



(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)



1-0031599

(51)⁷ A01N 25/30; A01N 43/90; A01N 49/00; (13) B
A01N 51/00; A01N 53/00; A01P 7/04;
A01N 65/00; A01P 13/00; A01P 15/00;
A01P 21/00; A01P 3/00; A01N 37/34;
A01N 57/20

(21) 1-2017-03287

(22) 13/04/2010

(62) 1-2012-00583

(86) PCT/US2010/001094 13/04/2010

(87) WO 2011/031287 17/03/2011

(30) 12/585,232 09/09/2009 US

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/10/2017 355A

(73) ORO AGRI, INC. (US)

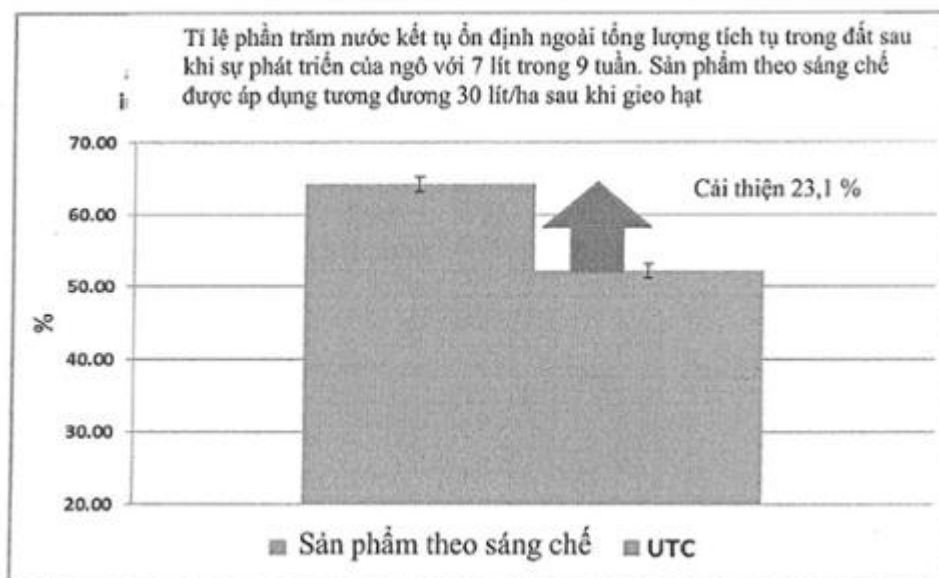
2788 S.Maple Ave, Fresno, California 93725, United States of America

(72) PULLEN, Erroll, M. (ZA); PULLEN, Melvin, Donovan (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP TĂNG CƯỜNG HOẶC THÚC ĐẨY HOẠT TÍNH CỦA VI
KHUẨN TRONG ĐẤT

(57) Sáng chế đề cập phương pháp và chế phẩm tăng cường hoạt tính của vi khuẩn trong đất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp xử lý đất trong đó hoạt tính của vi khuẩn được tăng cường hoặc được thúc đẩy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hoạt tính của vi khuẩn, được đo theo sinh khối và mức độ hô hấp, phản ánh dòng chảy cacbon trong hệ thống sinh học. Vi khuẩn rất quan trọng đối với các hệ sinh thái trên thế giới, là phần không thể tách rời của các chu trình cacbon và nitơ và ảnh hưởng đến sự tồn tại và phát triển của thực vật. Các loại vi khuẩn, giống như tất cả các cơ thể sống khác, chịu tác động bởi nhiều nhân tố khác nhau. Thông thường, hoạt tính của vi khuẩn khác nhau trong các lớp đất khác nhau. Điều này được minh họa trong Fig.1.

Có nghiên cứu liên tục để tìm ra các phương pháp làm tăng cường hoạt động của vi sinh vật trong đất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất các phương pháp xử lý đất trong đó hoạt tính của vi khuẩn được tăng cường hoặc được thúc đẩy.

Sáng chế đề xuất các phương pháp để tăng cường hoặc thúc đẩy hoạt tính của vi khuẩn trong đất bao gồm: lựa chọn đất cần xử lý và dùng một lượng hiệu quả chế phẩm chứa một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt và một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao cho đất cần xử lý; để từ đó tăng cường hoặc thúc đẩy hoạt tính của vi khuẩn trong đất được chọn để xử lý so với đất không được xử lý.

Tăng cường hoạt tính của vi khuẩn từ khoảng 1,5 đến 15,0 lần so với mức hoạt tính của vi khuẩn trong đất không được xử lý. Theo các phương án nhất định, tăng cường hoạt tính của vi khuẩn từ khoảng 1,5 đến 10,0 lần so với mức hoạt tính của vi khuẩn trong đất không được xử lý. Theo các phương án nhất định, tăng cường hoạt tính của vi khuẩn nằm từ khoảng 1,5 đến 8,0 lần so với mức hoạt tính của vi khuẩn trong đất không được xử lý. Theo các phương án nhất định, tăng cường hoạt tính của vi khuẩn từ khoảng 1,5 đến 7,0 lần so với mức hoạt tính của vi khuẩn trong đất không được xử lý. Theo các phương án nhất định, tăng cường hoạt tính của vi khuẩn từ khoảng 1,5 đến 6,0 lần so

với mức hoạt tính của vi khuẩn trong đất không được xử lý.

Theo các phương án nhất định, hoạt tính của vi khuẩn được đo bằng PMN (Potentially Mineralizable Nitrogen - Nito có thể khoáng hóa tiềm tàng) theo đơn vị $\mu\text{gN/g}$ /đơn vị thời gian (microgam nito trên gam trên đơn vị thời gian).

Theo các phương án nhất định, hoạt tính của vi khuẩn được đo bằng các đơn vị khác hoặc bằng các đơn vị đo lường khác để xác định hoạt tính của vi khuẩn. Theo phương án nhất định, PMN được đo theo đơn vị $\mu\text{gN/g/tuần}$ (microgam nito trên gam trên tuần).

Theo các phương án nhất định, sự phát triển của rễ cây trồng sinh trưởng trên đất được xử lý tăng lên so với rễ cây trồng sinh trưởng trên đất không được xử lý. Theo các phương án nhất định, sự phát triển của rễ cây trồng sinh trưởng trên đất được xử lý được kích thích so với rễ cây trồng sinh trưởng trên đất không được xử lý.

Theo các phương án nhất định, sản lượng của cây trồng sinh trưởng trên đất được xử lý tăng lên so với sản lượng của cây trồng sinh trưởng trên đất không được xử lý.

Theo các phương án nhất định, đất được xử lý có tỷ lệ phân trăm kết tụ hạt ổn định với nước lớn hơn so với đất không được xử lý. Theo các phương án nhất định, đất được xử lý có tỷ lệ phân trăm kết tụ hạt ổn định với nước lớn hơn và toi xốp hơn so với đất không được xử lý.

Theo các phương án nhất định, sáng chế đề xuất các phương pháp bao gồm các bước tạo ra chế phẩm đặc chứa một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt và một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao; bơm chế phẩm đặc này vào trong hệ thống tưới nhỏ giọt để pha loãng chế phẩm đặc này; và dùng chế phẩm đặc đã được pha loãng nói trên cho đất thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc được sử dụng với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 lít/hecta đến 50 lít/hecta. Theo các phương án nhất định, các vòi phun được sử dụng hoặc ở điểm trung tâm của hệ thống tưới nhỏ giọt trên cánh đồng, hoặc khi một khu đất cụ thể cần được xử lý; người trồng có thể sử dụng các vòi phun được định vị tại khu đất này. Các vòi nhỏ phun tại điểm trung tâm, nơi mà bơm thường được chạy bằng điện, trong khi vòi phun không có điện tại chỗ có thể sử dụng áp lực của một lượng nhỏ nước được phun ra từ hệ thống để cung cấp lực khởi động chúng. Người trồng có thể có những hệ thống phun trên các bánh xe có thể đẩy được vòng quanh đến bất cứ vị trí nào cần thiết trong một khu đất. Điều này làm giảm

chi phí bằng cách có một hệ thống cho nhiều vị trí.

Theo các phương án nhất định, sáng chế đề xuất các hệ thống tưới nhỏ giọt, trong đó nước trong hệ thống tưới nhỏ giọt này chứa một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt và một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao. Theo các phương án nhất định, nước trong hệ thống tưới nhỏ giọt được phân phối trực tiếp vào trong đất và không được phun trực tiếp lên cây trồng hoặc bất cứ bộ phận nào của cây trồng. Theo các phương án nhất định, nước được phân phối vào đất trước khi gieo trồng. Theo các phương án nhất định, nước được phân phối vào đất sau khi gieo trồng. Theo các phương án nhất định, cây trồng bao gồm các cây biến đổi gen. Theo các phương án nhất định, cây trồng bao gồm các cây không biến đổi gen.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được dùng trực tiếp cho đất và không dùng cho cây trồng hay bất cứ bộ phận nào của cây. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm theo sáng chế được dùng thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được dùng cho đất trước khi gieo trồng thông qua tưới nhỏ giọt. Theo các phương án nhất định, chế phẩm được dùng cho đất thông qua tưới nhỏ giọt sau khi gieo trồng.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được dùng thông qua hệ thống tưới phun mưa. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được dùng thông qua một bình tưới microjet®. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được dùng cho đất trước khi gieo trồng thông qua hệ thống tưới phun mưa. Theo các phương án nhất định, chế phẩm được dùng cho đất thông qua hệ thống tưới phun mưa sau khi gieo trồng.

Theo các phương án nhất định, sáng chế đề xuất các chế phẩm chứa một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt và một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao. Theo các phương án nhất định, một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao là dầu của cây họ cam. Theo các phương án nhất định, dầu có hàm lượng terpen cao được chọn từ nhóm bao gồm dầu cam, dầu chanh vàng, dầu chanh xanh, dầu bưởi và dầu quýt. Trong một phương án ưu tiên, dầu có hàm lượng terpen cao là dầu cam được ép lạnh.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa dầu cam. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 1% trọng lượng đến khoảng 20% trọng lượng là dầu cam. Theo các phương án nhất định,

chế phẩm đặc chứa từ khoảng 2% đến khoảng 15% trọng lượng là dầu cam. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 5% đến khoảng 12% trọng lượng là dầu cam. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 10% dầu cam. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, dầu cam là dầu cam Valencia. Theo các phương án ưu tiên khác nữa, dầu cam là dầu cam được ép lạnh.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm propylen glycol. Theo các phương án nhất định, chế phẩm là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 5% đến khoảng 10% trọng lượng là propylen glycol. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 6% đến khoảng 9% trọng lượng là propylen glycol. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 8% đến khoảng 9% trọng lượng là propylen glycol. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 8,8% trọng lượng là propylen glycol.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa rượu etylic. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 1% đến khoảng 15% trọng lượng là rượu etylic. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 2% đến khoảng 10% trọng lượng là rượu etylic. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 3% đến khoảng 7% trọng lượng là rượu etylic. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 5,5% trọng lượng là rượu etylic.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm phân bón. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này có thể chứa thêm chiết xuất rong biển.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm các vi chất dinh dưỡng.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm natri laureth sulfat. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 3% đến khoảng 10% trọng lượng là natri laureth sulfat. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 4% đến khoảng 9% trọng lượng là natri laureth sulfat. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 5% đến khoảng 7% trọng lượng là natri laureth sulfat. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 6% trọng lượng là natri laureth sulfat. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, natri laureth sulfat là Calfoam ES-603.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm rượu bậc hai etoxyl hóa. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 10% đến khoảng 30% trọng lượng là rượu bậc hai etoxyl hóa. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 15% đến khoảng 25% trọng lượng rượu là bậc hai etoxyl hóa. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 18% đến khoảng 22% trọng lượng là rượu bậc hai etoxyl hóa. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 20% trọng lượng là rượu bậc hai etoxyl hóa. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, rượu bậc hai etoxyl hóa là Tergitol 15-S-9.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm ure. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,1% đến khoảng 2,0% trọng lượng là ure. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 0,5% đến khoảng 1,5% trọng lượng là ure. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 0,8% đến khoảng 1,2% trọng lượng là ure. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 1,0% ure.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm axit tetranatri etylendiamintetra-axetic (EDTA). Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,1% đến khoảng 2,0% trọng lượng là EDTA. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 0,2% đến khoảng 1,5% trọng lượng là EDTA. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,3% đến khoảng 1,0% trọng lượng là EDTA. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 0,5% trọng lượng là EDTA. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, EDTA là Versene 220.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm metyl paraben. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,01% đến khoảng 2,0% trọng lượng là metyl paraben. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 0,02% đến khoảng 1,5% trọng lượng là metyl paraben. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,03% đến khoảng 1,0% trọng lượng là metyl paraben. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 0,1% metyl paraben. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, metyl paraben là metyl este của axit benzoic.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm propyl

paraben. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,01% đến khoảng 2,0% trọng lượng là propyl paraben. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 0,02% đến khoảng 1,5% trọng lượng là propyl paraben. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,03% đến khoảng 1,0% trọng lượng là propyl paraben. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 1,0% trọng lượng là propyl paraben. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, propyl paraben là propyl ester của axit benzoic.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế còn chứa thêm axit xitric. Theo các phương án nhất định, chế phẩm này là chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,01% đến khoảng 2,0% trọng lượng là axit xitric. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc này chứa từ khoảng 0,02% đến khoảng 1,5% trọng lượng là axit xitric. Theo các phương án nhất định, chế phẩm đặc chứa từ khoảng 0,03% đến khoảng 1,0% trọng lượng là axit xitric. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm đặc chứa khoảng 0,1% trọng lượng là axit xitric.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 lít/hecta đến 100 lít/hecta. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 lít/hecta đến 40 lít/hecta. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 lít/hecta đến 30 lít/hecta. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 lít/hecta đến 20 lít/hecta. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với tỷ lệ khoảng 10 lít/hecta. Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với tỷ lệ khoảng 20 lít/hecta. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, chế phẩm theo sáng chế là các chế phẩm đặc.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm theo sáng chế được dùng cho đất một lần trong suốt vụ mùa cây trồng. Theo các phương án khác, chế phẩm theo sáng chế được dùng cho đất hai lần trong suốt vụ mùa cây trồng. Theo các phương án khác, chế phẩm này được dùng cho đất nhiều hơn hai lần trong suốt vụ mùa cây trồng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế hoặc tài liệu nộp đơn chứa ít nhất một hình ảnh có màu. Các bản sao của sáng chế hoặc công bố sáng chế sáng chế này cùng với (các) hình ảnh màu sẽ được

cung cấp bởi văn phòng đại diện khi nộp đơn và nộp lệ phí cần thiết.

Fig.1 minh họa mức hoạt tính của vi khuẩn khác nhau trong các lớp đất khác nhau.

Fig.2 minh họa các kết quả thử nghiệm bằng chế phẩm theo sáng chế trên cây trồng là ngô trong các lô đất ở Stellenbosch, Nam Phi.

Fig.3 minh họa mẫu đất được lấy từ vùng rễ của UTC và được nén bằng tay.

Fig.4 minh họa mẫu đất được lấy từ vùng rễ xử lí bằng 10 lít/hecta chế phẩm theo sáng chế và được nén bằng tay.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện.

Như được sử dụng ở đây, dầu có hàm lượng terpen cao có nghĩa là các loại dầu tự nhiên có hàm lượng terpen ít nhất là 50%. Tốt hơn là dầu tự nhiên có hàm lượng terpen cao chứa ít nhất 65% terpen. Các loại dầu tự nhiên có hàm lượng terpen cao thích hợp bao gồm dầu từ các cây lá kim như dầu từ vỏ quả cam quýt, tốt hơn là dầu cam, dầu bưởi, dầu chanh vàng, dầu chanh xanh, dầu quýt hoặc dầu thông. Trong số các loại dầu này, dầu cam được ưu tiên và dầu cam được ép lạnh được ưu tiên nhất. Hàm lượng terpen được ưu tiên nằm trong khoảng từ 80% đến 95% và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 85% đến 87%, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 90% đến khoảng 97%, tất cả đều theo trọng lượng. D-Limonen (terpen của dầu cây họ cam hoặc các loại dầu tự nhiên khác) cũng có thể được sử dụng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “terpen” hoặc “terpen cao” dùng để chỉ bất kỳ nhóm hợp chất hóa học nào phổ biến trong tự nhiên, chủ yếu là trong cây cối như các thành phần của tinh dầu. Nhiều terpen là hydrocacbon, nhưng các hợp chất chứa oxy như rượu, aldehyt, hoặc xeton (các terpenoit) cũng được tìm thấy. Khối cấu trúc của các terpen này là hydrocacbon isopren, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$. Các terpen hydrocacbon có công thức phân tử là $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$, và có thể được phân loại theo số lượng đơn vị isopren. Khi các terpen bị biến đổi hóa học, chẳng hạn như oxy hóa hoặc sắp xếp lại khung cacbon, hợp chất thu được thường được gọi chung là “terpenoit”. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “terpen” bao gồm tất cả các “terpenoit”. Ví dụ về các monotерpen bao gồm: pinen, nerol, xitral, camphor, mentol, và limonen. Ví dụ về các sesquiterpen bao

gồm: nerolidol, farnesol. Ví dụ về các diterpen bao gồm: phytol, vitamin A₁. Squalen là một ví dụ về triterpen, và caroten (tiền vitamin A₁) là một tetraterpen.

Như được sử dụng ở đây, “vùng rễ” của cây có nghĩa là toàn bộ khu vực mà rễ sinh trưởng bên dưới cây trồng.

Thuật ngữ “cây trồng” như được sử dụng ở đây bao gồm toàn bộ cây trồng và các bộ phận của cây trồng như rễ, chồi, thân, lá, cành non, cây con, hạt đã nảy mầm và hạt, cũng như các tế bào và mô bên trong cây trồng hoặc các bộ phận của cây trồng.

Như được sử dụng ở đây, “chồi và hoa” của cây trồng được hiểu là chồi, thân, nhánh, lá, cành con và các phần phụ khác của cành và các nhánh của cây trồng sau khi hạt đã nảy mầm bao gồm rễ của cây. Tốt hơn là chồi và hoa của cây được hiểu là các bộ phận của cây đã phát triển từ hạt và/hoặc một chồi non của cây “mẹ”.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “sự kết tụ hạt ổn định với nước” hay “tỷ lệ phần trăm kết tụ hạt ổn định với nước” có nghĩa là một thước đo mức độ mà đất kết tụ để chống lại sự phân rã khi bị làm ẩm và bị tác động bởi mưa. Nó được xác định sử dụng bình phun mô phỏng mưa để tạo lượng mưa ổn định trên một cái sàng chứa một khối lượng đất kết tụ đã biết. Khối kết tụ không ổn định phân rã và đi qua sàng. Phần đất còn lại trên sàng được sử dụng để tính toán tỷ lệ phần trăm kết tụ ổn định.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nitơ có thể khoáng hóa tiềm tàng” hoặc “PMN” có nghĩa là một chỉ tiêu về khả năng của cộng đồng vi khuẩn trong đất chuyển hóa (khoáng hóa) nitơ được liên kết trong các gốc hữu cơ phức tạp thành dạng amoni mà cây trồng có thể sử dụng được.

Dung lượng nước sẵn có đề cập đến lượng nước trong đất có thể cung cấp cho cây trồng. Việc trữ nước trong đất là rất quan trọng cho sự sinh trưởng của cây trồng. Nước được lưu trữ trong các khe rỗng và chất hữu cơ trong đất. Trong cánh đồng, đầu ảm của sự lưu trữ nước bắt đầu khi sự thoát nước do trọng lực ngừng lại (dung lượng của cánh đồng). Đầu khô của dải lưu trữ tại “điểm héo vĩnh viễn”. Nước đã giữ trong đất mà không thể sử dụng được cho cây trồng được gọi là nước hút ảm. Đất sét có xu hướng giữ nước nhiều hơn đất cát. Đất cát có xu hướng mất nhiều nước hơn do trọng lực so với đất sét.

Như được sử dụng ở đây, “cacbon hoạt hóa” có nghĩa là một chỉ thị về tỷ lệ chất

hữu cơ trong đất sẵn sàng có thể sử dụng làm nguồn cacbon hoặc nguồn năng lượng cho cộng đồng vi khuẩn trong đất (có nghĩa là thức ăn cho mạng lưới thức ăn trong đất).

Như được sử dụng ở đây, “tăng cường hoặc thúc đẩy hoạt tính của vi khuẩn” có nghĩa là kích thích hoặc tăng cường sự sinh trưởng của vi khuẩn hoặc sự trao đổi chất của vi khuẩn.

Như được sử dụng ở đây, đối với các phương pháp tăng cường hoặc thúc đẩy hoạt tính của vi khuẩn trong đất, “chọn lựa đất cần xử lý” có nghĩa là xác định loại đất có hoạt tính của vi khuẩn thấp theo tiêu chuẩn nông nghiệp hoặc tiêu chuẩn làm vườn hoặc bất kỳ tiêu chuẩn sản xuất cây trồng nào khác và việc tăng cường hoạt động này sẽ có tác động có lợi đến đất dùng cho mục đích sản xuất cây trồng.

Như được sử dụng ở đây, “phát triển của rễ” có nghĩa là mức độ mà rễ cây phát triển trong đất, cả về thể tích đất trong đó rễ chiếm chỗ cũng như về sự phân nhánh của rễ để tạo thành một hệ thống rễ cấp dưỡng phát triển một cách tinh vi rộng rãi. Thuật ngữ này bao gồm quá trình mà kết quả cụ thể là sự tiến triển của rễ theo thời gian, từ khi hình thành rễ đến cấu trúc trưởng thành của rễ.

Như được sử dụng ở đây, “năng suất cây trồng” có nghĩa là sản lượng đạt được của mùa vụ, trong đó các cây trồng cụ thể được gieo trồng, trên một đơn vị diện tích.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “toi xốp” có nghĩa là đặc tính của đất liên quan đến tính dễ vỡ vụn của đất và làm thế nào dễ dàng cho đất vỡ vụn thành các mảnh nhỏ hơn.

Một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% trọng lượng hoặc nhiều hơn), ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở, các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam theo sáng chế có thể ở dạng lỏng hoặc dung dịch rắn; huyền phù; nhũ tương; nhũ tương đặc; bột nhão của các hạt trong môi trường chứa nước (ví dụ, nước); bột thấm nước; hạt thấm nước (bột hòa nước); hạt khô; dạng thanh hoặc dạng thổi. Nồng độ của các thành phần hoạt hóa trong chế phẩm tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5% đến 99% trọng lượng (w/w), tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5% đến 40% trọng lượng.

Tốt hơn nữa, một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% terpen theo trọng lượng hoặc nhiều hơn), ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam theo sáng chế có thể chứa từ khoảng 0,5% đến khoảng 99%, hoặc tốt hơn là

từ khoảng 1% đến khoảng 30% một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% terpen theo trọng lượng hoặc hơn) ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn là, dầu của cây họ cam theo trọng lượng. Theo các phương án ưu tiên cụ thể, một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% terpen theo trọng lượng hoặc hơn) ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam theo sáng chế có thể chứa từ khoảng 5% đến khoảng 20%, hoặc từ khoảng 12% đến khoảng 20%, hoặc từ khoảng 12% đến khoảng 18%, hoặc khoảng 10% dầu của cây họ cam theo trọng lượng.

Tốt hơn nếu, chế phẩm theo sáng chế có thể chứa từ khoảng 3% đến khoảng 90% trọng lượng là chất hoạt động bề mặt hoặc bất kỳ tỷ lệ phần trăm nào theo trọng lượng nằm trong khoảng này. Tốt hơn nếu, từ khoảng 5% đến khoảng 20% trọng lượng là chất hoạt động bề mặt. Khi được sử dụng với vai trò là chất phụ gia, nồng độ chất hoạt động bề mặt cuối cùng tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,05% đến khoảng 0,8% trọng lượng là chất hoạt động bề mặt. Theo một số phương án, nồng độ này có thể nằm trong khoảng từ 0,25% đến 0,33% trọng lượng là chất hoạt động bề mặt. Theo các phương án khác, chất hoạt động bề mặt có mặt với nồng độ nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,2% trọng lượng và theo các phương án khác, nồng độ này nằm trong khoảng từ 0,025% đến 0,05% trọng lượng.

Theo các phương án nhất định của một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% terpen theo trọng lượng hoặc hơn), ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở, các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam được dự tính ở đây, giá trị pH của chế phẩm nằm trong khoảng từ 6,0 đến 9,0, hoặc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7,8 đến 8,0.

Các chất hoạt động bề mặt

Các hợp chất sau đây lấy làm ví dụ không giới hạn về các chất hoạt động bề mặt:

Các chất hoạt động bề mặt không ion như là sorbitan monolaurat, sorbitan monopalmitat, sorbitan sesquiolat, sorbitan trioleat, polyoxyetylen sorbitan monolaurat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, polyetylen glycol monooleat, polyetylen glycol alkylat, polyoxyetylen alkyl ete, polyglycol diete, lauroyl dietanolamit, axit béo isopropanolamit, ete của axit béo maltitol hydroxy, polysaccarit alkyl hóa, alkyl glucosit, este của đường, glyxerol monostearat ưa dầu, glyxerol monostearat tự nhũ tương hóa được, polyglyxerol monostearat, polyglyxerol alkylat, sorbitan monooleat, polyetylen glycol monostearat, polyoxyetylen sorbitan monooleat, polyoxyetylen xetyl ete,

polyoxyetylen sterol, polyoxyetylen lanolin, polyoxyetylen sáp ong, và polyoxyetylen dầu hải ly hydro hóa; và các chất tương tự.

Các chất hoạt động bề mặt anion bao gồm các chất như natri stearat, kali palmitat, natri xetyl sulfat, natri lauryl phosphat, natri polyoxyetylen lauryl sulfat, trietanolamin palmitat, polyoxyetylen natri lauryl phosphat, và natri N-axyl glutamat; và các chất tương tự.

Các chất hoạt động bề mặt cation bao gồm các chất như stearyl dimethylbenzyl amoni clorit, stearyl trimetyl amoni clorit, benzalkoni clorit, và laurylamin oxit; và các chất tương tự.

Các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính như alkylaminoetyl glyxin clorit và lexithin; và các chất tương tự.

Calfoam® ES-603 là chất lỏng trong suốt chứa muối natri của rượu etoxy sulfat có mùi rượu nhẹ. Chất hoạt động bề mặt có thể phân giải được bởi vi khuẩn này có thể rót và bơm được tại nhiệt độ môi trường xung quanh và đóng vai trò làm chất tạo bọt nhanh và chất ổn định bọt trong các hệ nước.

Chất hoạt động bề mặt TERGITOL™ 15-S-9 được biết về mặt hóa học là một rượu bậc hai etoxy hóa. Nó là chất hoạt động bề mặt không ion.

Các loại dầu của cây họ cam và một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% terpen theo trọng lượng hoặc hơn)

Các loại dầu của cây họ cam bao gồm dầu cam, dầu chanh vàng, dầu chanh chanh, dầu bưởi và dầu quýt.

Một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao (50% trọng lượng hoặc hơn), ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở, các loại dầu của cây họ cam, các chế phẩm và phương pháp theo sáng chế có thể đạt được bằng bất kỳ phương pháp nào từ quả của cây họ cam đã biết. Cụ thể, các loại dầu của cây họ cam được thu từ vỏ của loại quả đã biết. Các phương pháp được ưu tiên để thu dầu của cây họ cam bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các kỹ thuật ép lạnh. Ví dụ về các loại dầu chứa terpen mà có thể được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn là, dầu thông, và các dầu xuất hiện trong tự nhiên của cây chứa 50% terpen hoặc nhiều terpen hơn.

Các loại phân bón và chất dinh dưỡng

Chế phẩm theo sáng chế cũng có thể chứa các loại phân bón hoặc chất dinh dưỡng (ví dụ, phân nitơ, phân kali, phân photpho). Các chế phẩm chỉ chứa các hạt phân bón kết hợp, ví dụ, được bao phủ bằng, các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam được ưu tiên. Các hạt này dễ thích hợp chứa tới 25% trọng lượng là chế phẩm dầu của cây họ cam. Từ đó, sáng chế cũng đề xuất chế phẩm phân bón chứa phân bón và các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam được bộc lộ ở đây.

Rong biển là một thuật ngữ thông tục bao gồm các loại tảo biển nhìn thấy bằng mắt thương, đa bào, sống ở đáy biển. Các chiết xuất rong biển có thể được sử dụng làm phân bón. Thuật ngữ này bao gồm một số thành viên của tảo đỏ, tảo nâu và tảo xanh. Một loài rong biển có thể thuộc về một trong nhiều nhóm tảo đa bào: tảo đỏ, tảo xanh và tảo nâu. Do ba nhóm này không được cho là có nguồn gốc nguyên thủy đa bào chung, các rong biển này là nhóm dị huyết thống. Ngoài ra, một số tảo lam (vi khuẩn lam) mọc thành cụm đôi khi cũng được coi là rong biển.

Các chất dinh dưỡng đa lượng cần thiết cho cây trồng có thể được chia thành hai nhóm, các chất dinh dưỡng thiết yếu và thứ yếu. Các chất dinh dưỡng thiết yếu là nitơ, phospho và kali. Cây sử dụng lượng lớn các chất dinh dưỡng này để sinh trưởng và tồn tại.

Các chất dinh dưỡng thứ yếu là canxi, magiê và lưu huỳnh.

Có ít nhất 8 vi chất dinh dưỡng thiết yếu cho sự sinh trưởng và sức khỏe của cây trồng mà chỉ cần với số lượng rất nhỏ. Các chất này là mangan, bo, đồng, sắt, clo, coban, molybden, và kẽm. Đôi khi cũng coi lưu huỳnh là chất dinh dưỡng đa lượng. Mặc dù các chất này chỉ có mặt với lượng nhỏ, chúng đều rất cần thiết.

Bo được tin là tham gia vào sự vận chuyển cacbonhydrat trong cây trồng; nó cũng tham gia điều tiết sự trao đổi chất. Thiếu bo sẽ thường dẫn đến chết đỉnh sinh trưởng của cây. Bo cũng cần thiết cho sự phát triển ống phấn trên hoa ở cây trồng.

Clo cần thiết cho sự thẩm thấu và cân bằng ion; nó cũng có một vai trò trong quá trình quang hợp.

Coban là cần thiết cho sức khỏe của cây trồng. Coban được tin là chất xúc tác quan trọng trong quá trình cố định nitơ. Nó có thể cần được thêm vào một số loại đất trước khi trồng các cây họ đậu.

Đồng là một thành phần của một số enzym và của vitamin A. Các triệu chứng thiếu đồng bao gồm hóa sạm lá mầm và bị bệnh úa vàng.

Sắt cần thiết cho quá trình tổng hợp chất diệp lục, thiếu sắt dẫn đến bệnh úa vàng.

Mangan hoạt hóa một số enzym quan trọng tham gia vào quá trình hình thành chất diệp lục. Thiếu mangan cây trồng sẽ phát triển bệnh úa vàng giữa các gân lá của cây. Sự sẵn có của mangan một phần phụ thuộc vào độ pH của đất.

Molypden cần thiết cho sức khỏe của cây trồng. Molypden được sử dụng bởi cây trồng để khử nitrat thành các dạng sử dụng được. Một số cây trồng sử dụng molypden để cố định nitơ, như vậy nó có thể cần thiết được bổ sung vào một số loại đất trước khi trồng các cây họ đậu.

Kẽm tham gia trong quá trình hình thành chất diệp lục, và cũng hoạt hóa nhiều enzym. Các triệu chứng thiếu kẽm bao gồm bệnh úa vàng và sinh trưởng bị ức chế.

Bảng 1

Danh sách hàm lượng tối thiểu và tối đa các nguyên tố trong các phân bón dạng dung dịch

Thành phần	Ký hiệu	% trọng lượng/trọng lượng tối thiểu	% trọng lượng/trọng lượng tối đa
Nitơ	N	5,1	9,6
Phospho	P	1	6,3
Kali	K	3,2	8,3
Canxi	Ca	5,66	19,5
Magie	Mg	0,9	5,5
Bo	B	0,02	11,5
Sắt	Fe	0,1	7
Mangan	Mn	0,05	9
Molypden	Mo	0,0005	0,028

Kẽm	Zn	0,05	12
Đồng	Cu	0,05	14
Lưu huỳnh	S	1	1,24

Các chất điều hòa sinh trưởng thực vật

Các chất điều hòa sinh trưởng thực vật, còn được gọi là các hoocmon của cây và các phytohoocmon thực vật là các chất hóa học điều hòa sự sinh trưởng của cây. Theo một định nghĩa động vật tiêu chuẩn, hoocmon là các phân tử tín hiệu được sản sinh tại các vị trí đặc biệt, các hoocmon xuất hiện với nồng độ rất thấp, và gây ra các quá trình thay đổi trong các tế bào mục tiêu tại các vị trí khác. Mặt khác, các hoocmon thực vật, khác với các hoocmon động vật, do chúng thường không được vận chuyển sang các bộ phận khác của cây và sự sản sinh không bị hạn chế tại các vị trí đặc biệt. Thực vật không có các mô hoặc các bộ phận chuyên biệt cho việc sản xuất hoocmon; khác với động vật, thực vật không có các tuyến sản sinh và tiết ra hoocmon mà sau đó tuần hoàn xung quanh cơ thể. Các hoocmon thực vật định hình cho cây, ảnh hưởng lên sự phát triển của hạt giống, thời điểm ra hoa, giới tính của hoa, sự già úa của lá và quả, chúng tác động đến việc khi nào các mô phát triển hướng lên và khi nào phát triển hướng xuống, sự hình thành lá và sự sinh trưởng của thân, sự phát triển và sự chín của quả, tuổi thọ của cây và sự chết của cây.

Các phương pháp theo sáng chế

Chế phẩm được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng theo nhiều cách. Theo phương án được ưu tiên nhất của sáng chế, chế phẩm được bộc lộ ở đây được sử dụng trực tiếp cho đất đã được chọn để xử lý. Các phương pháp theo sáng chế bao gồm tưới nhỏ giọt, tưới phun mưa, phun, phun mù, hoặc sử dụng dưới dạng chế phẩm dạng kem hoặc dạng bột nhão, hoặc sử dụng dưới dạng hơi hoặc dạng hạt giải phóng chậm.

Các chế phẩm ở đây có thể được áp dụng sử dụng các phương pháp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, phun, thấm ướt, ngâm tẩm, phun sương, tưới đẫm, phun mưa, phun sương mù, nhúng nước, thấm thấu, phun bụi, té giọt, phun mù cho mùa màng từ trên không bằng máy bay hoặc trực thăng và phương pháp bắn tóe.

Chế phẩm theo sáng chế có thể ở dạng bột hoặc hạt tạo bụi bao gồm các chế phẩm

chứa dầu của cây họ cam dưới dạng khô và chất độn hoặc chất mang rắn, ví dụ, các chất độn như cao lanh, bentonit, đất tảo cát (kizengua), dolomit, canxi cacbonat, bột talc, bột magie oxit, đất tẩy màu, thạch cao, đất tảo silic. Các hạt này có thể được tạo hình trước thành các hạt thích hợp để sử dụng cho đất mà không cần xử lý thêm. Các hạt này có thể được tạo thành hoặc bằng cách tẩm các hạt hoặc chất độn với các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam hoặc bằng cách tạo hạt hỗn hợp của chế phẩm chứa dầu của cây họ cam và chất độn dạng bột.

Các chế phẩm nhũ tương đậm đặc hoặc nhũ tương có thể được gia công bằng cách hòa tan chế phẩm chứa dầu của cây họ cam trong một dung môi hữu cơ tùy ý chứa chất thấm ướt hoặc chất nhũ hóa và sau đó thêm nước vào hỗn hợp, nước có thể cũng chứa chất thấm ướt hoặc chất nhũ hóa. Các dung môi hữu cơ thích hợp là các dung môi thơm như các alkylbenzen và các alkylnaphtalen, các xeton như xyclohexanon và metylxyclohexanon, các hydrocacbon clo hóa như clobenzen và tricloetan, và các rượu như rượu benzylic, rượu furfurylic, rượu butylic và các glycol etc.

Các chế phẩm dạng huyền phù đậm đặc của các chất rắn hầu như không tan có thể được gia công bằng cách nghiền bi hoặc nghiền hạt với chất phân tán, với chất tạo huyền phù được bao gồm để ngăn chặn sự lắng đọng của chất rắn.

Chế phẩm được sử dụng như là thuốc bơm có thể ở dạng son khí, trong đó chế phẩm được đựng trong bình chứa dưới áp suất của chất đẩy, ví dụ, flotriclometan hoặc diclodiflometan.

Ưu tiên, các chế phẩm chứa dầu của cây họ cam có thể được sử dụng dưới dạng vi hạt. Chúng cũng có thể được gia công thành các chế phẩm dạng polyme có thể phân hủy sinh học để đạt được sự giải phóng chậm, có kiểm soát chế phẩm chứa dầu của cây họ cam.

Phương pháp tưới nhỏ giọt

Phương pháp tưới nhỏ giọt, còn được gọi là tưới phun hoặc vi tưới, là một biện pháp tưới tối thiểu hóa việc sử dụng nước và phân bón hoặc bất kỳ chất phụ gia nào khác bằng cách cho nước nhỏ giọt chậm vào rễ của thực vật, hoặc lên trên bề mặt đất hoặc trực tiếp lên vùng rễ, thông qua một hệ thống van, ống dẫn, hệ thống ống, và các đầu phun.

Tưới nhỏ giọt có thể cho rằng đã trở thành cải tiến có giá trị nhất thế giới trong nông nghiệp kể từ phát hiện về sức mạnh của các vòi phun những năm 1930, phương pháp này đã thay thế phương pháp tưới ngập nước. Tưới nhỏ giọt cũng có thể sử dụng các thiết bị được gọi là đầu vi phun, chúng phun nước trong một diện tích nhỏ, thay vì các đầu nhỏ giọt. Các thiết bị này thường được sử dụng trên cây gỗ và cây nho với vùng rễ rộng hơn. Tưới nhỏ giọt dưới mặt đất (SDI-Subsurface Drip Irrigation) sử dụng hệ thống ống nhỏ giọt hoặc băng nhỏ giọt chôn ngầm dưới đất vĩnh cửu hoặc tạm thời được đặt tại hoặc bên dưới rễ cây. Phương pháp tưới nhỏ giọt theo hàng đang trở nên phổ biến, đặc biệt ở các vùng mà sự cung cấp nước bị hạn chế hoặc nước được quay vòng được sử dụng để tưới. Nghiên cứu cẩn thận về tất cả các yếu tố thích hợp như các điều kiện địa hình đất, loại đất, nước, cây trồng và các điều kiện khí hậu nông nghiệp là cần thiết để xác định hệ thống tưới nhỏ giọt phù hợp nhất và các bộ phận để sử dụng trong một hệ thống cụ thể.

Sự thâm sâu, khi nước di chuyển bên dưới vùng rễ, có thể xảy ra nếu một hệ thống nhỏ giọt được hoạt động trong thời gian quá dài hoặc nếu tốc độ cung cấp quá lớn. Các phương pháp tưới phun trải khắp từ kỹ thuật cao và được vi tính hóa đến kỹ thuật thấp và cần nhiều lao động. Áp lực nước thấp thường cần hơn đối với hầu hết các loại hệ thống khác, ngoại trừ các hệ thống trục xoay trung tâm năng lượng thấp và các hệ thống tưới bề mặt, và hệ thống này có thể được thiết kế để có sự đồng đều trên toàn cánh đồng hoặc để đạt được sự chính xác lượng nước được cung cấp cho các cây trồng riêng rẽ trong một khuôn đất chứa nhiều loài cây trồng. Mặc dù khó để điều chỉnh áp suất trên các sườn dốc dừng, các đầu phun bù áp suất có thể sử dụng, như vậy cánh đồng không cần phải bằng phẳng. Các giải pháp kỹ thuật cao cần các đầu phun được định cỡ chính xác đặt dọc theo các đường của hệ thống ống kéo dài từ một bộ van được vi tính hóa. Cả việc điều chỉnh áp suất và lọc để loại bỏ các hạt đều quan trọng. Các ống dẫn thường có màu đen (hoặc được chôn dưới mặt đất hoặc được che phủ bảo vệ) để ngăn sự phát triển của tảo và để bảo vệ polyetylen khỏi bị lão hóa do ánh sáng cực tím. Nhưng tưới phun cũng có thể là kỹ thuật thấp khi sử dụng ống đất sét rỗng chìm trong đất hoặc ngẫu nhiên được nạp từ một ống mềm hoặc thùng. Tưới nhỏ giọt dưới mặt đất đã được sử dụng thành công trên các thảm cỏ, nhưng phương pháp này đắt giá hơn hệ thống tưới phun mưa thông thường.

Phương pháp tưới phun mưa

Trong tưới phun mưa hay tưới từ trên cao, nước được dẫn theo ống tới một hoặc nhiều vị trí trung tâm bên trong cánh đồng và được phân bố bằng các vòi phun hoặc súng phun áp suất cao từ trên cao. Một hệ thống sử dụng các vòi phun, đầu phun hoặc súng phun được gắn trên cao trên các cột được chôn vĩnh cửu thường được đề cập là hệ thống tưới lắp cố định. Các vòi phun áp suất cao quay được gọi là rô-to (khối quay) và được truyền động bởi bi truyền động, bánh răng truyền động, hoặc cơ chế nén. Các rô-to có thể được thiết kế dưới dạng hình tròn toàn bộ hoặc một phần. Súng phun tương tự như rô-to, ngoại trừ việc súng phun thường hoạt động ở áp suất rất cao từ 40 đến 130 lbf/in² (từ 275 đến 900 kPa) và phun từ 50 đến 1200 galon Mỹ/phút (từ 3 đến 6 lít/giây), thường với đường kính vòi trong khoảng từ 0,5 đến 1,9 in (từ 10 đến 50 mm). Súng phun được sử dụng không chỉ trong tưới tiêu, mà cho các ứng dụng công nghiệp khác như khử bụi và kỹ thuật log.

Các vòi phun cũng có thể được gắn trên các bộ di động được nối với nguồn nước bằng ống mềm. Các hệ thống quay di động tự động được biết như là các vòi phun lưu động có thể tưới cho các diện tích như nông trại nhỏ, sân thể thao, công viên, đồng cỏ, và các nghĩa trang không người chăm sóc. Hầu hết các hệ thống này sử dụng một hệ thống ống polyetylen dài được quấn trên một trống bằng thép. Do hệ thống ống này được quấn trên trống được cung cấp lực bởi nước tưới hoặc một động cơ chạy hơi nhỏ, thiết bị tưới được kéo khắp cánh đồng. Khi vòi phun quay trở về vị trí của trống, hệ thống ngừng hoạt động. Loại hệ thống này được biết bởi hầu hết mọi người là thiết bị tưới lưu động “trống nước” và thiết bị này được sử dụng một cách rộng rãi để khử bụi, tưới, và ứng dụng trên đất của nước thải. Các thiết bị lưu động khác sử dụng một ống cao su dẹt được kéo dọc theo bên dưới trong khi bộ phun được kéo bởi một dây cáp.

Tưới trực quay trung tâm là một dạng của tưới phun mưa bao gồm nhiều đoạn ống (thường là thép hoặc nhôm được mạ điện) được nối với nhau và được đỡ bằng giàn, được gắn trên các cột có bánh xe với các vòi phun được cố định dọc theo chiều dài của nó. Hệ thống này di chuyển theo hình tròn và được nạp nước từ điểm trực quay tại tâm điểm của cung tròn.

Hầu hết các hệ thống trực quay trung tâm hiện nay có các giọt treo từ một ống hình chữ U được gọi là cổ ngỗng được gắn ở trên đỉnh của ống dẫn với các đầu phun được cố định cách vài feet (nhiều nhất) phía trên cây trồng, do đó hạn chế tổn thất do

bay hơi. Các giọt cũng có thể được sử dụng với các ống mềm kéo hoặc máy sục khí kéo cung cấp nước trực tiếp trên mặt đất giữa các cây trồng. Các cây trồng được trồng theo hình tròn để phù hợp với trục quay trung tâm. Loại hệ thống này được biết đến như là LEPA (Low Energy Precision Application-Ứng dụng chính xác năng lượng thấp).

Việc sử dụng nước trong nông nghiệp và làm ẩm đất

Để tưới cho cây trồng, các phương tiện sử dụng nước với hiệu quả tối ưu giúp tối thiểu hóa thất thoát nước do bay hơi, do chảy thoát hoặc do sự thấm theo chiều thẳng đứng nhanh của nước qua đất. Chảo bốc hơi có thể được sử dụng để xác định xem cần bao nhiêu nước được tưới cho đất. Tưới ngập nước, là phương pháp tưới lâu đời và phổ biến nhất, thường phân bố rất không đồng đều, do nhiều vị trí trên cánh đồng có thể nhận được lượng nước dư thừa để cung cấp đủ lượng cho các vị trí khác. Tưới từ trên cao, sử dụng các vòi phun trục quay trung tâm hoặc vòi phun di chuyển ngang, cung cấp sự phân phối nước đồng đều và có kiểm soát hơn nhiều, nhưng ở các điều kiện cực khô hạn, nước có thể bay hơi nhiều hơn trước khi rơi xuống mặt đất. Tưới nhỏ giọt cho kết quả tốt nhất trong việc cung cấp nước cho rễ cây với tổn thất nhỏ nhất.

Do thay đổi hệ thống tưới tiêu có thể là một công việc tốn kém, các nỗ lực bảo tồn thường tập trung vào việc tối đa hóa hiệu quả của hệ thống hiện có. Điều này có thể bao gồm đào bới đất được nén chặt, tạo đê rãnh để ngăn chặn dòng chảy, và sử dụng cảm biến độ ẩm của đất và cảm biến lượng mưa để tối ưu hóa lịch trình tưới. Các nỗ lực bảo tồn nước bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các biện pháp sau:

Bổ sung các hồ, các hồ này giữ nước mưa và nước chảy và sử dụng nước này để bổ sung cho các nguồn cung cấp nước ngầm. Điều này giúp ích trong việc hình thành các giếng nước ngầm và thậm chí giảm sỏi mòn đất gây ra do nước chảy.

Bất kỳ biện pháp có lợi nào trong việc giảm thiểu sự mất mát, sử dụng hoặc lãng phí nước.

Giảm thiểu sử dụng nước cùng với thực hiện các biện pháp bảo tồn nước hoặc hiệu quả sử dụng nước.

Các phương pháp quản lý nước cải tiến làm giảm hoặc cải thiện hiệu quả sử dụng nước. Biện pháp bảo tồn nước là một hành động, thay đổi về thói quen, thiết bị, kỹ thuật, hoặc thiết kế cải tiến hoặc quy trình cải tiến được thực hiện để giảm thất thoát, lãng phí

hoặc sử dụng nước. Hiệu quả sử dụng nước là một công cụ trong bảo tồn nước. Nó tạo ra sự sử dụng nước hiệu quả hơn và do đó giảm yêu cầu về nước. Giá trị và hiệu quả kinh tế của việc đo hiệu quả sử dụng nước phải được đánh giá cùng với các tác động của nó lên việc sử dụng và giá thành của các tài nguyên thiên nhiên khác (ví dụ, năng lượng hoặc các chất hóa học).

Như đã thảo luận ở trên, phương pháp tưới nhỏ giọt hiện nay rất phổ biến. Không may là, nước được cung cấp thông qua tưới nhỏ giọt có xu hướng chảy xói xuống dưới các độ sâu có lợi. Chế phẩm theo sáng chế có hiệu quả đáng ngạc nhiên trong việc làm giảm sự chảy xói bằng cách làm ẩm đất được xử lý theo chiều ngang thay vì theo chiều thẳng đứng. Điều này làm tăng lượng nước sẵn có cho sự hút nước của rễ cây và làm giảm tổng lượng nước phải được sử dụng để tưới, nhờ đó tiết kiệm nước và giảm sự tiêu thụ nước trong nông nghiệp. Ít nhất 33% và tới 55% ít hơn nước hơn cần thiết để sử dụng.

Sự thấm nước

Thấm nước quá quá trình trong đó nước trên mặt đất xâm nhập vào trong đất. Tốc độ thấm nước trong khoa học đất là một thước đo chỉ tốc độ mà tại đó đất có khả năng hút nước mưa hoặc nước tưới. Tốc độ thấm nước được đo bằng đơn vị inso/giờ hoặc mm/giờ. Tốc độ này giảm khi đất trở nên bão hòa. Nếu tốc độ mưa vượt quá tốc độ thấm nước, thường xảy ra sự chảy thoát nước trừ khi có một số hàng rào vật lý. Điều này liên quan đến độ dẫn thấm thủy lực của đất gần bề mặt. Tốc độ thấm nước có thể được đo bằng dụng cụ đo nước ngầm.

Sự ngấm nước bị chi phối bởi hai lực: trọng lực và tác động mao dẫn. Trong khi các khe hở nhỏ cung cấp sự chống cự tốt hơn với trọng lực, các khe hở rất nhỏ kéo nước thông qua tác động mao dẫn bên cạnh và thậm chí chống lại tác dụng của trọng lực.

Tốc độ thấm nước bị ảnh hưởng bởi các đặc tính của đất bao gồm tính dễ xâm nhập, khả năng dự trữ, và tốc độ truyền qua đất. Độ đặc và cấu trúc của đất, loại thực vật, và lớp phủ, hàm lượng nước của đất, nhiệt độ đất, và cường độ mưa đều đóng vai trò trong việc kiểm soát tốc độ thấm nước và khả năng thấm nước. Ví dụ, đất cát hạt thô có các khoảng trống rộng giữa các hạt và cho phép nước thấm nhanh. Cây cối tạo ra đất xốp hơn nhờ cả hiệu quả bảo vệ đất khỏi mưa xói trực tiếp, mà có thể làm đóng các kẽ hở tự nhiên giữa các hạt đất, và làm cho đất lỏng lẻo thông qua tác động của rễ. Đây là

lý do tại sao các khu rừng có tốc độ thấm nước cao nhất trong tất cả các thảm thực vật.

Lớp lá rụng trên cùng không bị phân hủy bảo vệ đất khỏi vị mưa xối trực tiếp, không có lớp này, đất có thể trở nên kém thấm nước đi nhiều. Trong các khu vực sinh trưởng quần xã cây bụi, các loại dầu kỵ nước trong lá mọng nước có thể lan trên khắp mặt đất cùng với hỏa hoạn, tạo ra các diện tích rộng lớn đất kỵ nước. Các điều kiện khác mà có thể làm chậm tốc độ thấm nước và ngăn chặn sự thấm nước bao gồm rác cây khô chống lại sự tái làm ẩm, hoặc băng giá. Nếu đất bị bão hóa vào thời điểm của thời kỳ đóng băng mạnh, đất có thể trở thành một khối băng giá vững chắc, mà trên đó không thể xảy ra sự thấm ướt. Trên toàn bộ đường phân nước, có thể có các khe hở trong khối đất băng hoặc đất kỵ nước mà nước có thể thấm vào.

Khi nước đã thấm vào đất, nó ở lại trong đất, thấm xuống mạch nước ngầm, hoặc trở thành một phần của quá trình dòng chảy dưới mặt đất.

Quá trình thấm nước có thể tiếp diễn chỉ nếu có một khoảng trống sẵn có cho nước bổ sung tại bề mặt đất. Thể tích sẵn có cho nước bổ sung trong đất phụ thuộc vào độ xốp của đất và tốc độ mà nước được thấm tiếp có thể di chuyển từ bề mặt vào trong đất. Tốc độ tối đa mà nước có thể xâm nhập vào đất trong một điều kiện cụ thể là năng suất thấm nước. Nếu lượng nước đến bề mặt đất nhỏ hơn năng suất thấm nước, tất cả nước sẽ thấm vào đất. Nếu cường độ mưa trên bề mặt đất xảy ra với tốc độ lớn hơn năng suất thấm nước, nước bắt đầu dâng lên và sau đó chảy dòng trên mặt đất, khi hồ trũng đầy. Sự chảy dòng này được gọi là chảy qua đất liền Horton. Toàn bộ hệ thống thủy học của một đường phân nước thỉnh thoảng được phân tích sử dụng các mô hình vận chuyển thủy học, các mô hình toán học đánh giá sự thấm nước, sự chảy dòng và chảy trong lòng dẫn để dự đoán tốc độ chảy của sông và chất lượng nước dòng chảy.

Sự thấm nước là một thành phần của bản dự toán thủy văn về cân bằng khối lượng tổng thể. Có nhiều cách để xác định khối lượng và tốc độ thấm nước vào trong đất. ba phương pháp xác định tốt nhất là phương pháp Green-Amp, phương pháp SCS, phương pháp của Horton, và định luật của Darcy.

Dự toán thủy văn chung. Dự toán thủy văn chung, với tất cả các thành phần, về độ thấm nước F . Cho tất cả các yếu tố khác và chỉ có độ thấm nước chưa biết, đại số học đơn giản trả lời câu hỏi về độ thấm nước

$$F = B_I + P - E - T - ET - S - R - I_A - B_O$$

trong đó:

F là độ thấm nước, được đo bằng một thể tích hoặc độ dài;

B_I là đầu vào ranh giới, đây về bản chất là đường phân nước đầu ra từ các khu vực không thấm cạnh nhau, được nối trực tiếp với nhau.

B_o là đầu ra ranh giới, nó cũng liên quan đến sự chảy dòng bề mặt, R , phụ thuộc vào nơi chọn để xác định điểm thoát ra hoặc các điểm cho đầu ra ranh giới;

P là lượng mưa;

E là lượng bốc hơi;

ET là lượng thoát-bốc hơi nước;

S là lượng lưu trữ thông qua hoặc các khu vực lưu trữ hoặc khu vực giữ nước;

I_A là lượng nước rút ban đầu, đây là lượng nước lưu trữ trên bề mặt trong thời gian ngắn như vũng nước hoặc thậm chí có thể là các ao giữ nước tùy thuộc vào kích thước;

R là lượng nước chảy dòng bề mặt.

Chú ý duy nhất trong phương pháp này là người tính phải biết biến số nào để sử dụng và biến số nào để bỏ qua, có thể dễ dàng gặp trường hợp tăng gấp đôi. Một ví dụ đơn giản về các biến số được tính gấp đôi là khi lượng bay hơi, E , và lượng thoát hơi, T , được đặt vào trong công thức trên cũng như lượng bốc thoát hơi nước, ET . ET đã bao gồm trong nó cả T và một phần E .

Green-Ampt. Được đặt tên theo hai người đàn ông Green và Ampt. Phương pháp Green-Ampt xác định độ thấm nước tính toán theo nhiều biến số mà các phương pháp khác, như định luật của Darcy, không sử dụng. Nó là một hàm của độ cao hút, độ xốp, độ dẫn nước thủy lực của đất và thời gian.

$$\int_0^{F(t)} \frac{1 - \psi \Delta\theta}{F + \psi \Delta\theta} dF = \int_0^t K dt$$

trong đó:

ψ và độ cao hút của đất mặt ướt;

θ là hàm lượng nước;

K là độ dẫn nước thủy lực;

F là tổng khối lượng nước đã thấm.

Khi lấy tích phân, người tính toán có thể dễ dàng chọn để giải ra hoặc khối lượng nước thấm hoặc tốc độ thấm nước tức thời:

$$F(t) = Kt + \psi \Delta\theta \ln \left[1 + \frac{F(t)}{\psi \Delta\theta} \right].$$

Sử dụng cách này, người ta có thể dễ dàng tìm ra khối lượng bằng cách giải $F(t)$. Tuy nhiên, biến số được giải nằm trong trong phương trình của chính nó, như vậy khi giải biến số này người ta phải đặt biến số đồng quy về 0, hoặc một hằng số thích hợp khác. Giả định tốt đầu tiên là F là Kt . Chú ý duy nhất khi sử dụng công thức này là người tính toán phải giải thiết rằng h_0 , nước trên mặt hoặc độ sâu của nước đọng ao trên bề mặt, là không đáng kể. Sử dụng khối lượng thấm nước từ công thức này, người tính toán sau đó có thể thế F vào trong công thức tốc độ thấm nước tương ứng dưới đây để tìm ra tốc độ thấm nước tức thời tại một thời điểm, t , F đã được tính toán.

$$f(t) = K \left[\frac{\psi \Delta\theta}{F(t)} + 1 \right].$$

Công thức của Horton. Công thức của Horton là một lựa chọn khả dĩ khác khi xác định tốc độ thấm nước hoặc khối lượng thấm nước cho đất. Đây là một công thức thực nghiệm cho rằng sự thấm nước bắt đầu ở một tốc độ không đổi, f_0 , và giảm theo hàm mũ theo thời gian, t . Sau một thời gian khi mức độ bão hòa của đất đạt một giá trị cụ thể, tốc độ thấm nước sẽ trở lại tới tốc độ f_c .

$$f_t = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

trong đó:

f_t là tốc độ thấm nước tại thời điểm t ;

f_0 là tốc độ thấm nước ban đầu hoặc tốc độ thấm nước tối đa;

f_c là tốc độ thấm nước cân bằng hoặc không đổi sau khi đất đã bão hòa hoặc tốc độ thấm nước tối thiểu;

k là hằng số tắt dần đặc trưng cho đất.

Một phương pháp khác sử dụng công thức của Horton như dưới đây. Nó có thể được sử dụng để xác định tổng khối lượng thấm nước, F , sau thời gian t .

$$F_t = f_c t + \frac{(f_0 - f_c)}{k} (1 - e^{-kt})$$

Công thức Kostiakov. Được đặt tên theo người tìm ra Kostiakov, là một công

thực nghiệm, cho rằng tốc độ hút nước giảm theo thời gian theo hàm lũy thừa.

$$f(t) = akt^{a-1}$$

trong đó a và k là các thông số thực nghiệm.

Hạn chế chính của biểu thức này là nó tin vào tốc độ hút cuối cùng bằng 0. Trong hầu hết các trường hợp, tốc độ thấm nước đáng lẽ là gần một giá trị ổn định hữu hạn, mà trong một số trường hợp có thể xảy ra sau khoảng thời gian ngắn. Biểu thức Kostiakov-Lewis, còn được gọi là công thức “Kostiakov cải biến” hiệu chỉnh cho công thức cũ bằng cách thêm một thời gian hút ổn định vào công thức gốc.

$$f(t) = akt^{a-1} + f_0$$

dưới dạng tích phân, khối lượng tích tụ được biểu thị như sau:

$$F(t) = kt^a + f_0t$$

trong đó:

f_0 là gần đúng, nhưng không cần đặt thành phương trình với tốc độ thấm nước cuối cùng của đất.

Định luật của Darcy. Phương pháp này được sử dụng để tính độ thấm nước sử dụng một phiên bản đơn giản hóa của định luật Darcy. Trong mô hình này, nước được đọng thành vũng được giả định là bằng h_0 và độ cao của nước khô tồn tại bên dưới độ sâu của độ cao hút nước ẩm mặt được giả định là bằng $-\psi - L$.

$$f = K \left[\frac{h_0 - (-\psi - L)}{L} \right]$$

trong đó:

h_0 là độ sâu của nước đọng thành vũng trên mặt đất;

K là độ dẫn nước thủy lực;

L là tổng độ sâu của đất dưới mặt đất đã biết.

Nói chung tất cả các công thức trên cần cung cấp một sự đánh giá tương đối thích hợp về các tính chất thấm nước của đất đã biết.

Độ bền kết tụ

Độ bền kết tụ là một thước đo mức độ kết tụ của đất để chống lại sự phân rã khi bị thấm ướt hoặc bị tác động bởi mưa. Nó có thể được đo sử dụng vòi phun mô phỏng mưa tạo mưa ổn định trên một cái sàng chứa một trọng lượng của khối đất kết tụ đã biết

từ 0,5mm đến 2mm. Khối đất kết tụ không ổn định rơi vụn (vỡ ra) và rơi qua sàng. Phần đất còn lại trên sàng được sử dụng để tính toán tỷ lệ phần trăm kết tụ ổn định.

Các bước cơ bản:

1. Một phần đất được sấy bằng tủ sấy ở 40°C.
2. Sử dụng các sàng được chồng lên nhau 2,0mm và 0,25mm với một chảo gom, đất khô được lắc trong 10 giây trên thiết bị lắc Tyler Coarse Sieve Shaker để phân tách đất thành các phần có kích thước khác nhau; nhỏ (0,25-2,0mm) và lớn (2,0 đến 8,0mm).
3. Trải một lớp đơn của các khối kết tụ nhỏ (0,25-2,0mm) lên sàng 0,25mm (đường kính sàng là 200mm).
4. Đặt các sàng cách 500mm bên dưới dụng cụ mô phỏng mưa, dụng cụ này cung cấp các giọt nước riêng rẽ có đường kính 4,0mm.
5. Tiến hành thí nghiệm trong 5 phút và cung cấp 12,5mm độ sâu nước khi nhỏ giọt vào mỗi sàng. Điều này tương đương với mưa dông mạnh. Quan sát đất bắt đầu bị ướt. Một năng lượng tổng là 0,74J tác động lên mỗi sàng trong 5 phút của thời gian mưa này. Do 0,164mJ năng lượng được cung cấp cho mỗi 4,0mm đường kính, có thể tính toán rằng 15 giọt nước trên giây tác động lên mỗi sàng.
6. Đất đã bị vỡ vụn rơi xuống trong suốt sự kiện mưa mô phỏng, và bất kỳ hòn đá nào còn lại trên sàn được thu gom, sấy khô và cân, và phần đất kết tụ ổn định được tính toán theo công thức sau:

$$WSA = W_{\text{ổn định}} / W_{\text{tổng}},$$

trong đó:

$$W_{\text{ổn định}} = W_{\text{tổng}} - (W_{\text{vỡ vụn}} + W_{\text{đá}})$$

trong đó W là trọng lượng (g) của đất kết tụ ổn định (ổn định), tổng đất kết tụ thí nghiệm (tổng), đất kết tụ bị vỡ vụn (vỡ vụn), và đã được giữ lại trên sàng sau khi thí nghiệm (đá). Sự hiệu chỉnh được thực hiện đối với đá.

Dung lượng nước sẵn có

Việc dự trữ nước trong đất rất quan trọng cho sự phát triển của cây cối. Nước được dự trữ trong các khe hở của đất và trong các chất hữu cơ. Trong cánh đồng, đầu ảm của sự lưu trữ nước bắt đầu khi sự thoát nước do trọng lực ngừng lại (dung lượng của cánh đồng). Đầu khô của dải lưu trữ tại “điểm héo vĩnh viễn”. Nước đã giữ trong

đất mà không thể sử dụng được cho cây trồng được gọi là nước hút ẩm. Đất sét có xu hướng giữ nước nhiều hơn đất cát. Đất cát có xu hướng mất nhiều nước hơn do trọng lực so với đất sét.

Các bước cơ bản:

1. Đất được đặt trên các đĩa gốm, các đĩa này được đưa vào tháp áp suất cao để trích xuất ước tại dung lượng của cánh đồng (10kPa) và tại điểm héo vĩnh cửu (1500kPa).

2. Sau khi mẫu đất cân bằng tại áp suất mục tiêu, mẫu đất được cân và sau đó được sấy trong tủ sấy ở 105°C qua đêm.

3. Trọng lượng của mẫu đất khô sau đó được xác định và hàm lượng nước trong đất ở mỗi áp suất được tính toán. Dung lượng nước sẵn có là lượng nước trong đất bị mất trong khoảng áp suất từ 10kPa và 1500kPa.

Cacbon hoạt hóa

Cacbon hoạt hóa là một chỉ số của phần chất hữu cơ trong đất sẵn sàng có thể sử dụng như nguồn cacbon và nguồn năng lượng cho cộng đồng vi khuẩn trong đất (có nghĩa là thức ăn cho mạng lưới thức ăn trong đất). Đất được trộn với kali permanganat (thuốc tím), nó có thể được quan sát bằng mắt, nhưng rất thích hợp khi được xác định bằng quang phổ kế.

Các bước cơ bản:

1. Từ một đồng đất nhiều thành phần được trộn kỹ lớn, lấy một mẫu nhỏ đất và phơi khô. Nghiền nát đất và sàng qua sàng 2mm.

2. Bỏ 2,5g mẫu đất đã phơi khô trong ống ly tâm 50ml chứa 20ml dung dịch KMnO_4 0,02M, nó có màu tím đậm.

3. Lắc hỗn hợp đất và KMnO_4 trong 2 phút để oxi hóa cacbon hoạt hóa trong mẫu. Màu tím trở nên nhạt dần do kết quả của sự oxi hóa.

4. Ly tâm mẫu trong 5 phút, và phần bên trên được pha loãng bằng nước cất và đo độ hấp thụ ở 550nm.

5. Độ hấp thụ của các dãy dung dịch pha loãng chuẩn của KMnO_4 cũng được đo để lập đường chuẩn cho việc thể hiện dữ liệu độ hấp thụ của mẫu.

6. Một công thức đơn giản được sử dụng để chuyển giá trị độ hấp thụ của mẫu sang cacbon hoạt hóa theo đơn vị mg cacbon trên kg đất.

Nitơ có thể khoáng hóa tiềm tàng

Nitơ có thể khoáng hóa tiềm tàng (PMN) là một chỉ số chỉ khả năng của cộng đồng vi khuẩn trong đất chuyển hóa (khoáng hóa) nitơ được liên kết trong các gốc hữu cơ phức tạp thành dạng amoni mà thực vật có thể sử dụng được. Các mẫu đất được ủ trong 7 ngày và lượng amoni sinh ra trong thời gian này phản ánh khả năng khoáng hóa nitơ.

Các bước cơ bản:

1. Sớm nhất có thể sau khi lấy mẫu, mẫu đất nhiều thành phần đã được trộn kỹ (được bảo quản ở 5°C) được sàng và lấy 8g mẫu cho vào ống ly tâm 50ml.

2. Cho 40ml dung dịch KCl 2,0M và một trong các ống, lắc bằng thiết bị lắc cơ học trong 1 giờ, ly tâm trong 10 phút, và sau đó thu lấy 20ml dịch nổi và phân tích nồng độ amoni (phép đo tại “điểm 0”).

3. Thêm 10ml nước cất vào ống thứ hai, lắc bằng tay và bảo quản (ủ) trong 7 ngày ở 30°C.

4. Sau 7 ngày ủ, thêm 30ml dung dịch KCl 2,67M vào ống thứ hai (tạo thành dung dịch 2,0M), lắc ống bằng thiết bị lắc cơ học trong 1 giờ, ly tâm trong 10 phút, và sau đó thu lấy 20ml dịch nổi bên trên và phân tích nồng độ amoni (phép đo tại “thời điểm 7 ngày”).

5. Sự chênh lệch về nồng độ amoni tại thời điểm 0 và thời điểm 7 ngày là tốc độ trong đó các vi khuẩn trong đất có khả năng khoáng hóa nitơ hữu cơ trong mẫu đất. Kết quả được báo cáo dưới các đơn vị là số microgam nitơ được khoáng hóa trên một gam đất khô trên một tuần.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thử nghiệm với sản phẩm theo sáng chế trên ngô trong các lô đất tại Stellenbosch, Nam Phi.

Kết quả được minh họa trong Fig.2.

Thử nghiệm với sản phẩm theo sáng chế trên đất được trồng dưa hấu cv. DEVINE,

RUSTENBURG, 2009.

Vị trí: Akademieplaas, quận Rustenburg, Nam Phi.

Mẫu đất được lấy từ vùng rễ của UTC và được nén bằng tay. Đất được tạo thành cục như được minh họa trong Fig.3.

Mẫu đất được lấy từ vùng rễ xử lý 10 lít/hecta với sản phẩm theo sáng chế và được nén bằng tay. Nó được tách thành cấu trúc hạt kết tụ dễ vụn vỡ như được minh họa trong Fig.4.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tăng cường hoặc thúc đẩy hoạt tính của vi khuẩn trong đất bao gồm các bước: lựa chọn đất cần xử lý và dùng một lượng hiệu quả của chế phẩm chứa một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt và một hoặc nhiều dầu có hàm lượng terpen cao được chọn từ nhóm bao gồm dầu từ vỏ quả họ cam quýt, tốt hơn là dầu cam, dầu bưởi, dầu chanh vàng, dầu chanh xanh, dầu quýt hoặc dầu thông và các loại dầu của thực vật có trong tự nhiên chứa 50% terpen hoặc nhiều hơn, và propylen glycol cho đất cần xử lý để nhờ đó tăng cường hoặc thúc đẩy hoạt tính của vi khuẩn trong đất được chọn để xử lý so với đất không được xử lý.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hoạt tính của vi khuẩn tăng lên từ 1,5 đến 15,0 lần so với mức độ hoạt tính của vi khuẩn trong đất không được xử lý.
3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hoạt tính của vi khuẩn nêu trên được đo bằng nitơ có thể khoáng hóa tiềm tàng (PMN-Potentially Mineralizable Nitrogen) theo đơn vị mgN/g/đơn vị thời gian (microgam nitơ trên gam trên đơn vị thời gian) hoặc theo đơn vị mgN/g/tuần (microgam nitơ trên gam trên tuần).
4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này làm tăng cường hoặc kích thích sự phát triển rễ của cây trồng sinh trưởng trên đất nêu trên so với rễ của cây trồng trên đất không được xử lý.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản lượng của cây trồng sinh trưởng trên đất tăng lên so với sản lượng của cây trồng sinh trưởng trên đất không được xử lý.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đất nêu trên có tỷ lệ phần trăm kết tụ hạt ổn định trong nước lớn hơn so với đất không được xử lý.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm nêu trên được dùng với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 lít/hecta đến 100 lít/hecta.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm nêu trên còn chứa thêm phân bón.
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm còn chứa thêm rượu etylic.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm nêu trên là chế phẩm đặc.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm nêu trên được dùng thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt, hệ thống tưới phun mưa, hệ thống tưới đẫm nước.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm nêu trên được sử dụng cho đất ít nhất một lần trong suốt vụ mùa.

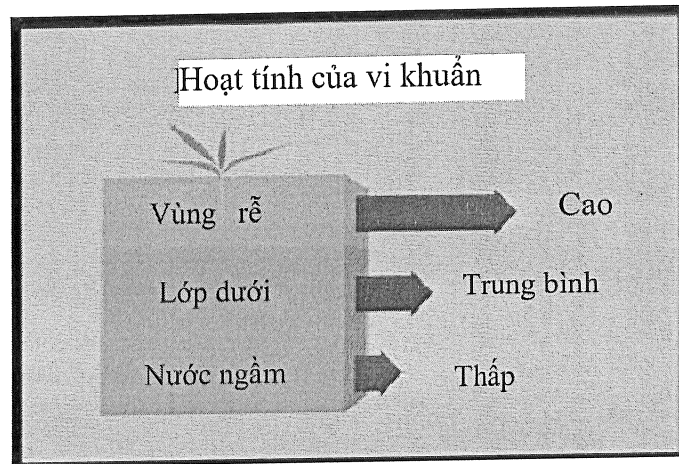


Fig.1

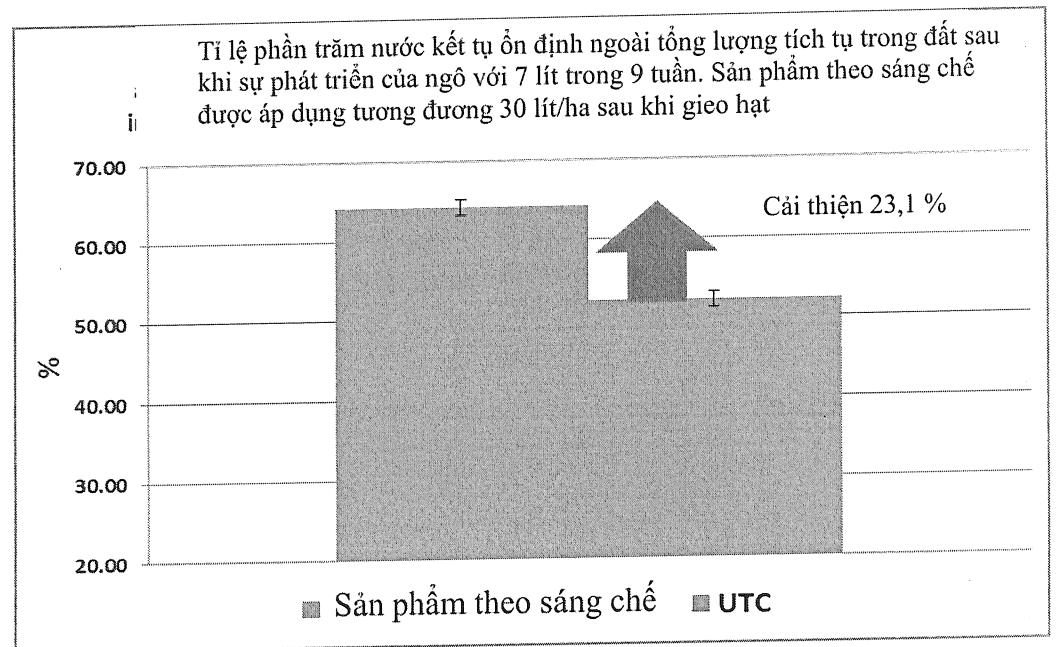


Fig.2

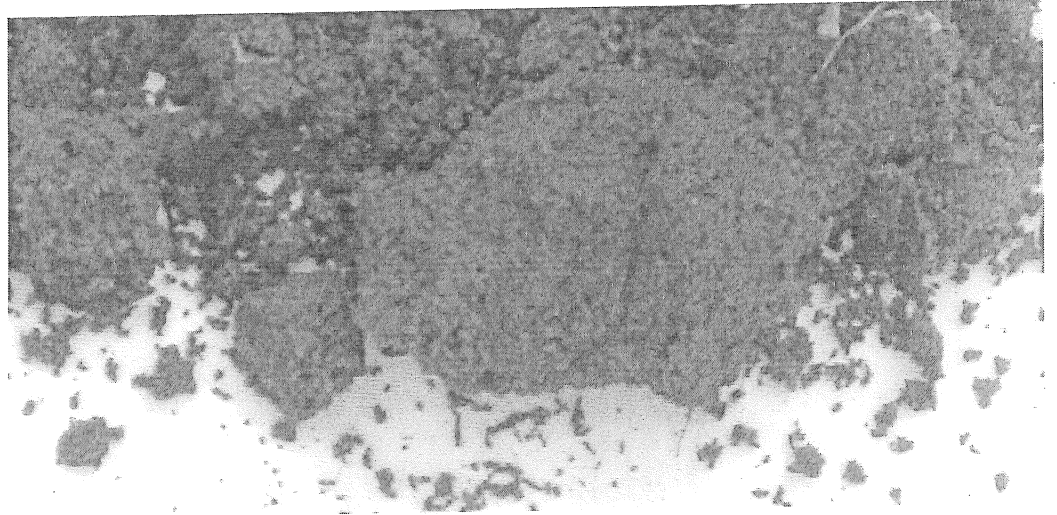


Fig.3

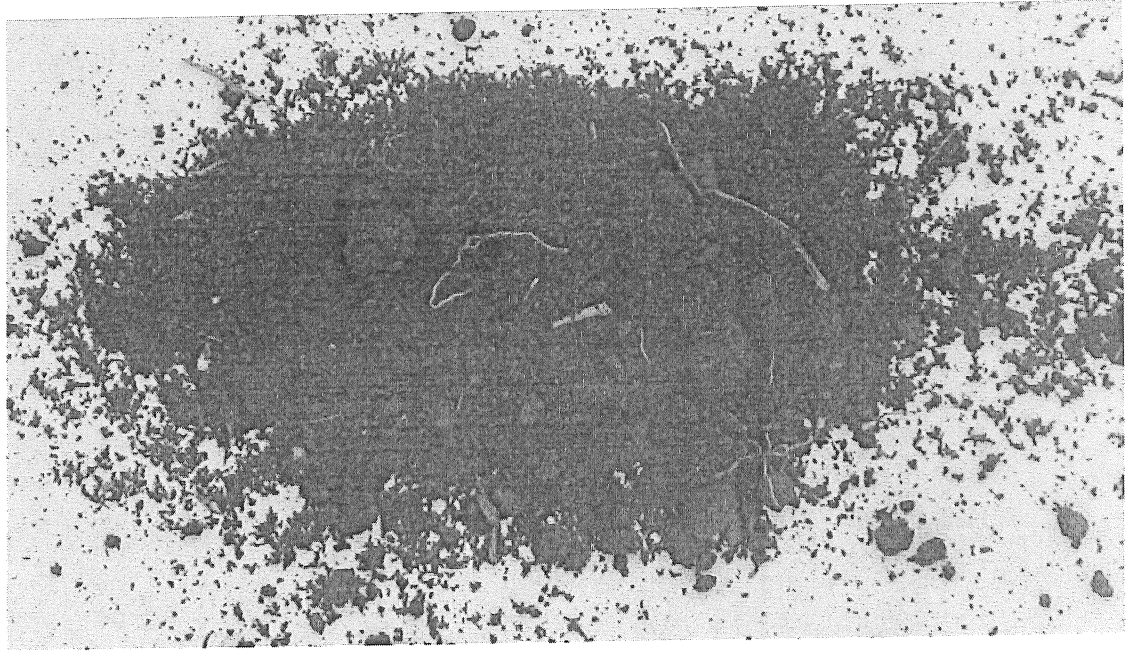


Fig.4