

# Ảnh hưởng của độ cao hái máy đến sinh trưởng, năng suất và phẩm cấp chè nguyên liệu của một số giống chè tại Thái Nguyên

Lê Tất Khương, Đặng Ngọc Vượng

Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ KH&CN

Nghiên cứu này xác định độ cao hái máy thích hợp (khoảng cách từ vết đốn năm trước đến vết hái máy đầu tiên năm sau) tại huyện Đông Hỷ, tỉnh Thái Nguyên trên nương chè có năng suất trên 12 tấn/ha/năm của các giống PH<sub>1</sub>, LDP<sub>1</sub> và Trung du. Vụ xuân tiến hành hái bằng tay, sau đó hái máy ở độ cao 5, 10 và 15 cm, kết quả nghiên cứu cho thấy: khi hái máy ở độ cao 10 và 15 cm, các giống chè đều có độ rộng tán, độ dày tầng tán, khối lượng đốn cuối năm và năng suất búp tươi cao hơn so với mức hái cao 5 cm. Tuy nhiên, giữa hai mức hái cao 10 và 15 cm không có sự sai khác chắc chắn về sinh trưởng tán chè và năng suất búp chè ở tất cả các giống. Ở các độ cao hái máy khác nhau không có sự sai khác rõ rệt về khối lượng búp và phẩm cấp chè nguyên liệu. Từ những kết quả nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đã đề xuất quy trình hái chè bằng máy cho các giống chè PH<sub>1</sub>, LDP<sub>1</sub> và Trung du như sau: hái tay vào tháng 3-4, sau đó hái bằng máy ở độ cao 10 cm so với vết đốn cũ, những lần hái máy sau hái cao hơn vết hái trước 2-3 cm, hai lứa hái máy sau cùng hái sát vết hái cũ.

**Từ khóa:** độ cao hái máy, độ dày tầng tán, khoảng cách giữa hai lần hái bằng máy, năng suất, phẩm cấp chè nguyên liệu, số lứa hái máy.

**Chỉ số phân loại 4.7**

## Đặt vấn đề

Cây chè (*Camellia sinensis* (L) O.Kuntze) là cây công nghiệp dài ngày, sản phẩm thu hoạch chính là búp và lá non, đối với những nương chè năng suất cao trên 10 tấn búp/ha, chi phí công lao động cho thu hoạch búp chiếm hơn 50% nên việc áp dụng cơ giới hóa trong khâu thu hái búp là cần thiết. Trong những năm qua, nhờ ứng dụng thành công nhiều tiến bộ kỹ thuật đã làm cho năng suất, sản lượng chè tăng rõ rệt, nhiều nương chè đạt năng suất 15-20 tấn/ha. Vì vậy, nhu cầu lao động trong khâu thu hái ngày càng lớn (250-350 công/ha). Mặt khác, ở vùng trung du miền núi phía Bắc, cây chè cho thu hoạch búp từ tháng 3 đến tháng 11, tập trung chủ yếu từ tháng 6 đến tháng 10 (chiếm 70-80% sản lượng cả năm) gây ra sự mất cân đối về nhu cầu lao động giữa các tháng trong năm, nhiều nương chè thu hái không kịp thời làm chất lượng chè nguyên liệu giảm. Đồng thời, do khan hiếm lao động, giá thuê nhân công cao dẫn đến giá thành sản xuất chè tăng. Để nâng cao chất lượng chè nguyên liệu, giảm sức ép về lao động, giảm chi phí sản xuất, nâng cao hiệu quả kinh tế

sản xuất chè thì việc chuyển sang cơ giới hóa trong khâu thu hái là xu thế tất yếu. Để hoàn thiện công nghệ áp dụng cơ giới hóa thu hái búp trên nương chè kinh doanh, chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của độ cao hái máy đến sinh trưởng tán chè, năng suất và phẩm cấp chè nguyên liệu của một số giống chè nhằm xác định được độ cao hái máy thích hợp (tính từ vết đốn đến vết hái máy lần đầu trong năm) cho một số giống chè chủ yếu của vùng trung du và miền núi phía Bắc.

## Nội dung và phương pháp nghiên cứu

### Nội dung

Nghiên cứu trên 3 giống chè Trung du, PH<sub>1</sub> và LDP<sub>1</sub> về ảnh hưởng của độ cao hái máy đến: sinh trưởng tán, sinh khối phần đốn phớt cuối năm, thời gian giữa hai lứa hái, số lứa hái/năm, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất, phẩm cấp nguyên liệu.

### Phương pháp

Thí nghiệm được bố trí trên các giống chè Trung du, PH<sub>1</sub> và LDP<sub>1</sub> có năng suất cao (12 tấn/ha) tại

# THE IMPACT OF MACHINE PICKING HEIGHT ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF SOME TEA VARIETIES IN THAI NGUYEN

## Summary

The study's objective is to identify the appropriate height of the tea picking machine (the distance from light pruning of the previous year to the first pruning spot by machine in the next year) in Dong Hy district, Thai Nguyen province. The study has been conducted on the tea terraced-field with the yield of 12 tons per hecta per year where PH<sub>1</sub>, LDP<sub>1</sub> and Trung du varieties have being planted. In the spring season, the tea plants have been plucked by hands, then by machine at the height of 5, 10 and 15 cm from May to the late October. It has been shown that when we use machine to pick tea at the height of 10 cm and 15 cm, the tea canopy grows better; the biomass of stemp, branches and leaves when pruning at the year-end and the tea bud yield have been higher than when we pick at the height of 5 cm. However, between 2 picking levels of 10 and 15 cm, there has been no certain difference in the growth of the tea canopy and tea bud yield of all the tea varieties. At the different height levels when using picking machine, there has been no clear difference in the tea bud volume and quality of tea shoots. From the study results, the authors have proposed the process of picking tea by machine for the PH<sub>1</sub>, LDP<sub>1</sub> and Trung du tea varieties as follows: plucking by hands on March and April, then picking by machine at 10 cm of height above the old pruning spot and after that, using machine to pick at the spot 2-3 cm higher than the old one.

**Keywords:** distance between 2 pruning spots when use picking machine, growth of the canopy, Height of the tea picking machine, quality of tea shoots, the number of using picking machine, yield.

**Classification number** 4.7

huyện Đồng Hỷ, Thái Nguyên trên vùng đất có pH<sub>KCl</sub> = 4,5; OM: 1,04%; N<sub>tổng số</sub>: 0,06%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số: 0,02%; K<sub>2</sub>O<sub>tổng số</sub>: 0,24%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dễ tiêu: 8,44 mg/100g; K<sub>2</sub>O<sub>dễ tiêu</sub>: 4,71 mg/100g.

Thí nghiệm gồm 3 công thức hái chè bằng máy lần đầu ở độ cao so với vết đốn phớt cuối tháng 12 năm trước: công thức 1 (CT1): 5 cm; công thức 2 (CT2): 10 cm; công thức 3 (CT3): 15 cm. Kỹ thuật hái áp dụng cho cả 3 công thức với 3 giống chè như sau:

- Hái bằng tay: vụ xuân (tháng 3-4) hái chừa lá cá và 3 lá thật, kết thúc vụ chè xuân sửa tán bằng. Vụ đông (cuối tháng 11-12) hái sát lá cá.

- Hái bằng máy từ tháng 5 đến hết tháng 10: từ tháng 5 đến tháng 8 cao hơn vết hái trước 3 cm. Tháng 9-10 hái sát vết hái trước.

Thí nghiệm bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm đối với giống chè Trung du là 25 m<sup>2</sup> (2,5 x 10 m), đối với giống chè PH<sub>1</sub> và LDP<sub>1</sub> là 27 m<sup>2</sup> (2,7 x 10 m).

Lượng phân bón: 420 kg N + 224 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 280 kg K<sub>2</sub>O/ha/năm (áp dụng cho nương chè đạt ≥ 12 tấn búp tươi/ha). Lượng đạm urê bón 6 lần/năm, lần đầu vào tháng 2, những lần sau bón sau khi hái 15-20 ngày; toàn bộ phân lân super phosphat bón 1 lần vào tháng 1; kali sun phát bón làm 3 lần (vào các tháng 1, 5 và 9).

Phương pháp bố trí thí nghiệm theo Phạm Chí Thành (1988). Các chỉ tiêu theo dõi theo Nguyễn Văn Tạo (1998) "Các phương pháp quan trắc thí nghiệm đồng ruộng chè". Số liệu được xử lý thống kê trên bảng tính Excel, phần mềm IRRISTAT 5.0.

## Kết quả và thảo luận

### Ảnh hưởng của độ cao hái máy đến sinh trưởng tán chè và sinh khối phần đốn phớt cuối năm

Độ dày tán chè được hình thành từ sinh trưởng tán vụ xuân đến khi kết thúc hái và chuẩn bị đốn phớt vào cuối tháng 12 hàng năm. Số liệu bảng 1 cho thấy, ở tất cả các giống chè nghiên cứu, CT2 và CT3 có độ dày tán chè lớn hơn so với CT1 một cách chắc chắn ở mức độ tin cậy 95%. Đối với giống chè Trung du, độ dày tán chè dao động 19,3-28,3 cm, trong đó CT1 có độ dày tán thấp nhất, tiếp đến là CT2 (24,7 cm) và CT3 (28,3 cm). Với giống chè PH<sub>1</sub> cũng giống như giống chè Trung du, độ dày tán tán ở CT2 và CT3 là không có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%, nhưng CT2 và CT3 cao hơn chắc chắn so với CT1. Giống chè LDP<sub>1</sub> ở công thức hái máy lần đầu cao hơn vết đốn 15 cm (CT3) đạt độ dày tán lớn nhất là 27,7 cm, tiếp đến là việc sửa tán lứa đầu cao hơn vết đốn trước 10 cm (CT2) đạt độ dày tán là

24,7 cm, thấp nhất CT1 (5 cm) chỉ đạt độ dày tán 19,2 cm. Trong các giống thì độ dày tán chè của giống PH<sub>1</sub> đạt giá trị cao nhất, tiếp đến là Trung du và thấp nhất ở giống LDP<sub>1</sub>.

Bảng 1: ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến tán chè

Giống chè	Công thức	Kích thước tán (cm)		Sinh khối phần đốn phút cuối năm (tấn/ha)
		Độ dày tán	Rộng tán	
Trung du	CT1	19,3	92,5	9,51
	CT2	24,7	95,3	13,13
	CT3	28,3	100,5	18,27
	CV(%)	8,1	3,5	8,2
	LSD <sub>(0.05)</sub>	4,45	7,54	2,536
PH <sub>1</sub>	CT1	20,7	100,8	11,02
	CT2	25,8	105	14,39
	CT3	29,5	107,5	21,28
	CV(%)	8,8	4,4	8,8
	LSD <sub>(0.05)</sub>	5,04	10,44	3,103
LDP <sub>1</sub>	CT1	19,2	100,3	10,42
	CT2	24,7	105,3	13,89
	CT3	27,7	111,8	19,87
	CV(%)	8,7	4,4	9,5
	LSD <sub>(0.05)</sub>	4,71	10,42	3,157

Về chỉ tiêu độ rộng tán: bảng 1 cho biết ảnh hưởng của độ cao hái máy đến độ rộng tán chè giữa các công thức không rõ rệt. Sự khác biệt chắc chắn ở mức độ tin cậy 95% chỉ thể hiện rõ giữa CT3 so với CT1 ở các giống Trung du, LDP<sub>1</sub>. Giữa các giống thì độ rộng tán của LDP<sub>1</sub> cao nhất, tiếp đến là PH<sub>1</sub> và thấp nhất ở giống Trung du.

Về chỉ tiêu sinh khối phần đốn cuối năm: ở cả 3 giống khối lượng đốn cuối năm có sự khác nhau chắc chắn ở tất cả các công thức thí nghiệm, đạt cao nhất là CT3, đạt lần lượt là 21,28; 19,87 và 18,27 tấn/ha ở các giống tương ứng là PH<sub>1</sub>, LDP<sub>1</sub> và Trung du. Giống PH<sub>1</sub> có khối lượng đốn cuối năm cao nhất, tiếp đến là giống LDP<sub>1</sub> và thấp nhất là giống Trung du.

### Ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến số lứa hái trong năm

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, thời gian trung bình cho mỗi lứa hái bằng máy dao động không lớn (đối

với giống chè Trung du là 40-42 ngày, PH<sub>1</sub> là 37-40 ngày và LDP<sub>1</sub> là 38-40 ngày). Giống Trung du có thời gian kết thúc hái máy vào khoảng thời gian từ 25.10 đến 1.11. Giống PH<sub>1</sub> có thời gian kết thúc hái máy sớm nhất (19-24.10). Thời gian kết thúc hái máy của giống chè LDP<sub>1</sub> là 19-26.10. Các giống thí nghiệm đều có số lứa hái máy giống nhau với 5 lần hái máy/năm.

Bảng 2: ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến số lứa hái

Giống chè	Công thức	Thời gian trung bình/lứa hái bằng máy (ngày)	Thời gian kết thúc hái máy trong năm	Số lứa hái máy/năm (lứa)
Trung du	CT1	42	01.11	5
	CT2	40	25.10	5
	CT3	40	29.10	5
PH <sub>1</sub>	CT1	40	24.10	5
	CT2	37	19.10	5
	CT3	38	24.10	5
LDP <sub>1</sub>	CT1	40	26.10	5
	CT2	38	19.10	5
	CT3	39	26.10	5

### Ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Kết quả theo dõi ở bảng 3 cho thấy:

Về chỉ tiêu khối lượng búp 1 tôm 3 lá: đối với giống chè Trung du: việc hái máy cao 10 cm (CT2) cho khối lượng búp 1 tôm 3 lá đạt giá trị lớn nhất, cao hơn chắc chắn so với CT1 và không chắc chắn so với CT3 ở mức độ tin cậy 95% và giữa CT3 và CT1 không có sự sai khác chắc chắn.

Đối với giống chè PH<sub>1</sub>: khối lượng búp 1 tôm 3 lá ở vụ hè của các công thức thí nghiệm dao động từ 0,84 g (CT1) đến 0,96 g (CT2), tuy nhiên giữa các công thức không có sự sai khác chắc chắn. Ở thời điểm vụ thu CT2 đạt 0,96 g/búp, lớn hơn chắc chắn so với CT1 và không có sự sai khác chắc chắn so với CT3.

Với giống chè LDP<sub>1</sub>: ở vụ hè thì khối lượng búp của CT2 đạt giá trị cao nhất (0,74 g/búp), tiếp đến là CT3 và thấp nhất là CT1 (0,65 g/búp), nhưng chỉ có CT2 cao hơn chắc chắn so với CT1 ở mức độ tin cậy 95%. Ở vụ thu, khối lượng búp 1 tôm 3 lá của CT2 và CT3 cao hơn chắc chắn so với CT1, nhưng không có sự khác biệt giữa CT2 và CT3 ở mức độ tin cậy 95%.

Bảng 3: ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến năng suất

Giống chè	Công thức	Khối lượng búp 1 tôm 3 lá (gam/búp)		Mật độ búp (búp/m <sup>2</sup> )		Năng suất (tạ/ha)
		Vụ hè	Vụ thu	Vụ hè	Vụ thu	
Trung du	CT1	0,69	0,59	554,7	608,0	127,1
	CT2	0,79	0,69	682,7	714,7	136,4
	CT3	0,75	0,65	677,3	736,0	134,7
	CV(%)	5,6	5,8	7,6	6,4	2,9
	LSD <sub>(0,05)</sub>	0,094	0,084	109,3	99,9	8,56
PH <sub>1</sub>	CT1	0,84	0,67	544,0	597,3	132,4
	CT2	0,96	0,77	624,0	704,0	143,8
	CT3	0,89	0,74	661,3	714,7	141,5
	CV(%)	6,3	4,8	7,2	6,6	2,7
	LSD <sub>(0,05)</sub>	0,128	0,079	98,8	100,26	8,40
LDP <sub>1</sub>	CT1	0,65	0,54	597,3	629,3	129,6
	CT2	0,74	0,64	698,7	778,7	142,0
	CT3	0,71	0,61	730,7	816,0	140,4
	CV(%)	5,3	4,2	6	5,8	3,3
	LSD <sub>(0,05)</sub>	0,084	0,057	91,92	96,93	10,28

**Mật độ búp:** để theo dõi chỉ tiêu này, chúng tôi dùng khung vuông 1 m<sup>2</sup> được chia làm 16 ô nhỏ (kích thước 25 x 25 cm), trên mỗi khung đếm số búp ở 5 ô vuông theo phương pháp đường chéo. Kết quả theo dõi mật độ búp chè ở thời điểm vụ hè và vụ thu của các giống tham gia thí nghiệm ở bảng 3 cho thấy: do thu hái bằng máy nên việc chữa tán phải chữa nhiều hơn so với hái tay, thời gian giữa hai lứa hái dài hơn nên mật độ búp chè cao hơn so với hái tay.

Với giống chè Trung du: ở cả vụ hè và vụ thu mật độ búp ở CT2 và CT3 cao hơn chắc chắn so với CT1 ở mức độ tin cậy 95%; còn giữa CT2 và CT3 không có sự sai khác chắc chắn.

Với giống chè PH<sub>1</sub>: mật độ búp đạt cao nhất ở CT3 (661,3 búp/m<sup>2</sup> vụ hè và 714,7 búp/m<sup>2</sup> vụ thu), tiếp đến là CT2 (với mật độ 624,0 búp/m<sup>2</sup> vụ hè và 704,0 búp/m<sup>2</sup> vụ thu), thấp nhất là CT1 (chỉ đạt 554,0 búp/m<sup>2</sup> vụ hè và 597,3 búp/m<sup>2</sup> vụ thu).

Với giống chè LDP<sub>1</sub>: mật độ búp tăng theo chiều tăng của độ cao hái máy, tuy nhiên chỉ có CT2 và CT3 cao hơn chắc chắn so với CT1. Ở vụ hè mật độ búp dao động từ 597,3 đến 730,7 búp/m<sup>2</sup> và 692,3-816,0 búp/m<sup>2</sup> ở vụ thu.

Giữa các giống thì mật độ búp của giống LDP<sub>1</sub> cao nhất, tiếp đến là giống Trung du và giống PH<sub>1</sub>.

**Năng suất chè búp tươi:** với giống Trung du: CT1

có năng suất thực thu cuối năm thấp nhất, chỉ đạt 127,1 tạ/ha/năm, trong khi đó ở CT2 và CT3 cho năng suất lần lượt là 136,4 và 134,7 tạ/ha, cao hơn CT1 tương ứng là 9,3 tạ/ha/năm và 7,6 tạ/ha/năm. Giống PH<sub>1</sub>: ở CT1 năng suất đạt 132,4 tạ/ha, thấp hơn so với CT2 (143,8 tạ/ha/năm) và CT3 (141,5 tạ/ha/năm), giữa CT2 so với CT3 không có sự sai khác chắc chắn ở mức độ tin cậy 95%. Với giống LDP<sub>1</sub>: CT1 có năng suất đạt 129,6 tạ/ha, thấp hơn chắc chắn so với CT2 (142,0 tạ/ha/năm) và CT3 (140,4 tạ/ha/năm) lần lượt là 12,4 tạ/ha/năm và 10,8 tạ/ha/năm. Cũng như hai giống Trung du và PH<sub>1</sub>, giữa CT2 và CT3 không có sự sai khác chắc chắn.

### Ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến phẩm cấp chè nguyên liệu

Bảng 4: ảnh hưởng của độ cao hái chè bằng máy đến phẩm cấp chè nguyên liệu

Giống chè	Công thức	Năng suất (tạ/ha)	Tỷ lệ chè hái tay/hái bằng máy (%)		Phẩm cấp chè nguyên liệu (%)	
			Hái máy	Hái tay	Chè A+B	Chè C+D
Trung du	CT1	127,1	75,8	24,2	21	79
	CT2	136,4	76,6	23,4	20	80
	CT3	134,7	69,9	23,1	20	80
	CV(%)	2,9	-	-	-	-
	LSD <sub>(0,05)</sub>	8,56	-	-	-	-
PH <sub>1</sub>	CT1	132,4	78,1	21,9	26	74
	CT2	143,8	80,2	19,8	28	72
	CT3	141,5	80,7	19,3	29	71
	CV(%)	2,7	-	-	-	-
	LSD <sub>(0,05)</sub>	8,40	-	-	-	-
LDP <sub>1</sub>	CT1	129,6	78,9	21,1	28	72
	CT2	142	80,6	19,4	31	69
	CT3	140,4	80,7	19,3	32	68
	CV(%)	3,3	-	-	-	-
	LSD <sub>(0,05)</sub>	10,28	-	-	-	-

Kết quả trình bày ở bảng 4 cho thấy, tỷ lệ chè A, B/C, D giữa các công thức thí nghiệm trong cùng một giống không có sự chênh lệch lớn. Đối với giống Trung du, tỷ lệ chè loại A, B giữa các công thức dao động trong khoảng 20-21%; giống PH<sub>1</sub> dao động 26-29% và giống LDP<sub>1</sub> là 28-32%. Trong cùng một độ cao tán chè hái bằng máy ở thời điểm vụ xuân thì tỷ lệ chè A, B của giống LDP<sub>1</sub> là cao nhất, tiếp đến là giống PH<sub>1</sub> và thấp nhất là giống Trung du.

## Kết luận

1. Khi hái chè bằng máy ở độ cao 10 cm, 15 cm so với vết đốn cuối năm trước từ tháng 5-10 (tháng 3-4 và tháng 11-12 hái bằng tay) có độ dày tầng tán, độ rộng tán và khối lượng đốn cuối năm cao hơn so với công thức hái ở độ cao 5 cm một cách chắc chắn ở mức độ tin cậy 95%.

2. Hái chè bằng máy từ đầu tháng 5 đến hết tháng 10 ở các giống đều đạt 5 lứa/năm. Tuy nhiên, thời gian giữa hai lần hái bằng máy ở các công thức hái cao 10 và 15 cm được rút ngắn 1-3 ngày/lứa so với công thức hái cao 5 cm so với vết đốn cũ.

3. Hái chè bằng máy ở độ cao từ 10 đến 15 cm ở lứa hái đầu tiên trong năm cho mật độ búp cao hơn chắc chắn so với công thức hái cao 5 cm so với vết đốn cuối năm trước. Trong cùng một điều kiện nghiên cứu, giống LDP<sub>1</sub> có mật độ búp cao nhất.

4. Khi hái chè ở độ cao 10-15 cm so với vết đốn cuối năm trước, các giống đều cho năng suất cao hơn chắc chắn so với công thức hái cao 5 cm. Tỷ lệ chè A, B của các giống không có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm và dao động 20-21% đối

với giống Trung du, 26-29% đối với giống PH<sub>1</sub> và 28-32% đối với giống LDP<sub>1</sub>.

## Tài liệu tham khảo

1. Bore J.K (2009), "Mechanical harvesting of tea in Kenya: a review and future", *Tea*, Vol.30, No.2, pp.30-39.
2. Lê Đình Giang, Đỗ Ngọc Toàn, Dương Đình Tân, Phạm Đình Quang (2009), "Kết quả khảo nghiệm hái chè bằng máy OCHIAI - AM 110 và VA600 của Nhật Bản trên nương chè sản xuất kinh doanh giống PH<sub>1</sub>, LDP<sub>1</sub>, LDP<sub>2</sub> tại Phú Thọ", *Viện Khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc*, NXB Nông nghiệp.
3. Huang T.F, Chiu T.F (1990), "Conversion of hand plucking to mechanical plucking in high grade tea areas in Taiwan", *Acta Horticulturae*, No.275, pp.255-260.
4. Đỗ Văn Ngọc và cộng sự (1993), "Kỹ thuật hái chè trên nương chè PH<sub>1</sub> năng suất cao ở Phú Hộ", *Kết quả nghiên cứu khoa học và triển khai công nghệ về cây chè*, NXB Nông nghiệp.
5. Phạm Chí Thành (1988), *Giáo trình Phương pháp thí nghiệm*, NXB Nông nghiệp.
6. Nguyễn Văn Tạo (1998), "Các phương pháp quan trắc thí nghiệm đồng ruộng chè", *Tuyển tập các công trình nghiên cứu về chè*, NXB Nông nghiệp, pp.339-352.