

Đánh giá sự di chuyển đạm và hiệu quả sử dụng phân urê trên cây cao su bằng kỹ thuật đánh dấu đồng vị ^{15}N

Đoàn Phạm Ngọc Nga*, Hà Thị Ngọc Trinh, Nguyễn Ngọc Chí Nhân

Trung tâm Hạt nhân TP Hồ Chí Minh, Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam

Ngày nhận bài 6/2/2017; ngày chuyển phản biện 8/2/2017; ngày nhận phản biện 6/3/2017; ngày chấp nhận đăng 24/3/2017

Tóm tắt:

Nghiên cứu về di chuyển và hiệu suất sử dụng đạm (N) từ phân urê có ý nghĩa quan trọng đối với cây cao su non. Chế độ bón N hợp lý sẽ góp phần đặc biệt quan trọng giúp cây sinh trưởng phát triển tốt và vì vậy rút ngắn thời gian kiến thiết cơ bản. Kết quả nghiên cứu sử dụng kỹ thuật đánh dấu đồng vị ^{15}N với hàm lượng 10,16% $^{15}\text{Na.b}$ được bố trí ở các mức bón 1 gN/chậu, 2 gN/chậu và 3 gN/chậu cho thấy cây cao su PB260 1 năm tuổi hấp thu urê- ^{15}N tăng dần theo thời gian sinh trưởng. ^{15}N hấp thu từ phân urê- ^{15}N đạt cao nhất ở 60 ngày sau bón (NSB), sau đó giảm dần ở 90 NSB. Hiệu suất sử dụng phân urê của lá luôn cao hơn rễ hoặc thân ở tất cả 3 mức bón phân urê- ^{15}N . Mức bón 1 gN/chậu là mức bón cho hiệu quả sử dụng phân cao nhất là 38,46% ở 60 NSB.

Từ khóa: Cao su, hiệu quả sử dụng phân urê, ^{15}N , PB260.

Chỉ số phân loại: 4.1

Đặt vấn đề

Cao su (*Hevea brassiliensis*) là cây có giá trị kinh tế cao. Từ năm 2007 đến nay, kim ngạch xuất khẩu cao su đã vượt quá giá trị 1 tỷ USD, đóng góp quan trọng vào nguồn thu ngoại tệ, phát triển kinh tế cũng như nông nghiệp và nông thôn Việt Nam (Tổng cục Thống kê, 2009). Canh tác cao su được chia thành 3 giai đoạn: Vườn ươm, kiến thiết cơ bản (giai đoạn 1-8 năm đầu chưa khai thác mủ) và khai thác. Phân bón đa lượng và vi lượng đóng vai trò đặc biệt quan trọng khi cây ở giai đoạn vườn ươm và kiến thiết cơ bản. Bón phân cân đối được hiểu là cung cấp cho cây các nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu với liều lượng đúng và tỷ lệ thích hợp sẽ giúp cây phát triển nhanh, khỏe, vì vậy sẽ rút ngắn thời kỳ vườn ươm và kiến thiết cơ bản [1-3]. Theo thống kê của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, lượng phân vô cơ NPK bón cho cây cao su được sử dụng trên cả nước là tương đối lớn: 10.000 tấn urê/năm; 4.000 tấn P_2O_5 /năm và 2.000 tấn K_2O /năm. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng phân vô cơ NPK để bón cho cây cao su chưa cao do phụ thuộc vào liều lượng, phương pháp bón và điều kiện môi trường đất.

Nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm đã và đang là mối quan tâm hàng đầu trong phát triển nông nghiệp bền vững tại nhiều quốc gia trên thế giới. Vì vậy, làm thế nào để bổ sung phân đạm - nguồn cung cấp lượng N - một cách khoa

học (không thiếu và không thừa) đã và đang được Việt Nam và nhiều quốc gia trên thế giới tập trung nghiên cứu. Từ những năm 1980, nhiều chương trình hợp tác nghiên cứu giữa Tổ chức Lương nông của Liên hợp quốc (FAO), Cơ quan Năng lượng nguyên tử quốc tế (IAEA) và Trung tâm Hạt nhân TP Hồ Chí Minh đã được thực hiện, trong đó đồng vị ^{15}N được sử dụng phổ biến làm chất đánh dấu để định lượng chính xác sự di chuyển của N (có nguồn gốc từ phân bón) trong cây và đất, từ đó góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm.

Với mong muốn góp phần xây dựng chế độ bón phân vô cơ, đặc biệt là phân urê hợp lý cho cây cao su giai đoạn kiến thiết cơ bản được canh tác tại Việt Nam, nghiên cứu này đã sử dụng kỹ thuật đánh dấu đồng vị ^{15}N nhằm đánh giá sự di chuyển đạm và hiệu quả sử dụng phân urê trong điều kiện thí nghiệm, từ đó cung cấp cơ sở cho những nghiên cứu thực tế ngoài lô cao su.

Nội dung nghiên cứu

Thời gian và địa điểm thí nghiệm: Nghiên cứu được thực hiện trong năm 2015-2016 tại khu trại thực nghiệm của Bộ môn Công nghệ sinh học thực vật, Trường Đại học Nông lâm TP Hồ Chí Minh. Cây cao su thí nghiệm là giống PB260 được cung cấp từ Công ty TNHH MTV cao su Tân Biên (Tây Ninh).

*Tác giả liên hệ: Email: dpngocnga@gmail.com

Evaluation of nitrogen movement and urea-¹⁵N fertilizer use efficiency for young rubber trees - *Hevea brasiliensis* by using ¹⁵N isotope technique

Pham Ngoc Nga Doan*, Thi Ngoc Trinh Ha, Ngoc Chi Nhan Nguyen

Center for Nuclear Techniques in Ho Chi Minh City, Vietnam Atomic Energy Institute

Received 6 February 2017; accepted 24 March 2017

Abstract:

Studies on nitrogen movement and nitrogen use efficiency of ¹⁵N-labelled urea (referred to as NUE hereafter) play an crucial role in the young stage of rubber trees (*Hevea brasiliensis*). Appropriate nitrogen application rates can significantly contribute to foster the development of the plants, hence shorten the premature stage of the rubber trees. The ¹⁵N-labeled urea (¹⁵N abundance was 10.16%) was applied at three different rates of 1, 2, and 3 gN/pot on one-year-old 'PB260' rubber trees. The results showed that the ¹⁵N absorbed in all plant parts such as leaves, stems, and roots increased gradually by time, and was highest at 60 days after treatment (DAT), and then decreased at 90 DAT. The NUE in leaves was much higher than that in either roots or stems in all treatments. The highest NUE (38.46%) was obtained at 60 DAT when PB260 was treated with the rate of 1 gN/pot.

Keywords: ¹⁵N, PB260, rubber tree, urea use efficiency.

Classification number: 4.1

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên đơn yếu tố với 3 lần lặp lại. Phân urê-¹⁵N làm giàu có hàm lượng 10,16% ¹⁵Na.b. Các nghiệm thức (NT) gồm:

- No: Không bón urê-¹⁵N (đối chứng - ĐC).
- N2: 2,17 g urê-¹⁵N /chậu (tương đương 1 gN/chậu).
- N4: 4,3 g urê-¹⁵N/chậu (tương đương 2 gN/chậu).
- N6: 6,5 g urê-¹⁵N /chậu (tương đương 3 gN/chậu).

Phân thí nghiệm được đánh dấu và bón dạng vành khăn theo rãnh sâu 5 cm quanh gốc cao su (hình 1). Tổng số cây thí nghiệm là 4 NT x 7 cây/1NT x 3 lặp lại = 84 cây. Loại đất trồng là đất xám bạc màu và cây cao su có 1 tầng lá.



Hình 1. Cây cao su PB260 trồng trong chậu thí nghiệm và cách bón phân urê-¹⁵N.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.

$N_0(\text{ĐC})$	N_4	N_6
N_2	N_2	$N_0(\text{ĐC})$
N_2	N_6	N_6
N_4	N_4	$N_0(\text{ĐC})$

Phương pháp lấy mẫu: Mẫu cây được lấy theo 5 đợt gồm: Trước khi bón phân urê- ^{15}N và 15, 30, 60, 90 ngày sau khi bón phân urê- ^{15}N (ký hiệu: NSB). Mẫu cây cao su được thu riêng từng phần: Rễ, thân và lá.

Phương pháp phân tích mẫu: Phương pháp Kjeldahl, phương pháp xác định % $^{15}\text{Na.e}$.

Xử lý số liệu: Số liệu thực nghiệm được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2007. Phân tích và xử lý thống kê theo chương trình MSTATC. Sử dụng phép hồi quy tuyến tính đa biến xác định tương quan giữa các mức bón N và thời điểm bón ảnh hưởng tới tỷ lệ %N hút từ phân (HTP) của cây cao su theo công thức:

$$Y = b_0 + b_1A_0 + b_2A_1 + b_3A_2$$

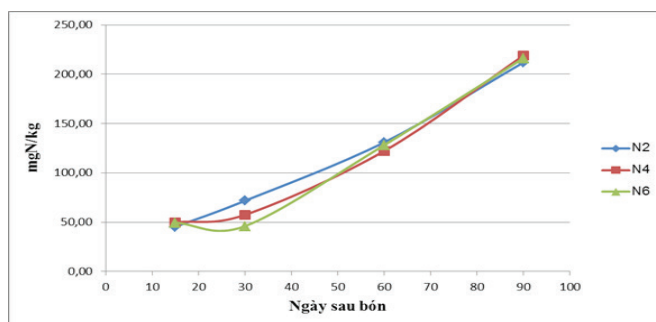
Trong đó: Y là %N HTP hoặc lượng N HTP cây tích lũy tại thời điểm thu hoạch; A_j là các mức bón N (mgN/chậu) tại thời điểm 15, 30, 60, 90 NSB; b_j là hệ số hồi quy riêng phần j của thời điểm bón.

Phép thử Duncan được sử dụng để so sánh sự khác biệt giữa các NT, độ khác biệt có ý nghĩa ở mức LSD 5% (Least Significant Difference).

Kết quả

Mối tương quan giữa các mức bón N đến sinh khối khô, N tổng số và lượng N tích lũy trong cây ở giai đoạn 15, 30, 60 và 90 NSB

Nhìn chung, lượng N tích lũy trong cây cao su ở ba mức bón 1 gN/chậu, 2 gN/chậu và 3 gN/chậu đều có xu hướng gia tăng từ 15 đến 90 NSB. N tích lũy trong cây cao su thấp nhất ở 15 NSB và đạt cao nhất ở giai đoạn 90 NSB (xem hình 2).

**Hình 2. Lượng N tích lũy trong cây cao su theo thời gian.**

Mối tương quan giữa các mức bón ^{15}N đến $\%^{15}\text{Na.e}$ và $\%^{15}\text{N}$ HTP trong cây cao su ở giai đoạn 15, 30, 60 và 90 NSB

Thông số % phân tử ^{15}N dư (ký hiệu $\%^{15}\text{Na.e}$) và $\%^{15}\text{N}$ HTP urê- ^{15}N (ký hiệu $\%^{15}\text{N}$ HTP) thể hiện sự di chuyển của ^{15}N khi urê- ^{15}N được hấp thu vào trong cây cao su. Đối với cả 3 NT tương ứng với 3 mức bón: 1 gN/chậu, 2 gN/chậu và 3 gN/chậu số liệu $\%^{15}\text{Na.e}$ và $\%^{15}\text{N}$ HTP phân bố trong rễ, thân và lá của cây cao su không khác biệt về mặt thống kê ở các giai đoạn 15, 30, 60 và 90 NSB.

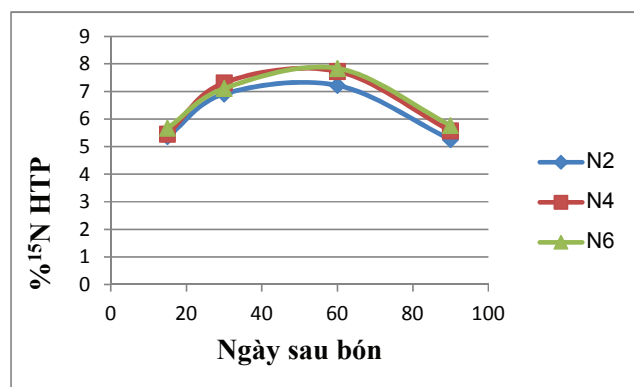
Ở giai đoạn 60 NSB đối với cả ba mức bón, lượng ^{15}N HTP trong lá cao gấp 6-8 lần so với lượng ^{15}N HTP có trong rễ và thân (bảng 2), điều này cho thấy xu hướng hấp thụ phân của rễ, thân và đặc biệt là lá gia tăng mạnh từ 15 đến 60 NSB. So sánh với kết quả của H.C. Guo (2010) [4] cho thấy, lượng ^{15}N HTP của lá là 678,93 mgN/chậu với mức bón 2 gN/chậu thì ^{15}N HTP với mức bón tương tự của lá trong thí nghiệm của nghiên cứu ở 60 NSB là 289,82 mgN/chậu (thấp hơn khoảng 2 lần). Mặt khác số liệu cũng cho thấy, thời điểm 60 NSB ở cả 3 NT, ^{15}N HTP trong thân và lá đều cao hơn ^{15}N HTP của rễ, như vậy giai đoạn này thân và lá cần nhiều dinh dưỡng để tạo sinh khối.

Bảng 2. Khối lượng ^{15}N HTP và hiệu suất sử dụng urê- ^{15}N của cây cao su ở 60 NSB.

NT	^{15}N HTP				HSSD ^{15}N (%)
	Rễ	Thân	Lá	Cây	
N2- 1 gN	38,73 ^b	49,41 ^c	296,48	384,62	38,46
N4- 2 gN	35,66 ^c	55,80 ^b	289,82	381,28	19,06
N6- 3 gN	42,08 ^a	58,62 ^a	295,11	395,81	13,19
CV %	3,94	3,34	5,43	6,01	
LSD5 %	1,978*	1,045*	ns	ns	

Ghi chú: HSSD: Hiệu suất sử dụng; các ký tự khác nhau theo sau giá trị trung bình có sự khác biệt thống kê (*: có ý nghĩa, ns: không có sự khác biệt).

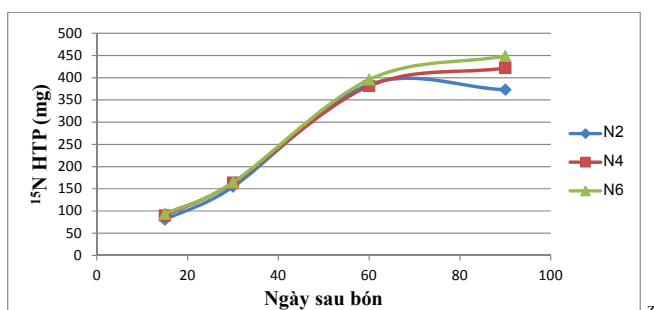
Nhìn chung theo thời gian, $\%^{15}\text{N}$ HTP trong cây cao su có xu hướng tăng từ 15 đến 60 NSB và giảm mạnh ở 90 NSB (hình 3). Cả 3 mức bón: 1 gN/chậu, 2 gN/chậu và 3 gN/chậu đều cho kết quả $\%^{15}\text{N}$ HTP cao nhất ở 60 NSB.



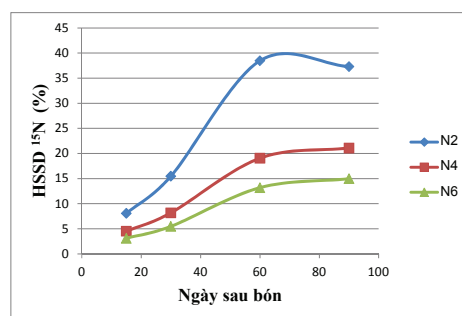
Hình 3. Động thái hấp thu ^{15}N HTP trong cây cao su theo thời gian của từng NT.

Mối tương quan giữa các mức bón ^{15}N đến khối lượng ^{15}N HTP và HSSD urê- ^{15}N của cây cao su ở giai đoạn 15, 30, 60 và 90 NSB

Thông số khối lượng ^{15}N HTP và HSSD phân ^{15}N có ý nghĩa quan trọng trong canh tác cây trồng nói chung và cây cao su nói riêng. Theo kết quả thu nhận được, đối với cả 3 mức bón N, khối lượng ^{15}N HTP của cây cao su có xu hướng tăng và đạt giá trị cao nhất ở 60 NSB, sau đó giảm ở 90 NSB (hình 4). Tương tự, HSSD phân cao nhất cũng được ghi nhận tại thời điểm 60 NSB ở mức bón 1 gN/chậu (đạt 38,46 mgN/chậu) và giảm nhẹ ở 90 NSB (hình 5). Tính đến thời điểm kết thúc thí nghiệm (90 NSB), HSSD phân đối với ba mức bón: 1 gN/chậu, 2 gN/chậu, 3 gN/chậu theo thứ tự là 37,30%; 21,09%; 14,96%. Kết quả này cho thấy cây cao su PB260 có hiệu quả sử dụng phân chưa cao.



Hình 4. Động thái lượng ^{15}N HTP trong cây cao su theo thời gian.



Hình 5. Động thái HSSD urê- ^{15}N của cây cao su theo thời gian.

Kết luận

Từ các kết quả nhận được trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- Cây cao su PB260 hấp thu urê- ^{15}N tăng dần theo thời gian sinh trưởng, ^{15}N HTP đạt cao nhất ở 60 NSB, sau đó giảm dần ở 90 NSB.

- HSSD phân urê của lá luôn cao hơn rễ hoặc thân đối với tất cả 3 mức bón 1 gN/cây, 2 gN/cây và 3 g N/cây.

- HSSD urê- ^{15}N của cây cao su PB260 1 năm tuổi tăng theo thời gian sinh trưởng. Mức bón 1 gN/chậu là mức bón cho hiệu quả sử dụng phân cao nhất trong 4 giai đoạn lấy mẫu. Hiệu suất đạt cao nhất ở giai đoạn 60 NSB, đạt 38,46% với mức bón 1 gN/chậu.

Kết quả trong nghiên cứu này là những dữ liệu khoa học cơ sở cho những đánh giá và nghiên cứu chuyên sâu kết hợp các yếu tố nông học quan trọng đối với sinh trưởng và phát triển của cây cao su như: Lượng mưa, thời gian bón, tuổi cây... Trên cơ sở đó, kết quả sẽ góp phần quan trọng trong việc hoàn thiện quy trình bón phân N tối ưu cho cây cao su giai đoạn vườn ươm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Đức Anh (2008), "Mô hình xen canh cây họ đậu trong vườn cao su kiến thiết cơ bản", *Luận văn thạc sỹ*, Trường Đại học Nông lâm TP Hồ Chí Minh.
- [2] G. Hardarson (1990), "Use of nuclear techniques in studies of soil-plant relationships", *IAEA Training course series No2*.
- [3] Hà Văn Khương (2012), "Khảo nghiệm cây thăm phủ họ đậu Ấn Độ *Mucuna bracteata* trên vườn cây cao su của Tập đoàn Cao su Việt Nam", *Bản tin Tập đoàn Công nghiệp cao su Việt Nam*.
- [4] H.C. Guo (2010), "Using of ^{15}N stable isotope technology to study Ndfi in rubber tree (*Hevea brasiliensis*) seedling applied with different nitrogen fertilizers", *IRRDP annual meeting and International rubber conference*.