ẢNH HƯỞNG CỦA SILIC ĐẾN CHẤT LƯỢNG HẠT (TỶ LỆ HẠT XANH NON) VÀ NĂNG SUẤT CỦA GIỐNG LÚA NẾP AG (CK92)

Lê Thị Huyền Linh[1], Hồ Thanh Bình[2], Lê Thanh Toàn[3]

TÓM TẮT

Nguyên tố silic (Si) không được xem là một nguyên tố thiết yếu đối với cây trồng, đồng thời cũng đã có một số kết quả nghiên cứu cho thấy silic là dưỡng chất có lợi cho sự sinh trưởng, phát triển, sức khỏe và năng suất cây lúa. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của các hợp chất silicat đối với việc hạn chế hạt xanh non và nâng cao năng suất của giống lúa nếp AG (CK92). Thí nghiệm được thiết kế theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Các muối silicat được sử dụng trong thí nghiệm bao gồm $CaSiO_3$, K_2SiO_3, Na_2SiO_3 và sản phẩm Silimax, mỗi loại muối silicat tương ứng với 1 nghiệm thức, đối chứng sử dụng nước. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của silic đến chất lượng hạt (tỷ lệ hạt xanh non) và các yếu tố cấu thành năng suất qua 2 vụ thu đông 2019 và đông xuân 2019-2020 cho thấy K_2SiO_3 thể hiện hiệu quả vượt trội hơn $CaSiO_3$ và Silimax trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non và tăng năng suất giống nếp AG (92); riêng Na_2SiO_3 không thể hiện hiệu quả.

Từ khóa: *$CaSiO_3$, K_2SiO_3, lúa nếp AG (CK92), tỷ lệ hạt xanh non.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một trong những thế mạnh của hầu hết các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là sản xuất lúa, trong đó có lúa nếp và nông dân đã có kinh nghiệm sản xuất từ rất lâu đời. Hướng đến mục tiêu sản xuất nông nghiệp bền vững, tạo mối liên kết trong sản xuất và tiêu thụ, nâng cao thu nhập cho người nông dân, nhiều địa phương đã quy hoạch và xây dựng được vùng chuyên canh, vùng nguyên liệu cho sản xuất lúa hàng hóa. Năm 2014, Ủy ban Nhân dân (UBND) tỉnh An Giang đã ra Quyết định số 1351/QĐ – UBND ngày 25/8/2014 về việc phê duyệt quy hoạch chi tiết phát triển các vùng sản xuất chuyên canh hàng hóa (lúa, rau màu, thủy sản) của tỉnh đến năm 2020, định hướng đến năm 2030. Theo Quyết định trên vùng chuyên canh lúa hàng hóa được xác định là vùng nguyên liệu lúa hàng hóa lớn nhất của tỉnh, chủ yếu phục vụ cho xuất khẩu, trong đó huyện Phú Tân được quy hoạch là vùng chuyên canh sản xuất lúa nếp hàng hóa.

Trên thực tế sản xuất tại địa phương, không chỉ sản xuất lúa gạo gặp nhiều khó khăn mà việc tiêu thụ cũng đang đối mặt với những vấn đề lớn xoay quanh chất lượng sản phẩm và vệ sinh an toàn thực phẩm. Gạo là một trong những loại nông sản mà người tiêu dùng đánh giá trực tiếp ở tình trạng chưa nấu chín hoặc chưa chế biến. Trong đó, phải kể đến phẩm chất gạo, đây là một trong những tiêu chuẩn mà người sản xuất rất ít quan tâm, thậm chí không quan tâm tuân thủ. Nhưng đối với người tiêu dùng, nhất là các thị trường của các nước phát triển, họ rất chú trọng đến chất lượng gạo; phần lớn các thị trường tiềm năng đều chuộng gạo ít tấm, có kích cỡ đồng nhất, không lẫn tạp… Trong số các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng gạo, tỷ lệ gạo nguyên của một giống thì tỷ lệ hạt xanh non là yếu tố chính ảnh hưởng đến chất lượng và tỷ lệ gạo nguyên. Những hạt gạo xanh non thường thon và làm cho tỷ lệ cám, tấm và gạo mịn tăng lên… mà yếu tố này chịu ảnh hưởng trực tiếp từ kỹ thuật canh tác của người sản xuất chứ không phải từ đơn vị xay xát.

Bên cạnh đó, trong số các nguyên tố đa – trung – vi lượng thì silic được biết đến với vai trò rất đặc biệt, việc cung cấp silic sẽ giúp cho lá lúa thẳng đứng, giảm hiện tượng cong xuống của lá già để gia tăng độ cứng của cây lúa, tăng khả năng quang hợp, tăng khả năng kháng bệnh, giảm bốc thoát hơi nước, giảm tỷ lệ rụng hạt và góp phần cải thiện chất lượng gạo. Việc thực hiện thí nghiệm *"Khảo sát ảnh hưởng của silic đến tỷ lệ hạt xanh non của giống lúa nếp CK92 ở điều kiện ngoài đồng"* là hết sức cần thiết nhằm đạt được những kết quả thực tiễn từ nghiên cứu khoa học giúp ích cho sản xuất. Đồng thời, kết

[1] Trạm Khuyến nông huyện Phú Tân, Trung tâm Khuyến nông tỉnh An Giang
[2] Khoa Nông nghiệp và TNTN, Trường Đại học An Giang
[3] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
Email: lethihuyenlinh07@gmail.com

quả nghiên cứu sẽ tác động vào nhận thức của người trồng lúa nếp đối với vấn đề chăm sóc cây khỏe bằng cách cung cấp đủ các yếu tố đa – trung – vi lượng để tạo điều kiện tối ưu cho cây nâng cao chất lượng hạt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: Thí nghiệm thực hiện 2 vụ, bắt đầu từ vụ thu đông 2019 và kết thúc vụ đông xuân 2019 – 2020.

- Địa điểm nghiên cứu: Thí nghiệm ngoài đồng được thực hiện trên đất ruộng trồng lúa (nếp) tại xã Phú Thành, huyện Phú Tân, tỉnh An Giang.

2.2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Giống nếp CK92 được sử dụng cho tất cả các thí nghiệm, giống có thời gian sinh trưởng 105 ngày.

Phân bón sử dụng cho thí nghiệm:

+ Phân urê (46% N); phân DAP (18% N, 46% P_2O_5); phân kali clorua (60% K_2O); phân bón lá Silimax của Tập đoàn Lộc Trời: dạng sữa, màu trắng, thành phần gồm 4% N - 3,5% K_2O – 6% SiO_2 – 9% CaO - 4% chất hữu cơ.

Hóa chất dùng cho thí nghiệm: các hóa chất sử dụng cho thí nghiệm ngoài đồng gồm:

+ Canxi silicat ($CaSiO_3$): dạng bột, màu trắng, độ tinh khiết 99% (Merck, Đức).

+ Kali silicat (K_2SiO_3): dạng bột, màu trắng, độ tinh khiết 99% (Merck, Đức).

+ Natri silicat (Na_2SiO_3): dạng bột, màu trắng, độ tinh khiết 98% (Merck, Đức).

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố, gồm 5 nghiệm thức (Bảng 1) và 4 lần lặp lại, với diện tích mỗi ô thí nghiệm là 24 m^2.

Bảng 1. Các nghiệm thức được bố trí trong thí nghiệm

Nghiệm thức (NT)	Công thức phân	Xử lý	Giai đoạn xử lý
NT 1	145N – 46 P_2O_5 – 60 K_2O	Phun canxi silicat (SiO_2 0,012%)	Tất cả các nghiệm thức được xử lý ở cùng giai đoạn: - Giai đoạn 20–25 NSS (đẻ nhánh) - Giai đoạn 50-55 NSS (làm đòng) - Giai đoạn 75–80 NSS (trổ)
NT 2	145N – 46 P_2O_5 – 60 K_2O	Phun natri silicat (SiO_2 0,012%)	
NT 3	145N – 46 P_2O_5 – 60 K_2O	Phun kali silicat (SiO_2 0,012%)	
NT 4 (Đối chứng dương)	145N – 46 P_2O_5 – 60 K_2O	Phun Silimax (SiO_2 0,012%)	
NT 5 (Đối chứng âm)	145N – 46 P_2O_5 – 60 K_2O	Phun nước	

2.3.1. Tiến hành thí nghiệm

Kích thước ô TN: 3 m x 8 m = 24 m^2; Tổng số ô thí nghiệm là: 5 x 4 = 20 ô.

Mật độ gieo sạ: 150 kg/ha.

Chuẩn bị đất: Cày xới đất bằng máy với độ sâu từ 15 – 20 cm. Bừa, trục và san bằng mặt ruộng bằng máy kéo bánh lồng có công cụ trang phẳng mặt ruộng kèm theo. Đắp các bờ đê phân chia ruộng thí nghiệm với ruộng ngoài thí nghiệm, đánh rãnh phân chia giữa các lô thí nghiệm với nhau, đảm bảo mỗi lô cách nhau 30 cm.

Bón phân cho cây lúa theo công thức khuyến cáo của quy trình canh tác nếp CK92 theo 1P5G tại huyện Phú Tân (theo Quyết định số 966/QĐ-UBND của UBND huyện Phú Tân ngày 31/3/2014).

- Quy trình phân bón áp dụng cho vụ thu đông: 130 – 46 – 60 (N – P_2O_5 – K_2O kg/ha) và được chia làm 5 đợt bón.

+ Bón đợt 1 (7 - 10 NSS): 60 kg urê + 50kg DAP + 20 kali clorua.

+ Bón đợt 2 (17 – 20 NSS): 80 kg urê + 50 kg DAP.

+ Bón đợt 3 (40 – 45 NSS): 23 kg urê + 20 kg kali clorua.

+ Bón đợt 4 (50 – 55 NSS): 50 kg urê + 30 kg kali clorua.

+ Bón đợt 5 (60 – 65 NSS): 30 kg urê + 30 kg kali clorua.

- Quy trình phân bón áp dụng cho vụ đông xuân: 145 – 46 – 60 (N – P_2O_5 – K_2O kg/ha) và được chia làm 5 đợt:

+ Bón đợt 1 (7 - 10 NSS): 60 kg urê + 50 kg DAP + 20 kali clorua.

+ Bón đợt 2 (17 – 20 NSS): 90 kg urê + 50 kg DAP.

+ Bón đợt 3 (40 – 45 NSS): 30 kg urê + 20 kg kali clorua.

+ Bón đợt 4 (50 – 55 NSS): 60 kg urê + 30 kg kali clorua.

+ Bón đợt 5 (60 – 65 NSS): 36 kg urê + 30 kg kali clorua.

Quản lý nước theo quy trình tưới tiết kiệm khô ướt xen kẽ cho giống nếp CK92 có thời gian sinh trưởng 105 (Huỳnh Quang Tín, 2019), được mô tả cụ thể như sau:

- Giai đoạn mạ (7-10 ngày sau sạ): bơm ngập cạn 2-3 cm kết hợp bón phân lần 1; lưu ý quản lý cỏ khi nước rút cạn ruộng.

- Giai đoạn đẻ nhánh (18-20 ngày sau sạ): Bơm nước lần 2 (ngập 2-3 cm) kết hợp bón phân đợt 2; những lần bơm tiếp theo được áp dụng với khoảng cách 10-15 ngày (khi thấy mặt đất ruộng khô nước và răn nứt),

- Giai đoạn phân hóa đòng (40 - 45 ngày sau sạ), giữ mực nước trong ruộng từ 3-4 cm để bón phân thúc đòng, cần để nước tự rút cạn hạn chế sự bốc hơi của phân bón (đặc biệt là phân đạm),

- Giai đoạn trổ: cần bơm nước ngập khoảng 3-5cm và để tự rút nước. Trước khi thu hoạch khoảng 15 ngày rút cạn nước ruộng để tránh đổ ngã và thu hoạch thuận lợi.

2.3.2. Chỉ tiêu theo dõi và xử lý số liệu

Phương pháp xác định tỷ lệ hạt xanh non dựa theo tiêu chuẩn 10 TCN 592 – 2004 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định các yêu cầu kỹ thuật tối thiểu cho thóc tẻ chế biến làm thức ăn cho người và là đối tượng buôn bán trong nước.

Cân 100 g mẫu lúa với độ chính xác 0,01 g và tiến hành tách vỏ trấu. Đổ toàn bộ phần gạo thu được ra khay, trải đều mẫu, tiến hành lấy mẫu 25 g gạo với độ chính xác 0,01 g sau đó quan sát và phân loại. Kết quả phép thử là trị số trung bình của hai lần xác định và được tính đến số lẻ thứ nhất sau dấu phẩy.

Tỷ lệ hạt xanh non được tính bằng phần trăm khối lượng (Xi) theo công thức:

$$X_i(\%) = \frac{m_i}{m} \times 100$$

Trong đó: mi là khối lượng hạt xanh non (gr); m là khối lượng mẫu phân tích (gạo đã bóc vỏ trấu) (gr).

Các chỉ tiêu cấu thành năng suất ghi nhận theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01-55: 2011/BNNPTNT về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa.

Yếu tố cấu thành năng suất gồm có: Số bông hữu hiệu/m^2; hạt chắc/bông; khối lượng 1000 hạt.

Thu hoạch 1 m^2/1 ô và ghi nhận các chỉ tiêu sau:

+ Số bông/ m^2: Đếm tổng số bông hữu hiệu/m^2.

+ Tổng số hạt trên bông và tỷ lệ hạt chắc: Đếm tổng số hạt và số hạt chắc của 10 bông/m^2, sau đó tính tỷ lệ hạt chắc (%).

+ Khối lượng 1000 hạt: Trộn đều hạt chắc của 10 cây trong ô, đếm 2 lần 500 hạt, nếu chênh lệch giữa 2 lần cân không quá 3% thì khối lượng 1000 hạt bằng tổng 2 lần cân đó (cân khối lượng 1000 hạt bằng cân điện tử).

+ Năng suất lý thuyết (tấn/ha):

NSTL= A*B*C*D*10^{-5}

Trong đó: A: Số bông/m^2; B: Tổng số hạt/bông; C: Tỷ lệ hạt chắc (%); D: TL 1.000 hạt (g).

+ Năng suất thực thu (tấn/ha): Thu hoạch mẫu 5 m^2/ô, làm sạch và đo ẩm độ hạt ngay khi cân rồi quy khối lượng về ẩm độ 14%, theo công thức sau:

$$W_{14\%} = \frac{W_0 \times (100 - H_0)}{86}$$

Trong đó: W_0 là khối lượng mẫu lúa cân; H_0 là ẩm độ mẫu lúc cân (%).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của silic đến tỷ lệ hạt xanh non trên giống nếp AG (CK92) ở điều kiện ngoài đồng trong vụ thu đông 2019 và đông xuân 2019-2020

Kết quả phân tích tỷ lệ hạt xanh non trên giống nếp CK92 trong vụ thu đông 2019 ở bảng 2 cho thấy, nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (26,29%) có tỷ lệ hạt xanh non không khác biệt so với nghiệm thức xử lý bằng $CaSiO_3$ (27,48%), đồng thời thấp hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác. Nghiệm thức xử lý với Silimax có tỷ lệ hạt xanh non 29,58% cao hơn nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 và $CaSiO_3$ nhưng thấp hơn so với nghiệm thức xử lý với Na_2SiO_3 (32,70%) và nghiệm thức đối chứng (34,08%), khác biệt có ý nghĩa thống kê. Qua đó có thể đánh giá được K_2SiO_3 và $CaSiO_3$ thể hiện hiệu quả cao hơn trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non của giống nếp CK92 trong vụ thu đông 2019 ở điều kiện ngoài đồng, kế đến là Silimax. Riêng Na_2SiO_3 không thể hiện hiệu quả rõ rệt trong thí nghiệm này, do nghiệm thức xử lý với Na_2SiO_3 có tỷ lệ hạt xanh non cao tương đương không khác biệt thống kê so với đối chứng.

Trong vụ đông xuân 2019-2020, kết quả phân tích tỷ lệ hạt xanh non trên giống nếp CK92 được thể hiện qua bảng 2 cho thấy nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 có tỷ lệ hạt xanh non (24,04%) thấp hơn và có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác. Nghiệm thức xử lý với $CaSiO_3$ và Silimax có tỷ lệ hạt xanh non lần lượt là 25,65% và 28,64%, cao hơn K_2SiO_3 nhưng thấp hơn các nghiệm thức còn lại, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Riêng nghiệm thức xử lý với Na_2SiO_3 (31,57%) và đối chứng (32,58%) có tỷ lệ hạt xanh non cao tương đương nhau do khác biệt số liệu không có ý nghĩa thống kê. Qua đó, có thể thấy được các muối silicat ứng dụng trong thí nghiệm đã thể hiện rõ rệt hiệu quả trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non trong vụ đông xuân 2019-2020, theo thứ tự lần lượt là K_2SiO_3, $CaSiO_3$, Silimax. Riêng Na_2SiO_3 không thể hiện hiệu quả giảm tỷ lệ hạt xanh non trong vụ này, do có kết quả phân tích tỷ lệ hạt xanh non cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác và tương đương so với đối chứng (xử lý nước).

Qua 2 vụ liên tiếp, kết quả ở bảng 2 cho thấy nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 có trung bình tỷ lệ hạt xanh non (25,17%) thấp tương đương nghiệm thức xử lý với $CaSiO_3$ (26,56%), khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Đồng thời cả hai nghiệm thức này cùng có tỷ lệ hạt xanh non thấp hơn và có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức xử lý với Silimax có trung bình tỷ lệ hạt xanh non (28,91%) cao hơn nghiệm thức bằng K_2SiO_3 và $CaSiO_3$, nhưng thấp hơn so với nghiệm thức xử lý bằng Na_2SiO_3 (32,14%) và đối chứng (32,34%), khác biệt có ý nghĩa thống kê. Riêng nghiệm thức xử lý với Na_2SiO_3 có tỷ lệ hạt xanh non cao tương đương đối chứng, khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 2. Tỷ lệ hạt xanh non của giống nếp AG

Nghiệm thức	Tỷ lệ hạt xanh non (%)		
	Vụ thu đông 2019	Vụ đông xuân 2019-2020	Trung bình
NT1 ($CaSiO_3$)	27,48c	25,65c	26,56c
NT2 (Na_2SiO_3)	32,70a	31,57a	32,14a
NT3 (K_2SiO_3)	26,29c	24,04d	25,17c
NT4 (Silimax)	29,58b	28,24b	28,91b
NT5 (Đối chứng)	34,08a	32,58a	32,34a
Mức ý nghĩa	**	**	**
CV(%)	4,35	2,98	4,84

Ghi chú:: số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%*

Trong cùng một cột, những số có cùng chữ số theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5%

Hạt xanh non ảnh hưởng chính đến năng suất xay xát và phẩm chất gạo do hạt non xanh và mềm dễ bể vụn thành cám hoặc gạo có màu xanh. Việc hạn chế được tỷ lệ hạt xanh non góp phần nâng cao năng suất gạo nếp nguyên và chất lượng hạt gạo nếp trắng. Kết quả ghi nhận được từ thí nghiệm này cũng thể hiện được khả năng hạn chế tỷ lệ hạt xanh non trên giống nếp AG khi ứng dụng Si vào canh tác ở điều kiện ngoài đồng. Chức năng sinh lý của silic trong hệ thống biểu bì lá là có thể hoạt động như một "cửa sổ" để tạo thuận lợi cho việc truyền ánh sáng đến mô thịt lá. Silic giúp cho cây mọc thẳng, cứng cáp, lá đứng tạo điều kiện cho cây sử dụng ánh sáng hiệu quả, tăng khả năng quang hợp. Trong một nghiên cứu của Rahman và cs. (2005) cũng thể hiện kết quả liên quan đến việc khi giảm hiệu suất quang hợp sẽ dẫn đến hiện tượng teo hạt và làm nhỏ hạt lúa, nói cách khác quá trình quang hợp của cây có liên quan mật thiết đến kích thước và năng suất hạt lúa. Ngoài ra silic có thể nâng cao đáng kể năng suất hạt lúa thành phẩm (gạo).

Ngoài những tác dụng có lợi của silic đối với cây lúa đã được chứng minh như tăng cường khả năng quang hợp, tăng năng suất và khả năng chống chịu với sâu bệnh, điều kiện bất lợi thì silic còn thể hiện vai trò trong việc giúp tăng hiệu quả của quá trình

xay xát thông qua việc tăng năng suất gạo nguyên. Song song đó nguyên tố kali cũng có vai trò xúc tiến quá trình quang hợp, tổng hợp hydrocacbon và gluxit của cây trồng, tạo đường và tinh bột nhờ tăng cường sự vận chuyển các sản phẩm quang hợp về các cơ quan dự trữ (Nguyễn Bảo Vệ & Nguyễn Huy Tài, 2003) nên hợp chất K_2SiO_3 thể hiện hiệu quả vượt trội hơn so với các nghiệm thức khác trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non. Nguyên tố canxi không thể hiện rõ rệt vai trò trong việc tăng cường khả năng quang hợp của cây lúa, tuy nhiên nó góp phần hình thành vách tế bào và luôn giữ cho thành tế bào được vững chắc, giúp cho cây trồng cứng cáp hơn (Nguyễn Bảo Vệ & Nguyễn Huy Tài, 2003) góp phần tăng hiệu quả của quá trình quang hợp. Do vậy nghiệm thức xử lý với $CaSiO_3$ mặc dù có trung bình tỷ lệ hạt xanh non cao hơn nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức xử lý bằng K_2SiO_3, đồng thời tỷ lệ này thấp hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác, nên có thể đánh giá rằng hiệu quả của $CaSiO_3$ tương đương với K_2SiO_3 trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non trên giống nếp AG.

Bên cạnh đó, ở góc độ sinh lý dinh dưỡng thì cation Ca^{2+} lại là nguyên tố đối kháng với nhiều cation khác, trong đó có cation K^+ (Nguyễn Bảo Vệ & Nguyễn Huy Tài, 2003), nên nghiệm thức xử lý với Silimax mặc dù thành phần bao gồm các nguyên tố tiềm năng như silic, kali, canxi, nitơ…nhưng không mang lại hiệu quả cao hơn so với xử lý bằng K_2SiO_3 và $CaSiO_3$ riêng biệt. Riêng Na_2SiO_3 không có hiệu quả rõ rệt trong thí nghiệm này, do kết quả cho thấy tỷ lệ hạt xanh non của nghiệm thức xử lý với Na_2SiO_3 cao tương đương với đối chứng và cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác.

3.2. Kết quả ghi nhận thành phần năng suất của giống nếp AG (CK92) ở điều kiện ngoài đồng trong vụ thu đông 2019 và đông xuân 2019-2020

Trong vụ thu đông 2019, kết quả thể hiện ở bảng 3 cho thấy các yếu tố cấu thành năng suất ở các nghiệm thức tham gia thí nghiệm cơ bản có sự khác biệt về mặt thống kê. Trong đó chỉ tiêu về tổng số hạt/bông thể hiện không khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức. Đối với các yếu tố về trung bình số bông/m^2, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1000 hạt thì nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3, $CaSiO_3$ và Silimax có kết quả phân tích thống kê cao tương đương nhau và cao hơn so với nghiệm thức xử lý bằng Na_2SiO_3 và nghiệm thức đối chứng, khác biệt có ý nghĩa thống kê. Năng suất lý thuyết của các nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (8,45 tấn/ha), Silimax (8,07 tấn/ha) và $CaSiO_3$ (7,79 tấn/ha), cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức xử lý bằng Na_2SiO_3 (6,91 tấn/ha) và nghiệm thức đối chứng (6,46 tấn/ha). Năng suất thực tế ghi nhận được trong vụ này ở các nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (6,46 tấn/ha), $CaSiO_3$ (6,25 tấn/ha) và Silimax (6,19 tấn/ha) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng (5,69 tấn/ha). Riêng nghiệm thức xử lý bằng Na_2SiO_3 (6,07 tấn/ha) có năng suất thực tế khác biệt không có ý nghĩa so với đối chứng và các nghiệm thức khác.

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa nếp AG trong vụ thu đông 2019

Nghiệm thức	Các yếu tố cấu thành năng suất vụ thu đông 2019					
	Số bông/m^2	Tổng số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1000 hạt (gr)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
NT1 ($CaSiO_3$)	420,5a	85,95	88,34ab	24,66a	7,79a	6,25a
NT2 (Na_2SiO_3)	398,5b	84,35	87,66ab	24,11b	6,91b	6,07ab
NT3 (K_2SiO_3)	424,5a	89,58	91,50a	25,00a	8,45a	6,46a
NT4 (Silimax)	422,3a	86,15	90,46a	25,01a	8,07a	6,19a
NT5 (Đối chứng)	396,8b	83,13	84,93b	24,19b	6,46b	5,69b
Mức ý nghĩa	**	ns	*	**	**	*
CV(%)	3,60	11,57	1,54	1,04	6,09	4,25

*Ghi chú: *: số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%*

Trong cùng một cột, những số có cùng chữ số theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5%

Trong vụ đông xuân 2019-2020, kết quả thể hiện ở bảng 4 cho thấy các yếu tố cấu thành năng suất của các nghiệm thức tham gia thí nghiệm cơ bản có sự khác biệt thống kê. Tương tự như kết quả ghi nhận ở vụ thu đông 2019, chỉ tiêu về tổng số hạt/bông thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê

giữa các nghiệm thức. Đồng thời trong vụ đông xuân 2019-2020, kết quả ghi nhận các chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất còn lại giữa các nghiệm thức thể hiện sự khác biệt rõ rệt hơn so với vụ thu đông 2019. Nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (457 bông/m^2), $CaSiO_3$ (440 bông/m^2) và Silimax (442 bông/m^2) có trung bình số bông/m^2 cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức xử lý bằng Na_2SiO_3 (424 bông/m^2) và đối chứng (415 bông/m^2). Đối với chỉ tiêu tỷ lệ hạt chắc/bông, nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (84,56%) có tỷ lệ cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác, nghiệm thức xử lý với $CaSiO_3$ (78,91%), Na_2SiO_3 (78,03%) và Silimax (79,39%) có tỷ lệ tương đương nhau, đồng thời cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (74,81%). Riêng đối với chỉ tiêu khối lượng 1000 hạt, nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (24,50gr) và Silimax (24,511gr) thể hiện kết quả cao tương đương nhau và cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác, nghiệm thức xử lý với $CaSiO_3$ (24,01gr) có khối lượng 1000 hạt cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức xử lý bằng Na_2SiO_3 (23,49%) và đối chứng (23,63%), 2 nghiệm thức này có khối lượng 1000 hạt thấp tương đương nhau và không khác biệt thống kê.

Năng suất lúa là kết quả của 4 yếu tố cấu thành, gồm: số bông/m^2, tổng số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc/bông và khối lượng 1000 hạt. Các yếu tố này được hình thành trong các thời gian khác nhau, có những quy luật và chịu tác động bởi những điều kiện khác nhau, song chúng lại có mối quan hệ ảnh hưởng lẫn nhau. Từ kết quả ghi nhận của các yếu tố cấu thành năng suất trong vụ đông xuân 2019-2020, tính toán được năng suất lý thuyết của các nghiệm thức tham gia thí nghiệm như sau: nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (9,07 tấn/ha) có năng suất lý thuyết cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác, các nghiệm thức xử lý với $CaSiO_3$ (8,37 tấn/ha), Silimax (8,09 tấn/ha), Na_2SiO_3 (7,63 tấn/ha) có năng suất lý thuyết cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng, đồng thời thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức xử lý bằng K_2SiO_3. Năng suất thực tế ghi nhận được trong vụ này của nghiệm thức xử lý với K_2SiO_3 (7,33 tấn/ha), $CaSiO_3$ (6,89 tấn/ha) và Silimax (6,98 tấn/ha) cao hơn có ý nghĩa so đối chứng, nghiệm thức xử lý với Na_2SiO_3 (6,72 tấn/ha) có năng suất thực tế cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng, nhưng lại khác biệt không ý nghĩa so với 2 nghiệm thức xử lý bằng $CaSiO_3$ và Silimax.

Bảng 4. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của lúa nếp AG trong vụ đông xuân 2019-2020

Nghiệm thức	Các yếu tố cấu thành năng suất vụ đông xuân 2019-2020					
	Số bông/m^2	Tổng số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1000 hạt (gr)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
NT1 ($CaSiO_3$)	440,5ab	100,1	78,91b	24,01b	8,37b	6,89ab
NT2 (Na_2SiO_3)	424,3bc	98,3	78,03bc	23,49c	7,63c	6,72b
NT3 (K_2SiO_3)	457,3a	95,85	84,56a	24,50a	9,07a	7,33a
NT4 (Silimax)	442,5ab	94,18	79,39b	24,51a	8,09bc	6,98ab
NT5 (Đối chứng)	415,5c	94,33	74,81c	23,63c	6,93d	6,34c
Mức ý nghĩa	**	Ns	**	**	**	**
CV(%)	3,03	6,54	1,53	0,85	5,18	4,11

*Ghi chú: *: số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%*

Trong cùng một cột, những số có cùng chữ số theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5%.

Từ lâu nguyên tố silic đã được biết đến như một nguyên tố không cần thiết cho cây nhưng cây hút rất nhiều silic trong quá trình sinh trưởng và phát triển, đã có rất nhiều nghiên cứu về vai trò của nguyên tố này, thậm chí có những nghiên cứu chuyên sâu ở góc độ tế bào học. Hầu hết các nghiên cứu thực hiện ở điều kiện đất thoái hóa, cần cải tạo hoặc trong điều kiện bất lợi của môi trường như hạn hán, nhiễm mặn, v.v… mỗi loại silic sẽ thể hiện những ưu điểm khác nhau. Trên cơ sở các ưu điểm đặc biệt mà bản thân nguyên tố silic có được, việc khai thác chứng minh thêm tiềm năng của nó trong điều kiện canh tác bình thường nhằm tăng hiệu quả sản xuất lúa, tạo bước đột phá trong công tác bảo vệ thực vật, giúp giảm thiểu lạm dụng các yếu tố dinh dưỡng khác là rất cần thiết. Kết quả ghi nhận được từ thí nghiệm này qua 2 vụ liên tiếp cũng thể hiện kết quả tương đồng với những quan điểm nghiên cứu của các tác giả đi trước, mặc dù phương tiện và phương pháp thí nghiệm hoàn toàn khác nhau nhưng vẫn thể hiện

được vai trò quan trọng của nguyên tố silic trong việc góp phần tăng năng suất cây trồng. Tóm lại, từ kết quả của thí nghiệm này qua 2 vụ liên tiếp có thể thấy được sự khác biệt về các yếu tố cấu thành năng suất của các nghiệm thức có ứng dụng silic so với nghiệm thức đối chứng. Năng suất lý thuyết và năng suất thực tế của các nghiệm thức ghi nhận được từ thí nghiệm cũng thể hiện kết quả cao hơn so với đối chứng. Qua đó, có thể đánh giá được các muối silicat tham gia thí nghiệm đã có những tác động tích cực đến năng suất cây trồng, trong đó K_2SiO_3 thể hiện hiệu quả vượt trội hơn. Theo Mengel và Kirkby (1987), silic có vai trò đặc biệt trong việc kích thích sự tái tạo các cơ quan của cây lúa, trong giai đoạn sinh sản của cây lúa silic được ưu tiên chuyển vào lá đòng và 2 lá công năng. Do đó, sự gián đoạn hay thiếu hụt silic ở giai đoạn này thì sẽ rất bất lợi cho khả năng hình thành hoa và hạt, đây chính là yếu tố làm tăng số hạt trên bông, góp phần tăng năng suất cây trồng. Kết quả nghiên cứu của Đỗ Hải Triều (2008) cũng chứng minh rằng silic có tác dụng tốt lên các yếu tố cấu thành năng suất, làm tăng số bông, số hạt/bông và số hạt chắc, tăng năng suất lúa. Đồng thời kết quả ghi nhận từ nghiên cứu của Prakash và cs. (2002) cũng chứng minh rằng Si có hiệu lực rất rõ đối với sự gia tăng năng suất của hạt lúa.

Trên thực tế cơ sở quyết định năng suất và chất lượng cây trồng là khả năng quang hợp và khả năng lấy chất dinh dưỡng của cây, có khoảng 80 – 90% chất khô trong cây được tạo thành là do quang hợp, phần còn lại là chất khoáng lấy từ đất, do đó quang hợp quyết định 90 – 95% năng suất cây trồng. Theo Yoshida (1981) năng suất lúa được tạo nên bởi các sản phẩm của quá trình quang hợp được dự trữ trong thân lá ở giai đoạn trước trỗ và sản phẩm từ quá trình quang hợp trực tiếp sau trổ. Mà bản thân nguyên tố silic được biết đến với vai trò như một chất dinh dưỡng có tác dụng tăng cường khả năng quang hợp, cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng nông sản. Tùy trường hợp, silic có thể được đánh giá là có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự sinh trưởng và năng suất cây trồng, hoặc không ảnh hưởng. Theo ghi nhận từ kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Tươi và cs. (2013) cũng chỉ ra rằng cường độ quang hợp và năng suất cá thể của cây lúa có mối tương quan chặt chẽ với nhau, đặc biệt ở giai đoạn chín sáp, nói cách khác quang hợp sau trổ quyết định rất lớn đến năng suất lúa, bên cạnh đó cũng từ nghiên cứu này tác giả chứng minh được cường độ quang hợp của cây lúa có tương quan thuận với hàm lượng diệp lục trong lá, nó quyết định rất lớn đến cường độ quang hợp của lá. Trên cơ sở kết quả ghi nhận được từ nghiên cứu của Ranganathan và cs. (2006) thì việc bổ sung phân silic giúp gia tăng hàm lượng diệp lục ở lá lúa, góp phần tăng hiệu quả của quá trình quang hợp. Nói cách khác, nguyên tố silic tham gia trực tiếp vào việc tăng hàm lượng diệp lục ở lá lúa, từ đó giúp cho cây lúa có ứng dụng silic tăng khả năng quang hợp, góp phần rất quan trọng trong việc tăng năng suất cây trồng.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua cả 2 vụ thu đông 2019 và đông xuân 2019-2020, kết quả cho thấy $CaSiO_3$ và K_2SiO_3 thể hiện hiệu quả cao hơn các nghiệm thức khác trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non trên giống nếp AG (CK92). Riêng Na_2SiO_3 không thể hiện hiệu quả hạn chế tỷ lệ hạt xanh non.

Đối với các chỉ tiêu cấu thành năng suất của giống nếp AG (CK92) được ghi nhận qua 2 vụ thu đông 2019 và đông xuân 2019-2020, kết quả cho thấy K_2SiO_3, $CaSiO_3$ và Silimax có hiệu quả tương đương nhau trong việc góp phần tăng yếu tố cấu thành năng suất của giống lúa nếp AG, riêng Na_2SiO_3 không thể hiện hiệu quả tăng yếu tố cấu thành năng suất của giống nếp AG khi canh tác ở điều kiện ngoài đồng.

4.2. Đề nghị

Trên cơ sở ghi nhận từ thí nghiệm này đề nghị phát triển thành những nghiên cứu chuyên sâu và riêng biệt hơn cho 2 hợp chất tiềm năng: K_2SiO_3 và $CaSiO_3$ trong việc hạn chế tỷ lệ hạt xanh non, tăng năng suất lúa nếp.

Ứng dụng kết quả nghiên cứu, phát triển các hợp chất silicat thành các sản phẩm thương mại phù hợp cho từng giai đoạn riêng biệt của cây và phù hợp với nhu cầu cần tác động, không phối trộn nhiều hợp chất chung một sản phẩm sẽ gây ra những phản ứng đối kháng không cần thiết cho cây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akita, S. (1989). Improving yeild potential in tropical rice, *Progress in irrigated rice Research*, IRRI Philippines.

2. Chen, W., Yao, X., Cai, K., and Chen, J. (2011). Silicon alleviates drought stress of rice plants

by improving plant water status, photosyn thesis and mineral nutrient absorption. *Biol. TraceElem. Res.* 142, 67 -76.

3. Đỗ Hải Triều (2008). *Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón silica đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng lạc trên đất phù sa cũ bạc màu tỉnh Vĩnh Phúc*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Nông nghiệp. Trường Đại học Thái Nguyên, Việt Nam.

4. Kim, Y. H., Khan, A. L., Waqas, M., Jeong, H. J., Kim, D. H., Shin, J. S., et al. (2014). Regulation of jasmonic biosynthesis by silicon application during physical injury to *Oryza sativa* L. *Journal of Plant Research* 127:525-532.

5. Liu, Q. H., Sun, Z. W., Xin, C. Y., and Ma, J. Q. (2016). Effects of silicon on dry matter remobilization, distribution and grain yield under high air temperature. *Journal of Nuclear Agricultural Sciences* 30(9):1833-1839.

6. Ma J. F. (2004). Role of silicon in enhancing the resistanceof plants to biotic and abiotic stresses. *Soil Sci. Plant Nutr*:50 11–18. 10.1080.

7. Mengel K. & Kirkby E. A. (1987). *Principles of plant nutrition*. 4th Edition, International Potash Institute Bern, Switzerland.

8. Nguyễn Bảo Vệ & Nguyễn Huy Tài (2003). *Giáo trình dinh dưỡng khoáng cây trồng*. Trường Đại học Cần Thơ.

9. Nguyễn Thị Hồng Tươi (2013). Mối quan hệ giữa quang hợp với năng suất cá thể và chất lượng của một số dòng lúa. *Tạp chí Khoa học và Phát triển nông thôn 2013*, tập 11, số 3: 293-303.

10. Prakash N. B., Nagaraj H., Vasuki N., Siddaramappa R. & Itoh S. (2002). *Effect of recycling of plant silicon for sustainable rice farming in South India*. 17th WCSS, 14 – 21 August 2002, Thailand.

11. Ranganathan S., V. Suvarchala, Y. B. R. D. Rajesh, M. Srinivasa Prasad, A. P. Padmakumari, and S. R. Voleti, 2006. Effects of silicon sources on its deposition, chlorophyll content, and pest resistance in rice. *Biol. Plant.* 50:713-716.

12. Romero A., Munevar, F. & Cayon, G. (2011). *Silicon and Plant diseases: A review*. Agronomia Colombiana, 29(3): 473-480.

13. Sakae A., Waichi A., Hideki U., Fumitake K. & Peter B. Kaufman (1996). Function of silica bodies in the epidermal system of rice (*Oryza sativa* L.): testing the window hypothesis, *Journal of Experimental Botany*. Volume 47, Issue 5, 1 May 1996, Pages 655–660.

14. Zhang, G. L., Dai, Q.nG., Wang, J. W., Zhang, H. C., Huo, Z. Y., and Ling, L. (2007). *Effect of silicon fertilizer rate on yield and quality of japonica rice Wuyujing 3.* Chinese Journal of Rice Science 21:299-303.

EFFECT OF SILIC ON SEED QUALITY (IMMATURE GREEN SEED) AND YIELD OF STICKY RICE CV. AG (CK92)

Le Thi Huyen Linh, Ho Thanh Binh, Le Thanh Toan

Summary

The element silicon (Si) is not considered an essential nutrient for plant function, but there is a lot of evidence that silicon is a nutrient beneficial for growth, development, health and yield of rice. The objectives of research were to evaluate the effect of different silicate compounds on limit immature green seeds and raise yield of the sticky rice cv. AG (CK92). Using a randomized complete block design (RCBD) the experiment was carried out with 5 treatments and 4 replications. The silicate compounds used in the experiment included $CaSiO_3$, K_2SiO_3, Na_2SiO_3 and Silimax, each of which corresponds to a single treatment and the water used as a control. The results of surveying effect of silic on seed quality and yield components on 2 rice seasons autumn winter 2019 and winter spring 2019-2020 showed that K_2SiO_3 had higher efficacy than $CaSiO_3$ and Silimax in both limit immature green seeds and raise yield of the sticky rice cv. AG; Na_2SiO_3 did not had effect.

Keywords: *$CaSiO_3$, immature green seed, K_2SiO_3, sticky rice cv. AG (CK92).*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 19/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 19/5/2021

Ngày duyệt đăng: 26/5/2021