

# HIỆU QUẢ KẾT HỢP PHÂN HỮU CƠ VÀ PHÂN HÓA HỌC TRONG CANH TÁC BẮP NGỌT LAI F1 Ở VỤ XUÂN HÈ TẠI VÙNG ĐẤT PHÙ SA PHỦ TRÊN NỀN CÁT BIỂN TỈNH TRÀ VINH

Phan Chí Hiếu<sup>1\*</sup>, Sơn Thị Thanh Nga<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Đan Thi<sup>3</sup>

## EFFECT OF COMBINING ORGANIC FERTILIZER AND INORGANIC FERTILIZER IN F1 HYBRID SWEET CORN CULTIVATION IN SPRING-SUMMER CROP IN ALLUVIAL LAND COVERED WITH SEA SAND IN TRA VINH PROVINCE, VIETNAM

Phan Chi Hieu<sup>1\*</sup>, Son Thi Thanh Nga<sup>2</sup>, Nguyen Thi Dan Thi<sup>3</sup>

**Tóm tắt** – Nghiên cứu xác định loại bắp ngọt (*Zea mays* L. var. *rugosa*) F1 và phân hữu cơ phù hợp cho đất phù sa phủ trên nền cát biển (Areni Dystric Fluvisols) tại tỉnh Trà Vinh. Thí nghiệm thực hiện trên hai giống bắp Min 5 và Golden Cob được bón năm loại phân hữu cơ kết hợp phân vô cơ: 120 N–60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>–60 K<sub>2</sub>O (kg/ha). Kết quả chỉ ra, giống bắp Golden Cob có chiều cao cây, chiều cao đống trái, diện tích lá đống trái, đường kính trái và khối lượng (P.1000 hạt) có sự sai khác so với giống bắp Min 5. Ba loại phân hữu cơ có hiệu quả lên chiều cao đống trái bắp, đường kính gốc và khối lượng P.1000 hạt là phân khoáng, phân trùn quế và phân vi sinh Siamb Soyamin. Trong đó, giống bắp Min 5 kết hợp bón phân hữu cơ khoáng có khối lượng P.1000 hạt là 582,14 g, giống bắp Golden Cob bón phân trùn quế và phân vi sinh Siamb Soyamin thì khối lượng P.1000 hạt gần như nhau lần lượt là 523,78 g và 518,45 g. Năng suất thực thu của nghiệm thức Min 5 và Golden Cob bón phân vi sinh Siamb Soyamin đạt 5,615 tấn/ha và 5,591 tấn/ha, cao hơn các nghiệm thức còn lại.

**Từ khóa:** Areni Dystric Fluvisols, bắp ngọt, phân hữu cơ.

**Abstract** – The study aimed to find suitable sweet corn (*Zea mays* L. var. *rugosa*) F1 and organic fertilizer for Areni Dystric Fluvisols in Tra Vinh Province, Vietnam. The experiment was conducted on two corn varieties, Min 5 and Golden Cob, fertilized with five types of organic and inorganic fertilizers: 120 N–60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>–60 K<sub>2</sub>O (kg/ha). The results showed that the Golden Cob corn variety had differences in plant height, ear height, leaf area, ear diameter and weight of P.1000 grains compared to the Min 5 corn variety. The three types of compost that are effective in increasing the ear height, stump diameter and grain volume P.1000 are mineral manure, vermicompost and Siamb Soyamin microbial fertilizer. Specifically, the Min 5 corn variety cultivated with mineral organic fertilizer achieved P.1000 grain weight is 582.14 g. In comparison, the Golden Cob corn variety treated with vermicompost and Siamb Soyamin microbial fertilizer achieved almost the same P.1000 grain weight of 523.78 g and 518.45 g, respectively. The actual yield of Min 5 and Golden Cob treatments with Siamb Soyamin microbial fertilizer reached 5.615 tons/ha and 5.591 tons/ha, higher than the other treatments.

**Keywords:** Areni Dystric Fluvisols, organic fertilizer, sweet corn.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bắp ngọt hay bắp đường, ngô đường (*Zea mays* L. var. *rugosa* (hoặc *saccharata*)) có nguồn gốc

<sup>1,2,3</sup>Trường Đại học Trà Vinh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 04/4/2024; Ngày nhận bài chỉnh sửa: 05/6/2024; Ngày chấp nhận đăng: 17/6/2024

\*Tác giả liên hệ: [pchieu@tvu.edu.vn](mailto:pchieu@tvu.edu.vn)

<sup>1,2,3</sup>Tra Vinh University, Vietnam

Received date: 04<sup>th</sup> April 2024; Revised date: 05<sup>th</sup> June 2024; Accepted date: 17<sup>th</sup> June 2024

\*Corresponding author: [pchieu@tvu.edu.vn](mailto:pchieu@tvu.edu.vn)

ôn đới với hàm lượng đường cao, kết quả xuất hiện tự nhiên của đột biến gen *su1*, *sh2*, *bt1*, sẽ làm chậm quá trình chuyển hóa đường thành tinh bột bên trong nội nhũ của hạt bắp [1]. Bắp ngọt (*Zea mays* L. var. *rugosa* Bonaf) còn chứa nhiều chất dinh dưỡng thiết yếu như hợp chất axit pantothenic, folate, vitamin B6, niacin, kali, vitamin E, các chất xơ, chất khoáng oxy hóa cho cơ thể [2, 3], độ ngọt (Brix) 13,5–23,8% của 17 dòng bắp ngọt nhập nội từ Thái Lan, Nhật Bản và Trung Quốc [4]. Bắp ngọt (*Zea mays* L. var. *Rugosa* Bonaf) được xem như loại rau có giá trị, phục vụ ăn tươi, đóng hộp được tiêu thụ phổ biến ở Mỹ, Canada, Trung Quốc, Thái Lan, Nhật Bản [5–6]. Bên cạnh đó, bắp ngọt (*Zea mays* var. *saccharata*) cũng được chế biến đóng hộp ở giai đoạn trái xanh/sữa thường ở 20–24 ngày sau khi thụ phấn [7–8]. Mặc dù các giống bắp ngọt chọn tạo ở khí hậu ôn đới có chất lượng cao, ngăn ngừa nhưng gần như khó phát triển được ở các vùng nhiệt đới do phải đối phó với thời tiết nóng, ngày ngắn, độ ẩm cao và nhiều loại sâu bệnh hại [9]. Ở Việt Nam hiện nay, nhiều giống ngô đường nhập nội như Sugar 75, Hoa Trân, Arizona, Golden 93... đang phổ biến trong sản xuất và được bán trên thị trường. Một số nghiên cứu nổi bật về chọn tạo giống bắp Đường Lai ĐL89 đã được thực hiện từ năm 2017 [10]. Các nghiên cứu này đã đánh giá khả năng chịu hạn của bắp ngọt [11] và phát triển các dòng bắp ngọt phục vụ chọn tạo giống bắp trái cây [4]. Một số nhà nghiên cứu đề xuất tăng cường nghiên cứu ứng dụng giống mới, nghiên cứu thâm canh, chuyển đổi cơ cấu cây trồng [12]. Cao Kỳ Sơn [13] cho rằng việc đầu tư canh tác, bón 1 kg NPK chỉ làm tăng thêm 8–11 kg bắp hạt. Việc sử dụng lâu dài phân khoáng với liều lượng cao trên cùng diện tích dẫn đến giảm hiệu suất sử dụng phân khoáng vì ít bón phân hữu cơ cải tạo đất. Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định loại phân hữu cơ (PHC) và giống bắp ngọt thích nghi ở điều kiện khí hậu, đất đai của tỉnh Trà Vinh.

## II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Ở Việt Nam, từ khá lâu, cây bắp đã trở thành cây lương thực quan trọng, tuy nhiên chỉ sau những năm 2000 dòng bắp đường mới phát triển. Các nghiên cứu chọn lọc giống bắp ngọt như

Hoàng Thị Lan Hương và cộng sự [14] bước đầu đã xác định được năm giống bắp ngọt có triển vọng năng suất thực thu (từ 4,78–5,76 tấn/ha) cao hơn so với giống đối chứng Sugar 75 (4,62 tấn/ha). Trần Thị Thanh Hà và cộng sự [15] cũng đã chọn lọc và đánh giá đa dạng di truyền của 32 dòng bắp ngọt tự phối thể hệ S4 đến S6 với năng suất cá thể các dòng bắp ngọt này đạt 15,91–23,03 g, độ Brix đạt trên 13% [12]. Nguyễn Thị Nhài và cộng sự [10] chọn lọc và khảo nghiệm giống bắp ngọt lai ĐL89 (HD07/HD11) từ vụ Thu 2016 và khảo nghiệm quốc gia các năm 2017, 2018 tại các tỉnh phía Bắc cho năng suất trái tươi khoảng 12,5–13,9 tấn/ha, chất lượng ăn tươi rất ngon, ngọt, thơm, phù hợp chế biến công nghiệp.

Trong canh tác, cây bắp thích hợp nhất đối với đất có độ phì nhiêu cao, tầng canh tác sâu, giữ nước và thoát nước tốt, có độ ẩm 70–80%, pH: 6–7, cần lấy nhiều chất dinh dưỡng từ đất [16]. Setiyono et al. [17] nghiên cứu về khả năng hấp thu chất dinh dưỡng của cây bắp tại Nebraska (Mỹ), Indonesia và Việt Nam trong giai đoạn 1997 – 2006. Kết quả cho thấy, để đạt năng suất 12 tấn/ha, cây bắp đã lấy đi lượng phân đạm từ đất khoảng 232 kg N/ha. Tại Thái Lan, từ 1995 đến 1997, Moser et al. [18] nghiên cứu liều lượng đạm trên hai giống bắp tự thụ phấn (Suwan1, La Posta Sequia) và hai giống bắp lai (KTX2602 và DK888). Nghiên cứu cho thấy, các giống bắp đạt năng suất cao khi bón 80 kg N/ha ở điều kiện khô hạn, trong khi ở điều kiện tưới đủ nước cần bón 160 kg N/ha mới cho năng suất cao. Tại Việt Nam, theo Nguyễn Văn Bộ [19], việc sử dụng hài hòa phân vô cơ và PHC trên hầu hết cây trồng là giải pháp tối ưu để phát triển nông nghiệp bền vững, tỉ lệ dinh dưỡng từ vô cơ và hữu cơ là 70:30%. Theo Cao Ngọc Điệp và cộng sự [20], việc sử dụng 1 tấn/ha PHC vi sinh từ bùn ao nuôi cá tra cộng thêm 50% phân NPK: 90 N–50 P<sub>2</sub>O–30 K<sub>2</sub>O (kg/ha) cho sản lượng tương đương với bón 100% phân NPK: 80 N–100 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>–60 K<sub>2</sub>O (kg/ha). Mukhtar et al. [21] nghiên cứu việc sử dụng phân trùn quế bón cho bắp. Kết quả cho thấy phân trùn quế làm tăng rõ rệt sự hấp thu nitơ (N), photpho (P) và kali (K). Kết quả này được biểu thị ở chiều cao cây, diện tích lá cây, trọng lượng chồi, trọng lượng hạt. Theo Ronley

[22], khi bón 1 tấn/ha phân trùn quế ở các lô thí nghiệm cộng với phân vô cơ theo khuyến cáo đạt số trái là 49369 bắp/ha. Bên cạnh đó, Adamu [23] thí nghiệm về phân gia cầm sử dụng (6 tấn/ha) kết hợp phân NPK 15-15-15 tỉ lệ 100 kgN, 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60 kg K<sub>2</sub>O trên giống bắp Samaru 13 mang lại trọng lượng hạt cao nhất. Ngoài ra, nghiên cứu của Efthimiadou et al. [24] về việc sử dụng kết hợp phân hữu cơ với phân vô cơ trên giống bắp ngọt lai (*Zea mays* L. F1 lai Midas) ở các nghiệm thức bón phân bò (5, 10 và 20 tấn/ha), phân gia cầm (5, 10 và 20 tấn/ha), mùn lúa mạch (5, 10 và 20 tấn/ha) và phân bón tổng hợp (240 kg N/ha): 21-0-0 cho thấy các ô bón phân bò cho năng suất cao nhất 6,1 tấn/ha và sự tăng trưởng các ô PHC cao hơn đáng kể so với các lô thông thường. Setyorini et al. [25] thí nghiệm hiệu quả của năm liều lượng phân hữu cơ dạng lỏng (LOF) kết hợp hai mức NPK trên bắp ngọt (*Zea mays saccharata* Sturt). Kết quả cho thấy bón LOF với 0,75–3,0 lít/ha kết hợp với 100% NPK và 75% NPK làm tăng năng suất bắp tươi 15–19% so với NPK không có LOF. Trọng lượng bắp tươi được bón LOF với 100% NPK là 14,63–16,68 tấn/ha với hiệu suất sử dụng (RAE) là 130–205%, cao hơn so với không bón LOF (13,73 tấn/ha). Sự kết hợp LOF với 75% NPK cho khối lượng bắp tươi (11,88–15,12 tấn/ha) với RAE = 115–507%, cao hơn với không có LOF (11,75 tấn/ha). LOF có thể góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng phân NPK bằng 25% liều lượng. Hiệu quả sử dụng chất dinh dưỡng đối với N được quản lý tốt nhưng thấp hơn đối với P và K. Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy, để trồng bắp ngọt đạt năng suất cao và tạo ra sinh khối lớn, tăng hiệu suất sử dụng phân NPK, vấn đề bón kết hợp phân hữu cơ như: phân trùn quế, phân gia cầm, phân bò, phân xanh, phân hữu cơ dạng lỏng... được xem là những giải pháp bón phân cân đối và hợp lý cho cây trồng. Lượng phân bón NPK có thể áp dụng với liều lượng từ 80–160 kg N, 60–100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 30–60 kg K<sub>2</sub>O để trồng thử nghiệm các giống bắp ngọt lai trên vùng đất phù sa phủ trên nền cát biển của tỉnh Trà Vinh.

### III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### A. Đối tượng và vật liệu thí nghiệm

Đối tượng nghiên cứu: Hai giống bắp F1 là Min 5 và Golden Cob với năm loại phân hữu cơ có thành phần như Bảng 1.

Công thức phân nền là NPK: 120 N–60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>–60 K<sub>2</sub>O (kg/ha). Sử dụng 300 m<sup>2</sup> đất làm thí nghiệm.

#### B. Phương pháp thí nghiệm

##### \* Điều kiện khí hậu và đất trồng

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 7 đến tháng 9 năm 2022 tại Trại Thực nghiệm Trồng trọt, Trường Đại học Trà Vinh. Tại thời điểm nghiên cứu, nhiệt độ tối đa dao động 32–34°C và tối thiểu 21–22°C, lượng mưa 1.400–1.600 mm và độ ẩm 80–85%.

Địa điểm nghiên cứu là vùng đất phù sa phủ trên nền cát biển (Areni Dystric Fluvisols), có phèn tiềm tàng, mức pH trung tính, chất hữu cơ ngưỡng trung bình, khả năng hấp phụ cation (CEC) ở mức cao, hàm lượng chất N, P, K tổng số từ mức trung bình đến giàu phù hợp cho cây trồng canh tác theo hướng thâm canh (Bảng 2).

##### \* Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm được thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên (Randomized Complete Block) gồm hai nhân tố là giống bắp ngọt lai và phân hữu cơ, bốn lần lặp lại với 10 nghiệm thức (NT) (Bảng 3).

##### \* Các chỉ tiêu theo dõi

- Sinh trưởng: Chiều cao cây được đo ngay đốt lá đầu tiên lên đỉnh của thân ở giai đoạn thu hoạch. Chiều cao đóng trái được đo ngay đốt lá đầu tiên đến vị trí cây đóng trái. Số lá/cây và diện tích của lá ngay vị trí trái. Đường kính gốc thân được đo tại lóng gốc.

- Thành phần năng suất và năng suất trái được tính dựa trên chiều dài trái (cm), đường kính trái (cm), số hàng hạt/trái, số hạt bắp/ hàng, khối lượng ngàn hạt (P.1000 hạt (g)), năng suất lý thuyết (tấn/ha) và năng suất thực tế (tấn/ha).

Xử lý số liệu: Số liệu được xử lý theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) và so sánh phân hạng trung bình theo kiểm định Tukey bằng phần mềm Minitab 19.

Bảng 1: Thành phần của phân hữu cơ làm thí nghiệm

Đặc tính đất	Đơn vị	Phân hữu cơ				
		Bò	Gà	Khoáng Biohope	Siamb Soyamin	Trùn Quế
Chất hữu cơ	% CHC	68,6	72,0	30,0	21,5	52,0
Đạm tổng số (N <sub>ts</sub> )	% N	1,5	3,9	6,0	5,5	1,8
P dễ tiêu	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,3	2,16	5,0	-	1,0
Kali hữu dụng	% K <sub>2</sub> O	1,8	2,2	5,0	-	0,3
Độ ẩm	%	-	15,5	≤ 25	-	-
pH <sub>H2O</sub>	-	-	7,6	≥ 5,0	5,5	6,5
Tỉ số C/N	-	-	8,3	-	2,0	16,0

Bảng 2: Đặc tính đất tại địa điểm thí nghiệm

TT	Đặc tính đất	Số lần lấy mẫu đất phân tích		Thang đánh giá
		Lần 1	Lần 2	
1	pH-H <sub>2</sub> O	6,9	6,8	Trung tính
2	pH-KCl	6,0	6,0	Trung tính
3	CHC (% OM)	1,2	1,1	Trung bình
4	CEC (meq/100 g)	16,7	16,7	Cao
5	N-tổng số(%)	0,10	0,13	Trung bình
6	P-tổng số(%)	0,11	0,11	Giàu
7	K-tổng số(%)	1,44	1,42	Trung bình
8	P-dễ tiêu (mg/kg)	57,2	61,4	Cao

Ghi chú: pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub>: đánh giá FAO – UNESCO; pH<sub>KCl</sub>: sổ tay phân tích Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội; Hà Nội; CHC: đất Việt Nam - Hội Khoa học Đất; CEC: phái đoàn Hà Lan, 1974; N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O-tổng; P dễ tiêu: đất Việt Nam - Hội Khoa học Đất

Bảng 3: Các nghiệm thức thí nghiệm

Phân hữu cơ (PHC)	Giống bắp ngọt lai F1	
	Min 5	Golden Cob
Phân bò truyền thống	NT1	NT6
Phân gà Morino Daichi	NT2	NT7
Phân hữu cơ khoáng Biohope	NT3	NT8
Phân hữu cơ vi sinh Siamb Soyamin	NT4	NT9
Phân trùn quế Sfarm Pb01	NT5	NT10

#### IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

##### A. Phân tích hình thái thân lá bắp ngọt của tổ hợp giống và phân hữu cơ

Kết quả Bảng 4 cho thấy, nhân tố (A) giống bắp có ảnh hưởng đến chỉ tiêu sinh trưởng. Trong đó, giống Golden Cob sinh trưởng vượt hơn về chiều cao cây, diện tích lá đóng trái và đường kính gốc so với giống bắp Min 5. Tuy nhiên, chiều cao cây, số lá, diện tích lá đóng trái không bị ảnh hưởng bởi PHC (nhân tố B). Kết quả phân tích phương sai về thân và lá của cây qua việc bón năm công thức PHC trên hai giống bắp ngọt cũng cho thấy có sự tương tác rất đáng kể ở chiều cao cây đóng trái và đường kính gốc bắp, nhưng

chưa thấy rõ sự sai khác về chiều cao của cây, số lá trên cây và diện tích của lá tại vị trí trái bắp. Kết quả cụ thể như Bảng 4.

*Chiều cao cây:* Chiều cao cây ở công thức NT10 là 181,15 cm, không sai khác so với NT8 (181,03 cm) và có giá trị trung bình sai khác không đáng kể so với NT1, NT2, NT3, NT4, NT6, NT7, NT9. Nghiệm thức có chiều cao thấp nhất là NT5, 163,39 cm. Kết quả này vượt hơn chiều cao cây các giống bắp ngọt tự phối thể hệ từ S4 đến S6 (94,75–134,88 cm) có nguồn gốc Trung Quốc, Mĩ, Thái Lan, Philippines, Đài Loan [12] và thấp hơn chiều cao của giống bắp ngọt lai ĐL89 là 200,1–214,9 cm [10]. Kết quả này

Bảng 4: So sánh các giá trị về thân và lá các công thức tổ hợp giống bắp ngọt và PHC

Chỉ tiêu	Phân hữu cơ (B)	Giống bắp ngọt (A)		Trung bình
		Min 5	Golden Cob	
Chiều cao cây (cm)	PHC bò	174,28 <sup>ab</sup>	180,61 <sup>ab</sup>	177,44
	PHC gà	168,94 <sup>ab</sup>	176,68 <sup>ab</sup>	172,81
	PHC khoáng biohope	165,03 <sup>ab</sup>	181,03 <sup>a</sup>	173,03
	PHC siamb soyamin	167,69 <sup>ab</sup>	176,70 <sup>ab</sup>	172,19
	PHC tròn quế	163,39 <sup>b</sup>	181,15 <sup>a</sup>	172,24
Trung bình		167,86 <sup>b</sup>	179,22 <sup>a</sup>	
$F_{tính}$		F (A) = **; F (B) = ns; F (A x B) = ns		
CV (%)		6,09		
Chiều cao đóng trái (cm)	PHC bò	45,84 <sup>abc</sup>	47,71 <sup>abc</sup>	46,78 <sup>ab</sup>
	PHC gà	40,86 <sup>c</sup>	46,60 <sup>abc</sup>	43,73 <sup>b</sup>
	PHC khoáng biohope	51,24 <sup>ab</sup>	42,84 <sup>bc</sup>	47,04 <sup>ab</sup>
	PHC siamb soyamin	48,29 <sup>abc</sup>	52,05 <sup>ab</sup>	50,17 <sup>a</sup>
	PHC tròn quế	44,13 <sup>abc</sup>	52,36 <sup>a</sup>	48,24 <sup>ab</sup>
Trung bình		46,07 <sup>a</sup>	48,31 <sup>a</sup>	
$F_{tính}$		F (A) = ns; F (B) = *; F (A x B) = **		
CV (%)		12,03		
Số lá/cây	PHC bò	11,25	11,63	12,13
	PHC gà	11,50	11,63	11,88
	PHC khoáng biohope	12,13	11,25	11,88
	PHC siamb soyamin	11,88	11,50	11,63
	PHC tròn quế	11,88	11,38	11,63
Trung bình		11,25	11,50	
$F_{tính}$		F (A) = ns; F (B) = ns; F (A x B) = ns		
CV (%)		8,64		
Diện tích lá đóng trái (cm <sup>2</sup> )	PHC bò	497,35	559,98	528,67
	PHC gà	522,54	525,60	524,67
	PHC khoáng biohope	512,91	518,61	515,76
	PHC siamb soyamin	467,46	555,42	511,44
	PHC tròn quế	448,77	555,96	520,36
Trung bình		489,81 <sup>b</sup>	543,11 <sup>a</sup>	
$F_{tính}$		F (A) = *; F (B) = ns; F (A x B) = ns		
CV (%)		14,38		
Đường kính gốc (cm)	PHC bò	2,36 <sup>b</sup>	2,45 <sup>b</sup>	2,41 <sup>ab</sup>
	PHC gà	2,45 <sup>b</sup>	2,27 <sup>b</sup>	2,36 <sup>b</sup>
	PHC khoáng biohope	2,85 <sup>a</sup>	2,36 <sup>b</sup>	2,60 <sup>a</sup>
	PHC siamb soyamin	2,60 <sup>ab</sup>	2,22 <sup>b</sup>	2,41 <sup>ab</sup>
	PHC tròn quế	2,32 <sup>b</sup>	2,47 <sup>ab</sup>	2,39 <sup>ab</sup>
Trung bình		2,52 <sup>a</sup>	2,35 <sup>b</sup>	
$F_{tính}$		F (A) = *; F (B) = *; F (A x B) = **		
CV (%)		9,97		

Ghi chú: \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; \*\*: ở mức ý nghĩa 1%, ns: không khác biệt; các nghiệm thức là tổ hợp của giống bắp ngọt (A) với phân hữu cơ (B)

cho thấy, chiều cao cây của hai giống bắp ngọt Min 5 và Golden Cob là tương đối tốt. Cây sẽ ít đổ ngã và phát triển tốt.

*Chiều cao đóng trái:* NT2 có chiều cao đóng trái thấp nhất 40,68 cm. Ngược lại, NT10 có chiều cao đóng trái lớn vượt trội với 52,36 cm, chênh lệch đáng kể chiều cao đóng trái so với NT2, NT8, nhưng ít sai khác với NT1, NT9, NT3–NT7. Kết quả này cho thấy giống Golden

Cob có xu hướng dễ đổ ngã hơn giống Min 5. Dựa vào yếu tố tỉ lệ chiều cao đóng trái trên chiều cao cây, nếu tỉ lệ này cao thì cây bắp ngọt có xu hướng đổ ngã và ngược lại. Tương tự chiều cao của cây, chiều cao đóng trái của giống ĐL89 là 77,2–94,8 cm, cao hơn bắp ngọt Min 5 và Golden Cob (46,07–48,31 cm) [10].

*Số lá/cây và diện tích của lá ngay vị trí trái:* Cao Kỳ Sơn [13] cho rằng cây có nhiều lá và diện

tích lá lớn sẽ giúp cây quang hợp và hô hấp, tích lũy nhiều dưỡng chất và chất khô cung cấp cho trái. Kết quả này có số lá sai khác không đáng kể. Các công thức có số lá dao động 11–12 lá và chênh lệch nhau 1–2 lá/công thức. Vì vậy, sự tích lũy chất khô và dinh dưỡng của cây có thể tương đương nhau.

*Đường kính gốc thân:* Dựa vào phân tích phương sai và so sánh đường kính gốc thân có sự chênh lệch ở giống Min 5 lớn hơn giống Golden Cob. Chênh lệch giữa công thức có gốc thân lớn nhất với bé nhất là 0,63 cm. NT3 có đường kính gốc thân lớn nhất (2,85 cm) và NT9 có đường kính gốc thân thấp nhất (2,22 cm). So sánh trung bình đường kính gốc thân từ kết quả Bảng 3 cho thấy, công thức T3 khác biệt đáng kể với NT1, NT2, NT5–NT9 và ít chênh lệch so với NT4, NT10.

#### B. Kết quả phân tích về trái của các công thức giống bắp ngọt và PHC

Việc phân tích phương sai đường kính trái và khối lượng P.1000 (g) ở các công thức thể hiện sự sai khác đáng kể. Trong khi đó, chiều dài trái, số hàng hạt/trái, số hạt bắp/hàng, năng suất chưa có thấy sự sai khác và chênh lệch lớn, kết quả cụ thể như Bảng 5.

Đường kính trái trung bình ở công thức NT7 là 6,10 cm, khác đáng kể với công thức NT2 là 5,53 cm, nhưng khác biệt không đáng kể với các công thức NT1, NT3–NT6, NT8–NT10.

Kết quả của Bảng 4 cho thấy trái và thành phần năng suất ít ảnh hưởng bởi giống (A), PHC (B) và tương tác của yếu tố A và B. Chiều dài trái dao động 22,29–23,37 cm, đường kính trái của giống Golden Cob (5,81 cm) lớn hơn giống Min 5 (5,65 cm), số hàng/trái dao động 12–14 hàng, số hạt/hàng 34–36 hạt, P.1000 hạt của hai giống 481,34–504,33 g. Đường kính trái của giống Golden Cob (5,81 cm) lớn hơn giống Min 5 (5,65 cm) và trọng lượng P.1000 hạt (g) có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, trong đó PHC khoáng (515,30 g) và PHC trùn quế (513,26 g) có trọng lượng hạt lớn, vượt hơn các PHC bò, PHC gà, PHC vi sinh Siamb Soyamin. Điều đó cho thấy việc cung cấp cho cây với lượng phân PHC đầy đủ sẽ làm tăng trọng lượng P.1000 hạt, từ đó dẫn đến năng suất sẽ tăng. Khối lượng nghìn

hạt P.1000 hạt chưa thấy có sự sai khác đáng kể ở NT3 (582,14 g) so với các NT4, NT5, NT7, NT9, NT10. Khác biệt trọng lượng P.1000 hạt so với các NT1, NT2, NT8 và NT6 có P.1000 hạt là thấp nhất (426,22 g).

Năng suất lí thuyết tốt nhất ghi nhận ở NT3 là 7,363 tấn/ha và thấp nhất là NT6 (5,391 tấn/ha). Các nghiệm thức có năng suất lí thuyết tương đương là NT1 (6,104 tấn/ha), NT4 (6,642 tấn/ha), NT5 (6,703 tấn/ha), NT7 (6,864 tấn/ha), NT8 (5,976 tấn/ha), NT9 (6,957 tấn/ha), NT10 (6,522 tấn/ha). Đối với năng suất thực thu, hai nghiệm thức trội hơn so với các nghiệm thức còn lại là NT4 (5,615 tấn/ha) và NT9 (5,591 tấn/ha). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Thị Lan Hương và cộng sự [14] trên 13 giống bắp ngọt nhập nội từ Trung Quốc. Kết quả bước đầu xác định được năm giống bắp ngọt có triển vọng và năng suất thực thu tươi (từ 4,78–5,76 tấn/ha) cao hơn so với giống đối chứng trong thí nghiệm là Sugar 75 (4,62 tấn/ha).

#### V. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Đánh giá đặc điểm nông học về hình thái hai giống bắp ngọt Golden Cob và Min 5 đều thích ứng tốt với điều kiện khí hậu và đất đai ở tỉnh Trà Vinh. Trong đó, giống bắp ngọt Golden Cob có các tính trạng chiều cao cây, diện tích lá đóng trái vượt hơn giống Min 5 lần lượt là 11, 36 cm và 53,3 cm<sup>2</sup>, nhưng đường kính gốc của giống Golden Cob (2,35 cm) nhỏ hơn giống Min 5 (2,52 cm). Khả năng giống bắp Min 5 có xu hướng ít đổ ngã, cây to khỏe, năng suất cao hơn giống Golden Cob. Hiệu quả PHC Siamb Soyamin lên bắp ngọt thể hiện sự khác biệt về chiều cao đóng trái, đường kính gốc và khối lượng P.1000 hạt so với các PHC còn lại ở mức ý nghĩa 5%.

Nghiệm thức được lựa chọn là NT3 và NT4. Trong đó, NT3 (giống Min 5 được bón PHC khoáng Biohope và NPK) đạt khối lượng P.1000 hạt là 582,14 g và năng suất lí thuyết là 7,363 tấn/ha, NT4 (giống Min 5 bón PHC Siamb Soyamin và NPK) đạt năng suất thực tế tương đối khá là 5,615 tấn/ha.

Các nghiên cứu tiếp theo thực hiện đối với PHC vi sinh Siamb Soyamin và PHC khoáng kết hợp phân bón NPK với liều lượng khác nhau, và có thể kết hợp so sánh ở điều kiện khô hạn.

Bảng 5: Ảnh hưởng của giống bắp và phân hữu cơ đến trái, thành phần năng suất và năng suất của bắp ngọt

Chỉ tiêu	Phân hữu cơ (B)	Giống bắp ngọt (A)		Trung bình
		Min 5	Golden Cob	
Chiều dài trái (cm)	PHC bò	23,10	22,89	22,29
	PHC gà	22,94	23,65	23,29
	PHC khoáng biohope	23,94	22,64	23,29
	PHC siamb soyamin	22,93	23,81	23,37
	PHC tròn quế	23,38	23,33	23,35
Trung bình		23,23	23,26	
$F_{tính}$		F (A) = ns; F (B) = ns; F (A x B) = ns		
CV (%)		6,15		
Đường kính trái (cm)	PHC bò	5,64 <sup>ab</sup>	5,59 <sup>ab</sup>	5,61
	PHC gà	5,53 <sup>b</sup>	6,10 <sup>a</sup>	5,82
	PHC khoáng biohope	5,65 <sup>ab</sup>	5,86 <sup>ab</sup>	5,76
	PHC siamb soyamin	5,72 <sup>ab</sup>	5,92 <sup>ab</sup>	5,82
	PHC tròn quế	5,70 <sup>ab</sup>	5,57 <sup>ab</sup>	5,64
Trung bình		5,65 <sup>b</sup>	5,81 <sup>a</sup>	
$F_{tính}$		F (A) = *; F (B) = ns; F (A x B) = *		
CV (%)		5,86		
Số hàng hạt/trái	PHC bò	13,25	13,00	13,13
	PHC gà	12,25	14,00	13,13
	PHC khoáng biohope	13,00	13,50	13,25
	PHC siamb soyamin	13,75	13,50	13,63
	PHC tròn quế	13,75	12,75	13,25
Trung bình		13,20	13,35	
$F_{tính}$		F (A) = ns; F (B) = ns; F (A x B) = ns		
CV (%)		11,81		
Số hạt bắp/ hàng	PHC bò	34,88	34,75	34,81
	PHC gà	35,63	35,75	35,69
	PHC khoáng biohope	34,75	35,25	34,50
	PHC siamb soyamin	35,00	35,50	35,25
	PHC tròn quế	34,63	34,88	34,75
Trung bình		34,98	35,03	
$F_{tính}$		F (A) = ns; F (B) = ns; F (A x B) = ns		
CV (%)		4,85		
P.1000 hạt (g)	PHC bò	471,67 <sup>b</sup>	426,22 <sup>b</sup>	448,95 <sup>b</sup>
	PHC gà	472,20 <sup>b</sup>	489,79 <sup>ab</sup>	480,99 <sup>ab</sup>
	PHC khoáng biohope	582,14 <sup>a</sup>	448,46 <sup>b</sup>	515,30 <sup>a</sup>
	PHC siamb soyamin	492,90 <sup>ab</sup>	518,45 <sup>ab</sup>	505,67 <sup>ab</sup>
	PHC tròn quế	502,73 <sup>ab</sup>	523,78 <sup>ab</sup>	513,26 <sup>a</sup>
Trung bình		504,33 <sup>a</sup>	481,34 <sup>a</sup>	
$F_{tính}$		F (A) = ns; F (B) = *; F (A x B) = *		
CV (%)		13,01		

Ghi chú: \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; \*\*: ở mức ý nghĩa 1%, ns: không khác biệt; các nghiệm thức là tổ hợp của giống bắp ngọt (A) với phân hữu cơ (B)

Bảng 6: So sánh năng suất của các nghiệm thức tổ hợp giống bắp và phân hữu cơ

NT	Nghiệm thức	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
1	Min 5 + PHC bò	6,104	4,622
2	Min 5 + PHC gà	5,771	4,122
3	Min 5 + PHC khoáng biohope	7,363	5,521
4	Min 5 + PHC siamb soyamin	6,642	5,615
5	Min 5 + PHC tròn quế	6,703	5,026
6	Golden Cob + PHC bò	5,391	4,267
7	Golden Cob + PHC gà	6,864	5,561
8	Golden Cob + PHC khoáng	5,976	4,230
9	Golden Cob + PHC siamb soyamin	6,957	5,591
10	Golden Cob + PHC tròn quế	6,522	4,694

Ghi chú: NSLT: Năng suất lý thuyết, NSTT: Năng suất thực thu

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tracy WF, Stacie LS, Hallie DS. The use of endosperm genes for sweet corn improvement. Goldman I(ed.). *Plant Breeding Reviews*. Wiley Online Library; 2019. <https://doi.org/10.1002/9781119616801.ch6>.
- [2] Zhang R, Huang L, Deng Y, Chi J, Zhang Y, Wei Z, et al. Phenolic content and antioxidant activity of eight representative sweet corn varieties grown in South China. *International Journal of Food Properties*. 2017;20(12): 3043–3055. <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1270964>.
- [3] Baseggio M, Murray M, Kaczmar N, Chamness J, Buckler ES, Smith ME, et al. Natural variation for carotenoids in fresh kernels is controlled by uncommon variants in sweet corn. *Plant Genome*. 2020;13(1): e20008. <https://doi.org/10.1002/tpg2.20008>.
- [4] Nguyễn Trung Đức, Phạm Quang Tuấn, Nguyễn Thị Nguyệt Anh, Vũ Văn Liệt. Nghiên cứu tuyển chọn một số dòng bắp ngọt phục vụ chọn tạo giống bắp trái cây dựa trên kiểu hình và chỉ thị phân tử. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 2020;18(12): 1102–1113. <https://tapchi.vnu.edu.vn/wp-content/uploads/2020/12/tap-chi-so-12.2.6.pdf>. [Ngày truy cập: 18/6/2022]. [Nguyen Trung Duc, Pham Quang Tuan, Nguyen Thi Nguyet Anh, Vu Van Liet. Research on selecting some sweet corn lines for fruit corn breeding based on phenotype and molecular markers. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*. 2020;18(12): 1102–1113. <https://tapchi.vnu.edu.vn/wp-content/uploads/2020/12/tap-chi-so-12.2.6.pdf>. [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022]].
- [5] Revilla P, Anibas CM, Tracy WF. Sweet corn research around the world 2015–2020. *Agronomy*. 2021;11(3): 534. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030534>.
- [6] Ruanjaichon V, Khammona K, Thunnom B, Suriharn K, Kerdsri C, Aesomnuk W, et al. Identification of gene associated with sweetness in corn (*Zea mays* L.) by genome-wide association study (GWAS) and development of a functional SNP marker for predicting sweet corn. *Plants*. 2021;10(6): 1239. <https://doi.org/10.3390/plants10061239>.
- [7] Khanduri A, Hossain F, Lakhera PC, Prasanna BM. Effect of harvest time on kernel sugar concentration in sweet corn. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2011;71(03): 231–234. <https://www.isgpb.org/journal/index.php/IJGPB/article/view/855> [Accessed 24<sup>th</sup> June 2024].
- [8] Mehta B, Hossain F, Muthusamy V, Baveja A, Zunjare R, Jha SK, et al. Microsatellite-based genetic diversity analyses of sugary1, shrunken2- and double mutant- sweet corn inbreds for their utilization in breeding programme. *Physiology and Molecular Biology of Plants*. 2017;23(2): 411–420. <https://doi.org/10.1007/s12298-017-0431-1>.
- [9] Brewbaker J L, Martin I. Breeding tropical vegetable corns. *Plant Breeding Reviews*. 2015;39: 125–198. <https://doi.org/10.1002/9781119107743.ch04>.
- [10] Nguyễn Thị Nhài, Đặng Ngọc Hạ, Nguyễn Văn Diện, Đỗ Văn Dũng, Kiều Quang Luận. Kết quả nghiên cứu chọn tạo và khảo nghiệm giống bắp đường lai ĐL89. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 2020;4(113): 10–15. [https://tapchi.vaas.vn/sites/tapchi.vaas.vn/files/tapchi/2020-09/Bai%20\\_So%204-2020.pdf](https://tapchi.vaas.vn/sites/tapchi.vaas.vn/files/tapchi/2020-09/Bai%20_So%204-2020.pdf) [Ngày truy cập: 17/6/2022]. [Nguyen Thi Nhai, Dang Ngoc Ha, Nguyen Van Dien, Do Van Dung, Kieu Quang Luan. Results of research on selection and testing of hybrid sugar corn variety DL89. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*. 2020;4(113): 10–15. [https://tapchi.vaas.vn/sites/tapchi.vaas.vn/files/tapchi/2020-09/Bai%20\\_So%204-2020.pdf](https://tapchi.vaas.vn/sites/tapchi.vaas.vn/files/tapchi/2020-09/Bai%20_So%204-2020.pdf) [Accessed 17<sup>th</sup> June 2022]].
- [11] Phạm Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Hoàng Anh, Lê Thị Thanh Huyền, Lê Thị Hường. Đánh giá khả năng chịu hạn của một số giống bắp ngọt bằng phương pháp gây hạn nhân tạo trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 2019;20: 24–28. <http://tapchinongnghiep.vn/tapchi/detail/2863>. [Ngày truy cập: 18/6/2022] [Pham Thi Thanh Huong, Nguyen Thi Hoang Anh, Le Thi Thanh Huyen, Le Thi Huong. Evaluation of drought tolerance of some sweet corn varieties by artificial drought method under net house conditions. *Vietnam Journal of Agriculture and Rural Development*. 2019;20: 24–28. <http://tapchinongnghiep.vn/tapchi/detail/2863>. [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022]].
- [12] Trần Kim Định, Nguyễn Hữu Đức, Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Cảnh Vinh, Bùi Xuân Mạnh. Hiệu quả chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất lúa Đông Xuân ở Tây Nguyên bằng việc thâm canh bắp lai. Trong: *Hội thảo quốc gia về Khoa học cây trồng lần thứ nhất*, 05/9/2013, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp; 2013. tr.735–744. [Tran Kim Dinh, Nguyen Huu De, Nguyen The Hung, Nguyen Canh Vinh, Bui Xuan Manh. Effective conversion of crop structure on Winter-Spring rice land in the Central Highlands by intensive cultivation of hybrid corn. In: *First National Conference on Crop Science*, 05<sup>th</sup> September 2013, Vietnam Academy of Agricultural Sciences. Hanoi: Agricultural Publishing House; 2013. p.735–744].
- [13] Cao Kỳ Sơn. Hiệu quả sử dụng phân bón cho cây trồng qua các thời kỳ ở Việt Nam. Trong: *Hội thảo quốc gia về Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam*, ngày 05/03/2013. Thành phố. Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Nông nghiệp; 2013. tr.305. [Cao Ky Son. Efficiency of fertilizer use for plants over the years in Vietnam. In: *National Workshop on Improving the Efficiency of Fertilizer Management and Use in Vietnam*, 05/03/2013. Ho Chi Minh City: Agricultural Publishing House; 2013. p.305].
- [14] Hoàng Thị Lan Hương, Lê Khả Tường, Đặng Thị Trang, Lê Tuấn Phong, Vũ Văn Tùng. Kết Quả đánh giá đặc điểm sinh học của một số giống bắp ngọt nhập nội phục vụ công tác chọn tạo giống mới. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt*



- Nam*. 2018;12(97): 3–8. <https://tapchi.vaas.vn/vi/tap-chi/ket-qua-danh-gia-dac-diem-nong-sinh-hoc-cua-mot-so-giong-ngo-ngot-nhap-noi-phuc-vu-cho-cong>. [Ngày truy cập: 18/6/2022]. [Hoang Thi Huong Lan, Le Kha Tuong, Dang Thi Trang, Le Tuan Phong, Vu Vang Tung. Results of evaluating the biological characteristics of some imported sweet corn varieties to serve the work of selecting and creating new varieties. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*. 2018;12(97): 3–8. <https://tapchi.vaas.vn/vi/tap-chi/ket-qua-danh-gia-dac-diem-nong-sinh-hoc-cua-mot-so-giong-ngo-ngot-nhap-noi-phuc-vu-cho-cong>. [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022]].
- [15] Trần Thị Thanh Hà, Vũ Văn Liết, Vũ Thị Bích Hạnh, Nguyễn Văn Hà, Dương Thị Loan, Hoàng Thị Thùy. Chọn lọc và đánh giá khả năng kết hợp của một số dòng bắp ngọt. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 2020;18(12): 1067–1076. <https://tapchi.vnu.edu.vn/wp-content/uploads/2020/12/tap-chi-so-12.2.2.pdf>. [Ngày truy cập: 18/6/2022]. [Tran Thi Thanh Ha, Vu Van Liet, Vu Thi Bích Hạnh, Nguyen Van Ha, Duong Thi Loan, Hoang Thi Thuy. Select and evaluate the ability to combine several sweet corn lines. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*. 2020;18(12): 1067–1076. <https://tapchi.vnu.edu.vn/wp-content/uploads/2020/12/tap-chi-so-12.2.2.pdf>. [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022]].
- [16] Trần Văn Minh. *Cây bắp - nghiên cứu và sản xuất*. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp; 2004. [Tran Van Minh. *Corn plants - research and production*. Hanoi: Agricultural Publishing House; 2004].
- [17] Setiyono TD, Walters DT, Cassman KG, Witt C, Dobermann A. Estimating maize nutrient uptake requirements. *Field Crops Research*. 2010;118: 158–168. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.05.006>.
- [18] Moser SB, Boy F, Sansern J, Peter S. Effects of pre-anthesis drought, nitrogen fertilizer rate, and variety on grain yield, yield components, and harvest index of tropical maize. *Agricultural Water Management*. 2006;81(2): 41–58. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2005.04.005>.
- [19] Nguyễn Văn Bộ. Hóa học hóa hay hữu cơ hóa nông nghiệp ở Việt Nam. Trong: *Kỉ yếu 50 năm Viện Thổ nhưỡng Nông hóa: Kết quả nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ*. Việt Nam: Nhà Xuất bản Nông nghiệp; 2019. p.321–339. [Nguyen Van Bo. Chemistry or organization of agriculture in Vietnam. In: *50-year Proceedings of the Agrochemical Institute of Soil: Results of scientific research and technology transfer*. Vietnam: Agricultural Publishing House; 2019. p.321–339].
- [20] Cao Ngọc Diệp, Trần Minh Thiện. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh sản xuất từ chất thải ao nuôi cá tra đến tăng trưởng và năng suất bắp lai (*Zea Mays* L.) trồng trên đất phù sa nông trường sông hậu, thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. 2012;24a: 1–8. <https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/1285>. [Ngày truy cập: 18/6/2022]. [Cao Ngọc Diệp, Tran Minh Thien. Influence of microbial organic fertilizers produced from pangasius pond waste on growth and yield of hybrid corn (*Zea Mays*L.) grown on alluvial soil of Hau River farm. *Can Tho University Journal of Science*. 2012;24a: 1–8. <https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/1285> [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022]].
- [21] Mukhtar Z, Sudjatmiko S, Chozin M, Setyowati N, et al. Agricultural and food sciences. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. 2017;7(2): 602–608. <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.7.2.1112>.
- [22] Ronley C. Effects of fertilization on the growth and yield of sweet corn under no tillage in Bukidnon, Philippines. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2018;8(7): 443–450. <http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.8.7.2018.p7971>.
- [23] Adamu S, Babalade, Okotade L. Performance of maize (*Zea mays* l.) as influenced by complementary use of organic and inorganic fertilizers. *International Journal of Science and Nature*. 2012;3(4): 753–757. <http://repository.futminna.edu.ng:8080/jspui/handle/123456789/13994> [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022].
- [24] Efthimiadou A, Bilalis D, Karkanis A, Froud WB. Combined organic/inorganic fertilization enhance soil quality and increased yield, photosynthesis and sustainability of sweet maize crop. *Australian Journal of Crop Science*. 2010;4(9): 722–729. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.859484046375351> [Accessed 18<sup>th</sup> June 2022].
- [25] Setyorini D, Hartatik W, Made SI, Aksani D. Agromonic effectiveness, dry-matter, grain yield, nutrient uptake, and fertilizer efficiency of liquid organic fertilizer combined with NPK to sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023;1165(1): 1–9. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1165/1/012014>.

