



DOI:10.22144/ctujos.2026.122

## ẢNH HƯỞNG CỦA GIỐNG VÀ BIỆN PHÁP NGẮT ĐỘT, TỈA CHỒI ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CẢI KALE (*Brassica Oleracea* L. var. *acephala*) TRỒNG TRÊN HỆ THỐNG THỦY CANH NHỎ GIỌT

Đoàn Trọng Nhân<sup>1</sup>, Nguyễn Hoàng Thuận<sup>2</sup>, Trần Thị Kiều Tiên<sup>2</sup> và Phan Ngọc Nhi<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Học viên cao học, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

<sup>2</sup>Sinh viên, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ (Corresponding author): pnnhi@ctu.edu.vn

### Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 15/07/2025

Sửa bài (Revised): 08/08/2025

Duyệt đăng (Accepted): 28/05/2026

**Title:** Effects of varieties and topping – pruning techniques on the growth and yield of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) grown on coconut coir substrate

**Author(s):** Doan Trong Nhan<sup>1</sup>, Nguyen Hoang Thuan<sup>2</sup>, Tran Thi Kieu Tien<sup>2</sup> and Phan Ngoc Nhi<sup>3\*</sup>

**Affiliation(s):** <sup>1</sup>Graduate student of Crop Science Department, College of Agriculture, Can Tho University, Viet Nam; <sup>2</sup>Student of Crop Science Department, College of Agriculture, Can Tho University, Viet Nam; <sup>3</sup>College of Agriculture, Can Tho University, Viet Nam

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định giống kết hợp với biện pháp ngắt đột, tỉa chồi làm gia tăng năng suất lá cải kale. Thí nghiệm được bố trí thừa số 2 nhân tố với 5 lần lặp lại. Trong đó, nhân tố A là 4 giống cải kale gồm: xoăn xanh, xoăn tím, rong biển xanh, rong biển tím và nhân tố B là 4 biện pháp ngắt đột tỉa chồi gồm: không ngắt đột, ngắt đột - để 2 chồi, ngắt đột - để 3 chồi, ngắt đột - để tự nhiên. Kết quả cho thấy giống xoăn xanh cho năng suất lá thu được trên cây cao nhất trong số 4 giống thí nghiệm. Biện pháp ngắt đột và để chồi mọc tự nhiên góp phần gia tăng số lá thu hoạch trên cây nhưng làm giảm kích thước lá cải kale so với không ngắt đột, đồng thời giúp gia tăng độ brix, hàm lượng chất khô và hàm lượng vitamin C trong lá cải kale.

**Từ khóa:** Cải kale, giống, ngắt đột, tỉa chồi, thủy canh nhỏ giọt

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the effects of combining kale varieties with topping - pruning techniques to enhance leaf yield. The experiment followed a two-factor factorial design with five replications. Factor A included four kale varieties: green Curly, purple Curly, green Seaweed, and purple Seaweed. Factor B involved four toppings: no topping, topping with two shoots retained, topping with three shoots retained, and topping with natural shoot growth. Results showed that the Green Curly variety produced the highest leaf yield per plant among the tested varieties. The treatment involving topping and allowing shoots to grow naturally increased the number of harvestable leaves per plant but reduced individual leaf size compared to the no-topping treatment. However, this approach led to improvements in leaf brix level, dry matter content, and vitamin C concentration.

**Keywords:** Kale, variety, pruning, topping, hydroponics drip system

## 1. GIỚI THIỆU

Cải kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) là một loại rau ăn lá thuộc họ thập tự, có khả năng thích ứng tốt với nhiều điều kiện nhiệt độ môi trường khác

n nhau (Šamec et al., 2019). Lá cải kale chứa nhiều chất chống oxy hóa, vitamin và khoáng chất cần thiết cho sức khỏe người tiêu dùng (Acikgoz, 2011; Sikora & Bodziarczyk, 2012; Khalid et al., 2023). Trên thế giới, việc canh tác cải kale ngoài đồng rất

phổ biến và giống cải này cũng có thể được trồng thủy canh trong nhà màng, nhà kính (Foster, 2018). Ở Việt Nam, cải kale mới được du nhập trong những năm gần đây nên còn là một loại cải mới lạ, được trồng chủ yếu ở các vùng có khí hậu mát mẻ như vùng Tây Nguyên. Khác với các loại cải truyền thống, cải kale có tuổi thọ cao và cho thời gian thu hoạch kéo dài, nhiều lần.

Tối ưu hóa năng suất rau trên một đơn vị diện tích trồng trọt là việc làm rất cần thiết trong bối cảnh diện tích đất canh tác ngày càng bị thu hẹp do dân số tăng nhanh và các ảnh hưởng bất lợi của biến đổi khí hậu. Một số giải pháp được áp dụng để cải thiện năng suất cây trồng có thể kể đến như: ứng dụng công nghệ cao để canh tác theo chiều dọc, lai tạo giống cho năng suất tốt hơn hay nghiên cứu biện pháp canh tác cho phù hợp hơn. Trong đó, biện pháp canh tác là một trong những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và năng suất cây rau. Biện pháp ngắt đọt, tia chồi được xem là một biện pháp hiệu quả góp phần vào việc cải thiện và nâng cao năng suất trên nhiều loại rau. Trên thế giới, biện pháp ngắt đọt đã được thử nghiệm trên một số loại cây trồng và đem lại hiệu quả như: cải thiện năng suất của cây gai dầu (*Crotalaria juncea* L.) (Tripathi et al.,

2013), tăng năng suất lá và lợi nhuận khi canh tác cây cải xanh (Singh et al., 2011). Bên cạnh đó, năng suất lá của cây rau đay (*Corchorus olitorius*) được cải thiện khi áp dụng biện pháp ngắt đọt (Tareq et al., 2020). Ở Việt Nam, các biện pháp ngắt đọt, tia chồi trong canh tác rau chủ yếu được áp dụng trên nhóm cây họ bầu, bí, dưa hay cà, ớt để gia tăng sinh trưởng và năng suất. Hầu như chưa có nghiên cứu nào trong nước được tìm thấy liên quan đến việc áp dụng biện pháp ngắt đọt tia chồi trong canh tác rau ăn lá thuộc họ thập tự vì chủ yếu nhóm rau này được thu hoạch 1 lần bằng cách cắt, nhổ cả cây. Tuy nhiên, nhóm cải kale có đặc điểm khác biệt là thời gian sinh trưởng kéo dài và thu hoạch theo từng đọt lá trưởng thành, vì vậy nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định giống kết hợp với biện pháp ngắt đọt, tia chồi để gia tăng năng suất lá cải kale.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống cải kale: Các giống cải kale được dùng trong thí nghiệm là các giống trồng tương đối phổ biến hiện nay. Đặc điểm cụ thể của từng giống được thể hiện ở Bảng 1.

**Bảng 1. Các giống cải kale dùng trong thí nghiệm**

STT	Tên giống	Đặc điểm
1	Xoăn xanh (XX)	Cây sinh trưởng khỏe, chịu nhiệt tốt, thời vụ trồng quanh năm, thân thảo, thân cao từ 1 đến 1,5 m, có vị hơi đắng nhẹ.
2	Xoăn tím (XT)	Cây sinh trưởng và phát triển khỏe, thời vụ trồng quanh năm, chịu nhiệt tốt, ít sâu bệnh, thân cao từ 1 đến 1,5 m
3	Rong biển xanh (RBX)	Cây sinh trưởng tốt, chịu nhiệt tốt, có hàm lượng khoáng cao, vị hơi mặn mặn, hăng nhẹ, giòn, lá mỏng hơn so với các loại cải kale khác
4	Rong biển tím (RBT)	Cây sinh trưởng tốt, ưa nắng, lá nhẵn, xanh, gân tím, lá mềm so với các loại cải xoăn khác, chiều cao trung bình của cây khoảng 90 cm.

Dinh dưỡng thủy canh: Dinh dưỡng này được pha chế từ các loại phân bón hòa tan gồm Kristalon

brown, Calcinit, MAG, Haifa Comb và EDTA Fe. Thành phần nguyên tố trong dung dịch gốc được thể hiện ở Bảng 2.

**Bảng 2. Nồng độ các nguyên tố dinh dưỡng khoáng trong dung dịch dinh dưỡng thủy canh gốc**

Nguyên tố	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
Nồng độ (g/L)	260	52	320	190	62	110	2,6	1,1	0,2	0,4	0,02	0,07

Xơ dừa được xử lý với 20 g vôi/20 lít nước, ngâm trong 24 giờ, xả lại với nước sạch và phơi khô.

Một số vật liệu và dụng cụ khác: Túi trồng cây PE có 2 lớp có kích thước 20 x 40 cm (đường kính x chiều cao), hệ thống tưới nhỏ giọt, bút đo nhiệt độ, pH, TDS dung dịch (EZ9901), tủ sấy UN30 (Memmert, Đức), cân điện tử, Brix kế (ATAGO, Nhật Bản), thước kẹp.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí thừa số 2 nhân tố với 5 lặp lại (mỗi lặp lại là 1 túi bầu, trồng 1 cây cải kale/túi). Nhân tố A là 4 giống cải kale: (1) cải kale xoăn xanh (XX), (2) cải kale xoăn tím (XT), (3) cải kale rong biển xanh (RBX), (4) cải kale rong biển tím (RBT). Nhân tố B là 4 biện pháp ngắt đọt, tia chồi gồm: (1) không ngắt đọt (KNĐ), (2) ngắt

đọt - đê 2 chồi (N-2C), (3) ngắt đọt-đê 3 chồi (N-3C),

(4) ngắt đọt - đê tự nhiên (N-TN). Các nghiệm thức của 2 nhân tố được tổng hợp và trình bày ở Bảng 3.

**Bảng 3. Tổng hợp các nghiệm thức từ 2 nhân tố thí nghiệm**

Biện pháp ngắt đọt, tia chồi (Nhân tố B)	Giống cải kale (Nhân tố A)			
	Xoăn xanh (XX)	Xoăn tím (XT)	Rong biển xanh (RBX)	Rong biển tím (RBT)
Không ngắt đọt (KNĐ) - ĐC	XX/KNĐ	XT/KNĐ	RBX/KNĐ	RBT/KNĐ
Ngắt đọt – đê 2 chồi (N-2C)	XX/N-2C	XT/N-2C	RBX /N-2C	RBT /N-2C
Ngắt đọt – đê 3 chồi (N-3C)	XX/N-3C	XT/N-3C	RBX /N-3C	RBT /N-3C
Ngắt đọt – đê tự nhiên (N-TN)	XX/N-TN	XT/N-TN	RBX /N-TN	RBT /N-TN

Ghi chú: ĐC: đối chứng.

Thời gian nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 06/2024 đến tháng 10/2024 tại khu nhà màng Công nghệ cao, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ.

Tiến hành thí nghiệm: Hạt cải kale được gieo vào khay ươm chứa giá thể xơ dừa, khi cây được 5 ngày sau khi gieo (NSKG) thì tiến hành tưới hàng ngày bằng dinh dưỡng thủy canh với nồng độ 600 ppm để nuôi cây. Khi cây con có 4 lá thật (25 NSKG) thì cây được trồng vào túi bầu chứa 11 L giá thể xơ dừa đã được xả với nước sạch trong 5 ngày. Mỗi túi bầu trồng 1 cây cải kale và có 01 đầu tưới nhỏ giọt để định kỳ tưới dinh dưỡng có giá trị TDS là 1.200 ppm, pH dao động từ 6 đến 6,5, thời gian tưới một lần kéo dài 1 phút và mỗi lần tưới cách nhau 120 phút. Khi cây có 7 lá thật (30 NSKG) thì việc ngắt đọt được tiến hành để tạo chồi. Sau 15 ngày sau khi ngắt đọt thì cây được tia bớt chồi theo các nghiệm thức trong thí nghiệm. Các giống cải kale sau khi ngắt đọt, tia chồi thì bắt đầu cho thu hoạch vào thời điểm 70 NSKG.

Chỉ tiêu theo dõi gồm: Chiều cao cây (cm) được đo từ mặt giá thể đến phần cao nhất của cây. Tổng số lá trên cây (lá) được xác định bằng cách đếm tất cả số lá trên cây có chiều dài lá lớn hơn 1 cm. Tổng số lá thu hoạch trên cây (lá) được tổng hợp bằng cách đếm tất cả số lá cải kale qua tất cả các lần thu hoạch. Khối lượng trung bình lá (g) được ghi nhận qua việc tính khối lượng trung bình dựa trên khối lượng lá thu hoạch/tổng số lá trên cây. Tổng khối lượng lá thu hoạch trên cây (g/cây) được xác định bằng cách cân tất cả lá thu được qua các lần thu hoạch rồi tính giá trị tổng thu được trên cây. Độ brix (%) - 2 lá được nghiền để lấy dịch, nhỏ 1 giọt dịch nghiền lên brix kế để đọc và ghi nhận kết quả. Hàm

lượng vitamin C (mg/100 g) được định lượng theo phương pháp Muri. Hàm lượng chất khô (%) được ghi nhận bằng việc cân mẫu tươi rồi sấy khô ở nhiệt độ 60°C khoảng 72 giờ, sau đó mẫu khô được cân và tính tỉ lệ phần trăm.

Các số liệu trong nghiên cứu được nhập bằng phần mềm Excel. Việc xử lý thống kê được thực hiện bằng phần mềm SPSS 20.0. Việc phân tích phương sai ANOVA được tiến hành để đánh giá sự khác biệt của các nghiệm thức và kiểm định Duncan để so sánh các giá trị trung bình.

### 3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

#### 3.1. Các chỉ tiêu về sinh trưởng các giống cải kale

Kết quả được trình bày tại Bảng 4 cho thấy không có sự ảnh hưởng tương tác của giống và biện pháp ngắt đọt, tia chồi đến chiều cao cây cải kale. Tuy nhiên, chiều cao của các giống cải kale có khác biệt qua phân tích thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Trong đó, giống XT và RBT có chiều cao cây tương đương nhau (dao động 43,7 - 46,9 cm) và cao nhất, trong khi thấp nhất ở giống XX (31,9 cm)

Đồng thời, kết quả Bảng 4 còn cho thấy, biện pháp ngắt đọt, tia chồi không có ảnh hưởng khác biệt đến chiều cao cây cải kale dao động 36,8 - 42,6 cm. Theo Tripathi et al. (2013), việc ngắt đọt sớm có tác động tích cực đến sự phát triển của cây về số lượng cành. Như vậy, chiều cao cây của các giống cải kale trồng trên hệ thống thủy canh nhỏ giọt được quyết định bởi đặc điểm di truyền giống mà không bị ảnh hưởng bởi biện pháp ngắt đọt, tia chồi (Hình 1).

Về tổng số lá trên cây, kết quả của Bảng 4 cho thấy có sự ảnh hưởng tương tác của giống và biện

pháp ngắt đọt tia, chồi đến số lá trên cây cải kale. Các nghiệm thức XX/N-TN, RBX/N-TN, RBX/N-3C và RBT/N-TN cho kết quả tổng số lá trên cây dao động từ 144 đến 159 lá, cao hơn so với các nghiệm thức còn lại. Số lá trên cây của giống RBX là cao nhất với 120 lá và thấp nhất là giống XT chỉ với 72,1 lá. Đối với nhân tố biện pháp ngắt đọt, tia chồi, khi việc ngắt đọt cải kale và để số chồi tự nhiên (N-TN) được thực hiện đã cho kết quả số lá trên cây cao nhất (139 lá), tiếp đến là biện pháp N-3C, N-2C và cuối cùng là nghiệm thức KNĐ (ĐC) (tương ứng, 116; 77,7 và 62,2 lá). Như vậy, giống và biện pháp

ngắt đọt tia chồi có sự ảnh hưởng khác biệt đến số lá trên cải kale. Biện pháp ngắt đọt làm giảm lượng auxin trong cây, từ đó phá vỡ ưu thế chồi ngọn và kích thích các chồi bên phát triển (Prusinkiewicz et al., 2009). Đối với rau ăn lá thì đây là một biện pháp giúp tăng số lá trên cây hiệu quả thông qua việc tăng số chồi trên cây. Ngoài ra, khoảng cách hợp lý giữa các chồi cũng làm giảm sự cạnh tranh về chất dinh dưỡng, ánh sáng mặt trời hoặc nước (Vidianto et al., 2013) và yếu tố này ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất thu được của cải kale (Dewanti & Fuskah, 2019).

**Bảng 4. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của 4 giống cải kale ở các kỹ thuật ngắt đọt, tia chồi tại thời điểm 110 ngày sau khi gieo**

Ngắt đọt, tia chồi (B)	Giống cải kale (A)				Trung bình B
	XX	XT	RBX	RBT	
Chiều cao cây (cm)					
KNĐ (ĐC)	30,8	42,0	41,8	46,3	40,2
N-2C	31,7	39,5	34,3	42,0	36,8
N-3C	31,1	43,5	38,5	51,3	41,1
N-TN	34,0	49,9	38,3	48,1	42,6
Trung bình A	31,9 <sup>C</sup>	43,7 <sup>A</sup>	38,2 <sup>B</sup>	46,9 <sup>A</sup>	
F(A) <sup>**</sup> , F(B) <sup>ns</sup> , F(AxB) <sup>ns</sup> CV. (%) = 18,1					
Tổng số lá trên cây (lá/cây)					
KNĐ (ĐC)	61,8 <sup>fg</sup>	46,6 <sup>g</sup>	79,8 <sup>de</sup>	60,8 <sup>fg</sup>	62,2 <sup>D</sup>
N-2C	69,3 <sup>ef</sup>	58,6 <sup>fg</sup>	102 <sup>bc</sup>	81,0 <sup>de</sup>	77,7 <sup>C</sup>
N-3C	109 <sup>b</sup>	93,0 <sup>cd</sup>	144 <sup>a</sup>	116 <sup>b</sup>	116 <sup>B</sup>
N-TN	159 <sup>a</sup>	90,2 <sup>cd</sup>	155 <sup>a</sup>	152 <sup>a</sup>	139 <sup>A</sup>
Trung bình A	99,8 <sup>B</sup>	72,1 <sup>C</sup>	120 <sup>A</sup>	102 <sup>B</sup>	
F(A) <sup>**</sup> , F(B) <sup>**</sup> , F(AxB) <sup>**</sup> CV. (%) = 9,31					

Ghi chú: Các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan. Đối với trung bình B thì so sánh theo cột và trung bình A thì so sánh theo hàng. \*\*: khác biệt thống kê ở mức 1%. ns: khác biệt không có ý nghĩa. ĐC: đối chứng.

**3.2. Các chỉ tiêu về thành phần năng suất và năng suất cải kale**

Kết quả được trình bày ở Bảng 5 cho thấy có sự ảnh hưởng tương tác giữa giống và biện pháp ngắt đọt đến số lá thu hoạch trên cây cải kale. Trong đó, giống RBX kết hợp biện pháp ngắt đọt, tia chồi để tự nhiên và ngắt đọt để 3 chồi cho kết quả số lá thu hoạch trên cây (dao động 128 - 134 lá/cây) nhiều hơn các nghiệm thức còn lại, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với giống RBT kết hợp ngắt đọt và để tự nhiên (125 lá/cây). Đối với nhân tố giống, cải kale RBX cho kết quả trung bình số lá thu hoạch trên cây nhiều nhất (104 lá/cây) và giống XT cho kết quả thấp nhất (51,1 lá/cây). Cùng xu hướng với chỉ tiêu tổng số lá trên cây, biện pháp ngắt đọt, tia chồi đã góp phần làm gia tăng số lá thu hoạch

trên cây kale. Biện pháp ngắt đọt và để chồi tự nhiên (N-TN) cho kết quả trung bình số lá thu hoạch trên cây cao nhất (108 lá/cây). Trong khi đó, trồng cải kale không ngắt đọt cho kết quả trung bình số lá thu hoạch trên cây thấp nhất (50,1 lá/cây).

Khối lượng trung bình lá của 4 giống cải kale bị ảnh hưởng bởi sự tương tác của giống và biện pháp ngắt đọt, tia chồi (Bảng 5). Giống XX/KNĐ (ĐC) có khối lượng trung bình lá cao nhất (21,3 g/lá), giống RBX kết hợp ngắt đọt chừa 3 chồi và ngắt đọt để tự nhiên cho kết quả khối lượng trung bình lá thấp nhất (7,54 và 7,08 g/lá, tương ứng). Đối với nhân tố giống, khối lượng trung bình lá của giống XX là cao nhất (14,8 g/lá) và thấp nhất ở giống RBX (8,70 g/lá). Về biện pháp ngắt đọt, tia chồi, canh tác kale không ngắt đọt cho khối lượng trung bình lá các

giống thu được cao nhất (15,8 g/lá) và khối lượng trung bình lá có xu hướng giảm dần theo xu hướng tỷ lệ nghịch với số chồi trên cây cải kale, việc ngắt đọt và để chồi tự nhiên cho kết quả khối lượng trung bình lá thấp nhất (8,70 g/lá). Có thể thấy, khối lượng

trung bình lá bị ảnh hưởng bởi số lá trên cây và đặc tính di truyền của giống. Số chồi và số lá trên cây cải kale càng nhiều thì khối lượng trung bình lá có xu hướng giảm.

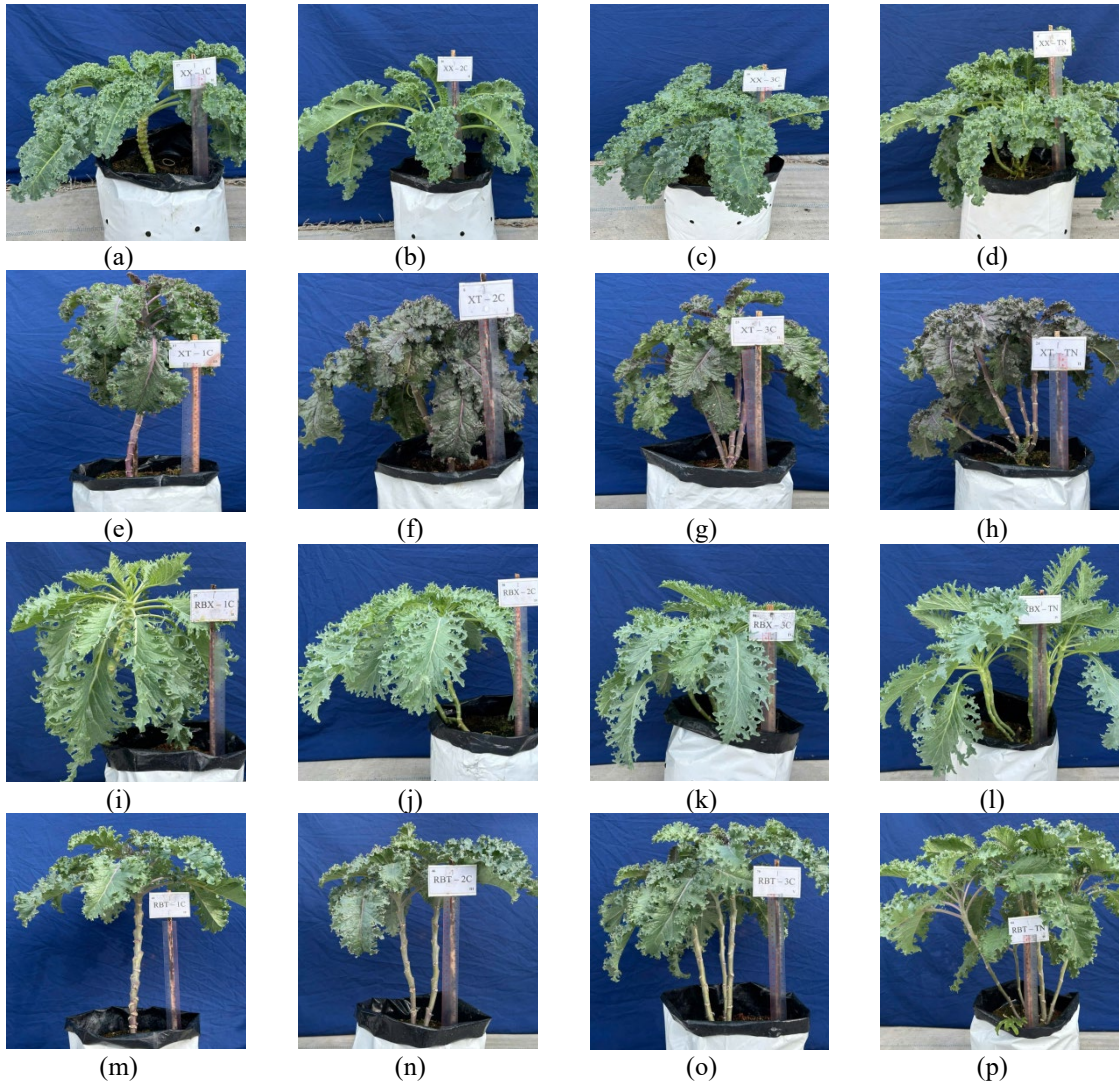
**Bảng 5. Chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất của 4 giống cải kale ở các kỹ thuật ngắt đọt, tỉa chồi tại thời điểm 110 ngày sau khi gieo**

Ngắt đọt, tỉa chồi (B)	Giống cải kale (A)				Trung bình B
	XX	XT	RBX	RBT	
Tổng số lá thu hoạch trên cây (lá/cây)					
KNĐ (ĐC)	46,2 <sup>gh</sup>	36,2 <sup>h</sup>	66,0 <sup>d</sup>	52,0 <sup>efg</sup>	50,1 <sup>D</sup>
N-2C	60,3 <sup>efg</sup>	48,4 <sup>fg</sup>	89,4 <sup>c</sup>	68,6 <sup>d</sup>	67,4 <sup>C</sup>
N-3C	83,2 <sup>c</sup>	61,6 <sup>de</sup>	128 <sup>a</sup>	90,8 <sup>c</sup>	91,0 <sup>B</sup>
N-TN	115 <sup>b</sup>	58,4 <sup>def</sup>	134 <sup>a</sup>	125 <sup>ab</sup>	108 <sup>A</sup>
Trung bình A	76,1 <sup>C</sup>	51,1 <sup>D</sup>	104 <sup>A</sup>	84,1 <sup>B</sup>	
F(A)** , F(B)** , F(AxB)** CV. (%) = 7,60					
Khối lượng trung bình lá (g/lá)					
KNĐ (ĐC)	21,3 <sup>a</sup>	15,8 <sup>b</sup>	11,3 <sup>cd</sup>	14,9 <sup>b</sup>	15,8 <sup>A</sup>
N-2C	16,0 <sup>b</sup>	10,1 <sup>def</sup>	8,90 <sup>fg</sup>	10,2 <sup>def</sup>	10,8 <sup>B</sup>
N-3C	11,7 <sup>c</sup>	8,88 <sup>fg</sup>	7,54 <sup>h</sup>	9,62 <sup>ef</sup>	9,44 <sup>C</sup>
N-TN	10,5 <sup>cde</sup>	8,92 <sup>f</sup>	7,08 <sup>h</sup>	8,24 <sup>gh</sup>	8,70 <sup>D</sup>
Trung bình A	14,8 <sup>A</sup>	10,9 <sup>B</sup>	8,70 <sup>C</sup>	10,7 <sup>B</sup>	
F(A)** , F(B)** , F(AxB)** CV. (%) = 6,21					
Năng suất lá trên cây (g/cây)					
KNĐ (ĐC)	981 <sup>ab</sup>	571 <sup>f</sup>	748 <sup>e</sup>	773 <sup>de</sup>	768 <sup>C</sup>
N-2C	968 <sup>ab</sup>	491 <sup>f</sup>	795 <sup>de</sup>	701 <sup>e</sup>	713 <sup>D</sup>
N-3C	974 <sup>ab</sup>	546 <sup>f</sup>	966 <sup>ab</sup>	869 <sup>cd</sup>	839 <sup>B</sup>
N-TN	1.220 <sup>a</sup>	520 <sup>f</sup>	953 <sup>ab</sup>	1.030 <sup>ab</sup>	923 <sup>A</sup>
Trung bình A	1.030 <sup>A</sup>	532 <sup>C</sup>	865 <sup>B</sup>	843 <sup>B</sup>	
F(A)** , F(B)** , F(AxB)** CV. (%) = 7,04					

Ghi chú: Các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan. Đối với trung bình B thì so sánh theo cột và trung bình A thì so sánh theo hàng. \*\*: khác biệt thống kê ở mức 1%. ĐC: đối chứng.

Giống và biện pháp ngắt đọt, tỉa chồi có ảnh hưởng tương tác đến năng suất lá trên cải kale (Bảng 8). Giống XX kết hợp với 3 biện pháp ngắt đọt, tỉa chồi và để chồi tự nhiên cho năng suất lá thu hoạch trên cây (dao động từ 968 đến 1.220 g) cao hơn hầu hết các nghiệm thức còn lại, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức RBX/N-3C, RBX/N-TN và RBT/N-TN (với năng suất lá trên cây là 966,953 và 1.030 g, tương ứng). Đối với nhân tổ giống, trung bình năng suất lá cao nhất được tìm thấy trên giống XX (1.030 g), theo sau là giống RBX và RBT (865 và 843 g, tương ứng), giống XT cho kết quả năng suất lá thu được trên cây thấp nhất (532 g). Về biện pháp ngắt đọt, tỉa chồi, kết quả trung

bình năng suất cao nhất được thấy ở nghiệm thức Ngắt đọt và để tự nhiên (923 g), theo sau là nghiệm thức ngắt đọt và chừa 3 chồi trên cây (839 g), Không ngắt đọt và biện pháp ngắt đọt chừa 2 chồi cho kết quả trung bình năng suất lá thu được trên cây đạt thấp nhất (768 và 713 g, tương ứng). Như vậy, giống và biện pháp ngắt đọt, tỉa chồi có ảnh hưởng khác biệt đến năng suất và thành phần NS cải kale. Mặc dù giống XX kết hợp với các nghiệm thức ngắt đọt, tỉa chừa N-2C, N-3C và N-TN đều cho năng suất tương đương với KNĐ (ĐC), nhưng tổ hợp XX-ĐC cho khối lượng trung bình lá lớn nhất (gấp 2 - 3 lần so với các tổ hợp còn lại).



**Hình 1. Các giống cải kale và phương pháp ngắt đợt tại thời điểm 110 NSKG**

Ghi chú: (a) XX/KNĐ, (b) XX/N-2C, (c) XX/N-3C, (d) XX/N-TN, (e) XT/KNĐ, (f) XT/N-2C, (g) XT/N-3C, (h) XT/N-TN, (i) RBX/KNĐ, (j) RBX/N-2C, (k) RBX/N-3C, (l) RBX/N-TN, (m) RBT/KNĐ, (n) RBT/N-2C, (o) RBT/N-3C và (p) RBT/N-TN.

### 3.3. Các chỉ tiêu chất lượng

Về độ brix, không có sự ảnh hưởng tương tác của các giống và biện pháp ngắt đợt - tia chồi đến độ brix lá cải kale (Bảng 6). Đồng thời, brix của các giống khác biệt không có ý nghĩa thống kê, dao động từ 6,09 đến 6,37%. Tuy nhiên, biện pháp ngắt đợt, tia chồi có ảnh hưởng đến độ brix của cải kale. Trong đó, việc ngắt đợt và để chồi mọc tự nhiên cho kết quả độ brix cao hơn nghiệm thức không ngắt đợt và ngắt đợt chừa 2 chồi, nhưng khác biệt không ý nghĩa với nghiệm thức ngắt đợt và để 3 chồi. Kết quả nghiên cứu của Krzemińska et al. (2024) cho thấy đối với các chồi cải kale có tốc độ phát triển lá mới

chậm thì độ brix sẽ có xu hướng cao hơn so với tăng ở những lá có vị trí càng gần về gốc. Điều này có thể giải thích được do ở biện pháp N-TN cho tốc độ phát triển lá mới trên chồi diễn ra chậm nên độ brix ở các lá trưởng thành cao hơn so với các lá ở các biện pháp ngắt đợt còn lại.

Kết quả Bảng 6 cho thấy, không có ảnh hưởng tương tác của giống và biện pháp ngắt đợt, tia chồi đến hàm lượng vitamin C trong lá kale. Tuy nhiên, hàm lượng vitamin C trung bình ở 4 giống cải kale có sự khác biệt. Trong đó, giống XX cho hàm lượng vitamin C cao nhất và thấp nhất ở giống RBT. Biện pháp ngắt đợt N-TN cho hàm lượng vitamin C cao

nhất và thấp ở biện pháp KNĐ và N-2C. Theo Ferreira et al. (2016), trên nhóm dưa, biện pháp ngắt đọt làm giảm hàm lượng vitamin C trong trái do các sản phẩm của quá trình quang đồng hóa chuyển hướng tập trung hình thành các chồi mới ở các vị trí

nách lá thay vì tập trung bên trong trái nên hàm lượng vitamin C bị giảm. Tuy nhiên cải kale là loại rau ăn lá nên quá biện pháp không ảnh hưởng mà ngược lại giúp làm tăng chất lượng ở lá.

**Bảng 6. Một số chỉ tiêu chất lượng của 4 giống cải kale ở các kỹ thuật ngắt đọt, tỉa chồi tại thời điểm 110 ngày sau khi gieo**

Ngắt đọt, tỉa chồi (B)	Giống cải kale (A)				Trung bình B
	XX	XT	RBX	RBT	
Độ brix (%)					
KNĐ-ĐC	5,62	6,16	5,86	5,54	5,80 <sup>C</sup>
N-2C	5,82	6,30	6,06	6,10	6,07 <sup>B</sup>
N-3C	6,40	6,45	6,17	6,38	6,35 <sup>AB</sup>
N-TN	6,14	6,60	6,30	6,80	6,46 <sup>A</sup>
Trung bình A	5,99	6,38	6,10	6,20	
F(A) <sup>ns</sup> , F(B) <sup>**</sup> , F(AxB) <sup>ns</sup> CV. (%) = 6,45					
Hàm lượng vitamin C (mg/100 g)					
KNĐ-ĐC	42,0	20,8	25,1	15,1	25,0 <sup>C</sup>
N-2C	44,4	21,4	25,9	16,7	26,2 <sup>BC</sup>
N-3C	44,4	23,7	26,2	19,6	27,7 <sup>B</sup>
N-TN	45,8	25,7	28,7	20,8	30,3 <sup>A</sup>
Trung bình A	44,2 <sup>A</sup>	22,9 <sup>C</sup>	26,5 <sup>B</sup>	18,1 <sup>D</sup>	
F(A) <sup>**</sup> , F(B) <sup>**</sup> , F(AxB) <sup>ns</sup> CV. (%) = 10,7					
Hàm lượng chất khô (%)					
KNĐ-ĐC	8,78	8,27	8,82	8,40	8,55 <sup>B</sup>
N-2C	9,24	8,43	9,10	8,57	8,81 <sup>AB</sup>
N-3C	9,46	8,82	9,24	8,82	9,09 <sup>AB</sup>
N-TN	9,67	9,10	9,53	9,40	9,42 <sup>A</sup>
Trung bình A	9,36	8,69	9,17	8,80	
F(A) <sup>ns</sup> , F(B) <sup>**</sup> , F(AxB) <sup>ns</sup> CV. (%) = 7,95					

Ghi chú: Các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan. Đối với trung bình B thì so sánh theo cột và trung bình A thì so sánh theo hàng. \*\*: khác biệt thống kê ở mức 1%. ns: Khác biệt không có ý nghĩa. ĐC: đối chứng.

Hàm lượng chất khô của lá cải kale không bị ảnh hưởng tương bởi sự tác giữa các giống cải kale và biện pháp ngắt đọt, tỉa chồi (Bảng 6). Giữa các giống cải kale không có sự khác biệt về hàm lượng chất khô dao động từ 8,67 đến 9,23%. Biện pháp N-TN cho hàm lượng chất khô trong lá cao hơn so với biện pháp KNĐ và khác biệt không ý nghĩa với 2 biện pháp còn lại. Trong quá trình ngắt đọt cải kale, một hàm lượng gibberellin nhất định được sinh ra, nhiều nghiên cứu cho rằng gibberellin làm tăng hàm lượng chất khô dự trữ trong cây (Amoanimaa-Dede et al., 2022; Sardoei et al., 2024).

#### 4. KẾT LUẬN

Các tổ hợp XX - tất cả NT ngắt đọt, tỉa chồi, ĐC, RBX ngắt đọt, tỉa chừa 3 chồi, để chồi tự nhiên và RBT-ngắt đọt để chồi tự nhiên đều cho năng suất cao tương đương nhau. Các tổ hợp XT/tất cả NT ngắt đọt tỉa chồi, KNĐ (ĐC) đều cho năng suất thấp tương đương nhau. Tất cả tổ hợp giống và biện pháp ngắt đọt, tỉa chồi đều cho độ Brix và hàm lượng chất khô như nhau. Để đạt năng suất cao cùng với khối lượng trung bình lá lớn, tổ hợp XX/KNĐ (ĐC) có thể được áp dụng và để đạt năng suất cao và khối lượng trung bình lá nhỏ thì XX/N-3C, RBX/N-3C, RBX và RBT/N-TN có thể được áp dụng

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Acikgoz, F. E. (2011). Mineral, vitamin C and crude protein contents in kale (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) at different harvesting stages. *African Journal of Biotechnology*, 10(75), 17170-17174. <https://doi.org/10.5897/AJB11.2830>
- Amoanimaa-Dede, H., Su, C., Yeboah, A., Zhou, H., Zheng, D., & Zhu, H. (2022). Growth regulators promote soybean productivity: a review. *PeerJ*, 10, e12556. <https://doi.org/10.7717/peerj.12556>
- Dewanti, S. K., & Fuskah, E. (2019). Growth and yield of kale (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) on different vermicompost dosages and plant spacings. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 6(3), 394-402. <https://doi.org/10.32734/jpt.v6i3.3178>
- Ferreira, R. M. D. A., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A. D., Medeiros, J. F. D., & Barreto, F. P. (2016). Influence of the main stem pruning and fruit thinning on quality of melon. *Revista Ceres*, 63(6), 789-795.
- Foster, S. (2018). *Effect of aquaponic vs. hydroponic nutrient solution, led light intensity and photoperiod on indoor plant growth of butterhead, romaine and kale (L. sativa, B. oleracea)* (Master's thesis). California Polytechnic State University.
- Khalid, W., Iqra, Afzal, F., Rahim, M. A., Rehman, A. A., Rasul, H. F., Arshad, M. S., Ambreen, S., Zubair, M., Safdar, S., Al Farga, A., & Refai, M. (2023). Industrial applications of wealth curly (*Brassica oleracea* var. *sabellica*) as a functional ingredient: review. *International Journal of Food Properties*, 26(1), 489-501. <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2168011>
- Krzemińska, J., Kapusta-Duch, J., Smoleń, S., Kowalska, I., Słupski, J., Skoczeń-Słupska, R., & Koronowicz, A. (2024). Iodine enriched kale (*Brassica oleracea* L. var. *sabellica*)-The influence of heat treatments on its iodine content, basic composition and antioxidative properties. *Plos one*, 19(6), e0304005. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304005>
- Lefsrud, M., Kopsell, D., Sams, C., Wills, J., & Both, A.J. (2008). Dry matter content and stability of carotenoids in kale and spinach during drying. *HortScience horts*, 43(6), 1731-1736. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1731>
- Prusinkiewicz, P., Crawford, S., Smith, R. S., Ljung, K., Bennett, T., Ongaro, V., & Leyser, O. (2009). Control of bud activation by an auxin transport switch. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(41), 17431-17436. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906696106>
- Šamec, D., Urlič, B., & Salopek-Sondi, B. (2019). Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) as a superfood: Review of the scientific evidence behind the statement. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(15), 2411-2422.
- Sardoei, A. S., Tahmasebi, M., Bovand, F., & Ghorbanpour, M. (2024). Exogenously applied gibberellic acid and benzylamine modulate growth and chemical constituents of dwarf schefflera: A stepwise regression analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 7896. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57985-0>
- Sikora, E., & Bodziarczyk, I. (2012). Composition and antioxidant activity of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) raw and cooked. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 11(3), 239-248.
- Singh, F., Kumar, R., Kumar, P., & Pal, S. (2011). Effect of irrigation, fertility and topping on Indian mustard (*Brassica juncea*). *Progressive Agriculture*, 11, 477-478. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.08.002>
- Tareq, M. Z., Sadat, M. A., Biswas, S. K., Sarker, M. S. A., & Karim, M. M. (2020). Effect of de-topping on leaf yield of jute genotypes as vegetables. *International Journal of Business, Social and Scientific Research*, 8(3), 74-77.
- Tripathi, M. K., Chaudhary, B., Singh, S. R., & Bhandari, H. R. (2013). Growth and yield of sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) as influenced by spacing and topping practices. *African Journal of Agricultural Research*, 8(28), 3744-3749. <https://doi.org/10.5897/AJAR12.6919>
- Vidianto, D. Z., Fatimah, S., & Wasonowati, C. (2013). Penerapan panjang talang dan jarak tanam dengan sistem hidroponik NFT (nutrient film technique) pada tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 6(2), 128-135