

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỈ TIÊU HÓA SINH TRONG HẠT NGÔ TÍM BẢN ĐỊA YÊN BÁI

Nguyễn Thị Oanh^{1,*}, Nông Thị Thu Huyền²,
Phùng Thị Lan Hương³, Nguyễn Phương Quý³

Tóm tắt: Ngô tím là một trong những cây trồng bản địa hiện còn được lưu giữ tại Yên Bái. Nghiên cứu này hướng tới mục tiêu xác định một số chỉ tiêu hóa sinh trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng tinh bột, lipid và protein tổng số trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái đạt mức lần lượt là 421,6, 60,4 và 55,67 mg/g chất khô. Hàm lượng amino axit tổng số đạt 48,33%. Các nguyên tố sắt, kẽm, magie và canxi tự do có hàm lượng lần lượt bằng 0,02; 0,018; 0,622 và 0,380 mg/g hạt khô. Hàm lượng anthocyanin bằng 1,46 mg/g hạt khô. Kết quả nghiên cứu này góp phần làm sáng tỏ giá trị dinh dưỡng của giống ngô được trồng lâu đời tại Yên Bái, làm cơ sở cho việc sử dụng, bảo tồn giống ngô này.

Từ khóa: Amino axit, anthocyanin, hàm lượng tinh bột, khoáng, lipid, ngô tím, protein, Yên Bái.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngô là cây trồng quan trọng nhất trên thế giới hiện nay, cung cấp thực phẩm cũng như nguồn thu nhập chính cho người dân ở nhiều nước đang phát triển. Ngô là nguồn cung carbohydrate quan trọng trong bữa ăn của con người ở nhiều nước Châu Mỹ, châu Phi cũng như nguồn thức ăn chăn nuôi cũng như nguyên liệu sản xuất nhiên liệu sinh học ở Mỹ và một số nước khác (Ranum et al., 2014). Gần đây, vai trò của ngô đối với sức khỏe con người cũng đã được chứng minh (Lao et al., 2018). Có thể coi ngô là cây lương thực quan trọng thứ hai trên thế giới căn cứ vào diện tích trồng và sản lượng. Năm 2018, diện tích trồng ngô trên thế giới đạt mức 193,73 triệu ha, sản lượng đạt 1.147,6 triệu tấn (FAOSTAT, 2018). Riêng ở Việt Nam, diện tích trồng ngô đạt 1,03 triệu ha, sản lượng đạt 4,87 triệu tấn.

Với vai trò quan trọng cũng như giá trị sử dụng lớn, cây ngô đã thu hút được sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu cũng như người sản xuất trong lĩnh vực chọn tạo giống cây trồng, kỹ thuật canh tác,... Hiện nay có rất nhiều giống ngô khác nhau được tạo ra và sử dụng trong sản xuất nhờ vào các tiến bộ khoa học công nghệ, trong đó có công nghệ di truyền (Andorf et al., 2019). Bên cạnh các giống mới, các giống cây trồng bản địa có những giá trị riêng và có thể được sử dụng để đáp ứng nhu cầu của người dân địa phương và cần được bảo tồn nguồn gene (Ovaska & Soini, 2017). Các nghiên cứu thành phần hóa sinh dinh dưỡng có đóng góp làm sáng tỏ giá trị của giống cây lương thực.

¹Trường THPT Trần Nhật Duật, Yên Bái

²Trường THPT Trùng Khánh, Cao Bằng

³Trường Đại học Hùng Vương

*Email: oanhnguyentnd@gmail.com

Trong đó, một số nghiên cứu thành phần hóa sinh của hạt ngô đã được thực hiện. Nerling et al. (2018) đã phân tích thành phần tinh bột, protein và đường tan trong hạt của 5 dòng ngô CRI, VPA1, VPA2, HIB1 và HIB2 (Nerling et al., 2018). Trước đó, Bello et al. (2010) đã phân tích thành phần một số amino axit như lysine, triptophan trong hạt của 22 dòng và 2 giống ngô bản địa ở Nigeria (Bello et al., 2012). Uarrota et al. (2014) đã phân tích carotenoid, anthocyanin và các axit phenolic trong lá, hạt ngô (Uarrota et al., 2014). Thành phần hóa học trong hạt một số giống/dòng ngô tím cũng đã được phân tích, trong đó, các axit phenolic đã được xác định. Đồng thời, vai trò của các axit phenolic này đối với sức khỏe con người cũng đã được chứng minh (Lao et al., 2017; Zhang et al., 2019).

Yên Bái là một tỉnh miền núi phía Bắc, ở đó, cây ngô là một trong những loại cây trồng chủ lực của địa phương, với diện tích trồng khoảng 28150 ha, sản lượng đạt mức 94527 tấn (Niên giám thống kê tỉnh Yên Bái, 2017). Trong đó, các huyện có diện tích trồng ngô lớn nhất ở Yên Bái lần lượt là Văn Chấn, Văn Yên, Lục Yên, Mù Cang Chải... Trong các giống ngô được trồng tại Yên Bái, giống ngô hạt tím được coi là giống bản địa và được bà con nông dân giữ gìn từ nhiều năm. Tuy nhiên, việc sử dụng hạt ngô tím hiện nay chủ yếu dừng ở mức độ là lương thực cho người hay thức ăn cho gia súc, gia cầm nên chưa khai thác hết tiềm năng của giống ngô bản địa này. Đánh giá đặc điểm hóa sinh của hạt là công việc cần thiết giúp làm sáng tỏ giá trị của giống ngô tím bản địa này nhưng hiện chưa có nghiên cứu nào về lĩnh vực này được công bố.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu hạt ngô tím bản địa Yên Bái được sưu tầm từ bản Chón La, xã Hồ Bốn, huyện Mù Cang Chải, tỉnh Yên Bái. Sau khi được thu, bắp ngô được phơi khô, bảo quản bằng cách treo bắp trên thanh treo như cách bảo quản truyền thống của người dân bản địa.

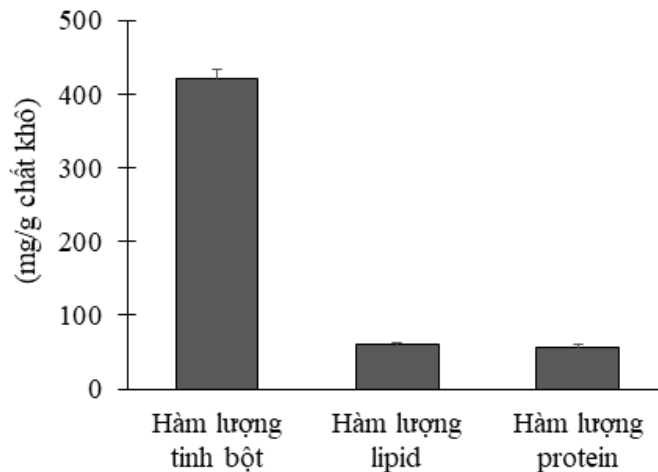
2.2. Phương pháp nghiên cứu

Hạt ngô già được thu từ khu vực bản Chón La, xã Hồ Bốn, huyện Mù Cang Chải, tỉnh Yên Bái, được đem sấy khô ở 80 °C trong 48 giờ, đến khối lượng không đổi. Hạt được nghiền nhỏ thành bột, bảo quản trong bình hút ẩm. Mỗi chỉ tiêu nghiên cứu được phân tích từ ba mẫu lặp lại. Hàm lượng tinh bột được xác định bằng phương pháp quang phổ (Phạm Thị Trân Châu và nnk., 1998). Hàm lượng lipid được xác định bằng hệ thống Soxhlet (Phạm Thị Trân Châu và nnk., 1998). Hàm lượng protein được xác định bằng phương pháp quang phổ theo Bradford (Kruger, 2009). Bột ngô tím bản địa ngâm với nước cất hai lần trong 6 giờ, sau đó dịch huyền phù được li tâm ở tốc độ 6000 rpm trong thời gian 30 phút để chiết xuất các nguyên tố khoáng sắt, kẽm, magie và canxi. Dịch ly tâm được dùng để xác định hàm lượng kim loại tự do bằng máy phân tích quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS). Phân tích axit amin trên máy phân tích axit amin tự động HP-AminoQuant Series II (Hewlett Packard). Hàm lượng anthocyanin được xác định theo phương pháp quang phổ hấp thụ (Vieira et al., 2019). Các kết quả nghiên cứu được xử lý theo phương pháp toán học thống kê trên phần mềm SPSS. So sánh sai khác có ý nghĩa ở mức $p = 0,05$ bằng test Duncan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng tinh bột, lipid và protein trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái

Kết quả phân tích hàm lượng tinh bột, lipid và protein trong hạt ngô được trình bày trong Hình 1. Hàm lượng tinh bột trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái đạt mức 421,6 mg/g chất khô. Trong khi đó, giá trị hàm lượng lipid và protein tổng số trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái lần lượt bằng 60,4 và 55,67 mg/g chất khô.



Hình 1. Hàm lượng tinh bột, lipid và protein trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái

Tinh bột là chất dự trữ quan trọng trong hạt của các loài ngũ cốc, trong đó có hạt ngô. Hàm lượng carbohydrate không giống nhau giữa các giống ngô khác nhau nhưng xấp xỉ khoảng 75% chất khô (Siyuan et al., 2018). Khan et al. (2014) đã xác định hàm lượng tinh bột trong 20 giống ngô khác nhau được thu thập từ nhiều vùng của Pakistan nằm trong khoảng 60,38 - 66,31% (Khan et al., 2014). Hàm lượng tinh bột trong hạt ngô được bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau (5 - 35 °C) đạt mức 45,99 - 66,94% (Paraginski et al., 2014). Tương tự, hàm lượng lipid tổng số trong hạt ngô trung bình đạt 4,74 g/100 g chất khô (Siyuan et al., 2018). Một nghiên cứu khác chỉ ra hàm lượng lipid trong hạt ngô nằm trong khoảng 4,16 - 5,76% (Khan et al., 2014). Hàm lượng protein tổng số đạt mức 9,42 g/100 g chất khô (Siyuan et al., 2018) hoặc nằm trong khoảng 10,82 - 13,59% trong 20 giống ngô khác nhau được thu thập từ nhiều vùng của Pakistan (Khan et al., 2014). Hàm lượng protein trong hạt một số giống ngô lai được trồng ở Nigeria nằm trong khoảng 6,02 - 8,34% trong khi chỉ đạt 3,23 - 4,35% ở các giống bản địa (Bello et al., 2012). Trong một nghiên cứu khác, hàm lượng protein tổng số trong hạt ngô các giống CRI, VPA1, VPA2, HIB1 và HIB2 chỉ đạt xấp xỉ 100 mg/g hạt khô (Nerling et al., 2018). Như vậy, hàm lượng các hợp chất tinh bột, lipid và protein trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái có sự tương đồng với nhiều giống ngô khác được trồng ở nhiều nơi trên thế giới, riêng hàm lượng protein cao hơn so với ở hai giống ngô bản địa trồng ở Nigeria là giống Oba-Super 1 và SUWAN-1-SR (DMR) (Bello et al., 2012).

3.2. Hàm lượng amino axit tổng số trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái

Kết quả phân tích hàm lượng amino axit tổng số trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng amino axit tổng số trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái

Amino axit		Hàm lượng amino axit (%)	FAO (1985)*	
			Trẻ em	Người lớn
Các amino axit không thiết yếu (thay thế được)	Aspartic axit	5,4		
	Glutamic axit	5,3		
	Serine	1,8		
	Histidine	2,3	1,9	1.6
	Glycine	2,6		
	Alanine	1,7		
	Arginine	3,9		
	Proline	1,12		
	Tổng số	24,12		
Các amino axit thiết yếu (không thay thế)	Valine	2,86	3,5	1.3
	Phenylalanine	3,5	6,3	1.9
	Tyrosine	2,3	(Phe+Tyr)	(Phe+Tyr)
	Isoleucine	2,8	2,8	1.3
	Leucine	7,01	6,6	1.9
	Lysine	1,9	5,8	1.6
	Threonine	2,2	3,4	0.9
	Methionine	0,62	2,5	1.7
	Cysteine	1,02	(Met+Cys)	(Met+Cys)
	Tổng số	24,21		
Tổng số		48,33		

* Nhu cầu amino axit thiết yếu gợi ý của FAO/WHO (g/100 g protein).

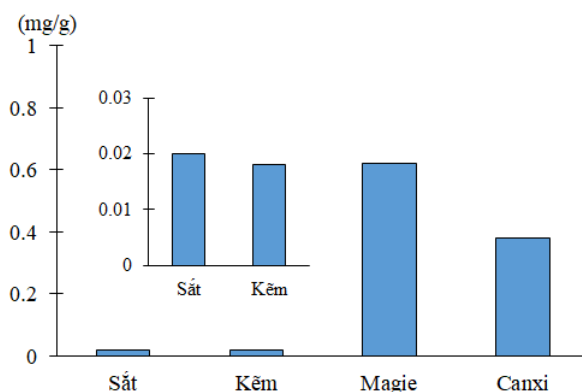
Số liệu trong Bảng 1 cho thấy hàm lượng amino axit tổng số trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái đạt 48,33%, trong đó, hàm lượng amino axit không thiết yếu đạt 24,12% và hàm lượng amino axit thiết yếu đạt 24,21%. Trong số các amino axit không thiết yếu, aspartic axit và glutamic axit có hàm lượng cao nhất, đạt 5,4 và 5,3% trong khi proline có hàm lượng thấp nhất, chỉ đạt 1,12%. Trong số các amino axit thiết yếu, leucine có hàm lượng cao nhất, đạt 7,01% trong khi methionine có hàm lượng thấp nhất, chỉ đạt 0,62%. Riêng lysine, amino axit rất quan trọng với người và động vật, có hàm lượng 1,9%, Khi so sánh với nhu cầu amino axit thiết yếu theo gợi ý của FAO, hàm lượng các amino axit thiết yếu trong hạt ngô chưa đủ cho nhu cầu của trẻ em nhưng vượt nhu cầu của người lớn, ngoại trừ hàm lượng leucine vượt cả nhu cầu của hai đối tượng trên (Bảng 1).

Khi so sánh với nghiên cứu của Sumbo và Victor (2014), hàm lượng amino axit trong giống ngô tím bản địa Yên Bái thấp hơn so với ở cả giống phổ biến (50,2%) và giống ngô chất lượng (53,55%) (Abiose Sumbo và Victor, 2014). Ở cả hai giống ngô trong nghiên cứu trên có hàm lượng amino axit thiết yếu cũng như không thiết yếu cao hơn ở giống ngô tím bản địa Yên Bái. Tuy nhiên, aspartic axit và glutamic axit là các amino axit không thiết yếu cao nhất ở cả giống ngô tím bản địa Yên Bái cũng như ở cả hai giống phổ

biến và giống ngô chất lượng. Valine và methionine là hai amino axit có hàm lượng trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái thấp hơn so với ở hai giống ngô trên. Lysine, threonine, tyrosine và cysteine là các amino axit trong hạt ngô tím có hàm lượng cao hơn ở giống ngô phổ biến nhưng thấp hơn ở giống ngô chất lượng trong nghiên cứu của Sumbo và Victor (Abiose Sumbo và Victor, 2014).

3.3. Hàm lượng một số khoáng kim loại trong hạt ngô tím bản địa nảy mầm

Các ion khoáng trong thực phẩm là nguồn cung khoáng chất chủ yếu cho con người. Trong nghiên cứu này, hàm lượng một số kim loại tự do trong hạt ngô tím bản địa đã được phân tích (Hình 2).



Hình 2. Hàm lượng một số nguyên tố khoáng tự do trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái

Trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái, hàm lượng sắt tự do đạt mức 0,02 mg/g hạt khô. Hàm lượng kẽm, magie và canxi tự do lần lượt bằng 0,018; 0,622 và 0,380 mg/g hạt khô. Khi so với hai giống ngô phổ biến và chất lượng trong nghiên cứu của Sumbo và Victor, sắt trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái có hàm lượng cao hơn, tuy nhiên, hàm lượng các kim loại còn lại đều thấp hơn (Abiose Sumbo và Victor, 2014).

3.4. Xác định hàm lượng anthocyanin trong hạt ngô tím bản địa

Anthocyanin là sắc tố tan trong nước, có màu đỏ tới tím, thuộc về nhóm các chất flavonoid. Sắc tố này có nhiều vai trò đối với đời sống thực vật. Anthocyanin thể hiện vai trò như tác nhân chống oxy hóa, quang bảo vệ hay chất tan điều hòa áp suất thẩm thấu. Vai trò chống lão hóa của anthocyanin ở người cũng đã được ghi nhận. Vì vậy, từ lâu thực phẩm giàu hợp chất này được coi là nguồn chống lão hóa quan trọng và được tìm cách khai thác một cách có hiệu quả (Yousuf et al., 2016). Trong nghiên cứu này, hàm lượng anthocyanin trong hạt ngô tím bản địa đã được phân tích. Hàm lượng anthocyanin đạt mức $1,46 \pm 0,09$ mg/g hạt khô. Hàm lượng anthocyanin trong hạt ngô tím bản địa Yên Bái cao hơn so với ở giống ngô vàng “Scagliolo” (không phát hiện được hàm lượng anthocyanin), các dòng ngô tím R3075 (109,55 mg/100 g hạt), R3246 (55,78 mg/100 g hạt), tương đương với dòng R3076 (146,68 mg/100 g hạt) nhưng thấp hơn so với dòng R3077 (161,42 mg/100 g hạt) (Lago et al., 2014).

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, một số thành phần hóa sinh dinh dưỡng của hạt ngô tím bản địa Yên Bái đã được phân tích, gồm có hàm lượng tinh bột (421,6 mg/g chất khô), lipid (60,4 mg/g chất khô), protein (55,67 mg/g chất khô). Thành phần các amino axit cũng đã được xác định, tổng hàm lượng amino axit không thiết yếu đạt 24,12% và tổng hàm lượng amino axit thiết yếu đạt 24,21% trong đó có một số như lysin (1,9%), leucine (7,1%). Đồng thời, hàm lượng các nguyên tố khoáng như sắt (0,02 mg/g hạt khô), kẽm (0,018 mg/g hạt khô), magie (0,622 mg/g hạt khô) và canxi (0,380 mg/g hạt khô) cũng được phân tích. Hàm lượng anthocyanin trong hạt ngô tím Yên Bái đạt 1,46 mg/g hạt khô. Kết quả nghiên cứu này đã làm sáng tỏ giá trị dinh dưỡng của giống ngô tím bản địa Yên Bái. Đặc biệt, giống ngô này có hàm lượng anthocyanin tương đối lớn (so với một số giống khác trên thế giới), gợi ý rằng đây là nguồn cung cấp hợp chất quan trọng này cho con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abiose Sumbo H., Victor I. A. (2014). Comparison of chemical composition, functional properties and amino acids composition of quality protein maize and common maize (*Zea mays* L.). *African Journal of Food Science and Technology*, 5(3), 81-89.
- Andorf C., Beavis W. D., Hufford M., et al. (2019). Technological advances in maize breeding: past, present and future. *Theoretical and applied genetics*, 132(3), 817-849.
- Bello O. B., Mahamood J., Afolabi M. S., et al. (2012). Biochemical analysis and grain yield characteristics of quality protein maize (*Zea mays Linnaeus*) in the southern Guinea Savanna of Nigeria. *World*, 1(1), 11-19.
- Phạm Thị Trân Châu, Nguyễn Thị Hiền, Phùng Gia Tường (1998). *Thực hành Hóa sinh học*. NXB Giáo dục, Hà Nội.
- Khan A. H., Minhas N. M., Asad M. J., Iqbal A., Ilyas M., Mahmood R. T. (2014). Estimation of protein, carbohydrate, starch and oil contents of indigenous maize (*Zea mays* L.) germplasm. *European Academic Research*, 2(4), 5230-5240.
- Kruger N. J. (2009). The Bradford Method For Protein Quantitation. In J. M. Walker (Ed.), *The Protein Protocols Handbook* (pp. 17-24). Totowa NJ: Humana Press.
- Lago C., Cassani E., Zanzi C., Landoni M., Trovato R., Pilu R. (2014). Development and study of a maize cultivar rich in anthocyanins: coloured polenta, a new functional food. *Plant Breeding*, 133(2), 210-217.
- Lao F., Sigurdson G. T., Giusti M. M. (2017). Health Benefits of Purple Corn (*Zea mays* L.) Phenolic Compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(2), 234-246. doi:10.1111/1541-4337.12249.
- Nerling D., Coelho C. M. M., Brümmer A. (2018). Biochemical profiling and its role in physiological quality of maize seeds. *Journal of Seed Science*, 40(1), 7-15.
- Ovaska U., Soini K. (2017). Local Breeds - Rural Heritage or New Market Opportunities? Colliding Views on the Conservation and Sustainable Use of Landraces. *Sociologia Ruralis*, 57(S1), 709-729. doi:10.1111/soru.12140.
- Paraginski R. T., Vanier N. L., Moomand K., et al. (2014). Characteristics of starch isolated from maize as a function of grain storage temperature. *Carbohydrate Polymers*, 102, 88-94. doi:https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.11.019.

- Ranum P., Peña-Rosas J. P., Garcia-Casal M. N. (2014). Global maize production, utilization, and consumption. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1312(1), 105-112.
- Siyuan S., Tong L., Liu R. (2018). Corn phytochemicals and their health benefits. *Food Science and Human Wellness*, 7(3), 185-195.
- Uarrota V. G., Severino R. B., Malinowsky C., de Oliveira S. K., Kuhnen S., Yunes R. A., Maraschin M. (2014). Biochemical Profile of Leaf, Silk and Grain Samples of Eight Maize Landraces (*Zea mays* L.) Cultivated in Two Low-Input Agricultural Systems. *Journal of Food Biochemistry*, 38(6), 551-562. doi:10.1111/jfbc.12087.
- Vieira L. M., Marinho L. M. G., Rocha J. d. C. G., Barros F. A. R., Stringheta P. C. (2019). Chromatic analysis for predicting anthocyanin content in fruits and vegetables. *Food Science and Technology*, 39(2), 415-422.
- Yousuf B., Gul K., Wani A. A., Singh P. (2016). Health Benefits of Anthocyanins and Their Encapsulation for Potential Use in Food Systems: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 56(13), 2223-2230. doi:10.1080/10408398.2013.805316.
- Zhang Q., Gonzalez de Mejia E., Luna-Vital D., et al. (2019). Relationship of phenolic composition of selected purple maize (*Zea mays* L.) genotypes with their anti-inflammatory, anti-adipogenic and anti-diabetic potential. *Food Chemistry*, 289, 739-750. doi:https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.116.

STUDY OF SOME BIOLOGICAL INDICATORS FROM THE SEED OF YEN BAI LOCAL PURPLE MAIZE CULTIVAR

Nguyen Thị Oanh^{1*}, Nong Thi Thu Huyen²,
Phung Thi Lan Huong³, Nguyen Phuong Quy³

Abstract: Purple maize, one of the indigenous crops of Vietnam, is currently preserved in Yen Bai. This study aims to identify some biochemical indices in Yen Bai native purple maize seed. The results showed that the content of starch, lipid and total protein in Yen Bai indigenous purple maize seeds reached 421.6, 60.4 and 55.67 mg/g dry matter, respectively. The total amino acid content was 48.33%. Free iron, zinc, magnesium and calcium elements had the content values of 0.02; 0.018; 0.622 and 0.380 mg/g dryseeds, respectively. The anthocyanin content was equal to 1.46 mg/g of dry seeds. The results of this research contribute to elucidating the nutritional value of the long-established local purple maize in Yen Bai province.

Keywords: Amino acid, anthocyanin, lipid, mineral, protein, Purple maize, starch, Yen Bai.

¹Tran Nhat Duat High School, Yen Bai province

²Trung Khanh High School, Cao Bang province

³Hung Vuong University

*Email: oanhnguyentnd@gmail.com