

Đánh giá một số chỉ tiêu liên quan đến khả năng kháng một của một số mẫu ngô địa phương thu thập tại Sơn La

Vì Thị Xuân Thuỷ¹, Trần Ngọc Diệp¹, Vì Thị Huệ¹,
Nguyễn Thị Phương Huyền¹, Hồ Mạnh Tường^{2*}

¹Trường Đại học Tây Bắc

²Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài 2/12/2016, ngày chuyển phản biện 5/12/2016, ngày nhận phản biện 26/12/2016, ngày chấp nhận đăng 10/1/2017

Tóm tắt:

Một ngô (*Sitophilus zeamais* Motsch.) là loài đa thực, chúng có thể ăn hầu hết các loại ngũ cốc, nhưng thức ăn thích hợp nhất với chúng là ngô hạt. Sự xâm hại của một loài ảnh hưởng đến sản lượng và chất lượng của ngô. Thiệt hại kinh tế do một gây ra hàng năm rất nghiêm trọng bởi sự phá hại của chúng. Trong bài báo, các tác giả trình bày kết quả đánh giá một số chỉ tiêu liên quan đến khả năng kháng một của 6 mẫu ngô địa phương thu thập tại tỉnh Sơn La và giống ngô lai LVN99. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẫu ngô địa phương đều có khả năng kháng một cao hơn so với giống ngô lai LVN99, trong đó cao nhất là mẫu ngô SL3 (chỉ số mất cảm với một tương đối là 2815,82, thấp hơn 1,86 lần so với giống ngô lai LVN99). Kết quả nghiên cứu này có thể là cơ sở cho việc chọn tạo giống ngô kháng một tốt.

Từ khoá: Kháng một, ngô địa phương, *Sitophilus zeamais* Motsch., *Zea mays* L..

Chỉ số phân loại: 4.1

Assessment of some indicators related to the resistant ability to weevils of some local maize samples in Son La province

Thị Xuân Thuỷ Vi¹, Ngọc Diệp Trần¹, Thị Huệ Vi¹,
Thị Phương Huyền Nguyễn¹, Mạnh Tường Hồ^{2*}

¹Tay Bac University

²Institute of Biotechnology (IBT)

Received 2 December 2016; accepted 10 January 2017

Abstract:

Maize weevils (*Sitophilus zeamais* Motsch.) are omnivore species. They can eat almost of grains, but maize is the most suitable food for them. The intrusion of maize weevils affects the productivity and quality of maize. Annual economic losses caused by maize weevils are very serious problems because of their infestation before and after harvest. In this report, the authors present the results on the assessment of some indicators related to the resistant ability to weevils of six local maize samples in Son La province and a hybrid maize LVN99. The research results showed, the local maize samples had higher resistant ability to weevil than the hybrid maize LVN99, while the maize sample SL3 performed best resistant ability to weevils (the relative index of SL3 was 2815.82 and 1.86 times lower than that of LVN99). The results could be used as the basis for the selection of starting materials for breeding maize varieties with the good resistant ability to weevils.

Keywords: Local maize, resistant ability to weevils, *Sitophilus zeamais* Motsch., *Zea mays* L..

Classification number: 4.1

Mở đầu

Cây ngô (*Zea mays* L.) là cây lương thực quan trọng, góp phần đảm bảo an ninh lương thực thế giới. Ở Việt Nam, ngô là cây trồng quan trọng thứ hai sau lúa. Với 60-80% tinh bột, 8-12% protein, 3-5% chất béo và 1-2% khoáng chất [1], hạt ngô chứa gần như đầy đủ các chất dinh dưỡng cho người và gia súc. Ở khu vực phía Bắc, Sơn La là tỉnh có diện tích trồng ngô lớn nhất với gần 160 nghìn ha (năm 2015). Sản phẩm từ cây ngô được dùng để chế biến thực phẩm, chế biến thức ăn chăn nuôi, làm phân bón... Nhờ đó, cây ngô đã góp phần xoá đói giảm nghèo, phát triển kinh tế cho đồng bào các dân tộc tỉnh Sơn La nói riêng, các tỉnh miền núi phía Bắc nói chung.

Hạt ngô cũng như các loại ngũ cốc khác dễ bị một xâm hại. Một ngô là loài đa thực nhưng thức ăn thích hợp nhất với chúng là hạt ngô. Một trường thành dùng vòi khoét một lỗ sâu vào hạt, rồi đẻ trứng ở đó và tiết ra một thứ dịch nhầy để bít kín lỗ. Khi sâu non nở ra trong hạt ngô, nó thường ăn phôi trước, sau đó mới đến nội nhũ và các bộ phận khác, làm cho hạt chỉ còn lại một lớp vỏ mỏng. Khi đầy sức, sâu non đục những lỗ nhỏ lộ rõ trên hạt để vũ hoá bay ra ngoài [2, 3].

Những năm gần đây, các giống ngô lai được

*Tác giả liên hệ: Email: tuongcns@gmail.com

đưa vào trồng ngày càng nhiều bởi chúng có ưu điểm là cho năng suất cao. Tuy nhiên, chất lượng của ngô lai bị giảm nhiều do hạt của các giống ngô này kháng mọt kém, dễ bị mọt xâm hại. Các giống ngô địa phương ở miền núi phía Bắc nước ta tuy năng suất thấp, nhưng có khả năng kháng mọt cao. Do đó, nghiên cứu ứng dụng công nghệ tạo giống ngô kháng mọt đang được nhiều nhà khoa học quan tâm. Trong bài viết này, chúng tôi trình bày kết quả đánh giá một số chỉ tiêu liên quan đến khả năng kháng mọt của một số mẫu ngô địa phương thu thập tại tỉnh Sơn La làm vật liệu khởi đầu cho chọn tạo giống ngô có khả năng kháng mọt cao.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu

Sử dụng 6 mẫu ngô địa phương thu thập từ tỉnh Sơn La và giống ngô lai LVN99 do Trung tâm Giống cây trồng Sơn La cung cấp (bảng 1).

Bảng 1. Các mẫu/giống ngô sử dụng trong nghiên cứu.

STT	Ký hiệu mẫu/giống	Tên địa phương	Địa điểm thu mẫu	Khối lượng 1000 hạt (g)	Màu sắc hạt
1	SL1	Paob kwg dawb	Yên Châu - Sơn La	407,3 ± 1,05	Tím
2	SL2	Paob kwg nplaum	Mộc Châu - Sơn La	214,5 ± 0,84	Trắng ngà vàng
3	SL3	Ngô đá	Yên Châu - Sơn La	311,8 ± 1,12	Trắng ngà
4	SL4	Paob kwg ntuxa	Sông Mã - Sơn La	352,7 ± 1,25	Trắng sữa
5	SL5	Nếp mỡ gà	Quỳnh Nhai - Sơn La	232,8 ± 0,93	Vàng
6	SL6	Kau ni lớn	Thuận Châu - Sơn La	257,6 ± 0,57	Vàng nhạt
7	LVN99	LVN99	Giống ngô lai LVN99	226,1 ± 0,98	Vàng da cam



SL1.



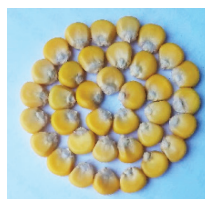
SL2.



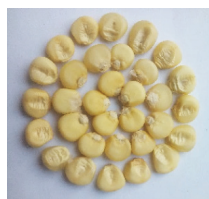
SL3.



SL4.



SL5.



SL6.



LVN99.

Hình 1. Hình thái hạt của các mẫu ngô nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu

Đánh giá khả năng kháng mọt của các mẫu ngô bằng cách xác định các chỉ tiêu: Khối lượng hao hụt của ngô, hệ số gia tăng quần thể, tỷ lệ nhiễm mọt, tỷ lệ tồn thất trọng lượng và chỉ số miễn cảm tương đối với mọt.

Chuẩn bị mỗi mẫu gồm 2 lô: Lô thí nghiệm và lô đối chứng. Cho vào mỗi bình 20 g hạt. Ở bình thí nghiệm, thả vào 10 cặp mọt trưởng thành và đậy vải che kín miệng bình. Lặp lại thí nghiệm 3 lần. Xác định khối lượng hao hụt của ngô và hệ số gia tăng quần thể mọt tại các thời điểm 15, 30, 45 và 60 ngày nhiễm mọt nhân tạo như sau:

Khối lượng hao hụt của ngô ở lô thí nghiệm được tính theo công thức:

$$P = X - P_t - P_0 \text{ (g)}$$

Trong đó: P là khối lượng thức ăn hao hụt ở công thức thí nghiệm (g); P_t là khối lượng thức ăn cân được sau thời gian thí nghiệm; P_0 là khối lượng thức ăn hao hụt ở công thức đối chứng; X là khối lượng thức ăn đưa vào thí nghiệm (g) [4].

Hệ số gia tăng quần thể mọt (r) được xác định theo công thức:

$$N_t = N_0 \times e^{rt}$$

Trong đó: N_t là số lượng cá thể mọt ở thời điểm t; N_0 là số lượng cá thể mọt đưa vào thí nghiệm ban đầu; r là hệ số gia tăng quần thể [4].

Chuẩn bị mỗi mẫu gồm 2 lô: Lô thí nghiệm và lô đối chứng. Ở bình thí nghiệm cho 100 hạt ngô, thả vào đó 20 cặp mọt trưởng thành và đậy vải che kín miệng bình. Lặp lại thí nghiệm 3 lần. Xác định tỷ lệ nhiễm mọt và tỷ lệ hao hụt trọng lượng tại các thời điểm 15, 30, 45 và 60 ngày nhiễm mọt nhân tạo như sau:

Tỷ lệ nhiễm mọt = (Số hạt bị nhiễm mọt/tổng số hạt thí nghiệm) x 100%

$$\text{Tỷ lệ tồn thất trọng lượng của ngô được tính theo công thức: } \frac{W_u N_d - W_d N_u}{W_u (N_d + N_u)} \times 100 (\%)$$

Trong đó: W_u là trọng lượng hạt không bị mọt; W_d là trọng lượng hạt bị mọt; N_u là số hạt không bị mọt; N_d là số hạt bị mọt [5].

Chỉ số miễn cảm với mọt tương đối (S) được tính theo công thức:

$$S = \frac{1}{2} \sin \alpha (a_n \cdot b_n + b_n \cdot c_n + d_n \cdot e_n + \dots + k_n \cdot a_n)$$

Trong đó: S là chỉ số miễn cảm mọt tương đối; α là

góc tạo bởi hai trục mang trị số liên nhau $\alpha = 360^\circ/12$; a, b, c, d... là các chỉ tiêu theo dõi; n là ký hiệu các mẫu nghiên cứu.

Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng toán thống kê để xác định các trị số thống kê theo tài liệu của Chu Văn Mậu (2001) [6]. Các số liệu thống kê được xử lý bằng chương trình Excel với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ theo Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi (1996) [7].

Kết quả và thảo luận

Khối lượng hao hụt của các mẫu ngô nghiên cứu

Khi một tấn công, chúng sẽ sử dụng ngô làm thức ăn làm cho khối lượng ngô bị giảm. Khối lượng hao hụt cho biết lượng ngô đã bị một ăn trong khoảng thời gian thí nghiệm, là chỉ số quan trọng để xác định khả năng kháng một của các mẫu ngô nghiên cứu. Khối lượng hao hụt của các mẫu ngô nghiên cứu đã được xác định tại các thời điểm 15, 30, 45 và 60 ngày gây nhiễm một nhân tạo, kết quả được trình bày trong bảng 2. Sau thời gian lây nhiễm, mẫu nào có khối lượng hao hụt càng cao thì càng mẫn cảm với một và mẫu nào có khối lượng hao hụt ít hơn thì mẫu đó kháng một tốt hơn.

Bảng 2. Khối lượng hao hụt của các mẫu ngô nghiên cứu (g).

Mẫu	15 ngày nhiễm một	30 ngày nhiễm một	45 ngày nhiễm một	60 ngày nhiễm một
SL1	1,67 ± 0,28	4,57 ± 0,37	8,93 ± 0,44	11,75 ± 0,57
SL2	1,56 ± 0,23	4,89 ± 0,58	9,01 ± 0,32	13,97 ± 0,25
SL3	0,89 ± 0,51	3,01 ± 0,39	6,39 ± 0,27	9,47 ± 0,24
SL4	1,78 ± 0,34	4,28 ± 0,48	8,49 ± 0,64	12,76 ± 0,36
SL5	1,71 ± 0,48	4,05 ± 0,35	8,96 ± 0,34	12,96 ± 0,39
SL6	1,53 ± 0,38	3,89 ± 0,19	8,87 ± 0,24	13,45 ± 0,43
LVN99	1,98 ± 0,45	4,56 ± 0,34	9,18 ± 0,42	14,32 ± 0,35

Kết quả bảng 2 cho thấy, khối lượng hao hụt của các mẫu ngô nghiên cứu tăng dần từ ngày nhiễm một thứ 15 đến ngày thứ 60. Ở ngày nhiễm một thứ 60 trọng lượng hao hụt của giống ngô LVN99 là cao nhất (14,32 g), tiếp đến là các mẫu ngô SL2 (13,97 g), SL6 (13,45 g), SL5 (12,96 g), SL4 (12,76 g), SL1 (11,75 g) và thấp nhất là mẫu ngô SL3 hao hụt 9,47 g. Khối lượng hao hụt của giống ngô lai LVN99 cao gấp 1,51 lần so với mẫu ngô địa phương SL3. Trong các mẫu ngô địa phương thì mẫu SL2 có khối lượng hao hụt cao nhất.

Hệ số gia tăng quần thể một của các mẫu ngô nghiên cứu

Sự phát triển của quần thể một nhanh hay chậm phụ thuộc vào chế độ dinh dưỡng mà chúng thu nhận được. Số

lượng cá thể một tăng trong một đơn vị thời gian (ngày) và trên một cá thể được biểu thị bằng hệ số gia tăng quần thể. Hệ số gia tăng quần thể một ở mỗi mẫu ngô khác nhau là khác nhau, mẫu nào có hệ số gia tăng quần thể càng cao thì khả năng mẫn cảm với một của mẫu đó càng cao. Hệ số gia tăng quần thể của các mẫu ngô nghiên cứu tại các thời điểm 15, 30, 45 và 60 ngày gây nhiễm một nhân tạo được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Hệ số gia tăng quần thể một của các mẫu ngô nghiên cứu.

Mẫu	15 ngày nhiễm một	30 ngày nhiễm một	45 ngày nhiễm một	60 ngày nhiễm một
SL1	0,025 ± 0,008	0,026 ± 0,009	0,027 ± 0,017	0,021 ± 0,014
SL2	0,033 ± 0,018	0,035 ± 0,006	0,037 ± 0,003	0,026 ± 0,005
SL3	0,023 ± 0,014	0,024 ± 0,008	0,026 ± 0,005	0,020 ± 0,002
SL4	0,027 ± 0,012	0,028 ± 0,003	0,029 ± 0,015	0,023 ± 0,003
SL5	0,028 ± 0,007	0,031 ± 0,019	0,032 ± 0,007	0,023 ± 0,004
SL6	0,030 ± 0,009	0,032 ± 0,004	0,035 ± 0,008	0,024 ± 0,019
LVN99	0,034 ± 0,003	0,038 ± 0,019	0,041 ± 0,006	0,031 ± 0,008

Kết quả bảng 3 cho thấy, hệ số gia tăng quần thể một của các mẫu ngô nghiên cứu tăng dần sau 15 đến 45 ngày nhiễm một do sự sinh sản của quần thể một; sau đó thì hệ số này giảm dần do lúc này thức ăn đã cạn kiệt, số lượng cá thể một trong quần thể lại nhiều dẫn đến sự cạnh tranh nhau về thức ăn và môi trường sống làm cho hệ số tử vong tăng lên. Các mẫu ngô địa phương đều có hệ số gia tăng quần thể thấp hơn giống ngô lai LVN99. Ở ngày nhiễm một thứ 45, hệ số gia tăng quần thể một của các mẫu nghiên cứu là cao nhất, trong đó giống ngô lai LVN99 có hệ số gia tăng quần thể một cao nhất đạt 0,041, thấp nhất là mẫu SL3 đạt 0,026, mẫu SL1 có hệ số gia tăng quần thể là 0,027, mẫu SL4 là 0,029, mẫu SL5 là 0,032, mẫu SL6 là 0,035 và mẫu SL2 là 0,037.

Tỷ lệ nhiễm một của các mẫu ngô nghiên cứu

Khi bị nhiễm một, trên hạt ngô sẽ có các lỗ do ấu trùng đục ra để vũ hoá bay ra ngoài hoặc do con trưởng thành tấn công. Dựa vào đặc điểm này, chúng tôi đã đếm được số lượng hạt bị nhiễm một của mỗi mẫu ngô nghiên cứu, tỷ lệ nhiễm một của các mẫu ngô nghiên cứu tại các thời điểm 15, 30, 45 và 60 ngày gây nhiễm một nhân tạo được trình bày ở bảng 4.

Kết quả bảng 4 cho thấy, tỷ lệ nhiễm một tăng dần từ ngày nhiễm một thứ 15 đến ngày thứ 60. Ở ngày nhiễm một thứ 60, giống ngô lai LVN99 nhiễm một hoàn toàn, các mẫu còn lại có tỷ lệ nhiễm một tương đối cao, mẫu SL2 nhiễm 97,53%, SL6 nhiễm 93,58% và thấp nhất là mẫu SL3 nhiễm 82,43%. Mẫu SL3 có tỷ lệ nhiễm một thấp hơn 1,21 lần so với giống ngô lai LVN99.

Bảng 4. Tỷ lệ nhiễm một của các mẫu ngô nghiên cứu (%).

Mẫu	15 ngày nhiễm một	30 ngày nhiễm một	45 ngày nhiễm một	60 ngày nhiễm một
SL1	4,67 ± 0,76	24,63 ± 0,68	70,34 ± 0,43	85,95 ± 0,34
SL2	5,78 ± 0,37	25,83 ± 0,84	79,46 ± 0,67	97,53 ± 0,36
SL3	3,55 ± 0,35	29,57 ± 0,46	69,93 ± 0,57	82,43 ± 0,26
SL4	4,71 ± 0,83	25,53 ± 0,57	74,36 ± 0,22	87,89 ± 0,38
SL5	4,74 ± 0,64	25,67 ± 0,75	77,59 ± 0,32	90,57 ± 0,21
SL6	5,57 ± 0,48	30,45 ± 0,48	78,47 ± 0,26	93,58 ± 0,32
LVN99	5,98 ± 0,59	35,52 ± 0,37	88,92 ± 0,75	100

Tỷ lệ tổn thất trọng lượng của các mẫu ngô nghiên cứu

Tỷ lệ tổn thất trọng lượng là sự mất mát về trọng lượng của các mẫu ngô nghiên cứu sau các thời điểm gây nhiễm một nhân tạo. Tỷ lệ tổn thất trọng lượng tỷ lệ thuận với khả năng miễn cảm với một của các mẫu ngô nghiên cứu. Mẫu nào có tỷ lệ tổn thất trọng lượng càng lớn thì khả năng miễn cảm với một càng cao và ngược lại, mẫu nào có tỷ lệ tổn thất trọng lượng thấp hơn thì khả năng miễn cảm thấp hơn. Sau thời gian 15, 30, 45 và 60 ngày gây nhiễm một nhân tạo, tiến hành cân khối lượng, đếm số lượng hạt bị nhiễm một, hạt không bị nhiễm một trong tổng số 100 hạt và tỷ lệ tổn thất trọng lượng của các mẫu ngô nghiên cứu đã được xác định. Kết quả được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ tổn thất trọng lượng của các mẫu ngô sau khi nhiễm một.

Mẫu	15 ngày nhiễm một	30 ngày nhiễm một	45 ngày nhiễm một	60 ngày nhiễm một
SL1	1,58 ± 0,36	5,67 ± 0,42	23,5 ± 0,34	15,35 ± 0,57
SL2	1,78 ± 0,51	5,98 ± 0,27	27,01 ± 0,72	18,65 ± 0,45
SL3	0,92 ± 0,57	4,98 ± 0,46	19,57 ± 0,31	15,13 ± 0,84
SL4	0,97 ± 0,63	5,76 ± 0,21	25,31 ± 0,24	16,36 ± 0,43
SL5	0,57 ± 0,38	4,56 ± 0,63	23,46 ± 0,35	17,45 ± 0,62
SL6	0,67 ± 0,34	3,57 ± 0,37	29,02 ± 0,48	18,33 ± 0,27
LVN99	1,89 ± 0,78	6,33 ± 0,29	31,62 ± 0,33	18,76 ± 0,35

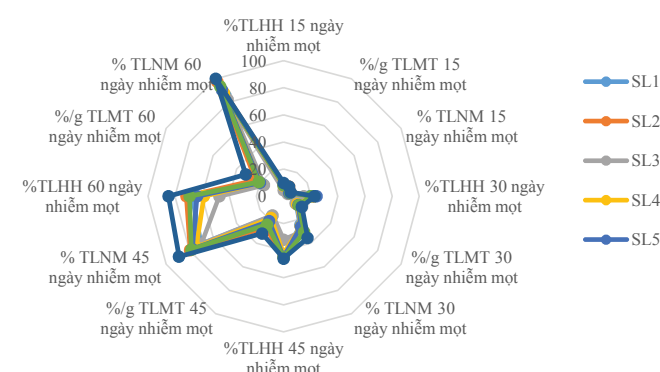
Kết quả bảng 5 cho thấy, tỷ lệ tổn thất trọng lượng của các mẫu ngô khác nhau là khác nhau tùy thuộc vào tốc độ sinh trưởng, phát triển của một ở mỗi mẫu/giống ngô đó. Tỷ lệ này tăng dần từ ngày 15 đến ngày 45, cao nhất ở 45 ngày nhiễm một, vì giai đoạn này có nguồn thức ăn lớn nên số lượng quần thể một tăng nhanh. Sau đó tỷ lệ này giảm dần vì lượng thức ăn cạn kiệt, một bị chết do không có đủ thức ăn. Tại ngày nhiễm một thứ 60, giống LVN99 có tỷ lệ tổn thất trọng lượng cao nhất (18,76), mẫu SL3 có tỷ lệ tổn thất trọng lượng nhỏ nhất (15,13).

Chỉ số miễn cảm với một tương đối của các mẫu ngô nghiên cứu

Khả năng kháng một của hạt ngô do nhiều yếu tố quy định. Vì vậy, để nghiên cứu khả năng kháng một của ngô cần phải xác định nhiều chỉ tiêu khác nhau. Chỉ số miễn cảm với một tương đối của các mẫu ngô nghiên cứu đã được xác định thông qua các tỷ lệ hao hụt khối lượng, tỷ lệ số lượng một tăng và tỷ lệ nhiễm một. Mẫu nào có chỉ số miễn cảm tương đối càng cao thì khả năng kháng một càng kém và ngược lại, mẫu nào có chỉ số miễn cảm tương đối càng thấp thì khả năng kháng một càng cao. Kết quả phân tích được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Chỉ số miễn cảm với một tương đối (S) của các mẫu ngô nghiên cứu.

Mẫu	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	LVN99
S	3419,11	4256,21	2815,82	3520,68	3851,13	4125,22	5239,16

**Hình 2. Đồ thị radar biểu thị khả năng kháng một của các mẫu ngô.**

% TLHH: trọng lượng hao hụt (%); %/g TLMT: tỷ lệ một tăng (%/g hạt); % TLNM: tỷ lệ nhiễm một (%).

Kết quả bảng 6 cho thấy, mẫu SL3 có chỉ số miễn cảm tương đối thấp nhất (2815,82), tiếp đến là mẫu SL1 (3419,11), SL4 (3520,68), SL5 (3851,13), SL6 (4125,22), SL2 (4256,21) và cao nhất là giống ngô lai LVN99 (5239,16) - cao gấp 1,86 lần so với mẫu SL3. Như vậy, SL3 là mẫu có khả năng kháng một tốt nhất, sau đó đến mẫu SL1, SL4, SL5, SL6, SL2 và giống ngô lai LVN99 kháng một kém nhất.

Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tỷ lệ nhiễm một có liên quan đến tính trạng màu sắc hạt. Màu sắc của hạt ngô khác nhau là do kiểu gen khác nhau và chúng có khả năng kháng một khác nhau [8, 9]. Nwosu (2015) [10] đã nghiên cứu 20 giống ngô khác nhau có 4 màu trắng, đỏ, vàng và đỏ vàng. Kết quả cho thấy, có đến 83,33% các kiểu gen quy định hạt màu trắng có khả năng kháng cao

với một. Qua đối chiếu tỷ lệ nhiễm một với màu sắc hạt của các mẫu ngô nghiên cứu, chúng tôi đã thu được kết quả mẫu SL3 có màu trắng ngà là mẫu có khả năng kháng một tốt nhất, kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nwosu. Tuy nhiên, trong số các mẫu ngô nghiên cứu của chúng tôi, mẫu SL1 là mẫu có tỷ lệ nhiễm một thấp thứ 2 sau mẫu SL3 và mẫu này có màu tím. Công trình nghiên cứu sẽ được mở rộng, tiến hành nghiên cứu sâu hơn về ảnh hưởng của màu sắc hạt, đặc biệt là màu tím và đen đến khả năng kháng một của các mẫu ngô nghiên cứu.

Kết luận

Từ các kết quả đạt được trong nghiên cứu này, chúng tôi rút ra một số kết luận như sau:

Các mẫu ngô địa phương đều có khả năng kháng một cao hơn giống ngô lai LVN99. Giống ngô lai LVN99 có chỉ số mẫn cảm với một tương đối là cao nhất (đạt 5239,16).

Trong số các mẫu ngô địa phương, mẫu SL3 là mẫu có khả năng kháng một tốt nhất, chỉ số mẫn cảm với một tương đối của SL3 là 2815,82, thấp hơn 1,86 lần so với giống ngô lai LVN99.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] A.A. Addo - Quayee, M. Saah, C.K.B. Techie, I. Adam, J.B. Tetteh, V.K. Arko, J.E. Kitson (1993), "General Agriculture for Senior Secondary School, Gangaram and sons Ltd.", *Bombay - India*, pp.172-177.

[2] R. Gutierrez - Campos, J.A. Torres - Acosta, L.J. Saucedo - Arias, M.A. Gomez - Lim (1999), "The use of cysteine proteinase inhibitors to engineer resistance against potyviruses in transgenic tobacco plants", *Nat. Biotechnol*, **17**, pp.1223-1226.

[3] J.E. Throne (1994), "Life history of immature maize weevils (*Coleoptera: Curculionidae*) on corn stored at constant temperatures and relative humidities in the laboratory", *Environmental Entomology*, **23**, pp.1459-1471.

[4] Hà Quang Hùng (2005), *Giáo trình kiểm dịch thực vật và dịch hại nông sản sau thu hoạch*, Nxb Nông nghiệp.

[5] K.L. Harris, C.J. Lindblad (1978), *Postharvest Grain Loss Assessment Methods*, Minnesota, America Association of Cereal Chemist, p.193.

[6] Chu Văn Mẫn (2001), *Ứng dụng tin học trong sinh học*, Nxb Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.

[7] Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi (1996), *Xử lý thống kê kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong nông lâm, ngư nghiệp trên máy vi tính*, Nxb Nông nghiệp.

[8] C.O. Adedire, R.O. Akinkulore, O.O. Ajayi (2011), "Susceptibility of some maize cultivars in Nigeria to infestation and damage by aize weevil, *Sitophilus zeamais* (Motsch.) (Coleoptera: Curculionidae)", *Nigerian Journal of Entomology*, **28**, pp.55-63.

[9] S.D. Adegbola (1992), "Technology for small-scale storage of grains in Nigeria". In: *Food Storage, Processing and Utilization*, N.S.P.R.I., Occasional Paper Series, **1**, pp.22-30.

[10] L.C. Nwosu (2015), *Integrating host resistance with plant materials in the management of *Sitophilus zeamais* infestation in stored maize*, Ph.D. Thesis, Federal University of Technology Akure, Ondo State, Nigeria.