TÁCH CHIẾT CAFFEIN TỪ TRÀ TÚI LỌC LIPTON

● NGÔ THỊ KIM DUNG

TÓM TẮT:

Xã hội phát triển theo xu hướng hiện đại cả về cơ sở hạ tầng và nguồn nhân lực, nhằm đáp ứng nhu cầu xã hội, con người phải làm việc có hiệu quả với năng suất cao. Do đó, các nguồn thực phẩm có chứa caffein là ưu tiên hàng đầu được người tiêu dùng lựa chọn vì nó đem lại sự tỉnh táo, nguồn năng lượng mạnh mẽ giúp họ cải thiện hiệu suất công việc. Hơn 80% [3] dân số thế giới tiêu thụ các loại đồ uống có chứa caffein đã cho thấy sự phổ biến và nhận được sự chú ý rất lớn từ người tiêu dùng. Vì vậy, các nghiên cứu về chiết xuất caffein từ các nguồn tự nhiên rất thiết thực, trong nghiên cứu về tách chiết caffein từ trà túi lọc lipton sử dụng phương pháp đơn giản dễ dàng thực hiện với qui mô nhỏ.

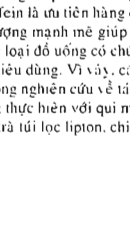
Từ khóa: Caffein, trà túi lọc lipton, chiết xuất dung môi, nguồn tự nhiên.

I. Giới thiệu

1.1. Cấu trúc của caffein

Caffein ($C_8H_{10}O_2$) là một alkaloid và tìm thấy có trong trà, cà phê, hạt cola và cacao. Alkaloid là những hợp chất hữu cơ có chứa nitrogen được tìm thấy trong thực vật, nó thường có vị đắng và có ảnh hưởng đến hoạt động sinh lý của con người. Một số hợp chất khác có tên tương tự nhau nhưng cấu trúc thì khác nhau như: nicotine, morphin, strychnine và cocaine. Vai trò của chúng trong đời sống của thực vật vẫn chưa được tìm hiểu kỹ [1].

Hình 1: Công thức của caffein



Cấu trúc của caffein được trình bày tại Hình 1, trong cấu trúc có chứa vòng purine có hoạt tính sinh học quan t được tìm thấy trong acid nucleic và các hợp khác [2].

1.2. Lợi ích của caffein [3]

Caffein thu được từ cà phê, trà, nước tăng nước ngọt, sô cô la, và một số thuốc không kê Mặc dù, nhiều hợp chất khác cũng hiện diện nh caffein được xem là chất hoạt động tinh thần c trong nhất. Các nghiên cứu cho thấy, caffein c sử dụng với liều cao hơn nhiều so với liều thu dùng (trên 300 mg) ít được nhấn mạnh, vì đồ u có chứa caffein hằng ngày thường chứa 40 đến mg/mỗi khẩu phần, mặc dù hàm lượng cà phê caffein)/mỗi khẩu phần có thể cao hơn ở mộ quốc gia.

Caffein có tính chất kích thích tinh thần, tăn tỉnh táo và năng lượng, giảm buồn ngủ và mệt Những tính chất này làm tăng hiệu suất làm trong một số trường hợp như sáng sớm hoặc t ngủ,... Ở liều cao hơn, đặc biệt với những cá nhạy cảm, caffein có thể gây ra những triệu ch

như: lo lắng, hưng phấn, kích động tâm lý, suy nghĩ và nói lan man.

1.3. Nguồn và tỉ lệ tiêu thụ caffein [4]

Ở Bắc Mỹ, cà phê (60 - 75%) và trà (15 - 30%) là những nguồn chính của caffeine trong chế độ ăn uống của người lớn, trong khi nước ngọt có chứa caffein và sô cô la là nguồn caffeine chính trong chế độ ăn uống của trẻ em. Cà phê là nguồn caffeine chính trong chế độ ăn uống của người lớn ở một số nước châu Âu, như Phần Lan, Thụy Điển, Đan Mạch và Thụy Sĩ. Cà phê lên men chứa nhiều caffeine nhất (56 - 100 mg/100 ml), tiếp theo là cà phê hòa tan và trà (20 - 3 mg/100 ml) và cola (9 -19 mg/100 ml). Ca cao và sô cô la sản phẩm cũng là nguồn caffeine quan trọng (ví dụ: 5-20 mg/100g trong kẹo sô cô la).

Ở Canada, các công bố cho biết, trung bình hàng ngày lượng caffeine tiêu thụ từ tất cả các nguồn là 2,4 mg/ kg trong lượng cơ thể (bw) cho người lớn và 1,1 mg/kg bw cho trẻ 5 -18 tuổi. Gần đây, Brown và cộng sự báo cáo lượng caffeim tiêu thụ hàng ngày từ 288 đến 426 mg (tương đương 4,5 - 6,5 mg/kg bw ở người nặng 65 kg) đối với người trưởng thành (480 nam và nữ trong độ tuổi 30 -75) cư trú tại miền Nam Ontario, Canada.

Lưu ý rằng, hàm lượng caffeine của cà phê và trà phụ thuộc vào phương pháp chuẩn bị và thương hiệu sản phẩm. Ngoài ra, sự khác nhau trong lượng caffeine tiêu thụ do sự khác biệt về kích thước của cốc sử dụng. Tác động của các sự khác nhau nên được xem xét trong việc giải thích và so sánh các nghiên cứu lâm sàng, đặc biệt là khi sự khác biệt văn hóa.

1.4. Ứng dụng của trà xanh trong thực phẩm [5]

Trà được tiêu thụ như là một loại đồ uống khoảng 2000 năm cách đây, bắt đầu tại Trung Quốc. Trước đây, lá non và chồi lá của cây trà (Camellia sinensis) được ngâm trong nước mới đun sôi được sử dụng làm đồ uống. Ngày nay, có hai loại chủ yếu được sử dụng đó là: cây lá nhỏ Trung Quốc (C. sinensis sinensis), cây lá lớn Assam (C. sinensis assamica). Giống lai của hai giống này cũng được trồng. Lá trà có thể được lên men hoặc không lên men. Trà lên men được đề cập đến như là trà đen, trà không lên men là trà xanh và trà lên men một phần như là oolong (hay còn được gọi là ô long). Bắt đầu từ thế kỷ thứ XVII, trà đã được nhập khẩu vào châu Âu.

Người tiêu dùng ngày càng quan tâm nhiều đến các sản phẩm có chiết xuất từ trà xanh. Chiết xuất trà xanh được sử dụng rất nhiều trong các sản phẩm thực phẩm: bánh mì, bánh qui và các sản phẩm từ thịt để chống lại các vấn đề oxi hóa. (Bảng 1)

Bảng 1. Các vấn đề oxi hóa trong thực phẩm

Thực phẩm	Vấn đề oxi hóa cụ thể
Thịt thô	Màu đỏ của thịt bị oxi hóa, kết quả là chuyển thành màu nâu không mong muốn
Các sản phẩm thịt, gia cầm đã nấu chính, sản phẩm hải sản	Rất dễ bị oxi hóa, kết quả là đổi màu và protein bị phân hủy
Các loại dầu thực vật, bơ	Khả năng bền oxi hóa kém do sự biến đổi của các acid béo trans
Các loại đồ uống (nước trái cây, nước uống có gas, nước uống tăng lực,..)	Sản phẩm dễ bị oxi hóa do yêu cầu thời gian sử dụng lâu

Trong các kiểm tra nội bộ với chất béo, chiết xuất trà xanh cho thấy có khả năng chống oxi hóa tương đương với chất chống oxy hóa tổng hợp tert-butylhydroquinone (TBHQ) và có hiệu quả kinh tế hơn các hợp chất chống oxy hóa tự nhiên khác. Điều này lý tưởng cho cá bơ và các sản phẩm nhạy oxi hóa có hàm lượng chất béo thấp, không có acid béo trans hoặc có hàm lượng cao các acid béo không bão hòa.

Oxi hóa lipid là một trong những nguyên nhân chính của suy giảm chất lượng của thịt và các sản phẩm gia cầm. Thịt đỏ và gia cầm rất dễ bị oxi

hóa lipid do hàm lượng có chứa hàm lượng chất béo cao và tỉ lệ cao các acid béo không bão hòa. Sự có mặt của phospholipid bất bão hòa trong thịt và gia cầm chịu trách nhiệm cho mùi vị sau khi nấu và bảo quản lạnh. Sự suy giảm hương vị của thịt khi hâm nóng thường là nguyên nhân khiến người tiêu dùng từ chối các sản phẩm từ thịt và gia cầm nấu. Vì vậy, các sản phẩm này nên được bảo vệ bằng các chất chống oxi hóa từ thiên nhiên như là chiết xuất trà xanh để chống lại sự suy giảm hương vị của thịt khi hâm nóng.

Trong một nghiên cứu được thực hiện các phòng thí nghiệm Dinh dưỡng và Sức khỏe ở DuPont, thêm 50-100 ppm chiết xuất trà xanh vào bánh mì kẹp thịt Turkey cho thấy quá trình oxi hóa trong bánh mì kẹp thịt Turkey bị chậm lại đáng kể. Trong một nghiên cứu khác, thêm 150 ppm chiết xuất trà xanh dữ để kìm hãm sự phát triển của hexanal (một sản phẩm thứ cấp của quá trình oxi hóa lipid) trong suốt 13 ngày bảo quản thịt bò nướng trong bánh mì kẹp thịt. Nghiên cứu này so sánh khả năng chống oxy hóa thu được từ 150 ppm chiết xuất trà xanh và 375 ppm chiết xuất hương thảo. Kết quả cho thấy, những mẫu có thêm 2 chiết xuất trên có hàm lượng thấp hexanal trong suốt quá trình bảo quản so với những mẫu không có. Hơn thế nữa, dịch chiết trà xanh có hàm lượng hexanal thấp hơn chiết xuất hương thảo trong suốt quá trình bảo quản.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu nghiên cứu

Trà túi lọc Lipton được mua từ chợ Trà Vinh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chiết xuất caffein

Hóa chất: 1-propanol, dichlororo metan, aceton, chloroform, ethylacetat, Na_2SO_4, $CaCO_3$, NaCl.

Dụng cụ: Bình lóng, bếp từ, erlen.

* Chuẩn bị dung dịch trà: Cân khối lượng trà trong túi lọc, đặt 6 túi trà, 5 g bột canxi cacbonat và 180 mL nước trong bình Erlen 500 ml, sau đó đun sôi hỗn hợp trên bếp điện. Sử dụng một que thủy tinh để khuấy hỗn hợp và ngăn va dập (cẩn thận không để làm thủng túi), đun sôi hỗn hợp. Bỏ túi trà ra, nhẹ nhàng ép chúng vào bình bằng đũa thủy tinh. Để chất rắn lắng và lọc chân không hệ thống trong khi vẫn nóng bằng giấy lọc thô.

Chuyển dung dịch chiết vào bình Erlen và làm khô bằng cách thêm khoảng 2-3 gram natri khan sulfate và thỉnh thoảng xoay cho đến khi nó khô còn vón cục.

* Chiết caffein từ dung dịch trà: Để dịch nguội đi bằng cách đặt bình vào bể nước đá. L dịch lọc đã đạt đến nhiệt độ phòng, thêm 5g n clorua. Việc bổ sung natri clorua làm giảm k năng pha trộn của dung dịch nước và lớp hữu cơ giúp tránh sự hình thành các nhũ tương không mo muốn. Sau đó, dung dịch được đưa vào bình lóng chiết dung dịch với dung môi thích hợp (lặp lạ lần, mỗi lần sử dụng 25 mL dung môi), tùy theo phân cực của dung môi để tách lấy dịch chiết chứa caffein của bình lóng cho vào erlen.

* Làm khan dịch chiết: Dịch chiết thu được xử bằng chất làm khô với mục đích kép loại bỏ nư và phá vỡ bất kỳ nhũ tương. Thêm một muố magiê sunfat (Na_2SO_4) vào dịch chiết và xoáy, thể cần phải thêm nhiều hơn nữa, tùy thuộc v lượng nước trong mẫu. Khi đủ Na_2SO_4 đã đư thêm vào, có thể thấy các mảnh Na_2SO_4 xoáy xu quanh trong bình như tuyết. Đậy bình bằng chai, đặt nó sang một bên trong khoảng 10 phút thỉnh thoảng xoáy. Sử dụng một miếng bông đ được đóng lỏng lẻo ở cuống phễu thủy tinh. V một thanh thủy tinh áp dụng áp lực nhẹ để bảo đ cấm bông vào cổ phễu trong khi lọc. Cho dịch ch qua phễu để loại bỏ muối thu lấy dịch lọc vào b cầu đáy tròn, khô, 100 ml, dịch lọc phải trong s mà không có dấu vết của nước hoặc Na_2SO_4, s đó đem cô quay chân không để loại bỏ dung môi

2.2.2. Tinh chế caffein

Dụng cụ: Bếp điện, phễu, đĩa Petri.

Tinh chế caffein bằng phương pháp thăng h Hỗn hợp rắn thu được cho vào đĩa Petri được đ kín bằng giấy lọc và mặt kính đồng hồ. Đặt hệ bếp điện, đồng thời để một becher chứa khoảng 30 mL nước bên trên mặt kính đồng hồ. Tiến hà gia nhiệt, sau vài phút xuất hiện hơi màu trắng c caffein bên trong đĩa petri, sự thăng hoa tiếp tục 5 phút đến khi thấy có tinh thể màu trắng h thành. Tắt bếp điện và chờ đến khi hệ về nhiệt phòng (tuyệt đối không được nhấc cốc nước ra k hệ khi còn nóng), thu lấy tinh thể caffein.

2.2.3. Xác định caffein bằng phương pháp điểm nóng chảy

Thiết bị: Ống mao quản, máy đo nhiệt độ nó chảy Kruss KSP1N.

Caffein sau khi tinh chế được cho vào ống mao quản đặt vào máy đo điểm nóng chảy để kiểm tra nhiệt độ nóng chảy của caffein thu được.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Khảo sát thời gian ngâm trà chuẩn bị dung dịch trà

Lá trà chủ yếu bao gồm cellulose (một loại polymer không tan trong nước của glucose). Cellulose thực hiện chức năng trong thực vật tương tự như protein trong động vật. Cùng với cellusoe còn tìm thấy một số hợp chất khác như caffeine, tannin (phenolic là những hợp chất có nhóm -OH liên kết trực tiếp với vòng) và một lượng nhỏ chlorophyl.

Độ tan trong nước của caffein như sau: 22 mg/mL tại 25°C, 180 mg/mL tại 80°C và 670 mg/mL tại 100°C. [1]

Do đó nghiên cứu này chọn nhiệt độ của nước là 100°C và khảo sát thời gian ngâm trà trong nước. Dung dịch sau đó được tách chiết với dung môi CH_2Cl_2.

Bảng 2. Hàm lượng caffein theo thời gian ngâm

STT	Thời gian (phút)	Hiệu suất (%)
1	5	22, 4
2	10	31, 2
3	20	68,7
4	40	82, 3
5	60	92, 5

Kết quả cho thấy, thời gian ngâm ngắn (5 phút, 10 phút) hiệu suất rất thấp do caffein khuếch tán vào dung dịch rất ít, phần lớn còn nằm lại trong bã trà. Do đó, tác giả chọn thời gian là 60 phút là điều kiện tối ưu của nghiên cứu này. (Bảng 2, Hình 2)

3.2. Khảo sát dung môi chiết caffein

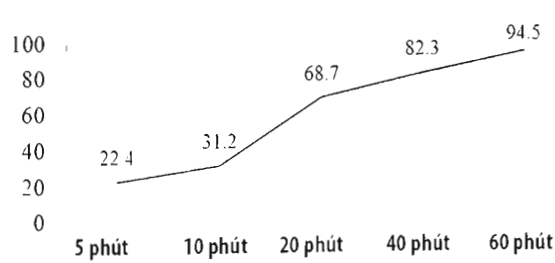
Caffein là hợp chất phân cực, sự hiện diện của nitơ trong caffein quyết định khả năng hòa tan. Trong điều kiện acid sẽ hình thành muối acid liên hợp, do đó làm tăng khả năng tan trong nước của caffein. Mặt khác, nếu trong môi trường base nó ở dạng trung tính hoặc chỉ phân cực rất ít.

Để chiết xuất thành công hết lượng hợp chất nào từ dung môi này đến dung môi khác, phải tối đa hóa sự khác biệt trong độ tan. Trong một vài trường hợp, chọn quá trình hóa học xanh có nghĩa là thân thiện với môi trường và không ảnh hưởng đến sức khỏe con người. (Bảng 3)

Bảng 3. Hiệu suất chiết caffein phụ thuộc vào dung môi

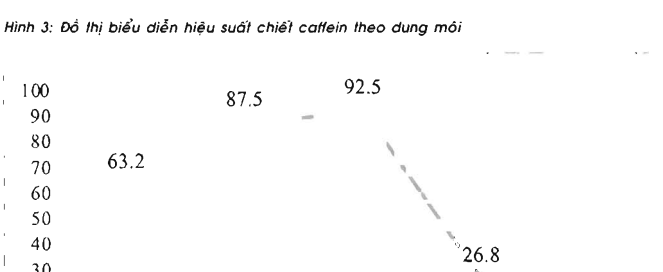
STT	Dung môi chiết	Hiệu suất (%)
1	Ethyl acetat	63,2
2	Chloroform	87,5
3	Dichloloro methan	92,5
4	1-propanol	26,8
5	Aceton	9,7

Hình 2: Đồ thị biểu diễn hiệu suất chiết xuất caffein theo thời gian ngâm chiết



Kết quả cho thấy, hiệu suất chiết caffein tốt nhất đối với dung môi dichloloro methan, tiếp đó là chloroform, ba dung môi còn lại có hiệu suất khá thấp. Tuy nhiên, nếu chọn dung môi cho qui trình xanh ít ảnh hưởng đến môi trường thì etylacetat nên được chọn hơn so với hai loại dung môi có hiệu suất cao nhất. Do đó, tác giả chọn dung môi etylacetat là dung môi chiết tối ưu trong nghiên cứu này. Đối với 2 dung môi chloroform, dichloloro methan nên thực hiện trong các hệ kín hoặc trích soxlet. (Hình 3)

Hình 3: Đồ thị biểu diễn hiệu suất chiết caffein theo dung môi



3.3. Tinh chế caffein

Qua lược khảo tài liệu, tôi thấy có nhiều phương pháp tinh chế caffein từ hỗn hợp rắn nhưng tôi chọn phương pháp thăng hoa vì thân thiện với môi trường, tiết kiệm chi phí hóa chất, dễ dàng thực hiện và hơn hết sản phẩm thu được có độ tinh khiết cao.

3.4. Xác định caffein

Kết quả đo điểm nóng chảy của caffein tinh c thu được tại 234°C bắt đầu chảy, điều này ho toàn phù hợp với số liệu nhiệt độ nóng chảy c caffein tinh khiết từ 234 - 238°C đã công bố.

4. Kết luận

Hằng năm trên thế giới tiêu thụ lượng lớn c loại đồ uống có chứa caffein ngoài trà và cà p Do đó, việc tách chiết caffein từ nguồn tự nhiên bổ sung vào các nguồn thực phẩm khác là rất c

thiết. Trong nghiên cứu này, tác giả chọn phươ pháp chiết caffein bằng dung môi, phương ph đơn giản, dễ thực hiện, có thể thực hiện ở qui phòng thí nghiệm. Bằng phương pháp tinh c thăng hoa, sản phẩm tách ra có độ tinh khiết c caffein có dạng tinh thể màu trắng, hình kim, nó chảy từ 234 - 238°C ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Possi, A. (2013). *Isolation of Caffeine from Tea Leaves via Acid-Base Liquid-Liquid Extraction*

2. Lara , D. R. (2010). Caffeine, mental health, and psychiatric disorders. *Journal of Alzheimer's Disease*, 20 *pp.239-248.*

3. P. Sawtol, P.(2003), et al., *Effects of caffeine on human health Food Additives and Contaminants*, 20, 1, 1-304.
Namal Senanayake , S.P.J. (2013) Green tea extract: Chemistry, antioxidant properties and food applications - A review, *Journal of Functional Foods*

Ngày nhận bài: 7/4/2020
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 17/4/2020
Ngày chấp nhận đăng bài: 27/4/2020

Thông tin tác giả:
ThS. NGÔ THỊ KIM DUNG
Trường Đại học Trà Vinh

EXTRACTING CAFFEINE FROM LIPTON TEA BAGS

● Master. **NGO THI KIM DUNG**
Tra Vinh University

ABSTRACT:

The labor productivity needs to be improved to meet increasing social needs amid the modern development of society in terms of both infrastructure and human resources. Foods with caffeine are used by many consumers as they provide a powerful energy to help people improve their performance. More than 80% of the world's population consumes caffeinated beverages. Hence, studies on caffeine extraction from natural sources are very practical. This study uses a simple method which is easily to conduct on a small scale to extract caffeine from tea bags.

Keywords: Caffeine, Lipton tea buys, solvent extract, natural sources.