

TƯƠNG QUAN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN CỦA SÂM NGỌC LINH VỚI MỘT SỐ NHÂN TỐ SINH THÁI Ở KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN HÒN BÀ, TỈNH KHÁNH HÒA

**Đỗ Anh Thy⁽¹⁾, Ngô Công Châu⁽²⁾, Lưu Văn Nông⁽²⁾,
Phạm Mạnh Hùng⁽²⁾, Phan Đức Ngại⁽³⁾**

(1) Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Khánh Hòa;

(2) Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà; (3) Trường Đại học Khánh Hòa

Ngày nhận bài 9/6/2022; Ngày phản biện 13/6/2022; Chấp nhận đăng 30/9/2022

Liên hệ Email: phanducngai@gmail.com

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2022.06.348>

Tóm tắt

Tương quan sinh trưởng, phát triển của Sâm Ngọc Linh với một số nhân tố sinh thái ở khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà, Khánh Hòa được xác định bằng phép phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis – CCA). Kết quả nghiên cứu cho thấy, 9/12 chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển gồm: Cây mọc lại sau ngủ đông, tỷ lệ cây nảy mầm, hình thái lá, bộ rễ, chiều cao cây, đường kính tán, chiều dài củ, tỷ lệ cây ra hoa, tỷ lệ cây tạo quả của Sâm Ngọc Linh 2 tuổi di thực có mối tương quan gần với 7 yếu tố sinh thái như: Độ tàn che, kiểu rừng, độ che phủ, tầng trung mộc, độ dày lớp lá phủ, thành phần cấp hạt, kali dễ tiêu của khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà với độ tin cậy trên 95%. Trong đó, chỉ tiêu chiều cao cây và tỷ lệ cây ra hoa có tương quan rất chặt chẽ với yếu tố sinh thái độ tàn che và độ che phủ với độ tin cậy 100%. 2/12 chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển gồm: tỷ lệ cây sống và khối lượng củ có mối tương quan gần với 4 yếu tố sinh thái như: tổng lượng mưa trung bình năm, tầng sinh đại mộc, tầng sinh cỏ và lân dễ tiêu với độ tin cậy trên 95% và đều có tương quan rất chặt chẽ với yếu tố tổng lượng mưa trung bình năm. Chỉ tiêu sinh trưởng cây ngủ đông có tương quan rất chặt chẽ với yếu tố sinh thái độ cao với độ tin cậy trên 95%. Kết quả nghiên cứu này cung cấp dữ liệu khoa học cho việc nhân rộng mô hình trồng Sâm Ngọc Linh tại Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà và các khu vực có điều kiện sinh thái tương đồng khác.

Từ khóa: Hòn Bà, Khánh Hòa, Sâm Ngọc Linh, sinh thái, sinh trưởng

Abstract

CORRELATION OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF NGOC LINH GINSENG WITH ECOLOGICAL FACTORS OF HON BA NATURE CONSERVATION AREA, KHANH HOA PROVINCE

Correlation of growth and development of Ngoc Linh Ginseng with ecological factors of Hon Ba Nature Conservation area, Khanh Hoa was determined by multivariate

Canonical Correspondence Analysis – CCA. Research results show that, 9/12 Growth and development indicators include: Plants regrow after hibernation, germination rate, leaf morphology, rearing set, plant height, canopy diameter, length of root, The rate of flowering trees, The rate of trees forming fruit of 2-year-old Ngọc Linh ginseng has a close relationship with 7 ecological factors such as: canopy cover, forest type, cover, middle layer, degree Thickness of leaf cover, grade composition, easy potassium standard of Hon Ba Nature Conservation area with tree confidence over 95%. In which, the indicator of tree height and flowering rate are very closely correlated with ecological factors, canopy, and tree cover with 100% confidence. 2/12 growth and development indicators including: survival rate and tuber weight have a close correlation with 4 ecological factors such as: total annual average rainfall, agaric stratum, and phosphorus easily digestible with a confidence level of over 95% and all have a very close correlation with the annual average total rainfall. Growth criteria Hibernation plants have a very close correlation with high ecological factors with a confidence level of over 95%. This research result provides scientific data for the replication of Ngọc Linh Ginseng growing model in Hon Ba Nature Conservation area and other areas with similar ecological conditions.

1. Mở đầu

Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) là một loài sâm đặc hữu của Việt Nam thuộc chi Nhân Sâm (*Panax* L.), còn có các tên gọi khác là Sâm Việt Nam, Sâm Khu Năm (K5), Sâm Trúc (Sâm Đốt Trúc, Trúc Tiết Sâm), củ Ngải, Cọm con hay cây Thuốc dẫu của đồng bào dân tộc Xê Đăng sống xung quanh chân núi Ngọc Linh (Bộ Y Tế, 2009), (Phan Văn Đệ, 2003), (Nguyễn Thượng Dong, Trần Công Luận, Nguyễn Thị Thu Hương, 2007).

Sâm Ngọc Linh là loài đặc biệt, có giá trị về khoa học và kinh tế, với thành phần saponin, hàm lượng các acid amin, các chất khoáng vi lượng trong củ, lá và rễ hơn nhiều loài sâm khác. Ngoài tác dụng dược lý, Sâm Ngọc Linh còn giúp chống căng thẳng, trầm cảm, oxy hóa... (Bộ Y Tế, 2009), (Nguyễn Thượng Dong và nnk., 2007). Do vùng phân bố hạn chế và việc khai thác quá mức, Sâm Ngọc Linh trở nên khan hiếm trong tự nhiên và được đưa vào Danh lục đỏ của IUCN (2003) (Nguyễn Tập, 2006, 2007) cũng như danh sách các loài hạn chế khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại. Nhằm bảo tồn và phát triển Sâm Ngọc Linh trong tương lai, giải pháp trồng Sâm Ngọc Linh di thực đã được triển khai thực hiện tại những khu vực có điều kiện sinh thái tương đồng với khu vực trồng Sâm Ngọc Linh nguyên vị (Phan Thúy Hiền, 2016).

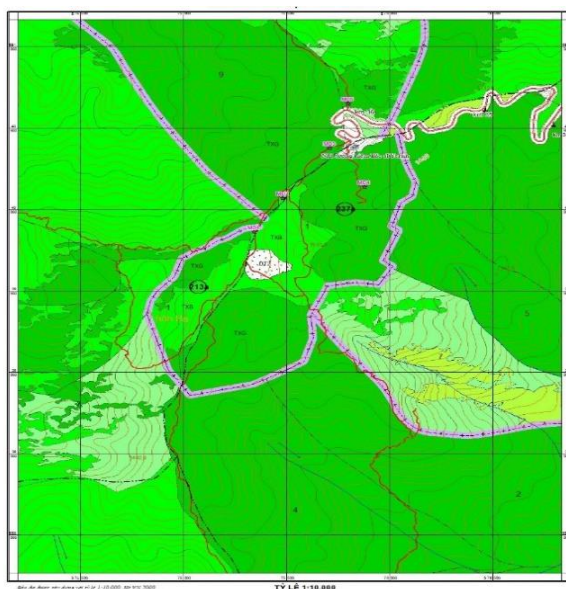
Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Hòn Bà (là một vùng núi với cao độ lớn nhất là 1.578m so với mặt nước biển. Diện tích tự nhiên của KBTTN Hòn Bà là 19.285,83 ha với độ che phủ rừng khá cao (hơn 90%) (Trung tâm điều tra khảo sát thiết kế nông nghiệp và PTNT, 2013). Nơi đây có các đặc điểm sinh thái khá tương đồng với các khu vực trồng Sâm Ngọc Linh nguyên vị và di thực như: Nam Trà My, Tu Mơ Rông (trồng nguyên vị); Kon Plong, Lạc Dương, Tam Đảo, Sa Pa (trồng di thực) (2006), (Phan Thúy Hiền, 2016).

Tổng hợp những kết quả nghiên cứu về sinh trưởng, phát triển của Sâm Ngọc Linh tại Nam Trà My, Tu Mơ Rông, Kon Plong, Lạc Dương, Tam Đảo, Sa Pa (Nguyễn Thượng Dong và nnk., 2007), (Phan Văn Đệ, 2003), (Phan Thúy Hiền, 2016), (Lê Thanh Sơn, Nguyễn Tập, 2006), (Nguyễn Thị Bình, 2015), (Hà Thị Dung, Grushvitzky I.V., 1985), (Nguyễn Bá Hoạt, 2006), (Nguyễn Việt Thiên, 2017) cho thấy, đa số các nghiên cứu tập trung chủ yếu về điều kiện sinh thái khu vực, đặc điểm sinh trưởng, phát triển, thành phần saponin, hàm lượng các acid amin, các chất khoáng vi lượng trong củ, lá và rễ. Các thông tin về mối tương quan hoàn toàn chưa được đề cập. Vì thế, trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu trồng thử nghiệm cây Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) tại KBTTN Hòn Bà tỉnh Khánh Hòa” giai đoạn 2019-2021 do tác giả Đỗ Anh Thy làm chủ nhiệm, các dữ liệu gốc về chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của Sâm Ngọc Linh di thực và các yếu tố sinh thái Hòn Bà được phân tích trong mối tương quan với nhau nhằm mục đích xác định **“Tương quan sinh trưởng, phát triển của Sâm Ngọc Linh với một số nhân tố sinh thái ở khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà, Khánh hòa”** làm cơ sở khoa học cho việc nhân rộng mô hình trồng Sâm Ngọc Linh tại KBTTN Hòn Bà và các khu vực có sinh thái tương đồng khác.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng và thời gian nghiên cứu

- Đối tượng: Sinh trưởng và phát triển của cây Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) 2 năm tuổi trồng tại KBTTN Hòn Bà.
- Thời gian: 2019-2021.
- Địa điểm: KBTTN Hòn Bà: Vị trí KV1, KV2 và KV3 (hình 1)
- Mật độ và khoảng cách trồng: $30 \times 40\text{cm}$ (cây cách cây 30cm; hàng cách hàng 40cm)



Hình 1. Khu vực trồng thử nghiệm Sâm Ngọc Linh: KV1, KV2, KV3



Hình 2. Sâm Ngọc Linh 5 tuổi sau 3 năm trồng thử nghiệm tại KV1, KV2, KV3 (2021)

2.2. Nội dung nghiên cứu

– Khả năng sinh trưởng, phát triển Sâm Ngọc Linh trồng thử nghiệm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà

– Phân tích tương quan giữa đặc điểm sinh trưởng cây ngủ đông, cây mọc lại sau ngủ đông, cây nảy mầm, cây sống với một số nhân tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà.

– Phân tích tương quan giữa hình thái lá, phát triển bộ rễ, chiều cao cây và đường kính tán với một số nhân tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà.

– Phân tích tương quan giữa khối lượng củ, chiều dài củ, tỷ lệ cây ra hoa, tạo quả với một số nhân tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Xác định các chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển (Phan Thúy Hiền, 2016)

Bảng 1. Quy mô và số lần lặp lại các chỉ tiêu nghiên cứu

Quy mô (Cây)	Số lần lặp														
	Năm	Khu vực (KV)	Tỷ lệ cây ngủ đông (%)	Tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông (%)	Tỷ lệ cây nảy mầm (%)	Tỷ lệ cây sống (%)	Hình thái lá (Số lá kép)	Bộ rễ (Số nhánh rễ chính)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính tán (cm)	Khối lượng củ (g)	Chiều dài củ (mm)	Tỷ lệ cây ra hoa (%)	Tỷ lệ cây ra tạo quả (%)	Tổng
834	3	9	62	62	62	62	15	6	27	27	3	6	6	6	344
266	2019	KV1	1	1	1	1	1	0	2	2	0	0	0	0	9
263		KV2	1	1	1	1	1	0	2	2	0	0	0	0	9
305		KV3	1	1	1	1	1	0	2	2	0	0	0	0	9
266	2020	KV1	10	10	10	10	2	1	4	4	0	1	1	1	54
263		KV2	11	11	11	11	2	1	4	4	0	1	1	1	58
305		KV3	11	11	11	11	2	1	4	4	0	1	1	1	58
266	2021	KV1	9	9	9	9	2	1	3	3	1	1	1	1	49
263		KV2	9	9	9	9	2	1	3	3	1	1	1	1	49
305		KV3	9	9	9	9	2	1	3	3	1	1	1	1	49

Quy mô: 834 cây được trồng tại 3 khu vực: khu vực 1: 266 cây; khu vực 2: 263 cây; khu vực 3: 305 cây. Các chỉ tiêu được xác định với 344 lần lặp lại trong 3 năm 2019, 2020, 2021 (Bảng 1). Cách xác định các chỉ tiêu và lặp lại như sau:

– Tỷ lệ cây ngủ đông (CND): $\text{Số cây ngủ đông} / \text{tổng số cây trồng} \times 100\%$. Được lặp lại 62 lần tại 3 khu vực trong 3 năm.

– Tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông (CMLSND): $\text{Số cây mọc lại sau ngủ đông} / \text{tổng số cây ngủ đông} \times 100\%$.

– Tỷ lệ cây nảy mầm (TLCNM) (%): $\text{Số cây nảy mầm trên tổng số cây trồng} \times 100\%$.

– Tỷ lệ cây sống (TLCS): $\text{Số cây sống} / \text{tổng số cây trồng} \times 100\%$.

- Hình thái lá (HTL): Quan sát hình thái lá trong quá trình sinh trưởng. Đếm số lá kép.
- Bộ rễ (BR): Số nhánh rễ chính.
- Chiều cao cây (CCC): Đo từ cổ rễ đến phần cao nhất của cây (cm).
- Đường Kính tán (DKT): Đo theo hướng đông tây, bắc nam (cm).
- Tỷ lệ cây ra hoa (CRH): $\text{số cây ra hoa} / \text{số cây theo dõi} \times 100\%$.
- Tỷ lệ cây ra tạo quả (CTQ): $\text{tổng số cây đậu quả} / \text{tổng số cây ra hoa} \times 100\%$.
- Khối lượng củ (KLC): Tính khối lượng củ trung bình của các cây theo dõi – dùng cân điện tử (g)
- Chiều dài củ (CDC): đo từ phần gốc thân đến chóp củ – dùng thước panme (mm).

2.3.2. Xác định các yếu tố sinh thái khu bảo tồn Hòn Bà

* Vị trí địa lý, khí hậu:

- Độ cao (DC): Sử dụng thiết bị GPS (m).
- Nhiệt độ Trung bình trong năm (T): Nhiệt độ trung bình 3 năm nghiên cứu (2019-2021) (°C).
- Tổng lượng mưa trung bình năm (TLM): Tổng lượng mưa trung bình 3 năm nghiên cứu (2019-2021) (mm).
- Độ ẩm trung bình năm (DATB): Độ ẩm trung bình 3 năm nghiên cứu (2019-2021) (%).
- Độ tán che (DTC): $\text{Diện tích che phủ} / \text{tổng diện tích khu vực nghiên cứu} \times 100\%$.

* Hệ thực vật:

Kiểu rừng (KR), Độ che phủ (DCP) (%), tầng sinh đại mộc (TSDM: loài), tầng trung mộc (TTM: loài), tầng sinh cỏ (TSC: loài): Tham khảo dữ liệu của Nguyễn Đăng Hội và Kuznetsov (2014) và khảo sát, điều tra thực địa theo (Thái Văn Trường, 1978).

* Độ dày tầng thảm mục:

Độ dày lớp lá phủ (DDLPL: cm), tầng mùn thô (TMT: cm), đặc điểm thảm mục (DDTM).

* Tính chất đất:

Các mẫu đất được lấy ở các tầng 0-30cm. Tổng số mẫu đất thu thập là 12 mẫu (mỗi điểm lấy 3 mẫu $\times$ 4 điểm). Mẫu đất được phân tích theo các phương pháp sau:

- Thành phần cấp hạt (TPCH: % sét; thịt; cát): (TCVN 6862-2012): Chất lượng đất – xác định thành phần cấp hạt trong đất khoáng – phương pháp rây và sa lắng.
- Kali dễ tiêu (KLiDT: mg/100 g): (TCVN 8662:2011): Tương tự như phương pháp chiết rút mẫu phân tích lân dễ tiêu; dịch chiết được đốt trên máy quang kế ngọn lửa.
- Kali tổng số (KLiTS: %): (TCVN 4053:1985): Quang kế ngọn lửa (Flamephotometer).

– Lân dễ tiêu (LDT: mg/100g): (TCVN 8942:2011): Chiết rút P bằng dung dịch NH₄F 0,03M/HCl 0,1M; so màu ở trên máy chiết quang chọn lọc ở bước sóng 882nm.

– Lân tổng số (LTS: %): (TCVN 8940:2011): Phương pháp trắc quang (Spectrophotometer).

– Đạm tổng số (DTS: %): (TCVN 6498:1999): Phương pháp Kjeldahl.

– pH H₂O: (TCVN 6862-2000): Đo bằng pH-meter trong huyền phù theo tỷ lệ đất/H₂O là 1:2,5

2.3.3. *Tương quan giữa sinh trưởng, phát triển của Sâm Ngọc Linh di thực với đặc điểm sinh thái của Hòn Bà*

– Phân tích tương quan giữa sinh trưởng, phát triển của Sâm Ngọc Linh di thực với đặc điểm sinh thái của Hòn Bà bằng phép phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis – CCA) (Ter Braak C. J. F., 1986) trên phần mềm Past V.3.07 (Natural History Museum, 1999-2015).

– Xác định yếu tố môi trường có ý nghĩa chi phối sự sinh trưởng và phát triển của Sâm Ngọc Linh di thực tại KBTTN Hòn Bà được lựa chọn theo phương pháp chọn tiến tới (forward selection) của Ter Braak (1986).

– Sử dụng phần mềm Excel 2016 để nhập số liệu thu thập và phần mềm Past V.3.07 (Natural History Museum, 1999-2015) để truy xuất hình ảnh, biểu đồ.

– Cách xác định tương quan trên ảnh truy xuất:

- + Khu vực nghiên cứu được biểu thị bằng chấm và chữ màu đen kèm theo chữ viết tắt
- + Yếu tố sinh thái được biểu thị bằng các dấu chấm màu xanh kèm theo chữ viết tắt
- + Các chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển được biểu thị bằng đường thẳng kèm theo chữ viết tắt.

Yếu tố sinh thái nào nằm trong khung phân tử của ảnh truy xuất và càng gần với đường thẳng biểu sinh trưởng và phát triển thì càng có mối quan hệ chặt chẽ.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. *Khả năng sinh trưởng, phát triển Sâm Ngọc Linh trồng thử nghiệm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà*

Trong 3 khu vực nghiên cứu sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh thì khu vực I: có tỷ lệ cây sống (94,8%), tỷ lệ cây nảy mầm (63,2 %) và tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông (11,2%) cao hơn, gấp từ 2,2-3,2 lần so với khu vực II và III ở chỉ tiêu tỷ lệ cây nảy mầm và tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông, ngoại trừ tỷ lệ cây ngủ đông (61,5%) thì thấp hơn (bảng 2); có hình thái lá (Số lá kép TB: 3,7), bộ rễ (Số nhánh rễ chính TB: 3,2), chiều cao cây (11,1cm) và đường kính tán (12,7cm) cao gấp từ 1,2-2 lần so với khu vực II và III (bảng 3); có khối lượng củ (3,6g), chiều dài củ (49mm), tỷ lệ cây ra hoa (11,1%), Tỷ lệ cây ra tạo quả (12,7%) cao hơn, gấp từ 1,2-1,5 lần so với khu vực II và III (bảng 4).

Bảng 2. Chỉ tiêu sinh trưởng Sâm Ngọc Linh tại ba khu vực nghiên cứu ở đỉnh Hòn Bà

Năm	Khu vực (KV)	Tỷ lệ cây ngủ đông(%)	Tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông (%)	Tỷ lệ cây nảy mầm (%)	Tỷ lệ cây sống (%)
2019	KV1	94,0	11,2	63,15	94,75
	KV2	52,5	3,5	25,65	93,35
	KV3	73,1	3,7	28,35	90,6
2020	KV1	62,3	7,6	47,4	98,5
	KV2	93,2	0,7	7,6	97,7
	KV3	87,5	1,3	12,1	92,4
2021	KV1	28,2	14,8	78,9	91
	KV2	63,2	6,4	43,7	89
	KV3	59,3	6,1	44,6	88,8
Trung bình	KV1	61,5	11,2	63,2	94,8
	KV2	69,6	3,5	25,7	93,4
	KV3	73,3	3,7	28,4	90,6

Bảng 3. Chỉ tiêu sinh trưởng Sâm Ngọc Linh tại ba khu vực nghiên cứu ở đỉnh Hòn Bà

Năm	Khu vực (KV)	Hình thái lá (Số lá kép)	Bộ rễ (Số nhánh rễ chính)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính tán (cm)
2019	KV1	2,0	2,0	7,5	8,6
	KV2	2,0	1,0	6,4	7,0
	KV3	2,0	1,0	7,3	7,9
2020	KV1	4,0	3,0	10,8	12,4
	KV2	3,0	1,0	8,1	8,5
	KV3	2,0	2,0	10,1	9,9
2021	KV1	5,0	4,5	15,0	17,0
	KV2	3,0	2,7	9,8	9,1
	KV3	4,0	3,0	14,6	13,8
Trung bình	KV1	3,7	3,2	11,1	12,7
	KV2	2,7	1,6	8,1	8,2
	KV3	2,7	2,0	10,7	10,5

Bảng 4. Chỉ tiêu sinh trưởng Sâm Ngọc Linh tại ba khu vực nghiên cứu ở đỉnh Hòn Bà

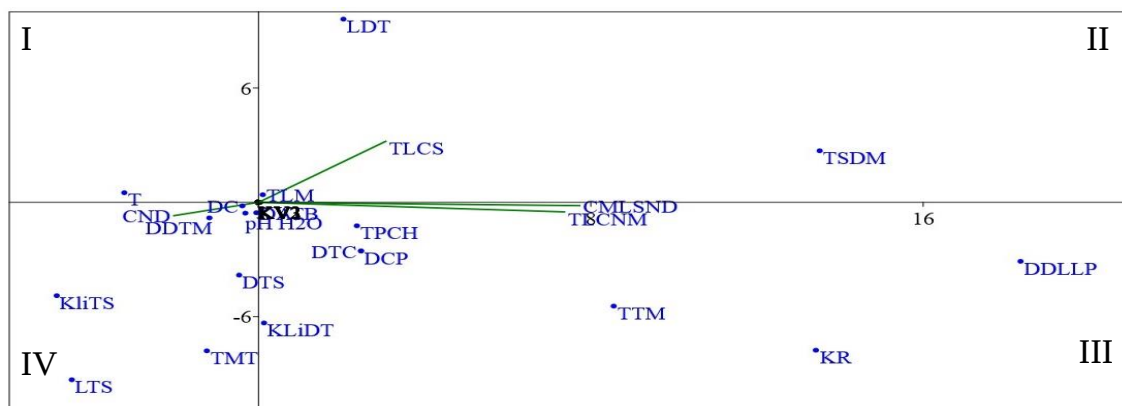
Năm	Khu vực (KV)	Khối lượng củ (g)	Chiều dài củ (mm)	Tỷ lệ cây ra hoa (%)	Tỷ lệ cây ra tạo quả (%)
2019	KV1	2,4	37	7,5	8,6
	KV2	2,6	34	6,4	7,0
	KV3	2,8	36	7,3	7,9
2020	KV1	3,6	49,0	10,8	12,4
	KV2	2,8	46	8,1	8,5
	KV3	2,9	48	10,1	9,9
2021	KV1	4,8	61,0	15,0	17,0
	KV2	3,0	58,0	9,8	9,1
	KV3	3,0	60,0	14,6	13,8
Trung bình	KV1	3,6	49,0	11,1	12,7
	KV2	2,8	46,0	8,1	8,2
	KV3	2,9	48,0	10,7	10,5

3.2. Tương quan giữa đặc điểm sinh trưởng cây ngủ đông, cây mọc lại sau ngủ đông, cây nảy mầm, cây sống với sinh thái Hòn Bà

Kết quả phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis – CCA) cho thấy, bốn chỉ tiêu sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực gồm: cây ngủ đông (CND), cây mọc lại sau ngủ đông (CMLSND), cây nảy mầm (TLCNM), cây sống (TLCS) có mối tương quan chặt chẽ với 19/20 yếu tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà (phân bố ở phần tư thứ II, III, IV hình 3) với mức độ sai khác có ý nghĩa bằng 0,208 (bảng 5 và hình 3), ngoài trừ yếu tố nhiệt độ trung bình năm ($T^{\circ}\text{C}$). Trong đó chỉ tiêu sinh trưởng CND có mối tương quan gần với nhiều yếu tố sinh thái nhất (8 yếu tố) như: DC, DATB, TMT, DDTM, KliTS, LTS, DTS, pH H₂O và tương quan chặt chẽ nhất với yếu tố DC và DDTM. Tiếp đến hai chỉ tiêu sinh trưởng CMLSND và TLCNM có mối tương quan gần với bảy yếu tố sinh thái như: DTC, KR, DCP, TTM, DDLLP, TPCH, KliDT và tương quan chặt chẽ nhất với yếu tố TPCH. Chỉ tiêu sinh trưởng TLCS có mối tương quan gần với ít yếu tố sinh thái nhất (4 yếu tố) như: TLM, TSDM, TSC, LDT và tương quan chặt chẽ nhất với yếu tố TLM.

Bảng 5. Sinh trưởng về cây ngủ đông, cây mọc lại sau ngủ đông, cây nảy mầm, cây sống của Sâm Ngọc Linh di thực có ý nghĩa và chịu sự chi phối của các yếu tố sinh thái Hòn Bà được lựa chọn theo phương pháp chọn tiến tới

	Trục			
	f1	f2	f3	f4
Tương quan các yếu tố sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực với thứ tự các trục				
(1) Tỷ lệ cây ngủ đông (%)	-0,214	-0,073	0,092	0,238
(2) Tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông (%)	0,813	-0,018	-0,050	-0,701
(3) Tỷ lệ cây nảy mầm (%)	0,775	-0,053	-0,012	-0,644
(4) Tỷ lệ cây sống (%)	0,322	0,337	-0,368	-0,512
Giá trị eigen	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000
Biến thiên phần trăm lũy tiến tương quan giữa các yếu tố sinh thái khu bảo tồn Hòn Bà với yếu tố sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực	9,370	90,631	100,000	100,000
Tổng giá trị eigen có giới hạn (Canonical eigen values)				0,0005
Mức độ sai khác có ý nghĩa của tổng giá trị eigen bằng Monte Carlo test				0,208



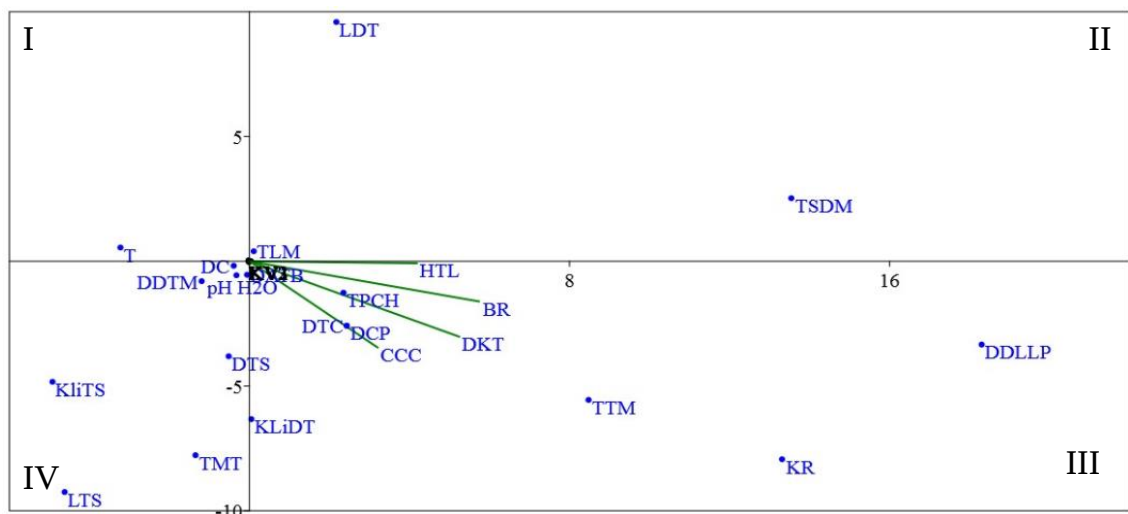
Hình 3. Tương quan giữa đặc điểm sinh trưởng cây ngủ đông (CND), cây mọc lại sau ngủ đông (CMLSND), cây nảy mầm (TLCNM), tỷ lệ cây sống (TLCS) với sinh thái Hòn Bà

3.3. Tương quan giữa hình thái lá, phát triển bộ rễ, chiều cao cây và đường kính tán với sinh thái Hòn Bà

Kết quả phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis – CCA) cho thấy, bốn chỉ tiêu sinh trưởng tiếp theo của Sâm Ngọc Linh di thực gồm: hình thái lá (HTL), phát triển bộ rễ (BR), chiều cao cây (CCC) và đường kính tán (DKT) có mối tương quan chặt chẽ với 7/20 yếu tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà (phân bố ở phần tư thứ III, hình 4) với mức độ sai khác có ý nghĩa bằng 0,045 (Bảng 6 và Hình 4), gồm: DTC, KR, DCP, TTM, DDLLP, TPCH, KliDT, trong đó chỉ tiêu sinh trưởng CCC có mối tương quan chặt chẽ với yếu tố sinh thái DTC và DCP; chỉ tiêu DKT có mối tương quan chặt chẽ với yếu tố sinh thái TPCH.

Bảng 6. Sinh trưởng về hình thái lá, phát triển bộ rễ, chiều cao cây và đường kính tán của Sâm Ngọc Linh di thực có ý nghĩa và chịu sự chi phối của các yếu tố sinh thái Hòn Bà được lựa chọn theo phương pháp chọn tiến tới

	Trục			
	f1	f2	f3	f4
Tương quan các yếu tố sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực với thứ tự các trục				
(1) Hình thái lá (Số lá kép)	0,440	-0,008	-0,439	0,216
(2) Bộ rễ (Số nhánh rễ chính)	0,604	-0,169	-0,544	0,421
(3) Chiều cao cây (cm)	0,337	-0,363	-0,204	0,448
(4) Đường Kính tán (cm)	0,552	-0,318	-0,437	0,514
Giá trị eigen	0,0005	0,0002	0,0000	0,0000
Biến thiên phần trăm lũy tiến tương quan giữa các yếu tố sinh thái khu bảo tồn Hòn Bà với yếu tố sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực	25,220	74,780	100,000	100,000
Tổng giá trị eigen có giới hạn (Canonical eigen values)				0,0006
Mức độ sai khác có ý nghĩa của tổng giá trị eigen bằng Monte Carlo test				0,045



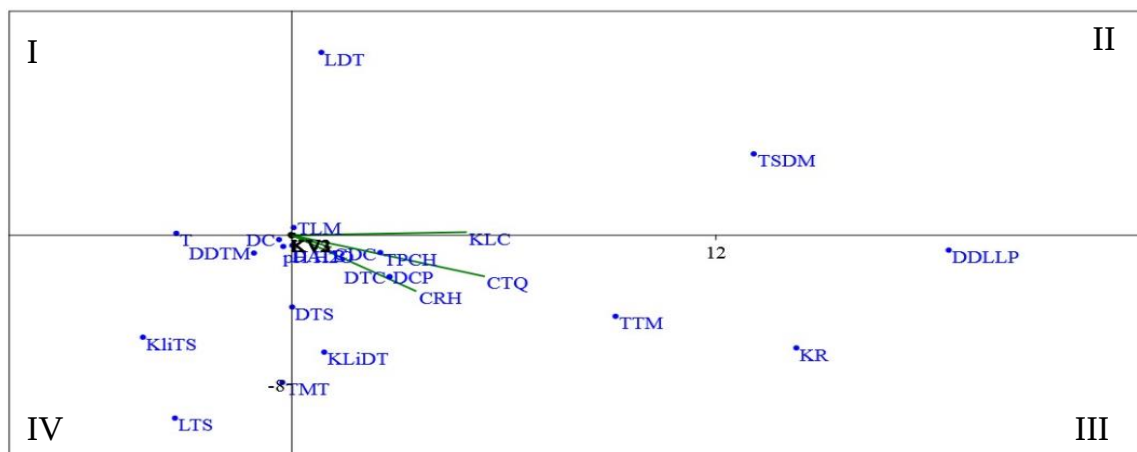
Hình 4. Tương quan giữa hình thái lá (HTL), phát triển bộ rễ (BR), chiều cao cây (CCC) và đường kính tán (DKT) với sinh thái Hòn Bà

3.4. Tương quan giữa khối lượng củ, chiều dài củ, cây ra hoa, cây tạo quả với sinh thái Hòn Bà

Kết quả phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis – CCA) cho thấy, bốn chỉ tiêu sinh trưởng tiếp theo của Sâm Ngọc Linh di thực gồm: khối lượng củ (KLC), chiều dài củ (CDC), cây ra hoa (CRH), cây tạo quả (CTQ) có mối liên quan chặt chẽ với 11/20 yếu tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà (phân bố ở phần tư thứ II, III hình 5) với mức độ sai khác có ý nghĩa bằng 0,021 (bảng 7 và hình 5). Trong đó 3 chỉ tiêu sinh trưởng gồm: CDC, CRH, CTQ có mối tương quan gần với nhiều yếu tố nhất (bảy yếu tố sinh thái) như: DTC, KR, DCP, TTM, DDLLP, TPCH, KliDT. Trong số đó, 2 yếu tố sinh thái DTC, DCP có mối tương quan chặt chẽ nhất với chỉ tiêu sinh trưởng CRH và yếu tố TPCH có mối tương quan chặt chẽ nhất với chỉ tiêu sinh trưởng CTQ. Chỉ tiêu sinh trưởng KLC có mối tương quan gần với ít yếu tố sinh thái nhất (4 yếu tố) như: TLM, TSDM, TSC, LDT và tương quan chặt chẽ nhất với yếu tố TLM.

Bảng 7. Sinh trưởng về khối lượng củ, chiều dài củ, cây ra hoa, cây tạo quả của Sâm Ngọc Linh di thực có ý nghĩa và chịu sự chi phối của các yếu tố sinh thái Hòn Bà được lựa chọn theo phương pháp chọn tiến tới

	Trục			
	f1	f2	f3	f4
Tương quan các yếu tố sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực với thứ tự các trục				
(1) Khối lượng củ (g)	0,518	0,017	-0,046	0,525
(2) Chiều dài củ (mm)	0,115	-0,068	0,062	0,100
(3) Tỷ lệ cây ra hoa (%)	0,368	-0,314	0,295	0,295
(4) Tỷ lệ cây ra tạo quả (%)	0,572	-0,231	0,201	0,520
Giá trị eigen	0,0005	0,0002	0,0000	0,0000
Biến thiên phần trăm lũy tiến tương quan giữa các yếu tố sinh thái khu bảo tồn Hòn Bà với yếu tố sinh trưởng của Sâm Ngọc Linh di thực	26,880	73,120	100,000	100,000
Tổng giá trị eigen có giới hạn (Canonical eigen values)				0,0007
Mức độ sai khác có ý nghĩa của tổng giá trị eigen bằng Monte Carlo test				0,021



Hình 5. Tương quan giữa khối lượng củ (KLC), chiều dài củ (CDC), cây ra hoa (CRH), cây tạo quả (CTQ) với sinh thái Hòn Bà

Kết quả nghiên cứu cho thấy cả 3 khu vực, KV1, KV2, KV3 đều có đặc điểm sinh thái tương đồng nhau và phù hợp với một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển Sâm Ngọc Linh di thực. Có đến 7 yếu tố sinh thái (DTC, KR, DCP, TTM, DDLLP, TPCH, KliDT) của KBTTN Hòn Bà có mối tương quan gần với 9/12 chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển (CMLSND, TLCNM, HTL, BR, CCC, DKT, CDC, CRH, CTQ) của Sâm Ngọc Linh 2 tuổi di thực với độ tin cậy rất cao trên 95% (mức độ sai khác có ý nghĩa lần lượt: 0,045; 0,021). Trong đó có 2 chỉ tiêu sinh trưởng CCC và CRH có tương quan rất chặt chẽ với 2 yếu tố sinh thái DTC và DCP với độ tin cậy 100%. 2/12 chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển (TLCS, KLC) có mối tương quan gần với 4 yếu tố sinh thái (TLM, TSDM, TSC, LDT) với độ tin cậy trên 95% và đều có tương quan rất chặt chẽ với yếu tố TLM của KBTTN Hòn Bà với độ tin cậy 100%. Riêng chỉ tiêu sinh trưởng CND có tương quan rất chặt chẽ với yếu tố sinh thái DC của khu bảo tồn Hòn Bà với độ tin cậy trên 95%. Điều này chứng tỏ, điều kiện sinh thái KBTTN Hòn Bà rất phù hợp với đặc điểm sinh trưởng và phát triển của Sâm Ngọc Linh. Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu và hướng dẫn trồng Sâm Ngọc Linh nguyên vị và di thực tại các khu vực có điều kiện sinh thái tương đồng với khu bảo tồn Hòn Bà như: Nam Trà My, Tu Mơ Rông (trồng nguyên vị) của (Phan Văn Đệ, 2003), (Nguyễn Việt Thiên, 2017) và của (Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Nam, 2016) về việc Ban hành Hướng dẫn tạm thời kỹ thuật trồng và chăm sóc cây Sâm Ngọc Linh dưới tán rừng trên địa bàn tỉnh Quảng Nam; Kon Plong của (Nguyễn Bá Hoat, 2006) và của (Ủy ban nhân dân tỉnh Kon Tum, 2017) về việc Ban hành Quy trình kỹ thuật tạm thời kỹ thuật trồng và chăm sóc cây Sâm Ngọc Linh trên địa bàn tỉnh Kon Tum; Lạc Dương, Tam Đảo, Sa Pa (trồng di thực) của (Phan Thúy Hiền, 2016) và của ((Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2009)) về xây dựng cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc đăng ký chỉ dẫn địa lý "Ngọc Linh" cho sản phẩm Sâm củ tươi của hai tỉnh Kom Tum và Quảng Nam, Chương trình 68 - Bộ Khoa học và Công nghệ. Vì vậy, cần nhân rộng mô hình trồng Sâm Ngọc Linh tại KBTTN Hòn Bà hoặc tại những khu vực có điều kiện sinh thái tương đồng khác nhằm bảo tồn và phát triển Sâm Ngọc Linh.

4. Kết luận

Đặc điểm sinh trưởng và phát triển của Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) 2 tuổi di thực có mối quan hệ chặt chẽ với một số nhân tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà, Khánh Hòa. Cụ thể: tỷ lệ cây ngủ đông, tỷ lệ cây mọc lại sau ngủ đông, tỷ lệ cây nảy mầm, tỷ lệ cây sống có mối tương quan chặt chẽ với 19/20 yếu tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà với mức độ sai khác có ý nghĩa bằng 0,208; hình thái lá, phát triển bộ rễ, chiều cao cây và đường kính tán có mối tương quan chặt chẽ với 7/20 yếu tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà với mức độ sai khác có ý nghĩa bằng 0,045; khối lượng củ, chiều dài củ, tỷ lệ cây ra hoa, tỷ lệ cây tạo quả có mối tương quan chặt chẽ với 11/20 yếu tố sinh thái của KBTTN Hòn Bà với mức độ sai khác có ý nghĩa bằng 0,021. Kết quả nghiên cứu cung cấp dữ liệu khoa học cho việc nhân rộng mô hình trồng Sâm Ngọc Linh tại KBTTN Hòn Bà và các khu vực có điều kiện sinh thái tương đồng khác.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn chủ nhiệm đề tài “Nghiên cứu trồng thử nghiệm cây Sâm Ngọc Linh (Panax vietnamensis Ha et Grushv.) tại KBTTN Hòn Bà tỉnh Khánh Hòa” giai đoạn 2019-2021 đã cho phép sử dụng số liệu để công bố

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Y Tế. (2009). *Dược điển Việt Nam V*. NXB Y học.
- [2] Hà Thị Dung, & Grushvitzky I.V. (1985). Một loài Sâm mới thuộc chi Sâm (Panax L.), họ nhân Sâm (Araliaceae) ở Việt Nam. *Tạp chí Sinh học*.
- [3] Lê Thanh Sơn, & Nguyễn Tập (2006). Những đặc điểm sinh thái cơ bản của Sâm ngọc linh. *Tạp chí Dược liệu*, 11(4), 145-147.
- [4] Natural History Museum (1999-2015). Paleontological Statistics Version 3.07. University of Oslo: Norway.
- [5] Nguyễn Bá Hoạt (2006). Nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất giống, kỹ thuật trồng và quy hoạch phát triển cây Sâm Ngọc Linh ở Kon Tum. (Báo cáo kết quả đề tài),
- [6] Nguyễn Tập. (2006). Danh lục đỏ cây thuốc Việt Nam. *Tạp chí Dược liệu* 3(11), 97-105.
- [7] Nguyễn Tập. (2007). *Cẩm nang cây thuốc cần bảo vệ ở Việt Nam; IUCN*. Đại sứ quán VQ Hà Lan tại Hà Nội và Mạng lưới LSNG VN xuất bản.
- [8] Nguyễn Thị Bình (2015). *Bước đầu nghiên cứu di thực Sâm Ngọc Linh ở Việt Nam*. (Luận văn Thạc sĩ). Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
- [9] Nguyễn Thượng Dong, Trần Công Luận, & Nguyễn Thị Thu Hương (2007). *Sâm Việt Nam và các một số cây thuốc họ nhân Sâm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [10] Nguyễn Việt Thiên (2017). *Nghiên cứu phát triển bền vững Sâm Ngọc Linh ở tỉnh Quảng Nam* (Luận án Tiến sĩ). Trường Đại học Huế.
- [11] Phan Thúy Hiền (2016). Nghiên cứu phát triển trồng Sâm Ngọc Linh ở một số khu vực có điều kiện sinh thái tương tự núi Ngọc Linh. (Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Nhà nước). Viện Dược liệu, Hà Nội.
- [12] Phan Văn Đệ (2003). *Kết quả nghiên cứu sinh học và trồng trọt cây Sâm Việt Nam*. Hội thảo Bảo tồn và phát triển cây Sâm Việt Nam.
- [13] Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Nam. (2016). Quyết định số 333/QĐ-SNN&PTNT về việc Ban hành Hướng dẫn tạm thời kỹ thuật trồng và chăm sóc cây Sâm Ngọc Linh dưới tán rừng trên địa bàn tỉnh Quảng Nam.
- [14] Ter Braak C. J. F. (1986). Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67, 1167-1179.
- [15] Thái Văn Trùng. (1978). *Thảm thực vật rừng Việt Nam*. NXB Khoa học kỹ thuật.
- [16] Trung tâm điều tra khảo sát thiết kế nông nghiệp và PTNT (2013). Báo cáo quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà đến năm 2020. Khánh hòa.
- [17] Ủy ban nhân dân tỉnh Kon Tum (2017). Quyết định số 649/QĐ-UBND về việc Ban hành Quy trình kỹ thuật tạm thời kỹ thuật trồng và chăm sóc cây Sâm Ngọc Linh trên địa bàn tỉnh Kon Tum.
- [18] Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2009). Xây dựng cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc đăng ký chỉ dẫn địa lý "Ngọc Linh" cho sản phẩm Sâm củ tươi của hai tỉnh Kon Tum và Quảng Nam. Chương trình 68 - Bộ Khoa học và Công nghệ.