

# SO SÁNH QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ CHẤT LƯỢNG CHÈ ĐEN LÊN MEN LIÊN TỤC VÀ GIÁN ĐOẠN

NGUYỄN BÁ NGỌC, HÀ DUYÊN TƯ

## I. MỞ ĐẦU

Hiện nay, quá trình lên men chè đen orthodox (OTD) chủ yếu thực hiện bằng phương pháp gián đoạn. Vì thế chất lượng chè đen còn thấp chưa đạt yêu cầu cả về màu sắc và mùi vị. Xuất phát từ thực tế trên, cần thiết phải cải tiến đưa vào phương pháp lên men bằng máy (nghiên cứu chế tạo máy lên men chè liên tục và so sánh chất lượng sản phẩm thông qua phân tích thành phần hoá học và cảm quan). Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi chỉ so sánh quá trình biến đổi thành phần hoá học và chất lượng chè đen lên men liên tục trên máy LMC-BK21 và gián đoạn trên khay nhựa.

## II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Nguyên liệu

Chè sau lần vò 3 được qua sàng phân loại lần cuối cùng, lấy phần trên sàng (F4) làm mẫu thí nghiệm.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

Lên men chè đen trên khay song song và cùng chế độ công nghệ với lên men trong Máy LMC-BK21. Nguyên liệu chè F4 chia làm 2 phần, a) phần thứ 1 được tiến hành lên men trên khay nhựa thông dụng, độ dày của lớp chè trong khay 8 cm; b) phần thứ 2 được tiến hành trong Máy lên men LMC-BK21, thời gian lên men tối đa 2 giờ 30 phút. Sau 30 phút lấy mẫu một lần, đi sấy khô đến độ ẩm của chè còn lại 3–5%. Mẫu chè khô được bảo quản trong túi polyetylen để chống ẩm và sử dụng để phân tích các chỉ tiêu cảm quan và thành phần hoá học của chè (thí nghiệm được tiến hành 4 lần vào các tháng 4, 5, 6, 7/2005).

Phân tích các thành phần hoá học của chè bằng phân tích hoá lí [1, 4]:

+ Xác định hàm lượng chất hòa tan bằng phương pháp Voronxop.

+ Xác định hàm lượng tanin bằng phương pháp Levental với chỉ số 5,82.

+ Xác định hàm lượng TF và TR bằng đo mật độ quang theo phương pháp cải tiến của Robert và Smith.

Phân tích các chỉ tiêu chất lượng cảm quan của chè thành phẩm theo TCVN 3218 – 1993 bởi hai hội đồng chuyên gia trong lĩnh vực đánh giá cảm quan chè [2, 6].

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 1. Biến đổi các thành phần hóa học của chè trong quá trình lên men

Sự biến đổi các thành phần hóa học cơ bản của chè trong quá trình lên men được trình bày trong bảng 1.

**Bảng 1. Sự biến đổi các thành phần hóa học của chè trong quá trình lên men**

TT	Thời gian lên men (phút)	Hàm lượng chất tan (% chất khô)		Hàm lượng tannin (% chất khô)		Hàm lượng Teaflavin (% chất khô)		Hàm lượng Tearubigin (% chất khô)	
		Trên khay	Trên máy	Trên khay	Trên máy	Trên khay	Trên máy	Trên khay	Trên máy
1	0	40,2	40,2	30,6	30,6	0,28	0,28	7,1	7,1
2	30	38,6	39,1	25,6	23,8	0,32	0,45	8,9	10,7
3	60	36,8	37,3	22,2	17,2	0,40	0,56	12,4	11,5
4	90	35,1	36,5	14,5	15,4	0,42	0,57	13,8	11,9
5	120	33,6	34,2	13,6	12,5	0,39	0,47	14,2	12,3
6	150	32,7	33,1	12,2	11,9	0,37	0,41	14,5	12,7
% biến đổi*		- 18,7	- 17,7	- 60,1	- 61,1	+ 32,1	+ 46,4	+ 104	+ 78,8

\*Ti lệ giảm (-) hoặc tăng (+) so với hàm lượng ban đầu.

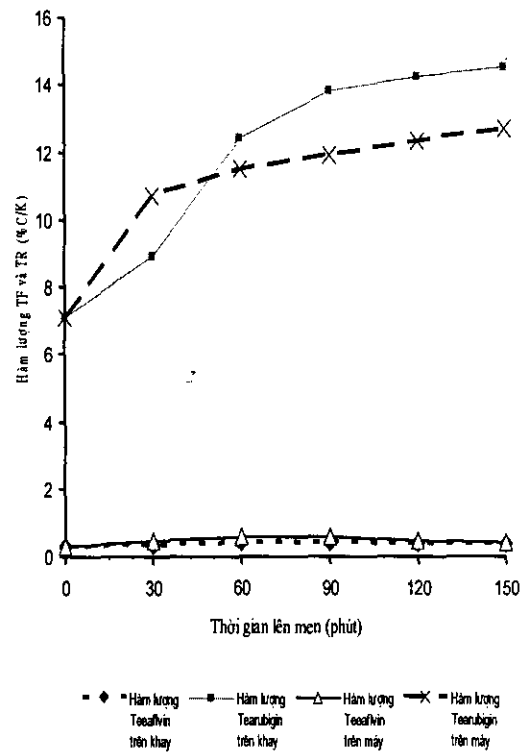
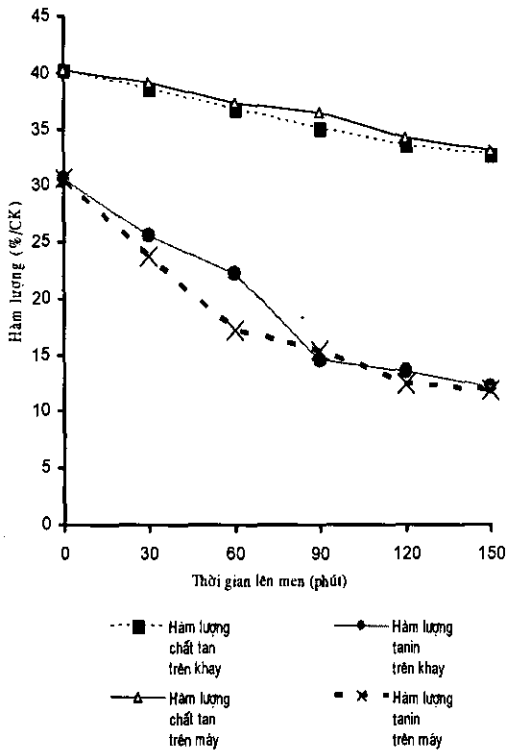
Hàm lượng chất tan theo phần trăm chất khô của chè trước khi lên men là 40,2%, tỉ lệ này giảm dần theo thời gian lên men, sau 150 phút, còn lại 32,7% khi lên men trên khay và 33,1% khi lên men trên máy. Tỉ lệ giảm so với ban đầu tương ứng với 2 phương pháp lên men trên khay và trên máy là 18,7% và 17,7%. Như vậy tỉ lệ chất khô bị giảm nhiều hơn ở quá trình lên men trên khay, sự giảm này một phần do quá trình oxy hóa và ngưng tụ tannin, một phần do tổn thất hóa học.

Quan sát tương tự như trên ta thấy hàm lượng tannin giảm rất nhiều so với ban đầu, giảm tới 60.1% khi lên men trên khay và 61.1% khi lên men trên máy. Hàm lượng tannin giảm nhiều chủ yếu do quá trình oxy hóa tannin tạo hương và chất màu. Như vậy, lên men trên máy, quá trình tạo hương và màu tốt hơn lên men trên khay.

Quá trình biến đổi tannin gắn liền với các sản phẩm của quá trình oxy hóa tannin để tạo sản phẩm màu vàng Teaflavin (TF) và tiếp theo là sản phẩm màu đỏ Tearubigin (TR). Hàm lượng TF và TR đều tăng cao so với ban đầu, trong đó TF còn lại khi lên men trên máy cao hơn lên men trên khay ( 46,4% so với 32,1%), ngược lại TR tạo ra trong khi lên men trên máy thấp hơn trên khay (78,8% so với 104%). Điều này dẫn đến tỉ lệ TF/TR (hàm lượng chất màu vàng / hàm lượng chất màu đỏ) khi lên men trên khay ( $32,1/104 = 30,8\%$ ) nhỏ hơn khi lên men trên máy ( $46,4/78,8 = 58,9\%$ ). Tỉ lệ này càng nhỏ thì màu nước càng tối vì chất màu vàng TF thấp, chất màu đỏ TR cao. Như vậy sản phẩm lên men trên máy có tỉ lệ TF/TR cao hơn, vì vậy màu nước chè sẽ sáng hơn và có viền vàng. Kết quả trên phù hợp với những nghiên cứu về lên men chè đen của nhiều tác giả [3 - 5, 7, 9]. Điều này ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan của nước chè sẽ được trình bày sau. Mức độ biến đổi các thành phần hóa học trên đây được biểu diễn trên đồ thị hình 1a và 1b.

## 2. Biến đổi chất lượng cảm quan của chè theo thời gian lên men

Kết quả phân tích cảm quan chè lên men trên khay cho trong bảng 2 và chè lên men trên máy cho trong bảng 3.



Hình 1a. Sự biến đổi hàm lượng tannin và chất tan khi lên men trên khay và trên máy

Hình 1b. Sự biến đổi hàm lượng TF và TR khi lên men trên khay và trên máy

Bảng 2. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan khi lên men trên khay

Thời gian lên men (phút)	Màu nước chè Hệ số 0,6		Vị nước chè Hệ số 1,2		Mùi nước chè Hệ số 1,2		Điểm tổng hợp
	Miêu tả	Điểm	Miêu tả	Điểm	Miêu tả	Điểm	
0	Đỏ nâu sáng	2,50	Chất xít, dư vị đắng	2,50	Lộ hăng xanh rõ	2,50	7,50
30	Đỏ nâu sáng	2,75	Chất đậm, còn dư vị hơi đắng	2,50	Thoáng hăng xanh, chưa rõ mùi chè đen	2,75	7,95
60	Đỏ nâu sáng	3,00	Chất hơi đậm, vị chua nhẹ	2,75	Thơm kém, thoáng chua, hơi rõ mùi chè đen	3,00	8,70
90	Đỏ nâu, có viền vàng nhạt	3,25	Đậm dịu, vị chua nhẹ	3,00	Thơm nhẹ mùi chè đen, hơi chua	3,25	9,45
120	Đỏ nâu hơi đậm	3,50	Đậm dịu, vị chua nhẹ	3,00	Thơm nhẹ mùi chè đen, chua hơi rõ	3,25	9,60
150	Đỏ nâu, hơi tối	3,25	Chất dịu, hơi nhạt, vị chua rõ	2,75	Kém thơm, lộ mùi chua rõ	2,75	8,55

Từ kết quả ở bảng 2 thấy rằng : khi lên men gián đoạn trên khay, thời điểm cho chất lượng tốt nhất là 90 phút và 120 phút kể từ khi kết thúc quá trình vò. Điểm tổng hợp tương ứng là 9,45 và 9,60. Sau thời gian này chất lượng cảm quan bắt đầu giảm xuống.

Bảng 3. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan khi lên men trên máy LMC-BK21

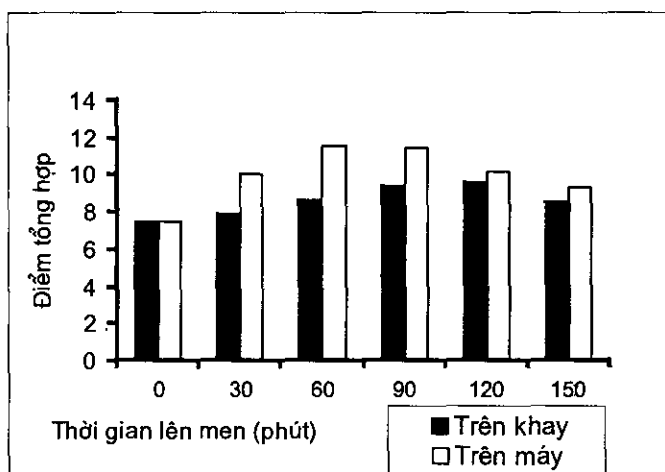
Thời gian lên men (phút)	Màu nước chè Hệ số 0,6		Vị nước chè Hệ số 1,2		Mùi nước chè Hệ số 1,2		Điểm tổng hợp
	Miêu tả	Điểm	Miêu tả	Điểm	Miêu tả	Điểm	
0	Đỏ nâu sáng	2,50	Chát xít, dư vị đắng	2,50	Lộ hăng xanh rõ,	2,50	7,50
30	Đỏ nâu, có viền vàng sáng	3,25	Đậm dịu, có dư vị chát ngọt	3,50	Thơm nhẹ, rõ mùi chè đen nhưng chưa đặc trưng	3,25	10,05
60	Đỏ nâu khá rõ viền vàng, tương đối sánh	3,75	Đậm dịu, có hậu, đặc trưng của chè đen, hài hòa	3,75	Thơm rõ, đặc trưng, hài hòa, có mùi quả chín dễ chịu	4,00	11,55
90	Đỏ nâu, rõ viền vàng, sánh	4,00	Đậm dịu, có hậu, đặc trưng của chè đen, hài hòa,	3,75	Thơm đặc trưng, khá hấp dẫn, Có mùi quả chín nhẹ	3,75	11,40
120	Đỏ nâu, hơi đậm, viền vàng không rõ, kém sánh	3,50	Đậm dịu, tương đối hài hòa, cảm giác có vị chua nhẹ,	3,50	Thơm mùi chè đen, nhưng kém hấp dẫn, mùi quả chín không rõ	3,25	10,20
150	Đỏ nâu đậm, hơi tối, hơi đục	3,00	Kém đậm, hơi nhạt kém hấp dẫn, cảm giác có vị chua nhẹ	3,25	Kém thơm, kém hấp dẫn, mất mùi quả chín, mùi chua nhẹ	3,00	9,30

Từ kết quả ở bảng 3 thấy rằng : lên men liên tục trên máy, thời điểm cho chất lượng tốt nhất là 60 phút và 90 phút. Điểm tổng hợp tương ứng là 11,55 và 11,40. Sau thời gian này chất lượng bắt đầu giảm xuống.

Điểm tổng hợp của sản phẩm khi lên men trên khay và trên máy được biểu thị trên hình 2.

Qua biểu đồ có thể thấy: Ở mọi thời điểm, điểm tổng hợp chất lượng cảm quan chè lên men trên máy đều cao hơn lên men trên khay;

Thời gian thích hợp khi lên men trên khay từ 90 phút và 120 phút, chất lượng chè đạt điểm tổng hợp tương ứng là 9,45 và 9,60; trong khi đó lên men trên máy điểm chất lượng đạt cực đại ở khoảng 60 đến 90 phút, chất lượng chè đạt điểm tổng hợp tương ứng là 11,55 và 11,44. Kết quả trên phù hợp với những nghiên cứu về chất lượng và thời gian lên men chè đen của nhiều tác giả [5 - 6, 8]. Như vậy lên men trên máy có thể rút ngắn thời gian so với lên men trên khay khoảng 30 phút mà chất lượng sản phẩm vẫn cao hơn.



Hình 2. Chất lượng tổng hợp của sản phẩm lên men

### 3. Mối quan hệ giữa hàm lượng TF và TR với màu sắc nước chè

Màu của nước chè đen phụ thuộc vào tỉ lệ hàm lượng TF/TR. Khi lượng TF cao, TR thấp thì chè có màu vàng, và ngược lại chè có màu đỏ. Màu đặc trưng của chè đen là màu đỏ đậm có viền vàng, có nghĩa là hàm lượng TR đủ nhiều nhưng vẫn còn tỉ lệ TF phù hợp để chè không bị đen tối mà có màu sáng, thể hiện qua màu vàng trên viền cốc nước chè. Mối quan hệ giữa tỉ lệ TF/TR với màu sắc nước chè và điểm tổng hợp cho trong bảng 4.

Bảng 4. Mối quan hệ giữa hàm lượng Teaflavin và Tearubigin với màu sắc của nước chè

Thời gian	Lên men trên khay			Lên men trên máy		
	Tỉ lệ TF/TR	Mô tả màu	Điểm tổng hợp	Tỉ lệ TF/TR	Mô tả màu	Điểm tổng hợp
0	1/25	Đỏ nâu sáng	7,50	1/25	Đỏ nâu sáng	7,50
30	1/28	Đỏ nâu sáng	7,95	1/19	Đỏ nâu, có viền vàng sáng	10,05
60	1/31	Đỏ nâu sáng	8,70	1/20	Đỏ nâu, rõ viền vàng, sáng	11,55
90	1/33	Đỏ nâu, viền vàng nhạt	9,45	1/21	Đỏ nâu, rõ viền vàng, sáng	11,40
120	1/36	Đỏ nâu hơi đậm	9,60	1/26	Đỏ nâu hơi đậm, viền vàng	10,20
150	1/39	Đỏ nâu, hơi tối	8,55	1/31	Đỏ nâu đậm, hơi tối, đục	9,30

Đối với chè lên men trên khay, ở thời điểm 90 phút và 120 phút, tỉ lệ TF/TR tương ứng là 1/33 và 1/36 cho màu nước đỏ nâu có viền vàng nhạt và đỏ nâu hơi đậm, như vậy là TF đã giảm đi nhiều để chuyển thành TR, làm nước chè đỏ đậm, tuy nhiên lúc này điểm tổng hợp cao nhất (9,45 và 9,60). Đối với chè lên men trên máy, ở thời gian 60 phút và 90 phút, tỉ lệ TF/TR là 1/19 và 1/20, tỉ lệ TF sinh ra cao nhưng chuyển sang TR chưa nhiều nên màu nước đỏ nâu có viền vàng đậm và điểm tổng hợp đạt cao nhất là 11,55 và 11,40. Kết quả trên phù hợp với những nghiên cứu về TF và TR trong quá trình lên men chè đen của nhiều tác giả [6-7,9].

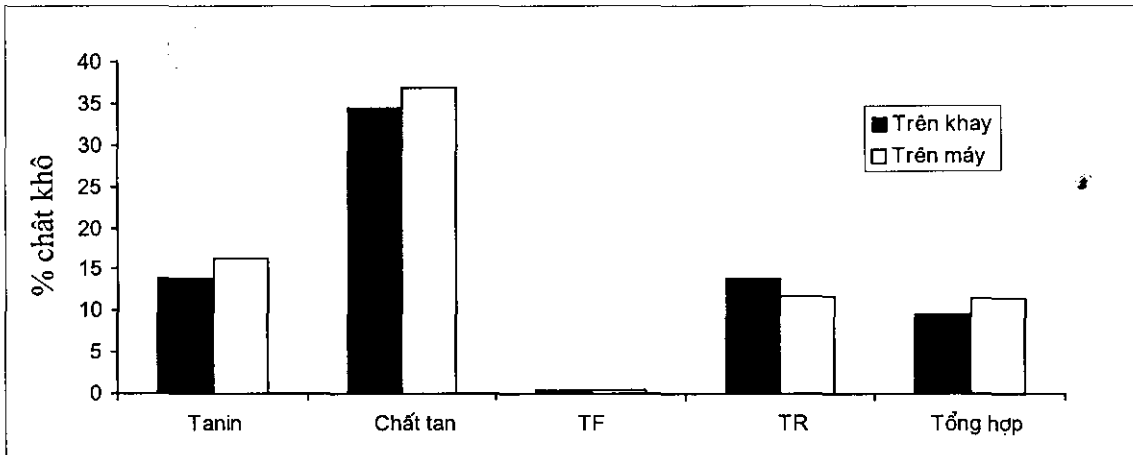
Như vậy tỉ lệ TF/TR trong khoảng 1/19-1/20 cho nước có màu đỏ nâu và viền vàng rõ, sánh và có mức điểm tổng hợp cao nhất. Nước có độ sánh nhận rõ ở chè lên men trên máy mà không quan sát thấy ở chè lên men trên khay. Vậy chè lên men trên máy có chất lượng cao hơn lên men trên khay.

**4. Thành phần hóa học cơ bản và điểm chất lượng tại thời điểm chè có chất lượng cảm quan cao nhất**

Như vậy tại thời điểm 60 phút và 90 phút đối với chè lên men trên máy và 90 phút và 120 phút đối với chè lên men trên khay, chè sản phẩm có điểm tổng hợp cao nhất. Tổng hợp thành phần hóa học cơ bản và điểm chất lượng cho trong bảng 5 và hình 3.

*Bảng 5. Thành phần hoá học và điểm chất lượng của chè*

Cách lên men	Tanin (% chất khô)	Chất tan (% chất khô)	TF (% chất khô)	TR (% chất khô)	Tỉ lệ TF/TR	Điểm tổng hợp
Trên khay	14,00	34,40	0,40	14,00	1/34	9,5
Trên máy	16,30	36,90	0,56	11,70	1/20	11,4



*Hình 3. Thành phần hóa học của chè ở thời điểm chất lượng cao nhất*

**IV. KẾT LUẬN**

Trong quá trình lên men, hàm lượng chất tan theo phần trăm chất khô giảm dần, trong đó lên men trên khay giảm nhiều hơn, sự giảm này một phần do tannin bị oxy hóa tạo sản phẩm ngưng tụ, một phần do tổn thất hóa học. Vì vậy hàm lượng tannin cũng giảm đáng kể để tạo hương và chất màu đó là TF và TR, trong đó lên men trên máy, quá trình tạo hương và màu tốt hơn lên men trên khay.

Thời gian lên men đạt điểm chất lượng cảm quan cực đại trong khoảng 90 - 120 phút khi lên men trên khay và khoảng 60 - 90 phút khi lên men trên máy, trong đó lên men trên máy điểm

chất lượng cao hơn (11,40 – 11,55 so với 9,45 – 9,60). Sau thời gian này chất lượng bắt đầu giảm.

Tỉ lệ hàm lượng TF/TR liên quan nhiều đến màu sắc nước chè và phương pháp lên men. Đối với chè lên men trên khay, ở thời điểm 90 phút và 120 phút, tỉ lệ TF/TR tương ứng là 1/33 và 1/36 cho màu nước đỏ nâu có viền vàng nhạt và đỏ nâu hơi đậm. Đối với chè lên men trên máy, ở thời 60 phút và 90 phút, tỉ lệ TF/TR là 1/19 và 1/20, màu nước đỏ nâu và viền vàng rõ. Chè lên men trên máy có chất lượng cao hơn lên men trên khay.

Việc sử dụng máy lên men liên tục LMC-BK21 cho chè OTD có chất lượng cao hơn lên men gián đoạn trên khay. Vì vậy góp phần làm tăng hiệu quả kinh tế của sản phẩm chè OTD cho ngành chè Việt Nam.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Văn Loan, Đoàn Hùng Tiến - Một số phương pháp thí nghiệm về chè, Viện nghiên cứu chè, 1996.
2. Tiêu chuẩn nhà nước - Chè đen, chè xanh, phân tích cảm quan, phương pháp cho điểm TCVN 3218, Hà Nội, 1993.
3. Trịnh Văn Loan, Nguyễn thị Huệ - Đánh giá chất lượng búp chè, Tập san Khoa học và KTN (5) (1987).
4. Ngô Hữu Hợp - Hoá sinh chè, Đại Học Bách Khoa Hà Nội, 1984.
5. Hoàng Văn Phương (dịch 1991) - Chế biến chè của tác giả J. Werkhoven, Nxb Đại học và GDCN, Hà Nội.
6. Hà Duyên Tư - Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm, Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2006.
7. Alastair Robertson and Derek S. Bendall - Production and HPLC analysis of black tea theaflavins and thearubigins during in vitro oxidation, *Phytochemistry*, **22** (4) (1983) 883-887.
8. Philip O. Owuor and Stuart G. Reeves - Optimising fermentation time in black tea manufacture, *Food Chemistry* **21** (3) (1986) 195-203.
9. Alastair Robertson - Effects of physical and chemical conditions on the in vitro oxidation of tea leaf catechins, *Phytochemistry* **22** (4) (1983) 889-896.

### SUMMARY

#### A COMPARISON ON PROCESS OF CHEMICAL COMPOSITION CHANGES AND QUALITY OF BLACK TEA IN CONTINUED AND DISCONTINUED FERMENTATION

The chemical composition changes of black tea have been studied during the process of fermentation on continued fermenter LMC-BK21 and during the batch - fermentation on popular plastic trays.

During the process of fermentation, the content of dissolvent materials reduced. The dissolvent materials in the discontinued fermentation reduced more than that in the continued fermentation. This is partially due to the oxidization of tannin, resulting in condensed substances and forming TF and TR; and partially due to chemical reactions.