



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0031193

(51)<sup>7</sup> A23L 19/00; A23L 2/84; A23L 25/40; (13) B  
A23L 2/72

(21) 1-2018-02988

(22) 11/07/2018

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/01/2019 370A

(76) Lê Thiên Khiêm (VN)

101/38/21 ấp 3, xã Phước Kiến, huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NƯỚC THANH LONG NGUYÊN CHẤT BẰNG CÁCH SỬ DỤNG ENZYM

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym theo một quy trình đặc biệt và nghiêm ngặt bao gồm các bước:

- Sơ chế, xử lý nguyên liệu: làm sạch thanh long bằng nước ozon và làm ráo bằng khí sạch, sau đó, cắt thanh long thành bốn phần và tách vỏ bằng thủ công, đánh toi, làm nát ruột thanh long bằng máy nghiền trục vít để tránh làm vỡ hạt thanh long;

- Phối trộn enzym: bổ sung hỗn hợp các enzym xenlulaza và enzym polygalaturonaza vào hỗn hợp thanh long đã nghiền theo tỷ lệ là 0,15% trên tổng thể tích thanh long đã nghiền, sau đó khuấy đều trong 15 phút với tốc độ 50 vòng/phút;

- Ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym: hỗn hợp thanh long sau khi được trộn enzym sẽ được ủ từ 2 đến 4 giờ, để hỗn hợp phân tách thành phần bã và phần nước trong;

- Tách và lọc lấy nước thanh long sau khi ủ: phần nước sau khi tách ra được đưa vào hệ thống lọc gồm 2 cột lọc thô 25 $\mu$ m và 2 cột lọc tinh 10 $\mu$ m; và

- Tiệt trùng và đóng gói sản phẩm: tiệt trùng UHT bằng cách gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ từ 136 đến 140 độ C trong thời gian ngắn từ 4 đến 6 giây, sau đó làm nguội nhanh xuống 25 độ C.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Đã biết, một số doanh nghiệp đã xúc tiến việc chế biến thanh long thành các loại nước thanh long, sinh tố, rượu, nước ép thanh long, sấy khô, chế biến phẩm màu từ thanh long ruột đỏ v.v., tuy nhiên, ở quy mô còn nhỏ hiệu suất không cao. Bên cạnh đó, các sản phẩm trên thị trường hiện nay vẫn chưa được phổ biến rộng rãi và chưa được người tiêu dùng lựa chọn mà nguyên nhân là do chất lượng và mùi vị của sản phẩm chưa thật sự hấp dẫn, chưa hoàn toàn tự nhiên mà đa phần đã có sử dụng các chất bảo quản, màu thực phẩm, chất tạo vị.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Trung Quốc CN 107048102 A ngày 18/8/2017 của Guangxi Qinzhou Mashi Food Co., Ltd. đề cập đến nước ép thanh long và phương pháp chế biến để giảm lượng chất gel kết tủa bao gồm các bước:

- Đưa thanh long vào một máy đập với khẩu độ 0,7-1,0 mm để được bóc vỏ và sau đó được nghiền;

- Thanh long được nghiền thành bột sau đó pha với nước tinh khiết theo tỷ lệ 1:9, lắng trong 10 phút, loại bỏ các chất nổi, và lọc bằng cách sử dụng vải lọc với khẩu độ 60-80 mắt lưới để có được nước trái cây trong;

- Gạn lọc-làm trong: thêm d-sodium erythorbat với lượng 0,15-0,2 g/l vào nước trong, sau đó hỗn hợp được đặt vào bể chứa hơi nước, áp suất là 3,5 MPa và áp suất này được giữ trong 3 phút, sau đó lập tức được giải phóng và giúp phá hủy cấu trúc của keo, làm nước ép trở nên trong;

- Lọc bằng vải lọc có đường kính lỗ từ 60-80 mắt lưới;

- Thêm đường, thêm axit để cho phép axit đường của nước trái cây phù hợp với tiêu chuẩn doanh nghiệp, hòa tan đồng đều, đun nóng đến 80-85 độ C, và thêm kali sorbat theo tỷ lệ 0,5g/kg, trong đó mức độ đường của thành phẩm là 11-11,6%, và tổng axit là: 1,3-1,5g/l; tiến hành lọc khung tấm bằng cách sử dụng màng lọc 0,45;

- Khử trùng chai và đóng chai.

Như vậy, với các bước thực hiện sản xuất nước ép thanh long và phương pháp chế biến để giảm lượng chất gel kết tủa trong phương pháp nêu trên có thể nhận thấy, điểm nổi bật trong phương pháp này là việc xử lý thanh long sao cho giảm được lượng chất gel kết tủa từ đặc tính tự nhiên trái thanh long thông qua quá trình nỏ hơi nước trong bình nỏ hơi với áp suất 3,5MPa, giữ 3 phút, giải phóng tức thì, phá hủy cấu trúc dạng keo để đạt được mục đích trong nước thanh long. Cụ thể, trái thanh long sau khi

đã nghiền nát được làm nóng, tăng áp suất, giảm áp suất liên tục và làm lạnh đột ngột trong môi trường nhiệt độ cao, áp suất cao, độ ẩm cao. Do đó cấu trúc chuỗi dài của pectin trở thành cấu trúc chuỗi ngắn tăng lên, và cấu trúc liên phân tử bị phá hủy. Lực tác động làm giảm tỷ lệ liên kết hydro và tương tác kỵ nước và giảm sức cản của dòng chất lỏng để ngăn kết tủa gel.

Phương pháp này có ưu điểm chính là tạo ra được độ trong và giảm độ nhớt của nước thanh long trong quá trình sản xuất khi so với phương pháp gạn lọc thanh long truyền thống. Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này đến từ việc lợi dụng áp suất và nhiệt độ cao để tạo ra những vụ nổ hơi nước, sau đó thay đổi nhiệt độ bằng cách làm lạnh đột ngột. Do đó, quá trình này gây ảnh hưởng không nhỏ đến hàm lượng dinh dưỡng trong trái thanh long đặc biệt sẽ làm hao hụt đáng kể lượng vitamin C, B1 trong loại quả này. Bởi lẽ, vitamin C và vitamin B1 dễ bị phá hủy nhất nên được sử dụng như một chất chỉ điểm của sự bảo trì hàm lượng vitamin. Vitamin C đặc biệt nhạy cảm với các tác động của oxy nhất là khi nhiệt độ môi trường quanh nó tăng lên hoặc khi có mặt của các kim loại sắt, đồng. Thêm vào đó, quá trình xử lý thanh long bằng phương pháp nghiền thông thường sẽ tạo ra lực ly tâm làm vỡ hạt thanh long. Điều này ảnh hưởng đến thời gian xử lý độ trong của nước thanh long trở nên tương đối lâu, qua đó làm giảm đi hiệu quả và độ nguyên chất của nước thanh long thành phẩm.

Ngoài ra, phương pháp này có sử dụng đường trong quá trình sản xuất nên sẽ không phù hợp với người có tiền sử bị tiểu đường, cũng như là giữ lại độ ngọt tự nhiên trong nước thanh long nguyên chất.

Công bố yêu cầu cấp patent Trung Quốc CN 107048101 ngày 18/8/2017 đề cập đến đồ uống pho mát thanh long và phương pháp chế biến bao gồm các bước:

- Thanh long được sơ chế sạch sẽ, cắt các cạnh và các góc của da, cắt một lớp mỏng của da, và sau đó ép nước ép thông qua một màn hình lưới 100 để có được một nước ép thanh long;

- Thêm đường vào nước ép thanh long, nước ép dưa chuột, nước ép dưa hấu, và nước ép cần tây và khuấy đều, sau đó dùng ly tâm và lọc để thu được phần nổi phía trên ly tâm;

- Lọc để thu được phần nổi phía trên ly tâm;

- Thêm phần nổi phía trên ly tâm vào phomat, muối và chất ổn định để đồng nhất, và sau đó thực hiện tiệt trùng tức thời ở nhiệt độ cực cao dưới điều kiện hơi bão hòa, và nạp 400 mL/chai vào chai nhựa thực phẩm PET đã tiệt trùng.

Như vậy, với các bước thực hiện phương pháp chế biến thức uống pho mát thanh long có thể nhận thấy, việc sơ chế thanh long trong phương pháp này không có sự sáng tạo về mặt kỹ thuật và hiệu quả đạt được là không cao. Bởi lẽ, thanh long sau khi gọt, cắt vỏ được đem ép lấy nước và lọc phần thịt, bã bằng lưới 100, điều này dẫn đến độ nhớt tự nhiên của thanh long khi được ép thành nước vẫn chưa được xử lý triệt để, và phần thịt thanh long vẫn còn kết dính rất cao nên hiệu suất ép nước sẽ giảm. Thêm vào đó, khi ép thanh long chưa qua xử lý, làm sạch bằng các hệ thống theo tiêu chuẩn sẽ tạo môi trường cho các sinh vật có hại phát triển, gây ảnh hưởng rất lớn đến

chất lượng nước thanh long thành phẩm, cũng như sức khỏe người dùng.

Ngoài ra, phương pháp này có sử dụng đường trong quá trình sản xuất nên sẽ không phù hợp với người có tiền sử bị tiểu đường, cũng như là giữ lại độ ngọt tự nhiên trong nước thanh long nguyên chất.

Tài liệu CN 106901084 công bố ngày 30/6/2017 đề cập đến phương pháp chế biến nước ép trái cây thanh long-trà xanh bao gồm các bước:

- Thanh long được cắt lột vỏ, ngâm trong 25 phút bằng cách sử dụng 0,02-0,04% axit ascorbic trong 25 phút, bảo vệ màu sắc và thêm 5 lần trọng lượng nước để ép nước ép thêm một hợp chất enzym cho quá trình phân hủy enzym, và điều chỉnh độ pH là 3 bằng cách sử dụng axit xitric, thực hiện quá trình phân hủy enzym trong 1 giờ ở nhiệt độ không đổi (50 độ C) trong một bồn nước, và lọc ly tâm để có được nước ép trái cây thực sự;

- Pha trộn nước ép trà xanh, đếm theo phân khối lượng, và lấy ba phần của nước trà xanh chuẩn bị trong bước 1, 1 phần sữa gầy và 6 phần nước ép thanh long được chuẩn bị, thêm một chất ổn định và sucrose, và khuấy đều;

- Phương pháp chuẩn bị của nước ép thanh long trà xanh bao gồm các bước sau: bước 2, lượng sử dụng của complex enzym là 40-80 mg/L;

- Thực hiện quá trình phân hủy enzym trong 1 giờ ở nhiệt độ không đổi (50 độ C) trong một bồn nước, và lọc ly tâm để có được nước ép trái cây thực sự;

- Khử trùng hỗn hợp thu được;

- Đóng gói trong điều kiện vô trùng.

Như vậy, với các bước thực hiện phương pháp sản xuất nước ép thanh long và trà xanh được viện dẫn ở trên có thể nhận thấy, việc ngâm thanh long đã cắt vỏ trong axit ascorbic nhằm bảo vệ màu sắc của thanh long sẽ dẫn đến hiện tượng làm tăng lượng vitamin C quá mức cần thiết của nước thanh long sau khi ép. Bởi lẽ, hàm lượng vitamin C thông thường trong 100g thanh long chứa 21 mg vitamin C, việc ngâm thanh long đã gọt, cắt vỏ vào môi trường giàu vitamin C sẽ làm thẩm thấu nhanh và tăng lượng vitamin C một cách tiêu cực. Do đó, ưu điểm của việc xử lý thanh long theo phương pháp này là giữ được màu sắc nước thanh long một cách tự nhiên nhất, nhưng nhược điểm của phương pháp này là hiện tượng dư thừa vitamin C không cần thiết và nhiều vị chua trong nước thanh long thành phẩm.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Việt Nam số VN 1063 (25/7/2017) đề cập đến phương pháp sản xuất nước thanh long bằng cách lên men, trong đó:

- Tài liệu này không đề cập bước sơ chế, xử lý nguyên liệu và bước lọc trong nước thanh long;

- Là thực hiện phương pháp nhân giống chủng nấm men LT2 và quy trình lên men rượu etylic trong môi trường dịch trái thanh long. Rõ ràng hơn là xác định các thành phần và hàm lượng thêm vào dịch trái thanh long để tạo môi trường nhân giống, môi trường lên men, thực hiện các bước cấy và nuôi trung chuyển chủng nấm men

LT2 từ ống men sang môi trường nhân giống, chuyển tiếp giống được nhân sang môi trường lên men; thực hiện chế độ lên men hiếu khí, lên men kỵ khí và lên men phụ tạo được nước lên men;

- Không đề cập đến giai đoạn lọc ra nước;

- Tiếp tục chiết rút thu được sản phẩm là nước thanh long lên men đảm bảo là thực phẩm ngon, bổ dưỡng và bảo quản được trong vòng 3 ngày ở nhiệt độ 4-10 độ C.

Như vậy, với các bước thực hiện của phương pháp sản xuất nước thanh long bằng cách lên men có thể nhận thấy, từ quá trình sơ chế, xử lý nguyên liệu ban đầu đối với trái thanh long không được đề cập một cách rõ ràng. Theo đó, phương pháp này sản xuất ra nước thanh long bằng phương pháp lên men chứ không sản xuất ra nước thanh long giữ nguyên độ ngọt và nguyên chất từ trái thanh long.

Tài liệu CN 104489820 A, công bố ngày 08/04/2015 đề cập đến phương pháp điều chế nước thanh long gồm các bước:

- Chọn thanh long tươi, gọt vỏ, đập dập và sơ chế;

- Thêm 9-13 lần khối lượng thanh long bằng nước khử ion, điều chỉnh giá trị pH đến 4,0-5,0, nâng nhiệt độ lên 38-47°C, thêm 0,3-1,2% trọng lượng thanh long bằng các enzym phức hợp, thủy phân bằng enzym trong 120-210 phút, enzym phức hợp là hỗn hợp của xenulaza, pectinaza và pepsin;

- Lọc hai lần, làm trong và tách ly tâm của bùn thanh long sau khi thủy phân bằng enzym để thu được nước ép thanh long;

- Khử trùng UHT và chiết rót được sử dụng để chuẩn bị nước ép thanh long.

Như vậy, với các bước thực hiện của phương pháp điều chế dịch thanh long có thể nhận thấy, ưu điểm của phương pháp này chính là áp dụng phương pháp thủy phân bằng cách cho enzym để thúc đẩy quá trình phân tách phần thịt và nước thanh long trong khoảng thời gian từ 120 - 210 phút là tương đối nhanh. Ngoài ra, việc phối trộn enzym sẽ sử dụng các enzym hợp chất gồm: xenulaza, pectinaza và pepsin theo tỷ lệ 5:3:2 - đây là các loại enzym được dùng phổ biến trong công nghiệp thực phẩm nhằm hỗ trợ tiêu hóa và hấp thu chất dinh dưỡng có trong thanh long, nhưng về mặt phản ứng hóa học có thể xử lý không hiệu quả về độ ngọt và độ trong của nước thanh long thành phẩm.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là khắc phục những nhược điểm hiện có của các phương pháp đã biết bằng cách sử dụng enzym để tách bã và hạt của thanh long, dùng các phương pháp tự nhiên kết hợp với kỹ thuật hiện đại.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất 100% bằng cách sử dụng enzym ở dạng trong để tách bã và hạt với hiệu suất cao, đạt khoảng hơn 80% lượng nước từ trái thanh long. Với phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym này, sản phẩm phải được sản xuất trên dây chuyền hiện đại, không chất bảo quản, phẩm màu, không pha nước. Do đó, sản phẩm

phù hợp với mọi đối tượng, đặc biệt là những người bị bệnh tiểu đường.

Phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym bao gồm các bước:

- Sơ chế, xử lý nguyên liệu: làm sạch thanh long bằng nước ozon và làm ráo bằng khí sạch, sau đó, cắt thanh long thành 4 phần và được tách vỏ bằng thủ công, đánh toi, làm nát ruột thanh long được thực hiện thông qua máy nghiền trục vít để tránh làm vỡ hạt thanh long;

- Phối trộn enzym: bổ sung hỗn hợp các enzym xenlulaza 14% (chiếm tỷ lệ 60% khối lượng hỗn hợp enzym) và enzym polygalaturonaza 5% (chiếm tỷ lệ 40% khối lượng hỗn hợp enzym) vào hỗn hợp thanh long đã nghiền theo tỷ lệ là 0,15% trên tổng thể tích thanh long đã nghiền, sau đó khuấy đều trong 15 phút với tốc độ 50 vòng/phút;

- Ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym: hỗn hợp thanh long sau khi được trộn enzym sẽ được ủ từ 2 đến 4 giờ, để tách thành phần nổi lên trên là bã và hạt và phần lắng xuống dưới là nước trong, phần nước trong chiếm khoảng 80% tổng thể tích hỗn hợp thanh long;

- Tách, lọc lấy nước thanh long sau khi ủ: phần nước sau khi tách ra được đưa vào hệ thống lọc gồm 2 cột lọc thô 25 $\mu$ m và 2 cột lọc tinh 10 $\mu$ m; và

- Tiệt trùng và đóng gói sản phẩm: tiệt trùng UHT bằng cách gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ từ 136 đến 140 độ C trong thời gian ngắn từ 4 đến 6 giây, sau đó làm nguội nhanh xuống 25 độ C.

Phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym có những đặc trưng sau đây:

- Thứ nhất, thanh long được sơ chế, xử lý một cách kỹ càng trước khi đưa vào chế biến, sản xuất nhằm đảm bảo loại bỏ tối đa các loại tạp chất, những loài vi sinh vật, nấm mốc có hại gây ảnh hưởng đến quá trình sản xuất và sức khỏe người tiêu dùng;

- Thứ hai, thanh long được nghiền bằng máy nghiền trục vít, trục vít dạng xoắn ốc sẽ từ từ đưa nguyên liệu vào lưới lọc mà gần như không tạo ra lực ly tâm và ma sát nào đối với nguyên liệu để tránh làm vỡ hạt thanh long, thuận tiện hơn trong việc tách hạt và xử lý độ trong của nước thanh long tốt hơn so với các giải pháp đã biết;

- Thứ ba, quá trình phối trộn ruột thanh long đã được đánh toi với hỗn hợp enzym xenlulaza 14% (chiếm tỷ lệ 60% khối lượng hỗn hợp thanh long) và enzym polygalaturonaza 5% (chiếm tỷ lệ 40% khối lượng hỗn hợp thanh long) theo tỷ lệ và thời gian đã được tính toán, thử nghiệm nhằm mang lại hiệu quả cao trong việc chất lọc để lấy nước thanh long. Bởi lẽ, chỉ cần sai lệch về hàm lượng tỷ lệ, cũng như thời gian phối trộn giữa hỗn hợp enzym xenlulaza 14% và enzym polygalaturonaza 5% với ruột thanh long đã được đánh toi sẽ làm cho hiệu quả trong việc tách phần bã, thịt thanh long với nước thanh long nguyên chất bị giảm đáng kể. Cụ thể, khi đưa 2 loại enzym này tác dụng với ruột thanh long đã được đánh toi, chúng sẽ cắt đứt liên kết xenluloza và pectin làm cho 2 thành phần này tách rời nhau ra. Các pectin sẽ hòa tan

trong nước còn các xenluloza nổi lên trên. Hai loại enzym này chỉ có chức năng cắt các liên kết giữa xenluloza và pectin, do vậy các thành phần dinh dưỡng trong trái thanh long như đường, các vitamin, các khoáng chất v.v. sẽ không thay đổi. Bên cạnh đó, enzym xenlulaza 14% chứa chủ yếu xenlulaza có hiệu quả trong chiết xuất pectin từ thành tế bào thực vật, làm trong nước. Đây chính là sự ưu việt của phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym so với các giải pháp kỹ thuật đã biết;

- Thứ tư, quá trình ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym được thực hiện không quá phức tạp, theo đó hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym sẽ được ủ từ 2-4 giờ trong nhiệt độ phòng để enzym hoạt động. Kết quả thực nghiệm đã chứng minh ủ từ 2-4 giờ là khoảng thời gian tối ưu nhất đối với enzym xenlulaza và enzym polygalaturonaza, đảm bảo được tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym từ 35,6% đến 85%. Mặt khác, 2-4 giờ là khoảng thời gian phù hợp sức lao động con người để đảm bảo thu được thành phẩm trong một ngày để có hiệu quả về kinh tế. Đồng thời, ủ từ 2-4h chất lượng bã thanh long còn lại đủ tiêu chuẩn và chất lượng để chế biến các sản phẩm khác như: thanh long sấy, bột thanh long sấy, mút thanh long v.v. Lợi dụng đặc tính enzym để tách được phần bã và hạt là phần nổi lên trên và nước trong sẽ lắng ở dưới, cách làm này cho phép vẫn giữ lại phần dưỡng chất của thanh long và không can thiệp hóa chất để tách phần nước và cái trong trái thanh long;

- Thứ năm, quá trình tách nước thanh long và vệ sinh bồn ủ: sau 4 giờ ủ (khối lượng nước được tách ra khoảng trên 80% tổng thể tích, phần nước sẽ nằm dưới, phần bã và hạt nổi lên trên). Bồn chứa ở giai đoạn này có dung tích là 10.000 lít, có hệ thống theo dõi lượng nước thanh long được tách ra ở mức tối ưu (trên 80%), có hệ thống xả nước xả cái riêng, có hệ thống vệ sinh bồn tự động sau 1 chu trình ủ để tiếp tục chu trình tiếp theo. Nhiệt độ cho khu vực này không được quá 30 độ C. Tùy theo nhu cầu sản xuất mà ta sẽ tính toán số bồn ủ nhằm đảm bảo tính liên tục trong sản xuất;

- Thứ sáu, quá trình lọc nước thanh long, tiệt trùng và đóng gói: nếu như các giải pháp khác thường lọc nước thanh long bằng phương pháp ly tâm và sau đó lọc lại bằng lưới hoặc vải thì phương pháp sản xuất nước thanh long theo sáng chế bằng công nghệ sử dụng enzym chỉ cần lọc một lần bằng hệ thống 25 $\mu$ m mà vẫn đảm bảo độ trong của nước. Nguyên tắc căn bản của công nghệ chế biến tiệt trùng UHT là gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ 136-140°C trong thời gian ngắn (4-6 giây), sau đó làm nguội nhanh ở 25°C. Quy trình xử lý nhiệt siêu cao và làm lạnh cực nhanh này đã giúp tiêu diệt hết vi khuẩn có hại, các loại nấm men, nấm mốc v.v., đồng thời, giữ lại tối đa các chất dinh dưỡng và mùi vị tự nhiên của sản phẩm sữa nguyên liệu; hạn sử dụng của sản phẩm nước thanh long sau khi đóng chai bằng công nghệ UHT có thể bảo quản trên 6 tháng ở nhiệt độ thường (30°C) mà không bị biến đổi chất lượng sản phẩm;

- Thứ bảy, quá trình xử lý (sấy) phần thịt của thanh long còn lại: tận dụng phần cái còn lại đem sấy và đóng gói sẽ thu lại lợi ích kinh tế bằng một sản phẩm khác.

Như vậy, với các đặc trưng nêu trên của toàn bộ quá trình sản xuất, phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym đã tạo ra sản

phẩm nước thanh long một cách tự nhiên nhất nhằm giữ lại hàm lượng dinh dưỡng và hiệu quả tối ưu trong quá trình sản xuất nước thanh long.

### **Mô tả vắn tắt hình vẽ**

Hình 1 là dây chuyền phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất theo sáng chế được thực hiện bằng dây chuyền như được thể hiện trên Hình 1. Dây chuyền này bao gồm các thiết bị:

- (a) Máy rửa;
- (b) Máy nghiền trục vít;
- (c) Máy bơm dịch lên bồn ủ;
- (d) Bồn định lượng enzym;
- (e) Bồn ủ;
- (f) Bồn bán thành phẩm trước đóng gói;
- (g) Hệ thống lọc;
- (h) Bộ tiệt trùng công nghệ UHT;
- (i) Bồn thành phẩm;
- (j) Băng tải cấp chai;
- (k) Cụm rửa, chiết rót, đóng nắp;
- (l) Băng tải thanh trùng hờ;
- (m) Băng tải trung gian;
- (n) Máy phóng màng co;
- (o) Băng tải in hạn sử dụng; và
- (p) Máy in hạn sử dụng.

Phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym được thực hiện như sau:

#### **Bước 1: Sơ chế, xử lý nguyên liệu**

Máy rửa (a) có công suất 10 tấn/giờ bao gồm: xe chuyển nguyên liệu vào bể chứa nguyên liệu, hệ thống làm sạch trái thanh long bằng phương pháp khử trùng ozon và được chuyển qua băng tải lưới để lột vỏ bằng phương pháp thủ công, việc thực hiện thông qua các công đoạn:



- Làm sạch vỏ thanh long bằng nước sục ozon và làm ráo nước bằng khí sạch. Thanh long được đưa vào phía đầu tiếp nhận của bể, sau đó sẽ được chuyển đi về cuối bể (băng tải rửa bằng PA có gờ để dẫn liệu, kích thước: chiều rộng 1400cm, chiều cao 600cm). Quá trình di chuyển từ đầu vào đến đầu ra, thanh long được làm sạch bằng dòng nước sục khí. Các bọt khí liên tục va đập vào các mảnh vật chất bẩn bám trên trái thanh long làm chúng bong ra. Cơ chế dòng chảy ngược sẽ đưa phần nước chứa các phần tử vật chất bẩn này tách xa dần với phần trái thanh long để cuối cùng trái thanh long được đi qua phần nước sạch nhất trước khi đi vào phần sục khí ozon. Khí ozon do máy phát ozon tạo ra đi từ dưới đáy bể lên. Trái thanh long khi qua bể này sẽ được khử trùng nhờ tác dụng diệt khuẩn của nước ozon. Bên cạnh đó, do tác dụng oxy hóa mạnh của khí ozon nên các dư lượng hóa chất, thuốc bảo vệ thực vật được giảm đi đáng kể. Sau đó trái thanh long sẽ được làm ráo bằng khí sạch. Với công suất của hệ thống thì có thể rửa từ 10 tấn/giờ. Việc sử dụng phương pháp này đảm bảo an toàn khi sử dụng và đạt hiệu quả cao hơn trong sản xuất, loại bỏ các chất bẩn, mầm mống bệnh mà vẫn giữ được các chất dinh dưỡng tự nhiên của thanh long và tiết kiệm được thời gian đáng kể.

- Chuyển thanh long đã được làm sạch phần vỏ sang dây chuyền tách vỏ, thanh long sẽ được tách vỏ bằng phương pháp thủ công. Việc tách vỏ phải bảo đảm tách được 100% phần vỏ và giữ lại tối thiểu 95% phần ruột thanh long. Sẽ có 03 lần để chứa nguyên liệu dành cho trái thanh long, ruột thanh long và vỏ thanh long. Phần thịt thanh long sau khi được tách vỏ sẽ được đưa vào làn chứa ruột thanh long, phần vỏ sẽ theo băng chuyền để đưa ra khu vực xử lý riêng.

- Thanh long sau khi được tách vỏ từ máy rửa (a) sẽ được chuyển qua công đoạn làm nát ruột. Việc làm nát ruột được tiến hành thông qua máy nghiền trục vít (b). Máy nghiền trục vít (b) hoạt động với nguyên tắc làm toi ruột thanh long nhưng không làm vỡ hạt, máy sẽ đánh toi ruột thanh long đến mức có thể sử dụng máy bơm dịch lên bồn ủ (c) để vận chuyển phần ruột thanh long đã được đánh toi đến các bồn chứa để chuẩn bị cho giai đoạn trộn enzym.

Lưu ý: việc làm nát sử dụng phương pháp nghiền tuy nhiên khi nguyên liệu là ruột thanh long được đưa vào, trục vít dạng xoắn ốc sẽ từ từ đưa nguyên liệu vào lưới lọc mà gần như không tạo ra lực ly tâm và ma sát nào đối với nguyên liệu để tránh làm bể hạt thanh long, giúp thuận tiện hơn trong việc xử lý độ trong của nước thanh long.

#### Bước 2: Phối trộn enzym

Từ máy nghiền trục vít (b) hỗn hợp thanh long sau khi làm nát được thông qua máy bơm dịch lên bồn ủ (c) để đi vào bồn định lượng enzym (d) thực hiện việc phối trộn enzym. Cụ thể:

- Thanh long sau khi được đánh toi tạo thành 1 hỗn hợp lỏng sẽ được chuyển vào bồn định lượng enzym (d) có máy khuấy dung tích 5000 lít dịch và hỗn hợp enzym cũng sẽ được bơm vào bồn định lượng enzym (d) với tỷ lệ 0,15% thể tích hỗn hợp ruột thanh long có trong bồn định lượng enzym (d). Hỗn hợp enzym bơm vào bồn định lượng enzym (d) bao gồm: enzym xenlulaza 14% chiếm tỷ lệ 60% khối lượng hỗn hợp enzym và enzym polygalaturonaza 5% chiếm tỷ lệ 40% khối lượng hỗn hợp enzym. Các enzym này phải được bảo quản ở nhiệt độ 5 độ C nếu chưa dùng. Các

enzym này sẽ được cho vào bồn chứa riêng cho mỗi loại và sẽ được đưa vào bồn phối trộn bằng hệ thống tự động được điều khiển bằng hệ thống máy tính. Bộ phận định lượng enzym được lập trình và kết nối đến cảm biến mức trên từng bồn thông qua hệ điều khiển trung tâm để thuận tiện trong việc giám sát và vận hành hệ thống;

- Sau đó khuấy đều trong 15 phút với tốc độ 50 vòng/phút, việc khuấy trộn này được thực hiện bởi máy trộn cơ khí được xây dựng với 1 trục thẳng đứng và các cánh khuấy được điều khiển bởi 1 bộ giảm tốc độ và động cơ điện, tạo được sự hòa trộn các nguyên liệu vào nhau theo đúng yêu cầu kỹ thuật đặt ra, giúp hỗn hợp trở nên đồng đều, nâng cao được năng suất chất lượng trộn;

- Ở bước 2 này gồm có tối thiểu 2 bồn chứa trung gian có hệ thống khuấy trộn nhằm đảm bảo tính liên tục của dây chuyền, ta có thể gọi là bồn A và bồn B. Sau khi bồn A đầy 5000 lít hỗn hợp thanh long và đang phối trộn enzym và đang bơm qua bồn ủ thì ta chuyển qua bồn B để tiếp tục quá trình như bồn A và quá trình tiếp tục lặp lại khi bồn A đã được bơm hết qua bồn ủ.

Bước 3: Ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym

- Từ bồn định lượng enzym (d) sau khi phối trộn enzym xong, hỗn hợp sẽ được bơm chuyển bồn ủ (e) theo hệ thống đường ống được lắp đặt sẵn và sẽ tiến hành ủ từ 2-4 giờ nhằm lợi dụng nguyên lý của quá trình ủ là: phân cắt chuỗi pectin trong thịt quả thành những đoạn có độ dài ngắn hơn nhằm làm giảm độ nhớt, làm trong dịch quả, giúp tách hạt được dễ dàng, tăng năng suất thu nhận dịch quả. Do đó, sẽ làm biến đổi khối dịch quả sau khi thủy phân là khối dịch quả có sự phân lớp rõ ràng. Điều này đồng nghĩa rằng: có thể tách phần xác bã thanh long sẽ nổi lên trên và phần nước trong sẽ lắng bên dưới.

- Các biến đổi chính: do sự liên kết giữa xenlulaza và pectin nên dịch trái thanh long trở nên nhớt rất khó dùng các phương pháp cơ học để tách nước. Để tách được 2 thành phần này ra, ta dùng hỗn hợp enzym (enzym xenlulaza 14% chiếm tỷ lệ 60% và enzym polygalaturonaza 5% chiếm tỷ lệ 40% theo trọng lượng) với liều lượng sử dụng là 0,15% trên trọng lượng thanh long đã nghiên. Khi đưa 2 loại enzym này vào chúng sẽ cắt đứt liên kết xenlulaza và pectin làm cho 2 thành phần này tách rời nhau ra. Các pectin sẽ hòa tan trong nước còn các xenlulaza nổi lên trên. Hai loại enzym này chỉ có chức năng cắt các liên kết giữa xenlulaza và pectin do vậy mà các thành phần dinh dưỡng trong trái thanh long như đường, các vitamin, các khoáng chất v.v. sẽ không thay đổi.

- Bồn ủ (e) được làm từ vật liệu thép không gỉ, có hình trụ khép kín với van giảm áp có thể điều chỉnh. Những bồn này được trang bị hệ thống làm sạch, an toàn, vệ sinh mang lại hiệu quả cao trong quá trình ủ, nhằm giảm hiện tượng vi sinh ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

- Kết hợp các công đoạn của quá trình ủ hỗn hợp thanh long, ta sẽ thu được phần nước thanh long nguyên chất được tách ra khỏi phần bã thanh long, giữ lại gần như hầu hết các thành phần, dưỡng chất trong trái thanh long mà không sử dụng bất kì các phương pháp gây hại cho sức khỏe người dùng.

Bước 4: Tách, lọc lấy nước thanh long sau khi ủ và vệ sinh bồn ủ

- Tại bồn ủ (e): Dựa vào đặc tính của enzym tại bước 3 sau 1 giờ ủ lượng nước được tách ra khoảng hơn 25% tổng thể tích, sau 2 giờ ủ lượng nước được tách ra khoảng 35% tổng thể tích, sau 3 giờ ủ lượng nước được tách ra khoảng 55%, sau 4 giờ ủ lượng nước được tách ra hơn 80% tổng thể tích, khi đó phần nước sẽ nằm dưới, phần cái nổi lên trên). Trong giai đoạn này, hỗn hợp phải được giữ ổn định trong quá trình ủ, có hệ thống theo dõi lượng nước thanh long được tách ra ở mức tối ưu (khoảng trên 80%), có hệ thống xả nước, xả cái riêng.

- Cụ thể ta tiến hành mở van để bơm lượng nước thanh long vào bồn ủ (e) gồm có: dung tích là 10.000 lít; đảm bảo tính toán được hàm lượng nước thanh long thu được sau khi tách lọc; Những bể này được trang bị hệ thống làm sạch và tháo nước để tiếp tục chu trình tiếp theo.

- Nhiệt độ cho khu vực này được thiết lập ở mức không được quá 30°C. Tùy theo nhu cầu sản xuất mà sẽ tính toán số bồn ủ nhằm đảm bảo tính liên tục trong sản xuất. Phần xác bã thanh long được tách ra sẽ được xử lý sau.

- Phần nước sau khi tách ra, ta sẽ tiến hành mở van xả nước thanh long vào hệ thống lọc (g) gồm 2 cột lọc thô 25 $\mu$ m, 2 cột lọc tinh 10 $\mu$ m bằng chất liệu inox 304, và bồn chứa nước dịch 10.000 lít, bằng chất liệu inox 304 dày 6mm trước và sau khi lọc.

#### Bước 5: Tiệt trùng và đóng gói sản phẩm

- Từ hệ thống lọc (g), nước thanh long sẽ được bơm vào bộ tiệt trùng công nghệ UHT (h). Nguyên tắc căn bản của công nghệ chế biến tiệt trùng UHT là gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ 136-140°C trong thời gian ngắn (4-6 giây), sau đó làm nguội nhanh ở 25°C. Quy trình xử lý nhiệt siêu cao và làm lạnh cực nhanh này đã giúp tiêu diệt hết vi khuẩn có hại, các loại nấm men, nấm mốc... đồng thời, giữ lại tối đa các chất dinh dưỡng và mùi vị tự nhiên của sản phẩm sữa nguyên liệu.

- Công nghệ UHT vừa đảm bảo vệ sinh, vừa giữ được đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết, hương liệu, mùi vị tự nhiên của sản phẩm.

- Từ bộ tiệt trùng công nghệ UHT (h) nước thanh long sẽ được tiến hành chuyển qua bồn thành phẩm (i). Từ bồn thành phẩm (i) nước thanh long được chuyển qua cụm rửa, chiết rót, đóng nắp (k), đồng thời chai từ băng tải cấp chai (j) cũng được chuyển sang cụm rửa, chiết rót, đóng nắp (k) để tiến hành chiết rót và đóng chai. Tại cụm rửa, chiết rót, đóng nắp (k), nước thanh long tiếp tục được chuyển đến băng tải thanh trùng hở băng tải thanh trùng hở (l). Sau đó, nước thanh long sẽ từ băng tải thanh trùng hở (l) sang băng tải trung gian (m) để đến máy phóng màng co (n). Sau cùng nước thanh long được chuyển đến băng tải in hạn sử dụng (o) và máy in hạn sử dụng (p) để in hạn sử dụng.

- Kết hợp các công đoạn trên, sản phẩm sau quá trình tiệt trùng được đóng gói bằng công nghệ chiết rót vô trùng nên có thể tránh được sự tái nhiễm của vi khuẩn gây hại trong quá trình lưu kho, phân phối ở điều kiện nhiệt độ môi trường. Do đó, khi kết hợp với các giai đoạn trên và giai đoạn đóng gói này, sẽ tạo hiệu quả cao hơn trong việc giữ mùi vị, chất lượng của nước thanh long tốt hơn.

### Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được thực nghiệm trên thực tế với việc sử dụng enzym xenlulaza 14% là Cellulat 1.5 L và enzym polygalaturonaza 5% là Pectinex Ultra SPL. Các enzym này đều được nhập khẩu từ châu Âu, với nhiệt độ bảo quản là 5°C và thời hạn sử dụng không quá 6 tháng kể từ ngày nhập khẩu. Các enzym này đã được chứng nhận về việc tuân thủ các thông số kỹ thuật tinh khiết được đưa ra cho enzym cấp thực phẩm bởi Ủy ban chuyên gia FAO/WHO về Phụ gia thực phẩm (JECFA) và hóa học thực phẩm (FCC).

Bảng 1: Thành phần của Cellulat 1,5 L

Thành phần	Tỷ lệ phần trăm
Nước	50,8%
Chất tạo ngọt (Sorbitol (INS 420(i)))	30%
Enzym xenlulaza	14%
Natri clorua	5%
Chất bảo quản (Kali sorbat (INS202))	0,2%

Bảng 2: Thành phần của Pectinex Ultra SPL

Thành phần	Tỷ lệ phần trăm
Glycerol CAS No. 5681-5	45%
Nước	45%
Polygalaturonaza. CAS No. 903257.1*	5%
Kali clorua CAS No. 744740.7	5%

Ví dụ 1: Sản xuất nước thanh long nguyên chất từ thanh long ruột đỏ

- Sơ chế, xử lý nguyên liệu: làm sạch thanh long bằng nước ozon và làm ráo bằng khí sạch, sau đó, cắt thanh long thành bốn phần và tách vỏ bằng thủ công, đánh toí, làm nát ruột thanh long bằng máy nghiền trục vít để tránh làm vỡ hạt thanh long;

- Phối trộn enzym: bổ sung hỗn hợp các enzym Cellulat 1.5 L và enzym Pectinex Ultra SPL vào hỗn hợp thanh long đã nghiền theo tỷ lệ là 0,15% trên tổng thể tích thanh long đã nghiền, sau đó khuấy đều trong 15 phút với tốc độ 50 vòng/phút;

- Ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym: hỗn hợp thanh long sau khi được trộn enzym sẽ được ủ từ 2 đến 4 giờ, để hỗn hợp phân tách thành phần bã và phần nước trong;

- Tách và lọc lấy nước thanh long sau khi ủ: phần nước sau khi tách ra được đưa vào hệ thống lọc gồm 2 cột lọc thô 25 $\mu$ m và 2 cột lọc tinh 10 $\mu$ m; và

- Tiệt trùng và đóng gói sản phẩm: tiệt trùng UHT bằng cách gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ từ 136 đến 140 độ C trong thời gian ngắn từ 4 đến 6 giây, sau đó làm nguội nhanh xuống 25 độ C.

Các số liệu được thể hiện như nêu trong các Bảng 3 - 6

Bảng 3: Quy trình thử nghiệm lần 1

Số lần tiến hành thực nghiệm	Số lượng thanh long chưa qua chế biến (kg)	Khối lượng thanh long sau khi nghiền (kg)	Khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (ml)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)		Màu sắc của nước	Lượng nước thanh long thu được (lít)
				01 giờ	20		
Lần 1	20	15	20	02 giờ	30	Đỏ đậm trong	12 lít sau 4 giờ
				03 giờ	50		
				04 giờ	80		

Bảng 4: Quy trình thử nghiệm lần 2

Số lần tiến hành thực nghiệm	Số lượng thanh long chưa qua chế biến (kg)	Khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (kg)	Khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (ml)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)	Màu sắc của nước	Lượng nước thanh long thu được (lít)

Lần 2	100	82	100	01 giờ	20	Đỏ đậm trong	65 lít sau 4 giờ
				02 giờ	35		
				03 giờ	55		
				04 giờ	82		

Bảng 5: Quy trình thử nghiệm lần 3

Số lần tiến hành thực nghiệm	Số lượng thanh long chưa qua chế biến (kg)	Khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (kg)	Khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (ml)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)		Màu sắc của nước	Lượng nước thanh long thu được (lít)
Lần 3	1200	1020	1500	01 giờ	25	Đỏ đậm trong	820 lít sau 4 giờ
				02 giờ	35		
				03 giờ	60		
				04 giờ	85		

Bảng 6: Kết quả trung bình các lần thực nghiệm

Kết quả trung bình các lần thử nghiệm	Tỷ lệ số lượng thanh long chưa qua chế biến (%)	Tỷ lệ khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (%)	Tỷ lệ khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (%)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)		Màu sắc của nước	Tỷ lệ lượng nước thanh long thu được (%)
	100	80,6	0,15	01 giờ	21,6	Đỏ	80,3

				02 giờ	33,3	đậm trong	
				03 giờ	55		
				04 giờ	82,3		

Ví dụ 2: Sản xuất nước thanh long nguyên chất từ thanh long ruột trắng

Các bước thực hiện giống như quy trình sản xuất nước thanh long nguyên chất được nêu trong Ví dụ 1, ngoại trừ nguyên liệu được sử dụng là thanh long ruột trắng.

Các số liệu được thể hiện như nêu trong các Bảng 7 - 10.

Bảng 7: Quy trình thử nghiệm lần 1

Số lần tiến hành thực nghiệm	Số lượng thanh long chưa qua chế biến (kg)	Khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (kg)	Khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (ml)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)		Màu sắc của nước	Lượng nước thanh long thu được (lít)
				01 giờ	25		
Lần 1	20	15	20	02 giờ	35	Vàng nhạt trong	12,2 lít sau 4 giờ
				03 giờ	55		
				04 giờ	85		

Bảng 8: Quy trình thử nghiệm lần 2

Số lần tiến hành thực nghiệm	Số lượng thanh long chưa qua chế biến (kg)	Khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (kg)	Khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (ml)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)	Màu sắc của nước	Lượng nước thanh long thu được (lít)

Lần 2	100	85	100	01 giờ	22	Vàng nhạt trong	72 lít sau 4 giờ
				02 giờ	37		
				03 giờ	56		
				04 giờ	85		

Bảng 9: Quy trình thử nghiệm lần 3

Số lần tiến hành thực nghiệm	Số lượng thanh long chưa qua chế biến (kg)	Khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (kg)	Khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (ml)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)		Màu sắc của nước	Lượng nước thanh long thu được (lít)
Lần 3	1200	1000	1500	01 giờ	24	Vàng nhạt trong	805 lít sau 4 giờ
				02 giờ	35		
				03 giờ	57		
				04 giờ	85		

Bảng 10: Kết quả trung bình các lần thực nghiệm

Kết quả trung bình các lần thử nghiệm	Tỷ lệ số lượng thanh long chưa qua chế biến (%)	Tỷ lệ khối lượng thanh long sau khi đã tiến hành nghiền (%)	Tỷ lệ khối lượng enzym dùng để ủ tương ứng với khối lượng (%)	Tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ (%)		Màu sắc của nước	Tỷ lệ lượng nước thanh long thu được (%)
	100	81,1	0,15	01 giờ	23,6	Vàng	80,8



				02 giờ	35,6	nhật trong	
				03 giờ	56		
				04 giờ	85		

#### Hiệu quả của sáng chế

Một chuỗi các bước thực hiện trong quy trình sản xuất nước thanh long bằng công nghệ enzym từ công đoạn sơ chế thanh long đến công đoạn cho ra thành phẩm hoàn thiện và xử lý phân cái thanh long được thực hiện hiệu quả và tiết kiệm chi phí. Ngoài việc tiết kiệm chi phí, còn giúp bảo vệ môi trường và bảo quản các nguồn tài nguyên, mà cụ thể như sau:

- Đối với việc sơ chế, làm sạch thanh long bằng phương pháp sục ozon thanh long bằng nước ozon và làm ráo bằng khí sạch cho phép giảm thời gian làm sạch và số lượng chất tẩy rửa cần thiết. Trái thanh long khi qua bể này sẽ được khử trùng nhờ tác dụng diệt khuẩn của nước ozon. Bên cạnh đó, do tác dụng oxy hóa mạnh của khí ozon nên các dư lượng hóa chất, thuốc bảo vệ thực vật được giảm đi đáng kể. Sau đó thanh long sẽ được làm ráo bằng khí sạch. Việc sử dụng phương pháp này đảm bảo an toàn khi sử dụng và đạt hiệu quả cao hơn trong sản xuất, loại bỏ các chất bẩn, mầm mống bệnh mà vẫn giữ được các chất dinh dưỡng tự nhiên của thanh long.

- Thêm vào đó, nếu như các sáng chế khác thường xử lý thanh long bằng cách cắt thành miếng hoặc nghiền nát thanh long rồi ra nước, thì sáng chế này mặc dù cũng sử dụng phương pháp nghiền tuy nhiên ở đây nghiền bằng máy nghiền trục vít, trục vít dạng xoắn ốc sẽ từ từ đưa nguyên liệu vào lưới lọc mà gần như không tạo ra lực ly tâm và ma sát nào đối với nguyên liệu để tránh làm bể hạt thanh long, thuận tiện hơn trong việc tách hạt và xử lý độ trong của nước thanh long tốt hơn so với các sáng chế đã có sẵn;

- Đối với quá trình phối trộn ruột thanh long đã được đánh tan với enzym đây là quá trình quan trọng nhất để mang lại hiệu quả cao trong việc chiết lấy nước thanh long. Bởi lẽ, việc cho hỗn hợp enzym theo tỷ lệ không chỉ thể hiện tính mới mà còn thể hiện tính ưu việt hơn so các sáng chế đã được bảo hộ trước. Khi đưa 2 loại enzym này vào chúng sẽ cắt đứt liên kết xenlulaza và pectin làm cho 2 thành phần này tách rời nhau ra. Các pectin sẽ hòa tan trong nước còn các xenlulaza nổi lên trên. Hai loại enzym này chỉ có chức năng cắt các liên kết giữa xenlulaza và pectin do vậy mà các thành phần dinh dưỡng trong trái thanh long như đường, các vitamin, các khoáng chất v.v. sẽ không thay đổi. Bên cạnh đó, enzym xenlulaza 14% chứa chủ yếu xenlulaza có hiệu quả trong chiết xuất Pectin từ thành tế bào thực vật, làm trong nước.

- Đối với quá trình ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym được thực hiện không quá phức tạp theo đó hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym sẽ được ủ từ 2-4 giờ. Lợi dụng đặc tính enzym để tách được phần bã và hạt là phần nổi lên trên và nước trong sẽ lắng ở dưới, cách làm này cho phép vẫn giữ lại phần dưỡng chất của thanh long và không can thiệp hóa chất để tách phần nước và cái trong trái thanh long.

Kết quả thực nghiệm đã chứng minh ủ từ 2-4 giờ là khoảng thời gian hợp lý nhất, đảm bảo được lượng nước thu được từ 35,6% đến 85% tỷ lệ lượng nước thu được trên tổng khối lượng hỗn hợp thanh long đã trộn enzym trong quá trình ủ. Đồng thời, thời gian ủ phải tối thiểu 2 tiếng trở lên thì độ nhớt, độ trong, màu sắc của nước thanh long mới ổn định. Mặt khác, 2-4 giờ là khoảng thời gian phù hợp sức lao động con người để đảm bảo thu được thành phẩm trong một ngày để có hiệu quả về kinh tế, nếu ủ quá 04 giờ thì kết quả cũng không thay đổi đáng kể mà chỉ lãng phí thời gian. Đồng thời, ủ từ 2-4h chất lượng bã thanh long còn lại đủ tiêu chuẩn và chất lượng để chế biến các sản phẩm khác như: thanh long sấy, bột thanh long sấy, mút thanh long v.v.;

- Đối với quá trình tách nước thanh long và vệ sinh bồn ủ: sau 4 giờ ủ (khi lượng nước được tách ra khoảng trên 80% tổng thể tích, phần nước sẽ nằm dưới, phần bã và hạt nổi lên trên). Bồn chứa ở giai đoạn này có dung tích là 10.000 lít, có hệ thống theo dõi lượng nước thanh long được tách ra ở mức tối ưu (trên 80%), có hệ thống xả nước xả cái riêng, có hệ thống vệ sinh bồn tự động sau 1 chu trình ủ để tiếp tục chu trình tiếp theo. Nhiệt độ cho khu vực này không được quá 30°C. Tùy theo nhu cầu sản xuất mà ta sẽ tính toán số bồn ủ nhằm đảm bảo tính liên tục trong sản xuất;

- Đối với quá trình lọc nước thanh long, tiệt trùng và đóng gói: nếu như các sáng chế khác thường lọc nước thanh long bằng phương pháp ly tâm và sau đó lọc lại nhiều bằng lưới hoặc vải thì sáng chế phương pháp sản xuất nước thanh long bằng công nghệ sử dụng enzym chỉ cần lọc một lần bằng hệ thống 25 $\mu$ m mà vẫn đảm bảo độ trong của nước. Nguyên tắc căn bản của công nghệ chế biến tiệt trùng UHT là gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ 136-140°C trong thời gian ngắn (4-6 giây), sau đó làm nguội nhanh ở 25°C. Quy trình xử lý nhiệt siêu cao và làm lạnh cực nhanh này đã giúp tiêu diệt hết vi khuẩn có hại, các loại nấm men, nấm mốc v.v. đồng thời, giữ lại tối đa các chất dinh dưỡng và mùi vị tự nhiên của sản phẩm sữa nguyên liệu; hạn sử dụng của sản phẩm nước thanh long sau khi đóng chai bằng công nghệ UHT có thể bảo quản trên 6 tháng ở nhiệt độ thường (30°C) mà không bị biến đổi chất lượng sản phẩm;

- Đối với quá trình xử lý (sấy) phần thịt của thanh long còn lại: tận dụng phần cái còn lại đem sấy và đóng gói sẽ thu lại lợi ích kinh tế bằng một sản phẩm khác.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Phương pháp sản xuất nước thanh long nguyên chất bằng cách sử dụng enzym bao gồm các bước:

- sơ chế, xử lý nguyên liệu: làm sạch thanh long bằng nước ozon và làm ráo nước bằng khí sạch, sau đó cắt thanh long thành bốn phần và tách vỏ thủ công, đánh tơi, làm nát ruột thanh long, trong đó việc làm nát ruột thanh long được thực hiện bằng máy nghiền trục vít để tránh việc làm vỡ hạt thanh long;

- phối trộn enzym: bổ sung hỗn hợp các enzym xenlulaza 14% chiếm tỷ lệ 60% khối lượng hỗn hợp enzym và enzym polygalaturonaza 5% chiếm tỷ lệ 40% khối lượng hỗn hợp enzym vào hỗn hợp thanh long đã nghiền theo tỷ lệ là 0,15% trên tổng thể tích thanh long đã nghiền, sau đó khuấy đều trong 15 phút với tốc độ 50 vòng/phút;

- ủ hỗn hợp thanh long sau khi phối trộn enzym: hỗn hợp thanh long sau khi được trộn enzym sẽ được ủ trong thời gian từ 2 đến 4 giờ để hỗn hợp thanh long tách thành hai phần: phần nổi lên trên là bã và hạt và phần lắng xuống dưới là nước trong chiếm khoảng 80% thể tích hỗn hợp thanh long;

- tách, lọc lấy nước thanh long sau khi ủ: phần nước trong được tách ra và được đưa vào hệ thống lọc gồm 2 cột lọc thô 25 $\mu$ m và 2 cột lọc tinh 10 $\mu$ m; và

- tiệt trùng và đóng gói sản phẩm: tiệt trùng UHT bằng cách gia nhiệt sản phẩm đến nhiệt độ từ 136 đến 140°C trong thời gian ngắn từ 4 đến 6 giây, sau đó làm nguội nhanh xuống 25°C.

**Hình 1:** Dây chuyền sản xuất nước thanh long bằng công nghệ sử dụng enzym