

ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG ĐOẠN XỬ LÝ NHIỆT VÀ PHỐI TRỘN ĐẾN CHẤT LƯỢNG TRÀ TÚI LỌC TỪ HOA VÀ THÂN SÂM BỔ CHÍNH (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurrz) Merr.)

Nguyễn Thị Vân Anh^{1*}, Võ Thị Thu Hằng¹, Lê Thu Hà¹, Đinh Thị Thu Thanh¹,
Nguyễn Thị Bích Nhung², Lê Văn Luận³

¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế;

²Cơ sở sản xuất tinh dầu trầm Bích Nhung, Phú Lộc, Thừa Thiên Huế;

³Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế.

*Tác giả liên hệ: nguyenthivananh@huaf.edu.vn

Nhận bài: 27/09/2023 Hoàn thành phản biện: 06/11/2023 Chấp nhận bài: 07/11/2023

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm khảo sát ảnh hưởng của công đoạn xử lý nhiệt (100, 200 và 300°C trong thời gian 1, 2 và 3 phút) và tỉ lệ phối trộn (hoa, thân sâm bổ chính, gừng, cỏ ngọt và trà xanh) đến chất lượng của trà túi lọc từ hoa và thân của sâm bổ chính. Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm cảm quan (màu sắc, mùi, vị) và hóa học (saponin, polyphenol). Kết quả nghiên cứu cho thấy, hoa và thân sâm bổ chính được sao ở nhiệt độ sao 200°C trong thời gian tương ứng là 1 và 3 phút đạt giá trị cảm quan cao nhất. Hàm lượng saponin và polyphenol còn lại tương ứng là 84,4% và 11,6% trong hoa, 76,9% và 69,0% trong thân. Điểm cảm quan tổng số cao nhất được ghi nhận ở công thức phối trộn 6 với tỉ lệ phối trộn hoa: thân: gừng: cỏ ngọt: trà xanh lần lượt là 1,1: 0,6: 0,1: 0,1: 0,1. Trà thành phẩm có hoạt tính kháng oxy hóa, mặc dù hoạt tính này thấp hơn trong nguyên liệu hoa và thân. Sản phẩm trà túi lọc từ hoa và thân sâm bổ chính có chứa lượng protein, đường tổng số, lipid tổng số, đặc biệt là có polyphenol và saponin. Độ ẩm, độ tro và các chỉ tiêu vi sinh của sản phẩm đạt ngưỡng an toàn theo tiêu chuẩn Việt Nam về chè (trà) thảo mộc túi lọc.

Từ khóa: *Abelmoschus sagittifolius*, Sâm bổ chính, Trà túi lọc

EFFECTS OF THERMAL PROCESSING AND MIXING RATIO ON THE QUALITY OF TEA BAGS FROM FLOWERS AND STEM OF BO CHINH GINSENG (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurrz) Merr.)

Nguyen Thi Van Anh^{1*}, Vo Thi Thu Hang¹, Le Thu Ha¹, Dinh Thi Thu Thanh¹,
Nguyen Thi Bich Nhung², Le Van Luan³

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University;

²Enterprise of Melaleuca essential oil production;

³Hue Industrial College.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of thermal processing (100, 200 and 300°C in 1, 2 and 3 minutes) and mixing ratio (flower, stem, ginger, stevia and green tea) on the quality of tea bags from flowers and stems of bo chinh Ginseng based on chemical criteria (saponins, polyphenols) and sensory criteria (color, smell, taste). The results showed that bo chinh ginseng flowers and stems were pan-fired at 200°C for 1 and 3 minutes, respectively, achieving the highest sensory value. The saponin content remains respectively at 84.4% and 76.9% in thermally treated flowers and stems. The polyphenol content retained in flowers and stems after the thermal process is 11.6% and 69.0%, respectively. The highest total sensory score was recorded in the mixing formula 6 with the mixing ratio of flower: stem: ginger: stevia: green tea respectively 1.1: 0.6: 0.1: 0.1: 0.1. The Bo Chinh ginseng tea bag had an antioxidant activity, although this activity was lower than that in the flower and stem materials. The products contain protein, total sugar, total lipid, especially saponin and polyphenol. Their moisture content, total ash and microbiological criteria meet the safety threshold according to Vietnamese standard for herbal tea bags.

Keywords: *Abelmoschus sagittifolius*, Bo chinh ginseng, Tea bag

1. MỞ ĐẦU

Sâm bố chính (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr.) là một loại thực vật có hoa thuộc chi *Abelmoschus* họ Malvaceae (Coombes, 2012). Cây phân bố tự nhiên ở Úc, châu Phi, ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới ở châu Á như Trung Quốc, Ấn Độ và một số nước Đông Nam Á như Việt Nam, Campuchia, Lào, Malaysia, Myanmar, Thái Lan (Patil và cs., 2015). Ở Việt Nam, sâm bố chính mọc hoang dại và/hoặc được trồng nhiều ở một số tỉnh như Thanh Hóa, Nghệ An, Quảng Bình, Thừa Thiên Huế, Lâm Đồng, Đồng Nai (Phạm Thanh Huyền và cs., 2021).

Sâm bố chính là một dược liệu quý được sử dụng từ lâu đời để điều trị ho, lao, táo bón, suy nhược thần kinh, áp xe, đau lưng, nhức đầu, chóng mặt, đau dạ dày và đau thắt lưng (Dinh và cs., 2022). Những nghiên cứu gần đây công bố rằng rễ sâm Bố Chính có khả năng kháng oxy hóa (Dinh và cs., 2022), tác dụng ức chế dòng tế bào ung thư cổ tử cung người và dòng tế bào ung thư gan người (Chen và cs., 2016; Chen và cs., 2019). Những tác dụng dược lý này là nhờ nhóm sesquiterpene chứa trong sâm. Ngoài ra, sâm còn chứa protein (Trần Lý Tường, 2019), chất nhầy, tinh bột (Đỗ Tất Lợi, 1999), saponin (Phạm Thị Mỹ Tiên và cs., 2021), và một số acid hữu cơ. Bên cạnh việc sử dụng rễ sâm Bố Chính để làm thuốc, gần đây, các bộ phận khác của cây như hoa, thân cũng bắt đầu được chú ý để dùng trong thực phẩm.

Theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), trà (chè) thảo mộc túi lọc (herbal tea in bag) được định nghĩa là sản phẩm thu được từ một loại thảo mộc hoặc từ hỗn hợp của một số loại thảo mộc, có hoặc không có chè (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze), được chế biến bằng công nghệ thích hợp, với kích thước nhỏ, có hoặc không bổ sung hương liệu và được đóng gói trong các túi nhỏ làm

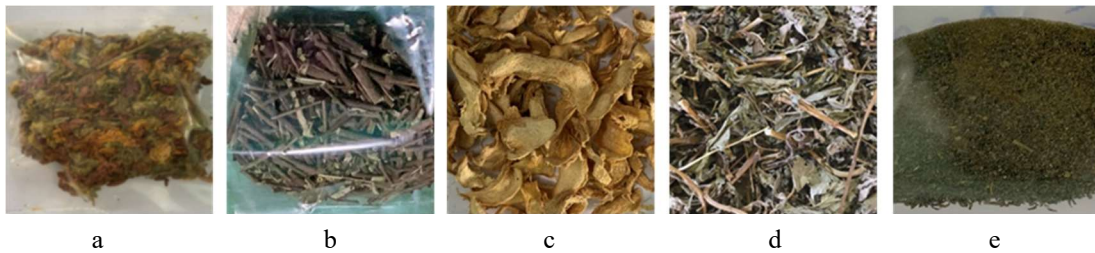
bằng giấy lọc (TCVN 7975:2008). Những năm gần đây, sản phẩm chè dạng túi lọc được sử dụng rộng rãi do một số ưu điểm mà dòng sản phẩm mang lại như thuận tiện, dễ sử dụng (Tien và cs., 2021) và dễ phối trộn với những nguyên liệu khác nhau để tạo ra mùi, vị mới (Luu Hồng Sơn và cs., 2021; Nguyễn Thị Vân Tường và cs., 2023) hay tăng được tính cho sản phẩm (Tien và cs., 2021). Xử lý nhiệt và phối trộn là hai công đoạn quan trọng trong quy trình chế biến trà thảo mộc túi lọc. Junsı và Siripongvutikorn (2016) đã tổng hợp một số phương pháp xử lý nhiệt như vi sóng, sấy bằng không khí nóng, sấy lạnh, làm khô và kết luận rằng chất lượng và hoạt tính kháng oxy hóa của trà thảo mộc từ *Thunbergia laurifolia* khác nhau rõ rệt ở các phương pháp xử lý nhiệt khác nhau. Nguyễn Quốc Sinh và cs. (2023) đã sử dụng phương pháp sao bằng chảo và sấy đối lưu khi chế biến chè Trươi. Itodo và cs. (2021) cũng báo cáo rằng phương pháp chế biến khác nhau có ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu chất lượng và cảm quan của trà thảo mộc thành phẩm. Ngoài ra, việc phối trộn nguyên liệu phụ khác nhau cũng mang lại giá trị cảm quan tốt hơn cho sản phẩm (Nguyễn Thị Hiền và cs., 2020; Nguyễn Đức Chung và cs., 2022).

Hiện nay, trên thị trường có khá nhiều sản phẩm từ sâm Bố Chính như trà túi lọc từ rễ (củ) sâm, trà từ hoa sâm, củ sâm khô, củ sâm cắt lát... Tuy vậy, việc kết hợp hoa và thân sâm để làm trà vẫn chưa được chú ý. Mặc dù, thân và hoa sâm được chứng minh là chứa sesquiterpene như sitostenone, friedelin, vomifoliol, vanilic acid, ketopinonesinol và daucosterol (Dinh và cs., 2022). Để khai thác triệt để các hoạt chất quý trong cây sâm Bố Chính, chúng tôi đã nghiên cứu chế biến trà túi lọc kết hợp giữa hoa sâm và thân sâm. Trong nghiên cứu này chúng tôi: (1) Nghiên cứu ảnh hưởng của công đoạn xử lý nhiệt và phối trộn đến chất

lượng trà sâm bổ chính thông qua đánh giá cảm quan và phân tích một số hoạt chất như: polyphenol và saponin; (2) Đánh giá chất lượng trà thành phẩm thông qua so sánh khả năng kháng oxy hóa của trà và nguyên liệu cũng như thông qua một số chỉ tiêu hóa học, cảm quan và vi sinh vật.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu



Hình 1. Nguyên liệu hoa sâm bổ chính (a), thân sâm bổ chính (b), gừng (c), cỏ ngọt (d), trà xanh (e)

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Trà túi lọc được sản xuất theo quy trình dự kiến như sau: Hoa và thân sâm bổ chính khô → Sao → Phối trộn nguyên liệu phụ (trà xanh, cỏ ngọt, gừng) → Xay nhỏ → Đóng gói → Thành phẩm.

Thí nghiệm 1. Xác định một số thành phần hóa học của nguyên liệu chính và phụ

Để có thông số chất lượng ban đầu của nguyên liệu chế biến trà, một số thành phần hóa học của nguyên liệu chính và phụ đã được phân tích bao gồm: hàm lượng đường, protein, lipid tổng số, hàm lượng nước, saponin và polyphenol tổng số. Mỗi chỉ tiêu phân tích được lặp lại 3 lần. Kết quả thể hiện là giá trị trung bình của 3 lần lặp ± sai số chuẩn.

Thí nghiệm 2. Ảnh hưởng của chế độ sao (nhiệt độ sao, thời gian sao) đến chất lượng cảm quan và hoạt chất sinh học của bán thành phẩm

Nguyên liệu chính là thân (được cắt thành đoạn nhỏ dài ~1,0 - 1,5 cm) và hoa của sâm bổ chính (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr.) dạng khô được cung cấp bởi Công ty trách nhiệm hữu hạn (TNHH) Sâm Bổ Chính Hoàng Gia. Nguyên liệu phụ bao gồm: gừng (cắt lát dày 1 mm theo chiều dọc củ), cỏ ngọt (cắt thành đoạn nhỏ dài ~2,0 - 2,5 cm ở dạng khô được mua ở Nhà thuốc bắc Ngô Quý Thích. Trà xanh được tặng bởi Công ty trách nhiệm hữu hạn Sâm Bổ Chính Hoàng Gia.

Qua những tài liệu đã được công bố trước đây (Trần Thanh Trúc và cs., 2021), nhiệt độ sao mà một số tác giả đã công bố vào khoảng 100-200°C. Những khảo nghiệm sơ bộ trên nguyên liệu chính cho thấy không có sự khác biệt về cảm quan giữa các khoảng bước nhảy gần 100, 120, 140, 160°C,... Bên cạnh đó, ở khoảng nhiệt độ sao thấp hơn 200°C, cảm quan sơ bộ của thân sâm bổ chính chưa đạt (mùi thơm không rõ rệt, màu nước pha trà nhạt, vị nhạt...). Chính vì vậy, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn nhiệt độ cao và bước nhảy rộng hơn cho nghiên cứu này. Thân và hoa sâm bổ chính được sao ở nhiệt độ 100, 200 và 300°C trong thời gian 1, 2 và 3 phút. Bán thành phẩm được đánh giá cảm quan sơ bộ. Sau đó, bán thành phẩm được xay nhỏ, đóng túi lọc (2 g/túi) và tiến hành pha trà với nhiệt độ nước pha trên 95°C, thời gian hãm trà 10 phút, lượng nước pha 180 mL (dựa trên khuyến cáo sử dụng của phần lớn sản phẩm trà túi lọc thương mại là 2 g và thí nghiệm khảo sát của chúng tôi về lượng nước nóng

bổ sung vào để hãm trà là 120, 140, 160, 180 và 200 mL, thời gian hãm trà được khảo sát ở 5, 10 và 15 phút) và tiến hành đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm thị hiếu trên 3 chỉ tiêu màu sắc, mùi và vị theo thang điểm Hedonic. Chế độ sao được lựa chọn dựa vào điểm cảm quan cả 3 chỉ tiêu của nước pha trà (bán thành phẩm) kết hợp với cảm quan bán thành phẩm. Điểm cảm quan của mỗi chỉ tiêu của nước pha trà (bán thành phẩm) được thể hiện là trung bình cộng của 30 người thử \pm sai số chuẩn.

Sau khi lựa chọn được chế độ sao, bán thành phẩm được đưa đi xác định hàm lượng hoạt chất sinh học saponin và polyphenol tổng.

Thí nghiệm 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn nguyên liệu phụ đến chất lượng cảm quan của trà thành phẩm

Bán thành phẩm sau khi sao được phối trộn với nguyên liệu phụ (gừng, cỏ ngọt, trà xanh) theo những tỉ lệ khác nhau theo 6 công thức với tỷ lệ giữa hoa sâm: thân sâm: gừng: cỏ ngọt: trà xanh như Bảng 1.

Bảng 1. Tỉ lệ phối trộn nguyên liệu chính và phụ

| Tỉ lệ phối trộn theo khối lượng (Hoa: thân: gừng: cỏ ngọt: trà xanh) | Công thức | Tỉ lệ phối trộn theo khối lượng (Hoa: thân: gừng: cỏ ngọt: trà xanh) |
|---|-----------|---|
| 0,8: 0,8: 0,2: 0,1: 0,1 | 4 | 0,9: 0,8: 0,1: 0,1: 0,1 |
| 0,8: 0,8: 0,1: 0,2: 0,1 | 5 | 1,0: 0,7: 0,1: 0,1: 0,1 |
| 0,8: 0,8: 0,1: 0,1: 0,2 | 6 | 1,1: 0,6: 0,1: 0,1: 0,1 |

Tỷ lệ phối trộn được lựa chọn thông qua kết quả đánh giá cảm quan nước pha trà trong 180 mL nước đun sôi (> 95°C) sau 10 phút hãm trà. Các thông số công nghệ được lựa chọn dựa trên đánh giá về cảm quan (màu sắc, mùi, vị) của nước pha của trà thành phẩm.

Thí nghiệm 4. Đánh giá khả năng kháng oxy hóa của nguyên liệu chính và trà thành phẩm

Khả năng kháng oxy hóa của hoa, thân và trà thành phẩm được đánh giá thông qua khả năng bắt gốc tự do 1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Giá trị IC₅₀ được sử dụng để đánh giá mức độ kháng oxy hóa của nguyên liệu chính và trà thành phẩm.

Thí nghiệm 5. Đánh giá chất lượng trà tui lọc từ hoa và thân sâm Bồ Chính

Chất lượng trà thành phẩm được đánh giá trên 3 nhóm chỉ tiêu: hóa lý (độ ẩm, protein tổng số, đường khử, lipid, độ tro, saponin, polyphenol tổng số), cảm quan (màu sắc, mùi và vị nước pha trà), vi sinh (vi

sinh vật hiếu khí, Coliform tổng số, Salmonella, nấm men, nấm mốc).

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Các chỉ tiêu hóa lý

Hàm lượng đường được xác định bằng phương pháp Bertrand theo TCVN 4594:1988. Hàm lượng protein tổng số được xác định bằng phương pháp Kjeldahl theo TCVN 8125:2015. Hàm lượng lipid được xác định bằng phương pháp Soxhlet theo TCVN 4592:1988. Độ ẩm được xác định bằng phương pháp sấy khô đến khối lượng không đổi theo TCVN 8949:2011. Hàm lượng saponin tổng số được xác định bằng phương pháp cân theo Dược điển Việt Nam V (Chuyên luận Sâm Bồ Chính trang 1310, Bộ y tế, 2017). Hàm lượng polyphenol tổng số được xác định bằng phương pháp so màu dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu theo TCVN 9745-1:2013. Hàm lượng tro trong mẫu được xác định theo TCVN 9939:2013.

2.3.2. Phương pháp đánh giá cảm quan

Các chỉ tiêu cảm quan của nước pha trà thành phẩm được đánh giá theo hình thức cho điểm thị hiếu theo thang điểm Hedonic từ 1 đến 9 tương ứng với mức đánh giá: cực kỳ không thích, rất không thích, không thích, tương đối không thích, không thích cũng không ghét, tương đối thích, thích, rất thích, cực kỳ thích (Hà Duyên Tư, 2010).

2.3.3. Phương pháp phân tích vi sinh vật

Các chỉ tiêu vi sinh vật được phân tích theo TCVN gồm tổng số vi khuẩn hiếu khí theo TCVN 4884-1:2015, *Coliform* tổng số theo TCVN 4882:2007, *Salmonella* theo TCVN 10780-1:2017, tổng số nấm men, nấm mốc theo TCVN 8275-2:2010.

2.3.4. Phương pháp đánh giá khả năng kháng oxy hóa

Khả năng kháng oxy hóa được đánh giá theo phương pháp của Armstrong (2022) với một số điều chỉnh: 2 g mẫu (hoa, thân, trà) được cho vào bình tam giác, thêm 20 mL cồn 70°C, cho lắc đều trong 48 giờ ở máy lắc ở nhiệt độ phòng. Sau đó lọc qua giấy lọc để thu dịch chiết. Hỗn hợp phản ứng gồm DPPH nồng độ 0,24 mg/mL và dịch lọc ở các nồng độ khác nhau từ 0,01 đến 0,025 mg/mL. Hỗn hợp được ủ trong bóng tối 30 phút trước khi đo độ hấp thụ

quang (OD) tại bước sóng 517 nm. Phần trăm hoạt tính bắt gốc tự do DPPH được tính bằng tỉ lệ giữa độ chênh lệch OD của mẫu trắng và mẫu phân tích và OD của mẫu trắng. Từ phần trăm hoạt tính bắt gốc tự do DPPH, xây dựng phương trình tương quan tuyến tính, từ đó xác định giá trị IC₅₀. Khả năng kháng oxy của dịch chiết được thể hiện qua giá trị IC₅₀, tại nồng độ ức chế được 50% gốc tự do. Giá trị IC₅₀ càng thấp mẫu sẽ có hoạt tính kháng oxy hóa càng cao và ngược lại.

2.3.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu và đồ thị được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016. Kết quả thí nghiệm được phân tích ANOVA một yếu tố và kiểm định Duncan (5%) để so sánh sự khác biệt giữa các giá trị trung bình. Các phân tích thống kê được xử lý trên phần mềm IBM SPSS Statistic 20.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát một số thành phần hóa học cơ bản của nguyên liệu

Để có cơ sở xây dựng quy trình chế biến trà túi lọc cũng như đánh giá chất lượng trà thành phẩm về sau, nguyên liệu chính (hoa và thân sâm bố chính) và nguyên liệu phụ (gừng, cỏ ngọt, trà xanh) được đưa đi đánh giá một số thành phần cơ bản và kết quả phân tích được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Một số thành phần hóa học nguyên liệu chế biến trà

| Nguyên liệu | Protein ¹ (%ck) | Lipid ¹ (%ck) | Đường tổng ¹ (%ck) | Hàm lượng nước ¹ (%) |
|-------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Hoa sâm | 11,09±0,32 | 16,00±0,77 | 3,43±0,16 | 15,6 ± 0,24 |
| Thân sâm | 6,74±0,15 | 11,30±0,38 | 4,25±0,15 | 11,0 ± 0,50 |
| Trà xanh | 14,20±2,35 | 6,67±0,76 | 0,45±0,05 | 6,5 ± 0,50 |
| Cỏ ngọt | 12,30±0,40 | 5,30±0,38 | 7,47±0,31 | 11,3 ± 0,76 |
| Gừng | 5,76±0,23 | 8,67±0,67 | 0,45±0,10 | 15,5 ± 0,50 |

¹: Trung bình ± sai số chuẩn. ck: chất khô.

Kết quả phân tích cho thấy trong tất cả nguyên liệu làm trà đều có chứa một số thành phần cơ bản với hàm lượng đáng chú ý. Hàm lượng chất béo trong hoa là khá cao, chiếm 16% khối lượng chất khô. Ngoài ra, hoa sâm còn chứa một lượng đường và protein đáng kể. Bên cạnh hoa, thân cũng có

chứa những chất dinh dưỡng cơ bản tương tự, tuy nhiên trong thân, lượng lipid và protein thấp hơn hoa. Với giá thành rẻ, đây cũng là một nguyên liệu đáng được đưa vào các ứng dụng nghiên cứu và phát triển sản phẩm từ sâm bố chính. Trần Lý Tường (2019) đã công bố hàm lượng protein tổng

số trong củ sâm bố chính trồng tại Quảng Bình là 9,16%. So với công bố này, hàm lượng protein tổng số trong hoa nguyên liệu trong nghiên cứu này cao hơn (11,09%). Tuy nhiên, trong thân sâm, hàm lượng protein tổng số là 6,74%, thấp hơn trong củ sâm theo công bố của Trần Lý Tường (2019).

Bên cạnh nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ cũng chứa hàm lượng chất dinh dưỡng nhất định. Việc bổ sung nguyên liệu phụ ở trà thảo mộc dạng túi lọc nhằm mang lại hương, vị hài hòa cho sản phẩm trà thành phẩm. Hàm lượng đường chứa trong củ ngọt khá cao, chiếm 7,47% khối lượng chất khô. Đây chính là nguyên liệu phụ sẽ tạo ra vị ngọt hài hòa cho sản phẩm sau này.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sao và thời gian sao đến cảm quan của bán thành phẩm

| Nhiệt độ sao (°C)/ Thời gian sao (phút) | Điểm cảm quan | | | | | |
|--|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Hoa | | | Thân | | |
| | Màu | Mùi | Vị | Màu | Mùi | Vị |
| 100/1 | 6,5 ^a | 6,6 ^c | 6,1 ^{cd} | 5,8 ^a | 6,1 ^a | 5,5 ^a |
| 200/1 | 8,1 ^c | 7,3 ^d | 6,6 ^d | 6,2 ^{ab} | 6,0 ^a | 5,3 ^a |
| 300/1 | 7,1 ^b | 6,6 ^c | 6,2 ^{cd} | 6,4 ^b | 6,8 ^{bc} | 6,5 ^b |
| 100/2 | 7,7 ^c | 7,2 ^d | 6,6 ^d | 6,4 ^b | 6,1 ^a | 5,5 ^a |
| 200/2 | 7,2 ^b | 6,6 ^c | 6,4 ^d | 7,7 ^{cd} | 7,0 ^c | 6,7 ^{bc} |
| 300/2 | 7,3 ^{bc} | 5,4 ^a | 4,8 ^a | 7,8 ^d | 7,5 ^d | 6,6 ^{bc} |
| 100/3 | 7,7 ^c | 6,1 ^b | 6,8 ^c | 6,5 ^b | 6,2 ^a | 5,5 ^a |
| 200/3 | 7,1 ^b | 5,6 ^a | 5,4 ^b | 8,0 ^d | 7,3 ^{cd} | 7,0 ^c |
| 300/3 | 6,8 ^a | 5,4 ^a | 5,0 ^{ab} | 7,3 ^c | 6,9 ^{bc} | 6,6 ^{bc} |

Các chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

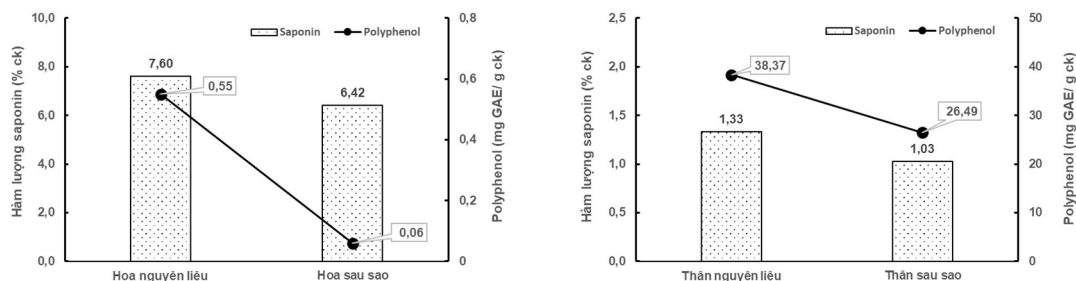
Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng đối với hoa, ở nhiệt độ sao 200°C trong thời gian 1 phút, bán thành phẩm có điểm cảm quan cao nhất ở cả 2 chỉ tiêu màu và mùi với số điểm tương ứng là 8,1 và 7,3. Chỉ tiêu vị được ưa thích nhất ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 3 phút. Đối với thân sâm bố chính, màu và vị của nước pha bán thành phẩm được ưa thích nhất với số điểm lần lượt là 8,0 và 7,0. Đối với vị, người thử đánh giá cao ở điều kiện sao 300°C trong 2 phút với điểm cảm quan là 7,5. Thời gian xử lý nhiệt ảnh hưởng đến màu sắc và mùi vị của trà túi lọc. Trần Thanh Trúc và cs. (2021) đã báo cáo rằng nhiệt độ sao rang có ảnh hưởng đến

Đáng chú ý, hàm lượng nước trong nguyên liệu chính và phụ còn một lượng đáng kể và cao hơn độ ẩm cho phép của trà là dưới 10% (TCVN 7975:2008). Chính vì vậy, cần có phương thức xử lý nhiệt phù hợp để đảm bảo an toàn cho thành phẩm.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sao hoa và thân sâm đến cảm quan của bán thành phẩm

Để xác định và lựa chọn được phương pháp xử lý nhiệt nguyên liệu phù hợp nhất nhằm mục đích tạo được giá trị cảm quan và chất lượng cho sản phẩm chúng tôi tiến hành sao hoa và thân sâm theo mô tả ở thí nghiệm 2. Kết quả phân tích được trình bày ở Bảng 3.

điểm cảm quan ở cả 4 chỉ tiêu (trạng thái, màu sắc, mùi và vị) khi tăng nhiệt độ sao từ 80 đến 160°C khảo sát trà vỏ bươi túi lọc. Nguyễn Thị Hiền và cs. (2020) nghiên cứu xử lý nhiệt với trà túi lọc bằng phương pháp sấy từ 50 đến 90°C, thời gian sấy dao động từ 150 đến 330 phút. Đối với nguyên liệu nhạy cảm nhiệt, quá trình xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao và thời gian ngắn có thể được lựa chọn để giảm tổn thất hoạt chất sinh học cũng như giá trị cảm quan cho sản phẩm. Từ kết quả nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn điều kiện xử lý nhiệt là sao hoa ở 200°C trong 1 phút và sao thân sâm ở 200°C trong 3 phút.



Hình 2. Hàm lượng saponin và polyphenol trong nguyên liệu và bán thành phẩm sau công đoạn sao

Bên cạnh đó, hàm lượng polyphenol và saponin của bán thành phẩm được phân tích để đánh giá sự thất thoát 2 hoạt chất sinh học so với nguyên liệu. Kết quả phân tích cho thấy, sau quá trình sao, bán thành phẩm vẫn còn hàm lượng saponin và polyphenol đáng kể so với nguyên liệu (Hình 2). Hàm lượng saponin còn lại 84,4% trong hoa và 76,9% trong thân sau quá trình sao so với nguyên liệu ban đầu. Hàm lượng polyphenol được giữ lại trong hoa và thân sau công đoạn sao lần lượt là 11,6% và 69,0% so với nguyên liệu. Quá trình sao rang cũng đã làm thất thoát một phần hoạt chất sinh học. Nguyễn Thị Hiền và cs. (2020) báo cáo rằng khi tăng nhiệt độ xử lý nhiệt (nhiệt độ sấy) lên trên 70°C hàm lượng polyphenol trong nguyên liệu sẽ giảm. Xu hướng giảm polyphenol khi tăng nhiệt độ sấy từ 60 đến 80°C và nhiệt độ sao rang 140-

160°C cũng được nhóm tác giả Trần Thanh Trúc và cs. (2021) ghi nhận. Theo nhóm tác giả này, quá trình xử lý ở nhiệt độ và thời gian thích hợp sẽ làm tăng hàm lượng hoạt chất sinh học nhưng chỉ trong một giới hạn nhất định. Phạm Thị Hà Vân và cs. (2022) đã khảo sát thời gian hấp củ sâm bố chính tươi ở 90°C trong thời gian từ 3 đến 9 phút. Kết quả cho thấy hàm lượng saponin giảm 40% so với nguyên liệu khi tăng thời gian hấp lên 9 phút (giảm từ 1,85% xuống còn 0,73%). So với công bố này, hàm lượng saponin trong trà từ hoa và sâm Bố Chính được giữ lại khá cao sau quá trình sao so với nguyên liệu ban đầu.

3. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn nguyên liệu phụ đến chất lượng cảm quan của trà thành phẩm

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn đến điểm đánh giá cảm quan trà túi lọc sâm bố chính

| CT | Công thức phối trộn theo khối lượng (Hoa: thân: gừng: củ ngọt: trà xanh) | Điểm cảm quan | | | Điểm tổng |
|----|--|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | Màu | Mùi | Vị | |
| 1 | 0,8: 0,8: 0,2: 0,1: 0,1 | 7,0 ^a | 5,9 ^a | 5,4 ^a | 18,3 ^a |
| 2 | 0,8: 0,8: 0,1: 0,2: 0,1 | 7,7 ^b | 7,0 ^c | 5,5 ^a | 20,2 ^b |
| 3 | 0,8: 0,8: 0,1: 0,1: 0,2 | 7,4 ^{ab} | 6,5 ^b | 6,1 ^b | 20,0 ^b |
| 4 | 0,9: 0,8: 0,1: 0,1: 0,1 | 7,7 ^b | 7,1 ^c | 6,9 ^{cd} | 21,7 ^c |
| 5 | 1,0: 0,7: 0,1: 0,1: 0,1 | 7,6 ^b | 7,1 ^c | 6,5 ^{bc} | 21,2 ^d |
| 6 | 1,1: 0,6: 0,1: 0,1: 0,1 | 8,2 ^c | 7,3 ^c | 7,3 ^d | 22,8 ^e |

Các chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Các chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Bên cạnh nguyên liệu chính, trà túi lọc thường được bổ sung một số nguyên liệu phụ như củ ngọt, cam thảo, hoa cúc. Tỉ lệ phối trộn nguyên liệu tùy thuộc vào từng sản phẩm. Đối với trà túi lọc từ thân và hoa

sâm bố chính, ba loại nguyên liệu phụ được lựa chọn bổ sung là gừng, củ ngọt và trà xanh. Tỉ lệ phối trộn nguyên liệu được bố trí như bảng 1 và kết quả đánh giá cảm quan được thể hiện ở Bảng 4. Điểm cảm quan

tổng số cao nhất được ghi nhận ở công thức phối trộn 6 với tỉ lệ phối trộn hoa: thân: gừng: cỏ ngọt: trà xanh lần lượt là 1,1: 0,6: 0,1: 0,1: 0,1. Đây là công thức chứa lượng hoa sâm cao nhất trong 6 công thức bố trí và trà thành phẩm có màu sắc nước pha đẹp nhất, được đánh giá ở mức điểm cao nhất là 8,2 (tương đương mức “Thích” trong thang đo Hedonic). Nhiều tác giả đã công bố các tỉ lệ phối trộn khác nhau ở sản phẩm trà túi lọc khác nhau. Nguyễn Đức Chung và cs. (2022) đã lựa chọn tỉ lệ nắm vụn chi: trà xanh: cỏ ngọt là 1: 0,30: 0,11 cho trà túi lọc từ nắm vụn chi. Nguyễn Thị Hiền và cs. (2020) công bố rằng trà túi lọc bản với tỉ lệ bản: lá dứa: trà xanh: cỏ ngọt là 65: 10: 20: 5 theo khối lượng đạt điểm cảm quan và hàm lượng phenolic tổng số là cao nhất. Kết quả một số nghiên cứu khác cũng cho thấy hàm lượng nguyên liệu chính khoảng từ 65 - 85% và nguyên liệu phụ bổ sung là 15 -

35% (Luu Hồng Sơn và cs., 2021; Nguyễn Thị Vân Tường và cs., 2023). Với công thức 6 trong nghiên cứu này, nguyên liệu chính (hoa sâm và thân sâm) chiếm 85% tổng nguyên liệu và có sử dụng cỏ ngọt và trà xanh làm nguyên liệu phụ tương tự những công bố trước đây.

4. Đánh giá khả năng kháng oxy hóa của nguyên liệu chính và trà thành phẩm

Hoạt chất sinh học trong sâm bổ chính thường được ghi nhận chủ yếu trong củ sâm (Phạm Thị Hà Vân và cs., 2022). Một số ít nghiên cứu công bố phần khí (phần trên mặt đất) bao gồm hoa và thân, cành sâm cũng chứa hoạt chất sinh học (Dinh và cs., 2022). Hoạt tính sinh học của củ sâm được ghi nhận ở khả năng kháng oxy hóa (Phạm Thị Mỹ Tiên và cs., 2021) và chống ung thư (Li và cs., 2020).

Bảng 5. Hoạt tính kháng oxy hóa của dịch chiết hoa, thân và trà sâm bổ chính

| Tên mẫu | Phương trình đường tuyến tính | IC ₅₀ (µg/mL) |
|------------------|---|--------------------------|
| Hoa nguyên liệu | y = 1,065x + 45,875 (R ² = 0,9255) | 3,873 |
| Thân nguyên liệu | y = 1,073x + 43,902 (R ² = 0,9567) | 5,683 |
| Trà thành phẩm | y = 1,589x + 20,823 (R ² = 0,9681) | 18,362 |

Kết quả đánh giá khả năng kháng oxy hóa của hoa thân và trà thành phẩm được thể hiện thông qua giá trị IC₅₀ ở Bảng 5. Giá trị IC₅₀ của hoa nguyên liệu là thấp nhất ứng với khả năng kháng oxy hóa tốt nhất. Trà thành phẩm cũng có hoạt tính kháng oxy hóa, mặc dù hoạt tính này thấp hơn trong nguyên liệu hoa và thân. Điều này có thể giải thích là do sự giảm một số hoạt chất sinh học thường xảy ra đối với sản phẩm chế biến nhiệt. Quá trình sao trà góp phần làm giảm một phần hoạt chất sinh học như polyphenol, saponin trong hoa và thân sâm (Hình 2) do vậy làm giảm hoạt tính kháng oxy hóa trong trà thành phẩm. Phạm Thị Mỹ Tiên và cs. (2021) đã đánh giá khả năng kháng oxy hóa của cao chiết từ củ sâm Bổ Chính với nồng độ cao chiết từ 100 đến 500 µg/mL. Kết quả cho thấy cao chiết có khả năng kháng oxy hóa với giá trị IC₅₀ là 300

µg/mL. Trong hoa, thân và trà sâm Bổ Chính giá trị IC₅₀ nhỏ hơn công bố của Phạm Thị Mỹ Tiên và cs. (2021), tương ứng với khả năng kháng oxy hóa cao hơn. Điều này có thể giải thích là do sự khác nhau về nồng độ cao chiết sử dụng để đánh giá khả năng kháng oxy hóa. Như vậy, có thể kết luận rằng, mặc dù có sự tổn thất hoạt chất sinh học trong quá trình chế biến nhưng trà túi lọc từ thân và hoa sâm bổ chính vẫn có khả năng kháng oxy hóa.

5. Đánh giá chất lượng trà túi lọc từ hoa và thân sâm Bổ Chính

Trà túi lọc từ hoa và thân sâm bổ chính được đánh giá chất lượng trên ba phương diện: chỉ tiêu hóa lý, cảm quan và vi sinh vật. Kết quả đánh giá thể hiện ở Bảng 6, 7 và 8.

Bảng 6. Thành phần dinh dưỡng của trà túi lọc sâm bố chính

| Thành phần | Độ ẩm | Protein | Đường khử | Lipid | Độ tro | Saponin | Polyphenol ¹ |
|------------|--------|---------|-----------|--------|--------|---------|-------------------------|
| Hàm lượng | 9,88 ± | 7,33 ± | 5,27 ± | 7,16 ± | 5,00 ± | 5,67 ± | 2,73 ± |
| (% ck) | 0,06 | 0,22 | 0,08 | 0,03 | 0,20 | 0,10 | 0,10 |

¹: tính theo mg garlic acid/g chất khô; ck: chất khô.

Thành phần hóa học trong trà thành phẩm khá đầy đủ và bảo tồn được các hợp chất có hoạt tính sinh học. Saponin có hàm lượng thấp hơn trong nguyên liệu hoa không đáng kể trong khi đó polyphenol giảm khá nhiều so với trong nguyên liệu thân sâm. Trà có độ ẩm và hàm lượng tro

tổng số dưới mức cho phép so TCVN 7975:2008 về trà thảo mộc túi lọc là 10% và 8%. Về phương diện cảm quan, nước chè có màu đỏ nâu, mùi thơm của hoa sâm kết hợp với mùi thơm dịu của nguyên liệu phụ và có vị ngọt hài hòa và có hậu vị ngọt.

Bảng 7. Đánh giá cảm quan nước pha trà túi lọc sâm bố chính

| Tên chỉ tiêu | Nhận xét | Điểm cảm quan |
|--------------|--|---------------|
| Màu | Màu nâu đỏ | 8,45 |
| Mùi | Mùi thơm của hoa Sâm, mùi thơm dịu của trà xanh và gừng kết hợp mùi thơm của thân trà. | 7,17 |
| Vị | Vị ngọt hài hòa có hậu vị ngọt | 7,95 |

Kết quả phân tích vi sinh vật ở Bảng 8 cũng cho thấy, các chỉ tiêu vi sinh vật như vi khuẩn hiếu khí tổng số, *Coliform* tổng số, *Salmonella* và nấm men, nấm mốc đều ở

ngưỡng an toàn theo TCVN về chè (trà) thảo mộc túi lọc TCVN 7975:2008. Như vậy, mẫu trà thành phẩm an toàn về vi sinh theo TCVN.

Bảng 8. Kết quả phân tích vi sinh

| Tên chỉ tiêu | Phương pháp thử | Đơn vị tính | Kết quả thử nghiệm | Giới hạn theo TCVN 7975:2008 |
|-------------------------|-------------------|---------------|---------------------|------------------------------|
| Vi khuẩn hiếu khí | TCVN 4884-1:2015 | CFU/g | 1,5.10 ⁵ | 1.10 ⁶ |
| <i>Coliform</i> tổng số | TCVN 4882:2007 | MPN/g | 1,0.10 ² | 1.10 ³ |
| <i>Salmonella</i> | TCVN 10780-1:2017 | Phát hiện/25g | KPH | KPH |
| Nấm men, nấm mốc | TCVN 8275-2:2010 | CFU/g | 2,7.10 ³ | 1.10 ⁴ |

4. KẾT LUẬN

Trà túi lọc được chế biến từ hoa, thân sâm bố chính kết hợp với gừng, cỏ ngọt, trà xanh giữ được hoạt tính kháng oxy hóa, hàm lượng polyphenol và saponin. Các thông số công nghệ của quá trình chế biến là sao ở 200°C trong 1 phút và 3 phút đối với hoa và thân sâm và tỉ lệ nguyên liệu phối trộn là hoa sâm: thân sâm: gừng: cỏ ngọt: trà xanh lần lượt là 1,1:0,6:0,1:0,1:0,1. Sản phẩm trà túi lọc thành phẩm có độ ẩm dưới 10%, độ tro dưới 8% và các chỉ tiêu vi sinh đạt ngưỡng an toàn theo TCVN 7975:2008 về chè thảo mộc túi lọc về chè (trà) thảo mộc túi lọc.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này đã được tài trợ một phần kinh phí bởi Quỹ nghiên cứu khoa học năm 2023 của Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế thông qua đề tài cấp cơ sở có mã số DHL2023-CKCN-06. Nguyên liệu của nghiên cứu một phần được tặng bởi Công ty trách nhiệm hữu hạn SBC Hoàng Gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Nguyễn Đức Chung, Vũ Tuấn Minh, Hồ Sỹ Vương, Nguyễn Ninh Hải, Nguyễn Văn Huế. (2022). Nghiên cứu quy trình chế biến trà túi lọc nấm Vân Chi (*Trametes versicolor*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại Học Nông Lâm, Đại học Huế*, 6(3), 3274-3284.
- Dược điển Việt Nam V. (2017). Chuyên luận Sâm Bồ Chính. Bộ Y tế, 1310.
- Nguyễn Thị Hiền, Nguyễn Kim Phụng, Nguyễn Thị Hồng Thà, Nguyễn Hồng Phúc. (2020). Nghiên cứu quy trình sản xuất trà túi lọc bần. *Tạp chí Hóa học*, 58(6E12), 120-125.
- Phạm Thanh Huyền, Nguyễn Quỳnh Nga, Lại Việt Hưng, Phạm Thị Ngọc, Phan Văn Trường, Nguyễn Văn Hiếu, Đặng Minh Tú, Nguyễn Thị Hà Ly, Dương Thị Phương Thảo, Phạm Thị Hồng Nhung, Đinh Đoàn Long. (2021). Nghiên cứu đặc điểm hình thái và vi phẫu loài Sâm Bồ chính (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr.) ở Việt Nam. *Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, chuyên san Khoa học Y Dược*, 37(2), 24-31.
- Đỗ Tất Lợi. (1999). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.
- Đỗ Thị Ngọc Mai, Huỳnh Thị Kim Trinh, Bùi Thanh Tùng, Phạm Đoàn Mẫn và Nguyễn Thị Lệ Thủy. (2019). Nghiên cứu quy trình chế biến và hoạt tính sinh học của trà hòa tan từ quả sung (*Ficus racemose* Linn). *Tạp chí Khoa học Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh*, 14(1), 108-121.
- Nguyễn Quốc Sinh, Dương Văn Hậu, Nguyễn Văn Huế, Lê Công Danh và Võ Văn Quốc Bảo. (2023). Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chế biến trà xanh từ lá chè trười tại Phú Lộc, Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại Học Nông Lâm, Đại Học Huế*, 7(2), 3709-3717.
- Lưu Hồng Sơn, Nguyễn Thị Tình, Tạ Thị Lượng, Ngô Xuân Bình & Đinh Thị Kim Hoa. (2021). Nghiên cứu quy trình chế biến trà túi lọc từ lá sâm xuyên đá khai thác tại Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học Đại học Tân Trào*, 7(22), 64-70.
- Phạm Thị Mỹ Tiên, Đinh Thị Hồng Thùy, Nguyễn Đăng Trường, Trần Ngọc Danh, Trần Quốc Trung, Hồ Hiệp Thành, Nguyễn Thị Thảo Minh, Trần Chí Hải. (2021). Nghiên cứu quá trình trích ly saponin tổng với sự hỗ trợ của sóng siêu âm và đánh giá hoạt tính sinh học của cao chiết từ sâm Bồ chính (*Abelmoschus sagittifolius*). *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm*, 21(3), 212-223.
- Hà Duyên Tư. (2010). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Trần Lý Tường. (2019). Xác định hàm lượng protein trong củ Sâm Bồ Chính (Kurz Merr) được trồng trên địa bàn tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ-Trường Đại học Quảng Bình*, 19(3), 34-40.
- Nguyễn Thị Vân Tường, Nguyễn Minh Xuân Hồng, Hoàng Quang Bình. (2023). Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn cỏ ngọt và bạc hà đến hoạt tính kháng oxy hóa và chất lượng trà túi lọc vỏ cam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 1+2, 94-100.
- Trần Thanh Trúc, Mai Thành Thái, Mai Diễm Trinh và Nguyễn Trọng Tuấn. (2021). Nghiên cứu công nghệ chế biến trà túi lọc từ vỏ bưởi Năm roi (*Citrus grandis* (L.) OSBECK). *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57, 10-20.
- Phạm Thị Hà Vân, Nguyễn Châu Anh, Trần Thị Nguyệt. (2022). Ảnh hưởng của thời gian thu hái và phương pháp bảo quản đến chất lượng sâm bồ chính (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr.) sau thu hoạch. *Tạp chí Khoa học*, 19(9), 1508-1517.
- TCVN 7975:2008. Tiêu chuẩn Việt Nam về chè thảo mộc túi lọc
- TCVN 4594:1988 (ST SEV 3450 - 81). Tiêu chuẩn Việt Nam về đồ hộp - phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột.
- TCVN 8125:2015 (ISO 20483:2013) Tiêu chuẩn quốc gia về Ngũ cốc và đậu đỗ - Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô - Phương pháp Kjeldahl.
- TCVN 4592:1988 Tiêu chuẩn Việt Nam về đồ hộp - Phương pháp xác định hàm lượng lipit tự do và lipit tổng số.
- TCVN 8949:2011 Tiêu chuẩn Việt Nam về Hạt có dầu - Xác định độ ẩm và hàm lượng chất bay hơi.
- TCVN 9745-1:2013. Tiêu chuẩn quốc gia về Chè - Xác định các chất đặc trưng của chè xanh và chè đen - Phần 1 - Hàm lượng polyphenol tổng số trong chè - Phương pháp đo màu dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu.
- TCVN 9939:2013. Tiêu chuẩn quốc gia về Tinh bột - Xác định hàm lượng tro.

- TCVN 4884-1:2005. Tiêu chuẩn Việt Nam về vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp định lượng vi sinh vật trên đĩa thạch - Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C.
- TCVN 4882:2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện và định lượng Coliform - Kỹ thuật đếm số có xác suất lớn nhất.
- TCVN 10780-1:2017. Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp phát hiện, định lượng và xác định typ huyết thanh của *Salmonella* - phần 1: phương pháp phát hiện *Salmonella* spp.
- TCVN 8275-2:2010. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi- Phương pháp định lượng nấm men và nấm mốc- Phần 2: Kỹ thuật đếm khuẩn lạc trong các sản phẩm có hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,95.
- 2. Tài liệu tiếng nước ngoài**
- Armstrong, D. (2002). *Oxidants and antioxidants: Ultrastructure and molecular biology protocols*. Berlin, Germany: Springer Science & Business Media, Humana Press.
- Chen, D. L., Zhang, X. P., Ma, G. X., Wu, H. F., Yang, J. S., & Xu, X. D. (2016). A new sesquiterpenoid quinone with cytotoxicity from *Abelmoschus sagittifolius*. *Natural product research*, 30(5), 565-569.
- Chen, D. L., Li, G., Liu, Y. Y., Ma, G. X., Zheng, W., Sun, X. B., & Xu, X. D. (2019). A new cadinane sesquiterpenoid glucoside with cytotoxicity from *Abelmoschus sagittifolius*. *Natural product research*, 33(12), 1699-1704.
- Coombes, A. J. (2012). *The A to Z of plant names: a quick reference guide to 4000 garden plants*. Timber Press.
- Dinh, N. T., Vu, T. H. M., Vu, T. H., & Bui, T. H. (2022). Chemical Constituents from *Abelmoschus Sagittifolius* (Kurz) Merr. *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, 38(2), 81-86.
- Itodo, A. U., Muyong, G. M., Ikese, C. O., Guyih, D. M., & Bongjo, B. N. (2021). The Effect of Processing Methods on the Nutritional Quality of Moringa Herbal Tea Powder. *ChemSearch Journal*, 12(2), 6-13.
- Li, J., Ye, G. Y., Liu, H. L., & Wang, Z. H. (2020). Complete chloroplast genomes of three important species, *Abelmoschus moschatus*, *A. manihot* and *A. sagittifolius*: Genome structures, mutational hotspots, comparative and phylogenetic analysis in Malvaceae. *PloS one*, 15(11), e0242591.
- Junsi, M., & Siripongvutikorn, S. (2016). *Thunbergia laurifolia*, a traditional herbal tea of Thailand: botanical, chemical composition, biological properties and processing influence. *International Food Research Journal*, 23(3), 923.
- Patil, P., Sutar, S., Malik, S. K., John, J., Yadav, S. & Bhat, K. V. (2015). Numerical taxonomy of *Abelmoschus* Medik (Malvaceae) in India. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 22(2), 87-98.
- Tien, H. T. T., Loan, P. T., Huy, N. V., Thu, H. T. L., Nghia, P. C., Kien, T. T., ... & Toan, N. V. (2021). Effect of processing factors on the quality of silymarin milk thistle tea bag. *Journal of Science and Technology, Hung Vuong University*, 25(4), 94-100.