

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ CHE SÁNG, PHÂN NPK VÀ KÍCH THƯỚC TÚI BẦU TỚI SINH TRƯỞNG CỦA TRÔM (*Sterculia foetida* L.) 4 THÁNG TUỔI TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

Phùng Văn Khang¹, Phùng Văn Khen², Ninh Văn Tuấn¹, Trần Đức Thành¹

¹ Trung tâm Ứng dụng Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp Nam Bộ

² Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng, phân NPK và kích thước túi bầu tới sinh trưởng của Trôm 4 tháng tuổi trong giai đoạn vườn ươm, kết quả cho thấy: Ở giai đoạn vườn ươm Trôm là cây chịu bóng. Tuy nhiên, tính chịu bóng giảm dần theo thời gian. Trôm cần được che sáng trong 2 tháng đầu ở vườn ươm với tỷ lệ che sáng ở mức 25%, giai đoạn 2 tháng tiếp theo không cần che sáng. Trôm là loài cây cần nhiều NPK để sinh trưởng và phát triển ở giai đoạn cây con. Khi gieo ươm Trôm, hỗn hợp ruột bầu cần phải được bổ sung phân tổng hợp NPK kèm theo 10% phân chuồng hoai. Hàm lượng phân NPK (16-16-8) 3% giúp cho Trôm sinh trưởng tốt. Sử dụng bầu có kích thước 14×18cm là đảm bảo cho Trôm sinh trưởng tốt trong giai đoạn vườn ươm và dễ vận chuyển cây đem trồng.

Từ khóa: Tỷ lệ che sáng, gieo ươm, ruột bầu, Trôm, *Sterculia foetida* L.

Effect of shading level, NPK fertilizer and pocket size on growth of *Sterculia foetida* L. at 4 months of age in nursery

Study on effects of nursery shading, NPK fertilizer and the dimension of plastic nursery grow bag on the growth of *Sterculia foetida* L. at 4 months of age in the nursery. The result shows that: during the period in the nursery, *Sterculia foetida* L. is a shade-tolerant tree. However, this attitude will diminish with time. *Sterculia foetida* L. need shading at two months of age in the nursery with shading rate is 25%, next two months do not need shading. *Sterculia foetida* L. seedlings need input more NPK fertilizer for growth and development during the time stay at the nursery. When we sowed *Sterculia foetida* L., the potting mix need input more NPK fertilizer and 10% decomposed manure rate. The ratio of NPK (16-16-8) fertilizer at 3% is best for growth of *Sterculia foetida* L. seedlings. Using plastic nursery grow bag at the size 14×18cm ensure for growth of seedlings of *Sterculia foetida* L. in nursery and easy for transport.

Keywords: Nursery shading, potting mix, nursery, *Sterculia foetida* L.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trôm (*Sterculia foetida* L.) là loài cây gỗ phân bố tự nhiên tại vùng Nam Trung Bộ. Loài cây này có khả năng chịu được nắng nóng và lượng mưa thấp (Đặng Văn Thuyết, 2009). Trôm không chỉ có khả năng cung cấp gỗ và củi, mà còn cả những sản phẩm ngoài gỗ. Vỏ, thân và lá được sử dụng trong y học. Hạt được sử dụng làm thực phẩm hoặc chiết xuất dầu (Trần Hợp, 2002). Hiện nay mục đích chính của rừng Trôm là cung cấp mù để chế biến nước giải khát, mỹ phẩm. Đây là sản phẩm có nhu cầu cao và mang lại giá trị kinh tế rất lớn cho chủ rừng. Tổng diện tích rừng Trôm trong hiện nay là 2.243,7ha, trong đó tập trung chủ yếu tại 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận (Phùng Văn Khen *et al.*, 2018). Trôm được nhân giống chủ yếu bằng phương pháp gieo ươm từ hạt, vì vậy nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây con ở giai đoạn vườn ươm là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hạt Trôm được thu hái từ cây mẹ 10 tuổi, phân tổng hợp NPK (16-16-8), phân chuồng hoai mục, đất sử dụng là đất ở tầng mặt.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng gồm 4 nghiệm thức: Đối chứng (không che sáng), che sáng 25%, 50% và 75%. Sử dụng thiết bị đo cường độ ánh sáng (LUX meter) kết hợp cắt tia lưới để tạo lưới với tỷ lệ che sáng mong muốn; túi bầu bằng vật liệu polyetylen, kích thước 14×18 cm với hỗn hợp ruột bầu gồm 60% đất + 30% cát + 10% phân chuồng so với trọng lượng ruột bầu.

Thí nghiệm ảnh hưởng của phân tổng hợp NPK (16-16-8) gồm 6 nghiệm thức: Đối chứng

(không bón phân), bón 1%, 2%, 3%, 4%, 5% NPK (x) so với trọng lượng ruột bầu. Ngoài yếu tố (x) thí nghiệm, thành phần ruột bầu được bổ sung thêm 10% phân chuồng + 60% đất + 30% (cát + x) vừa đủ để đạt 100% so với khối lượng bầu. Trọng lượng của bầu chứa 100% đất là 850 g/bầu. Các thành phần NPK, phân chuồng hoai, cát được xác định theo tỷ lệ phần trăm so với đất.

Thí nghiệm ảnh hưởng của kích thước bầu gồm 3 nghiệm thức: Bầu 9×16cm; bầu kích thước 14×18cm và bầu kích thước 18×22cm. Hỗn hợp ruột bầu gồm 60% đất + 30% cát + 10% phân chuồng so với trọng lượng ruột bầu.

Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố với ba lần lặp lại; mỗi nghiệm thức 36 cây. Các nghiệm thức đều được chăm sóc (làm cỏ, tưới nước, phòng trừ sâu bệnh...) giống nhau trên tất cả các lô thí nghiệm.

2.2.2. Phương pháp đo đếm và thu thập số liệu

Các chỉ tiêu theo dõi thí nghiệm bao gồm tỷ lệ sống (%), đường kính cổ rễ (D_0 , mm); chiều cao vút ngọn (H_{vn} , cm); Thời gian đo đếm được thực hiện khi cây con đủ 2 và 4 tháng tuổi. Đường kính cổ rễ được đo bằng thước kẹp Palme với độ chính xác 0,1 mm. Chiều cao vút ngọn (từ mặt bầu đến đỉnh ngọn cây) được đo bằng thước kỹ thuật với độ chính xác 1cm. Hàm lượng diệp lục ở những nghiệm thức che sáng được đo từ 2 - 3 lá kép ở phần giữa tán cây con 2 và 4 tháng tuổi bằng máy Photocolorimeter.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu đo đếm về tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính gốc (D_0 , mm), chiều cao (H_{vn} , cm) ở các giai đoạn tuổi khác nhau trên các nghiệm thức được xử lý bằng phương pháp thống kê. Việc phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm được thực hiện theo các bước sau:

+ Tính các đặc trưng thống kê mô tả (giá trị bình quân, phương sai, sai tiêu chuẩn mẫu, biến động...) về đường kính, chiều cao.

+ Sử dụng phân tích phương sai 1 yếu tố để xem xét ảnh hưởng yếu tố thí nghiệm (% che bóng, phân NPK và kích thước túi bầu) đến sinh trưởng của Trôm trong giai đoạn 2 và 4 tháng tuổi. Những phân tích này nhằm làm rõ vai trò của mỗi yếu tố thí nghiệm đối với sinh trưởng của Trôm.

Công cụ xử lý số liệu là phần mềm thống kê Statgraphics Plus Verion XVI và bảng tính Excel.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng

Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng (MCS %) đến tỷ lệ sống (TLS) và sinh trưởng D_0 và H_{vn} của Trôm trong giai đoạn 2 - 4 tháng tuổi được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng tới sinh trưởng của Trôm 2 - 4 tháng tuổi trong giai đoạn vườn ươm

MCS (%)	N (cây)	Giai đoạn 2 tháng tuổi			Giai đoạn 4 tháng tuổi		
		TLS(%)	D_0 (mm)	H_{vn} (cm)	TLS (%)	D_0 (mm)	H_{vn} (cm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
0	108	87	6,2 ^c	20 ^a	87	7,8 ^b	36 ^a
25	108	95	5,5 ^b	27 ^b	94	8,5 ^c	69 ^b
50	108	93	5,0 ^a	34 ^d	91	7,2 ^a	81 ^c
75	108	94	4,9 ^a	30 ^c	92	7,3 ^a	72 ^b
<i>P-value</i>		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Kết quả bảng 1 cho thấy, giai đoạn 2 tháng tuổi Trôm cho tỷ lệ sống cao, dao động từ 87% đến 95%. Đường kính cổ rễ lớn nhất ở nghiệm thức đối chứng (không che sáng) 6,2 mm và thấp nhất ở nghiệm thức che sáng 50% và 75%; Chiều cao có sự khác biệt rõ rệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm, cao nhất tại nghiệm thức che sáng 50% (34 cm) và thấp nhất tại nghiệm thức đối chứng (20 cm). Giai đoạn Trôm 4 tháng tuổi trong vườn ươm có tỷ lệ sống không thay đổi nhiều với giai đoạn 2 tháng tuổi; Sinh trưởng về đường kính cổ rễ có sự khác nhau giữa đối chứng, nghiệm thức che 25% và 2 nghiệm thức còn lại (che sáng 50% và che sáng 75%), đường kính cổ rễ lớn nhất tại nghiệm thức che 25% (8,5 mm) và thấp nhất tại nghiệm thức che sáng 50% và 75%; Sinh trưởng chiều cao H_{vn} có sự khác biệt rất rõ rệt giữa các nghiệm thức thí

nghiệm, cao nhất tại nghiệm thức che sáng 50% (81,0 cm) và thấp nhất tại nghiệm thức đối chứng (36,0 cm).

Những quan sát tại các nghiệm thức thí nghiệm cho thấy, cây Trôm không được che sáng hình thành thân thấp và cứng, lá vàng, ngọn phát triển kém; Cây được che sáng từ 25% có chiều cao lớn hơn, lá màu xanh lục, sức sống tốt. Khi che sáng 50 - 75%, Trôm hình thành thân cây cao, nhỏ và yếu ớt, lá mỏng, thời gian đầu màu xanh thẫm, sau chuyển sang xanh nhạt. Hiện tượng Trôm sinh trưởng kém về chiều cao, sinh trưởng mạnh về đường kính ở những tỷ lệ che sáng thấp được giải thích là do ánh sáng mạnh đã ức chế hoạt động của chất điều hòa sinh trưởng ở đỉnh sinh trưởng, nhưng lại kích thích sự hoạt động của turgor tăng trên thân cây. Ngược lại, trong điều kiện ít ánh sáng, chất điều hòa sinh trưởng ở

đỉnh sinh trưởng hoạt động mạnh, còn tương tầng hoạt động yếu. Kết quả dẫn đến cây sinh trưởng mạnh về chiều cao, sinh trưởng chậm về đường kính. Tổng hợp kết quả nghiên cứu

có thể nhận định rằng, Trôm rất cần được che sáng trong 2 tháng đầu ở vườn ươm với tỷ lệ che sáng ở mức 25%, giai đoạn 2 tháng tiếp theo không cần che sáng.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng (TLCS) tới hàm lượng diệp lục (a và b) trong lá cây Trôm con ở vườn ươm

TLCS%	Hàm lượng diệp lục (mg/g lá) trong lá Trôm							
	Giai đoạn 2 tháng tuổi				Giai đoạn 4 tháng tuổi			
	a	b	a + b	a/b	a	b	a + b	a/b
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	1,24	0,6	1,84	2,07	1,76	0,71	2,48	2,47
25	1,42	0,62	2,04	2,29	1,87	0,73	2,56	2,60
50	1,78	0,73	2,51	2,44	2,23	0,78	2,86	3,01
75	1,52	0,67	2,19	2,27	1,83	0,69	2,65	2,52

Kết quả bảng 2 cho thấy, Tỷ lệ diệp lục a/b là một chỉ tiêu phản ánh tính ưa sáng hay chịu bóng của cây. Tỷ lệ diệp lục a/b trong lá Trôm 2 tháng tuổi dao động từ 2,07 ở đối chứng đến 2,44 ở TLCS = 50%, sau 4 tháng tuổi dao động từ 2,47 ở đối chứng đến 3,01 ở TLCS = 50%. Theo Grodzincki A.M và Grodzincki Đ.M (1981) Tỷ lệ diệp lục a/b ở cây ưa sáng có trị số cao hơn 3,9, còn cây chịu bóng nhỏ hơn 2,3. Tỷ lệ diệp lục a/b là một chỉ tiêu phản ánh tính ưa sáng hay chịu bóng của cây (Vũ Văn Vụ *et al.*, 1998). Theo Lê Đức Diên, Cung Đình Lượng (1986), tỷ lệ diệp lục a/b của cây chịu bóng là thường nhỏ hơn 3, cây ưa sáng thường lớn hơn 3 và cây trung bình là 3. Kết quả thí nghiệm cho thấy, hàm lượng diệp lục a/b của cây Trôm đều nhỏ hơn 3 nên ở giai đoạn vườn ươm Trôm là cây chịu bóng. Tuy nhiên, tỷ lệ diệp lục a/b tăng theo tuổi và ở giai đoạn 4 tháng tuổi đã tiệm cận 3, điều này phản ánh tính ưa sáng của cây cũng tăng theo tuổi là tương đối rõ rệt.

3.2. Ảnh hưởng của phân NPK

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phân NPK (16-16-8) đến sinh trưởng của cây con Trôm trong giai đoạn 2 tháng và 4 tháng tuổi được thể

hiện trong bảng 3. Tỷ lệ sống của Trôm ở 6 mức bón phân có sự khác biệt, dao động từ 81 - 99%. Ở giai đoạn 2 và 4 tháng tuổi, sinh trưởng D_0 và H_{vn} của Trôm thay đổi rõ rệt ($P < 0,001$) theo sự thay đổi của hàm lượng phân NPK. Ở giai đoạn 2 tháng tuổi, D_0 và H đều tăng dần từ mức NPK = 0% (tương ứng $D_0 = 6,1mm$ và $H_{vn} = 35cm$) và đạt lớn nhất ở mức NPK = 3%(tương ứng $D = 8,5mm$ và $H_{vn} = 63cm$); sau đó giảm đến mức NPK = 5% (tương ứng $D_0 = 7,3mm$ và $H_{vn} = 46cm$). Hiện tượng này cũng xảy ra ở giai đoạn 4 tháng tuổi.

Kết quả tại bảng 3 đã chứng tỏ rằng, tỷ lệ NPK trong hỗn hợp ruột bầu từ 0-5% so với khối lượng ruột bầu ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống, khi không bón phân (đối chứng) tỷ lệ sống là cao nhất (99%), tăng hàm lượng phân bón tỷ lệ sống giảm dần và thấp nhất tại nghiệm thức bón 5% (81%). Sự phân hóa về sinh trưởng D_0 , H_{vn} là tương đối rõ ràng ở các nghiệm thức bón phân khác nhau và thể hiện ngay từ những tháng đầu tiên. Ở đối chứng không bón NPK, cây sinh trưởng kém hơn hẳn so với các nghiệm thức có bón NPK. Hàm lượng NPK tốt nhất cho cây con Trôm sinh trưởng ở giai đoạn vườn ươm là 3%.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân NPK đến sinh trưởng của Trôm 2 và 4 tháng tuổi ở vườn ươm.

NPK (%)	N (cây)	Giai đoạn 2 tháng tuổi			Giai đoạn 4 tháng tuổi		
		TLS (%)	D ₀ (mm)	H _{vn} (cm)	TLS (%)	D ₀ (mm)	H _{vn} (cm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(7)	(6)	(7)
0	108	99	6,1 ^a	35 ^a	99	9,7 ^a	65 ^a
1	108	97	8,1 ^{bc}	57 ^{cd}	97	10,5 ^{ab}	90 ^b
2	108	94	8,0 ^{bc}	54 ^c	94	10,7 ^{abc}	90 ^b
3	108	94	8,5 ^c	63 ^d	94	11,9 ^c	102 ^c
4	108	92	8,0 ^{bc}	59 ^{cd}	90	11,5 ^{bc}	104 ^c
5	108	85	7,3 ^b	46 ^b	81	10,1 ^a	92 ^b
<i>P-value</i>			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Tại nghiệm thức bón 3% NPK, Trôm sinh trưởng tốt cả đường kính và chiều cao đến giai đoạn 4 tháng tuổi có thể nhận định, cả ba yếu tố N, P và K đều là những chất khoáng cần thiết cho cây. Khi bón lót nhiều NPK, do ảnh hưởng của việc tưới nước, một phần phân bị rửa trôi, phần còn lại đủ cung cấp N, P và K cho cây con phát triển. Trái lại, nếu bón NPK với hàm lượng thấp kết hợp với việc rửa trôi sẽ gây thiếu N, P, K cho cây. Như vậy, tổng hợp những kết quả phân tích phản ứng của Trôm với hàm lượng phân tổng hợp NPK có thể thấy Trôm là loài cây cần nhiều NPK để sinh trưởng và phát triển ở giai đoạn cây con. Khi

gieo ươm Trôm, hỗn hợp ruột bầu cần phải được bổ sung phân tổng hợp NPK kèm theo 10% phân chuồng hoai. Hàm lượng phân tổng hợp NPK 3% đảm bảo cho tỷ lệ sống cao và sinh trưởng tốt trong 4 tháng đầu ở vườn ươm.

3.3. Ảnh hưởng của kích thước bầu

Ảnh hưởng của kích thước bầu tới cây Trôm ở giai đoạn 2 và 4 tháng tuổi được thể hiện trong bảng 4. Kích thước bầu khác nhau ảnh hưởng không rõ rệt đến TLS, nhưng ảnh hưởng rõ rệt ($P < 0,01$) đến sinh trưởng của Trôm. Kích thước bầu gia tăng kéo theo sự gia tăng sinh trưởng của cây con Trôm ở giai đoạn 2 - 4 tuổi.

Bảng 4. Ảnh hưởng của kích thước bầu tới sinh trưởng của cây con Trôm 2 và 4 tháng tuổi trong vườn ươm

Kích thước bầu (cm)	N (cây)	Giai đoạn 2 tháng tuổi			Giai đoạn 4 tháng tuổi		
		TLS (%)	D ₀ (mm)	H _{vn} (cm)	TLS (%)	D ₀ (mm)	H _{vn} (cm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
9x16	108	98	5,9 ^a	33	95	6,8 ^a	37 ^a
14x18	108	99	6,2 ^a	33	99	7,8 ^b	70 ^b
18x22	108	98	6,6 ^b	34	98	10,4 ^c	83 ^c
<i>P-value</i>			<0,01	0,07		<0,01	<0,01

Về mặt hình thái, so với cây con ở các bầu 14x18cm và 18x22cm, cây Trôm 4 tháng tuổi ở bầu 9x16cm có biểu hiện cây sinh trưởng kém, thân cong, lá vàng và nhỏ, chồi ngọn kém phát triển rễ đâm xuyên ra ngoài bầu.

Như vậy, kích thước bầu 14x18 cm và 18x22 cm đảm bảo cho cây Trôm con ở giai đoạn 4 tháng tuổi sinh trưởng và phát triển tốt hơn so với các thí nghiệm khác. Ngược lại, kích thước bầu 9x16 cm làm giảm không chỉ khả năng

sinh trưởng và sức sống của cây con, mà còn gây ra tình trạng thiếu nước nhanh vào lúc trời nắng. Sở dĩ cây con 4 tháng tuổi ở bầu có kích thước 14×18cm và 18×22cm sinh trưởng tốt vì kích thước bầu này có không gian dinh dưỡng thỏ nhưỡng lớn hơn so với các kích thước túi bầu khác. Bầu chứa được lượng đất, phân bón cao và giữ ẩm tốt hơn. Mặt khác, đường kính bầu lớn, cự ly giữa các bầu trên luống thưa nên ánh sáng được cung cấp đầy đủ hơn.

Phân tích ưu nhược điểm của kích thước bầu cho thấy, bầu 18×22 cm chứa nhiều đất và phân có thể giúp cho cây con Trôm phát triển hệ rễ tốt hơn và thời gian để rễ đâm ra nền đất chậm hơn. Điều này có lợi cho việc nuôi dưỡng cây Trôm ở vườn ươm lâu dài hơn, đồng thời giảm thời gian đảo bầu. Tuy vậy, điểm bất lợi của bầu 18×22 cm là tốn nhiều vật liệu làm bầu có thể dẫn đến giá thành cao, khó khăn và chi phí cao hơn trong quá trình vận chuyển cây đem trồng. Ngược lại, bầu 9×16 cm chứa ít đất và phân có thể gây khó khăn cho việc nuôi dưỡng cây con lâu dài trong

vườn ươm. Bầu 14×18 cm có ưu điểm là lượng vật liệu làm bầu đủ đảm bảo nuôi cây con trong 4 tháng ở vườn ươm và dễ vận chuyển cây đem trồng. Do đó, khi gieo ươm Trôm ở vườn ươm 4 tháng tuổi, việc sử dụng kích thước bầu 14×18 cm là thích hợp.

IV. KẾT LUẬN

Trôm cần được che sáng trong 2 tháng đầu ở vườn ươm với tỷ lệ che sáng ở mức 25%. Giai đoạn 2 tháng tiếp theo không cần che sáng.

Khi gieo ươm Trôm, hỗn hợp ruột bầu cần phải được bổ sung phân tổng hợp NPK kèm theo 10% phân chuồng hoai. Hàm lượng phân tổng hợp NPK 3% đảm bảo tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con trong 4 tháng đầu ở vườn ươm.

Sử dụng bầu có kích thước 14×18cm là đảm bảo cho cây con Trôm trong giai đoạn ở vườn ươm sinh trưởng tốt và thuận lợi trong quá trình vận chuyển cây đem trồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Hợp, 2002. Tài nguyên cây gỗ Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
2. Phùng Văn Khen, 2018. Nghiên cứu chọn giống, kỹ thuật gây trồng và khai thác mù cây Trôm (*Sterculia foetida* L) ở vùng khô hạn Nam Trung bộ. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Vũ Văn Vụ, 1998. Sinh lý thực vật. NXB Giáo dục, Hà Nội.
4. Lê Đức Diên, Cung Đình Lượng, 1968. Nhu cầu ánh sáng đối với một số cây rừng. Thông báo khoa học, Khoa sinh học, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, tập 3, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Grodzinxki A.M và Grodzinxki Đ.M., 1981. Sách tra cứu tóm tắt về sinh lý thực vật (Nguyễn Ngọc Tân và Nguyễn Đình Huyền dịch) Nhà xuất bản “Mir” Maxcova, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Email tác giả liên hệ: phungvankhang@yahoo.com

Ngày nhận bài: 08/07/2020

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 29/07/2020

Ngày duyệt đăng: 11/08/2020