

ASSESSMENT OF GROWING MEDIA CONTAINING COIR PITH

Le Thi Hoang Oanh^{1*}, Pham Thi Thanh Thuy¹, Nguyen Bich Hue¹, Do Ngoc Anh¹,
 Nguyen Ngoc Han¹, Phuong Dinh Huy¹, Nguyen Van Hieu², Luu Minh Loan¹

¹University of Science - Vietnam National University, Hanoi

²Green Environmental Consulting and Technology Co., Ltd.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 02/3/2026 Revised: 08/4/2026 Published: 08/4/2026 KEYWORDS Solid waste treatment Coir pith Growing media Biochar <i>Lactuca sativa</i>	Coir pith, a byproduct from coconut processing, is a renewable resource widely used in the manufacture of plant growing media. Due to its potentially high salinity, which inhibits plant growth, methods such as long-term composting, washing, and mixing with other substrates, etc. are applied to coir pith. This study evaluates the characteristics of several plant growing media formed by mixing coir pith with soil and biochar from rice straw to provide a scientific basis for developing formulas for producing growing media from pure coir pith, applicable simply and conveniently in potted plant cultivation. Typical physical, chemical, and biological properties of the media as well as the growth of curly lettuce (<i>Lactuca sativa</i>) on investigated growing media were assessed. The results showed that growing media containing pure coconut pitch mixed with soil (0-5%v) and biochar from rice straw (0-20%v) had excessively high pH and EC that reduces plant nutrient uptake. On the other hand, only growing media containing pure coir pitch mixed with 20% soil and 0-20% biochar supported plant growth. The study concluded that pure coir pith should only account for a maximum of 60% of the substrate when preparing a growing medium containing this substrate.

ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CỦA GIÁ THỂ TRỒNG CÂY LÀM TỪ XƠ DỪA

Lê Thị Hoàng Oanh^{1*}, Phạm Thị Thanh Thúy¹, Nguyễn Bích Huệ¹, Đỗ Ngọc Anh¹,
 Nguyễn Ngọc Hân¹, Phương Đình Huy¹, Nguyễn Văn Hiếu², Lưu Minh Loan¹

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hà Nội

²Công ty TNHH Tư vấn và Công nghệ Môi trường xanh

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 02/3/2026 Ngày hoàn thiện: 08/4/2026 Ngày đăng: 08/4/2026 TỪ KHÓA Xử lý chất thải rắn Xơ dừa Giá thể Than sinh học <i>Lactuca sativa</i>	Xơ dừa, một loại chất thải trong chế biến dừa, là một nguồn tái tạo ứng dụng phổ biến trong giá thể trồng cây. Do có thể có độ muối cao, gây ức chế sinh trưởng của thực vật, các biện pháp như ủ lâu ngày, rửa, phối trộn với cơ chất khác,... được áp dụng đối với xơ dừa. Nghiên cứu này đánh giá đặc tính của một số giá thể trồng cây tạo thành từ việc phối trộn xơ dừa với đất và than hoạt tính từ rơm rạ nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc phát triển công thức chế tạo giá thể từ xơ dừa nguyên chất, áp dụng một cách đơn giản và tiện lợi trong thực tiễn trồng cây trong chậu. Nghiên cứu xác định các tính chất vật lý, hoá học và sinh học đặc trưng của giá thể và sự sinh trưởng của cây xà lách xoăn (<i>Lactuca sativa</i>) trên giá thể nghiên cứu. Kết quả cho thấy, giá thể chứa xơ dừa nguyên chất phối trộn với đất (0-5%v) và than sinh học từ rơm rạ (0-20%v) có pH và EC cao quá mức gây bất lợi cho sự hút thu dinh dưỡng của thực vật. Chỉ giá thể chứa xơ dừa nguyên chất trộn với 20% đất và 0-20% than sinh học mới hỗ trợ cho sự phát triển của cây. Nghiên cứu đã đưa đến kết luận rằng xơ dừa nguyên chất chỉ nên chiếm tối đa 60%v của giá thể.

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.14919>

* Corresponding author. Email: hoangoanh.le@hus.edu.vn

1. Giới thiệu

Giá thể trồng cây là một giải pháp trồng trọt không sử dụng đất tại nguồn (in situ), có ý nghĩa quan trọng trong nông nghiệp do khả năng cung cấp hệ thống trồng trọt thích ứng với biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường [1], [2]. Sự phát triển nhanh chóng của canh tác nhà kính và canh tác thủy canh đã góp phần giải quyết được vấn đề về chất lượng nông sản và mùa vụ nông sản. Giá thể có thành phần gồm 1 hoặc nhiều cơ chất phối trộn theo tỉ lệ thể tích. Các cơ chất này có thể có bản chất hữu cơ hoặc vô cơ với tính chất mang lại chức năng cung cấp khoảng trống chứa khí và nước, cho phép sự phát triển tối đa của rễ và nâng đỡ cây về mặt vật lý [3].

Xơ dừa được sử dụng phổ biến như một loại cơ chất hữu cơ dùng làm giá thể trồng cây trong nhà kính hoặc chậu cảnh, thay thế cho than bùn, một loại nguyên liệu hoá thạch [4]. Đây là nguồn nguyên liệu dồi dào, đặc biệt tại quốc gia nhiệt đới như Việt Nam. Xơ dừa có khả năng giữ nước và thông khí tốt nhưng có thể có độ muối cao (EC 0,4 - 6 mS/cm), gây độc thực vật, cần phải tiền xử lý để tạo thành giá thể có tính ứng dụng cao [1]. Những phương pháp làm giảm độ độc thực vật của cơ chất làm giá thể gồm ủ compost, để dự trữ lâu, thấm lọc, rửa, phối trộn cơ chất hay bón phân [5], [6]. Phương pháp phối trộn nguyên liệu là một phương pháp đơn giản, tiện dụng và tiết kiệm tài nguyên, đặc biệt trong điều kiện trồng cây tại nhà ở đô thị của Việt Nam.

Đất là nguyên liệu phổ biến làm giá thể trồng cây trong chậu. Tuy nhiên, đất có dung trọng lớn và có thể bị ô nhiễm bởi kim loại, thuốc trừ sâu và các mầm sâu bệnh [2]. Mặc dù vậy, trồng cây trên giá thể có chứa đất vẫn được ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn. Trộn đất và xơ dừa cũng chính là một giải pháp khắc phục nhược điểm của cả đất và xơ dừa đối với cây trồng.

Than sinh học là một loại cơ chất mới được sử dụng trong chế tạo giá thể trồng cây khi mà nó cũng được sử dụng như một loại phân bón cho đất [7], [8]. Lợi ích của than sinh học gồm tăng khả năng giữ nước, giữ dinh dưỡng, thông khí, trao đổi ion, tính đệm, tăng cường nguồn cacbon, dinh dưỡng và hoạt động của vi sinh vật [9] nhờ vào cấu trúc hạt mịn với nhiều lỗ xốp và nhóm chức bề mặt của nó [10]. Sự kết hợp của than sinh học và bã phân huỷ yếm khí mang lại hiệu quả cao hơn đối với sinh trưởng của cây cà chua so với than bùn [11], [12]. Thêm 5-20%v than sinh học vào giá thể trồng cây đã thúc đẩy tăng trưởng và năng suất của nhiều loài hành [13] – [15]. Các nhà làm vườn luôn tìm kiếm phát triển các công thức phối trộn giá thể phù hợp với loại cây trồng được lựa chọn.

Nghiên cứu này đánh giá đặc tính hoá lý sinh học và tác động đối với cây xà lách xoăn (*Lactuca sativa*) của một số loại giá thể tạo thành nhờ phối trộn xơ dừa với đất và/hoặc than sinh học từ rơm rạ nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc phát triển các công thức phối trộn giá thể đơn giản ứng dụng trong thực tiễn trồng trọt trong nhà kính cũng như chậu cảnh tại Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Bảng 1. Đặc tính của nguyên liệu chế tạo giá thể trồng cây chứa xơ dừa

Chỉ tiêu phân tích	Xơ dừa	Đất	Than sinh học
pH	6,13 ± 0,04	7,64 ± 0,09	10,43 ± 0,02
EC (mS/cm)	1,85 ± 0,05	0,42 ± 0,02	1,67 ± 0,02
Dung trọng (kg/m ³)	109,68 ± 12,03	1283,27 ± 12,29	286,78 ± 13,23
TOC (%)	29,38 ± 2,05	2,57 ± 0,04	4,05 ± 0,12
TN (%)	0,44 ± 0,06	0,19 ± 0,02	0,59 ± 0,09
C/N	66,77	13,53	6,86

Xơ dừa sử dụng là loại xơ dừa Bến Tre được xay nhỏ gồm 80% mụn dừa và 20% xơ dừa. Đất sử dụng là đất trồng rau màu (lớp mặt 0-20 cm) lấy tại xã Mê Linh, Hà Nội được phơi khô không khí, và nghiền nhỏ và rây qua sàng 2 mm. Than sinh học sử dụng là loại than chế tạo từ rơm rạ được bán tại cửa hàng cung cấp nguyên vật liệu cho canh tác nông nghiệp tại xã Mê Linh, Hà Nội. Rơm

ra phơi khô không khí được cacbon hoá ở 600 °C trong lò nung kín trong điều kiện không khí ở áp suất thường với thời gian 2h. Đặc tính của các nguyên liệu thí nghiệm được mô tả trong Bảng 1.

2.2. Phương pháp chế tạo giá thể

Giá thể trồng cây được chế tạo bằng cách trộn đều một cách thủ công các nguyên liệu xơ dừa, đất và than sinh học theo các tỉ lệ thể tích khác nhau (Bảng 2). Xơ dừa và đất nguyên chất được sử dụng làm mẫu đối chứng.

Bảng 2. Công thức chế tạo giá thể trồng cây chứa xơ dừa

Kí hiệu	Tên giá thể	Tỉ lệ thể tích (%V)		
		Xơ dừa	Đất	Than sinh học
1	Xơ dừa	100	0	0
2	Đất	0	100	0
3	Xơ dừa + Đất (5%) + TSH (0%)	95	5	0
4	Xơ dừa + Đất (20%) + TSH (0%)	80	20	0
5	Xơ dừa + Đất (5%) + TSH (5%)	90	5	5
6	Xơ dừa + Đất (20%) + TSH (5%)	75	20	5
7	Xơ dừa + Đất (5%) + TSH (20%)	75	5	20
8	Xơ dừa + Đất (20%) + TSH (20%)	60	20	20

2.3. Phương pháp đánh giá chất lượng giá thể

Nguyên liệu được trộn với nước deion ở tỉ lệ 1:5 (v/v), lắc trên máy lắc tròn trong vòng 1h, sau đó lọc bằng giấy lọc Whatmann No.2, thu dịch lọc để đo pH (M200 easy, Mettler Toledo), độ dẫn điện (EC) (YOKE DDS- 11A) và chỉ số nảy mầm (GI).

Chỉ số nảy mầm (GI) được xác định theo phương pháp 05.05-B mô tả trong Thompson và cộng sự [16]. Mười hạt cải mơi (*Brassica juncea*) được phân bố đều trên mặt giấy lọc đặt trong đĩa Petri có đường kính 9 cm và làm ẩm bằng 5 mL dịch lọc giá thể. Số hạt nảy mầm và chiều dài rễ được xác định sau 72h nuôi cấy trong đĩa Petri đậy nắp, đặt trong buồng tối có nhiệt độ 25°C. Mẫu đối chứng được chuẩn bị theo cách tương tự nhưng sử dụng nước deion để làm ẩm hạt. GI được tính toán theo công thức (1):

$$GI (\%) = \frac{\text{Độ nảy mầm trung bình của mẫu thí nghiệm}}{\text{Độ nảy mầm trung bình của mẫu đối chứng}} \times \frac{\text{Độ dài rễ trung bình của mẫu thí nghiệm}}{\text{Độ dài rễ trung bình của mẫu đối chứng}} \times 100 \quad (1)$$

Dung trọng (BD) của nguyên liệu được đo bằng cách xác định khối lượng của thể tích mẫu xác định với 5 lần lặp lại (TCVN 13793: 2023)[17]. Tổng cacbon hữu cơ (TOC) của nguyên liệu được xác định theo phương pháp oxi hoá ướt sử dụng H₂SO₄ đậm đặc và K₂Cr₂O₇ 0.5 M ở 170–180 °C. Tổng nitơ (TN) của nguyên liệu được xác định trên dung dịch phá mẫu bằng axit theo phương pháp Kjeldahl (TCVN 8557: 2010, K19/16 Gerhardt SOXTHERM) [18]. TOC, TN, C/N của giá thể được tính toán dựa trên tỉ lệ các nguyên liệu trong giá thể.

Khả năng giữ nước (WHC) của giá thể được đo bằng tỉ lệ phần trăm lượng nước hấp phụ trên thể tích giá thể theo công thức (2):

$$WHC (\%) = \frac{\text{Khối lượng giá thể ráo nước (g)} - \text{Khối lượng giá thể sấy khô (g)}}{\text{Thể tích giá thể (mL)}} \times 100 \quad (2)$$

Giá thể được cho đầy vào ống nhựa có thể tích xác định, bịt miệng bằng vải và đáy thùng lỗ bằng giấy lọc (rõ 5 lần bằng cách để rơi ở độ cao 5 cm), sau đó để hút nước trong xô ngập nước trong 24h. Giá thể ráo nước thu được khi để ống đựng giá thể ráo nước tự nhiên bằng trọng lực trong 6h. Khối lượng giá thể ráo nước được xác định bằng cách cho vào khay cân. Khối lượng giá thể khô thu được bằng cách sấy khô giá thể đã ráo nước ở 105 °C đến khối lượng không đổi.

Các phân tích được lặp lại 3 lần nếu không có mô tả khác. Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của các phân tích được tính toán bằng phần mềm Excel 2021.

2.4. Phương pháp đánh giá sinh trưởng của cây xà lách trên giá thể

Giá thể có tổng thể tích 1,9 L được cho vào chậu nhựa thể tích 2,2 L (cao 15 cm, miệng hình vuông cạnh 15 cm). 10 hạt xà lách xoăn (*Lactuca sativa*) được phân bố theo các góc và đường chéo của thiết diện mặt chậu. Sau giai đoạn nảy mầm (7 ngày), 3 cây trung tâm được giữ lại và sau giai đoạn hình thành 2 lá thật (11 ngày), 1 cây được giữ lại để chăm sóc trong 46 ngày tiếp theo. Ở giai đoạn này, một tuần cây được tưới nước 2 lần với lượng nước đồng đều (100 mL/lần). Sinh trưởng của cây được đánh giá thông qua chiều cao cây, khối lượng tươi, khối lượng khô, số lá, đường kính thân và độ rộng của lá lớn nhất. Chiều cao cây được đo từ cuống lá đầu tiên đến ngọn cây. Số lá là toàn bộ lá đang còn trên cây. Đường kính thân được đo bằng thước kẹp ở sát gốc lá đầu tiên. Độ rộng của lá lớn nhất là chiều ngang lớn nhất của lá có kích thước lớn nhất trên cây. Khối lượng tươi của cây được cân ngay sau khi cắt cây ở sát gốc lá đầu tiên. Mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Các chậu thí nghiệm được nuôi trồng trong nhà, phân bố một cách ngẫu nhiên và được đảo vị trí luân phiên 3 ngày 1 lần để đảm bảo sự đồng đều về các điều kiện vi khí hậu.

Sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm được phân tích bằng phương pháp ANOVA một chiều, sau đó so sánh đa chiều Turkey theo gói mã nguồn “agricolae” của phần mềm R. Trước khi phân tích ANOVA, các thông số thí nghiệm được kiểm tra tính chuẩn hoá và tính đồng nhất phương sai bằng phép thử Shapiro-Wilk và Levene.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Tính chất lý hoá của giá thể chứa xơ dừa

pH của giá thể chứa nhiều đất và than sinh học có pH tăng cao so với xơ dừa và dao động từ 6,07 đến 7,91 (Bảng 3). pH của các giá thể không nằm trong khoảng pH tối ưu cho việc hấp thu dinh dưỡng của rễ (5,5-6,0) nhưng giá trị pH của giá thể thay đổi nhanh chóng trong quá trình canh tác [19]. pH giảm do quá trình phân huỷ của chất hữu cơ cũng như sử dụng các dung dịch dinh dưỡng làm nước tưới. Phụ thuộc vào pH của các nguyên liệu, pH của giá thể cũng > 7 theo nghiên cứu của Meng và cộng sự [20], và Sandadevani và cộng sự [21].

Bảng 3. Đặc tính vật lý hoá học của giá thể

Giá thể	1	2	3	4	5	6	7	8
Thông số								
pH	6,13 ± 0,04	7,64 ± 0,09	6,07 ± 0,02	7,43 ± 0,02	6,98 ± 0,02	7,46 ± 0,03	7,50 ± 0,02	7,91 ± 0,01
EC (mS/cm)	1,85 ± 0,05	0,42 ± 0,02	1,51 ± 0,06	0,83 ± 0,01	1,57 ± 0,02	0,88 ± 0,01	2,36 ± 0,04	1,03 ± 0,01
Dung trọng (kg/L)	0,11 ± 0,01	1,28 ± 0,01	0,17 ± 0,03	0,32 ± 0,09	0,19 ± 0,04	0,32 ± 0,07	0,20 ± 0,04	0,33 ± 0,04
Khả năng giữ nước (%)	57,00 ± 9,17	35,67 ± 2,52	57,60 ± 7,77	34,69 ± 1,86	54,73 ± 7,59	35,54 ± 3,99	59,99 ± 8,12	40,14 ± 0,20
TOC (%)	29,38 ± 2,05	2,57 ± 0,04	23,92	23,23	23,00	24,17	23,07	23,41
TN (%)	0,44 ± 0,06	0,19 ± 0,02	2,49	2,40	2,37	2,53	2,38	2,42
C/N	66,77	13,53	9,60	9,68	9,71	9,57	9,69	9,66

EC của giá thể chứa đất và biochar giảm đi so với EC của xơ dừa. Ở các giá thể chứa 20% đất, EC nhỏ hơn EC của các giá thể chứa 5% đất và chúng có giá trị 0,83-1,03 mS/cm, đạt yêu cầu chất lượng giá thể với EC không quá 1 mS/cm [22].

Dung trọng của giá thể chứa đất và than sinh học cao hơn dung trọng của xơ dừa và dung trọng này cao hơn ở các giá thể chứa tỉ lệ đất nhiều hơn. Các giá thể có dung trọng nằm trong khoảng giá trị thường thấy của các giá thể dạng rắn (0,1-0,7 kg/L) [23]. Dung trọng nhỏ là một đặc điểm nổi bật của giá thể nhằm đảm bảo các chức năng của nó như cung cấp khoảng trống chứa khí và nước, cho phép sự phát triển tối đa của rễ và nâng đỡ cây về mặt vật lý [3].

Khả năng giữ nước (WHC) của giá thể giảm khi có mặt đất và than sinh học nhưng ở cùng tỉ lệ đất, WHC có xu hướng tăng khi tỉ lệ than sinh học tăng. Một trong số những lợi ích của than sinh học là làm tăng khả năng giữ nước của đất [9]. WHC trong khoảng 34,69-59,99% của các giá thể trong nghiên cứu cũng tương đồng với WHC các giá thể tạo thành từ xơ dừa, đất mặt và than sinh học vỏ trấu với giá trị 34-56% [21].

TOC và TN của giá thể chứa xơ dừa và than sinh học cao hơn so với đất do chúng có giá trị cao hơn ở các loại nguyên liệu này. Tuy nhiên, sự khác biệt của các thông số này không lớn (chủ yếu <1%) khi so sánh các giá thể với nhau. Hàm lượng cacbon và nitơ trong nghiên cứu này tương tự với giá thể tạo thành từ đá trân châu, than bùn và phân compost trong nghiên cứu của Meng và cộng sự nhưng tỉ lệ C/N thấp hơn [20].

3.2. Độc học thực vật của giá thể chứa xơ dừa

Độc học thực vật của giá thể được đánh giá thông qua chỉ số nảy mầm GI (Bảng 4). Giá thể chỉ chứa xơ dừa hay đất có GI thấp nhất (72,96% và 76,55%). Xơ dừa cho tỉ lệ nảy mầm thấp nhất (56,67%) trong khi đất cho độ dài rễ ngắn nhất (8,39 mm).

$GI \geq 70\%$ cho thấy giá thể không gây ức chế sự nảy mầm và sinh trưởng của thực vật [24]. Nguyên nhân của việc ức chế sự nảy mầm là giá thể có độ muối, hàm lượng kim loại hay ion NH_4^+ cao [25]. Xơ dừa có EC lớn nhất, cao hơn mức quy định đối với giá thể là 1 mS/cm nên có GI thấp nhất [22].

Bảng 4. Chỉ số nảy mầm của các giá thể

Giá thể	Thông số	Độ nảy mầm trung bình (%)	Độ dài rễ trung bình (mm)	Chỉ số nảy mầm - GI (%)
Deion		96,67 ± 5,77	10,59 ± 4,80	
1		56,67 ± 20,82	13,18 ± 1,45	72,96
2		93,33 ± 5,77	8,39 ± 3,24	76,55
3		96,67 ± 5,77	9,59 ± 1,66	90,55
4		86,67 ± 11,55	16,73 ± 6,37	141,69
5		93,33 ± 5,77	11,86 ± 1,13	108,14
6		96,67 ± 5,77	10,07 ± 0,40	95,11
7		93,33 ± 5,77	12,14 ± 1,06	110,75
8		83,33 ± 5,77	11,56 ± 1,80	94,14

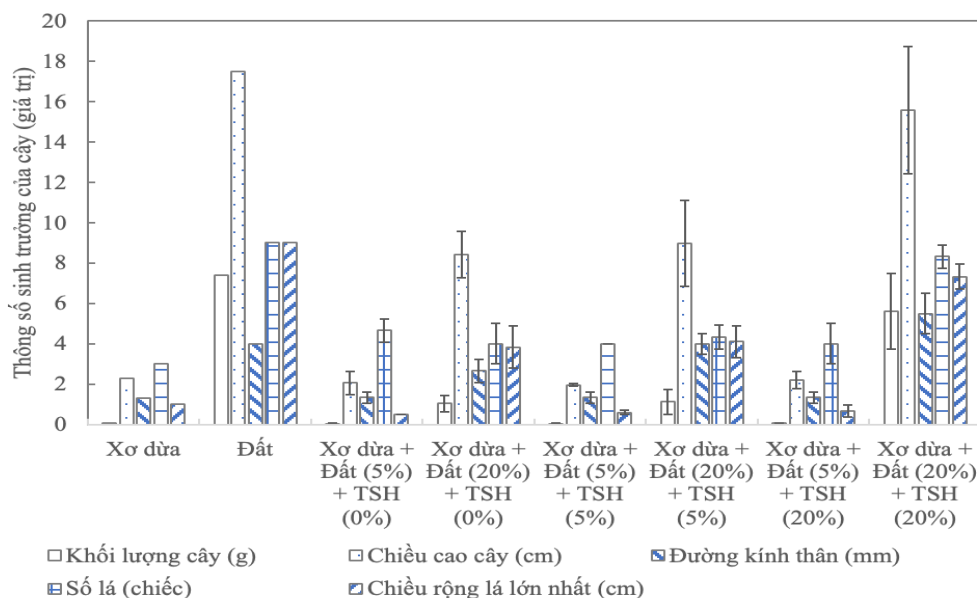
3.3. Sinh trưởng của cây xà lách xoăn trồng trên giá thể chứa xơ dừa

Các chỉ tiêu sinh trưởng của cây xà lách xoăn (khối lượng, đường kính thân, chiều cao cây, số lá, độ rộng lá) khi trồng trên các giá thể khác biệt có tính thống kê ($p < 0,001$). Kết quả cho thấy, giá thể chứa xơ dừa không chứa đất hay rất ít đất (5%) không hỗ trợ cho sự phát triển của cây trong cả trường hợp có hay không có than sinh học (Hình 1) (cao cây ~ 2 cm, đường kính thân ~ 1 mm, số lá ~ 4 trong khi độ rộng lá lớn nhất < 1 cm). Ở các giá thể chứa 20% đất, sinh trưởng của cây tăng lên khi lượng than sinh học tăng từ 0 đến 20%. Tuy nhiên, sinh trưởng của cây trên các giá thể này không tốt bằng khi trồng trên đất (đường kính thân khác biệt có tính thống kê, các chỉ tiêu sinh trưởng khác không khác biệt về mặt thống kê).

Sự ức chế sinh trưởng của cây ở các giá thể chứa 0-5% đất là do các giá thể này có độ muối cao ($EC > 1$ mS/cm) (Bảng 3), làm tăng áp suất thẩm thấu và làm giảm khả năng hút thu dinh dưỡng [21], [22]. Sinh trưởng của cây bị ảnh hưởng bởi lượng dinh dưỡng và điều kiện môi trường khác như độ ẩm của giá thể [21], [26]. Các giá thể chứa 20% đất có độ muối vừa phải (EC trong khoảng 0,83-1,03 mS/cm), có pH, TOC, TN, C/N không khác biệt đáng kể, nhưng sự tăng lên của tỉ lệ than sinh học đã làm tăng EC (liên quan đến lượng dinh dưỡng hoà tan) và WHC (Bảng 3) dẫn đến sự gia tăng sinh trưởng của cây xà lách xoăn. Đất có EC thấp nhất (0,42 mS/cm), TC, TN thấp nhất nhưng tỉ lệ C/N = 13,53 cao hơn (Bảng 3), phù hợp hơn cho hoạt động của vi sinh vật và sự tăng trưởng của thực vật nên sự sinh trưởng của cây xà lách xoăn đạt

được cao nhất [27]. Trong nghiên cứu này, cây trồng không được bón phân nên vai trò của giá thể chưa được phát huy tối đa và thể hiện ưu thế so với đất.

Sự phát triển của chiều cao và lá xà lách Mĩ (*Lactuca sativa* var. *capitata*) cũng tốt nhất đối với giá thể gồm xơ dừa và đất (50%v), cao nhì với giá thể chứa xơ dừa và than sinh học từ vỏ trấu (50%v) khi so với giá thể chứa xơ dừa, than sinh học vỏ trấu và đất hoặc phân compost (50%v) [21]. Cũng trong nghiên cứu này, giá thể chứa đất cũng đem lại sự hình thành cuộn xà lách sớm hơn các giá thể không chứa đất.



Hình 1. Sinh trưởng của cây xà lách xoăn trên giá thể chứa xơ dừa

4. Kết luận

Qua đánh giá đặc tính hoá lý sinh học và ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây xà lách xoăn của một số giá thể chứa xơ dừa nguyên chất, than sinh học từ rơm rạ và đất, có thể kết luận rằng giá thể chứa 3 loại cơ chất xơ dừa, than sinh học từ rơm rạ và đất có tính ứng dụng trong thực tiễn cần có lượng xơ dừa nguyên chất tối đa 60%, lượng than sinh học từ rơm rạ lớn nhất 20% và đất với tỉ lệ từ 20%. Để đảm bảo năng suất cây trồng cao hơn so với trồng với đất, giá thể cần được bón phân với chế độ phù hợp hoặc trộn thêm phân compost như một nguồn dinh dưỡng bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] S. N. Gruda, M. M. Qaryouti, and C. Leonardi, "Growing media," in *Good agricultural practices for Greenhouse Vegetable Crops – Principles for Mediterranean Climate Areas*, W. Baudoin, R. Nono-Womdim, N. Lutaladio, A. Hodder, N. Castilla, C. Leonardi, S. De Pascale, M. Qaryouti and R. Duffy, Eds., Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Plant Production and Protection Paper 217, 2013, pp. 271-301.
- [2] P. A. Putra and H. Yuliando, "Soilless Culture System to Support Water Use Efficiency and Product Quality: A Review," *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, vol. 3, pp. 283-288, 2015.
- [3] M. Olle, M. Ngouajio, and A. Siomos, "Vegetable quality and productivity as influenced by growing medium: a review," *Žemdirbystė = Agriculture*, vol. 99, no. 4, pp. 399-408, 2012.
- [4] J. Kern, P. Tammeorg, M. Shanskiy, R. Sakrabani, H. Knicker, C. Kammann, E. Tuhkanen, G. Smidt, M. Prasad, K. Tiilikkala, S. Sohi, G. Gascó, C. Steiner, and B. Glaser, "Synergistic use of peat and charred material in growing media—an option to reduce the pressure on peatlands?," *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, vol. 25, no. 2, pp. 160-174, 2017.
- [5] M. C. Ortega, M. T. Moreno, J. Ordovas, and M. T. Aguado, "Behavior of different horticultural species in phytotoxicity bioassays of bark substrates," *Scientia Horticulturae*, vol. 66, pp. 125-132, 1996.

- [6] N. Gruda and W. H. Schnitzler, "Suitability of wood fiber substrates for production of vegetable transplants. II. The effect of wood fiber substrates and their volume weights on the growth of tomato transplants," *Scientia Horticulturae*, vol. 100, no. 1–4, pp. 333-340, 2004.
- [7] D. S. Dumroese, M. Coleman, G. Jones, W. Chung, R. K. Dumroese, T. Venn, K. R. Dumroese, N. Anderson, W. Chung, D. Loeffler, J. Archuleta, M. Kimsey, P. Badger, T. Shaw, and E. McElligott, "Portable in woods pyrolysis: Using forest biomass to reduce forest fuels, increase soil productivity, and sequester carbon," presented at *The North American Biochar Conference*, Boulder, CO. Center for Energy and Environmental Security, August 9-12, 2009.
- [8] C. Monterumici *et al.*, "Processed vs Non-Processed Biowastes for Agriculture: Effects of Post-Harvest Tomato Plants and Biochar on Radish Growth, Chlorophyll Content and Protein Production," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 16, pp. 8826-8843, 2015.
- [9] T. H. DeLuca and G. H. Aplet, "Charcoal and carbon storage in forest soils of the Rocky Mountain West," *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 6, pp. 18-24, 2008.
- [10] J. Lehmann and S. Joseph, "Biochar for Environmental Management: An Introduction," in *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implimentation*, J. Lehmann and S. Joseph, Eds. Routledge Publishing, New York, 2015, pp. 1-14.
- [11] S. Vaughn, F. Eller, R. L. Evangelista, B. J. Moser, E. Lee, R. E. Wagner, and S. Peterson, "Evaluation of biochar-anaerobic potato digestate mixtures as renewable components of horticultural potting media," *Industrial Crops and Products*, vol. 65, pp. 467-471, 2015.
- [12] C. Steiner, M. A. Sánchez-monedero, and C. Kammann, "Biochar as an additive to compost and growing media," in *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implimentation*, J. Lehmann and S. Joseph, Eds. Routledge Publishing, New York, 2015, pp. 717-736.
- [13] A. Aneseyee and T. Wolde, "Effect of biochar and inorganic fertilizer on the soil properties and growth and yield of onion (*Allium cepa*) in tropical ethiopia," *The Scientific World Journal*, vol. 2021, 2021, Art no. 5582697.
- [14] R. Yunita *et al.*, "Improvement of falcataria moluccana root growth by giving empty palm oil fruit bunches (efb) biochar in growing media," *Journal of Sylva Indonesiana*, vol. 6, no. 01, pp. 10-18, 2023.
- [15] J. Park, G. Choppala, N. Bolan, J. Chung, and T. Chuasavathi, "Biochar reduces the bioavailability and phytotoxicity of heavy metals," *Plant and Soil*, vol. 348, no. 1-2, pp. 439-451, 2011.
- [16] W. Thompson *et al.*, *Test methods for the examination of composts and composting (TMECC)*, The US Composting Council & U.S. Department of Agriculture, US Government Printing Office, 2002.
- [17] Vietnam Ministry of Science and Technology, *TCVN 13793:2023 (ASTM E1109-19), Standard test method for determining the bulk density of solid waste fractions*, 2023.
- [18] Vietnam Ministry of Science and Technology, *TCVN 8557:2010, Fertilizers - Method for determination of total nitrogen*, 2010.
- [19] N. Savvas and N. Gruda, "Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry - A review," *European Journal of Horticultural Science*, vol. 83, no. 5, pp. 280-293, 2018.
- [20] X. Meng *et al.*, "Composted biogas residue and spent mushroom substrate as a growth medium for tomato and pepper seedlings," *Journal of Environmental Management*, vol. 216, pp. 62-69, 2018.
- [21] S. K. Sandadevani *et al.*, "Effect of Grow Medium and Hydroponics Fertilizer on Iceberg Lettuce (*Lactuca sativa* var. *capitata*) Cultivation," *Journal of Agricultural Production*, vol. 6, no. 1, pp. 61-69, 2025.
- [22] M. A. Kowalska and A. Delre, *EU Ecolabel criteria revision for growing media and soil improvers*, Joint research centre, European commission, 2021.
- [23] A. M. Khomami, M. N. Padasht, A. A. Lahiji, and F. Mahtab, "Reuse of peanut shells and Azolla mixes as a peat alternative in growth medium of *Dieffenbachia amoena* 'tropic snow'," *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, vol. 8, pp. 151-157, 2019.
- [24] Y. Yang, G. Wang, G. Li, R. Ma, Y. Kong, and J. Yuan, "Selection of sensitive seeds for evaluation of compost maturity with the seed germination index," *Waste Management*, vol. 136, pp. 238-243, 2021.
- [25] Y. Kong *et al.*, "Phytotoxicity of farm livestock manures in facultative heap composting using the seed germination index as indicator," *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 247, 2022, Art no. 114251.
- [26] S. J. Cookson, M. Van Lijsebettens, and C. Granier, "Correlation between leaf growth variables suggests intrinsic and early controls of leaf size in *Arabidopsis thaliana*," *Plant, Cell & Environment*, vol. 28, no. 11, pp. 1355-1366, 2005.
- [27] P. Snowdon, P. Ryan, and J. Raison, "Review of C:N ratios in vegetation, litter and soil under australian native forests and plantations," In National Carbon Accounting System Technical Report No. 45, Australian government, Department of the Environment and Heritage, Australian greenhouse office, 2005.