

Bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của nano coban đến một số đặc tính nông sinh học của giống Đậu tương DT96 trồng tại Vĩnh Phúc

Phan Thị Thu Hiền*, Hà Đức Chính, Phạm Phương Thu, Đỗ Thu Thảo,
Bùi Thị Thủy, Hà Đăng Chiến, Kiều Thị Hương Mai, Nguyễn Văn Đình

Khoa Sinh - Kỹ thuật Nông nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2, phường Xuân Hòa, TP Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc, Việt Nam

Ngày nhận bài 20/12/2021; ngày chuyển phản biện 24/12/2021; ngày nhận phản biện 27/1/2022; ngày chấp nhận đăng 7/2/2022

Tóm tắt:

Công nghệ và vật liệu nano đã được ứng dụng thành công ở một số nước nhằm tăng sản lượng và chất lượng cây trồng. Ở Việt Nam, một số nghiên cứu đã tập trung vào đánh giá hiệu quả mang lại khi sử dụng các hạt nano kim loại ở nhiều loài cây trồng khác nhau. Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của nano coban đối với quá trình nảy mầm và một số đặc tính sinh học của giống Đậu tương (*Glycine max* L. Merr) DT96. Kết quả cho thấy, xử lý hạt giống Đậu tương DT96 với các dung dịch nano coban đã thúc đẩy tốc độ nảy mầm, làm tăng tỷ lệ nảy mầm, trong đó liều lượng 0,33 mg/kg hạt giống cho kết quả tốt (93,03%). Ngoài ra, nano coban còn làm tăng sinh trưởng của cây Đậu tương DT96, các thông số về chiều cao thân, chiều dài rễ, khối lượng khô của thân rễ... đều tăng hơn đối chứng và đạt cực đại khi xử lý với liều lượng 0,33 mg/kg hạt.

Từ khóa: chiều dài rễ, Đậu tương DT96, khối lượng thân, nano coban, tỷ lệ nảy mầm, Vĩnh Phúc.

Chỉ số phân loại: 4.1

1. Đặt vấn đề

Đậu tương là một trong những cây trồng quan trọng trong nền nông nghiệp của Việt Nam, là nguồn cung cấp protein và dầu thực vật chủ yếu cho con người, nguồn thức ăn dinh dưỡng cho gia súc, gia cầm.

Theo báo cáo của Tổng cục Thống kê, năng suất trung bình 5 năm trở lại đây của cây Đậu tương Việt Nam ở mức thấp, khoảng 15,01 tạ/ha. Điều kiện môi trường và các tác nhân sinh học, phi sinh học là nguyên nhân chính làm ảnh hưởng đến sản lượng và chất lượng của Đậu tương. Cùng với các giải pháp về cải thiện giống, chế độ dinh dưỡng, kỹ thuật canh tác... việc sử dụng các nano kim loại (Fe, Mn, Zn, Cu, Se...) cũng là một hướng đi có triển vọng để nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm cây trồng, đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp bởi chúng tham gia vào quá trình oxy hóa - khử khác nhau và là thành phần của nhiều enzyme, protein trong thực vật [1]. Coban được xem là một nguyên tố kim loại có ích đối với thực vật bậc cao mặc dù chưa có bằng chứng về vai trò trực tiếp của nó. Coban tham gia vào quá trình tổng hợp chlorophyll, hạn chế sự phân hủy của nó trong tối, kích thích sự phát triển của cây, tham gia vào quá trình trao đổi đạm do nó được tìm thấy nhiều trong các phức hệ protein trong ty thể của tế bào. Đối với các loài cây họ đậu, coban là một yếu tố cần thiết cho một số loại vi sinh vật, đặc biệt là vi sinh vật cố định nitơ trong khí quyển, sự thiếu hụt của chúng thường làm giảm hiệu quả cố định nitơ của cây trồng [2]. Coban có tầm quan trọng rất lớn trên hoạt động và quần thể vi sinh vật cố định ni tơ khí quyển thuộc hai chi *Azotobacte* và *Nitrobacter* [3].

L.T. Thoa và cs (2017) [4] cũng đã cho thấy, coban là yếu tố cần thiết cho quá trình tổng hợp vitamin B₁₂ - vitamin cần thiết cho dinh dưỡng của con người và động vật. Trên thế giới và Việt Nam đã có một số nghiên cứu về ảnh hưởng của hạt nano kim loại đến các chỉ tiêu quang hợp, sinh trưởng và hoạt tính của các enzyme chống oxy hóa với năng suất của một số cây trồng. Tuy nhiên, đối với Đậu tương DT96 là giống có tiềm năng về năng suất cao thì việc xử lý hạt bằng nano coban có ảnh hưởng như thế nào vẫn chưa có kết quả nghiên cứu. Do vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu ảnh hưởng của nano coban đến một số đặc tính nông sinh học của giống Đậu tương DT96 trồng tại Vĩnh Phúc.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Giống Đậu tương DT96 do Viện Di truyền Nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam cung cấp. Một lượng hạt nano coban được phân tán trong nước RO bằng máy siêu âm Sonic & Materials với công suất 375 W trong 3 phút 30 giây để đạt nồng độ như mong muốn. Dung dịch nano coban được xử lý xong, cho vào các đĩa petri có chứa các hạt Đậu tương và trộn đều, để yên trong 30 phút. Giàn mỏng hạt và để khô ở nhiệt độ phòng trong 2 giờ tới khi vỏ hạt khô rồi tiến hành gieo [5, 6].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm đồng ruộng theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần nhắc lại, 4 công thức bao gồm:

*Tác giả liên hệ: Email: phanthithuhien@hpu2.edu.vn

Effect of nano cobalt on some agro-biological characteristics of DT96 soybean cultivated in Vinh Phuc province

Thi Thu Hien Phan*, Duc Chinh Ha,
Phuong Thu Pham, Thu Thao Do, Thi Thuy Bui,
Dang Chien Ha, Thi Huong Mai Kieu, Van Dinh Nguyen

Faculty of Biology and Agricultural Engineering, Hanoi Pedagogical University 2,
Xuan Hoa Ward, Phuc Yen City, Vinh Phuc Province, Vietnam

Received 20 December 2021; revised 27 January 2022; accepted 7 February 2022

Abstract:

Nanotechnology and nanomaterials were successfully applied in several countries to increase crop yield and quality. In Vietnam, some studies have focused on evaluating the effectiveness of using metal nanoparticles in many different plants. This study showed that the utilisation of nano-cobalt proved a good impact on the seed germination and agro-biological characteristics of the DT96 soybean cultivar (*Glycine max* L. Merr). Results exhibited that the treatment of DT96 soybean seeds with cobalt nanoparticle solutions increased the germination rate and remarkably increased the germination rate, in which the dose of 0.33 mg/kg of seeds gave good results (93.03%). In addition, nano cobalt also improved the growth of DT96 soybean; stem height, root length, and dry weight of rhizomes... all increased more than the control and reached the maximum when being treated with a dose of 0.33 mg/kg of seeds.

Keywords: DT96 soybean, germination rate, nano cobalt, root length, trunk weight, Vinh Phuc.

Classification number: 4.1

- Đối chứng (ĐC): xử lý nước RO.
- Công thức 1 (CT1): xử lý hạt nano coban, nồng độ 0,17 mg/kg hạt giống.
- Công thức 2 (CT2): xử lý hạt nano coban, nồng độ 0,33 mg/kg hạt giống.
- Công thức 3 (CT3): xử lý hạt nano coban, nồng độ 100 mg/kg hạt giống.

Mỗi công thức được tiến hành 3 lần lặp lại, mỗi lần nhắc lại với diện tích 6 m². Đậu tương được trồng trong Vườn thực nghiệm của Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2. Trước khi gieo trồng, chúng tôi tiến hành khử sâu bệnh bằng vôi bột. Gieo theo hàng, mỗi hạt cách nhau 3 cm. Tiến hành chăm sóc, làm cỏ và vun gốc sau 20 ngày gieo trồng.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

- **Chiều cao thân:** chiều cao thân được đo bằng thước thẳng với số chia nhỏ nhất là mm, cách đo từ gốc đến đỉnh sinh trưởng của 30 cây trong mỗi ô thí nghiệm vào các thời điểm 10, 20, 30, 40 và 60 ngày sau khi trồng.

- **Chiều dài rễ:** được đo bằng thước thẳng với số chia nhỏ nhất là mm, cách đo từ gốc đến chóp rễ dài nhất của 3 cây trong mỗi ô thí nghiệm vào các thời điểm 10, 20, 30, 40 và 60 ngày sau khi trồng.

- **Khối lượng tươi - khô của thân và lá:** được xác định bằng cách cân bằng cân phân tích vào các thời điểm 10, 20, 30 và 40 ngày sau khi trồng. Mỗi ô thí nghiệm đo 3 cây ngẫu nhiên.

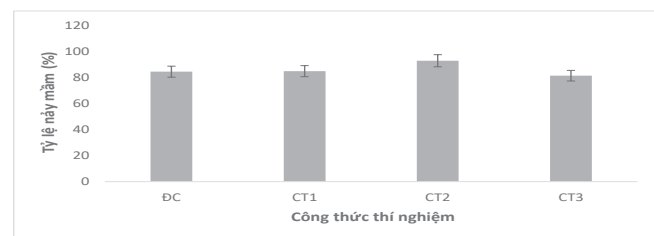
2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý theo tham số thống kê bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của nano coban đến tỷ lệ nảy mầm của giống Đậu tương DT96

Tỷ lệ nảy mầm cao hay thấp phụ thuộc vào chất lượng hạt giống, điều kiện sinh thái trong thời gian gieo trồng. Để đánh giá ảnh hưởng của nano coban đến sự nảy mầm của giống Đậu tương DT96, chúng tôi tiến hành đếm trực tiếp các hạt đậu nảy mầm (đã đưa được 2 lá mầm khỏi mặt đất) từ ngày thứ 2 đến thứ 4 sau khi gieo và tính tỷ lệ nảy mầm trung bình ở các công thức thí nghiệm. Kết quả về tỷ lệ nảy mầm của các công thức được thể hiện ở hình 1.



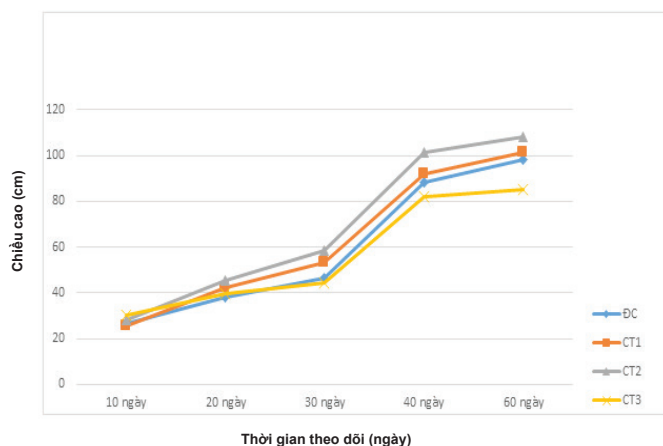
Hình 1. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của nano coban đến tỷ lệ nảy mầm của giống Đậu tương DT96.

Kết quả hình 1 cho thấy, tỷ lệ nảy mầm của CT2 cao nhất (đạt 93,03%) trong các công thức thí nghiệm, tiếp đến là ĐC (84,6%) và CT1 (83,03%) tương đương nhau, thấp nhất là CT3 (81,5%). Như vậy, xử lý nano coban với liều lượng 0,33 mg/kg hạt (CT2) có tác dụng tốt đến tỷ lệ nảy mầm, tương tự như kết quả của P.T. Hoe và cs (2018) [7]; Q.B. Ngo và cs (2014) [8] trên các giống Đậu tương giai đoạn nảy mầm, các enzym thủy phân được tổng hợp để phân hủy các chất hữu cơ dự trữ trong hạt tạo nguyên liệu cung cấp cho quá trình hô hấp hiếu khí vừa tạo năng lượng vừa cung cấp nguyên liệu để tổng hợp các tế bào phục vụ cho hạt nảy mầm, coban là một trong các nguyên tố vi lượng có thể

tham gia vào xúc tác các enzym trong giai đoạn này.

3.2. Ảnh hưởng của nano coban đến động thái tăng trưởng chiều cao cây của giống Đậu tương DT96

Sự phát triển chiều cao cây của thân chính có liên quan chặt chẽ đến khả năng đổ, số lá trên cây, sự phân hóa mầm hoa, ra hoa và tạo quả. Để đánh giá ảnh hưởng của nano coban đến động thái tăng trưởng chiều cao giống Đậu tương DT96, chúng tôi tiến hành đo chiều cao vào các thời điểm 10, 20, 30, 40 và 60 ngày sau khi trồng. Ở giai đoạn 10 và 20 ngày sau khi trồng, chiều cao cây tăng trưởng chậm và gần như không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm. Các giai đoạn 20-40 ngày sau khi trồng, chiều cao cây tăng trưởng nhanh, trong đó sự tăng trưởng chiều cao cây ở CT2 và CT1 cao hơn ĐC, thấp nhất là CT3. Giai đoạn 40-60 ngày sau khi trồng, chiều cao cây tăng trưởng chậm hơn so với các giai đoạn trước do phải tập trung dinh dưỡng nuôi hoa, quả với xu hướng tương tự (tốt nhất ở CT1 và CT2, kém nhất là CT3) (hình 2).



Hình 2. Ảnh hưởng của nano coban đến động thái tăng trưởng chiều cao giống Đậu tương DT96.

So sánh động thái tăng trưởng chiều cao của giống Đậu tương DT96 dưới ảnh hưởng của nano coban ở tất cả các giai đoạn cho thấy, xử lý hạt bằng nano coban với liều lượng 0,17 mg/kg hạt (CT1) và 0,33 mg/kg hạt (CT2) đã có tác động tích cực (cao hơn ĐC), còn ở liều lượng 100 mg/kg hạt, tác dụng diễn biến ngược lại. Liều lượng xử lý 0,33 mg/kg hạt đem lại hiệu quả tốt nhất, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Phan Hoàng Tuấn và cs (2017, 2018) [5, 6].

3.3. Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi, khô của thân giống Đậu tương DT96

Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi của thân: Khối lượng tươi, khô của thân cũng thể hiện khả năng sinh trưởng của cây trồng nói chung và Đậu tương nói riêng, phụ thuộc chủ yếu vào đặc tính của giống và các kỹ thuật chăm sóc (bảng 1). Kết quả bảng 1 cho thấy, giai đoạn từ

khi trồng đến 30 ngày, các công thức thí nghiệm chưa có sự khác biệt lớn về khối lượng tươi của thân, nguyên nhân là do giai đoạn này sản phẩm quang hợp chưa lớn do số lượng lá còn ít, đồng thời cây chủ yếu tăng trưởng về chiều cao.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi của thân giống Đậu tương DT96.

Công thức	Khối lượng thân tươi (g/cây)				
	Ngày 10	Ngày 20	Ngày 30	Ngày 40	Ngày 60
ĐC	0,72±0,04	0,78±0,03	0,93±0,01	2,75±0,05	12,2±0,14
CT1	0,72±0,025	1,11±0,08	1,24±0,02	3,33±0,21	16,5±0,17
CT2	0,8±0,09	1,51±0,05	1,58±0,04	4,17±0,03	19,3±0,33
CT3	0,72±0,1	0,87±0,1	0,88±0,05	2,3±0,2	12,1±0,63

Ghi chú: các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha=0,05$.

Ở ĐC, cây Đậu tương 10 ngày tuổi có khối lượng thân tươi đạt 0,72 g, 20 ngày là 0,78 g, 40 ngày đạt 2,75 g và cao nhất ở thời điểm 60 ngày (12,20 g). Ở CT1, khối lượng thân tươi trung bình đạt 0,72 g ở thời điểm 10 ngày, tăng lên 3,33 g ở 40 ngày và đạt 16,5 g ở 60 ngày. Ở CT2, khối lượng thân tươi trung bình tăng từ 0,8 lên 19,3 g từ ngày thứ 10 đến 60. Ở CT3 đạt 0,72 g ở 10 ngày, đến 30 ngày tăng nhẹ lên 0,88 g, đạt 2,3 g ở 40 ngày và cao nhất là 12,1 g ở 60 ngày.

Trong các công thức nghiên cứu, CT1 và CT2 có khối lượng tươi của thân cao hơn so với ĐC, trong khi CT3 thấp hơn. Điều này có thể do liều lượng nano coban quá cao đã gây ức chế quá trình phát triển thân của cây Đậu tương DT96. Giai đoạn 40-60 ngày sau khi trồng, khối lượng tươi của thân tăng rất nhanh và xu hướng cũng diễn ra tương tự, nghĩa là CT1 và CT2 có giá trị cao nhất, ĐC và CT3 tương đương nhau và kém hơn. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của P.H. Tuan và cs (2018) [6]. Nghiên cứu [6] cũng cho thấy, khi xử lý hạt Đậu tương DT51 với nano coban ở liều lượng 0,17 mg/kg hạt, các thông số về chiều cao cây, chiều dài rễ, khối lượng thân, khối lượng rễ... đều cao hơn so với ĐC và cao nhất so với các liều lượng đã sử dụng. Có sự khác nhau ở liều lượng nano coban thích hợp có thể do điều kiện thổ nhưỡng của nơi canh tác khác nhau. Ngoài ra, có thể còn do sự khác nhau về bản chất di truyền của giống Đậu tương DT51 so với DT96.

Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng khô của thân: Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng khô của thân giống Đậu tương DT96 được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng khô của thân giống Đậu tương DT96.

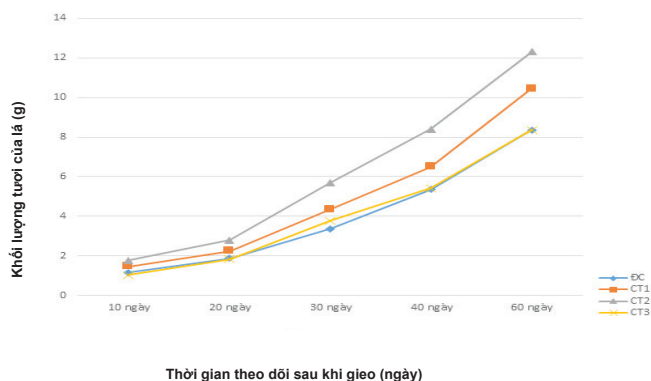
Công thức	Khối lượng thân khô (g/cây)				
	Ngày 10	Ngày 20	Ngày 30	Ngày 40	Ngày 60
ĐC	0,13 $\pm$ 0,02	0,46 $\pm$ 0,35	0,64 $\pm$ 0,04	0,69 $\pm$ 0,02	1,05 $\pm$ 0,01
CT1	0,13 $\pm$ 0,01	0,47 $\pm$ 0,28	0,60 $\pm$ 0,02	0,72 $\pm$ 0,1	1,30 $\pm$ 0,12
CT2	0,15 $\pm$ 0,003	0,59 $\pm$ 0,5	1,08 $\pm$ 0,13	1,15 $\pm$ 0,04	2,02 $\pm$ 0,01
CT3	0,15 $\pm$ 0,04	0,45 $\pm$ 0,1	0,67 $\pm$ 0,06	0,69 $\pm$ 0,06	1,08 $\pm$ 0,11

Ghi chú: các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha=0,05$.

Kết quả bảng 2 cho thấy, ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng khô trung bình của thân cây Đậu tương DT96 ở các liều lượng khác nhau là khác nhau. Ở ĐC, khối lượng thân khô trung bình ở 10-60 ngày là 0,13-1,05 g. Ở CT1, khối lượng thân khô trung bình dao động từ 0,13 g ở 10 ngày tuổi lên 0,47 g ở 20 ngày tuổi và đạt cao nhất là 1,3 g ở 60 ngày tuổi. CT2 có khối lượng thân khô trung bình đạt 0,15 g ở 10 ngày tuổi, tăng lên 1,15 g ở 40 ngày tuổi và đạt cao nhất là 2,02 g ở 60 ngày tuổi. CT3 tăng từ 0,15 g ở 10 ngày tuổi lên 1,08 g ở 60 ngày tuổi. Ở tất cả các công thức thí nghiệm, khối lượng khô của thân đều tăng cao hơn ĐC ở mức có ý nghĩa $\alpha=0,05$. Kết quả thu được của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của P.H. Tuan và cs (2018) [6] do khối lượng khô của thân tỷ lệ thuận với khối lượng tươi thu được ở mỗi công thức thí nghiệm, trong đó CT2 (liều lượng xử lý 0,33 mg/kg hạt) có khối lượng thân khô thu được cao nhất (2,02 g ở thời điểm 60 ngày tuổi). kết quả của chúng tôi cũng phù hợp với kết quả thu được khi nghiên cứu trên đối tượng đậu đũa [9, 10].

3.4. Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi, khô của lá giống Đậu tương DT96

Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi của lá: Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi của lá giống Đậu tương DT96 được trình bày ở hình 3 cho thấy, công thức ĐC, khi được 10 ngày tuổi đạt 1,15 g, sau đó tăng lên 1,87 g ở 20 ngày tuổi, 5,36 g tại thời điểm 40 ngày và đạt giá trị cực đại (8,36 g) vào lúc 60 ngày tuổi.

**Hình 3. Đồ thị đánh giá ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng tươi của lá giống Đậu tương DT96.**

CT1 có khối lượng lá tươi ở thời điểm 10 ngày tuổi đạt 1,47 g, ở 20 ngày tuổi đạt 2,25 g, đạt 4,36-6,50 g ở 30 và 40 ngày tuổi, 60 ngày tuổi đạt 10,45 g. Ở CT2, khối lượng lá tươi đạt 1,77 g ở thời điểm 10 ngày tuổi, tăng lên 5,69 g ở 30 ngày tuổi và đạt 12,3 g ở 60 ngày tuổi. CT3 đạt thấp nhất là 1,03 g ở 10 ngày tuổi, 1,30 g ở 20 ngày tuổi, tăng lên 4,41 g ở 40 ngày tuổi và cao nhất là 7,35 g ở 60 ngày tuổi.

Như vậy, tương tự như với thân chính, việc sử dụng nano coban ở liều lượng thấp (CT1 và CT2) đã làm tăng khối lượng tươi của lá so với ĐC, còn ở liều lượng cao (CT3) tác dụng ngược lại, khối lượng thấp hơn ĐC.

Ảnh hưởng của nano coban đến khối lượng khô của lá: Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nano coban đến sinh khối khô của lá giống Đậu tương DT96 được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng nano coban đến khối lượng khô của lá giống Đậu tương DT96.

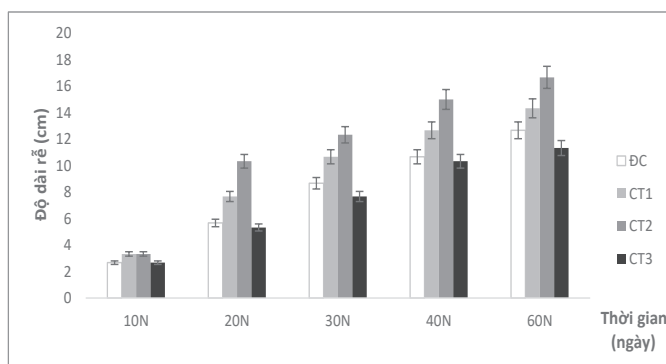
Công thức	Khối lượng lá khô (g/cây)				
	Ngày 10	Ngày 20	Ngày 30	Ngày 40	Ngày 60
ĐC	0,07 $\pm$ 0,04	0,16 $\pm$ 0,04	0,44 $\pm$ 0,012	0,80 $\pm$ 0,078	1,19 $\pm$ 0,03
CT1	0,12 $\pm$ 0,01	0,26 $\pm$ 0,03	0,64 $\pm$ 0,03	1,38 $\pm$ 0,13	1,79 $\pm$ 0,06
CT2	0,20 $\pm$ 0,07	0,34 $\pm$ 0,04	0,72 $\pm$ 0,01	1,93 $\pm$ 0,03	2,28 $\pm$ 0,06
CT3	0,05 $\pm$ 0,01	0,14 $\pm$ 0,01	0,49 $\pm$ 0,05	0,82 $\pm$ 0,002	1,21 $\pm$ 0,07

Ghi chú: các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha=0,05$.

Ở tất cả các công thức thí nghiệm giai đoạn từ khi trồng cho đến 20 ngày sau khi trồng khối lượng khô của lá tăng chậm, khối lượng khô của lá bắt đầu tăng nhanh từ giai đoạn 20 ngày sau khi trồng và đạt cao nhất vào giai đoạn 60 ngày sau khi trồng. Đối với CT3, tất cả các giai đoạn khảo sát, khối lượng khô của lá tương đương với ĐC, sự khác biệt không lớn. Ngược lại ở CT1 và CT2, tất cả các giai đoạn khảo sát khối lượng khô của lá đều cao hơn ĐC, đặc biệt là giai đoạn 30-60 ngày sau khi trồng. Qua phân tích ảnh hưởng của xử lý nano coban đến khả năng tích lũy sinh khối tươi và khô của lá giống Đậu tương DT96 cho thấy, khi xử lý nano coban ở nồng độ thấp (0,17-0,33 mg/kg hạt) có ảnh hưởng tốt đến tích lũy sinh khối tươi và khô của lá so với ĐC. Tuy nhiên, xử lý nano coban ở CT2 có hiệu quả nhất.

3.3. Ảnh hưởng của nano coban đến chiều dài rễ giống Đậu tương DT96

Rễ là cơ quan dưới mặt đất có vai trò vừa hút nước và muối khoáng cung cấp cho các bộ phận trên mặt đất vừa giúp tạo giá thể cho toàn bộ các phần trên mặt đất, vì vậy chúng tôi tiến hành đo chiều dài rễ qua các giai đoạn phát triển. Mỗi ô thí nghiệm tiến hành nhổ 3 cây, rửa sạch, cắt từ gốc và tiến hành đo chiều dài của rễ. Kết quả được thể hiện ở hình 4 và 5.



Hình 4. Ảnh hưởng của nano coban đến chiều dài rễ của giống Đậu tương DT96.

Từ kết quả hình 4, chúng tôi có nhận định rằng, ở thời điểm 10 và 20 ngày tuổi, chiều dài rễ trung bình ở CT1 và CT2 cao hơn các công thức còn lại. Những giai đoạn tiếp theo (30, 40 và 60 ngày tuổi) trật tự của công thức CT1 và CT2 tuy có thay đổi nhưng đều có giá trị cao hơn CT3 và ĐC, chứng tỏ việc xử lý nano coban ở mức thấp (0,17 đến 0,33 mg/kg hạt) có tác dụng tốt hơn đối với việc tăng trưởng chiều dài rễ của giống Đậu tương DT96.



Hình 5. Hình ảnh rễ của các công thức thí nghiệm ở thời điểm 30 ngày sau khi trồng.

4. Kết luận

1. Nano coban có tác động tích cực đến quá trình nảy mầm ở giống Đậu tương DT96, trong đó xử lý ở liều lượng 0,33 mg/kg hạt cho kết quả tốt nhất, tỷ lệ nảy mầm đạt 93,03%.

2. Khả năng sinh trưởng của cây Đậu tương DT96 thể hiện qua các chỉ tiêu chiều cao thân, chiều dài rễ, khối lượng tươi, khô của lá, khối lượng tươi, khô của thân rễ... có sự cải thiện đáng kể khi xử lý nano coban, trong đó liều lượng 0,33 mg/kg hạt đem lại kết quả tốt nhất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo thông qua đề tài mã số B.2021-SP2-04. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] N.H. Hoang, T.T. Huyen, V.D. Kinh, et al. (2016), "Selection of suitable soybean varieties for winter season on two rice crop land in Thanh Hoa province", *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, **4**, pp.20-24 (in Vietnamese).

[2] N.V. Manh (2020), *Research on Improving Soybean Varieties DT2008, DT96 and DDT26 by Treating Mutation of Co60 Source Gamma Rays*, Doctoral thesis, Vietnam Academy of Agricultural Sciences (in Vietnamese).

[3] L.D. Thao, N.V. Manh, P.T.B. Chung, et al. (2015), "Research for constructing intensive technique process of soybean variety DT2008 in Son La province", *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, **7(61)**, pp.52-55 (in Vietnamese).

[4] L.T.Thoa, T.T. Truong (2017), "Evaluation of soybean varieties and sowing time for DT51 in Summer crop season in Hung Ha district, Thai Binh province", *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, **10(83)**, pp.91-94 (in Vietnamese).

[5] P.H. Tuan, L.T. Tam, H.T.L. Anh, et al. (2017), "Effects of zero-valent cobalt nanoparticles on photosynthesis and chlorophyll a content of soybean (*Glycine max* L. Merr.) DT26", *Vietnam Journal of Biotechnology*, **15(4A)**, pp.63-69, (in Vietnamese).

[6] P.H. Tuan, L.T. Tam, H.T.M. Hien, et al. (2018), "Evaluating the effect of zero-valent cobalt nanoparticles on growth and photosynthetic parameters of Soybean (*Glycine max* L. Merr.) DT51 plants at different stages", *Proceedings of the Industrial Science Conference National Biology Technology*, pp.1331-1338 (in Vietnamese).

[7] P.T. Hoe, T.M. Linh, N.T. Van, et al. (2018), "Research on the effects of nano zinc oxide and nano cobalt on the germination process of soybean seeds (*Glycine max* L. Merr.)", *Vietnam Journal of Biotechnology*, **16(3)**, pp.501- 508 (in Vietnamese).

[8] Q.B. Ngo, T.H. Dao, H.C. Nguyen, et al. (2014), "Effects of nanocrystalline powders (Fe, Co and Cu) on the germination, growth, crop yield and product quality of soybean (Vietnamese species DT51)", *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, **5(1)**, DOI: 10.1088/2043-6262/5/1/015016.

[9] C.M. Balai, et al. (2005), "Effect of soil compaction, potassium and coban on growth and yield of cowpea", *Indian Journal of Pulses Research*, **18(1)**, pp.38-39.

[10] G.I. Churilov, et al. (2013), "Cuprum and coban nanoparticles influence on bull-calves growth and development", *Journal of Materials Science and Engineering. B*, **3(6B)**, pp.379-385.