TRUNG TÂM
KHUYẾN NÔNG
AN GIANG

TIỀM NĂNG SILIC VỚI CÂY TRỒNG

Vai trò của silic trong dinh dưỡng, tăng sức chống chịu và hỗ trợ quản lý bệnh hại

- **TĂNG CƯỜNG** sức khỏe cây trồng
- **HỖ TRỢ** quang hợp hiệu quả
- **NÂNG KHẢ NĂNG** chống chịu stress
- **GÓP PHẦN** quản lý bệnh hại

Si
SILIC
YẾU TỐ THIẾT YẾU
CHO NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Biên soạn: TS. Lê Văn Dũng

KHOA HỌC KỸ THUẬT – ĐỒNG HÀNH CÙNG NHÀ NÔNG

Nâng cao giá trị nông sản
Vì nền nông nghiệp An Giang phát triển bền vững

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

MỤC 1/17

1. MỞ ĐẦU

Silic – nguyên tố có lợi cho cây trồng

1.
Silic rất phổ biến trong tự nhiên nhưng chỉ có một phần ở dạng cây hấp thu được.

2.

Cây hấp thu silic chủ yếu dưới dạng axit monosilicic H_4SiO_4.

3.
Silic giúp tăng sức chống chịu với sâu bệnh và điều kiện bất lợi.

4.
Lúa là nhóm cây tích lũy silic cao, vì vậy đặc biệt đáp ứng tốt với silic.

Thông điệp chính: Silic là cầu nối giữa dinh dưỡng cây trồng và quản lý sức khỏe cây trồng bền vững.

2. LỊCH SỬ VÀ VAI TRÒ CỦA SILIC

MỤC 2/17

Từ nguyên tố bị xem nhẹ đến công cụ quản lý bệnh cây

QUÁ KHỨ

Silic bị xem nhẹ

Trước đây silic thường được xem là nguyên tố không thiết yếu.

NGHIÊN CỨU

Bằng chứng khoa học

Nghiên cứu trên lúa cho thấy cây giàu silic thường ít nhiễm bệnh hơn.

ỨNG DỤNG SỚM

Áp dụng trong thực tiễn

Bổ sung silic đã được ứng dụng sớm trong canh tác lúa ở một số nước châu Á.

HIỆN ĐẠI

Công cụ quản lý bệnh

Ngày nay silic được xem là công cụ hỗ trợ quản lý bệnh cây và canh tác bền vững.

1.

Trước đây silic thường được xem là nguyên tố không thiết yếu.

2.

Nghiên cứu trên lúa cho thấy cây giàu silic thường ít nhiễm bệnh hơn.

3.

Bổ sung silic đã được ứng dụng sớm trong canh tác lúa ở một số nước châu Á.

4.

Ngày nay silic được xem là công cụ hỗ trợ quản lý bệnh cây và canh tác bền vững.

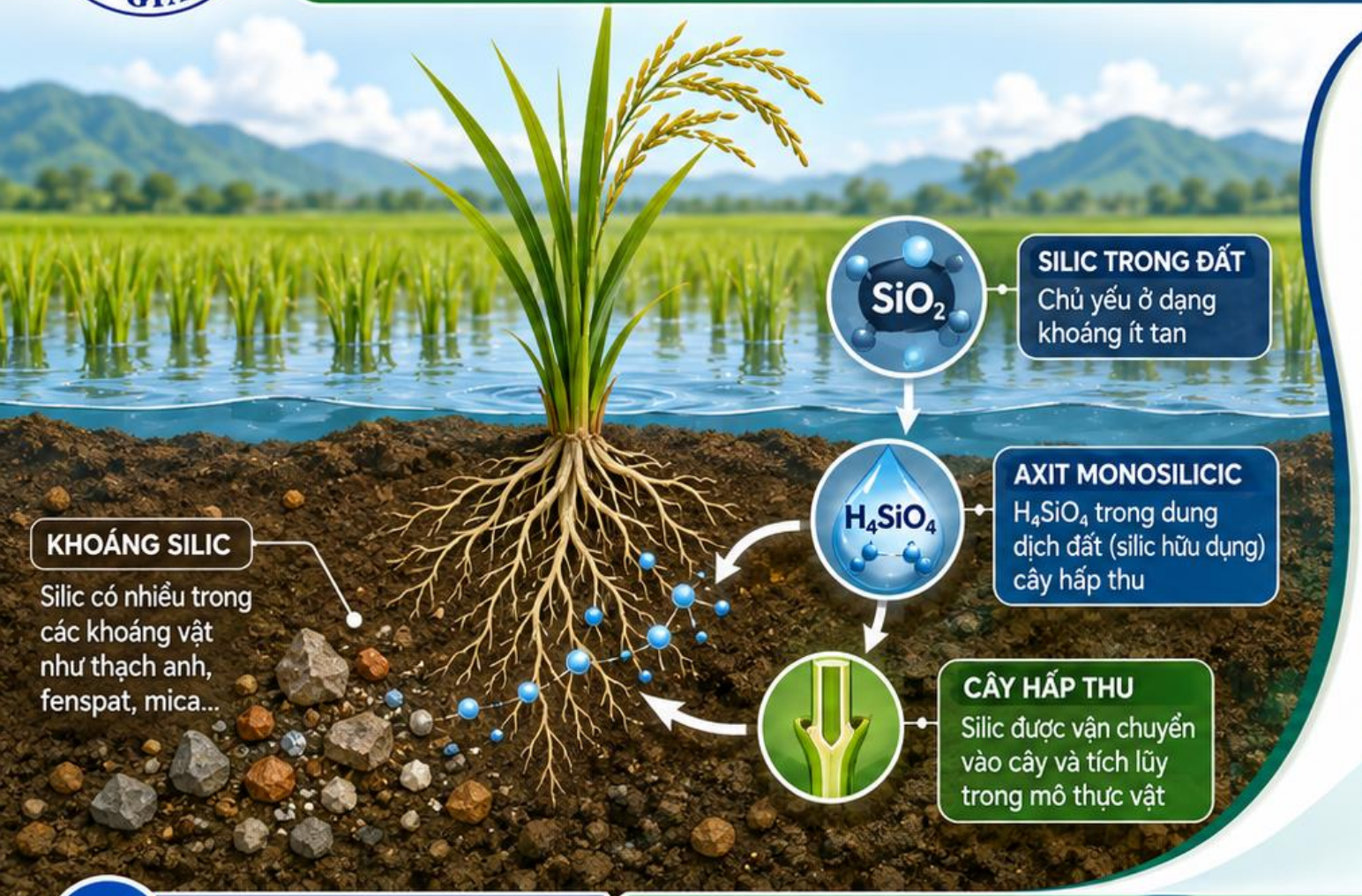
Thông điệp chính: Giá trị của silic được khẳng định khi gắn với sức khỏe cây trồng và giảm áp lực bệnh hại.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

3. SILIC TRONG ĐẤT

MỤC 3/17

Nhiều trong đất nhưng không phải lúc nào cây cũng dùng được



1.
Tổng lượng silic trong đất rất lớn nhưng silic hữu dụng có thể thấp.

2.

Dạng cây hấp thu chủ yếu là axit monosilicic H_4SiO_4 trong dung dịch đất.

3.
Khả năng cung cấp silic chịu ảnh hưởng bởi pH, chất hữu cơ, Fe–Al và chế độ nước.

4.
Hoàn trả rơm rạ và quản lý đất hợp lý giúp duy trì chu trình silic.

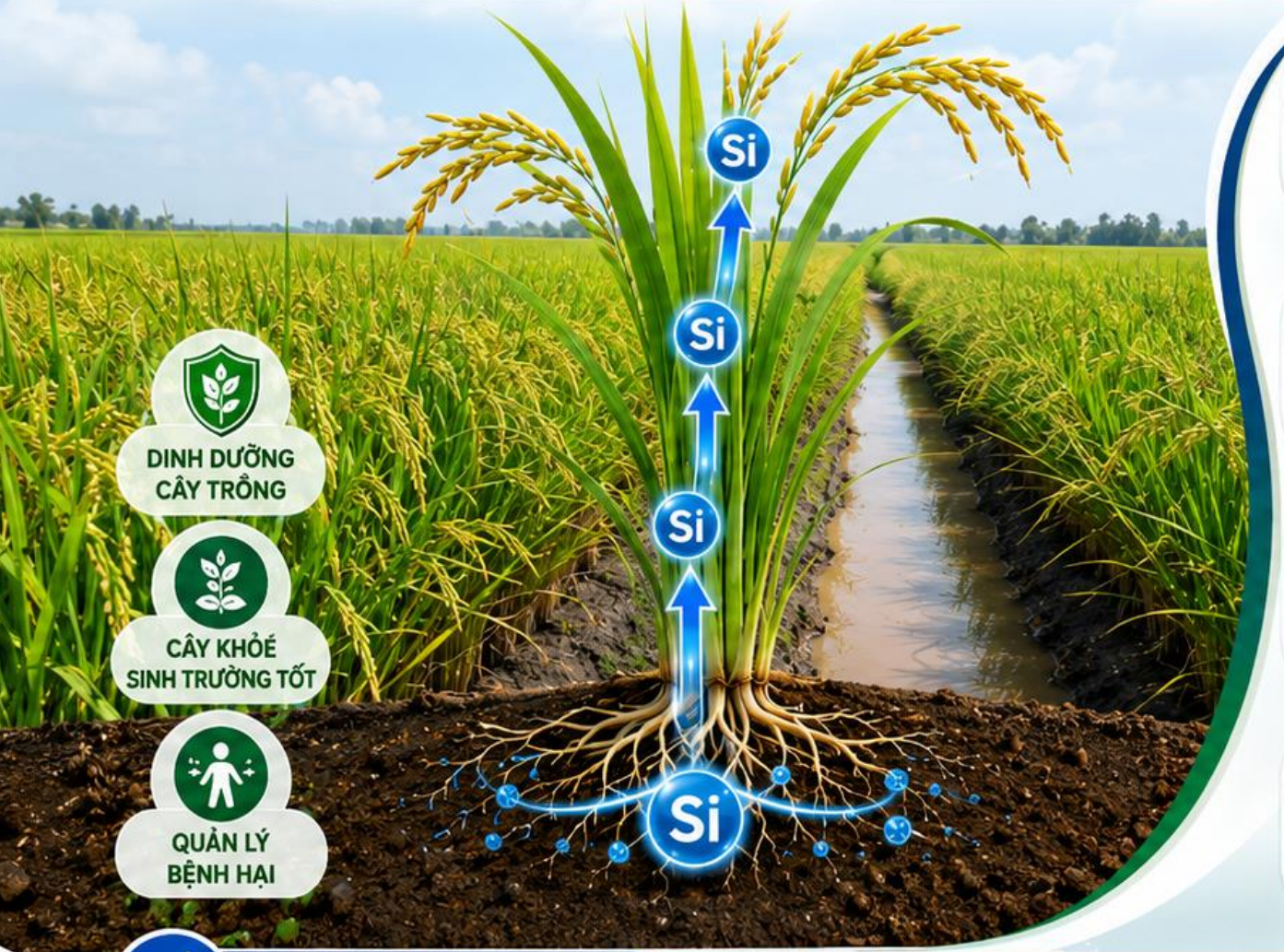
Thông điệp chính: Cần quan tâm silic hữu dụng trong đất, không chỉ hàm lượng silic tổng số.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

4. HẤP THU – VẬN CHUYỂN – TÍCH LŨY

MỤC 4/17

Silic đi từ rễ đến lá, thân và vỏ trấu như thế nào?



1.

Rễ hấp thu silic từ dung dịch đất chủ yếu dưới dạng H_4SiO_4.

2.
Silic được vận chuyển qua mạch gỗ lên thân, lá và bông lúa.

3.
Sau khi tích lũy, silic tập trung nhiều ở biểu bì lá, bẹ lá và vỏ trấu.

4.
Lúa là cây tích lũy silic cao nên phản ứng rất rõ với việc bổ sung silic.

Thông điệp chính: Hiểu con đường hấp thu và tích lũy là cơ sở để dùng silic hiệu quả.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

5. NGUỒN SILIC VÀ ĐÁNH GIÁ TÍNH HỮU DỤNG

MỤC 5/17

Không chỉ nhìn % silic tổng, cần quan tâm dạng cây dùng được

1. Nguồn silic có thể gồm xỉ calcium silicate, tro trấu, biochar và silicate lỏng.
2. Giá trị nông học phụ thuộc nhiều vào silic hòa tan hoặc silic hữu dụng.
3. Vật liệu giàu silic từ phụ phẩm lúa giúp tăng tính tuần hoàn và giảm chi phí.
4. Cần đánh giá đồng thời đất, cây trồng và vật liệu để khuyến cáo phù hợp.

Thông điệp chính: Nguồn silic tốt là nguồn vừa giàu silic, vừa có khả năng cung cấp silic hữu dụng cho cây.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

6. GIẢM BỆNH TRUYỀN QUA ĐẤT VÀ HẠT GIỐNG

Silic hỗ trợ rễ khỏe, hạt khỏe và cây con khỏe

1. Silic có thể giúp hạn chế một số bệnh do nấm và tác nhân trong đất gây ra.
2. Silic giúp giảm biến màu hạt và cải thiện chất lượng hạt giống.
3. Cây con từ hạt khỏe thường nảy mầm tốt và sinh trưởng đồng đều hơn.
4. Hiệu quả còn phụ thuộc cây trồng, mức bệnh, điều kiện đất và nguồn silic sử dụng.

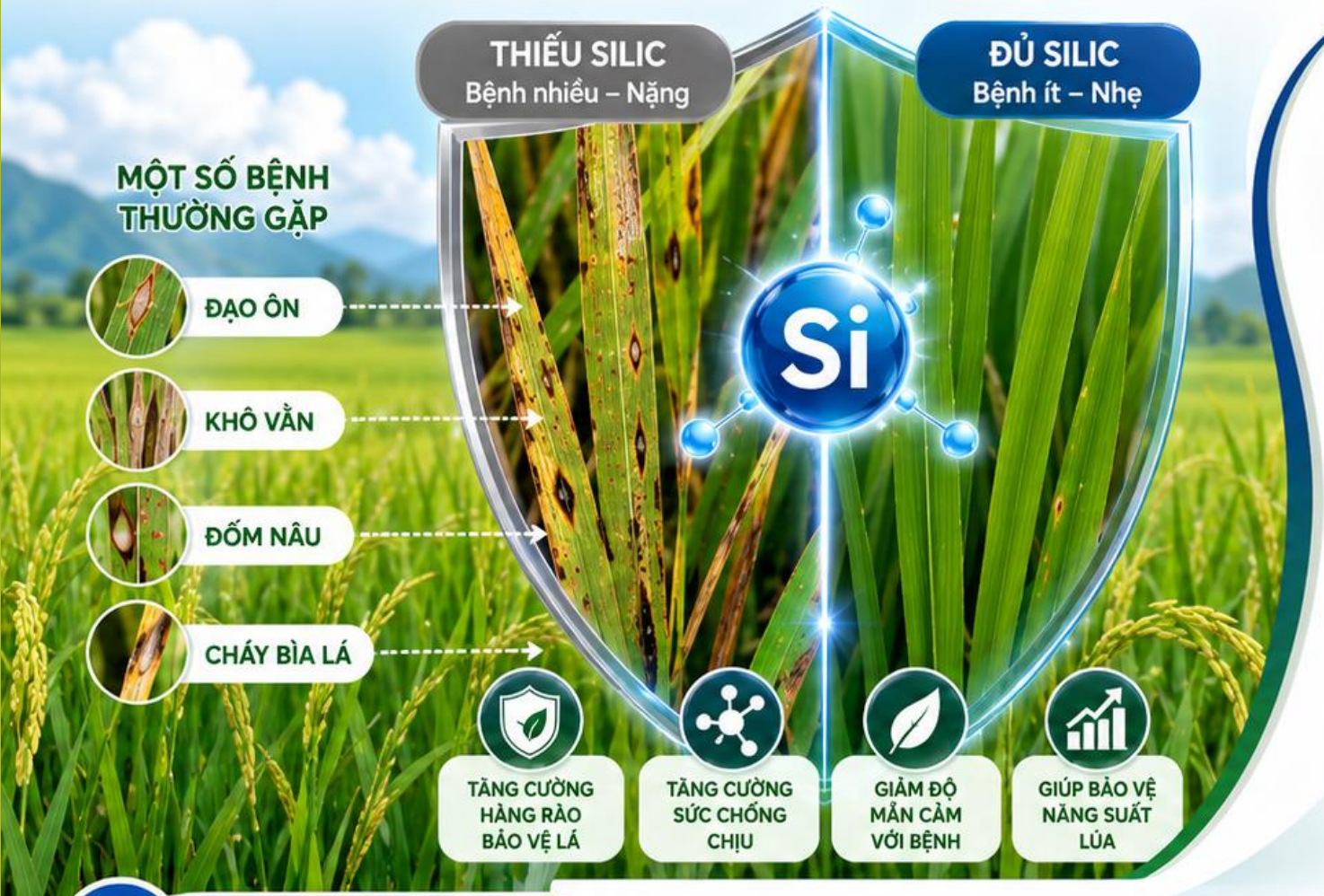
Thông điệp chính: Bắt đầu từ bộ rễ và hạt giống khỏe sẽ tạo nền cho cả vụ lúa khỏe.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

7. GIẢM BỆNH TRÊN LÁ Ở CÂY LÚA

MỤC 7/17

Bằng chứng rõ nhất về hiệu quả của silic trên đồng ruộng



1. Silic giúp giảm đạo ôn, khô vằn, đốm nâu và cháy bìa lá trên lúa.
2. Mức độ bệnh, số vết bệnh và tốc độ lây lan thường thấp hơn khi cây đủ silic.
3. Hiệu quả thường rõ trên đất thiếu silic hoặc hệ thống thâm canh nhiều đạm.
4. Giảm bệnh góp phần bảo vệ năng suất và chất lượng hạt lúa.

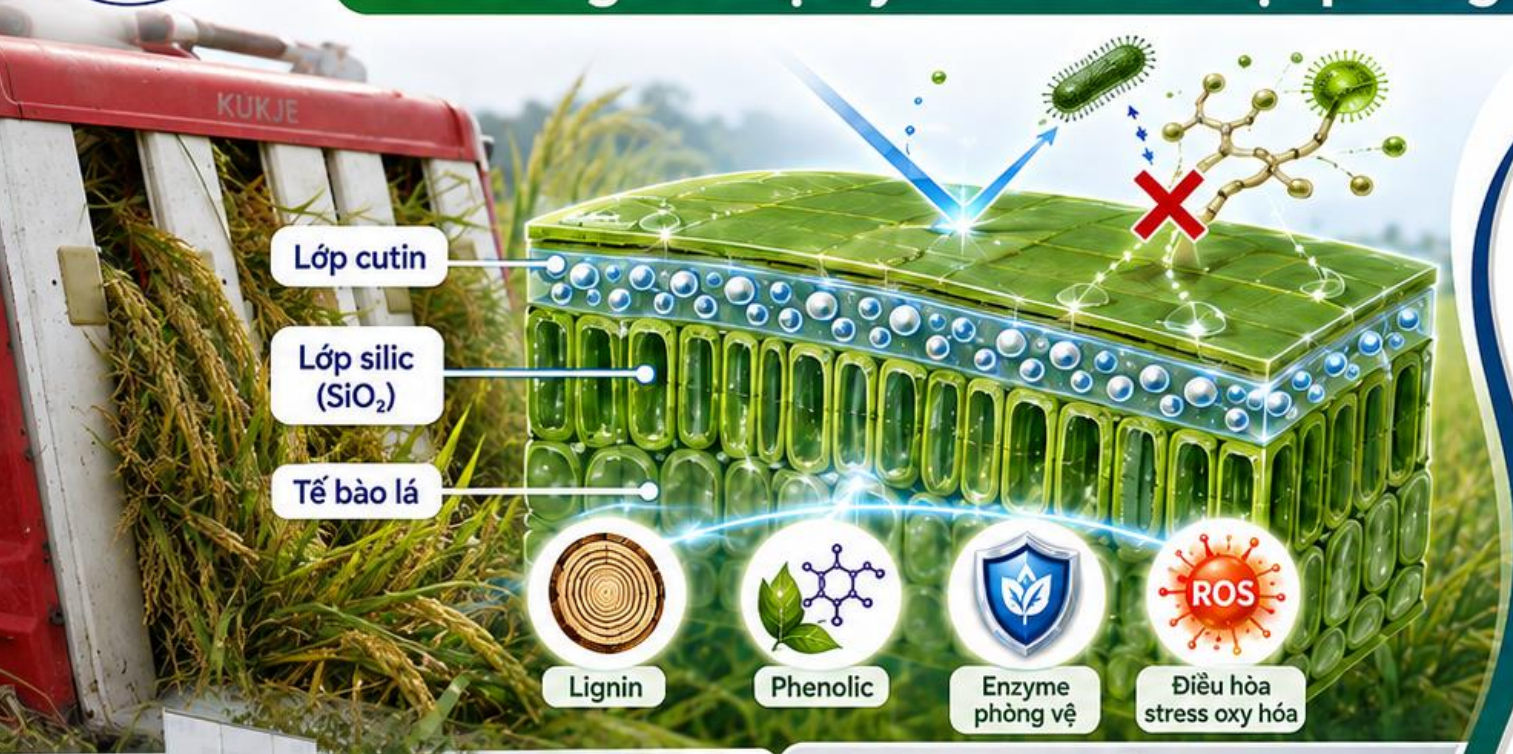
Thông điệp chính: Ở cây lúa, silic là một trong những công cụ hỗ trợ phòng bệnh có giá trị thực tiễn cao.

TRƯỜNG TAM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

MỤC 8/17

8. CƠ CHẾ PHÒNG VỆ CỦA SILIC

Từ hàng rào vật lý đến kích hoạt phòng vệ sinh hóa



1. Silic lắng đọng dưới lớp cutin tạo hàng rào cơ học chống xâm nhiễm.
2. Silic thúc đẩy tích lũy lignin, phenolic và các hợp chất phòng vệ.
3. Silic hỗ trợ hoạt hóa enzyme phòng vệ và điều hòa stress oxy hóa.
4. Nhờ đó cây phản ứng tốt hơn với tác nhân gây bệnh.

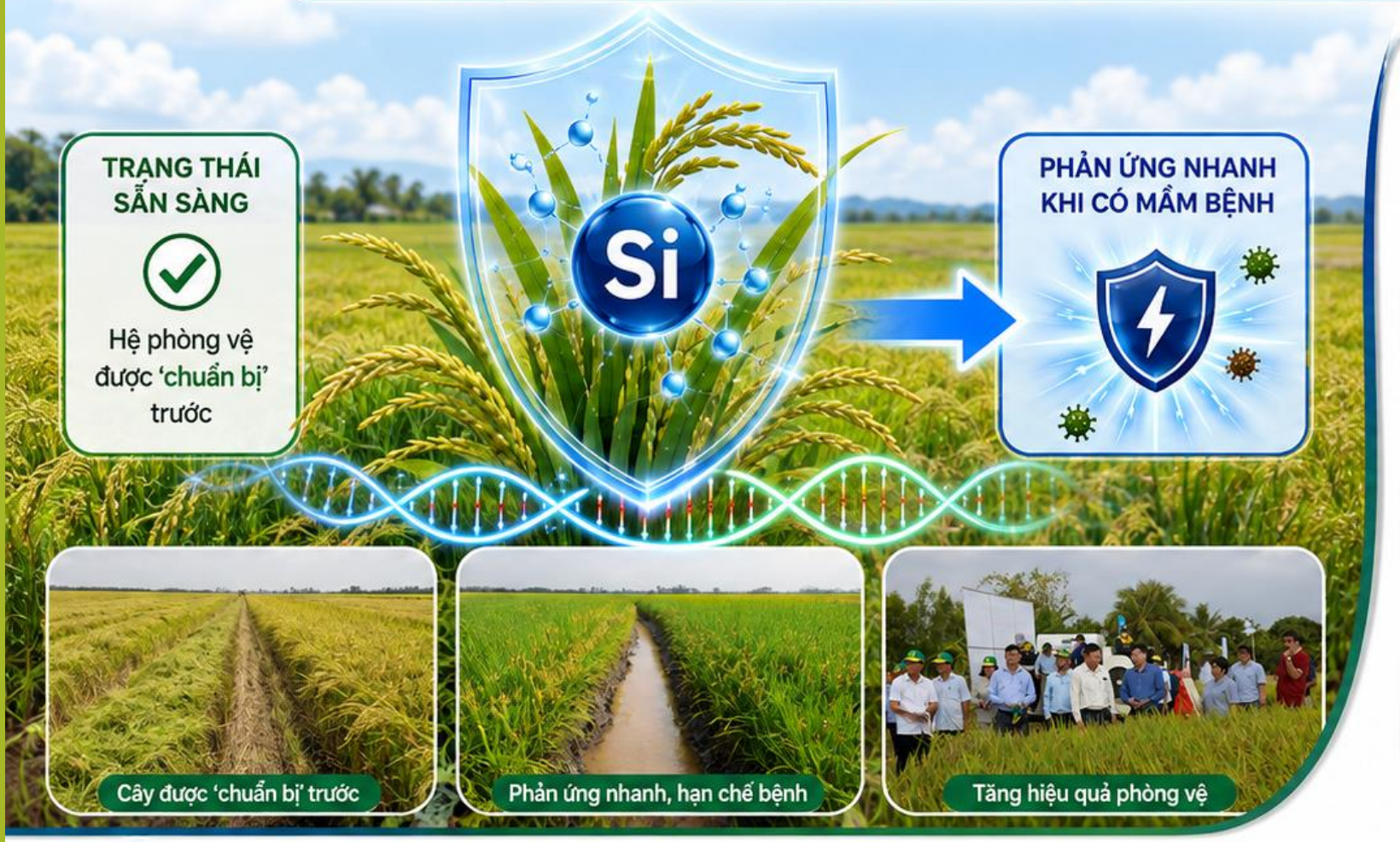
Thông điệp chính: Silic không chỉ “che chắn” mà còn giúp hệ thống phòng vệ của cây hoạt động mạnh hơn.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

9. HIỆN TƯỢNG ‘PRIMING’

MỤC 9/17

Silic giúp cây sẵn sàng phòng vệ nhanh và mạnh hơn



1. Silic không đơn thuần tiêu diệt mầm bệnh, mà giúp cây ở trạng thái sẵn sàng.
2. Khi bị tấn công, cây có silic thường phản ứng nhanh và mạnh hơn.
3. Nhiều gene và con đường tín hiệu phòng vệ được hoạt hóa hiệu quả hơn.
4. Đây là cơ sở giải thích vì sao cây đủ silic thường chống chịu tốt hơn.

Thông điệp chính: Priming là cách silic ‘chuẩn bị trước’ cho cây đối phó với stress và bệnh hại.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

10. BẢO VỆ BỘ MÁY QUANG HỢP

MỤC 10/17

Silic giúp lá lúa duy trì sinh lý tốt hơn khi bị stress

1. Silic giúp duy trì hàm lượng diệp lục và hoạt động quang hợp.
2. Silic góp phần giảm tổn thương do stress oxy hóa và ROS.
3. Cây đủ silic thường giữ trao đổi khí và hiệu quả hấp thu CO_2 tốt hơn.
4. Nhờ bảo vệ quang hợp, silic góp phần giữ năng suất trong điều kiện bất lợi.

Thông điệp chính: Bảo vệ quang hợp là một cơ chế quan trọng giúp silic bảo vệ năng suất cây trồng.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

11. GIẢM BỆNH TRÊN CÂY HAI LÁ MẦM

MỤC 11/17

Silic vẫn có giá trị, dù hiệu quả thường phụ thuộc loài và cách cung cấp

PHẤN TRẮNG | SƯƠNG MAI | THỐI RỄ | TĂNG CHỐNG CHỊU

1. Silic có thể giúp giảm phấn trắng, sương mai, thối rễ, héo và một số bệnh lá ở cây hai lá mầm.
2. Hiệu quả thường rõ hơn khi cây được cung cấp silic liên tục qua rễ hoặc dung dịch dinh dưỡng.
3. Nhiều cây hai lá mầm tích lũy silic thấp hơn lúa nên mức đáp ứng có thể biến động hơn.
4. Silic nên được xem là biện pháp hỗ trợ tăng sức chống chịu, không phải "thuốc đặc trị".

Thông điệp chính: Ở cây hai lá mầm, silic là công cụ hỗ trợ giúp cây khỏe hơn và giảm áp lực bệnh, đặc biệt khi được cung cấp đúng cách.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

12. SILIC TRONG QUẢN LÝ BỆNH TỔNG HỢP

MỤC 12/17

Phối hợp silic với giống kháng, dinh dưỡng cân đối và BVTV hợp lý

1. Silic phát huy tốt nhất khi đặt trong quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPM/IPHM).

2. Kết hợp silic với giống kháng, dinh dưỡng cân đối, quản lý nước và vệ sinh đồng ruộng thường hiệu quả hơn dùng riêng lẻ.

3. Trong một số trường hợp, silic kết hợp thuốc hoặc tác nhân sinh học cho hiệu quả cao hơn từng biện pháp đơn lẻ.

4. Vai trò thực tế của silic là giảm áp lực bệnh, tăng tính ổn định và có thể giảm phụ thuộc thuốc.

GIỐNG KHÁNG | DINH DƯỠNG CÂN ĐỐI | QUẢN LÝ NƯỚC | TÁC NHÂN SINH HỌC | BVTV HỢP LÝ

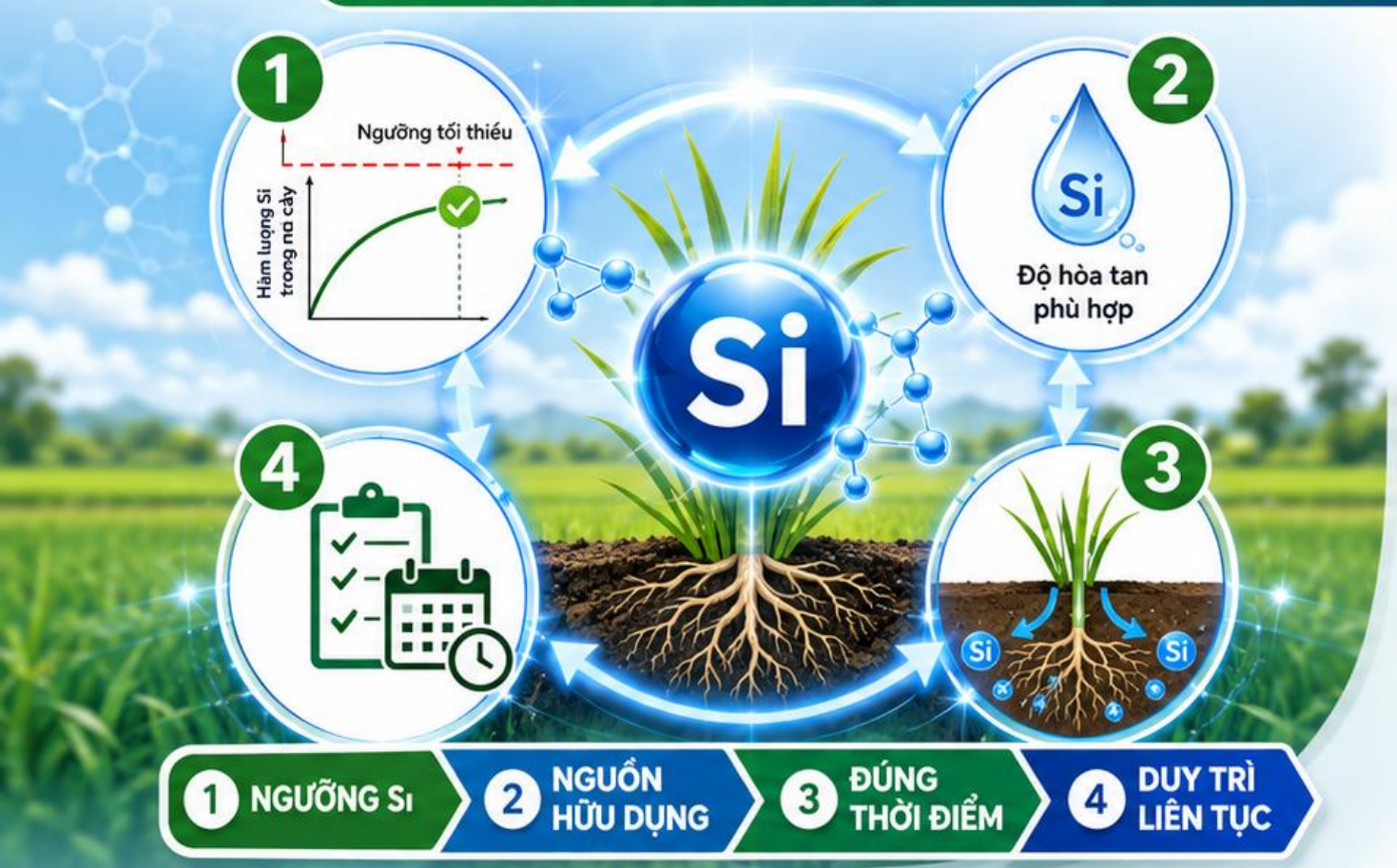
Thông điệp chính: Silic hiệu quả nhất khi là một mắt xích trong quản lý bệnh tổng hợp, không phải giải pháp đơn lẻ.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

13. NHỮNG NGUYÊN TẮC ĐỂ SILIC PHÁT HUY HIỆU QUẢ

MỤC 13/17

Đúng ngưỡng – đúng nguồn – đúng thời điểm – duy trì liên tục



1. Cần đạt hàm lượng silic tối thiểu trong mô cây trước khi hiệu quả giảm bệnh biểu hiện rõ.
2. Nguồn silic phải có tính hữu dụng và độ hòa tan phù hợp để cây hấp thu được.
3. Cung cấp qua rễ thường cho tác động sinh lý và phân tử rõ hơn so với chỉ phun qua lá.
4. Khuyến cáo cần dựa trên đất, cây trồng, giống, nguồn silic và bệnh mục tiêu.

Thông điệp chính: Hiệu quả của silic không đến từ việc ‘có bón’, mà từ việc cây thực sự hấp thu đủ silic đúng lúc và đủ lâu.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

14. HẠN CHẾ VÀ KHOẢNG TRỐNG NGHIÊN CỨU

MỤC 14/17

Nhiều bằng chứng tốt, nhưng vẫn cần chuẩn hóa và kiểm chứng đồng ruộng

1. Kết quả tốt trong nhà kính không phải lúc nào cũng lặp lại hoàn toàn ngoài đồng ruộng.
2. Chưa có phương pháp chuẩn rộng rãi để đánh giá silic hữu dụng trong đất và ngưỡng silic trong mô cho nhiều cây trồng.
3. Cơ chế phân tử của silic chưa được giải thích đầy đủ dù dữ liệu omics rất hứa hẹn.
4. Quản lý và thương mại hóa sản phẩm silic còn vướng do ranh giới giữa phân bón, biostimulant và BVTV.

Thông điệp chính: Muốn ứng dụng silic bền vững, cần tiếp tục chuẩn hóa chẩn đoán, cơ chế và bằng chứng thực địa.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

15. TRIỂN VỌNG NGHIÊN CỨU SILIC TRONG TƯƠNG LAI

MỤC 15/17

Từ gene vận chuyển Si đến omics, nano và kinh tế tuần hoàn

1. Khai thác gene vận chuyển silic mở ra hướng chọn giống hấp thu silic tốt hơn.
2. Các công cụ genomics, transcriptomics, proteomics và metabolomics sẽ giúp làm rõ cơ chế silic.
3. Công nghệ nano và các chế phẩm mới có thể cải thiện khả năng cung cấp silic cho cây.
4. Rơm, trấu, tro trấu và biochar giàu silic có tiềm năng lớn cho nông nghiệp tuần hoàn.

Thông điệp chính: Tương lai của silic nằm ở sự kết hợp giữa sinh học phân tử, công nghệ mới và nguồn vật liệu tuần hoàn chi phí thấp.

16. HÀM Ý CHO LÚA THÂM CANH TẠI ĐBSCL VÀ AN GIANG

MỤC 16/17

Đất – nước – rơm rạ – đạm – bệnh hại cần được nhìn như một hệ thống

LÚA 2–3 VỤ

Ruộng lúa thâm canh nhiều vụ/năm

AWD / NGẬP-KHÔ XEN KẼ

Quản lý nước thông minh ngập – khô xen kẽ (AWD)

ROM RẠ – TRẤU

Xử lý và tái sử dụng rơm rạ, trấu ngay trên đồng

Si

SI TRONG ĐẤT

Tăng silic hữu dụng cải thiện lý – hóa tính đất

SI TRONG CÂY

Tăng sức chống chịu, cứng cây, quang hợp tốt

N x Si

Bón đạm hợp lý kết hợp silic hiệu quả

BỆNH HẠI ƯU TIÊN

Đạo ôn (*Pyricularia oryzae*)

Khô vằn (*Rhizoctonia solani*)

Đốm nâu (*Bipolaris oryzae*)

Cháy bìa lá (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*)

1. Hệ thống lúa 2–3 vụ/năm có nguy cơ suy giảm silic hữu dụng nếu lấy rơm rạ khỏi ruộng liên tục.
2. Cần nghiên cứu đồng thời silic đất, silic trong cây, chế độ ngập – khô xen kẽ, Fe/Al và dinh dưỡng đạm.
3. Ưu tiên các bệnh đạo ôn, khô vằn, đốm nâu và cháy bìa lá trong nghiên cứu silic ở lúa ĐBSCL.
4. Hoàn trả rơm, dùng trơ trấu/biochar và chân đạm đất – cây là hướng thực tiễn cho sản xuất bền vững.

Thông điệp chính: Quản lý silic cho lúa ĐBSCL cần gắn với chu trình rơm rạ, nước, đạm và bệnh hại trong toàn hệ thống canh tác.

TRƯỜNG TÂM KHUYẾN NÔNG AN GIANG

17. KẾT LUẬN

MỤC 17/17

Silic là cầu nối giữa dinh dưỡng, chống chịu và nông nghiệp bền vững

1. Silic không chỉ là khoáng trong đất mà là yếu tố có lợi quan trọng cho sức khỏe cây trồng.
2. Hiệu quả của silic thể hiện qua giảm bệnh, hỗ trợ chống stress và bảo vệ năng suất, đặc biệt ở lúa.
3. Silic không phải giải pháp vạn năng; hiệu quả phụ thuộc đất, giống, nguồn silic, cách dùng và điều kiện môi trường.
4. Trong tương lai, silic có tiềm năng trở thành công cụ quan trọng của nông nghiệp bền vững và giảm phụ thuộc thuốc hóa học.

Thông điệp chính: Giá trị lớn nhất của silic là tính đa chức năng – vừa nuôi cây khỏe, vừa giúp cây chống chịu và sản xuất bền vững hơn.

TRUNG TÂM
KHUYẾN NÔNG
AN GIANG

TIỀM NĂNG SILIC VỚI CÂY TRỒNG

Vai trò của silic trong dinh dưỡng, tăng sức chống chịu và hỗ trợ quản lý bệnh hại

- **TĂNG CƯỜNG** sức khỏe cây trồng
- **HỖ TRỢ** quang hợp hiệu quả
- **NÂNG KHẢ NĂNG** chống chịu stress
- **GÓP PHẦN** quản lý bệnh hại

Si
SILIC
YẾU TỐ THIẾT YẾU
CHO NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Biên soạn: TS. Lê Văn Dũng
Đơn vị: Trung tâm Khuyến nông An Giang
Địa chỉ: 1224 Nguyễn Trung Trực, P Rạch Giá, tỉnh An Giang
Email: ttkn.snnmt@angiang.gov.vn
Web: https://khuyennongangiang.com.vn/
Zalo OA: Trung tâm Khuyến nông An Giang
YouTube: https://www.youtube.com/@KhuyenNongAnGiang-nm1vl

Có sử dụng AI

KHOA HỌC KỸ THUẬT – ĐỒNG HÀNH CÙNG NHÀ NÔNG

Nâng cao giá trị nông sản
Vì nền nông nghiệp An Giang phát triển bền vững