１５４頁（１９９３年））。しかしながらＡＣＣシンターゼの特異的阻害剤とは異なって、ダミノジドはＡＣＣシンターゼの競争的阻害剤であるようには見えない。例えばＡＣＣシンターゼ阻害剤とは異なって、ダミノジドはリンゴの円盤状組織に添加された場合、エチレン生産には全く影響を与えない（同書）。植物成長抑制物質の３番目のグループは、エチレンを放出する化合物である。エテフォンは、加えられた後に植物中で分解されて、植物にひとたび加えられたらエチレンを形成する化合物である。エチレンは、植物におけるいくつかのプロセスに影響を与えることがある。これらのプロセスには、例えば茎の伸長を阻害することが含まれる。
球根植物における植物の高さを制御するための通常用いられている３つのＰＧＲは、アンシミドール、パクロブトラゾール、及びエテフォンである。
アンシミドール（アルファ－シクロプロピル－アルファ－（ｐ－メトキシフェニル）５－ピリミジンメタノール）は、Ａ－Ｒｅｓｔ▲Ｒ▼という商品として知られている。アンシミドールは、チューリップ、キク、ポインセチア、白ユリ、及び鉢植えダリアに用いることについて、米国環境保護局（ＥＰＡ）によって承認されている。アンシミドールは、葉面スプレー又は土壌ドレンチのどちらかによって植物に使用される。しかしながら鉢植えチューリップに用いる場合、唯一の効果的な使用法は、土壌ドレンチである。
アンシミドールは、様々な植物において、節間（茎）伸長を減少させるが、下部の葉のクロロシスを引き起こすことがある（Ｗｅｅｓ，Ｄ．、“Ｃａｎ．Ｊ．Ｐｌａｎｔ　Ｓｃｉ．”、第７３巻、８７９～８８３頁（１９９３年７月））。さらにはアンシミドールの植物への使用は、注意深くなされなければならない。アンシミドールの過剰量又は不均一な使用は、過剰又は不規則な成長制御を生じる結果になるであろう。
球根植物用の通常用いられている第２の植物成長抑制物質は、パクロブトラゾール（（±）－（Ｒ，Ｒ）－ベータ（（４－クロロフェニル）メチル）－アルファ－（１，１－ジメチルエチル）－１Ｈ－１，２，４－トリアゾール－１－エタノール）である。パクロブト

ラゾールは、Ｂｏｎｚｉ▲Ｒ▼という商品として知られている。パクロブトラゾールは、様々な植物における高さ制御に用いることができ、葉面スプレー、土壌ドレンチ、又は球根ソーク（ｓｏａｋ）として使用される。パクロブトラゾールが葉面スプレーとして用いられる場合、スプレーは鉢植え媒質中への過剰な溢れ出し（ｒｕｎｏｆｆ）点に至るまで用いてはならない。媒質への多すぎる溢れ出しの結果、過剰な高さ制御を生じることがある。さらには葉面スプレーは、完全で首尾一貫した均一な方法で植物に対して用いられなければならない。そのようにすることに失敗したら、結果として不均一な高さ制御を生じることがある。同様に土壌にパクロブトラゾールが残留することは、潜在的な問題にもなりうる（Ｄｅ　Ｈｅｒｔｏｇｈ，Ａ．及びＭ．Ｌｅ　Ｎａｒｄ版「花の球根の生理学」、Ｅｌｓｅｖｉｅｒ、アムステルダム、３８頁（１９９３年））。

球根植物用の通常用いられている第３の植物成長抑制物質は、エテフォン（（２－クロロエチル）ホスホン酸）である。エテフォンは、Ｅｔｈｒｅｌ▲Ｒ▼、Ｆｌｏｒｅｌ▲Ｒ▼、又はＣｅｒｏｎｅ▲Ｒ▼という商品として知られている。エテフォンは、ユリ、ヒアシンス、ラッパズイセン、及びチューリップにおける高さの減少を制御することが分かっており、これらの植物に対して、葉面スプレーとして又は土壌ドレンチによって使用することができる。エテフォンはエチレンを放出するので、エチレン暴露によって引き起こされる生理学的障害が、エテフォンの使用から生じうる。例えばエテフォンは、いくつかの植物、例えばチューリップにおける花の発育不全（ａｂｏｒｔｉｏｎ）を引き起こすことが知られている。

エチレンはいくつかの球根植物において茎の伸長を阻害することが知られているが、本発明の発明者らは、植物におけるエチレン生産を阻害し、かつ切り花保存料として商品販売されているＡＣＣシンターゼ阻害剤が、球根植物における茎の伸長を阻害するためにも用いうることを意外にも発見した。

発明の概要

本発明は、装飾用鑑賞花球根植物及びそれから生じる切り花における茎の伸長を阻害する方法を目的とする。この方法は、鑑賞花球根植物及びこのような植物からの切り花を、茎の伸長を阻害するのに十分な量のＡＣＣシンターゼ阻害剤、例えばＡＶＧ及びＡＯＡ、好ましくはＡＶＧで処理することを含む。

ＡＣＣシンターゼ阻害剤は、固体、半固体形態で、あるいは溶液として球根植物に投与することができる。固体として投与された場合、植物に送られるＡＣＣシンターゼ阻害剤の量は、約５～約５０ミリグラム（ｍｇ）／植物であってもよい。溶液として投与される場合、溶液中のＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、この溶液がどのようにして植物に用いられたかに依るであろう。この溶液が、媒質ドレンチ又は植付前ソークとして用いられる場合、ＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約５０～約１０００ｐｐｍであってもよい。溶液が葉面スプレーとして用いられる場合、ＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約５０～約２０００ｐｐｍであってもよい。溶液が切り花花瓶溶液又は水栽培溶液として用いられる場合、ＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約０．１～約１００ｐｐｍであってもよい。溶液が予備処理溶液中の浸漬によって切り花に送られる場合、ＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約５０～約２０００ｐｐｍであってもよい。ＡＣＣシンターゼ阻害剤が植物細胞組織栽培において用いられる場合、溶液、半固体又は固体媒質中のＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約０．００１ｍｇ／Ｌ～約１００ｍｇ／Ｌであってもよい。

発明の詳細な説明

本発明は、装飾用鑑賞花球根植物及びそれから生じる切り花における茎の伸長を阻害する方法を目的とする。本発明の方法によれば、装飾用鑑賞花球根植物及び切り花は、茎の伸長を阻害するのに有効量のＡＣＣシンターゼ阻害剤で処理される。ここで用いられている「球根植物」という用語は、栄養物及び湿分を貯える専門の地下器官を有し、これによって季節的な成長及び発達が可能にされる植物種のことを言う。ここで用いられている「鑑賞花球根植物」という用語は、無傷の完全な鑑賞花球根植物のことを言う。鑑賞花球根植物は、植木鉢又はその他の型の容器中又は地中にあってもよく、天然又は人工の媒質中にあってもよい。ここで用いられている「媒質」という用語は、植物を繁茂させるのに用い

ることができる、固体、半固体、又は液体形態にある天然又は人工の物質のことを言う。
この発明において用いることができる適切な種類の媒質の例には、土壌、人工的な又は土壌を用いない鉢植えミックス、水（水栽培）、及び寒天が含まれる。ここで用いられている「切り花」という用語は、なんらかの方法で植物から取り除かれた鑑賞花球根植物から生じた花のことを言う。
この発明の方法によって処理することができる装飾用鑑賞花球根植物の品種には、アシダンテラ、アガパンサス、アリウム、アルストレーメリア、アマリリス、アネモネ、アスティルベ、ベゴニア、カラジューム、カンナ、チオノドクサ、コンバラリア、クロコスミア（モントブレシア）、クロッカス、シクラメン、ダリア、ラッパズイセン、エンデュミオン、エランティス、エレムールス、フリージア、バイモ、グラジオラス、ヒアシンス、アイリス、イキシア、リアトリス、ユリ、ムスカリ、ネリネ、オリニトガルム、ポリアント、ラナンキュラス、シラー、トリテレイア、チューリップ、及びザンテデシア（ミズイモ）が含まれる。この発明の方法によって処理することができる好ましい装飾用鑑賞花球根植物は、アマリリス、ラッパズイセン、ダリア、フリージア、グラジオラス、ヒアシンス、アイリス、ユリ、及びチューリップである。
いくつかのエチレン生合成阻害剤、例えばＡＶＧ、ＡＯＡ、及びポリアミンはこの技術で知られている。この発明において用いられるＡＣＣシンターゼ阻害剤は、ＡＶＧ及びＡＯＡであり、これらは以前の発明において用いられていたものであり、米国特許第５，２８４，８１８号及び５，５５０，４０３号に詳細に記載されている。好ましいＡＣＣシンターゼ阻害剤はＡＶＧである。
ＡＶＧは、Ｓｔｒｅｐｔｏｍｙｃｅｓ種による第２代謝産物として生成された自然界に生じるＬ－アミノ酸であり、塩酸塩として精製される。ＡＶＧ分子はまた、低収率多工程非キラル合成図式を用いて化学的に合成することもできる。ＡＯＡは非キラル合成分子である。
ＡＶＧとＡＯＡはどちらもＡＣＣシンターゼ阻害剤であることが証明されている（Ｗａｎｇ，Ｃ．Ｙ．、Ｂａｋｅｒ，Ｊ．Ｅ．“ＨｏｒｔＳｃｉｅｎｃｅ”、第１５（６）巻、８０５～８０６頁（１９８０年）、Ｙａｎｇ，Ｓ．Ｆ．、Ｈｏｆｆｍａｎ，Ｎ．Ｅ．、“Ａｎｎ．Ｒｅｖ．Ｐｌａｎｔ　Ｐｈｙｓｉｏｌ．”、第３５巻、１５５～８９頁（１９８４年））。植物においてＡＣＣシンターゼを阻害するのに必要なＡＯＡの濃度は、一般的には必要とされるＡＶＧ濃度よりも高い（同書）。植物においてＡＣＣシンターゼは、ＳＡＭをＡＣＣに変換し、これはついでエチレンに変換される。エチレンは、茎の伸長を阻害することが知られており、エチレンを生じるＰＧＲ物質は、この目的のためにいくつかの植物種に用いられている。従って本発明において、植物におけるエチレン生産を阻害する、例えばＡＶＧ又はＡＯＡのようなＡＣＣシンターゼ阻害剤は、球根植物における茎の伸長を防ぐために用いうることが驚くべきことに発見された。
球根の切り花においてこの発明の方法に用いるために、ＡＣＣシンターゼ阻害剤は、切り花の茎に単独で又はその他の成分、例えば１つ又はそれ以上の糖及び／又は１つ又はそれ以上の抗菌剤と組合わせて投与されてもよい。糖は植物にエネルギー源を与える。抗菌剤は、細菌成長によって引き起こされる切り取られた植物の導管系の詰まりを防ぐと考えられている。例えば商品名Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼として販売されている乾燥固体切り花保存料は、ＡＶＧ又はＡＯＡ、糖、グリコシド、又はこれらの混合物、硫酸アルミニウム、及び抗菌剤を含んでいる。Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼はまた、ＡＣＣシンターゼ阻害剤の植物への取り込みを高めるために、非イオン性及び／又はアニオン性界面活性剤、並びに清澄剤を含んでいることがある。Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤を約０．０５重量部～約２重量部含んでいる。Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼は、米国特許第５，２８４，８１８号（参照してここに含まれる）に完全な記載がある乾燥固体配合物として、あるいは米国特許第５，５５０，４０３号（参照してここに含まれる）に完全な記載がある液体濃縮物Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼ＬＣとして入手することができる。
Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼は、その他の通常用いられている花の保存料とは異なる。その理由は、これが安定した粉末配合物として、例えばＡＶＧ又はＡＯＡのようなＡＣＣシンター

ゼ阻害剤を含んでいるからである。先行技術に教示されている切り花保存料配合物は、切り花にエネルギー源を与える糖、抗菌剤、及び無機塩を含んでいる。切り花保存料配合物の通常の成分については、Ｈａｌｅｖｙ，Ａ．Ｈ．、Ｍａｙａｋ，Ｓ．「園芸批評（Ｈｏｒｔｉｃｕｌｔｕｒａｌ　Ｒｅｖｉｅｗｓ）」、第３巻、５９～１４３号（１９８１年）において検討されている。普通に入手しうる従来の切り花保存料の例には、商標Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼、Ｃｈｒｙｓａｌ▲Ｒ▼、及びＯａｓｉｓ▲Ｒ▼として販売されているものが含まれる。

ＡＣＣシンターゼ阻害剤は、溶液の形態で球根植物の切り花に投与されてもよい。この溶液は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤又はＡＣＣシンターゼ阻害剤を含む切り花配合物を水道水又は蒸留水に溶解して調製される。ＡＣＣシンターゼ阻害剤が、切断された茎を通して切り花花瓶溶液の取り込みによって連続的に送られるならば、溶液中のＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約５～約１００ｐｐｍ、好ましくは約２５～約７５ｐｐｍであってもよい。ＡＣＣシンターゼ阻害剤は、切られた茎を処理溶液中に、約１～約７２時間の短い処理時間の間浸漬することによって切り花に送られるならば、溶液中のＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約５０～約２０００ｐｐｍ、好ましくは約５００～約１０００ｐｐｍであってもよい。

ＡＣＣシンターゼ阻害剤はまた、採取前又は採取後のどちらかに、葉面スプレーとして球根植物の切り花に用いてもよい。葉面スプレーとして用いられる時、スプレーにおけるＡＶＧの濃度は、約５０～約２０００ｐｐｍ、好ましくは約１００～約５００ｐｐｍであってもよい。葉面スプレーとして用いられる場合、スプレー溶液はまた、界面活性剤、例えば非イオン性及びアニオン性界面活性剤、好ましくはオルガノシリコーン界面活性剤を含んでいてもよい。これは例えばＳｉｌｗｅｔ　Ｌ－７７▲Ｒ▼であり、コネチカット州ダンベリー（Ｄａｎｂｕｒｙ，Ｃｏｎｎｅｃｔｉｃｕｔ）のＯＳｉスペシャルティーズ社（ＯＳｉ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｉｅｓ，Ｉｎｃ．）から入手しうる。葉面スプレーとして用いることができるオルガノシリコーン界面活性剤の濃度は、約０．０２５～約０．２５％（ｖ／ｖ）、好ましくは約０．０５～約０．２０％（ｖ／ｖ）である。さらには切り花は、これらの溶液の組合わせによって、例えば切り花花瓶溶液と葉面スプレーとによって処理することもできる。

ＡＣＣシンターゼ阻害剤は、いくつかの異なる形態で鑑賞花球根植物に投与することもできる。１つの側面において、阻害剤は固体形態で鑑賞花球根植物に投与することができる。例えば阻害剤は、葉及び媒質、例えば植物の土壌に粉末として投与することができる。植物へ粉末を加えた後、植物の細胞組織中への阻害剤の取り込みを促進するために、植物には水を掛けるのが好ましい。しかしながら植物の繁茂のために用いられる媒質が、例えば水栽培系におけるように水であるならば、追加の水やりは必要ではない。阻害剤が固体形態で植物に投与される場合、植物に用いられるＡＣＣシンターゼ阻害剤の量は、固体配合物において植物１つあたり約５～約５０ｍｇであってもよく、この配合物においてＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は好ましくは約０．５％～約９５％である。

第２の側面においてＡＣＣシンターゼ阻害剤は、溶液形態で鑑賞花球根植物に投与することもできる。この溶液は、阻害剤を水、すなわち水道水又は蒸留水に溶解して調製される。阻害剤を含む溶液は、球根の植付前ソークとして用いることもでき、あるいは媒質ドレンチ又は葉面スプレーによって鑑賞花植物に用いることもできる。阻害剤が、球根の植付前ソークとして溶液に送られるならば、その場合、溶液中の阻害剤の濃度は、約５０～約１０００ｐｐｍ、好ましくは約１００～約５００ｐｐｍであってもよい。ＡＣＣシンターゼ阻害剤が媒質ドレンチによって鑑賞花球根植物に送られるならば、ドレンチ中のその濃度は、約５０～約１０００ｐｐｍ、好ましくは約２５０～約５００ｐｐｍであってもよい。阻害剤が葉面スプレーとして鑑賞花球根植物に送られるならば、スプレー中のその濃度は、約５０～約２０００ｐｐｍ、好ましくは約７５０～約１５００ｐｐｍであってもよい。

同様に阻害剤が葉面スプレーとして送られる場合、葉面スプレーは界面活性剤、例えば非イオン性及びアニオン性界面活性剤、好ましくはオルガノシリコーン界面活性剤、例えば

ＳｉｌｗｅｔＬ－７７▲Ｒ▼を含んでいてもよい。葉面スプレーに用いることができるオルガノシリコーン界面活性剤の濃度は、約０．０２５～約０．２５％（ｖ／ｖ）、好ましくは約０．０５０～約０．２０％（ｖ／ｖ）である。

第３の側面において、ＡＣＣシンターゼ阻害剤は、媒質を含んでいる植物細胞組織培養において栽培されている鑑賞花球根植物に投与されてもよい。これは、溶液、固体、又は半固体の形態にあってもよい。溶液、半固体、又は固体の媒質におけるＡＣＣシンターゼ阻害剤の濃度は、約０．００１ｍｇ／Ｌ～約１００ｍｇ／Ｌであってもよい。

鑑賞花球根植物における茎の伸長を阻害することに加えて、本発明の方法は、開花を遅らせ、花びらの脱落を減少させ、花の形を保持し、あるいくつかの球根の切り花、例えばチューリップにおける全体的な花瓶寿命を延ばすことができる。

下記実施例は、チューリップに関する本発明の特別な実施態様を例証する。商品としては、チューリップは主な装飾用鑑賞花球根植物であり、世界中で約９０００ヘクタールにおいて生産されている（Ｄｅ　Ｈｅｒｔｏｇｈ，Ａ．及びＭ．Ｌｅ　Ｎａｒｄ版「花の球根の生理学」Ｅｌｓｅｖｉｅｒ、アムステルダム、６６０頁（１９９３年））。切られたチューリップの茎は、採取後も伸長を続け、過剰な成長は望ましくなくかつ魅力的でない特性と考えられている（同書）。鉢植えチューリップの高さの制御は重要である。茎の伸長を減少させて全体的な植物の高さを減少させ、これによって市場価値のある小型植物を生産するために植物成長抑制物質が用いられる。これらの実施例は、チューリップに関して本発明を例証してはいるが、これらの実施例はまったく本明細書を制限するものではない。

実施例

実施例１：　Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼を用いた切り花の茎の伸長実験

商品として入手しうる切られたチューリップを、栽培者又は卸売業者から入手した。チューリップの茎を水中で再切断し、様々な処理溶液の花瓶に入れた。処理溶液は、水、ＡＣＣシンターゼ阻害剤を含まない従来の切り花保存料（Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼及びＣｈｒｙｓａｌ▲Ｒ▼）、及びＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼（ＡＣＣシンターゼ阻害剤を含む切り花保存料）を含むものであった。すべての茎が花瓶に入れられたら、先端節間の長さを測定し、各茎について記録した。花瓶は約２２～２４℃で蛍光灯の下に維持した。６日又は７日後、先端節間を再び測定した。

結果

実験番号１

用いられたチューリップの品種は、「メリーウイドウ（Ｌｕｓｔｉｇｅ　Ｗｉｔｗｅ）」及び「ドンキホーテ（Ｄｏｎ　Ｑｕｉｃｈｏｔｔｅ）」であった。栽培品種「メリーウイドウ」の１８本の切り花の茎を水中で再切断し、その地域の公営水道水（６茎）、Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼（６茎）、又はＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼（６茎）のどれかが入っている花瓶に入れた。栽培品種「ドンキホーテ」の６本の切り花の茎を水中で再切断し、その地域の公営水道水（２茎）、Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼（２茎）、又はＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼（２茎）のどれかが入っている花瓶に入れた。これらの製品の溶液は、その地域の公営水道水を用いてラベルの指示に従って調製した。先端節間長さは、各茎について実験の開始の時、及び６日後に再び測定した。結果を表１及び２に示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表１
先端節間の伸長
栽培品種：「メリーウイドウ」

処　理	平均伸長（ｃｍ）	当初長さの平均％
水	1.9b	119.5b
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	8.2a	191.2a
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	2.4b	124.2b

表２
先端節間の伸長
栽培品種：「ドンキホーテ」

処　理	平均伸長（ｃｍ）	当初長さの平均％
水	3.5b	171.0a
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	5.5a	177.5a
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	3.5b	173.5a

Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼中に保持された「メリーウイドウ」の茎の先端節間は、Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼又は水中に７日以上の間保持されたものよりも約６ｃｍ長く成長した。Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼は、増加したセンチメートル又は当初長さのパーセントとして表示した時、水又はＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼より茎の伸長を増加させた。Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼中に保持された「ドンキホーテ」の茎の先端節間は、水又はＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼中に７日以上の間保持されたものよりも成長した。しかしながら当初長さのパーセントとして表示した時、この差は統計学的に有意ではなかった。

実験番号２

栽培品種「ブレンダ（Ｂｌｅｎｄａ）」及び「ヨコハマ（Ｙｏｋｏｈａｍａ）」の各々２０本の切り花の茎を、水中で再切断し、その地域の公営水道水（５茎）、Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼（５茎）、Ｃｈｒｙｓａｌ▲Ｒ▼（５茎）、又はＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼（５茎）のどれかが入っている花瓶に入れた。これらの製品の溶液は、その地域の公営水道水を用いてラベルの指示に従って調製した。先端節間長さは、各茎について実験の開始の時、及び６日後に再び測定した。結果を表３及び４に示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表３
先端節間の伸長
栽培品種：「ブレンダ」

処　理	平均伸長（ｃｍ）	当初長さの平均％
水	1.4c	119.6c
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	7.6a	181.6a
Ｃｈｒｙｓａｌ®	7.5a	185.4a
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	3.6b	141.4b

表４
先端節間の伸長
栽培品種：「ヨコハマ」

処　理	平均伸長（ｃｍ）	当初長さの平均％
水	1.2b	116.6b
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	2.2a	128.2a
Ｃｈｒｙｓａｌ®	2.2a	129.2a
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	1.3b	116.6b

Ｃｈｒｙｓａｌ▲Ｒ▼又はＦｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼溶液中に保持された「ブレンダ」及び「ヨコハマ」のチューリップの茎の先端節間は、Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼又は水中に保持されたものよりも有意に多く（長く）成長した。

実験番号１及び２における結果は、切られたチューリップの茎の連続成長が有意な問題であることを証明している。これらの結果は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤を含むＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼溶液が、これらの植物における茎の伸長を減少させうることを示している。

実施例２：　Ｆｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼を用いた切り花の花瓶寿命の研究

商品として入手しうる切られたチューリップを、栽培者又は卸売業者から入手した。受け取った時に切り花の茎を水中で再切断し、各栽培品種（「ラッキーストライプ（Ｌｕｃｋｙ　Ｓｔｒｉｐｅ）」、未確認の白い栽培品種、及び未確認の黄色い栽培品種）の１２本の茎を各処理溶液中に入れた。処理溶液は、その地域の公営水道水（１２茎）、Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ▲Ｒ▼（１２茎）、及びＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼（１２茎）を含んでいた。これらの製品の溶液は、その地域の公営水道水を用いてラベルの指示に従って調製した。花瓶を約２２～２４℃で蛍光灯の下に維持した。これらの花は、生存能力について毎日評価された。結果を表５、６、及び７に示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表５
平均花瓶寿命
栽培品種：「ラッキーストライク」

処　理	平均花瓶寿命（日）
水	７．５ａ
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	８．４ａｂ
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	８．７ａ

表６
平均花瓶寿命
栽培品種：「未確認の白いチューリップ」

処　理	平均花瓶寿命（日）
水	７．３ｃ
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	８．０ｂ
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	８．６ａ

表７
平均花瓶寿命
栽培品種：「未確認の黄色いチューリップ」

処　理	平均花瓶寿命（日）
水	９．２ｂ
Ｆｌｏｒａｌｉｆｅ®	９．６ｂ
Ｆｌｏｒｉｓｈ®	１０．４ａ

この実施例における結果は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤を含むＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼切り花保存料は、従来の切り花保存料及び水道水と比較して、切られたチューリップの花瓶寿命を延ばすことを証明している。

従って実施例１及び２に示されているように、ＡＣＣシンターゼ阻害剤を含むＦｌｏｒｉｓｈ▲Ｒ▼は、過度の茎の伸長を効果的に阻害し、切られたチューリップの全体的な花瓶寿命を増しうる。

実施例３：　ＡＶＧ含有溶液を用いた鉢植えチューリップの実験

職業的栽培者によるＰＧＲの使用前に、鉢植えチューリップを取得した。受け取る前は、これらの植物に成長抑制物質は使用されていなかった。植物の花の茎が１０～１５センチメートル（ｃｍ）の高さになった時、均一な高さの球根植物に対して葉面スプレー又は媒質ドレンチが行なわれた。約５００～約２０００ｐｐｍのＡＶＧ及び０．１％ＳｉｌｗｅｔＬ－７７▲Ｒ▼を含む溶液を用いて、溢れ出すまでスプレー塗布がなされた。約５０～約５００ｐｐｍのＡＶＧを含むドレンチ溶液は、６インチ（１５ｃｍ）直径の１鉢あたり１００ミリリットル（ｍｌ）の割合で用いられた。これらの使用がなされた後２週間の間

、植物を温室条件で成長させた。様々な時点で茎の長さを記録した。

実験番号１

用いられた鉢植えチューリップ品種は、「メリークリスマス（Ｍｅｒｒｙ　Ｃｈｒｉｓｔｍａｓ）」と「クリスマスマーベル（Ｃｈｒｉｓｔｍａｓ　Ｍａｒｖｅｌ）」であった。これらの鉢植え植物は各々、０．１％ＳｉｌｗｅｔＬ－７７▲Ｒ▼を含む水、ＡＶＧ溶液５００ｐｐｍ、１０００ｐｐｍ、１５００ｐｐｍ、又は２０００ｐｐｍで各々処理された。ＡＶＧ溶液は、植物の花の茎が１０～１５ｃｍの高さである時に葉面スプレーとして塗布された。各処理の場合、１鉢あたり３つの球根を含む３つの鉢を各品種についてテストした。茎の長さは、植物へのスプレー塗布後７日目と１４日目に測定した。結果を表８及び９に示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表８

栽培品種：「クリスマスマーベル」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	23.3a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの葉面スプレー	21.1ab
ＡＶＧ１０００ｐｐｍの葉面スプレー	16.2b
ＡＶＧ１５００ｐｐｍの葉面スプレー	19.8ab
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	18.9ab
１４日目	
対照	30.0a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの葉面スプレー	26.7ab
ＡＶＧ１０００ｐｐｍの葉面スプレー	25.6b
ＡＶＧ１５００ｐｐｍの葉面スプレー	26.2b
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	25.1b

表９
栽培品種：「メリークリスマス」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	25.5a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの葉面スプレー	24.5a
ＡＶＧ１０００ｐｐｍの葉面スプレー	22.1b
ＡＶＧ１５００ｐｐｍの葉面スプレー	22.2b
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	20.8b
１４日目	
対照	29.6a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの葉面スプレー	28.3ab
ＡＶＧ１０００ｐｐｍの葉面スプレー	26.0bc
ＡＶＧ１５００ｐｐｍの葉面スプレー	27.1abc
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	23.8c

表８及び９における結果は、ＡＶＧが、「クリスマスマーベル」と「メリークリスマス」の両方において、有意な茎の長さの減少を引き起こすことを示している。１０００～２０００ｐｐｍの割合では、両品種の茎の長さを１４日目において対照よりも有意に減少させた。

実験番号２

用いられた鉢植えチューリップ品種は、「メリークリスマス」と「クリスマスマーベル」であった。これらの品種は各々、媒質ドレンチとして用いられたＡＶＧ溶液５０ｐｐｍ、１００ｐｐｍ、２５０ｐｐｍ、又は５００ｐｐｍで各々処理された。各処理の場合、１鉢あたり３つの球根を含む３つの鉢を各品種についてテストした。茎の長さは、これらの植物について媒質ドレンチを用いた後７日目と１４日目に測定した。表１０及び１１は、「メリークリスマス」と「クリスマスマーベル」植物についての７日目と１４日目における平均の茎の長さを示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表１０
栽培品種：「メリークリスマス」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	23.0a
ＡＶＧ５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	23.6a
ＡＶＧ１００ｐｐｍの媒質ドレンチ	23.8a
ＡＶＧ２５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	21.7a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	17.7b
１４日目	
対照	25.7a
ＡＶＧ５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	27.6a
ＡＶＧ１００ｐｐｍの媒質ドレンチ	26.7a
ＡＶＧ２５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	25.5a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	20.1b

表１１
栽培品種：「メリークリスマス」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	19.9b
ＡＶＧ５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	24.1a
ＡＶＧ１００ｐｐｍの媒質ドレンチ	23.4a
ＡＶＧ２５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	20.2b
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	19.0b
１４日目	
対照	24.5ab
ＡＶＧ５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	26.7a
ＡＶＧ１００ｐｐｍの媒質ドレンチ	27.8a
ＡＶＧ２５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	23.7ab
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	22.0b

表１０及び１１における結果は、２５０ｐｐｍと５００ｐｐｍのＡＶＧ処理での両品種における茎の伸長の阻害を示す。

実験番号３

用いられた鉢植えチューリップ品種は、「クリスマスマーベル」と「スノウスター（ＳｎｏｗＳｔａｒ）」であった。これらの品種は各々、媒質ドレンチとして用いられたＡＶＧ溶液５００ｐｐｍ、又は葉面スプレーとして用いられたＡＶＧ溶液２０００ｐｐｍで各々

処理された。「クリスマスマーベル」品種の場合、１鉢あたり３つの球根を含む１０鉢を各処理に用いた。「スノウスター」品種の場合、１鉢あたり６つの球根を含む１０鉢を各処理に用いた。「クリスマスマーベル」の場合、茎の長さは、媒質ドレンチ又は葉面スプレーを用いた後７日目と１３日目に測定した。「スノウスター」の場合、茎の長さは媒質ドレンチ又は葉面スプレーを用いた後７日目に測定した。結果を表１２及び１３に示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表１２
栽培品種：「クリスマスマーベル」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	24.8a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	20.0b
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	14.6c
１３日目	
対照	33.2a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	27.5b
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	20.8c

表１３
栽培品種：「スノウスター」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	36.9a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	36.1a
ＡＶＧ２０００ｐｐｍの葉面スプレー	30.4b

表１２における結果は、ドレンチ及びスプレー塗布の両方の場合に、「クリスマスマーベル」品種について対照と比較して有意な高さの減少を示している。スプレー塗布は、媒質ドレンチよりも有意に良好な高さ制御を与えた。処理された植物の開花は遅れた。表１３の結果は、葉面スプレーで処理された場合、「スノウスター」について対照と比較して有意な高さの減少を示している。媒質ドレンチ処理は、この特別な品種の場合効果的ではなかった。しかしながら植物の発達は、ＡＶＧ使用の時に非常に促進されたことに注目すべきである（植物の花の茎は２０～２５ｃｍの高さになった）。

実験番号４

用いられた鉢植えチューリップ品種は、「プロミネンス（Ｐｒｏｍｉｎｅｎｃｅ）」であった。この品種は、水で処理されるか、又は媒質ドレンチとして用いられたＡＶＧ溶液５００ｐｐｍで処理された。各処理の場合、１鉢あたり６つの球根を含む４つの鉢をテストした。茎の長さは、媒質ドレンチを用いた後５日目と１１日目に測定した。各処理の場合、１鉢あたり６つの球根を含む４つの鉢をテストした。表１４は、これらの植物の平均の茎の長さを示す。平均を統計学的に分析した。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表１４
栽培品種：「プロミネンス」

５日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	23.5a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	19.2b
１１日目	
対照	33.8a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	26.6b

表１４における結果は、ＡＶＧが対照と比べて茎伸長に有意な減少を引き起こすことを示している。

実験番号５

用いられた鉢植えチューリップ品種は、矮性品種「カレオール（Ｋａｒｅｏｌ）」であった。このチューリップ品種は、水で処理されるか、又は媒質ドレンチとして用いられたＡＶＧ溶液３５０ｐｐｍ又は５００ｐｐｍで処理された。各処理の場合、１鉢あたり６つの球根を含む６つの鉢をテストした。茎の長さは、媒質ドレンチを用いた後７日目に測定した。各処理の場合、１鉢あたり６つの球根を含む６つの鉢をテストした。表１５は、これらの植物の平均の茎の長さを示す。分散分析を実施し、ダンカンの多重範囲検定を用いて平均を統計学的に分けた。共通の文字表示での平均は、ｐ＝０．０５において有意差がない。

表１５
栽培品種：「カレオール」

７日目	茎の長さ（ｃｍ）
対照	20.8a
ＡＶＧ３５０ｐｐｍの媒質ドレンチ	20.1a
ＡＶＧ５００ｐｐｍの媒質ドレンチ	20.3a

表１５における結果は、対照と比べてわずかな数字の上での高さの減少を示している。「カレオール」は矮性品種なので、茎の伸長に対するＡＶＧの劇的効果は期待されないことに留意すべきであろう。

実験番号１～５の結果は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤、例えばＡＶＧの、葉面スプレー又は媒質ドレンチのどちらかとしての使用が、鉢植えチューリップのいくつかの品種に対して茎成長の有意な阻害を与えたことを証明している。

実施例の要約

前記実施例は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤、例えばＡＶＧ又はＡＯＡが、切り花及び鉢植えチューリップ植物及びこれから生じる切り花の茎の伸長を阻害することを証明している。ＡＣＣシンターゼ阻害剤が、茎の伸長を阻害するために用いられうるという発見は驚くべきことであったが、その理由は、ＡＣＣシンターゼ阻害剤、例えばＡＶＧ及びＡＯＡが、切り花保存料として販売されており、花の保存料は一般に茎の伸長を悪化させる傾向があ

るからである。同様に、植物における茎の伸長を減少させるエチレンの形成を妨げるＡＣＣシンターゼ阻害剤が、球根植物における茎の伸長を阻害するために用いられうるという発見も予期しなかったことである。最後に前記実施例はまた、ＡＣＣシンターゼ阻害剤が、切り花の花瓶寿命を延ばすためにも用いられうることをも証明している。

フロントページの続き

(74)代理人 100103920
弁理士 大崎 勝真
(74)代理人 100124855
弁理士 坪倉 道明
(72)発明者 ベンバーグ，グレゴリー・デイー
アメリカ合衆国、イリノイ・６００１５、デイアフイールド、ノールウツド・ロード・１０４４
(72)発明者 ハンセン，ジエイムズ・アール
アメリカ合衆国、イリノイ・６０１０６、ベンソンビル、マイナー・ストリート・２４８
(72)発明者 ウーラード，デレク・デイー
アメリカ合衆国、イリノイ・６００８７、ウオークガン、ウエスト・ハート・１２６７７
(72)発明者 シヤフアー，ウオレン・イー
アメリカ合衆国、イリノイ・６００４８、リバテイビル、マツキンレー・３０５
(72)発明者 ブラツクーシエーフアー，キヤンデス
アメリカ合衆国、イリノイ・６００４８、リバテイビル、ハーバード・レイン・６０７

合議体
審判長 中田 とし子
審判官 松本 直子
審判官 木村 敏康

(56)参考文献 特開平５－２３８９０１（ＪＰ，Ａ）
特開平３－４８６０１（ＪＰ，Ａ）
特表平７－５００２５０（ＪＰ，Ａ）
米国特許第４６５３６４１（ＵＳ，Ａ）
米国特許第５２８４８１８（ＵＳ，Ａ）
特開昭６１－１４８１０７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A01N 37/44
A01N 25/00
A01N 61/00
A01G 5/06
A01G 7/06
CAPLUS/STN
REGISTRY/STN