

Relaciones entre variables en berenjena (*Solanum melongena*)

Relations among variables in eggplant (*Solanum melongena*)

José Eladio Monge-Pérez¹, Cristina Arguedas-García², Michelle Loría-Coto³

Fecha de recepción: 25 de enero, 2023

Fecha de aprobación: 3 de mayo, 2023

Monge-Pérez, J.E; Arguedas-García, C; Loría-Coto, M. Relaciones entre variables en berenjena (*Solanum melongena*). *Tecnología en Marcha*. Vol. 37, N° 1. Enero-Marzo, 2024. Pág. 40-50.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v37i1.6508>

- 1 Finca Experimental Interdisciplinaria de Modelos Agroecológicos, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Correo electrónico: jose.mongeperez@ucr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-5384-507X>
- 2 Colegio Técnico Profesional Ambientalista Isaías Retana Arias, Ministerio de Educación Pública, Pedregoso, Pérez Zeledón, Costa Rica. Correo electrónico: cris31oct@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9358-1454>
- 3 Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Correo electrónico: michelle_loria@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0003-0456-2230>

Palabras clave

Correlación de Pearson; correlación de Spearman; regresión lineal; espinas; fitomejoramiento.

Resumen

Se calcularon las correlaciones entre diez variables, para dos híbridos de berenjena cultivados bajo invernadero. Las variables evaluadas fueron: ancho de hoja (AH, en cm), número de espinas por hoja (NEH), altura de planta (AP, en cm), longitud de fruto (LF, en cm), diámetro de fruto (DF, en cm), número de espinas en el cáliz (NEC), número de semillas por fruto (NSF), peso del fruto (PF, en g), número de frutos por planta (NFP), y rendimiento (R, en kg/planta). Los datos de las variables AP, NEC y NSF no mostraron una distribución normal; y lo contrario sucedió con las demás variables. Se encontró una correlación de Spearman significativa entre NEC y NEH ($r = 0,96^*$). Se hallaron siete correlaciones de Pearson que fueron significativas, entre las siguientes variables: LF y PF ($r = 0,98^{**}$), LF y DF ($r = 0,95^{**}$), PF y R ($r = 0,94^{**}$), NEH y DF ($r = -0,93^{**}$), LF y R ($r = 0,93^{**}$), DF y PF ($r = 0,92^{**}$), y DF y R ($r = 0,85^*$); en estos casos se obtuvo la ecuación de regresión lineal y su coeficiente de determinación (R^2). Dado que PF, LF y DF fueron las únicas variables que mostraron una correlación significativa con R, por lo que se consideran características muy importantes para el proceso de fitomejoramiento en berenjena.

Keywords

Pearson correlation; Spearman correlation; linear regression; spines; plant breeding.

Abstract

For two eggplant hybrids grown under greenhouse conditions the researchers calculated the correlations among ten variables: leaf width (LW, in cm), number of spines per leaf (NSL), plant height (PH, in cm), fruit length (FL, in cm), fruit diameter (FD, in cm), number of spines per calyx (NSC), number of seeds per fruit (NSF), fruit weight (FW, in g), number of fruits per plant (NFP), and yield (Y, in kg/plant). Data for variables PH, NSC and NSF did not show a normal distribution; the opposite was the case for all other variables. A significant Spearman correlation was found between NSC and NSL ($r = 0.96^*$). Seven significant Pearson correlations were found between the following variables: FL and FW ($r = 0.98^{**}$), FL and FD ($r = 0.95^{**}$), FW and Y ($r = 0.94^{**}$), NSL and FD ($r = -0.93^{**}$), FL and Y ($r = 0.93^{**}$), FD and FW ($r = 0.92^{**}$), and FD and Y ($r = 0.85^*$); in these cases, linear regression equations and determination coefficients (R^2) were obtained. FW, FL and FD were the only variables that showed a significant correlation with Y, and so they should be considered key traits for breeding processes in eggplant.

Introducción

La berenjena (*Solanum melongena* L.) es una especie de la familia Solanaceae, originaria de las zonas tropicales y subtropicales de África y Asia, que fue domesticada en India y China; presenta una planta cuya altura varía entre 0,4 y 1,5 m cuando está completamente desarrollada [1] [2] [3] [4]. Existen tres variedades botánicas principales en esta especie; var. *esculentum*, de frutos redondos u ovalados; var. *serpentinum*, con frutos alargados; y var. *depressum*, cuyos frutos son enanos [5]. Existe una amplia variedad de colores, formas y tamaños de sus frutos [6], los cuales se consumen hervidos, al vapor, deshidratados, o cocidos con diferentes tipos de carne, entre otros [7] [4].

La berenjena posee propiedades beneficiosas para la salud, con efectos contra la diabetes, gonorrea, inflamaciones, cólera, gastritis, estomatitis, artritis, bronquitis, problemas hepáticos y hemorroides; además, ayuda a reducir el índice de colesterol en la sangre, y tiene efecto laxante [8] [9] [10] [4]. Por otra parte, los frutos son ricos en fósforo, hierro, potasio, magnesio, calcio, zinc, cobre, manganeso, vitamina B, proteínas, fibra, carbohidratos, fenoles, ácido ascórbico y ácidos grasos [5] [11] [12] [4].

Muchos genotipos presentan plantas con espinas, pero también existen otros materiales genéticos que no las poseen, los cuales son preferidos por los consumidores y agricultores, pues se evitan los daños en las labores de cultivo, cosecha, y durante la compra y preparación [13]. Se ha informado que los genotipos que presentan espinas en el tallo son también más resistentes al ataque de insectos; sin embargo, dicho ataque es menor en los genotipos que presentan espinas en el cáliz, seguido de los que las tienen en las hojas, y finalmente por los que las tienen en el tallo [4]. La presencia de espinas en la planta puede ser un factor clave para la defensa contra insectos herbívoros, al limitar su capacidad de movimiento y extender el tiempo requerido para que encuentren sitios de alimentación [4].

El rendimiento es un carácter cuantitativo de naturaleza compleja, controlado por muchos genes, y que depende de las interacciones de muchos factores con el ambiente [14] [9] [1]. El éxito de cualquier programa de fitomejoramiento depende de la existencia de variabilidad genética en la población base, y de la eficiencia de la selección; para una selección eficaz es necesario estudiar la naturaleza de la asociación del carácter de interés con otros caracteres relevantes, y también la variabilidad genética disponible [6] [15] [9].

La herramienta estadística del coeficiente de correlación indica el grado y dirección de la asociación entre variables dependientes e independientes [16] [17] [11] [18] [1]. La correlación entre caracteres es importante cuando se quiere realizar selección simultánea de caracteres, o cuando un carácter de interés presenta baja heredabilidad, problemas de medición o identificación; en este caso, al seleccionar otro carácter de alta heredabilidad, de fácil medición o identificación y que registre alta correlación con el carácter deseado, el fitomejorador podrá obtener progresos más rápidos con respecto a la selección directa [18] [1]. El estudio de la asociación entre el rendimiento y sus componentes, a través de la estimación de las correlaciones, favorece una selección más eficiente y operativa para los fitomejoradores [6] [5]; los caracteres que están positivamente correlacionados con el rendimiento son de considerable importancia para los propósitos de selección en fitomejoramiento [19].

Diversos estudios en berenjena han demostrado que existe correlación positiva entre el rendimiento y el número de frutos por planta, mientras que la correlación entre rendimiento y peso del fruto varía en función del tamaño; las variedades de frutos pequeños pueden producir una mayor cantidad de estos por racimo floral, lo que favorece el rendimiento, mientras que en las de frutos grandes se presenta con frecuencia aborto natural de algunas flores lo cual favorece el rendimiento [1].

Existen varias investigaciones sobre correlaciones entre características en berenjena que se han desarrollado en diversos países [1] [9] [18] [11] [5] [14] [17] [20] [21] [16] [8] [15] [22] [6] [23] [24] [7] [25] [26] [27] [19] [28] [29] [30]; sin embargo, no se ha realizado anteriormente un estudio de este tipo en Costa Rica.

El objetivo del trabajo fue estudiar las relaciones entre diez variables en el cultivo de berenjena producida bajo ambiente protegido.

Materiales y métodos

El ensayo se desarrolló en un invernadero marca Richel tipo multicapilla, en la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit Moreno”, de la Universidad de Costa Rica, la que se ubica en Barrio San José de Alajuela, Costa Rica, y cuya altitud es de 883 msnm. El cultivo se estableció del 14 de agosto de 2013 al 20 de enero de 2014. Los materiales genéticos de berenjena (*Solanum melongena* L.) utilizados fueron los híbridos F-1 denominados JMX-292 (frutos de color blanco) y JMX-1099 (frutos de color púrpura-negro), provenientes de Estados Unidos; su caracterización fue informada en un trabajo anterior [31].

Las plántulas fueron trasplantadas en bolsas plásticas de 1 m de largo, 20 cm de ancho y 18 cm de alto, rellenos con fibra de coco. La distancia entre plantas fue de 0,5 m, y entre hileras de 1,54 m, por lo que la densidad de siembra fue de 1,30 plantas/m².

Para el abastecimiento de nutrientes y agua a las plantas se usó un sistema de fertirriego. Las plantas se podaron a dos ejes, a partir de la bifurcación del tallo principal.

Las variables evaluadas fueron:

1. Ancho de hoja (AH, en cm): se midió en 10 hojas por parcela.
2. Número de espinas por hoja (NEH): se evaluó en 10 hojas por parcela.
3. Altura de planta (AP, en cm): se midió esta característica al final del ensayo, a partir de la base de la planta y hasta el extremo distal, para todas las plantas de cada parcela.
4. Longitud de fruto (LF, en cm): se midió en el total de frutos cosechados para cada parcela, y se obtuvo el promedio.
5. Diámetro de fruto (DF, en cm): se midió en el total de frutos cosechados para cada parcela, y se obtuvo el promedio.
6. Número de espinas en el cáliz (NEC): se evaluó en el total de frutos cosechados.
7. Número de semillas por fruto (NSF): se evaluó en 10 frutos por parcela.
8. Peso del fruto (PF, en g): se obtuvo para cada fruto cosechado, y se obtuvo el promedio, para cada parcela.
9. Número de frutos por planta (NFP): se obtuvo al contabilizar el número total de frutos cosechados en cada parcela, y se dividió entre la cantidad de plantas de la parcela
10. Rendimiento (R, en kg/planta): se obtuvo al dividir el peso de los frutos obtenidos en cada parcela, entre la cantidad de plantas por parcela.

Para medir el ancho de hoja, longitud y diámetro de fruto, y altura de planta, se empleó una cinta métrica de la marca Assist, modelo 32G-8025, con $800,0 \pm 0,1$ cm de capacidad. Para evaluar el peso de cada fruto se usó una balanza electrónica de la marca Ocony, modelo TH-I-EK, con una capacidad de $5000,0 \pm 0,1$ g.

Se usó un diseño de bloques completos aleatorios, con dos tratamientos (híbridos) y tres repeticiones, y cada parcela tuvo ocho plantas, pero solamente se evaluaron las seis que se ubicaron en la posición central de la misma, que se consideraron la parcela útil.

A los datos de todas las variables se les aplicó la prueba de Shapiro-Wilks modificado, la cual confirmó que ellos se ajustaron a una distribución normal, con excepción de AP, NEC, y NSF, que presentaron una distribución no normal. En consecuencia, para las tres variables que no mostraron una distribución normal se calculó el coeficiente de correlación de Spearman; mientras que para las otras siete variables se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) entre ellas, y para las combinaciones en que se halló significancia estadística ($p \leq 0,05$), se calculó la ecuación de regresión lineal y el coeficiente de determinación (R^2).

Resultados y discusión

Para las variables evaluadas, en el cuadro 1 se presentan los estimadores estadísticos. Se presentó un alto coeficiente de variación en las variables NEH y NEC. La otra variable que también mostró una variabilidad amplia de los datos fue NSF.

Cuadro 1. Estimadores estadísticos de variables evaluadas en berenjena.

Variable	Promedio	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)
AH	22,53	20,98	24,40	22,43	1,16	5,17
NEH	0,81	0	2,25	0,46	0,98	121,38
AP	183,46	173,67	213,33	178,54	15,08	8,22
LF	14,61	13,13	17,37	14,40	1,55	10,61
DF	7,68	7,15	8,33	7,70	0,46	5,95
NEC	1,64	0,14	3,94	0,92	1,81	110,63
NSF	409,77	162	642,60	427,68	231,96	56,61
PF	275,01	241,94	333,88	274,90	32,88	11,95
NFP	17,92	15,67	19,17	18,17	1,23	6,88
R	4,94	3,79	6,23	4,90	0,78	15,85

Nota: AH: ancho de hoja (cm); NEH: número de espinas por hoja; AP: altura de planta (cm); LF: longitud de fruto (cm); DF: diámetro de fruto (cm); NEC: número de espinas en el cáliz; NSF: número de semillas por fruto; PF: peso del fruto (g); NFP: número de frutos por planta; R: rendimiento (kg/planta).

Para las variables que no presentaron una distribución normal de los datos (NEC, NEH y AP), la única correlación de Spearman que fue significativa correspondió a la obtenida entre NEC y NEH ($r = 0,96^*$). En el cultivo de berenjena, las espinas están presentes en la hoja, el tallo, el cáliz y el pedúnculo; la presencia de espinas es una característica dominante, y controlada por un solo gen [13]. Por lo tanto, era lógico esperar una alta correlación positiva (directamente proporcional) entre NEH y NEC, tal y como se obtuvo en el presente ensayo, al ser una característica que depende de un único gen en esta hortaliza.

Los coeficientes de correlación de Pearson (r) que se calcularon entre las siete variables que sí mostraron una distribución normal de los datos, se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Coeficientes de correlación de Pearson (r) entre variables evaluadas en berenjena.

	AH	NEH	LF	DF	PF	NFP	R
AH	1	-0,51ns	0,22ns	0,34ns	0,37ns	-0,11ns	0,23ns
NEH		1	-0,78ns	-0,93**	-0,75ns	-0,17ns	-0,65ns
LF			1	0,95**	0,98**	0,43ns	0,93**
DF				1	0,92**	0,34ns	0,85*
PF					1	0,41ns	0,94**
NFP						1	0,70ns
R							1

Nota: AH: ancho de hoja (cm); NEH: número de espinas por hoja; LF: longitud de fruto (cm); DF: diámetro de fruto (cm); PF: peso del fruto (g); NFP: número de frutos por planta; R: rendimiento (kg/planta). ns: no significativa; *: significativa ($p \leq 0,05$); **: altamente significativa ($p \leq 0,01$).

Del total de correlaciones de Pearson calculadas, 14 de ellas no fueron significativas, una resultó significativa ($p \leq 0,05$), y seis tuvieron una alta significación ($p \leq 0,01$).

La correlación hallada entre NEH y DF fue altamente significativa y negativa ($r = -0,93^{**}$). La regresión lineal calculada entre ambas variables ($R^2 = 0,86$) se presenta en la figura 1; a menor número de espinas en la hoja, el diámetro del fruto fue mayor. No se hallaron informes en la literatura sobre otras investigaciones que hayan estudiado la correlación entre estas variables.

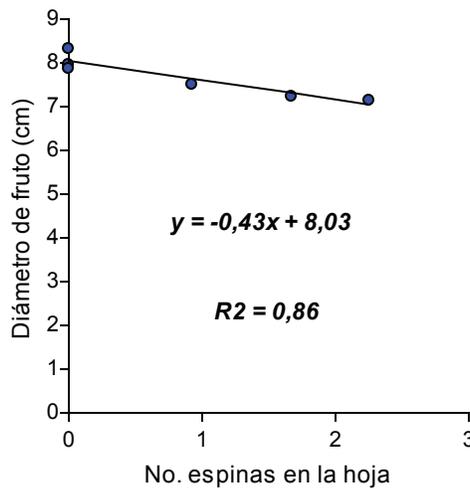


Figura 1. Regresión lineal del diámetro del fruto (DF) versus el número de espinas por hoja (NEH) en berenjena.

La correlación que se encontró entre PF y DF fue altamente significativa y positiva ($r = 0,92^{**}$). La regresión lineal entre estas variables ($R^2 = 0,85$) se presenta en la figura 2; al aumentar el diámetro del fruto, se incrementa su peso. De igual manera, otros autores también han informado sobre una correlación positiva, y significativa o altamente significativa, entre dichas variables en el cultivo de berenjena [9] [11] [14] [17] [21] [16] [8] [15] [22] [6] [7] [25] [19] [28] [29]. Sin embargo, otros investigadores encontraron que esta correlación no fue significativa [5] [24] [26] [27].

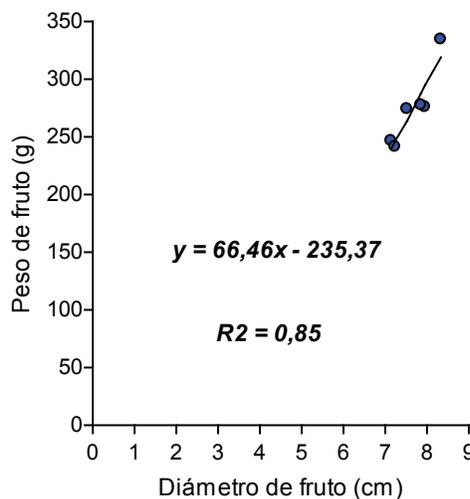


Figura 2. Regresión lineal del peso del fruto (PF) versus el diámetro del fruto (DF) en berenjena.

La correlación calculada entre LF y DF fue altamente significativa y positiva ($r = 0,95^{**}$). La regresión lineal entre estas variables ($R^2 = 0,91$) se muestra en la figura 3; conforme aumenta la longitud del fruto, se incrementa también su diámetro. Igualmente, en otros estudios en berenjena se ha encontrado también una correlación positiva, y significativa o altamente significativa, entre estas variables [16] [22] [26]. Sin embargo, en otras ocasiones se ha hallado una correlación negativa, y significativa o altamente significativa, entre ellas [9] [18] [5] [15] [6] [7] [25] [28] [29]; e inclusive otros autores han informado que esta correlación no fue significativa [11] [14] [17] [20] [21] [8] [24] [27] [19].

La correlación encontrada entre LF y PF fue altamente significativa y positiva ($r = 0,98^{**}$). La regresión lineal entre dichas variables ($R^2 = 0,96$) se presenta en la figura 4; por lo que, al aumentar la longitud del fruto, se incrementa también su peso. De la misma forma, otros investigadores también han informado sobre una correlación positiva y altamente significativa, entre dichas variables en berenjena [17] [16] [22] [24]. Sin embargo, otros autores han hallado una correlación negativa y altamente significativa entre ellas [28]; mientras que otros han informado que esta correlación no fue significativa [1] [9] [11] [5] [14] [21] [8] [15] [6] [7] [25] [26] [27] [19] [29].

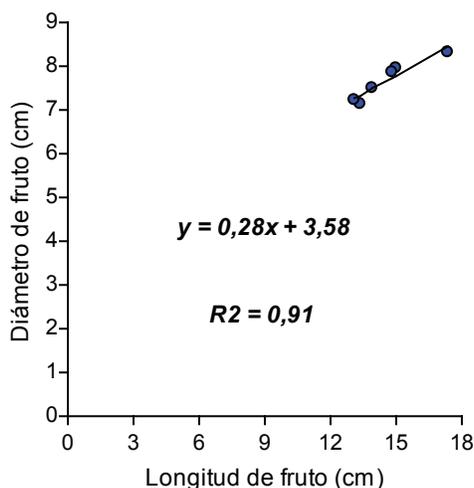


Figura 3. Regresión lineal del diámetro del fruto (DF) versus la longitud del fruto (LF) en berenjena.

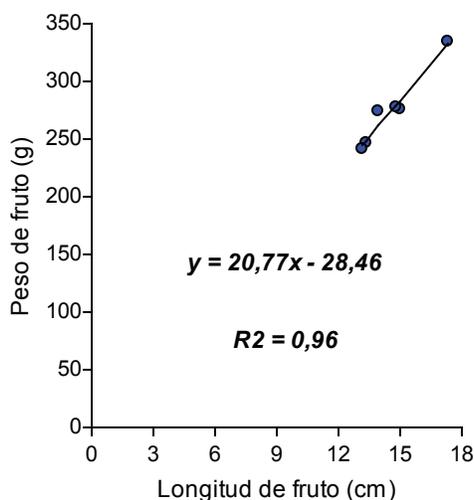


Figura 4. Regresión lineal del peso del fruto (PF) versus la longitud del fruto (LF) en berenjena.

La correlación que se obtuvo entre R y DF fue positiva y significativa ($r = 0,85^*$). La regresión lineal estimada entre estas variables ($R^2 = 0,72$) se muestra en la figura 5; el rendimiento aumenta conforme se incrementa el diámetro del fruto. Igualmente, otros investigadores también han hallado en berenjena una correlación positiva, y significativa o altamente significativa, entre estas variables [14] [20] [21] [16] [22] [6] [7] [25] [29]. Sin embargo, otros investigadores informaron que esta correlación no fue significativa [9] [18] [11] [5] [17] [8] [15] [24] [26] [27] [19] [28].

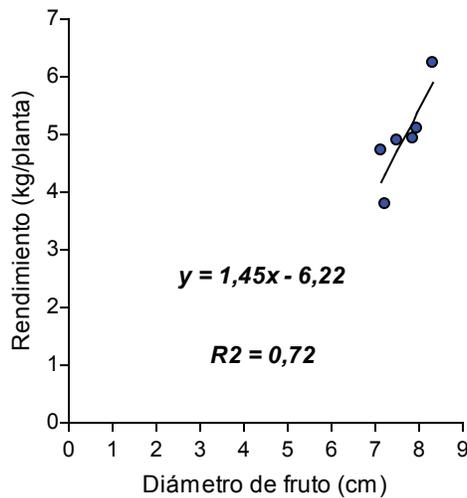


Figura 5. Regresión lineal del rendimiento (R) versus el diámetro del fruto (DF) en berenjena.

La correlación hallada entre R y LF fue positiva y altamente significativa ($r = 0,93^{**}$). En la figura 6 se presenta la regresión lineal entre dichas variables ($R^2 = 0,86$); al aumentar la longitud del fruto se incrementa el rendimiento. De la misma forma, en otras ocasiones se ha hallado en berenjena una correlación positiva, y significativa o altamente significativa, entre estas variables [9] [18] [11] [5] [17] [20] [16] [6] [25]. Sin embargo, en otras ocasiones esta correlación no fue significativa [1] [14] [21] [8] [15] [22] [24] [7] [26] [27] [19] [28] [29].

La correlación que se encontró entre R y PF fue altamente significativa y positiva ($r = 0,94^{**}$). La regresión lineal calculada entre estas variables ($R^2 = 0,88$) se presenta en la figura 7; conforme se aumenta el peso del fruto, se incrementa el rendimiento. Igualmente, en otros estudios en berenjena, también se ha encontrado una correlación positiva, y significativa o altamente significativa, entre estas variables [11] [14] [21] [16] [6] [7] [25] [19] [29] [30]. Sin embargo, otros investigadores han informado que esta correlación no fue significativa [1] [9] [5] [17] [8] [15] [22] [23] [24] [26] [27] [28].

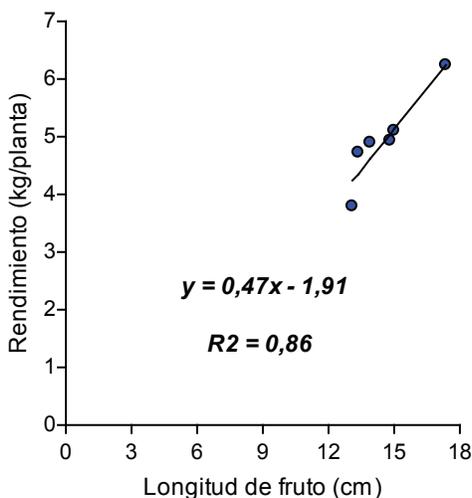


Figura 6. Regresión lineal del rendimiento (R) versus la longitud del fruto (LF) en berenjena.

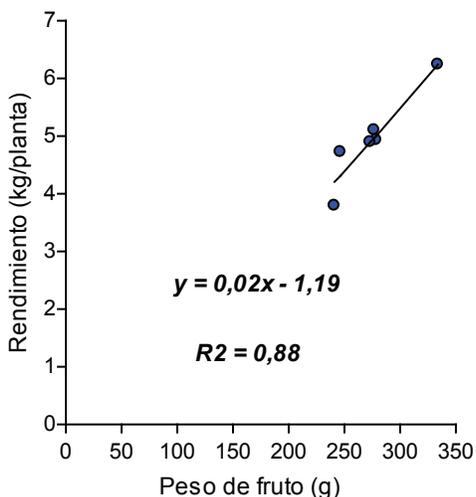


Figura 7. Regresión lineal del rendimiento (R) versus el peso del fruto (PF) en berenjena.

Las diferencias encontradas entre los datos informados en la literatura y los obtenidos en el presente ensayo, para todas las variables, se pueden explicar por las diferencias en los materiales genéticos que fueron utilizados en cada trabajo, así como en las diferentes condiciones ambientales que prevalecieron en cada uno de los sitios de experimentación, y en las distintas metodologías de manejo del cultivo (nutrición, densidad de siembra, tipo de sustrato, etc.) empleadas en cada investigación.

El presente trabajo corresponde al primer estudio publicado sobre correlaciones entre variables en el cultivo de la berenjena, desarrollado en Costa Rica.

Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que el peso, la longitud y el diámetro del fruto fueron las únicas variables que mostraron una correlación significativa con el rendimiento, por lo que se consideran muy importantes para el proceso de fitomejoramiento en berenjena.

La correlación obtenida entre el número de espinas en el cáliz y el número de espinas en la hoja fue muy alta y significativa.

Se recomienda ampliar la cantidad de materiales genéticos de berenjena incluidos en futuros ensayos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la labor de Mario Monge en la revisión de la traducción del resumen al idioma inglés, y el apoyo financiero de la Universidad de Costa Rica.

Referencias

- [1] H. Araméndiz, C. E. Cardona and M. M. Espitia, "Correlaciones fenotípicas, ambientales y genéticas en berenjena," *Acta Agronómica*, vol. 58, no. 4, pp. 285-291, 2009.
- [2] J. Prohens, J. E. Muñoz, A. Rodríguez-Burruezo and F. Nuez, "Últimos avances en la mejora genética de la berenjena," *Vida Rural*, no. 15 de octubre, pp. 52-56, 2005.
- [3] G. Kowalska, "Flowering biology of eggplant and procedures intensifying fruit set - review," *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, vol. 7, no. 4, pp. 63-76, 2008.
- [4] Z. Younas, S. Naseer, A. Kazmi, A. Ali, A. Wahab, T. Sultana, I. Shoukat, A. Hameed, M. Afzal, Z. Mashwani and M. Rahimi, "Assessment of diversity among important brinjal (*Solanum melongena*) cultivars using morphological markers," *Journal of Food Quality*, vol. 2022, no. 4255554, pp. 1-13, 2022.
- [5] S. Singh, H. D. Sharma, R. K. Dogra and A. U. V. Shilpa, "Correlation and path coefficient analysis for yield and yield contributing traits in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, no. Special Issue 11, pp. 1770-1777, 2020.
- [6] D. Arti, A. K. Sharma and S. Khar, "Studies on correlation and path analysis in brinjal (*Solanum melongena* L.) genotypes," *The Bioscan*, vol. 14, no. 1, pp. 31-34, 2019.
- [7] W. L. Konyak, S. P. Kanaujia, A. Jha, H. P. Chaturvedi and A. Ananda, "Genetic variability, correlation and path coefficient analysis of brinjal," *SAARC Journal of Agriculture*, vol. 18, no. 1, pp. 13-21, 2020.
- [8] J. Damnjanovic, Z. Girek, J. Milojevic, V. Zecevic, T. Zivanovic, M. Ugrinovic and S. Pavlovic, "Assessment of eggplant (*Solanum melongena* L.) genotypes and selection of parameters for better yield," *Chemistry Proceedings*, vol. 10, no. 31, pp. 1-5, 2022.
- [9] R. R. Lakshmi, S. S. V. Padma, L. N. Naidu and K. Umajyothi, "Correlation and path analysis studies of yield and yield components in brinjal," *Plant Archives*, vol. 14, no. 1, pp. 583-591, 2014.
- [10] A. C. C. Antonini, W. G. R. Robles, J. T. Neto and R. A. Kluge, "Capacidade produtiva de cultivares de berinjela," *Horticultura Brasileira*, vol. 20, no. 4, pp. 646-648, 2002.
- [11] M. I. Mahmoud and A. B. El-Mansy, "Assessment of eggplant (*Solanum melongena* L.) genotypes under north Sinai conditions," *Sinai Journal of Applied Sciences*, vol. 7, no. 3, pp. 207-220, 2018.
- [12] M. H. Aminifard, H. Aroiee, H. Fatemi, A. Ameri and S. Karimpour, "Responses of eggplant (*Solanum melongena* L.) to different rates of nitrogen under field conditions," *Journal of Central European Agriculture*, vol. 11, no. 4, pp. 453-458, 2010.
- [13] M. Pandiyan, B. K. Savitha, A. Veeramani, A. Gopikrishnan, C. Sivakumar, A. Krishnaveni and V. Radhakrishnan, "Studies on inheritance pattern of non spiny character in spiny brinjal," *Annals of Agricultural & Crop Sciences*, vol. 5, no. 2, pp. 1-4, 2020.
- [14] P. P. Singh, A. K. Verma and D. Singh, "Evaluation of brinjal genotype under hot arid agro-climate," *Indian Journal of Horticulture*, vol. 75, no. 3, pp. 451-456, 2018.
- [15] K. Patel, N. B. Patel, A. I. Patel, H. Rathod and D. Patel, "Study of variability, correlation and path analysis in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *The Bioscan*, vol. 10, no. 4, pp. 2037-2042, 2015.
- [16] K. Chithra, S. V. Devaraju, B. Varalakshmi, S. K. Shashikala and A. B. Asha, "Correlation and path analysis in segregating population of brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. 9, no. 5, pp. 2457-2459, 2020.
- [17] S. G. Sakriya, M. A. Vaddoria, L. J. Raval and A. D. Balas, "Study on character association in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *International Journal of Chemical Studies*, Vols. SP-8, no. 2, pp. 37-39, 2020.

- [18] V. R. Gurve, D. P. Waskar, V. S. Khandare, S. P. Mehtre and D. G. More, "Studies on correlation and path analysis for yield and its contributing traits in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, vol. 9, no. 10, pp. 179-188, 2020.
- [19] R. A. Shende, S. S. Desai and V. V. Dalvi, "Character association and path analysis in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *International Journal of Agricultural Sciences*, vol. 10, no. 2, pp. 631-633, 2014.
- [20] G. Kustagi, H. B. Lingaiah, N. Jagadeesha, B. Ravikumar, N. Ashok and G. B. Srinivasulu, "Correlation and path analysis studies in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, vol. 8, no. 8, pp. 1100-1105, 2019.
- [21] G. S. Sujin, P. Karuppaiah and K. Saravanan, "Genetic variability and correlation studies in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Indian Journal of Agricultural Research*, vol. 51, no. 2, pp. 112-119, 2017.
- [22] V. Mangi, H. B. Patil, S. Mallesh, S. M. Karadi and D. Satish, "Character association and path analysis studies in brinjal (*Solanum melongena* L.) genotypes," *Journal of Applied and Natural Science*, vol. 9, no. 1, pp. 29-33, 2017.
- [23] M. M. Saleh, O. Muhra and Z. A. Suliman, "Selection criteria for yield in eggplant (*Solanum melongena* L.)," *Horticulture Biotechnology Research*, vol. 5, pp. 1-3, 2019.
- [24] C. Vidhya and N. Kumar, "Studies on correlation and path coefficient analysis in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Biochemical and Cellular Archives*, vol. 15, no. 1, pp. 181-184, 2015.
- [25] G. Nazir, K. Hussain, S. B. Zehra, U. H. Masoodi and S. Tabassum, "A study on correlation and path coefficient analysis of brinjal (*Solanum melongena* L.) for yield and yield contributing traits," *International Journal of Plant & Soil Science*, vol. 34, no. 21, pp. 763-768, 2022.
- [26] S. Saha, M. E. Haq, S. Parveen, F. Mahmud, S. R. Chowdhury and M. Harun-Ur-Rashid, "Variability, correlation and path coefficient analysis: principle tools to explore genotypes of brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Asian Journal of Biotechnology and Genetic Engineering*, vol. 2, no. 3, pp. 1-9, 2019.
- [27] D. Rameshkumar, R. S. Priya, B. K. Savitha, R. Ravikesavan and N. Muthukrishnan, "Correlation and path analysis studies on yield and yield components in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Electronic Journal of Plant Breeding*, vol. 12, no. 1, pp. 249-252, 2021.
- [28] M. Nikitha, B. N. Prabhakar, M. Padma, B. N. Bhat and N. Sivaraj, "Correlation and path coefficient analysis of yield and yield attributed characters in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. 9, no. 5, pp. 1997-2002, 2020.
- [29] S. P. Dash, J. Singh, D. Sharma, P. Thakur and K. Nagraj, "Correlation and path coefficient analysis studies on yield and its attributing characters in brinjal (*Solanum melongena* L.)," *Journal of Entomology and Zoology Studies*, vol. 8, no. 3, pp. 1106-1109, 2020.
- [30] V. N. Onyia, U. P. Chukwudi, A. C. Ezea, A. I. Atugwu and C. O. Ene, "Correlation and path coefficient analyses of yield and yield components of eggplant (*Solanum melongena*) in a coarse-textured Ultisol," *Information Processing in Agriculture*, vol. 7, pp. 173-181, 2020.
- [31] C. Arguedas García and J. E. Monge Pérez, "Caracterización morfológica de dos genotipos de berenjena (*Solanum melongena*) cultivados en invernadero en Costa Rica," *Cuadernos de Investigación UNED*, vol. 9, no. 2, pp. 266-272, 2017.