

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN VÀ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY THÔNG ĐỎ (*Taxus wallichiana* Zucc) VÀ THÔNG CARIBÊ (*Pinus caribaea* Morelet) GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM BỔ SUNG POLYMER HẤP THỤ NƯỚC CHẾ TẠO BẰNG CÔNG NGHỆ BỨC XẠ

Lê Hồng Ân¹, Nguyễn Thanh Nguyên¹, Lê Hải²

¹ Viện KHLN Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, Viện KHLN Việt Nam

² Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt, Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu năng của polymer hấp thụ nước (SAP) đến khả năng lưu giữ nước trong đất để chống hạn và sinh trưởng của cây Thông đỏ và Thông caribê giai đoạn vườn ươm. Các kết quả thu được cho thấy khi bổ sung các hàm lượng SAP: 0; 0,2; 0,5; 0,7; 1,0% trên đối tượng Thông đỏ và 0; 0,1; 0,2; 0,5; 0,7% trên đối tượng Thông caribê thì thời gian sống của cây tỷ lệ thuận với hàm lượng SAP bổ sung. Trên thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của SAP đến sự sinh trưởng cho thấy hàm lượng SAP bổ sung thích hợp khi không tưới nước và tưới nước cho cây Thông đỏ 12 tháng tuổi là 0,5% với số chồi và chiều dài chồi đạt cao nhất (số chồi: 8,8 chồi và 19,1 chồi; chiều dài chồi: 3,99cm và 9,32cm); Đối với cây Thông caribê 6 tháng tuổi thì chiều dài chồi phát sinh đạt cao nhất (0,39cm và 3,01cm) ở hàm lượng 0,2% SAP.

Từ khóa: Polymer hấp thụ nước; Thông đỏ; Thông caribê.

Evaluated possibility to drought-resistant and growth of *Taxus wallichiana* Zucc and *Pinus caribaea* Morelet in nursery phase additional super absorbent polymer manufactured by radiation technology

This study aimed to evaluate possibility of the super absorbent polymer (SAP) to drought-resistant and growth of *Taxus wallichiana* Zucc and *Pinus caribaea* Morelet in nursery phase. The result indicated that with concentrations: 0, 0.2, 0.5, 0.7, 1.0% SAP for *Taxus wallichiana* Zucc and 0, 0.1, 0.2, 0.5, 0.7% SAP for *Pinus caribaea* Morelet, the life period of trees is directly proportional to SAP added. The growth experiments, suitable concentration when non-irrigated and irrigated for 12-month-old *Taxus wallichiana* Zucc trees is 0.5% SAP with the highest shoot amounts and the shoot length (Shoot amounts: 8.8 and 19.1; shoot length: 3.99cm and 9.32cm); And 6-month-old *Pinus caribaea* Morelet trees is 0.2% SAP with the highest length of new shoots (0.39cm and 3.01cm).

Keywords: Super absorbent polymer, *Taxus wallichiana* Zucc, *Pinus caribaea* Morelet.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu đã làm nhiệt độ trái đất nóng lên, hiện tượng sa mạc hóa và bán sa mạc hóa có xu hướng tăng, nguồn nước tưới ngày càng cạn kiệt. Năng suất và hiệu quả các loại cây trồng nông - lâm nghiệp trên các vùng khô hạn ven biển miền Trung và Tây Nguyên vốn đã thấp do thiếu nước sẽ bị tác động bất lợi nhiều hơn.

Ứng dụng polymer hấp thụ nước (SAP) trên các đối tượng cây trồng đã được triển khai ở nhiều nơi trên thế giới từ những năm 60 của thế kỷ XX. Nhiều kết quả nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả năng suất cây trồng khi áp dụng giải pháp ổn định ẩm độ đất. Mazahery-Laghab và đồng tác giả (2003) đã thử nghiệm SAP trên cây Hướng dương và đã thu được năng suất hạt giống tăng hơn 60% khi ổn định đủ nước ở giai đoạn ra hoa. Johnson và Leah (1990) đã đánh giá rằng các loại SAP khi được sử dụng hợp lý và trong tình huống lý tưởng sẽ lưu giữ ít nhất 95% lượng nước cho thực vật hấp thụ. Các tác giả này đồng thời cũng đã thử nghiệm bổ sung SAP vào đất trồng Lúa mì, kết quả tăng năng suất và tỷ trọng hạt. Ngoài ra, Abd El-Rehim và đồng tác giả (2004) chứng minh rằng SAP còn có khả năng khôi phục, cải tạo đất trồng và lưu trữ nước cho cây sinh trưởng và phát triển.

Thông đỏ (cây dược liệu) và Thông caribê (cây lấy gỗ) là 2 loại cây trồng có giá trị cao, đã và đang được trồng rộng rãi ở khu vực Tây Nguyên. Tuy nhiên, với đặc điểm khí hậu có mùa khô kéo dài và nguồn nước hạn hẹp nên việc triển khai trồng rừng ở vùng Tây Nguyên đã gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là giai đoạn gieo ươm cây con và trồng rừng, cây chết hoặc sinh trưởng kém. Do đó, việc ứng dụng SAP bổ sung vào đất canh tác nhằm mục đích

tăng khả năng giữ nước, tăng độ ẩm đất, tiết kiệm nguồn nước tưới và phân bón. Với ưu điểm này của SAP nên việc mở rộng diện tích canh tác và tăng năng suất cây trồng là một hướng nghiên cứu mới trong tương lai của ngành lâm nghiệp. Đặc biệt, những thí nghiệm vườn ươm làm tiền đề là có ý nghĩa và cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

SAP được điều chế từ bột xơ dừa, phân bón và acid acrylic kiềm hóa KOH bằng kỹ thuật hóa ghép bức xạ tại Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt. Sản phẩm SAP có các đặc trưng kỹ thuật như sau: dạng bột mịn màu nâu, độ trương: 300 g/g, pH = 6, bổ sung 5% phân cá và thời gian tồn tại trong đất khoảng 9 đến 12 tháng.

Thí nghiệm trên 2 đối tượng cây lâm nghiệp được nhân giống từ vườn ươm của Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên: Cây Thông đỏ 12 tháng tuổi (chiều cao 40cm) và cây Thông caribê 6 tháng tuổi (chiều cao 10cm).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Chuẩn bị giá thể

Đối với cây Thông đỏ: Sử dụng túi bầu có kích thước 10 × 20cm và hàm lượng SAP được phối trộn vào trong đất là 0; 0,2; 0,5; 0,7; 1,0%. Đối với Thông caribê: Sử dụng túi bầu có kích thước 6x10cm và hàm lượng SAP được phối trộn vào trong đất là 0; 0,1; 0,2; 0,5; 0,7%.

Nghiệm thức đối chứng là nghiệm thức không bổ sung SAP. Tất cả các thí nghiệm được đặt trong nhà kính để tránh hiện tượng mưa làm ảnh hưởng đến kết quả thu nhận.

Bổ trí thí nghiệm và chỉ tiêu theo dõi

Thí nghiệm: Ảnh hưởng của SAP đến thời gian héo rũ của cây Thông đỏ và Thông caribê.

Chỉ tiêu theo dõi: ghi nhận ngày héo rũ (lá héo và bắt đầu chuyển sang màu vàng, sau khoảng 2 đến 3 ngày thì cây khô và chết) của cây sau 2 lần sử dụng.

Tất cả các nghiệm thức của thí nghiệm này được tưới đẫm nước 1 lần sau khi trồng. Sau khi cây có dấu hiệu bắt đầu héo rũ thì ghi nhận ngày héo và tưới nước đẫm lần 2 để theo dõi ngày héo tiếp theo.

Thí nghiệm: Ảnh hưởng của SAP đến sinh trưởng của cây Thông đỏ và Thông caribê.

Chỉ tiêu theo dõi:

- Thông đỏ: Số chồi và chiều dài chồi (cm).
- Thông caribê: chiều dài đoạn chồi phát sinh (cm).

Đối với thí nghiệm có tưới nước thì tưới sau mỗi 5 ngày, còn thí nghiệm không tưới nước thì chỉ tưới đẫm duy nhất 1 lần sau khi trồng. Số liệu được ghi nhận sau 40 ngày.

Xử lý số liệu

Các nghiệm thức thí nghiệm trong bài báo được sử dụng 30 cây và lặp lại 3 lần. Số liệu được phân tích để lấy giá trị trung bình và sai số chuẩn bằng One-Sample T Test (độ tin cậy 95%) với phần mềm SPSS 16.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của SAP đến thời gian héo rũ của cây Thông đỏ và Thông caribê

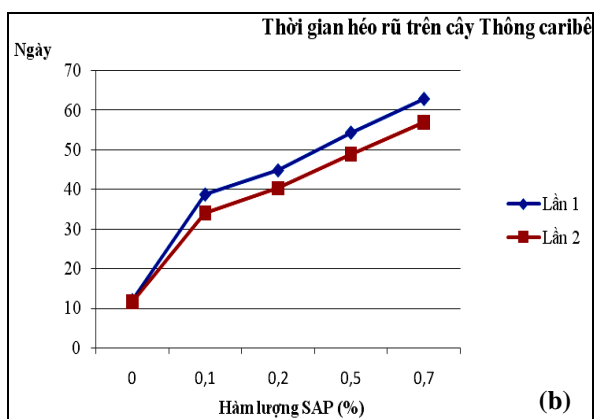
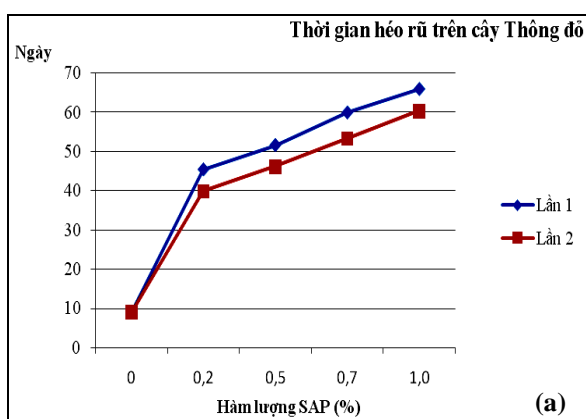
Các kết quả trong thí nghiệm cho thấy khi bổ sung các hàm lượng SAP vào môi trường đất đã cải thiện rất nhiều thời gian sống của cây và tăng dần theo các hàm lượng bổ sung. Thí

nghiệm đã chứng tỏ nếu tiếp tục tăng hàm lượng SAP vào đất thì khả năng sống của cây sẽ tăng lên tương ứng. Theo kết quả bảng 1, khi không bổ sung SAP thì Thông đỏ héo rũ sau 9 ngày nhưng khi bổ sung 1% SAP thì cây héo rũ sau 65 ngày; tương tự đối với Thông caribê cây héo rũ sau 12 ngày khi không bổ sung SAP, ngược lại khi bổ sung 0,7% thì cây sống sót được khoảng 62 ngày.

Kết quả tái sử dụng sản phẩm SAP cũng cho kết quả tương tự nhưng giảm đi khoảng 10 - 15% ngày sống. Điều này cho thấy sản phẩm có thể tiếp tục được sử dụng trong 1 thời gian dài, thích hợp để bón vào đất trồng cây lâm nghiệp, nông nghiệp,... Thí nghiệm này giúp chủ động được thời gian tưới nước cho cây, trên môi trường nào và ở hàm lượng SAP nào thì sau bao nhiêu ngày nên tưới nước. Tại các khu vực khô cằn và những vùng đất cát việc sử dụng SAP để tăng khả năng giữ nước đường như là một trong những yếu tố quan trọng để nâng cao chất lượng cây trồng. Các hạt SAP có thể thực hiện như hồ chứa nước thu nhỏ trong đất, nước sẽ được gỡ bỏ từ các hồ chứa thông qua sự khác biệt áp suất thẩm thấu. Có rất nhiều ví dụ về việc đánh giá các SAP trong lĩnh vực nông nghiệp. Kết quả của Abedi-Koupai và đồng tác giả (2006) đã đánh giá ảnh hưởng của SAP lên chỉ số tăng trưởng của cây *Cupressus arizonica* theo chế độ tưới tiêu giảm cũng cho kết quả tương tự. Mẫu có chứa 0,6% SAP cho thời gian tối đa đạt 22 ngày so với các mẫu kiểm chứng là 12 ngày. Mousavinia và Atapou (2005) với những thí nghiệm đạt được như mật độ cỏ, cường độ màu sắc, tỷ lệ che phủ đã tăng lên và tỷ lệ héo rũ đã giảm khi sử dụng SAP. Vật liệu SAP cho thấy hiệu ứng tuyệt vời về giảm thiệt hại (lên đến 30%) trong quá trình sản xuất giống cây Ô liu (Mirhejazi, 2005).

Bảng 1. Thời gian héo rũ của cây Thông đỏ và Thông caribê

Đối tượng	Hàm lượng SAP (%)	Ngày héo rũ	
		Lần 1	Lần 2
Thông đỏ	0	9,1±0,2	9,0±0,9
	0,2	45,4±1,2	39,9±0,4
	0,5	51,6±0,5	46,2±1,1
	0,7	59,9±0,8	53,4±0,7
	1,0	65,9±0,3	60,4±0,3
Thông caribê	0	12,1±1,0	11,5±0,7
	0,1	38,7±0,4	34,0±0,5
	0,2	44,8±0,6	40,3±1,6
	0,5	54,3±0,4	48,9±0,2
	0,7	62,8±1,1	57,0±1,0

**Biểu đồ 1.** Thời gian héo rũ của Thông đỏ (a) và Thông caribê (b) sau 2 lần sử dụng SAP

3.2. Ảnh hưởng của SAP đến sinh trưởng của cây Thông đỏ và Thông caribê

Sự có mặt của nước trong đất là cần thiết cho các thảm thực vật. Nước đảm bảo cho cây trồng hấp thụ dễ dàng các chất dinh dưỡng và giúp cây trồng sinh trưởng tốt hơn. Các SAP giúp giảm thoát nước và đảm bảo cho sự phát triển cân bằng của cây trồng. Nhờ khả năng hút nước của các vật liệu SAP, khả năng ứng dụng trong lĩnh vực nông nghiệp ngày càng được mở rộng. Các SAP cũng hoạt động như một hệ thống phân phối và kiểm soát sự hấp

thụ của một số yếu tố dinh dưỡng, cất giữ và giải phóng từ từ. Do đó, cây trồng vẫn có thể hấp thụ phân bón, kết quả cải thiện tăng trưởng cây trồng (Stem *et al.*, 2003).

Các kết quả của thí nghiệm sinh trưởng cho thấy khi không tưới nước và tưới nước thường xuyên thì có sự khác biệt ở các nồng độ bổ sung SAP và khác biệt rất lớn so với đối chứng. Trên cây Thông đỏ hàm lượng bổ sung phù hợp nhất là 0,5% và trên cây Thông caribê là 0,2%.

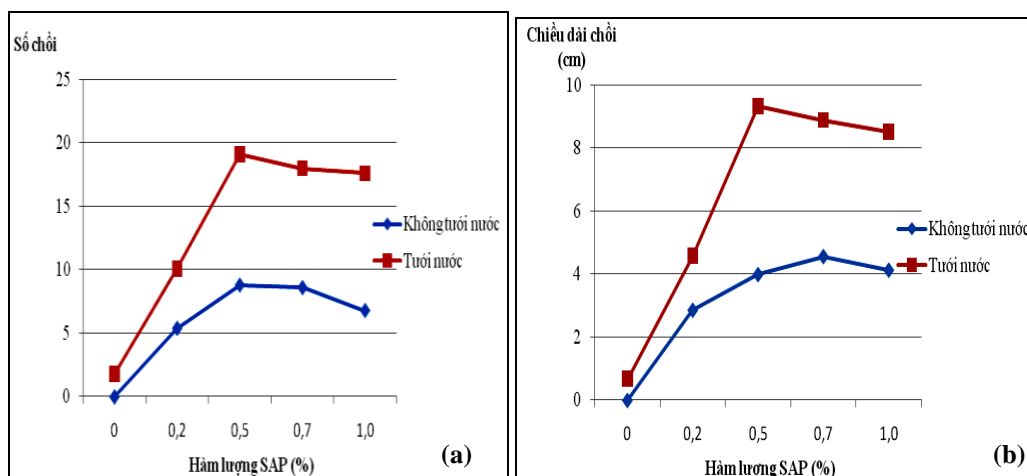
Bảng 2. Sinh trưởng của cây Thông đỏ và Thông caribê

Đối tượng	Hàm lượng SAP (%)	Không tưới nước		Tưới nước	
		Số chồi	Chiều dài chồi (cm)	Số chồi	Chiều dài chồi (cm)
Thông đỏ	0	0,0±0,0	0,00±0,00	1,8±0,3	0,66±0,14
	0,2	5,4±0,2	2,86±0,37	10,1±0,8	4,56±0,34
	0,5	8,8±0,4	3,99±0,17	19,1±1,2	9,32±0,51
	0,7	8,6±0,5	4,56±0,18	18,0±1,9	8,87±0,46
	1,0	6,8±0,4	4,13±0,25	17,6±0,9	8,50±0,66
Thông caribê	0		0,05±0,03		0,79±0,12
	0,1		0,23±0,07		2,06±0,14
	0,2		0,39±0,06		3,01±0,23
	0,5		0,60±0,06		3,00±0,18
	0,7		0,63±0,13		2,65±0,31

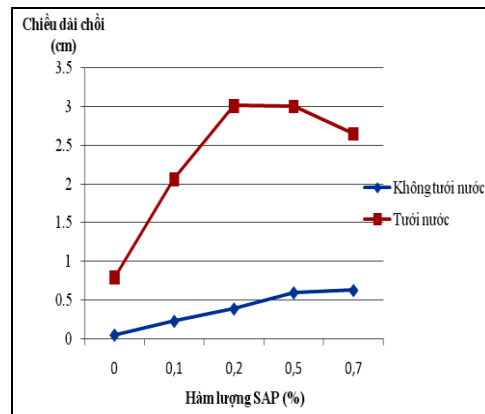
Trong thí nghiệm không tưới nước thì ở các cây đối chứng hầu như số chồi và chiều dài chồi cây Thông đỏ và chiều dài chồi phát sinh cây Thông caribê đều không có sự tăng trưởng. Tuy nhiên, khi bổ sung 0,5% SAP đối với Thông đỏ thì số chồi và chiều dài chồi tăng đáng kể, tương ứng với số chồi là 8,8 chồi và chiều dài chồi là 3,99cm; bổ sung 0,2% SAP cho Thông caribê thì chiều dài chồi phát sinh 0,39cm so với đối chứng là 0,05cm (bảng 2). Hình ảnh thu nhận được từ các thí nghiệm cũng cho thấy sự khác biệt giữa các nghiệm thức bổ sung SAP và nghiệm thức đối chứng trên cây Thông đỏ và Thông caribê (hình 1). Điều này cho thấy sản phẩm ngoài khả năng tương nước, còn có khả năng giải phóng

chậm phân bón để cây hấp thụ. Các kết quả nghiên cứu của Kazanskii và Dubrovskii (1992), Liu và đồng tác giả (2007), Wu và đồng tác giả (2008) và Bouranis và đồng tác giả (1995) cũng cho kết quả tương tự. Tuy nhiên, khi bổ sung quá nhiều sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng.

Tương tự, thí nghiệm tưới nước thì các chỉ tiêu sinh trưởng ở các lô thí nghiệm bổ sung cũng cao hơn so với đối chứng. Hàm lượng SAP bổ sung cho cây Thông đỏ là 0,5% với số chồi là 19,1 và chiều dài chồi là 9,32cm. Trên cây Thông caribê thì hàm lượng SAP bổ sung phù hợp là 0,2% với chiều dài chồi cao nhất là 3,01cm.



Biểu đồ 2. Số chồi (a) và chiều dài chồi (b) Thông đỏ sau 40 ngày



Biểu đồ 3. Chiều dài chồi Thông caribê sau 40 ngày

IV. KẾT LUẬN

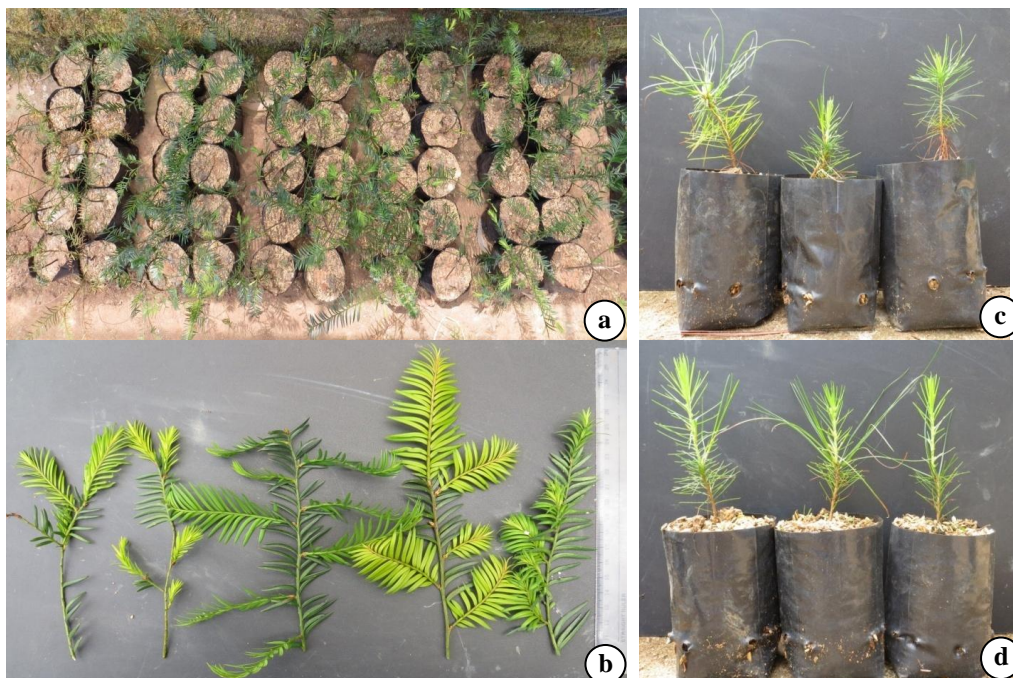
Việc ứng dụng SAP cho cây vườn ươm là rất quan trọng, tạo tiền đề cho giai đoạn trồng rừng, đặc biệt là các vùng đất khô hạn và lượng nước canh tác hạn chế. Bên cạnh đó, sản phẩm SAP của Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt là một sản phẩm có bổ sung xơ dừa và phân bón, tăng độ mùn cho đất và phân bón cho cây trồng.

Hàm lượng SAP thích hợp cho cây Thông đỏ 12 tháng tuổi ở cả 2 nghiệm thức (không

tưới nước và tưới nước) là 0,5% với số chồi: 8,8 chồi và 19,1 chồi; chiều dài chồi: 3,99cm và 9,32cm.

Hàm lượng SAP thích hợp cho cây Thông caribê 6 tháng tuổi ở cả 2 nghiệm thức (không tưới nước và tưới nước) là 0,2% với chiều dài chồi phát sinh: 0,39cm và 3,01cm.

Sản phẩm SAP có thể giữ nước trong một thời gian dài giúp cây chống hạn và có khả năng trương nước cho những lần kế tiếp, làm tăng hiệu quả sử dụng.



Hình 1: Ảnh hưởng của SAP đến khả năng sinh trưởng của Thông đỏ (*Taxus wallichiana* Zucc) và Thông caribê (*Pinus caribaea* Morelet) giai đoạn vườn ươm. **a, b.** Thông đỏ (từ trái sang phải là các hàm lượng: 0; 0,2; 0,5; 0,7; 1,0% SAP); **c, d.** Thông caribê (c. Cây đối chứng; d. Cây bổ sung 0,2% SAP).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abd El-Rehim H.A., Hegazy E.S.A. and Abd El-Mohdy H.L., 2004. Radiation synthesis of hydrogels to enhance sandy soils water retention and increase plant performance. *J. Appl. Polym. Sci.* 93: 1360-1371.
2. Abedi-Koupai J. and Asadkazemi J., 2006. Effects of a hydrophilic polymer on the field performance of an ornamental plant (*Cupressus arizonica*) under reduced irrigation regimes. *J. Polym. Iran* 15: 715-725.
3. Bouranis D.L., Theodoropoulos A.G. and Drossopoulos J.B., 1995. Designing synthetic polymers as soil conditioners. *Commun. Soil Sci. Plant Anal* 26: 1455-1480.
4. Johnson M.S. and Leah R.T., 1990. Effects of superabsorbent polyacrylamides on efficiency of water use by crop seedlings. *J. Sci. Food Agric.* 52: 431-434.
5. Kazanskii K.S. and Dubrovskii S.A., 1992. Chemistry and physics of “agricultural” hydrogels. *Adv. Polym. Sci.* 104: 97-140.
6. Liu M., Liang R., Zhan F., Liu Z. and Niu A., 2007. Preparation of superabsorbent slow release nitrogen fertilizer by inverse suspension polymerization. *Polym. Int.* 56: 729-737.
7. Mazahery-Laghab H., Nouri F. and Abiane H.Z., 2003. Effects of the reduction of drought stress using supplementary irrigation for sunflower (*Helianthus annuus* L.) in dry farming conditions, Pajouheshva-Sazandegi. *Agron. Hort.* 59: 81-86.
8. Mirhejazi A., 2005. Remarkable reduction of olive sapling casualty via employing superabsorbent Superab A-300, 3rd Specialized Training Course and Seminar on the Application of Superabsorbent Hydrogels in Agriculture. Iran Polymer and Petrochemical Institute, Tehran, Iran.
9. Mousavinia S. M. and Atapour A., 2005. Investigating the effect of polymer Superab A-200 on the irrigation water of turf grass, 3rd Specialized Training Course and Seminar on the Application of Superabsorbent Hydrogels in Agriculture. Iran Polymer and Petrochemical Institute, Tehran, Iran.
10. Stern T., Lamas M. C. and Benita S., 2002. Design and characterization of protein-based microcapsules as a novel catamenial absorbent system. *Int. J. Phar.* 242: 185-190.
11. Wu L., Liu M. and Liang R., 2008. Preparation and properties of a double-coated slow-release NPK compound fertilizer with superabsorbent and water-retention. *Bio. Tech.* 99: 547-554.

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải