

XÁC ĐỊNH MỘT SỐ TÍNH CHẤT CƠ HỌC, VẬT LÝ VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA THÂN CÂY BƯƠNG MỐC (*Dendrocalamus velutinus*)

Hà Văn Năm¹, Nguyễn Thị Trinh¹, Nguyễn Trọng Nghĩa¹, Nguyễn Thị Minh Phương²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đã tiến hành xác định được một số tính chất cơ học, vật lý và thành phần hoá học của thân cây Bương mốc 3 tuổi. Kết quả cho thấy, về tính chất cơ học, vật lý: Khối lượng thể tích thân Bương mốc phần lõi đạt 0,68 - 0,81 g/cm³, phần đốt đạt 0,81 - 0,85 g/cm³. Độ co rút tiếp tuyến, xuyên tâm và thể tích phần lõi giảm dần từ gốc lên ngọn, phần đốt không có sự khác biệt lớn giữa các vị trí của cây. Độ co rút tiếp tuyến của lõi trong khoảng 6,26 - 10,02% và đốt 6,28 - 6,62%. Độ co rút xuyên tâm lõi từ 17,63 - 19,79%, đốt từ 3,87 - 4,01%. Độ co rút thể tích ở lõi 20,60 - 25,07% và ở đốt 10,39 - 10,67%. Độ bền nén dọc trục trung bình phần lõi đạt 43,69 - 51,52 MPa, phần đốt đạt 38,13 - 60,25 MPa. Độ bền uốn tĩnh chiều tiếp tuyến phần lõi đạt 124,43 - 222,37 MPa, phần đốt đạt 97,26 - 201,36 MPa; độ bền xuyên tâm ở lõi đạt 99,39 - 185,35 MPa, đốt đạt 77,61 - 179,54 MPa. Một số thành phần hoá học: Bương mốc là loài cây có sợi dài, chiều dài sợi trung bình 1.871,8 - 2.477,3 μ m. Hàm lượng xenluloza trong thân cao 42,9 - 48,2%. Hàm lượng lignin chiếm 25,2 - 32,5%. Hàm lượng pentosan trung bình từ 17,2 - 18,2%. Hàm lượng các chất trích ly tan trong hỗn hợp cồn - benzen chiếm 2,9 - 4,4%. Hàm lượng các chất dễ phân hủy sinh học (các chất tan trong NaOH 1%) chiếm 12,6 - 19,8%. Hàm lượng các chất tan trong nước nóng 5,7 - 8,5%. Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh 4,8 - 7,4%. Hàm lượng tro thấp 1,8 - 2,4%.

Từ khoá: Bương mốc, tính chất cơ học, vật lý, thành phần hoá học.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bương mốc (*Dendrocalamus velutinus*) là một trong những loài tre có kích thước lớn, vách thân cứng và dày, có giá trị kinh tế cao, được người dân ở một số địa phương tại Hà Nội (Ba Vì), Hoà Bình (huyện Lương Sơn, Mai Châu) trồng để lấy măng làm thực phẩm và lấy thân khí sinh. Diện tích trồng Bương mốc ở các địa phương này tương đối lớn, là loài tre dễ trồng, thích ứng với nhiều điều kiện sinh thái khác nhau, có khả năng sinh trưởng phát triển nhanh nên có nguồn nguyên liệu dồi dào. Hàng năm người dân đã khai thác một lượng lớn cây cung cấp cho nhu cầu thị trường, tuy nhiên giá thành thấp do chưa có công nghệ chế biến phù hợp, cây chủ yếu được sử dụng làm cọc, đan lát và làm đồ dùng, chưa có công nghệ chế biến sâu. Trong khi đó đây là loài tre có kích thước lớn nên có thể được sử dụng trong công nghiệp chế biến như sản xuất ván dán, ván dăm, ván sợi, bột giấy.

Trong công nghiệp chế biến, việc nghiên cứu tính chất cơ, vật lý và hoá học của tre nứa có ý nghĩa

hết sức quan trọng, nhất là hiện nay rừng trồng một số loài tre đang là nguyên liệu chính cho các ngành chế biến. Nghiên cứu các tính chất cơ, vật lý và thành phần hóa học tre sẽ là cơ sở cho việc lựa chọn chính xác thời gian khai thác nâng cao hiệu quả sử dụng, góp phần vào việc thiết lập các chế độ gia công chế biến nhằm nâng cao mục đích sử dụng tre, ngoài ra kết quả của nghiên cứu còn góp phần vào đề xuất các giải pháp hợp lý về vấn đề bảo quản gia công chế biến tre. Trong chế biến, khi xác định các thông số công nghệ của quá trình gia công cơ học hoặc xử lý thủy nhiệt, tính toán kết cấu và các trường hợp khác cần thiết phải xác định khả năng chịu lực và biến dạng của tre. Mỗi loại tre nứa có những đặc điểm tính chất vật lý, cơ học và thành phần hóa học khác nhau, do đó khi hiểu rõ các tính chất có thể tùy theo yêu cầu cụ thể mà có những biện pháp xử lý thích hợp giúp cho việc sử dụng tre nứa hiệu quả, lâu bền.

Chính vì lý do nêu trên nghiên cứu này nhằm xác định được một số tính chất vật lý, cơ học và thành phần hoá học của cây Bương mốc làm cơ sở cho chế biến, bảo quản và sử dụng.

¹ Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

* Email: namflh@gmail.com

² Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Mẫu được lấy ở thân khí sinh cây Bương mọc 3 năm tuổi tại Ba Vì (Hà Nội) theo phương pháp cây tiêu chuẩn (đường kính lòng thứ 5 và chiều cao ở mức trung bình). Chọn 4 cây tiêu chuẩn trên 4 bụi Bương mọc khác nhau, trên mỗi cây tiêu chuẩn tiến hành cắt khúc theo độ dài đoạn 1 m từ gốc đến ngọn và được đánh số thứ tự, trong đó phân ra làm 3 phần khác nhau, phần gốc gồm 2 đoạn đầu (2 m) tính từ gốc, phần ngọn gồm 3 đoạn tính từ ngọn trở xuống (3 m), phần thân gồm các đoạn còn lại. Mẫu sau đó được đem về phòng thí nghiệm xác định một số tính chất cơ học, vật lý và thành phần hoá học của thân cây.

2.2. Phương pháp nghiên cứu**2.2.1. Phương pháp nghiên cứu một số tính chất cơ học, vật lý của thân cây Bương mọc**

Do Bương mọc là một loài tre giống như các loài tre nứa khác có cấu trúc thân cây gồm 2 phần là lóng và đốt có cấu tạo tương đối khác biệt, do vậy các tính chất cơ học, vật lý được thực hiện cho 2 phần lóng và đốt riêng biệt. Các mẫu xác định tính chất cơ học và vật lý với số lượng mẫu lớn 60 mẫu. Xác định các tính chất cơ học, vật lý được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học gỗ - Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng. Xác định các tính chất cơ học, vật lý theo các phương pháp sau:

+ Khối lượng thể tích (xác định ở độ ẩm 12%): Được xác định theo TCVN 8048-2: 2009 [1].

+ Độ co rút (theo chiều tiếp tuyến, xuyên tâm) xác định theo TCVN 8048-13: 2009 [2].

+ Độ co rút thể tích: Xác định theo TCVN 8048 - 14: 2009 [3].

+ Giới hạn bền khi nén dọc xác định theo TCVN 8048 -5: 2009 [4].

+ Giới hạn bền uốn tĩnh (theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm) được xác định theo TCVN 8048 - 3: 2009 [5].

Nguyễn Đình Hưng (1995) [6] đã xây dựng thang đánh giá một số tính chất cơ học, vật lý cho nhóm gỗ. Tuy nhiên, riêng đối với nhóm tre nứa hiện nay chưa có thang đánh giá cụ thể, vì vậy trong nghiên cứu này chỉ so sánh một số tính chất cơ học,

vật lý của thân cây Bương mọc so với các kết quả của các loài tre khác đã được công bố để so sánh.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu một số thành phần hoá học của thân cây Bương mọc

Mẫu cây Bương mọc được lấy trên các cây tiêu chuẩn đã được lấy ở phần nghiên cứu tính chất cơ học, vật lý ở trên. Trong đó mẫu chia ra làm 3 phần mẫu khác nhau đại diện cho gốc, thân và ngọn cây Bương mọc. Mẫu sau đó được chế nhỏ và nghiền bằng máy nghiền phòng thí nghiệm, sàng chọn lấy kích thước trong khoảng $0,25 \leq x \leq 0,50$ mm. Mẫu bột nghiền của từng loại được phơi khô gió tự nhiên 7 ngày trong phòng đến khi điều hòa độ ẩm và bảo quản trong lọ kín trước khi phân tích. Phân tích các thành phần hóa học cơ bản được thực hiện tại phòng thí nghiệm Viện Kỹ thuật Hóa học - Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

- Kích thước xơ sợi Bương được đo trên kính hiển vi có độ phóng đại 40 lần, kích thước xơ sợi được lấy trung bình của 500 lần đo.

+ Hàm lượng xenluloza (phương pháp Kiursher - Hoft) dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T17 wd - 70. [7].

+ Hàm lượng lignin theo tiêu chuẩn TAPPI T222 om-98 [8].

+ Hàm lượng pentozan theo tiêu chuẩn TAPPI T223 cm-84 [9].

+ Hàm lượng tro theo tiêu chuẩn TAPPI T221 om-93 [10].

+ Hàm lượng các chất trích ly trong cồn tuyệt đối theo tiêu chuẩn TAPPI T204 cm-97 [11].

+ Hàm lượng các chất tan trong hỗn hợp NaOH (1%) theo tiêu chuẩn TAPPI T212 om -98 [12].

+ Hàm lượng các chất tan trong nước nóng và nước lạnh theo tiêu chuẩn TAPPI T207 cm-99 [13].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**3.1. Một số tính chất cơ học, vật lý của thân cây Bương mọc**

Đặc điểm của thân Bương mọc nói chung và các loài tre nói riêng có cấu tạo đặc biệt khác so với các loài cây gỗ, gồm có phần lóng và phần đốt có tính chất cơ học và vật lý khác nhau, vì vậy đã phân tích một số tính chất cơ học vật lý của thân chia theo 2 phần gồm đốt và lóng, kết quả được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất cơ học vật lý của thân Bương mốc 3 tuổi

TT	Tính chất	Loại mẫu		Đơn vị tính	Gốc	Thân	Ngon	Trung bình cây
A	Vật lý							
1	Khối lượng thể tích (12%)	Lóng	Xtb	g/cm ³	0,68	0,71	0,81	0,73
			S		0,07	0,04	0,03	0,07
		Đốt	Xtb	g/cm ³	0,81	0,81	0,85	0,82
			S		0,03	0,05	0,02	0,04
2	Độ co rút tiếp tuyến	Lóng	Xtb	%	10,02	7,60	6,27	7,96
			S		0,45	0,29	0,14	1,59
		Đốt	Xtb	%	6,62	6,52	6,28	6,47
			S		0,43	0,24	0,52	0,44
3	Độ co rút xuyên tâm	Lóng	Xtb	%	19,79	18,28	17,63	18,57
			S		1,42	0,87	2,17	1,81
		Đốt	Xtb	%	4,01	3,95	3,87	3,94
			S		0,40	0,14	0,60	0,43
4	Độ co rút thể tích	Lóng	Xtb	%	25,07	22,26	20,60	22,65
			S		1,04	0,59	1,48	2,15
		Đốt	Xtb	%	10,67	10,57	10,39	10,54
			S		0,45	0,31	0,85	0,59
B	Cơ học							
1	Nén dọc thớ	Lóng	Xtb	Mpa	43,69	51,52	48,55	47,92
			S		1,23	4,18	4,01	4,69
		Đốt	Xtb	Mpa	38,13	45,00	60,25	47,79
			S		2,40	4,49	5,97	10,31
2	Uốn tĩnh tiếp tuyến	Lóng	Xtb	Mpa	124,43	192,36	222,37	179,72
			S		13,90	25,40	51,48	53,27
		Đốt	Xtb	Mpa	97,26	162,16	201,36	153,60
			S		11,81	20,72	30,17	48,38
3	Uốn tĩnh xuyên tâm	Lóng	Xtb	Mpa	99,39	185,55	185,35	156,76
			S		12,59	26,22	23,98	46,08
		Đốt	Xtb	Mpa	77,61	160,31	179,54	139,16
			S		9,96	20,89	25,70	48,59

Kết quả bảng 1 cho thấy:

- *Tính chất vật lý*: Khối lượng thể tích của phần lóng thân Bương mốc 3 tuổi tăng dần từ gốc đến ngọn, cụ thể đoạn gốc khối lượng thể tích đạt $0,68 \pm 0,07$ g/cm³, đoạn thân đạt $0,71 \pm 0,04$ g/cm³ và ngọn đạt $0,81 \pm 0,03$ g/cm³, trung bình cả cây đạt $0,73 \pm$ g/cm³. So sánh với một số loài tre khác tại Việt Nam, khối lượng thể tích trung bình của thân Bương mốc thấp hơn so với một số loài như Dừng phấn (0,712 g/cm³), tre Là ngà (0,735 g/cm³) [16], Diên trùng (0,878 g/cm³), Luồng (0,842 g/cm³), Mạ Sang (0,757 g/cm³), Tre gai (0,906 g/cm³), Trúc Sào (0,939 g/cm³) [14] nhưng cao hơn Mai ống (0,645

g/cm³) [16], Vầu Đắng (0,683 g/cm³) [14]. Khối lượng thể tích của phần đốt cao hơn so với phần lóng, tuy nhiên không có sự khác nhau lớn giữa khối lượng thể tích phần đốt ở các vị trí gốc, thân và ngọn của cây, đoạn gốc và thân cây khối lượng thể tích đều đạt $0,81 \pm 0,03 - 0,05$ g/cm³, ngọn cây đạt $0,85 \pm 0,02$ g/cm³, tính trung bình cây đạt $0,82 \pm 0,04$ g/cm³.

Độ co rút tiếp tuyến: Phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc lên ngọn của cây, cao nhất đoạn gốc $10,02 \pm 0,45\%$ thấp nhất ở ngọn đạt $6,27 \pm 0,14\%$, trung bình cả cây đạt $7,96 \pm 1,59\%$, độ co rút này ở mức thấp khi so với độ co rút trung bình của tre Việt Nam nói chung (8 -11%) [14]. Độ co rút của phần đốt

ở gốc và thân thấp hơn hẳn so với độ co rút của phần lóng, tuy nhiên đoạn ngọn lại không có sự khác biệt lớn; độ co rút của đốt không có sự biến động lớn giữa các đoạn từ gốc đến ngọn, ở gốc độ co rút cao nhất đạt $6,62 \pm 0,43\%$ và phần ngọn thấp nhất đạt $6,28 \pm 0,52\%$, trung bình cả cây đạt $6,47 \pm 0,44\%$.

Độ co rút xuyên tâm: Phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc đến ngọn của cây, đoạn gốc cao nhất $19,79 \pm 1,42\%$ và thấp nhất ở ngọn đạt $17,63 \pm 2,11\%$, tính trung bình cả cây đạt $18,57 \pm 1,81\%$, độ co rút này là tương đối cao khi so với độ co rút tre Việt Nam nói chung (9 -13% chiều xuyên tâm) [14]. Độ co rút ở phần đốt thấp hơn nhiều so với phần lóng và cũng có xu hướng giảm dần từ gốc đến ngọn cây, tuy nhiên độ giảm là không đáng kể, cụ thể ở gốc, độ co rút cao nhất đạt $4,01 \pm 0,40\%$ và thấp nhất ở ngọn đạt $3,87 \pm 0,60\%$, trung bình đạt $3,94 \pm 0,43\%$.

Độ co rút thể tích: Thể tích được tính từ độ dài chiều tiếp tuyến, xuyên tâm và chiều cao của mẫu, do vậy tương tự độ co rút tiếp tuyến và độ co rút xuyên tâm, độ co rút thể tích phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc lên đến ngọn, ở gốc cao nhất $25,07 \pm 1,04\%$ và thấp nhất ở ngọn đạt $20,60 \pm 1,48\%$, tính trung bình cả cây đạt $22,65 \pm 2,15\%$. Phần đốt độ co rút thể tích thấp hơn so với phần lóng và không có sự khác biệt nhiều giữa các đoạn trong thân cây, cao nhất đoạn gốc đạt $10,67 \pm 0,45\%$ và thấp nhất đoạn ngọn đạt $10,39 \pm 0,85\%$, trung bình của cây đạt $10,54 \pm 0,59\%$.

Như vậy có thể thấy độ co rút cả chiều tiếp tuyến, xuyên tâm và độ co rút thể tích ở thân Bương mọc là không đồng đều, trong đó phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc lên đến ngọn, trong khi phần đốt không có sự khác biệt lớn giữa các vị trí của thân cây. Độ co rút ở phần lóng lớn hơn ở phần đốt. Sự chênh lệch lớn về độ co rút giữa các phần trong thân Bương mọc có thể ảnh hưởng đến quá trình sử dụng cũng như gia công chế biến và bảo quản.

- *Tính chất cơ học:* Độ bền nén dọc thớ phần lóng cao nhất ở đoạn thân đạt $51,52 \pm 4,18$ MPa và thấp nhất là đoạn gốc đạt $43,69 \pm 1,23$ MPa, trung bình cây đạt $47,92 \pm 4,69$ MPa. Phần đốt độ bền nén dọc thớ có xu hướng tăng dần từ gốc đến ngọn, cụ thể đoạn gốc thấp nhất đạt $38,13 \pm 2,40$ MPa và cao nhất đoạn ngọn đạt $60,25 \pm 5,97$ MPa, trung bình cả cây đạt $47,79 \pm 10,31$ MPa. So với loài cùng chi là Luồng ở tuổi 3 [15] độ bền nén dọc thớ của Luồng giảm dần từ gốc đến ngọn và không có biến động

quá lớn ($46,55 - 48,45$ MPa), tuy nhiên đối với Bương mọc độ bền nén dọc thớ biến động tương đối lớn giữa các vị trí của thân cây. Nhìn chung độ bền nén dọc thớ của Bương mọc cả phần lóng và đốt thấp hơn so với một số loài như Diên trùng ($74,2$ MPa), Luồng ($68,1$ MPa), Mạy sang ($69,0$ MPa), Tre gai ($77,7$ MPa), Trúc sào ($81,2$ MPa), Vầu đắng ($58,2$ MPa) [14].

Độ bền uốn tính theo chiều tiếp tuyến phần lóng tăng dần từ gốc lên đến ngọn, cụ thể đoạn gốc thấp nhất $124,43 \pm 13,90$ MPa, đoạn ngọn cao nhất đạt $222,37 \pm 51,48$ MPa, trung bình cây đạt $179,72 \pm 53,27$ MPa. Phần đốt (là phần lóng có chứa đốt) độ bền uốn tính tiếp tuyến thấp hơn đáng kể so với phần lóng, trong đó cũng có xu hướng tăng dần từ gốc lên ngọn, đoạn gốc thấp nhất đạt $97,26 \pm 11,81$ MPa, đoạn ngọn cao nhất đạt $201,36 \pm 30,17$ MPa, tính trung bình cây đạt $153,60 \pm 48,38$ MPa. So với Tre Luồng [15], độ bền uốn tính của Bương mọc cao hơn ở cùng tuổi 3 (độ bền uốn tính của Luồng từ gốc đến ngọn đạt $98,60 - 115,21$ MPa).



Hình 1. Thí nghiệm độ bền nén dọc và độ bền uốn tĩnh

Độ bền uốn tính theo chiều xuyên tâm đều thấp hơn so với chiều tiếp tuyến cả ở phần lóng và phần đốt (phần lóng có chứa đốt). Độ bền uốn tính chiều xuyên tâm thấp nhất ở gốc và tăng ở thân và ngọn. Phần lóng: đoạn gốc đạt thấp nhất $99,39 \pm 12,59$ MPa trong khi tăng mạnh ở vị trí thân đạt $185,5 \pm 26,22$ MPa, tuy nhiên đến ngọn cho thấy không tăng so với thân và đạt $185,35 \pm 23,98$ MPa, trung bình cây đạt $156,76 \pm 46,08$ MPa. Phần đốt: đoạn gốc đạt $77,61 \pm 9,96$ MPa, đoạn thân tăng mạnh, lên đến ngọn tiếp tục tăng nhưng tăng chậm lại và đạt $179,54 \pm 25,70$ MPa, trung bình cây đạt $139,16 \pm 48,59$ MPa.

Như vậy độ bền uốn tính cả chiều tiếp tuyến và xuyên tâm phần lóng đều cao hơn so với phần đốt, trong đó ở cả 2 phần thì đoạn gốc đạt thấp nhất, tăng

mạnh ở thân cây, tuy nhiên lên đến vị trí ngọn thường không tăng hoặc tăng chậm so với vị trí thân. Ở phần lóng thường dẻo hơn so với phần đốt (đoạn lóng có chứa đốt), điều này lý giải tại sao độ bền uốn tĩnh ở phần đốt thường thấp hơn phần lóng.

3.2. Một số thành phần hoá học của thân Bương mốc

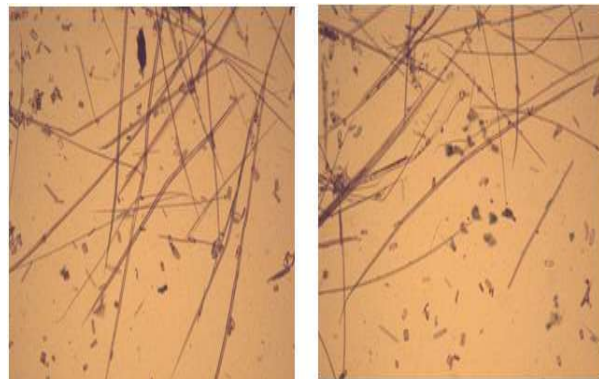
Kết quả phân tích một số thành phần hoá học của thân Bương mốc được thể hiện tại bảng 2.

Bảng 2. Một số thành phần hoá học cơ bản của cây Bương mốc

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Gốc	Thân	Ngọn	Tung bình cây
1	Chiều dài sợi	µm	2.477,3	2.378,0	1.871,8	2.242,4
2	Chiều rộng sợi	µm	26,4	24,6	24,6	25,2
3	Hàm lượng xenluloza	%	46,9	48,2	42,9	46,0
4	Hàm lượng lignin	%	27,9	25,2	32,5	28,5
5	Hàm lượng pentoza	%	17,3	18,2	17,2	17,6
6	Hàm lượng các chất trích ly trong cồn	%	4,4	3,9	3,7	4,0
7	Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1%	%	19,8	18,2	12,6	16,9
8	Hàm lượng các chất tan trong nước nóng	%	7,4	5,7	8,5	7,2
9	Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh	%	6,3	4,8	7,4	6,2
10	Hàm lượng tro	%	2,4	2,1	1,8	2,1

Kết quả bảng 2 cho thấy:

- *Kích thước sợi*: Chiều dài sợi giảm dần từ gốc lên ngọn, trong đó cao nhất ở gốc đạt 2.477,3 µm và thấp nhất ngọn đạt 1.871,8 µm, tính trung bình cây chiều dài sợi đạt 2.242,0 µm, theo TCVN 11349 - 2016 chiều dài sợi Bương mốc được xếp vào nhóm cây có sợi dài (chiều dài sợi gỗ >1.600 µm). So với một số loài tre mọc cụm khác thì chiều dài sợi của thân Bương mốc ngắn hơn so với tre Luồng (chiều dài 2.944 µm), Mạnh tông (3.780 µm), Mai xanh (3.000 µm) và dài hơn một số loài như Lồ ô (1.900 - 2.200 µm), Mai cây (1.400 - 1.600 µm) [16]. Chiều rộng sợi đoạn gốc lớn nhất, đoạn thân và ngọn không có sự khác nhau, chiều rộng sợi biến động trong khoảng 24,6 - 26,4 µm.



Hình 2. Sợi Bương mốc trên kính hiển vi độ phóng đại 40 lần

Hàm lượng xenluloza trong thân đạt thấp nhất ở ngọn 42,9%, phần gốc và thân đạt cao hơn tương ứng 46,9% và 48,2%. Tính trung bình cây hàm lượng xenluloza đạt 46,0%, như vậy hàm lượng xenluloza trong thân Bương mốc đạt ở mức cao nhưng thấp hơn hàm lượng xenluloza ở một số loài tre như Luồng (54%), Mạnh tông (53%) và cao hơn so với loài Nứa lá to (23,46%) [16].

Hàm lượng lignin ở ngọn chiếm cao nhất 32,5% trong khi đó đoạn thân và gốc thấp hơn đạt tương ứng 25,2% và 27,9%. Tính trung bình cả cây hàm lượng lignin đạt tương đối cao 28,5% cao hơn so với Luồng (22,4%), Mai xanh (24,8%), Mạnh tông (25%), Trúc sào (26,7%) [16].

Hàm lượng pentoza trong thân Bương mốc không có sự khác nhau lớn giữa các phần của thân cây chiếm 17,2 - 18,2%. Tính trung bình cây hàm lượng pentoza chiếm 17,6% xếp ở mức trung bình.

Trong thành phần chiết xuất của thân khí sinh Bương mốc, hàm lượng các chất trích ly trong cồn tuyệt đối giảm dần từ gốc lên ngọn, biến động trong khoảng 2,9 - 4,4%, trung bình cây chiếm 4,0% là mức tương đối thấp. Hàm lượng chất chiết có ảnh hưởng nhiều đến tính chất của gỗ, hàm lượng thấp sẽ thuận lợi cho quá trình gia công chế biến, làm tăng khả năng đóng rắn và cường độ dán dính của màng keo trong chế biến ván.

Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1% là thành phần dễ phân huỷ sinh học có xu hướng giảm dần từ gốc lên đến ngọn, đoạn gốc cao nhất chiếm 19,8%, đoạn thân chiếm 18,2% và thấp nhất ở ngọn chiếm 12,6%, trung bình cả cây chiếm 16,9% thấp hơn cho với một số loài tre như Mai xanh (26,6%), Tre mỡ (24,7 - 27,9%), Mạ bông (21,8%), Mạnh tông (22%) [16] điều này khẳng định thân cây Bương mọc bền hơn so với các loài tre này dưới tác dụng của môi trường.

Hàm lượng các chất tan trong nước nóng cao nhất ở ngọn chiếm 8,5% sau đó đến phần gốc 7,4% và thấp nhất phần ở thân chiếm 5,7%. Trung bình cả cây chiếm 7,21%. Hàm lượng này cao hơn một số loài như Mai xanh (5,77%), Mạ bông (5%), Mạnh tông (6%), Tre mỡ (3,9 - 5,1%) [16]. Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh cao nhất phần ngọn chiếm 7,4%, sau đó đến phần gốc chiếm 6,3% và thấp nhất phần giữa chiếm 4,8%, trung bình cả cây chiếm 6,17% cao hơn so với một số loài như Mạ bông (2,6%), Mạnh tông (4,5%) [16].

Hàm lượng tro giảm dần từ gốc đến ngọn, biến động trong khoảng 1,8 - 2,4%, trung bình cây chiếm 2,1%. Hàm lượng tro trong thân Bương mọc là tương đối thấp, thấp hơn so với tre Là ngà (3-5%), Mai xanh (2,8%) và Nứa lá to (6,2%), Mạnh tông (3%) [16], chứng tỏ các chất vô cơ trong thân không quá cao là yếu tố có lợi cho máy dùng để gia công chế biến loại nguyên liệu này.

4. KẾT LUẬN

Cây Bương mọc 3 tuổi có khối lượng thể tích của phần lóng đạt 0,68 - 0,81 g/cm³, phần đốt đạt 0,81 - 0,85 g/cm. Độ co rút tiếp tuyến, xuyên tâm và thể tích của Bương mọc ở lóng giảm dần từ gốc lên ngọn, ở đốt không có sự khác biệt lớn giữa các vị trí của thân cây. Độ co rút thể tích đạt ở lóng từ 25,04 - 20,51% và ở đốt 10,39 - 10,67%.

Độ bền nén dọc thớ của lóng cao nhất ở đoạn thân và thấp nhất ở gốc, đạt 43,69 - 51,52 MPa. Phần đốt tăng dần từ gốc đến ngọn đạt 38,13 - 60,25 MPa. Độ bền uốn tĩnh tiếp tuyến tăng dần từ gốc lên đến ngọn, lóng đạt 124,43 - 222,37 Mpa, phần đốt đạt 97,26 - 201,36 MPa. Độ bền uốn tĩnh xuyên tâm thấp nhất ở gốc và tăng dần đến thân và ngọn ở lóng đạt 99,39 - 185,55 MPa, đốt đạt 77,61 - 179,54 MPa.

Bương mọc là loài cây có sợi dài 1.871,8 - 2.477,3 µm. Hàm lượng xenluloza trong thân ở mức cao 42,9 - 48,2%. Hàm lượng lignin chiếm 25,2 - 32,5%. Hàm lượng pentoza trung bình từ 17,2 - 18,2%. Hàm lượng

các chất trích ly trong hỗn hợp cồn tương đối thấp, giảm dần từ gốc lên ngọn chiếm 2,9 - 4,4%. Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1% giảm dần từ gốc lên ngọn, chiếm 12,6 - 19,8%. Hàm lượng các chất tan trong nước nóng chiếm từ 5,7 - 8,5%. Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh chiếm 4,8 - 7,4%. Hàm lượng tro thấp chiếm 1,8 - 2,4%. Bương mọc có thành phần hóa học cơ bản như xenluloza cao, pentoza trung bình phù hợp cho chế biến sản xuất bột giấy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-2: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 2: Xác định khối lượng thể tích của gỗ.
2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-13: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 13: Xác định độ co rút của gỗ theo phương xuyên tâm, tiếp tuyến.
3. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-14: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 14: xác định độ co rút thể tích.
4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-5: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 5: Thử nghiệm nén vuông góc với thớ của gỗ.
5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-3: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 3: Xác định độ bền uốn tĩnh của gỗ.
6. Nguyễn Đình Hưng (1995). Kết quả nghiên cứu những tính chất cơ bản của một số cây gỗ rừng Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài KN 03-12, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
7. TAPPI T17 wd - 70 (1970). Cellulose in wood. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
8. TAPPI T222 om - 98 (1998). Acid-insoluble lignin in wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
9. TAPPI T223 cm - 84 (1984). Pentosans in wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
10. TAPPI T221 om - 93 (1993). Ash in wood, pulp, paper and paperboard: Combustion at 525 °C. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
11. TAPPI T204 cm - 97 (1997). Solvent extractives of wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
12. TAPPI T212 om - 98 (1998). One Percent Sodium Hydroxide Solubility of Wood and Pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
13. TAPPI T207 cm-99 (1999). Water solubility of wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
14. Vũ Huy Đại, Tạ Thị Phương Hoa, Vũ Mạnh Tường, Đỗ Văn Bản, Nguyễn Tử Kim (2016). *Giáo*

trình Khoa học gỗ. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

15. Nguyễn Việt Hưng, Phạm Văn Chương (2018). Nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây, vị trí trên thân cây đến tính chất cơ học của luồng (*Dendrocalamus barbatus* Hsueh et D. Z. Li). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1-2018.

16. Nguyễn Tử Kim, Nguyễn Đình Hưng, Đỗ Văn Bản, Nguyễn Tử Ưông (2015). *Át lát cấu tạo, tính chất gỗ và tre Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

IDENTIFICATION OF SOME MECHANICAL, PHYSICAL PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE CULM OF *Dendrocalamus velutinus*

Ha Van Nam¹, Nguyen Thi Trinh¹,

Nguyen Trong Nghia¹, Nguyen Thi Minh Phuong²

¹ Vietnamese Academy of Forestry Sciences

² Hanoi University of Science and Technology

Summary

This study was conducted to determine some mechanical, physical properties and chemical composition of 3-year-old culm *Dendrocalamus velutinus*. The results showed that, in terms of mechanical and physical properties: The volume mass of the internodes of *Dendrocalamus velutinus* reached 0.68 - 0.81 g/cm³, the nodes reached 0.81 - 0.85 g/cm³. The tangential, radial shrinkage and internode volume decreased gradually from root to tip. There was rarely any big difference between the nodes at parts of the culm. The tangential shrinkage of internodes ranged from 6.26 - 10.02% and of the nodes is 6.28 - 6.62%. The interstitial radial shrinkage of internodes was from 17.63 - 19.79%, and for the nodes was from 3.87 - 4.01%. The volume shrinkage of the internodes ranged from 20.60 - 25.07% and of the nodes was 10.39 - 10.67%. The average compressive strength along the fibers was 43.69 - 51.52 Mpa, for the nodes, the figure reached 38.13 - 60.25 MPa. Static flexural strength was average, tangential strength was from 124.43 - 222.37 MPa, for the nodes, it was 97.26 - 201.36 MPa; Radial strength in internodes reached 99.39 - 185.55 MPa, 77.61 - 179.54 MPa for the nodes. In terms of some chemical components: *Dendrocalamus velutinus* is a species with long fibers, the average length of the fibers is 1,871.8 - 2,477.3 μ m. The cellulose content in the culm reached a high level of 42.9 - 48.2%. The lignin content accounted for 25.2 - 32.5%. The average pentoan content ranged from 17.2 - 18.2%. The content of extracts soluble in alcohol - benzene mixture accounted for 2.9 - 4.4%. The content of easily biodegradable substances (substances dissolved in NaOH 1%) accounted for 12.6 - 19.8%. The content of substances dissolved in hot water accounted for 5.7 - 8.5%. The content of substances soluble in cold water was from 4.8 - 7.4%. Ash content was low of 1.8 - 2.4%.

Keywords: *Dendrocalamus velutinus*, mechanical properties, physical properties, chemical composition.

Người phản biện: PGS.TS. Vũ Huy Đại

Ngày nhận bài: 25/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 26/8/2022

Ngày duyệt đăng: 13/9/2022