



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003577

(51) **C08C 1/15**
2020.01

(13) **Y**

-
- (21) 2-2022-00093 (22) 08/03/2022
(45) 25/04/2024 433 (43) 25/05/2022 410
(73) Công ty TNHH một thành viên cao su Bình Long (VN)
Quốc Lộ 13, phường Hưng Chiến, thị xã Bình Long, tỉnh Bình Phước
(72) Dương Văn Độ (VN); Phan Thị Hoài (VN); Trần Thị Sơn Đài (VN); Nguyễn Hồng
Minh (VN).
(74) Công ty TNHH Tư vấn - Dịch thuật - Sở hữu trí tuệ Á Đông (Á Đông IP
CONSULTANCY CO.,LTD.)
-

(54) **QUY TRÌNH ĐÔNG TỤ MỦ CAO SU BẰNG TANIN ĐƯỢC CHIẾT TỪ VỎ CHÔM
CHÔM**

(57) Mục đích của giải pháp hữu ích là tạo ra quy trình đông tụ mủ cao su thiên nhiên có chi phí thấp và thân thiện với môi trường. Để đạt được mục đích trên, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm bao gồm các bước điều chỉnh hàm lượng cao su bằng cách pha loãng với nước và điều chỉnh pH đến dưới 7,5; tiến hành đông tụ bằng cách thêm chất gây đông tụ; phun lượng nhỏ axit axetic lên bề mặt mủ và sau khi mủ đông lại; phun dung dịch natri metabisulfit lên bề mặt để chống oxy hóa; trong đó pH đông tụ nằm trong khoảng từ 6,0 đến 7,5 và chất gây đông tụ là dung dịch tanin từ vỏ chôm chôm. Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo giải pháp hữu ích giảm thiểu chi phí hóa chất và chi phí xử lý nước thải nhưng vẫn đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm, tức là cao su nguyên liệu.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích liên quan đến lĩnh vực chế biến cao su, cụ thể là quy trình đông tụ mủ cao su thiên nhiên (latex) để sản xuất bánh cao su thiên nhiên, cụ thể hơn là quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mủ cao su thiên nhiên, thường được gọi là mủ cao su hay latex là chất lỏng màu trắng hoặc hơi vàng, có dạng huyền phù thể keo trong đó các phần tử cao su có đường kính khoảng 0,5mm lơ lửng trong dung dịch. Thành phần của mủ cao su thường bao gồm khoảng cao su, chất đạm, axit béo và các dẫn xuất của axit béo, glucit, muối khoáng, một số enzym và nước.

Trong mủ cao su, các phần tử cao su được bao phủ bởi lớp chất đạm siêu mỏng. Khi lớp chất đạm này bị phân hủy, biến tính dưới tác dụng của axit, muối và/hoặc enzym, các phần tử cao su được giải phóng, đồng thời khi pH giảm hoặc có mặt các ion kim loại, giảm lực tĩnh điện giữa các hạt cao su hoặc điện tích của chúng bị khử. Kết quả là các hạt cao su có thể kết dính với nhau gây ra hiện tượng đông tụ.

Trong công nghiệp sơ chế cao su tự nhiên, mủ cao su được chế biến thành cao su nguyên liệu dạng khối trong quá trình bao gồm các công đoạn như sau:

- Điều chỉnh hàm lượng khô (DRC) của mủ cao su bằng cách pha loãng với nước;
- Đông tụ mủ cao su;
- Cán kéo khối đông tụ thành tấm;
- Băm nhỏ tấm thành cốm cao su và rửa;
- Tách nước và sấy cốm;
- Cân và ép thành bánh.

Như vậy, đông tụ mủ cao su hay còn gọi là đánh đông hay cô đông mủ cao su là một trong các công đoạn quan trọng của quá trình sản xuất cao su nguyên liệu dạng khối từ mủ cao su.

Một phương pháp đông tụ mủ cao su là dùng các muối như kali, natri, canxi, magiê hoặc nhôm để khử điện tích của hạt cao su khi đang lơ lửng trong mủ cao su. Tuy nhiên, phương pháp này không được sử dụng trong công nghiệp sơ chế cao su vì khó loại bỏ tạp chất và chi phí cao.

Mủ cao su cũng có thể đông tụ dưới tác dụng của các chất có tính khử nước mạnh như rượu hoặc axeton. Tuy nhiên, phương pháp này có chi phí quá cao nên không được sử dụng trong công nghiệp.

Ngoài ra, mủ cao su cũng có thể đông tụ khi bằng phương pháp cơ học hoặc làm lạnh sau đó đun nóng. Tuy nhiên, các phương pháp này không được sử dụng trong công nghiệp sơ chế cao su do hiệu quả kém và chi phí cao.

Do đó hiện nay, phương pháp đông tụ mủ cao su chủ yếu là dùng các loại axit như axit axetic hoặc axit formic, ví dụ như với axit axetic ở pH khoảng từ 5 đến 5,5 trong khoảng thời gian từ 8 đến 24 giờ.

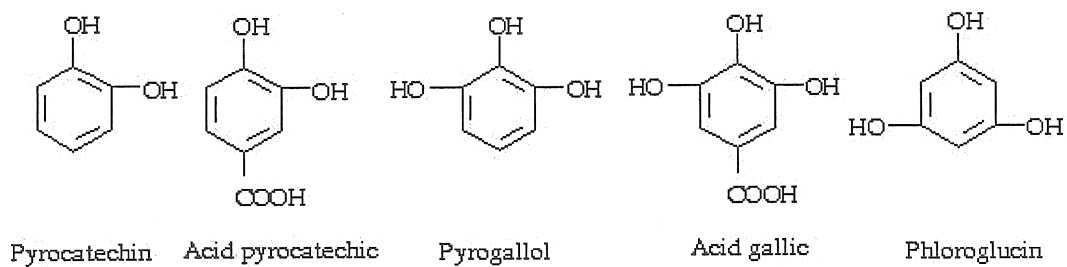
Với định mức axit axetic trong khoảng từ 5,0 đến 5,5 kg/tấn sản phẩm tính trên hàm lượng cao su khô (DRC), nhược điểm của phương pháp này là chi phí axit sử dụng cao. Nhược điểm khác của phương pháp này là tăng tải lượng chất thải ra môi trường, từ đó tăng chi phí xử lý chất thải từ quá trình đông tụ.

Do đó, có nhu cầu đổi mới quy trình đông tụ mủ cao su tự nhiên với chi phí thấp và thân thiện với môi trường, cụ thể hơn là chất thay thế axit trong quá trình đông tụ này.

Các tác giả giải pháp hữu ích đã tiến hành nghiên cứu, khảo sát để tìm ra chất thay thế axit trong quá trình đông tụ mủ cao su và phát hiện tanin.

Tanin là những hợp chất polyphenol có vị chát, thường có trong vỏ, gỗ, lá và quả của nhiều loài thực vật. So với các hợp chất thiên nhiên khác, tanin có độ bền kém nhưng lại khá bền trong môi trường axit.

Tất cả tanin đã biết cho đến nay là các phenol đa phân tử với phân tử lượng thường nằm trong khoảng từ 500 đến 5.000 đơn vị cacbon. Khi nung chảy tanin với kiềm người ta thu được các chất như: pyrocatechin, axit potocatechin, pyrogallol, axit galic và phloroglucin.



Do có nhiều nhóm phenol (-OH), tanin tạo được nhiều liên kết hydro với các mạch polypeptit của protein và do đó có thể khiến phân tử cao su mất đi lớp protein bảo vệ, hiện tượng đông tụ dễ dàng xảy ra kể cả khi mủ cao su có pH cao.

Tuy nhiên, tanin từ các loài thực vật thường có hàm lượng thấp nên ít có tác dụng thúc đẩy quá trình đông tụ mủ cao su và do đó đến nay vẫn chưa có quy trình đông cô mủ cao su nào sử dụng tanin từ thực vật.

Do đó, có nhu cầu về việc xác định loại tanin chiết xuất từ thực vật thích hợp với vai trò thúc đẩy quá trình đông tụ mủ cao su.

Giải pháp hữu ích đề xuất giải pháp nhằm thỏa mãn các nhu cầu nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là quy trình đông tụ mủ cao su thiên nhiên có chi phí thấp và thân thiện với môi trường.

Giải pháp hữu ích đạt được mục đích trên đây bằng các đề xuất quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm, quy trình bao gồm các bước:

điều chỉnh hàm lượng cao su bằng cách pha loãng với nước và điều chỉnh pH đến dưới 7,5;

tiến hành đông tụ bằng cách thêm chất gây đông tụ;

phun lượng nhỏ axit axetic lên bề mặt mủ và sau khi mủ đông lại;

phun dung dịch natri metabisulfit lên bề mặt để chống oxy hóa;

trong đó:

pH đông tụ nằm trong khoảng từ 6,0 đến 7,5 và chất gây đông tụ là dung dịch tanin được chiết từ vỏ chôm chôm.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Trong bản mô tả này, từ viết tắt DRC (dry rubber content) có nghĩa là hàm lượng cao su khô, là thuật ngữ được sử dụng phổ biến trong ngành chế biến cao su để chỉ hàm lượng cao su trong mủ cao su tươi (hay còn gọi là mủ nước hay latex). Tất cả các tỉ lệ, định mức của các thành phần trong quy trình đông tụ mủ cao su đều được tính quy ra DRC.

Bằng lý thuyết và thực nghiệm, các tác giả giải pháp hữu ích đã nhận ra rằng phân tử tanin càng lớn thì sự kết hợp với protein càng chặt chẽ.

Bằng cách khảo sát, phân tích nhiều loài thực vật sẵn có ở khu vực tỉnh Bình Phước của Việt Nam, tác giả giải pháp hữu ích nhận ra rằng tanin có trong vỏ quả, lá cây chôm chôm phù hợp nhất trong việc thúc đẩy quá trình đông tụ mủ cao su dưới tác dụng vi sinh sẵn có trong mủ cao su.

Chôm chôm là loài cây vùng nhiệt đới Đông Nam Á. Ở Việt Nam, chôm chôm được trồng nhiều ở các tỉnh thuộc lưu vực sông Đồng Nai, Đồng bằng sông Cửu Long, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Chôm chôm là trái cây có giá trị cao do chứa nhiều vitamin C, giàu đạm, chất béo và các nguyên tố vi lượng như đồng, mangan, kali, canxi, sắt, v.v..

Lá, vỏ quả chôm chôm chứa nhiều loại tanin phù hợp cho đông tụ mủ cao su tự nhiên.

Trong một phương án, quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước sau đây:

điều chỉnh hàm lượng cao su bằng cách pha loãng với nước và điều chỉnh pH đến dưới 7,5;

tiến hành đông tụ bằng cách thêm chất gây đông tụ;

phun lượng nhỏ axit axetic lên bề mặt mủ và sau khi mủ đông lại;

phun dung dịch natri metabisulfite lên bề mặt để chống oxy hóa.

Điểm khác biệt của quy trình theo giải pháp hữu ích và các quy trình đã biết là pH đông tụ nằm trong khoảng từ 6,0 đến 7,5 và chất gây đông tụ là dung dịch tanin được chiết từ vỏ chôm chôm.

So với quy trình đã biết có pH đông tụ nằm trong khoảng từ 5,4 đến 5,5 với chất gây đông tụ là axit axetic, quy trình đông tụ theo giải pháp hữu ích được tiến

hành ở pH nằm trong khoảng từ 6,0 đến 7,5 với chất gây đông tụ là dịch chiết tanin từ vỏ chôm chôm.

Trong thực tế, một lượng nhỏ axit axetic vẫn được dùng trong quá trình đông tụ, chủ yếu là để đông tụ nhanh bề mặt của mủ cao su, sau đó phun chất chống oxy hóa (natri metabisulfit) để tránh hiện tượng sẫm màu của cao su thành phẩm. Trong thực tế, ngoài lượng axit axetic khoảng từ 0,4 đến 0,8 kg/tấn DRC được sử dụng để điều chỉnh pH trong hồ hỗn hợp trước khi đông tụ, với quy trình đông tụ mủ cao su theo giải pháp hữu ích, lượng axit axetic sử dụng chỉ có khoảng từ 100 đến 200 g/tấn DRC, tức là tổng cộng chỉ sử dụng khoảng từ 0,5 đến 1 kg axit axetic/tấn DRC, tức là thấp hơn nhiều so với lượng từ 5 đến 7 kg/tấn DRC. Vì vậy, chi phí xử lý nước thải từ quá trình đông tụ theo giải pháp hữu ích thấp hơn nhiều so với chi phí của quy trình đông tụ thông thường đã biết.

Hơn nữa, vỏ chôm chôm sau khi chiết tanin được ủ để phân hủy tự nhiên thành phân hữu cơ. Điều này khiến quy trình đông tụ mủ cao su theo giải pháp hữu ích thân thiện hơn với môi trường.

Trong phương án ưu tiên của quy trình đông tụ mủ cao su theo giải pháp hữu ích, chất gây đông tụ được sử dụng định mức sao cho tỉ lệ giữa tanin và cao su (tính theo hàm lượng cao su khô) nằm trong khoảng từ 0,20 đến 0,25 kg/tấn.

Thực tế cho thấy lượng tanin sử dụng dưới định mức nêu trên dẫn đến kết quả là quá trình đông tụ chậm, tỷ lệ thu hồi cao su thấp và ảnh hưởng đến thời gian sản phẩm đông tụ vào sản xuất cao su nguyên liệu. Ngược lại, lượng tanin cao hơn định mức nêu trên gây ảnh hưởng bất lợi cho chỉ tiêu màu sắc của sản phẩm.

Tanin có thể được chiết từ vỏ chôm chôm theo những phương pháp khác nhau. Trong phương án ưu tiên, quy trình theo giải pháp hữu ích sử dụng dung dịch tanin được chiết từ vỏ chôm chôm khô theo quy trình bao gồm các công đoạn: nghiền vỏ chôm chôm khô thành bột với kích thước khoảng từ 1 đến 2 mm; ngâm bột vỏ chôm chôm với nước theo tỉ lệ 5% khối lượng ở nhiệt độ trong khoảng từ 25 đến 50°C, trong khoảng thời gian từ 10 đến 15 phút; và lọc.

Dịch chiết thu được có pH trong khoảng từ 5,0 – 6,0 và hàm lượng tanin trong khoảng từ 1,0 đến 1,5%.

Trong thực tế, với hàm lượng tanin khoảng 37,5% khối lượng, hiệu suất của quy trình chiết này nằm trong khoảng từ 85 đến 90%. Hiệu suất của quá trình chiết được xác định bằng phương pháp chiết nhiều lần đến khi không còn thu được tanin, sau đó tính toán hiệu suất là tỉ số giữa lượng tanin thu được sau một lần chiết và tổng lượng tanin thu được sau nhiều lần chiết.

Ưu điểm của quy trình chiết này là đơn giản, dễ thực hiện với các thiết bị thông thường như máy nghiền búa, bồn ngâm chiết, máy lọc, đặc biệt là có chi phí thấp nhưng hiệu suất chiết đủ cao để giảm chi phí của quy trình đông tụ mủ cao su. Hơn nữa, ưu điểm khác của phương án này là dịch chiết thu được có thể đưa trực tiếp vào sử dụng trong quá trình đông tụ mủ cao su.

Trong phương án cụ thể, dung dịch tanin từ vỏ chôm chôm là dịch chiết tanin được pha loãng đến nồng độ 0,15% khối lượng.

Trong phương án thực tế, quá trình đông tụ mủ cao su được thực hiện với các bước như sau:

- Mủ cao su tươi (mủ nước) sau khi được thu gom từ các vườn cây được đưa về nhà máy, cho vào hồ hỗn hợp, khuấy, pha loãng đến khi đạt hàm lượng cao su khô (DRC) yêu cầu, cụ thể là khoảng từ 20 đến 25%;
- Kiểm tra pH, nếu pH trong hồ hỗn hợp $>7,5$ thì bổ sung một lượng nhỏ axit axetic để pH $<7,5$;
- Mủ trong hồ được xả vào mương đánh đông qua hệ thống ống/máng;
- Tanin được đưa vào hồ qua hệ thống kiểm soát lưu lượng;
- Lượng nhỏ dung dịch axit axetic được phun bề mặt mủ, sau đó khi mủ đông lại, phun dung dịch natri metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 5-7% lên bề mặt để chống oxy hóa cho mủ trong quá trình đông tụ. Liều lượng natri metabisulfit khoảng 200-300g/tấn DRC.
- Sau từ 10 đến 12 giờ, mủ đã đông tụ được chuyển đi sản xuất cao su nguyên liệu.

So với quy trình đông tụ mủ cao su bằng axit thông thường đã biết, thời gian đông tụ mủ cao su bằng tanin theo giải pháp hữu ích có thời gian dài hơn, cụ thể là từ 10 đến 12 giờ so với từ 6 đến 8 giờ. Điều này là do cơ chế phản ứng khác nhau. Với quy trình cô đông bằng axit, pH giảm do axit, từ đó lực tĩnh điện của

các protein trong phần tử cao su bị triệt tiêu nên quá trình đông đặc của mủ cao su xảy ra nhanh hơn. Trong khi đó, trong khi tanin làm vô hiệu hóa lớp bảo vệ của các phần tử cao su khiến chúng dễ dàng liên kết với nhau, nhưng pH chỉ giảm nhờ tác dụng của các vi sinh vật, cụ thể là các chủng *Bacillus* có sẵn trong mủ cao su, phân hủy glucit thành axit. Do đó, quá trình đông tụ mủ cao su với chất gây đông tụ là tanin xảy ra chậm hơn. Tuy nhiên, khoảng thời gian trễ này không ảnh hưởng lớn đến quá trình sản xuất cao su nguyên liệu khi tính đến tần suất thu gom mủ cao su từ các vườn cao su.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo giải pháp hữu ích đã được thực hiện trong thực tế.

Ví dụ, hồ hỗn hợp tiếp nhận 13,106 tấn (quy ra DRC) với nồng độ DRC 23.5% với pH 6,8. Dịch chiết tanin có nồng độ 0,15% được sử dụng với định mức 0,23 kg/ tấn DRC. 100 lít axit axetic 1,29% cùng với dung dịch natri metabisulfit 5% được sử dụng với định mức 0,150kg metabisulfit /tấn DRC đã được sử dụng để xử lý chống oxy hóa cho bề mặt khối mủ cao su. Quá trình đông tụ được thực hiện với pH nằm trong khoảng từ 6,2 đến 6,3 trong khoảng thời gian 12 giờ.

Sau khi đông tụ, mủ cao su được xả nước, khối mủ được đưa qua hệ thống máy cán tạo tấm, loại bỏ tạp chất và vớt. Các tấm sau đó được băm thành các hạt cốm với kích cỡ 5x5mm. Các hạt cốm được tách qua hệ thống bơm hút - sàng rung và đi vào thùng sấy và được để ráo.

Các thùng sấy được sấy ở nhiệt độ từ 118 đến 114⁰C trong khoảng thời gian 10 phút.

Sản phẩm sau khi sấy được kiểm tra về màu sắc, độ chín, nhiệt độ làm nguội, sau đó được phân loại, cân ép, vô bao và lưu kho.

Kết quả kiểm nghiệm cho thấy sản phẩm đạt các tiêu chuẩn được áp dụng đối với cao su nguyên liệu.

Những lợi ích có thể đạt được

Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo giải pháp hữu ích giảm thiểu chi phí hóa chất và chi phí xử lý nước thải nhưng vẫn đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm, tức là cao su nguyên liệu.

Hơn nữa, một mặt chôm chôm là loại cây ăn quả khá phổ biến tại các vùng trồng cao su, mặt khác quá trình chiết tanin từ vỏ chôm chôm theo giải pháp hữu ích rất đơn giản và dễ dàng, quy trình đông tụ mủ cao su theo giải pháp hữu ích hiệu quả không những về chi phí mà cả về giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm bao gồm các bước:

điều chỉnh hàm lượng cao su bằng cách pha loãng với nước và điều chỉnh pH đến dưới 7,5;

tiến hành đông tụ bằng cách thêm chất gây đông tụ;

phun lượng nhỏ axit axetic lên bề mặt mủ và sau khi mủ đông lại;

phun dung dịch natri metabisulfite lên bề mặt để chống oxy hóa;

khác biệt ở chỗ pH đông tụ nằm trong khoảng từ 6,0 đến 7,5 và chất gây đông tụ là dung dịch tanin được chiết từ vỏ chôm chôm.

2. Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo điểm 1, khác biệt ở chỗ chất gây đông tụ được sử dụng định mức sao cho tỉ lệ giữa tanin và cao su (tính theo hàm lượng cao su khô) nằm trong khoảng từ 0,20 đến 0,25 kg/tấn.

3. Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo điểm 1 hoặc điểm 2, khác biệt ở chỗ dung dịch tanin từ vỏ chôm chôm được chiết từ vỏ chôm chôm khô theo quy trình bao gồm các công đoạn:

nghiền vỏ chôm chôm khô thành bột với kích thước khoảng từ 1 đến 2 mm;

ngâm bột vỏ chôm chôm với nước theo tỉ lệ 5% khối lượng ở nhiệt độ từ 25 đến 50°C, trong khoảng thời gian từ 10 đến 15 phút; và

lọc.

4. Quy trình đông tụ mủ cao su bằng tanin được chiết từ vỏ chôm chôm theo điểm 1, khác biệt ở chỗ dung dịch tanin từ vỏ chôm chôm là dịch chiết tanin được pha loãng đến nồng độ 0,15% khối lượng.