

**ẢNH HƯỞNG CỦA CALCIUM SILICATE VÀ MAGNESIUM SILICATE ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG DƯA LÊ (*Cucumis melo* L.) VỤ ĐÔNG XUÂN 2024-2025**

**EFFECTS OF CALCIUM SILICATE AND MAGNESIUM SILICATE ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF MELON (*Cucumis melo* L.) IN 2024-2025 WINTER-SPRING CROP**

Phạm Phước Nhân, Lê Thị Thu Nga và Nhan Ngọc Ngân\*

Khoa Sinh lý – Sinh hóa, Trường Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

\*ngngannhan@gmail.com

Ngày nhận bài:

14/01/2026

Ngày chấp nhận

đăng:

24/3/2026

**ABSTRACT**

Melon is one of the fruit-edible crop which owns many nutritional values but nutrient supplement to improve growth, yield and quality on this crop is limited. In this trial  $CaSiO_3$ ,  $MgSiO_3$  (factor 1) were sprayed with the concentration of 0, 200 và 300 mg/L (factor 2) on melon at 35 days after planting. Experiment was carried out in completely randomized block design with 3 replicates and ten plants for each replicate. Results showed that  $CaSiO_3$  và  $MgSiO_3$  supplements had better parameters such as length, chlorophyll index (SPAD), average fruit weight, fruit size, fruit weight and marketable fruit weight per plant and much higher yield: 20.6 and 27.0 tons per hectare in comparison to 14.4 tons of the control. Post harvest fruits were kept at room condition and analyzed some of their typically nutritional values such as vitamin C, total soluble proteins, reduced sugars which found insignificant between treatments. However, silic compound supplements increased Brix, total soluble sugars and fiber in fruit flesh. Plants sprayed with  $CaSiO_3$  lost their fruit weight (5,3%) less than that of  $MgSiO_3$  (8,0%) after 7 days of storage.  $CaSiO_3$  supplement was able to prevent fruit water loss and maintained fruit contents better.

**Keywords:** Melon,  $CaSiO_3$ ,  $MgSiO_3$ , growth, yield.

**TÓM TẮT**

Dưa lê là cây rau ăn trái có giá trị dinh dưỡng cao, nhưng nghiên cứu về bổ sung dinh dưỡng nhằm nâng cao sinh trưởng, năng suất và chất lượng còn hạn chế. Trong nghiên cứu này,  $CaSiO_3$ ,  $MgSiO_3$  (nhân tố 1) được phun lên dưa lê ở các nồng độ 0, 200 và 300 mg/L (nhân tố 2) tại 35 ngày sau trồng. Thí nghiệm bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp, mỗi lần gồm 10 dây. Kết quả cho thấy phun  $CaSiO_3$  và  $MgSiO_3$  làm tăng chiều dài thân chính, chỉ số SPAD, khối lượng và kích thước trái, khối lượng trái trên dây, khối lượng trái thương phẩm, cho năng suất tổng 20,6 và 27 tấn/ha ở nồng độ 200; 300 mg/L, cao hơn đối chứng (14,4 tấn/ha). Sau khi thu hoạch được bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng, sau đó phân tích hàm lượng một số chất dinh dưỡng đặc trưng. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng vitamin C, protein hòa tan, hàm lượng đường khử không khác biệt. Các nghiệm thức bổ sung hợp chất silic cải thiện hàm lượng đường tổng, độ Brix và hàm lượng xơ của trái so với đối chứng. Tỷ lệ

**Từ khóa:** dưa lê,

*CaSiO<sub>3</sub>, MgSiO<sub>3</sub>, sinh trưởng, năng suất.* hao hụt khối lượng trái khi bổ sung *CaSiO<sub>3</sub> (5,3%)* thấp hơn so với *MgSiO<sub>3</sub> (8,0%)* sau 7 ngày bảo quản. Điều này cho thấy *CaSiO<sub>3</sub>* có khả năng hạn chế mất nước và giữ khối lượng quả tốt hơn.

## 1. Giới thiệu

Dưa lê (*Cucumis melo* L.) thuộc họ Bầu bí (*Cucurbitaceae*), được biết đến như là một loại rau ăn trái mà người tiêu dùng có thể sử dụng ăn trái non hoặc trái chín, ăn tươi hoặc nấu chín. Trong quả dưa lê chứa nhiều Vitamin A, B, C,  $\beta$ -carotene, chất xơ, các khoáng chất như Magie, Natri và không có cholesterol. Sự kết hợp giữa  $\beta$ -carotene và Vitamin C có thể giúp ngăn ngừa nhiều bệnh mãn tính. Silic có rất nhiều chức năng trong sinh học thực vật, đặc biệt là các đáp ứng của thực vật với điều kiện bất lợi sinh học và phi sinh học hiện diện trong môi trường sống của chúng (Phạm Phước Nhẫn và Diệp Ngọc Liên, 2013). Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng phân bón silicate làm tăng đáng kể năng suất (Etesami and Jeong, 2018) cũng cải thiện phần lớn các thông số chất lượng cây trồng (Jarosz, 2013). Theo Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn (2004), calcium là nguyên tố đa lượng rất cần thiết cho sự phát triển bình thường của thực vật. Calcium không phân bố đồng đều trong cây, ở thân, lá và hạt nhiều hơn rễ, mô già nhiều hơn mô non, trái dễ bị ảnh hưởng của sự thiếu calcium. Magnesium là một nguyên tố trung lượng đóng vai trò quan trọng nhất trong các hoạt động quang hợp, là thành phần quan trọng của chlorophyll đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất, quang hợp, tổng hợp protein và lipid trong cây giúp bộ lá của cây xanh dày, tăng cường độ quang hợp (Nguyễn Bảo Vệ và Nguyễn Huy Tài, 2003). Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu đề cập đến vai trò của calci (Ca), magie (Mg) và silicon (Si) đối với sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả của một số loại cây trồng, trong đó có dưa lê, tuy nhiên đến nay chưa có công trình khoa học nào công bố một cách hệ thống về ảnh hưởng của các hợp chất silicat như  $CaSiO_3$  và  $MgSiO_3$  lên sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả dưa lê. Các nghiên cứu trước chủ yếu tập trung vào Ca và Mg ở dạng muối hoặc phân bón thông thường, hoặc nghiên cứu silicon ở các dạng khác nhau trên các đối tượng cây trồng khác, trong khi tác động với dưa lê vẫn còn là khoảng trống trong nghiên cứu. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện để khảo sát ảnh hưởng của calcium silicate và magnesium silicate đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng dưa lê (*Cucumis melo* L.) vụ Đông Xuân 2024-2025 là cần thiết, góp phần bổ sung cơ sở khoa học cho việc sử dụng phân bón silicat trong sản xuất dưa lê theo hướng bền vững và hiệu quả.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại ấp 6 xã Long Trị A, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang và phòng thí nghiệm Sinh hóa, Trường Nông Nghiệp, Đại học Cần Thơ. Liếp cao 0,4m, rộng 1,5m, trồng 2 hàng dưa và lối đi 0,5m, sử dụng màng phủ nông nghiệp khổ rộng 1,6m, phủ kín chân liếp. Với vật liệu: hạt giống dưa lê siêu ngọt F1 ChingLing822,  $CaSiO_3$ ,  $MgSiO_3$ . Bón vôi 30 kg/ha (bón lót và thúc sau 25 ngày trồng). NPK 20-20-15 tổng 90 kg/ha (30 kg bón lót, còn lại bón thúc sau 60 ngày). Sử dụng Radiant 60SC (trừ sâu), Annon Manco 80WP (Mancozeb – trừ bệnh) và Avalon 8WP (đặc trị vi khuẩn, thối nhũn). Đặt bẫy dẫn dụ ruồi đục trái cách liếp 20 m để phòng hại trái.

**Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được tiến hành bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên dọc theo chiều dài liếp gồm 2 nhân tố, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 10 dây. Nhân tố 1:  $CaSiO_3$ ,  $MgSiO_3$ . Nhân tố 2: nồng độ phun 0 (đối chứng); 200; 300 mg/L (3L nước/30 dây). Khi hạt ủ đã nảy mầm sau 2 ngày thì tiến hành gieo vào bầu đất. Khi dưa được 4 ngày tuổi, tiến hành loại bỏ những cây nhỏ, không đều. Mỗi dây được đặt ở nơi có ánh sáng đồng đều, chăm sóc bằng cách tưới nước 2 lần/ngày, đến khi dưa được 35 ngày tuổi (12 ngày sau bấm ngọn) thì xử lý bằng cách bổ sung  $CaSiO_3$  và  $MgSiO_3$  ở các mức 0 (đối chứng); 200; 300 mg/L (3L/30 dây).

**Chỉ tiêu theo dõi:**

- Các chỉ tiêu về sinh trưởng: chiều cao thân chính (cm), số lá trên dây, và chỉ số diệp lục tố (SPAD)

- Khối lượng trung bình (g/trái), khối lượng tổng/dây (kg/dây), khối lượng trái thương phẩm/dây (kg/dây), độ dày thịt trái (mm), kích thước trái: Hình 1 minh họa phép đo đường kính và chiều cao của trái dưa lê ở các nghiệm thức khác nhau.



**Hình 1. Đo đường kính trái và chiều cao trái của dưa lê**

*Chú thích: (A) Chiều cao trái; (B) Đường kính trái*

- Độ brix: Đo bằng máy đo Brix kế
- Xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp của Muri: Định lượng vitamin C dựa trên tính khử của nó đối với thuốc thử 2,6 dichlorophenolindophenol (DIP).
- Đối với chỉ tiêu xác định hàm lượng protein hòa tan theo phương pháp của Lowry (Lowry, 1951)
- Xác định hàm lượng đường tổng bằng phương pháp Anthrone của Hansen and Moller (1975)
- Xác định hàm lượng đường khử bằng phương pháp acid dinitrosalicylic (DNS) theo Miller (1959) có hiệu chỉnh.
- Hàm lượng xơ thô được xác định theo phương pháp của Nguyễn Văn Mùi (2001).
- Năng suất tổng (tấn/ha), năng suất thương phẩm (tấn/ha)
- Tỷ lệ hao hụt (%KLT) sau 7 ngày bảo quản

**Xử lý số liệu:** Dữ liệu sơ cấp được thu thập từ các kết quả thí nghiệm là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại được tính bằng phần mềm Microsoft Excel 2010. Thống kê kết quả và đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm SPSS 22.0.

### **3. Kết quả và thảo luận**

#### **3.1 Chỉ tiêu sinh trưởng**

Kết quả Bảng 1 cho thấy, ở giai đoạn 10 ngày sau phun, các chỉ tiêu sinh trưởng chưa khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Thí nghiệm ngoài đồng CV có thể dao động từ 10-20%, hơn nữa trong thí nghiệm chỉ biến động ở giai đoạn 10 ngày sau phun, sau đó ổn định dần. Có thể thấy, từ 17-24 ngày sau phun, ảnh hưởng của hợp chất silic, nồng độ và sự tương tác giữa hai nhân tố thể hiện rõ. Ở 24 ngày,  $MgSiO_3$  cho chiều dài thân đạt 138,1 cm, cao hơn  $CaSiO_3$  (135,4 cm); đồng thời khi tăng nồng độ từ 0 lên 200 và 300 mg/L, chiều dài thân tăng mạnh từ 124,1 lên 139,0 và 147,3 cm. Xu hướng tương tự ghi nhận ở số lá và chỉ số SPAD, trong đó  $MgSiO_3$  ở nồng độ 300 mg/L cho giá trị SPAD cao nhất (66,1) cao hơn đáng kể so với  $CaSiO_3$  (56,5). Phân tích phương sai cho thấy nồng độ và hợp chất silic có tương tác có ý nghĩa ở các thời điểm sau bấm ngọn, chứng tỏ hiệu quả của  $MgSiO_3$  phụ thuộc chặt chẽ vào nồng độ phun. Kết quả cho thấy nồng độ dinh dưỡng thích hợp có vai trò kích thích sự gia tăng số lá ở cây dưa lê. Theo Trần Thị Ba và Võ Thị Bích Thủy (2018), số lá trên thân chính có ý nghĩa quan trọng trong quá trình quang hợp và tạo vật chất nuôi trái, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất cây trồng. Ngoài ra, nghiên cứu trên các loài cây thuộc chi Cucumis khác cho thấy Mg là yếu tố thiết yếu đối với tổng sinh khối và các quá trình sinh lý chính, như hấp thu dinh dưỡng và tạo khung phân tử diệp lục, từ đó gián tiếp thúc đẩy tăng trưởng thân (Qu et al., 2023).

**Bảng 1. Chiều dài thân, số lá, chỉ số SPAD ở thời điểm 10, 17, 24 ngày sau phun**

Nhân tố	Chiều dài thân (cm)			Số lá			SPAD		
	Thời điểm (ngày sau phun)								
	10	17	24	10	17	24	10	17	24
<b>A. Hợp chất silic</b>									
CaSiO <sub>3</sub>	67,3	106,7	135,4b	23,4	40,9b	55,8b	52,7	59,8b	56,5b
MgSiO <sub>3</sub>	67,2	107,3	138,1a	23,8	42,5a	56,1a	52,6	64,3a	66,1a
<b>B. Nồng độ (mg/L)</b>									
0	68,1	97,0c	124,1c	23,4	35,6c	50,0c	53,2	58,3c	56,3c
200	68,5	110,6b	139,0b	23,6	42,7b	58,0b	51,5	62,5b	63,2b
300	66,2	113,3a	147,3a	23,8	46,9a	60,3a	53,3	65,4a	64,5a
F(A)	ns	ns	*	ns	**	**	ns	**	**
F(B)	ns	**	**	ns	**	**	ns	**	**
F(AxB)	ns	ns	*	ns	*	*	ns	**	*
CV(%)	14,5	5,6	5,6	6,6	5,6	1,7	11,3	7,8	4,8

Ghi chú: \* và \*\* khác biệt ở mức 5% và 1%; ns: không khác biệt. Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt qua kiểm định Duncan.

Kết quả cho thấy MgSiO<sub>3</sub> và nồng độ phun cao (200–300 mg/L) giúp cải thiện rõ rệt chiều dài thân, số lá và chỉ số SPAD của dưa lê. Về cơ chế, Mg là nguyên tố trung tâm của phân tử diệp lục nên trực tiếp làm tăng hàm lượng chlorophyll và cường độ quang hợp, thể hiện qua chỉ số SPAD cao hơn (Jutamanee et al., 2013; Marschner, 1995). Silicon góp phần tăng độ bền thành tế bào, cải thiện khả năng sử dụng nước và dinh dưỡng, từ đó gián tiếp thúc đẩy sinh trưởng sinh dưỡng. Trong khi đó, Ca tham gia hình thành vách tế bào và phát triển mô phân sinh (Ray, 1999), nhưng tác động đến SPAD không mạnh bằng Mg. Do đó, sự kết hợp Mg–Si trong MgSiO<sub>3</sub> có thể tạo điều kiện thuận lợi hơn cho quang hợp và sinh trưởng của cây dưa lê.

### 3.2 Hàm lượng đường tổng số, đường khử

Các nghiệm thức với nồng độ 200 và 300 mg/L cho thấy hàm lượng đường tổng số cao hơn so với đối chứng, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa hai hợp chất. so với đối chứng (11,5 g/100g KLT), nghiệm thức 200 và 300 mg/L đạt 11,9 g/100g KLT, tương ứng tăng 3,48%. Sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5% MgSiO<sub>3</sub> và nồng độ silic có tác động tích cực đến hàm lượng đường tổng. Đối với hàm lượng đường khử, không có sự khác biệt đáng kể giữa các nghiệm thức, cho thấy việc bổ sung CaSiO<sub>3</sub> và MgSiO<sub>3</sub> không ảnh hưởng nhiều đến chỉ tiêu này. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Luna-Guzman và Barrett (2000), trong đó việc bổ sung calci đã cải thiện độ cứng và chất lượng của dưa đỏ tươi cắt sẵn. Nghiên cứu phun lá silic (1.2 mmol·L<sup>-1</sup>) trên quả cà chua (*Solanum lycopersicum*) đã làm tăng đáng kể hàm lượng đường hòa tan và đường tổng so với không xử lý (Zhang et al., 2024).

**Bảng 2. Hàm lượng đường tổng số, đường khử của dưa lê sau thu hoạch**

Nhân tố	Đường tổng (g/100g KLT)	Đường khử (g/100g KLT)
<b>A. Hợp chất silic</b>		
CaSiO <sub>3</sub>	11,6	4,8
MgSiO <sub>3</sub>	11,9	4,9
<b>B. Nồng độ (mg/L)</b>		
0	11,5b	4,8
200	11,9a	4,9
300	11,9a	4,9
F(A)	ns	ns
F(B)	*	ns

<b>F(A*B)</b>	*	ns
<b>CV(%)</b>	5,0	9,6

Ghi chú: \* và \*\* khác biệt ở mức 5% và 1%; ns: không khác biệt. Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt qua kiểm định Duncan.

### 3.3 Vitamin C, độ Brix, Protein hòa tan, hàm lượng xơ thô

Hàm lượng vitamin C và protein hòa tan trong dưa lê có sự dao động nhẹ giữa các nghiệm thức, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê qua kết quả kiểm định Duncan.

Kết quả bảng 3 cho thấy sự ảnh hưởng của CaSiO<sub>3</sub> và MgSiO<sub>3</sub> đến độ Brix của dưa lê sau thu hoạch. Dưa lê xử lý MgSiO<sub>3</sub> có độ Brix cao hơn (12,5%) so với CaSiO<sub>3</sub> (11,9%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 1%, chứng tỏ MgSiO<sub>3</sub> giúp tăng hàm lượng đường hòa tan tốt hơn. Ảnh hưởng nồng độ khi không xử lý (0 mg/L), độ Brix chỉ đạt 11,5%. Xử lý 200 mg/L giúp độ Brix tăng lên 12,3%, còn 300 mg/L đạt 12,7%. Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (1%), cho thấy nồng độ cao hơn giúp tăng độ ngọt của dưa lê. Không có sự tương tác đáng kể giữa loại hợp chất và nồng độ. Điều này có nghĩa là mỗi yếu tố (loại hợp chất, nồng độ) tác động độc lập lên độ Brix mà không ảnh hưởng lẫn nhau. Phun silic trong giai đoạn phát triển quả đã được ghi nhận là làm tăng hàm lượng tổng chất rắn hòa tan (TSS/°Brix), như ở dưa chuột (*Cucumis sativus*), trong đó nghiệm thức phun silic cho TSS cao hơn tới 15,6% so với đối chứng (Gonzalez-Garcia et al., 2022).

Kết quả trong Bảng 3 cho thấy hàm lượng xơ thô của dưa lê có sự khác biệt theo các nhân tố và nồng độ xử lý, hàm lượng xơ thô có xu hướng tăng dần khi nồng độ tăng. Cụ thể, ở mức 0 mg/L, hàm lượng xơ thô là 2,7 g/100g, thấp nhất trong các nghiệm thức. Khi tăng lên 200 mg/L, hàm lượng xơ thô đạt 3,2 g/100g, và ở mức 300 mg/L, hàm lượng xơ thô đạt cao nhất với 3,5 g/100g. Sự khác biệt giữa các mức nồng độ là có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, cho thấy nồng độ xử lý có ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng xơ thô của dưa lê.

**Bảng 3. Vitamin C, độ Brix, Protein hòa tan, hàm lượng xơ thô của dưa lê sau thu hoạch**

Nhân tố	Vitamin C	Độ Brix	Protein hòa tan	Hàm lượng xơ thô
<b>A. Hợp chất silic</b>				
CaSiO <sub>3</sub>	18,2	11,9b	0,5	3,1
MgSiO <sub>3</sub>	18,1	12,5a	0,5	3,1
<b>B. Nồng độ (mg/L)</b>				
0	18,1	11,5b	0,5	2,6c
200	18,1	12,3a	0,5	3,2b
300	18,2	12,7a	0,5	3,5a
F(A)	ns	**	ns	ns
F(B)	ns	**	ns	**
F(AxB)	ns	ns	ns	ns
CV(%)	2,3	6,8	6,7	6,1

Ghi chú: \* và \*\* khác biệt ở mức 5% và 1%; ns: không khác biệt. Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt qua kiểm định Duncan.

### 3.4 Chỉ tiêu ảnh hưởng đến năng suất

Kết quả Bảng 4 cho thấy nồng độ phun, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% đối với đường kính và chiều cao trái. Cụ thể, đường kính trái tăng dần theo mức nồng độ phun, từ 86,0 mm ở nghiệm thức không phun (0 mg/L) lên 96,3 mm (200 mg/L) và đạt cao nhất 105,7 mm (300 mg/L). Xu hướng tương tự cũng được ghi nhận ở chỉ tiêu chiều cao trái, với giá trị tăng từ 77,3 mm (0 mg/L) lên 87,2 mm (200 mg/L) và 99,4 mm (300 mg/L). Điều này cho thấy việc bổ sung CaSiO<sub>3</sub> và MgSiO<sub>3</sub> có tác động tích cực đến sự phát triển kích thước quả dưa lê. Ngoài ra, sự tương tác giữa hai yếu tố hợp chất và nồng độ phun cũng có ý nghĩa thống kê chứng tỏ

mức độ ảnh hưởng khác nhau của từng hợp chất tại các mức nồng độ khác nhau. Ở cà chua, việc bổ sung silic giúp quả phát triển đều hơn, tăng đường kính trung bình khoảng 5–15% so với cây không bổ sung silic, đồng thời cải thiện chiều cao quả nhờ tăng cường thành tế bào và hấp thu các nguyên tố Mg, Ca, K (Savvas et al., 2002).

Ảnh hưởng của  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$  đến độ dày thịt trái dưa lê không khác biệt thống kê. Tuy nhiên, xét về ảnh hưởng của nồng độ phun, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Cụ thể, nghiệm thức không phun (0 mg/L) có độ dày thịt trái thấp nhất (13,5 mm), trong khi nghiệm thức phun 200 mg/L và 300 mg/L có độ dày thịt trái cao hơn (15,7 mm và 18,6 mm, tương ứng). Điều này cho thấy việc bổ sung  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$  ở nồng độ cao hơn giúp cải thiện đáng kể độ dày thịt trái dưa lê. Ở dưa hấu, bổ sung silic giúp quả phát triển đều, thịt dày hơn và giảm tỷ lệ quả hư hỏng sau thu hoạch (Rios et al., 2019).

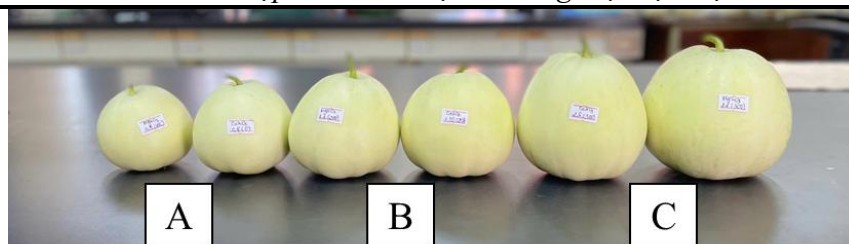
$\text{MgSiO}_3$  có tác động tích cực hơn khi giúp tăng khối lượng trung bình của trái (0,48 g/trái) so với  $\text{CaSiO}_3$  (0,43 g/trái). Về ảnh hưởng của nồng độ, khi không phun (0 mg/L), các chỉ tiêu đều đạt giá trị thấp nhất, với KLTP chỉ 0,64 kg/dây. Khi tăng lên 200 mg/L, các chỉ tiêu đều cải thiện rõ rệt, và mức 300 mg/L đạt giá trị cao nhất với KLTP 1,77 kg/dây. Phân tích thống kê cho thấy cả hai yếu tố  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{MgSiO}_3$  và nồng độ phun đều có ảnh hưởng ý nghĩa 1%, riêng tương tác giữa hai yếu tố có ý nghĩa ở một số chỉ tiêu, chứng tỏ cả hai hợp chất này đều có tác động tích cực đến sự phát triển và chất lượng trái dưa lê. Việc bổ sung silicate trong dinh dưỡng dưa lê giúp cải thiện khả năng quang hợp và vận chuyển chất đồng hóa, từ đó góp phần làm tăng sinh khối và khối lượng trái, tương tự xu hướng ghi nhận ở các nghiên cứu trên cây họ bầu bí khác (Lozano et al., 2018).

**Bảng 4. Kích thước trái, độ dày thịt trái, khối lượng trái của dưa lê sau thu hoạch**

Nhân tố	Kích thước trái		Độ dày thịt trái (mm)	Khối lượng trái		
	Đường kính (mm)	Chiều cao trái (mm)		KLTB trái (g/trái)	KLT trên dây (kg/dây)	KLTP trên dây (kg/dây)
<b>A. Hợp chất silic</b>						
<b>CaSiO<sub>3</sub></b>	95,4	87,8	15,9	0,43b	1,3b	1,2b
<b>MgSiO<sub>3</sub></b>	96,6	88,2	15,9	0,48a	1,5a	1,3a
<b>B. Nồng độ (mg/L)</b>						
<b>0</b>	86,0c	77,3c	13,5c	0,32c	0,96c	0,64c
<b>200</b>	96,3b	87,2b	15,7b	0,45b	1,37b	1,35b
<b>300</b>	105,7a	99,4a	18,6a	0,59a	1,81a	1,77a
<b>F(A)</b>	ns	ns	ns	**	**	**
<b>F(B)</b>	**	**	**	**	**	**
<b>F(AxB)</b>	**	*	ns	**	**	**
<b>CV(%)</b>	5,0	6,5	6,0	7,0	6,9	12,1

*Ghi chú: \* và \*\* khác biệt ở mức 5% và 1%; ns: không khác biệt. Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt qua kiểm định Duncan. (KLTB: khối lượng trung bình; KLT: khối lượng trái; KLTP: khối lượng thương phẩm)*

Hình 2 cho thấy sự khác biệt về khối lượng quả dưa lê giữa các nghiệm thức với  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$  ở các mức nồng độ 0, 200, 300. Các quả dưa có kích thước và hình dạng khác nhau, phản ánh tác động của từng hợp chất lên sự phát triển của quả. Quan sát ban đầu có thể thấy xu hướng thay đổi về kích thước theo nồng độ phun, cho thấy  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$  có thể ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và tích lũy khối lượng quả.



Hình 2. Khối lượng quả dưa lê ở các nghiệm thức với  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$

Chủ thích: (A): 0g/30 dây; (B) Liều lượng 2g/30 dây; (C) Liều lượng 3g/30 dây

### 3.5 Năng suất và tỷ lệ hao hụt sau 7 ngày bảo quản

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy hợp chất  $\text{MgSiO}_3$  vượt trội hơn  $\text{CaSiO}_3$  về khả năng nâng cao năng suất dưa lê. Cụ thể,  $\text{MgSiO}_3$  cho năng suất tổng đạt 21,8 tấn/ha và năng suất thương phẩm 19,9 tấn/ha, cao hơn so với  $\text{CaSiO}_3$ , đồng thời tỷ lệ quả đạt tiêu chuẩn thương phẩm cũng lớn hơn. Điều này chứng tỏ  $\text{MgSiO}_3$  không chỉ thúc đẩy sinh trưởng mà còn cải thiện chất lượng thương phẩm của quả. Đối với yếu tố nồng độ, nghiệm thức không phun (0 mg/L) cho kết quả thấp nhất ở cả hai chỉ tiêu năng suất. Khi tăng nồng độ lên 200 mg/L, năng suất tổng và năng suất thương phẩm đều tăng rõ rệt, cho thấy việc bổ sung silic dạng  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$  có vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất. Ở mức 300 mg/L, năng suất tiếp tục được cải thiện, tuy nhiên mức gia tăng so với 200 mg/L không lớn, cho thấy nồng độ 200 mg/L đã đạt ngưỡng hiệu quả sinh học. Những kết quả này phù hợp với xu hướng đã được ghi nhận trong các nghiên cứu trước. Pinzón Sandoval et al. (2017) cho thấy việc bổ sung  $\text{MgSiO}_3$  cho cây đậu *Phaseolus vulgaris* L. giúp tăng năng suất khoảng 47% so với đối chứng, đồng thời cải thiện khả năng hấp thu phospho và tích lũy silic trong lá, qua đó góp phần nâng cao hoạt động sinh lý của cây.

Bảng 5. Năng suất và tỷ lệ hao hụt sau 7 ngày bảo quản

Nhân tố	Năng suất		Tỷ lệ hao hụt (%KLT) sau 7 ngày
	Năng suất tổng (tấn/ha)	Năng suất thương phẩm (tấn/ha)	
<b>A. Hợp chất silic</b>			
$\text{CaSiO}_3$	19,6b	17,7b	5,3b
$\text{MgSiO}_3$	21,8a	19,9a	8,0a
<b>B. Nồng độ (mg/L)</b>			
0	14,4c	9,7c	10,6a
200	20,6b	20,2b	5,2b
300	27,0a	26,6a	4,1b
F(A)	**	**	**
F(B)	**	**	**
F(AxB)	**	**	**
CV(%)	7,0	12,2	20,3

Ghi chú: \* và \*\* khác biệt ở mức 5% và 1%; ns: không khác biệt. Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt qua kiểm định Duncan.

Bên cạnh tác động đến năng suất, xử lý  $\text{CaSiO}_3$  cho hiệu quả rõ rệt trong việc hạn chế hao hụt khối lượng quả sau thu hoạch. Sau 7 ngày bảo quản, dưa lê xử lý  $\text{CaSiO}_3$  có tỷ lệ hao hụt thấp hơn so với xử lý  $\text{MgSiO}_3$ . Điều này có thể liên quan đến vai trò của ion  $\text{Ca}^{2+}$  trong việc tạo liên kết với pectin ở vách tế bào, giúp mô quả vững chắc hơn, giảm thoát hơi nước và kéo dài thời gian bảo quản. Xét theo nồng độ, nghiệm thức không xử lý có tỷ lệ hao hụt cao nhất, trong khi các nghiệm thức 200 và 300 mg/L cho kết quả tốt hơn rõ rệt. Đặc biệt, nồng độ 300 mg/L đạt mức hao hụt thấp nhất, cho thấy xử lý silic – đặc biệt khi kết hợp với canxi – có tác dụng tích

cực trong việc duy trì khối lượng và độ tươi của quả sau thu hoạch. Hệ số biến động (CV) của chỉ tiêu tỷ lệ hao hụt khối lượng (%KLT) sau 7 ngày là 20,3%, ở mức tương đối cao. Nguyên nhân chủ yếu là do khác biệt rất lớn giữa các nghiệm thức có phun silic và đối chứng vì trái ở các nghiệm thức đối chứng dễ bị nứt vỡ ở cuối thời điểm bảo quản (6 và 7 ngày). Vết nứt làm phá vỡ lớp biểu bì bảo vệ, gia tăng quá trình thoát hơi nước và hô hấp trong thời gian bảo quản, dẫn đến sự sai khác đáng kể về mức hao hụt khối lượng giữa các mẫu. Do đó, số liệu có độ phân tán cao hơn. Tuy nhiên, với đặc thù của chỉ tiêu sau thu hoạch và điều kiện thí nghiệm ngoài đồng, mức CV này vẫn nằm trong giới hạn chấp nhận được và kết quả thí nghiệm vẫn đảm bảo độ tin cậy để đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Kết quả này phù hợp với các báo cáo của Luna-Guzmán & Barrett (2000) và He (2012) về vai trò của xử lý calci trong việc tăng độ cứng mô và giảm tổn thất sau thu hoạch ở dưa lê.

#### **4. Kết luận**

Việc bổ sung calcium silicate và magnesium silicate với các liều lượng thích hợp, đặc biệt ở mức 200–300 mg/L, giúp cải thiện đáng kể các chỉ tiêu sinh trưởng (chiều dài thân chính, khối lượng trái), chất lượng trái (độ Brix, hàm lượng xơ, hàm lượng đường tổng), và góp phần nâng cao năng suất cũng như giá trị sau thu hoạch. Trong đó, magnesium silicate thể hiện hiệu quả rõ rệt hơn về năng suất, trong khi calcium silicate cho thấy tác dụng nổi bật trong việc duy trì chất lượng trái sau thu hoạch.

Như vậy, có thể khẳng định rằng việc ứng dụng hợp lý các hợp chất calcium silicate và magnesium silicate là một trong những giải pháp tiềm năng góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất và chất lượng dưa lê trong điều kiện canh tác hiện nay. Đồng thời, việc kết hợp silicate với các yếu tố khác như phân bón, thời điểm xử lý hay điều kiện bảo quản sau thu hoạch cũng nên được xem xét kỹ lưỡng, nhằm xây dựng quy trình ứng dụng hiệu quả và phù hợp với thực tế sản xuất. Cần tiếp tục khảo nghiệm  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{MgSiO}_3$  ở nhiều vụ và điều kiện sinh thái khác nhau để hoàn thiện quy trình sử dụng cho sản xuất dưa lê.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Lê, V. H., & Nguyễn, B. T. (2004). *Giáo trình sinh lý thực vật*. Trường Đại học Cần Thơ.
- Marschner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants* (2nd ed.). Academic Press.
- Nguyễn, B. V., & Nguyễn, H. T. (2003). *Giáo trình dinh dưỡng khoáng cây trồng*. Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn, V. M. (2001). *Thực hành hóa sinh học*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Ray, P. (1999). *Plant nutrition and growth regulation*.
- Trần, T. B., & Võ, T. B. T. (2018). *Giáo trình trồng rau*. Trường Đại học Cần Thơ.
- Etesami, H., & Jeong, B. R. (2018). Silicon (Si): Review and future prospects on the action mechanisms in alleviating biotic and abiotic stresses in plants. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 147, 881–896.
- Gonzalez-Garcia, Y., Juárez-Maldonado, A., Morales-Díaz, A. B., Cadenas-Pliego, G., & Benavides-Mendoza, A. (2022). Silicon and calcium application improves growth, yield, and fruit quality of cucumber grown in sodic soil. *Scientia Horticulturae*, 301, 111119.
- Hansen, J., & Møller, I. (1975). Percolation of starch and soluble carbohydrates from plant tissue for quantitative determination with anthrone. *Analytical Biochemistry*, 68(1), 87–94.
- He, Z., Shang, X., Jin, X., Wang, X., & Xing, Y. (2025). Calcium and magnesium regulation of kernel sugar content in maize: Role of endogenous hormones and antioxidant enzymes. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(1), 200.
- Jarosz, Z. (2013). The effect of silicon application and type of substrate on yield and chemical composition of leaves and fruit of cucumber. *Journal of Elementology*, 18(3), 403–414.

- Jutamane, K., & Ngennoy, S. (2013). Effect of magnesium and manganese sprays on SPAD readings and chlorophyll content of chlorotic leaves of jackfruit. *Acta Horticulturae*, 984, 139–146.
- Lozano, N., Martínez, D., & Fernández, M. (2018). Yield and quality of melon under silicon doses and irrigation management in a greenhouse. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 22(9), 613–618.
- Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., & Randall, R. J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 193, 265–275.
- Luna-Guzmán, I., & Barrett, D. M. (2000). Calcium lactate and calcium chloride dips affect quality of fresh-cut cantaloupe. *HortScience*, 35(6), 1105–1109.
- Miller, G. L. (1959). Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, 31(3), 426–428.
- Phạm, P. N., & Diệp, N. L. (2013). Ảnh hưởng của natri silicat và calcsilicate lên sự sinh trưởng và năng suất lúa OM4900 trồng trong chậu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 29, 78–85.
- Pinzón Sandoval, A., Martínez, R., & López, J. (2017). Effect of magnesium silicate in cv. ‘ICA Cerinza’ common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under field conditions. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(9), 1987–1996.
- Qu, S., Zhang, Y., Wang, Y., Liu, Z., & Chen, J. (2023). Effects of magnesium imbalance on root growth and nutrient absorption in different genotypes of vegetable crops. *Plants*, 12(20), 3518.
- Rios, J., Silva, L., & Souza, E. (2019). Influence of silicon supplementation on watermelon fruit quality. *Agronomy*, 9(2), 97.
- Savvas, D., Ntatsi, G., & Papadopoulos, A. P. (2002). Effects of silicon on tomato fruit quality under stress conditions. *Scientia Horticulturae*, 95(1), 25–38.
- Zhang, H., et al. (2024). Improvements in the appearance and nutritional quality of tomato fruits resulting from foliar spraying with silicon. *Foods*, 13(2), 223.