

EFFECTO DE POTENCIAL HÍDRICO DEL SUELO SOBRE EL RENDIMIENTO Y SUS CARACTERÍSTICAS EN DOS CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis melo* L)

Alejandro Zermeño González¹; José Alexander Gil-Marín^{1*}; Antonio Calihua Goudencio Heriberto¹; Cristo Jesús González Roblero¹

¹Departamento de Riego y Drenaje. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP 25315 Saltillo, Coahuila México

Jalexgil2022@hotmail.com – 844-590-1566 (*Autor de correspondencia)

Resumen

La escasez de agua en buena cantidad y calidad para la agricultura de regadío es un problema importante en las regiones áridas y semiáridas. Para abordar este problema, se ha propuesto y adoptado diferentes estrategias de riego, para muchos cultivos como herramienta para ahorrar agua o mejorar la tolerancia de los cultivos al estrés por sequía. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de tres tensiones hídricas del suelo (25, 35 y 45 KPa) sobre el rendimiento y sus componentes de dos híbridos de melón (Cardenche y Wester Shipper) en condiciones de campo. El experimento se llevó a cabo en el campo agrícola experimental del Departamento de Riego y Drenaje, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, durante el ciclo de verano 2023. Se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, donde la parcela mayor fue la tensión de humedad del suelo antes de la aplicación del riego, medida con tensiómetros a 20 cm de profundidad y la parcela menor los híbridos de melón, para un total de seis tratamientos, con cuatro repeticiones. Los resultados del estudio señalan que el riego a una tensión de 35 KPa, utilizado como referencia para iniciar el riego, en el cultivar Cardenche promovió un mayor rendimiento y peso promedio del fruto.

Palabras claves: tensiómetros, potencial mátrico, riego por goteo, híbridos.

Introducción

El melón (*Cucumis melo* L) es un fruto que pertenece a la familia de las cucurbitáceas donde también se encuentran el pepino, la calabaza, la sandía entre otros, este se caracteriza por aportar una cantidad importante de beneficios tanto para la salud como para la economía, razón por la cual es uno de los más consumidos a nivel mundial ocupando el cuarto lugar después de las naranjas, los plátanos y las uvas (Abraham-Juárez *et al.*, 2018; Akhoundnejad *et al.*, 2022).

En México se produce melón en ambos ciclos agrícolas. Del volumen total del año agrícola 2017, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), reporta que la cifra preliminar de producción nacional fue de 603.781 toneladas; en el ciclo otoño-invierno 2016-2017 se cosecho 47.8%; mientras que en el periodo primavera-verano la cosecha fue de 52.2%. Este fruto se cultiva en diferentes estados del país, principalmente en aquellos que tienen climas cálidos y no excesivamente húmedos, los principales estados que producen dentro del país: Coahuila con 25.2%, seguido de Sonora con 17.7%; Michoacán y Guerrero con 17% y 16.3% respectivamente. Lo cual representa poco más de tres cuartas partes de la producción nacional (SIAP, 2018).

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 26 millones de toneladas anuales teniendo a China como el principal país productor al participar con el 51% de la producción total (FAOSTAT, 2021). En el 2020, México ocupó el décimo lugar a nivel internacional en producción de melón, con 612,940 toneladas (SADER, 2022).

Algunas características del melón es que pueden ser de tamaño pequeño o muy grande, redondo u ovalado, de corteza amarilla, verde o combinada según la variedad, la pulpa es aromática, jugosa y dulce. Es una fruta/hortaliza con buen aporte en antioxidantes, los cuales nos protegen ante enfermedades crónicas y retrasan el envejecimiento. De cada 100 gramos, 90 son de agua. Es rica en vitaminas C, E y en minerales como potasio, fósforo, magnesio, calcio y hierro entre otros (SADER, 2021).

A pesar de que el melón es una planta demandante de agua, los estudios han demostrado que el riego debe realizarse de forma adecuada, ya que el exceso y déficit hídrico provoca pérdidas en la producción y calidad de los frutos. Sin embargo, muchos productores aplican el riego sin un correcto manejo de la lámina necesaria para el desarrollo del cultivo. El monitoreo de la humedad del suelo mediante tensiómetros ha sido una de las estrategias más utilizadas para definir el momento ideal para el riego (Cabello *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2011; Marouelli *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2011).

El riego es una técnica fundamental para el cultivo del melón, ya que, en su ausencia, la producción se ve directamente afectada por la falta de disponibilidad de agua. El riego del melón debe promoverse principalmente por el sistema de goteo, evitando mojar la parte aérea de la planta, ya que es un cultivo sensible al ataque de plagas. Este sistema tiene mayor control en la quimigación y eficiencia en el uso del agua, el cual debe ser provisto de emisores espaciados entre plantas e hileras (Pereira *et al.*, 2017; Guimarães *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2021). Sin embargo, para el mejor aprovechamiento por parte del cultivo, el ambiente debe presentar una buena condición de humedad (Hasanuzzaman *et al.*, 2018; Bagajim, 2019). Por lo tanto, este trabajo tuvo como

objetivo evaluar el comportamiento productivo y sus componentes de dos híbridos de melón en condiciones de campo, sometido a diferentes tensiones hídricas del suelo.

Materiales y Métodos

Localización del sitio experimental

El experimento se llevó a cabo en el jardín hidráulico del Departamento de Riego y Drenaje de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, con coordenadas geográficas 25° 22' de latitud norte y 101° 22' de longitud oeste a 1743 msnm. El clima es semifrío semihúmedo con una temperatura promedio de 14 a 18°C, precipitación media anual de 214 mm. (INIFAP, 2015).

Características físico-químicas del suelo y agua.

Antes de la siembra se obtuvieron análisis de suelo y agua, para suelo se determinaron las propiedades físicas y químicas en el estrato de 0 – 40 cm, los análisis de suelo y agua se realizaron en el laboratorio de calidad de aguas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, así como también la determinación de la porosidad del suelo en el laboratorio de RASPA del Departamento de Riego y Drenaje de la UAAAN.

La densidad aparente se determinó por el método del cilindro, utilizando una barrena de corazones, mientras que la densidad de partículas se obtuvo con el método de picnómetro. La porosidad del suelo (n) se determinó con los valores de densidad aparente (ρ_b) y densidad de partículas sólidas (ρ_s).

Establecimiento y manejo del cultivo

Se establecieron dos variedades híbridas de melón (*Cucumis melo L*), Cardenche F1 y Western Shipper con un ciclo de maduración de 90 días. La siembra se realizó de forma directa el día 5 de mayo del 2023, la semilla se colocó a una profundidad de 1 cm, la cual germinó a los 4 días después de la siembra, el cultivo fue establecido a campo abierto en una superficie total de 1064 m².

Antes de la siembra se preparó el terreno con un paso de barbecho y dos pasos de rastra. Para cada tratamiento se establecieron 3 camas de 1.20 m de ancho por 8.75 m de largo, con acolchado plástico de color negro, la distancia entre plantas fue de 45 cm y entre camas de 130 cm.

El riego se aplicó con sistema por goteo, con una cinta de 16 mm de diámetro calibre 6 mil, una separación de emisores de 30 cm y gasto del emisor 1.24 LPH. La medida de la cama de siembra permitió determinar su área y volumen total y así ajustar los respectivos tiempos de riego (Cuadro 1). El suelo de estudio tiene a capacidad de campo un valor de 40% de humedad en base a volumen, valor obtenido con la sonda TDR (HydroSense II, Campbell Sci., Inc., Logan, Utah, USA), con varillas de 20 cm, en el primer riego de establecimiento, después de un riego de 8 horas de saturación.

Cuadro 1. Tensión, Tiempos y frecuencia de riego de los tratamientos.

Lectura del tensiómetro kPa	Tiempo de riego	Frecuencia de riego
25	2 horas con 45 minutos	Cada dos días
35	3 horas con 44 minutos	Cada tres días
45	4 horas con 34 minutos	Cada cuatro días

El experimento se realizó con un diseño de parcelas divididas en bloques al azar, donde la parcela mayor fue los niveles de riego, tomando en cuenta las lecturas de un tensiómetro (marca Irrometer, Irrometer, Inc, Riverside, CA, USA) de 30 cm, colocado a 20 cm de profundidad (25, 35 y 45 Kpa) y la parcela menor fueron los dos híbridos de melón, con 4 repeticiones y 6 tratamientos, que resultaron de los 3 niveles de riego de la parcela principal y los 2 de los híbridos (Figura 1).

La fertilización se realizó aplicando una solución nutritiva preparada en 1 litro de agua mezclando los gramos requeridos (Cuadro 2), teniendo la solución nutricional, solo se aplicó el requerimiento del cultivo en las 68 camas totales (Cuadro 3). Esta se aplicó 15 días después de la germinación y luego las aplicaciones se hicieron semanales.

Cuadro 2. Plan de fertilización para solución en un 1 litro de agua.

Fertilizante	mg L ⁻¹ de agua
Urea	726.1
Map técnico	230.44
Nitrato de potasio	122.19
Nitrato de Calcio	1018.06
Sulmag	229.4
Sulfato ferroso	240.88
Sulfato de manganeso	477.69
Sulfato de cobre	275.4

Cuadro 3. Plan de fertilización aplicado al cultivo de melón (*Cucumis melo L.*)

Fertilizante	g por cama de siembra
Urea	40
MAP técnico	4
Nitrato de potasio	20
Nitrato de Calcio	12.5
Sulmag	25
Sulfato ferroso	100
Sulfato de manganeso	12.5
Sulfato de cobre	4

Mediciones realizadas y Análisis Estadístico

Los frutos de cada parcela unitaria fueron cosechados y a los frutos se le determinó las variables: número de frutos por planta, peso promedio del fruto (kg) y rendimiento en toneladas por hectárea.

Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el Proc GLM (modelos lineales generales) procedimiento de SAS (SAS Institute, Inc., Cary, N.C.) en un nivel de significancia de $p \leq 0,05$. El análisis de varianza (ANOVA) se realizó para determinar las diferencias entre tratamientos para cada parámetro. Las medias de tratamiento se compararon con el Procedimiento Tukey a 0.05 nivel de probabilidad.

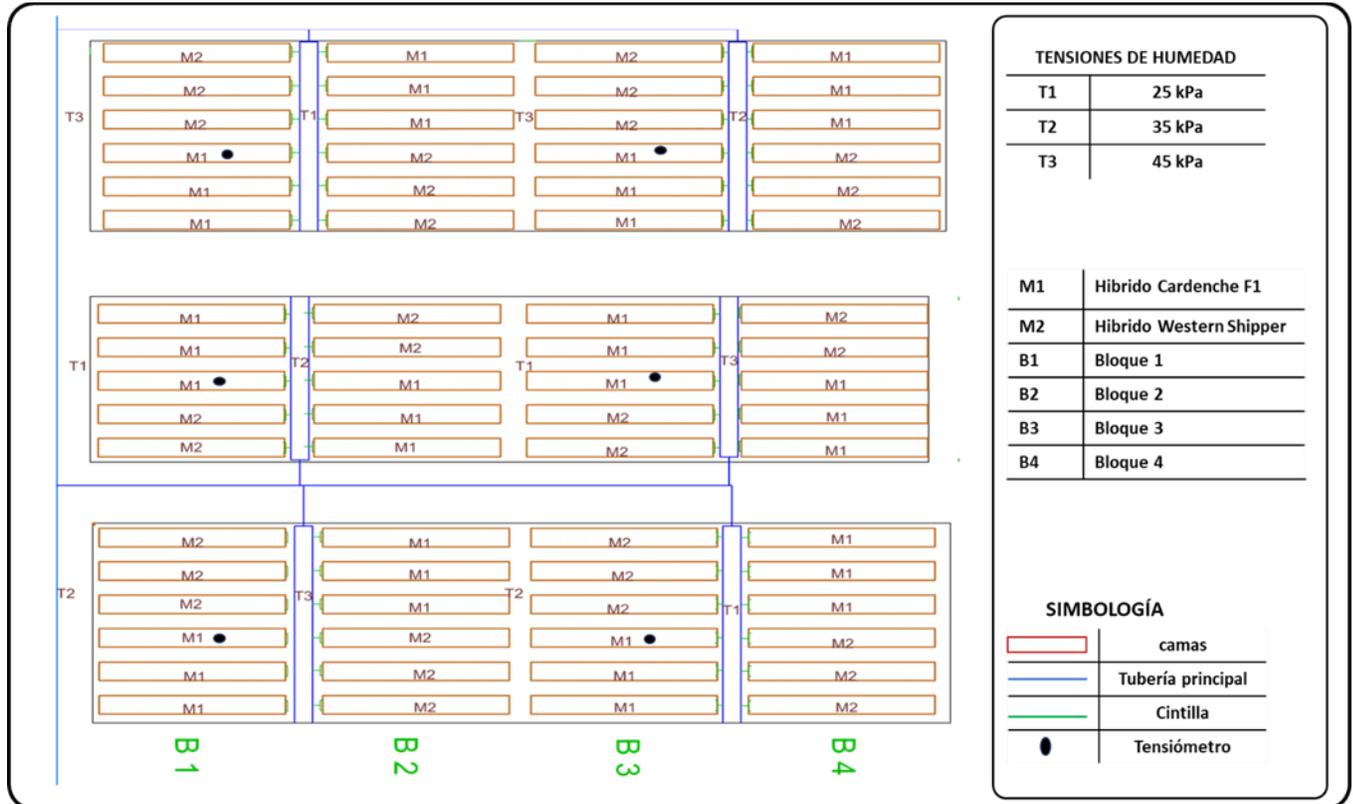


Figura 1. Plano experimental

Resultados y Discusión

Parámetros del rendimiento

Las respuestas de los parámetros del rendimiento de los cultivares de melón presentaron una variación significativa entre ellos en las variables peso medio del fruto y rendimiento. Para el potencial hídrico del suelo de igual forma también se marcó una tendencia significativa y decreciente en los mismos parámetros del rendimiento. (Cuadro 4). "**Cardenche**" produjo el número máximo de frutos por planta (2.64) y "**Western Shipper**" (2.3) produjo la menor cantidad de frutos, sin diferencia estadística entre ellos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto de diferentes niveles de potencial hídrico del suelo sobre parámetros del rendimiento (promedios), de dos cultivares de melón. Saltillo, Coahuila, México. 2023.

Factor	Nivel	Nº Frutos/planta	Peso medio (Kg)	Rendimiento (t/ha)
Variedad	Cardenche	2.6.4 a	2.37 a	105.81 a
	Western Shipper	2.30 a	2.04 b	78.70 b
	MDS (<0,05)	0.37	0.16	8.27
Riego	25 Kpa	2.41 a	2.37 a	97.62 a
	35 Kpa	2.63 a	2.11 b	94.80 ab
	45 Kpa	2.39 a	2.13 b	84.81 b
	MDS (<0,05)	0.55	0.23	12.5
Interacción	Variedad x Riego	ns	*	*

Prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales.
Tukey test at 5% probability. Equal letters indicate statistically equal means.

El impacto negativo del potencial hídrico del suelo también fue evidente en los datos, y se observaron 2.63 y 2.39 frutos por planta para los niveles de riego de 35 y 45 KPa, respectivamente. Todos estos niveles de riego fueron significativamente iguales entre sí (Cuadro 4). El cambio de régimen de riego de 35 a 45 KPa, trajo en consecuencia una disminución del 9.12 % en el número de frutos por planta del melón. Con respecto a la interacción entre los cultivares de melón y los niveles de riego, el número máximo de frutos por planta se presentó con el cultivar “**Cardenche**” y el nivel de riego del 35 KPa, seguido por este mismo cultivar y el nivel de riego 25 KPa, sin diferencias significativas entre ambos tratamientos. El número mínimo de frutos por planta se registró en el cultivar “**Wester Shipper**” con el nivel de riego de 25 KPa (Cuadro 4). Todo lo anterior lleva a recomendar en el cultivo de melón iniciar el riego con un nivel de tensión de 35 KPa. Similares resultados fueron encontrados por Barros *et al.*, (2003) en las variedades **Cantaloupe** (Trusty) y HoneyDew (Orange Flesh) y Gruber *et al.*, (2011) en plántulas de melón híbrido **Araucano** quienes encontraron que el riego no influyó en el número de frutos de la especie. Por su parte, Medeiros *et al.* (2007) difirieron con los resultados encontrados en esta investigación, al documentar en la producción de plantas de melón **Cantaloupe** un efecto importante de la relación lámina de riego y cobertura sobre los rendimientos y el número de frutos, donde, con el 100% de la lámina de riego junto con el plástico, produjo los más altos rendimientos y numero de frutos de melón, lo que indica una interacción positiva entre las dos variables de estudio.

En el peso del fruto, los cultivares difieren estadísticamente entre sí (Cuadro 1). El mayor peso se alcanzó con el cultivar “**Cardenche**” (2.37 Kg) y el menor peso en el cultivar “**Western Shipper**” (2.04 Kg). Para el factor riego, de los datos se desprende claramente que el peso de frutos se redujo con el aumento del potencial hídrico del suelo (mayor estrés). Entre los niveles de riego, el tratamiento donde se rego a 25 Kpa, produjo el peso máximo de frutos (2.37 Kg). En la Figura 2 B se observa el efecto de la interacción variedad y riego, donde los mayores valores de peso se observaron con el cultivar **Cardenche**, sin efecto significativo del factor riego, lo que indica que esta variedad es más resistente al estrés hídrico, por lo tanto, este híbrido se puede regar hasta con tensiones hídricas del suelo de 45 Kpa. Para la variedad **Wester Shipper** ocurre lo

contrario, ya que este híbrido es más sensible a los cambios de tensión hídrica del suelo, por lo tanto, se recomienda su riego a una tensión hídrica del suelo de 25 KPa. El agua es crucial para dar forma al crecimiento y la producción de frutos de melón (Rolbiecki *et al.*, 2021 y Nut *et al.*, 2019). Similares resultados donde se reporta el efecto del riego sobre el peso del fruto del melón son reportados por Miceli *et al.*, (2023) y Buczkowska *et al.*, (2023). Al-Mefleh *et al.*, (2012) en el cultivar **Calypso** también señala que el aumento de los niveles de riego aumenta el peso, los grados Brix y la firmeza de la pulpa de la fruta del melón.

El rendimiento de la fruta es el parámetro más importante en lo que respecta a la economía del agricultor. Fue evidente a partir de los resultados del presente trabajo que el rendimiento por planta varió significativamente entre los cultivares de melón, así como para los niveles de riego aplicados (Cuadro 4). "**Cardenche**" produjo un rendimiento por hectárea significativamente mayor (105.81 t ha^{-1}) en comparación con el cultivar "**Wester Shipper**" (78.07 t ha^{-1}). Por otro lado, los efectos del estrés causados por un mayor valor del potencial hídrico también se presentaron en el rendimiento, donde se observa que un cambio de potencial hídrico del suelo de 25 KPa a 45 KPa causa una disminución significativa del rendimiento en un 13.12 %, que en este caso represento una reducción de 12,810 Kg de melón por hectárea.

El efecto combinado de los cultivares de melón y los niveles de riego (interacción) indicó que el cultivar "**Cardenche**" presento el rendimiento máximo por hectárea ($113.61 \text{ ton ha}^{-1}$) con un inicio de riego a una lectura de 25 KPa, sin diferencias estadísticas con los otros niveles de riego (35 y 45 KPa) (Figura 2 C). En el cultivar "**Wester Shipper**" el rendimiento disminuye en forma decreciente con el incremento del potencial hídrico del suelo, lo que indica sensibilidad del cultivar al incremento del estrés hídrico. Diferentes cantidades de riego pueden afectar la fotosíntesis y, por lo tanto, el rendimiento del cultivo, ya que se sabe que el rendimiento está positivamente correlacionado con la fotosíntesis (Zhang *et al.*, 2018; Hazrati *et al.*, 2016; Sensoy *et al.*, 2007). Los rendimientos de melón aumentaron a medida que aumentaba la cantidad de riego aplicado (Cuadro 4), lo cual es consistente con los resultados de estudios previos (Yang *et al.*, 2017). Cabello *et al.*, (2009) encontraron una relación parabólica entre la ET y el rendimiento, y el rendimiento máximo en su curva ajustada se produjo a niveles de riego entre 100 y 120 % de la ET del cultivo de melón de referencia. Los rendimientos observados en este trabajo por encima de 80 ton ha^{-1} , son superiores de los observados por Teixeira do Nascimento *et al.*, (2022), en el cultivar '**Pingo de mel**' con 55.28 t ha^{-1} ; Moreno-Reséndez *et al.*, (2023) en el cv. **Cruiser** $31.36 \text{ ton has}^{-1}$ y del promedio nacional reportado por la FAO (2023) para México de $30.94 \text{ ton has}^{-1}$.

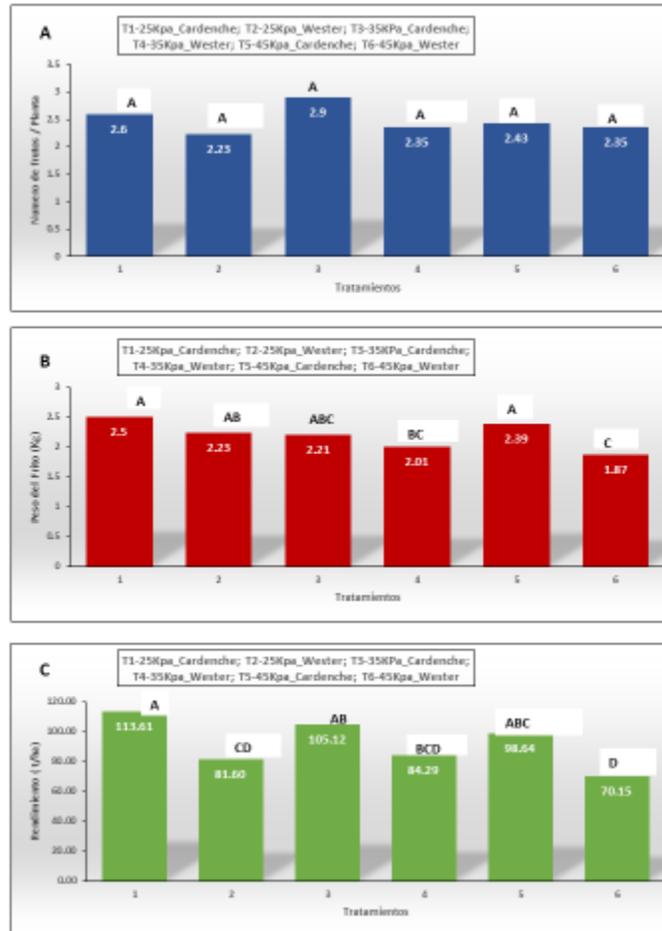


Figura 2. Efecto del potencial hídrico del suelo y dos híbridos de melón en el número de frutos por planta, peso promedio del fruto (kg) y rendimiento ($t\ ha^{-1}$). Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey, $\alpha \leq 0.05$).

Conclusiones

El presente estudio muestra que el riego a una tensión de 35 KPa, utilizado como referencia para iniciar el riego, en el cultivar Cardenche promovió un mayor rendimiento y peso promedio del fruto. La variable número de frutos por planta no se afectó por ninguno de los dos factores de estudio. El cultivar Wester Shipper es más susceptible que Cardenche al estrés hídrico del suelo.

Referencias Bibliográficas

- Abraham-Juárez, M.R., Espitia-Vázquez, I., Guzmán-Mendoza, R., Olalde-Portugal, V., Ruiz-Aguilar, G.M.L., García-Hernández, J. L., Herrera-Isidrón, L., & Núñez-Palenio, H.G. (2018). Desarrollo, rendimiento y calidad de frutos de melón (*Cucumis melo* L.) inoculados con cepas nativas mexicanas de *Bacillus subtilis* (Ehrenberg). *Agrociencia*, 52 (1), 91-102.
- Akhoundnejad, Y., Yildiz-Daşgan, H., & Sevgin, N. (2022). Effects of planting dates on yield, plant nutrient content and quality of some melon (*Cucumis melo* L.) genotypes in Southeastern Anatolia of Turkey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 9(2) : 486 – 495.
- Al-Mefleh, N.K., Samarah, N., Zaitoun, S., Al-Ghzawi, A.(2012). Effect of irrigation levels on fruit characteristics, total fruit yield and water use efficiency of melon under drip irrigation system. *J. Food Agric. Environ.* 2012, 10, 540–545.
- Bagajim, J.B.C. (2019). Marcha de absorção de macronutrientes do meloeiro (*Cucumis melo* L.) fertirrigado. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina.
- Barros, A., Padua, A., & Medeiros, J. (2003). Comportamento produtivo do meloeiro em relação a salinidade e frequência de irrigação. *Irriga*. 8(1):44-50.
- Buczowska, H., Sałata, A., & Nurzyńska-Wierdak, R.(2023). Melon (*Cucumis melo* L.) Fruit Yield under Irrigation and Mycorrhiza Conditions. *Agronomy* 2023, 13, 1559.
- Cabello, M.J., Astellanos, M.T., Romojaro, F., Martnez, C., & Ribas, F. (2009). Yield and quality of melon grown under different irrigation and nitrogen rates. *Agr Water Manage.* 96: 866 874.
- Carvalho JA, Rezende FC, Aquino RF, Freitas WA. de, Oliveira E C (2011) Análise produtiva e econômica do pimentão vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. *Rev Bras Eng Agr Amb.* Campina Grande, PB. 15(6):569-574.
- FAOSTAT. 2021. The statistics division of the food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/es/#home.54167/tecnociencia.v16i1.882>
- Gruber, L., Lugo, J., Aguilar j., Alejua, H., Lorbes, J., & Rodríguez, Z. (2011). Efecto del riego y la cobertura plástica sobre la producción de frutos en melón (*Cucumis melo* L.). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 28 Supl. 1: 246-253.

- Guimarães, B.R., Araujo, A.R.R., Galvão, J.R., Pacheco, M.J.B., Silva, S.B., Assis, L.F.C.T., Azevedo, J.C., Moraes, K.C. (2020). Melão (*Cucumis melo* L.): interrelações entre adubação, nutrição mineral e produção. *Rev Iberoamericana de Ciênc Amb.* 11(1): 391-399.
- Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M.H.M.B., Nahar, K., Hossain, M.S., Mahmud, J.A., Hossen, M.S., Masud, A.A.C., Moumita, F.M. (2018). Potassium: a vital regulator of plant responses and tolerance to abiotic stresses. *Agronomy.* 8: 1–29.
- Hazrati, S., Tahmasebi-Sarvestani, Z., Modarres-Sanavy, S. A. M., Mokhtassi-Bidgoli, A., & Nicola, S. (2016). Effects of water stress and light intensity on chlorophyll fluorescence parameters and pigments of *Aloe vera* L. *Plant Physiology and Biochemistry*, 106, 141–148.
- Marouelli, W.A., Oliveira, Á.S., Coelho, E.F., Nogueira, L.C., Sousa, V.F. (2011). Manejo da água de irrigação. 157-232.
- Medeiros, J., Santos, S., Cámara, M., & Negreidos, M. (2007). Produção de melão Cantaloup influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. *Horticultura Brasileira* 25:538-543
- Miceli, A., Vetrano, F., Torta, L., Esposito, A., Moncada, A. (2023). Effect of Mycorrhizal Inoculation on Melon Plants under Deficit Irrigation Regimes. *Agronomy* 2023, 13, 440.
- Moreno-Reséndez, A., Reyes-Carrillo, J.L., López-Salazar, R., Leos-Escobedo, L., Espinoza-Banda, A. (2023). Rendimiento del melón (*Cucumis melo* L.) con acolchado plástico: aplicando vermicompost como fuente nutritiva. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 10(1): e3339.
- Nut, N., Phou, K., Mihara, M., Nuth, S., Sor, S. (2019). Effects of Drip Irrigation Frequency on Growth and Yield of Melon (*Cucumis melo* L.) under Net-House's Conditions. *Int. J. Environ. Rural Dev.* 10, 146–152. (24).
- Oliveira, E.C., Carvalho, J.A., Silva, W.D., Rezende, F.C., Gomes, L.A.A., Jesus, M.N. (2011). Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. *Rev Bras Eng Agr Amb.* 15(7):702-708.
- Pereira FAL, Medeiros JF, Gheyi HR, Dias NS, Preston W, Vasconcelos CBL (2017) Tolerance of melon cultivars to irrigation water salinity. *Rev Bras Eng Agr Amb.* 21(12): 846-851.
- Pereira WB de, Possidio CEF de, Sousa JSC de, Simões WL, Santos CMG (2021) Produção e Qualidade de Melões Sob Diferentes Arranjos do Sistema de Irrigação e Coberturas do Solo. *Rev Bras Meteorol.* 36(2): 285.

- Rolbiecki, R., Rolbiecki, S., Figas, A., Jagosz, B., Wichrowska, D., Ptach, W., Prus, P., Sadan, H.A., Ferenc, P.F., Stachowski, P., et al.(2021). Effect of drip fertigation with nitrogen on yield and nutritive value of melon cultivated on a very light soil. *Agronomy* (20) 11, 934.
- SADER. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). Los 5 básicos para el cultivo de melón, de SADER Sitio web: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/los-5-basicos-para-el-cultivo-del-melon?idiom=es>
- SADER. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Melón mexicano, de SADER sitio web: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/melon-mexicano-rico-nutritivo-sabroso-y-productivo?idiom=es>
- Sensoy, S., Ertek, A., Gedik, I., & Kucukyumuk, C. (2007). Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo* L.). *Agricultural Water Management*, 88(1-3), 269–274. doi:10.1016/j.agwat.2006.10.015
- SIAP. Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera. (2017). Melón, de SIAP Sitio web: <https://www.gob.mx/siap/articulos/melon-hortaliza-o-fruta?idiom=es>
- SIAP. Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera. (2018). En la agricultura, los sistemas de riego son utilizados para un aprovechamiento óptimo del agua, de SADER Sitio web: <https://www.gob.mx/siap/articulos/en-la-agricultura-los-sistemas-de-riego-son-utilizados-para-un-aprovechamiento-optimo-del-agua?idiom=es>
- Yang, J., Zhou, Q. y Zhang, J. (2017). Moderate wetting and drying increases rice yield and reduces water use, grain arsenic level, and methane emission. *The Crop Journal*, 5(2), 151–158. doi:10.1016/j.cj.2016.06.002
- Zhang, Y.J., Hou, M.Y., Xue, H.Y. et al. Photochemical reflectance index and solar-induced fluorescence for assessing cotton photosynthesis under water-deficit stress.. *Biol Plant* 62, 817–825 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10535-018-0821-4>