



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I801362 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：107103082

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl. : A01N47/34 (2006.01)

A01N47/36 (2006.01)

A01N25/02 (2006.01)

C05C9/00 (2006.01)

A01P21/00 (2006.01)

(30)優先權：2017/01/31 美國

62/452,513

(71)申請人：美商世多樂集團公司(美國) STOLLER ENTERPRISES, INC. (US)

美國

(72)發明人：世多樂 傑瑞 STOLLER, JERRY (US)；謝斯 李提許 SHETH, RITESH (US)；蕭

特爾 羅伯特 R SHORTELL, ROBERT R. (US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

US 2008/0307845A1

US 2013/0116119A1

US 2016/0007541A1

審查人員：方冠岳

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

包含二醯基或二芳基尿素以及至少一營養素之混合物的協同性農用配方

(57)摘要

一種包含至少一二醯基或二芳基尿素(諸如一 N,N'-二甲醯基尿素)以及至少一營養素之混合物(諸如一微量營養素和/或巨量營養素的混合物)的協同性農用配方。此協同性農用配方使熟習此技藝者能夠去調整重要的表型參數以導致各種不同的重要農業與園藝性狀，其改善作物產量參數，超越了該配方的個別組分所具者。

A synergistic agricultural formula including at least one diacyl or diaryl urea, such as a N,N'-diformylurea, and at least one mixture of nutrients, such as a mixture of micronutrients and/or macronutrients. This synergistic agricultural formula gives those skilled in the art the ability to regulate important phenotypical parameters that lead to a variety of important agronomic and horticulture traits which improve crop yield parameters leading beyond that of its individual components.



I801362

【發明摘要】

【中文發明名稱】

包含二醯基或二芳基尿素以及至少一營養素之混合物的協同性農用配方

【英文發明名稱】

A SYNERGISTIC AGRICULTURAL FORMULA COMPRISING DIACYL OR DIARYL UREA AND AT LEAST ONE MIXTURE OF NUTRIENTS

【中文】

一種包含至少一二醯基或二芳基尿素(諸如一N,N'-二甲醯基尿素)以及至少一營養素之混合物(諸如一微量營養素和/或巨量營養素的混合物)的協同性農用配方。此協同性農用配方使熟習此技藝者能夠去調整重要的表型參數以導致各種不同的重要農業與園藝性狀，其改善作物產量參數，超越了該配方的個別組分所具者。

【英文】

A synergistic agricultural formula including at least one diacyl or diaryl urea, such as a N,N'-diformylurea, and at least one mixture of nutrients, such as a mixture of micronutrients and/or macronutrients. This synergistic agricultural formula gives those skilled in the art the ability to regulate important phenotypical parameters that lead to a variety of important agronomic and horticulture traits which improve crop yield parameters leading beyond that of its individual components.

【指定代表圖】

(無)

【代表圖之符號簡單說明】

(無)

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

包含二醯基或二芳基尿素以及至少一營養素之混合物的協同性農用配方

【英文發明名稱】

A SYNERGISTIC AGRICULTURAL FORMULA
COMPRISING DIACYL OR DIARYL UREA AND
AT LEAST ONE MIXTURE OF NUTRIENTS

【技術領域】

【0001】發明領域

此申請案依據 35 U.S.C. 119(e)主張在 2017 年 1 月 31 日所提申之美國臨時申請案第 62/452,513 號的優先權，其內容併入本文中以作為參考資料。

【0002】本發明主要是關於一種包含至少一二醯基或二芳基尿素以及至少一營養素之混合物的協同性農用配方，其極為顯著的提高植物生長、發育以及植物細胞與整個植物栽培物中的產量。

【先前技術】

【0003】發明背景

必要營養素是所有植物完成其生活週期所需的。依據植物用於正常生長與發育來存活所需的量，必要營養素大致分類為兩群，亦即微量營養素與巨量營養素。比起微量營養素(以乾重為基礎低於 0.02%)，巨量營養素需要較高的濃度(以乾重為基礎 0.2 至 4.0%)。在農業上必要營養素的濃度(或缺少必要營養素)限制了產量、品質以及植物生

產力，而此會阻礙生產者的獲利能力。此效應則會在農業常見之密集管理種植狀況下進一步被混雜 (confounded)，且該密集管理種植狀況是使用產量目標預估量決定肥料施用。在作物植物中營養素缺乏會直接造成產量喪失，由於植物僅能達致最有限的營養素所決定的產量位準。因此，農民基於經濟學而非農藝學來決定肥料建議量，並普遍地限制自己的田地之生產力。於是，從農藝學與經濟學這兩者的觀點來看，以相同進料量來達致較佳回報的管理進料之間之協同作用是高度所欲的。

【0004】 N,N'-二甲醯基尿素是一個專利有機分子，其最初被設計來抑制植物中的乙烯生產。它藉由終止使 ACC 轉換為乙烯的活性含氧物訊號來產生作用。此分子在抑制過量的細胞乙烯上顯示出顯著的效用，從而維持激素平衡、植物生長以及生產力。

【發明內容】

【0005】發明概要

本發明的協同性農用配方包括至少一二醯基或二芳基尿素(諸如一N,N'-二甲醯基尿素)以及至少一營養素之混合物。該營養素之混合物較佳地是選自於微量營養素和/或巨量營養素。將該協同性農用配方施用給在生理敏感時間的植物來提供基礎組分的協同性交互作用，使得所栽種的作物之產量與品質提升。此協同性農用配方使熟習此技藝者能夠去提升植物生長並且調整重要的表型參數以導致各種不同的重要農業與園藝性狀，其改善作物產量參數，

超越了該配方的個別組分所具者。更具體地，此協同性農用配方可用來改善植物產量參數，而使得重要經濟作物的產量與品質提升。這些產量參數包括，但不限於：根重量、長度與結構、花、果實與穀粒形成、莖直徑、分蘗/分支與位置、淨光合作用、植物高度與結構、可收成的果實與穀粒蛋白質，以及糖類和/或澱粉含量，使得作物產量與品質以及最大系統生產力提升。

【圖式簡單說明】

【0006】本發明的特徵與優點將由以下之本發明較佳具體例的詳細說明連同隨文檢附的圖式來加以凸顯，其中：

【0007】圖 1 是一圖式其顯示使用以一品脫/英畝施用之依據本發明之協同性農用配方，相較於以一品脫/英畝施用各個個別成分，在一植物中的光合作用速率上的影響，該協同性農用配方包括 1:3 wt/wt 比例的 Stoller's 15 wt.% DFU 溶液與 Stoller's 5.6 wt.% 巨量/微量營養素混合物；

【0008】圖 2 是一圖式其顯示使用以一品脫/英畝施用之依據本發明之協同性農用配方，相較於以一品脫/英畝施用各個個別成分，在一植物中的蒸散作用速率上的影響，該協同性農用配方包括 1:3 wt/wt 比例的 Stoller's 15 wt.% DFU 溶液與 Stoller's 5.6 wt.% 巨量/微量營養素混合物，以及 1:1 wt/wt 比例的 Stoller's 15wt. % DFU 溶液與 Stoller's 25.1 wt.% 巨量/微量營養素混合物；

【0009】圖 3 是一圖式其顯示使用以一品脫/英畝施用之依據本發明之協同性農用配方，相較於以一品脫/英畝施用各個個別成分，在一植物中的內部CO₂上的影響，該協同性農用配方包括 1:3 wt/wt比例的Stoller's 15 wt.% DFU溶液與Stoller's 5.6 wt.%巨量/微量營養素混合物，以及 1:1 wt/wt比例的Stoller's 15 wt.% DFU溶液與Stoller's 25.1 wt.%巨量/微量營養素混合物；

【0010】圖 4 是一圖式其顯示使用以一品脫/英畝施用之依據本發明之協同性農用配方，相較於以一品脫/英畝施用各個個別成分，在一植物的根長度上的影響，該協同性農用配方包括 1:3 wt/wt比例的Stoller's 15 wt.% DFU溶液與Stoller's 5.6 wt.%巨量/微量營養素混合物；以及

【0011】圖 5 是一圖式其顯示在橫跨美國的三個不同地點上，使用以指定的oz./英畝施用之依據本發明之協同性配方，相較於以指定的oz./英畝施用各個個別成分，在提升產量上的影響，該協同性農用配方包括 1:4 wt/wt比例的Stoller's 15 wt.% DFU溶液與Stoller's 5.6 wt.%經螯合的巨量/微量營養素混合物。

【實施方式】

【0012】較佳實施例之詳細說明

本發明是一種有效的協同性農用配方，其包含 99.9 至 0.1 wt.%之至少一二醯基或二芳基尿素，以及 0.1 至 99.9 wt.%之至少一營養素之混合物。在一個具體例中，該農用配方包含 30 至 0.1 wt.%之至少一二醯基或二芳基

尿素，較佳地為二甲醯基尿素，以及 0.1 至 25 wt% 之至少一營養素之混合物。在一個具體例中，該農用配方包含 30 至 0.1 wt.% 之至少一二醯基或二芳基尿素，較佳地二甲醯基尿素，以及 0.1 至 10wt% 之至少一營養素之混合物。在一個具體例中，該農用配方包含 30 至 0.1 wt.% 之至少一二醯基或二芳基尿素，較佳地二甲醯基尿素，以及 0.1 至 5 wt% 之至少一營養素之混合物。

【0013】 在上述農用配方中的該至少一營養素之混合物較佳地是選自於非金屬、類金屬和/或金屬錯合物之微量營養素與巨量營養素。在本發明的一個具體例中，該營養素之混合物包括錳、鋅、鎂、銅和/或其他金屬的金屬錯合物。在本發明的另一個具體例中，該營養素之混合物包括氮、 P_2O_5 、 K_2O 以及硼。該營養素之混合物較佳地是以一水溶性形式而被提供，使得其可由植物所吸收。

【0014】 當二醯基和/或二芳基尿素配方與包括含有非金屬、類金屬以及金屬錯合物之營養素配方的至少一營養素之混合物組合時，且該營養素配方包括但不限於具有或不具有單價和/或二價電荷的植物必要微量礦物質，相對於單獨的必要非金屬、類金屬與金屬錯合物或單獨的二醯基與二芳基尿素化合物，該組合所形成的配方在植物中顯示出具有協同效應的生物反應。當相較於單獨的個別成分，該組合配方所產生的協同效應在產量參數上獲致了最大的回報(以較低的濃度來進行評估)。所形成的配方顯著地提升了生產效率、作物產量、品質以及生產力，而使得

農場獲利能力提升，同時減少了農業所需的外源化學品用量，因而限制了現代農業對環境所帶來的相關脫靶風險。

【0015】 本發明有利於農業與園藝產業中的作物系統管理與作物產量。當在萌芽與定著期間施用，此使得在根與莖結構上增進。當在營養階段施用，觀察到生長與發育速度增加。當在開花時施用，此使得果實與穀粒形成增進。當在果實大小確定與穀粒充實期間施用，此使得光合作用增加、較大、較多的可銷售果實，以及穀粒充實增加。

【0016】 雖然熟習此技藝者將能夠視農業的用途來製備一呈所欲濃度之協同性農用配方的水溶液，已發現的是，含有大約 0.001 至 1.0 M 之活性成分(亦即二醯基或二芳基尿素以及金屬錯合物)的溶液是有利的。針對土壤與葉面施用，含有大約 0.001 至 0.050 M 的水溶液是目前較佳的。雖然這些溶液可由熟習此技藝者以任何所欲的速率來施用，已發現的是，當對葉面或土壤以大約 4-16 oz/A 的速率以及每 100 lbs 的種子 15-750 ml 來施用，上述濃度的水溶液提供最佳的結果。熟習此技藝者將會知道的是，一油和/或界面活性劑(低於 5 wt.%，或較佳地低於 1 wt.%) 添加至噴灑於葉子上的該水溶液中將增進該反應產物對葉子的附著性以及植物對該反應產物的攝取。適合的油包括飽和與不飽和油這兩者、醇類、酯類以及其他具有疏水性與親水性這兩者的官能基之化合物。例示性的油包含植物油，且其包括葵花油與大豆油。例示性的生物可接受界面活性劑包括有機多磷酸酯與乙氧基化的壬酚。再者，熟習

此技藝者可針對各個所欲的用途來決定合適的濃度。然而，具有上述濃度的水溶液被相信是普遍合適的。應以足以提供大約每英畝 1-100 克之反應產物、非金屬、類金屬與含有金屬之錯合物的速率來施用這些溶液。在另擇的具體例中，應以足以提供大約每英畝 50-100 克、70-100 克或 85-100 克之反應產物、非金屬、類金屬與含有金屬之錯合物的速率來施用這些溶液。

【0017】 在本發明的一個較佳具體例中，該農用配方實質上由 99.9 至 0.1 wt.% 之至少一二醯基或二芳基尿素以及 0.1 至 99.9 wt.% 之至少一營養素之混合物所組成。在一個具體例中，該農用配方實質上由 30 至 0.1 wt.% 之至少一二醯基或二芳基尿素(較佳地為二甲醯基尿素)以及 0.1 至 20 wt.% 之至少一營養素之混合物所組成。在一個具體例中，該農用配方實質上由 20-0.1 wt.% 之至少一二醯基或二芳基尿素(較佳地為二甲醯基尿素)以及 0.1 至 10wt.% 之至少一營養素之混合物所組成。在一個具體例中，該農用配方實質上由 20-0.1 wt.% 之至少一二醯基或二芳基尿素(較佳地為二甲醯基尿素)以及 0.1 至 5wt.% 之至少一營養素之混合物所組成。為了此專利申請案的目的，術語“實質上組成”應解釋為當施用該水溶液時，使本發明的基本與新穎特徵為下列的至少一者：提升植物生長、發育和/或植物細胞與整個植物栽培物中的產量。

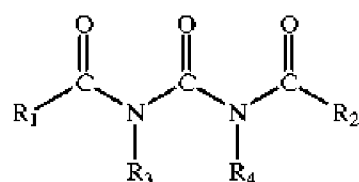
【0018】 經理解的是，二醯基或二芳基尿素和/或至少一營養素之混合物的範圍揭露包括在所述範圍內的所有數

值使得 99.9 至 0.1 wt.% 與 0.1 至 99.9 wt.% 包括 98、97、96、95、94、93、92、91、90、89、88、87、86、85、84、83、82、81、80、79、78、77、76、75、74、93、72、71、70、69、68、67、66、65、64、63、62、61、60、59、58、57、56、55、54、53、52、51、50、49、48、47、46、45、44、43、42、41、40、39、38、37、36、35、34、33、32、31、30、29、28、27、26、25、24、23、22、21、20、19、18、17、16、15、14、13、12、11、10、9、8、7、6、5、4、3、2、1，以及 0.5 wt.%。

【0019】在本發明的一個較佳具體例中，該農用配方和/或包括該協同性農用配方的水溶液不包括任何以一促進UV光和高能可見藍光通過的試劑來提供之「輻射管理」。在這類具體例中，本發明不包括遮蔽UV與高能可見藍光之著色劑，例如，聚氧伸烷基UV吸收劑。在這類具體例中，本發明不包括可微粉化或以奈米粒子而存在之不溶性氧化物，諸如鈦氧化物和/或鋅氧化物。在這類具體例中，本發明不包括色素(包括酞青素)。

二醯基或二芳基尿素

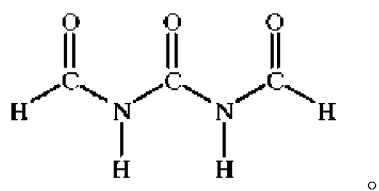
【0020】如在美國專利案 6,040,273 (其內容明確地併入本文中以作為參考資料)中所述，本發明的較佳二醯基或二芳基尿素為一羧酸與一具有下列化學式的尿素之反應



產物：

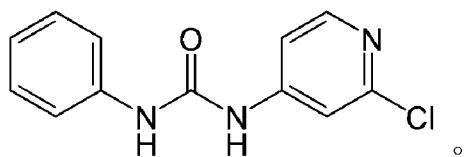
，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 以及 R_4

為相同或不同，並且選自於下列所構成的群組：氫、經取代與未經取代之具有 1-6 個碳原子的烷基、烯丙基、乙烯基以及烷氧基基團、經取代與未經取代之苯基基團以及鹵化物。較佳地，本發明的反應產物為 N,N'-二甲醯基尿素或 N,N'-二乙醯基尿素。在一個具體例中，這些反應產物是藉由令一具有化學式 RCOOH 的羧酸進行反應而製得，其中 R 是選自於下列所構成的群組：氫、經取代與未經取代之具有 1-6 個碳原子的烷基、烯丙基、乙烯基以及烷氧基基團、經取代與未經取代之苯基基團以及鹵化物。例示性的酸包括甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸以及檸檬酸。較佳地 R 是選自於下列所構成的群組：氫以及未經取代之具有 1-3 個碳原子的烷基。目前最佳的酸為甲酸或乙酸。這些羧酸是與一經取代或未經取代之具有化學式 (NHR')₂CO 的尿素反應，其中各個 R' 是相同或不同，並且選自於下列所構成的群組：氫、經取代與未經取代之具有 1-6 個碳原子的烷基基團、經取代與未經取代之具有 1-6 個碳原子的烷氧基基團、經取代與未經取代之苯基基團以及鹵化物。未經取代的尿素是目前最佳的反應物。在此最佳具體例中，本發明包含尿素與甲酸的反應產物，亦即具有下列化學式的 N,N'-二甲醯基尿素：



【0021】此外，該農用配方可包括二芳基尿素，其包

括，但不限於，具有下列通式的氯吡脛：



【0022】已發現的是，反應將透過一廣泛範圍的溫度來進行，例如自大約 10°C 至大約 140°C，僅受反應物與產物的沸點所限制。雖然可透過任何傳統的方法來施加熱量以加速這些反應的速率，已發現的是，本發明的方法可便利地於自大約 15°C 至大約 40°C 的溫度範圍下來進行，較佳地於室溫(亦即大約 20°C 至大約 30°C)下。這些反應似乎為輕微放熱的。甲酸與尿素來形成二甲醯基尿素的反應在室溫下於 24 小時內進行至完成。較佳的是將反應混合物進行攪拌直到澄清，接而使其保持靜止直到反應產物的結晶已形成。所認為的是，該反應是藉由脫去兩個水分子來進行。尿素與甲酸的反應進行如下： $\text{H}_2\text{NCONH}_2 + 2 \text{RCOOH} \rightarrow \text{RCONHCONHCOR} + 2 \text{H}_2\text{O}$ 。在此反應中，甲酸與在各個尿素氮上的氫反應來生成 N,N'-二甲醯基尿素。據此，較佳的是，對於每一莫耳的尿素，該反應混合物包含大約 2 莫耳的羧酸。

【0023】在本發明的農用配方中所包括之至少一二醯基或二芳基尿素的一個商業上的具體例包括 STOLLER'S 15 wt% DFU 溶液(USA，德州，休士頓的 Stoller Enterprises, Inc. 所製造)。此外，參見美國專利案第 6448440 號與美國專利案第 6710085 號，其內容併入

本文中以為參考資料。

營養素之混合物

【0024】該營養素之混合物包括含有非金屬、類金屬和/或金屬錯合物的微量營養素和/或巨量營養素配方。該金屬錯合物可被提供為一包括一金屬的水溶液，該金屬是選自於下列所構成之群組：鹼土金屬、過渡金屬、硼及其等之混合物。在一個具體例中，該等金屬是選自於微量營養素硼、錳、鐵、鋅、銅、鉬、鎳與鈷及其等之混合物。在另一個具體例中，該營養素之混合物包括巨量營養素氮、磷、鉀、鈣、硫、鎂及其等之混合物。較佳的金屬為農業中所認為之必要營養素，並且可包括但不限於：鎂、銅、錳以及鋅。當被包括時，這些微量營養素可在一範圍內存在一水溶液中，該範圍以本發明的農用配方之總重為基礎是在自大約 0.001 至大約 10.0 重量百分比，較佳地自大約 0.001 至大約 5.0 重量百分比，更佳地 1 至 3 重量百分比。當被包括時，這些巨量營養素可在一範圍內存在一水溶液中，該範圍以本發明的農用配方之總重為基礎是在自大約 0.001 至大約 50.0 重量百分比，較佳地自大約 0.01 至大約 20.0 重量百分比，更佳地 0.1 至 10 重量百分比。作為例子，一微量營養素/巨量營養素營養素之混合物可包括氮、 P_2O_5 、 K_2O ，以及硼。在一個具體例中，以本發明的農用配方之總重為基礎，此微量營養素/巨量營養素混合物可包括 1-30 wt%的氮、1-50 wt%的 P_2O_5 、1-50 wt%的 K_2O ，以及 0.01-1 wt%的微量營養素。在另一個具體例

中，以本發明的農用配方之總重為基礎，此微量營養素/巨量營養素混合物可包括 3-7 wt%的氮、15-22 wt%的 P_2O_5 、1-4 wt%的 K_2O ，以及 0.05-0.5 wt%的微量營養素。在另一個具體例中，以本發明的農用配方之總重為基礎，此微量營養素/巨量營養素混合物可包括大約 5 wt%的氮、大約 18 wt%的 P_2O_5 、大約 2 wt%的 K_2O ，以及大約 0.1 wt%的硼。下列實施例是用來例示說明本發明的一個具體例。然而，在此技術領域中具有通常知識者應瞭解的是，可從這些較佳具體例來修改出其他農用配方而沒有背離本發明的範疇。

實施例

最大化玉米產量

【0025】如同熟習此技藝者可證明的，植物生產力增加導致產量增加。Stoller's 15 wt% DFU溶液藉由減緩逆境來減緩逆境乙烯的作用。Stoller's 5.6%經螯合的混合巨量/微量營養素錯合物(0.8%的螯合鎂、0.8%的螯合銅、0.8%的螯合錳以及 3.2%的螯合鋅錯合物)為一水溶液，其支持廣泛範圍的作物之早期生長與發育，包括玉米。

【0026】如在圖 1-5 中可見，提供了一依據本發明的協同性農用配方，其包括 Stoller's 15% DFU 溶液與 Stoller's 5.6%經螯合的混合巨量/微量營養素錯合物。在一個具體例中，當與單獨以一品脫/英畝施用各個個別成分相較之下，以一品脫/英畝施用一 1:3 wt/wt 比例的 Stoller's 15% DFU 溶液與 Stoller's 5.6%經螯合的混合巨

量/微量營養素錯合物被發現會提升光合作用、呼吸作用、內部CO₂以及根長度。相似地，相較於個別成分，於一品脫/英畝下以一 1:1 wt/wt比例所混合的Stoller's 25.1 wt.%混合型巨量/微量營養素錯合物(5% N、18% P₂O₅、2% K₂O、0.1% B，配於水溶液中)與Stoller's 15 wt.% DFU溶液亦提供相似的協同性生長優勢。在另一個具體例中，當與單獨以特定的oz./英畝施用各個個別成分相較之下，以特定的oz./英畝施用Stoller's 15 wt.% DFU溶液與Stoller's 5.6 wt.%經整合之混合巨量/微量營養素錯合物的一混合物被發現會提升產量。

【0027】針對圖 5，表 1-3 提供統計學證據，其數據是在統計學上相關的：

表 1

	蓋斯米爾斯 (Gays Mills)		
	DFU溶液	巨量/微量 營養素溶液	DFU+巨量 /微量營養 素溶液
vs 對照組的p值	0.0196	0.0198	0.0019
vs DFU溶液的p值		0.6884	0.0171
vs 微量營養素溶液的p值			0.0331

表 2

	博斯科貝爾 (Boscobel)		
	DFU溶液	巨量/微量 營養素溶液	DFU+巨量 /微量營養 素溶液
vs 對照組的p值	0.0254	0.0072	0.0011
vs DFU溶液的p值		0.1625	0.0060

vs 微量營養素溶液的p值			0.0211
---------------	--	--	--------

表 3

	布魯明頓 (Bloomington)		
	DFU 溶液	巨量/微量 營養素溶液	DFU+巨量 /微量營養 素溶液
vs 對照組的p值	0.8990	0.0236	0.0009
vs DFU 溶液的p值		0.0249	0.0009
vs 微量營養素溶液的p值			0.0547

【0028】雖然已依據一較佳具體例來揭露本發明，要理解的是，可對其進行各種額外的修改與變化而沒有背離於下列申請專利範圍中所界定的本發明之範疇。

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種由植物所吸收之協同性農用配方，其係由下列所構成：

30 至 0.5 wt.% 之二甲醯基尿素；以及

0.1 至 20 wt.% 之被提供為一水溶液的至少一營養素之混合物，其中該至少一營養素之混合物包含鎂、銅、錳以及鋅作為在該配方中所僅有的營養素；

可選擇的油；

可選擇的界面活性劑；以及

可選擇的水，

其中該配方不包括促進UV光和/或高能可見光通過的輻射管理物質(radiation manager)。

【請求項 2】如請求項 1 的協同性農用配方，其中以該農用配方的總重為基礎，該至少一營養素之混合物包括 0.001-5 wt.% 的鎂、0.001-5 wt.% 的銅、0.001-5 wt.% 的錳以及 0.001-5 wt.% 的鋅，且其中鎂、銅、錳以及鋅為在該配方中所僅有的營養素。

【請求項 3】如請求項 2 的協同性農用配方，其中以該農用配方的總重為基礎，該至少一營養素之混合物包括 1-3 wt.% 的鎂、1-3 wt.% 的銅、1-3 wt.% 的錳以及 1-3 wt.% 的鋅，且其中鎂、銅、錳以及鋅為在該配方中所僅有的營養素。

【請求項 4】如請求項 1 的協同性農用配方，其中該營養素為經螯合的化合物。

【請求項 5】一種由植物所吸收之協同性農用配方，其係由下列所構成：

30 至 0.5 wt.% 之二甲醯基尿素；以及

0.1 至 20 wt.% 之被提供為一水溶液的至少一營養素之混合物，其中該至少一營養素之混合物是一包括水溶性形式之氮、 P_2O_5 、 K_2O 以及至少一微量營養素作為在該配方中所僅有之營養素的混合物；

可選擇的油；

可選擇的界面活性劑；以及

可選擇的水，

其中該配方不包括促進 UV 光和/或高能可見光通過的輻射管理物質。

【請求項 6】如請求項 5 的協同性農用配方，其中以該農用配方的總重為基礎，該至少一營養素之混合物包括 1-30 wt% 的水溶性形式之氮、1-50 wt% 的水溶性形式之 P_2O_5 、1-50 wt% 的水溶性形式之 K_2O 以及 0.01-1 wt% 的微量營養素，以及其中氮、 P_2O_5 、 K_2O 以及至少一微量營養素作為在該配方中所僅有的營養素。

【請求項 7】如請求項 5 的協同性農用配方，其中以該農用配方的總重為基礎，該至少一營養素之混合物包括 3-7 wt% 的水溶性形式之氮、15-22 wt% 的水溶性形式之 P_2O_5 、1-4 wt% 的水溶性形式之 K_2O 以及 0.05-0.5 wt% 的微量營養素，以及其中氮、 P_2O_5 、 K_2O 以及至少一微量營養素為在該水溶液中所僅有的營養素。

【請求項 8】如請求項 5 的協同性農用配方，其中該至少一微量營養素是硼。

【請求項 9】如請求項 8 的協同性農用配方，其中以該農用配方的總重為基礎，該至少一營養素之混合物包括 2.5 wt% 的水溶性形式之氮、9 wt% 的水溶性形式之 P_2O_5 、1 wt% 的水溶性形式之 K_2O 以及 0.05 wt% 的硼，以及其中氮、 P_2O_5 、 K_2O 以及至少一微量營養素為在該配方中所僅有的營養素。

【請求項 10】如請求項 1 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

【請求項 11】如請求項 2 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

【請求項 12】如請求項 3 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

【請求項 13】如請求項 5 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

【請求項 14】如請求項 6 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

【請求項 15】如請求項 7 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

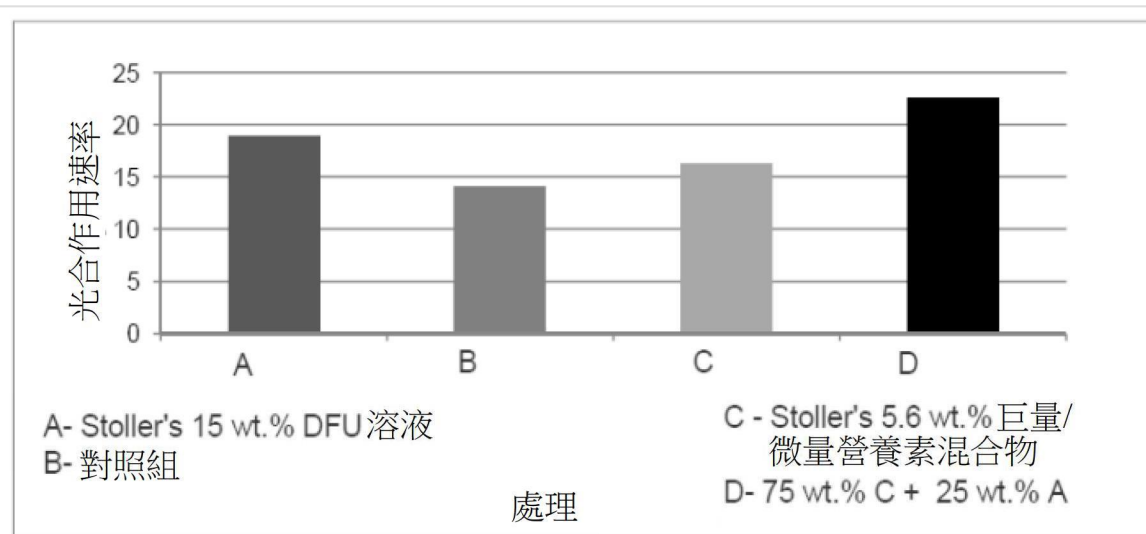
【請求項 16】如請求項 8 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

【請求項 17】如請求項 9 的協同性農用配方，其包含 3-8 wt.% 之二甲醯基尿素。

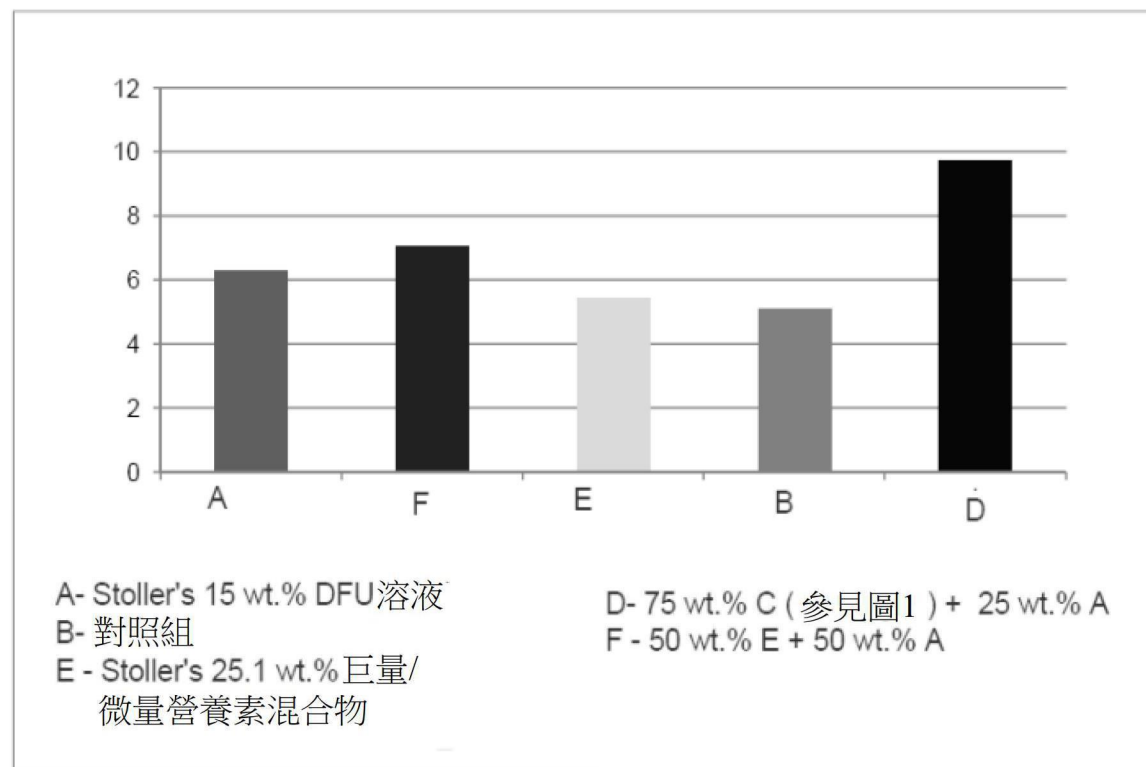
【請求項 18】如請求項 1 的協同性農用配方，其更包含選自於下列所構成之群組的一化合物：油、界面活性劑、水及其等之混合物。

【請求項 19】如請求項 5 的協同性農用配方，其更包含選自於下列所構成之群組的一化合物：油、界面活性劑、水及其等之混合物。

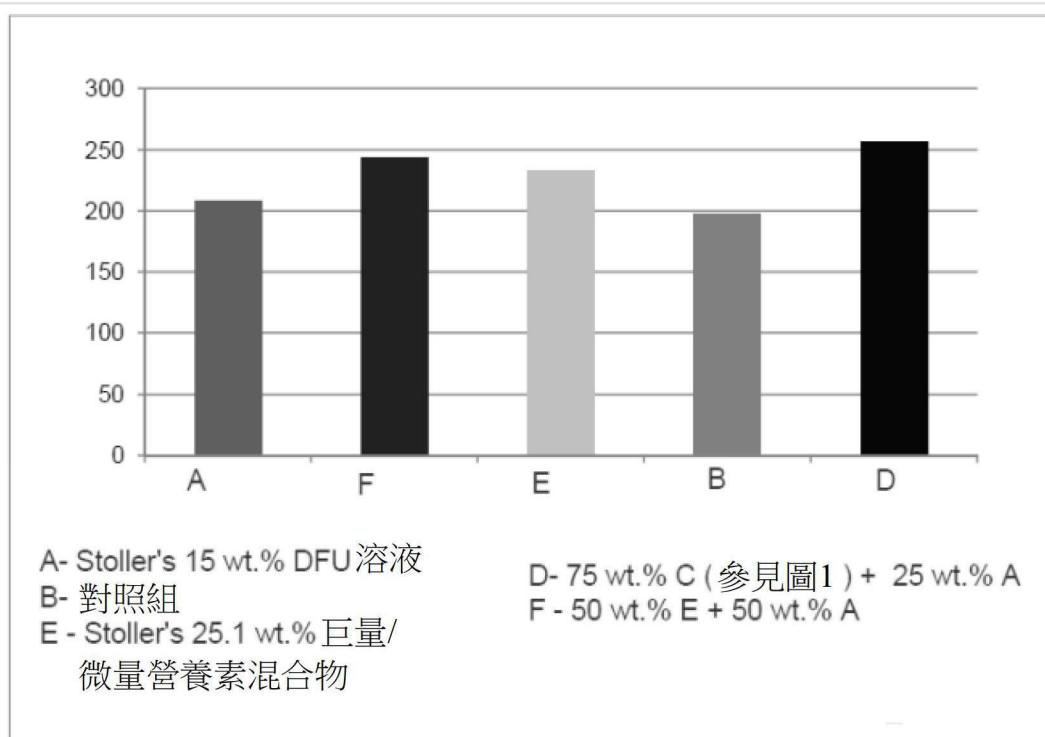
【發明圖式】



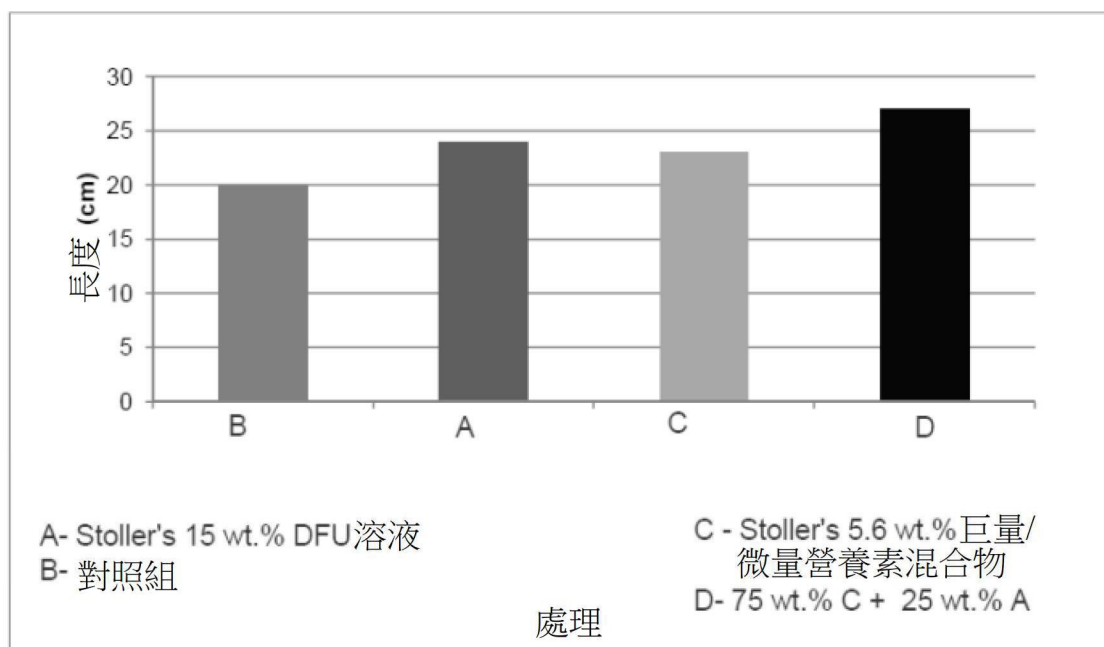
【圖1】



【圖2】

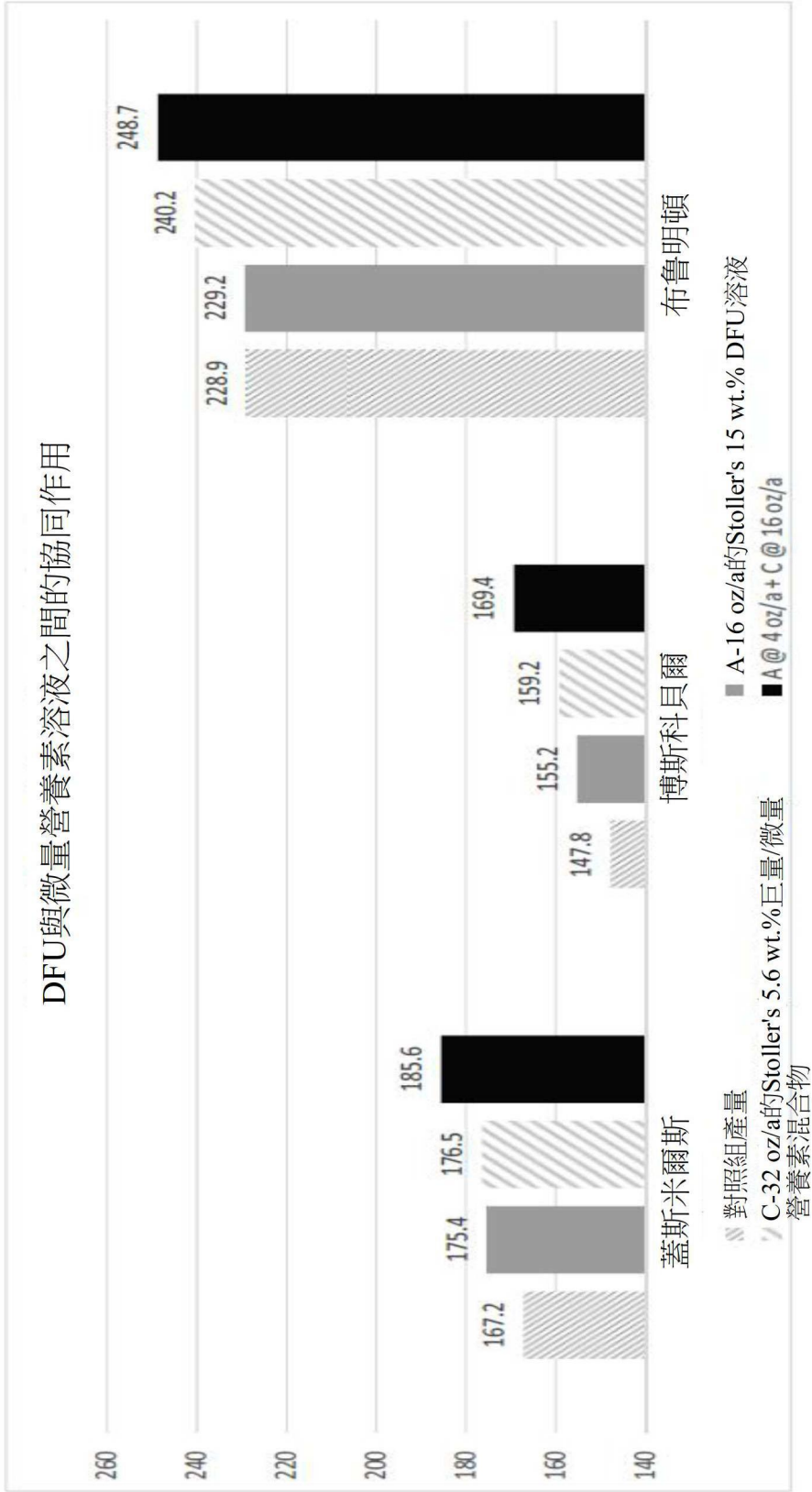


【圖3】



【圖4】

DFU與微量營養素溶液之間的協同作用



【圖5】