

ĐÁNH GIÁ VỀ NHỮNG GIÁ TRỊ DƯỢC LIỆU VÀ CÔNG NGHIỆP TỪ CÂY ĐIỀU

Nguyễn Ngọc Kiều Trâm⁽¹⁾, Phạm Thị Mỹ Trâm⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài: 15/6/2021; Ngày gửi phản biện: 20/6/2021; Chấp nhận đăng: 30/8/2021

Liên hệ Email: kieutramnguyenngoc@gmail.com

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2021.06.246>

Tóm tắt

Điều hay còn gọi là đào lộn hột, được xem là loại quả có hạt chứa rất nhiều chất dinh dưỡng bên cạnh các loại hạt phổ biến như đậu, óc chó, macca. Trong nhân điều có chứa hàm lượng lớn các chất như khoáng, acid amin, chất béo, đường và chất xơ. Đó cũng chính là lý do khiến cho loại hạt này mang nhiều giá trị về y học và ngày càng trở nên được ưa chuộng. Bên cạnh nhân điều đang chiếm ưu thế về mặt khai thác và kinh tế, các chuyên gia thuộc các ngành công nghiệp khác nhau đã và đang ra sức nghiên cứu các thành phần khác của quả nhằm tạo nên các sản phẩm phụ có giá trị cao. Phần thịt quả chứa hàm lượng vitamin C cao cùng một số chất dinh dưỡng thiết yếu do đó được ứng dụng làm nước ép, rượu, kẹo, mứt hoặc hơn thế nữa là làm nguồn cung cấp đường khử để lên men và tạo enzyme trong các quy trình sản xuất. Trong lớp vỏ cứng chứa chất lỏng được gọi là dầu vỏ hạt điều với thành phần chủ yếu là acid anacardic (70%), cardol (18%) và cardanol (5%). Đây được xem là hợp chất phụ quan trọng nhất được sự quan tâm từ các ngành công nghiệp sản xuất như sản xuất keo sơn, ô tô. CNSL là một hợp chất sinh học đầy hứa hẹn có khả năng làm giảm các tác động môi trường của nhựa và ngành composite. Xác vỏ điều sau khi tách chiết CNSL được tận dụng làm nhiên liệu đốt – một lựa chọn đầy hứa hẹn do tính sẵn có rộng rãi từ các nhà máy sản xuất hạt điều và chi phí thấp.

Từ khóa: *anacardium occidentale*, công nghiệp, dược liệu, quả điều, vỏ điều

Abstract

ASSESSMENT OF THE MEDICAL VALUE AND INDUSTRIAL VALUE FROM CASHEW (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*)

Cashew fruit, also known as peaches with seed outside, is considered a fruit with seeds that contain a lot of nutrients besides common nuts such as beans, walnuts, macadamia. Cashew kernels contain a large amount of substances such as minerals, amino acids, fats, sugars and fiber. That is also the reason why this seed has many medicinal values and is becoming more and more popular. In addition to the dominant cashew kernel in terms of exploitation and economy, experts from different industries have been working hard to study other components of the fruit in order to create high-value by-products. The flesh of the fruit contains a high content of vitamin C and a

number of essential nutrients, so it is used as a juice, wine, candy, jam or more as a source of reducing sugars for fermentation and enzyme production in foods. production process. In the hard shell contains a liquid called cashew shell oil (CNSL) with the main ingredients being anacardic acid (70%), cardol (18%) and cardanol (5%). This is considered to be the most important by-product of interest from manufacturing industries such as paint glue and automobiles. CNSL is a promising bio-compound capable of reducing the environmental impacts of plastics and the composite industry. Cashew shell after CNSL extraction is used as fuel – a promising option due to its wide availability from cashew nut factories and low cost.

1. Mở đầu

Điều là một trong những cây công nghiệp lâu năm được trồng phổ biến tại nước ta và hạt điều cũng là một trong những loại hạt được sử dụng rộng rãi, phổ biến trên thế giới. Ba nước tiêu thụ điều nhiều nhất thế giới là Ấn Độ, Hoa Kỳ và Đức. Trong nhân điều chứa hàm lượng các chất dinh dưỡng rất cao đáp ứng được các nhu cầu thiết yếu của cơ thể. Không những vậy trong vỏ điều cũng chứa chất lỏng được gọi là dầu vỏ hạt điều (Cashew nut shell liquid – CNSL). CNSL là hợp chất mang lại nhiều công dụng bổ ích cho các ngành công nghiệp sản xuất và rất được quan tâm bởi các nhà khoa học.

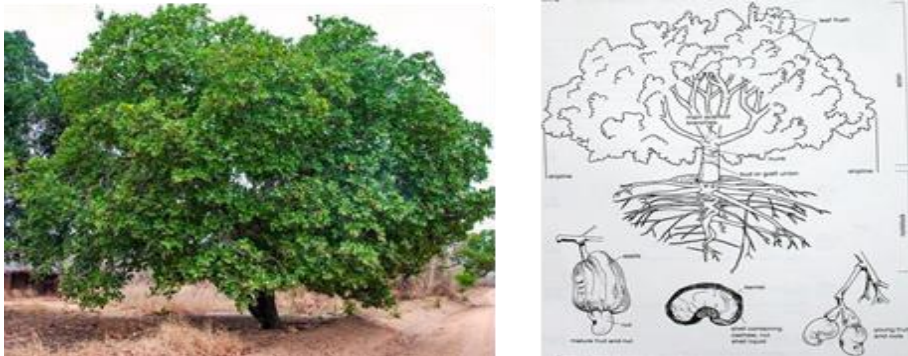
Nhìn chung đây là loại quả có thể sử dụng hầu như toàn bộ các bộ phận để tạo nên các sản phẩm hữu ích phục vụ cho đời sống, từ lĩnh vực thực phẩm đến các lĩnh vực khác như sản xuất công nghiệp, trồng trọt, y học. Bài viết này sẽ tổng hợp các kiến thức cơ bản cũng như đánh giá các giá trị được liệu và các giá trị công nghiệp từ quả điều nhằm mục đích giúp cho người đọc có một góc nhìn khách quan hơn, hiểu được chi tiết hơn những công dụng hữu ích từ loại cây này.

2. Tổng quan về cây điều

Cây điều có tên khoa học là *Anacardium occidentale* L., là một loại cây công nghiệp dài ngày thuộc họ Xoài (Anacardiaceae). Họ này được bao gồm 60 đến 74 chi, bao gồm 400 đến 600 loài. Trong số tám loài thuộc chi *Anacardium*, chỉ có cây điều là có giá trị kinh tế do có thể ăn được và rất bổ dưỡng (Baile, 1951; Brizicky, 1962; Khosla, 1973).

Đông bắc Brasil được biết đến là nơi đầu tiên phát hiện ra giống cây này. Giai đoạn 1560-1565, sau khi các đế quốc thực dân châu Âu phát hiện ra châu Mỹ, họ đã du nhập cây điều vào châu Á và châu Phi (Nguyễn Cao Danh, 2003). Ngày nay cây điều được trồng phổ biến tại các nước có khí hậu nhiệt đới nhằm mục đích chính lấy nhân điều phục vụ cho ngành thực phẩm. Cây điều được đưa đến Việt Nam vào những năm 1980, sau đó được chọn là loại cây công nghiệp lâu năm đa mục đích như phủ xanh đất trống đồi trọc, cây công nghiệp phục vụ kinh tế và được trồng rộng rãi ở khu vực Đông Nam Bộ, Tây Nguyên và Duyên hải Nam Trung Bộ như: Bình Phước, Đồng Nai, Bà Rịa – Vũng Tàu, Bình Thuận, Lâm Đồng, Đắk Lắk, Đắk Nông (Nguyễn Cao Danh, 2003).

Là cây công nghiệp lâu năm, điều có tuổi thọ 35-40 năm tuổi, bắt đầu cho năng suất trong giai đoạn từ 10-20 năm sau khi trồng (Nguyễn Văn Tuyền, 2015), (Hình 1).



Hình 1. Cây điều và các bộ phận của cây

Hệ thống gốc rễ của cây thường sâu và trải rộng khắp, bộ rễ có thể ăn sâu đến tận hàng chục mét tùy vào loại đất, phương pháp trồng, tuổi, mức độ dinh dưỡng của cây trồng và nước tưới (Dendena và cs.,2014). Ở điều kiện bình thường, cây điều cao 6 đến 8m, có thể cao tới 10m nếu trong điều kiện sinh trưởng tốt (Dendena và cs.,2014). Mủ có nhiều trong thân cây và cành. Điều là loài cây ưa sáng nên phát triển tốt ở những nơi có ánh sáng mạnh, nhiệt độ môi trường không ẩm thấp. Khi ánh sáng đầy đủ, cành có thể vươn rất rộng theo chiều ngang, tán cây có dạng hình dù.

Lá hình bầu dục có chiều dài từ 10-20cm, rộng tới 10cm, màu hơi đỏ hoặc xanh nhạt khi còn non và màu xanh đậm khi trưởng thành (Dorthe Joker (2003). Phiến lá có nhiều đường gân, dày, nhất là mặt dưới các đường gân nổi bật lên. Bộ tán rất rộng, trong điều kiện sinh trưởng thuận lợi, cây trưởng thành có bộ tán rộng phát triển đến 5m tính từ gốc, có cây có bộ tán chiếm diện tích lên tới 50-60m² khi đạt 6-7 tuổi (Nguyễn Văn Tuyền, 2015).

Khi thấy quả điều, mọi người thường hay nhầm lẫn giữa quả thật và quả giả. Phần cuống quả phình to, mọng nước chính là quả giả. Quả điều thật chính là phần hạt với lớp vỏ cứng màu nâu sẫm. Khi thời điểm thụ phấn thành công thì trái thật của quả điều (chính là hạt điều) phát triển kích thước rất nhanh. Khoảng 1,5 tháng sẽ có khả năng đạt kích thước tối đa và quả không bắt đầu phát triển nữa mà chuyển sang phình to phần cuống quả thành quả giả (Nguyễn Cao Danh, 2003). Vì vậy, trái điều có hai phần là trái thật và trái giả (Hình 2).



Hình 2. Trái điều và hạt điều

Trái giả có trọng lượng rất lớn, chiếm tới 90% so với quả thật (Nguyễn Cao Danh, 2003). Phần cuống quả phình to, khi chín quả điều có màu hồng hoặc màu vàng và có trọng lượng từ 45-60g. Trái điều vàng thường lớn hơn và có hàm lượng đường cao hơn điều đỏ (Nguyễn Văn Tuyền, 2015).

Trái thật (hạt quả) chỉ chiếm khoảng 10% trọng lượng quả (Nguyễn Văn Tuyền, 2015). Có dạng hình hạt đậu lớn, lớp vỏ ngoài có màu xám xanh khi còn tươi và chuyển

sang màu nâu khi được phơi khô. Nhân điều có trọng lượng từ 3-5g.

Lớp vỏ hạt điều thường chiếm tới 70% trọng lượng hạt và chứa tới 30-35% lượng dầu vỏ hạt điều (Cashew nut shell liquid – CNSL) (Das và cs.,2004), nó có thể dày đến 3mm, vì vậy muốn lấy nhân điều cần loại bỏ lớp vỏ này. Lớp vỏ hạt điều chia thành 4 phần, đầu tiên là lớp vỏ ngoài dai và cứng, kế đến là vỏ giữa khá xốp và chiếm 30% trọng lượng vỏ, đây được xem là phần chứa dầu của hạt điều. Người sử dụng cần loại bỏ lớp vỏ này để lấy nhân, vỏ giữa này có chứa chất urushion rất độc với da người. Tiếp đến là lớp vỏ lụa mỏng bao bọc lấy phần nhân màu trắng.

Nhân điều là bộ phận kinh tế quan trọng nhất của cây với có hương vị thơm ngon, chứa nhiều chất dinh dưỡng, vị bùi béo nên thường được sử dụng nhiều trong việc chế biến bánh kẹo.

3. Thành phần dinh dưỡng từ quả điều

3.1. Thành phần hóa học có trong vỏ

Quả thật bao gồm lớp vỏ bao quanh nhân (chiếm 69% trọng lượng quả) và nhân (chiếm 26%). Lớp vỏ chứa chất lỏng với thành phần chủ yếu là acid anacardic (70%), cardol (18%) và cardanol (5%) (Nguyễn Cao Danh ,2003).

3.2. Thành phần dinh dưỡng trong quả giả

Phần quả giả mọc nước có hàm lượng vitamin C rất cao (203,5mg/100mL nước ép), cao gấp 4 lần ở cam, chanh, chuối (Akinwale, 2000). Từ thịt quả có thể ép lấy dịch, dịch này dùng để lên men thành rượu nồng độ nhẹ, vị ngọt, hơi chua, chát, có tác dụng bổ dưỡng, có lợi cho tiêu hóa, lợi tiểu và chống nôn.

3.3. Thành phần dinh dưỡng trong nhân điều

Nhân điều là thành phần chính kinh tế chính của cây, dùng để buôn bán trao đổi trên thị trường. Nhân điều có hàm lượng các chất khá cao như chất béo, carbohydrate, vitamin và khoáng. Nhân điều là thực phẩm giàu chất khoáng như natri, canxi, magie, kẽm, phospho, đồng và sắt dưới dạng hữu cơ, có tác dụng bảo vệ sức khỏe và thần kinh cho con người (Susan Curtis và cs., 2020) (Bảng 1).

Bảng 1. Hàm lượng các chất khoáng có trong nhân điều (Susan Curtis và cs., 2020)

Chất khoáng	Nhân đã bóc vỏ lụa	Nhân chưa bóc vỏ lụa
Natri	48mg	50mg
Kali	5421mg	65,5mg
Canxi	248mg	268mg
Magie	2536mg	2650mg
Sắt	60mg	64mg
Đồng	22mg	25mg
Kẽm	38mg	42mg
Mangan	18mg	19mg
Photpho	8400mg	6900mg
Lưu huỳnh	1600mg	11600mg
Clo	vết	vết

Bên cạnh đó, nhân điều còn chứa trên 20% các chất đạm thực vật, có thể so sánh tương đương về lượng với đậu nành và đậu phộng nhưng về chất thì tương đương với thịt, trứng, sữa (Nguyễn Trung Hòa, 2005). Trong nhân điều còn chứa nhiều acid amin như arginine (10,3% - tính theo % của protein trong nhân điều), histidin (1,8%), lysine (3,3%), tyrosine (3,2%), phenylalanine (4,4%), cystin (1%), methionine (1,3%), threonine (2,8%), valin (4,5%) (Susan Curtis và cs., 2020). Chất béo chiếm khoảng 47% trong nhân điều, trong đó chất béo chưa bão hòa chiếm hơn 80%, tỷ lệ các chất béo chưa bão hòa và bão hòa là 4:1 (Trần Văn Kỳ, 2006). Các chất béo chưa bão hòa không tạo ra cholesterol, ngoài ra còn có tác động điều hoà và làm giảm lượng cholesterol trong máu giúp tránh được các bệnh về tim mạch (Nguyễn Trung Hòa, 2005). Trong nhân điều chứa khoảng 20% hợp chất carbohydrate, trong đó đường hoà tan chiếm 1% đủ tạo ra mùi vị hấp dẫn của nhân điều mà không gây béo do do các bệnh nhân tiểu đường và béo phì có thể có thể sử dụng nhân điều an toàn (Trần Văn Kỳ, 2006). Thành phần xơ có trong nhân điều giúp làm giảm cholesterol từ thực phẩm ăn vào, chữa táo bón, nhiều chất xơ trong khẩu phần ăn bảo vệ cơ thể khỏi bệnh ung thư, trực tràng ở thận và viêm ruột thừa (Susan Curtis và cs., 2020). Nhân điều cũng giàu vitamin B và E, đặc biệt là thiamin (B₁) giúp kích thích vị giác tạo nên cảm giác ngon miệng khi sử dụng.

Năng lượng trong nhân điều được xếp vào loại cao, tốt cho sức khỏe (Bảng 2).

Bảng 2. Năng lượng nhân điều cung cấp so với các thực phẩm khác
(Susan Curtis và cs., 2020)

Loại thực phẩm	Năng lượng/1 kg thực phẩm
Nhân điều	6000 calo
Ngũ cốc	3600 calo
Thịt	1800 calo
Trái cây	650 calo

4. Những giá trị dược lý của quả điều

4.1. Đối với sức khỏe tim mạch

Trong hạt điều chứa các chất béo không bão hòa đa và đơn có tác dụng giảm lượng cholesterol LDL và triglyceride, làm giảm nguy cơ mắc các bệnh liên quan đến tim mạch, đột quỵ và nhồi máu cơ tim (Nguyễn Trung Hòa., 2005). Lượng natri có trong hạt điều là không cao, tuy nhiên nếu sử dụng quá nhiều thì con số này sẽ tăng lên nhanh chóng, đặc biệt là khi sử dụng hạt điều rang muối truyền thống. Bên cạnh đó người sử dụng còn hấp thụ một lượng lớn natri từ các bữa ăn chính hoặc các món ăn vặt khác. Lượng natri trong cơ thể quá cao có làm tăng huyết áp và làm phát sinh các vấn đề tim mạch. Theo Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh ở Mỹ, lượng natri cần được giới hạn theo tình trạng sức khỏe. Những người khỏe mạnh không nên tiêu thụ quá 2300mg natri mỗi ngày còn những người có nguy cơ mắc bệnh tim thì không nên tiêu thụ quá 1500mg natri (Susan Curtis và cs., 2020). Mười lăm đến hai mươi hạt là lượng hạt điều nên tiêu thụ 1 ngày để đạt được những lợi ích tốt nhất mà loại thực phẩm này mang lại.

4.2. Đối với thần kinh, cơ bắp và xương

Hạt điều là loại hạt rất giàu omega và magie, những chất này góp phần tăng oxy lên não. Các chất béo không bão hòa đa và đơn là 2 loại chất béo có tác động đến quá trình sản sinh tế bào não. Từ đó giúp cho trí não minh mẫn hơn, tác động khiến cho não bộ suy nghĩ tích cực chống bệnh trầm cảm, cải thiện trí nhớ (Nguyễn Trung Hòa., 2005). Hạt điều cũng là một trong số ít nguồn thực phẩm chứa nhiều đồng. Một ounce hạt điều (28g) chứa 62µg đồng. Đối với người lớn từ 19 tuổi trở lên, lượng đồng khuyến cáo nên có mỗi ngày là 900µg (Susan Curtis và cs., 2020). Đồng đóng một vai trò quan trọng trong việc duy trì collagen và elastin, thành phần cấu trúc chính của cơ thể người. Magie trong hạt điều cũng rất quan trọng đối với sự hình thành xương vì nó giúp đồng hóa canxi vào xương (Nguyễn Trung Hòa., 2005). Mangan, một khoáng chất khác trong hạt điều cũng giúp ngăn ngừa loãng xương khi kết hợp với canxi và đồng (Susan Curtis và cs., 2020).

4.3. Đối với việc kiểm soát cân nặng

Trong 28g hạt điều (tương đương khoảng 14-16 hạt) chứa tới gần 4g protein (Susan Curtis và cs., 2020). Lượng protein này chiếm gần 10% lượng protein cần thiết cho phụ nữ trong một ngày. Khi áp dụng một chế độ ăn uống chứa nhiều protein, chúng sẽ hỗ trợ và làm tăng cảm giác no đồng thời giúp giảm cân hiệu quả (Catherine Shanahan). Chính vì thế có thể thay thế chất béo và protein của động vật bằng cách sử dụng chất béo đơn và chất béo không bão hòa có trong hạt điều.

Sử dụng hạt điều với số lượng vừa phải có thể giúp kiểm soát cân nặng nhưng nếu sử dụng quá nhiều thì có thể gây tác hại tăng cân. Trong 28g hạt điều rang khô chứa 155Kcal và con số này có thể tăng lên tới khoảng 1000Kcal nếu tiêu thụ một chén hạt điều – khoảng 150-200g (trung bình 1 người trưởng thành cần khoảng 2000Kcal/1ngày). Vì vậy, khi nạp một lượng calo cao vào cơ thể lâu ngày sẽ dẫn đến tăng cân béo phì, tăng cholesterol, tiểu đường, hội chứng chuyển hóa, ung thư, đột quỵ, vấn đề về tim mạch (Catherine Shanahan).

4.4. Phòng chống ung thư

Lượng chất béo không bão hòa đơn có khả năng làm giảm viêm rất hiệu quả. Các chất này có khả năng ngăn ngừa tình trạng viêm mãn tính, nguy cơ tiền đề xảy ra ở nhiều loại bệnh ung thư (Nguyễn Trung Hòa, 2005). Các chất béo trong hạt điều cũng dễ tiêu hóa hơn, vì thế mà khi sử dụng mỗi ngày sẽ giúp cho hệ tiêu hóa không bị gây sức ép, tuyến tụy cũng không phải hoạt động cật lực để điều tiết enzyme tiêu hóa acid béo (Nguyễn Trung Hòa, 2005). Hàm lượng vitamin E trong hạt điều cao và chúng được biết đến là chất có khả năng chống oxy hóa cực kì tốt giúp ngăn ngừa các dấu hiệu lão hóa trên da, ngoài còn có tác dụng để ngăn ngừa các tổn thương giúp giảm các nguy cơ gây bệnh ung thư. Đặc biệt là bệnh ung thư tuyến tụy. Hạt điều còn chứa proanthocyanidin, một trong các chất có khả năng cô lập các khối u và ngăn chặn sự phân chia của tế bào ung thư (Susan Curtis và cs., 2020).

Các gốc tự do trong cơ thể là một trong các nguyên nhân gây nên nhiều bệnh lý

trong cơ thể người. Để loại bỏ được gốc tự do ra khỏi cơ thể mọi người cần có chế độ ăn uống lành mạnh, lối sống khoa học và tăng cường bổ sung các thực phẩm có chứa chất chống oxy hóa như rau củ quả hay các loại hạt (Trần Văn Kỳ, 2006). Hạt điều là một trong những loại hạt có hàm lượng đồng cao, chúng có khả năng loại bỏ các gốc tự do ra khỏi cơ thể. Nhiều chất tự nhiên trong hạt điều có khả năng tác động mạnh đến các bệnh ung thư, đột quỵ hoặc các hội chứng chuyển hóa (Susan Curtis và cs., 2020).

4.5. Đối với mắt

Một lượng lutein và zeaxanthin cao chứa trong hạt điều, chúng hoạt động như chất chống oxy hóa. Sắc tố này dễ dàng hấp thụ trực tiếp bởi võng mạc của người, tạo thành một lớp bảo vệ trên võng mạc, ngăn chặn các tia UV có hại. Một lượng nhỏ zeaxanthin giúp ngăn ngừa thoái hóa điểm vàng, giảm nguy cơ đục thủy tinh thể, mù lòa ở người già và do đó giúp duy trì sức khỏe của mắt (Trần Văn Kỳ, 2006).

4.6. Đối với phụ nữ mang thai

Hạt điều cung cấp chất béo, protein cần thiết cho sức khỏe của phụ nữ mang thai và sự phát triển của thai nhi. Trong mỗi 28g hạt điều có chứa 4g protein – vốn là nguồn acid amin cần thiết cho sự phát triển của bé, 13g chất béo có lợi – có tác dụng cung cấp năng lượng cho cơ thể, giảm nồng độ cholesterol từ đó giảm nguy cơ mắc các bệnh lý về tim mạch và nguy cơ đột quỵ, 9g carbohydrate và 1g chất xơ nên đây được xem là nguồn dinh dưỡng đa lượng (Susan Curtis và cs., 2020). Bên cạnh đó, trong 28g hạt điều có chứa 1,7mg sắt trong khi hàm lượng sắt cần thiết cho 1 ngày là 27g (Susan Curtis và cs., 2020). Viện Dinh dưỡng và Dinh dưỡng học Hoa Kỳ chỉ ra rằng phụ nữ đang mang thai nên ăn nhiều hạt điều để bổ sung sắt cho cơ thể. Vì sắt hỗ trợ cơ thể sản sinh nhiều hồng cầu và tạo huyết sắc tố (hemoglobin) trong suốt thai kỳ. Thiếu sắt có thể làm cho phụ nữ mang thai cảm thấy mệt mỏi, choáng váng và ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát triển của bình thường thai nhi.

4.7. Hạt điều sống có thể gây ngộ độc

Hạt điều đã tách vỏ và đã được rang ở nhiệt độ cao mới có thể đảm bảo an toàn cho sức khỏe bởi vì hạt điều sống có thể gây ngộ độc cho người sử dụng. Lớp vỏ hạt điều có chứa nhựa phenolic urushiol, đây là một chất gây hại có trong các cây thường xuân. Khi ăn phải chất độc này có thể bị tiêu chảy, ngộ độc, nghiêm trọng hơn là có thể tử vong nếu tiêu thụ urushiol quá nhiều (Nguyễn Cao Danh, 2003). Hơn nữa, nếu tiếp xúc với chất độc này cũng có thể gặp tình trạng ngứa da, dị ứng, lở loét (Nguyễn Cao Danh, 2003).

5. Những giá trị công nghiệp từ quả điều

Điều được trồng chủ yếu để làm thực phẩm và thuốc bằng cách sử dụng toàn bộ quả điều. Trong chiến tranh thế giới thứ hai, giá trị hạt điều đã tăng thêm khi các nhà khoa học đã nghiên cứu để có thể khai thác một sản phẩm phụ từ chất lông vỏ hạt điều, sau đó đã được sử dụng rộng rãi cho các ứng dụng công nghiệp sau này (Dendena và cs., 2014).

5.1. Nhân điều

Nhân điều là sản phẩm chính của cây do có giá trị cao, được sử dụng đa dạng nhưng chủ yếu nhất là trong công nghiệp thực phẩm. Ước tính khoảng 60% lượng hạt điều được tiêu thụ dưới dạng snack, chủ yếu là rang muối. Thay vào đó, 40% còn lại được sử dụng trong các sản phẩm bánh kẹo và bánh ngọt, thường thay thế cho đậu phộng và hạnh nhân (Azam-Ali và cs., 2001). Ngoài hương vị dễ chịu, hạt điều được tiêu thụ rộng rãi còn nhờ vào giá trị dinh dưỡng dồi dào của nó.

Một số quốc gia sử dụng nhân điều thay sữa đối với một số người bị dị ứng sữa, người béo phì không muốn tăng cân, dùng cho các vận động viên thể thao và người luyện tập thể hình. Tại Ấn Độ, người dân sử dụng hạt điều trong các món ăn ngọt, những món ăn truyền thống đặc sản và trong các công thức nấu ăn hàng ngày. Bên cạnh đó, các ngành sản xuất đang tích cực gia tăng sử dụng hạt điều làm nguyên liệu trong các công thức chế biến thực phẩm mới (Bảng 3).

Bảng 3. Công dụng của nhân điều trong các ngành công nghiệp thực phẩm (NUFRUIT)

Ngành công nghiệp thực phẩm	Được sử dụng để
Kem	Nhân điều được cắt nhỏ hoặc dùng nhân vỡ sử dụng để rắc lên kem.
Bánh nướng	Nhân điều vỡ trải lên trên bánh nướng như các loại bánh nướng quả khô.
Bánh bích quy	Nhân điều vỡ và hương liệu dùng để tạo mùi hoặc ở dạng nguyên liệu phụ trong quy trình sản xuất bánh quy.
Kẹo	Là một thành phần được sử dụng trong chế biến sôcôla. Nhân điều nguyên hạt được phủ sôcôla, ngoài ra còn có hạt điều tằm gia vị như tiêu, ớt, tỏi.
Đồ ăn ngọt	Được dùng để trang trí nhằm gia tăng thẩm mỹ, hương vị cho các loại đồ ăn ngọt.
Nhà hàng	Bột điều thường được sử dụng để làm sánh các loại nước sốt.
Đồ uống bổ dưỡng	Là một trong những thành phần dùng trong các loại đồ uống có lợi cho sức khỏe.
Nấu sẵn/Ăn liền	Nhiều công ty đã và đang nghiên cứu sử dụng nhân điều tạo nên các bữa sáng ăn liền như ngũ cốc, yến mạch hay để nấu các món ăn ngọt. Nhân điều vỡ cũng được dùng để ăn kèm theo món rau trộn (salad).

5.2. Quả điều

Quả điều đã từng bị lãng phí khi người nông dân dùng làm phân bón ngay sau khi thu hoạch hạt (quả già). Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, các nhà nghiên cứu đã phát hiện các hợp chất, khoáng chất có trong thịt quả từ đó gia tăng giá trị của loại quả này. Thịt quả điều được tiêu thụ rộng rãi ở dạng chế biến hơn là dạng thô (Dendena., 2014). Thịt quả điều rất giàu vitamin C với 203,5mg/100mL. Trong khi đó, hàm lượng vitamin C của cam, nho, dưa, xoài và chanh có giá trị trung bình lần lượt là 54,7mg, 45,0mg, 14,70mg, 30,9mg và 33,7mg trong 100mL nước ép. Qua đó cho thấy, nước ép quả điều có hàm lượng vitamin C gấp gần bốn so với trong các loại trái cây họ cam quýt và gấp hơn bốn so với trong các loại trái cây khác (Akinwale., 2000).

Hơn nữa, thịt quả điều chứa một lượng đáng kể khoáng chất, chủ yếu là canxi và photpho. Nó cũng chứa tỷ lệ nhỏ tannin (0,35%) tạo ra một vị tê nhẹ trên đầu lưỡi (Nair., 2010). Có thể khắc phục điều đó bằng cách trộn nước ép quả điều cùng với

những quả khác như xoài, cam và dứa càng góp phần làm tăng hàm lượng vitamin C (Akinwale., 2000). Ngoài ra còn có các phương pháp khác nhau đã được nghiên cứu, chẳng hạn như hấp, đun sôi trong dung dịch muối 2%, xử lý với gelatin (0,25-0,4%) hoặc pectin (0,35%) (Nair., 2010).

Phần bã quả điều còn lại sau khi ép lấy nước cũng còn rất bổ dưỡng vì chúng chứa 9% protein, 4% chất béo, 8% chất xơ thô và gần 10% pectin. Việc sử dụng chúng để sản xuất các sản phẩm khác nhau như kẹo, mứt và đồ uống được phổ biến rộng rãi, cũng như thức ăn gia súc sau khi sấy khô (Nair., 2010).

Các sản phẩm phổ biến khác thu được từ thịt quả điều như dấm, kẹo, mứt, tương ớt từ thịt quả, dưa chua, thịt quả sấy khô đóng hộp và nhiều loại đồ uống khác. Nước ép quả điều cũng được lên men để sản xuất rượu. Tại Ấn Độ, đó được gọi là feni, có nồng độ cồn 40% (Dendena và cs., 2014).

Do hàm lượng đường cao, nước ép từ quả điều được chứng minh là thích hợp làm nguồn cung cấp đường khử để lên men và tạo enzym trong các quy trình nhằm sản xuất acid lactic, dextrane và oligosaccharides (Honorato, 2007; Khosla, 1973), cũng như đối với sản xuất etanol (Pinheiro, 2007).

Năm 2014, Công ty Pepsi đã công bố kế hoạch thêm nước ép từ thịt quả điều vào hỗn hợp nước ép trái cây để mở rộng vào thị trường ở Ấn Độ, có thể làm tăng nhu cầu sử dụng thịt quả điều (Strom S, 2014). Riêng ở Việt Nam, do thịt quả mềm, mọng nước, có vị ngọt, chát và thơm nồng nên người dân sử dụng ở dạng ăn tươi hoặc được bổ thành nhiều mảnh dùng làm rau sống chung với khế, chuối chát, rau sống,... để ăn kèm với các món mắm, đặc biệt là với mắm ruốc, mắm tôm và các món thịt, cá kho.

5.3. Vỏ điều

Dầu vỏ hạt điều (Cashew nut shell liquid – CNSL) là một chất lỏng nhớt chủ yếu bao gồm acid anacardic, cardol và cardanol với trọng lượng riêng là 1,013g/cm³ (Dendena và cs., 2014). CNSL có màu vàng nhạt đến màu nâu sẫm, vị đắng và tính ăn da. Nó cũng xuất hiện ở các bộ phận khác của cây điều như vỏ, rễ (Dendena và cs., 2014). Đây được xem là sản phụ phẩm quan trọng nhất từ cây điều. So với nhựa phenolic thông thường, các polyme dựa trên CNSL có nguồn gốc từ chất lỏng nên có tính linh hoạt cao hơn, dẫn đến các sản phẩm dễ chế biến hơn, cũng như tăng sức đề kháng để phong hóa (Dendena và cs., 2014). CNSL có nhiều thuộc tính mong muốn chẳng hạn như đặc tính phai màu thấp, chống thấm nước, mài mòn và điện trở, khả năng hòa tan trong chất hữu cơ thông thường dung môi, khả năng tương thích với nhiều polyme khác và hoạt động kháng khuẩn, làm cho chúng trở thành một nguyên liệu cho nhiều loại công nghiệp, hóa chất và ứng dụng được phẩm (Lê Thành Tấn, 2013; Telascrêa và cs., 2014).

Một trong những ứng dụng chính của CNSL là trong sản xuất lót phanh và mặt ly hợp cho ô tô ngành công nghiệp (Lubi và cs., 2000). CNSL cũng được sử dụng trong các ngành công nghiệp sơn và chất phủ, trong đó nó là một chất thay thế tiềm năng cho

dầu thô vật liệu (Balgude và cs., 2014). Việc sử dụng CNSL như một nhiên liệu sinh học hoặc chất phụ gia nhiên liệu sinh học đã được báo cáo rằng điều đó là có thể (Sanjeeva và cs., 2014). Ngoài ra, CNSL có khả năng chống mối mọt và côn trùng làm cho loại nhựa này thích hợp để sử dụng trong nông nghiệp như là thành phần của thuốc trừ sâu không độc hại (Vani và cs., 2018), bảo quản lâm sản (Bùi Văn Ái, 2008; Bùi Ái Vân và cs., 2019), trong khi các đặc tính kháng khuẩn mở rộng việc sử dụng chúng trong lĩnh vực y tế (Himejima và cs., 1991).

Khả năng ứng dụng rộng rãi của CNSL cũng như tính khả thi về kinh tế của nó đã góp phần tạo nên chuyển đổi về các mục đích công nghiệp, cho thấy rằng sản phẩm này là một hợp chất sinh học đầy hứa hẹn có khả năng làm giảm các tác động môi trường của nhựa và ngành composite, đồng thời duy trì khả năng cạnh tranh kinh tế (Quirino và cs., 2014).

Các nhà sản xuất CNSL lớn nhất hiện nay là Brazil, Ấn Độ và Việt Nam. Ngoài ra, CNSL còn được thương mại hóa ở nhiều quốc gia chế biến hạt điều, bao gồm Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Indonesia và Mozambique (UNCTAD, 2021).

5.4. Xác vỏ điều

Xác vỏ điều là vỏ hạt điều đã được khử dầu, do đó đây là sản phẩm phụ của quá trình sản xuất CNSL (UNCTAD, 2021). Các nghiên cứu đưa vỏ hạt điều vào các thiết bị xử lý nhiệt nhằm ổn định nhiệt độ và giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường đã được đề xuất và chứng minh (Trương Thành Công và cs., 2003). Hiện nay xác vỏ điều đang được sử dụng làm nhiên liệu trong các nhà máy chế biến hạt điều, cũng như các nhà máy chiết xuất CNSL (Nair, 2010). Giá trị nhiệt lượng của nó là 17,8MJ/kg, cao hơn mùn cưa và phân bò (Mohod và cs., 2008).

Tuy nhiên, việc sử dụng xác vỏ hạt điều còn hạn chế do trong quá trình đốt cháy chúng thải ra khói có tính acid. Để khắc phục nhược điểm đó, các nghiên cứu kết hợp vỏ điều với các vật liệu phế thải khác đã được thử nghiệm và được chứng minh là thành công với mùn cưa, phân bò, bột mì với các tỷ lệ khác nhau (Mohod và cs., 2008). Vì vậy, việc tận dụng xác vỏ điều làm nhiên liệu là một lựa chọn đầy hứa hẹn do tính sẵn có rộng rãi từ các nhà máy sản xuất hạt điều và chi phí thấp.

Xác vỏ hạt điều còn có thể được sử dụng làm nguyên liệu cho một số sản phẩm. Đặc biệt, nó có thể được carbon hóa và trộn với một chất kết dính để sản xuất sản phẩm có thể dùng để chữa cháy nồi hơi công nghiệp (Sawadogo và cs., 2018). Xác vỏ cũng có thể được chế biến thành chất vermiculite, một sản phẩm được sử dụng trong làm vườn và thủy canh (UNCTAD, 2021).

5.5. Vỏ lụa

Vỏ lụa là lớp vỏ mỏng màu nâu đỏ bao quanh nhân điều, chứa hàm lượng tannin cao (243mg/g) có thể được sử dụng để sản xuất chất thuộc da cho da ngành công nghiệp (Dendena và cs., 2014; UNCTAD, 2021). Nhiều nghiên cứu đã cho thấy tiềm năng của vỏ lụa khi sử dụng làm thức ăn chăn nuôi (Fang và cs., 2018).

6. Kết luận

Quả điều là một trong những loài nổi tiếng nhất về hạt của nó trên thế giới, đứng thứ ba sau hạnh nhân và óc chó (International Nut and Dried Fruit Council Foundation, 2020). Mặc dù tất cả các phần của quả đều có ích nhưng hạt điều lại chiếm ưu thế hơn cả về mặt kinh tế. Mục đích chính khi trồng cây chính là khai thác hạt do hạt điều thơm ngon, chứa hàm lượng dinh dưỡng cao và đặc biệt có nhiều công dụng y học hữu ích. Ngày nay, các bộ phận khác của quả điều như thịt quả, vỏ hạt đều được nghiên cứu và đã được chứng minh là có thể tạo ra nhiều sản phẩm hữu ích, có khả năng ứng dụng cao và rất được các ngành công nghiệp sản xuất quan tâm, sử dụng. Nhờ vào các giá trị dược liệu cùng với các giá trị công nghiệp đã và đang được tìm hiểu đã ngày càng góp phần nâng cao giá trị kinh tế của loại cây này.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Viện Phát triển Ứng Dụng, Trường Đại học Thủ Dầu Một đã tạo điều kiện để chúng tôi thực hiện đề tài “Nghiên cứu đề xuất quy trình chế biến hạt điều tẩm vị quế”. Bài báo này nằm trong đề tài nghiên cứu do Trường Đại học Thủ Dầu Một tài trợ theo số 787/QĐ-ĐHTDM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Akinwale, T. O. (2000). Cashew apple juice: its use in fortifying the nutritional quality of some tropical fruits. *European Food Research and Technology*, 211(3), 205-207.
- [2] Azam-Ali, S. H., & Judge, E. C. (2001). *Small-scale cashew nut processing*. Coventry (UK): ITDG Schumacher Centre for Technology and Development Bourton on Dunsmore.
- [3] Baile, L. H. (1951). *Manual of cultivated plants*. Manual of Cultivated Plants.
- [4] Balgude, D., & Sabnis, A. S. (2014). CNSL: an environment friendly alternative for the modern coating industry. *Journal of Coatings Technology and Research*, 11(2), 169-183.
- [5] Brizicky, G. K. (1962). The genera of Anacardiaceae in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*, 43(4), 359-375.
- [6] Bùi Ái Vân & Nguyễn Thị Bích Ngọc (2019). *Kết quả nghiên cứu sử dụng dầu vỏ hạt điều tạo chế phẩm bảo quản lâm sản*. Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- [7] Bùi Văn Ái (2008). *Nghiên cứu sử dụng dầu vỏ hạt điều làm thuốc bảo quản lâm sản*. (Luận án Tiến sỹ kỹ thuật). Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- [8] Catherine Shanahan, M.D, Bùi Trang (dịch). *Deep Nutrition – Dinh dưỡng chuyên sâu*. NXB Thế Giới, Pages 555.
- [9] Das, P., Sreelatha, T., & Ganesh, A. (2004). Bio oil from pyrolysis of cashew nut shell-characterisation and related properties. *Biomass and bioenergy*, 27(3), 265-275.
- [10] Dendena, B., & Corsi, S. (2014). Cashew, from seed to market: a review. *Agronomy for sustainable development*, 34(4), 753-772.
- [11] Dorthe Joker (2003). *Information about Cashew nut (Anacardium occidentale)*. Danida Forest Seed Centre.
- [12] Fang, L. H., Hong, Y. G., Hong, J. S., Jeong, J. H., Han, Y. G., Kwon, I. H., & Kim, Y. Y. (2018). Effects of cashew nut testa levels as an alternative to wheat bran in gestating sow diets. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 31(6), 881.

- [13] Himejima, M., & Kubo, I. (1991). Antibacterial agents from the cashew *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) nut shell oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 39(2), 418-421.
- [14] Honorato, T. L., Rabelo, M. C., Gonçalves, L. R. B., Pinto, G. A. S., & Rodrigues, S. (2007). Fermentation of cashew apple juice to produce high added value products. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 23(10), 1409-1415.
- [15] International Nut and Dried Fruit Council Foundation (2020). *Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook 2019/20*. Reus, Spain.
- [16] Khosla, P. K. (1973). *Cytological studies on Himalayan anacardiaceae*.
- [17] Lê Thành Tấn (2013). *Khảo sát tính chất và khả năng ứng dụng dầu vỏ hạt điều làm nguyên liệu*. Trường Đại học Cần Thơ.
- [18] Lubi, M. C., & Thachil, E. T. (2000). Cashew nut shell liquid (CNSL)-a versatile monomer for polymer synthesis. *Designed Monomers and polymers*, 3(2), 123-153.
- [19] Mohod, A. G., Khandetod, Y. P., & Powar, A. G. (2008). Processed cashew shell waste as fuel supplement for heat generation. *Energy for Sustainable Development*, 12(4), 73-76.
- [20] Nair, K. P. (2010). *The agronomy and economy of important tree crops of the developing world*.
- [21] NUFRUIT. Hạt điều - Hội đồng hạt điều toàn cầu, International Nut & Dried Fruit.
- [22] Nguyễn Cao Danh (2003). *Hạt điều – Sản xuất và chế biến*. NXB Nông Nghiệp.
- [23] Nguyễn Trung Hòa (2005). *Đông Y toàn tập*. NXB Thuận Hòa.
- [24] Nguyễn Văn Tuyển (2015). *Kỹ thuật trồng điều*. NXB Thanh Niên.
- [25] Pinheiro, A. D. T., Rocha, M. V. P., Macedo, G. R., & Gonçalves, L. R. (2007). Evaluation of cashew apple juice for the production of fuel ethanol. In *Biotechnology for Fuels and Chemicals* (pp. 745-752). Humana Press.
- [26] Quirino, R. L., Garrison, T. F., & Kessler, M. R. (2014). Matrices from vegetable oils, cashew nut shell liquid, and other relevant systems for biocomposite applications. *Green Chemistry*, 16(4), 1700-1715.
- [27] Sanjeeva, S. K., Pinto, M. P., Narayanan, M. M., Kini, G. M., Nair, C. B., SubbaRao, P. V., ... & Barrow, C. J. (2014). Distilled technical cashew nut shell liquid (DT-CNSL) as an effective biofuel and additive to stabilize triglyceride biofuels in diesel. *Renewable energy*, 71, 81-88.
- [28] Sawadogo, M., Tanoh, S. T., Sidibé, S., Kpai, N., & Tankoano, I. (2018). Cleaner production in Burkina Faso: Case study of fuel briquettes made from cashew industry waste. *Journal of cleaner production*, 195, 1047-1056.
- [29] Silveira, M. S., Fontes, C. P., Guilherme, A. A., Fernandes, F. A., & Rodrigues, S. (2012). Cashew apple juice as substrate for lactic acid production. *Food and Bioprocess Technology*, 5(3), 947-953.
- [30] Strom S. (2014). Cashew juice, the apple of Pepsi's eye. *The New York Times*. 9 August.
- [31] Susan Curtis, Pat Thomas, Dragana Vilinac, Nguyễn Mai Trung (dịch) (2020). *Dinh Dưỡng Chữa Bệnh - Đậu, Hạt & Ngũ Cốc*. Nhà xuất bản Tổng hợp TP.HCM.
- [32] Telascrêa, M., Leão, A. L., Ferreira, M. Z., Pupo, H. F. D. F., Cherian, B. M., & Narine, S. (2014). Use of a cashew nut shell liquid resin as a potential replacement for phenolic resins in the preparation of panels—a review. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 604(1), 222-232.
- [33] Trần Văn Kỳ (2006). *Dược học cổ truyền toàn tập*. NXB Đà Nẵng.
- [34] Trương Thành Công & Lê Quý Đức (2003). *Nghiên cứu cơ cấu cấp nhiên liệu vỏ hạt điều cho thiết bị xử lý nhiệt nhằm ổn định nhiệt độ và giảm thiểu ô nhiễm môi trường*. Trường Đại học Bách khoa TPHCM.
- [35] UNCTAD, W. (2021). United nations conference on trade and development. Commodities at a glance-Special issue on cashew nuts.
- [36] Vani, J. M., Monreal, M. T. F. D., Auharek, S. A., Cunha-Laura, A. L., de Arruda, E. J., Lima, A. R., ... & Oliveira, R. J. (2018). The mixture of cashew nut shell liquid and castor oil results in an efficient larvicide against *Aedes aegypti* that does not alter embryo-fetal development, reproductive performance or DNA integrity. *Plos one*, 13(3), e0193509.