Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2026, 24(10): 1323-1332 https://doi.org/10.31817/tckhnnvn.2026.24.10.01
vie.vjas.vn

TÍNH KHÁNG THUỐC TRỪ NHỆN CỦA CÁC QUẦN THỂ NHỆN ĐỎ HAI CHẤM (*Tetranychus urticae* Koch) THU TRÊN CÂY RAU ĂN QUẢ TẠI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Trần Văn Tuyên[1,2], Hồ Thị Thu Giang[1], Nguyễn Đức Tùng[1*]

[1]Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[2]Trung tâm Kiểm định và Khảo nghiệm thuốc bảo vệ thực vật phía Bắc

[*]Tác giả liên hệ: nguyenductung@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 16.06.2026 Ngày chấp nhận đăng: 08.08.2026

TÓM TẮT

Nhện đỏ hai chấm (*Tetranychus urticae* Koch) là sinh vật gây hại quan trọng trên nhiều cây rau ăn quả và có khả năng phát triển tính kháng thuốc nhanh. Nghiên cứu này đánh giá hiện trạng kháng thuốc của các quần thể *T. urticae* thu thập trên đậu cô ve, dưa chuột, cà pháo và cà tím tại vùng Đồng bằng sông Hồng đối với sáu hoạt chất trừ nhện. Mười quần thể được thu thập và đánh giá tính mẫn cảm bằng phương pháp sinh học trong phòng thí nghiệm. Giá trị LC_{50} và tỷ lệ kháng (RR) được xác định bằng phân tích probit. Kết quả cho thấy mức độ kháng khác biệt giữa các hoạt chất và quần thể. Chlorpyrifos-methyl có mức kháng cao nhất, với RR từ 66,334 đến 211,474; bifenthrin biểu hiện mức kháng cao ở nhiều quần thể (RR = 52,349-94,760). Pyridaben và abamectin chỉ ghi nhận kháng cao ở một số quần thể, với RR tối đa lần lượt là 96,328 và 127,869. Ngược lại, tất cả các quần thể đều kháng thấp đối với cyflumetofen và spirodiclofen (RR < 10). Hiệu lực của chlorpyrifos-methyl và bifenthrin đã suy giảm đáng kể ở nhiều quần thể, trong khi cyflumetofen và spirodiclofen vẫn duy trì hiệu lực cao. Kết quả cung cấp cơ sở cho giám sát kháng thuốc, lựa chọn hoạt chất và xây dựng chiến lược luân phiên thuốc nâng cao hiệu quả quản lý *T. urticae*.

Từ khóa: Tính mẫn cảm, tỷ lệ kháng, LC_{50}, quản lý tính kháng thuốc, quản lý dịch hại.

Acaricide Resistance in Field Populations of *Tetranychus urticae* Koch from Fruit Vegetables in the Red River Delta, Vietnam

ABSTRACT

Two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) is an important pest of numerous fruit vegetable crops and can rapidly develop resistance under prolonged pesticide selection pressure. This study evaluated the current resistance status of *T. urticae* populations collected from French bean, cucumber, eggplant (*Solanum melongena*), and purple eggplant in the Red River Delta of Vietnam against six acaricidal active ingredients. Ten *T. urticae* populations were collected and their susceptibility was assessed using laboratory bioassays. LC_{50} values and resistance ratios (RRs) were estimated using probit analysis. The results revealed substantial variation in resistance levels among active ingredients and populations. Chlorpyrifos-methyl exhibited the highest resistance levels, with RRs ranging from 66.334 to 211.474, while bifenthrin also showed high resistance in several populations (RR = 52.349-94.760). Pyridaben and abamectin exhibited high resistance only in some populations, with maximum RRs of 96.328 and 127.869, respectively. In contrast, all populations showed low resistance to cyflumetofen and spirodiclofen (RR < 10). The efficacy of chlorpyrifos-methyl and bifenthrin was substantially reduced in several populations, whereas cyflumetofen and spirodiclofen retained relatively high efficacy. These findings provide a scientific basis for resistance monitoring, acaricide selection, and the development of rotation strategies to improve the management of *T. urticae*.

Keywords: Resistance ratio, LC_{50}, susceptibility, resistance management, pest management.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhện đỏ hai chấm (*Tetranychus urticae* Koch) (Acari: Tetranychidae) là một trong những loài nhện hại quan trọng trên nhiều cây trồng nông nghiệp, với phổ ký chủ rộng gồm hơn

1.100 loài thực vật, trong đó có nhiều cây rau và cây ăn quả có giá trị kinh tế cao (Helle & Sabelis, 1985). Đặc điểm vòng đời ngắn, sức sinh sản lớn và khả năng thích nghi cao giúp loài này nhanh chóng gia tăng mật độ quần thể và trở thành đối tượng sinh vật gây dịch hại khó quản lý trong các hệ thống canh tác thâm canh. Biện pháp phòng trừ *T. urticae* hiện nay vẫn chủ yếu dựa vào thuốc bảo vệ thực vật. Do khả năng sinh sản nhanh, thời gian thế hệ ngắn và tính đa thực, *T. urticae* đã trở thành một trong những loài chân khớp có tốc độ phát triển tính kháng thuốc nhanh nhất, với nhiều quần thể đã được ghi nhận kháng đối với hầu hết các nhóm thuốc trừ nhện trên phạm vi toàn cầu (van Leeuwen & cs., 2010).

Đồng bằng sông Hồng là một trong những vùng sản xuất rau trọng điểm của Việt Nam, trong đó các cây rau ăn quả như đậu cô ve, dưa chuột, cà tím và cà pháo được canh tác thâm canh với nhiều vụ sản xuất trong năm. Để bảo vệ năng suất và chất lượng nông sản, thuốc bảo vệ thực vật vẫn là biện pháp phòng trừ chủ yếu đối với nhện đỏ hai chấm. Việc sử dụng lặp lại các hoạt chất, đặc biệt là các hoạt chất có cùng cơ chế tác động, trong nhiều vụ sản xuất liên tiếp có thể làm gia tăng áp lực chọn lọc và thúc đẩy sự hình thành các quần thể kháng thuốc ngoài đồng ruộng.

Mặc dù tính kháng thuốc của *T. urticae* đã được nghiên cứu rộng rãi trên thế giới, thông tin về mức độ kháng của các quần thể ngoài đồng ruộng trên cây rau ăn quả tại Việt Nam, đặc biệt ở vùng Đồng bằng sông Hồng, vẫn còn rất hạn chế. Việc xác định hiện trạng kháng thuốc của các quần thể ngoài đồng ruộng là cơ sở quan trọng để lựa chọn hoạt chất phù hợp, xây dựng chiến lược luân phiên thuốc và duy trì hiệu quả quản lý loài nhện hại này.

Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá mức độ kháng của các quần thể *T. urticae* thu thập trên rau ăn quả tại vùng Đồng bằng sông Hồng đối với một số hoạt chất thuốc trừ nhện phổ biến, qua đó cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn và luân phiên hoạt chất trong quản lý kháng thuốc.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, vật liệu nghiên cứu

Nhện đỏ hai chấm. Dòng nhện mẫn cảm được cung cấp bởi GS. Thomas Van Leeuwen (Đại học Ghent, Bỉ).

Sáu hoạt chất đại diện cho các nhóm thuốc trừ nhện có cơ chế tác động khác nhau được lựa chọn để đánh giá tính kháng, gồm pyridaben (Alfamite 200WP), abamectin (Catex 3.6EC), bifenthrin (Talstar 25EC), cyflumetofen (Danisaraba 20SC), spirodiclofen (Goldmite 240SC) và chlorpyrifos - methyl (Taron 50EC).

2.2. Thu thập và nuôi quần thể nhện đỏ hai chấm

Mười quần thể nhện đỏ hai chấm được thu thập tại 10 vùng chuyên canh rau ăn quả thuộc 10 tỉnh vùng Đồng bằng sông Hồng, mỗi tỉnh chọn một xã để thu mẫu. Nhện được thu từ các cây ký chủ phổ biến gồm đậu cô ve, dưa chuột, cà pháo và cà tím. Do *T. urticae* có phổ ký chủ rộng và có thể di chuyển giữa các cây trồng trong cùng vùng sản xuất, mỗi quần thể được xác định theo địa điểm thu mẫu thay vì theo cây ký chủ. Sau khi định danh và xác định đều thuộc loài *T. urticae*, các cá thể trưởng thành cái của từng quần thể được nuôi riêng trên cây đậu cô ve sạch trong lồng cách ly (60 × 40 × 60cm) trong phòng thí nghiệm. Các cá thể trưởng thành cái của thế hệ F_1 được sử dụng cho các thí nghiệm.

Do nghiên cứu được tiến hành trước khi các tỉnh sáp nhập ngày 01/07/2025 vì vậy trong bài báo này các quần thể nhện đỏ hai chấm xin phép được gọi theo địa danh cũ trước khi sát nhập.

Trong quá trình thu mẫu ngoài đồng, thông tin về tình hình sử dụng các hoạt chất trừ nhện tại các địa điểm nghiên cứu được ghi nhận từ các hộ sản xuất nhằm phục vụ phân tích mối liên hệ giữa lịch sử sử dụng thuốc và mức độ kháng của các quần thể khảo sát.

2.3. Xác định mức độ kháng thuốc

Độc tính của thuốc bảo vệ thực vật đối với nhện đỏ hai chấm trưởng thành cái được xác định theo phương pháp phun đĩa lá của

Khajehali & cs. (2011). Các thí nghiệm sơ bộ được tiến hành để lựa chọn dải nồng độ phù hợp, trong đó nồng độ cao nhất gây chết khoảng 90-95% và nồng độ thấp nhất gây chết khoảng 5-10% số cá thể thí nghiệm.

Thí nghiệm được bố trí với ít nhất 5 nồng độ và đối chứng nước cất, lặp lại 4 lần cho mỗi nồng độ. Ở mỗi lần lặp, 20 nhện cái trưởng thành của mỗi quần thể thí nghiệm được chuyển lên đĩa lá đậu cove kích thước 4 × 4cm đặt trên bông ẩm. Các đĩa lá được phun 2ml dung dịch thuốc bằng tháp phun Potter (Burkard Manufacturing, Rickmansworth, UK) ở áp suất 1 bar. Sau xử lý, các đĩa lá được duy trì ở 27 ± 0,5°C, ẩm độ 75% và quang chu kỳ 12 giờ sáng: 12 giờ tối. Sau 24 giờ, tỷ lệ chết được ghi nhận; những cá thể không phản ứng khi chạm nhẹ bằng bút lông mềm dưới kính soi nổi được coi là chết. Tỷ lệ chết được hiệu chỉnh theo công thức Abbott (1925).

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu nồng độ - tỷ lệ chết được phân tích bằng mô hình probit trong phần mềm PoloPlus. Giá trị LC_{50}, giới hạn tin cậy 95%, hệ số góc ± sai số chuẩn, χ^2 và hệ số không đồng nhất được ước tính cho từng tổ hợp quần thể - hoạt chất. Tỷ lệ kháng được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ kháng (RR)} = \frac{LC_{50} \text{ của quần thể nhện đỏ hai chấm thí nghiệm}}{LC_{50} \text{ của quần thể nhện đỏ hai chấm mẫn cảm}}$$

Mức độ kháng resistance ratio (RR) được phân loại theo Kim & cs. (2004): RR < 10 (kháng thấp hoặc không kháng), 10 ≤ RR < 40 (kháng trung bình), 40 ≤ RR < 160 (kháng cao) và RR ≥ 160 (kháng rất cao).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Giá trị LC_{50} và tỷ lệ kháng (RR) của các quần thể *T. urticae* đối với sáu hoạt chất được trình bày trong các bảng 2-6.

Đối với pyridaben, phần lớn quần thể nhện thí nghiệm có RR thấp (1,543-4,498) và được xếp vào nhóm không kháng hoặc kháng thấp. Tuy nhiên, quần thể *T. urticae* Hà Nam và Hà Nội biểu hiện kháng cao với RR lần lượt đạt 54,220 và 96,328, cho thấy sự suy giảm đáng kể tính mẫn cảm của loài nhện này đối với hoạt chất pyridaben tại một số địa phương.

Bảng 1. Địa điểm thu mẫu nhện đỏ hai chấm *T. urticae* tại 10 tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng

Tỉnh	Địa điểm	Tọa độ	Thời gian thu mẫu	Cây ký chủ
Bắc Ninh	Xã Thái Bảo, huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh	21°05'16.4''N; 106°16'53.8''E	Tháng 3/2024	Đậu cove, dưa chuột
Hà Nam	Xã Nhân Chính, huyện Lý Nhân, tỉnh Hà Nam	20°31'56.4"N; 106°03'57.0''E	Tháng 3/2024	Cà tím, cà pháo, đậu cove
Hải Dương	Xã Kim Tân, huyện Kim Thành, tỉnh Hải Dương	20°55'34.2"N; 106°30'36.0''E	Tháng 4/2024	Dưa chuột, đậu cove
Hải Phòng	Xã Hùng Thắng, huyện Tiên Lãng, thành phố Hải Phòng	20°39'43.0"N; 106°39'02.9''E	Tháng 3/2024	Dưa chuột, cà pháo, cà chua
Hưng Yên	Xã Yên Phú, huyện Yên Mỹ, tỉnh Hưng Yên	20°53'15.4"N; 105°59'20.2''E	Tháng 3/2024	Cà tím, đậu cove, dưa chuột
Nam Định	Xã Yên Dương, huyện Ý Yên, tỉnh Nam Định	20°20'42.8"N; 106°02'39.5''E	Tháng 5/2024	Cà pháo, dưa chuột, đậu cove
Ninh Bình	Xã Yên Từ, huyện Yên Mô, tỉnh Ninh Bình	20°08'52.2"N; 106°02'29.7''E	Tháng 5/2024	Dưa chuột, đậu cove, cà pháo
Thái Bình	Xã Quỳnh Hải, huyện Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình	20°39'32.5"N; 106°20'54.7''E	Tháng 3/2024	Đậu cove, dưa chuột
Vĩnh Phúc	Xã Hướng Đạo, huyện Tam Dương, tỉnh Vĩnh Phúc	21°23'11.8"N; 105°32'49.7''E	Tháng 3/2024	Đậu cove, cà pháo
Hà Nội	Xã Phú Thị, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội	21°01'33''N; 105°58'07.5"E	Tháng 4/2024	Cà pháo, dưa chuột, đậu cove

Bảng 2. Mức độ kháng Pyridaben (Alfamite 200WP) của quần thể nhện đỏ hai chấm ở một số tỉnh đồng bằng sông Hồng năm 2024

Quần thể nhện	LC_{50} (mg/l) (95% Fiducial Limits)	Slope ± SE	t-Ratio	χ^2	Hetero geneity	Tỷ lệ kháng (RR)
Mẫn cảm	147,404 (119,919-178,616)	1,773 ± 0,150	11,841	16,580	0,921	-
Bắc Ninh	227,443 (187,109-275,697)	1,896 ± 0,144	13,127	14,955	0,831	1,543
Hà Nam	7992,298 (6986,042-9157,336)	2,554 ± 0,213	11,965	11,475	0,637	54,220
Hải Dương	336,015 (281,948-474,645)	1,851 ± 0,152	12,203	29,411	1,634	2,280
Hải Phòng	367,432 (273,924-491,604)	1,445 ± 0,135	10,734	25,846	1,436	2,493
Hưng Yên	505,731 (384,029-652,832)	1,706 ± 0,144	11,848	24,966	1,387	3,431
Nam Định	258,857 (204,145-327,589)	1,860 ± 0,142	13,130	22,753	1,264	1,756
Ninh Bình	368,628 (296,829-460,748)	2,010 ± 0,179	11,220	25,235	1,402	2,501
Thái Bình	663,017 (494,646-866,178)	1,677 ± 0,142	11,795	22,846	1,547	4,498
Vĩnh Phúc	450,038 (348,333-597,419)	1,905 ± 0,176	10,843	32,926	1,829	3,053
Hà Nội	14199,176 (11534,120-17432,115)	2,586 ± 0,219	11,810	37,743	2,097	96,328

Ghi chú: RR < 10: Không kháng/ Kháng thấp; 10 < RR < 40: Kháng trung bình; 40 < RR < 160: Kháng cao; RR > 160: Kháng rất cao.

Bảng 3. Mức độ kháng Abamectin (Catex 3.6EC) của quần thể nhện đỏ hai chấm ở một số tỉnh đồng bằng sông Hồng năm 2024

Quần thể nhện	LC_{50} (mg/l) (95% Fiducial Limits)	Slope ± SE	t-Ratio	χ^2	Hetero geneity	Tỷ lệ kháng (RR)
Mẫn cảm	0,360 (0,290-0,434)	1,754 ± 0,169	10,375	8,574	0,476	-
Bắc Ninh	0,859 (0,692-1,503)	1,858 ± 0,177	10,500	20,597	1,144	2,386
Hà Nam	15,577 (12,368-19,554)	1,502 ± 0,122	12,318	12,428	0,690	43,269
Hải Dương	1,204 (1,033-1,390)	2,528 ± 0,197	12,806	16,971	0,943	3,344
Hải Phòng	0,995 (0,783-1,245)	1,691 ± 0,157	10,792	21,129	1,174	2,764
Hưng Yên	0,949 (0,797-1,141)	1,897 ± 0,174	10,925	15,259	0,848	2,636
Nam Định	1,987 (1,716-2,295)	2,325 ± 0,202	11,488	17,460	0,970	5,519
Ninh Bình	1,115 (0,978-1,281)	2,606 ± 0,212	12,287	14,180	0,788	3,097
Thái Bình	46,033 (35,157-59,709)	1,363 ± 0,122	11,132	18,430	1,024	127,869
Vĩnh Phúc	1,105 (0,981-1,252)	2,824 ± 0,251	11,241	10,146	0,564	3,069
Hà Nội	7,373 (5,836-9,315)	1,409 ± 0,127	11,139	14,373	0,798	20,481

Ghi chú: RR < 10: Không kháng/ Kháng thấp; 10 < RR < 40: Kháng trung bình; 40 < RR < 160: Kháng cao; RR > 160: Kháng rất cao.

Bảng 4. Mức độ kháng Bifenthrin (Talstar 25EC) của quần thể nhện đỏ hai chấm ở một số tỉnh đồng bằng sông Hồng năm 2024

Quần thể nhện	LC_{50} (mg/l) (95% Fiducial Limits)	Slope ± SE	t-Ratio	χ^2	Hetero geneity	Tỷ lệ kháng (RR)
Mẫn cảm	6,205 (5,333-7,147)	2,411 ± 0,213	11,311	11,361	0,631	-
Bắc Ninh	214,601 (177,709-264,154)	2,246 ± 0,193	11,623	23,854	1,325	34,585
Hà Nam	380,933 (322,387-451,372)	2,087 ± 0,165	12,685	14,072	0,782	61,391
Hải Dương	333,836 (280,017-395,855)	1,901 ± 0,169	11,284	15,669	0,870	53,801
Hải Phòng	59,919 (50,530-70,170)	2,471 ± 0,213	11,621	19,401	1,078	9,657
Hưng Yên	434,457 (379,246-493,837)	2,681 ± 0,224	11,954	15,369	0,854	70,017
Nam Định	160,263 (139,518-185,363)	2,411 ± 0,217	11,131	10,979	0,610	25,828
Ninh Bình	324,827 (280,999-378,525)	2,581 ± 0,234	11,028	20,064	1,115	52,349
Thái Bình	53,786 (42,055-67,435)	1,785 ± 0,167	10,702	24,656	1,370	8,668
Vĩnh Phúc	587,985 (507,488-683,424)	2,661 ± 0,239	11,119	21,664	1,204	94,760
Hà Nội	351,073 (271,593-443,436)	1,809 ± 0,180	10,029	27,887	1,549	56,579

Ghi chú: RR < 10: Không kháng/ Kháng thấp; 10 < RR < 40: Kháng trung bình; 40 < RR < 160: Kháng cao; RR > 160: Kháng rất cao.

Bảng 5. Mức độ kháng Cyflumetofen (Danisaraba 20SC) của quần thể nhện đỏ hai chấm ở một số tỉnh đồng bằng sông Hồng năm 2024

Quần thể nhện	LC_{50} (mg/l) (95% Fiducial Limits)	Slope ± SE	t-Ratio	χ^2	Hetero geneity	Tỷ lệ kháng (RR)
Mẫn cảm	6,152 (5,230-7,141)	2,252 ± 0,202	11,162	16,173	0,899	-
Bắc Ninh	15,422 (11,806-19,838)	1,808 ± 0,155	11,671	23,464	1,304	2,507
Hà Nam	36,887 (28,542-47,734)	1,768 ± 0,159	11,154	25,965	1,443	5,996
Hải Dương	33,061 (22,492-42,362)	1,802 ± 0,163	11,804	25,657	1,425	5,374
Hải Phòng	39,482 (33,000-47,211)	1,946 ± 0,160	12,136	13,729	0,763	6,417
Hưng Yên	50,892 (39,623-65,499)	1,464 ± 0,122	11,999	18,057	1,003	8,272
Nam Định	38,122 (30,096-48,002)	1,711 ± 0,149	11,452	21,863	1,215	6,197
Ninh Bình	57,312 (47,836-68,245)	1,841 ± 0,167	10,999	4,318	0,240	9,316
Thái Bình	44,480 (36,933-53,635)	1,830 ± 0,153	11,988	12,745	0,708	7,230
Vĩnh Phúc	51,620 (42,540-63,255)	1,883 ± 0,150	12,537	12,587	0,699	8,391
Hà Nội	58,597 (43,850-75,931)	1,730 ± 0,140	12,358	24,605	1,367	9,525

Ghi chú: RR < 10: Không kháng/ Kháng thấp; 10 < RR < 40: Kháng trung bình; 40 < RR < 160: Kháng cao; RR > 160: Kháng rất cao.

Bảng 6. Mức độ kháng spirodiclofen (Goldmite 240SC) của quần thể nhện đỏ hai chấm ở một số tỉnh đồng bằng sông Hồng năm 2024

Quần thể nhện	LC_{50} (mg/l) (95% Fiducial Limits)	Slope ± SE	t-Ratio	χ^2	Hetero geneity	Tỷ lệ kháng (RR)
Mẫn cảm	7,312 (6,310-8,466)	2,283 ± 0,198	11,539	10,820	0,601	-
Bắc Ninh	31,784 (26,289-38,610)	2,089 ± 0,162	12,921	18,754	1,042	4,347
Hà Nam	55,076 (41,244-75,063)	1,666 ± 0,130	12,829	29,646	1,627	7,532
Hải Dương	34,837 (27,193-44,535)	1,889 ± 0,161	11,697	29,330	1,629	4,764
Hải Phòng	17,561 (14,080-21,889)	1,493 ± 0,141	10,576	15,973	0,887	2,401
Hưng Yên	59,820 (45,775-77,560)	1,686 ± 0,149	11,285	27,019	1,501	8,181
Nam Định	24,519 (20,527-29,745)	2,084 ± 0,183	11,416	18,059	1,003	3,353
Ninh Bình	28,168 (24,912-31,844)	2,856 ± 0,235	12,154	11,848	0,658	3,852
Thái Bình	70,306 (57,371-86,041)	1,633 ± 0,143	11,404	16,870	0,937	9,615
Vĩnh Phúc	19,355 (17,040-22,081)	2,788 ± 0,218	12,766	11,991	0,666	2,647
Hà Nội	65,399 (53,386-79,818)	1,626 ± 0,150	10,858	16,263	0,904	8,944

Ghi chú: RR < 10: Không kháng/ Kháng thấp; 10 < RR < 40: Kháng trung bình; 40 < RR < 160: Kháng cao; RR > 160: Kháng rất cao.

Mức độ kháng abamectin biến động rõ giữa các quần thể nhện được khảo sát. Đa số quần thể thuộc nhóm kháng thấp (RR = 2,386-5,519), trong khi quần thể nhện Hà Nội biểu hiện kháng trung bình (RR = 20,481) và các quần thể nhện Hà Nam, Thái Bình thuộc nhóm kháng cao với RR lần lượt đạt 43,269 và 127,869.

Bifenthrin ghi nhận mức kháng cao trên diện rộng ở các quần thể *T. urticae* khảo sát. Sáu quần thể thuộc nhóm kháng cao với RR dao động từ 52,349 đến 94,760; hai quần thể thuộc nhóm kháng trung bình và chỉ quần thể Hải Phòng và quần thể Thái Bình duy trì mức kháng thấp.

Tất cả các quần thể nhện được khảo sát đều thuộc nhóm kháng thấp đối với cyflumetofen, với RR dao động từ 2,507 đến 9,525. Mặc dù một số quần thể có RR tiệm cận ngưỡng kháng trung bình, hoạt chất này vẫn duy trì hiệu lực tương đối tốt.

Tương tự cyflumetofen, tất cả quần thể *T. urticae* đều thuộc nhóm kháng thấp đối với spirodiclofen, với RR từ 2,401 đến 9,615. Một số quần thể có xu hướng giảm mẫn cảm nhưng chưa vượt ngưỡng kháng trung bình.

Chlorpyrifos-methyl là hoạt chất ghi nhận mức kháng cao nhất trong số các hoạt chất khảo sát. Tất cả quần thể đều thuộc nhóm kháng cao hoặc kháng rất cao, với RR dao động từ 66,334 đến 211,474. Đáng chú ý, mặc dù không ghi nhận việc sử dụng chlorpyrifos-methyl tại các địa phương khảo sát, mức kháng vẫn ở ngưỡng cao, cho thấy khả năng tồn tại của hiện tượng kháng chéo hoặc sự duy trì các alen kháng trong quần thể loài *T. urticae* ngoài đồng ruộng.

4. THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhện đỏ hai chấm *T. urticae* chỉ ghi nhận hiện tượng kháng cao cục bộ đối với pyridaben và abamectin tại một số địa phương (Hà Nội, Hà Nam và Thái Bình). Trong khi đó, bifenthrin và chlorpyrifos-

methyl biểu hiện mức kháng cao trên diện rộng. Đặc biệt, chlorpyrifos-methyl là hoạt chất có mức kháng cao nhất (RR = 66,334-211,474), tiếp theo là bifenthrin (RR = 8,668-94,760). Ngược lại, tất cả các quần thể khảo sát vẫn thuộc nhóm không kháng hoặc kháng thấp đối với cyflumetofen và spirodiclofen (Hình 1).

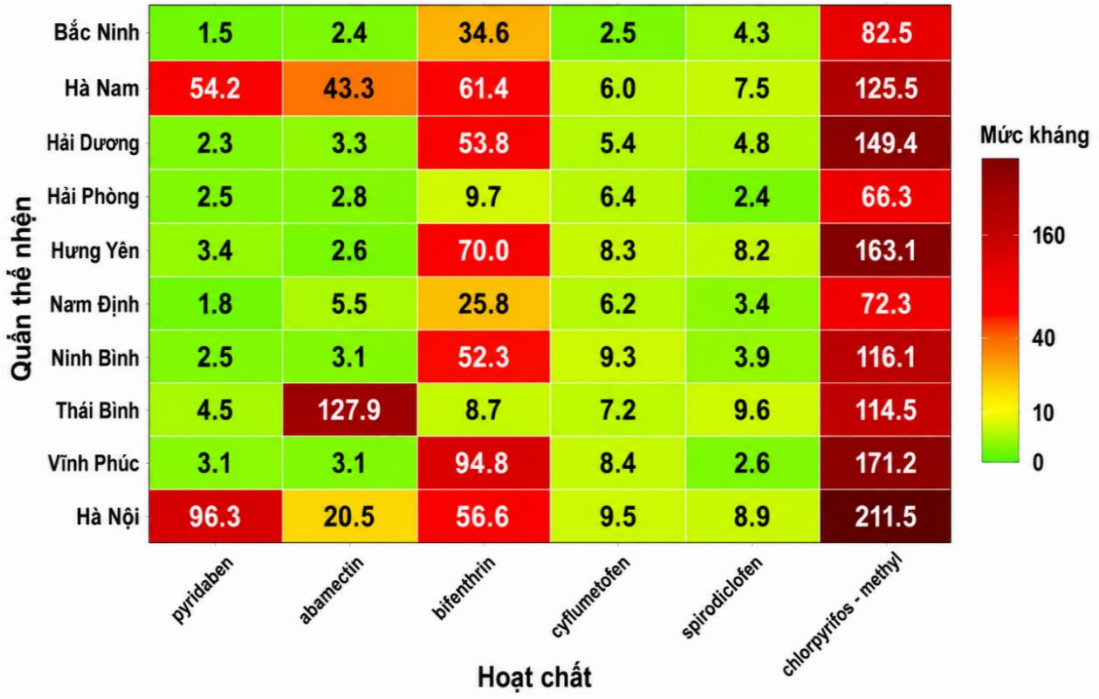
Sự xuất hiện các quần thể kháng cao đối với các hoạt chất pyridaben và abamectin cho thấy áp lực chọn lọc đã hình thành tại một số vùng sản xuất rau ăn quả thâm canh ở vùng đồng bằng sông Hồng. Các khảo sát ngoài đồng ruộng tại nhiều quốc gia cũng ghi nhận mức kháng cao và sự biến động lớn giữa các quần thể đối với pyridaben. Tại Trung Quốc, một số quần thể có RR dao động từ 24,92 đến 43,46 lần (Zhang & cs., 2022), trong khi quần thể MR-VP thu tại Bỉ biểu hiện mức kháng đặc biệt cao, với RR đạt 5.971 lần (Van Pottelberge & cs., 2009).

Đối với abamectin, quần thể thu từ nhà kính trồng hoa hồng tại Iran có RR đạt 20.285 lần (Mohammadzadeh & cs., 2014), còn RR ở giai đoạn nhện cái trưởng thành của bốn quần thể ngoài đồng ruộng tại Bắc Kinh, Trung Quốc dao động từ 1.926 đến 4.989 lần (Tang & cs., 2014). Tương tự, khảo sát bảy quần thể *T. urticae* ngoài đồng ruộng tại bang Pernambuco (Brazil) cũng ghi nhận mức kháng abamectin rất cao, với RR ở một số quần thể vượt 100.000 lần so với dòng mẫn cảm (Ferreira & cs., 2015). Những kết quả này cho thấy nhện đỏ hai chấm *T. urticae* có khả năng phát triển mức kháng rất cao đối với cả hai hoạt chất thông qua nhiều cơ chế khác nhau, bao gồm biến đổi vị trí tác động và tăng cường hoạt tính của các enzyme giải độc như cytochrome P450, esterase và GST (Kim & cs., 2006; Van Pottelberge & cs., 2009; Yorulmaz & Ay, 2009; Kwon & cs., 2010; Ferreira & cs., 2015). Điều này cho thấy nếu hai hoạt chất này tiếp tục được sử dụng với tần suất cao thì nguy cơ gia tăng tính kháng tại Việt Nam là rất lớn.

Bảng 7. Mức độ kháng chlorpyrifos - methyl (Taron 50EC) của quần thể nhện đỏ hai chấm ở một số tỉnh đồng bằng sông Hồng năm 2024

Quần thể nhện	LC_{50} (mg/l) (95% Fiducial Limits)	Slope ± SE	t-Ratio	χ^2	Hetero geneity	Tỷ lệ kháng (RR)
Mẫn cảm	167,734 (136,203-204,705)	1,652 ± 0,147	11,208	13,913	0,773	-
Bắc Ninh	13840,912 (10856,339-17065,624)	2,153 ± 0,199	10,805	30,220	1,679	82,517
Hà Nam	21055,717 (18606,479-23926,327)	2,694 ± 0,228	11,799	13,151	0,731	125,530
Hải Dương	25061,764 (21963,050-28620,135)	2,563 ± 0,216	11,838	12,844	0,714	149,414
Hải Phòng	11126,540 (9524,477-12969,281)	2,112 ± 0,193	10,948	8,143	0,452	66,334
Hưng Yên	27363,327 (24048,413-31277,498)	2,542 ± 0,220	11,547	11,956	0,664	163,135
Nam Định	12131,220 (10456,957-14075)	2,249 ± 0,195	11,513	10,091	0,561	72,324
Ninh Bình	19473,789 (16665,915-22592,567)	2,219 ± 0,195	11,389	9,785	0,544	116,099
Thái Bình	19199,432 (16614,494-22054,853)	2,375 ± 0,207	11,489	13,195	0,733	114,464
Vĩnh Phúc	28708,893 (25045,079-33120,679)	2,382 ± 0,212	11,223	8,386	0,466	171,157
Hà Nội	35471,332 (29851,320-42073,737)	2,271 ± 0,204	11,127	21,016	1,168	211,474

Ghi chú: RR < 10: Không kháng/ Kháng thấp; 10 < RR < 40: Kháng trung bình; 40 < RR < 160: Kháng cao; RR > 160: Kháng rất cao.



Hình 1. Mức độ kháng thuốc của quần thể nhện đỏ hai chấm *T. urticae* thu tại một số tỉnh đồng bằng sông Hồng

Bifenthrin là hoạt chất ghi nhận mức kháng cao ở nhiều quần thể nhện được khảo sát, với RR dao động từ 8,668 đến 94,760 lần. Xu hướng này tương đồng với các nghiên cứu trước đây đối với nhóm thuốc pyrethroid. Tại Bỉ, quần thể MR-VL có LC_{50} đối với bifenthrin vượt 10.000 mg/l, trong khi LC_{50} của dòng mẫn cảm chỉ khoảng 5,5 mg/l, tương ứng với RR trên 1.850 lần; tại các vùng trồng hoa hồng nhà kính ở Mexico, RR cao nhất đạt 457,1 lần (Van Leeuwen & cs., 2005; Aguilar-Medel & cs., 2011). Nhện đỏ hai chấm *T. urticae* ở Trung Quốc đã phát triển mức kháng cao đến rất cao đối với bifenthrin. Bảy quần thể thu thập trong giai đoạn 2019-2020 cho thấy tất cả các quần thể đều biểu hiện kháng mạnh, với hệ số kháng (RF) dao động từ khoảng 306 đến 1.538 lần (Zhang & cs., 2022). Tính kháng bifenthrin ở *T. urticae* được cho là liên quan đến sự kết hợp giữa biến đổi kênh natri phụ thuộc điện thế (VGSC) và tăng cường giải độc chuyển hóa thông qua P450, esterase và GST (Liu & cs., 2020; Zhang & cs., 2022). Mức kháng cao và phân bố rộng ghi nhận trong nghiên cứu này cho thấy hiệu lực của bifenthrin đã suy giảm đáng kể tại nhiều vùng sản xuất rau ăn quả thuộc Đồng bằng sông Hồng và cần được xem xét trong các chương trình quản lý kháng thuốc.

Ngược lại, tất cả các quần thể nhện được khảo sát đều có RR < 10 đối với cyflumetofen và spirodiclofen, tương ứng với mức không kháng hoặc kháng thấp. Kết quả này nhìn chung phù hợp với các nghiên cứu trước đây, mặc dù khả năng phát triển tính kháng đã được ghi nhận ở một số quần thể. Đối với cyflumetofen, dòng đa kháng MR-VP có LC_{50} khoảng 210 mg/l và RR xấp xỉ 46 lần. Trong khi đó, chọn lọc liên tục qua 16 thế hệ chỉ làm RR tăng 5,81 lần (Khalighi & cs., 2014; Liu & cs., 2020). So với các nghiên cứu này, RR ghi nhận trong nghiên cứu hiện tại thấp hơn đáng kể so với dòng đa kháng MR-VP và tương đối tương đồng với mức kháng sau chọn lọc của Liu & cs. (2020). RR thấp tại thời điểm khảo sát không loại trừ khả năng tính kháng tiếp tục gia tăng khi áp lực chọn lọc tăng lên. Đối với spirodiclofen, các thử nghiệm trên những dòng nhện đa kháng ghi nhận LC_{50} dao động từ 2,5 đến 6,7 mg/l và RR thường dưới 5 lần so với dòng mẫn cảm chuẩn (Rauch & Nauen, 2002). Khảo sát 21 quần

thể *T. urticae* thu trên cây hoa bia, hai quần thể có RR cao nhất đạt lần lượt 44,11 và 43,74 lần (Wu & cs., 2019). Các cơ chế liên quan đến tăng cường hoạt tính của cytochrome P450, esterase và GST đã được ghi nhận ở những quần thể kháng cyflumetofen hoặc spirodiclofen (Steven & cs., 2009; Liu & cs., 2020), tuy nhiên mức kháng ngoài đồng ruộng hiện vẫn chủ yếu ở ngưỡng thấp đến trung bình (Wu & cs., 2019; Zhang & cs., 2022).

Trong điều kiện Việt Nam, một nguyên nhân có thể góp phần duy trì hiệu lực tương đối ổn định của cyflumetofen và spirodiclofen là thời gian sử dụng hai hoạt chất này trong sản xuất còn ngắn và áp lực chọn lọc chưa cao. Kết quả khảo sát hộ nông dân tại các địa điểm nghiên cứu cho thấy cyflumetofen và spirodiclofen có mức độ sử dụng trong phòng trừ nhện đỏ thấp hơn rõ rệt so với pyridaben, abamectin và bifenthrin. Cụ thể, cyflumetofen không được ghi nhận sử dụng tại 5/10 tỉnh khảo sát, trong khi tại các tỉnh còn lại, tỷ lệ hộ sử dụng chỉ dao động từ 16,67 đến 33,33%. Tương tự, spirodiclofen không được sử dụng tại 6/10 tỉnh, và tỷ lệ hộ sử dụng tại các tỉnh còn lại dao động từ 23,33 đến 46,67%. Trong khi đó, pyridaben, abamectin và bifenthrin đều được ghi nhận sử dụng tại tất cả các tỉnh khảo sát, trong đó pyridaben có tỷ lệ hộ sử dụng đạt 46,67-66,67% tại 5/10 tỉnh, abamectin đạt 46,67-100% tại 8/10 tỉnh và bifenthrin đạt 56,67-83,33% tại 8/10 tỉnh. Mức độ sử dụng thấp hơn có thể góp phần làm giảm áp lực chọn lọc ở quy mô vùng và phù hợp với mức RR thấp ghi nhận đối với hai hoạt chất này. Tuy nhiên, việc xuất hiện một số quần thể có RR tiệm cận ngưỡng kháng trung bình cho thấy cần tiếp tục giám sát định kỳ nhằm phát hiện sớm sự thay đổi tính mẫn cảm của các quần thể ngoài đồng ruộng.

Một kết quả đáng chú ý là tất cả các quần thể nhện được khảo sát đều biểu hiện mức kháng cao đến rất cao đối với hoạt chất chlorpyrifos-methyl mặc dù không ghi nhận việc sử dụng hoạt chất này tại các địa phương điều tra, do hoạt chất này không được phép sử dụng trên rau. Hiện tượng này có thể liên quan đến kháng chéo với các hợp chất lân hữu cơ khác hoặc sự duy trì các cơ chế giải độc phổ rộng trong quần thể, tương tự các trường hợp đã được ghi nhận trước đây ở côn trùng hại nông sản lưu trữ (Guedes & cs., 1996). Kết quả này cho thấy các alen kháng có thể vẫn được duy trì trong quần thể dưới tác động của áp lực chọn lọc trong quá khứ hoặc thông qua hiện tượng kháng chéo với các hoạt chất có cơ chế tác động tương đồng.

5. KẾT LUẬN

Hiện trạng kháng thuốc của các quần thể *T. urticae* trên rau ăn quả tại vùng Đồng bằng sông Hồng đối với sáu hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật có cơ chế tác động khác nhau là rất khác nhau. Mức độ kháng đã phân hóa rõ rệt giữa các hoạt chất và giữa các quần thể khảo sát với chlorpyrifos-methyl có mức kháng cao nhất, với RR dao động từ 66,334 đến 211,474 lần. Đối với bifenthrin, RR dao động từ 8,668 đến 94,760 lần, trong đó 6 quần thể kháng cao. Tính kháng pyridaben và abamectin biểu hiện cục bộ hơn: pyridaben có 2/10 quần thể kháng cao tại Hà Nam và Hà Nội, với RR lần lượt là 54,220 và 96,328 lần; abamectin có một quần thể kháng trung bình tại Hà Nội (RR = 20,481) và hai quần thể kháng cao tại Hà Nam và Thái Bình (RR lần lượt là 43,269 và 127,869). Ngược lại, cả 10 quần thể đều không kháng hoặc kháng thấp đối với cyflumetofen (RR = 2,507-9,525) và spirodiclofen (RR = 2,401-9,615).

Những kết quả này đã góp phần xác định được hiện trạng mức độ kháng thuốc của nhện đỏ hai chấm *T. urticae* tại khu vực nghiên cứu. Do đó, việc luân phiên hoạt chất theo cơ chế tác động, hạn chế sử dụng lặp lại các hoạt chất đã ghi nhận mức kháng cao và triển khai giám sát kháng thuốc định kỳ là cần thiết nhằm duy trì hiệu quả quản lý nhện đỏ hai chấm trong các hệ thống sản xuất rau ăn quả thâm canh.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài: "Cải thiện di truyền nhện nhỏ bắt mồi họ phytoseiidae bản địa nhằm hỗ trợ quản lý tổng hợp nhện đỏ và bọ trĩ tại Việt Nam" mã số FWO.106.2020.01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abbott W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology. 18: 265-267.

Aguilar-Medel S., Díaz-Gómez O., Rodríguez-Maciel J.C., González-Camacho J.E., García-Velasco R., Martínez-Carrillo J.L. & Reséndiz-García B. (2011). Resistencia de *Tetranychus urticae* Koch a acaricidas usados en la producción de rosal de invernadero en México. Southwestern Entomologist. 36(3): 363-371.

Farahani S., Bandani A.R. & Amiri A. (2021). Variable susceptibility in populations of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) to propargite and chlorpyrifos. Journal of Crop Protection. 10(1): 139-150.

Ferreira C.B., Andrade F.H., Rodrigues A.R., Siqueira H.A. & Gondim Jr M.G. (2015). Resistance in field populations of *Tetranychus urticae* to acaricides and characterization of the inheritance of abamectin resistance. Crop Protection. 67: 77-83.

Guedes N.C., Dover R.A., Kambhampati B. & Srinivas (1996). Resistance to chlorpyrifos-methyl, pirimiphos-methyl, and malathion in Brazilian and US populations of *Rhyzopertha dominica* (Coleopera: Bostrichidae). Journal of Economic Entomology. 89(1): 27-32.

Helle W. & Sabelis M.W. (1985). Spider mites: their biology, natural enemies and control. (1). Elsevier Amsterdam. pp. 351-353.

Khajehali J., Van Nieuwenhuyse P., Demaeght P., Tirry L. & Van Leeuwen T. (2011). Acaricide resistance and resistance mechanisms in *Tetranychus urticae* populations from rose greenhouses in the Netherlands. Pest Management Science. 67(11): 1424-1433.

Khalighi M., Tirry L. & Van Leeuwen T. (2014). Cross-resistance risk of the novel complex II inhibitors cyenopyrafen and cyflumetofen in resistant strains of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae*. Pest Management Science. 70(3): 365-368.

Kim Y.-J., Park H.-M., Cho J.-R. & Ahn Y.-J. (2006). Multiple resistance and biochemical mechanisms of pyridaben resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology. 99(3): 954-958.

Kim Y.J., Lee S.H., Lee S.W. & Ahn Y.J. (2004). Fenpyroximate resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): cross-resistance and biochemical resistance mechanisms. Pest Management Science: formerly Pesticide Science. 60(10): 1001-1006.

Kwon D.H., Seong G.M., Kang T.J. & Lee S.H. (2010). Multiple resistance mechanisms to abamectin in the two-spotted spider mite. Journal of Asia-Pacific Entomology. 13(3): 229-232.

Liu Z., Zhou L., Yao Q., Liu Y., Bi X. & Huang J. (2020). Laboratory selection, resistance risk assessment, multi-resistance, and management of *Tetranychus urticae* Koch to bifenthrin, bifenazate and cyflumetofen on cowpea. Pest management science. 76(5): 1912-1919.

Mohammadzadeh M., Bandani A.R. & Sabahi Q. (2014). Comparison of susceptibility of two populations of *Tetranychus urticae* Koch to two acaricides, abamectin and propargite. Archives of phytopathology and plant protection. 47(17): 2112-2123.

Rauch N. & Nauen R. (2002). Spirodiclofen resistance risk assessment in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): a biochemical approach. Pesticide Biochemistry and Physiology. 74(2): 91-101.

Steven V. P., Van Leeuwen T., Khajehali J. & Tirry L. (2009). Genetic and biochemical analysis of a laboratory-selected spirodiclofen-resistant strain of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Pest Management Science: formerly Pesticide Science. 65(4): 358-366.

Tang X., Zhang Y., Wu Q., Xie W. & Wang S. (2014). Stage-specific expression of resistance to different acaricides in four field populations of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology. 107(5): 1900-1907.

Van Leeuwen T., Van Pottelberge S. & Tirry L. (2005). Comparative acaricide susceptibility and detoxifying enzyme activities in field-collected resistant and susceptible strains of *Tetranychus urticae*. Pest Management Science: formerly Pesticide Science. 61(5): 499-507.

Van Leeuwen T., Vontas J., Tsagkarakou A., Dermauw W. & Tirry L. (2010). Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. Insect biochemistry and molecular biology. 40(8): 563-572.

Van Pottelberge S., Van Leeuwen T., Nauen R. & Tirry L. (2009). Resistance mechanisms to mitochondrial electron transport inhibitors in a field-collected strain of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Bulletin of Entomological Research. 99(1): 23-31.

Wu M., Adesanya A.W., Morales M.A., Walsh D.B., Lavine L.C., Lavine M.D. & Zhu F. (2019). Multiple acaricide resistance and underlying mechanisms in *Tetranychus urticae* on hops. Journal of Pest Science. 92(2): 543-555.

Yorulmaz S. & Ay R. (2009). Multiple resistance, detoxifying enzyme activity, and inheritance of abamectin resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 33(4): 393-402.

Zhang Y., Xu D., Zhang Y., Wu Q., Xie W., Guo Z. & Wang S. (2022). Frequencies and mechanisms of pesticide resistance in *Tetranychus urticae* field populations in China. Insect Science. 29(3): 827-839.