



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0048122

(51)^{2020.01} A01G 7/00; C05G 3/00; A01G 22/25;
A01G 22/60

(13) B

(21) 1-2020-06880

(22) 29/05/2019

(86) PCT/JP2019/021265 29/05/2019

(87) WO 2019/230788 05/12/2019

(30) 2018-103097 30/05/2018 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2021 396A

(73) AQUASOLUTION CORPORATION (JP)

443, Kazawa, Tomi-shi, Nagano 3890514 (JP)

(72) SATO Takashi (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ CẢI THIẾN SỰ HẤP THỤ PHÂN BÓN

(21) 1-2020-06880

(57) Sáng chế đề cập đến đề xuất phương pháp cải thiện sự hấp thụ phân bón mà khiến nó có thể cải thiện sự hấp thụ phân bón một cách thông thường. Phương pháp cải thiện sự hấp thụ phân bón này liên quan đến việc đưa vào sử dụng nước chứa bột khí nano vào cây trồng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón.

Tình trạng kỹ thuật theo sáng chế

Có mong muốn là thúc đẩy sự tăng trưởng của các loài cây trồng và tăng sản lượng các loại thực vật, các loại cây trồng, các loại hoa quả và tương tự về việc tăng sản lượng thực phẩm và hiệu suất canh tác.

Do đó, nhiều chất hoạt hóa tăng trưởng cây trồng và các chất xúc tác phản ứng của phân bón đã được phát triển trên thực tế.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đề xuất chất xúc tác phản ứng của phân bón bao gồm alginat oligosacarit làm chất hiệu dụng (Điểm 1) và cũng đề xuất phương pháp để cải thiện tính hiệu quả của phân bón mà được đặc trưng ở chỗ chất xúc tác phản ứng của phân bón được đưa vào sử dụng thông qua phun lên lá, tưới tiêu, nuôi trồng cây trong nước hoặc được đưa trực tiếp vào sử dụng cho đất (Điểm 7).

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H08-012479 A

Bản chất kỹ thuật theo sáng chế

Các vấn đề kỹ thuật

Tác giả theo sáng chế đã nghiên cứu phương pháp để cải thiện tính hiệu quả của phân bón được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và được tìm thấy rằng phương pháp có vấn đề là, ví dụ, tính khó khăn trong việc điều chỉnh hàm lượng alginat oligosacarit khi được đưa vào sử dụng cho đất hoặc tương tự.

Theo đó, mục tiêu theo sáng chế là đưa ra phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón có khả năng cải thiện sự hấp thụ phân bón với sự vận hành đơn giản.

Các giải pháp cho vấn đề

Tác giả theo sáng chế đã thực hiện nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục tiêu đã mô tả trên và đã tìm thấy rằng việc đưa vào sử dụng nước chứa bột khí nano cho cây trồng có thể cải thiện sự hấp thụ phân bón, nhờ đó sáng chế đã được hoàn thành.

Nghĩa là, tác giả theo sáng chế đã tìm thấy rằng mục tiêu đã mô tả trên có thể đạt được nhờ sự thiết lập như dưới đây.

[1] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón, phương pháp bao gồm việc đưa vào sử dụng nước chứa bột khí nano cho cây trồng.

[2] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục [1], trong đó việc phun giọt được thực hiện bằng cách sử dụng nước chứa bột khí nano.

[3] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục [1] hoặc [2], trong đó nước chứa bột khí nano chứa các bột khí có kích cỡ hạt thực tế nằm trong khoảng từ 10 đến 500 nm.

[4] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục bất kỳ trong các mục từ [1] đến [3], trong đó các bột khí có trong nước chứa bột khí nano gồm ít nhất một loại khí được chọn từ nhóm gồm có oxy, nitơ, cacbon dioxit và ozon.

[5] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục bất kỳ trong các mục từ [1] đến [4], trong đó nước chứa bột khí nano chứa lượng các bột khí nằm trong khoảng từ 1×10^8 đến 1×10^{10} các bột khí/mL.

[6] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục bất kỳ trong các mục từ [1] đến [5], trong đó cây trồng được chọn từ các loại hoa và các cây trồng để trang trí hoặc từ rễ các loại thực vật.

[7] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục [6], trong đó cây trồng là cây trồng thuộc họ anh đào hoặc cây trồng thuộc họ cải.

[8] Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo mục [7], trong đó cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai hoặc cải củ.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể cung cấp phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón có khả năng cải thiện sự hấp thụ phân bón bằng cách thực hiện đơn giản.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng giản đồ thể hiện ví dụ về thiết bị tạo bọt khí nano.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Trong khi các yêu cầu về cấu hình có thể được mô tả dưới đây được dựa trên phương án điển hình theo sáng chế, sáng chế không bị hạn chế trong phương án này.

Trong bản mô tả, phạm vi về số học được chỉ ra bằng cách sử dụng cụm "(từ)... đến..." nên được hiểu là khoảng gồm số đứng trước là giá trị giới hạn dưới và số đứng sau là giá trị giới hạn trên.

Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo sáng chế (sau đây cũng đơn giản được coi là “phương pháp cải thiện theo sáng chế”) là phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón trong đó nước chứa bọt khí nano được đưa vào sử dụng cho cây trồng.

“Sự hấp thụ phân bón” cũng được đề cập như là tính hiệu quả của phân bón và nghĩa là tỷ lệ của các thành phần phân bón đã được hấp thụ và được sử dụng bởi cây trồng, đối với phân bón bón cho cây trồng.

Nước chứa bọt khí nano và các thành phần tùy ý được sử dụng trong phương pháp cải thiện theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Nước chứa bọt khí nano

Nước chứa bọt khí nano được sử dụng trong phương pháp cải thiện theo sáng chế là nước mà chứa các bọt khí có đường kính nhỏ hơn so với 1 μm và trong đó các bọt khí được tích hợp. Cụm từ “nước mà trong đó các bọt khí được tích hợp” nhằm loại trừ nước chứa các bọt khí mà chắc chắn là được chứa do, ví dụ, nước (ví dụ như nước giếng chứa các tạp chất) được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí nano.

Đường kính (kích cỡ hạt) của các bọt khí được chứa trong nước chứa bọt khí nano, cũng như kích cỡ hạt thực tế của các bọt khí và số lượng các bọt khí được mô tả sau đây là các giá trị mà được đo bằng cách phân tích tìm vết hạt nano của tốc độ chuyển động Brown của các bọt khí trong nước. Trong bản mô tả này, các giá trị số học được đo bởi hệ thống phân tích hạt nano, chuỗi NanoSight (được sản xuất bởi Công ty NanoSight) được sử dụng.

Hệ thống phân tích hạt nano, chuỗi NanoSight (được sản xuất bởi Công ty TNHH NanoSight) có thể đo tốc độ chuyển động Brown của các hạt và tính đường kính (kích cỡ

hạt) được dựa trên tốc độ được đo. Kích cỡ hạt thực tế có thể được xác định như là đường kính thực tế từ phân bố kích cỡ hạt của các hạt nano đã có.

Theo sáng chế, kích cỡ hạt thực tế của các bọt khí có trong nước chứa bọt khí nano tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 500 nm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 300 nm, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70 đến 130 nm, bởi vì sự hấp thụ phân bón có thể được cải thiện hơn.

Các bọt khí cấu thành khí có trong nước chứa bọt khí nano không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là khí ngoại trừ hydro theo quan điểm sự tồn tại với thời gian dài trong nước. Các ví dụ cụ thể của khí gồm không khí, oxy, nitơ, flo, cacbon dioxit và ozon.

Trong số này, tốt hơn là chứa ít nhất một loại khí được chọn từ nhóm chỉ gồm có oxy, nitơ, cacbon dioxit và ozon bởi vì sự hấp thụ phân bón được cải thiện hơn. Cụ thể là, tốt hơn là chứa oxy bởi vì cây trồng tăng trưởng tốt, và các bọt khí có thể tồn tại trong một khoảng thời gian dài hơn.

Ở đây, “chứa oxy” nghĩa là chứa oxy có nồng độ cao hơn so với nồng độ oxy trong không khí. Những áp dụng tương tự với nitơ và cacbon dioxit. Tốt hơn là, nồng độ oxy tốt hơn là không nhỏ hơn so với 30 % theo thể tích của các bọt khí, và tốt hơn nữa là lớn hơn so với 50 % theo thể tích và không lớn hơn so với 100 % theo thể tích.

Tốt hơn là, nước chứa bọt khí nano chứa các bọt khí với lượng nằm trong khoảng từ 1×10^8 đến 1×10^{10} các bọt khí/mL bởi vì sự hấp thụ phân bón được cải thiện hơn, tốt hơn nữa là lớn hơn so với 1×10^8 các bọt khí/mL và nhỏ hơn so với 1×10^{10} các bọt khí/mL bởi vì thời gian tạo ra bọt khí và sự tồn tại của bọt khí được cân bằng đặc biệt tốt, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5×10^8 đến 5×10^9 các bọt khí/mL bởi vì sự hấp thụ phân bón được cải thiện hơn nữa.

Các phương pháp làm ví dụ cho việc tạo ra nước chứa bọt khí nano gồm phương pháp máy trộn tĩnh, phương pháp venturi, phương pháp tạo bọt khí, phương pháp ngưng tụ hơi, phương pháp siêu âm, phương pháp dòng chảy xoáy, phương pháp hòa tan được tạo áp và phương pháp lỗ rỗng nhỏ.

Phương pháp cải thiện sự hấp thụ phân bón theo sáng chế có thể gồm bước tạo ra của việc tạo ra nước chứa bọt khí nano trước khi đưa vào sử dụng nước chứa bọt khí nano. Nghĩa là, phương pháp cải thiện theo sáng chế có thể là phương pháp điều chỉnh gồm, ví

dụ, bước tạo ra đó là dẫn nước từ nguồn nước ví dụ như bể dự trữ nước, giếng hoặc nước nông nghiệp vào trong thiết bị tạo bọt khí nano để tạo nước chứa bọt khí nano, và bước đưa vào sử dụng đó là đưa vào sử dụng nước chứa bọt khí nano đã được tạo ra. Các kỹ thuật lấy làm ví dụ trong việc dẫn nước từ nguồn nước vào trong thiết bị tạo bọt khí nano gồm kỹ thuật mà nước được lấy ra từ nguồn nước bằng cách sử dụng bình, máy bơm hoặc thiết bị khác và được cấp đến thiết bị tạo bọt khí nano, và kỹ thuật trong đó nước được cấp trực tiếp đến thiết bị tạo bọt khí nano từ đường chảy mà được lắp đặt giữa nguồn nước và thiết bị tạo bọt khí nano và được nối với thiết bị tạo bọt khí nano.

Đối với phương pháp tạo ra nước chứa bọt khí nano, phương pháp tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị mà không chủ đích tạo ra gốc được ưu tiên hơn, và ví dụ cụ thể của nó là phương pháp tạo bằng cách sử dụng, ví dụ như, thiết bị tạo bọt khí nano được mô tả trong các đoạn từ [0080] đến [0100] của tài liệu JP2018-15715 A. Phương pháp đã nói trước được tích hợp trong bản mô tả này.

Ví dụ khác về thiết bị tạo bọt khí nano mà không tạo ra gốc một cách chủ đích là thiết bị tạo bọt khí siêu mịn gồm bộ xả chất lỏng mà xả ra nước, thiết bị tích hợp khí mà tạo áp cho khí và tích hợp khí vào trong nước được xả ra từ bộ xả chất lỏng, và bộ tạo bọt khí siêu mịn mà tạo ra các bọt khí siêu mịn trong nước có khí được tích hợp trong đó đi thông qua bên trong của bộ tạo bọt khí siêu mịn để tạo ra các bọt khí siêu nhỏ trong nước, trong đó, giữa bộ xả chất lỏng và bộ tạo bọt khí siêu mịn, thiết bị tích hợp khí tạo áp cho khí và tích hợp khí vào trong chất lỏng ở trong trạng thái được tạo áp chảy về phía bộ tạo bọt khí siêu mịn. Cụ thể là, phương pháp tạo bằng cách sử dụng thiết bị tạo bọt khí nano được thể hiện trên Fig.1 được minh họa làm ví dụ.

Thiết bị tạo bọt khí nano 10 được thể hiện trên Fig.1 gồm trong đó là bộ xả chất lỏng 30, thiết bị tích hợp khí 40 và vòi tạo bọt khí nano 50.

Bộ xả chất lỏng 30 bao gồm bơm rút nước chưa xử lý của nước chứa bọt khí nano (ví dụ, nước giếng) trong đó và xả ra nước chưa xử lý. Thiết bị tích hợp khí 40 gồm bình chứa 41, trong đó khí được tạo áp được chứa kín bên trong, và thân thiết bị tích hợp khí về cơ bản là hình trụ 42. Trong khi cho nước được xả ra từ bộ xả chất lỏng 30 chảy vào bên trong thân thiết bị tích hợp khí 42, thiết bị tích hợp khí 40 dẫn khí được tạo áp của bình

chứa 41 vào trong thân thiết bị tích hợp khí 42. Theo cách này, nước được tích hợp-khí được tạo ra trong thân thiết bị tích hợp khí 42.

Vòi tạo bọt khí nano 50 để tạo các bọt khí nano trong nước được tích hợp-khí theo nguyên lý hòa tan được tạo áp khi nước được tích hợp-khí đi thông qua bên trong của vòi tạo bọt khí nano 50, và kết cấu của nó có thể giống như kết cấu của vòi tạo bọt khí nano được mô tả trong tài liệu JP2018-15715 A. Nước chứa bọt khí nano được tạo ra trong vòi tạo bọt khí nano 50 được phun ra từ đầu mút của vòi tạo bọt khí nano 50, sau đó chảy ra khỏi thiết bị tạo bọt khí nano 10, và được đưa tới điểm đến được xác định trước qua đường chảy mà không được thể hiện.

Như được mô tả ở trên, giữa bộ xả chất lỏng 30 và vòi tạo bọt khí nano 50 trong thiết bị tạo bọt khí nano 10, thiết bị tích hợp khí 40 dẫn khí được tạo áp vào trong nước (nước chưa xử lý) ở trong trạng thái được tạo áp chảy về phía vòi tạo bọt khí nano 50. Theo cách này, các lỗi ví dụ như sự tạo bọt khí mà có thể xảy ra khi khí được tích hợp vào trong nước ở phía hút vào (phía hút) của bộ xả chất lỏng 30 là có thể tránh được. Vì khí được tích hợp vào trong nước là ở trạng thái được tạo áp (được nén), khí có thể được tích hợp vào trong nước dựa theo áp suất của nước tại nơi tích hợp khí. Theo đó, khí có thể được tích hợp một cách phù hợp vào trong nước mà không đặc biệt tạo ra áp suất âm tại nơi tích hợp khí.

Ngoài ra, bộ xả chất lỏng 30 được nối ở phía hút của nó có đường chảy của nước được cấp từ nguồn nước ví dụ như giếng hoặc vòi nước, và áp suất của nước chảy từ phía trên của bộ xả chất lỏng 30 vào trong bộ xả chất lỏng 30 trong đường chảy (ví dụ như, áp suất nước ở phía hút) tốt hơn là áp suất dương. Trong trường hợp này, thiết lập được mô tả trên là hiệu quả hơn. Cụ thể hơn là, khi áp suất nước (áp suất hút) ở phía trên của bộ xả chất lỏng 30 là áp suất dương, khí được tích hợp vào trong nước ở phía dưới của bộ xả chất lỏng 30; cấu hình của thiết bị tạo bọt khí nano 10 có khả năng tích hợp khí một cách phù hợp vào trong nước cũng ở phía dưới của bộ xả chất lỏng 30 trở nên có ý nghĩa hơn.

Hơn nữa, nước được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí nano không bị giới hạn cụ thể, và việc sử dụng có thể được tạo ra từ, ví dụ, nước mưa, nước vòi, nước giếng, nước nông nghiệp và nước cất.

Nước này có thể là nước đã được trải qua một quá trình xử lý khác trước khi được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí nano. Quá trình xử lý khác có thể được minh họa làm

ví dụ nhờ điều chỉnh độ pH, sự kết tủa, sự lọc, hoặc sự diệt khuẩn (sự vô trùng). Cụ thể là, khi nước nông nghiệp được sử dụng, ví dụ như, nước nông nghiệp mà điển hình là đã được trải qua ít nhất một quá trình kết tủa và quá trình lọc có thể được sử dụng.

Theo sáng chế, phương thức áp dụng nước chứa bọt khí nano cho cây trồng thay đổi phụ thuộc vào phương pháp canh tác cây trồng và do đó không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về phương thức áp dụng nước chứa bọt khí nano cho cây trồng gồm phương thức trong đó nước chứa bọt khí nano được phun giọt trong loại hình canh tác trên đất, phương thức trong đó các chất hóa học sử dụng trong nông nghiệp được pha loãng bằng nước chứa bọt khí nano được phun canh tác trong canh tác trên đất, phương thức trong đó môi trường canh tác được cấp chất lỏng nuôi cấy được pha loãng bằng nước chứa bọt khí nano khi canh tác bằng dung dịch dinh dưỡng (canh tác trong nước, canh tác phun, canh tác trong môi trường rắn) hoặc canh tác trên đất có dung dịch dinh dưỡng (sự tưới tiêu và canh tác có bón phân), và phương thức trong đó chỉ phun giọt nước chứa bọt khí nano (được đưa vào sử dụng thông qua tưới tiêu) trong quá trình canh tác trên đất có dung dịch dinh dưỡng.

Trong số này, phương thức trong đó nước chứa bọt khí nano được phun giọt được ưu tiên bởi vì có thể đạt được sự cải thiện sự hấp thụ phân bón thông qua vận hành đơn giản hơn.

Ở đây, phương pháp “nước phun giọt” là một trong các phương thức áp dụng không bị giới hạn cụ thể, và khi phương pháp canh tác là canh tác trên đất, ví dụ, phương pháp gồm phun nước trên toàn bộ cây, phương pháp gồm phun nước trên một phần của cây (ví dụ, các thân hoặc các lá), và phương pháp gồm phun nước trên đất mà cây được trồng trên đó có thể được nuôi. Khi phương pháp canh tác là canh tác trên đất có dung dịch dinh dưỡng, việc phun giọt nước có thể được thực hiện thông qua sự tưới tiêu như được mô tả ở trên.

Theo sáng chế, thời gian để đưa vào sử dụng nước chứa bọt khí nano cho cây thay đổi phụ thuộc vào phương thức áp dụng hoặc loại cây và do đó không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ như, khi các loại hoa hoặc các cây trồng dùng để trang trí được canh tác trong canh tác trên đất, thời gian áp dụng có thể là toàn bộ thời kỳ từ lúc gieo hạt đến lúc thu hoạch, hoặc nước chứa bọt khí nano có thể được đưa vào sử dụng chỉ trong khoảng thời gian nhất định (ví dụ, khi gieo hạt và trong thời kỳ hạt đang nảy mầm).

Thành phần bổ sung

Nước chứa bột khí nano có thể còn chứa thành phần bổ sung.

Các ví dụ về các thành phần bổ sung gồm chất hóa học sử dụng trong nông nghiệp, phân bón, các chất hoạt động bề mặt, chất chống đóng băng, chất khử bọt, chất bảo quản, chất chống oxi hóa và chất làm đặc. Loại và lượng thành phần bổ sung không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn tùy thuộc vào mục đích định trước.

Trong khi đó, theo sáng chế, tốt hơn là thành phần bổ sung về cơ bản là không chứa gốc trong nước chứa bột khí nano. “Về cơ bản là không chứa gốc” không có nghĩa là loại trừ trường hợp mà gốc chắc chắn là được chứa do nước (ví dụ, nước giếng chứa các tạp chất) được sử dụng để tạo ra nước chứa bột khí nano nhưng có nghĩa là loại trừ trường hợp mà gốc được tạo ra và được thêm vào thông qua thao tác nhất định.

Cây trồng

Theo sáng chế, cây trồng trong đó nước chứa bột khí nano được đưa vào sử dụng không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là cây trồng mà được chăm bón nhân tạo bằng phân bón dùng cho canh tác.

Các ví dụ về cây trồng gồm các loại hoa và các cây trồng dùng để trang trí ví dụ như các cây trồng thuộc họ hoa hồng (ví dụ, chi hoa hồng), các cây trồng thuộc họ hoa (ví dụ, *Primula sieboldii* và cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai), các cây trồng thuộc họ huệ tây (ví dụ, tulip), các cây trồng thuộc họ huệ tây (ví dụ, chi mồm chó), các cây trồng thuộc họ cúc (ví dụ, chi cúc thực dược, cúc mâm xôi (cúc đại đoá) và cúc đồng tiền), và các cây trồng thuộc họ lan (ví dụ, cây hoa phong lan);

Các loại thực vật lấy quả như các cây trồng thuộc họ cà (ví dụ, cây cà tím, dưa lê, cây cà chua (gồm cây cà chua nhỏ), cây cà chua thân gỗ, *Capsicum annum*, ớt shishito, ớt habanero, ớt chuông (ớt ngọt), ớt paprika và ớt chuông (ớt ngọt) có màu), các cây trồng có hoa (ví dụ, *Gamblea innovans*), các cây trồng thuộc họ bầu bí (ví dụ, bí ngô, quả bí, quả dưa chuột, *Cucumis metuliferus*, *Cucumis melo* var. *conomon*, *Momordica charantia*, *Benincasa hispida*, cây su su, *Luffa cylindrica*, cây đào tiên, dưa hấu, dưa và *Cucumis melo* var. *makuwa*, các cây trồng thuộc họ bông búp (ví dụ, cây mướp tây), và các cây trồng thuộc họ hoa hồng (ví dụ, cây dâu tây);

các loại thực vật lấy thân và lá ví dụ như cải bắp, hành tây, hành lá, cải bắp Trung Quốc, rau bina, rau diếp, cây bông cải xanh, cải bó xôi Nhật Bản (*Brassica rapa* var.), *Allium tuberosum*, cây măng tây, cây cần tây, cây tần ô, cây xúp lơ, tỏi và *Allium chinense*;

các loại thực vật trồng lấy rễ ví dụ như các cây trồng thuộc họ cải (ví dụ, cải củ Nhật Bản, cây củ cải và cải củ (*Raphanus sativus* var. *sativus*)), các cây trồng thuộc họ hoa tán (ví dụ, cà rốt), các cây trồng thuộc họ cúc (ví dụ, cây ngưu bàng), và củ sen;

các cây trồng lấy quả ví dụ như các cây trồng thuộc họ cam (ví dụ, cam ngọt Ôn Châu), các cây trồng thuộc họ hoa hồng (ví dụ, táo, đào, mận, *Myrica rubra*, *Pseudocystodonia sinensis* quả lê nashi (*Pyrus pyrifolia*), quả lê, *Prunus mume*, quả mơ, quả anh đào, quả ngất dâu, quả phúc bồn tử, quả mâm xôi và quả sơn trà Nhật Bản), các cây trồng thuộc họ chuối (ví dụ, quả chuối), các cây trồng thuộc họ nho (ví dụ, quả nho), các cây trồng thuộc họ nhót (ví dụ, cây nhót đắng), các cây trồng họ thường xanh (ví dụ, cây việt quất), các cây trồng họ dâu tằm (ví dụ, cây dâu tằm và cây sung), các cây trồng thuộc họ thị (ví dụ, quả hồng vàng), các cây trồng thuộc họ Mộc Thông (ví dụ, *Akebia quinata*), các cây trồng thuộc họ đào lộn hột (họ xoài) (ví dụ, xoài), các cây trồng thuộc họ nguyệt quế (ví dụ, bơ), các cây trồng thuộc họ cây bụi thường xanh (ví dụ, cây táo ta), các cây trồng thuộc họ bằng lăng (ví dụ, quả lựu), các cây trồng họ lạc tiên (ví dụ, quả chanh dây), các cây trồng thuộc họ dứa (ví dụ, quả dứa), các cây trồng thuộc họ đu đủ (ví dụ, quả đu đủ), các cây trồng thuộc họ Dương Đào (ví dụ, quả kiwi), các cây trồng thuộc họ Cừ (ví dụ, cây hạt dẻ), các cây trồng họ hồng xiêm (ví dụ, cây thân kỳ), các cây trồng thuộc họ sim (ví dụ, cây ổi), các cây trồng thuộc họ chua me đất (ví dụ, cây khế), và các cây trồng thuộc họ Măng rô (ví dụ, cây sơ ri).

Trong số này, các loại hoa và các cây trồng dùng để trang trí và các loại thực vật trồng lấy rễ được ưu tiên, các cây trồng thuộc họ hoa và các cây trồng thuộc họ cải được ưu tiên hơn, và cây trồng là loài thuộc chi *Tiêu khách lai* và cải củ được ưu tiên hơn nữa, bởi vì phương pháp cải thiện theo sáng chế cho thấy tính hiệu quả cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể hơn dưới đây nhờ các ví dụ. Các nguyên vật liệu, các lượng sử dụng, các tỷ lệ, các kiểu xử lý và các quy trình xử lý được minh họa trong các ví

dụ ở dưới có thể được cải biên cho phù hợp miễn là không xa rời khỏi phạm vi và tinh thần theo sáng chế. Do đó, phạm vi theo sáng chế không nên được hiểu là bị hạn chế trong các ví dụ sau.

Ví dụ số 1

Các chi tiết về ví dụ số 1

Ví dụ đã được thực hiện trong nhà kính để trồng cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai tại Yokohama-shi, Kanagawa, có các khu vực riêng biệt như sau.

Khu vực thử nghiệm 1-1: Trong thời kỳ từ tháng Hai đến tháng Bảy năm 2017, trong nhà kính có 10,000 chậu cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai, nước chứa bọt khí nano được tạo ra bằng phương pháp được mô tả dưới đây đã được sử dụng để phun giọt (phun giọt bằng tay) một hoặc hai lần một tuần.

Khu vực thử nghiệm 1-2: Trong thời kỳ từ tháng Hai đến tháng Bảy năm 2016, trong nhà kính có 10,000 chậu cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai, nước vôi đã được sử dụng để phun giọt (phun giọt bằng tay) một hoặc hai lần một tuần, và nước chứa bọt khí nano đã không được sử dụng.

Theo phương pháp bình thường, lượng phun giọt đã được thay đổi cho phù hợp phụ thuộc vào sự tăng trưởng của cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai, thời tiết hoặc các yếu tố khác và đã được điều chỉnh nhìn chung là giống nhau trong cả hai khu vực thử nghiệm.

Phương pháp tạo nước chứa bọt khí nano

Nước chứa bọt khí nano đã được tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị tạo bọt khí nano [loại 100V, 10 L/phút; được sản xuất bởi Công ty TNHH Kakuichi, Ban Aqua Solution (hiện nay là Tập đoàn Aqua Solutions)] trong đó các bọt khí (các bọt khí nano) đã được tạo ra trong nước bằng cách hòa tan được tạo áp.

Nước được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí nano là nước vôi, và khí được sử dụng để tạo các bọt khí là oxy (oxy công nghiệp, nồng độ oxy: 99,5 % theo thể tích).

Các bọt khí nano đã được tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị tạo bọt khí nano nói trên phân tích bằng hệ thống phân tích hạt nano, NanoSight LM10 (được sản xuất bởi Công ty TNHH NanoSight) dưới các điều kiện có thể có các kết quả như sau.

* Số lượng các bọt khí trên mỗi 1 mL nước: 5×10^8 các bọt khí/mL

* Kích cỡ hạt thực tế của các bọt khí: 100 nm

Đánh giá sự hấp thụ phân bón

Trong mỗi khu vực thử nghiệm, các lượng nitrat nito và axit photphoric trong nhựa của cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai được trồng đã được đo. Các kết quả được thể hiện dưới đây.

Khu vực thử nghiệm 1-1: Vào ngày 14 tháng 7 năm 2017, lá bất kỳ đã được thu thập từ chậu cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai bất kỳ, và các lượng nitrat nito và axit photphoric trong nhựa của lá này đã được đo. Kết quả là, các lượng nitrat nito và axit photphoric lần lượt là 309,6 ppm và 149,4 ppm.

Khu vực thử nghiệm 1-2: Vào ngày 12 tháng 7 năm 2016, lá tùy ý được thu thập từ chậu cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai tùy ý, và các lượng nitrat nito và axit photphoric trong nhựa của lá này đã được đo. Kết quả là, các lượng nitrat nito và axit photphoric lần lượt là 232,8 ppm và 67,2 ppm.

Thí nghiệm số 2

Chi tiết về thí nghiệm số 2

Thí nghiệm được thực hiện trên cánh đồng nông nghiệp trồng cải củ tại Komoro-shi, Nagano từ ngày 29 tháng 8 năm 2018 (trồng hạt) đến ngày 8 tháng 10 năm 2018 (thu hoạch), với các khu vực riêng biệt sau đây. Các khu vực thử nghiệm tương ứng đã được thiết lập trong cùng một nhà kính.

Khu vực thử nghiệm 2-1: Khi canh tác trong nhà kính, nước nông nghiệp đã được sử dụng để phun giọt hai ngày một lần, và nước chứa bọt khí nano đã không được sử dụng.

Khu vực thử nghiệm 2-2: Khi canh tác trong nhà kính, nước chứa bọt khí nano trong đó số lượng các bọt khí trên mỗi 1 mL nước đã được điều chỉnh là 2×10^8 các bọt khí/mL đã được sử dụng để phun giọt hai ngày một lần.

Khu vực thử nghiệm 2-3: Khi canh tác trong nhà kính, nước chứa bọt khí nano trong đó số lượng các bọt khí trên mỗi 1 mL nước đã được điều chỉnh thành 5×10^8 các bọt khí/mL đã được sử dụng để phun giọt hai ngày một lần.

Trong mỗi khu vực thử nghiệm, cải củ đã được gieo hạt trong hai bình vôi được đặt trong nhà bằng nhựa và nuôi dưỡng.

Theo phương pháp bình thường, lượng phun giọt đã được thay đổi một cách phù hợp phụ thuộc vào sự tăng trưởng của cải củ, thời tiết hoặc các yếu tố khác và đã được điều chỉnh nhìn chung thành ba khu vực thử nghiệm.

Ngoài ra, trong thí nghiệm số 2, việc đưa vào sử dụng các chất hóa học sử dụng trong nông nghiệp đã được cố ý bỏ qua để xác nhận tính ưu việt liên quan tới số lượng các bọt khí trong 1 mL nước chứa bọt khí nano.

Phương pháp tạo nước chứa bọt khí nano

Nước chứa bọt khí nano đã được tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị tạo bọt khí nano (loại 100V, 10 L/phút; được sản xuất bởi Tập đoàn Aqua Solutions) trong đó các bọt khí (các bọt khí nano) đã được tạo ra trong nước bởi hòa tan được tạo áp. Nước được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí nano là nước nông nghiệp, và khí được sử dụng để tạo ra các bọt khí là oxy (oxy công nghiệp, nồng độ oxy: 99% theo thể tích).

Trong số các điều kiện để tạo các bọt khí nano bằng cách sử dụng thiết bị tạo bọt khí nano nói trên, kích cỡ bong bóng (kích cỡ hạt thực tế) được thiết lập là 100 nm.

Số lượng các bọt khí trên mỗi 1 mL nước chứa bọt khí nano là 2×10^8 các bọt khí/mL trong khu vực thử nghiệm 2-2 và là 5×10^8 các bọt khí/mL trong khu vực thử nghiệm 2-3 như được mô tả ở trên. Số lượng các bọt khí trên mỗi 1 mL nước chứa bọt khí nano có thể được điều chỉnh bởi, ví dụ, bố trí bể dự trữ nước chứa bọt khí nano ở phía dưới của thiết bị tạo bọt khí nano, đưa nước chứa bọt khí nano của bể dự trữ nước này quay trở lại thiết bị tạo bọt khí nano để cho nước chứa bọt khí nano tuần hoàn trong hệ thống, và thay đổi thời gian tuần hoàn.

Đánh giá sự hấp thụ phân bón

Trong các khu vực thử nghiệm 2-1 đến 2-3, vào ngày 8 tháng 10 năm 2018, bộ phận thực phẩm của cải củ đã được thu thập từ mỗi bình cây, các lượng nitrat nito có sẵn, axit photphoric và kali trong nhựa của bộ phận thực phẩm đã được đo, và các lượng trung bình của chúng đã được tính. Các kết quả được thể hiện trên bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Bảng 1	Khu vực thử nghiệm 2-1	Khu vực thử nghiệm 2-2	Khu vực thử nghiệm 2-3
Nitrat nitơ (mg/100cc)	45,8	55,5	138,9
Axit photphoric (mg/100cc)	67,2	97,5	99,8
Kali (mg/100cc)	297,0	305,0	327,0

Các kết quả được thể hiện trên bảng 1 tiết lộ rằng, so sánh với khu vực thử nghiệm 2-1 trong đó nước chứa bọt khí nano không được đưa vào sử dụng, trong khu vực thử nghiệm 2-2 và khu vực thử nghiệm 2-3 trong đó nước chứa bọt khí nano đã được đưa vào sử dụng, các lượng nitrat nitơ, axit photphoric và kali tất cả được tăng lên, và sự hấp thụ phân bón đã được cải thiện.

Cụ thể là, so sánh với khu vực thử nghiệm 2-2 trong đó số lượng các bọt khí trong 1 mL nước chứa bọt khí nano là 2×10^8 các bọt khí/mL, khu vực thử nghiệm 2-3 trong đó số lượng các bọt khí trên mỗi 1 mL nước chứa bọt khí nano là 5×10^8 các bọt khí/mL, lượng nitrat nitơ được tăng nhiều, tiết lộ rằng sự hấp thụ phân bón đã được cải thiện hơn.

Như được mô tả ở trên, các kết quả của thí nghiệm số 1 và thí nghiệm số 2 thể hiện rõ ràng rằng việc đưa vào sử dụng nước chứa bọt khí nano đã cải thiện sự hấp thụ phân bón.

Danh sách các số chỉ dẫn

10 thiết bị tạo bọt khí nano

30 bộ xả chất lỏng

40 thiết bị tích hợp khí

41 bình chứa

42 thân thiết bị tích hợp khí

50 vòi tạo bọt khí nano

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón, phương pháp bao gồm sử dụng nước chứa bọt khí nano cho cây trồng,

trong đó nước chứa bọt khí nano chứa các bọt khí với lượng từ 1×10^8 đến 1×10^{10} bọt khí/mL,

trong đó nước chứa bọt khí nano chứa các bọt khí với kích cỡ hạt thực tế trong khoảng từ 10 đến 500 nm,

trong đó các bọt khí được chứa trong nước chứa bọt khí nano gồm không khí hoặc oxy, trong đó, oxy được bao gồm có nghĩa là oxy bao gồm ở nồng độ cao hơn nồng độ trong không khí,

trong đó thực vật là hoa và cây cảnh hoặc thực vật họ cải, và

trong đó việc phun giọt mà sử dụng nước chứa bọt khí nano được thực hiện trên đất mà cây trồng được trồng.

2. Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo điểm 1,

trong đó nước chứa bọt khí nano chứa các bọt khí trong lượng từ 5×10^8 to 5×10^9 bọt khí/mL.

3. Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo điểm 1 hoặc 2,

sử dụng nước chứa bọt khí nano được tạo ra bởi phương pháp hòa tan áp suất vào cây trồng.

4. Phương pháp để cải thiện sự hấp thụ phân bón theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, trong đó cây trồng là loài thuộc chi Tiên khách lai hoặc cải củ.