

ẢNH HƯỞNG CỦA TREHALOSE, 6 - BENZYLAMINOPURINE, HB - 101 VÀ MỘT SỐ NGUYÊN TỐ DINH DƯỠNG ĐẾN SỰ NẢY MẦM HẠT GIỐNG CẢI XANH (*Brassica juncea* (L.) Czern)

Bùi Minh Trí^{1,*}, Nguyễn Cao Kiệt¹, Phan Hải Văn¹, Trịnh Việt Nga²

TÓM TẮT

Trong nông nghiệp hiện nay, chất lượng hạt giống luôn được quan tâm vì đó chính là cơ sở đầu tiên cho quá trình canh tác. Chất lượng hạt giống thường giảm do các yếu tố tiêu cực tác động như điều kiện bảo quản kém, điều kiện thu hoạch và sau thu hoạch, các tổn thương trong quá trình gieo hạt cũng như bị ảnh hưởng bởi các sinh vật gây hại. Để đáp ứng tốt hơn đối với nhu cầu này, các biện pháp xử lý nảy mầm đã có những đóng góp đáng kể, giúp cho sự phát triển của cây con được thuận lợi hơn. Nghiên cứu này được thực hiện thông qua các thí nghiệm xử lý hạt cải xanh trước khi gieo với Trehalose, 6 - Benzylaminopurine (BAP), HB - 101 và một số thành phần dinh dưỡng đa và vi lượng. Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên đơn yếu tố với 3 lần lặp lại. Kết quả cho thấy việc xử lý bằng Trehalose và HB - 101 ở nồng độ 10 ppm cho kết quả tốt về chiều cao và chiều dài rễ mầm. Cùng với đó, sự kết hợp tổ hợp NPK với MgSO₄ giúp làm gia tăng tỷ lệ nảy mầm và chiều dài rễ mầm. Những sự cải thiện này là cơ sở quan trọng, tạo tiền đề thực hiện việc tạo màng phủ hạt giống (seed coating) trong các bước tiếp theo.

Từ khóa: *Brassica juncea*, hạt cải xanh, nảy mầm, xử lý hạt giống.

1. BẬT VẤN ĐỀ

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp, chất lượng hạt giống luôn được quan tâm vì đây chính là nền tảng đầu tiên cho quá trình canh tác. Hạt giống chứa nhiều các dinh dưỡng dự trữ, một số chất điều hòa sinh trưởng có tác dụng điều tiết quá trình nảy mầm và hoạt động chuyển hoá các hợp chất dự trữ, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến tuổi thọ và sức khỏe hạt giống [9]. Các thành phần dự trữ trong hạt giống chịu ảnh hưởng chung của các quá trình phân giải và oxi hóa sinh học nên bị thất thoát dần theo thời gian; điều này ảnh hưởng lớn đến chất lượng của hạt giống cũng như sinh trưởng của cây con sau khi nảy mầm [2], [6]. Một số nghiên cứu chỉ ra rằng việc sử dụng các chất điều hòa sinh trưởng (plant regulators) và các chất kích thích sinh học (plant biostimulants), cũng như các nguyên tố dinh dưỡng có khả năng đem lại hiệu quả cho quá trình nảy mầm và sinh trưởng của cây trồng [4], [8], [7].

Trehalose có bản chất là một đường disaccharide, đồng thời còn được xem là thành phần

tham gia vào chuỗi tín hiệu sinh trưởng ở thực vật, liên quan trong khả năng duy trì nồng độ sucrose trong tế bào, góp phần điều chỉnh độ mở của khí khổng. Trehalose cũng góp phần vào quá trình trao đổi các polysaccharide và tổng hợp các axit hữu cơ. Tất cả những điều này làm cho trehalose trở thành một chất chuyển hóa quan trọng có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng [9]. Cytokinin là một nhóm quan trọng của các chất điều hòa sinh trưởng thực vật, đặc biệt là 6 - benzylaminopurine (BAP), giúp thúc đẩy sự phân bào và sự phát triển của thực vật [1]. HB - 101 là một chế phẩm có nhiều công dụng, trong đó bao gồm khả năng cải thiện nảy mầm của hạt và giúp gia tăng hình thành năng lượng điều động cho quá trình phát triển, tăng cường chức năng bảo vệ của cây trồng, giảm mức độ bệnh tật, tăng khả năng chống chịu của cây trồng trước các điều kiện bất lợi.

Cây cải xanh là một loại rau được trồng phổ biến ở Việt Nam, cây có thời gian sinh trưởng ngắn, do đó việc nảy mầm và phát triển đồng đều cũng hết sức quan trọng đối với sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau. Mặc dù vậy, các nghiên cứu đánh giá tiềm năng của Trehalose, BAP, HB - 101 và một số nguyên tố dinh dưỡng trên hạt giống cải xanh còn hạn chế. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định thành phần bổ sung phù hợp để cải thiện khả năng nảy

¹ Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

*Email: buiminhtri@hcmuaf.edu.vn

² Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

mầm của hạt cải xanh, từ đó làm tiền đề xây dựng được công thức các thành phần phù hợp đối với công nghệ bao phủ màng hạt giống (seed coating).

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Hạt giống cải xanh trong thí nghiệm này được cung cấp từ Công ty Hạt giống Trang Nông, Trehalose, 6 - Benzylaminopurine (xuất xứ Trung Quốc) và HB - 101 được cung cấp từ Công ty TNHH Flora (Nhật Bản). Các dinh dưỡng sử dụng có chứa các thành phần NPK có xuất xứ Việt Nam; các thành phần có chứa nguyên tố trung vi lượng là các dạng muối sulphate có xuất xứ Trung Quốc. Các trang thiết bị bao gồm máy trộn hạt giống XBP45 - 488S (xuất xứ Trung Quốc), tủ ấm Memmert BE 400 (xuất xứ Đức) cùng một số dụng cụ nhỏ khác.

Điều kiện thí nghiệm: Nhiệt độ trung bình phòng trồng cây 25°C đến 30°C, độ ẩm trung bình 65% đến 75%, phòng có đèn huỳnh quang chiếu sáng, hệ thống thông gió, quạt gió để không khí luôn thông thoáng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của một số chất điều hòa sinh trưởng và chất kích thích sinh học đến khả năng nảy mầm và phát triển hạt giống cải xanh

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một yếu tố, gồm 4 nghiệm thức với 3 lần lặp lại, trong đó 3 nghiệm thức gồm việc xử lý hạt với Trehalose, BAP và HB - 101 cùng ở nồng độ 10 ppm (nồng độ này dựa trên các kết quả chọn lọc đã thực hiện trước đó của nhóm nghiên cứu), cùng với một nghiệm thức đối chứng được xử lý với nước. Thí nghiệm được thực hiện trong các hộp trồng cây có thông khí, mỗi hộp gieo 10 g hạt giống, mỗi ô cơ sở bao gồm 3 hộp. Tổng số hộp cho thí nghiệm là 36 hộp, tổng khối lượng hạt giống trong thí nghiệm là 360 g.

Các loại hoạt chất Trehalose, BAP và HB - 101 trong thí nghiệm sau khi được hòa loãng ở nồng độ phù hợp sẽ được xử lý lên hạt cùng với chất bám dính trong lồng quay của máy XBP45 - 488S trong thời gian 3 phút. Sau khi xử lý, hạt sẽ được làm khô có thông gió ở nhiệt độ 50°C.

Các chỉ tiêu theo dõi như khối lượng hạt sau khi xử lý, tỷ lệ nảy mầm, chiều cao cây, chiều dài rễ, màu sắc lá sẽ được tiến hành hàng ngày và kéo dài trong

15 ngày. Các chỉ tiêu đánh giá được áp dụng dựa trên tiêu chuẩn TCVN về tiêu chuẩn hạt giống cây trồng (TCVN 8548: 2011).

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến khả năng nảy mầm và phát triển hạt giống cải xanh

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một yếu tố gồm 7 nghiệm thức với 3 lần lặp lại dành cho 5 công thức dinh dưỡng là (NPK + 10 ppm Ca), (NPK + 10 ppm Mg), (NPK + 10 ppm Cu), (NPK + 10 ppm Fe), (NPK + 10 ppm Zn) và 2 nghiệm thức đối chứng là nước (đối chứng âm) và NPK (đối chứng dương). Dung dịch NPK là thành phần được rút ra từ các đúc kết trước đó của nhóm nghiên cứu, được pha chế từ Mono-amonium photphate (MAP), Kali clorua (KCl) và Amonium nitratte (NH₄NO₃). Hàm lượng của mỗi thành phần là: 1,02% N, 3,32% P₂O₅ và 2,60% K₂O.

Thí nghiệm được thực hiện trong các hộp trồng cây có thông khí, mỗi hộp gieo 10 g hạt giống, mỗi ô cơ sở bao gồm 3 hộp. Tổng số hộp cho thí nghiệm là 63 hộp, tổng lượng hạt giống cho thí nghiệm là 630 g. Các bước tiến hành thí nghiệm và chỉ tiêu theo dõi trong tự thí nghiệm 1.

Số liệu của cả hai thí nghiệm được lưu trữ và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016, phân tích ANOVA bằng phần mềm SAS 9.1 và trắc nghiệm phân hạng số liệu trung bình các nghiệm thức theo Duncan ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,01$ hoặc $\alpha = 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của một số chất điều hòa sinh trưởng và chất kích thích sinh học đến khả năng nảy mầm và phát triển hạt giống cải xanh

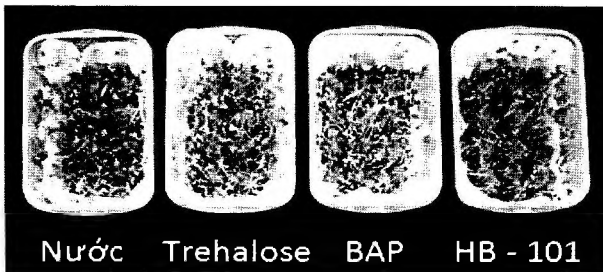
Bảng 1. Ảnh hưởng của việc xử lý Trehalose, BAP và HB - 101 đến tỷ lệ (%) nảy mầm hạt cải xanh ở 3 thời điểm khác nhau

Loại chất	Nước	Trehalose	BAP	HB - 101
3 NSG	82,37	85,81	83,71	83,78
	CV = 3,44% P = 0,6373			
5 NSG	86,99	91,01	87,98	87,39
	CV = 3,14% P = 0,3418			
7 NSG	87,40	93,09	90,78	90,66
	CV = 2,61% P = 0,0991			

Bảng 1 cho thấy, ở thời điểm 3 ngày sau gieo (NSG) tỷ lệ nảy mầm giữa các nghiệm thức chưa có

sự khác biệt về mật thống kê và dao động trong khoảng từ 82,37% đến 85,81%. Ở thời điểm 5 NSG, tỷ lệ nảy mầm cũng chưa có sự khác biệt về mật thống kê, dao động trong khoảng từ 86,99% đến 91,01%. Tương tự như trên, tỷ lệ nảy mầm của hạt cải xanh tại thời điểm 7 NSG vẫn khác biệt không có ý nghĩa về mật thống kê và dao động trong khoảng từ 87,40% đến 93,09%.

Như vậy, ở tất cả các thời điểm theo dõi, tỷ lệ nảy mầm của hạt cải xanh đều khác biệt không có ý nghĩa về mật thống kê, nói cách khác các hoạt chất Trehalose, BAP và HB - 101 đều không thể hiện ưu thế so với nghiệm thức đối chứng (xử lý nước) trong quá trình nảy mầm của hạt cải xanh. Thông qua đó cho thấy, Trehalose, BAP và HB - 101 đều không tác động rõ ràng đến quá trình nảy mầm ở hạt cải xanh.



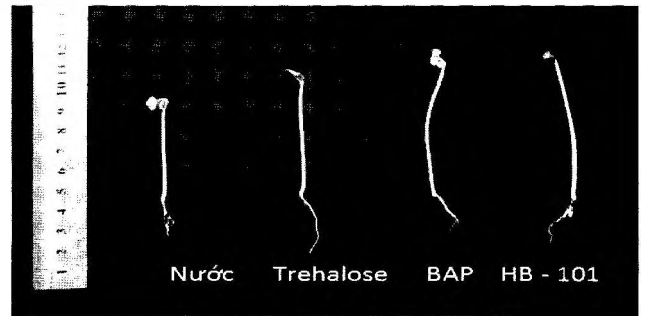
Hình 1. Ảnh hưởng của Trehalose, BAP và HB - 101 đến tỷ lệ nảy mầm hạt cải xanh ở các thời điểm 7 NSG

Bảng 2. Ảnh hưởng của Trehalose, BAP và HB - 101 đến chiều cao cây (cm), chiều dài rễ (cm) cây cải xanh ở 15 NSG

Loại chất	Nước	Trehalose	BAP	HB - 101
Chiều cao cây	5,3 ^b	7,51 ^a	8,34 ^a	8,13 ^a
CV = 5,35%		P < 0,0001		
Chiều dài rễ	1,98 ^b	3,50 ^a	2,67 ^b	3,56 ^a
CV = 10,12%		P = 0,0005		

Bảng 2 cho thấy, chiều cao cây cải xanh ở thời điểm 15 NSG đạt cao nhất (8,34 cm) ở nghiệm thức hạt cải xanh được xử lý với BAP, tuy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức hạt được xử lý với Trehalose và HB - 101 (đạt chiều cao lần lượt là 7,51 cm và 8,13 cm) nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,01$ so với nghiệm thức đối chứng (xử lý bằng nước và chiều cao trung bình chỉ đạt 5,3 cm). Trong khi đó, chiều dài rễ đạt cao nhất 3,56 cm đối với hạt cải xanh được xử lý bằng HB - 101, tuy không khác biệt so với hạt cải xanh được xử

lý bằng Trehalose (3,50 cm) nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,01$ so với các nghiệm thức còn lại.



Hình 2. Ảnh hưởng của Trehalose, BAP và HB - 101 đến chiều cao, chiều dài rễ cây cải xanh ở 15 NSG

Bảng 3 cho thấy, màu sắc lá mầm ở nghiệm thức đối chứng có màu vàng xanh. Trong khi đó, cả 3 nghiệm thức còn lại là Trehalose, BAP và HB - 101 cho màu xanh nhạt. Điều này chứng tỏ, khi xử lý hạt giống bằng Trehalose, BAP hay HB - 101, quá trình trao đổi chất ở cây mầm diễn ra tốt hơn và hình thành được hàm lượng diệp lục tố cao hơn so với nghiệm thức đối chứng.

Bảng 3. Ảnh hưởng của Trehalose, BAP và HB - 101 đến màu sắc lá mầm

Loại chất	Nước	Trehalose	BAP	HB - 101
Cảm quan màu sắc lá	Vàng xanh	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt

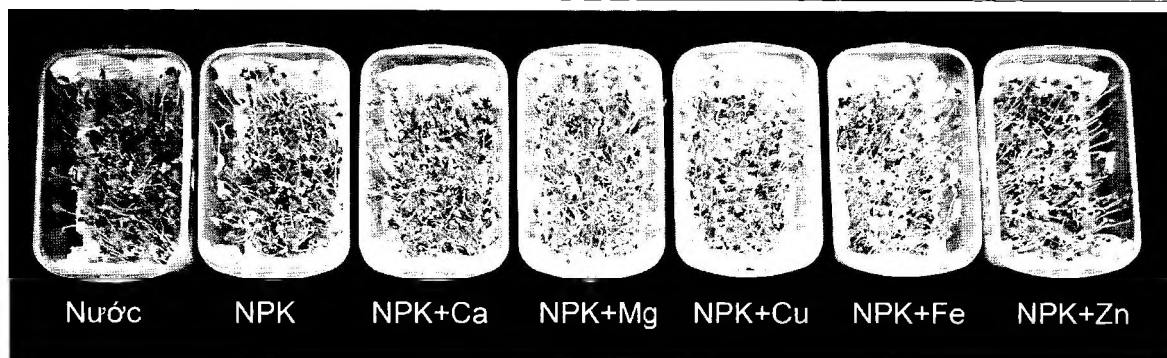
Từ các kết quả trên cho thấy, tất cả các chất sử dụng đều không làm gia tăng tỉ lệ nảy mầm của hạt cải xanh, nhưng hai chất là Trehalose và HB - 101 lại hỗ trợ cho cây mầm cải xanh phát triển, chiều cao cây và chiều dài rễ tốt hơn so với đối chứng.

3.2. Ảnh hưởng của một số dinh dưỡng đến khả năng nảy mầm và phát triển hạt giống cải xanh

Bảng 4 cho thấy, ở thời điểm 3 NSG tỷ lệ nảy mầm chưa có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê và dao động trong khoảng từ 67,07% đến 81,52%. Ở thời điểm 5 NSG, tỷ lệ nảy mầm ở hạt cải xanh được xử lý bằng NPK + Mg đạt cao nhất (91,97%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,05$ so với các nghiệm thức còn lại. Tương tự như trên, tỷ lệ nảy mầm của hạt cải xanh tại thời điểm 7 NSG đạt cao nhất (95,45%) ở các ô hạt giống được xử lý với NPK kết hợp với Mg, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,05$ so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 4. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến tỷ lệ nảy mầm (%) hạt cải xanh ở các thời điểm khác nhau

Loại chất	Nước	NPK	NPK + Ca	NPK + Mg	NPK + Cu	NPK + Fe	NPK + Zn
3 NSG	77,05	81,52	74,16	74,37	68,32	67,07	75,70
				CV = 6,92%		P = 0,0500	
5 NSG	81,79 ^b	84,30 ^b	82,84 ^b	91,97 ^a	82,99 ^b	82,66 ^b	82,85 ^b
				CV = 3,88%		P = 0,0263	
7 NSG	85,55 ^b	88,52 ^b	87,06 ^b	95,45 ^a	87,31 ^b	86,29 ^b	86,57 ^b
				CV = 3,49%		P = 0,0225	



Hình 3. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến tỷ lệ nảy mầm cây cải xanh ở 7 NSG

Đạm nằm trong nhiều hợp chất cơ bản cần thiết cho sự hình thành các thành phần quan trọng đối với sự phát triển của cây như diệp lục và các enzyme. Lân đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất, hút chất dinh dưỡng và vận chuyển các chất đó trong cây. Kali một mặt làm tăng áp suất thẩm thấu và tăng khả năng hút nước của bộ rễ, một mặt điều khiển hoạt động của khí khổng khiến cho nước không bị mất quá mức trong lúc gặp khô hạn. Kali cũng đóng vai trò cơ bản và quan trọng trong việc phân chia tế bào [5]. Trong khi đó, trong phân tử diệp lục, Mg chiếm khoảng 15% - 20% so với toàn bộ Mg trong cơ thể thực vật. Magie còn tham gia ổn định cấu trúc không gian, ổn định các phân tử acid

nucleic; protein và liên kết các tiểu thể ribosome với nhau. Magie tham gia tích cực trong quá trình phosphoryl hóa [3].

Bảng 5 cho thấy, chiều cao cây cải xanh ở thời điểm 15 NSG đạt cao nhất (6,47 cm) đối với hạt giống được xử lý bằng NPK + Mg, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,05$ so với nghiệm thức đối chứng (xử lý nước và đạt 5,35 cm). Nói cách khác, chiều cao cây cải xanh mọc từ hạt được xử lý bằng các tổ hợp dinh dưỡng còn lại đều không có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê. Trong khi đó, chiều dài rễ đạt cao nhất (4,09 cm) đối với hạt giống được xử lý với NPK + Mg, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,01$ so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 5. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến chiều cao cây (cm), chiều dài rễ (cm) cây cải xanh ở thời điểm 15 NSG

Loại dinh dưỡng	Nước	NPK	NPK + Ca	NPK + Mg	NPK + Cu	NPK + Fe	NPK + Zn
Chiều cao cây	5,35 ^c	6,19 ^{ab}	5,67 ^{abc}	6,47 ^a	6,46 ^a	6,41 ^a	5,41 ^{bc}
				CV = 7,25%		P = 0,0156	
Chiều dài rễ	1,81 ^c	2,23 ^{bc}	2,59 ^{bc}	4,09 ^a	3,02 ^b	2,52 ^{bc}	2,42 ^{bc}
				CV = 14,37%		P = 0,0001	

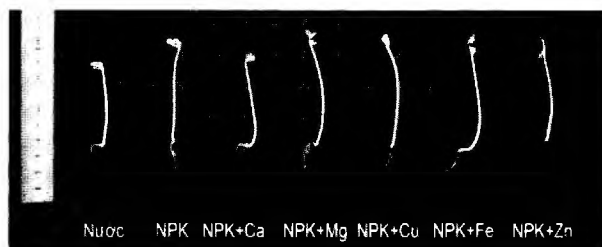
Hình 4 cho thấy, ở thời điểm 15 NSG, tất cả các hạt cải đều chưa xuất hiện lá thật và chỉ có 2 lá mầm.

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, hạt cải xanh được xử lý bằng nước (đối chứng âm), lá cây cải xanh có màu vàng xanh; hạt cải xanh được xử lý bằng NPK (đối

chứng dương), NPK + Cu và NPK + Fe, lá cây cải xanh có màu xanh vàng. Trong khi đó, hạt cải xanh được xử lý bằng NPK + Ca và NPK + Zn, lá cây cải xanh cho màu xanh nhạt và hạt cải xanh được xử lý bằng NPK + Mg, lá cây cải xanh cho màu xanh. Màu

xanh rõ ràng hơn của cây mầm được xử lý với hỗn hợp NPK + Mg cho thấy vai trò của Mg đối với sự hình thành phân tử diệp lục [3].

Như vậy, dựa vào các kết quả trên, việc xử lý hỗn hợp NPK + MgSO₄ nồng độ 10 ppm là tổ hợp dinh dưỡng bổ sung phù hợp nhất cho việc xử lý hạt giống cải xanh trước khi gieo, giúp đạt tỷ lệ nảy mầm, chiều cao cây và chiều dài rễ tốt nhất.



Hình 4. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến chiều cao, chiều dài rễ cây cải xanh ở 15 NSG

Bảng 6. Ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến màu sắc lá cây cải xanh ở 15 NSG

Loại chất	Nước	NPK	NPK + Ca	NPK + Mg	NPK + Cu	NPK + Fe	NPK + Zn
Cảm quan màu sắc lá	Vàng xanh	Xanh vàng	Xanh nhạt	Xanh	Xanh vàng	Xanh vàng	Xanh nhạt

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ nảy mầm chưa có sự khác biệt đáng kể giữa việc xử lý hạt cải xanh bằng Trehalose, BAP và HB - 101. Tuy nhiên, hai thành phần Trehalose và HB - 101 sử dụng ở nồng độ 10 ppm đã cải thiện chiều cao và chiều dài rễ của cây mầm. Cùng với đó, sự kết hợp NPK + MgSO₄ nồng độ 10 ppm là tổ hợp dinh dưỡng triển vọng cho việc xử lý hạt giống cải xanh, cải thiện tỷ lệ nảy mầm, chiều cao thân và chiều dài rễ của cây mầm. Các cải thiện này là cơ sở quan trọng, tạo tiền đề để thực hiện các thí nghiệm tạo màng phủ hạt giống tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Analike, B. V. S. & Namrita, L. (2018). Chapter 5 - Medicinal Plants as Alternative Treatments for Progressive Macular Hypomelanosis. In Namrita, L. *Medicinal Plants for Holistic Health and Well-Being*, (1st ed., 145 - 182). University of Pretoria, Pretoria, South Africa.

2. Galili, G. & Kigel, J. (1995). *Chapter One. Seed development and germination*. New York: M. Dekker. ISBN 0 - 8247 - 9229-7.

3. Hoàng Thị Hà (1996). *Dinh dưỡng khoáng ở thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội, 262 trang.

4. Nguyễn Bảo Vệ, Nguyễn Huy Tài (2003). *Giáo trình dinh dưỡng khoáng cây trồng*. Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

5. Nguyễn Thế Đặng (2011). *Giáo trình dinh dưỡng đất và cây trồng*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội.

6. Olena, S., Sergey, K., Liliya, S. & Stanislaw, I. (2014). Biopolymers for seed presowing treatment. *Chemistry & Chemical technology* Vol. 8, No. 1, 2014.

7. Shuang, X., Liantao, L., Hao, W., Dongxiao, L., Zhiying, B., Yongjiang, Z., Hongchun, S., Ke, Z. & Cundong, L. (2019). Exogenous melatonin accelerates seed germination in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *PLoS One* 14 (6): e0216575.

8. Terezia, U. & Gerhard, L. M. (2016). Gibberellins and seed germination In Hedden, P. and Thomas, S. G. (ed.) 2016. *Annual Plant Reviews, 49: The Gibberellins* (253 - 284). Wiley - Blackwell Chichester, Sussex.

9. Tjaša, G. & Dominik, V. (2018). About the role of trehalose in plants. *Acta Agriculturae Slovenica*, 111 (1): 219 - 227.

10. Vũ Văn Liết, Nguyễn Văn Hoan (2007). *Giáo trình sản xuất và công nghệ hạt giống*. Đại học Nông nghiệp 1, Hà Nội.