

ẢNH HƯỞNG CỦA NGUỒN & NGUYÊN LIỆU ĐẾN THÀNH PHẦN HÓA HỌC CƠ BẢN CỦA GIỐNG CHÈ TRUNG DU (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)

Giang Trung Khoa^{1*}, Nguyễn Thanh Hải², Ngô Xuân Mạnh¹, Nguyễn Thị Bích Thủy¹, Phạm Đức Nghĩa², Nguyễn Thị Oanh¹, Phan Thu Hương¹, P. Duez³

¹*Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

²*Khoa Cơ điện, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

³*Unité de Pharmacognosie, Bromatologie et Nutrition humaine
- Institut de Pharmacie - ULB - Vương quốc Bỉ*

Email*: gtkhoa@hua.edu.vn

Ngày gửi bài: 20.12.2012

Ngày chấp nhận: 21.06.2013

TÓM TẮT

Thành phần hóa học cơ bản trong 4 loại nguyên liệu (1 tôm 3 lá, loại B, loại C và lá già) của giống chè Trung du đã được xác định. Kết quả chỉ ra rằng, độ ẩm, hàm lượng chất hòa tan, catechin tổng số, cafein và polyphenol tổng số thay đổi khá lớn theo chất lượng nguyên liệu. Nguyên liệu càng non hàm lượng các thành phần này càng cao và ngược lại. Trong các loại nguyên liệu nghiên cứu, hàm lượng polyphenol tổng số dao động từ 13,23% chất khô (CK) đến 21,73%CK, hàm lượng cafein dao động từ 2,06%CK đến 4,68%CK, hàm lượng catechin tổng số dao động từ 10,80%CK đến 15,93%CK. Trong các catechin, hàm lượng EGCG>EGC>ECG>EC>C. EGCG và ECG tăng dần từ lá già đến búp 1 tôm 3 lá, quy luật này là ngược lại với EGC.

Từ khóa: Catechin, cafein, chất hòa tan, giống chè Trung du, *Camellia sinensis* var. *sinensis*, polyphenol.

Effects of Raw Material types on the Chemical Composition of Trung Du Tea Variety (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)

ABSTRACT

The chemical composition of the four raw material types of Trung du tea variety has been identified (a bud with three leaves, B type, C type and old tea leaves). The results indicated that the moisture content, soluble substance, total catechin content, cafein and total polyphenol content significantly varied with the raw material type. The younger the material is, the higher the levels of these components are, and vice versa. In the sample materials, the total polyphenol content ranges from 13.23% dry matter (DM) to 21.73% DM, cafein content from 2.06% DM to 4.68%DM, and the total catechin content from 10.80% DM to 15.93% DM. With regard to catechins, the following relationship was observed: EGCG>EGC>ECG>EC>C. Contents of EGCG and ECG increase from the old leaves to the bud with three leaves. In contrast, EGC content reduces from the old leaves to the bud with three leaves.

Keywords: Catechin, cafein, soluble substance, Trung du tea variety, *Camellia sinensis* var. *sinensis*, polyphenol.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây chè có tên khoa học là *Camellia sinensis* O.Kuntze, được phát hiện từ rất sớm, vào khoảng 2700 trước công nguyên. Đầu tiên, chè được sử dụng như một dược liệu sau nhanh chóng trở thành một loại đồ uống phổ biến mang tính văn hóa, cổ truyền của nhiều dân tộc, đặc

biệt ở Trung Quốc, Nhật Bản, Việt Nam và nhiều nước khác trên thế giới (Nguyễn Duy Thịnh, 2004).

Từ lâu, tác dụng của việc uống chè đối với sức khỏe con người đã được làm rõ. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, nước chiết/polyphenol chè có tác dụng tốt đối với bệnh ung thư, bệnh tim mạch, bệnh cao huyết áp, bệnh

Ảnh hưởng của loại nguyên liệu đến thành phần hóa học cơ bản của giống chè trung du (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)

đường ruột, bệnh răng và có tác dụng làm chậm quá trình lão hoá, tăng tuổi thọ (Mendel, 2007; Vinson và cộng sự, 1995). Bên cạnh đó, polyphenol chè còn được sử dụng có hiệu quả và an toàn trong công nghiệp thực phẩm để thay thế các chất chống oxy hóa tổng hợp như BHA, BHT để gây tác dụng phụ có hại (Fukai và cộng sự, 1991; Kumudavally và cộng sự, 2008)

Chất lượng của sản phẩm chè (chè xanh, chè đen, chè bán lên men...) ngoài phụ thuộc vào công nghệ chế biến còn chịu ảnh hưởng rất lớn bởi chất lượng nguyên liệu sử dụng. Đối với nguyên liệu thì thành phần hóa học, đặc biệt hàm lượng polyphenol, catechin, cafein, chất hòa tan sẽ quyết định đến chất lượng của nó (Ngô Hữu Hợp, 1983). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, bên cạnh yếu tố giống, chế độ canh tác, điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng,... thì độ non già của nguyên liệu có ảnh hưởng rất lớn đến các thành phần này (Nguyễn Duy Thịnh, 2004; Vũ Thị Thu và cộng sự, 2001).

Việt Nam hiện đứng hàng thứ 4 thế giới về diện tích trồng chè, chỉ đứng sau Ấn Độ, Trung Quốc và Kenya (FAO, 2011). Tuy vậy, chất lượng của chè Việt Nam luôn bị đánh giá là thấp và không ổn định. Giá của sản phẩm chè Việt luôn thấp hơn sản phẩm cùng loại của Kenya hay Srilanka từ 30-50% (Trung tâm NC&PTCN chế biến chè, 2009). Có nhiều nguyên nhân dẫn đến vấn đề này như bất cập trong chính sách quản lý phát triển ngành; công nghệ, thiết bị chế biến còn lạc hậu, chậm đổi mới; quản lý chất lượng tại cơ sở sản xuất ít được chú trọng, đặc biệt việc nâng cao và kiểm soát chất lượng nguyên liệu đầu vào còn nhiều yếu kém.

Trong khoảng 20 năm gần đây, ngành chè Việt Nam đã tạo ra được nhiều giống mới đầy triển vọng như 1A, TRI777, LDP1, LDP2... Tuy vậy, giống Trung du - thực chất là giống chè Trung Quốc (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) được du nhập vào nước ta từ rất lâu đời vẫn là giống chủ đạo, hiện vẫn chiếm khoảng 45% diện tích chè cả nước, phân bố rộng khắp các vùng chè nhưng tập trung chủ yếu ở các tỉnh Trung du đồi núi phía bắc (Trung tâm NC&PTCN chế biến chè, 2009). Giống này được đánh giá là thích hợp ở mức trung bình cho cả sản xuất chè đen và chè xanh.

Ở nước ta, nhìn chung việc nghiên cứu về thành phần sinh hóa chè, đặc biệt về hàm lượng polyphenol và thành phần catechin còn ít được quan tâm, cập nhật. Trong khi các thành phần này thay đổi rất lớn theo giống và chất lượng nguyên liệu. Nghiên cứu này sẽ góp phần làm rõ thành phần hóa học cơ bản của giống chè Trung du, một giống đang được trồng phổ biến nhất ở nước ta hiện nay. Từ đó, tạo cơ sở khoa học hữu ích cho các nhà công nghiệp chế biến cũng như trong việc khai thác các hợp chất polyphenol từ giống chè này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bốn loại nguyên liệu chè thu hái tinh 1 tôm 3 lá, loại B (TCVN 2843-79), loại C (TCVN 2843-79), nguyên liệu già - lá 5, 6, 7 của giống chè Trung du (thu hái tháng 3/2012, tại đồi chè thí nghiệm thuộc Viện nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Miền núi phía Bắc - Phú Hộ - Phú Thọ) được sử dụng cho nghiên cứu này. Sau thu hái, chè được diệt men ngay (hấp 100°C/3 phút), sau đó sấy chân không ở 75°C đến độ ẩm 3-5% (Gallenkamp - UK). Mẫu chè khô được bảo quản ở 4°C cho đến khi phân tích.

Sáu chất chuẩn: cafein, catechin (C), epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC), epicatechingallate (ECG), epigallocatechingallate (EGCG) được mua từ Sigma-Belgium, thuốc thử Folin-Ciocalteu (Merck, Germany), muối natri cacbonat (A.R, China), methanol (A.R, China).

2.2. Phương pháp xác định hàm lượng polyphenol tổng số

Hàm lượng polyphenol tổng số được xác định theo phương pháp ISO 14502-1-2005.

Mẫu chè khô (0,2g) đã nghiền nhỏ (độ ẩm 5%, kích thước 0,5-1mm) được cho vào ống tube 10ml. Nâng nhiệt của ống chiết bằng cách đặt trong bể ổn nhiệt ở 70°C trong vòng 1 phút. Sau đó, thêm 5ml dung dịch methanol 70% đã được ổn nhiệt ở 70°C trong vòng 30 phút. Lắc đều trên máy vortex và tiếp tục trích ly trong vòng 10 phút ở 70°C. Trong quá trình trích ly tiến hành

lắc đều trên máy vortex tại các thời điểm 5 và 10 phút trích ly. Sau khi trích ly, làm nguội tự nhiên xuống nhiệt độ phòng và tiến hành ly tâm (Hermle Z400) ở 3500 vòng/phút trong 10 phút. Gạn lấy phần dịch chiết vào bình định mức 10ml, phần bã tiếp tục đem trích ly lần 2 với trình tự như trên. Gộp dịch chiết lại và cho thêm methanol 70% đến vạch chuẩn 10ml. Hút chính xác 1ml dịch chiết vào bình định mức 100ml và lên thể tích tới vạch, lắc đều thu được dịch pha loãng. Tiến hành so màu theo trình tự: hút 1ml dịch chiết pha loãng, thêm 5ml thuốc thử Folin-Ciocalteu 10% và lắc đều, tiếp tục thêm 4ml dung dịch Na₂CO₃ 7,5%, lắc đều và để yên 1h sau đó tiến hành so màu ở bước sóng 765nm (UV-1800, Shimadzu - Japan). Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần và lấy kết quả trung bình. Hàm lượng polyphenol tổng số theo% chất khô được tính dựa vào đường chuẩn của acid gallic trong khoảng nồng độ 10÷50 mg/ml theo công thức:

$$W_T = \frac{(D_m - D_0) \times V_m \times d \times 100}{S \times m \times 10.000 \times W_m}$$

Trong đó:

W_T: Hàm lượng polyphenol tổng số (%CK)

D_m: mật độ quang thu được của dung dịch mẫu

D₀: mật độ quang khi x bằng 0

S: giá trị hệ số góc (a)

m: khối lượng mẫu phân tích (g)

V_m: thể tích dịch chiết (ml) (10ml)

d: hệ số pha loãng (100)

W_m: hàm lượng chất khô của mẫu phân tích (%)

2.3. Phương pháp xác định hàm lượng cafein, C, EC, EGC, ECG và EGCG

Hàm lượng cafein và các catechin được xác định theo phương pháp ISO 14502-2-2005.

Theo đó, mẫu chè khô được trích ly như trong phương pháp ISO 14502-1-2005. Sau đó, dịch chiết được pha loãng 5 lần và được lọc qua màng có kích thước lỗ 0,45µm.

* Phương pháp chạy HPLC: Hệ HPLC (SHIMADZU Solutions for Science) được trang bị gồm: Bộ phận bài khí (DGU-20A₃-LC-10Ai), cột Phenomenex Luna Phenyl, detector UV

(SPD-20A) và phần mềm phân tích tích hợp (LC Solution).

Pha động A: 6% (v/v) Acetonitrile (Merck), 2% (v/v) acid acetic (Merck) và EDTA 20µg/ml (Anh).

Pha động B: 70% (thể tích) Acetonitrile (Merck), 2% (v/v) acid acetic (Merck) và EDTA 20 µg/ml (Anh).

* Điều kiện chạy:

+ Nhiệt độ cột: 35°C ± 0,05

+ Tốc độ dòng: 1ml/phút.

+ Bước sóng phát hiện: 278nm

+ Thể tích bơm mẫu: 20µl

* Gradient programme

Thời gian (phút)	Phase A(%)	Phase B(%)
0,01	100	0
10	100	0
25	68	32
35	68	32
35,09	100	0
45	100	0

Ghi chú: Hàm lượng catechin tổng số được tính bằng tổng 5 catechin thành phần

2.4. Phương pháp xác định hàm lượng chất hòa tan

Hàm lượng chất hòa tan được xác định theo phương pháp Voronsov (Vũ Thị Thư và cộng sự, 2001).

Chất hòa tan bao gồm tất cả các hợp chất tan được trong nước khi chiết xuất chè bằng nước sôi. Qua đó, 2 ± 0,001g chè (W: 5%, kích thước: 0,5÷1mm) được cho vào bình cầu cao cổ đáy bằng dung tích 250ml, cho vào đó 100ml nước cất sôi và chiết cách thủy 30 phút. Sau đó, dịch chiết được lọc qua giấy lọc vào bình định mức 250ml. Lặp tương tự 3 lần, mỗi lần 40ml nước cất sôi. Cuối cùng, tập trung dịch lọc và lên thể tích đến vạch 250 ml.

Lấy 30ml dịch chiết cho vào cốc sứ 50ml (đã biết trước khối lượng), đun cách thủy cho bay hết nước và sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi. Hàm lượng chất hòa tan được tính theo công thức:

$$X = ((m_2 - m_1) \cdot V \cdot 100) / 30 \cdot m$$

Ảnh hưởng của loại nguyên liệu đến thành phần hóa học cơ bản của giống chè trung du (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)

Trong đó:

X: Hàm lượng chất hòa tan (%CK)

m1: khối lượng cốt sủ (g)

m2: khối lượng cốt và chất hòa tan cân lần cuối (g)

V: Thể tích dịch chiết chè từ 2 g mẫu (250ml)

m: khối lượng mẫu khô tuyệt đối (g)

2.5. Xử lý kết quả

Số liệu được phân tích phương sai (ANOVA) bằng phần mềm SAS 9.1.

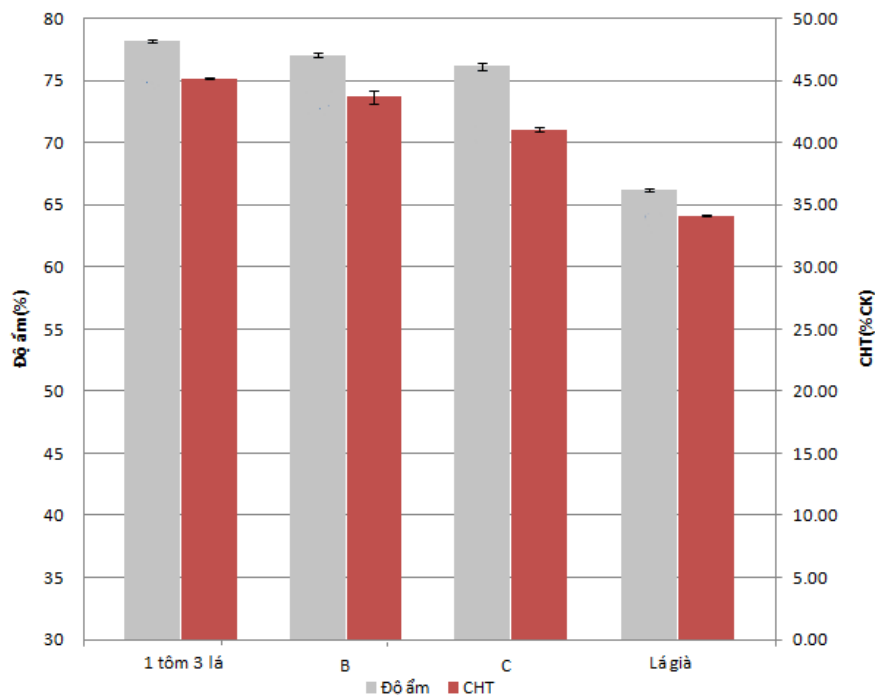
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng nước và hàm lượng chất hòa tan

Độ ẩm và hàm lượng chất hòa tan là hai chỉ tiêu có liên quan mật thiết đến chỉ số tiêu hao nguyên liệu/1 đơn vị sản phẩm và chất lượng sản phẩm chế biến. Từ đó ảnh hưởng đến giá thành sản phẩm và hiệu quả kinh tế sau này. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, nguyên liệu có hàm lượng chất hòa tan càng lớn thì chất lượng

càng cao và ngược lại (Ngô Hữu Hợp, 1983; Nguyễn Duy Thịnh, 2004).

Nhìn chung độ ẩm và hàm lượng chất hòa tan thay đổi theo loại nguyên liệu, nguyên liệu càng non thì hai chỉ tiêu này cũng càng lớn (Hình 1). Trong các loại nguyên liệu khảo sát, độ ẩm dao động trong khoảng từ 66,25% (lá già) đến 78,22% (búp 1 tôm 3 lá) và chất hòa tan dao động từ 34,13%CK (lá già) đến 45,17%CK (1 tôm 3 lá). Bên cạnh đó, sự chênh lệch của 2 chỉ tiêu này đối với nguyên liệu loại B và C là không lớn (chất hòa tan đạt tương ứng là 43,68%CK và 41,09%CK). Kết quả là khá phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Trọng Biểu và cộng sự (1998). Mặt khác kết quả cũng chỉ ra rằng, hàm lượng chất khô của các lá chè già là rất cao (33,75%) và hàm lượng chất hòa tan của nguyên liệu này cũng khá lớn, đạt 75,6% so với nguyên liệu non - 1 tôm 3 lá. Điều này mở ra triển vọng chế biến chè hòa tan từ các lá chè già, loại chất liệu bị bỏ đi trong công nghiệp chế biến, nhằm nâng cao giá trị của cây chè.



Hình 1. Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng nước và chất hòa tan trong giống chè Trung du

3.2. Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng cafein và hàm lượng polyphenol tổng số

Polyphenol và cafein là các hợp chất quan trọng nhất quyết định đến tính chất dược lý của nước chè pha. Giang Trung Khoa và cộng sự (2011), Vũ Thị Thư và cộng sự (2001) đã chỉ ra rằng, các chỉ tiêu này thay đổi theo độ non già của nguyên liệu.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, trong các loại nguyên liệu khảo sát, nguyên liệu càng non thì hàm lượng polyphenol và cafein càng lớn. Hàm lượng polyphenol tổng số trong nguyên liệu 1 tôm 3 lá, B, C và lá già đạt 21,73% CK, 18,62% CK, 16,25% CK và 13,23% CK tương ứng. Khi nghiên cứu về hàm lượng này trong giống chè PH1 (nhập nội từ Ấn Độ, được lai tạo giữa giống chè Manipur và Assamica), Giang Trung Khoa và cộng sự (2011) cho biết, hàm lượng này dao động từ 14,63% CK trong nguyên liệu lá già đến 26,60% CK trong nguyên liệu búp 1 tôm 2 lá. Như vậy, xét về hàm lượng polyphenol tổng số, hàm lượng này của giống Trung du có phần thấp hơn so với giống chè PH1. Kết quả này cũng phù hợp với nhận xét của Nguyễn Duy Thịnh (2004). Mặt khác tác giả cũng chỉ ra rằng, nguyên liệu có hàm lượng polyphenol cao sẽ phù hợp hơn cho chế biến chè đen. Do đó, đối với giống Trung du, để chế biến chè đen cũng như trong tách chiết polyphenol từ lá chè tươi, nguyên liệu càng non càng có lợi. Tuy nhiên, cần cân đối giữa chất lượng sản phẩm, khả năng tiếp cận nguyên liệu và chi phí sản xuất.

Xét về cafein, hàm lượng này giảm từ 4,68% CK trong nguyên liệu 1 tôm 3 lá xuống còn 2,06% CK trong nguyên liệu các lá chè già. Kết quả này là khá phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Trọng Biểu và cộng sự (1998). Ngoài ra chúng tôi cũng nhận thấy, polyphenol và cafein trong lá chè già cũng rất cao, đạt 60,88% đối với polyphenol và 44,01% đối với cafein khi so sánh hàm lượng của chúng với nguyên liệu búp 1 tôm 3 lá. Điều này chỉ ra rằng, trong chế biến chè hòa tan hay tách chiết polyphenol, hoàn toàn có thể sử dụng các lá chè già để tận thu phần phế liệu bị bỏ đi trong công nghiệp chế biến, nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế của hoạt động sản xuất kinh doanh.

3.2. Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng catechin trong giống chè Trung du

Các hợp chất catechin là thành phần chủ yếu của polyphenol chè (Nguyễn Duy Thịnh, 2004). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, khả năng kháng oxy hóa, kháng khuẩn, khả năng phòng chống các bệnh nan y như tim mạch, ung thư, béo phì... của nước chè pha chủ yếu do các polyphenol-catechin quyết định (Mendel, 2007; Sakanaka và cộng sự, 2000; Stangl và cộng sự, 2006). Phân tích hàm lượng các catechin thành phần và catechin tổng số trong các loại nguyên liệu chè nghiên cứu đã thu được kết quả trong bảng 2.

Kết quả phân tích chỉ ra rằng, nguyên liệu càng non thì hàm lượng catechin tổng số càng cao và ngược lại. Tuy nhiên, với nguyên liệu

Bảng 1. Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng cafein và polyphenol tổng số trong giống chè Trung du

Nguyên liệu	Cafein (%CK)	Polyphenol tổng số (%CK)
1 tôm 3 lá	4,68 ^a	21,73 ^a
B	3,94 ^b	18,62 ^b
C	3,33 ^c	16,25 ^c
Lá già	2,06 ^d	13,23 ^d
LSD _{0,05}	0,26	0,29

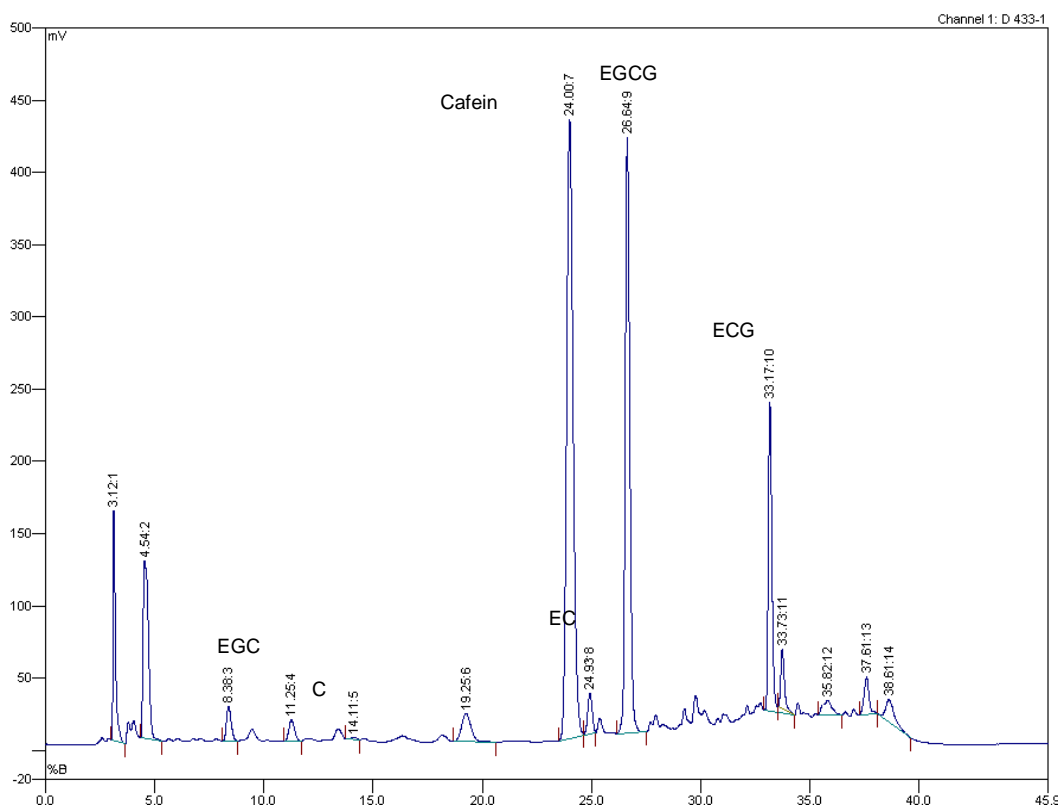
Ghi chú: Các số liệu theo cột mang những chữ ở mũ khác nhau là khác nhau có nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$

Ảnh hưởng của loại nguyên liệu đến thành phần hóa học cơ bản của giống chè trung du (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)

Bảng 2. Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng catechin trong giống chè Trung du

Nguyên liệu	Hàm lượng catechin (% CK)					Catechin tổng số (% CK)
	C	EGC	EC	EGCG	ECG	
1 tôm 3 lá	0,31 ^b	2,23 ^d	0,78 ^b	9,98 ^a	2,62 ^a	15,93 ^a
B	0,34 ^a	2,41 ^c	0,92 ^a	8,72 ^b	2,19 ^b	14,58 ^b
C	0,28 ^c	2,77 ^b	0,72 ^c	8,21 ^c	1,94 ^c	13,93 ^c
Lá già	0,16 ^d	3,08 ^a	0,72 ^c	5,62 ^d	1,22 ^d	10,80 ^d
LSD _{0,05}	0,02	0,16	0,05	0,22	0,11	0,29

Ghi chú: Các số liệu theo cột mang những chữ ở mũ khác nhau là khác nhau có nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$



Hình 2. Sắc ký đồ phân tích catechin trong nguyên liệu loại B - giống chè Trung du

1 tôm 3 lá, loại B, và C của giống Trung du, hàm lượng này biến động không nhiều (dao động từ 13,93% CK đến 15,93% CK). Hàm lượng này trong lá chè già cũng chiếm tới 67,8% so với nguyên liệu thu hái tinh - 1 tôm 3 lá. Như vậy, so sánh tỷ lệ của hàm lượng polyphenol và catechin tổng số giữa các lá chè già và nguyên liệu thu hái tinh thì tỷ lệ của catechin trong chè già có phần cao hơn so với polyphenol tổng số. Điều này, thực sự mở ra triển vọng khai thác

các hợp chất có hoạt tính sinh học cao từ nguồn phế liệu này.

Mặt khác, khi xét các catechin thành phần chúng tôi nhận thấy, nhìn chung, trong tất cả các loại nguyên liệu nghiên cứu, hàm lượng EGCG chiếm chủ yếu, sau đó đến EGC (trừ nguyên liệu búp 1 tôm 3 lá có hàm lượng ECG > EGC), ECG, EC và C. Phân tích sự phân bố của các catechin theo chất lượng nguyên liệu, kết quả chỉ ra rằng, trong khi EGCG, ECG tăng dần

theo độ non của nguyên liệu thì quy luật này là ngược lại với thành phần EGC. Thực vậy, trong khi hàm lượng EGCG tăng từ 5,62% CK trong các lá già lên 9,98% CK trong búp 1 tôm 3 lá thì hàm lượng EGC lại giảm từ 3,08% CK trong nguyên liệu già xuống 2,23%CK trong nguyên liệu non - 1 tôm 3 lá. Quy luật này là phù hợp với kết quả nghiên cứu của Chen và cộng sự (2003). Khi xác định hàm lượng các hợp chất catechin trong các loại lá khác nhau (tôm, lá 1 đến lá 10) của giống chè *Camellia sinensis* được trồng tại Đài Loan, các tác giả chỉ ra rằng, các lá chè non chứa nhiều EGCG và ECG hơn các lá già. Ngược lại, các lá già lại có hàm lượng EGC và EC cao hơn các lá non.

Ngô Hữu Hợp (1983) đã chỉ ra rằng, EGCG và ECG là cơ chất chủ yếu cho quá trình lên men chè đen. Ngoài ra, hai cấu tử này cũng có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh nhất trong các catechin chè. Như vậy, trong chế biến chè cũng như trong sản xuất polyphenol, nguyên liệu non không những có ưu thế về mặt chất lượng sản phẩm chế biến mà chế phẩm polyphenol tạo ra cũng có hoạt tính sinh học cao hơn.

4. KẾT LUẬN

- Độ ẩm, hàm lượng chất hòa tan, polyphenol tổng số, cafein và catechin tổng số thay đổi khá lớn theo độ non già của nguyên liệu. Nguyên liệu càng non hàm lượng các thành phần này càng cao và ngược lại.

- Trong lá chè già, hàm lượng polyphenol tổng số, cafein và catechin tổng số chiếm 60,88%; 44,01% và 67,8% so với hàm lượng của chúng trong nguyên liệu thu hái tinh - 1 tôm 3 lá. Trong các catechin, hàm lượng EGCG>EGC>ECG>EC>C. EGCG và ECG tăng dần từ lá già đến búp 1 tôm 3 lá, quy luật này là ngược lại với EGC.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Chen, C. N., Liang C. M., Lai J. R., Tsai J. R., Tsay Y. J., Tsai S. J., Lin J. K. (2003). Capillary

electrophoretic determination of theanine, caffeine, and catechins in fresh tea leaves and oolong tea and their effects on rat neurosphere adhesion and migration. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 7495-7503.

Đỗ Trọng Biểu, Đoàn Hùng Tiến, Trịnh Văn Loan (1998). Mười năm nghiên cứu sinh hóa kỹ thuật chè. Trong: Tuyển tập các công trình nghiên cứu về chè giai đoạn 1988-1997. 108-130.

Fukai K., Ishigami T., Hara Y. (1991). Antibacterial activity of tea polyphenol against phytopathogenic bacteria. *Agric. Biol. Chem.*, 55(7): 1895-1897.

Giang Trung Khoa, Nguyễn Thị Miên, Phạm Văn Hiến, Phạm Thị Hồng Diệu, P. Duez (2011). Ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu đến hàm lượng polyphenol và hoạt tính kháng khuẩn của giống chè PHI. *Tạp chí khoa học và phát triển*, 9(2):258-264.

Kumudavally, K.V., Phanindrakumar H. S., Tabassum A., Radhakrishna K., Bawa A. S. (2008). Green tea - A potential preservative for extending the shelf life of fresh mutton at ambient temperature (25 ± 2°C). *Food Chemistry*, 107: 426-433.

Mendel Friendman (2007). Overview of antibacterial, antitoxin, antiviral, and antifungal activities of tea flavonoids and teas. *Mol. Nutr. Food Res.*, 51: 116-134.

Ngô Hữu Hợp (1983). Hóa sinh chè, Đại học Bách khoa Hà Nội.

Nguyễn Duy Thịnh (2004). Giáo trình công nghệ chế biến chè. Đại học Bách khoa Hà Nội.

Sakanaka S., Juneja L. R., Taniguchi M. (2000). Antimicrobial Effects of Green Tea Polyphenols on Thermophilic Spore-Forming Bacteria, *Journal of Bioscience and bioengineering*, 90(1): 81-85.

Stangl V., Mario Lorenz and Karl Stanhl (2006). The role of tea and tea polyphenols in cardiovascular health, *Mol. Nutr. Food Res.*, 50: 218-228.

Trung tâm CN&PTCN chế biến chè-Hiệp hội chè Việt Nam (2009). Điều tra hiện trạng sản xuất, chế biến chè và đề xuất các giải pháp phát triển giai đoạn 2011-2020 và định hướng 2030.

Vinson, J.A., Dabbagh Y. A., Serry M. M. and Jang J. (1995). Plant Flavonoids, Especially Tea Flavonoids, are Powerful Antioxidants Using an in Vitro Oxidation Model for Heart Disease, *J. Agric. Food Chem.*, 43: 2800-2802.

Vũ Thị Thư, Lê Doãn Diên, Nguyễn Thị Gấm, Giang Trung Khoa (2001). Các hợp chất có trong chè và một số phương pháp phân tích thông dụng trong sản xuất chè ở Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.