

NGHIÊN CỨU VÀ KHAI THÁC HOẠT TÍNH ĐỐI KHÁNG Ở LÚA TRONG CÔNG TÁC PHÒNG TRỪ CỎ DẠI TRÊN ĐỒNG RUỘNG

Trần Đăng Khánh¹, Lê Huy Hàm¹, Hoàng Kim Thành¹,
Lã Tuấn Nghĩa², Khuất Hữu Trung¹

Exploitation of rice allelopathy and possibility for weed management in field

Abstract

Allelopathy can simply be understood as the ability of plants to inhibit or stimulate growth of other plants in the environment by exuding chemicals. In attempts to control weeds in rice, much effort has been focused on rice allelopathy research for more than 40 years. Among screening methods that have been developed, some estimate the allelopathic potential of various rice cultivars in a limited time and space, which is less costly and can be conducted year round. Rice allelopathy activity is variety dependent and origin dependent, where Japonica rice shows greater allelopathic activity than Indica and Japonica-Indica hybrids. Allelopathic characteristics in rice are quantitatively inherited and several allelopathy-involved traits have been identified. Numerous phytotoxins such as cytokinins, diterpenoids, fatty acids, flavones, momilactones, phenols, phenolic acids, have been identified and determined as growth inhibitors in rice. Success in breeding new rice cultivars having good weed-suppressing ability would benefit farmers in rice-cultivating countries and play an important role in sustainable agricultural production.

Key words: *Allelopathy, allelochemical, phytotoxin, rice, genes*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa (*Oryza sativa* L.) là cây trồng quan trọng ở khu vực Châu á và là nguồn lương thực chính cho hơn một nửa dân số thế giới. Trước áp lực dân số ngày càng tăng, nhu cầu lương thực ngày một lớn, đòi hỏi phải tạo ra các giống lúa mới có năng suất cao, chất lượng tốt cũng như khả năng chống chịu trong các điều kiện bất lợi. Cải tiến năng suất, chất lượng phải đi đôi với đảm bảo an toàn về môi trường. Công tác phòng trừ cỏ dại bằng việc sử dụng hoạt tính đối kháng thực vật có thể cải tiến năng suất lúa mà không mất chi phí môi trường nhằm đảm bảo an ninh lương thực, phát triển nền nông nghiệp bền vững.

Hoạt tính đối kháng thực vật là công cụ hữu ích và khả thi nhất trong công tác phòng trừ cỏ dại, nếu được khai thác hiệu quả trong hệ thống trồng luân canh (Khánh và cs 2005). Tuy nhiên, lúa là cây đặc thù, rất khó trồng luân canh các cây trồng khác trong điều kiện đồng ruộng, đặc biệt các vùng chiêm trũng, do đó ức chế cỏ dại bằng chính hoạt tính đối kháng của lúa có thể là một trong những phương pháp tiếp cận khả thi nhất. Việc phân lập và xác định các hoạt chất đối kháng ức chế sinh trưởng

ở lúa là công việc quan trọng, cần thiết và rất hữu ích để hiểu sâu hơn về mối tương tác giữa các hợp chất thứ cấp ở lúa. Việc lai chuyển các giống có hoạt tính đối kháng cao, chuyển các QTL/gen liên quan đến khả năng ức chế cỏ dại ở lúa sẽ tạo ra khả năng và cơ hội phát triển các giống lúa sạch, an toàn và không bị ảnh hưởng từ thuốc diệt cỏ.

Mục đích chính bài viết là cập nhật các thành tựu nghiên cứu trong và ngoài nước về hoạt chất đối kháng ở lúa trong suốt hơn 40 năm qua, tác giả cũng thảo luận chi tiết về phương pháp, khả năng tận dụng và khai thác tiềm năng hoạt chất đối kháng ở lúa, những khó khăn và thách thức cũng như định hướng, triển vọng nghiên cứu về hoạt chất đối kháng trong công tác phòng trừ cỏ dại trên đồng ruộng.

II. CÁC NGHIÊN CỨU VỀ HOẠT CHẤT ĐỐI KHÁNG Ở LÚA

2.1. Sàng lọc các giống lúa có hoạt tính đối kháng tiềm năng

Các nhà nghiên cứu đã phát triển nhiều phương

1. Viện Di truyền Nông nghiệp
2. Trung tâm Tài nguyên Thực vật

pháp sàng lọc nhằm xác định hoạt tính đối kháng ở lúa, trong đó một vài phương pháp cho thấy, vật liệu đơn giản, dễ thực hiện, khả năng tin cậy cao (Bảng 1). Garrity và cs (1992) đã mô tả một số một số giống lúa có hoạt tính đối kháng cao bao gồm: (a) có tiềm năng năng suất và ít cỏ dại phát triển ở dưới tán lá hơn các giống lúa khác; (b) có chiều cao thân và diện tích lá vừa phải. Các phương pháp sàng lọc hoạt tính đối kháng cần đáp ứng một số yêu cầu sau; có độ chính xác cao trong việc đánh giá tiềm năng đối kháng thực tế ở lúa để hạn chế khả năng các yếu tố cạnh tranh như ánh sáng, nước, dinh dưỡng; khả năng sàng lọc đánh giá được một số lượng lớn cá thể/giống trong điều kiện thời gian và không gian hẹp; phương pháp, vật liệu phải đơn giản, sẵn có, dễ thực hiện; khả năng thực hiện được ở bất kì thời điểm nào trong năm.

2.2. Sàng lọc tính đối kháng thực vật trong phòng thí nghiệm

Đánh giá hoạt tính đối kháng trong phòng thí nghiệm là nhiệm vụ cần thiết và không thể thiếu được trong nghiên cứu về hoạt tính đối kháng ở lúa. Một số cây chỉ thị được sử dụng để đánh giá hoạt tính đối kháng ở lúa chẳng hạn như rau riếp (*Lactuca sativa* L.), cải củ (*Raphanus sativa*), cải xoong (*Lepidium sativum* L.)... Tuy nhiên, các cây chỉ thị này thường quá mẫn cảm với hoạt chất đối kháng ở nồng độ thấp, do vậy có thể dẫn đến đánh giá chưa chính xác về khả năng thực tế của hoạt

tính đối kháng. Do đó, một số rau củ như hành, vừng, đậu đỗ có thể là sự lựa chọn tốt hơn để đánh giá hoạt tính đối kháng (Khanh và cs, 2007). Cỏ lồng vực (*Echinochloa-crus-galli*), cỏ chân vịt (*Monochoria vaginalis*) là cỏ dại quan trọng trực tiếp cạnh tranh và giảm năng suất lúa trong môi trường tự nhiên, cần được sử dụng làm cây chỉ thị để đánh giá hoạt tính đối kháng thực vật ở lúa.

Trong số các phương pháp sàng lọc đánh giá hoạt tính đối kháng trình bày ở bảng 1, phương pháp “Plant Box” và phương pháp “Sandwich” là đơn giản và có hiệu quả nhất. Tuy nhiên, phương pháp “Plant Box” có một số nhược điểm cần nhiều thời gian gieo cây con (mạ) trong môi trường nhân tạo và cần hộp chứa dinh dưỡng, gây khó khăn đánh giá một tập đoàn giống lớn. Phương pháp “Relay seeding” có thể thực hiện nhanh chóng, rẻ tiền, đồng thời đánh giá được một số lượng lớn giống. Tuy nhiên, nhược điểm là rễ của cây chỉ thị thường bám rất chặt vào giấy thấm, có xu hướng làm đứt rễ, dẫn đến đo đếm kết quả không chính xác. Tóm lại, các phương pháp đánh giá hoạt tính đối kháng cần phải phân biệt và loại bỏ được các nhân tố cạnh tranh như ánh sáng, dinh dưỡng, để đánh giá chính xác được hoạt tính đối kháng ở cây thử nghiệm. Nếu các nhân tố cạnh tranh được loại bỏ, hoặc giảm thiểu, mức độ đánh giá hoạt tính đối kháng sẽ có mức độ tin cậy cao hơn.

Bảng 1. Một số phương pháp đánh giá hoạt tính đối kháng ở lúa

Phương pháp	Vật liệu	Thời gian (ngày)
Relay seeding	Hạt cỏ lồng vực, hạt lúa, hộp vuông, thạch dinh dưỡng	Trồng lúa: 7; Cỏ: 10 Tổng: 17 ngày
Thủy canh	Hạt cỏ lồng vực, hạt lúa, đất khử trùng, đĩa petro	Trồng lúa: 20; trồng trong môi trường thủy canh: 10; Tổng: 36
Ratoon	Hạt lúa và cỏ lồng vực	Trồng lúa: 36; trồng xen cỏ: 20 Tổng: 50
Chiết xuất lá, vỏ trấu và rơm rạ	Lá, vỏ trấu, rơm rạ các giống lúa, hạt cỏ lồng vực, giấy thấm, đĩa petri	Trồng lúa và cỏ: 9; Tổng: 9
Trồng xen	Máy đo diện tích lá, hạt cỏ lồng vực và lúa, tủ ẩm, lô đất thí nghiệm, khay mạ	Gieo mạ: 45; Trồng lúa: 14+53 Trồng cỏ: 40 +53; Tổng: 112
Đánh giá trong nhà kính	Rơm rạ (lá, thân) các giống lúa, cát khử trùng, hộp nhựa, môi trường trồng thủy canh	Trồng lúa: 28; Trồng cỏ: 20 Tổng: 48
Plant Box	Hộp nhựa, ống nhựa, dinh dưỡng agar (0.5%), hạt rau riếp	Gieo mạ: 30; Trồng rau riếp: 5 Tổng: 35
Sandwich	Hộp nhựa sáu lỗ, lá lúa, hạt rau riếp	Trồng rau riếp: 3; Trồng lúa: 10; Tổng: 13
Đánh giá phát triển rễ	Hộp nhựa, hạt lúa, hạt cỏ lồng vực, đất khử trùng	Trồng lúa và cỏ: 35 Tổng: 35

Nguồn: Khanh và cs (2007).

2.3. Đánh giá hoạt tính đối kháng trong nhà lưới và trên đồng ruộng

Các nghiên cứu về hoạt tính đối kháng ở lúa được thực hiện vào cuối những thập niên 60. Một số phương pháp đánh giá hoạt tính đối kháng được thực hiện trong nhà lưới, nhà kính và trên đồng ruộng (Bảng 1). Phần lớn các phương pháp sử dụng cây chỉ thị là cỏ lồng vực, trồng xen với lúa hoặc cỏ dại mọc tự nhiên dưới tán lúa trên đồng ruộng. Phương pháp đánh giá trong điều kiện nhà kính, sử dụng rơm rạ các giống lúa nghiên cứu, trộn với đất khử trùng, sau đó trồng cỏ lồng vực. Dilday và cs (2001) công bố khối lượng rễ lúa tương quan với hoạt tính đối kháng. Tuy nhiên, trở ngại chính trong các nghiên cứu trong điều kiện nhà kính và trên đồng ruộng là làm sao giảm thiểu và phân biệt được các nhân tố cạnh tranh.

III. HOẠT TÍNH ĐỐI KHÁNG TRONG TẬP ĐOÀN CÁC GIỐNG LÚA

Cho đến nay, nhiều giống lúa đã xác định được hoạt tính đối kháng, đây là nguồn thông tin quan trọng và hữu ích cho các nghiên cứu tiếp theo về phân tích di truyền, lập bản đồ phân tử các tính trạng liên quan đến hoạt tính đối kháng, lai tạo, chọn ra những dòng lúa có hoạt tính đối kháng cao, năng suất và chất lượng tốt.

3.1. Các giống lúa có hoạt tính đối kháng khác nhau

Hoạt tính đối kháng ở lúa thường biểu hiện khả năng ức chế sinh trưởng và phát triển của cây chỉ thị. Các nghiên cứu của Dilday và cs (2001) đã đánh giá tiềm năng đối kháng của hàng nghìn giống lúa trên toàn thế giới. Trong tổng số 12.000 giống lúa thu thập, có 412 giống có hoạt chất đối kháng ức chế khả năng sinh trưởng và phát triển của cỏ chân vịt trong điều kiện tự nhiên. Các giống lúa Châu phi và Japonica á nhiệt đới có tiềm năng đối kháng cao hơn các giống khác, trong khi đó giống Japonica cao hơn giống Indica, đặc biệt các giống lúa cải tiến thường có hoạt tính đối kháng thấp (Fujii, 1992). Nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng các giống lúa japonica có khả năng ức chế cỏ dại hơn lúa indica và lúa lai indica-japonica. Các giống có thời gian sinh trưởng dài ngày thường có hoạt tính đối kháng cao hơn các giống lúa ngắn ngày.

3.2. Một số đặc tính khác quy định hoạt tính đối kháng ở lúa

Hoạt tính đối kháng biểu hiện mức độ đa dạng khác nhau phụ thuộc vào giống, nguồn gốc giống, dạng hạt, chiều cao cây, các giai đoạn phát triển của lúa. Dựa trên các đặc điểm này với mục đích phát triển các giống lúa mới có hoạt tính đối kháng cao, năng suất, chất lượng được người dân chấp nhận. Cả các giống lúa bản địa và giống lúa cải tiến đều có hoạt tính đối kháng nhưng biểu hiện ở mức độ khác nhau. Jun và cs (2004) chỉ ra rằng các giống lúa có thời gian sinh trưởng trung ngày thường có hoạt tính đối kháng cao hơn các giống lúa ngắn ngày. Các giống có vỏ hạt trấu ít sắc tố có khả năng ức chế sinh trưởng cỏ lồng vực cao hơn giống lúa vỏ trấu có màu. Tiềm năng đối kháng ở lúa có thể do đa gen quy định, mối tương quan giữa các đặc tính khác của lúa vẫn còn nhiều tranh luận giữa các nhà khoa học. Do vậy, các giống lúa cải tiến thường biểu hiện hoạt tính đối kháng thấp, nguyên nhân có thể là do quá trình chọn tạo, các nhà chọn giống chưa có áp lực chọn lọc các đặc tính đối kháng (Khánh và cs, 2007).

IV. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ HOẠT TÍNH ĐỐI KHÁNG Ở VIỆT NAM

Ở nước ta, nghiên cứu về tính đối kháng và hoạt chất đối kháng ở cây trồng nói chung và trên cây lúa nói riêng là một lĩnh vực mới, chưa được nghiên cứu nhiều. Theo Chau và cs (2008) đã nghiên cứu, đánh giá tiềm năng đối kháng thực vật của 19 giống lúa indica bằng thí nghiệm trong phòng. Tiềm năng đối kháng thực vật của các giống lúa này được đánh giá dựa trên khả năng sinh trưởng của cây chỉ thị, cây rau diếp, cải xoăn (*Brassica oleracea*). Kết quả có 8 giống lúa có khả năng đã phóng thích ra chất đối kháng thực vật làm giảm chiều dài rễ mầm và chiều dài thân mầm của xà lách, cải ngọt. Tuy nhiên nghiên cứu này có phần hạn chế vì rau diếp và cải xoăn thông thường không phải là thực vật cạnh tranh trực tiếp với lúa trên đồng ruộng. Khánh và cs (2009) đã đánh giá tính đối kháng của 73 giống lúa cải tiến và giống lúa bản địa Việt nam trong điều kiện phòng thí nghiệm, nhà kính và ngoài đồng ruộng, đã xác định được 15 giống có khả năng ức chế cỏ lồng vực. Le và cs (2011) đã bước đầu đánh giá tiềm năng đối kháng của 4 giống lúa OM 5930, OM3536, OM 4498 và OM 5900 trong điều kiện phòng thí nghiệm. Gần đây, Ho và cs (2014) đã tách chiết và thanh lọc

thành công hoạt chất đối kháng N-trans-cinnamoyltyramine (NTCT) thuộc nhóm phenylethylamine ở giống OM5930.

Theo Ho và cs (2008) công bố tiềm năng đối kháng thực vật của dưa leo (*Cucumis sativus*) trên cỏ lồng vực. Kết quả nghiên cứu cho thấy dịch chiết từ dưa leo ức chế sự nảy mầm và sinh trưởng của cỏ lồng vực. Sự ức chế này gia tăng theo thời gian ngâm nước cho đến 9 ngày và sự gia tăng hàm lượng dây dưa leo, liều lượng bột dưa leo. Những kết quả này chỉ ra rằng chất ức chế sinh trưởng có thể được phóng thích ra từ thân lá dưa leo vào trong nước, vào trong đất hoạt động như là chất đối kháng thực vật. Do đó, dây dưa leo có thể là một vật liệu hữu dụng tiềm năng trong chiến lược diệt trừ cỏ dại, điều này cần được nghiên cứu kỹ lưỡng trên đồng ruộng để có thể áp dụng trên thực tế.

V. HOẠT CHẤT ĐỐI KHÁNG (ALLELOCHEMICAL) VÀ HOẠT TÍNH ĐỐI KHÁNG Ở LÚA

Các hoạt chất đối kháng thực vật là các hợp chất thứ cấp đóng vai trò quan trọng trong mối tương tác giữa cây trồng với cây trồng, cây trồng và vi sinh vật, cây trồng và côn trùng... Trong tự nhiên, phần lớn các hợp chất này liên quan đến hoạt tính đối kháng, hoạt động trao đổi thông qua quá trình sinh tổng hợp axit shikimic và axit acetate. Việc xác định các hoạt chất đối kháng có thể giúp giải thích được cơ chế hoạt động của hoạt tính đối kháng ở lúa; các hợp chất đối kháng tiềm năng có thể được tận dụng và khai thác làm thuốc diệt cỏ sinh học hoặc chất điều hòa sinh trưởng hoặc có thể sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo, nhằm tổng hợp được thuốc diệt cỏ từ môi trường tự nhiên. Nhiều hoạt chất đối kháng ở lúa đã được thanh lọc, xác định

thường thuộc nhóm dẫn xuất phenolic, cytokinin, axit béo, indole và terpenes, được trình bày tóm tắt trong **Bảng 2**. Trong số các hoạt chất đối kháng xác định thuộc nhóm phenolic, *p*-hydroxybenzoic, vanillic, *p*-coumaric và axit béo có thể là hoạt chất đối kháng phổ biến nhất ở lúa. Các công cụ phân tích hóa học hiện đại như GC-MS, LC-MS, NMR và IR đã cho phép xác định và tầm soát các hoạt tính đối kháng thuộc các nhóm khác nhau như cytokinin, phenol, indole, terpen, phenylalkanoic, sterol, benzaldehydes, nhóm dẫn xuất benzen, ester và ketone (Khánh và cs, 2007). Gần đây một số hợp chất đối kháng đã được công bố thuộc nhóm flavone, diterpenoid glucoside, steroid, cyclohexenone và stigmastanol (Bảng 2).

VI. NHỮNG NỖ LỰC SỬ DỤNG HOẠT CHẤT ĐỐI KHÁNG TRONG CÔNG TÁC PHÒNG TRỪ CỎ

Giảm thiểu sự xâm lấn cỏ dại bằng việc sử dụng và khai thác tiềm năng đối kháng ở lúa là một trong những mục tiêu quan trọng nhất và cũng là mong muốn của các nhà nông học, nhà chọn giống và người trồng lúa trên toàn thế giới. Việc sử dụng trực tiếp rom rạ dư thừa trên đồng ruộng và ứng dụng di truyền học thông qua các chương trình chọn tạo giống để diệt trừ cỏ dại và giảm thiểu sự lệ thuộc vào thuốc diệt cỏ là một trong những chiến lược khả thi nhất.

6.1. Tận dụng nguồn rom rạ

Việc tận dụng nguồn rom rạ sẵn có trên đồng ruộng đã được biết là nguồn vật liệu hữu cơ quan trọng để phòng trừ cỏ dại. Ở Châu á, một số lượng lớn rom rạ thường bỏ lại trên đồng ruộng sau khi thu hoạch, lá, thân, gốc rạ.

Bảng 2. Các hoạt chất đối kháng chính được xác định ở lúa

Phân loại nhóm	Chất xác định	Nguồn
Cytokinin	Cytokinin	Phóng thích từ rễ
Axit béo	Stearic axit	Đất trồng lúa
Indole	Azelaic axit; Indoles (1H-indole-3-carboxaldehyde; 1H-indole-3-carboxylic acid; 1H-indole-5-carboxylic acid)	Phóng thích từ rễ
	Indole-5-carboxylic acid	Phóng thích từ rễ
Momilactone	Momilactone A và B	Vỏ trấu; lá, thân, rễ
Phenolic axit	Benzoic axit; caffeic axit	Rom rạ
	Ferulic axit	Phóng thích từ rễ
	m-Coumaric axit	Lá, thân
	o-Coumaric axit	Lá, thân
	p-Coumaric axit	Rom rạ ủ, rễ, đất

Phân loại nhóm	Chất xác định	Nguồn
	t-Coumaric axit	Rơm rạ
	Salicylic axit	, rơm rạ
	Mandelic axit	Rơm rạ
	Sinapic axit	Rơm rạ
	Vanillic axit	Rơm rạ,
	Syringic axit	đất trồng lúa
Steroids	Stigmastanols (-3 β -p-glyceroxydihydrocoumaroate and -3 β -p-butanoxydihydrocoumaroate)	Vỏ trấu
	Ergosterol peroxide and 7-oxo-stigmasterol	Thân, lá, rễ
Nhóm khác	1,2-Benzenedicarboxylic acidbis(2-ethylhexyl)ester	Phóng thích từ rễ
	2-Methyl-1,4-benzenediol	Phóng thích từ rễ
	3-Hydroxy-4-methoxybenzoic axit	Đất trồng lúa
	3-Isopropyl-5-acetoxycyclohexene-2-one-1	Phóng thích từ rễ
	4-Ethylbenzaldehyde	Phóng thích từ rễ
	2- and 4-Hydroxyphenylacetic axit	Phóng thích từ rễ

Nguồn: Khánh và cs, 2007, 2013; Ho và cs, 2014

Việc kết hợp rơm rạ của các giống lúa có hoạt tính đối kháng cao ức chế được cỏ dại tương đương việc sử dụng thuốc diệt cỏ propanil và bentazon. Hơn nữa, các thí nghiệm khác cho thấy rơm rạ trộn lẫn đất với tỉ 5 tấn/ha có thể ức chế được cỏ lồng vực và một số loài cỏ dại khác. Theo thông tin cập nhật nhất, sự phân hủy rơm rạ, vỏ trấu của các giống lúa có hoạt tính đối kháng cao có thể ức chế đáng kể sự sinh trưởng và phát triển của phần lớn các loài cỏ dại trên đồng ruộng tới 60-95% (Jung và cs, 2004; Khánh và cs, 2013).

6.2. Các nghiên cứu phân tử về hoạt tính đối kháng và công tác chọn giống

Lĩnh vực ứng dụng sinh học phân tử tìm hiểu về cơ chế của hoạt tính đối kháng ở lúa được thực hiện chậm nhất so với các ngành khoa học cây trồng khác. Tính cạnh tranh đối kháng ở thực vật có thể hiểu như khả năng xâm lấn các nguồn dinh dưỡng bao gồm ánh sáng, quang hợp, nước, phụ thuộc vào một số đặc điểm sinh lý và điều kiện môi trường, và tính đối kháng là do đa gen quy định Courtois và Olofsdotter (1998). Để chọn tạo được giống lúa có tiềm năng đối kháng, điều quan trọng là phải xác định được các gen, vị trí định vị trên nhiễm sắc (NST) thể liên quan đến khả năng cạnh tranh và hoạt tính đối kháng. Ứng dụng chọn giống nhờ chỉ thị phân tử, là công cụ hữu ích xác định các tính trạng định lượng, lập bản đồ các gen liên quan với mức độ chính xác cao và phân tích mối quan hệ

giữa tính trạng quan tâm và các đặc tính nông học quan trọng khác.

6.3. Phân tích hệ gen và lập bản đồ di truyền liên quan đến tính đối kháng

Mặc dù các nghiên cứu đầu tiên về hoạt tính đối kháng ở lúa đã được thực hiện vào những năm đầu của thập niên 70, nhưng các nghiên cứu về di truyền tính đối kháng mới được khởi động vào năm 1996. Dilday và cs (1998) đã tiến hành lai giữa giống lúa có hoạt tính đối kháng cao PI312777 với giống lúa không có hoạt tính đối kháng Lemont. Kết quả cho thấy ở quần thể F2 biểu hiện khả năng ức chế cỏ dại, chúng tỏ hoạt tính đối kháng có tính di truyền số lượng. Okuno và Ebana (2003) đã xác định được 7 QTL liên quan đến hoạt tính đối kháng, định vị trên NST số 1, 3, 5, 6, 7, 11 và 12. Nghiên cứu này đã xác định được 125 chỉ thị RFLP đa hình giữa cặp lai bố mẹ trong tổng số 215 chỉ thị sử dụng. Tác giả đã xây dựng bản đồ với 12 nhóm liên kết với khoảng cách di truyền là 1336.2 cM. Các alen của biểu hiện của giống PI312777 có khả năng ức chế sinh trưởng của rau riếp hơn alen của giống Rexmont.

Các giống lúa thu thập cùng một vùng sinh thái có hoạt tính cao được xếp vào một nhóm, chứng tỏ các gen.QTL liên quan đến tính đối kháng ở lúa có thể là đồng dạng. Tuy nhiên, một số giống biểu hiện mức độ đối kháng khác nhau đáng kể được phân thành nhóm có hoạt tính đối kháng thấp, có thể trong quá trình chọn tạo các nhà chọn giống chỉ tập

chung vào các tính trạng cấu thành năng suất. Gần đây, với sự phát triển không ngừng của công nghệ phân tích gen, giải mã hệ gen, đánh giá kiểu gen thông lượng cao đã giúp các nhà chọn giống dễ dàng hơn trong việc xác định các gen liên quan đến tính trạng đối kháng. Các phân tích về QTL là bước nghiên cứu đầu tiên về phân tích di truyền tính trạng đối kháng ở lúa. Việc xác định các QTL/gen liên kết chặt với các chỉ thị ADN là rất cần thiết trong việc phát triển các dòng cận đẳng gen. Ứng dụng kỹ thuật phân tử nhờ chỉ thị, nhân bản dựa trên cơ sở lập bản đồ của các QTL đối kháng và dòng cận đẳng gen có thể giúp xác định được mối tương quan giữa gen và tính đối kháng ở lúa.

6.4. Chọn tạo giống mới có hoạt tính đối kháng

Để chọn tạo giống mới có hoạt tính đối kháng cao, ức chế được cỏ dại sẽ mang lại lợi ích không nhỏ cho người trồng lúa. Trong các chương trình chọn giống, việc tích hợp chọn giống truyền thống và chọn giống phân tử có hoạt tính đối kháng là rất khả thi. Courtois và Olofsdotter (1998) chỉ ra rằng nếu số lượng lớn QTL có ảnh hưởng không đáng kể thì thực hiện bằng phương pháp truyền thống là phù hợp, trong đó cặp lai bố mẹ với các đặc tính trái ngược và dòng tái tổ hợp (RIL) thông qua phương pháp SSD (thu thập từng hạt trên mỗi cá thể). Kim và Shin (2003) đã tiến hành lai giống Donginbyeon (không có hoạt tính đối kháng, nhưng có năng suất và chất lượng tốt) với giống Kouketsumochi (có hoạt tính đối kháng cao, gần với loài hoang dại) bằng phương pháp SSD. Thế hệ F5 biểu hiện tính đối kháng cao ở thí nghiệm trong phòng và hiện đang được đánh giá trong điều kiện tự nhiên. Lúa lai 3 dòng hiện được trồng khá phổ biến ở Trung quốc, có thể đây là nguồn vật liệu tốt bởi vì khả năng sinh trưởng và sức sống của các dòng này phát triển nhanh hơn so với các dòng lúa thuần (Kim và Shin, 2003).

VII. NHỮNG KHÓ KHĂN VÀ THÁCH THỨC TRONG CÔNG TÁC NGHIÊN CỨU HOẠT TÍNH ĐỐI KHÁNG Ở LÚA

Các nghiên cứu cho thấy tiềm năng đối kháng biểu hiện rất đa dạng trong tập đoàn các giống lúa. Các giống lúa có nguồn gốc khác nhau có hoạt tính đối kháng khác nhau ở mỗi giai đoạn sinh trưởng và phát triển. Một số hợp chất thứ cấp hay hợp chất đối kháng đã được xác định ở một số giống lúa cụ thể, điều này cho thấy biến dị di truyền của hoạt tính đối

kháng tồn tại trong các giống, tập đoàn lúa. Tính đối kháng là do đa gen quy định và có khả năng liên kết ngược với tính trạng năng suất hoặc các tính trạng nông học quan trọng khác. Một số hợp chất đối kháng sản sinh hoặc phóng thích từ rễ lúa, hoặc từ rơm rạ trọng quá trình phân hủy đã được xác định. Hơn nữa, các hoạt chất phóng thích từ rễ lúa có mối tương tác chặt chẽ giữa lúa-cỏ dại-đất với các vi sinh vật tham gia vào quá trình sinh tổng hợp liên quan đến hoạt tính đối kháng. Một số nhà nghiên cứu cho rằng phương pháp đánh giá tính đối kháng ở lúa trong điều kiện phòng thí nghiệm chưa phản ánh đầy đủ tương tác tính đối kháng trên đồng ruộng. Các thí nghiệm đánh giá trên đĩa petri, sử dụng giấy thấm, môi trường dinh dưỡng nhân tạo như agar, đất, cát khử trùng trong môi trường được kiểm soát. Hoạt tính đối kháng ở lúa bao gồm nhiều nhân tố liên quan chặt chẽ đến quá trình sinh lý sinh hóa. Phần lớn các nghiên cứu chỉ tập trung nhấn mạnh đến hoạt tính đối kháng tiềm năng dựa trên các sản phẩm tách chiết từ thân lá, phóng thích từ rễ với các nồng độ chưa có tiêu chuẩn cụ thể mà chỉ tập trung đến khả năng ức chế sinh trưởng một số cây chỉ thị, điều này chưa phản ánh được thực tế hoạt tính đối kháng trong môi trường tự nhiên.

Nói tóm lại, có rất nhiều trở ngại trong nghiên cứu tính đối kháng cần phải giải quyết. Câu hỏi đặt ra là phương pháp đánh giá nào, nồng độ nào là tiêu chuẩn nhất. Cơ chế tự bảo vệ của thực vật, đặc biệt ở lúa liên quan tới nhiều nhân tố chẳng hạn như yếu tố cạnh tranh, tính đối kháng, sinh tổng hợp của các hợp chất phóng thích, tính gây độc và tự gây độc, tính liên kết với các ức chế trong điều kiện môi trường. Tuy nhiên, các nỗ lực nghiên cứu về hoạt tính đối kháng ở lúa đã mở ra khả năng tận dụng và khai thác tính đối kháng trong công tác phòng trừ cỏ dại trên đồng ruộng, phát triển nền nông nghiệp bền vững.

VIII. ĐỊNH HƯỚNG VÀ TRIỂN VỌNG NGHIÊN CỨU

Hơn 40 năm qua, các nỗ lực nghiên cứu tính đối kháng của nhiều nhà khoa học trên thế giới đã đạt được một số thành tựu đáng kể, một số phương pháp đánh giá đơn giản, có độ tin cậy cao, cùng với việc thanh lọc và xác định hoạt chất đối kháng đã được thực hiện. Tuy nhiên, để phòng trừ cỏ dại trên đồng ruộng một cách hiệu quả, một số định hướng nghiên cứu cần được thực hiện bao gồm: (a) tiếp tục

phát triển các phương pháp đánh giá, sàng lọc hoạt tính đối kháng ở lúa trong điều kiện phòng thí nghiệm, nhưng phải đánh giá được tiềm năng đối kháng chính xác của các giống lúa; (b) cơ chế tương tác và cơ chế hoạt chất đối kháng ức chế cỏ dại cần được tập trung nghiên cứu. Đây là công việc quan trọng để tiến tới tổng hợp các hợp chất này, có thể sử dụng như nguồn thuốc diệt cỏ từ tự nhiên; (c) cần xác định cụ thể liệu tính trạng đối kháng có thể được kiểm soát mang tính di truyền bền vững hay không?. Nếu đúng như vậy, việc phát triển các giống lúa mới có hoạt tính đối kháng cao là rất khả thi. Tích hợp giữa phương chọn giống truyền thống và ứng dụng kỹ thuật di truyền hiện đại có thể sẽ là bước đột phá trong nghiên cứu về hoạt tính đối kháng ở lúa.

LỜI CẢM ƠN: Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành tới quỹ Phát triển Khoa học Công nghệ Quốc gia (Nafosted) đã cung cấp kinh phí cho đề tài mã số 106NN.032013.51.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chau DPM, Kieu TT, Chin DV. (2008). Allelopathic effects of Vietnamese rice varieties. *Allelopathy Journal*. 22:409412
2. Courtois B., Olofsdotter M. (1998). *Incorporating the allelopathy trait in upland rice breeding program*, pp. 57-67. Ed M. Olofsdotter. Manila, Philippines.
3. Dilday R.H., et al (1998) *Allelopathic activity in rice for controlling major aquatic weeds*. pp. 7-26. IRRI.
4. Fujii Y. (1992). *The allelopathic effect of some rice varieties*. pp. 1-6. Tsukuba, Japan: National Agric Res Center.
5. Dilday R.H et al. (2001). Allelopathic potential of rice germplasm against ducksalad, redstem and barnyardgrass. *J Crop Prod*, 4, 287-301.
6. Garrity D.P.. (1992). Differential weed suppression ability in upland rice cultivars. *Agron J*, 84, 586-591.
7. Jung W.S., et al. (2004). Allelopathic potential of rice (*Oryza sativa*.L.) residues against *Echinochloa crus-galli*. *Crop Prot*, 23, 211-218.
8. Ho et al. (2008). Tiềm năng đối kháng thực vật allelopathy của dưa leo *Cucumis sativus* trên cỏ lồng vục *Echinochloa crus-galli*. <http://www.clrri.org/ver2/index.php?option=content&view=chitiet&id=110>.
9. Ho et al. (2014). Isolation and identification of an allelopathic phenylethylamine in rice. *Phytochem*, 108:109-121.
10. Kim K.U., Shin D.H. (2003). *The importance of allelopathy in breeding new cultivars*. In Weed Management for Developing Countries. Paper 120, pp. 290.
11. Khanh T.D., Chung I.M., Xuan T.D., Tawata S. (2005). The exploitation of crop allelopathy in sustainable agricultural production. *J Agron Crop Sci*, 191, 172-184.
12. Khanh, T.D. Chung, I.M., Xuan, T.D. (2007) Rice allelopathy and possibility for weed management. *Annal of Applied Biology*, 151:325-339.
13. Khanh, T.D., et al. (2013). Integration of rice allelopathy to control weeds in rice. Intech Publisher

Ngày nhận bài: 11/9/2015

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày phản biện: 9/10/2015

Ngày duyệt đăng: 16/10/2015

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ VÀ KHẢO NGHIỆM GIỐNG LÚA TRIỂN VỌNG KHÁNG BỆNH BẠC LÁ DT82

Võ Thị Minh Tuyền¹, Nguyễn Thị Huệ¹, Nguyễn Thị Minh Nguyệt¹, Nguyễn Thị Thanh Thủy²

Evaluation and testing of promising Bacterial Leaf Blight resistant rice variety DT82

Abstract

Bacterial blight (BB) caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) is one of the most destructive diseases of rice (*Oryza sativa* L.). Thus, the introgression of some efficiently resistant genes into high quality rice varieties will be useful for enhancing ability of the durable resistance to BB disease. The introgression of

1. Viện Di truyền Nông nghiệp

2. Bộ Nông nghiệp và PTNT