NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM ĐÁM CHÁY TRÊN MẶT ĐẤT RỪNG THÔNG Ở HUYỆN SÓC SƠN, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Trần Kim Khánh[1], Vương Văn Quỳnh[2], Ngô Văn Xiêm[1]
[1]*Trường Đại học Phòng cháy Chữa cháy*
[2]*Trường Đại học Lâm nghiệp*

https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.3.083-093

TÓM TẮT

Có đến gần 70% rừng thông ở huyện Sóc Sơn phân bố trên độ dốc từ 10 đến 30 độ, và khoảng 10% phân bố ở độ dốc trên 30 độ. Phần lớn diện tích rừng bị cháy xảy ra ở gần các khu dân cư phía gần chân đồi, độ dốc từ 10 đến 30 độ. Nhóm tác giả đã đã tiến hành điều tra thành phần và kích thước thảm khô tại 5 OTC, kết quả cho thấy thành phần thảm khô dưới rừng thông, lá là thành phần chiếm tỷ lệ cao nhất tới 93%. Qua khảo sát tại 25 OTC cho thấy khối lượng thảm khô trung bình từ 12 tấn/ha đến 70 tấn/ha, hầu hết toàn bộ diện tích rừng thông ở huyện Sóc Sơn đều có khối lượng VLC vượt quá mức 10 tấn/ha – mức được xem là nguy hiểm với cháy rừng. Nhóm tác giả cũng tiến hành 28 lần đốt thử nghiệm lá thông khô với các độ dốc mặt đất, nhiệt độ và độ ẩm không khí, độ ẩm vật liệu khác nhau để xây dựng mô hình toán xác định chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn đám cháy phù hợp với đặc điểm rừng thông tại huyện Sóc Sơn. Phương trình của mô hình đã được hiệu chỉnh và kiểm định bằng đốt thử trên nền đất rừng thực tế. Kết quả kiểm định cho thấy công thức toán của mô hình hoàn toàn có thể được sử dụng để dự báo cháy rừng tại khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: Cháy rừng, đặc điểm đám cháy, phòng cháy chữa cháy rừng, rừng thông.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong hoạt động Phòng cháy chữa cháy rừng (PCCCR) thì phòng cháy luôn được coi trọng và ưu tiên thực hiện trước. Tuy nhiên khoa học lửa rừng và khoa học PCCC đã chứng minh cháy rừng là một hiện tượng khách quan có cả nguyên nhân từ các hoạt động kinh tế, văn hóa, xã hội và tự nhiên gây ra nên không thể loại trừ hay ngăn chặn tuyện đối các vụ cháy rừng xảy ra. Chữa cháy rừng (CCR) là hoạt động khó khăn, kéo dài, phức tạp và nguy hiểm. Để đạt hiệu quả trong công tác CCR, áp dụng được những phương pháp chữa cháy, chiến thuật chữa cháy, kỹ thuật chữa cháy phù hợp thì việc tìm hiểu nghiên cứu đặc điểm đám cháy và tình huống cháy rừng là việc làm quan trọng; là căn cứ để điều động, phối hợp lực lượng phương tiện (LLPT) một cách hài hòa và hiệu quả.

Trong những năm qua, các cơ quan chức năng quản lý và bảo vệ rừng ở địa phương cùng các chủ rừng đã có nhiều nỗ lực trong công tác phòng cháy và chủ động chuẩn bị cho công tác chữa cháy như: xây dựng lực lượng, trang bị phương tiện, dụng cụ chữa cháy, phổ biến và tập huấn, tập luyện kỹ thuật, kỹ năng, chiến thuật CCR. Lực lượng Kiểm lâm, BQL rừng PHĐD và các chủ rừng, ngoài việc tăng cường kinh phí mua trang thiết bị, phương tiện và tập huấn nghiệp vụ PCCCR, còn tổ chức diễn tập các phương án CCR. Đây là yếu tố cần thiết để nâng cao nhận thức và kiến thức, kỹ năng của những lực lượng chuyên trách và cả cộng đồng địa phương về kỹ thuật, chiến thuật và biện pháp tổ chức, phối hợp các lực lượng trong công tác CCR.

Tuy nhiên, để áp dụng được các phương pháp, biện pháp chữa cháy phù hợp với chiến thuật, kỹ thuật hợp lý và phương tiện chữa cháy hiệu quả đối với rừng thông ở huyện Sóc Sơn, phải có các nghiên cứu một cách hệ thống đặc điểm đám cháy trong đó đặc biệt là đặc điểm của đám cháy trên mặt đất rừng thông. Nghiên cứu đặc điểm đám cháy rừng là cơ sở khoa học để đề ra các biện pháp PCR và ngăn chặn các nguyên nhân phát sinh cháy rừng; là căn cứ để trang bị các phương tiện chữa cháy, chuẩn bị các nguồn chất chữa cháy và đào tạo, huấn luyện nghiệp vụ cho các lực lượng chức năng làm nhiệm vụ PCCCR.

Phạm vi bài báo khoa học này tập trung nghiên cứu các đặc điểm liên quan đến cháy rừng thông và đặc điểm phát sinh phát triển đám cháy trên mặt đất rừng thông ở huyện Sóc Sơn; bao gồm đặc điểm tự nhiên và đặc điểm vật liệu cháy (VLC) rừng thông ở huyện Sóc Sơn; các dạng đám cháy và đặc điểm đám cháy trên mặt đất rừng thông ở huyện Sóc Sơn gồm chiều cao ngọn lửa, vận tốc lan tràn. Đây là vấn đề có ý nghĩa cả về lý luận và thực tiễn hiện nay của công tác PCCCR rừng thông ở huyện Sóc Sơn. Ngoài ra, bài báo này cung cấp định hướng nghiên cứu khoa học về đặc điểm đám cháy bề

mặt đất các khu rừng khác trên phạm vi cả nước.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu chủ yếu là các yếu tố ảnh hưởng và biểu hiện đặc điểm đám cháy trên mặt đất rừng thông ở huyện Sóc Sơn; phục vụ công tác CCR thông với chủ thể chữa cháy là các lực lượng như kiểm lâm, cảnh sát chữa cháy, chủ rừng, dân quân, quân đội và quần chúng nhân dân trên địa bàn huyện Sóc Sơn và các huyện lân cận.

2.1.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi về địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu rừng thông tại 9 xã của huyện Sóc Sơn là Nam Sơn, Bắc Sơn, Minh Trí, Hồng Kỳ, Quang Tiến, Hiền Ninh, Phù Linh, Tiên Dược, Minh Phú và thuộc Ban quản lý rừng đặc dụng phòng hộ Hà Nội, TP. Hà Nội.

- Phạm vi về thời gian: Giai đoạn 2017-2021;

- Phạm vi về nội dung: Đặc điểm đám cháy trên mặt đất rừng thông.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa tư liệu

Kế thừa bản đồ kiểm kê rừng, bản đồ địa hình, kết quả nghiên cứu về dự báo và cảnh báo lửa rừng; các kết quả nghiên cứu về chiến thuật PCCCR, quy phạm PCCC của Bộ Công an và Bộ NN&PTNN, dữ liệu quan trắc khí tượng thủy văn theo niên giám thống kê; dữ liệu của các trạm quan trắc khí tượng trên khu vực huyện Sóc Sơn.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

Điều tra cấu trúc rừng và khối lượng VLC rừng thông ở 10 ô tiêu chuẩn điển hình của rừng thông ở huyện Sóc Sơn. Phương pháp điều tra theo hướng dẫn của điều tra lâm học.

+ Đốt thử nghiệm băng đốt (2 x 6) m với khối lượng VLC và độ dốc mặt đất trong các điều kiện thời tiết khác nhau. Nhóm tác giả đã tiến hành đốt thử khối lượng VLC tại các mức tải trọng chất cháy là: 5; 10; 15; 20 tấn/ha; độ dốc thay đổi từ 5 đến 30 độ, theo các mức: 5; 10; 15; 20; 25; 30 độ trong các thời tiết khác nhau. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, tổng số lần đốt là 72 lần.

+ Thu thập mẫu để xác định độ ẩm VLC mặt đất rừng thông trong thời gian 3 tháng. Tổng số mẫu để xác định độ ẩm là khoảng 135. Các mẫu sẽ được xác định độ ẩm tại PTN của Trường Đại học Lâm nghiệp bằng phương pháp cân sấy.

Dựa vào kết quả sấy mẫu, sử dụng công thức tính độ ẩm của Phạm Ngọc Hưng (2004) để xác định độ ẩm vật liệu cháy.

Độ ẩm tương đối VLC tính bằng công thức:

$$W = ((M1-M2)/M1) \times 100)$$

Trong đó:

W là độ ẩm tương đối VLC (%);

M1 là khối lượng VLC;

M2 là khối lượng VLC sau khi sấy.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

+ Phân tích thống kê đơn biến bằng phần mềm Excel và/hoặc bằng phần mềm thống kê SPSS.

+ Phân tích thống kê đa biến bằng phần mềm Excel và/hoặc bằng phần mềm thống kê SPSS.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm một số yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến đám cháy trên mặt đất rừng thông tại huyện Sóc Sơn

3.1.1. Đặc điểm tự nhiên ở khu vực nghiên cứu

a. Đặc điểm địa hình

Địa hình, nhất là độ dốc mặt đất có ảnh hưởng nhiều đến đặc điểm đám cháy, trong đó quan trọng là cường độ và tốc độ lan tràn của đám cháy.

Bảng 1. Phân bố rừng theo độ dốc và độ cao ở huyện Sóc Sơn

Độ cao (m)	Độ dốc (độ)				
	< 10	10-20	20-30	> 30	Tổng
< 100	285,5	384,5	213,0	42,1	925,1
100-200	53,6	185,1	256,8	101,6	597,2
200-300	25,4	67,6	93,2	52,7	239,0
300-400	5,9	20,8	23,8	15,5	65,9
> 400	2,3	2,6	3,2	0,3	8,3
Tổng	372,6	660,6	590,0	212,2	1835,4

Từ bảng 1 cho thấy, rừng ở Sóc Sơn phân bố ở cả độ dốc dưới 10 độ và trên 30 độ. Tuy nhiên, tập trung nhiều nhất từ 20 đến 30 độ. Với độ dốc này địa hình có ảnh hưởng rất mạnh mẽ tới đặc

điểm của đám cháy rừng.

b. Điều kiện thời tiết

Ảnh hưởng của thời tiết đến cháy rừng không chỉ là điều kiện nhiệt ẩm tại thời điểm xảy ra cháy rừng mà cả những thời gian dài trước đó. Vì vậy, trong lâm nghiệp đặc điểm thời tiết liên quan đến cháy rừng được phản ảnh qua các chỉ tiêu chủ yếu gồm nhiệt độ, độ ẩm không khí, lượng mưa và chỉ số khí tượng tổng hợp P.

Căn cứ vào số liệu quan trắc của Tổng cục khí tượng thủy văn nhóm tác giả thống kê được các chỉ số trên trung bình của từng tháng, số liệu được ghi trong bảng 2.

Bảng 2. Chỉ tiêu khí hậu cơ bản ở khu vực Sóc Sơn

Tháng	T (độ)	Độ ẩm không khí (%)	Lượng mưa (mm)	Chỉ số P_{tb}	P_{maxtb}
I	15,3	83	25	7621	12118
II	14,4	85	29	2129	6302
III	21,4	87	41	1216	5203
IV	23,0	87	126	1660	6201
V	24,7	83	195	839	3634
VI	28,3	83	255	1130	4503
VII	28,5	83	316	2012	6034
VIII	27,8	86	368	3869	10178
IX	24,6	83	257	3758	7326
X	24,1	81	168	3575	6379
XI	20,5	79	60	4711	7578
XII	17,1	79	24	6093	8623
Cả năm	23,0	83,3	18640		

Ghi chú: chỉ số Pi được tính theo số liệu các năm 2010 đến 2014

Phân tích số liệu cho thấy một số nhận xét sau:

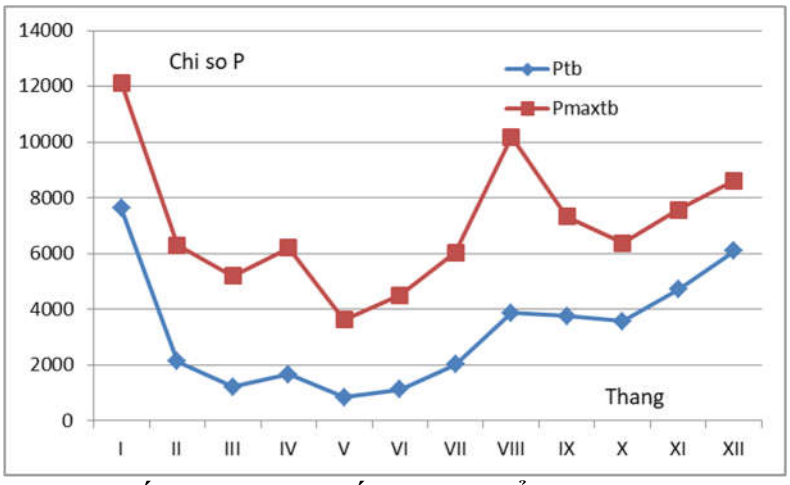
+ Nhiệt độ trung bình dao động từ là 15,3^{o}C đến 28,5^{o}C. Hàng năm, tháng 7 là tháng nóng nhất và tháng 1 là tháng lạnh nhất. Chênh lệch nhiệt độ trung bình giữa tháng có nhiệt độ cao nhất và thấp nhất là 13^{o}C. Mùa cháy rừng ở Hà Nội không trùng với mùa nóng vì mùa nóng nhất cũng là mùa mưa nhiều. Mùa cháy rừng xảy ra vào nửa cuối mùa đông và đầu mùa hè. Điều này làm cho cháy rừng ở Hà Nội bớt nguy hiểm hơn và tăng cơ hội kiểm soát cháy rừng.

+ Mùa khô bắt đầu vào khoảng đầu tháng 11 và kéo dài đến tháng 3 hoặc tháng 4. Lượng mưa thấp nhất xảy ra vào các tháng 11 đến tháng 4. Tổng lượng mưa 4 tháng này thường chiếm không quá 5% lượng mưa cả năm. Đây là thời kỳ khô hạn nhất trong năm.

+ Lượng mưa vào tháng 4 đã tăng lên song chưa vượt quá 150 mm. Do thời gian khô hạn nghiêm trọng quá dài nên lượng mưa tháng tư chưa đủ để cải thiện điều kiện khô hạn của khu vực.

+ Một đặc điểm quan trọng trong chế độ mưa ở Hà Nội là mưa phùn vào thời kỳ tháng 2 hàng năm. Mặc dù lượng mưa đo được không lớn song mưa phùn đã làm cho nguy cơ cháy rừng giảm đi đáng kể. Cán bộ quản lý và chủ rừng ở các địa phương đều nhận thấy rất ít đám cháy xảy ra trong tháng 2 - thời tiết mưa phùn điển hình ở Hà Nội.

Theo chỉ số P có thể thấy nguy cơ cháy rừng ở khu vực nghiên cứu cao nhất vào 3 tháng 10, 11 và 12. Đây là những tháng trung bình chỉ số P vượt quá 5000, giá trị cực đại của chỉ số P vượt quá 7500, nguy cơ cháy rừng thường từ cấp 4 đến cấp 5. Vào tháng 8 có năm chỉ số P cũng đạt cao. Tuy nhiên, đây là những tháng cuối mùa mưa nên trong đất vẫn nhiều nước, cây cối còn chưa bị khô, nên ít xảy ra cháy rừng. Như vậy, mùa cháy thực sự ở Sóc Sơn kéo dài chủ yếu trong 3 tháng, từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau.

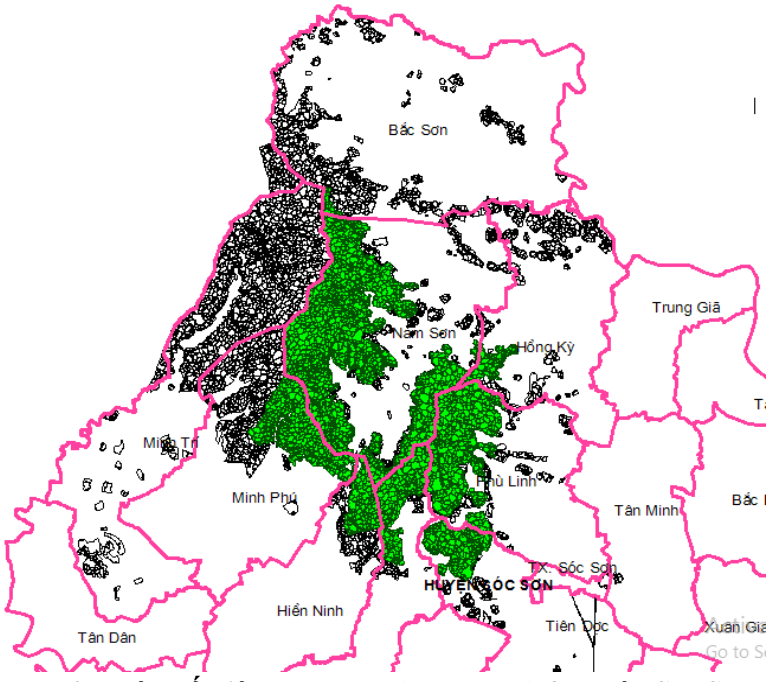


Hình 1. Biến động của chỉ số khí tượng tổng hợp P trong năm

3.1.2. Đặc điểm hiện trạng rừng thông ở huyện Sóc Sơn

a. Phân bố rừng thông ở huyện Sóc Sơn

Theo kết quả kiểm kê rừng năm 2015 tổng diện tích rừng của Ban quản lý rừng phòng hộ đặc dụng Hà Nội ở Sóc Sơn là 1835 ha, trong đó có 1509 ha rừng thông, chủ yếu trên 7 xã: Nam Sơn, Minh Phú, Phù Ninh, Hiền Ninh, Quang Tiến, Tiên Dược, Hồng Kỳ. Phân bố diện tích rừng của Ban quản lý rừng Phòng hộ đặc dụng Hà Nội ở các xã được thể hiện qua hình 2.



Hình 2. Phân bố diện tích rừng (màu xanh) ở huyện Sóc Sơn

Phần lớn diện tích rừng thông ở huyện Sóc Sơn đều phân bố trên đồi dốc. Theo kết quả thống kê gần 70% rừng thông phân bố trên độ dốc từ 10 đến 30 độ, và khoảng 10% phân bố ở độ dốc trên 30 độ. Phần lớn diện tích rừng bị cháy xảy ra ở gần các khu dân cư phía gần chân đồi, độ dốc từ 10 đến 30 độ.

Một đặc điểm phân bố của rừng thông ở huyện Sóc Sơn là gần các khu dân cư, chịu sự tác động mạnh của hoạt động kinh tế xã hội, trong đó có hoạt động du lịch đang phát triển mạnh mẽ trong những năm gần đây. Số liệu thống kê cho thấy mỗi năm có đến hàng trăm nghìn người đến du lịch ở rừng Sóc Sơn với nhiều loại hình từ thăm quan, nghỉ dưỡng đến giáo dục, trải nghiệm, hội họp...

b. Đặc điểm cấu trúc rừng thông ở huyện Sóc Sơn

- Đặc điểm tổ thành rừng trồng thông ở Sóc Sơn

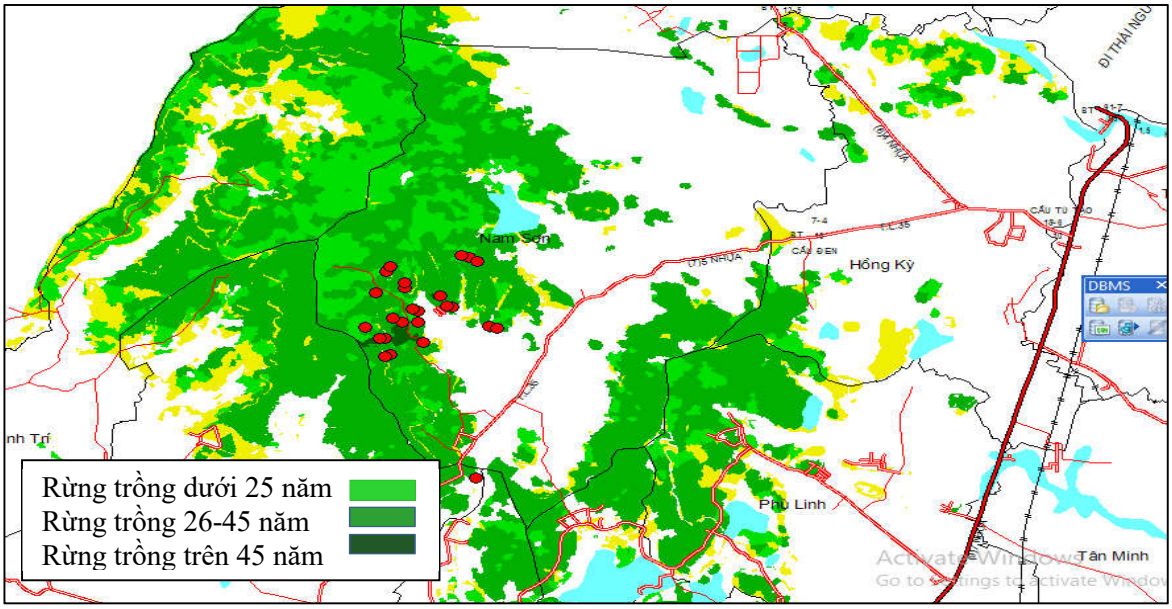
Số liệu điều tra cho thấy trong rừng thông hiện tại tổ thành chủ yếu là thông, chiếm 98%.

Trước kia, nhiều nơi đã trồng hỗn giao thông với keo. Tuy nhiên, khi lớn lên cây thông ưa sáng mạnh, tán vượt lên làm keo bị chết và loại khỏi thành phần của tầng cây cao. Đến nay toàn bộ rừng trồng hỗn giao cũng chuyển thành rừng thuần loại thông.

Với tán thưa và cao rừng thông trồng thuần loại tạo nên hoàn cảnh trống trải dưới tán rừng. Cường độ ánh sáng và nhiệt độ không khí ở mặt đất rừng cao hơn so với các trạng thái rừng khác nên trong những ngày trời không mưa, vật liệu dưới rừng khô nhanh hơn. Ngoài ra, lá thông có dầu nên dễ bắt lửa làm cho rừng trồng thông có nguy cơ cháy cao. Trong các công trình nghiên cứu ở Việt Nam người ta đã xếp rừng trồng thông vào nhóm có nguy cơ cao về cháy.

- Đặc điểm tuổi rừng trồng thông ở Sóc Sơn

Để xác định tuổi rừng trồng thông ở Sóc Sơn nhóm tác giả đã sử dụng bản đồ kiểm kê rừng của Hà Nội để thống kê diện tích rừng trồng thông trong khu vực. Hình ảnh phân bố diện tích rừng trồng theo tuổi ở Sóc Sơn được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Thực trạng tuổi rừng trồng ở Sóc Sơn

Có thể nhận thấy phần lớn rừng ở khu vực được trồng trong khoảng 45 năm trở lại đây, trong đó có khoảng 1/3 là rừng trồng dưới 25 tuổi. Còn lại ở hầu hết các nơi là rừng trồng trên 25 tuổi. Đây là độ tuổi mà rừng đang ở giai đoạn trung niên, lượng VLC được tích lũy nhiều nhất và nguy cơ cháy rừng cũng là cao nhất.

- Đặc điểm tầng thứ cấp rừng thông Sóc Sơn

Qua kết quả điều tra và phân tích đặc điểm cấu trúc rừng cho thấy đây là trạng thái rừng trồng điển hình với cấu trúc hai tầng rõ rệt. Tầng trên là những cây gỗ cao trung bình 15 m, tán sát nhau nhưng thưa mảnh, độ che tàn chung là 75%. Tầng dưới là lớp cây bụi thảm tươi che phủ mặt đất trung bình khoảng 50-60%, chiều cao trung bình là 1-2 m. Do không có những cây tái sinh, cây nhỏ, cây nhỡ mà trong rừng đã tồn tại khoảng trống khá lớn 7-8 m giữa tán cây bụi với tán lớp cây gỗ phía trên. Chúng tạo nên một quang cảnh thưa thoáng với khoảng cách xa từ lớp cây bụi đến tán rừng.

3.1.3. Đặc điểm thảm khô và thảm tươi cây bụi dưới rừng thông

a. Lớp thảm khô dưới rừng thông Sóc Sơn

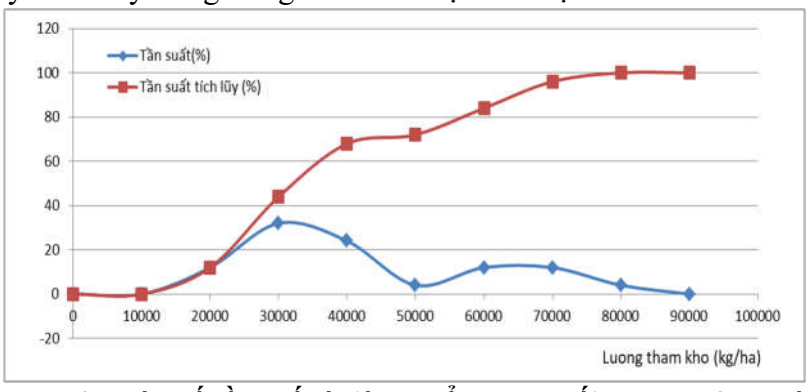
- Thành phần thảm khô: Thảm khô dưới rừng chủ yếu được tạo thành từ các vật rụng như lá, hoa, quả, cành thông. Đây cũng là thành phần chính gây nguy cơ cháy rừng cần được quản lý ở giới hạn cần thiết để giảm nguy cơ cháy rừng. Nhóm tác giả đã lập chọn 5 OTC đại diện cho các cấp tuổi để nghiên cứu về thành phần và kích thước thảm khô. Kết quả điều tra cho thấy vật liệu khô dưới rừng thông chủ yếu là vật rụng từ cây thông như lá thông, quả thông, cành thông, vỏ cây và thân cây gẫy đổ... Nhìn chung, số liệu điều tra cho thấy trong thành phần thảm khô dưới rừng thông, lá là thành phần chiếm tỷ lệ cao nhất tới 93%. Các thành phần khác chiếm

tổng số chỉ khoảng 7%. Vì vậy, nghiên cứu giải pháp kỹ thuật chữa cháy rừng thông cần tập trung chủ yếu vào đối tượng là lá thông – một loại VLC tinh có kích thước nhỏ, dễ bắt lửa trong quá trình phát triển các đám cháy.

- Kích thước thảm khô: Khi nghiên cứu kích thước thảm khô dưới rừng thông nhóm tác giả cũng tập trung chủ yếu vào nghiên cứu kích thước lá thông. Số liệu cho thấy chiều dài lá thông dao động từ 16 cm đến 27 cm. Trung bình ở các OTC dao động từ 18,5 đến 24,5 cm. Ngoài ra, thực nghiệm cũng cho thấy đường kính lá thông tương đối giống nhau giữa các OTC, chúng dao động trong phạm vi 1,0 mm đến 1,1 mm. Nhìn chung, kích thước lá thông rất nhỏ, tương tự với các kích thước cỏ rác trong nông nghiệp. Đường kính lá thông không phụ thuộc vào tuổi rừng trồng cũng như các đặc điểm khác của OTC. Đây là cơ sở để có thể áp dụng những biện pháp kỹ thuật như nhau trong chữa cháy rừng thông. Có thể thấy rằng, VLC dưới rừng thông chủ yếu là lá thông khô. Chúng có kích thước nhỏ nhưng dài, nên thường tạo thành lớp VLC có độ xốp cao dễ dàng bén lửa và cháy lan nhanh.

- Khối lượng thảm khô dưới rừng thông: Khối lượng thảm khô là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến cháy rừng. Khối lượng thảm khô càng nhiều thì nguy cơ cháy rừng càng lớn. Lượng thảm khô cũng là yếu tố quyết định đến việc lựa chọn phương pháp chữa cháy. Bởi nó quyết định đến cường độ cháy, chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy rừng. Để xác định đặc điểm về khối lượng thảm khô dưới rừng thông ở huyện Sóc Sơn nhóm tác giả đã điều tra ở 400 OTC dạng bản kích thước 1m^2 phân bố trong diện tích 25 OTC. Số liệu cho thấy lượng thảm khô dưới rừng thông tương đối lớn. OTC ít thảm khô nhất là ô số 5 - xấp xỉ 13 tấn/ha, ô nhiều nhất là ô số 12 – 70 tấn /ha, trung bình là 32 tấn/ha. Như vậy, toàn bộ diện tích rừng thông ở huyện Sóc Sơn đều có lượng VLC vượt quá mức 10 tấn/ha – mức được xem là nguy hiểm với cháy rừng. 95% số OTC có khối lượng thảm khô vượt quá 15 tấn/ha, và 90% số OTC có lượng thảm khô vượt quá 20 tấn/ha. Với lượng vật liệu trung bình vượt quá 30 tấn/ha rừng thông ở huyện Sóc Sơn đang tiềm ẩn nguy cơ cháy rừng cao. Kết quả phỏng vấn cho thấy nguyên nhân làm cho lượng thảm khô ở một vài OTC điều tra được thấp hơn 20 tấn/ha là do chúng nằm trên đường ranh cản lửa đã được thu dọn trong 1-2 năm gần đây.

- Phân bố của thảm khô: Để phân tích tình trạng phân bố thảm khô dưới rừng thông nhóm tác giả xây dựng biểu đồ phân bố tần suất và tần suất tích lũy số OTC theo khối lượng thảm khô, được thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Phân bố tần suất ô tiêu chuẩn theo khối lượng thảm khô

Phân tích đặc điểm phân bố tần suất xuất hiện OTC theo lượng thảm khô cho thấy khối lượng thảm khô dưới rừng thông rất lớn, trên 90% diện tích có lượng thảm khô vượt quá 20 tấn/ha, trên 60% diện tích có lượng thảm khô vượt quá 30 tấn/ha và xấp xỉ 20% diện tích lượng thảm khô vượt 60 tấn/ha. Lượng thảm khô dưới rừng phụ thuộc vào nhiều nhân tố trong đó có những nhân tố tự nhiên như độ dốc mặt đất, độ cao của địa hình, tuổi rừng, trữ lượng gỗ (liên quan đến cấp đất), hướng phơi... Ngoài ra, có những nhân tố do con người như tỉa thưa, phát dọn, du lịch...

- Phân bố của thảm khô theo chiều ngang: Ở tất cả các OTC độ che phủ mặt đất của thảm khô đều là 100%. Như vậy, thảm khô dưới rừng thông ở mọi nơi đều che phủ kín mặt đất, không

có khoảng trống nào, không có điểm trống nào. Tuy nhiên, kết quả điều tra cũng cho thấy khối lượng của chúng trên mỗi đơn vị diện tích không hoàn toàn giống nhau. Có thể gió, địa hình, hoặc phân bố lớp cây bụi đã là nguyên nhân chính ảnh hưởng đến phân bố của thảm khô trên mặt đất, làm cho thảm khô ở chỗ này được tích tụ nhiều hơn ở chỗ khác. Phân tích đường cong tích lũy tần suất xuất hiện tượng thảm khô cho thấy chỉ có khoảng 5% diện tích có lượng thảm khô dưới 10 tấn/ha, khoảng 80% diện tích có lượng thảm khô trên 20 tấn/ha và khoảng 60% diện tích có lượng thảm khô trên 30 tấn/ha. Lượng thảm khô cao và phân bố theo không gian tương đối đồng đều phản ảnh thực trạng nguy cơ cháy rừng cao của rừng trồng Sóc Sơn. Thảm khô vừa có khối lượng cao vừa phân bố tương đối đồng đều là điều kiện để ngọn lửa mặt đất có cường độ cao và dễ dàng lan tràn theo không gian. Trên mặt đất không có những khoảng trống hoặc khoảng ít thảm khô để ngọn lửa dừng lại hay yếu đi trong quá trình lan tràn của đám cháy trong rừng.

Phân bố thảm khô theo chiều cao ảnh hưởng đến khả năng dẫn truyền ngọn lửa từ đám cháy mặt đất lên tán cây. Thảm khô được tạo nên chủ yếu bởi lá thông rụng. Chúng được rơi thẳng xuống mặt đất ở khoảng 45% diện tích – nơi không có cây bụi thảm tươi và ở khoảng 55% diện tích còn lại – nơi có cây bụi thảm tươi.

Như vậy, ở mọi nơi dưới rừng thông lớp thảm khô đều phân bố chủ yếu trên mặt đất. Ngay cả ở nơi có thảm ràng ràng che phủ thì lá thông vẫn không nằm lại trên lá ràng ràng mà lọt xuống phía dưới sát mặt đất. Tùy theo khối lượng trung bình ở từng nơi mà chiều cao của lớp thảm khô có thể dao động từ 10 đến 30 cm.

b. Lớp thảm tươi cây bụi dưới rừng thông ở huyện Sóc Sơn

Thảm tươi cây bụi được xem là những VLC bổ sung dưới tán rừng. Số liệu điều tra cho thấy ở hầu hết mọi nơi dưới tán rừng thông đều có lớp cây bụi thảm tươi. Trong số các loài điều tra được chỉ có ràng ràng là loài phân bố nhiều nhất và cũng là loài duy nhất vào mùa đông thân và lá thường bị chết, khô kiệt đi và trở thành VLC nguy hiểm. Cây bụi thảm tươi dưới rừng có chiều cao trung bình từ 0,3 ÷ 2,7 m. Theo kết quả thực nghiệm từ 100 ô dạng bản (diện tích 25 m^2) cho thấy có đến 45% diện tích mặt đất dưới rừng thông không có cây bụi thảm tươi, khoảng 35% diện tích có cây bụi thảm tươi nhưng chiều cao của chúng nhỏ hơn 1 m, chỉ có khoảng 10% diện tích có cây bụi vượt quá 2 m. Kết quả khảo sát cho thấy ở những nơi chiều cao cây bụi vượt quá 1,5 m thì chủ yếu là cây bụi xanh quanh năm và không lưu giữ được lá thông khô ở tán của chúng.

3.2. Đặc điểm đám cháy trên mặt đất rừng thông ở huyện Sóc Sơn

3.2.1. Các dạng đám cháy rừng thông ở huyện Sóc Sơn

Đám cháy rừng thường được chia thành 4 loại sau đây, đó là cháy trên mặt đất, cháy tán lá rừng (cháy ngọn cây), cháy ngầm và cháy đồng hành. Tại Sóc Sơn, phần lớn rừng ở tuổi trung niên, hiện tượng tỉa cành tự nhiên rất mạnh mẽ làm cho những cành thấp nhất của tầng cây cao cũng cách mặt đất tới gần chục mét. Trong khi đó cây bụi dễ cháy là ràng ràng thường chỉ cao trung bình là 1,1 m. Ngọn lửa của đám cháy mặt đất thường khó lan đến được tán rừng để chuyển thành cháy tán. Vì vậy, dạng cháy ở rừng thông ở huyện Sóc Sơn chủ yếu là cháy mặt đất. Cũng theo kết quả phỏng vấn cán bộ chữa cháy của BQL rừng PHĐD Hà Nội cho thấy trong những năm qua các đám cháy ở diện tích rừng thông đều là đám cháy mặt đất.

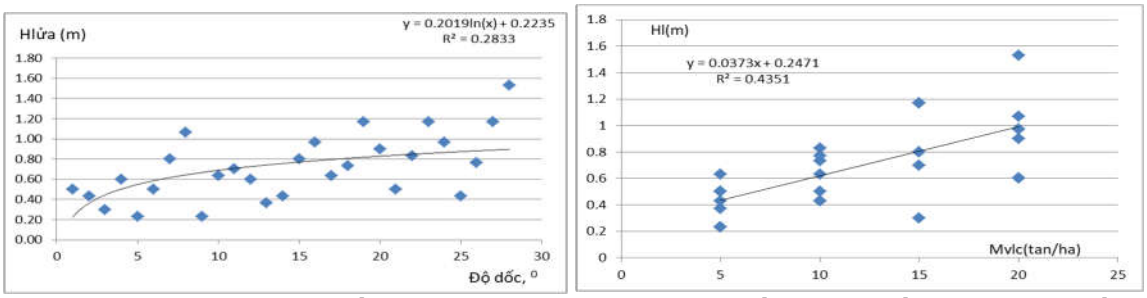
3.2.2. Chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của các đám cháy rừng

a. Chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy trong mô hình thử nghiệm (mô hình vật lý)

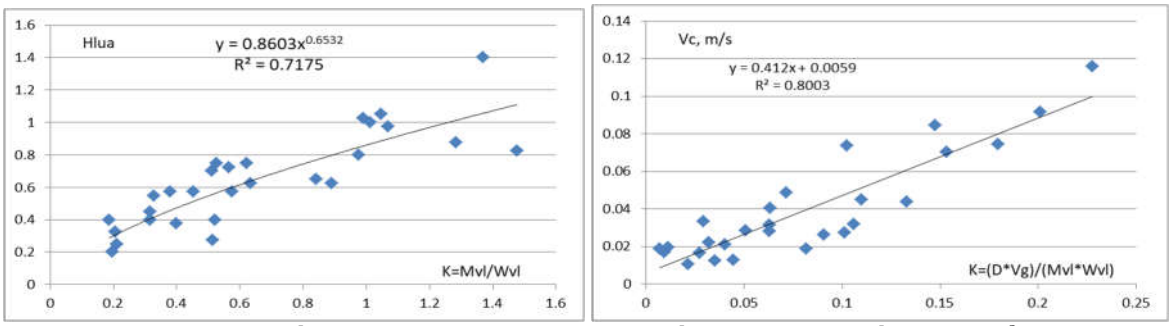
Chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của nó phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác nhau, quan trọng nhất là các nhân tố độ ẩm vật liệu, thời tiết và địa hình. Độ ẩm vật liệu càng thấp, tiết càng khô nóng, địa hình càng dốc... thì cường độ cháy sẽ càng cao, dẫn đến chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của nó càng lớn. Để nghiên cứu ảnh hưởng của địa hình và thời tiết đến chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn đám cháy nhóm tác giả đã tiến hành 28 lần đốt thử nghiệm lá thông khô với các độ dốc mặt đất, nhiệt độ và độ ẩm không khí, độ ẩm vật liệu khác nhau.

Hình 5. Bãi đốt thử nghiệm chiều cao và tốc độ lan tràn của đám cháy rừng thông (mô hình vật lý)

Kết quả thực nghiệm cho thấy có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến chiều cao và tốc độ lan tràn của ngọn lửa, trong đó rõ rệt nhất là độ dốc mặt đất, vận tốc gió, khối lượng và độ ẩm VLC.



Hình 6. Liên hệ của chiều cao ngọn lửa (H_l, m) với độ dốc (^{0}) và khối lượng VLC (tấn/ha)



Hình 7. Liên hệ của chiều cao ngọn lửa (H_l, m) với khối lượng VLC (tấn/ha), độ ẩm VLC (W_{vl}, %), độ dốc (D, độ), tốc độ gió (V_g, m/s)

Nhóm tác giả đã áp dụng các phương pháp phân tích thống kê đa biến để phân tích liên hệ của chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy với tổ hợp các nhân tố ảnh hưởng quyết định nhất. Kết quả nghiên cứu cho thấy 5 nhân tố có ảnh hưởng quyết định nhất đến chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn đám cháy gồm độ dốc mặt đất, khối lượng VLC, độ ẩm VLC, độ ẩm không khí và tốc độ gió. Để xây dựng công thức xác định chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn đám cháy nhóm tác giả lựa chọn những phương trình thực nghiệm có hệ số tương quan cao. Hai phương trình được lựa chọn như sau:

$$V_c = 0.412[D*Vg/(M*W_{vl})]+ 0.0059, R=0.89$$

$$H_l = 0.9998*\{13.782*[M/(W_{vl}*W_{kk})]^{(0.6399)}\}^{1.0001}, R = 0.87$$

Vì độ ẩm VLC (W_{vl}) có liên hệ chặt với chỉ số khí tượng tổng hợp P (Vương Văn Quỳnh, 2005) nên có thể thay Wvl bằng chỉ số P. Với giả thiết tốc độ gió dưới rừng tối đa bằng 2 m/s, có thể nhận được các phương trình xác định chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy như sau:

$$Vc = 0.412(D*Vg/\{M*[30.721*e^{(-0.000142*Pi)}]\}+ 0.0059, \quad (PT\ 1)$$

$$H_l = 0.9998*(13.782*(M/((30.721*e^{(-0.000142*Pi)})*Wkk))^{(0.6399)})^{1.0001}, \quad (PT\ 2)$$

Trong công thức trên độ ẩm VLC (W_{vl}) đã được thay bằng chỉ số khí tượng tổng hợp (P) theo công thức sau.

$W_{vl} = 30.721*e^{(-0.000142*Pi)}, R = 0.82$

Trong đó:

W_{vl} là độ ẩm VLC ngày thứ i;

P_i là chỉ số khí tượng tổng hợp ngày thứ i;

$$Pi = K_i(P_{i-1} + T_{i13} * d_{i13})$$

P_{i-1} là chỉ tiêu khí tượng tổng hợp tính cho ngày thứ i-1 (ngày hôm trước).

$K_i = 0$ khi lượng mưa ngày thứ i lớn hơn hoặc bằng 7 mm, và;

$K_i = (7-Ri)/7$ khi lượng mưa ngày thứ i nhỏ hơn 7 mm.

R_i là lượng mưa ngày thứ i;

T_{i13} là nhiệt độ không khí lúc 13 giờ ngày thứ i (°C).

d_{i13} là độ chênh lệch bão hoà độ ẩm không khí lúc 13 giờ ngày thứ i (mb).

b. Hiệu chỉnh công thức xác định chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy rừng

Các công thức xác định chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy trên được xây dựng trên cơ sở thí nghiệm với các bãi đốt thử nghiệm nhân tạo. Để áp dụng các công thức trên vào thực tiễn nhóm tác giả đã tổ chức khảo nghiệm đốt thử trên nền đất rừng thực tế để so sánh với kết quả của mô hình lý thuyết.

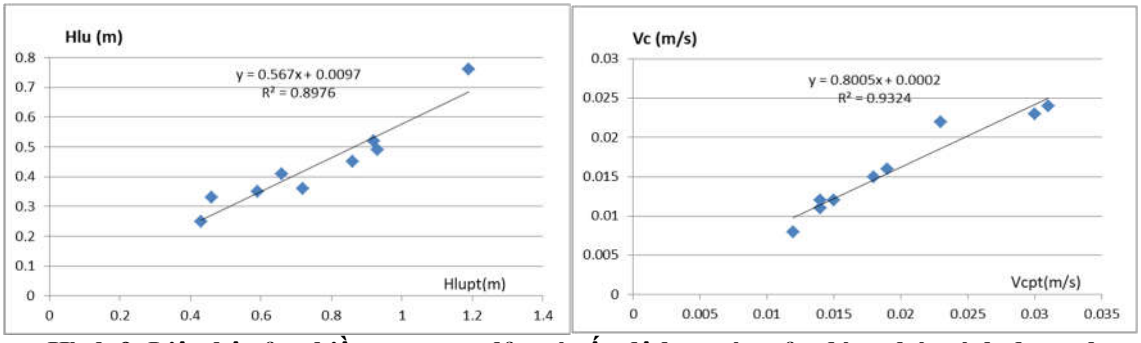
Hình 8. Đốt thử nghiệm đám cháy dưới rừng thông

Từ số liệu quan trắc các nhân tố ảnh hưởng gồm độ dốc, khối lượng VLC, độ ẩm VLC, độ ẩm không khí, nhóm tác giả đã sử dụng công thức thực nghiệm (1) và (2) để xác định chiều cao ngọn lửa (Hlupt) và tốc độ lan tràn của đám cháy (Vcpt), số liệu ghi trong bảng 3.

Bảng 3. Chiều cao và tốc độ lan tràn ngọn lửa tính theo phương trình thực nghiệm

Lần đốt	Hlupt (m)	Hlu (m)	Vcpt (m/s)	Vc (m/s)
1	0,43	0,25	0,023	0,022
2	0,66	0,41	0,015	0,012
3	0,86	0,45	0,012	0,008
4	0,46	0,33	0,031	0,024
5	0,72	0,36	0,019	0,016
6	0,93	0,49	0,014	0,012
7	0,59	0,35	0,030	0,023
8	0,92	0,52	0,018	0,015
9	1,19	0,76	0,014	0,011

Liên hệ của chiều cao ngọn lửa và tốc độ đám cháy tính theo phương trình thực nghiệm (Hlupt và Vcpt) với chiều cao ngọn lửa và tốc độ đám cháy thực tế (Hlu và Vc) được thể hiện ở hình 9.



Hình 9. Liên hệ của chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy tính được theo phương trình thực nghiệm (H_{lupt}, V_{cpt}) với số liệu thực tế (H_{lupt}, V_{cpt})

Các phương trình thực nghiệm (trong hình trên) cho thấy có thể từ số liệu tính theo phương trình thực nghiệm ước lượng chiều cao ngọn lửa và tốc độ đám cháy theo hệ số hiệu chỉnh là 0,567 và 0,8; công thức ước lượng được viết như sau.

$$H_{lu} = 0,567*H_{lupt},\ V_c = 0,8*V_{cpt}$$

Căn cứ vào hệ số xác định có thể ước lượng sai số của hiệu chỉnh chiều cao ngọn lửa là 11%, và của vận tốc cháy là 7%. Như vậy, chiều cao ngọn lửa và tốc độ đám cháy dưới rừng thấp hơn so ở mô hình thí nghiệm. Nguyên nhân có thể do trong mô hình thí nghiệm VLC đã được rải trên bề mặt bãi thử một cách nhân tạo, xốp hơn so với thực tế dưới rừng vì vậy, chúng cháy nhanh hơn và ngọn lửa cũng cao hơn.

Kết quả nghiên cứu trên cho thấy có thể sử dụng 2 phương trình thực nghiệm 1 và 2 để dự báo chiều cao ngọn lửa và tốc độ lan tràn của đám cháy cho những địa điểm bất kỳ dưới rừng thông Sóc Sơn. Phân tích thành phần tham gia các phương trình thực nghiệm có thể nhận thấy cần 4 bước để xác định đặc điểm của đám cháy ở một điểm có tọa độ bất kỳ: xác định độ dốc nơi cháy (Doc), xác định khối lượng vật liệu nơi cháy (Mvl), xác định chỉ số khí tượng tổng hợp (P) và từ đó xác định chiều cao ngọn lửa và tốc độ làn tràn của đám cháy.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã cung cấp các kết quả nghiên cứu quan trọng và đáng tin cậy về đặc điểm các đám cháy rừng thông ở huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội. Căn cứ vào các đặc điểm các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng thông ở huyện Sóc Sơn bao gồm các đặc điểm địa hình, thời tiết và hiện trạng phân bố rừng cùng đặc điểm VLC, nhóm nghiên cứu đã lấy mẫu xác định độ ẩm vật liệu rừng; tiến hành các thử nghiệm, đo đạc các thông số và khảo sát thực trạng rừng theo các tiêu chí trên tại 400 ô dạng bản; xây dựng mô hình vật lý đốt thử nghiệm để đo đạc chiều cao và vận tốc lan tràn theo từng tải trọng cháy và độ dốc tương ứng với các kết quả khảo sát tại 400 ô dạng bản. Đồng thời, nhóm tác giả đã tiến hành đốt thử nghiệm để đánh giá và hiệu chỉnh mô hình vật lý. Các số liệu nghiên cứu tính toán chiều cao ngọn lửa và vận tốc cháy thu được từ mô hình đều tương ứng với các tài liệu ghi nhận và kết quả phỏng vấn các lực lượng chữa cháy đã trực tiếp tham gia chữa cháy trên địa bàn rừng thông PHĐD ở địa bàn huyện Sóc Sơn. Kết quả và số liệu của bài báo này là căn cứ để tác giả và nhóm nghiên cứu tiếp tục nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện các phương pháp, chiến thuật, kỹ thuật và phần mềm hỗ trợ chữa cháy rừng thông ở địa bàn huyện Sóc Sơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban quản lý rừng phòng hộ, đặc dụng Hà Nội (2017), *Thuyết minh thiết kế, dự toán công trình hạ cấp VLC (104,5ha) tại xã Minh Phú, Nam Sơn, Phù Linh, Quang Tiến, Hiền Ninh, Hồng Kỳ,* Hà Nội.

2. Trần Quang Bảo (2016), *Nghiên cứu sử dụng công nghệ không gian địa lý (viễn thám, GIS và GPS) trong phát hiện cháy rừng và giám sát tài nguyên rừng,* Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.

3. Đặng Vũ Cẩn, Hoàng Kim Ngũ, Phạm Ngọc Hưng, Trần Công Loanh, Trần Văn Mão (1992), *Giáo trình Quản lý bảo vệ rừng I,* Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

4. Bế Minh Châu (2001), *Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm đến khả năng cháy của vật liệu dưới tán rừng thông góp phần hoàn thiện phương pháp dự báo cháy rừng tại một số vùng trọng điển thông ở miền Bắc Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.

5. Bế Minh Châu, Phùng Văn Khoa (2002), *Lửa*

rừng, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

6. Bế Minh Châu (2012), *Quản lý Lửa rừng*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

7. Cảnh sát PCCC Tp. Hà Nội, Công an Tp. Hà Nội (2011-2018), *Báo cáo tổng kết chương trình công tác năm 2009-2018,* Hà Nội.

8. Chi cục Kiểm lâm Hà Nội (2016), *Phương án PCCCR năm 2017*, Hà Nội.

9. Chi cục Kiểm lâm Hà Nội (2017), *Phương án Bảo vệ rừng, huy động lực lượng chữa cháy rừng năm 2017,* Hà Nội.

10. Lê Sỹ Doanh (2014), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến nguy cơ cháy rừng ở Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó*, Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.

11. Lê Sỹ Doanh, Nguyễn Thị Tiến, Lê Mạnh Thắng (2016), *Đánh giá tình hình thực hiện quy định về bảo vệ rừng, phòng cháy, chữa cháy rừng trong Luật Bảo vệ và phát triển rừng 2004,* Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 6, 9-17.

12. Lê Ngọc Hoàn (2018), *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ không gian địa lý trong phát hiện cháy rừng ở Việt Nam,* Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.

13. Trương Đình Hồng, Bùi Trọng Đồng (2010). *Giáo trình chiến thuật chữa cháy các cơ sở kinh tế, văn hóa, xã hội,* Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

14. Brown, A.A. (1979), Forest Fire control and use, New York – Toronto.

15. Chandler, Craig, Phillip, Thomas, Phillip, Trabaud, Louis, Williams, Dave (1983). Fire in Forestry. Volume I and Volume II. US.

16. Cooper, A,N, (1991), Analys of the Nesterov fire danger rating index in use in Vietnam and associated measures, FAO Consultant, Hanoi.

17. Davis K.P (1959). Forest fire: control and use. McGraw-Hill Book Co., New York.

18. FAO (1989), Review of management systems of tropical Asia. Rome.

19. Gromovist R., Juvelius M., Heikkila T., (1993), Handbook on forest fire control, Helsinki,

20. Huong L.V. (2007). Fuel assessment and fire prevention in pine plantations during the tending stage in Dalat, Lam Dong Province, Vietnam. In: International Forest Fire News (IFFN), No. 36/ January-June 2006, pp. 76 – 86.

21. Jim Gould, Peter Ellis, Andrew Sullivan (2004), Bushfire Behaviour and Management. Behaviour and Management. Report on Vietnam Forest Fire Management Study Tour. CSIRO Forestry and Forests Products.

22. Laslo Pancel (Ed), (1993). Tropical forestry handbook - Volum 2. Springer - Verlag Berlin Heidelberg.

23. McArthur AG, Luke RH, (1986), Bush fire in Australia, Caberra, pp, 142 - 359,

24. Maja Stula & Damir Krstinic & Ljiljana Seric (2011). Intelligent forest fire monitoring system, Croatia.

RESEARCH ON THE CHARACTERISTICS OF FIRE ON SURFACE OF THE PINE FORESTS IN SOC SON DISTRICT, HANOI CITY

Tran Kim Khanh[1], Vuong Van Quynh[2], Ngo Van Xiem[1]

[1]University of Fire Prevention and Fighting

[2]Vietnam National University of Forestry

SUMMARY

Up to 70% of pine forests in Soc Son district are distributed on slopes from 10 to 30 degrees, and about 10% are distributed on slopes above 30 degrees. Most of the forest fires occurred near residential areas at the foothills, with slopes ranging from 10 to 30 degrees. The authors have investigated the composition and size of dry layer at 5 sample plots, the results showed that the composition of dry layer under pine forests and leaves is the highest proportion up to 93%. The survey at 25 sample plots showed that the average volume of dry carpet is from 12 tons/ha to 70 tons/ha, most of the pine forest area in Soc Son district has combustible fuel in excess of 10 tons/ha – levels considered dangerous for forest fires. The authors also conducted 28 test burnings of dry pine leaves with different ground slopes, air temperature and humidity, and material humidity to develop a mathematical model to determine flame height and speed. The spread of the fire was consistent with the characteristics of the pine forest in Soc Son district. The model's equations have been calibrated and verified by test burning on the actual forest land. The test results showed that the mathematical formula of the model can be used to predict forest fires in the study area.

Keywords: Fire characteristics, forest fire, forest fire prevention, pine forest.

Ngày nhận bài	**: 07/5/2022**
Ngày phản biện	**: 10/6/2022**
Ngày quyết định đăng	**: 20/6/2022**