

KỶ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC NĂM 2022



Hà Nội
24/11/2022

CHƯƠNG TRÌNH
HỘI THẢO KHOA HỌC THƯỜNG NIÊN KHOA NÔNG HỌC
THÁNG 11 NĂM 2022

Thời gian: 8:00 sáng thứ 5 ngày 24/11/2022

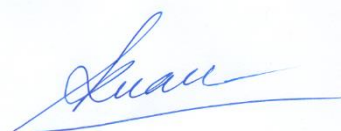
Địa điểm: Hội trường khoa Nông học

Chủ tọa: PGS.TS. Ninh Thị Phíp

Thư ký: ThS. Nguyễn Thị Nhâm

Thời gian	Hoạt động/Báo cáo	Người thực hiện/Trình bày
8:00-8:05	Tuyên bố lý do, giới thiệu đại biểu	ThS. Nguyễn Thị Nhâm
8:05-8:15	Phát biểu khai mạc	PGS.TS. Trần Văn Quang
8:15-9:05	Nghiên cứu sử dụng bèo hoa dâu làm phân bón trong sản xuất rau hữu cơ	TS. Vũ Duy Hoàng
9:05-9:25	Kết quả chọn tạo giống bí xanh ăn tươi VC21 Cho các tỉnh phía bắc	NCS. Nguyễn Đình Thiệu
9:25-9:45	Thành phần ruồi đục quả hại nhãn tại một số tỉnh phía bắc của việt nam	NCS. Nguyễn Thị Thu Hương
9:45-10:00	Giải lao	
10:00-10:20	Hệ thống hóa lý luận phát triển nông dân thích ứng với biến đổi khí hậu	PGS.TS. Nguyễn Văn Lộc
10:20-10:40	Ảnh hưởng của các chất cải tạo đất đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và sự tích lũy cadmium trong cây lúa dưới điều kiện đất nhiễm cadmium (<i>oryza sativa</i> l.)”	TS. Nguyễn Thị Ngọc Dinh
10:40-11:00	Đặc điểm nông sinh học của cây thuốc Thổ sâm (<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn. Trồng tại Gia Lâm, Hà Nội	TS. Phùng Thị Thu Hà
11:00-11:10	Bế mạc	

TRƯỞNG KHOA



NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG BÈO HOA DÂU LÀM PHÂN BÓN TRONG SẢN XUẤT RAU HỮU CƠ

RESEARCH ON THE USE OF *AZOLLA* AS FERTILIZER IN ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION

Vũ Duy Hoàng

Bộ môn Canh tác học, khoa Nông học

Email: vdhoang@vnua.edu.vn

ABSTRACT

The trend toward expanding organic farming has led to the need to develop sources of high-quality organic fertilizer. *Azolla* is known as a plant with high nitrogen and organic content due to its rapid growth and symbiotic relationship with nitrogen-fixing bacteria (*Anabeana-azollae*). However, little research has been done on the use of this plant as an organic fertilizer for vegetable crops. Our study investigates the effects of different levels of Azolla compost on the growth and yield of Malabar spinach (*Basella alba*) and cucumber (*Cucumis sativus* L.), popular vegetable crops in Vietnam. The experiment included 6 treatments: No application (T1); 1 t ha⁻¹ soybean meal (T2); 16 t ha⁻¹ cow manure (T3); 12 t ha⁻¹ Azolla compost (T4); 16 t ha⁻¹ Azolla compost (T5); and 20 t ha⁻¹ Azolla compost (T6). The results showed that application of 12, 16, and 20 t ha⁻¹ Azolla compost significantly increased stem length, leaf number, leaf size, leaf area index (LAI), and dry matter of the two vegetable crops compared to non-application or cow manure treatment. The highest yield of Malabar spinach was obtained in treatments with 16 and 20 t ha⁻¹ Azolla compost while the highest yield of cucumber was observed in the treatments with 20 t ha⁻¹ Azolla compost. The results indicate that Azolla compost can be used as a nutrient-rich organic fertilizer to replace other fertilizer sources in organic vegetable production.

Keywords: *Anabeana-azollae*, organic Malabar spinach, organic cucumber, organic fertilizer.

TÓM TẮT

Xu hướng mở rộng sản xuất hữu cơ đã đặt ra yêu cầu phát triển nguồn phân bón hữu cơ sạch và giàu dinh dưỡng. Cây bèo hoa dâu (*Azolla*) từ lâu đã được biết đến là loài cây giàu đạm, hàm lượng chất hữu cơ cao nhờ khả năng sinh trưởng sinh khối nhanh và sống cộng sinh với vi khuẩn cố định đạm *Anabeana-Azollae*. Tuy vậy, những nghiên cứu về sử dụng loài cây này làm phân bón cho sản xuất rau

hữu cơ còn hạn chế. Nghiên cứu này của chúng tôi đánh giá ảnh hưởng của các mức bón phân bèo hoa dâu khác nhau đến sinh trưởng và năng suất của cây rau mồng tơi (*Basella alba*) và cây dưa chuột (*Cucumis sativus* L.), các loại rau phổ biến ở Việt Nam. Thí nghiệm gồm 6 công thức: Không bón phân (T1); bón 1 tấn bột đậu tương (T2); bón 16 tấn phân bò ủ hoai mục (T3); bón 12 tấn phân bèo hoa dâu (T4); bón 16 tấn phân bèo hoa dâu (T5) và bón 20 tấn phân bèo hoa dâu (T6) (lượng bón tính trên ha). Kết quả nghiên cứu cho thấy, các công thức bón phân bèo hoa dâu (12, 16 và 20 tấn/ha) làm tăng rõ rệt sinh trưởng (chiều dài thân, số lá, kích thước lá) và chỉ tiêu sinh lý (diện tích lá, chất khô tích lũy), chỉ tiêu năng suất và chất lượng rau của cây mồng tơi và cây dưa chuột so với công thức không bón phân (T1) và công thức bón phân chuồng (T3). Năng suất cao nhất đạt được ở công thức bón 16 và 20 tấn/ha phân bèo hoa dâu đối với cây rau mồng tơi và ở công thức bón 20 tấn/ha phân bèo hoa dâu đối với cây dưa chuột. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, có thể sử dụng bèo hoa dâu làm phân bón giàu dinh dưỡng thay thế cho các nguồn phân bón khác trong sản xuất rau hữu cơ.

Từ khóa: Bèo hoa dâu, Vi khuẩn lam, Rau mồng tơi hữu cơ, Dưa chuột hữu cơ, phân hữu cơ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, sản xuất nông nghiệp hữu cơ đang phát triển nhanh chóng trên thế giới. Sản xuất hữu cơ tạo ra những sản phẩm an toàn, thân thiện với môi trường, góp phần bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng. Tuy nhiên, một trong những khó khăn trong sản xuất trồng trọt hữu cơ là quản lý dinh dưỡng khi mà các loại phân bón hóa học tổng hợp không được phép sử dụng.

Cây bèo hoa dâu (*Azolla*) đã được biết đến từ lâu là nguồn phân bón hữu cơ giàu đạm do mối quan hệ cộng sinh với vi khuẩn lam (*Anabeana-Azollae*). Bèo hoa dâu là một trong những loài thực vật phát triển nhanh nhất trên hành tinh, nó có thể tăng gấp đôi diện tích che phủ chỉ trong 5 đến 10 ngày (Brouwer & cs., 2015). Theo Kollah & cs. (2016), sử dụng bèo hoa dâu làm phân bón có ưu điểm: (1) Giá thành thấp, tận dụng được nguồn năng lượng mặt trời, nitơ khí quyển và nước sẵn có trong tự nhiên; (2) Bèo hoa dâu sử dụng các nguồn tài nguyên tái tạo, không gây ô nhiễm môi trường; (3) Hàm lượng đạm cao và còn chứa các dinh dưỡng khác như canxi, photpho, kali, sắt, đồng và magiê; (4) Phân bèo hoa dâu cải thiện độ phì đất bằng cách tăng chất hữu cơ trong đất, cải thiện cấu trúc của đất. Do đó, bèo hoa dâu là nguồn phân bón giàu dinh dưỡng, có thể sử dụng trong phát triển nông nghiệp hữu cơ.

Ở Việt Nam, trước khi phân đạm hóa học được sử dụng phổ biến, bèo hoa dâu được trồng nhiều trên ruộng lúa làm phân bón. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có nhiều nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật sử dụng loài cây này làm phân bón cho sản xuất rau hữu cơ. Do đó, việc nghiên cứu sử dụng bèo hoa dâu làm phân bón có thể thúc đẩy phát triển nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam. Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của lượng phân bón hữu cơ bèo hoa dâu khác nhau đến sinh trưởng và năng suất của cây rau mồng tơi và cây dưa chuột, hướng tới việc hoàn thiện quy trình sử dụng bèo hoa dâu trong sản xuất rau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Thí nghiệm được tiến hành trong vụ xuân hè năm 2022 tại khu thí nghiệm bộ môn Canh tác học, khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm trên giống mồng tơi lá to RADO 38 (công Ty TNHH Hạt Giống Rạng Đông) và giống dưa chuột Hybrib cucumber VL-103F1 (công ty TAKII SEED Nhật Bản).

Phân hữu cơ bèo hoa dâu: bèo hoa dâu thu trên khu thí nghiệm lúa khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Bèo được rửa sạch qua nước, phơi khô tự nhiên đến khi hàm lượng nước còn khoảng 55-60% tiến hành ủ. Bèo được ủ trong khoảng thời gian ít nhất là 2 tuần trước khi sử dụng. Kết quả phân tích cho thấy: Chất hữu cơ tổng số OM 44,8%; Nts 2,88%; P_2O_5 ts 0,89%; K_2O ts 2,73%.

Thí nghiệm một nhân tố được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 6 công thức, 3 lần nhắc lại, tổng số ô thí nghiệm là 18 ô cho mỗi loại rau.

Các công thức thí nghiệm gồm: CT1- Không bón phân; CT2- Bón 1 tấn/ha bột đậu tương; CT3- Bón 16 tấn/ha phân chuồng ủ hoai mục; CT4- Bón 12 tấn/ha phân compost bèo hoa dâu; CT5- Bón 16 tấn/ha phân compost bèo hoa dâu; CT6- Bón 20 tấn/ha phân compost bèo hoa dâu.

Các công thức bón bột đậu tương và phân chuồng hoai mục được bón lót toàn bộ. Các công thức bón phân compost bèo hoa dâu chia làm hai lần bón: Lần 1 bón lót 70%, lần hai bón thúc 30% sau khi thu hoạch lần đầu.

Các chỉ tiêu đánh giá

Chỉ tiêu sinh trưởng: chiều dài thân, số lá trên thân chính, chiều dài và chiều rộng lá. Chỉ tiêu sinh lý: chỉ số SPAD bằng máy Konica Minolta SPAD-502 Plus, chỉ số LAI (m^2 lá/ m^2 đất), sau đó sấy khô để đánh giá chất khô tích lũy (g/cây). Chỉ tiêu năng suất và chất lượng: độ Brix, chỉ tiêu hình thái ra thu hoạch, năng suất cá thể, năng suất thực thu.

Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê theo mô hình phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố bằng phần mềm thống kê sinh học IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lượng bón phân compost bèo hoa dâu đến một số chỉ tiêu nông sinh học cây mồng tơi và cây dưa chuột

Cây rau mồng tơi: ở giai đoạn 4 tuần sau trồng (TST), các công thức bón phân bèo hoa dâu (12-20 tấn/ha) cho chiều dài thân, số lá và kích thước lá lớn nhất, không khác nhau ở mức ý nghĩa so với công thức bón bột đậu tương, tuy nhiên, cao hơn rõ rệt so với đối chứng và công thức bón phân chuồng.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các công thức thí nghiệm đến một số chỉ tiêu nông sinh học của cây rau mồng tơi và cây dưa chuột ở giai đoạn 4TST

Công thức thí nghiệm	Cây mồng tơi				Cây dưa chuột				
	Chiều dài thân (cm)	Số lá (lá/thân chính)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài thân (cm)	Số lá (lá/thân chính)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	
CT1	9,6 ^c	8,0 ^c	7,6 ^c	6,4 ^c	32,3 ^d	7,8 ^d	9,8 ^d	11,6 ^c	
CT2	19,4 ^a	11,1 ^a	12,0 ^a	10,2 ^a	98,2 ^b	12,5 ^b	13,3 ^b	17,5 ^a	
CT3	12,5 ^b	9,3 ^b	9,9 ^b	8,6 ^b	67,9 ^c	10,2 ^c	11,5 ^c	13,9 ^b	
CT4	18,8 ^a	11,0 ^a	11,5 ^a	9,4 ^{ab}	116,6 ^a	13,9 ^{ab}	13,7 ^{ab}	17,1 ^a	
CT5	20,0 ^a	11,1 ^a	12,1 ^a	10,2 ^a	124,9 ^a	15,3 ^a	14,6 ^a	18,4 ^a	
CT6	20,3 ^a	11,3 ^a	12,5 ^a	10,3 ^a	122,8 ^a	14,4 ^a	15,0 ^a	19,0 ^a	
LSD _{0,05}	2,3	1,1	1,4	1,1	13,6	1,8	1,4	1,9	
CV (%)	7,5	5,7	7,0	6,7	8,0	8,0	5,8	6,4	

Với cây dưa chuột, bón phân bèo hoa dâu làm tăng rõ rệt các chỉ tiêu nông sinh học của cây ở giai đoạn 4TST so với các công thức còn lại. Kết quả nghiên cứu của Trần Thị Minh Hằng & cs. (2020) cho thấy, việc thay thế 25-50% phân vô cơ bằng phân hữu cơ đã làm tăng rõ rệt chỉ tiêu sinh trưởng của cây rau mồng tơi so với đối chứng bón 100% phân vô cơ. Nghiên cứu của Aderemi & cs. (2019) cũng cho thấy, việc bón 10 tấn phân hữu cơ (phân bò, phân dê, phân gà) làm tăng chiều dài thân, số lá, kích thước lá cây rau ở mức ý nghĩa so với công thức đối chứng (không bón). Các kết quả này cho thấy vai trò quan trọng của phân hữu cơ tác động đến sinh trưởng chiều dài thân cây.

3.2. Ảnh hưởng của lượng bón phân compost bèo hoa dâu đến một số chỉ tiêu sinh lý của cây mồng tơi và cây dưa chuột

Với cây rau mồng tơi, bón phân bèo hoa dâu ở các mức bón trong thí nghiệm làm tăng chỉ số SPAD so với đối chứng và công thức 3, không sai khác ở mức ý nghĩa so với công thức bón bột đậu tương. Chỉ số diện tích lá (LAI) và chất khô

tích lũy cao nhất ở công thức bón 16-20 tấn phân bèo hoa dâu và công thức bón bột đậu tương.

Với cây dưa chuột, bón bèo hoa dâu có xu hướng cho chỉ số SPAD cao hơn các công thức còn lại. Tăng mức bón phân bèo hoa dâu làm tăng chỉ số LAI và chất khô tích lũy, đạt cao nhất ở công thức bón 20 tấn/ha (CT6). Như vậy có thể thấy rằng, các công thức bón phân compost bèo hoa dâu trong thí nghiệm có ảnh hưởng rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh lý của cây dưa chuột và rau mồng tơi.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các công thức thí nghiệm đến một số chỉ tiêu sinh lý của cây rau mồng tơi và cây dưa chuột ở giai đoạn 30 NST

Công thức thí nghiệm	Cây mồng tơi			Cây dưa chuột		
	Chỉ số SPAD	Chỉ số LAI	Chất khô tích lũy (g/cây)	Chỉ số SPAD	Chỉ số LAI	Chất khô tích lũy (g/cây)
CT1	30,5 ^b	0,38 ^d	1,3 ^c	33,6 ^b	0,31 ^e	4,15 ^d
CT2	36,4 ^a	1,05 ^a	3,6 ^{ab}	34,2 ^b	0,81 ^c	17,71 ^b
CT3	31,4 ^b	0,59 ^c	1,9 ^c	33,8 ^b	0,57 ^d	8,68 ^c
CT4	34,9 ^a	0,88 ^b	3,1 ^b	36,0 ^{ab}	0,84 ^{bc}	17,98 ^b
CT5	35,2 ^a	1,09 ^a	3,8 ^a	36,9 ^a	0,90 ^b	18,21 ^b
CT6	35,4 ^a	1,08 ^a	4,1 ^a	35,1 ^{ab}	0,98 ^a	22,29 ^a
LSD _{0,05}	1,6	0,15	0,6	2,6	0,06	1,19
CV (%)	2,5	10,0	11,2	4,2	5,2	4,60

3.3. Ảnh hưởng của lượng bón phân compost bèo hoa dâu đến một số chỉ tiêu năng suất của cây mồng tơi và cây dưa chuột

Với cây rau mồng tơi : Công thức 1 cho năng suất cá thể và năng suất thực thu thấp nhất, tiếp đến là công thức 3. Các công thức 5, 6 cho năng suất cá thể và năng suất thực thu cao nhất. Công thức 2 cho năng suất cá thể và năng suất thực thu không sai khác ở mức ý nghĩa với công thức 4. Với cây dưa chuột: Công thức 1 (đối chứng) cho năng suất cá thể và năng suất thực thu thấp nhất, tiếp đến là công thức 3, thấp hơn đáng kể so với công thức 2. Công thức bón phân bèo hoa dâu ở mức 12, 16 đến 20 tấn/ha cho năng suất cá thể và năng suất thực thu lớn hơn rõ rệt các công thức khác. Năng suất dưa chuột đạt được cao nhất ở công thức 6, bón ở mức 20 tấn/ha bèo hoa dâu đạt năng suất 25,9 tấn/ha.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các công thức thí nghiệm đến năng suất của cây rau mồng tơi và cây dưa chuột

Công thức thí nghiệm	Cây mồng tơi		Cây dưa chuột	
	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
CT1	44,5 ^d	8,6 ^e	0,11 ^e	3,4 ^f
CT2	140,4 ^b	22,1 ^{bc}	0,54 ^c	15,5 ^d
CT3	110,3 ^c	15,7 ^d	0,37 ^d	11,6 ^e
CT4	138,9 ^b	21,5 ^c	0,63 ^c	18,2 ^c
CT5	162,1 ^a	25,1 ^{ab}	0,76 ^b	22,4 ^b
CT6	172,3 ^a	26,3 ^a	0,98 ^a	25,9 ^a
LSD _{0,05}	21,0	3,1	0,1	1,6
CV (%)	9,0	9,3	11,7	5,4

4. KẾT LUẬN

Các công thức bón phân compost bèo hoa dâu (12, 16 và 20 tấn/ha) trong thí nghiệm đều cho các chỉ số về sinh trưởng và sinh lý của cây mồng tơi và cây dưa chuột cao hơn rõ rệt so với các mức bón phân khác. Lượng phân bón compost bèo hoa dâu có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất của cây rau mồng tơi và cây dưa chuột. Năng suất của cây rau mồng tơi đạt được cao nhất ở mức bón 16 và 20 tấn/ha phân bèo hoa dâu. Tuy nhiên, năng suất của cây dưa chuột tăng lên cùng với mức bón phân bèo hoa dâu từ 12 đến 20 tấn/ha. Kết quả cho thấy, phân compost bèo hoa dâu có ảnh hưởng tích cực đến sinh trưởng và năng suất các cây rau, có thể sử dụng để thay thế các nguồn phân bón khác trong sản xuất dưa chuột hữu cơ.

LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu là một phần trong đề tài cơ sở từ nguồn kinh phí của Học viện Nông nghiệp Việt Nam (Mã số đề tài: T2022-01-02).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aderemi F.T., Olunloyo A.A., Amoo A.M., Elesho R.O. & Olomola D.B. (2019). Growth response of *Basella alba* L. (Indian spinach) to three different organic manure application. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology (IJBSBT)*. Vol-11 (10): 155-161.
- Brouwer P., van der Werf A., Schluepmann H., Reichart G-J. & Nierop K.G. (2015). Lipid yield and composition of *Azolla filiculoides* and the implications for biodiesel production. *Bioenergy Res* 1–9.
- Kollah, B., Patra, A.K., Santosh & Mohanty R. S. (2016). Aquatic microphylla *Azolla*: a perspective paradigm for sustainable agriculture, environment and global climate change. *Environ Sci Pollut Res* 23:4358–4369.

Trần Thị Minh Hằng, Phạm Văn Cường, Trần Thị Thiêm, Bùi Ngọc Tấn & Hà Thị Quỳnh (2020). Xác định liều lượng bón phân hữu cơ vi sinh thay thế phân vô cơ thích hợp cho sản xuất rau ăn lá an toàn trong vụ hè thu ở miền Bắc Việt Nam. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 18(11): 917-928.

KẾT QUẢ CHỌN TẠO GIỐNG BÍ XANH ĂN TƯƠI VC21 CHO CÁC TỈNH PHÍA BẮC

Nguyễn Đình Thiều¹, Đoàn Xuân Cảnh², Ngô Thị Hạnh³, Trần Văn Quang⁴

¹ Nghiên cứu sinh tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Viện Cây lương thực và cây thực phẩm

³ Viện Nghiên cứu Rau quả

⁴ Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất, chất lượng, khả năng kết hợp của các dòng tự phối và tuyển chọn tổ hợp bí xanh lai F1 thông qua thí nghiệm khảo sát và so sánh giống tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, tỉnh Hải Dương. Kết quả từ 31 dòng tự phối thế hệ I₄ bằng khả năng kết hợp đã chọn được 6 dòng bí xanh là BA6-3-7, BB3-4-5, BB5-6-4, BB7-3-6, BF5-6-4 và BF9-3-2 có khả năng kết hợp chung cao về năng suất thực thu. Đồng thời đã chọn được tổ hợp bí xanh lai ký hiệu D5/D2 (BF5-6-4/BB3-4-5; đặt tên là VC21). Giống VC21 sinh trưởng phát triển khỏe, chống chịu tốt với bệnh giả sương mai, phân trắng ở cả 2 vụ Xuân Hè và Thu Đông. Thời gian thu quả sau trồng khoảng 70 - 75 ngày, kết thúc thu hoạch 105 - 110 ngày, chiều cao cây từ 370,9 - 405,2 cm. Khối lượng quả đạt từ 1,45 - 1,51 kg, năng suất đạt từ 50,04 - 57,76 tấn/ha. Quả có chiều dài từ 39,7 - 42,8 cm, đường kính quả 7,5 - 7,8 cm, thịt quả dày 2,3 - 2,5 cm, vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu xanh nhạt, hàm lượng chất khô đạt 4,8%, chất xơ 17,30%, đường tổng số 2,45% và hàm lượng vitamin C là 4,75 mg. Giống bí xanh VC21 có dạng quả, khối lượng quả và chất lượng rất phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng.

Từ khóa: Bí xanh ăn tươi, giống bí xanh lai F1, chất lượng, thị hiếu tiêu dùng

RESEARCH RESULTS ON BREEDING FRESH WAX GOURD VC21 FOR THE NORTHERN PROVINCE

ABSTRACTS

The study aimed to evaluate agro-biological characteristics, yield, quality, and combining ability of self-inbreeding lines and to select F1 hybrid waxgourd combinations through survey and variety comparison experiments at Field Crops Research Institute, Hai Duong Province. Results from 31 lines of self-inbreeding generation I4 by combining ability 6 wax gourd lines were selected, namely BA6-3-7, BB3-4-5, BB5-6-4, BB7-3- 6, BF5-6-4 and BF9-3-2 have a high general combining ability in terms of yield. At the same time, a combination of hybrid wax gourd symbol D5/D2 (BF5-6-4/BB3-4-5; named VC21) was selected. The VC21 wax gourd variety has the ability to grow and develop well, and good resistance to downy mildew, powdery mildew in both spring-summer and autumn-winter crop seasons. The VC21 variety has a growth period of 70 -75 days from planting to the first harvest, about 105-110 days to the end of harvest, plant height of 370.9 - 405.2 cm. Fruit weight of 1.45- 1.51 kg, yield of 50.04 - 57.76 tons/ha; fruit length of 39,7 - 42,8 cm, fruit diameter of 7,5 - 7,8 cm, flesh thickness of 2,3 - 2,5 cm, dark green skin, light green flesh, dry matter content of 4,8%, fiber of 17,30%, total sugar of 2,45% and vitamin C content of 4,75 mg. VC21 wax gourd variety has fruit shape, fruit weight and quality that are very suitable for consumer tastes.

Keywords: Wax gourd fresh, F1 hybrid wax gourd variety, quality, customer demandation

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây bí xanh (*Benincasa hispida*) là cây rau ăn quả được trồng phổ biến ở Việt Nam. Cây bí xanh là một cây rau bản địa, quen thuộc, đặc trưng cho tập quán sử dụng và văn hóa ẩm thực ở nước ta. Bí xanh thích ứng rộng, có thể trồng ở nhiều vùng sinh thái khác nhau, dễ trồng, chi phí thấp và hiệu quả kinh tế cao; thu nhập cao hơn hẳn so với một số cây trồng khác như lúa, dưa hấu... (Đào Xuân Thảng & cs., 2013). Bí xanh có thời gian thu hoạch kéo dài, quả già vỏ dày cứng nên có khả năng bảo quản và vận chuyển tốt để dự trữ cho thời gian giáp vụ và các vùng thiếu rau. Quả bí xanh ngoài việc làm rau xanh cung cấp cho bữa ăn hàng ngày, còn là nguyên liệu tốt cho công nghiệp chế biến và dược liệu (Dhillon & cs., 2017).

Diện tích sản xuất cây bí xanh liên tục được mở rộng ở nhiều vùng và ở nhiều thời vụ trồng khác nhau (Đông Xuân, Xuân Hè, Hè Thu và Thu Đông), nhưng tập trung chính ở vụ Xuân Hè và Thu Đông. Năm 2021, diện tích sản xuất bí xanh cả

nước đạt 38.900 ha, sản lượng 795.500 tấn. Tại các tỉnh đồng bằng sông Hồng, diện tích sản xuất bí xanh khoảng 8.100,0 ha, chiếm 20,82% diện tích sản xuất cả nước. Tại các tỉnh Trung du miền núi phía Bắc khoảng 7.500 ha và khu vực Bắc Trung Bộ 6.000 ha (Tổng cục Thống kê, 2022).

Hiện nay, các giống bí xanh trồng ngoài sản xuất phần lớn là giống địa phương, tự đề giống dẫn đến hiện tượng lẫn tạp, thoái hóa và dạng quả không đồng đều, chất lượng thấp. Các giống lai F1 sử dụng trong sản xuất còn hạn chế và chủ yếu là các giống nhập nội, thường giống lai có ưu điểm cho năng suất cao, chất lượng quả tốt. Tuy nhiên, các giống bí xanh nhập nội có khả năng kháng sâu bệnh kém, đặc biệt là bệnh phấn trắng. Các giống địa phương có khả năng sinh trưởng, phát triển khỏe, chống chịu được một số bệnh hại chính như giả sương mai, phấn trắng nhưng năng suất còn thấp. Chính vì vậy, việc chọn tạo được giống bí xanh lai F1 trong nước thông qua sử dụng nguồn gen địa phương, có khả năng thích ứng rộng, chống chịu với một số bệnh hại chính như giả sương mai và phấn trắng, chất lượng quả và dạng quả phù hợp với tiêu chí người tiêu dùng là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Gồm 31 dòng bí xanh tự phối thể hệ I_4 được lựa chọn từ các mẫu giống thu thập trong nước và giống bí xanh Thiên Thanh 5 (PO) của Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm; 6 dòng tự phối có khả năng kết hợp chung cao nhất thể hệ I_7 là (BA6-3-7/D1, BB3-4-5/D2, BB5-6-4/D3, BB7-3-6/D4, BF5-6-4/D5 và BF9-3-2/D6); 15 tổ hợp lai mới (D2/D1, D3/D1, D4/D1, D5/D1, D6/D1, D3/D2, D4/D2, D5/D2, D6/D2, D4/D3, D5/D3, D6/D3, D5/D4, D6/D4, D6/D5) và giống bí xanh lai F1 (VA.206) của Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Việt Á làm đối chứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần nhắc lại, diện tích ô thí nghiệm là $15m^2/ô$ (Nguyễn Thị Lan & Phạm Tiến Dũng, 2006). Mật độ trồng 30 cây/ô, khoảng cách (cây x hàng): (50 x 100) cm, luống rộng 2m trồng hàng đôi, cắm giàn. Lượng phân bón là (160 kg N + 90 kg P_2O_5 + 160 kg K_2O)/ha. Theo quy trình của Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm.

2.2.2. Phương pháp đánh giá khả năng kết hợp

- Đánh giá khả năng kết hợp chung áp dụng phương pháp lai đỉnh (top - cross), vật liệu thử (cây thử) là giống bí xanh Thiên Thanh 5 (OP). Chọn cây trong

dòng dựa trên kiểu hình với các đặc điểm mong muốn để lai. Mỗi cặp lai (dòng x cây thử) lai tạo 3 - 5 quả, phép lai thử KNKH được thực hiện trong vụ Xuân Hè 2018 (Ngô Hữu Tình & Nguyễn Đình Hiền, 1996).

- Đánh giá khả năng kết hợp riêng áp dụng phương pháp luân giao (lai diallel) được thực hiện vụ Thu Đông 2019 theo sơ đồ Griffing 4 (Trần Văn Diễn & Tô Cẩm Tú, 1995).

2.2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất, chất lượng mức độ nhiễm bệnh của các dòng, tổ hợp bí xanh lai F1 theo hướng dẫn của Trung tâm Rau thế giới (WorldVeg).

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được tính toán bằng chương trình Excel và xử lý thống kê ANOVA bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng kết hợp của các dòng bí xanh ăn tươi tự phối

Với mục đích loại bớt sớm số lượng dòng và tập trung chọn những dòng có khả năng tạo ưu thế lai trong các tổ hợp lai. Từ 31 dòng được lựa chọn từ đời tự phối I₄, tiến hành lai với cây thử là giống bí xanh Thiên Thanh 5 (OP), thí nghiệm được triển khai trong vụ Xuân Hè 2018. Những dòng được đánh giá là dòng có khả năng kết hợp cho con lai thử có năng suất cao hơn so với giá trị năng suất trung bình của toàn bộ các con lai thử được tạo ra từ phép lai đỉnh (top - cross). Kết quả tại bảng 1 cho thấy: khả năng kết hợp chung rất khác nhau giữa 31 dòng bí xanh tự phối. Trong tổng số 31 dòng tham gia thử KNKHC với cây thử Thanh Thiên 5, dòng có khả năng kết hợp chung mang giá trị dương về năng suất thực thu đó là: (BA6-3-7, BB3-4-5, BB5-6-4, BB7-3-6, BF5-6-4 và BF9-3-2) với giá trị năng suất trung bình 38,10 tấn/ha của toàn bộ các con lai thử được tạo ra từ phép lai đỉnh.

Bảng 1. Giá trị khả năng kết hợp chung về năng suất thực thu của các con lai F1 giữa dòng và cây thử (giống bí xanh Thiên Thanh 5 - ký hiệu TT5) trong vụ Thu Đông năm 2018 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm Liên Hồng, Gia Lộc, Hải Dương

TT	Con lai F1	Các yếu tố cấu thành năng suất	
----	------------	--------------------------------	--

		Số quả/cây	Khối lượng quả (kg)	Năng suất cá thể (kg)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Giá trị khả năng kết hợp chung
1	BA3-1- 3/TT5	1,05	2,07	2,17	36,95	-1,15
2	BA3-5- 5/TT5	1,16	1,97	2,29	37,50	-0,60
3	BA6-3- 7/TT5	1,80	1,65	2,97	50,46	12,36
4	BB1-3- 9/TT5	1,73	1,32	2,28	37,70	-0,40
5	BB1-7- 2/TT5	1,72	1,35	2,32	38,00	-0,10
6	BB3-1- 3/TT5	1,37	1,65	2,26	37,40	-0,70
7	BB3-4- 5/TT5	1,98	1,63	3,23	54,87	16,77
8	BB4-5- 7/TT5	1,72	1,35	2,32	37,60	-0,50
9	BB4-7- 1/TT5	1,65	1,33	2,19	37,80	-0,30
10	BB5-1- 3/TT5	1,98	1,22	2,42	37,20	-0,90
11	BB5-6- 4/TT5	1,64	1,85	3,03	49,60	11,50
12	BB7-3- 6/TT5	1,87	1,65	3,09	52,45	14,35
13	BC1-3- 3/TT5	1,73	1,28	2,21	37,64	-0,46
14	BC1-3- 5/TT5	2,03	1,13	2,29	37,60	-0,50
15	BC1-7- 2/TT5	1,72	1,42	2,44	37,90	-0,20

16	BC5-2-3/TT5	1,37	1,45	1,99	33,77	-4,33
17	BC5-2-7/TT5	1,13	1,74	1,97	33,43	-4,67
18	BC7-5-5/TT5	1,37	1,42	1,95	33,07	-5,03
19	BD5-5-1/TT5	1,59	1,25	1,99	33,79	-4,31
20	BD5-5-3/TT5	1,38	1,47	2,03	34,49	-3,61
21	BD5-5-6/TT5	1,51	1,32	1,99	33,88	-4,22
22	BD5-5-7/TT5	1,48	1,33	1,97	33,46	-4,64
23	BD5-5-9/TT5	1,27	1,55	1,97	33,46	-4,64
24	BE1-3-5/TT5	1,47	1,35	1,98	33,74	-4,36
25	BE2-5-2/TT5	1,35	1,46	1,97	33,51	-4,59
26	BE3-3-6/TT5	1,28	1,48	1,89	32,20	-5,90
27	BE5-3-7/TT5	1,57	1,15	1,81	30,69	-7,41
28	BE5-6-3/TT5	1,37	1,34	1,84	31,21	-6,89
29	BF2-1-2/TT5	1,43	1,35	1,93	32,82	-5,28
30	BF5-6-4/TT5	2,45	1,17	2,87	48,73	10,63
31	BF9-3-2/TT5	2,23	1,28	2,85	48,52	10,42
	Trung bình				38,10	

3.2. Đặc điểm nông sinh học của các dòng bí xanh tự phối ưu tú

Để đánh giá mức độ đồng đều và tính ổn định của các dòng bí xanh tự phối ưu tú được chọn lọc. Ta cần đánh giá cụ thể đặc điểm của từng dòng, từ đó giúp cho công tác chọn tạo được tốt hơn. Từ kết quả đánh giá vụ Xuân Hè 2019, cho thấy: 6 dòng bí xanh ưu tú ký hiệu (BA6-3-7/D1, BB3-4-5/D2, BB5-6-4/D3, BB7-3-6/D4, BF5-6-4/D5 và BF9-3-2/D6). Các dòng đều có khả năng sinh trưởng phát triển khỏe, khả năng chống chịu bệnh sương mai và phấn trắng khá và chất lượng quả rất phù hợp cho bí xanh ăn tươi. Tuy nhiên, có sự khác biệt khá rõ đặc điểm hình thái quả, trong đó:

- Dòng D1, D4, D5, D6 dạng quả ngắn, chiều dài quả dao động từ 34,9 - 39,8 cm, đường kính quả từ 8,2 - 9,7 cm, màu sắc vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu phớt xanh và xanh nhạt, chắc, ăn ngọt mát. Khối lượng quả dao động từ 1,16 - 1,67 kg.

- Dòng D3 dạng quả trung bình, chiều dài quả đạt 44,6 cm, đường kính quả 8,4 cm, màu sắc vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu phớt xanh, chắc, ăn ngọt mát. Khối lượng quả 1,68 kg.

- Dòng D2 dạng quả thuôn dài, chiều dài quả đạt 57,6 cm, đường kính quả 7,2 cm, màu sắc vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu xanh nhạt, chắc, ăn ngọt mát. Khối lượng quả 1,61 kg.

Trong đó, thị hiếu người tiêu dùng đối quả bí xanh: Màu sắc vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu xanh nhạt, cùi dày, đặc ruột và ăn mềm, có vị ngọt mát, khối lượng trung bình dao động từ 1,0 - 1,5 kg, đường kính từ 6,0 - 8,0 cm, chiều dài từ 35 - 45 cm (Nguyễn Đình Thiệu & cs., 2022). Do vậy, các dòng bí xanh lựa chọn rất phù hợp để chọn tạo ra giống lai phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

Bảng 2. Một số đặc điểm nông sinh học của các dòng bí xanh tự phối ưu tú vụ Xuân Hè 2019 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm Liên Hồng, Gia Lộc, Hải Dương

Chỉ tiêu	BA6-3-7 (D1)	BB3-4-5 (D2)	BB5-6-4 (D3)	BB7-3-6 (D4)	BF5-6-4 (D5)	BF9-3-2 (D6)
Thời gian từ trồng đến 50% số cây ra hoa cái (ngày)	40	50	50	48	35	35
Thời gian từ trồng đến thu quả đầu (ngày)	80	90	95	90	70	70

Thời gian trồng đến kết thúc thu hoạch (ngày)	95	110	115	113	95	95
Chiều cao thân chính (cm)	327,5	415,8	452,6	422,7	355,3	346,2
Số đốt/thân chính	26,8	36,9	41,9	36,7	39,8	42,7
Số nhánh cấp 1/cây (nhánh)	3,3	4,5	4,3	4,2	4,9	4,7
Màu sắc lá	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh	Xanh
Màu sắc vỏ quả	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
Màu sắc thịt quả	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Phớt xanh	Phớt xanh	Phớt xanh	Phớt xanh
Chiều dài quả (cm)	38,5	57,6	44,6	39,8	35,6	34,9
Đường kính quả (cm)	9,4	7,2	8,4	9,4	8,2	9,7
Độ dày thịt quả (cm)	2,8	2,5	2,7	2,6	2,5	2,4
Đặc điểm thịt quả	Chắc	Chắc	Chắc	Chắc	Chắc	Chắc
Khẩu vị nếm	Ngọt mát	Ngọt mát	Ngọt mát	Ngọt mát	Ngọt mát	Ngọt mát
Số hoa cái/cây	2,23	4,04	3,14	3,17	4,51	4,39
Số quả/cây	1,80	2,03	1,75	1,69	2,47	2,27
Khối lượng quả (kg)	1,67	1,61	1,68	1,75	1,16	1,23
Năng suất thực thu (tấn/ha)	51,12	55,56	49,98	50,28	48,71	47,47
Chất khô (%)	5,0	4,8	5,5	4,7	5,2	4,5
Hàm lượng chất xơ (%)	13,75	18,65	10,21	9,89	13,35	10,23
Đường tổng số (%)	2,26	2,35	2,57	2,32	2,37	2,49

Hàm lượng vitamin C (mg/100g)	5,54	4,87	6,03	6,17	3,86	4,72
Hàm lượng nước (%)	95,0	95,2	94,5	95,3	94,8	95,5
Bệnh sương mai (điểm)	0	1	2	1	1	1
Bệnh phấn trắng (điểm)	2	1	2	2	1	1

3.3. Đánh giá, tuyển chọn các tổ hợp bí xanh lai F1 triển vọng phù hợp cho ăn tươi

Từ 6 dòng tự phối ưu tú ở thế hệ I₇ trong vụ Thu Đông 2019 được đánh giá KNKH riêng bằng phương pháp luân giao (diallel) với công thức n(n-1)/2 tạo được 15 tổ hợp lai bí xanh mới. Các tổ hợp lai mới được đánh giá, tuyển chọn và chọn ra tổ hợp lai ưu tú nhất. Tuy nhiên, trong quá trình tuyển chọn chúng tôi ưu tiên những tổ hợp lai có tính trạng phù hợp cho bí xanh ăn tươi, đáp ứng được nguyện vọng của người tiêu dùng.

3.3.1. Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng và chiều cao cây của các tổ hợp bí xanh lai

Thời gian sinh trưởng phát triển của các tổ hợp bí xanh lai qua bảng 3 cho thấy: Hầu hết các tổ hợp lai bí xanh trong vụ Xuân Hè có thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng dài hơn so với vụ Thu Đông. Thời gian từ trồng đến khi ra hoa đầu ở vụ Xuân Hè biến động từ 35 - 50 ngày và vụ Thu Đông dao động từ 32 - 45 ngày, trong đó giống đối chứng đạt từ 40 - 45 ngày. Thời gian cho thu quả đầu sau trồng vụ Xuân Hè biến động từ 70 - 95 ngày và vụ Thu Đông từ 70 - 85 ngày, kết thúc thu hoạch các tổ hợp lai biến động từ 90 - 115 ngày.

Chiều cao cây của các tổ hợp bí xanh lai có sự biến động khá rõ, vụ Xuân Hè dao động từ 351,8 - 455,2 cm và ở vụ Thu Đông từ 310,7 - 417,7 cm.

Bảng 3. Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của các tổ hợp bí xanh lai trong vụ Xuân Hè và Thu Đông năm 2020 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Liên Hồng, thành phố Hải Dương

Tổ hợp lai	Thời gian từ trồng đến...(ngày)						Chiều cao cây (cm)	
	50% ra hoa cái đầu		50% thu quả đầu		Kết thúc thu			
	XH	TĐ	XH	TĐ	XH	TĐ	XH	TĐ
D2/D1	42	37	80	75	100	95	392,5	347,5

D3/D1	45	40	80	75	100	95	407,5	362,5
D4/D1	43	37	80	73	100	95	429,3	384,3
D5/D1	40	35	75	70	95	90	381,5	356,5
D6/D1	40	35	75	70	95	90	351,8	316,8
D3/D2	50	45	90	85	110	105	455,4	410,4
D4/D2	50	45	95	83	115	105	452,7	417,7
D5/D2	40	35	75	70	110	105	405,2	370,9
D6/D2	45	40	80	75	105	100	377,5	332,5
D4/D3	50	45	90	85	105	100	405,7	360,7
D5/D3	40	35	75	70	95	90	400,2	369,2
D6/D3	45	40	80	76	100	95	393,3	348,3
D5/D4	43	35	80	74	100	95	408,7	363,7
D6/D4	45	38	80	75	105	95	397,8	342,8
D6/D5	35	32	70	70	95	90	354,7	310,7
VA.206 (đ/c)	45	40	80	75	105	100	404,2	379,2

Ghi chú: XH (vụ Xuân Hè), TĐ (vụ Thu Đông)

3.3.2. Đặc điểm hình thái quả của các tổ hợp lai bí xanh

Đặc điểm hình thái quả của các tổ hợp lai bí xanh là một trong tiêu chí khá quan trọng, vì đặc điểm hình thái quả quyết định đến thị hiếu của người tiêu dùng. Hiện tại trên thị trường có rất nhiều dạng quả khác nhau, dạng quả to và dài, quả to và ngắn... Trong khi đó, mỗi hộ gia đình khoảng 4 - 5 người thì quả bí vừa phải có thể sử dụng hết trong một lần là tốt nhất, nếu quả quá to sử dụng không hết sẽ gây ra lãng phí, còn bảo quản chuyển sang sử dụng lần sau thì chất lượng bị giảm, ăn không ngon. Theo Nguyễn Đình Thiệu & cs (2022) thị hiếu người tiêu dùng là quả có màu sắc vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu xanh, cùi dày, đặc ruột, đường kính quả từ 6,0 - 8,0 cm, chiều dài từ 35 - 45 cm.

Từ kết quả bảng 4 cho thấy: Hầu hết các tổ hợp lai đều có chiều dài quả từ 34,3 - 50,6 cm, đường kính quả dao động từ 7,5 - 10,2 cm và độ dày thịt quả đạt từ 2,2 - 3,2 cm. Vỏ quả đa số có màu xanh đậm, màu sắc thịt quả có màu xanh

nhạt và phớt xanh rất phù hợp cho bí xanh ăn tươi. Tuy nhiên, dựa vào tiêu chí của người tiêu dùng thì có 2 tổ hợp lai (D2/D1, D5/D2) có chiều dài quả dao động từ 39,7 - 43,6 cm, đường kính quả từ 7,5 - 8,4 cm là phù hợp nhất.

Bảng 4. Đặc điểm quả của tổ hợp bí xanh lai trong vụ Xuân Hè và Thu Đông năm 2020 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Liên Hồng, thành phố Hải Dương

Tổ hợp lai	Chiều dài quả (cm)		Đường kính quả (cm)		Độ dày thịt quả (cm)		Màu sắc vỏ quả	Màu sắc thịt quả
	XH	TĐ	XH	TĐ	XH	TĐ		
D2/D1	43,6	40,3	8,4	8,0	2,3	2,2	Xanh đậm	Phớt xanh
D3/D1	40,6	38,4	10,2	9,9	3,2	2,9	Xanh đậm	Phớt xanh
D4/D1	39,5	38,2	9,9	9,5	2,5	2,3	Xanh đậm	Phớt xanh
D5/D1	38,2	36,9	9,1	8,9	3,2	3,0	Xanh đậm	Phớt xanh
D6/D1	37,7	35,5	9,2	8,8	3,2	3,0	Xanh đậm	Phớt xanh
D3/D2	48,3	46,0	8,5	8,3	2,4	2,2	Xanh đậm	Phớt xanh
D4/D2	50,6	48,3	8,4	8,2	2,2	2,1	Xanh đậm	Xanh nhạt
D5/D2	42,8	39,7	7,8	7,5	2,5	2,3	Xanh đậm	Xanh nhạt
D6/D2	37,6	36,3	9,3	9,0	2,7	2,5	Xanh đậm	Phớt xanh
D4/D3	37,1	35,9	9,9	9,5	3,0	2,7	Xanh đậm	Phớt xanh
D5/D3	36,6	35,3	9,1	8,8	2,7	2,6	Xanh đậm	Phớt xanh

D6/D3	37,2	35,9	9,3	9,2	3,3	3,1	Xanh đậm	Phót xanh
D5/D4	36,4	36,1	9,7	9,3	3,2	2,9	Xanh đậm	Phót xanh
D6/D4	38,4	37,1	8,6	8,3	2,4	2,2	Xanh đậm	Phót xanh
D6/D5	35,2	34,3	9,1	8,7	2,8	2,6	Xanh	Phót xanh
VA.206 (đ/c)	42,2	40,0	8,2	7,8	3,1	2,9	Xanh	Phót xanh

Ghi chú: XH (vụ Xuân Hè), TĐ (vụ Thu Đông)

3.3.3. Đánh giá chất lượng của các tổ hợp lai bí xanh

Đối với bí xanh ăn tươi thì chất lượng quả cũng là một trong những chỉ tiêu được ưu tiên lựa chọn. Trong các chỉ tiêu về chất lượng, chú trọng nhất là hàm lượng chất xơ và hàm lượng vitamin C. Vì hàm lượng chất xơ cao, giúp cho thịt quả sau khi chế biến thịt quả không bị nát và hàm lượng vitamin C thấp giúp cho bí xanh ăn không bị chua. Theo Nguyễn Đình Thiệu & cs (2022) thì chất lượng bí xanh có hàm lượng chất khô dao động từ 4,45 - 4,99, chất xơ 10,12 - 18,56%, đường tổng số từ 2,04 - 2,91% và vitamin C từ 3,30 - 4,83 mg/100 g được người tiêu dùng lựa chọn nhiều nhất.

Từ kết quả phân tích sinh hóa tại bảng 5 cho thấy: Hàm lượng chất khô dao động từ 4,4 - 5,3 %, hàm lượng chất xơ đạt từ 9,35 - 17,30 %, hàm lượng đường tổng số đạt từ 2,25 - 2,51 % và hàm lượng Vitamin C dao động từ 4,75 - 7,16 (mg), giống VA.206 đối chứng là 8,85 %. Trong đó, 03 tổ hợp lai D2/D1, D3/D1, D5/D2 có hàm lượng chất xơ cao từ 15,85 - 17,30 % và 02 tổ hợp lai hàm D5/D2, D6/D5 có hàm lượng Vitamin C thấp nhất từ 4,75 - 4,96 mg, rất phù hợp cho bí xanh ăn tươi.

Bảng 5. Một số chỉ tiêu chất lượng quả của các tổ hợp lai bí xanh lai trong vụ Xuân Hè năm 2020 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Liên Hồng, thành phố Hải Dương

Tổ hợp lai	Chất khô (%)	Hàm lượng chất xơ (%)	Đường tổng số (%)	Hàm lượng vitamin C (mg/100g)	Hàm lượng nước (%)
D2/D1	4,8	15,85	2,52	5,59	95,2

D3/D1	5,3	12,64	2,32	6,07	94,7
D4/D1	4,7	11,06	2,47	7,16	95,3
D5/D1	5,2	14,16	2,25	6,85	94,8
D6/D1	4,8	9,35	2,32	5,78	95,2
D3/D2	5,1	16,53	2,42	6,20	94,1
D4/D2	4,7	14,81	2,65	6,52	95,3
D5/D2	4,8	17,30	2,45	4,75	95,2
D6/D2	4,7	10,86	2,51	5,63	95,3
D4/D3	4,6	9,96	2,27	5,85	95,4
D5/D3	5,2	10,25	2,32	5,60	95,8
D6/D3	4,4	9,53	2,42	6,90	95,6
D5/D4	5,0	9,88	2,22	6,19	95,0
D6/D4	4,5	9,64	2,39	6,27	95,5
D6/D5	4,8	11,06	2,37	4,96	95,2
VA.206 (đ/c)	4,7	11,02	2,25	8,85	95,3

3.3.4. Đánh giá mức độ nhiễm bệnh của các tổ hợp bí xanh lai

Đối với cây rau họ bầu bí ở Việt Nam và trên thế giới hầu hết đều bị một số bệnh đó là: bệnh giả sương mai (*Pseudoperonospora cubensis* Berk and Curt), bệnh phấn trắng (*Erysiphe cichoracearum*), bệnh virus (TMV), bệnh vàng lá và héo xanh vi khuẩn (*Erwinia tracheiphila*). Tuy nhiên, bệnh giả sương mai và phấn trắng gây hại nhiều nhất.

Cây bí xanh có khả năng thích nghi khá rộng, ở miền Bắc bí xanh được trồng chủ yếu trong vụ Xuân Hè và Thu Đông trong điều kiện khí hậu nóng, ẩm nên thuận lợi cho các bệnh nấm gây hại. Tại điểm triển khai thí nghiệm qua theo dõi tại bảng 6 thấy rằng: Tất cả các tổ hợp bí xanh lai đều bị nhiễm nhẹ đối bệnh giả sương mai và phấn trắng ở (điểm 1 - 2). Trong đó, có 03 tổ hợp lai (D4/D1, D3/D2, D4/D3 và giống đối chứng VA.206) bị nhiễm nặng hơn (điểm 2 - 3) ở cả hai bệnh giả sương mai và phấn trắng.

Bảng 6. Mức độ nhiễm bệnh trên đồng ruộng của các tổ hợp bí xanh lai trong vụ Xuân Hè và Thu Đông năm 2020 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Liên Hồng, thành phố Hải Dương

Tổ hợp lai	Bệnh giả sương mai (0 - 5 điểm)		Bệnh phấn trắng (0 - 5 điểm)	
	Vụ Xuân Hè	Vụ Thu Đông	Vụ Xuân Hè	Vụ Thu Đông
D2/D1	1	1	1	2
D3/D1	1	1	1	2
D4/D1	2	2	2	3
D5/D1	1	1	2	2
D6/D1	2	1	2	2
D3/D2	3	2	2	3
D4/D2	1	1	1	2
D5/D2	1	1	1	2
D6/D2	2	1	2	2
D4/D3	3	2	2	3
D5/D3	2	1	1	1
D6/D3	2	1	1	2
D5/D4	1	1	2	2
D6/D4	1	2	2	2
D6/D5	1	1	1	2
VA.206 (đ/c)	2	1	2	3

3.3.5. Đánh giá năng suất của các tổ hợp bí xanh lai

Năng suất của các tổ hợp lai bí xanh là chỉ tiêu rất quan trọng trong lai tạo giống, vì chúng biểu hiện rõ được ưu thế lai của giống. Đối với giống bí xanh sử dụng cho ăn tươi ngoài việc đạt năng suất cao, chất lượng tốt thì tiêu chí về khối lượng quả cũng được quan tâm. Nếu quả quá to hoặc quá nhỏ đều không phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Quả phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng là quả có khối lượng trung bình dao động từ 1,0 - 1,5 kg (Nguyễn Đình Thiệu & cs., 2022).

Từ kết quả theo dõi tại bảng 7 cho thấy: Khối lượng quả của các tổ hợp bí xanh lai đạt từ 1,45 - 1,95 kg/quả vụ Xuân Hè và 1,39 - 1,79 kg/cây trong vụ Thu Đông, tương ứng năng suất cá thể đạt từ 2,55 - 3,38 kg/cây vụ Xuân Hè và 2,28 - 2,94 kg/cây vụ Thu Đông. Năng suất thực thu của các tổ hợp bí xanh lai dao động từ 43,48 - 57,76 tấn/ha vụ Xuân Hè và vụ Thu Đông đạt từ 38,75 - 50,04 tấn/ha. Tuy nhiên, ngoài việc chọn giống có năng suất cao thì khối lượng quả cũng phải phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Từ kết quả trên cho thấy 05 tổ hợp lai (D6/D1, D5/D2, D5/D3, D6/D4 và D6/D5) có khối lượng quả trung bình dao động từ 1,39 - 1,55 kg tương ứng với năng suất thực thu đạt từ 43,48 - 57,76 tấn/ha trong vụ Xuân Hè và 38,75 - 50,54 tấn/ha vụ Thu Đông. Trong đó, tổ hợp bí xanh lai D5/D2 cho năng suất cao nhất đạt từ 50,04 - 57,76 tấn/ha, cao hơn so với giống đối chứng VA.206 có ý nghĩa, đặc biệt tổ hợp bí xanh lai D5/D2 có khối lượng quả dao động từ 1,45 - 1,51 kg/quả, rất phù hợp với tiêu chí lựa chọn của người tiêu dùng.

Tổ hợp bí xanh lai D5/D2 (BF5-6-4/BB3-4-5) được đặt tên là giống bí xanh VC21.

Bảng 7. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các tổ hợp bí xanh lai trong vụ Xuân Hè và Thu Đông năm 2020 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Liên Hồng, thành phố Hải Dương

Tổ hợp lai	Số quả/ cây		Khối lượng quả (kg)		Năng suất cá thể (kg)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)	
	XH	TĐ	XH	TĐ	XH	TĐ	XH	TĐ	XH	TĐ
D2/D1	1,54	1,41	1,73	1,70	2,65	2,39	53,13	47,82	45,38	40,85
D3/D1	1,45	1,47	1,95	1,79	2,82	2,62	56,43	52,53	48,07	44,73
D4/D1	1,53	1,53	1,83	1,67	2,83	2,54	56,70	50,99	47,60	43,44
D5/D1	1,72	1,64	1,71	1,58	2,93	2,57	58,75	51,44	50,00	44,05
D6/D1	1,65	1,53	1,55	1,49	2,55	2,27	51,18	45,47	43,48	38,75
D3/D2	1,72	1,62	1,78	1,68	3,04	2,72	60,99	54,42	52,05	46,27
D4/D2	1,63	1,56	1,83	1,69	2,97	2,63	59,54	52,68	50,71	44,82
D5/D2	2,25	2,03	1,51	1,45	3,38	2,94	67,63	58,85	57,76	50,04
D6/D2	1,97	1,82	1,57	1,48	3,08	2,69	61,70	53,88	52,58	45,79
D4/D3	1,64	1,45	1,68	1,62	2,75	2,34	55,06	46,94	46,98	40,00

D5/D3	1,74	1,73	1,55	1,39	2,69	2,40	53,81	47,99	45,85	40,88
D6/D3	1,71	1,68	1,61	1,52	2,74	2,55	54,87	51,02	46,84	43,41
D5/D4	1,73	1,57	1,71	1,67	2,94	2,62	58,96	52,43	50,16	44,57
D6/D4	2,05	1,93	1,45	1,42	2,96	2,73	59,37	54,79	50,53	46,59
D6/D5	1,91	1,79	1,47	1,45	2,80	2,59	56,02	51,84	47,80	44,30
VA.206 (đ/c)	1,84	1,69	1,70	1,65	3,12	2,79	62,44	55,77	53,15	47,40
CV(%)	7,60	8,20	6,80	6,90	5,40	6,6	5,40	5,60	5,20	5,90
LSD _{0.05}	0,22	1,44	0,18	0,96	0,25	0,15	5,17	3,05	4,29	2,54

Ghi chú: XH (vụ Xuân Hè), TĐ (vụ Thu Đông)

IV. KẾT LUẬN

Từ 31 dòng bí xanh tự phối thể hệ I₄ đánh giá khả năng kết hợp đã lựa chọn được 6 dòng bí xanh là (BA6-3-7, BB3-4-5, BB5-6-4, BB7-3-6, BF5-6-4 và BF9-3-2) có khả năng kết hợp chung cao về năng suất thực thu. Qua đánh giá vụ Xuân Hè 2019 cho thấy 6 dòng tự phối được lựa chọn đều có khả năng sinh trưởng phát triển khỏe, chống chịu tốt bệnh giả sương mai và phấn trắng, chất lượng quả tốt phù hợp cho công tác chọn tạo giống bí xanh ăn tươi.

Sáu dòng tự phối thể hệ I₇ đánh giá khả năng kết hợp riêng đã tạo ra được 15 tổ hợp lai mới. Từ 15 tổ hợp lai mới đã chọn 01 tổ hợp bí xanh lai ký hiệu D5/D2 (BF5-6-4/BB3-4-5: đặt tên là giống bí xanh VC21).

Giống bí xanh VC21 có khả năng sinh trưởng phát triển khỏe, chống chịu tốt với bệnh giả sương mai, phấn trắng ở cả 2 vụ Xuân Hè và Thu Đông. Thời gian từ khi trồng đến bắt đầu thu quả dao động từ 70 - 75 ngày, đến khi kết thúc thu hoạch là 105 - 110 ngày, chiều cao cây từ đạt từ 370,9 - 405,2 cm. Khối lượng quả đạt từ 1,45 - 1,51 kg, năng suất đạt 57,76 tấn/ha ở vụ Xuân Hè và 50,04 tấn/ha vụ Thu Đông. Dạng quả đẹp, hình thuôn ngắn, chiều dài quả dao động từ 39,7 - 42,8 cm, đường kính quả 7,5 - 7,8 cm, thịt quả dày 2,3 - 2,5 cm, vỏ quả xanh đậm, thịt quả màu xanh nhạt, hàm lượng chất khô đạt 4,8%, chất xơ 17,30%, đường tổng số 2,45% và hàm lượng vitamin C là 4,75 mg. Với các chỉ tiêu trên giống bí xanh VC21 đáp ứng được đầy đủ các tiêu chí lựa chọn của người tiêu dùng và giống cũng có tiềm năng năng suất cao hơn so với giống đối chứng đang được trồng phổ biến trên thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dhillon NPS., Sanguansil S., Singh SP., Masud MAT., Prashant Kumar., Bharathi LK., Yetişir H., Huang R., Canh DX & McCreight JD (2017). Genetics and Genomics of Cucurbitaceae, Plant Genetics and Genomics: Crops and Models, DOI 10.1007/7397_2016_24.
- Đào Xuân Thắng (2013). Báo cáo tổng kết đề tài: Xây dựng mô hình trình diễn giống dưa Thanh lê và giống bí xanh Số 2 do Viện Cây lương thực và cây thực phẩm chọn tạo trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2010 - 2011. Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm.
- Ngô Hữu Tình & Nguyễn Đình Hiền (1996). Các phương pháp lai thử và phân tích khả năng kết hợp trong các thí nghiệm về ưu thế lai. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 67 trang.
- Nguyễn Thị Lan & Phạm Tiến Dũng (2006). Giáo trình phương pháp thí nghiệm. NXB Nông nghiệp. Hà Nội, 204 trang.
- Nguyễn Đình Thiệu, Ngô Thị Hạnh & Trần Văn Quang (2022). Điều tra đánh giá thị hiếu tiêu dùng và hiện trạng sản xuất bí xanh ăn tươi tại các tỉnh phía Bắc. Tạp Chí khoa học và Công nghệ Việt Nam - Số 05(138)/2022: 80 - 87.
- Tổng cục Thống kê (2022). Niên giám thống kê năm 2022. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.
- Trần Văn Diễn & Tô Cẩm Tú (1995). Giáo trình Di truyền số lượng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 396 trang.

THÀNH PHẦN RUỒI ĐỤC QUẢ HẠI NHÃN TẠI MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC CỦA VIỆT NAM

Nguyễn Thị Thu Hương^{1,2}, Nguyễn Đức Tùng¹, Hồ Thị Thu Giang¹

¹ Bộ môn Côn trùng, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam;

² Cục Bảo vệ thực vật, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

TÓM TẮT

Ruồi đục quả là sinh vật gây hại kinh tế nghiêm trọng đối với ngành sản xuất cây ăn quả không chỉ ở Việt Nam mà còn ở nhiều quốc gia trên thế giới. Không chỉ làm giảm năng suất, sản lượng của cây ăn quả, các loài ruồi đục quả còn có ý nghĩa quan trọng trong lĩnh vực kiểm dịch thực vật (KDTV), là đối tượng kiểm dịch thực vật của nhiều quốc gia. Nhằm tìm hiểu thành phần ruồi đục quả trên nhãn, trong nghiên cứu này ruồi đục quả được thu trên quả nhãn và thu bằng bẫy Methyl Eugenol trên 3 giống nhãn Miền Thiết, Hương Chi và T2 trồng tại Hưng Yên, Hải Dương và Sơn La. Kết quả cho thấy trên cả 3 giống nhãn tại 3 tỉnh chỉ thu được ruồi đục quả *B.dorsalis* trên quả nhãn trong giai đoạn chuẩn bị thu hoạch và thời kỳ thu hoạch. Tỷ lệ ruồi *B.dorsalis* trên giống Miền Thiết và Hương Chi cao hơn hẳn so với trên T2. Tuy nhiên, bằng phương pháp treo bẫy Methyl Eugenol tại vườn nhãn không chỉ có *B.dorsalis* mà cả *B.correcta* cũng được phát hiện trong bẫy, tuy vậy số lượng *B.dorsalis* cao hơn hẳn so với *B.correcta*.

Từ khóa: Giống nhãn,, thành phần, ruồi đục quả, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera correcta*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ruồi đục quả (RĐQ) là côn trùng không chỉ gây thiệt hại kinh tế nghiêm trọng đối với ngành sản xuất rau quả mà còn có ý nghĩa quan trọng về mặt kiểm dịch thực vật (Clarke, 2019). Chỉ riêng loài ruồi đục quả Đại Trung Hải *Ceratitis capitata* (Wiedmann) đã gây thiệt hại khoảng 12 tỷ USD cho ngành sản xuất cây ăn quả của Hoa Kỳ (Shelly & cs., 2014). Rất nhiều nước đã cấm nhập khẩu các loại trái cây, rau ăn quả tươi do chưa có biện pháp quản lý ruồi đục quả trên các sản phẩm này. Có 5 loài ruồi đục quả gây hại lớn nhất là ruồi đục quả Địa Trung Hải *C. capitata*, ruồi đục quả Phương Đông *Bactrocera dorsalis* (Hendel), ruồi đục quả đào *Bactrocera zonata* (Saunders), *Bactrocera invadens* (*B. dorsalis* complex) và ruồi đục quả Mexico *Anastrepha ludens* (Shelly & cs., 2014)

Thành phần ruồi đục quả rất đa dạng về loài và ký chủ, có phân bố ở mọi nơi trên trái đất. Người ta đã ghi nhận có khoảng 4.000 loài ruồi đục quả thuộc họ Tephritidae của bộ hai cánh Diptera được ghi nhận ở trên toàn thế giới (White & Elson-Harris, 1992). Tổng số các loài ruồi đục quả thuộc họ phụ Dacinae là khoảng 932 loài, trong đó có 461 loài ruồi đục quả thuộc giống *Bactrocera* (Doorenweerd & cs., 2018). Hầu hết các loài ruồi đục quả *Bactrocera* được phân bố ở vùng Châu Á – Thái Bình Dương với 451 loài, chiếm 97% (Doorenweerd & cs., 2018).

Tại Việt Nam, kết quả điều tra côn trùng năm 1967 - 1968 ghi nhận có 12 loài ruồi trong họ ruồi đục quả Tephritidae (Viện Bảo vệ thực vật, 1976). Đợt điều tra năm 1997 - 1998 của Viện Bảo vệ thực vật ghi nhận thêm 3 loài thuộc họ ruồi đục quả Tephritidae gồm *Bactrocera correcta* Bezzi; *Bactrocera dorsalis* Hendel và *Bactrocera pyrifoliae* Drew and Hancock (Viện Bảo vệ thực vật, 1999). Năm 2010, có 36 loài ruồi đục quả tại 5 vùng sinh thái nông nghiệp được Lê Đức Khánh & cs. (2010) phát hiện.

Về ký chủ, các loài ruồi đục hầu hết các loài *Bactrocera* có phổ ký chủ rất rộng, có thể gây hại trên 100 loài thực vật khác nhau với khoảng hơn 20 họ thực vật (Clarke, 2019). Các loài *Ceratitis capitata* (Weidemann) và *Ceratitis rosa* Karsch được ghi nhận trên vườn nhãn tại khu vực Nam Phi, và *C. capitata*, *B. dorsalis* Hendel, *B. cucurbitae* (Coquillett) được ghi nhận trên nhãn ở Hawaii (Waite & Hwang, 2002).

Ruồi đục quả đã ghi nhận gây hại tất cả các nhóm cây trồng chính ở nước ta. Số lượng loài thực vật bị ruồi đục quả gây hại ở miền Bắc đã ghi nhận được 29 loài và ở miền Nam được 26 loài (Lê Đức Khánh & cs., 2008). Tại Bình Thuận đã xác định được 25 loại quả là cây thức ăn của ruồi đục quả. Trong đó, có 10 loại quả thuộc nhóm rau ăn quả, 15 loại quả thuộc nhóm cây ăn quả (Nguyễn Thị Thanh Hiền, 2014).

Nhãn là loại cây ăn quả quan trọng của nước ta, diện tích trồng nhãn đến nay đã đạt trên 80 ngàn ha, sản lượng ước đạt trên 500.000 tấn, dự kiến sẽ còn tăng mạnh trong thời gian tới (Tổng cục Thống kê, 2020). Hàng năm Việt Nam xuất khẩu khoảng gần 100.000 tấn nhãn đi nhiều thị trường khác nhau trên thế giới. Trong quy định về kiểm dịch thực vật đối với quả nhãn tươi của Việt Nam xuất khẩu cũng có nhiều nước yêu cầu phải kiểm soát triệt để các loài ruồi đục quả. Tuy nhiên, đến nay, chưa có một nghiên cứu nào về thành phần ruồi đục quả được tiến hành chuyên biệt với cây nhãn. Chính vì vậy trong nghiên cứu này

chúng tôi tiến hành điều tra thành phần ruồi đục quả hại nhãn tại một số tỉnh phía Bắc của Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: tháng 5- tháng 8 năm 2021
- Địa điểm nghiên cứu: Vùng trồng nhãn tại các tỉnh Hải Dương, Hưng Yên và Sơn La

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định thành phần và diễn biến mật độ ruồi đục quả hại nhãn ngoài đồng ruộng và thu mẫu quả

Phương pháp điều tra được thực hiện theo TCVN 13268-4:2021 Bảo vệ thực vật – phương pháp điều tra sinh vật gây hại- Phần 4: Nhóm cây ăn quả

Thực hiện ở các vườn cố định với các giống nhãn Miền Thiết, Hương Chi và T2. Vườn nhãn có diện tích tối thiểu 2 ha, đang trong thời kỳ khai thác. Mỗi vườn điều tra 10 điểm, mỗi điểm chọn 1 cây phân bố đều theo đường chéo điều tra; cây được chọn theo dõi phải cách đường biên ít nhất 1 hàng cây. Trên mỗi cây chọn 4 hướng ở tầng giữa, mỗi hướng điều tra 2 chùm quả, chọn ngẫu nhiên 10 quả kết hợp với thu quả rụng trong phạm vi tán cây chuyển về phòng thí nghiệm theo dõi.

Thời gian điều tra định kỳ 7 ngày/lần từ khi cây bắt đầu hình thành quả tới cuối vụ thu hoạch. Các quả nhãn rụng dưới tán cây và một số quả nhãn ở trên cây được thu thập và đưa về phòng thí nghiệm để kiểm tra. Các quả thối hỏng hoặc sắp thối hỏng sẽ được bỏ ra để kiểm tra ngay, nếu phát hiện sâu non hoặc trứng của ruồi đục quả sẽ chuyển sang nuôi bằng thức ăn nhân tạo. Đối với các quả còn nguyên vẹn hoặc chưa có dấu hiệu rõ ràng của vết châm thì đặt vào trong hộp nhựa có nắp lưới, dưới đáy lót một lớp vermiculite, theo dõi hàng ngày đến khi quả thối hỏng thì làm như bước trên.

Định danh ruồi đục quả bằng phương pháp giám định hình thái đối với các con trưởng thành vũ hóa.

2.2.2. Xác định thành phần ruồi đục quả hại nhãn bằng phương pháp treo bẫy

Sử dụng bẫy Methyl Eugenol 90% dẫn dụ trưởng thành đục. Bẫy treo dưới tán cây, tránh ánh sáng trực xạ, cách mặt đất 1,5 - 2 m. Treo 15 bẫy/vườn để thu

thập ruồi trưởng thành. Thời điểm đặt bẫy từ khi bắt đầu hình thành quả cho đến khi thu hoạch xong.

Thời gian đếm số lượng trưởng thành vào bẫy là 7 ngày/lần. Mẫu ruồi sau khi thu được chuyển về phòng thí nghiệm để giám định thành phần ruồi đục quả vào bẫy.

2.2.3. Xác định đặc điểm lý hóa của các giống nhãn nghiên cứu.

Quả nhãn của cả 3 giống được thu từ các cây nhãn trong vườn điều tra tại thời điểm thu hoạch quả. Mỗi giống chọn ngẫu nhiên 30 quả để tiến hành đo độ brix, đo đường kính quả, độ dày cùi, độ dày vỏ, cân trọng lượng và tính hàm lượng nước trong quả nhãn.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần RDQ gây hại trên nhãn ở một số tỉnh miền Bắc Việt Nam

Thành phần ruồi đục quả gây hại nhãn được xác định dựa trên số ruồi đục quả thu thập bằng phương pháp kiểm tra quả rụng, thu quả trên cây và treo bẫy tại vườn nhãn. Kết quả theo dõi thành phần ruồi đục quả được thể hiện ở bảng 1.

Kết quả thu thập quả nhãn rụng và nhãn thu trên cây trong toàn bộ quá trình điều tra chỉ phát hiện thấy duy nhất ruồi đục quả *B. dorsalis* với mức độ rất ít phổ biến ở cả 3 tỉnh trong vùng nghiên cứu. Điều này tương đồng với kết quả nghiên cứu của (Nguyễn Thị Thanh Hiền, 2014).

Bảng 1: Thành phần ruồi đục quả họ Tephritidae thu được tại vườn nhãn tại ba tỉnh phía Bắc Việt Nam, năm 2021

STT	Tên tiếng Việt	Tên latin	Mức độ phổ biến ở các địa phương		
			Hưng Yên	Hải Dương	Sơn La
I. Thành phần ruồi thu được trên quả nhãn					
1	Ruồi đục quả Phương Đông	<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	-	-	-
II. Thành phần ruồi thu được trên bẫy					
1	Ruồi đục quả Phương Đông	<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	++	++	+++

2	Ruồi đục quả ổi	<i>Bactrocera correcta</i> (Bezzi)	+	+	-
---	-----------------	------------------------------------	---	---	---

Ghi chú: 0: Không bắt gặp (độ bắt gặp =0)

–: Rất ít phổ biến (độ bắt gặp >0-25%)

+: Ít phổ biến (độ bắt gặp >25 – 50%)

++: Xuất hiện phổ biến (độ bắt gặp >50 – 75%)

+++ : Xuất hiện rất phổ biến (độ bắt gặp >75%)

Tuy nhiên, khi phân tích giám định các thành phần ruồi đục quả thu thập được trong các bẫy treo tại vườn (sử dụng chất dẫn dụ ME) thì phát hiện thêm được loài *B. correcta* ở mức ít phổ biến ở hai tỉnh Hưng Yên và Hải Dương. Riêng ở Sơn La, mặc dù tần suất bắt gặp *B. correcta* là rất ít phổ biến nhưng lượng ruồi đục quả *B. dorsalis* vào bẫy lại ở mức xuất hiện rất phổ biến.

3.3. Mức độ phát hiện ruồi đục quả gây hại nhãn trên các giống nhãn khác nhau ở các tỉnh phía Bắc

3.3.1. Đặc điểm các giống nhãn nghiên cứu

Bên cạnh điều tra thành phần ruồi đục quả và mức độ phổ biến trên một số giống nhãn tại địa điểm nghiên cứu, chúng tôi cũng tiến hành đánh giá thu thập để kiểm tra các chỉ tiêu lý hóa bao gồm ngoại quan, độ brix, trọng lượng quả, đường kính quả, độ dày cùi, độ dày vỏ quả và hàm lượng nước trong quả nhãn của 3 giống Hương Chi, Miền Thiết, T2 ở thời kỳ thu hoạch. Kết quả phân tích được thể hiện ở bảng 2.

Số liệu từ bảng 2 cho thấy Miền Thiết là giống nhãn có ngoại quan đẹp nhất với vỏ màu vàng sáng, kích thước quả và độ dày cùi lớn nhất. Trong khi đó Hương Chi là giống cho quả màu nâu vàng, kích thước quả nhỏ và độ dày cùi kém nhất.

Bảng 2. Đặc điểm của các giống nhãn nghiên cứu

Tên giống	Hương Chi	Miền Thiết	T2
Chỉ tiêu			
Mô tả ngoại quan	Vỏ màu vàng nâu, tối màu	Vỏ màu vàng nhạt, sáng màu	Vỏ màu vàng, sẫm màu
Độ Brix	20,31 ± 0,22	20,49 ± 0,27	19,23 ± 0,23

Trọng lượng quả (grs)	5,81 ± 0,14	13,68 ± 0,31	8,40 ± 0,20
Đường kính quả (mm)	22,47 ± 0,25	29,11 ± 0,20	24,34 ± 0,14
Độ dày cùi (mm)	4,30 ± 0,05	6,23 ± 0,09	4,57 ± 0,07
Độ dày vỏ quả (mm)	0,59 ± 0,02	1,03 ± 0,02	1,01 ± 0,03
Hàm lượng nước trong quả nhãn (%)	81,39 ± 0,15	84,14 ± 0,20	83,97 ± 0,31

Xét về chỉ tiêu độ brix (độ ngọt) thì giống Hương Chi và Miền Thiết có độ ngọt gần như tương đương nhau, T2 là giống có độ brix thấp nhất. Dù có độ ngọt lớn nhất nhưng hàm lượng nước trong quả nhãn Miền Thiết là cao nhất trong cả ba giống nghiên cứu. Tuy nhiên, khi xét về độ dày vỏ quả thì Hương Chi đang là giống nhãn có vỏ mỏng nhất, chỉ có 0,59 ± 0,02 mm. Việc có vỏ mỏng có thể sẽ là một đặc điểm thuận lợi cho ruồi đục quả châm ống đẻ trứng và đẻ trứng vào trong quả.

3.3.2. Mức độ gây hại quả nhãn của ruồi đục quả tại các điểm điều tra

Mức độ gây hại của quả nhãn được ghi nhận tại bảng 3.

Kết quả thu thập ở 3 tỉnh miền Bắc trồng nhãn với diện tích khá lớn là Sơn La, Hải Dương và Hưng Yên cho thấy tổng lượng quả rụng và quả trên cây thu thập được dao động từ 2.332 quả đến 3.780 quả từ giai đoạn quả non đến khi kết thúc thu hoạch tùy thuộc vào giống và địa điểm điều tra. Ở cả 3 tỉnh điều tra thì giống T2 là giống ít bị gây hại nhất. Tỷ lệ nhiễm ruồi đục quả của giống T2 ở các điểm điều tra dao động từ 0,03% đến 0,08 % trong khi tỷ lệ này ở giống Hương Chi là từ 0,08% đến 0,19% và Miền Thiết là từ 0,12% đến 0,13%.

Bảng 3. Tỷ lệ quả rụng bị nhiễm ruồi đục quả thu tại ba tỉnh phía Bắc Việt Nam, năm 2021

Chỉ tiêu theo dõi	Tỉnh Hưng Yên			Tỉnh Hải Dương			Tỉnh Sơn La		
	Miền Thiết	Hương Chi	T2	Miền Thiết	Hương Chi	T2	Miền Thiết	Hương Chi	T2
Tổng số quả thu thập (quả)	3780	3681	3133	2523	2504	2090	2585	2332	2575
Tổng số quả nhiễm RĐQ (quả)	5	7	1	3	2	1	3	4	2

Tỷ lệ quả nhiễm bệnh (%)	0,13	0,19	0,03	0,12	0,08	0,05	0,12	0,17	0,08
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tuy nhiên tỷ lệ quả bị nhiễm ruồi đục quả đối với các giống nhãn đều rất thấp so với các loại cây trồng khác đã được ghi nhận trong các nghiên cứu của (Nguyễn Thị Thanh Hiền, 2014). Ví dụ đào mèo ghi nhận tỷ lệ hại lên tới 74, 7% vào năm 2012, cây hồng là 40,7%, cây gioi là 61,1% vào năm 2011. Riêng ruồi đục quả hại nhãn trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Thanh Hiền lên tới 10,9% vào năm 2010, giảm xuống còn 1,8% và 1,3% vào năm 2011, 2012. Sự khác biệt này có thể là do khác nhau về phương pháp nghiên cứu. Trong khi chúng tôi thu thập ngẫu nhiên tất cả các quả rụng và quả trên cây thì Nguyễn Thị Thanh Hiền và cộng sự chỉ thu thập các quả có triệu chứng nhiễm ruồi đục quả để nghiên cứu.

Kết quả phân tích giám định các cá thể ruồi đục quả thu thập được chỉ phát hiện *B. dorsalis*, không phát hiện *B. correcta* ở bất kỳ pha sinh trưởng, phát triển nào.

3.4. Tỷ lệ gây hại của *B. dorsalis* ở các giai đoạn sinh trưởng của quả nhãn trên các giống nhãn khác nhau tại một số tỉnh phía Bắc

* Tỷ lệ gây hại của RDQ Phương Đông trên quả nhãn rụng và nhãn thu trên cây

Chúng tôi đã thu thập quả rụng và quả trên cây để đánh giá tỷ lệ gây hại của ruồi đục quả thu và kết quả theo dõi diễn biến gây hại của *B. dorsalis* trên 3 giống nhãn Hương Chi, Miền Thiết, T2 được thể hiện ở bảng 4

Từ kết quả thu được ở bảng 4 cho thấy, tỷ lệ gây hại của RDQ khác nhau tùy thuộc vào giống nhãn và giai đoạn sinh trưởng của quả nhãn. Nhìn chung, quả nhãn ở giai đoạn quả non và giai đoạn đang hình thành và phát triển thịt quả thì không ghi nhận sự gây hại của ruồi đục quả *B. dorsalis*. Các giai đoạn này quả còn mỏng, quả nhãn chưa có độ ngọt nhất định và vỏ thì vẫn còn xù xì, dày nên có thể không hấp dẫn ruồi đục quả đến để trứng, gây hại. Chỉ ở Hưng Yên là có 2 giống nhãn Miền Thiết, Hương Chi bị nhiễm ruồi đục quả ở giai đoạn chuẩn bị thu hoạch

Bảng 4. Tỷ lệ gây hại của ruồi đục quả *B. dorsalis* ở các giai đoạn sinh trưởng của quả nhãn trên một số giống nhãn khác nhau ba tỉnh phía Bắc năm 2021

Giai đoạn sinh trưởng của quả nhãn Tỉnh điều tra	Giống nhãn	Tỷ lệ quả bị hại (%)			
		Quả non	Hình thành và phát triển thịt quả	Chuẩn bị thu hoạch	Thời kỳ thu hoạch

Hung Yên	Miền Thiết	0	0	0,035	0,061
	Hương Chi	0	0	0,082	0,032
	T2	0	0	0	0,026
Hải Dương	Miền Thiết	0	0	0	0,038
	Hương Chi	0	0	0	0,031
	T2	0	0	0	0,015
Sơn La	Miền Thiết	0	0	0	0,022
	Hương Chi	0	0	0	0,030
	T2	0	0	0	0,013

Thời kỳ thu hoạch là thời điểm ruồi đục quả *B. dorsalis* gây hại nhiều nhất, 100% các điểm điều tra và các giống nhãn đều bị loài này gây hại. Trong đó, tỷ lệ gây hại nặng nhất phải kể đến giống Miền Thiết ở Hưng Yên (0,061%), tiếp đó là các giống Hương Chi ở cả 3 tỉnh điều tra và Miền Thiết ở Hải Dương với tỷ lệ gây hại dao động từ 0,030-0,038%. T2 vẫn là giống nhãn không được *B. dorsalis* ưa chuộng với tỷ lệ nhiễm thấp nhất, chỉ từ 0,013 đến 0,026 %. So sánh với các chỉ tiêu sinh hóa và độ dày vỏ quả thì giống nhãn Hương Chi đang là giống nhãn có vỏ mỏng nhất tuy nhiên mức độ tỷ lệ nhiễm gần như giống nhãn Miền Thiết như vậy tập tính lựa chọn đẻ trứng của trưởng thành RĐQ ưa thích đẻ trứng gây hại ở trên quả có độ Brix cao, trọng lượng quả, độ dày cùi, đường kính quả và hàm lượng nước trong quả cao hơn so với giống nhãn T2.

Như vậy, có thể lý giải tại sao ruồi đục quả *B. dorsalis* được coi là đối tượng gây thiệt hại về mặt kiểm dịch thực vật đối với quả nhãn nhiều hơn là loài gây hại quan trọng trong quá trình canh tác, làm giảm năng suất, sản lượng nhãn. Chúng chỉ tập trung gây hại chính vào thời kỳ thu hoạch là thời điểm quả nhãn đã đạt độ dày cùi nhất định, phù hợp làm nơi cư trú và cung cấp thức ăn cho sâu non ruồi đục quả.

** Số lượng trưởng thành ruồi đục quả vào bẫy Methyl Eugenol ở các giai đoạn sinh trưởng của quả nhãn trên ba giống nhãn khác nhau tại Hải Dương, năm 2021*

Sử dụng bẫy treo với chất dẫn dụ ME tại vườn nhãn của 3 giống Hương Chi, Miền Thiết và T2. Treo 15 bẫy/vườn, ruồi đục quả thu về được xử lý và giám định ngay để xác định thành phần, số lượng. Kết quả theo dõi diễn biến ruồi đục quả vào bẫy được ghi nhận tại bảng 5.

Tương tự kết quả về diễn biến gây hại của ruồi đục quả *B. dorsalis* trên quả nhãn, số lượng trưởng thành ruồi vào bẫy có xu hướng tăng lên vào thời kỳ chuẩn bị thu hoạch và thu hoạch quả. Số lượng ruồi đục quả *B. dorsalis* vào bẫy nhiều nhất ở các vườn trồng nhãn giống Hương Chi (trung bình 33,56 con/bẫy/7 ngày),

tiếp đó là Miền Thiết (23,6 con/bẫy/7 ngày). Vườn nhãn trồng giống T2 vẫn là giống ghi nhận ít ruồi đục quả vào bẫy nhất.

Bảng 5. Số lượng trưởng thành ruồi đục quả vào bẫy Methyl Eugenol ở các giai đoạn sinh trưởng của quả nhãn trên 3 giống nhãn khác nhau tại Hải Dương, năm 2021

Thời kỳ sinh trưởng	Tổng số lượng trưởng thành vào bẫy (con/bẫy/7 ngày)					
	Hương Chi		Miền Thiết		T2	
	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. correcta</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. correcta</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. correcta</i>
Quả non	11,88	7,31	15,81	12,56	17,25	14,06
Hình thành và phát triển thịt quả	17,40	14,81	14,25	15,13	16,31	13,94
Chuẩn bị thu hoạch	31,44	13,69	34,81	21,19	32,06	20,81
Thời kỳ thu hoạch	32,56	15,06	23,63	17,31	19,38	16,50

Khác với kết quả thu được từ quả rụng, chúng tôi đã ghi nhận có ruồi đục quả *B. correcta* vào bẫy tại các vườn nhãn. Tỷ lệ ruồi đục quả *B. correcta* vào bẫy cao nhất là ở giống Miền Thiết trong giai đoạn chuẩn bị thu hoạch (21,19 con/bẫy/7 ngày), tiếp đó là giống T2 ở cùng thời kỳ với trung bình 20,81 con/bẫy/7 ngày. Ở giai đoạn quả non, giống Hương Chi ghi nhận có ít ruồi đục quả vào bẫy nhất với trung bình 7,31 con/bẫy/7 ngày.

IV. KẾT LUẬN

- Thành phần ruồi đục quả thu trên quả nhãn tại phía Bắc chỉ có một loài là *B.dorsalis*. Ruồi đục quả *B.correcta* ghi nhận có mặt trên vườn khi sử dụng bẫy Methyl Eugenol nhưng không thu được trên quả nhãn.

- Thời kỳ thu hoạch là giai đoạn ruồi đục quả *B.dorsalis* gây hại nặng nhất trên cả 3 giống nhãn. Trong cả 3 giống nhãn điều tra thì T2 là giống ít bị gây hại nhất.

- Số lượng trưởng thành ruồi đục quả *B.dorsalis* và *B.correcta* vào bẫy có xu hướng tăng dần vào thời kỳ chuẩn bị thu hoạch và thu hoạch quả. Mật độ *B.dorsalis* vào bẫy có xu hướng cao hơn so với *B.correcta* trên cùng một giống nhãn tại cùng một điểm điều tra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Clarke A. R. (2019). "Biology and management of Bactrocera and related fruit flies," CABI.
- Doorenweerd C., Leblanc L., Norrbom A. L., San Jose M. & Rubino D. (2018). A global checklist of the 932 fruit fly species in the tribe Dacini (Diptera, Tephritidae). ZooKeys(730): 19.
- Lê Đức Khánh N. T. H., Lê Quang Khải, Trần Thanh Toàn, Vũ Thị Thùy Trang, Trần Thị Hằng, Đặng Đình Thắng, Hiền; N. T., Khải; L. Q., Toàn; T. T. & Trang V. T. T. (2008). "Nghiên cứu liều lượng chiếu xạ (Sterilization dose) thích hợp cho triệt sản loài ruồi hại quả *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera cucurbitae* (Coq.) hại trên các loại cây ăn quả và rau ăn quả ở Việt Nam."
- Shelly T., Epsky N., Jang E. B., Reyes-Flores J. & Vargas R. (2014). "Trapping and the detection, control, and regulation of tephritid fruit flies: lures, area-wide programs, and trade implications," Springer.
- Waite G. & Hwang J. (2002). 11 Pests of Litchi and Longan. Tropical Fruit Pests and Pollinators: Biology, Economic Importance, Natural Enemies, and Control: 331.
- Tổng cục Thống kê (2020). "Số liệu thống kê hàng năm."
- Viện Bảo vệ thực vật (1976). "Kết quả điều tra Côn trùng 1967-1968," Nhà xuất bản Nông thôn.
- Viện Bảo vệ thực vật (1999). "Kết quả điều tra côn trùng và bệnh hại cây ăn quả ở Việt Nam 1997–1998.," Hà Nội.
- Nguyễn Thị Thanh Hiền (2014). Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái chủ yếu của loài ruồi đục quả Phương Đông *Bactrocera dorsalis* Hendel hại cây ăn quả và biện pháp phòng chống theo hướng tổng hợp ở Mộc Châu, Sơn La, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
- White I. M. & Elson-Harris M. M. (1992). "Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics," CAB international.

HỆ THỐNG HÓA LÝ LUẬN PHÁT TRIỂN NÔNG DÂN THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU (BĐKH)

Lê Phương Nam¹, Nguyễn Văn Lộc²

¹Khoa Kinh tế và Phát triển Nông thôn, ²Khoa Nông học-Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng trên phạm vi toàn cầu. Điều này biểu hiện rõ nhất ở sự nóng lên của trái đất, nước biển dâng cao và các hiện tượng bất thường của thời tiết như: Bão, lũ, sóng thần, động đất, hạn hán và giá rét kéo dài..., dẫn đến những thiệt hại nặng nề về người, cơ sở hạ tầng và các nguồn tài nguyên thiên nhiên... BĐKH đã ảnh hưởng đến sản xuất của người nông dân. Một bộ phận không nhỏ người nông dân đứng trước cú sốc tâm lý do điều kiện biến đổi khí hậu cùng với sự lan rộng của các khu vực đô thị hoá cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Họ đứng trước một thách thức lớn, một sự biến đổi lớn trong cuộc đời - biến đổi về nghề nghiệp và việc làm. Không những thế, họ còn trải qua một quá trình biến đổi để thích nghi với cuộc sống khi bị thiên tai, xâm ngập mặn, bão, áp thấp nhiệt đới, lốc xoáy, triều cường, nhiệt độ tăng, mực cực đoan - vốn rất khác với lối sống, văn hoá nông thôn truyền thống. Vì vậy, việc người nông dân chủ động ứng phó và thích nghi với BĐKH, biến những bất lợi của BĐKH thành lợi thế, bằng nhiều biện pháp từ ban hành chính sách, chuyển đổi cơ cấu cây trồng, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật thích ứng với BĐKH, thay đổi chế độ canh tác, các mô hình nông nghiệp thông minh, nông nghiệp công nghệ cao... là cấp thiết hiện nay. Bài viết này sẽ làm rõ hơn về lý luận phát triển nông dân thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu.

1. Mở đầu

Năm 2021, trong mức tăng chung của toàn nền kinh tế, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản tăng 2,9%, đóng góp 13,97% vào tốc độ tăng tổng giá trị tăng thêm của toàn nền kinh tế. Trong khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản, năng suất của phần lớn cây trồng đạt khá so với năm trước, chăn nuôi tăng trưởng ổn định, kim ngạch xuất khẩu một số nông sản năm 2021 tăng cao góp phần duy trì nhịp tăng trưởng của cả khu vực. Ngành nông nghiệp tăng 3,18%, đóng góp 0,29 điểm phần trăm vào tốc độ tăng tổng giá trị tăng thêm của toàn nền kinh tế; ngành lâm nghiệp tăng 3,88%, đóng góp 0,02 điểm phần trăm; ngành thủy sản tăng 1,73%, đóng góp 0,05 điểm phần trăm (Tổng cục thống kê, 2022).

Giữ vai trò quan trọng như vậy, nhưng ngành nông nghiệp cũng gặp nhiều khó khăn, thách thức, đặc biệt là tác động từ BĐKH. BĐKH tác động đến thời vụ,

làm thay đổi cấu trúc mùa, quy hoạch vùng, kỹ thuật tưới tiêu, sâu bệnh, năng suất, sản lượng; làm suy thoái tài nguyên đất, đa dạng sinh học bị đe dọa, suy giảm về số lượng và chất lượng do ngập nước và do khô hạn, tăng thêm nguy cơ diệt chủng của động, thực vật, làm biến mất các nguồn gen quý hiếm. Phát triển nông nghiệp bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu là vấn đề cấp bách đặt ra đối với ngành nông nghiệp (Võ Hữu Phước, 2022).

Theo nghiên cứu của Viện Môi trường nông nghiệp, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, BĐKH làm giảm năng suất một số loại cây trồng chủ lực. Cụ thể, năng suất lúa vụ xuân sẽ giảm 0,41 tấn/hécta vào năm 2030 và 0,72 tấn vào năm 2050. Năng suất cây ngô có nguy cơ giảm 0,44 tấn/hécta vào năm 2030 và 0,78 tấn vào năm 2050 (Phong Nguyễn, 2000). Nếu mực nước biển dâng cao thêm 1m mà không có biện pháp phòng ngừa hữu hiệu, thì khoảng 40% diện tích Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), 11% diện tích Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) và 3% diện tích của các tỉnh khác thuộc vùng ven biển sẽ bị ngập. Lũ lụt sẽ khiến gần 50% diện tích đất nông nghiệp vùng ĐBSCL bị ngập chìm không còn khả năng canh tác (Nguyễn Linh, 2021).

Một bộ phận không nhỏ người nông dân đứng trước cú sốc tâm lý do điều kiện biến đổi khí hậu cùng với sự lan rộng của các khu vực đô thị hoá cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Họ đứng trước một thách thức lớn, một sự biến đổi lớn trong cuộc đời - biến đổi về nghề nghiệp và việc làm. Không những thế, họ còn trải qua một quá trình biến đổi để thích nghi với cuộc sống khi bị thiên tai, xâm ngập mặn, bão, áp thấp nhiệt đới, lốc xoáy, triều cường, nhiệt độ tăng, mực cực đoan - vốn rất khác với lối sống, văn hoá nông thôn truyền thống. Nông dân trong điều kiện biến đổi khí hậu trở thành một nhóm nông dân đặc biệt với số lượng ngày càng gia tăng để thích ứng với BĐKH.

Bên cạnh đó, BĐKH tác động đến việc làm theo hai xu hướng rõ rệt là: BĐKH làm cho việc làm trong nông nghiệp trở nên bấp bênh hơn, rủi ro hơn và điều kiện làm việc tồi tệ hơn, đồng thời BĐKH cũng làm cho một bộ phận lao động phải chuyển đổi việc làm (ví dụ từ nông nghiệp sang công nghiệp, thương mại, dịch vụ), làm giảm thời gian làm việc, giảm thu nhập và tăng lượng lao động di cư. Nhìn chung, BĐKH được dự đoán sẽ làm thay đổi toàn diện và sâu sắc quá trình phát triển của các quốc gia trên tất cả các lĩnh vực nông nghiệp (Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu, 2021).

Thích nghi và biến BĐKH thành lợi thế để ổn định sản xuất buộc ngành người nông dân phải ứng phó và thích nghi với BĐKH, biến những bất lợi của BĐKH thành lợi thế, bằng nhiều biện pháp từ ban hành chính sách, chuyển đổi cơ cấu cây trồng, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật thích ứng với BĐKH, thay đổi chế độ

canh tác, các mô hình nông nghiệp thông minh, nông nghiệp công nghệ cao (Phong Nguyễn, 2020)

2.1. Một số khái niệm

2.1.1. Nông dân

Chủ thể của các hoạt động sản xuất kinh doanh nông nghiệp là nông dân. Theo nghĩa thông thường, nông dân là những người tham gia sản xuất nông nghiệp. Trên thực tế, rất nhiều nông dân, ngoài việc tham gia vào sản xuất nông nghiệp vẫn tham gia vào các hoạt động kinh tế khác như sản xuất tiểu thủ công nghiệp, ngành nghề nông thôn và dịch vụ. Nông thôn càng phát triển thì cơ cấu ngành nghề trong nông thôn càng đa dạng. Do đó, khái niệm về nông dân cần được hiểu theo nghĩa rộng hơn. Nông dân là những người dân sống ở nông thôn làm các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ khác nhau tùy theo khả năng và lợi thế so sánh của họ.

Một khái niệm khác được đề cập, người nông dân vừa là chủ thể trong lĩnh vực sản xuất kinh tế vừa là chủ một gia đình. Một gia đình nông dân hiện nay không đơn giản là một đơn vị sản xuất, mà là một đơn vị tiêu dùng. Gia đình nông dân không chỉ nuôi dưỡng các thành viên mà còn cung cấp cho các thành viên những hoạt động khác. Nông dân luôn gắn liền về gia đình họ tức nông hộ. Nghiên cứu người nông dân phải thông qua đời sống kinh tế trong nông hộ, bởi lẽ các ứng xử của từng thành viên nông hộ phụ thuộc chủ yếu vào các đặc trưng của cả gia đình nông hộ (như nguồn lực đất đai, vốn liếng, lao động...) cũng như vào chiến lược kinh tế của từng gia đình nông hộ (Nguyễn Thị Thu Thoa, 2015; Bùi Quang Dũng, 2012)

Cũng có khái niệm cho rằng, nông dân là chủ thể, là trung tâm của quá trình phát triển nông nghiệp, kinh tế nông thôn và xây dựng nông thôn mới. Gắn xây dựng giai cấp nông dân với phát triển nông nghiệp và quá trình công nghiệp hoá, đô thị hoá nông thôn. Mục tiêu cao nhất trong phát triển nông nghiệp, nông thôn là nâng cao toàn diện đời sống vật chất, tinh thần của nông dân (Báo tin tức, 2022)

Do vậy, khái niệm nông dân là những người dành phần lớn thời gian lao động tham gia hoạt động hoặc có thu nhập chính từ ngành nông nghiệp. Khái niệm này cũng phù hợp với tiêu chí thống kê về lao động nông nghiệp cụ thể là những người có trên 50% thời gian, thu nhập từ hoạt động nông nghiệp. Trong đề tài này cách tiếp cận “nông dân” với tư cách một người lao động trong lĩnh vực nông nghiệp hay là “hộ nông dân” hoạt động với tư cách là một đơn vị kinh tế trong nền kinh tế nông thôn.

2.1.2. Phát triển nông dân

Vai trò chủ thể của nông dân trong phát triển nông nghiệp ngày càng rõ và được thực hiện hiệu quả hơn. Hộ nông dân là đơn vị kinh tế chủ lực, thu nhập của cư dân nông thôn ngày càng tăng (năm 2010 mới chỉ đạt 12,8 triệu đồng/người, năm 2020 đạt 43 triệu đồng/người), đời sống vật chất, tinh thần không ngừng được cải thiện. Tỷ lệ hộ nghèo ở nông thôn giảm nhanh (bình quân khoảng 1,5%/năm), từ 17,3% năm 2010 (theo tiêu chí cũ) xuống 7,03% năm 2018 và đến năm 2020 còn dưới 3 (Lê Văn Lợi, 2022).

Năng lực làm chủ và vai trò chủ thể của nông dân trong phát triển nông nghiệp có mặt còn bất cập, hạn chế. Phần đông nông dân eo hẹp về nguồn lực, nhiều lao động lớn tuổi, thiếu kiến thức về sản xuất hàng hóa, thiếu hiểu biết về kinh tế thị trường, chủ yếu sản xuất theo kinh nghiệm, phong trào. Một bộ phận nông dân còn thụ động, cam chịu số phận, định mệnh. Một bộ phận lao động nông thôn sau khi dịch chuyển sang công nghiệp, dịch vụ ở thành phố, đô thị hay đi xuất khẩu lao động nước ngoài lại quay về nông thôn (vì hết hạn hợp đồng, dịch bệnh, tuổi tác, kỹ năng, tay nghề không đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp, nhất là doanh nghiệp FDI) mang theo nhiều khó khăn, phức tạp cả về việc làm, đời sống, gia đình, văn hóa và an sinh xã hội. So với các giai cấp, tầng lớp khác trong xã hội, nông dân vẫn là đối tượng yếu thế chịu nhiều rủi ro trong sản xuất và đời sống, trong đó có rủi ro từ biến đổi khí hậu.

Nhìn chung, sự phát triển của nông nghiệp, nông thôn góp phần bảo đảm an ninh lương thực quốc gia, tạo sinh kế, việc làm, thu nhập ổn định cho phần lớn nông dân, qua đó góp phần quan trọng bảo đảm sự ổn định và phát triển của đất nước. Như vậy, Nghị quyết số 26-NQ/TW, nông dân tiếp tục thể hiện, khẳng định vai trò chủ thể to lớn trong phát triển kinh tế nông nghiệp và nông thôn.

2.1.3. Biến đổi khí hậu

Một số khái niệm về BĐKH được các tổ chức đưa ra như sau:

Theo điểm 2, Điều 1, của Công ước khung của Liên Hiệp Quốc về BĐKH năm 1992, BĐKH “là sự biến đổi của khí hậu do hoạt động của con người gây ra một cách trực tiếp hoặc gián tiếp làm thay đổi thành phần của khí quyển toàn cầu và do sự biến động tự nhiên của khí hậu quản sát được trong những thời kỳ có thể so sánh được” (UN, 1992).

IPCC (1996, trang 48) định nghĩa BĐKH “là những quan sát ghi nhận được về sự thay đổi của khí hậu do những thay đổi trong nội bộ hệ thống của khí hậu do những thay đổi trong nội bộ hệ thống khí hậu hoặc sự tương tác giữa các thành phần của hệ thống khí hậu hoặc do những thay đổi từ các lực lượng bên ngoài vì nguyên nhân tự nhiên hoặc do con người”.

Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008, trang 6) định nghĩa BĐKH “là sự biến đổi trạng thái của khí hậu so với trung bình và/hoặc sự dao động của khí hậu duy trì trong một khoảng thời gian, thường là vài thập kỉ hoặc dài hơn”.

Như vậy, BĐKH là sự biến đổi của các yếu tố khí hậu (nhiệt độ, gió, độ ẩm, mây, lượng mưa, ...) xung quanh giá trị trung bình khi được xem xét trong thời gian dài và sự gia tăng các hiện tượng khí hậu cực đoan (ví dụ như hạn hán, bão, lũ, lũ quét, lốc xoáy, nắng nóng kéo dài, sóng nhiệt, rét đậm, rét hại kéo dài...) thường được coi là các biểu hiện chính của BĐKH

Những diễn biến của BĐKH tại Việt Nam bao gồm các hiện tượng thời tiết cực đoan đang ngày càng gia tăng về tần suất và thường khó dự đoán. Lượng mưa tháng cao nhất tăng từ 270 mm trong giai đoạn 1901-1930 lên 281 mm trong giai đoạn 1991-2015, trong khi nhiệt độ tháng cao nhất tăng từ 27,1°C (1901-1930) lên 27,5°C (1991-2015) (ODV, 2018).

2.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến phát triển nông dân

BĐKH không chỉ đơn thuần là một vấn đề môi trường mà là thách thức đối với sự phát triển bền vững (IPCC, 2001). Các tác động tiềm tàng của BĐKH là mối đe dọa đối với phát triển bền vững của các quốc gia. Phát triển bền vững được định nghĩa là sự phát triển đáp ứng được các nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu của các thế hệ tương lai. BĐKH gây ảnh hưởng đến ba lĩnh vực: (i) kinh tế (tác động đến các ngành kinh tế như nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, năng lượng, giao thông vận tải, công nghiệp, xây dựng, du lịch, thương mại); (ii) xã hội (tác động đến sức khỏe, nghèo đói, việc làm, bình đẳng giới); và (iii) môi trường (tác động đến tài nguyên nước, tài nguyên đất, tài nguyên rừng, tài nguyên biển, hệ sinh và đa dạng sinh học, chất lượng không khí) (Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu, 2021).

Việt Nam là một trong những quốc gia bị tác động mạnh mẽ nhất do BĐKH, đặc biệt là đồng bằng sông Cửu Long, một trong ba đồng bằng trên thế giới dễ bị tổn thương nhất bởi nước biển dâng. Theo phân tích của Viện Tài nguyên thế giới về ảnh hưởng của lũ lụt đến GDP, Việt Nam đứng thứ 4 trong số 164 quốc gia được khảo sát về tác hại nghiêm trọng của lũ lụt đến toàn nền kinh tế; làm thiệt hại 2,3% GDP của Việt Nam mỗi năm.

Việt Nam là nước nông nghiệp (nông nghiệp đóng góp khoảng 20% GDP), phần đông người nghèo sống dựa vào nông nghiệp và đánh bắt thủy sản, nên Việt Nam được Tổ chức Phát triển của Liên Hợp Quốc đánh giá là 1 trong 5 nước đứng đầu thế giới dễ bị tổn thương nhất và tổn thương trực tiếp do quá trình BĐKH. Với nền nông nghiệp còn phụ thuộc nhiều vào tự nhiên như hiện nay, Việt Nam cần chủ động đánh giá và dự báo tác động của BĐKH, để kịp thời có những giải

pháp ứng phó, phát triển kinh tế nông nghiệp phù hợp và bền vững (Hoàng Bảo, 2020)

Do phụ thuộc trực tiếp vào các nguồn tài nguyên thiên nhiên nhạy cảm với BĐKH nên nông nghiệp là ngành dễ bị tổn thương nhất trước tác động của BĐKH. Những ảnh hưởng cụ thể bao gồm: (i) thu hẹp diện tích đất phù hợp với sản xuất nông nghiệp do nước biển dâng gây ngập lụt hoặc mặn hóa các vùng đất canh tác do xâm nhập của nước biển; (ii) thiếu nước tưới do hạn hán và thay đổi chế độ mưa; (iii) thay đổi mùa vụ sản xuất và gia tăng dịch bệnh của gia súc do tăng nhiệt độ trung bình và các hiện khí hậu cực đoan. Những ảnh hưởng đó làm giảm năng suất và sản lượng nông nghiệp, làm giảm cơ hội việc làm, đẩy giá lương thực lên cao và đe dọa vấn đề an ninh lương thực. Nhìn chung, BĐKH có thể dẫn tới những khủng hoảng về sinh thái (suy giảm các nguồn tài nguyên thiên nhiên và chất lượng môi trường), kinh tế (gia tăng thiệt hại về tài sản, mất các sinh kế, tăng phí của các biện pháp ứng phó), và xã hội (tạo ra những dòng người di cư khỏi các vùng bị ảnh hưởng và gây ra sự xáo trộn về trật tự xã hội) (Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu, 2021)..

Dưới tác động của Biến đổi khí hậu, chỉ trong 10 năm gần đây, các loại thiên tai như: Bão, lũ, sạt lở đất, úng ngập, hạn hán, xâm nhập mặn... đã gây thiệt hại đáng kể, làm chết và mất tích hơn 9.500 người, thiệt hại về tài sản ước tính 1,5% GDP/năm (Lan Anh, 2022).

Tình trạng xâm nhập mặn ở khu vực ven biển cũng sẽ làm thu hẹp diện tích đất nông nghiệp. Một phần diện tích đáng kể đất trồng trọt ở vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) và ĐBSCL sẽ bị nhiễm mặn vì 2 đồng bằng này đều là những vùng đất thấp so với mực nước biển. Xâm nhập mặn làm cho diện tích đất canh tác giảm, từ đó hệ số sử dụng đất có thể giảm từ 3 - 4 lần/năm xuống còn 1-1,5 lần/năm. Nếu nước biển dâng cao thêm 1m thì khoảng 1,77 triệu ha đất sẽ bị nhiễm mặn, chiếm 45% diện tích đất ở ĐBSCL và ước tính rằng, có khoảng 85% người dân ở vùng ĐBSCL cần được hỗ trợ về nông nghiệp.

Với nước ta là rất nghiêm trọng, là nguy cơ hiện hữu cho mục tiêu xóa đói, giảm nghèo, cho việc thực hiện các Mục tiêu Thiên niên kỷ và sự phát triển bền vững của đất nước. Theo Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH, khi nước biển dâng cao 1m, ước chừng 5,3% diện tích tự nhiên, 10,8% dân số, 10,2% GDP, 10,9% vùng đô thị, 7,2% diện tích nông nghiệp và 28,9% vùng đất thấp sẽ bị ảnh hưởng. Dưới tác động của BĐKH, chỉ trong 10 năm gần đây, các loại thiên tai như: Bão, lũ, sạt lở đất, úng ngập, hạn hán, xâm nhập mặn... đã gây thiệt hại đáng kể, làm chết và mất tích hơn 9.500 người, thiệt hại về tài sản ước tính 1,5% GDP/năm.

2.3. Thích ứng biến đổi khí hậu từ phía nông dân

2.3.1. Thích ứng và phân loại thích ứng với biến đổi khí hậu

Thích ứng với BĐKH cũng đóng vai trò rất quan trọng đối với Việt Nam, vốn bị tổn thương nhiều nhất trước tác động của BĐKH nhằm giúp người nông dân đương đầu tốt hơn với các rủi ro ngày càng thường xuyên từ BĐKH để tăng trưởng, giảm nghèo và phát triển bền vững.

Căn cứ [Điều 90 Luật Bảo vệ môi trường 2020](#), thích ứng với biến đổi khí hậu là các hoạt động nhằm tăng cường khả năng chống chịu của hệ thống tự nhiên và xã hội, giảm thiểu tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu và tận dụng cơ hội do biến đổi khí hậu mang lại.

- Nội dung thích ứng với biến đổi khí hậu bao gồm: Đánh giá tác động, tính dễ bị tổn thương, rủi ro, tổn thất và thiệt hại do biến đổi khí hậu đối với các lĩnh vực, khu vực và cộng đồng dân cư trên cơ sở kịch bản biến đổi khí hậu và dự báo phát triển kinh tế - xã hội; Triển khai hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu, giảm nhẹ rủi ro thiên tai, mô hình thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào cộng đồng và dựa vào hệ sinh thái; ứng phó với nước biển dâng và ngập lụt đô thị; Xây dựng, triển khai hệ thống giám sát và đánh giá hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu.

Các hoạt động thích ứng với BĐKH được phân chia thành các loại sau (Smit and Wandel, 2006; Osbahr et al. 2008; ADB, 2009; USAID, 2009):

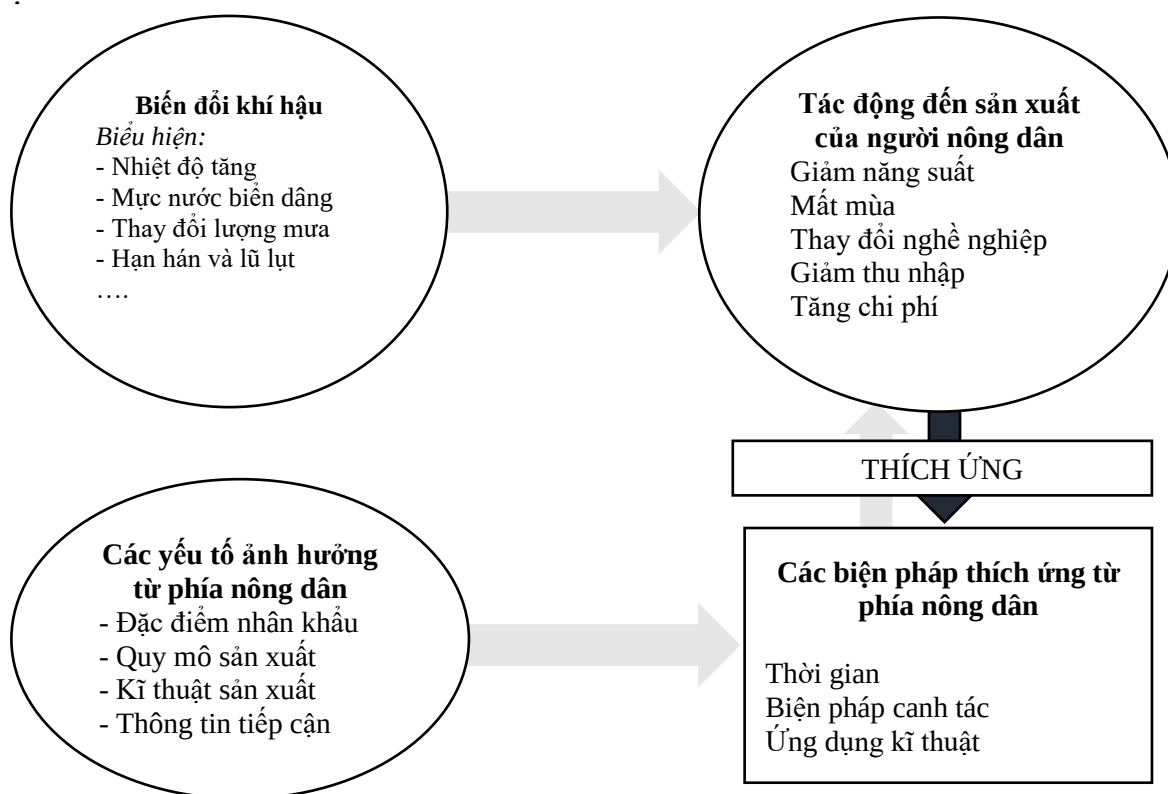
- Nếu dựa vào thời điểm thực hiện các hoạt động thích ứng: (i) *Thích ứng mang tính phòng ngừa* là những hoạt động thích ứng được thực hiện trước khi các tác động của BĐKH xảy ra nhằm chủ động phòng tránh thiệt hại; và (ii) *Thích ứng mang tính đối phó* là những hoạt động thích ứng được thực hiện sau khi các tác động của BĐKH đã xảy ra nhằm giảm thiệt hại.

- Nếu dựa vào sự cân nhắc về chính sách khi thực hiện các hoạt động thích ứng: (i) *Thích ứng tự phát* là những hoạt động thích ứng được thực hiện mang tính phản xạ, chủ yếu của khu vực tư nhân, nhằm đối phó với các tác động thực tế của BĐKH đang diễn ra mà không có sự can thiệp chính sách, thường là những điều chỉnh mang tính tạm thời và diễn ra trong ngắn hạn; và (ii) *Thích ứng có kế hoạch* và có sự cân nhắc thận trọng về chính sách của khu vực công để thích ứng với những BĐKH đã dự đoán trước, thường là những điều chỉnh mang tính chiến lược, chủ động để giải quyết các rủi ro do khí hậu gây ra theo cách đáp ứng tốt nhất các mục tiêu của xã hội và diễn ra trong dài hạn.

- Nếu dựa vào các khía cạnh của hoạt động thích ứng: (i) *Thích ứng về công nghệ/ kỹ thuật* là những điều chỉnh về công nghệ/ kỹ thuật mới phù hợp với điều kiện khí hậu; (ii) *Thích ứng về tài chính* là những điều chỉnh nhằm tăng cường các nguồn tài chính hiện có hoặc bổ sung các nguồn tài chính mới để thích ứng với BĐKH; (iii) *Thích ứng về thông tin* là những điều chỉnh nhằm tăng cường việc

tạo lập và tiếp cận thông tin về BĐKH; (iv) *Thích ứng về thể chế* là những điều chỉnh nhằm tăng cường các thể chế hiện có hoặc thiết lập các thể chế mới phù hợp với bối cảnh BĐKH; và (v) *Thích ứng về chính sách* là những điều chỉnh nhằm củng cố chính sách hiện có hoặc ban hành các chính sách mới phù hợp với bối cảnh BĐKH.

Ứng phó với BĐKH là các hoạt động của con người nhằm thích ứng và giảm nhẹ BĐKH. Nhìn chung, để ứng phó với BĐKH, thế giới đang thực hiện cùng một lúc hai chiến lược: giảm nhẹ BĐKH và thích ứng với BĐKH. Các thách thức này có thể giải quyết thông qua những biện pháp chủ động và phù hợp về khí hậu.



Hình 2.1: Khung ứng phó với biến đổi khí hậu

Tham khảo từ nguồn: IPCC (2001) [14]

2.3.2. Các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu từ phía người nông dân

Phát triển kinh tế nông nghiệp, nông dân bền vững là quá trình quản lý và duy trì sự thay đổi về tổ chức, kỹ thuật và thể chế cho nông nghiệp phát triển nhằm đảm bảo nhu cầu ngày càng tăng của con người về nông phẩm và dịch vụ ở hiện tại và tương lai. Sự phát triển này không làm tổn hại đến môi trường, không làm suy giảm tài nguyên thiên nhiên phù hợp với kỹ thuật công nghệ, đem lại hiệu quả kinh tế được xã hội chấp nhận (Nguyễn Hoàng Anh, 2021). Để phát triển nông nghiệp, nông dân theo hướng bền vững trong bối cảnh rủi ro khí hậu ngày càng

gia tăng, ngành Nông nghiệp cần chuyển đổi từ phương thức truyền thống sáng hướng thích ứng BĐKH và bền vững với môi trường (Nguyễn Hoàng Anh, 2022).

Khả năng thích ứng là sự kết hợp của tất cả các điểm mạnh, thuộc tính và nguồn lực sẵn có của một cá nhân, cộng đồng, xã hội, tổ chức để chuẩn bị và thực hiện các hành động để giảm tác động xấu, giảm thiệt hại của biến đổi khí hậu (Nguyễn Bùi Phong và Mai Trọng Nhuận, 2021).

Chủ trương chủ động thích ứng với BĐKH đã được Đảng và Nhà nước ta luôn đề cao. Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2016-2020 tại Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng đã xác định: “Khuyến khích phát triển nông nghiệp xanh, sạch, nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp công nghệ cao, thông minh, thích ứng với BĐKH”. Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2021-2030 chỉ rõ: “Đẩy mạnh cơ cấu lại nông nghiệp, khai thác và phát huy lợi thế nền nông nghiệp nhiệt đới, phát triển nông nghiệp hàng hóa tập trung quy mô lớn theo hướng hiện đại...; thực hiện chuyển đổi cơ cấu cây trồng phù hợp với lợi thế và nhu cầu thị trường; nâng cao khả năng chống chịu, thích ứng của nông nghiệp, nông dân với BĐKH từng vùng, miền”; “Chủ động thích ứng với BĐKH, phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai, dịch bệnh”. Điểm mới xuyên suốt trong văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng về phát triển nông nghiệp là nhấn mạnh yếu tố khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo, đặc biệt là việc tận dụng những thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 và nâng cao khả năng thích ứng của nông nghiệp với BĐKH.

Vì vậy, để đối phó với BĐKH, ngành nông nghiệp nước ta cũng đã và đang tích cực áp dụng khoa học, công nghệ vào sản xuất nông nghiệp, tiến hành công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp, nông thôn kết hợp với quy hoạch tổng thể vùng sản xuất cũng những giải pháp nhằm phát triển bền vững cho nền nông nghiệp. Những biện pháp đã được triển khai như: Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với nước biển dâng và BĐKH, bao gồm: xây dựng giải pháp quy hoạch đảm bảo 3,8 triệu ha diện tích đất lúa, trong đó 3,2 triệu ha đất canh tác 2 vụ, đảm bảo an ninh lương thực quốc gia; giảm phát khí thải nhà kính qua kỹ thuật “3 giảm, 3 tăng, 1 phải, 5 giảm” sử dụng tiết kiệm chi phí đầu vào; thúc đẩy quy trình VietGAP trong chăn nuôi; cải tiến kỹ thuật và công nghệ trong hoạt động khai thác thủy hải sản; đẩy mạnh trồng rừng, phục hồi rừng, xúc tiến tái sinh và làm giàu từ rừng; xây dựng các hệ thống chống ngập, nước biển dâng tại các thành phố lớn...

Hay để nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH bảo đảm phát triển bền vững lĩnh vực nông nghiệp và nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành "Khung chương trình hành động thích ứng với BĐKH của ngành

nông nghiệp và phát triển nông thôn giai đoạn 2008-2020", trong đó chú trọng đến: bảo đảm ổn định, an toàn dân cư cho các thành phố, các vùng, miền, đặc biệt là vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Đồng bằng Bắc Bộ, miền Trung, miền núi; bảo đảm sản xuất nông nghiệp ổn định, an ninh lương thực; bảo đảm 3,8 triệu ha canh tác lúa hai vụ; bảo đảm an toàn hệ thống đê điều, các công trình dân sinh, hạ tầng kinh tế kỹ thuật, đáp ứng yêu cầu phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai (Võ Hữu Phước, 2022).

Chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu nhằm nâng cao khả năng chống chịu và năng lực thích ứng của hệ thống tự nhiên, kinh tế và xã hội, đảm bảo sinh kế bền vững; nhóm nhiệm vụ, giải pháp giảm thiểu thiệt hại do thiên tai và khí hậu cực đoan gia tăng do biến đổi khí hậu (Thu Cúc 2022).

Một số nghiên cứu trước đây đã chỉ ra những cách thức thích ứng biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp từ phía người nông dân, như tác giả đã chỉ ra rằng thích ứng với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực nông nghiệp là cấp bách hơn cả, do đây là lĩnh vực dễ bị tổn thương nhất. Theo UNDP (2008) thích ứng là tăng khả năng sản xuất các cây trồng, vật nuôi trong điều kiện BĐKH bằng cách ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật nhằm làm giảm nguy cơ mất mùa và suy giảm năng suất, đồng thời làm tăng khả năng phục hồi cây trồng, vật nuôi sau khi bị ảnh hưởng bởi BĐKH. Và Akinnagbe và Irohibe (2014) phát biểu thích ứng với BĐKH liên quan đến những thay đổi trong biện pháp quản lý nông nghiệp để đối phó với những thay đổi của thời tiết (Mai Loan, 2021)

Đã đưa ra các mô hình để thích ứng với biến đổi khí hậu, trong đó thích ứng bền vững đã được cụ thể bằng các nghị quyết, chính sách, như nghị quyết số 120/NQ-CP về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng BĐKH (hay còn gọi tắt là Nghị quyết 120), cùng với Luật quy hoạch 2017, Quyết định số 593/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về liên kết vùng là một sự hội tụ hiếm có về chính sách, có thể coi là bộ ba “chính sách vàng” mang lại vận hội mới rất quý cho ĐBSCL trong việc giúp người nông dân từng bước chuyển đổi mô hình, cơ cấu sản xuất theo hướng thích ứng BĐKH và phát triển bền vững.

Đã có rất nhiều các biện pháp trong thích ứng sản xuất nông nghiệp ở cấp hộ nông dân, như điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất (Võ Thái Hiệp và cs, 2021). Để đối phó tình trạng hạn mặn, người dân có thể chuyển sang các chiến lược sinh kế để thích ứng BĐKH như chuyển sang nuôi trồng thủy sản, chuyển đổi cây trồng phù hợp, chuyển sang mô hình lúa tôm, chuyển sang làm dịch vụ nông nghiệp, thủy sản, chuyển sang hoạt động đánh bắt hải sản xa bờ, chuyển từ trồng lúa sang chăn nuôi gia súc, gia cầm (Phan Thuận, 2021), hoặc trong nuôi trồng thủy sản có các chiến lược điều chỉnh lịch thời vụ,

điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất, phòng ngừa rủi (Võ Thái Hiệp và cs, 2020).

Tuy nhiên, cần xem xét kỹ việc các cộng đồng được hưởng lợi và những đối tượng chịu thiệt hại khi quy hoạch tổng thể; đồng thời, lắng nghe, tận dụng vốn kiến thức kinh nghiệm của người dân địa phương.

2.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển nông dân thích ứng với BĐKH

Yếu tố về tuổi của chủ hộ, tuổi càng tăng thì khả năng thích ứng với chiến lược điều chỉnh kỹ thuật càng thấp (Võ Thái Hiệp và cs, 2021).

Trình độ học vấn của nông dân, nông dân có trình độ học vấn tăng lên, giúp nông dân tiếp thu và áp dụng kỹ thuật sản xuất nhanh chóng hơn, từ đó điều chỉnh các yếu tố đầu vào dễ dàng hơn (Võ Thái Hiệp và cs, 2020). Ví dụ trong trường hợp nghiên cứu nuôi tôm tại Bến Tre. Khi nông dân tăng thêm 1 năm đi học, thì khả năng áp dụng chiến lược điều chỉnh kỹ thuật tăng lên 0,49%.

Thu nhập của hộ, thu nhập của hộ là điều kiện quan trọng để hộ đầu tư máy móc thiết bị, mua thuốc/hóa chất để phòng ngừa, khắc phục tình trạng dịch bệnh, thời tiết thất thường một cách kịp thời. Nghiên cứu đã chỉ ra khi thu nhập của hộ tăng thêm 1 triệu đồng thì khả năng áp dụng chiến lược điều chỉnh kỹ thuật tăng lên 0,03%.

Yếu tố tiếp cận tín dụng có ý nghĩa đối với điều chỉnh kỹ thuật trong quá trình sản xuất,

Tham gia khuyến nông có ảnh hưởng điều chỉnh kỹ thuật, khi hộ tham gia tập huấn khuyến nông thì khả năng áp dụng chiến lược điều chỉnh kỹ thuật cao hơn những hộ không tham gia.

Nhận thức biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, cũng là biến quan trọng trong việc lựa chọn các biện pháp thích ứng.

Giới tính chủ hộ cũng quyết định đến lựa chọn chiến lược thích ứng, như đa dạng hóa sản xuất,

Lao động là biến quan trọng khi phân quyết định chiến lược thích ứng, lao động giúp hộ nông dân đa dạng hóa sản xuất.

Thông tin về biến đổi khí hậu giúp hộ phòng ngừa rủi ro, các nguồn thông tin được tiếp cận như tivi, radio, internet, cán bộ khuyến nông, người quen, khi nông dân tiếp cận thêm 1 nguồn thông tin, sẽ tăng khả năng áp dụng chiến lược thích ứng.

3. Kết luận

Tác động tiêu cực của BĐKH ngày càng rõ ràng, xu thế thiên tai ngày càng khó lường, khó dự báo do tính thất thường, cực đoan. Bão lớn diễn ra thường

xuyên hơn nhiều trong vòng 35 năm trở lại đây. Các đợt nóng, lạnh sẽ tăng cường và mực nước biển sẽ dâng tại các vùng biển của Việt Nam. Người nông dân bị ảnh hưởng mạnh, trong đó vùng Đồng bằng sông Cửu Long bị tác động nghiêm trọng nhất. Những tác động nghiêm trọng của BĐKH đến sinh kế nông nghiệp, nông thôn và nông dân.

Người nông dân phải được trang bị các thông tin, kiến thức về biến đổi khí hậu về thời tiết và ứng dụng các giải pháp kỹ thuật, các phương tiện canh tác mới tiên tiến, sử dụng hiệu quả vật tư nông nghiệp bảo đảm năng suất, phát thải ít các bon và metan và thân thiện với môi trường. Đặt ra yêu cầu tăng hiệu quả quản lý nước và các giải pháp canh tác thích ứng nhằm giảm các yếu tố đầu vào, thay đổi đầu vào và tăng hiệu quả kinh tế, tăng chất lượng để thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê. (2022). Tăng trưởng khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản bệ đỡ cho nền kinh tế và “tấm nệm” cho công tác an sinh xã hội năm 2021. *Trang Thông tin Điện tử Tổng cục Thống kê*. <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2022/01/tang-truong-khu-vuc-nong-lam-nghiep-va-thuy-san-be-do-cho-nen-kinh-te-va-tam-nem-cho-cong-tac-an-sinh-xa-hoi-nam-2021/>
2. Võ Hữu Phước. (2022). Phát triển nông nghiệp bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu. *Tạp chí Kinh tế và Dự báo*. <https://kinhhtevadubao.vn/phat-trien-nong-nghiep-ben-vung-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-23316.html>
3. Phong Nguyễn. (2020). Biến đổi khí hậu: Nông nghiệp phải thích nghi và biến thành lợi thế. *Báo Lao động*. <https://laodong.vn/xa-hoi/bien-doi-khi-hau-nong-nghiep-phai-thich-nghi-va-bien-thanh-loi-the-848504.ldo>
4. Nguyễn Linh. (2021). Biến đổi khí hậu đe dọa nông dân Việt Nam và nông nghiệp toàn cầu. *Tạp chí Kinh tế Môi trường*. <https://kinhhtemoitruong.vn/bien-doi-khi-hau-de-doa-nong-dan-viet-nam-va-nong-nghiep-toan-cau-60929.html>
5. Trần Thọ Đạt and Vũ Thị Hoài Thu. (2021). Giáo trình Kinh tế học Biến đổi Khí hậu. *Nhà xuất bản Đại học Kinh tế Quốc dân*.
6. Nguyễn Thị Thu Thoa. (2015). Một số trao đổi xung quanh khái niệm nông dân - xu thế nông dân trong thời đại mới *Tạp chí Khoa học công nghệ và Thực phẩm*. <https://jstf.hufi.edu.vn/uploads/files/so-tap-chi/nam-2015/so-7/so-7-69-73.pdf>
7. Bùi Quang Dũng. (2012). Từ khái niệm “Nông dân” tới “Xã hội tiểu nông” ở Việt nam: Dẫn vào một nghiên cứu về phát triển nông thôn. *Tạp chí Xã hội học số 4 – 2012*.
8. TTXVN/Báo Tin tức. (2022). Nghị quyết về nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. *Báo Tin tức Thống tấn xã Việt Nam*

- <https://baotintuc.vn/chinh-tri/nghi-quyet-ve-nong-nghiep-nong-dan-nong-thon-den-nam-2030-tam-nhin-den-nam-2045-20220624183515880.htm>
9. Lê Văn Lợi. (2022). Một số vấn đề về phát triển nông nghiệp, nông dân, nông thôn nước ta hiện nay. *Trang Thông tin Điện tử Tổng hợp Ban Kinh tế Trung Ương*. <http://kinhtetrunguong.vn/web/guest/nguyen-cuu-trao-doi/mot-so-van-de-ve-phat-trien-nong-nghiep-nong-dan-nong-thon-n.html>
 10. UN. (1992). United Nations framework convention on climate change. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
 11. IPCC. (1996). IPCC Second Assessment Climate Change 1995: A report of the intergovernmental panel on climate change. *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA*.
 12. Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2008). Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó Biến đổi Khí hậu - Triển khai thực hiện Nghị quyết số 60/2007/NQ-CP, ngày 03/12/2007 của Chính phủ.
 13. Open Development Vietnam. (2018). Nhiệt độ và lượng mưa trung bình hàng tháng tại Việt Nam từ 1901-2015. <https://data.vietnam.opendevlopmentmekong.net/vi/dataset/nhi-t-d-va-lu-ng-mua-trung-binh-hang-thang-t-i-vi-t-nam-t-1901-2015>
 14. IPCC. (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA, 881pp*.
 15. Hoàng Bảo. (2020). Những thách thức của biến đổi khí hậu và giải pháp ứng phó của Việt Nam. *Tạp chí Môi trường và xã hội*. <https://moitruongvaxahoi.vn/nhung-thach-thuc-cua-bien-doi-khi-hau-va-giai-phap-ung-pho-cua-viet-nam-31424598.html>
 16. Lan Anh. (2022). Biến đổi khí hậu là thách thức lớn nhất đối với nền nông nghiệp ASEAN. *Tạp chí Kinh tế môi trường*. <https://kinhtemoitruong.vn/bien-doi-khi-hau-la-thach-thuc-lon-nhat-doi-voi-nen-nong-nghiep-asean-66847.html>
 17. Barry Smit and Johanna Wandel. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 282-292. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008>
 18. Henny Osbahr, et al. (2008). Effective livelihood adaptation to climate change disturbance: Scale dimensions of practice in Mozambique. *Geoforum*, 39(6), 1951-1964. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.07.010>
 19. ADB. (2009). Tác động kinh tế của Biến đổi khí hậu tại Đông Nam Á: Báo cáo khu vực - Những điểm nổi bật. *Ngân hàng Phát triển Châu Á*.

20. USAID. (2009). Adapting to Coastal Climate Change: A Guidebook for Planners.
<http://www.crc.uri.edu/download/CoastalAdaptationGuide.pdf>
21. Nguyễn Hoàng Anh. (2021). Phát triển nông nghiệp bền vững và thích ứng biến đổi khí hậu tại Đồng Bằng Sông Cửu Long. *Tạp chí Công thương*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCN/Attachments/333837/CVv146S252021122.pdf>
22. Nguyễn Hoàng Anh. (2021). Phát triển kinh tế nông nghiệp bền vững và thích ứng biến đổi khí hậu tại Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Công thương*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCN/Attachments/333837/CVv146S252021122.pdf>
23. Nguyễn Bùi Phong and Mai Trọng Nhuận. (2021). Đánh giá mối quan hệ của các chỉ số khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ gia đình cận nghèo của thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Khí tượng thủy văn*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCN/Attachments/313673/CVt39S7212021021.pdf>
24. Thu Cúc. (2022). Chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu. *Báo điện tử Chính phủ*.
<https://baochinhphu.vn/chu-dong-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-102220426135538595.htm#:~:text=V%E1%BB%81%20ch%E1%BB%A7%20%C4%91%E1%BB%99ng%20th%C3%ADch%20%E1%BB%A9ng,do%20bi%E1%BA%BFn%20%C4%91%E1%BB%95i%20kh%C3%AD%20h%E1%BA%ADu>
25. O. M. Akinragbe and I. J. Irohabe. (2015). Agricultural adaptation strategies to climate change impacts in Africa: a review. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 39(3), 407-418. <https://doi.org/10.3329/bjar.v39i3.21984>
26. Mai Loan. (2021). Chủ động các mô hình để thích ứng với biến đổi khí hậu. *Tạp chí Tài nguyên Môi trường*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCN/Attachments/315974/CVv269S62021015.pdf>
27. Võ Thái hiệp, Đặng Thanh Hà, and Nguyễn Ngọc Thuỷ. (2021). Ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả kinh tế của hộ nuôi tôm nước lợ tại tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCN/Attachments/330643/CVv201S192021142.pdf>
28. Phan Thuận. (2021). Hoạt động sinh kế thích ứng với tình trạng hạn mặn ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Lý luận Chính trị*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCN/Attachments/315417/CVv238S032021111.pdf>

29. Võ Thái Hiệp, Đặng Thanh Hà, and Nguyễn Ngọc Thuỷ. (2020). Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng chiến lược thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm nước lợ tại đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCHN/Attachments/308110/CVv201S182020031.pdf>
30. Võ Thái Hiệp, Đặng Thanh Hà, and Nguyễn Ngọc Thuỷ. (2020). Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng chiến lược thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi trồng tôm nước lợ tại tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*.
<https://sti.vista.gov.vn/tw/Lists/TaiLieuKHCHN/Attachments/308110/CVv201S182020031.pdf>

Tên tiếng Anh: “EFFECTS OF SOIL IMPROVER ON GROWTH, YIELD AND ACCUMULATION OF CADMIUM ON RICE (*Oryza sativa* L.) UNDER CADMIUM CONTAMINATED SOIL”

Tên tiếng Việt: “ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT CẢI TẠO ĐẤT ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN, NĂNG SUẤT VÀ SỰ TÍCH LŨY CADMIUM TRONG CÂY LÚA DƯỚI ĐIỀU KIỆN ĐẤT NHIỄM CADMIUM (*ORYZA SATIVA* L.)”

Nguyễn Thị Ngọc Dinh^{1*}, Nguyễn Thị Hằng Nga²

¹ Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam; ²Khoa Nông nghiệp, Đại học Nagoya, Nhật Bản

² Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Đại học Thủy Lợi

Email: ngocdinhhau1@gmail.com*

Tóm tắt

Một số nghiên cứu đã chỉ ra vai trò tích cực của biochar và rơm rạ vào đất đã làm tăng năng suất của cây trồng, giảm tác hại tiêu cực của kim loại nặng tích lũy trong đất. Thí nghiệm này được tiến hành để khảo sát ảnh hưởng của chất cải tạo đất nhằm hạn chế tác động tiêu cực của kim loại nặng Cadmium đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và sự tích lũy Cadmium trong hạt lúa (*Oryza sativa* L.). Thí nghiệm bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ sử dụng chất cải tạo đất với các tỷ lệ bón khác nhau (không bổ sung chất cải tạo đất (đối chứng); biochar 2,5% (w / w); biochar 5% (w / w); rơm rạ 2,5% (w / w), rơm rạ 5% (w / w); trộn 1-1 2,5% (biochar trộn với rơm rạ), trộn 1-1 5%) (biochar trộn với rơm rạ)) trên nền đất nhiễm Cd trong vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021 tại nhà lưới khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Kết quả thí nghiệm chỉ ra rằng bón biochar làm giảm nồng độ Cd tích tụ trong hạt lúa, chất cải tạo đất thúc đẩy lúa phát triển và tăng năng suất của hạt. Kết quả cho thấy công thức bón biochar nồng độ 5% giúp cây lúa sinh trưởng tốt và năng suất cao có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 95% so với các công thức khác. Hàm lượng Cd tích lũy trong hạt ở công thức bón 5% biochar ở vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021 lần lượt là 0,0168 mg/kg và 0,34 mg/kg nằm trong giới hạn an toàn. Từ kết quả của thí nghiệm đã chỉ ra rằng đất được bón chất cải tạo đất biochar với liều lượng 5% giúp cho lúa sinh trưởng phát triển tốt và giảm lượng Cd tích lũy trong hạt.

Từ khóa: Biochar, Cadimium, Chất cải tạo đất, Lúa, Rơm

Abstract

Several studies have explored the potential role of biochar and crop straws in soil and crop production improvement, and limiting the negative impact of heavy metal accumulation in contaminated soils. This study was conducted to assess the effects combining biochar and rice straw on the soil ammendment, rice growth and yield and on cadmium (Cd) accumulation in rice (*Oryza sativa* L.). A Randomized Complete Block Design was used with seven treatments namely; T₁ (Control: No biochar or rice straw applied), T₂ (2.5% biochar (w/w)); T₃ (5% biochar), T₄ (2.5% rice straw), T₅ (rice straw 5%) and T₆ (1.25% biochar + 1.25% rice straw) and T₇ (5% biochar + 5% rice straw) using cadmium-contaminated soil in the greenhouse at the Faculty of Environment, Vietnam National University of Agriculture, in Summer and spring seasons in 2020 and 2021, respectively. Our results indicated that the 5% biochar treatment (T₃) showed significantly higher yield of rice and better plant growth than the rest of the treatments. Furthermore, the accumulated Cd content in seeds of the 5% biochar treatment was within safe threshold in the Summer 2020 and spring 2021 seasons (FAO/WHO standard). Based on our results, the 5% biochar application dose has potential to promote rice production and it's continuous application can amend the cadmium-contaminated soils by reducing Cd accumulation.

Key words: Biochar, Cadimium, Soil improvement, Rice, Rice straw

1. Đặt vấn đề

Cadmium (Cd) là một trong những kim loại nặng độc hại nhất lắng đọng trong đất nông nghiệp thông qua các phương tiện tự nhiên và các hoạt động nhân tạo như sử dụng bùn thải có chứa Cd, bón phân phốt phát, xử lý chất thải cũng như nấu chảy kim loại. Cd nhanh chóng được hấp thụ và vận chuyển vào trong tế bào của cây trồng và vận chuyển đến các bộ phận trong cơ thể cây trồng

Kim loại nặng là chất gây ô nhiễm quan trọng trong môi trường, đặc biệt là ở những khu vực đô (Singh and McLaughlin, 1999). Đất lúa nhiễm Cd ngày càng tăng và có ảnh hưởng lớn đến chuỗi thức ăn và cuối cùng ảnh hưởng đến sức khỏe con người (Williams và cs., 2009). Bởi vì, lúa là lương thực chính của rất nhiều quốc gia, ô nhiễm kim loại nặng trong đất lúa được cả thế giới quan tâm (Zarcinas và cs., 2004). Hạt lúa được cho là nguồn hấp thụ Cd chính vì thế, ô nhiễm Cd trong đất lúa và trong gạo là vấn đề rất cấp bách. Khoảng gần 76% bệnh nhân ung thư được cho là do bị hấp thụ Cd và lượng Cd trong đất lúa được khuyến cáo là ít hơn từ 0,07 – 0,68 mg/kg (Mao và cs., 2019). Nguyên nhân gây ra Cd tích lũy trong đất lúa là do bón phân lân (Banerjee et al., 2020) và bùn thải được ghi nhận

ở nhiều vùng sản xuất nông nghiệp (Adriano, 2001). Giới hạn Cd trong gạo trắng được quy định khoảng từ 0,2-0,4 mg/kg (Ishikawa et al., 2005).

Gần đây, các nghiên cứu đã chú ý đáng kể đến các chất cải tạo đất như than sinh học và rơm rạ làm giảm sinh khả dụng của kim loại nặng trong đất đồng thời thúc đẩy sự phát triển của cây trồng. Theo báo cáo của (Chen và cộng sự 2020) than sinh học là một vật liệu rắn giàu carbon được tạo ra bằng cách nhiệt phân sinh khối trong điều kiện hạn chế oxy. Thông thường, các đặc tính vật lý và hóa học của than sinh học làm cho nó thân thiện với môi trường, than sinh học có độ xốp cao và diện tích bề mặt riêng lớn, và khả năng trao đổi ion mạnh, mang lại tiềm năng lớn để ứng dụng vào đất để hấp thụ cacbon, giảm phát thải khí nhà kính, cải thiện độ phì nhiêu của đất và khắc phục ô nhiễm đất. Than sinh học được sử dụng như một chất điều hòa đất để cải thiện độ phì nhiêu của đất cũng như điều chỉnh độ pH, độ ẩm, không khí và điều kiện nhiệt độ của đất.

Theo cách tương tự, việc sử dụng rơm rạ như một chất cố định trong đất bị ô nhiễm kim loại nặng có thể đóng một vai trò hiệu quả đối với khả dụng sinh học của kim loại. Rơm rạ, là phụ phẩm chính của cây trồng, không những có tác dụng tích cực đến kết cấu đất mà còn có thể làm tơi xốp đất, thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Hơn nữa, nghiên cứu của Xu và cs. (2016) đã chứng minh rằng rơm rạ được sử dụng ở đồng ruộng có thể tạo ra cacbon hữu cơ hòa tan hoạt động để hấp phụ các kim loại nặng trong đất.

Việt Nam là nước xuất khẩu lớn thứ hai trên toàn thế giới và là nước tiêu thụ gạo lớn thứ bảy thế giới. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, không ít báo cáo cho rằng hàm lượng cadmium trong gạo vượt quá tiêu chuẩn do ô nhiễm đất. Hiện nay, nghiên cứu tìm ra chất cải tạo đất tốt nhất để đối phó với những vấn đề này là cần thiết. Vì vậy, chúng tôi đã thực hiện thí nghiệm này với tiêu đề “Ảnh hưởng của các chất cải tạo đất đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và sự tích lũy cadmium trong hạt của lúa dưới điều kiện đất nhiễm cadmium (*Oryza sativa* L.)” để tìm ra được chất cải tạo đất tốt nhất đối với sinh trưởng, phát triển, năng suất và hạn chế sự tích lũy Cadmium trong các sản phẩm cây lúa trong điều kiện đất nhiễm Cd.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong chậu trên giống lúa Bắc Thơm 7 mang gen kháng bạc lá trên nền đất nhiễm kim loại nặng Cadimi với 7 công thức thí nghiệm: Công thức 1 (CT1): Không bổ sung chất cải tạo đất (đối chứng); Công thức 2 (CT2): Than sinh học 2,5% (w / w); Công thức 3 (CT3): Than sinh học 5% (w / w); Công thức 4 (CT4): Rơm rạ (đã xay nhuyễn) 2,5% (w / w); Công thức 5 (CT5): Rơm rạ (đã xay nhuyễn) 5% (w / w); Công thức 6 (CT6): Trộn 1: 1 (2,5% w / w) (than sinh học trộn với rơm rạ); Công thức 7 (CT7): Trộn 1: 1 (5% w / w)

(than sinh học trộn với rơm rạ) trong nhà lưới của khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam trong vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh RCB với 03 lần nhắc lại. Mỗi lần nhắc lại là có 6 chậu đối với cả 2 vụ.

Mỗi chậu đất thí nghiệm chứa 4 kg đất nền nhiễm Cd được phơi khô sau đó sàng qua lưới có đường kính 3-mm được trộn kỹ với lượng phân bón (120 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O trên 1 ha với tỷ lệ 60 mg N/kg soil và 10 tấn phân chuồng/ha) sau đó trộn với biochar và rơm rạ băm nhỏ với kích thước 1-2 cm theo các công thức thí nghiệm trước khi gieo hạt. Chậu đất được cho nước bão hòa 2 ngày trước khi gieo hạt. Mỗi một chậu gieo 3 hạt, sau 5 ngày tía bỏ để lại mỗi một chậu 1 cây. Duy trì mực nước từ 3-5 cm trên mặt đất từ 21 ngày sau gieo. Đất nhiễm Cd được tạo ra bằng cách đưa thêm chất Cd(NO₃)₂.4H₂O hòa tan trong nước vào đất để có đất nhiễm kim loại nặng Cd là 1,24 mg/kg và 1,8 mg/kg trong vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021.

Các chỉ tiêu theo dõi: Các chỉ tiêu sinh trưởng bao gồm chiều cao cây, số lá, số nhánh trên thân chính. Chiều cao cây được đo từ mặt đất đến lá cao nhất. Chỉ số SPAD sử dụng máy SPAD meter (Konica-Minolta 502, Japan). Diện tích lá (m² lá/ cây) được đo bằng phương pháp cân. Kết thúc thí nghiệm, cây lúa được chia thành lá, thân, bông, rễ và được sấy khô đến khối lượng không đổi ở 80°C trong thời gian 3 ngày. Sau khi thu hoạch, các yếu tố cấu thành năng suất như số bông/cây, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc (%), Khối lượng 1000 hạt và năng suất thực thu của mỗi công thức được đo đếm.

Phương pháp chiết tách và phân tích Cd: Chiết tách Cd trong cây (lá và thân), rễ, hạt được phân tích bằng phương pháp ướt và được trộn với dung dịch HNO₃ : HClO₄ (3:1, v:v) và phân tích hàm lượng Cd bằng máy quang phổ ((John Ryan et al., 2001). Phân tích hàm lượng Cd trong lá và thân chỉ trong vụ xuân năm 2021.

Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được phân tích và xử lý ANOVA bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 (Phạm Tiến Dũng, 2008) và phần mềm Microsoft Excel 2016.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. ĐẤT Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG Ở CÁC KHU VỰC

Bảng 3.1. Tên và vị trí các trạm được khảo sát

Mẫu đất	Lượng Cd trong mẫu đất (mg / kg)
Đất lúa ở Khúc Xuyên, tỉnh Bắc Ninh 1	0,006
Đất lúa ở Khúc Xuyên, tỉnh Bắc Ninh 2	0,004
Lúa đất xã Hiền Giang 1	2,290
Đất lúa xã Hiền Giang 2	2,090

Đất lúa xã Hiền Giang 3	2,300
Đất lúa xã Hiền Giang 4	2,560
Đất nền thí nghiệm vụ mùa 2020	1,24
Đất nền thí nghiệm vụ xuân 2021	1,80

(Nguồn: Phòng thí nghiệm đất và nước, Đại học Thủy Lợi)

Từ bảng 3.1 cho thấy: Nồng độ Cd trong đất thí nghiệm này trung bình đạt 1,24 mg / kg và 1,80 mg/kg vẫn nằm trong ngưỡng đất ô nhiễm kim loại nặng. Hàm lượng kim loại nặng trong đất nông nghiệp có thể ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người thông qua việc tiêu thụ các loại cây trồng trên đất bị ô nhiễm.

Mẫu đất được lấy từ những vụ trước còn thừa lại đạt điều kiện ô nhiễm Cd để làm đất nền với 1,24 mg/kg và 1,8 mg/kg đối với vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021, đất lấy mẫu được làm khô đến khối lượng không đổi. So với đất nhiễm kim loại nặng Cd ở các vùng khác thì đất nền của thí nghiệm nhiễm kim loại khá nặng, có thể gây tích lũy Cd vào trong sản phẩm cây trồng.

3.2. ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT CẢI TẠO ĐẤT ĐẾN CÁC ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA LÚA DƯỚI ĐIỀU KIỆN ĐẤT NHIỄM CD

Trong tất cả các chỉ tiêu thể hiện khả năng sinh trưởng của cây thì chỉ tiêu chiều cao cây là chỉ tiêu quan trọng đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của cây. Chiều cao cây được đo từ gốc đến ngọn sinh trưởng. Nếu điều kiện ngoại cảnh thích hợp, cách canh tác phù hợp sẽ tạo điều kiện cho cây phát triển nhanh chóng. Ngoài yếu tố di truyền quyết định hình thái, chiều cao cây còn chịu ảnh hưởng rất lớn của ngoại cảnh và điều kiện canh tác.

Các chỉ tiêu thí nghiệm được theo dõi 7 ngày 1 lần, bắt đầu từ giai đoạn bén rễ hồi xanh.

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất đến các chỉ tiêu sinh trưởng của lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Công thức	CCCC		Số lá CC (số lá/cây)		Số nhánh (số nhánh/cây)	
	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021
CT1	97,90 ^b	99,97 ^c	10,74 ^b	10,83 ^a	13,00 ^b	12,67 ^{ab}
CT2	105,30 ^a	103,97 ^a	10,82 ^b	10,83 ^a	13,20 ^b	12,83 ^a
CT3	107,40 ^a	105,07 ^a	11,24 ^a	11,17 ^a	15,00 ^a	13,67 ^a
CT4	100,50 ^b	102,08 ^{ab}	10,50 ^b	10,83 ^a	12,60 ^b	12,50 ^b
CT5	91,00 ^c	101,77 ^{bc}	10,42 ^c	10,50 ^a	11,80 ^c	12,17 ^b
CT6	103,40 ^a	103,40 ^a	10,80 ^b	10,33 ^b	13,20 ^b	12,83 ^a

CT7	101,00 ^b	101,83 ^b	10,54 ^b	10,67 ^{ab}	14,40 ^a	13,33 ^a
LSD 5%	4,8	2,30	2,4	0,59	7,6	1,03
CV%	6,31	1,30	0,33	3,10	1,32	4,50

Chú thích: Các giá trị trung bình của cùng một cột với số mũ có cùng bảng chữ cái giống nhau là không đáng kể ở độ tin cậy 95% và ngược lại. CCCC: chiều cao cây cuối cùng.

Các chất cải tạo đất khác nhau có ảnh hưởng đến chiều cao cuối cùng của lúa. Ở cả 2 vụ thì chiều cao cuối cùng ở công thức 3 (5% biochar) đều đạt cao nhất và sai khác có ý nghĩa so với các công thức còn lại. Số lá cuối cùng ở vụ mùa 2020 dao động từ 10,42-11,24 lá/cây và vụ xuân 2021 dao động từ 10,33 – 11,17 lá. Cả vụ mùa, CT3 cho số lá cao nhất và sai khác có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 95% so với các công thức còn lại. Ở vụ xuân 2021, CT 3 có số lá cao nhất nhưng sai khác không có ý nghĩa so với các công thức còn lại.

Các chất cải tạo đất khác nhau cũng ảnh hưởng đến số nhánh của cây. Ở cả 2 vụ, công thức 3 đều cho số nhánh cao nhất đạt 15 nhánh/cây và 13,67 nhánh/cây tương ứng với vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021.

3.3. ẢNH HƯỞNG CỦA ĐẤT ĐỐI VỚI CÁC CHỈ SỐ SINH LÝ CỦA LÚA DƯỚI ĐIỀU KIỆN ĐẤT NHIỄM Cd.

3.3.1. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất lên SPAD của lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Bảng 3.3. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất lên SPAD của lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Công thức	SPAD giai đoạn đẻ nhánh		SPAD giai đoạn làm đòng		SPAD giai đoạn chín sữa		SPAD giai đoạn chín sấp	
	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021
CT1	43,26 ^b	40,55 ^b	43,06 ^b	39,65 ^b	31,48 ^c	31,65 ^a	24,90 ^c	23,55 ^c
CT2	44,18 ^b	42,08 ^{ab}	44,20 ^b	41,08 ^{ab}	38,24 ^a	33,62 ^a	29,74 ^a	29,70 ^a
CT3	47,08 ^a	44,05 ^a	41,04 ^c	43,17 ^a	33,34 ^c	33,16 ^a	29,34 ^a	29,80 ^a
CT4	47,02 ^a	40,38 ^b	46,18 ^a	39,23 ^b	36,74 ^b	33,18 ^a	29,34 ^a	29,73 ^a
CT5	47,08 ^a	39,85 ^b	41,04 ^c	39,28 ^b	33,34 ^c	33,02 ^a	29,34 ^a	29,52 ^a
CT6	46,62 ^a	41,18 ^b	45,30 ^a	40,5 ^b	35,84 ^b	32,93 ^a	29,76 ^a	29,68 ^a
CT7	46,44 ^a	41,00 ^b	40,18 ^c	40,05 ^b	31,20 ^d	33,55 ^a	26,68 ^b	26,15 ^b

LSD 5%	4,50	2,40	3,30	2,46	4,40	2,57	3,90	1,66
CV%	2,69	3,30	1,84	3,40	1,95	4,40	1,44	3,30

Chú thích: Các giá trị trung bình của cùng một cột với số mũ có cùng bằng chữ cái giống nhau là không đáng kể ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi các chữ cái khác nhau là khác nhau đáng kể.

Chỉ số SPAD phản ánh hàm lượng Chlorophyll trong lá, chỉ số SPAD cao chứng tỏ cây có khả năng quang hợp tốt, là tiền đề để tạo năng suất cao. Chỉ số SPAD của lúa giảm dần qua các giai đoạn từ đẻ nhánh đến chín sấp (Bảng 4.3). Ở giai đoạn đẻ nhánh, CT3 có chỉ số SPAD cao nhất ở cả 2 vụ đạt 47,08 và 45,05 tương ứng vụ mùa 2020 và vụ xuân 2021 và sai khác có ý nghĩa ở mức 95% so với công thức đối chứng. Ở giai đoạn làm đồng, chỉ số SPAD có xu hướng giảm so với đẻ nhánh. Ở vụ mùa 2020, CT4 có chỉ số SPAD cao nhất, sai khác không có ý nghĩa so với CT6, sai khác có ý nghĩa ở mức 95% so với các công thức còn lại. Trong khi đó, vụ xuân 2021, CT3 có chỉ số SPAD cao nhất, sai khác không có ý nghĩa so với CT2 nhưng sai khác có ý nghĩa ở mức 95% so với các công thức còn lại. Ở giai đoạn chín sữa, vụ mùa 2020 chỉ số SPAD cao nhất ở CT2 sai khác có ý nghĩa so với các công thức còn lại ở mức ý nghĩa 95%, trong khi đó vụ xuân 2021, các chất cải tạo đất không ảnh hưởng đến chỉ số SPAD. Ở giai đoạn chín sấp, chỉ số SPAD của lúa giảm mạnh, chứng tỏ khả năng quang hợp của cây giảm để chuẩn bị cho chín hoàn toàn. Chỉ số SPAD vẫn đạt cao ở CT3 ở cả 2 vụ. Chỉ số SPAD ở công thức 3 trong cả 2 vụ đều cao so với các công thức còn lại, điều này chứng tỏ sẽ có thể tạo tiềm năng năng suất cao ở công thức này.

3.3.2. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất trên diện tích lá, khối lượng chất khô của thân lá, khối lượng khô của rễ lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất lên diện tích lá, khối lượng khô của lá, khối lượng khô của thân, rễ của lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Công thức	Diện tích lá (dm ² lá/cây)		Khối lượng khô của lá (g/cây)		Khối lượng khô của thân (g/cây)		Khối lượng khô của rễ (g/cây)	
	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021
CT1	13,42 ^b	13,50 ^b	4,61 ^b	6,00 ^b	21,50 ^b	21,50 ^c	4,61 ^b	5,15 ^c
CT2	13,73 ^b	13,60 ^b	6,96 ^a	6,60 ^a	23,50 ^a	23,50 ^b	6,96 ^a	6,85 ^{ab}
CT3	15,53 ^a	15,40 ^a	7,08 ^a	7,105 ^a	26,18 ^a	26,50 ^a	7,80 ^a	7,67 ^a
CT4	13,75 ^b	13,75 ^b	6,28 ^a	6,33 ^{ab}	23,60 ^a	23,55 ^b	6,28 ^a	6,23 ^b

CT5	14,16 ^b	14,2 ^b	5,53 ^a	6,10 ^b	22,28 ^b	22,35 ^{bc}	5,53 ^b	5,38 ^c
CT6	14,13 ^b	14,10 ^b	5,75 ^a	6,50 ^a	22,64 ^b	22,82 ^b	5,75 ^b	5,72 ^{bc}
CT7	13,51 ^b	13,52 ^b	5,89 ^a	6,12 ^b	22,96 ^a	22,58 ^b	5,84 ^b	5,57 ^c
LSD 5%	7,3	0,93	2,60	0,90	11,4	1,20	21,6	1,21
CV%	1,33	3,70	1,72	7,90	3,46	2,90	1,72	11,30

Chú thích: Các giá trị trung bình của cùng một cột với số mũ có cùng bảng chữ cái giống nhau là không đáng kể ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi các chữ cái khác nhau là khác nhau đáng kể.

Các chất cải tạo đất khác nhau đã có ảnh hưởng đến diện tích lá của cây. Ở cả 2 vụ, diện tích lá của CT3 đều đạt cao nhất và sai khác có ý nghĩa so với các công thức còn lại ở mức ý nghĩa 95%. Khối lượng chất khô của lá và thân cũng đạt cao nhất ở CT3 ở cả 2 vụ. Khối lượng rễ khô của cây cũng đạt cao nhất ở CT3 trong cả 2 vụ và sai khác có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 95% so với các công thức còn lại. Bộ rễ phát triển mạnh, tạo điều kiện cho cây sinh trưởng và phát triển tốt, là tiền đề cho năng suất cao ở công thức bón 5% biochar này.

3.4. ẢNH HƯỞNG CỦA ĐẤT CẢI TẠO ĐỐI VỚI CÁC YẾU TỐ CẤU THÀNH NĂNG SUẤT VÀ NĂNG SUẤT LÚA DƯỚI ĐIỀU KIỆN ĐẤT NHIỄM CD.

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất lên các yếu tố cấu thành năng suất của lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Công thức	Số bông/cây		Tỷ lệ hạt chắc (%)		Khối lượng 1000 hạt (g)		Tổng số hạt chắc/bông	
	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021
CT1	7,00 ^b	7,00 ^b	89,52 ^b	89,16 ^c	19,68 ^b	19,70 ^b	111,40 ^b	111,17 ^b
CT2	7,60 ^b	7,17 ^a _b	93,60 ^a	93,43 ^a	20,45 ^a	20,87 ^b	117,00 ^a	118,67 ^{bc}
CT3	9,40 ^a	8,50 ^a	95,18 ^a	94,74 ^a	23,67 ^a	23,48 ^a	149,40 ^a	148,50 ^a
CT4	6,60 ^b _c	6,83 ^b	93,36 ^a	92,84 ^a _b	21,41 ^a	21,32 ^a	117,20 ^a	117,33 ^b
CT5	7,40 ^b	7,50 ^a	93,32 ^a	93,12 ^a	19,95 ^b	19,63 ^b	115,60 ^a	116,00 ^b

CT6	8,20 ^a	8,00 ^a	91,22 ^b	91,65 ^b	20,00 ^b	20,05 ^b	131,40 ^a	131,67 ^b
CT7	7,80 ^b	7,83 ^a	91,68 ^b	91,94 ^b	21,15 ^b	21,18 ^a	115,40 ^a	115,00 ^b
LSD 5%	12,8	1,46	2,20	2,40	9,0	2,54	21,70	14,10
CV%	1,29	3,70	2,63	7,90	2,46	6,80	34,73	6,50

Chú thích: Các giá trị trung bình của cùng một cột với số mũ có cùng bảng chữ cái giống nhau là không đáng kể ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi các chữ cái khác nhau là khác nhau đáng kể.

Các chất cải tạo đất khác nhau có ảnh hưởng đến số bông/cây, CT3 cho số bông/cây cao nhất ở cả 2 vụ và sai khác có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 95% so với các công thức còn lại.

Tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1000 hạt và tổng số hạt chắc/bông cũng đạt cao nhất ở công thức 3, sai khác có ý nghĩa ở mức 95% so với các công thức còn lại.

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất lên năng suất thực thu của lúa dưới điều kiện đất nhiễm Cd.

Công thức	Năng suất thực thu (g/cây)	
	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021
CT1	83,04 ^{bc}	16,48 ^d
CT2	87,92 ^b	18,92 ^c
CT3	110,27 ^a	23,61 ^a
CT4	99,74 ^a	18,40 ^c
CT5	95,11 ^b	18,27 ^{cd}
CT6	94,65 ^b	21,86 ^{ab}
CT7	101,84 ^a	20,31 ^{bc}
LSD 5%	10,3	2,90
CV%	12,95	8,30

Chú thích: Các giá trị trung bình của cùng một cột với số mũ có cùng bảng chữ cái giống nhau là không đáng kể ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi các chữ cái khác nhau là khác nhau đáng kể.

Năng suất thực thu của lúa cũng bị ảnh hưởng bởi các chất cải tạo đất khác nhau.

Ở vụ mùa 2020, năng suất thực thu dao động từ 83,04 – 110,27g/cây. Năng suất thực thu của CT3 đạt cao nhất, tăng 32,8% so với đối chứng không sử dụng

chất cải tạo đất. Ở vụ xuân 2021, CT3 cũng cho năng suất thực thu cao nhất, sai khác có ý nghĩa ở mức 95% so với các công thức còn lại, tăng 43,26% so với công thức đối chứng không bón chất cải tạo đất. Điều này chứng tỏ chất cải tạo đất bổ sung thêm đã làm tăng năng suất thực thu của lúa.

3.4. ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT CẢI TẠO ĐẤT ĐỐI VỚI NĂNG SUẤT LÚA DƯỚI ĐIỀU KIỆN ĐẤT NHIỄM Cd.

Bảng 3.7. Ảnh hưởng của chất cải tạo đất đến sự tích lũy Cd trong gạo, thân lá, trong đất sau khi thí nghiệm

Công thức	Hàm lượng Cd tích lũy trong gạo (mg/kg)		Lượng Cd tích lũy trong thân và lá (mg/kg)		Lượng Cd tích lũy trong đất (mg/kg)	
	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021	Vụ mùa 2020	Vụ xuân 2021
CT1	0,1084	0,61	-	0,78	0,743	0,96
CT2	0,0564	0,35	-	0,58	0,714	0,81
CT3	0,0168	0,22	-	0,54	0,688	0,78
CT4	0,0345	0,45	-	0,76	0,763	0,94
CT5	0,0187	0,34	-	0,74	0,726	0,82
CT6	0,0217	0,42	-	0,66	0,724	0,88
CT7	0,0181	0,36	-	0,62	0,695	0,89

(Nguồn: Phòng thí nghiệm đất và nước, Đại học Thủy Lợi)

Hàm lượng Cd tích lũy trong gạo cũng giảm đi đáng kể khi bón chất cải tạo đất. Ở vụ mùa 2020, CT3 làm giảm lượng Cd trong gạo nhiều nhất so với các công thức còn lại, giảm 15,49 lần so với công thức đối chứng không bón chất cải tạo đất và hàm lượng Cd trong gạo đều dưới ngưỡng cho phép (của FAO là dưới 0,40 mg/ kg). Ở vụ xuân 2021, Cadmium tích tụ nhiều nhất trong gạo là ở công thức đối chứng (CT1) với 0.6194 mg/kg, thứ 2 là CT4 (2.5 % rơm) với 0.4536 mg/kg, Công thức có lượng Cd tích lũy trong gạo ít nhất là CT3 (5% biochar) với 0.2279 mg/kg. Từ kết quả cho thấy bón biochar 5% là cách hiệu quả nhất để giảm thiểu sự tích lũy Cd trong hạt gạo (Bảng 4.7).

Ở vụ xuân 2021, lượng Cadmium tích tụ nhiều nhất trong thân và lá lúa là ở CT3 (5% biochar), tiếp sau đó là đến CT6 (2,5% mix 1:1) và CT7 (5% mix 1:1). Lượng Cadmium tích tụ ít nhất trong thân lá ở CT4 (2,5% rơm). Cadmium tích tụ trong thân được cho là không gây hại trực tiếp cho con người (thông qua đường

ăn uống), tuy nhiên, nếu dùng phế phẩm của lúa (rom rạ) để làm chất cải tạo đất hoặc làm thức ăn cho động vật sẽ ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe con người.

Ở vụ mùa 2020, lượng Cd tích lũy trong đất thấp nhất ở CT3 đạt 0,688 mg/kg so với các công thức còn lại. Ở vụ xuân 2021, lượng Cadmium tích lũy trong đất cao nhất là ở CT1/ ĐC và CT4 (2.5% rom) với lần lượt là 0.963 mg/kg và 0.943 mg/kg, lượng Cd tích lũy trong đất thấp nhất là ở CT3 (0,5% biochar) với chỉ 0.788 mg/kg, lượng Cd ban đầu khi chưa bón thêm chất cải tạo là 1.8 mg/kg. Sự tích tụ Cadmium trong đất giảm dần khi ứng dụng chất cải tạo đất ngày càng tăng (Phòng thí nghiệm đất và nước, Đại học Thủy Lợi (2021).

4. Kết luận

Việc bón chất cải tạo rom rạ và biochar giúp cây trồng cải thiện rất nhiều về sinh trưởng và phát triển. Ở vụ mùa 2020, hàm lượng Cd tích lũy trong hạt đều giảm đáng kể so với công thức không bón. Ở vụ xuân 2021, hàm lượng Cd tích lũy trong hạt đều chưa đạt được ngưỡng Cd an toàn theo FAO quy định ($< 0,4$ mg/kg), tuy nhiên, những công thức được bổ sung biochar và rom rạ đều giảm thiểu được rất nhiều lượng Cd tích lũy trong hạt, thân, lá.

Khi bón chất cải tạo đã làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của lúa so với không bón chất cải tạo đất. Khi bón chất cải tạo đất thì năng suất càng tăng đồng nghĩa với việc giảm hàm lượng Cd tích lũy trong hạt. Bón biochar với tỷ lệ 5% (w/w) là tốt nhất đối với sinh trưởng, phát triển, năng suất và giảm đáng kể sự tích lũy Cd trong hạt của lúa.

5. Tài liệu tham khảo

- Adriano, D.C., 2001. Cadmium, In: Trace elements in terrestrial environments: biogeochemistry, bioavailability, and risks of metals, 2nd ed. Springer Verlag, 263-314.
- Banerjee, A., Samanta, S., Singh, A., Roychoudhury, A., 2020. Deciphering the molecular mechanism behind stimulated co-uptake of arsenic and fluoride from soil, associated toxicity, defence and glyoxalase machineries in arsenic-tolerant rice. *J. Hazard Mater.* 390, 121978.
- Cheng, S., Chen, T., Xu, W., Huang, J., Jiang, S., Yan, B., 2020. Application Research of Biochar for the Remediation of Soil Heavy Metals Contamination: A Review. *Molecules.* 25 (14), 3167
- Ishikawa, S., Ae, N., Sugiyama, M., Murakami, M., Arao, T., 2005. Genotypic variation in shoot cadmium concentration in rice and soybean in soils with different levels of cadmium contamination. *Soil Sci. Plant Nutr.* 51, 101-108.

- Mao, C., Song, Y., Chen, L., Ji, J., Li, J., Yuan, X., Yang, Z., Ayoko, G.A., Frost, R.L., Theiss, F., 2018. Human health risks of heavy metals in paddy rice based on transfer characteristics of heavy metals from soil to rice. *CATENA*. 175, 339-348.
- Singh, B.R., McLaughlin, M.J., 1999. Cadmium in soils and plants. In: M. J. McLaughlin and B. R. Singh (Eds.), pp. 257- 268. *Developments in Plant and Soil Sciences*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Williams, P.N., Lei, M., Sun, G., Huang, Q., Lu, Y., Deacon, C., Meharg, A.A., Zhu, Y.G., 2009. Occurrence and partitioning of cadmium, arsenic and lead in mine impacted paddy rice: Hunan, China. *Environ. Sci. Technol.* 43 (3), 637-642.
- Xu, P., Sun, C.X., Ye, X.Z., Xiao, W.D., Zhang, Q., Wang, Q., 2016. The effect of biochar and crop straws on heavy metal bioavailability and plant accumulation in a Cd and Pb polluted soil. *Ecotoxicol. Environ. Safe.* 132, 94-100.
- Zarcinas, B.A, Ishak, C.F., McLaughlin, M.J., Cozens, G., 2004. Heavy metals in soils and crops in Southeast Asia. Peninsular Malaysia. *Environ. Geochem. Health.* 26 (4), 343-57.

ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC CỦA CÂY THUỐC THỎ SÂM (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. TRỒNG TẠI GIA LÂM, HÀ NỘI

Phùng Thị Thu Hà*, Phạm Thị Huyền Trang

Bộ môn Thực vật, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Tác giả liên hệ: phungthithuha.pth@gmail.com

Tóm tắt

Cây thuốc Thỏ sâm (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.) thuộc họ Rau sam (Portulacaceae) thường bị nhầm với một loài rau dại cùng chi. Nghiên cứu này mô tả đặc thực vật học và đánh giá đặc điểm sinh trưởng của cây Thỏ sâm trồng tại Gia Lâm, Hà Nội nhằm phân biệt và nhận diện cây thuốc này. Kết quả nghiên cứu cho thấy Thỏ sâm là cây có rễ củ, vỏ rễ màu nâu đen. Thân thảo, cao 10-26cm. Lá đơn nguyên, cuống ngắn, mọc cách. Cụm hoa mọc ở đỉnh thân, dạng chùy kép, dài 30-40cm. Hoa nở vào 3 - 4h chiều. Hoa màu hồng, lưỡng tính, đường kính 0,8 - 1 mm. Quả nang, hình cầu, vỏ quả mỏng, khi chín màu nâu đỏ, đường kính 2 - 3 mm. Hạt hình đĩa, màu đen, đường kính 0,8-1mm, có 8-18 hạt/quả. Rễ, thân, lá Thỏ sâm có cấu trúc giải phẫu mang đặc trưng của thực vật thuộc lớp Hai lá mầm. Thỏ sâm trồng tại Gia Lâm, Hà Nội cho năng suất cá thể ở vụ Xuân-Hè cao hơn vụ Thu-Đông 1,36 lần với năng suất thân, lá và 1,48 lần với năng suất rễ.

Từ khóa: Thỏ sâm, *Talinum paniculatum*, Năng suất, Hình thái, Giải phẫu, Sinh trưởng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây thuốc Thỏ sâm có tên khoa học là *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn., thuộc chi Sâm mừng tơi (*Talinum*), họ Rau sam (Portulacaceae), bộ Cẩm chướng (Caryophyllales), phân lớp Cẩm chướng (Caryophyllidae), lớp hai lá mầm (Magnoliopsida) (Phạm Hoàng Hộ, 1999). Thỏ sâm có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học trong lá và rễ như: alkaloids, phenols, saponins, tannins, steroids, triterpenes and flavonoids có tác dụng chống viêm, phù nề, kháng khuẩn, và tăng cường hoạt động estrogen, tăng cường số lượng và chất lượng tinh trùng, kích thích tiết sữa và tái tạo màng tử cung (Đỗ Huy Bích & cs., 2006). Thỏ sâm

còn được dùng làm thuốc chữa ho dưới dạng thuốc sắc, hoặc dùng lá, rễ nấu canh với thịt (Đỗ Tất Lợi, 2015).

Thỏ sâm được sử dụng làm thuốc nhưng thường bị nhầm lẫn với loài rau dại cùng chi là Thỏ sâm ba cạnh (*T. triangulare*). Hiện nay, Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu về đặc điểm thực vật học và đặc điểm sinh trưởng của Thỏ sâm. Vì vậy, cần có nghiên cứu chi tiết về đặc điểm nông sinh học của Thỏ sâm để làm cơ sở dữ liệu nhận diện loài và bước đầu canh tác, khai thác nguồn dược liệu quý này. Xuất phát từ những lý do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu **“Đặc điểm nông sinh học của cây thuốc Thỏ sâm (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.) trồng tại Gia Lâm, Hà Nội”**.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây Thỏ sâm (*Talinum paniculatum*) được thu thập tại Gia Lâm, Hà Nội, tọa độ (21° vĩ Bắc, 105.9° kinh Đông). Cây được trồng tại nhà lưới số 2 thuộc Bộ môn Thực vật, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu đặc điểm thực vật học

Thí nghiệm được tiến hành trên cây Thỏ sâm mọc tự nhiên. Các chỉ tiêu theo dõi được quan sát, đo đếm khi cây vào giai đoạn sinh sản.

Nghiên cứu đặc điểm hình thái cơ quan sinh dưỡng và sinh sản theo phương pháp hình thái so sánh (Nguyễn Nghĩa Thìn, 2007). Chỉ tiêu theo dõi bao gồm: mô tả các đặc điểm hình thái của các cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá) và các cơ quan sinh sản (hoa, quả, hạt).

Nghiên cứu đặc điểm giải phẫu rễ, thân, lá theo phương pháp cải tiến của Trần Công Khánh (1981) và Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). Các chỉ tiêu nghiên cứu được đo đếm trên 30 lát cắt. Các lát cắt được lựa chọn ngẫu nhiên ở mỗi mẫu. Mô tả các đặc điểm giải phẫu của các cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá).

2.2.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng

Thí nghiệm được tiến hành trên cây giâm cành, trong hai vụ Xuân – Hè và Thu – Đông năm 2020. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 3 lần nhắc lại độc lập. Các chỉ tiêu sinh trưởng được đo đếm 7 ngày/lần. Xác định cây theo dõi theo phương pháp đường chéo 5 điểm, theo dõi cố định 10 cây/lần nhắc lại. Các chỉ tiêu chiều cao cây (cm), khả năng phân nhánh (nhánh/cây), khả năng ra lá mới (lá/cây), đường kính thân (mm), năng suất cá thể (g/cây) đo trong 12 tuần. Chỉ tiêu kích thước lá (chiều dài (cm) và chiều rộng (cm)) đo trong 7 tuần.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được thu thập và xử lý thống kê trên phần mềm Microsoft Excel 2016.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái

Trong phân loại thực vật, đặc điểm hình thái là một trong những yếu tố quan trọng để nhận biết và phân biệt các loài thực vật. Đặc điểm hình thái của cây bao gồm các đặc điểm của cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá) và cơ quan sinh sản (hoa, quả, hạt).

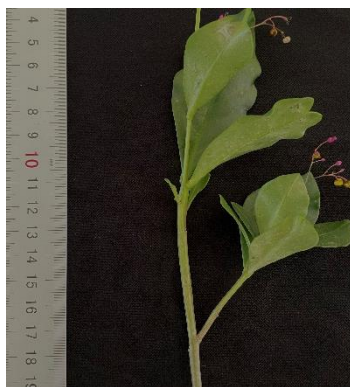
3.1.1. Đặc điểm hình thái cơ quan sinh dưỡng

Cây Thổ sâm có dạng rễ củ. Rễ phình to ở gốc, thuôn nhỏ dần về phía chóp rễ. Rễ củ làm nhiệm vụ dự trữ chất dinh dưỡng. Các rễ bên được hình thành từ rễ củ có vai trò hút nước và muối khoáng trong đất. Rễ Thổ sâm có vỏ ngoài màu nâu đen, nhẵn bóng, thịt củ màu trắng, chia thành hai phần gồm hai vòng tròn đồng tâm rõ rệt (Hình 1).



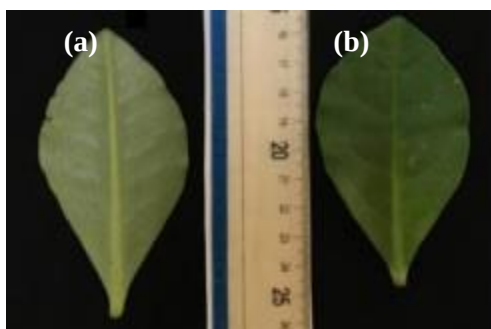
Hình 1. Hình thái rễ củ Thổ sâm

Thổ sâm có dạng thân thảo, nhẵn, phần thân non màu xanh, phần già hơn màu nâu đỏ và phần gốc có mô bì thứ cấp màu nâu xám (Hình 2). Màu nâu đỏ ở cây Thổ sâm là do sự có mặt của sắc tố betalain. Ở điều kiện môi trường sống bất lợi thì sắc tố này tích lũy nhiều trong thân và lá cây (Swarna & cs., 2013). Chiều cao thân của Thổ sâm từ 10 - 26 cm, đường kính thân 2 - 5 mm. Đỉnh thân Thổ sâm phân hóa ngòong hoa sớm.



Hình 2. Hình thái thân Thổ sâm

Lá Thổ sâm có dạng lá đơn, mọc cách, hệ gân lông chim, hai mặt lá có màu xanh, nhẵn, mặt trên xanh đậm hơn mặt dưới, cuống rất ngắn (Hình 3). Thổ sâm có phiến lá đa hình, chóp lá từ nhọn đến thuôn tròn và mép lá từ nguyên đến lượn sóng (Hình 3).



Hình 3. Hình thái lá Thổ sâm
(a-mặt dưới, b-mặt trên)

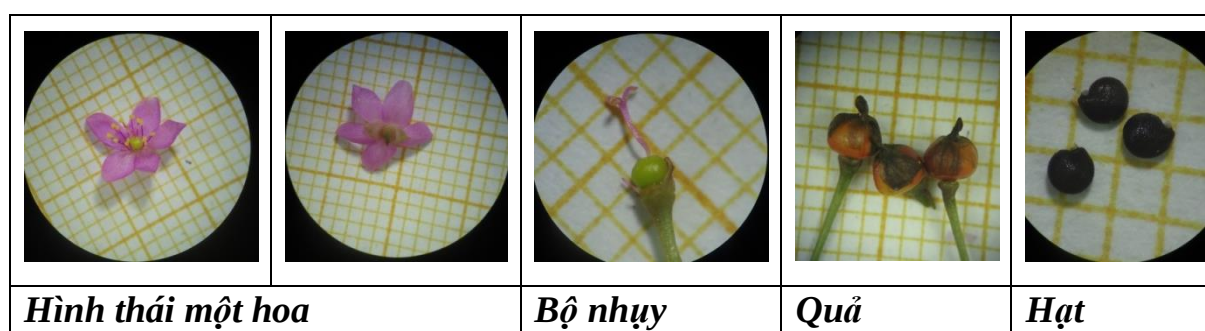
Kích thước lá dao động nhiều, chiều dài lá từ 5,6 - 8,1 cm, chiều rộng 2 - 3,6 cm. Lá có gân bên mờ.

3.1.2. Đặc điểm hình thái cơ quan sinh sản

Cụm hoa Thổ sâm mọc ở đỉnh thân, phân nhánh nhiều, có dạng chùy kép, dài từ 30 - 40 cm, cuống cụm hoa mảnh, có tiết diện hình tròn (Hình 4).



Hình 4. Cụm hoa Thổ sâm



Hình 5. Hình thái hoa, quả và hạt của Thổ sâm

(một ô li nhỏ = 1 mm)

Hoa Thổ sâm có cánh tràng màu hồng. Cánh đài màu hồng nhạt, có vệt gân, chóp đài có màu xanh (Hình 5). Hoa lưỡng tính, gồm 5 cánh tràng; 2 cánh đài; nhị nhiều, chỉ nhị màu tím, bao phấn màu vàng; đầu nhụy xẻ 3, màu hồng, bầu trên, 3 ô, nhiều noãn, đính noãn trung trụ. Theo Veselova và cs. (2011) hoa Thổ sâm có vách bầu bị tiêu biến ngay khi đại bào tử hình thành nên từ lõi đính noãn trung trụ trở thành lõi đính noãn giữa. Oo (2020) cũng cho rằng Thổ sâm có lõi đính noãn giữa.

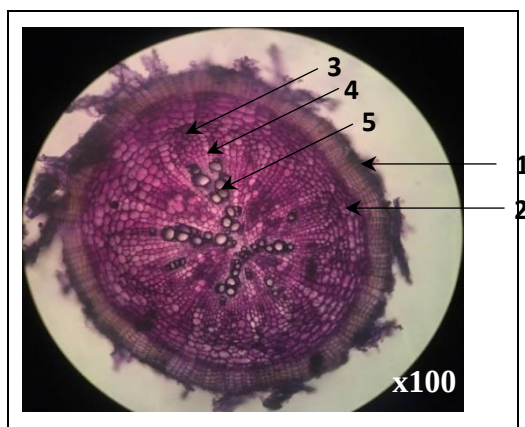
Thổ sâm nở hoa vào 3 - 4h chiều; đường kính hoa 7 - 9 mm, cánh hoa dài 3 - 4 mm, cánh đài 1 - 1,7 mm, nhị dài 3 - 4 mm, nuốm nhụy và vòi nhụy màu hồng, vòi nhụy dài 4 - 5 mm, bầu màu xanh, hình cầu, đường kính 0,8 - 1 mm (Hình 5). Theo Veselova và cs. (2011) hoa của Thổ sâm nở vào buổi chiều, độ bền một hoa từ 2 - 3h. Ở Việt Nam hiện chưa có công bố ghi nhận thời gian nở hoa, độ bền hoa của Thổ sâm.

Quả Thổ sâm có dạng quả nang, hình cầu, vỏ quả mỏng, có màu xanh khi non, nâu đỏ khi chín, quả khô màu nâu hoặc xám bạc, nứt thành 3 mảnh, đường kính quả 2-3 mm (Hình 5). Hạt Thổ sâm có hình đĩa dẹt, màu đen bóng, vỏ hạt có vân sần sùi, đường kính 0,8 - 1 mm (Hình 5). Thổ sâm có 8 - 18 hạt/quả.

3.2. Đặc điểm giải phẫu

3.2.1. Đặc điểm giải phẫu rễ

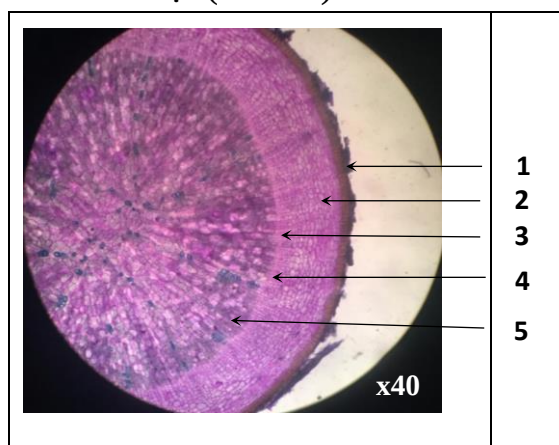
Rễ con có tiết diện cắt ngang hình tròn, cấu tạo gồm: chu bì, nhu mô vỏ và trụ. Chu bì bao gồm nhiều lớp bần nằm phía ngoài cùng, bong từng mảng. Bên trong lớp chu bì là lớp nhu mô vỏ gồm các tế bào sống, vách mỏng. Lớp nội bì không rõ (Hình 6).



Hình 6. Lát cắt ngang qua rễ con Thỏ sâm

(1) chu bì, (2) nhu mô vỏ, (3) libe thứ cấp, (4) tượng tầng, (5) gỗ thứ cấp

Rễ con Thỏ sâm có 4 bó dẫn hở, sắp xếp thành vòng, với libe thứ cấp nằm phía ngoài, gỗ thứ cấp nằm phía trong, xen giữa là tượng tầng. Rễ con có nhu mô ruột, xen giữ các bó dẫn là tia ruột (Hình 6).



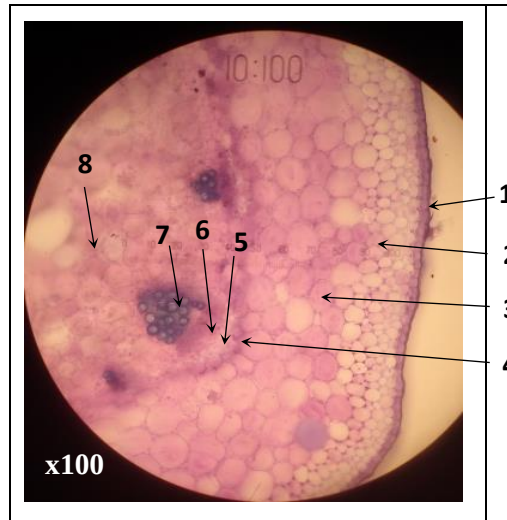
Hình 7. Lát cắt ngang qua rễ củ Thỏ sâm

(1) chu bì, (2) nhu mô vỏ, (3) libe thứ cấp, (4) tượng tầng, (5) gỗ thứ cấp

Rễ củ Thỏ sâm có cấu tạo thứ cấp tương tự như rễ con gồm: chu bì, nhu mô vỏ và trụ (Hình 7). Trong đó miền trụ chiếm tỉ lệ lớn (khoảng 2/3 diện tích rễ), gỗ thứ cấp kém phát triển.

3.2.2. Đặc điểm giải phẫu thân

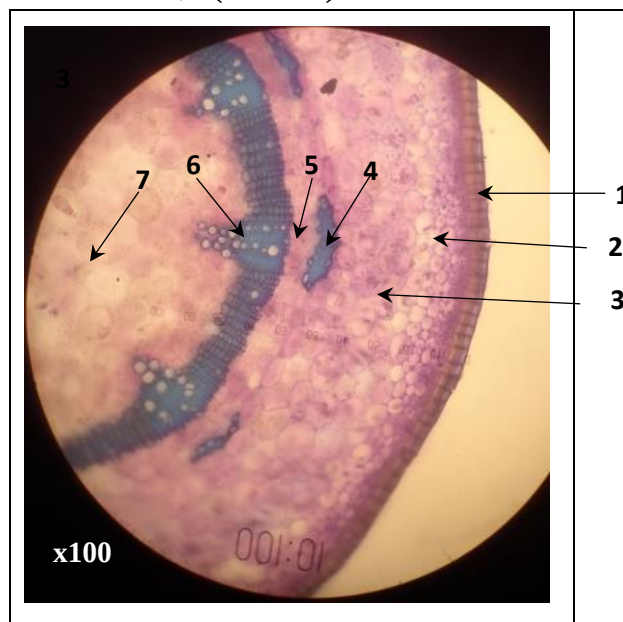
Thân non Thỏ sâm có tiết diện hình gần tròn. Thân non có cấu tạo sơ cấp bao gồm: biểu bì, mô dày, nội bì, trụ. Biểu bì bao phủ phía ngoài thân sơ cấp gồm 1 lớp tế bào, vách ngoài cùng ngấm cutin. Bên trong biểu bì là mô dày góc, lớp tế bào sống có vách cellulose dày, làm nhiệm vụ nâng đỡ. Dưới lớp mô dày là lớp nhu mô vỏ. Bên trong lớp nhu mô vỏ là vòng nội bì (vòng tinh bột) bao quanh trụ (Hình 8).



Hình 8. Lát cắt ngang qua thân sơ cấp Thỏ sâm

(1) Biểu bì, (2) mô dày, (3) nhu mô vỏ, (4) nội bì, (5) cương mô, (6) libe sơ cấp, (7) gỗ sơ cấp, (8) nhu mô ruột

Miền trụ gồm các bó dẫn hở sắp xếp thành vòng tròn. Bó dẫn gồm libe sơ cấp phía ngoài, gỗ sơ cấp phía trong, xen giữa là tượng tầng. Trung tâm của thân sơ cấp là các tế bào nhu mô ruột (Hình 8).



Hình 9. Lát cắt ngang qua thân thứ cấp Thỏ sâm

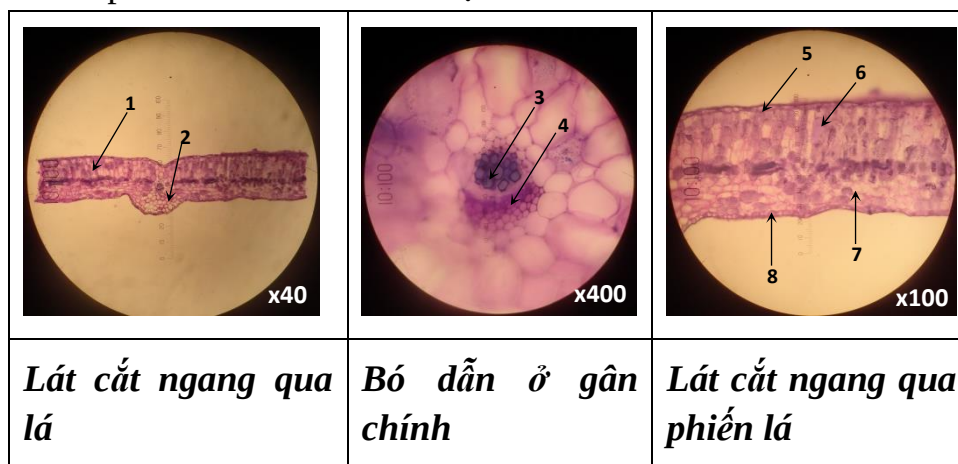
(1) Chu bì, (2) mô dày, (3) nhu mô, (4) cương mô, (5) libe thứ cấp, (6) gỗ thứ cấp, (7) nhu mô ruột

Thân thứ cấp của Thỏ sâm có tiết diện gần tròn, gồm các lớp tế bào: chu bì, mô dày, nhu mô vỏ, cương mô, bó dẫn, nhu mô ruột (Hình 9). Chu bì gồm nhiều lớp bần, bên trong là lớp mô dày phiến, nằm trong lớp mô dày là nhu mô vỏ. Các đám cương mô nằm rải rác phía trong lớp nhu mô vỏ và ở gần đỉnh bó dẫn. Thân thứ cấp có bó dẫn hở, sắp xếp thành vòng tròn. Bó dẫn gồm có libe thứ

cấp ở phía ngoài, gỗ thứ cấp ở phía trong và tượng tầng xen giữa. Libe thứ cấp và tượng tầng khó phân tách. Nhu mô ruột nằm ở trung tâm của lát cắt (Hình 9).

3.2.3. Đặc điểm giải phẫu lá

Lá Thổ sâm có gân chính giữa phình to, bó dẫn gân chính nằm ở giữa phiến lá. Bó dẫn kín, hình cung với gỗ ở phía trên, libe phía dưới. Bao quanh bó dẫn ở gân chính là lớp nhu mô có hình bầu dục.



Hình 10. Lát cắt ngang qua lá Thổ sâm

(1) Phiến lá, (2) gân lá, (3) mô gỗ, (4) mô libe, (5) biểu bì trên, (6) mô giậu, (7) mô xốp, (8) biểu bì dưới

Phiến lá gồm có biểu bì trên, bên dưới biểu bì trên là mô mềm đồng hóa không đồng nhất gồm mô giậu và mô xốp, dưới cùng là biểu bì dưới (Hình 10).

3.3. Đặc điểm sinh trưởng và năng suất

Đặc điểm sinh trưởng của cây thể hiện qua chiều cao cây, đường kính thân, kích thước lá, số lá, số nhánh. Các chỉ tiêu sinh trưởng này cũng là các yếu tố cấu thành nên năng suất cá thể của cây. Cây Thổ sâm có đặc điểm sinh trưởng thay đổi theo mùa vụ. Kết quả ở Bảng 1 cho thấy Thổ sâm trồng ở vụ Xuân-Hè sinh trưởng tốt hơn so với vụ Thu - Đông. Sau 12 tuần theo dõi, Thổ sâm có chiều cao cây trồng ở vụ Xuân-Hè lớn gấp 1,51 lần ở vụ Thu-Đông (Bảng 1). Đường kính thân, số nhánh, số lá của Thổ sâm trồng ở vụ Xuân-Hè cũng lớn hơn ở vụ Thu đông lần lượt là 1,1; 1,53 và 1,37 lần (Bảng 1). Kết quả ở Bảng 1 cũng cho thấy, sau 7 tuần theo dõi, kích thước lá Thổ sâm trồng ở vụ Xuân – Hè lớn hơn ở vụ Thu – Đông từ 1,36-1,89 lần.

Bảng 1. Đặc điểm sinh trưởng, năng suất của Thổ sâm trồng vụ Xuân – Hè và vụ Thu – Đông năm 2020 tại Gia Lâm, Hà Nội

Chỉ tiêu theo dõi	Vụ Xuân-Hè	Vụ Thu-Đông
Chiều cao cây (cm)	22,77 ± 2,22	15,06 ± 2,25

Phân nhánh (nhánh)	3,17 ± 0,46	2,07 ± 0,45
Số lá (lá/cây)	20,87 ± 2,9	15,27 ± 2,02
Đường kính thân (mm)	3,32 ± 0,40	3,03 ± 0,35
Chiều rộng lá (cm)	3,31 ± 0,13	2,43 ± 0,29
Chiều dài lá (cm)	7,56 ± 0,42	6,36 ± 0,53
Năng suất cá thể		
Năng suất thân, lá (g/cây)	23,34 ± 2,48	17,12 ± 2,27
Năng suất rễ (g/cây)	5,67 ± 0,38	3,83 ± 0,32

Do đó, năng suất cá thể của Thổ sâm trồng ở vụ Xuân-Hè cao hơn vụ Thu-Đông 1,36 lần với năng suất thân, lá và 1,48 lần với năng suất rễ (Bảng 1).

IV. KẾT LUẬN

Thổ sâm (*T. paniculatum*) là cây có rễ củ, vỏ rễ màu nâu đen, nhẵn bóng. Thân thảo, cao 10-26cm. Lá đơn (dài 5,6-8,1cm; rộng 2-3,6cm), mép lá nguyên hoặc lượn sóng, cuống ngắn, mọc cách. Cụm hoa mọc ở đỉnh thân, dạng chùy kép, dài 30-40cm, hoa nở vào 3 - 4h chiều. Hoa màu hồng, lưỡng tính, đường kính 0,8 - 1 mm. Hoa gồm 2 cánh đài, 5 cánh tràng, bầu 3 ô. Quả nang, hình cầu, vỏ quả mỏng, khi chín màu nâu đỏ, đường kính 2 - 3 mm. Hạt hình đĩa, dẹt, màu đen bóng, vỏ hạt sần sùi, đường kính 0,8-1mm, có 8-18 hạt/quả.

Rễ con và rễ củ đều có lát cắt ngang hình tròn và có cấu tạo giải phẫu tương đồng gồm: chu bì, nhu mô vỏ và trụ. Thân non có cấu tạo gồm: biểu bì, mô dày, nội bì, bó dẫn và nhu mô ruột. Thân già có cấu tạo gồm: chu bì, mô dày, nhu mô vỏ, cương mô, bó dẫn, nhu mô ruột. Gân lá gồm biểu bì trên, bó dẫn hình vòng cung, nhu mô, biểu bì dưới. Phiến lá gồm: biểu bì trên, mô giậu, mô xốp, biểu bì dưới.

Thổ sâm trồng tại Gia Lâm, Hà Nội có các đặc điểm chiều cao cây, đường kính thân, số lá, số nhánh, kích thước lá ở vụ Xuân - Hè cao hơn vụ Thu – Đông. Năng suất cá thể của Thổ sâm trồng ở vụ Xuân-Hè cao hơn vụ Thu-Đông 1,36 lần với năng suất thân, lá và 1,48 lần với năng suất rễ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mẫn,

Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn, Viện dược liệu (2006). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Tập II, Tr. 881. NXB Khoa học kỹ thuật.

Phạm Hoàng Hộ (1999). Cây cỏ Việt Nam, Tập 2, Tr. 735. NXB Trẻ Tp Hồ Chí Minh.

Trần Công Khánh (1981). *Thực tập hình thái giải phẫu Thực vật*. NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp.

Đỗ Tất Lợi (2015). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam, tr. 815. NXB Y học, NXB Thời đại.

Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

Oo N., 2020. Comparative morphological and histological studies of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. and *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Myanmar Ginseng). *J Myanmar Acad Arts Sci*, 8(4B): 254 - 266.

Swarna J., Lokeswari T.S., Smita M., Ravindhran R., 2013. Characterization and determination of in vitro antioxidant potential of betalains from *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. *Food Chemistry*, 141: 4382 - 4390.

Veselova T.D., Dzhaililova K.K., Timonin A.C., 2011. Atypical fruit of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd., the type species of the genus *Talinum* (Talinaceae, former Portulacaceae). *Wulfenia*, 18: 15 - 35.

Agronomical characteristics of *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. in Gia Lam Distric, Hanoi

Phung Thi Thu Ha*, Pham Thi Huyen Trang

Department of Botany, Faculty of Agronomy, VNUA

Author's contact: phungthithuha.pth@gmail.com

ABSTRACT

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn. belongs to Talinaceae family, is an herbal medicine, that often confused with other wild vegetable species at the same genus. This study focuses on morphological and anatomical characteristics to distinguish and identify this medicinal plant and evaluate its growth in Gia Lam -

Hanoi. *T. paniculatum* is herb annual, 30-26cm of height. It has a thick and black-brown root. Simple leaf with short petioles alternates. The terminal paniculate cyme inflorescence height 30-40cm. Small flower has pink petal with diameter of 0.8– 1mm. The flower is bisexual and bloom in 3-4p.m. The fruit is ovoid with a thin rind and 2 - 3 mm in diameter. Fruit has reddish brown streaks when ripe. The back and dish- shaped seed is 0,8-1mm in diameter, 8-18 seeds/fruit. The root, stem and leaf anatomical characteristics of *T. paniculatum* is featured of dicotyledonous plants. The yield of leaves- stem and root of *T. paniculatum* cultivated in the spring-summer are 1,2 and 1,28 times higher than that of in the autumn-winter, respectively.

Key words: *Talinum paniculatum*, Yeild, Morphology, Anatomy, Growth

ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI ONG KÝ SINH HỌ BRACONIDAE (HYMENOPTERA: ICHNEUMONOIDEA) VÀ MỐI QUAN HỆ DI TRUYỀN

Trần Thị Thu Phương, Hồ Thị Thu Giang

Bộ môn Côn trùng, Khoa Nông học

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ông ký sinh họ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) có vai trò quan trọng trong kiểm soát nhiều loài côn trùng gây hại cây trồng nông nghiệp. Ông ký sinh họ Braconidae được chia thành 47 phân họ và ước tính có tới 50.000 loài, là một trong hai họ có số loài nhiều nhất trong bộ cánh màng. Số lượng loài ông ký sinh được mô tả đến nay có khoảng 19.800 loài thuộc 1071 giống (Yu & cs. 2016). Tuy nhiên, nhiều loài ông ký sinh thuộc họ này rất giống nhau về hình thái (cryptic species), do vậy việc phân loại bằng hình thái học gặp nhiều vấn đề khó khăn và đôi khi thiếu chính xác. Vì vậy, kỹ thuật sinh học phân tử sẽ bổ sung và giúp giải quyết được vấn đề này. Mục tiêu của bài tổng quan này là tổng hợp sự đa dạng thành phần loài ông họ Braconidae ký sinh các loài họ ngài đêm (Noctuidae) gây hại cây trồng nông nghiệp trên thế giới và Việt Nam.

2. ĐA DẠNG LOÀI ONG KÝ SINH HỌ BRACONIDAE TRÊN THẾ GIỚI

Các loài ông thuộc họ Braconidae có số lượng loài lớn thứ 2 trong bộ cánh màng Hymenoptera (Chen & van Achterberg 2019). Sâu non của ông ký sinh phát triển bên trong hoặc bên ngoài trên các loài côn trùng khác thuộc bộ Coleoptera, Diptera và Lepidoptera.

Họ Braconidae thuộc tổng họ Ichneumonoidea bao gồm các loài thuộc họ Ichneumonidae, Braconidae và Trachypetidae (Quicke & cs. 2020). Họ Braconidae được chia làm hai nhóm lớn Cyclostomes và Noncyclostomes căn cứ vào đặc điểm hình thái cấu tạo miệng và phân tích mối quan hệ phát sinh loài sử dụng các trình tự gen di truyền. Nhóm Cyclostomes bao gồm 5 phân họ rõ rệt có số lượng loài rất phong phú (Alysiinae, Braconinae, Doryctinae, Opiinae và Rogadinae) và một số giống có kích thước cơ thể nhỏ thường gặp thuộc khoảng 15 phân họ khác nhau. Nhiều phân họ và giống trong số này rất khó xác định về mặt hình thái mặc dù đã có những tiến bộ đáng kể trong những năm gần đây (Quicke & cs., 2020).

Nhóm Noncyclostomes bao gồm các phức hợp Microgastroid, Sigalphoid, Euphoroid, Helconoid và trong phức hợp Helconoid có phức hợp phụ

Macrocentroid. Do thiếu các minh chứng, hai phân họ Meteorideinae và Masoninae chưa được đặt vào phức hợp nào ở trên. Hiện nay, phức hợp Microgastroid được nghiên cứu nhiều nhất trên thế giới bởi vai trò to lớn của chúng như tác nhân kiểm soát sinh học. Căn cứ vào kết quả phân tích phân tử, phức hợp Microgastroid có 7 phân họ là Microgastrinae, Cardiochilinae, Cheloninae, Adeliinae, Khoikhoiinae, Mendesellinae và Miracinae. Phức hợp Sigalphoid gồm hai phân họ Sigalphinae và Agathidinae (Belshaw & Quicke (2002). Phức hợp Euphoroid gồm 5 phân họ Cenocoeliinae, Ecnomiinae, Neoneurinae, Euphorinae và Meteorinae. Phức hợp Helconoid gồm 10 phân họ là Acampsohelconinae, Blacinae, Helconinae, Amicrocentrinae, Charmontinae, Homolobinae, Macrocentrinae, Microtypinae, Orgilinae và Xiphozelinae (trích theo Quicke & cs., 2020).

Sự đa dạng loài ong của họ Braconidae được ghi nhận ở nhiều quốc gia trên thế giới. Tại Mexico, 584 loài ong thuộc họ Braconidae đã được mô tả (Yu & cs. 2012), trong đó có khoảng 60 loài đã được mô tả trước đây bởi Wharton & Mercado (2000). Năm 2014, hai loài ong braconid mới được thu thập là *Mirax avena* và *Choreborogas odontofemoralis*. Loài ong *Mirax avena* là loài đầu tiên trong giống này được mô tả cho Mexico. Loài *Choreborogas odontofemoralis* là loài thứ hai trong giống được mô tả. Các loài mới được so sánh với các loài cùng giống tương ứng và khóa định loại được cung cấp để xác định chính xác loài (Cauich-Kumul et al., 2014). Gutiérrez-Arellano et al., (2015) đã thu thập được tổng số 961 mẫu ong ký sinh và đã thu được 883 trình tự COI từ các mẫu ong. Các trình tự DNA thu được tương ứng với gen mã vạch của 289 loài thuộc 30 giống đã được xác định. Một số giống có số lượng loài lớn là *Heterospilus* Haliday (170 loài), giống *Ecphyllus* Förster (19 loài), giống *Allorhogas* Gahan (15 loài) và giống *Callihormius* Ashmead (14 loài). Kết quả nghiên cứu làm tăng sự đa dạng của các phân họ ở các vùng nghiên cứu lên 32 giống và 290 loài, trong đó 20 loài mới và 2 giống mới được mô tả chi tiết.

Ở Venezuela, bảy loài ong ký sinh mới thuộc giống *Notiospathius* Matthews & Marsh được mô tả lần đầu tiên trong năm 2012 gồm *N. araguae*, *N. bolivari*, *N. curvilineatus*, *N. dantei*, *N. estradae*, *N. larensis*, và *N. Venezuelae*. Các loài ong ký sinh mới được phân loại và kiểm tra bằng phương pháp Generalized Mixed Yule Coalescent (GMYC) sử dụng 441 trình tự DNA mã vạch của các mẫu thu được thuộc giống *Notiospathius* và trình tự của các giống thu thập tại các quốc gia dọc theo vùng Neotropics (López-Estrada & cs., 2012).

Tại Australia, phân họ Microgastrinae gồm rất nhiều loài ong ký sinh trên sâu non bộ cánh vảy đã được báo cáo. Giống *Dolichogenidea* Viereck chỉ có ở

Australia. Năm 2018, các nhà nghiên cứu đã mô tả thêm 3 loài ong ký sinh mới thêm vào cho 6 loài ong cùng giống đã được báo cáo trước đó. Ba loài ong ký sinh mới được phân biệt với các loài khác thuộc cùng giống bằng kích thước ống đẻ trứng rất dài so với hình dáng bình thường của giống. Ba loài ong ký sinh mới được là *D. finchi* Fagan-Jeffries & Austin, *D. mediocaudata* Fagan-Jeffries & Austin và *D. xenomorph* Fagan-Jeffries & Austin (Fagan-Jeffries & cs., 2018).

Fernandez-Triana and Boudreault, (2018) đã nghiên cứu so sánh khu hệ ong ký sinh phân họ Microgastrinae của một số vùng nhiệt đới trên thế giới. Kết quả 17 giống mới và 29 loài ong ký sinh mới đã được thu thập và mô tả từ các vùng Afrotropical, Australasian, Neotropical và Oriental. Số lượng giống ong ký sinh tồn tại của phân họ Microgastrinae tăng lên 21% và số lượng hiện tại là 81 giống.

3. ĐA DẠNG LOÀI ONG KÝ SINH HỌ BRACONIDAE Ở VIỆT NAM

Tại Việt Nam, ong ký sinh họ Braconidae đã được nghiên cứu bởi một số tác giả như Vũ Quang Côn, Khuất Đăng Long, Đặng Thị Dung, Hà Quang Hùng, ... Các loài ong ký sinh được các tác giả phân loại chủ yếu dựa vào đặc điểm hình thái học. Năm 1993, Vũ Quang Côn công bố có 14 loài ong thuộc họ Braconidae ký sinh các loài cánh vẩy gây hại trên cây lúa là *Bracon chinensis* Szeppliget, *Tropobracon schoenobii* (Viereck), *Exoryza schoenobii* (Wilkinson), *Cotesia ruficrus* (Haliday), *Cotesia kariyai* (Watanabe), *Apanteles cypris* Nixon, *Apanteles prodeniae* (Viereck), *Macrocentrus philippinensis* Ashmead, *Cardiochiles* sp., *Microplitis* spp. *Meteorus narangae* Sonan, *Orgilus ashmeadi* Viereck, *Rhysipolis parnarae* Belokobylskij et Con, *R. decorator* (Haliday).

Khuất Đăng Long và cộng sự đã nghiên cứu và đã định danh tên cho rất nhiều loài ong ký sinh mới họ Braconidae tại Việt Nam. Các tác giả đã phân loại các loài ong, giống căn cứ chủ yếu vào đặc điểm hình thái của chúng và cung cấp các khóa định loại cho các loài và giống. Năm 2003, tổng số loài ong ký sinh họ Braconidae tại Việt Nam được ghi nhận gồm 257 loài thuộc 21 phân họ, trong đó, 97 loài ong ký sinh chỉ được mô tả từ khu hệ động vật Việt Nam (Long & Belokobylskij, 2003). Ngoài ra, hai loài ong ký sinh thuộc giống *Wilkinsonellus* Mason, phân họ Microgastrinae thu thập ở phía Bắc của Việt Nam được mô tả và minh họa là *W. paramplus* (Long and Achterberg tại tỉnh Hòa Bình (miền Bắc) và *W. longicentrus* Long and Achterberg tại tỉnh Hà Tĩnh (Bắc trung bộ) (Long & Achterberg, 2003).

Năm 2005, tổng quan về phân họ Betylobraconinae mới được ghi nhận tại Việt Nam đã được công bố. Tộc mới *Aulosaphobraconini* được mô tả cho giống mới *Aulosaphobracon* cùng loài chuẩn *A. capitatus*. Ngoài ra, hai loài ong ký sinh

mới *F. tamdaoensis* và *F. granulosus* thuộc giống *Facitorus* van Achterberg được ghi nhận lần đầu tiên tại Việt Nam (Belokobylskij & Long, 2005).

Trong phân họ Rogadinae, năm loài ong ký sinh mới thuộc giống *Spinaria* Brullé được mô tả và minh họa gồm *Spinaria bachmana*, *S. fulvicornis*, *S. similis*, *S. truongsonensis* và *S. vietnamica* trong năm 2017. Hai loài ong ký sinh mới được ghi nhận cho Việt Nam là *S. albiventris* Cameron và *S. spinator* (Guérin-Méneville) (Long & van Achterberg, 2007). Năm 2008, một giống mới *Vietorogas* Long & van Achterberg thuộc tộc Rogadini Foerster, 1862, từ Việt Nam được mô tả với loài chuẩn *Vietorogas bachma*. Ngoài ra, bảy loài mới đã được mô tả và minh họa gồm *Vietorogas abditivus* Long & van Achterberg; *V. bachma* Long, *Cornutorogas aurantius* van Achterberg, *C. hatinhensis* Long & van Achterberg, *C. hoabinhicus* Long & van Achterberg, *C. similis* Long, và *Megarhogas albapiculatus* Long, (Long & van Achterberg, 2008). Đến năm 2015, các loài ong ký sinh của Việt Nam thuộc giống *Canalirogas* van Achterberg & Chen, 1996, phân họ Rogadinae được tu chỉnh. Mười loài ong ký sinh mới công bố cho khoa học gồm: *Canalirogas affinis*, *C. cucphuongensis*, *C. curvinervis*, *C. eurycerus*, *C. hoabinhicus*, *C. intermedius*, *C. parallelus*, *C. robberti*, *C. vittatus* và *C. Vuquangensis*. Một loài ong mới được ghi nhận cho khu hệ động vật Việt Nam là *Canalirogas spilonotus* (Cameron, 1905) và tên khác của loài *C. balgooyi* van Achterberg & Chen, 1996, một mẫu được chỉ định cho là loài *Troporhogas spilonotus* (Long & van Achterberg, 2015).

Năm 2010, các loài ong của 17 giống thuộc phân họ Agathidinae tại Việt Nam đã được đính chính lại. Tổng số 75 loài được ghi nhận trong đó có 42 loài mới cho khoa học và 12 loài mới được ghi nhận cho Việt Nam: *Bassus albifasciatus* (Watanabe, 1934), *Coccygidium angostura* (Bhat & Gupta, 1977), *Cremnops atricornis* (Smith, 1874), *Disophrys erythrocephala* Cameron, 1900, *Gyrochus yunnanensis* Wang, 1984, *Lytopylus romani* (Shestakov, 1940), *Therophilus festivus* (Muesebeck, 1953), *T. javanus* (Bhat & Gupta, 1977), *T. lienhuachihensis* (Chou & Sharkey, 1989), *T. marshi* (Bhat & Gupta, 1977), *Zelodia absoluta* (Chen & Yang, 1998), và *Z. longidorsata* (Bhat & Gupta, 1977) (van Achterberg & Long, 2010).

Năm 2011, giống *Hartemita* Cameron, phân họ Cardiochilinae được ghi nhận lần đầu tiên cho Việt Nam. Một loài mới được ghi nhận cho Việt Nam, *Hartemita singaporensis* (Mao, 1945) và 6 loài mới từ Việt Nam đã được mô tả và minh họa gồm: *Hartemita coffeana*, *H. daklaka*, *H. khuatbaolinhae*, *H. similis*, *H. maculata* và *H. vietnamica*. Các tác giả cũng đưa ra khóa định loại cho các loài

của giống *Hartemita* Cameron theo các đặc điểm hình thái học (Long & van Achterberg, 2011).

Tác giả Long & cs., (2017) mới ghi nhận 3 giống thuộc phân họ Doryctinae cho khu hệ ong Braconidae của Việt Nam gồm: *Euscelinus* Westwood, 1882; *Leptospathius* Szépligeti, 1902 và *Sonanus* Belokobylskij & Konishi, 2001. Năm loài mới thuộc ba giống trên đã được mô tả và minh họa: *Euscelinus vietnamicus* Long,; *Leptospathius langsoni* Long, *Leptospathius phamvanluci* Long, *Leptospathius simulatus* Long và *Sonanus mocchaui* Long.

Đến năm 2020, giống *Wroughtonia* Cameron, phân họ Helconinae được tu chỉnh bởi Long & cs., (2020). Trong giống này, có 12 loài ong ký sinh thuộc giống này được mô tả và minh họa gồm: *Wroughtonia angularis*, *W. aspera*, *W. coffeana*, *W. elongata*, *W. laevis*; *W. plana*, *W. similis*, *W. simulata*, *W. sonla*, và *W. vietnamica*, bởi tác giả Long và *W. hatinhensis*, và *W. undulata*, bởi hai tác giả Long và van Achterberg. Năm loài ong ký sinh mới được ghi nhận cho khu hệ ong Braconidae của Viet Nam: *W. bifurcata* Yan and van Achterberg, 2017; *W. brevicarinata* (Yan and Chen, 2014); *W. indica* (Singh, Belokobylskij and Chouhan, 2005); *W. cornuta* Cameron, 1899, và *W. varifemora* Yan and Chen, 2017. Các tác giả đã cung cấp khóa định loại cho các loài thuộc giống *Wroughtonia* tại Việt Nam.

4. THÀNH PHẦN ONG HỌ BRACONIDAE KÝ SINH TRÊN CÁC LOÀI SÂU HẠI THUỘC HỌ NOCTUIDAE HẠI CÂY TRỒNG NÔNG NGHIỆP

Thành phần loài ong họ Braconidae ký sinh trên các loài sâu hại thuộc họ Noctuidae bộ cánh vảy (Lepidoptera) được công bố bởi các tác giả trên thế giới. Các loài ong braconids tấn công giai đoạn trước trưởng thành của nhiều loài sâu hại quan trọng trong nông nghiệp, chúng đã được sử dụng nhiều trong các chương trình quản lý dịch hại bền vững ở trên thế giới (Nomano & cs. 2015). Loài ong ký sinh *Chelonus insularis* có vai trò quan trọng trong việc kiểm soát số lượng sâu keo mùa thu *Spodoptera frugiperda* tại nhiều quốc gia (Ashley, 1983, 1986). Tỷ lệ ký sinh của loài ong ký sinh này trên sâu keo mùa thu là 1,2%. Ngoài ra, loài ong *C. insularis* được ghi nhận ký sinh trên các loài họ Noctuidae khác như *Feltia subterranean*, *Peridroma saucia*, *Trichoplusia ni*, *Helicoverpa zea*, *Spodoptera eridania*, *S. exigua*, *S. ornithogalli*, *S. praefica* và một số loài họ Pieridae như *Loxostege sticticalis*, *Ephestia eleutella*. Loài ong *Chelonus cautus* cũng được tìm thấy trên sâu keo mùa thu, tuy nhiên tỷ lệ ký sinh của chúng thấp hơn loài *C. insularis* và đạt khoảng 0,48%. Molina-Ochoa & cs., (2001) cho biết tỷ lệ ký sinh của các loài ong thuộc giống *Chelonus* khoảng 11% và 10%, khi thu mẫu ở Colima

và Jalisco. Loài ong ký sinh *C. cautus* đã được ghi nhận ký sinh trên sâu keo mùa thu tại Honduras và Mexico (Molina-Ochoa & cs., 2004).

Loài *Rogas vaughani* được ghi nhận ký sinh trên sâu keo mùa thu tuổi 1 và tuổi 2 với tỷ lệ ký sinh 1,36%. Loài ong này được ghi nhận ký sinh trên sâu keo mùa thu tại Honduras (Wheeler & cs., 1989) và Mexico (Ruíz-Nájera & cs., 2007). Ngoài ra, loài ong này còn ký sinh trên một số loài sâu bộ cánh vẩy như *Helicoverpa zea* (Boddie), *Peridroma saucia* (Hbn), *P. margaritosa* (Haworth), *Trichoplusia ni* (Hbn), *Spodoptera exigua* (Hbn), *Alabama argillacea* (Hbn) và *Prodenia ornithogalli* (Guenée) ở Bắc Mỹ, Tapachula Chiapas, Mexico và trung Mỹ (trích theo Ruiz-Nájera & cs., 2007).

Loài *Rogas laphygmae* được ghi nhận có mặt tại Brazil, Chile, Honduras, Mexico, Nicaragua, Puerto Rico và Hoa Kỳ (Molina-Ochoa & cs., 2003). Loài ong này ký sinh trên các loài bộ cánh vẩy: *Autographa* sp., *Feltia subterranean* (F.), *H. zea*, *P. saucia*, *Pseudaletia unipuncta* (Haw.), *Spodoptera eridania* (Cram.), *S. exigua*, *S. frugiperda*, *Agrotis subterranean* (Cram) và *Colias eurytheme* (Boisduval). Ong thường ký sinh vào sâu non tuổi 1 đến tuổi 3 của loài *S. exigua* tại Georgia, Hoa Kỳ (Ruberson & cs. 1993, Ruberson & cs. 1994) và tỷ lệ ký sinh ở sâu non tuổi 2 và tuổi 3 là khoảng 0,56%.

Tại Chiapas, Mexico, sâu keo mùa thu đã được thu thập trên đồng ruộng trong mùa hè năm 2002, tổng số 251 sâu non bị ký sinh cho tỷ lệ ký sinh là 20,1%. Năm loài ong ký sinh họ braconidae thu được từ sâu non sâu keo mùa thu là *Rogas vaughani* Muesebeck, *R. laphygmae* Viereck, *Chelonus insularis* Cresson, *C. cautus* Cresson và *Glyptapanteles militaris* Walsh (Ruíz-Nájera & cs., 2007).

Tại Ghana, tổng số 1062 sâu non sâu keo mùa thu đã được thu thập từ 106 trang trại trong năm 2017, trong đó ong ký sinh xuất hiện từ sâu non thu bắt được tại 18 trang trại với tỷ lệ 17%. Thành phần kẻ thù tự nhiên trên sâu keo mùa thu ghi nhận được gồm 7 loài ký sinh *Chelonus bifoveolatus* Szpligeti, *Coccygidium luteum* (Brull), *Cotesia icipe* Fernandez, *Meteoridea testacea* (Granger), và *Bracon* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Anatrichus erinaceus* Loew (Diptera: Chloropidae), và một loài chưa xác định ruồi ký sinh tachinid (Diptera: Tachinidae). Tỷ lệ ký sinh là 3,58%. Sâu keo mùa thu bị ký sinh chủ yếu bởi hai loài *C. bifoveolatus* và *C. luteum*, với tỷ lệ ký sinh lần lượt là 1,04% và 0,85%. Ngoài ra, loài ong *C. bifoveolatus* có mức độ phân bố rộng nhất so với các loài và được ghi nhận ở 6,6% các vùng sản xuất nông nghiệp của Ghana. Loài này được coi là một tác nhân kiểm soát sinh học đối với sâu keo mùa thu tại Ghana (Koffi & cs., 2020).

Tại Ai Cập, sâu keo mùa thu *Spodoptera frugiperda* được ghi nhận gây hại trên cánh đồng ngô lần đầu tiên năm 2019. Điều tra đồng ruộng đã được tiến hành để xác định kẻ thủ tự nhiên của loài sâu keo mùa thu trên cây ngô tại Sohag và Qena. Kết quả điều tra cho thấy bốn loài ong ký sinh trên sâu keo mùa thu được ghi nhận là *Dinarmus basalis* (Rondani, 1877) (Pteromalidae) và *Chelonus intermedius* (Thomson), *Cotesia ruficrus* (Haliday), *Microplitis rufiventris* (Kokujev) (Braconidae). Kết quả này là ghi nhận lần đầu tiên về ong ký sinh trên sâu keo mùa thu tại Ai Cập (Youssef, 2021).

Tại Việt Nam, Đặng Thị Dung và Vũ Quang Côn đã tiến hành những nghiên cứu về các đặc điểm sinh học và sinh thái học của loài ong *Microplitis prodeniae* (Hymenoptera: Braconidae) ký sinh trên sâu khoang *Spodoptera litura* vùng Hà Nội và các vùng phụ cận năm 1998. Năm 2002, loài ong ký sinh *Microplitis manilae* Ashmead đã được ghi nhận ký sinh trên sâu khoang *Spodoptera litura* Fab. gây hại trên cây rau màu ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Loài ong ký sinh này có thể có tiềm năng phát triển thành một tác nhân phòng trừ sinh học tại Việt Nam (Nguyễn Thị Thu Cúc & cs., 2002). Năm 2004, loài ong *Microplitis manilae* đã được ghi nhận ký sinh trên sâu non và nhộng sâu cuốn lá và sâu khoang hại đậu tương vụ hè thu tại Hoài Đức, Hà Tây (Khuất Đăng Long & cs., 2004).

Đến nay, thành phần ong ký sinh họ Braconidae trên sâu keo mùa thu và các loài khác họ Noctuidae tại Việt Nam ít các nghiên cứu và công bố. Do đó, nghiên cứu xác định thành phần loài thuộc họ Braconidae và các loài ong ký sinh có khả năng kiểm soát sâu keo mùa thu và các loài họ Noctuidae cần được tiến hành. Kết quả từ nghiên cứu này sẽ là căn cứ để nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái học của các loài ong ký sinh họ Braconidae và khả năng ứng dụng ong ký sinh trong phòng chống các loài côn trùng họ Noctuidae gây hại cây trồng nông nghiệp ở Việt Nam.

5. MỐI QUAN HỆ PHÁT SINH LOÀI CỦA ONG KÝ SINH HỌ BRACONIDAE

Hiện nay, DNA mã vạch được sử dụng như một công cụ để xác định nhanh và chính xác đến loài dựa trên các trình tự DNA trên ty thể và bộ gen. DNA mã vạch là các đoạn DNA ngắn trên gen cytochrome c oxidase subunit I (COI) của ty thể, chúng dễ dàng được tạo ra và bảo toàn cao cho tất cả các loài. Dữ liệu trình tự DNA mã vạch rất lớn hiện có sẵn trong hệ thống Barcode of Life Data System (BOLD) và trang web quản lý dữ liệu phân tích cho chương trình International Barcoding of Life (iBOL) cho nhiều loài côn trùng. Các trình tự mã vạch này rất

hữu ích để xác định các loài mới và phân loại các loài khó xác định, rất giống nhau về hình thái. DNA mã vạch đã được sử dụng để xác định các loài Braconidae trong nhiều nghiên cứu. Bên cạnh đó, trình tự của các gen 16S rDNA, 18SrDNA và 28S rDNA đã được sử dụng trong nghiên cứu sinh học phân tử để làm sáng tỏ mối quan hệ của các loài ong ký sinh họ Braconidae.

Alex Smith & cs., (2013) đã công bố kết quả nghiên cứu về DNA mã vạch của ong ký sinh phân họ Microgastrinae trong 8 năm từ 2004-2011. Hiện nay, cơ sở dữ liệu DNA mã vạch của phân họ Microgastrinae là lớn nhất đại diện cho ong ký sinh bộ cánh màng trên hệ thống BOLD và cơ sở quản lý phân tích dữ liệu cho chương trình iBOL. Cơ sở dữ liệu ghi nhận có hơn 20.000 mẫu vật từ 75 quốc gia, bao gồm 50 giống và hơn 1700 loài. Việc tích hợp trình tự đoạn gen mã vạch DNA với phân loại học truyền thống dựa trên hình thái học, ký chủ và dữ liệu khác đã cải thiện đáng kể độ chính xác của việc phân loại ong ký sinh thuộc phân họ microgastrinae và sẽ thúc đẩy đáng kể các nghiên cứu sâu hơn về nhóm ký sinh này.

Gupta & cs., (2012) đã nghiên cứu đặc điểm sinh học, mô tả đặc điểm hình thái và đặc điểm phân tử của loài ong ký sinh *Apanteles mohandasi* Sumodan & Narendran. Nghiên cứu đã xác nhận vị trí chính xác của loài *A. mohandasi* Sumodan & Narendran 1990 thay cho loài *Dolichogenidea mohandasi*. Loài *A. mohandasi* được so sánh với các loài có quan hệ gần là *A. taragamae* Viereck và *A. sauros* Nixon và dữ liệu DNA mã vạch được tạo ra cho loài *A. mohandasi* và *A. taragamae*. Kích thước đoạn gen CO1 đạt được của hai loài là 494bp. Điểm căn chỉnh của hai trình tự của hai loài *A. mohandasi* và *A. taragamae* là 75%.

Parks & cs., (2020) đã sử dụng các trình tự Cytochrome Oxidase I (COI) có sẵn của các loài thuộc giống *Parapanteles* và các loài ong ký sinh khác thuộc phức hợp Microgastrine để đánh giá sự đa dạng của các loài đã được mô tả và chưa được mô tả thuộc giống *Parapanteles*, và trình tự của 4 gen đã hỗ trợ (hệ số kéo dài 1-alpha, ribosomal subunit 28S, NADH dehydrogenase subunit 1, không có cánh). Các cây gen riêng lẻ và các cây gen ghép Bayes và maximum-likelihood đã được xây dựng cho 5 mẫu gen này. Trong các cây phát sinh loài này, hầu hết các loài *Parapanteles* hình thành các nhánh đơn trong một giống khác, *Dolichogenidea*, trong khi đó các loài còn lại của *Parapantele* còn lại thể hiện đa nhánh với một số giống khác. Các loài trong nhánh đơn chủ yếu là các loài giống *Parapanteles*, ký sinh sâu non thuộc 5 họ Erebidae (Arctiinae), Geometridae, Saturniidae, Notodontidae và Crambidae.

Các nghiên cứu về mối quan hệ di truyền của các loài trong họ Braconidae đã được tiến hành. Mối quan hệ phát sinh loài trong họ Braconidae được giám định bởi sự tương đồng trình tự của các vùng gen 16S rDNA, 18S rDNA, 28S rDNA và dữ liệu hình thái học sử dụng PAUP* 4.0 và MRBAYES 3.0B4 từ 88 đơn vị phân loại trong nhóm với 35 phân họ. Cấu trúc liên kết của các cây phả hệ được tạo ra từ trình tự của 35 phân họ đã cho thấy rõ sự tồn tại của ba dòng hoặc nhóm của các phân họ: hai nhóm nội ký sinh hoàn toàn của họ này là “helconoid complex” và “microgastroid complex” và nhóm thứ ba là “the cyclostome” (Shi & cs., 2005).

Sharanowski & cs., (2011) đã kiểm tra mối quan hệ của các phân họ trong họ Braconidae sử dụng dữ liệu trình tự 4 kb cho 139 đơn vị phân loại. Trình tự các gen 28S, 18S rDNA và gen mã hóa protein nhân (CAD và ACC) được sử dụng để nghiên cứu sự phát sinh loài của họ Braconidae. Kết quả nghiên cứu cho thấy phân họ Cenocoeliinae được tái dựng như họ hàng với tất cả các phân họ khác trong phức hợp Euphoroid. Planitorus và Mannokeraia, trước đây được đặt vào hai phân họ tương ứng là Betylobraconinae và Masoninae, nay được chuyển sang phân họ Euphorinae và liên kết chặt với phân họ Neoneurinae. Hai phân họ Neoneurinae và Ecnomiinae được đặt vào như các tộc trong phân họ Euphorinae. Mối quan hệ họ hàng giữa phức hợp Microgastroid và Sigalphoid cũng được tu chỉnh. Phức hợp Helconoid được tu chỉnh với phức hợp phụ Macrocentroid.

Tại Canada, chỉ thị phân tử được phát triển cho việc xác định đến loài của ong ký sinh *Peristenus* spp. và các chỉ thị phân tử cơ bản dùng để phân biệt hai nhóm *Lygus* spp. đã được phát triển. Môi cho phản ứng chuỗi polymerase (PCR) đặc hiệu cho loài thuộc giống *Peristenus* được phát triển dựa trên dữ liệu trình tự DNA từ vùng 1600 bp của vùng đệm phiên mã bên trong khoảng giữa 5,8S và 18S các gen nhân rRNA (ITS2). Những môi này có thể phân biệt ba loài *Peristenus digoneutis* Loan, *Peristenus stygicus* Loan, và *Peristenus pallipes* (Curtis). Các đoạn môi PCR dựa trên dữ liệu trình tự DNA từ vùng 550 bp của gen 16S rRNA trên ty thể được thiết kế để phân biệt *Lygus lineolaris* và hai loài *Lygus borealis*, *Lygus elisus*. Các môi PCR này được sử dụng để định danh cho các mẫu nhộng thu thập trên đồng ruộng và kết quả cho thấy hầu hết số nhộng này thuộc loài *L. Borealis* and *L. elisus* (72–82%) hoặc *L. lineolaris* (14–18%) (Erlandson & cs., 2003).

Tại Kenya và Cộng hoà Trung Phi, một tộc mới Laibaleini, phân họ Rhyssalinae, đã được mô tả. Bốn đoạn gen gồm vùng mở rộng 28S D2–D3, COI barcode, hệ số kéo dài 1-alpha và DNA ribosome 16S được phân tích độc lập và kết hợp với hình thái học. Trong cả phân tích trình tự và phân tích kết hợp giữa

DNA và cây hình thái học, giống *Laibalea* được tái dựng như là nhóm chị em với phân họ Rhyssalinae cùng với tất cả dòng ong thuộc nhóm non-cyclostome ngoại trừ các phân họ Mesostoinae, Maxfischeriinae và Aphidiinae. Giống *Laibalea* được đặt riêng ra một tộc mới và dữ liệu trình tự DNA được báo cáo lần đầu tiên cho một số giống. Avga, giống chuẩn *Avgini*, không thuộc một trong hai phân họ Mesostoinae hoặc Hormiinae. Kết quả phân tích trình tự DNA đã tu chỉnh lại thành phần của hai phân họ Rhyssalinae và Mesostoinae. Các giống *Anachyra*, *Apoavga*, *Neptihormius*, *Neoavga* và *Opiopterus* được chỉ ra thuộc phân họ Mesostoinae (Quicke & cs., 2020).

Ở Việt Nam, hiện nay nghiên cứu về sinh học phân tử của ong ký sinh họ Braconidae hầu như chưa được nghiên cứu và công bố. Đặc điểm phân tử và mối quan hệ giữa các loài ong ký sinh thuộc ong họ Braconidae dựa vào sự kết hợp giữa đặc điểm hình thái học và phân tử chưa có thông tin được công bố. Do đó, nghiên cứu đặc điểm sinh học phân tử cần được tiến hành để phân loại chính xác đến loài và làm rõ mối quan hệ di truyền hay quan hệ phát sinh loài của các loài ong ký sinh thuộc họ Braconidae tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alex Smith, M., Fernández-Triana, J. L., Eveleigh, E., Gómez, J., Guclu, C., Hallwachs, W., Hebert, P. D. N., Hrcek, J., Huber, J. T., Janzen, D., Mason, P. G., Miller, S., Quicke, D. L. J., Rodriguez, J. J., Rougerie, R., Shaw, M. R., Várkonyi, G., Ward, D. F., Whitfield, J. B., & Zaldívar-Riverón, A. (2013). DNA barcoding and the taxonomy of Microgastrinae wasps (Hymenoptera, Braconidae): Impacts after 8 years and nearly 20 000 sequences. *Molecular Ecology Resources*, 13(2), 168–176. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12038>
2. Ashley, T. R. (1983). Growth pattern alterations in fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, larvae after parasitization by *Apanteles marginiventris*, *Campoletis grioti*, *Chelonus insularis*, and *Eiphosoma vitticole*. *Florida Entomologist*, 66(2), 260–266.
3. Ashley, T. R. (1986). Geographical distributions and parasitization levels for parasitoids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Florida Entomologist*, 69(3), 516–524.
4. Belokobylskij, S. A., & Long, K. D. (2005). The braconid wasps of the subfamily Betylobraconinae (Hymenoptera, Braconidae) in Vietnam. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 52(1), 155–164. <https://doi.org/10.1002/mmnd.200410008>

5. Cauich-Kumul, R., López-Martínez, V., De Jesús García-Ramírez, M., Delfín-González, H., & Burgos-Solorio, A. (2014). Two new species of braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae: Miracinae: Mirax and rogadinae: Choreborogas) from Mexico. *Florida Entomologist*, 97(3), 902–910. <https://doi.org/10.1653/024.097.0348>
6. Chen XX, van Achterberg C (2019) Systematics, phylogeny, and evolution of braconid wasps: 30 years of progress. *Annual Review of Entomology* 64(1): 335–358. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011118-111856>
7. Derocles, S. A. P., Le Ralec, A., Plantegenest, M., Chaubet, B., Cruaud, C., Cruaud, A., & Rasplus, J. Y. (2012). Identification of molecular markers for DNA barcoding in the Aphidiinae (Hym. Braconidae). *Molecular Ecology Resources*, 12(2), 197–208. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2011.03083.x>
8. Erlandson, M., Braun, L., Baldwin, D., Soroka, J., Ashfaq, M., & Hegedus, D. (2003). Molecular markers for *Peristenus* spp. (Hymenoptera: Braconidae) parasitoids associated with *Lygus* spp. (Hemiptera: Miridae). *Canadian Entomologist*, 135(1), 71–83. <https://doi.org/10.4039/n02-017>
9. Fagan-Jeffries, E. P., Cooper, S. J. B., & Austin, A. D. (2018). Three new species of Dolichogenidea Viereck (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae) from Australia with exceptionally long ovipositors. *Journal of Hymenoptera Research*, 64, 177–190. <https://doi.org/10.3897/jhr.64.25219>
10. Fernandez-Triana, J., & Boudreault, C. (2018). Seventeen new genera of microgastrine parasitoid wasps (Hymenoptera, Braconidae) from tropical areas of the world. In *Journal of Hymenoptera Research* (Vol. 64). <https://doi.org/10.3897/jhr.64.25453>
11. Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294–299. <https://doi.org/10.1071/ZO9660275>
12. Gupta, A., Ghosh, A., Baby, N. L., & Jalali, S. K. (2012). Morphological and molecular characterization of *apanteles Mohandasi* Sumodan & Narendran (Hymenoptera: Braconidae), a solitary endoparasitoid of *pammene critica meyrick* (Lepidoptera: Tortricidae), with notes on biology from india. *Entomological News*, 122(4), 354–365. <https://doi.org/10.3157/021.122.0409>
13. Gutiérrez-Arellano, D., Gutiérrez-Arellano, C. R., & Zaldívar-Riverón, A.

- (2015). DNA Barcoding of the parasitoid wasp subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) from Chamela, Mexico. In *Biodiversity Data Journal* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/10.3897/BDJ.3.e5109>
14. Hwang, H. S., Jung, D. O., Kim, J. W., & Lee, K. Y. (2018). Molecular identification of *Aphidius transcaspicus* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae), a closely associated species of *Aphidius colemani*, in Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 21(4), 1246–1252. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2018.09.009>
 15. Koffi, D., Kyerematen, R., Eziah, V. Y., Agboka, K., Adom, M., Goergen, G., & Meagher, R. L. (2020). Natural Enemies of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in Ghana. *Florida Entomologist*, 103(1), 85. <https://doi.org/10.1653/024.103.0414>
 16. Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. (2018). MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35(6), 1547–1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>
 17. Long, K. D., Achterberg, C. V., Arpenter, J. M., & Oanh, N. T. (2020). Review of the genus *Wroughtonia* Cameron, 1899 (Hymenoptera, Braconidae, Helconinae), with the description of 12 new species from Vietnam. *American Museum Novitates*, 3953, 57.
 18. Long, K. D., & Achterberg, C. van. (2003). Two new species of the genus *Wilkinsonellus* Mason (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) from northern Vietnam. *Zoologische Mededelingen*, 77(1–14), 221. <http://www.repository.naturalis.nl/record/216145>
 19. Long, K. D., & Belokobylskij, S. A. (2003). A preliminary list of the Braconidae (Hymenoptera) of Vietnam. *Jussian Entomol.*, 12(4), 385–398.
 20. Long, K. D., Hoa, D. T., & Duong, N. V. (2017). New records of rare genera of the subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae), with description of five new species from Vietnam. *Tap Chi Sinh Hoc*, 39(4), 383–397. <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v39n4.10897>
 21. Long, K. D., & van Achterberg, C. (2007). Five new species of *Spinaria* Brullé (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) from Vietnam. *Zoologische Mededelingen*, 9(1–17), 161. <http://www.repository.naturalis.nl/record/226655>
 22. Long, K. D., & van Achterberg, C. (2008). One new genus and seven new species of Rogadinae (Hymenoptera: Braconidae) from Vietnam. *Zoologische*

- Mededelingen*, 82(32), 313–329. <http://dpc.uba.uva.nl/cgi/t/text/get-pdf?idno=m8202a09;c=zoomed>
23. Long, K. D., & van Achterberg, C. (2011). Review of the genus *Hartemita* Cameron, 1910 (Hymenoptera, Braconidae, Cardiochilinae), with the description of six new species from Vietnam. *ZooKeys*, 102, 13–40. <https://doi.org/10.3897/zookeys.102.879>
 24. Long, K. D., & van Achterberg, C. (2015). Review of the genus *Canalirogas* van Achterberg and Chen (Hymenoptera, Braconidae, Rogadinae) from Vietnam, with description of ten new species. *ZooKeys*, 2015(506), 27–59. <https://doi.org/10.3897/zookeys.506.9247>
 25. López-Estrada, E. K., Briceño, G. R., Smith, M. A., Nunes, J. F., Penteado-Dias, A. M., Ceccarelli, F. S., Clebsch, H., & Zaldívar-Riverón, A. (2012). Seven new species of *Notiospathius* (Hymenoptera, Braconidae, Doryctinae) from Northwest Venezuela. *Journal of Hymenoptera Research*, 29, 37–61. <https://doi.org/10.3897/JHR.29.3555>
 26. Molina-Ochoa, J., Carpenter, J. E., Lezama-Gutiérrez, R., Foster, J. E., González-Ramírez, M., Angel-Sahagún, C. A., & Farías-Larios, J. (2004). Natural distribution of Hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Mexico. *Florida Entomologist*, 87(4), 461–472. [https://doi.org/10.1653/0015-4040\(2004\)087\[0461:ndohpo\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1653/0015-4040(2004)087[0461:ndohpo]2.0.co;2)
 27. Molina-Ochoa, J., Hamm, J. J., Lezama-Gutiérrez, R., López-Edwards, M., González-Ramírez, M., Pescador-Rubio, A., Lezama-Gutierrez, R., Lopez-Edwards, M., & Gonzalez-Ramirez, M. (2001). A survey of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) parasitoids in the Mexican States of Michoacán, Colima, Jalisco, and Tamaulipas. *The Florida Entomologist*, 84(1), 31. <https://doi.org/10.2307/3496659>
 28. Molina-Ochoa, J., Lezama-Gutierrez, R., Gonzalez-Ramirez, M., Lopez-Edwards, M., Rodriguez-Vega, M. A., & Arceo-Palacios, F. (2003). Pathogens and parasitic nematodes associated with populations of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Mexico. *Florida Entomologist*, 86(3), 244–253. [https://doi.org/10.1653/0015-4040\(2003\)086\[0244:papnaw\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1653/0015-4040(2003)086[0244:papnaw]2.0.co;2)
 29. Nagoshi, R. N., Meagher, R. L., & Hay-Roe, M. (2012). Inferring the annual migration patterns of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in the United States from mitochondrial haplotypes. *Ecology and Evolution*, 2(7), 1458–1467. <https://doi.org/10.1002/ece3.268>

30. Nomano FY, Mitsui H, Kimura MT (2015) Capacity of Japanese *Asobara* species (Hymenoptera; Braconidae) to parasitize a fruit pest *Drosophila suzukii* (Diptera; Drosophilidae). *Journal of Applied Entomology* 139(1–2): 105–113. <https://doi.org/10.1111/jen.12141>
31. Parks, K. S., Janzen, D. H., Hallwachs, W., Fernández-Triana, J., Dyer, L. A., Rodriguez, J. J., Arias-Penna, D. C., & Whitfield, J. B. (2020). A five-gene molecular phylogeny reveals *Parapanteles* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) to be polyphyletic as currently composed. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 150(June). <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.106859>
32. Quicke, D. L. J., Belokobylskij, S. A., Braet, Y., Van Achterberg, C., Hebert, P. D. N., Prosser, S. W. J., Austin, A. D., Fagan-Jeffries, E. P., Ward, D. F., Shaw, M. R., & Butcher, B. A. (2020). Phylogenetic reassignment of basal cyclostome braconid parasitoid wasps (Hymenoptera) with description of a new, enigmatic Afrotropical tribe with a highly anomalous 28S D2 secondary structure. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 190(3), 1002–1019. <https://doi.org/10.1093/zoolinnea/zlaa037>
33. Quicke, D. L. J., Koch, F., Broad, G. R., Bennett, A. M. R., van Noort, S., Hebert, P. D. N., & Butcher, B. A. (2018). A new species of *Rhytimorpha* Szépligeti (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae) from Israel. *Zoology in the Middle East*, 64(3), 253–261. <https://doi.org/10.1080/09397140.2018.1470301>
34. Quicke DLJ, Austin AD, Fagan-Jeffries EP, Hebert PD, Butcher BA (2020) Recognition of the Trachypetidae stat. n. as a new extant family of Ichneumonoidea (Hymenoptera), based on molecular and morphological evidence. *Systematic Entomology* 45(4): 771–782. <https://doi.org/10.1111/syen.12426>
35. Ruíz-Nájera, R. E., Molina-Ochoa, J., Carpenter, J. E., Espinosa-Moreno, J. A., Ruíz-Nájera, J. A., Lezama-Gutiérrez, R., & Foster, J. E. (2007). Survey for hymenopteran and dipteran parasitoids of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in Chiapas, Mexico. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 24(1), 35–42. <https://doi.org/10.3954/1523-5475-24.1.35>
36. Sharanowski, B. J., Dowling, A. P. G., & Sharkey, M. J. (2011). Molecular phylogenetics of Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea), based on

- multiple nuclear genes, and implications for classification. *Systematic Entomology*, 36(3), 549–572. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2011.00580.x>
37. Shi, M., Chen, X. X., & Van Achterberg, C. (2005). Phylogenetic relationships among the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) inferred from partial 16S rDNA, 28S rDNA D2, 18S rDNA gene sequences and morphological characters. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(1), 104–116. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2005.03.035>
 38. Stanković, S. S., Petrović, A., Ilić Milošević, M., Starý, P., Kavalljeratos, N. G., Žikić, V., & Tomanović, Ž. (2015). Morphological and molecular characterization of common European species of *Adialytus* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) based on the mtCOI barcoding gene and geometric morphometrics of forewings. *European Journal of Entomology*, 112(1), 165–174. <https://doi.org/10.14411/eje.2015.007>
 39. Thompson, J. D., Higgins, D. G., & Gibson, T. J. (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 22(22), 4673–4680. <https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673>
 40. van Achterberg, C., & Long, K. D. (2010). Revision of the Agathidinae (Hymenoptera, Braconidae) of Vietnam, with the description of forty-two new species and three new genera. *ZooKeys*, 54(SPEC. ISSUE), 1–184. <https://doi.org/10.3897/zookeys.54.475>
 41. Wheeler, G. S., Ashley, T. R., & Andrews, K. L. (1989). Larval parasitoids and pathogens of the fall armyworm in honduran maize. *Entomophaga*, 34(3), 331–340. <https://doi.org/10.1007/BF02372472>
 42. Youssef, M. A. M. (2021). The first report to record the parasitoids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in Egypt. *SVU-International Journal of Agricultural Sciences*, 3(2), 52–57. <https://doi.org/10.21608/svuijas.2021.65535.1086>
 43. Yu DSK, van Achterberg C, Horstmann K (2016) Taxapad 2016, Ichneumonoidea 2015, Database on flash-drive, Ontario, Canada. <http://www.taxapad.com>
 44. Đặng Thị Dung và Vũ Quang Côn. 1998. Bước đầu tiên hiểu một số đặc tính sinh học-sinh thái của loài *Microplitis prodeniae* ký sinh trên sâu khoang vùng Hà Nội và các vùng phụ cận. Tập san BVTV số 12/1998.

45. Khuất Đăng Long, Phạm Thị Nhị và Đặng Thị Hoà. 2004. Nghiên cứu sự xuất hiện và vai trò của các loài ký sinh ở sâu non và nhộng sâu cuốn lá và sâu khoang hại đậu tương vụ hè thu 2004 tại Hoài Đức, Hà Tây. Hội nghị Côn trùng học lần 5. NXB Nông Nghiệp. 6: 129-130.
 46. Khuất Đăng Long (2011). Các loài ong ký sinh họ Braconidae (Hymenoptera) và khả năng ứn dụng chúng trong phòng trừ sâu hại ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và công nghệ. 368 tr.
 47. Nguyễn Thị Thu Cúc, Madoka Nakai, Phạm Huỳnh Thanh Vân, Lê Thị Thuỳ Minh. 2002. Thiên địch ký sinh sâu ăn tạp *Spodoptera litura* trên rau màu vùng Đồng Bằng sông Cửu Long. Tuyển tập các Công trình Nghiên cứu Khoa học. ĐHCT. 8: 408-415.
- Vũ Quang Côn, 1992. Mối quan hệ ký sinh-vật chủ ở côn trùng trên diện hình các loài ký sinh của cánh vẩy hại lúa ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật. 278 tr.

**ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI ĐIỂM GHEP ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA
GIỐNG BƠ B3 GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM TẠI PHÚ THỌ**
**THE IMPACT OF GRAFTING TIME ON GROWTH OF GRAFTED B3
AVOCADO SEEDLING AT NURSERY IN PHU THO PROVINCE**

¹Đỗ Hải Long và Vũ Thanh Hải²

TÓM TẮT

Quả bơ (*Persea americana* Mill.) có 160 calo /100 g (Megan, 2021), hàm lượng chất béo 10 - 25%, chất xơ tự nhiên 3%, kali 552 mg/100g, các loại vitamin A, B, C, D, E có tác dụng tốt đối với sức khỏe con người và hoàn toàn không chứa Cholesterol (Hoàng Mạnh Cường, 2010).

Giống bơ B3 là giống bơ triển vọng cho tỉnh Phú Thọ nói riêng và trên diện rộng là vùng Trung du miền núi phía Bắc (Hà Tiet Cung, 2015). Giống bơ B3 được Viện Khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc tuyển chọn năm 1999 và xác định đáp ứng đầy đủ các tiêu chí của thị trường đối với người tiêu dùng. Việc nghiên cứu cụ thể thời điểm ghép thích hợp đối với giống bơ B3 tại Phú Thọ trong vườn ươm là cần thiết để nhân nhanh giống bơ mới đưa vào sản xuất.

Qua nghiên cứu ghép bơ B3 trên gốc cây bơ Nước được thực hiện vào các thời điểm 15/3, 15/4, 15/6, 15/7 và 15/8 năm 2018 tại Phú Thọ. Trên cơ sở theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, tỷ lệ bật mầm và tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn đã xác định được: Thời điểm ghép thích hợp cho bơ B3 trên gốc ghép bơ Nước giai đoạn vườn ươm tại Phú Thọ vào thời điểm 15/3, 15/4, 15/7 và 15/8 với tỷ lệ xuất vườn đạt trên 70%.

Từ khoá: thời điểm ghép, ghép, giống bơ B3

ABSTRACT

Avocado (*Persea americana* Mill.) has content of 160 calo /100g (Megan, 2021), fat 10 - 25%, fiber 3%, potassium 552 mg /100g and vitamins A, B, C, D, E. Avocado not only provide energy but also has good effects on human health and does not contain cholesterol (Hoang Manh Cuong, 2010).

The B3 avocado variety is a promising avocado variety for Phu Tho province in particular and the Northern midlands and mountains area in general (Ha Tiet Cung, 2015). The avocado variety B3 was selected by Northern Mountainous

¹ Viện khoa học kỹ thuật Nông lâm miền núi phía Bắc

² Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Agriculture and Forestry Science Institute (NOMAFSI) in 1999 and indicated to fully meet the market's criteria and match consumers' preference. It was necessarily studied specifically on the appropriate time of grafting B3 avocado at the nursery in Phu Tho for propagating with mass of seedlings.

An experiment of grafting cultivar B3 onto rootstock Nuoc avocado was designed on 15/3, 15/4, 15/6, 15/7 and 15/8/2018 in Phu Tho province. Data of growth, budding ratio of scion and the grafted seedling ratio matching TCVN 9301:2013 were collected and analysed. The results indicated 15/3, 15/4, 15/7 and 15/8/2018 were appropriate time for grafting B3 onto Nuoc in Phu Tho province.

Keyword: appropriate time grafting, cultivar B3 avocado

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CẠNH TRANH CỦA CỎ DẠI VÀ LÚA TRONG ĐIỀU KIỆN TƯỚI TIẾT KIỆM NƯỚC

STUDY ON COMPETITIVENESS OF WEEDS AND RICE UNDER WATER-SAVING IRRIGATION

Vũ Duy Hoàng*, Kiều Minh Tiến

Bộ môn Canh tác học, khoa Nông học

*Email: vdhoang@vnua.edu.vn

ABSTRACT

Rice cultivation is facing water scarcity caused by climate change. To solve this problem, the alternate wetting and drying system has been applied in various rice- growing areas. The new system may lead to changes in the weed component and their competitive relationship with rice plants. In this study, the competitive potential of common weeds on moist soils and of lowland weeds against rice plants was investigated under water-saving irrigation conditions. A pot experiment was conducted under field conditions. Two rice cultivars, Nhi uu 838 and Khang Dan 18, were grown in monoculture (no competition) or mixed culture (competition) with two weed species: *Echinochloa crus-galli* or *Bidens pilosa*. The results showed that weed competition had little effect on plant height and leaf number of the two rice cultivars. Competition of *Echinochloa crus-galli* significantly reduced tiller number, leaf area, and dry matter in both rice cultivars, resulting in a decrease in grain yield. Competition of *Bidens pilosa* resulted in significantly lower dry matter in both rice cultivars and tended to reduce tiller number and leaf area. *Bidens pilosa* significantly reduced grain yield only in the rice cultivar Khang Dan 18. These results indicate that moisture-loving weeds can compete well with rice plants under water-saving irrigation conditions and that their competitive ability depends on the rice variety.

Keywords: *Echinochloa crus-galli*, *Bidens pilosa*, weed competition, paddy rice.

TÓM TẮT

Canh tác lúa nước đang chịu ảnh hưởng của việc thiếu hụt nước do biến đổi khí hậu. Để giải quyết việc này, hệ thống canh tác lúa tưới ngập âm luân phiên đã được áp dụng ở nhiều nơi. Điều này làm thay đổi thành phần cỏ dại và mối quan hệ cạnh tranh với lúa. Nghiên cứu này đánh giá tiềm năng gây hại của loài cỏ ưa ẩm trong điều kiện tưới tiết kiệm nước. Thí nghiệm trong chậu, trong điều kiện nhà lưới. Hai giống lúa Nhi uu 838 và Khang dân 18 được trồng cùng (cạnh tranh)

hoặc riêng (không cạnh tranh) với hai loài cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-galli*) và cỏ cúc áo (*Bidens pilosa*). Kết quả nghiên cứu cho thấy, cạnh tranh của cỏ dại ít ảnh hưởng đến chỉ tiêu chiều cao và số lá của hai giống lúa. Cạnh tranh của cỏ lồng vực nước làm giảm rõ rệt số nhánh, diện tích lá, chất khô tích lũy của cả hai giống lúa dẫn đến giảm các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa. Cạnh tranh của cỏ cúc áo có xu hướng làm giảm số nhánh, diện tích lá, chất khô và các yếu tố cấu thành năng suất lúa. Tuy nhiên, cỏ cúc áo chỉ làm giảm rõ rệt năng suất giống lúa Khang dân 18. Kết quả này cho thấy, cây cỏ ưa ẩm cũng có thể trở thành loài cỏ dại gây hại cho lúa trong điều kiện tưới tiết kiệm nước và mức độ cạnh tranh của chúng phụ thuộc vào giống lúa.

Từ khóa: Cỏ lồng vực, cỏ cúc áo, canh tranh cỏ dai, lúa nước.

5. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cỏ dại là một hạn chế lớn trong sản xuất cây trồng trên toàn thế giới, chúng thường xuất hiện với thành phần đa dạng, cạnh tranh thường xuyên với cây trồng về nước, dinh dưỡng, ánh sáng và làm tăng vấn đề sâu bệnh hại, giảm năng suất và tăng chi phí sản xuất. Thiệt hại về năng suất do cỏ dại gây ra ước tính trung bình là 32%, lớn hơn nhiều so với sâu, bệnh hại (lần lượt là 18 và 15%) (Oerke & Dehne, 2004).

Lúa là cây lương thực quan trọng, cung cấp lương thực cho hơn một nửa dân số toàn cầu, chủ yếu ở châu Á. Quản lý nước ảnh hưởng đáng kể đến thành phần cỏ dại trên đồng ruộng, vì mực nước ảnh hưởng đến sự nảy mầm của cỏ dại và sự sinh trưởng của chúng sau khi nảy mầm. Với canh tác lúa truyền thống, lớp nước được coi là biện pháp hữu hiệu trong việc quản lý cỏ dại, tạo điều kiện không thuận lợi cho sự nảy mầm của hạt cỏ và cũng ức chế sự phát triển của cây con cỏ dại ở giai đoạn đầu sinh trưởng (Zimdahl 2018; Chauhan & Johnson 2009). Tuy nhiên, tình trạng thiếu nước toàn cầu đã và đang gây khó khăn cho sản xuất lúa nước. Hệ thống tưới tiết kiệm nước đã được áp dụng ở nhiều vùng sản xuất lúa để giải quyết vấn đề này. Tuy nhiên, việc chuyển sang chế độ tưới nước mới tạo điều kiện thuận lợi cho cỏ dại xuất hiện, làm thay đổi thành phần và mật độ cỏ dại trên đồng ruộng và dẫn đến gia tăng áp lực cỏ dại (Bhager & cs., 1999; Mahajan & cs., 2009). Sự thay đổi về thành phần loài cỏ dại sẽ làm thay đổi mối quan hệ cạnh tranh giữa lúa và cỏ dại, điều này đòi hỏi phải có biện pháp quản lý phù hợp (Vu Duy Hoang & cs., 2021).

Nghiên cứu này của chúng tôi nhằm đánh giá khả năng cạnh tranh của cỏ dại, bao gồm cả cỏ ưa ẩm và cỏ chịu ngập nước đến sinh trưởng và năng suất lúa trong điều kiện tưới tiết kiệm nước.

6. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà lưới Bộ môn Canh tác học, khoa Nông học, trong vụ xuân năm 2022.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Giống lúa: sử dụng hai giống gồm lúa lai Nhị ưu 838 và giống lúa thuần Khang dân 18. Cỏ dại với hai loài: cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-galli*)- loài cỏ phổ biến trên ruộng lúa và cỏ cúc áo (*Bidens pilosa*) –cỏ phổ biến trên đất ẩm..

Thí nghiệm tiến hành trong chậu vại, gồm hai yếu tố, bố trí trong vụ xuân.

Yếu tố thí nghiệm thứ nhất là giống lúa gồm 2 giống: G₁ - Nhị ưu 838 và G₂ - Khang dân 18.

Yếu tố thí nghiệm thứ 2 là cạnh tranh cỏ dại gồm: C₀ - không có cỏ dại, C₁- cạnh tranh với cỏ lồng vực nước, C₂- cạnh tranh với cỏ cúc áo.

Thí nghiệm gồm 6 công thức, 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại trồng 3 chậu, tổng số 54 chậu thí nghiệm, bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB).

Gieo 3 hạt/loài/chậu. Sau đó khi cây mọc mầm có lá thật, tia bớt còn 1 cây/chậu/loài. Lượng phân bón cho mỗi chậu: bón 0,1 gram N/kg đất, tỷ lệ N:P₂O₅:K₂O được bón theo tỷ lệ 1:0,75:1.

Nước được tưới ở mức 5cm từ giai đoạn 5 ngày sau gieo, giữ ngập liên tục 3-5 cm cho đến 10 ngày sau gieo, sau đó để nước rút tự nhiên đến khi hơi có vết nứt ở xung quanh chậu (hàm lượng nước khoảng 15% xác định bằng phương pháp cân chậu), nước được tưới trở lại ở mức 5cm, rồi lại để tự rút tự nhiên. Chu kỳ ngập và ẩm xen kẽ nhau. Chế độ này duy trì đến khoảng 2 tuần trước trổ, sau đó cho ngập trở lại 3-5 cm đến 2 tuần trước thu hoạch.

Các chỉ tiêu đánh giá

Chỉ tiêu sinh trưởng: chiều cao, số lá trên thân chính, số nhánh. Chỉ tiêu sinh lý: chỉ số SPAD, diện tích lá, chất khô tích lũy. Chỉ tiêu năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất. Chỉ số cạnh tranh của lúa và cỏ dại.

Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê theo mô hình phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố bằng phần mềm thống kê sinh học IRRISTAT 5.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của cạnh tranh cỏ dại đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của lúa trong điều kiện tưới tiết kiệm nước

Kết quả nghiên cứu bảng 1 cho thấy, cạnh tranh của hai loài cỏ dại trong thí nghiệm không ảnh hưởng đến chiều cao cuối cùng của cả hai giống lúa. Giống

Nhị ưu 838 có chiều cao cây cao hơn ở mức ý nghĩa so với giống Khang dân 18. Cạnh tranh của cỏ dại có xu hướng làm giảm số nhánh của cả hai giống lúa, tuy nhiên, sự sai khác ở mức ý nghĩa chỉ quan sát thấy với cây cỏ lồng vực nước. Theo đó, cỏ lồng vực nước làm giảm rõ rệt số nhánh/khóm so với công thức không cạnh tranh, trong khi không có sự sai khác với công thức cạnh tranh với cỏ cúc áo. Số nhánh của giống Khang dân 18 thấp hơn ở mức ý nghĩa so với giống Nhị ưu 838. Các công thức trong thí nghiệm ít ảnh hưởng đến số lá của cả hai giống lúa.

Có thể thấy rằng chiều cao cuối cùng và số lá là đặc điểm chịu ảnh hưởng nhiều của giống. Trong điều kiện thí nghiệm trong chậu vại, sự cạnh tranh ánh sáng ít hơn so với cạnh tranh trên đồng ruộng. Cạnh tranh của cỏ dại ở đây chủ yếu là cạnh tranh về nước và dinh dưỡng. Cây cỏ cúc áo là cây cỏ ưa ẩm nên khả năng cạnh tranh hạn chế hơn, đặc biệt khi đất thiếu oxy. Cây cỏ lồng vực nước là cỏ thuộc nhóm C4 có khả năng sinh trưởng mạnh, cạnh tranh mãnh liệt với lúa (Vũ Duy Hoàng & cs., 2013).

Bảng 1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của lúa

Công thức		Chiều cao cuối cùng (cm)	Số nhánh tối đa (nhánh)	Số lá (lá)
Giống	Cạnh tranh cỏ dại			
G ₁	C ₀	117,8 ^a	17,3 ^a	15,0 ^a
	C ₁	116,7 ^a	11,3 ^{bc}	14,9 ^{ab}
	C ₂	117,3 ^a	14,7 ^{ab}	14,3 ^{ab}
	TB	117,3^A	14,4^A	14,7^A
G ₂	C ₀	115,7 ^a	13,0 ^b	14,7 ^{ab}
	C ₁	115,3 ^a	8,7 ^c	14,2 ^b
	C ₂	113,8 ^a	11,7 ^{bc}	15,0 ^a
	TB	114,9^B	11,1^B	14,6^A
LSD _{0,05} G		2,0	2,1	0,4
LSD _{0,05} G* C		3,5	3,5	0,7
CV (%)		1,7	6,7	2,5

Ghi chú: G1-giống Nhị ưu 838, G2- Khang dân 18, C0-là không có cỏ, C1-là cỏ lồng vực nước, C2 là cỏ cúc áo. Chữ cái in hoa khác nhau trong cùng cột thể hiện sự sai khác giữa hai giống. Chữ cái nhỏ trong cùng cột khác nhau thể hiện sự sai khác giữa G*C ($p \leq 0,05$).

6.2. Ảnh hưởng của lượng bón phân compost bèo hoa dâu đến một số chỉ tiêu sinh lý của cây lúa

Kết quả bảng 2 cho thấy, cạnh tranh cỏ dại không ảnh hưởng rõ rệt đến chỉ số SPAD của lúa ở giai đoạn đẻ nhánh rộ. Giống lúa Nhị ưu 830 có chỉ số SPAD thấp hơn so với giống lúa Khang dân 18. Điều này có thể được giải thích một phần là do sự khác biệt về diện tích lá. Giống lúa Nhị ưu 830 có diện tích lá, chất khô lớn hơn giống Khang dân 18. Cạnh tranh của cỏ lồng vực làm giảm rõ rệt diện tích lá so với công thức đối chứng (không cạnh tranh), tuy nhiên, cạnh tranh của cỏ cúc áo không làm giảm diện tích lá của lúa. Cả hai loài cỏ dại cạnh tranh với lúa đều làm giảm rõ rệt chất khô tích lũy của lúa ở giai đoạn đẻ nhánh rộ. Điều này được giải thích là do sự cạnh tranh về dinh dưỡng và nước của cỏ. Cây cỏ lồng vực có tốc độ hút dinh dưỡng cao hơn nhiều so với lúa, trong khi cây cỏ ươi ảm có tốc độ hút dinh dưỡng tăng lên trong điều kiện hàm lượng NO_3^- tăng (Vũ Duy Hoàng & cs, 2021). Trong điều kiện tưới tiết kiệm nước thúc đẩy quá trình nitrate hóa, làm tăng tỷ lệ NO_3^- trong đất (Chunmei & cs., 2020; Dong & cs., 2012), đây có thể là lợi thế cạnh tranh cho loài cỏ ươi ảm.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu sinh lý của lúa ở giai đoạn đẻ nhánh rộ

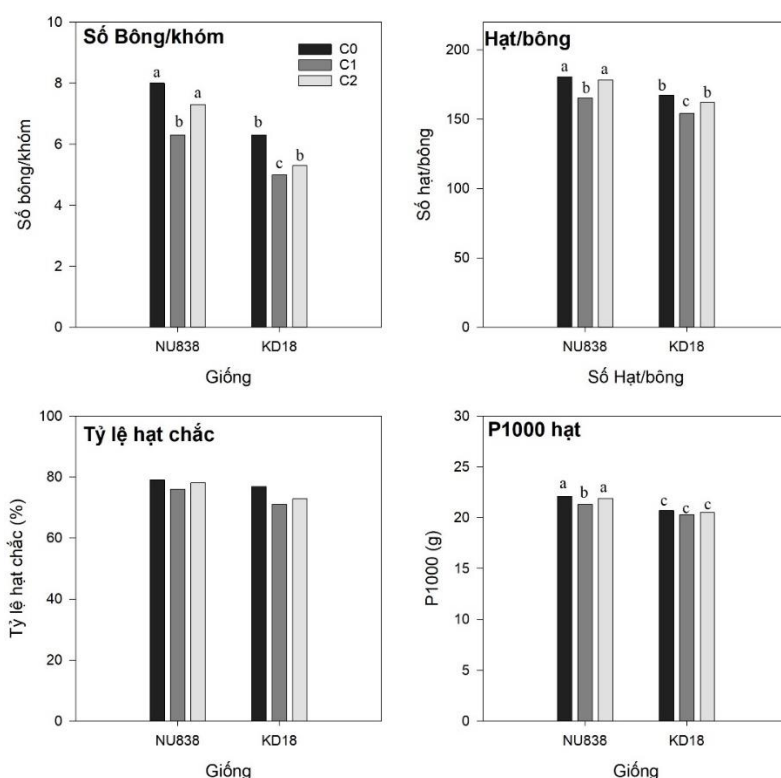
Công thức		Chỉ số	Diện tích lá	Chất khô
Giống	Cạnh tranh cỏ dại	SPAD	(dm²/khóm)	(g/khóm)
G ₁	C ₀	39,4 ^c	11,8 ^a	14,4 ^a
	C ₁	42,1 ^{bc}	6,1 ^b	7,7 ^c
	C ₂	41,7 ^c	10,0 ^a	11,2 ^b
	TB	41,1^B	9,3^A	11,1^A
G ₂	C ₀	45,5 ^a	8,4 ^a	9,9 ^b
	C ₁	45,0 ^{ab}	3,8 ^b	3,7 ^d
	C ₂	46,7 ^a	7,1 ^a	7,2 ^d
	TB	45,7^A	6,4^B	6,9^B
<i>LS_{0,05} G</i>		1,7	2,2	1,7
<i>LSD_{0,05} G* C</i>		3,0	5,0	2,9
<i>CV (%)</i>		3,8	8,5	4,6

6.3. Ảnh hưởng của lượng bón phân compost bèo hoa dâu đến một số chỉ tiêu năng suất của cây lúa

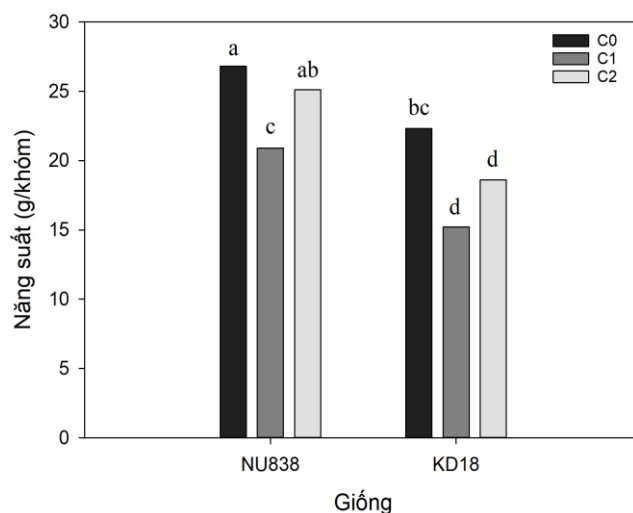
Cây cỏ lồng vực cạnh tranh với lúa làm giảm rõ rệt số bông/khóm và số hạt/bông của cả hai giống lúa trong thí nghiệm, tuy nhiên sự cạnh tranh của cây cỏ cúc áo không làm giảm hai chỉ tiêu này. Cạnh tranh của cỏ dại cũng có xu hướng làm giảm tỷ lệ hạt chắc, mức độ giảm cao hơn ở giống lúa Khang dân 18 so với giống Nhị ưu 838. Cây cỏ lồng vực cạnh tranh đã làm giảm khối lượng

1000 hạt của giống lúa Nhị ưu 838, tuy nhiên, không làm giảm chỉ tiêu này ở giống lúa Khang dân 18.

Giống lúa khang dân 18 có năng suất thấp hơn giống Nhị ưu 838. Cạnh tranh của cỏ lồng vực làm giảm rõ năng suất của cả hai giống lúa, trong khi cạnh tranh của cỏ cúc áo chỉ làm giảm năng suất lúa của giống Khang dân 18. Mức độ giảm năng suất do cạnh tranh cỏ dại của giống Khang dân 18 cũng cao hơn rõ so mức giống Nhị ưu 838. Điều này có thể giải thích một phần là do giống lúa Nhị ưu 838 là giống lúa lai, có sức sinh trưởng mạnh hơn, khả năng cạnh tranh với cỏ dại cao hơn (Vũ Duy Hoàng & cs., 2021).



Hình 1. Các yếu tố cấu thành năng suất của hai giống lúa trong thí nghiệm



Hình 2. Năng suất lúa của các công thức trong thí nghiệm

7. KẾT LUẬN

Nghiên cứu một lần nữa cho thấy cây cỏ lông vực nước là một cây cỏ có khả năng cạnh tranh lớn, mãnh liệt với lúa, kể cả trong điều kiện tưới tiết kiệm nước. Cây cỏ ươ ẩm cũng có thể trở thành loài cỏ dại gây hại cho lúa trong điều kiện tưới tiết kiệm nước và mức độ cạnh tranh của chúng phụ thuộc vào giống lúa. Các giống lúa thuần có khả năng cạnh tranh với cỏ dại hạn chế hơn. Do đó, trong hệ thống tưới tiết kiệm nước cần thiết phải có biện pháp quản lý cỏ dại hiệu quả, bao gồm cả cỏ dại ươ ẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bhager, R. M., Bhuiyan, S. I., Moody, K. & Estorninos, L. E. (1999): Effect of water, tillage and herbicide on ecology of weed communities in intensive wet-seeded rice system. Crop Prot. 18, 293–303.*
- Chunmei, X., Liping, C., Song, C., Guang, C., Danying, W. & Xiufu, Z. (2020): Rhizosphere aeration improves nitrogen transformation in soil, and nitrogen absorption and accumulation in rice plants. Rice Sci. 27, 162–174.*
- Chauhan, B. S. & Johnson, D. E. (2009): Ecological studies on *Cyperus difformis*, *Cyperus iria* and *Fimbristylis miliacea*: three troublesome annual sedge weeds of rice. Ann. Appl. Biol. 155, 103–112.*
- Dong, N. M., Brandt, K. K., Sørensen, J., Hung, N. N., Hach, C. V., Tan, P. S. & Dalsgaard, T. (2012): Effects of alternating wetting and drying versus continuous flooding on fertilizer nitrogen fate in rice fields in the Mekong Delta, Vietnam. Soil Biol. Biochem. 47, 166–174.*

- Mahajan, G., Chauhan, B. S. & Johnson, D. E. (2009): Weed Management in Aerobic Rice in Northwestern Indo-Gangetic Plains. *J. Crop Improv.* 23, 366–382.
- Vu Duy Hoang, Stuerz, S. & Asch, F. (2021): Rice–weed competition in response to nitrogen form under high and low transpirational demand. *J. Agron. Crop Sci.* n/a, 1–14.
- Vũ Duy Hoàng, Vũ Tiến Bình & Hà Thị Thanh Bình (2013). Nghiên cứu khả năng quang hợp của cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-Galli* (L.) Beauv) và lúa (*Oryza sativa* L.). Tạp chí Khoa học và phát triển, tập 11, số 1: 16-23.
- Zimdahl, R. L. (2018): Fundamentals of Weed Science, 5th ed. Academic Press, Elsevier.