



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0022196

(51)⁷ **A01N 25/04, 59/14, A61K 31/69, 31/695, (13) B**
A01N 59/00, 25/12, 25/22, 25/02

(21)	1-2012-01941	(22)	08.12.2010	
(86)	PCT/NL2010/050831	08.12.2010	(87) WO2011/071379	16.06.2011
(30)	2202/CHE/2009	09.12.2009	IN	
(45)	25.11.2019	380	(43)	25.04.2013 301
(73)	BARLAA B.V. (NL) Herengracht 40 - 42, 1398 AB Muiden, Netherlands			
(72)	LAANE, Henk Maarten (NL), WITTERLAND, Walter Ferdinand (NL)			
(74)	Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)			

(54) **HỢP PHẦN LÀM KHỎE CÂY TRỒNG VÀ ĐỘNG VẬT CHỨA AXIT SILIXIC VÀ AXIT BORIC DẠNG VI KEO, PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ VÀ DUNG DỊCH CHỨA HỢP PHẦN NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến hợp phần chứa dung dịch nước được axit hóa gồm (1) axit silixic vi keo, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, có giá trị pH bằng hoặc thấp hơn 1, trong đó axit silixic vi keo có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8 nm, cụ thể là nằm trong khoảng từ 3,5 đến 6 nm. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp điều chế và sản phẩm hạt chứa (1) axit silixic, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, và trong đó ít nhất 90% số hạt trong sản phẩm hạt có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 μm .

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dung dịch nước và bột ổn định có chứa silic và bo có hoạt tính sinh học và sinh khả dụng mà có thể được dùng để tăng cường và làm khỏe cây trồng và cây, hoặc ở dạng thực phẩm, chất phụ gia thực phẩm, hoặc ở dạng kem (gel, a.o.), để cải thiện sức khỏe của người và/hoặc động vật. Sáng chế còn đề cập đến quy trình điều chế dung dịch và bột ổn định chứa silic và bo sinh khả dụng và tùy ý các nguyên tố khác như đồng, molybden, selen, kẽm, các hợp chất như axit amin, axit humic và axit fulvic và các chất dinh dưỡng (khác).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Silic là chất dinh dưỡng thiết yếu đối với cây trồng. Tuy nhiên, trong các hệ thống nông nghiệp hiện đại, dung dịch chất dinh dưỡng phần lớn là thiếu silic sinh khả dụng.

Như đã được biết (Epstein, E (1999). Silicon. Ann Rev Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 50:641-64.), silic là hữu ích để làm cứng rễ cây, và cũng hữu ích hoặc thậm chí là cần thiết cho sự phát triển tốt và khả năng kháng bệnh của cây. Lá được làm khỏe nhờ lớp ôpan ngoài cùng, được tạo nên từ các polyme axit silixic có tác dụng như một rào cản cơ học. Silic cũng liên kết các cơ chất trong cây trồng như đường, protein hoặc hợp chất phenol mà có mặt trong tất cả các loại thớ của cây trồng. Hệ sợi của nấm không thể thấm thêm vào cây trồng: Silic là cần thiết để kháng lại các sức ép hữu sinh và vô sinh: nó làm tăng năng suất, tạo tính kháng với các sức ép, khống chế bệnh và vật gây hại, làm giảm độc tính của các khoáng chất nhất định như mangan và nhôm, làm tăng tính chống chịu với thiên tai lạnh giá, điều tiết sự tiêu thụ nước và cải thiện sự đứng thẳng của lá, làm tăng quá trình quang hợp.

Bo cũng là chất dinh dưỡng thiết yếu đối với cây trồng. Việc kết hợp bo và silic thể hiện tác dụng hiệp đồng hoặc đối kháng đối với sự phát triển và tính kháng bệnh của cây trồng, phụ thuộc vào nồng độ của chúng (Bengsch, E(1989). Reduction in symptom Expression of Belladonna Mottle Virus Infection on Tobacco Plants by

Boron Supply and the Antagonistic Action of Silicon: Verlag Zeits Naturf. D-7400 Tübingen 0341 – 0382/89/0900-0777 và Bengsch, E(1989). Effects of simultaneous supply of Silicon and Boron on Plant Growth and on Herbicide toxicity: Verlag Zeitschrift Naturf. D-7400 Tübingen 0341 – 0382/89/0900-0781). Nồng độ chính xác của cả hai chất dinh dưỡng này đều tạo ra tác dụng hiệp đồng đối với việc tăng năng suất và tính kháng bệnh và vật gây hại tăng.

WO 03/101915 đề cập đến dung dịch chứa axit boric và axit silixic không phải dạng keo. Dung dịch cũng có thể chứa chất phụ gia thấm hút nước. Silic dioxit không phải dạng keo được định nghĩa là các oligome nhỏ (chủ yếu là các dime, trime và tetrame, mạch thẳng hoặc dạng vòng) và các polyme mạch thẳng hoặc phân nhánh ngẫu nhiên (hạt nhỏ $\pm 2\text{nm}$ (chất tiền sol)). WO 03/101915 không đề cập đến silic dioxit dạng keo hoặc silic dioxit dạng sol.

WO 2009/127256A1 (EP 2271588B1) mô tả huyền phù ổn định của các hạt nano axit silixic dạng keo có độ pH thấp hơn 0,9, nồng độ mol silic nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,65, nồng độ nước tự do là ít nhất 30% (trọng lượng/thể tích) và tỷ lệ giữa các nồng độ mol của ion hydroni và Si cao hơn 2.

Silic là chất dinh dưỡng thiết yếu đối với cây và có thể có mặt dưới dạng axit silixic kích thước nhỏ trong đất, khoáng chất, sông và nước đại dương. Tuy nhiên, trong các hệ thống nông nghiệp hiện đại, dung dịch chất dinh dưỡng phần lớn là thiếu axit silixic sinh khả dụng và silicat bổ sung không thể bù được sự thiếu hụt này.

Mặc dù các silicat và axit (poly)-silixic đôi khi được bao gồm trong các chế phẩm chất dinh dưỡng, các hợp chất này là không đủ độ sinh khả dụng, bởi vì chúng không được hấp thụ. Hơn nữa, chỉ một lượng phần trăm nhỏ silicat và silica gel trong nước được thủy phân từ từ thành axit orthosilixic và disilixic.

Chỉ các hợp chất axit silixic kích thước nhỏ này (axit mono (= ortho) và disilixic) là có tính sinh khả dụng cao và là phân tử silic có hoạt tính sinh học thích hợp đối với quá trình trao đổi chất của loài tảo cát, thực vật, động vật và con người.

Mặt khác, axit orthosilixic là phân tử tương đối không ổn định với xu hướng polyme hóa thành các phân tử dime, trime, v.v. (= oligome) (axit silixic không phải dạng keo) và sau đó là thành các phân tử lớn hơn gồm vài nghìn phân tử silic là các hạt nhỏ có kích thước từ 1 đến 8 nm, như từ 1,5 đến 6 nanomét, pha vi keo. Các hạt vi keo

này kết tụ thành chuỗi dài hơn, tạo ra mạng lưới ba chiều thực (keo). Quá trình này dẫn đến sự tạo thành gel mềm, có tính sinh khả dụng kém. Sự tạo thành keo và gel này phụ thuộc vào độ pH. Thời gian tạo gel lâu nhất là ở độ pH = 2. Ở độ pH thấp và kiềm hơn, thời gian để tạo thành keo và cuối cùng là gel giảm (Iler RK. The Chemistry of Silica. Wiley: New York, 1979).

Các giai đoạn polyme hóa từ monome thành sol-gel có thể được tổng kết như sau:

1. monome axit orthosilixic trong môi trường axit;
2. polyme hóa axit orthosilixic, từ monome thành đime, trime, tetrame, v.v., mạch thẳng hoặc dạng vòng (oligome) đến các cấu trúc gồm hơn nghìn phân tử silic;
3. ngưng tụ thêm thành các polyme mạch thẳng hoặc phân nhánh ngẫu nhiên (các hạt cầu nhỏ (tiền sol/vi keo, kích thước hạt nằm trong khoảng từ 1,5 đến 10 nm gồm vài nghìn phân tử silic);
4. phát triển các hạt này (sol, keo, kích thước hạt nằm trong khoảng từ 10 đến 100 nm);
5. liên kết các hạt thành chuỗi (kết tụ, keo);
6. bó vào mạng lưới và kéo dài xuyên qua chất lỏng (kết tụ, tiền gel);
7. làm đặc thành gel.

Đã được mô tả là silic được hấp thụ qua rễ dưới dạng axit orthosilixic. Thông thường, silicat, silica gel (keo), meta-silicat, zeolit và các hợp chất silic khác được sử dụng làm nguồn silic, tuy nhiên, chúng có tính sinh khả dụng thấp. Cho đến nay, các số liệu mới cho thấy rằng cả các hợp chất silic khác (ví dụ, axit disilixic) cũng được hấp thụ bởi các protein màng đặc biệt (aquaporin).

Các hóa chất mới được sử dụng trong nông nghiệp cũng gây ra sự polyme hóa và kết tụ của axit orthosilixic thành keo (ví dụ, florua, hợp chất nitro hóa và clo hóa, thuốc diệt côn trùng, chất kháng sinh, thuốc diệt nấm, v.v.). Với các hóa chất này, hoạt tính hiệp đồng giữa rễ và vi sinh vật khiến cho tính sinh khả dụng của khoáng chất tốt hơn và sự hòa tan của silicat bị bỏ qua hoặc giảm, dẫn đến cây yếu hơn với hàm lượng khoáng chất thấp hơn. Để khắc phục vấn đề này, cây trồng phải nhận được nhiều phân

bón hơn mức cần thiết và còn phải được bảo vệ bằng thuốc diệt côn trùng, thuốc diệt nấm, v.v., hơn mức cần thiết. Đây đặc biệt là vấn đề đối với cây trong môi trường nước.

Ngoài tầm quan trọng của silic với cây trồng, còn có bằng chứng rằng silic là nguyên tố thiết yếu cho động vật và con người (Laane, H.M.: Silicon for human: beneficial or essential? Abstracts of 4th International Conference on Silicon in Agriculture, 2008; 59).

Câu hỏi nảy sinh nếu silic cũng có thể bảo vệ và làm tăng sức khỏe cho động vật và người chống lại sự thâm nhiễm của vi sinh vật gây bệnh (vi khuẩn, nấm) và có thể trực tiếp liên quan đến các tình trạng sinh lý nhất định. Cơ thể người chứa một lượng silic đáng kể, cao hơn nhiều so với các nguyên tố vi lượng thiết yếu nhất như Mn, Fe, Cu hoặc Zn. Đặc biệt là các cơ quan như mô liên kết, sụn và xương chứa lượng silic cao. Một vài nghiên cứu chỉ ra rằng hàm lượng silic giảm theo độ tuổi. Phụ nữ mang thai có hàm lượng silic huyết thanh thấp và việc sử dụng các chất bổ sung silic ở đối tượng này đã cho thấy tác dụng trị liệu cho da và làm giảm độc tính nhôm (Reffitt DM, Jugdaohsingh R, Thompson RPH, Powell J.J.: Silicic acid: its gastrointestinal uptake and urinary excretion in man and effects on aluminium excretion. J. Inorg. Biochem. 1999; 76 :141-6; and: Van Dyck K., Van Cauwenbergh R., Robberecht H., Deelstra H.: Bioavailability of silicon from food and food supplements. Fresenius J. Anal. Chem. 1999; 363 : 541-4). Việc sử dụng các chất bổ sung silic còn làm giảm độc tính nhôm. Nhôm ức chế sự tạo thành xương và có liên quan đến các bệnh về thần kinh như bệnh Parkinson và Alzheimer.

Silic có mối liên quan đến tính đàn hồi của thành động mạch và thành mạch máu và tăng cường hệ thống miễn dịch.

Có các báo cáo lâm sàng về sự cải thiện các bệnh về da, bệnh tim, bệnh hen, bệnh thấp khớp, bệnh vẩy nến, bệnh về xương, v.v. bằng cách sử dụng silica gel. Silica gel được sử dụng trên toàn thế giới. Tuy nhiên, các gel này có tính sinh khả dụng kém do khó hòa tan axit silixic sinh khả dụng.

Dạng sinh khả dụng của silic là axit orthosilixic và axit disilixic, chứ không phải là silica. Silica là silic đioxit, không có tính sinh khả dụng. Silic được tìm thấy trong thực phẩm (và cây mọc tặc (cỏ đuôi ngựa)) dưới dạng silicat, cũng không có tính

sinh khả dụng. Tất cả các silicat trong suất ăn cần phải được chuyển thành axit orthosilixic và disilixic là các hợp chất tương đối sinh khả dụng được cơ thể hấp thụ và sử dụng.

Tuy nhiên, axit orthosilixic không ổn định. Ở hàm lượng cao hơn 1ppm (lượng tối đa thường tìm thấy trong nước khoáng), axit orthosilixic dễ dàng bị polyme hóa thành chuỗi dài không có tính sinh khả dụng.

Do vậy, để sử dụng silic theo cách sinh khả dụng hiệu quả, người ta phải sử dụng dung dịch axit silixic sinh khả dụng và phải ngăn quá trình polyme hóa. Tuy nhiên, rất khó để ức chế quá trình polyme hóa dẫn đến sự tạo thành gel trong dung dịch được cô đặc mức độ cao ($> 0,1\%$ Si) ở tất cả các giá trị pH.

Tiếp theo, keo và gel bản thân chúng không có tính sinh khả dụng. Từ giai đoạn keo (lớn), việc khử trùng hợp là rất hạn chế và khó có khả năng lặp lại. Điều này dẫn đến hàm lượng axit orthosilixic rất thấp.

Các nghiên cứu bổ sung ở người tiết lộ rằng các chất bổ sung silic dạng rắn như silica dạng keo và silicat quang phân rất ít hoặc thậm chí là không có tính sinh khả dụng, trong khi đó đã được chứng minh trong tình trạng kỹ thuật là dung dịch axit orthosilixic được làm ổn định trong chất nền HCl-cholin có tính sinh khả dụng cao (Calomme M., Cos P., Vingerhoets R., Van Hoorebeke C., Vanden Berghe D. (1998): Comparative bioavailability study of silicon supplements in healthy subjects, Journal of Parenteral và Enteral Nutrition, 22, S12, (abstract #47). Van Dyck K., Van Cauwenbergh R., Robberecht H., Deelstra H.

Bo có tác dụng tương tự ở thực vật, động vật và người. Ở động vật và người, bo làm tăng sự phát triển và độ chắc khỏe của xương, có vai trò trong việc ngăn ngừa chứng loãng xương và các chức năng khác. Ở thực vật, silic và bo có nhiều tác dụng tăng cường cũng như có tác dụng đến sự phát triển của thực vật như đến sự giảm các tác nhân sức ép, trong số đó là tỷ lệ nhiễm thấp hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tạo ra dung dịch hoặc bột ổn định của axit silixic và axit boric dạng vi keo, từ đó silic và bo sinh khả dụng và có hoạt tính sinh học được hấp thụ dễ dàng bởi cơ thể và thực vật.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp đơn giản nhưng đòi hỏi để điều chế dung dịch hoặc bột nói trên.

Mục đích khác nữa của sáng chế là làm ổn định axit silixic trong pha vi keo có kích thước hạt khoảng 4 nanomet (ví dụ $\pm 3,5 - 6$ nm) gồm hàng trăm đến vài nghìn phân tử axit silixic được ghép một phần với phân tử bo để tạo thành vi cầu (như được xác định từ phổ NMR) còn được gọi là chất vi keo dưới dạng chất tiền thân để dễ dàng giải phóng axit ortho – và disilixic.

Phổ NMR của ^{29}Si nhận được ở 298K sử dụng phổ kế Bruker DMX-400 hoạt động ở 79,4 MHz được trang bị đầu dò 10mm BBO.

Các số liệu thường nhận được với phổ là 300 ppm ở các điểm dữ liệu 32K, trễ nghỉ 10 giây và 1024 lần quét. TMS bên ngoài được sử dụng làm tham chiếu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất dung dịch đã điều chế ổn định trong ít nhất một năm và bột ổn định trong ít nhất 2 năm.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất dung dịch được điều chế của axit silixic và axit boric dạng vi keo trong đó các hợp chất khác như khoáng chất, vitamin, axit amin, v.v. khác có thể được hòa tan.

Sáng chế bao gồm dung dịch nước với axit silixic và axit boric có kích thước hạt axit silixic khoảng 4 nm, như cụ thể là nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8 nm, như từ 3,5 nm đến 6 nm gồm hàng trăm cho đến vài nghìn phân tử axit silixic được ghép cùng nhau để tạo thành các vi cầu (được xác định từ phổ NMR) còn được gọi là chất vi keo. Dung dịch này còn có thể chứa chất phụ gia thấm hút nước. Dung dịch chứa silic sinh khả dụng và dung dịch này có thể ổn định trong ít nhất 1 năm. Ở đây, cụm từ “hạt có kích thước nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8 nm” và các cụm từ tương tự chỉ ra rằng ít nhất 90% hạt có kích thước hạt nằm trong khoảng đó, cụ thể là ít nhất 95%, ví dụ như gần như là tất cả các hạt. Kích thước hạt có thể, ví dụ, được xác định bằng TEM hoặc SEM. Cụ thể là, hạt axit silixic có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 6 nm (cụ thể là ít nhất 90%). Thậm chí tốt hơn là, ít nhất 90% hạt có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 4 nm.

Do đó, sáng chế cụ thể đề xuất hợp phần có chứa dung dịch nước được axit hóa gồm (1) axit silixic vi keo, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, có giá trị

pH thấp hơn hoặc bằng 1, trong đó ít nhất 90% hạt axit silixic vi keo có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8 nm. Sáng chế do đó đề xuất hợp phần với axit silixic vi keo, ngược với các hợp phần trong tình trạng kỹ thuật không phải chất keo (có kích thước hạt nhỏ hơn 1,5 nm).

Sáng chế còn bao gồm phương pháp điều chế dung dịch trong đó silic và bo và một hoặc nhiều vi chất dinh dưỡng khác (như kẽm, đồng, molybden, selen, axit humic, axit fulvic, axit amin và các hợp chất khác) được thủy phân trong dung dịch nước có tính axit. Dung dịch này có thể chứa một hoặc nhiều chất phụ gia (chất làm ẩm) thấm hút nước (mạnh) đã được hòa tan. Dung dịch còn có thể được xử lý thành sản phẩm hạt hoặc bột bằng cách loại bỏ ít nhất một phần chất lỏng chứa nước, cụ thể là phần lớn chất lỏng chứa nước này. Cụ thể là, dung dịch có thể được xử lý thành bột khô bằng cách loại bỏ nước của chất lỏng chứa nước. Sản phẩm hạt chảy tự do có thể được đề xuất.

Sáng chế cụ thể đề xuất phương pháp điều chế hợp phần nói trên, phương pháp này gồm bước:

- cung cấp hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa trong quá trình thứ nhất,

- cung cấp hỗn hợp thứ hai gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước trong quá trình thứ hai,

- trộn trong quá trình trộn, tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<35^{\circ}\text{C}$, tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 đến 30°C , thậm chí tốt hơn là từ 18 đến 22°C , hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai để tạo ra dung dịch gốc, trong đó hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước đã được axit hóa được bảo quản trong ít nhất 6 giờ trước khi trộn với hỗn hợp thứ hai gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước, và trong đó phương pháp này còn gồm việc bổ sung nguồn bo vào một hoặc nhiều hỗn hợp thứ hai và dung dịch gốc.

Tốt hơn là, hỗn hợp thứ nhất có độ pH thấp, như thấp hơn 1, như thấp hơn 0,5. Việc axit hóa có thể, ví dụ, được thực hiện bằng H_3PO_4 và/hoặc HCl. Hỗn hợp thứ hai có thể được axit hóa hoặc không được axit hóa.

Tốt hơn là, hỗn hợp thứ nhất được bảo quản trong ít nhất 6 giờ, thậm chí tốt hơn là ít nhất 12 giờ, tốt hơn nữa là ít nhất 18 giờ. Điều này cho phép chất phụ gia thấm hút nước no nước. Tốt hơn là, hỗn hợp thứ nhất được bảo quản mà về cơ bản không cần khuấy. Ngoài ra, tốt hơn là hỗn hợp thứ nhất được bảo quản ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<35^{\circ}\text{C}$, tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 đến 30°C , tốt hơn nữa là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 22°C .

Sáng chế còn bao gồm việc sử dụng dung dịch hoặc bột này, trong đó, nói chung sau khi pha loãng, dung dịch cuối (sau khi pha loãng, nếu có) được bổ sung cho cây trồng hoặc cây, để tăng tính kháng của nó chống lại một hoặc nhiều trong số nhóm gồm nhiễm khuẩn, côn trùng, vật gây hại, nấm, cỏ dại, hoặc các điều kiện sinh lý khắc nghiệt. Độ pH của dung dịch được sử dụng thường nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

Sáng chế còn bao gồm việc sử dụng dung dịch hoặc bột, để sử dụng sau khi pha loãng, để làm khỏe hạt giống cây trồng, cây, v.v.

Sáng chế còn bao gồm việc sử dụng dung dịch hoặc bột, để sử dụng sau khi pha loãng giới hạn, làm chất làm chậm sự phát triển cho cây trồng và hoa.

Sáng chế còn bao gồm việc sử dụng dung dịch hoặc bột (sau khi pha loãng) để dùng qua đường miệng để làm khỏe các loại mô liên kết, xương, sụn và khớp khác nhau, động mạch, da, tóc và móng ở người và động vật (bao gồm cả cá).

Sáng chế còn bao gồm việc sử dụng dung dịch hoặc bột (sau khi pha loãng, ví dụ được hòa tan trong kem, gel, v.v.), để sử dụng tại chỗ để làm khỏe và cải thiện da, tóc và móng ở động vật và người.

Sáng chế còn bao gồm việc sử dụng dung dịch hoặc bột, để kích thích hệ thống miễn dịch ở người, động vật, thực vật.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến dung dịch chứa axit silixic trong pha vi keo dưới dạng chất tiền thân để dễ dàng giải phóng silic sinh khả dụng và có hoạt tính sinh học, tốt hơn là được kết hợp với bo được làm ổn định bằng chất phụ gia thấm hút nước. Dung dịch này còn có thể chứa các khoáng chất khác như đồng, molybden, selen, kẽm và/hoặc (vi) chất dinh dưỡng và/hoặc hợp chất, như axit humic/fulvic, axit amin, v.v.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề cập đến quy trình điều chế dung dịch gốc chứa hợp chất axit silixic và bo được làm ổn định bằng chất phụ gia thấm hút nước (chất làm ẩm). Tùy ý một hoặc nhiều vi chất dinh dưỡng, ví dụ như selen, đồng, molybden, kẽm v.v., có thể được bổ sung.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế là phương pháp điều chế dung dịch nước, cụ thể là bằng máy trộn tia quay, gồm bước ức chế hoặc thậm chí làm dừng phản ứng polyme hóa bằng chất làm ẩm ở độ pH axit, sau đó bo (cụ thể là ở dạng axit boric) được thêm vào. Ngoài ra, một hoặc nhiều vi chất dinh dưỡng khác có thể được thêm vào.

Khía cạnh thứ ba là sấy phun, làm lạnh phun, hoặc làm lạnh đông như làm đông khô dung dịch gốc này nhờ đó dung dịch được chuyển thành bột, chứa axit silixic và axit boric (và chất phụ gia thấm hút nước).

Được thấy là việc kết hợp silic sinh khả dụng với bo là có tính hiệp đồng và tạo ra tính sinh khả dụng và hoạt tính sinh học được tăng cường của silic.

Vì axit silixic cần phải có mặt ở dạng vi keo để dễ dàng được chuyển thành silic sinh khả dụng, sự tạo thành axit silixic dạng keo lớn cần được ngăn chặn. Điều này có thể làm bằng cách chọn hàm lượng đúng, ví dụ hàm lượng khoảng 1% Si, như được chỉ ra bởi NMR.

Việc kết hợp silic, bo sinh khả dụng và chất phụ gia thấm hút nước mạnh tạo ra dung dịch có hàm lượng axit silixic vi keo cao (ví dụ 2% khối lượng Si có thể đạt được). Dung dịch này cần có độ pH thấp, pH thấp hơn 1 và tốt hơn là thấp hơn 0,5. Độ pH thấp này có thể đạt được bằng cách bổ sung axit như HCl hoặc H_3PO_4 . Vì độ pH là rất thấp (ví dụ, <1), nước và hạt được thêm nhiều proton.

Chủ yếu là các hạt vi keo kích thước khoảng 4 nm (NMR) được tìm thấy nhưng thường kích thước này có thể nằm trong khoảng từ 3,5 nm đến 6 nm. Do tác dụng mạnh của chất làm ẩm, các hạt vi keo này sẽ không phát triển thêm thành các kết tụ keo lớn hơn mà cuối cùng dẫn đến kết tủa.

Sự có mặt của hợp chất axit silixic có thể được làm cho nhìn thấy được bằng kỹ thuật NMR và được chỉ ra rằng hạt vi keo được tạo thành với các kích thước cỡ nanomet. Do sự có mặt của chất làm ổn định, các hạt này không polyme hóa thành các keo lớn. Mối quan hệ giữa silic và bo trong pha vi keo vẫn chưa hoàn toàn rõ ràng.

Trong pha vi keo, các liên kết silic-bo (B-O-Si) được thấy như được chỉ ra bởi NMR. Do vậy, dường như là phức hợp silic-bo có thể có sẵn.

Do đó, dung dịch theo sáng chế, là silica vi keo, tức là: axit silixic (chủ yếu là) ở giai đoạn 3 (giai đoạn polyme hóa axit orthosilixic thành các hạt nhỏ/vi keo) và cả hỗn hợp của dung dịch này với tập hợp các vi nguyên tố hoặc vi chất dinh dưỡng như kẽm, molybden, axit humic, axit amin và axit fulvic.

Sáng chế không nhắm đến silica dạng keo hoặc silica dạng sol (giai đoạn 4 và cao hơn). Chất keo gồm các hạt có kích thước nằm trong khoảng từ 10 đến 100 nm (Kirk-Othmer, 'Colloids') và Römpp mô tả trong Chemie Lexikon silicasol dưới dạng dung dịch anion chứa nước của SiO_2 vô định hình dạng keo, với kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ 15 đến 150 nm.

Hoạt tính sinh học của dung dịch theo sáng chế là do các hạt vi keo này có axit boric. Axit silixic vi keo tinh khiết có hoạt tính thấp. Chất làm ẩm có thể làm cho hàm lượng axit silixic vi keo cao ở giai đoạn 3 và ngăn sự kết tụ. Việc kết tụ các hạt này (giai đoạn 4 và cao hơn) tạo ra ánh opac, độ đục, sự phản xạ ánh sáng, sự tạo thành keo và gel và do đó mất đi hoạt tính sinh học.

Nếu chất phụ gia được sử dụng, chất làm ẩm này tốt hơn là được chọn nằm ngoài nhóm các chất phụ gia thực phẩm (danh sách E). Do đó, dung dịch theo sáng chế là dung dịch trong đó chất phụ gia thấm hút nước (chất làm ẩm) có thể là polysorbat, gom thực vật, xenluloza được thế, polyglyxerol este của axit béo, polyetylen glycol, polydextroza, propylen glycol, propylen glycol alginat, polyoxy etylen glycol este, pectin hoặc pectin được amit hóa, sucroza este của axit béo, tinh bột axetyl hóa hoặc tinh bột hydroxypropyl, phosphat tinh bột, ure, sorbitol, malitol, vitamin, ... hoặc hỗn hợp của chúng. Chất làm ẩm mạnh có thể ngăn sự polyme hóa xảy ra sau giai đoạn vi keo.

Để thu được hàm lượng axit silixic vi keo cao, hàm lượng cao của chất phụ gia thấm hút nước là cần thiết. Chất phụ gia thấm hút nước trong dung dịch theo sáng chế tốt hơn là có mặt ở hàm lượng ít nhất là 30% (W/V, khối lượng/thể tích đối với bột và V/V đối với chất lỏng), tốt hơn là ít nhất 40% đối với chất lỏng. Bơ tốt hơn là có mặt ở hàm lượng khoảng 0,2%. Dung dịch này có thể được bảo quản dưới dạng dung dịch gốc và được giữ trong thời gian dài (> 1 năm) ở nhiệt độ trong phòng trước khi pha

loãng và sử dụng cho cây, động vật và người. Do đó, theo cách này dung dịch được tạo ra có hàm lượng axit silixic vi keo cao, mà có thể được sử dụng làm dung dịch gốc trong đó axit silixic có mặt ở dạng vi keo của nó và với sự có mặt của tập hợp các chất dinh dưỡng như, ví dụ selen, kẽm, molybden. Hàm lượng vi chất dinh dưỡng trong dung dịch nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10% V/V. Dung dịch này có độ pH thấp hơn 1, tốt hơn là thấp hơn 0,5.

Axit boric, silixic và cả axit humic và fulvic (chất chiết từ nguyên liệu humic / fulvic và nguyên liệu khác loại, gồm axit hữu cơ yếu và khoáng chất) là các axit yếu và tan kém trong nước. Ở hàm lượng thấp, chúng thường nằm trong nước không bị ô nhiễm trên khắp trái đất. Các axit này là cần thiết cho yêu cầu khoáng chất của cây, động vật và người. Tất cả các axit này bị làm cạn kiệt trong hệ ô nhiễm và do đó, tính sinh khả dụng của chúng giảm. Đã thấy rằng hỗn hợp chọn lọc của các axit này trong các chế phẩm lỏng ở hàm lượng thấp kích thích tình trạng sức khỏe bình thường và có thể được sử dụng làm chất dinh dưỡng ngăn ngừa một số bệnh và dùng làm chất chống lão hóa. Do đó, theo phương án cụ thể, dung dịch theo sáng chế còn có thể gồm axit humic/fulvic. Trong dung dịch này, axit humic/fulvic có mặt ở hàm lượng cuối cùng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% (V/V).

Dung dịch cô đặc như thế này, gồm axit silixic vi keo, axit boric, tập hợp các (vi) chất dinh dưỡng như axit humic (tức là) và chất phụ gia thấm hút nước có thể được điều chế theo cách trong đó một hoặc nhiều hợp chất silic và bo được thủy phân trong dung dịch axit chứa một hoặc nhiều chất phụ gia thấm hút nước hòa tan. Trong phương pháp này, chất phụ gia thấm hút nước (chất làm ẩm) được hòa tan trong nước axit hóa.

Ưu tiên việc axit hóa và hydrat hóa hoàn toàn chất phụ gia thấm hút nước (chất làm ẩm ở dạng lỏng hoặc có bột được trộn với nước), tốt hơn là trong ít nhất 6 giờ, ví dụ như ít nhất 12 giờ, ở khoảng nhiệt độ từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<35^{\circ}\text{C}$, trước khi bổ sung silicat (ví dụ dung dịch kiềm hoặc kiềm thổ silicat), tốt hơn là bằng quy trình trộn đặc biệt, cụ thể là với máy trộn tia quay. Kết quả tốt, ví dụ, thu được bằng việc trộn thể tích giống nhau của dung dịch kiềm kali silicat được pha loãng 4 đến 12 lần (12 – 18 % Si) trong nước (nước tốt hơn là có nhiệt độ nằm trong khoảng $> 10^{\circ}\text{C}$ đến $< 35^{\circ}\text{C}$) mà được thêm vào propylen glycol cô đặc hoặc PEG hoặc các chất làm ẩm khác. Tốt hơn là, bo (ví dụ axit boric) được bổ sung cuối cùng.

Theo một phương án, việc trộn có thể được thực hiện bằng máy trộn tia quay mà có thể làm cho việc trộn được cân bằng thủy lực, nhanh và hiệu quả. Chất lỏng cần trộn được tuần hoàn từ thùng qua bơm đến máy trộn tia quay mà có thể được đặt dưới bề mặt chất lỏng. Dòng chất lỏng có thể được sử dụng để điều khiển hệ thống bánh răng mà làm cho vòi phun của máy trộn tia quay quay xung quanh cả trục nằm ngang và trục thẳng đứng. Theo một phương án, thiết bị (máy móc) như được mô tả trong WO0224317 có thể được ứng dụng để trộn chất lỏng.

Hàm lượng chất làm ẩm, trong chất lỏng chứa nước có chứa chất làm ẩm mà được sử dụng để tạo thành hợp phần theo sáng chế, tốt hơn là ít nhất 80% và trong dung dịch chứa silic cuối, hàm lượng chất làm ẩm cuối cùng tốt hơn là ít nhất 30%, như tốt hơn là ít nhất 40%.

Sau khi làm đồng nhất dung dịch axit silixic và axit boric và dung dịch chất làm ẩm (và tùy ý các thành phần khác nữa như một hoặc nhiều (vi) chất dinh dưỡng), hợp phần này có thể được xử lý thành bột, ví dụ bằng cách sấy phun bằng máy sấy phun có, ví dụ vòi phun hai dòng với xyclon năng suất cao. Tuy nhiên, các phương pháp khác cũng có thể được sử dụng, như sấy thăng hoa, v.v.. Kích thước hạt trong bột thu được từ đó nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 micromet. Điều này chỉ ra rằng ít nhất 90% số hạt, cụ thể là ít nhất 95%, có kích thước hạt nằm trong khoảng đó. Kích thước hạt có thể, ví dụ, được xác định bằng SEM.

Sáng chế còn đề xuất hợp phần gồm dung dịch nước của chất phụ gia với các hợp chất khác như vi chất dinh dưỡng và dung dịch axit silixic và axit boric, trước khi sử dụng.

Hợp phần này có thể thu được sau khi kết hợp các sản phẩm khởi đầu, như dung dịch axit silixic, dung dịch axit boric, và dung dịch chứa chất làm ẩm.

Hợp phần này còn có thể thu được sau khi hòa tan bột như được mô tả ở trên.

Sau khi kết hợp, bột thu được có thể được hòa tan, pha loãng và sử dụng. Ví dụ, hợp phần silixic và boric, được pha loãng trước khi sử dụng và được phun lên cây trồng. Một số hỗn hợp của dung dịch là có thể, để thu được dung dịch theo sáng chế. Dung dịch vi keo thu được có thể được bảo quản trong khoảng thời gian dài hơn một năm. Bột chứa vi keo có thể được bảo quản trong thời gian lâu hơn 2 năm.

Do độ pH của hợp phần thấp, nhìn chung, việc pha loãng là cần thiết trước khi sử dụng, theo cách để đạt được độ pH chấp nhận được. Ưu tiên dung dịch cuối cùng sau khi pha loãng có khoảng pH từ 4 đến 6. Độ pH này sẽ phụ thuộc vào việc sử dụng. Độ pH này có thể, nếu cần, được điều chỉnh bằng cách bổ sung bazơ, như KOH hoặc NaOH (tốt hơn là trong lúc trộn) hoặc axit.

Dung dịch cô đặc hoặc bột được hòa tan theo sáng chế có thể, sau khi pha loãng, được bổ sung vào cây trồng hoặc cây. Hệ số pha loãng ít nhất là 100 có thể được yêu cầu trước khi bổ sung vào cây trồng hoặc cây. Dung dịch được pha loãng theo sáng chế có thể được sử dụng để làm khỏe cây trồng, cây và hạt giống của chúng, làm tăng tính kháng của chúng với sự nhiễm khuẩn, côn trùng, loài gây hại, nấm, hoặc các điều kiện vật lý khắc nghiệt như nhiệt hoặc băng giá. Nếu hệ số pha loãng thấp hơn 80, dung dịch được pha loãng có thể được sử dụng làm chất làm chậm sự sinh trưởng an toàn của cây trồng và hoa. Tốt hơn là, khoảng pH được sử dụng là từ 4 đến 6 vì sự hấp thụ vào cây trồng đạt tối ưu ở khoảng pH này.

Rõ ràng là dung dịch (cô đặc) hoặc bột hòa tan được bổ sung vào các cây trồng hoặc cây cũng có thể chứa các chất phụ gia khác. Các chất phụ gia này có thể, ví dụ, được bổ sung sau khi pha loãng. Các chất phụ gia này còn có thể được bổ sung vào dung dịch gốc cô đặc. Các chất phụ gia là, ví dụ, khoáng chất, chất dinh dưỡng, chất kháng khuẩn, chất diệt côn trùng, chất trừ loài gây hại, chất diệt nấm, chất diệt cỏ, v.v..., hoặc hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là, các chất phụ gia này về cơ bản không ảnh hưởng đến bản chất vi keo của axit silixic trong dung dịch hoặc kéo dài nó để tạo thành keo thật. Tuy nhiên, khi dung dịch theo sáng chế được sử dụng (sau khi pha loãng) để phun, ví dụ lên quả, thường cần ít chất diệt nấm v.v. hơn, do chất lượng và tính miễn dịch của quả được cải thiện.

Dung dịch cô đặc hoặc bột hòa tan theo sáng chế có thể, sau khi pha loãng, được bổ sung bằng cách phun lên cây trồng hoặc cây và/hoặc lá của chúng và/hoặc cụm và/hoặc hạt giống của chúng hoặc bằng cách bổ sung dung dịch vào môi trường mà rễ của cây trồng hoặc cây ở trong đó (cây thủy sinh) hoặc vào đất. Theo cách tương tự, dung dịch có thể được sử dụng theo cách thủy sinh, sau khi pha loãng, để làm hạt giống nảy mầm.

Như được mô tả ở trên, điều này sẽ làm tăng cường sức khỏe của cây trồng hoặc cây. Nó cũng là cách để tập trung bo và silic ở, ví dụ, rau và quả. Rau và quả sau đó có thể được sử dụng phục vụ sự tiêu thụ của con người.

Kết quả tốt ở một vài cây trồng thời vụ, ví dụ trên quả như chuối, táo, nho, lê, trên cây lúa, tập hợp cây lúa mỳ, khoai tây, cà chua và cả trên hoa v.v., có thể, ví dụ thu được với dung dịch có hàm lượng Si nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2 % khối lượng, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2 % khối lượng và chất làm ẩm ở lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 60, tốt hơn là từ khoảng 35 đến 50 % khối lượng. Độ pH của dung dịch này là thấp hơn 1.

Dung dịch (cô đặc) theo sáng chế còn có thể được sử dụng sau khi làm bão hòa trong chất siêu hấp thụ như polyacrylat (natri polyacrylat hoặc hợp chất homo polyaxit amin như poly aspartat, hoặc khoáng chất tự nhiên như đất sét hoặc zeolit, v.v.). Hỗn hợp của các hợp chất này cùng với các cơ chất trong đất có thể được sử dụng làm chất giải phóng chậm, ví dụ giải phóng chậm Si, B, Se và axit humic/fulvic, axit amin cho cây.

Dung dịch (cô đặc) hoặc bột hòa tan theo sáng chế cũng có thể được sử dụng, sau khi pha loãng, để làm tăng sức khỏe cho cá (gồm cả động vật có vỏ) và tăng tính kháng của chúng chống lại sự nhiễm khuẩn. Dung dịch hoặc bột hòa tan thường sẽ được pha loãng khoảng từ 1000 đến 30000 lần, trước khi bổ sung cho cá. Nó có thể, ví dụ, được bổ sung sau khi pha loãng vào bể cá, sao cho thu được hàm lượng axit thích hợp. Dung dịch này cũng có thể được sử dụng để tập trung bo và silic trong tảo.

Dung dịch hoặc bột này còn có thể được sử dụng trong hỗn hợp với khoáng chất, chất dinh dưỡng, chất kháng khuẩn, hoặc hỗn hợp của chúng. Các chất phụ gia này có thể, ví dụ được bổ sung sau khi pha loãng dung dịch cô đặc hoặc bột hòa tan. Các phụ gia này còn có thể được bổ sung vào dung dịch gốc cô đặc.

Dung dịch (cô đặc) hoặc bột (hòa tan) theo sáng chế còn có thể được sử dụng, sau khi pha loãng, ở người và động vật để làm khỏe, ví dụ mô liên kết, xương, da, móng, động mạch, sụn và khớp. Người và động vật có lợi từ cả silic sinh khả dụng và chất dinh dưỡng khác và cụ thể là tác dụng hiệp đồng của tính sinh khả dụng của silic được tăng cường bởi sự có mặt của bo.

Dung dịch hoặc bột (hòa tan), sau khi pha loãng, có thể được sử dụng để điều trị các bệnh liên quan đến xương, da, động mạch, mô liên kết, sụn, khớp, chứng loãng xương, bệnh thấp khớp, chứng xơ cứng động mạch, bệnh về tóc, móng và da, bệnh tim mạch, bệnh dị ứng, chứng viêm khớp, bệnh thoái hóa, v.v... Dung dịch hoặc bột cần được sử dụng ở dạng trị liệu, nghĩa là gồm các chất phụ gia có thể chấp nhận được về mặt sinh lý. Điều này có thể, ví dụ, được thực hiện bằng cách thêm các giọt dung dịch hoặc bột (hòa tan) chưa được pha loãng hoặc đã được pha loãng vào nước uống, sử dụng dung dịch hoặc bột chưa được pha loãng hoặc đã được pha loãng này trong chế phẩm thực phẩm thuốc dưới dạng chất phụ gia thực phẩm hoặc dưới dạng chất bổ sung, và các phương pháp khác. Dung dịch hoặc bột này còn có thể được sử dụng trong mỹ phẩm, kem và thuốc mỡ (trị liệu), dầu gội đầu, gel, v.v., và trong chế phẩm của chúng.

Dịch pha loãng cuối cùng của dung dịch hoặc bột hòa tan cần phải để đạt được độ pH chấp nhận được. Điều này sẽ phụ thuộc vào việc sử dụng. Thông thường, tỷ lệ pha loãng với nước (hoặc chất lỏng chứa nước) sẽ nằm trong khoảng từ 20 đến 1000 lần, trước khi hấp thu. Nếu cần, tỷ lệ pha loãng này có thể ít hơn hoặc nhiều hơn. Khi pha loãng dung dịch hoặc làm tăng độ pH của dung dịch, ví dụ trong khi sử dụng, ưu tiên độ pH không cao hơn khoảng từ 4 đến 6. Khi độ pH cao hơn khoảng 6, tác dụng có lợi bị giảm. Do đó, dung dịch chủ yếu là được sử dụng ở độ pH axit (thấp hơn 6). Tỷ lệ pha loãng ít hơn (như khoảng dưới 20 lần) có thể tạo ra dung dịch pha loãng ít ổn định hơn, trong khi đó tỷ lệ pha loãng nhiều hơn (như pha loãng khoảng hơn 500 hoặc 1000 lần) có thể tạo ra dung dịch ổn định lâu hơn để sử dụng.

Tương tự, sự hấp thu và/hoặc tần suất sử dụng của, ví dụ mỹ phẩm chứa dung dịch hoặc bột (pha loãng) theo sáng chế sẽ phụ thuộc vào việc sử dụng. Tổng lượng hấp thu ở người trong một ngày có thể vào khoảng từ 0,5 đến 10 mg Si cho 50kg trọng lượng cơ thể (động vật và người) và từ 0,5 đến 1 mg B cho 50kg trọng lượng cơ thể; trong mỹ phẩm, hàm lượng này có thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 mg/ml đến 0,001 mg/ml Si và từ 0,2 mg/ml đến 0,001 mg/ml B trong mỹ phẩm.

Tùy thuộc vào việc sử dụng, dung dịch (cô đặc) theo sáng chế làm dung dịch gốc có thể gồm cả chất phụ gia bổ sung. Các chất phụ gia bổ sung có thể là chất tạo hương, chất tạo ngọt, chất tạo màu, chất bảo quản, chất làm ổn định, v.v... Các chất phụ gia này có thể, ví dụ được bổ sung sau khi pha loãng dung dịch cô đặc hoặc bột và

trước khi sử dụng. Tuy nhiên, chất phụ gia còn có thể được bổ sung vào dung dịch gốc cô đặc. Tốt hơn là, các chất phụ gia này về cơ bản không làm giảm tính tan của axit silixic vi keo và axit boric trong dung dịch và không thúc đẩy sự tạo thành keo (lớn) hoặc tạo gel.

Do đó, tóm lại, sáng chế đề xuất hợp phần chứa dung dịch nước được axit hóa của (1) axit silixic vi keo, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, có giá trị pH bằng hoặc thấp hơn 1, trong đó ít nhất 90% số hạt axit silixic vi keo có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8 nm, cụ thể hơn là, trong đó axit silixic vi keo có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 6 nm.

Tốt hơn là, chất phụ gia thấm hút nước chứa chất làm ẩm được chọn từ nhóm gồm polysorbat, gôm thực vật, xenluloza được thế, polyglyxerol este của axit béo, polyetylen glycol, polydextroza, propylen glycol, propylen glycol alginat, polyoxyetylen glycol este, pectin hoặc pectin amit hóa, sucroza este của axit béo, tinh bột axetyl hóa hoặc tinh bột hydroxypropyl, phosphat tinh bột, ure, sorbitol, malitol, vitamin, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất làm ẩm này.

Hàm lượng chất phụ gia thấm hút nước là ít nhất 30% hợp phần, cụ thể là, hàm lượng chất phụ gia thấm hút nước nằm trong khoảng từ 30 đến 60% hợp phần.

Tốt hơn là, tỉ lệ mol Si/B nằm trong khoảng từ 1,5 đến 300 (tức là số mol của Si là cao hơn ít nhất 1,5 lần số mol của B).

Tốt hơn là, hợp phần có thể còn chứa chất phụ gia bổ sung, ví dụ được chọn từ nhóm gồm chất tạo hương, chất tạo ngọt, chất tạo màu, chất bảo quản và chất làm ổn định, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất phụ gia bổ sung này, và theo cách khác hoặc ngoài ra, chất dinh dưỡng bổ sung được chọn từ nhóm gồm kẽm, đồng, molybden, selen, axit humic, axit fulvic, axit amin, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều của chất dinh dưỡng bổ sung này.

Hợp phần như được yêu cầu bảo hộ có thể cụ thể là có giá trị pH tốt hơn là bằng hoặc thấp hơn 0,5. Hợp phần này có thể còn chứa một hoặc nhiều HCl và H₃PO₄.

Thời hạn sử dụng có vẻ là ít nhất một năm ở nhiệt độ trong phòng.

Sáng chế còn đề xuất dịch pha loãng của hợp phần như được yêu cầu bảo hộ như được nêu trong bản mô tả có độ pH (sau khi pha loãng) nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp điều chế hợp phần như được nêu trong bản mô tả, phương pháp này gồm bước:

- cung cấp hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa trong quá trình thứ nhất,
- cung cấp hỗn hợp thứ hai gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước trong quá trình thứ hai,
- trộn trong quá trình trộn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<35^{\circ}\text{C}$, tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 22°C , hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai, tốt hơn là ở trong máy trộn tia quay, để tạo ra dung dịch gốc, trong đó hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa được bảo quản trong ít nhất là 6 giờ, tốt hơn là 12 giờ, như ít nhất là 18 giờ, trước khi trộn (trong quá trình trộn nói trên) với hỗn hợp thứ hai gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước, và trong đó hỗn hợp thứ nhất tốt hơn là được bảo quản mà gần như là không khuấy, và trong đó phương pháp này còn gồm bước bổ sung nguồn bo vào một hoặc nhiều hỗn hợp thứ hai và dung dịch gốc. Chất lỏng chứa nước được sử dụng có thể cụ thể là nước, nhưng có thể tùy ý còn là hỗn hợp của nước và một hoặc nhiều chất lỏng có thể trộn lẫn trong nước khác. Tỷ lệ giữa lượng chất lỏng với nước tốt hơn là ít nhất là 1:5, tốt hơn nữa là ít nhất là 1:10, còn tốt hơn nữa là ít nhất là 1:20 (tức là, ví dụ 1 lít chất lỏng khác và 20 lít nước).

Cụ thể là, nguồn silic là silicat, cụ thể là kiềm silicat, cụ thể hơn là kali silicat, và trong đó nguồn bo là axit boric.

Tốt hơn là, hỗn hợp thứ nhất được bảo quản trong ít nhất 12 giờ trước khi trộn với hỗn hợp thứ hai. Quá trình bảo quản tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<30^{\circ}\text{C}$. Tốt hơn là, nguồn bo được bổ sung sau khi trộn hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai.

Như được chỉ ra ở trên, việc bảo quản (trước quá trình trộn) tốt hơn là không làm xáo trộn bằng cách, ví dụ trộn. Cụ thể là, quá trình trộn, mà được thực hiện sau khi

bảo quản hỗn hợp thứ nhất trong ít nhất là 6 giờ, được thực hiện trong (bằng) máy trộn tia quay, như được chỉ ra trong bản mô tả.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp điều chế dịch pha loãng như được xác định trong bản mô tả, gồm bước thực hiện phương pháp điều chế hợp phần như được xác định trong bản mô tả, giữ hợp phần thu được này (tức là sau khi trộn chất lỏng chứa nước được axit hóa, chất phụ gia thấm hút nước, nguồn silic và nguồn bo) trong ít nhất 6 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<35^{\circ}\text{C}$, cụ thể là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 22°C , tốt hơn nếu gần như là không khuấy, và sau đó pha loãng hợp phần bằng chất lỏng chứa nước để đạt đến độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

Cụ thể là, chất lỏng chứa nước, nguồn silic, chất phụ gia thấm hút nước và axit mạnh có thể được trộn trong máy trộn tia quay. Khi hoạt động, chất lỏng trong máy trộn tia quay có thể được tuần hoàn từ thùng chứa của máy trộn qua bơm đến tia quay, mà được đặt ở dưới bề mặt chất lỏng. Dòng chất lỏng này được sử dụng để điều khiển hệ thống bánh răng mà làm cho các vòi phun của tia quay quay quanh một hoặc nhiều hơn một, và tốt hơn là cả hai, trục nằm ngang và trục thẳng đứng. Ví dụ về tia quay được mô tả trong WO0224317. Sau quá trình trộn này, bo ở dạng axit boric được bổ sung.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp điều chế dịch pha loãng như được nêu trong bản mô tả, phương pháp này có thể gồm bước thực hiện phương pháp điều chế hợp phần như được xác định trong bản mô tả, giữ cho hợp phần thu được này trong ít nhất 12 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<30^{\circ}\text{C}$, cụ thể là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 22°C , mà gần như là không khuấy, và sau đó pha loãng hợp phần với chất lỏng chứa nước để đạt được độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 6 vì sự hấp thu vào cây đạt tối ưu ở khoảng pH này. Dịch pha loãng này ổn định trong ít nhất là 12 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ $>10^{\circ}\text{C}$ đến $<35^{\circ}\text{C}$.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm hạt (bột). Sản phẩm này có thể thu được, ví dụ bằng cách thực hiện phương pháp điều chế như được xác định trong bản mô tả, và loại bỏ, tốt hơn là bằng cách sấy phun, chất lỏng chứa nước và tạo ra sản phẩm hạt.

Do đó, sáng chế còn đề xuất sản phẩm hạt (có thể thu được bằng phương pháp như được xác định trong bản mô tả), trong đó các hạt (của sản phẩm hạt) này gồm (1) axit silixic, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, và trong đó ít nhất 90%

số hạt trong sản phẩm hạt có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 μm . Sản phẩm hạt có thể gồm các nguyên liệu khác, như vi chất dinh dưỡng (xem ở trên).

Sản phẩm hạt này có thể có thời hạn sử dụng là ít nhất hai năm ở nhiệt độ trong phòng.

Sáng chế còn đề xuất dịch pha loãng, như được xác định trong bản mô tả, mà có thể thu được bằng cách hòa tan sản phẩm hạt như được xác định trong bản mô tả trong chất lỏng chứa nước và tùy ý điều chỉnh độ pH trong khoảng từ 4 đến 6.

Dịch pha loãng như được xác định trong bản mô tả, có thể được sử dụng cho tất cả các kiểu ứng dụng riêng rẽ, kiểu ứng dụng kết hợp có thể có nếu muốn:

- để làm xuất hiện các tính chất sinh học của hạt giống;
- để tăng cường các tính chất sinh học của hạt giống;
- để làm khỏe cây trồng, cây, hoặc cây thời vụ, hoặc hạt giống của chúng;
- để tăng tính kháng của cây trồng, cây, hoặc cây thời vụ, hoặc hạt giống của chúng, chống lại một hoặc nhiều nhóm gồm sự nhiễm khuẩn, côn trùng, vật gây hại, nấm, hoặc điều kiện vật lý khắc nghiệt;
- có hệ số pha loãng thấp hơn 80, cụ thể là thấp hơn 50, để sử dụng làm chất làm chậm sự sinh trưởng an toàn để làm chậm sự sinh trưởng của cây trồng và hoa, cụ thể là trong các giai đoạn cuối của quá trình sinh trưởng và ra hoa;
- để làm khỏe cá và làm tăng tính kháng của chúng chống lại sự nhiễm khuẩn.

Sáng chế còn đề xuất dịch pha loãng như được xác định trong bản mô tả để làm khỏe một hoặc nhiều nhóm gồm mô liên kết, xương, da, móng, động mạch, sụn và khớp.

Sáng chế còn đề xuất dịch pha loãng như được xác định trong bản mô tả, để sử dụng trong điều trị bệnh liên quan đến một hoặc nhiều trong số các nhóm gồm xương, da, động mạch, mô liên kết, sụn, khớp, chứng loãng xương, bệnh thấp khớp, chứng viêm khớp, chứng xơ cứng động mạch, bệnh về tóc, móng và da, bệnh tim mạch, bệnh dị ứng, bệnh thoái hóa và bệnh miễn dịch.

Hợp phần được xác định trong bản mô tả hoặc dịch pha loãng như được xác định trong bản mô tả, có thể được sử dụng:

- ở dạng trị liệu;
- làm chất phụ gia thực phẩm hoặc chất bổ sung thực phẩm;
- trong mỹ phẩm, kem trị liệu, thuốc mỡ, dầu gội đầu hoặc gel cho người hoặc động vật;
- trong hỗn hợp với chất khác, trong kem, thuốc mỡ hoặc gel ('lớp phủ') cho cây trồng, cây hoặc cây thời vụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thử nghiệm 1: Điều chế dung dịch gốc; thử nghiệm độ ổn định theo thời gian.

Natri và kali silicat lỏng cô đặc được sử dụng làm nguyên liệu khởi đầu (13% W/V Si dưới dạng silicat). Dung dịch cô đặc trước tiên được pha loãng từ 5 đến 10 lần trong các chất làm ẩm cô đặc khác nhau được axit hóa đến độ pH = 0,5. Các dung dịch gốc này chứa lên đến 1% silic và lên đến 0,2% bo. Chỉ việc bổ sung chất làm ẩm cô đặc ở mức cao như chất phụ gia thực phẩm không độc như polysorbat, polyetylen glycol, propylen glycol, ure, polydextroza, sorbitol, v.v. mới tạo ra dung dịch ổn định của cả hai axit.

Tất cả các chất làm ẩm này đều có thể trộn tốt với nước và cũng có thể trộn được với nhiều loại silicat hoặc silanol khác nhau. Chỉ các chất làm ẩm mạnh (ví dụ các chất thấm hút nước khoảng 0,5 lần hoặc mạnh hơn so với glyxerol) là có thể ức chế sự tạo thành keo sau giai đoạn vi keo của axit silixic sau thời gian dài.

Độ ổn định theo thời gian với các chất làm ẩm mạnh khác nhau và hỗn hợp của chúng được quan sát trong 32 tuần ở nhiệt độ 50°C.

Kết luận rằng hàm lượng chất làm ẩm phải là ít nhất 30%, tốt hơn là 40%, trong dung dịch gốc được axit hóa cuối cùng để ức chế được sự tạo thành keo sau giai đoạn vi keo.

Ví dụ về các chất phụ gia thấm hút mạnh này là propylen glycol, PEG 200, 400, 600 và 800, ure, dextroza, polysorbat, sorbitol, galactoza, xenluloza, dextran, gồm thực vật, và hỗn hợp của chúng. Hàm lượng thấp hơn 30% W/V tạo ra keo kéo dài và sự tạo thành gel sau 3 tháng hoặc thậm chí sớm hơn trong một số trường hợp.

Thử nghiệm sinh học của các loại chất làm ẩm:

Thử nghiệm 2: Điều chế dung dịch gốc: tìm kiếm tính ổn định tốt của hạt hoạt tính (vi keo) và hoạt tính sinh học.

Để sử dụng hiệu quả về mặt kinh tế tác dụng hiệp đồng, hai cây được chọn làm mẫu kháng nấm: Lollo Bionda (rau sống) và White Lisbon (hành). Ở cả hai loại cây trồng, các hợp chất kháng nấm mạnh được sử dụng để ức chế sự nhiễm nấm (*Botrytis*), dẫn đến bệnh bạc lá. Cây được trồng bên ngoài từ tháng ba đến tháng tám, hoàn toàn không có *Botrytis* sau khi xử lý với thuốc kháng nấm. Không xử lý nào dẫn đến tình trạng nhiễm nặng.

Tiếp theo, việc xử lý kháng nấm (phun một lần một tuần) được thay bằng một vài dung dịch gốc pha loãng.

PEG 400 và propylen glycol (Merck) ở hàm lượng cuối 40% (V/V) và được sử dụng làm một loại chất làm ẩm và các hàm lượng khác nhau của axit silixic – axit boric, Si 6 mg/ml; Si/B nằm trong khoảng từ 1/1 đến 1/300, được điều chế để sử dụng trên hai loại cây trồng. Dung dịch gốc được pha loãng 500 lần trước khi sử dụng. Kết quả tốt nhất cho hoạt tính kháng nấm phòng ngừa và sự sinh trưởng cây trồng được cải thiện là silic/bo > 1,5. Tỷ lệ này thậm chí có thể được mở rộng lên đến 1:300 mà không làm mất hoạt tính sinh học cao.

Thử nghiệm 3: Điều chế dung dịch gốc (cần được pha loãng trước khi sử dụng).

5 lít PEG 400 hoặc Propylen glycol (Merck) được đưa đến nhiệt độ >18°C và bổ sung 300ml HCl đặc (được pha loãng lần đầu với 300ml nước cất). Dung dịch này được đưa đến nhiệt độ > 15°C và <30°C, và giữ ở nhiệt độ này trong ít nhất 12 giờ. Tiếp theo, 500ml dung dịch kali silicat cô đặc hòa tan, được pha loãng trong 4,5 lít nước cất, được bổ sung bằng cách sử dụng kỹ thuật trộn đặc biệt (với máy trộn tia quay). Sau đó, 2g axit boric (tinh thể) được bổ sung. Dung dịch thu được chứa 0,8% Si và 0,2% B và độ pH cuối là +/- 0,4.

Kiểm soát chất lượng: dung dịch vi keo của axit silixic và boric bằng NMR.

Dung dịch phải được để ổn định trong vòng 1 năm sau khi điều chế, được ủ ở nhiệt độ trong phòng. Để đáp ứng điều kiện này, dung dịch phải hoàn toàn sạch (trong suốt), không thể hiện sự đục hoặc có màu, không thể hiện hiệu quả trong máy đo độ đục (phản xạ ánh sáng) và cần có khả năng lọc mà không làm giảm dòng trên bộ lọc

0,1 micron sau ba tháng ở nhiệt độ 50°C. Dịch pha loãng 5 lần của dung dịch gốc trong đệm phosphat, độ pH = 6,5, dẫn đến sự tạo thành gel hoàn toàn sau 10 phút, cho thấy rằng độ pH quá cao sẽ ngay lập tức dẫn đến sự tạo thành gel. Dung dịch này chỉ được giữ lại một phần trong bộ lọc phân tử có giới hạn là 5000 sau khi pha loãng 1/10, trong các chế phẩm có PEG 400 hoặc propylen glycol).

Thử nghiệm 4: Điều chế bột ổn định; thử nghiệm độ ổn định cuối

1 lít dung dịch gốc (xem ví dụ 3) với axit silixic và boric được sấy phun bằng máy sấy phun. Kích thước hạt trong bột nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 micromet. Khí sấy của máy sấy phun đi vào theo dòng chảy tầng qua vòi phun hai dòng 0,7/1,4 mm từ đỉnh vào khoang sấy. Khoang sấy này được gia nhiệt với nhiệt độ đầu vào là 220°C và nhiệt độ đầu ra là 95°C. Đầu phun được điều khiển bằng áp lực tạo ra các giọt siêu mịn, mà được sấy khô êm thành các hạt rắn. Dòng phun khí là 70 mm và hút vào 100% bằng bơm nhu động ở 20%. Hạt đã sấy khô được nạp bằng cách tĩnh điện và được gom ở điện cực gom.

Kích thước hạt được xác định bằng SEM TM-100 nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 micromet.

Độ ổn định theo thời gian là ít nhất hai năm.

Thử nghiệm 5: Thử nghiệm với các bệnh nhân ở Amsterdam (Hà Lan). 100 tình nguyện viên được đánh giá. Họ nhận (trong lọ nhựa nhỏ 25ml) PEG 400 (xem ở trên) dung dịch gốc với axit silixic vi keo (silic = 4mg / 0,5cc hàng ngày) và axit boric (bo = 0,8mg / 0,5cc hàng ngày).

Mỗi bệnh nhân mỗi ngày uống 10 giọt (= 0,5cc) được hòa tan trong 150ml nước và trong 3 tháng để đánh giá các tác dụng sinh học.

Đánh giá hoạt tính sinh học được thực hiện vào ngày 31 và 95 sau khi bắt đầu điều trị.

Kết luận sau 3 tháng:

- cải thiện (đáng kể) ở da và nếp nhăn
- cải thiện tình trạng dễ gãy của tóc / tóc khỏe hơn
- làm giảm đáng kể sự rụng tóc và tăng sự mọc tóc

- cải thiện tóc, móng gãy/móng khỏe hơn
- cải thiện chứng đau khớp (đau khớp) và đau lưng
- tăng tình trạng khỏe mạnh chung / tăng tính miễn dịch / sức sống
- cải thiện các rối loạn ở da như bệnh vẩy nến và chàm bội nhiễm
- cải thiện chứng viêm khớp (chứng viêm khớp dạng thấp và chứng viêm khớp do vẩy nến)
- cải thiện sự lành vết thương (loét mãn tính cẳng chân)
- làm giảm tỷ lệ nhiễm URI (nhiễm trùng đường hô hấp trên)
- cải thiện bệnh dị ứng như cảm mạo và dị ứng thực phẩm
- tác dụng chống tăng huyết áp,
- cải thiện chứng táo bón
- cải thiện chứng mất ngủ
- khả năng sinh lý được cải thiện
- sự làm lành chỗ rạn, gãy được cải thiện

Chỉ 4 trong số 100 bệnh nhân được báo cáo là không hề có tác dụng.

Các kết quả này cho thấy rằng một quá trình điều trị ngắn bằng chế phẩm này qua đường miệng đã thúc đẩy các tác dụng sinh học trực tiếp ở các bệnh nhân và rằng hợp chất silic/bo có tính sinh khả dụng cao ở người.

Thử nghiệm 6: Ảnh hưởng của silic vi keo/bo liều thấp làm tăng độ chắc khỏe của móng ở ngựa.

Trong 6 tháng, dung dịch gốc (với silic (4mg / 0,5cc) và bo (0,8mg / 0,5cc cho mỗi 60kg cân nặng) được cung cấp hàng ngày cho 12 con ngựa, với dung dịch gốc được phun lên thực phẩm hoặc được pha loãng trong nước uống. Sau 6 tháng, tác dụng làm khỏe đáng kể được quan sát ở móng của các con ngựa.

Thử nghiệm 7: Sử dụng silic vi keo/bo liều thấp ở cây táo

(Elstar, Cox và Jonagold)

Dung dịch, chứa khoảng 0,4% khối lượng Si, khoảng 0,1% khối lượng B và khoảng 45% khối lượng PEG 400, có độ pH khoảng 0,5, được pha loãng khoảng 800 lần trước khi sử dụng và được sử dụng cho Elstar, Cox và Jonagold Fruit (táo). Quả được xử lý 2 tuần một lần cho đến khi thu hoạch (mỗi lần 350ml dung dịch/ha). Có vẻ là sau khi thu hoạch, kích thước quả, khối lượng, độ chắc, màu sắc, giá trị TSS (tổng chất rắn hòa tan) và lượng tinh bột trong tất cả các trường hợp đều cao hơn so với quả chưa được xử lý. Tương tự, thời hạn sử dụng cũng được tăng lên gấp hai lần do việc làm cứng vỏ với từ 0,5 đến 1 điểm.

Thử nghiệm 8: Cải thiện năng suất của cây lúa và sự tăng năng suất rơm (ở Ấn Độ).

Trong 2 năm và một vài mùa và ở các vị trí khác nhau với loại đất khác nhau, Foliar Si được sử dụng 20 ngày sau khi cấy các cây lúa con, với khoảng thời gian nghỉ là 15 ngày trong bốn và năm lần. Năng suất hạt được tăng đáng kể so với cây đối chứng bằng việc phun dịch pha loãng 500 và 250 lần (= 2 và 4 ml dung dịch gốc cho mỗi lít nước) lên lá cộng với 50% liều đề xuất của thuốc diệt côn trùng và thuốc diệt nấm trong cả hai năm. Năng suất hạt cao nhất 6679 và 5172 kg/ha là ở các chậu nhận 4ml L-1 Si cộng với một nửa liều đề xuất của thuốc diệt côn trùng và thuốc diệt nấm lần lượt trong năm 2007 và 2008. Không có sự tăng năng suất được quan sát thấy với việc sử dụng 8ml L-1 Si một mình cộng với một nửa liều đề xuất của thuốc diệt côn trùng và thuốc diệt nấm ở cả hai vị trí. Sự tăng đáng kể năng suất rơm được quan sát thấy khi sử dụng 2 và 4 ml L-1 Si một mình và với một nửa liều đề xuất của thuốc diệt côn trùng và thuốc diệt nấm. Sự tăng năng suất rơm được quan sát thấy chỉ trong năm 2007 ở vùng có nhiều đồi núi và năm 2008 ở vùng duyên hải.

Thử nghiệm 9: Cải thiện năng suất của cây đu đủ (ở Colombia)

Tất cả các lần sử dụng Si đều cho thấy sự sinh trưởng tốt hơn của cây so với giả dược, cũng như sự tăng chiều cao (+4,7%, +7,8%, +6,3%), đường kính (+1,4%, +8,2%, +7,3%) và sản lượng quả (+8,7%, +11,9%, +13,2%). Các thử nghiệm ban đầu này cũng cho thấy rằng việc giảm tỷ lệ sử dụng thuốc diệt côn trùng 20-40% là có thực.

Thử nghiệm 10: Tăng tỷ lệ nảy mầm của hạt giống cây lúa mỳ

Các hàm lượng axit silixic khác nhau được thử nghiệm trên hạt giống và trong các thử nghiệm trong chậu để đánh giá tác dụng của nó đến sự cải thiện hạt giống và sự sinh trưởng và năng suất ở cây lúa mỳ.

Các phát hiện của nghiên cứu này chỉ ra rằng khi axit silixic được sử dụng ở hàm lượng từ 0,25 đến 0,50%, tỷ lệ nảy mầm tăng.

Tiếp theo, hàm lượng axit silixic tác động tích cực đến cây trồng thời vụ khi tất cả các giống lúa mỳ tạo ra sự sinh trưởng và năng suất cao nhất khi sử dụng 0,25% và 0,50% axit silixic.

Thử nghiệm 11: Năng suất cải thiện ở cây khoai tây (Hà Lan)

Cây khoai tây (Bintje) được xử lý 5 lần với chất phun lá chứa silic vi keo / bo liều thấp trong chu kỳ vụ.

Cây khoai tây được xử lý với Si thể hiện sự tăng năng suất. Năng suất ở nhóm xử lý Si là 53.274 kg/ha, trong khi nhóm đối chứng là 50.121/ha, tức là tăng 6,3%.

Thử nghiệm 12: Năng suất cải thiện ở cây tập hợp (union) (Hà Lan)

Cây tập hợp (union) (Hyskin) được xử lý 6 lần với chất phun lá chứa silic vi keo/bo liều thấp trong chu kỳ vụ.

Các cây tập hợp (union) được xử lý với Si thể hiện sự tăng năng suất. Năng suất ở nhóm xử lý Si là 49.194 kg/ha, trong khi nhóm đối chứng là 44.411 kg/ha, tức là tăng 10,77%.

Thử nghiệm 13: Tác dụng làm chậm sự phát triển khi sử dụng silic vi keo/bo liều thấp ở cây lúa

Cây lúa được xử lý với silic vi keo/bo liều cao cho lá. Hệ số pha loãng của dung dịch gốc, xem các thử nghiệm 1 hoặc 3, là 50. Năng suất của cây được xử lý với Si bị chậm so với cây đối chứng.

Thử nghiệm 14: ví dụ khác nữa để điều chế dung dịch gốc

Thêm HCl 32% vào nước khử khoáng để thu được hệ số pha loãng DF là 0,3. Sau đó, PEG 400 hoặc Propylen glycol (Merck) được bổ sung vào dung dịch HCl pha loãng. Dung dịch phải làm ổn định trong một ngày.

Kali silicat được hòa tan trong nước khử khoáng.

Bằng máy trộn tia quay, dung dịch kali silicat được bổ sung vào và được làm đồng nhất gần như tức thời bằng dung dịch PEG giúp ngăn quá trình polyme hóa sau giai đoạn vi keo. Dung dịch tiền gốc thu được chứa 0,8% w/v Si; pH < 0,5.

Axit boric (mà bản thân nó có tác dụng làm ổn định), được hòa tan trong dung dịch tiền gốc này tạo ra dung dịch gốc cuối cùng. Dung dịch gốc phải làm ổn định trong một ngày.

Dung dịch gốc cuối cùng chứa 0,8% Si, 0,2% B và pH cuối là +/- 0,4.

Thử nghiệm so sánh: điều kiện trộn

Thay vì bổ sung hỗn hợp gồm nước và kali silicat, kali silicat được bổ sung trực tiếp vào hỗn hợp gồm nước và chất phụ gia thấm hút nước. Có vẻ là quá trình polyme hóa không mong muốn đã diễn ra và thu được gel.

Thay vì trộn hỗn hợp thứ nhất của nước được axit hóa và chất phụ gia thấm hút nước (ở đây là PEG) được bảo quản trong ít nhất là 6 giờ với hỗn hợp thứ hai, kali silicat, axit silixic, HCl, nước và axit boric được trộn trong một bước. Một lần nữa, có vẻ là quá trình polyme hóa không mong muốn đã diễn ra và thu được gel.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp phần làm khô cây trồng và động vật, hợp phần này chứa dung dịch nước được axit hóa gồm (1) axit silixic vi keo, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, có giá trị pH bằng hoặc thấp hơn 1, trong đó ít nhất 90% hạt axit silixic vi keo này có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8 nm.
2. Hợp phần theo điểm 1, trong đó chất phụ gia thấm hút nước gồm chất làm ẩm được chọn từ nhóm gồm polysorbat, gom thực vật, xenluloza được thế, polyglyxerol este của axit béo, polyetylen glycol, polydextroza, propylen glycol, propylen glycol alginat, polyoxy etylen glycol este, pectin hoặc pectin được amit hóa, sucroza este của axit béo, tinh bột được axetyl hóa hoặc tinh bột hydroxypropyl, phosphat tinh bột, ure, sorbitol, malitol, vitamin, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất làm ẩm này.
3. Hợp phần theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hàm lượng chất phụ gia thấm hút nước là ít nhất 30 % hợp phần.
4. Hợp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ lệ mol Si/B nằm trong khoảng từ 1,5 đến 300.
5. Hợp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp phần này còn chứa chất phụ gia bổ sung được chọn từ nhóm gồm chất tạo hương, chất tạo ngọt, chất tạo màu, chất bảo quản và chất làm ổn định, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất phụ gia bổ sung này.
6. Hợp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp phần này còn chứa chất dinh dưỡng bổ sung được chọn từ nhóm gồm kẽm, đồng, molybden, selen, axit humic, axit fulvic, axit amin, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất dinh dưỡng bổ sung này.
7. Phương pháp điều chế hợp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:
 - (a) cung cấp hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa trong quá trình thứ nhất,
 - (b) cung cấp hỗn hợp thứ hai gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước trong quá trình thứ hai,

(c) trộn trong quá trình trộn ở nhiệt độ nằm trong khoảng cao hơn 10°C đến thấp hơn 35°C, hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai để tạo ra dung dịch gốc, trong đó hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa được bảo quản trong ít nhất 6 giờ trước khi trộn với hỗn hợp thứ hai bao gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước, và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung nguồn bo vào một hoặc nhiều hỗn hợp thứ hai và dung dịch gốc.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nguồn silic là silicat.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 8, trong đó nguồn bo là axit boric.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó hỗn hợp thứ nhất được bảo quản trong ít nhất là 12 giờ trước khi trộn với hỗn hợp thứ hai, và trong đó nguồn bo được bổ sung sau khi trộn hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai.

11. Dung dịch chứa hợp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 có độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

12. Phương pháp điều chế dung dịch theo điểm 11, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(a) cung cấp hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa trong quá trình thứ nhất,

(b) cung cấp hỗn hợp thứ hai gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước trong quá trình thứ hai,

(c) trộn, trong quá trình trộn, ở nhiệt độ nằm trong khoảng cao hơn 10°C đến thấp hơn 35°C, hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai để tạo ra dung dịch gốc, trong đó hỗn hợp thứ nhất gồm chất phụ gia thấm hút nước và chất lỏng chứa nước được axit hóa được bảo quản trong ít nhất 6 giờ trước khi trộn với hỗn hợp thứ hai bao gồm nguồn silic và chất lỏng chứa nước, và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung nguồn bo vào một hoặc nhiều hỗn hợp thứ hai và dung dịch gốc,

(d) giữ hợp phần thu được này trong ít nhất là 6 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng cao hơn 10°C đến thấp hơn 35°C, và

(e) sau đó pha loãng hợp phần này với chất lỏng chứa nước để đạt được độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10 hoặc điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước loại bỏ chất lỏng chứa nước và tạo ra sản phẩm hạt.
14. Sản phẩm hạt trong đó hạt này chứa (1) axit silixic, (2) axit boric, và (3) chất phụ gia thấm hút nước, và trong đó ít nhất là 90% số hạt trong sản phẩm hạt có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 μm , có thể thu được bằng phương pháp theo điểm 13.
15. Dung dịch theo điểm 11, trong đó dung dịch này có thể thu được bằng cách hòa tan sản phẩm hạt theo điểm 14.
16. Phương pháp điều chế dung dịch theo điểm 11, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:
- (a) hòa tan sản phẩm hạt theo điểm 14 trong chất lỏng chứa nước, và
 - (b) điều chỉnh độ pH đến giá trị nằm trong khoảng từ 4 đến 6.