Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Artículo

Materia seca e índice de cosecha como indicadores de producción en accesiones de yuca

Lily Lorena Luna-Castellanos [1]
Isaac Meneses-Márquez [2, §]
Andrés Vásquez-Hernández [2]

1 Colegio de Postgraduados-Campus Veracruz. Carretera Federal Xalapa-Veracruz km 88.5, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. CP. 91690. (luna.lily@colpos.mx).

2 Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. Carretera Federal Veracruz-Córdoba km 34.5, La Esmeralda, Medellín, Veracruz, México. CP. 94992. (vasquez.andres@inifap.gob.mx).

Autor para correspondencia: meneses.isaac@inifap.gob.mx

Resumen

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es un cultivo de importancia estratégica en México; sin embargo, la caracterización del germoplasma se ha basado principalmente en el rendimiento de raíces frescas, lo que limita la interpretación fisiológica de su producción. El objetivo de este estudio fue analizar el rendimiento de materia seca y el índice de cosecha como indicadores de la variabilidad productiva entre accesiones mexicanas de yuca. Se evaluaron 14 accesiones bajo condiciones de campo mediante un diseño completamente al azar, determinándose el rendimiento de raíces (RR), el contenido y rendimiento de materia seca de raíces (MS, RMS), el contenido y rendimiento de almidón (CA, RA) y el índice de cosecha (IC). El análisis no paramétrico evidenció diferencias altamente significativas entre accesiones para todas las variables evaluadas ($p< 0.01$). La accesión MMCOT07 presentó el desempeño más sobresaliente, con los valores más altos de RR (88.01 t ha^{-1}), RMS (34.37 t ha^{-1}) y RA (30.08 t ha^{-1}), asociados a elevados contenidos de MS (39.39%) y CA (34.46%). Otras accesiones mostraron combinaciones contrastantes de rendimiento y calidad, reflejando estrategias diferenciales de partición de biomasa. El análisis de correlación confirmó asociaciones fuertes entre RR, RMS y RA ($p\geq 0.98$), mientras que el IC aportó información complementaria sobre la eficiencia fisiológica. Estos resultados demuestran que el RMS y el IC son variables clave para una caracterización funcional más precisa del germoplasma mexicano de yuca.

Palabras clave:

adaptabilidad, almidón, gravedad específica, hongos micorrícicos, producción de biomasa.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Introducción

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) constituye un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria y los sistemas productivos tropicales, debido a su capacidad de adaptación a ambientes marginales y a su eficiencia en la producción de carbohidratos (De Souza *et al*., 2017).

En años recientes, su evaluación ha dejado de centrarse exclusivamente en el rendimiento de raíces frescas (RR) para incorporar indicadores más integradores del desempeño productivo y del potencial agroindustrial de los genotipos (Perez-Fons *et al*., 2023; Phanthanong *et al*., 2025).

A este respecto, el rendimiento de materia seca (RMS) y el índice de cosecha (IC) permiten una evaluación más integral del cultivo. El RMS combina rendimiento y concentración de carbohidratos en la raíz, por lo que ofrece una base más robusta para comparar el desempeño genotípico que el RR por sí solo (De Souza *et al*., 2017; Adiele *et al*., 2020; Silva *et al*., 2023).

Por su parte, el IC estima la eficiencia con que la planta asigna biomasa a las raíces de reserva y constituye un indicador funcional de la productividad (Enesi *et al*., 2022; Menegucci *et al*., 2023).

Sin embargo, muchos estudios continúan utilizando el RR como principal criterio de comparación, lo que limita una comprensión más completa de la variabilidad productiva entre accesiones (Onyenali *et al*., 2025).

En México, la yuca permanece subexplotada pese a su potencial productivo y agroindustrial (Del Rosario-Arellano *et al*., 2025; Rebolledo-García *et al*., 2025). Aunque los estudios sobre germoplasma mexicano se han centrado en materia seca de raíces (MS) y RR (Meneses-Márquez *et al*., 2014; González-Valdivia *et al*., 2023), sigue siendo escasa la información sobre la relación entre RMS, IC y variabilidad entre accesiones desde una perspectiva ecofisiológica.

Esta brecha es relevante porque dicho germoplasma forma parte del centro de diversidad mesoamericano del género *Manihot* y reúne accesiones con altos contenidos de MS y rendimientos potenciales superiores a 40 t ha^{-1} (Meneses-Márquez *et al*., 2014; Rosas-González *et al*., 2014).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar el RMS e IC como indicadores de la variabilidad en la producción entre accesiones mexicanas de yuca, con el fin de aportar elementos para comprender la asignación de biomasa hacia las raíces de reserva y fortalecer la caracterización del germoplasma.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Cotaxtla del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ubicado en el municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, México a los 18° 56’ 12” latitud norte y 96°11’ 32” longitud oeste, a una altitud aproximada de 20 m.

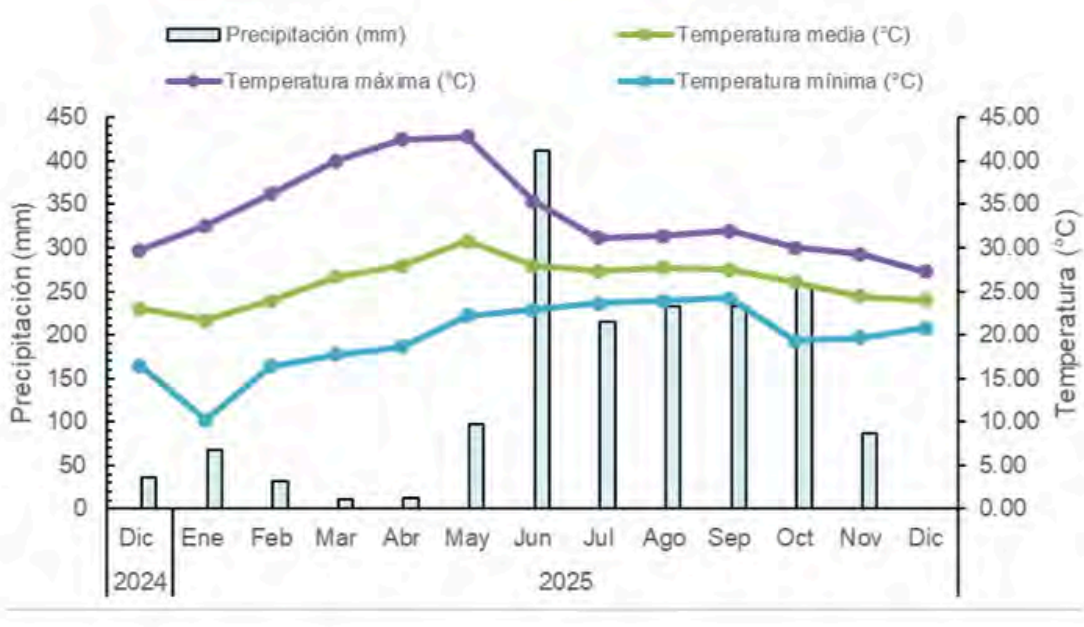
El clima del sitio experimental es cálido subhúmedo (Aw_0). Durante el periodo de evaluación, la temperatura media mensual fue de 26.34 °C y la precipitación acumulada de 1 656.58 mm, de la cual 81.4% se concentró entre junio y octubre (Figura 1).



Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Figura 1. Precipitación y temperatura en el Campo Experimental Cotaxtla, durante el ciclo de cultivo de 14 accesiones de yuca.



El suelo correspondió a un Vertisol de origen aluvial; sus características físicas y químicas fueron descritas e interpretadas con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 (2002) y se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo del Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP.

Variable	Valor	Interpretación
Textura (Bouyoucos)	Franco arenosa	-
pH	5.8	Moderadamente ácido
Materia orgánica	12 g kg^{-1}	Moderadamente bajo
N	11 mg kg^{-1}	Bajo
P disponible (Bray-Kurtz 1, método AS-11)	132.8 mg kg^{-1}	Alto
K disponible	139 mg kg^{-1}	Alto
Ca intercambiable	1 800 mg kg^{-1}	Muy alto
Mg	191 mg kg^{-1}	Adecuado

Material vegetal

Se evaluaron 14 accesiones mexicanas de yuca dulce del Banco de Germoplasma del INIFAP-Cotaxtla (MMCOT01 a MMCOT14), mediante esquejes de 20 cm provenientes de plantas con madurez fisiológica y ocho a diez yemas viables (Muktar *et al*., 2024).

Inoculación micorrícica, siembra y manejo agronómico

El suelo se preparó mecánicamente mediante chapeo, barbecho, dos pases de rastra cruzados y surcado a 0.4 m de altura, distanciados a 1 m. Antes de la siembra, los esquejes se inocularon con el biofertilizante INIFAP® (*Glomus intraradices*) a dosis de 3 kg ha^{-1}, conforme a las recomendaciones de Durán-Prado *et al*. (2023), como práctica uniforme de manejo agronómico y no como factor experimental.

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

La siembra se realizó el 24 de diciembre de 2024, en posición inclinada a 45° (Rosas-González *et al*., 2014). Cada parcela experimental constó de cuatro surcos con nueve plantas por surco, separados a 1 m entre surcos y 1 m entre plantas, lo que correspondió a un área útil de 24 m^2.

La fertilización consistió en 146-46-60 unidades de N-P_2O_5-K_2O, equivalente al 50% de la dosis convencional recomendada para el cultivo; esta dosis se fraccionó en dos aplicaciones: al momento de la siembra y 30 días después de la siembra (DDS) (Durán-Prado *et al*., 2023). El manejo de arvenses incluyó Bentazón a 1.5 L ha^{-1} y dos controles manuales y mecánicos. No se requirió control de insectos durante el ciclo del cultivo.

Recopilación de datos

La cosecha se realizó a los 12 meses después de la siembra (MDDS). Las variables se evaluaron en cinco plantas de los surcos centrales de cada accesión. En cada planta se registró el peso fresco de raíces (kg) y biomasa aérea (kg).

Con estas mediciones se estimaron RR (t ha^{-1}), MS (%) e IC, y a partir de ellos se calcularon el rendimiento de MS (RMS), contenido de almidón (CA) y rendimiento de almidón (RA) mediante las ecuaciones 1, 2 y 3, con base en Meneses-Márquez *et al*. (2014); Phun-iam *et al*. (2018); Adjebeng-Danquah *et al*. (2020); Rebolledo-García *et al*. (2025):

1
$$\mathrm{RMS}\left(t\mathrm{ha}^{-1}\right)=\mathrm{RR}\left(t\mathrm{ha}^{-1}\right)\times\frac{\mathrm{MS}}{100}$$

2
$$\mathrm{CA}\left(\%\right)=\mathrm{MS}\left(\%\right)\times 0.875$$

3
$$\mathrm{RA}\left(t\mathrm{ha}^{-1}\right)=\mathrm{RR}\left(t\mathrm{ha}^{-1}\right)\times\frac{\mathrm{CA}\left(\%\right)}{100}$$

Análisis de datos

Los datos se analizaron bajo un diseño completamente al azar con cinco réplicas por accesión. Se evaluaron normalidad y homocedasticidad mediante Shapiro-Wilk y Levene. Como las variables no cumplieron estos supuestos, las diferencias entre accesiones se determinaron con Kruskal-Wallis y la comparación múltiple de medianas con la prueba de Dunn ajustada por Benjamini-Hochberg (α= 0.05).

Las asociaciones entre variables se analizaron mediante correlaciones de Spearman. Los análisis se realizaron en RStudio® 4.4.3 (R Core Team, 2020) con los paquetes stats, car, FSA, dunn.test, ggplot2 y corrplot.

Resultados y discusión

Variabilidad productiva entre accesiones de yuca

El análisis de los parámetros productivos y fisiológicos mostró amplia variabilidad entre las 14 accesiones evaluadas (Cuadro 2). MMCOT07 destacó al presentar los valores más altos de RR (88.01), RMS (34.37) y RA (30.08), asociados con altos contenidos de MS (39.39) y CA (34.46). En contraste, la accesión MMCOT11 presentó los valores más bajos para la mayoría de las variables evaluadas.

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Cuadro 2. Desempeño productivo de 14 accesiones de yuca, bajo condiciones experimentales en INIFAP, Cotaxtla.

Accesión	Rendimiento de raíces (t ha^{-1})	Materia seca (%)	Rendimiento de materia seca (t ha^{-1})	Rendimiento de almidón (t ha^{-1})	Contenido de almidón (%)	Índice de cosecha
MMCOT01	35.04 ±11.25	31.07 ±0.8	10.9 ±3.49	9.54 ±3.05	27.19 ±0.7	0.49 ±0.03
MMCOT02	38.92 ±5.49	34.26 ±0.62	13.42 ±2.03	11.74 ±1.78	29.98 ±0.54	0.49 ±0
MMCOT03	52.2 ±11.65	31.7 ±0.32	16.52 ±3.66	14.45 ±3.2	27.74 ±0.28	0.4 ±0.02
MMCOT04	61.8 ±20.2	32.29 ±0.23	19.93 ±6.44	17.44 ±5.64	28.26 ±0.2	0.39 ±0.02
MMCOT05	76.62 ±19.93	29.46 ±1.68	22.48 ±6.26	19.67 ±5.48	25.78 ±1.47	0.55 ±0.02
MMCOT06	86.02 ± 20.11	35.5 ±0.47	30.6 ±7.15	26.77 ±6.26	31.06 ±0.41	0.46 ±0.06
MMCOT07	88.01 ±24.3	39.39 ±1.23	34.37 ±8.99	30.08 ±7.87	34.46 ±1.08	0.43 ±0.03
MMCOT08	47.1 ±13.73	29.59 ±3.9	14.79 ±3.91	12.94 ±3.42	25.89 ±3.41	0.39 ±0.09
MMCOT09	40 ±13.6	33.72 ±1.29	13.75 ±5.07	12.03 ±4.43	29.51 ±1.13	0.42 ±0.08
MMCOT10	37.7 ±6.86	31.49 ±2.56	11.67 ±2.18	10.21 ±1.9	27.55 ±2.24	0.49 ±0.03
MMCOT11	8.5 ±3.34	19.82 ±0.55	1.73 ±0.72	1.51 ±0.63	17.34 ±0.48	0.4 ±0.07
MMCOT12	15.5 ±5.95	33.31 ±1.04	5.03 ±1.86	4.4 ±1.63	29.15 ±0.91	0.3 ±0.05
MMCOT13	74.1 ±20.01	32.8 ±2.47	25.82 ±7.82	22.6 ±6.85	28.7 ±2.16	0.52 ±0.03
MMCOT14	71.42 ±19.97	30.01 ±0.98	21.45 ±6.05	18.77 ±5.3	26.26 ±0.85	0.31 ±0.01

Los valores corresponden a la media ± error estándar (EE).

La marcada heterogeneidad productiva entre las accesiones revela estrategias genotípicas contrastantes de crecimiento, RR y partición de biomasa entre órganos aéreos y subterráneos, vinculadas con diferencias en la eficiencia de uso y asignación de fotoasimilados (Burbano-Figueroa *et al*., 2022; Gili *et al*., 2025; Okoma *et al*., 2025).

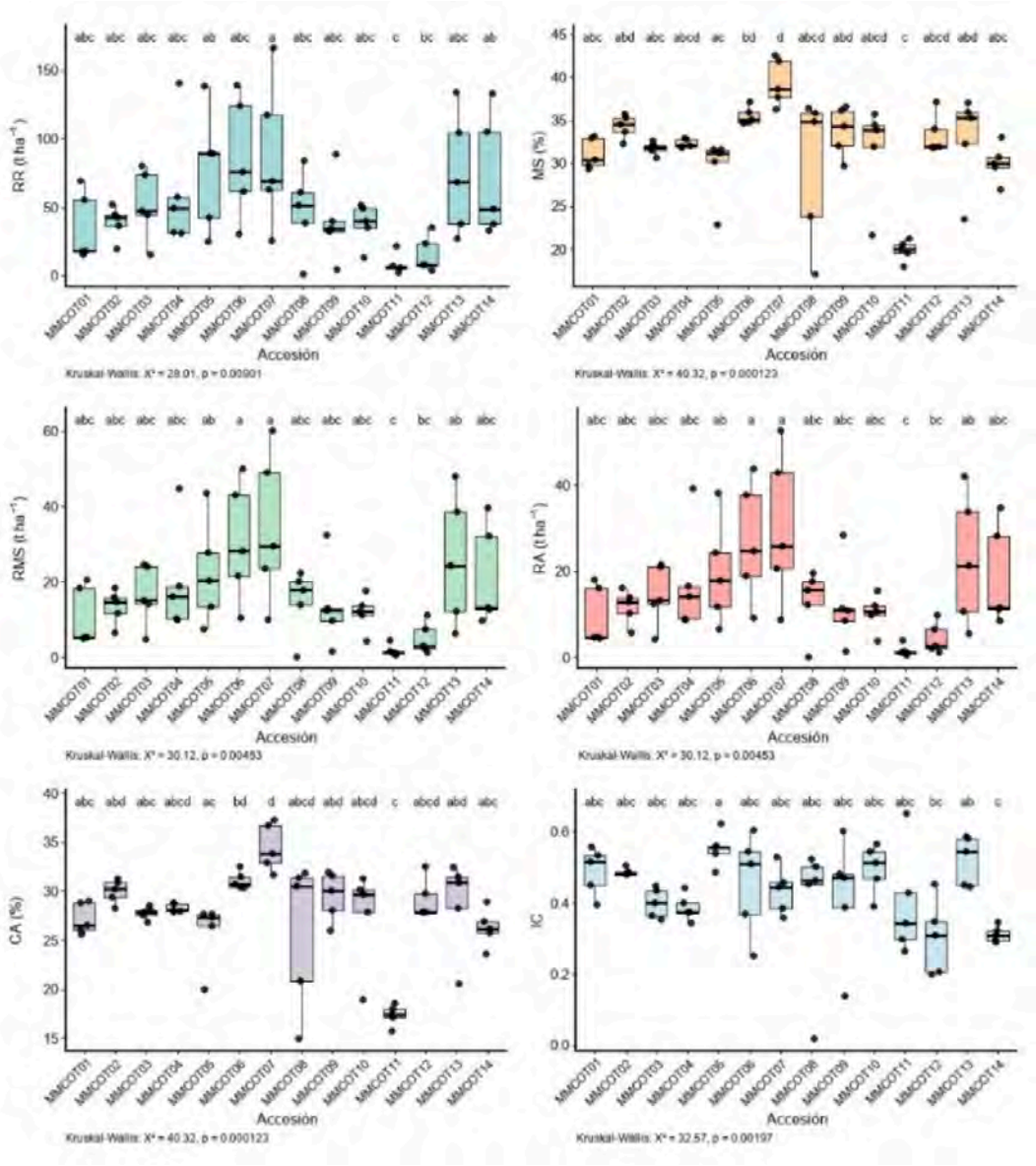
El análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis confirmó diferencias altamente significativas ($p< 0.01$) entre accesiones para todos los parámetros evaluados (Figura 1), con los mayores contrastes en MS y CA ($\chi^2= 40.32$, $p< 0.001$), rasgos estrechamente vinculados con la calidad industrial de la raíz y con alta utilidad para selección genética (Sampaio-Filho *et al*., 2024; Olayinka *et al*., 2025).

La prueba de comparación de medias corroboró que MMCOT07 fue la accesión con mayor potencial agroindustrial dado su alto desempeño en rendimiento y calidad de raíz (Figura 2). MMCOT05 y MMCOT13 mostraron IC superiores a 0.5 (Cuadro 2, Figura 2), lo que indica una asignación preferencial de fotoasimilados hacia las raíces de reserva, aun sin presentar los mayores rendimientos absolutos, condición deseable en materiales con aptitud agroindustrial (Chaiprasert *et al*., 2022; Gili *et al*., 2025).



Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas
DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Figura 2. Variación productiva entre accesiones de yuca. Rendimiento de raíces (RR); contenido de materia seca (MS); rendimiento de materia seca (RMS); rendimiento de almidón (RA); contenido de almidón (CA); e índice de cosecha (IC). Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas entre las accesiones según la prueba de Dunn con corrección de Benjamini-Hochberg (p< 0.05).



En contraste, MMCOT12 y MMCOT14 mostraron menor asignación de biomasa a las raíces de reserva, como lo indican sus valores de IC (0.3 y 0.31), lo que sugiere una estrategia más orientada al desarrollo aéreo que al rendimiento del órgano cosechable (Cuadro 2, Figura 2). Este patrón sugiere un mayor potencial para la producción de material de propagación o el aprovechamiento forrajero.

RMS e IC como determinantes del rendimiento

El análisis de correlación de Spearman (ρ) confirmó que el rendimiento está intrínsecamente ligado a la eficiencia en la acumulación de asimilados (Figura 3). El IC presentó una correlación positiva moderada con RR (ρ= 0.5), lo que respalda su utilidad como indicador fisiológico complementario del rendimiento. A su vez, MS y CA mostraron una relación funcional directa (ρ= 1), mientras que RR y RA presentaron una correlación positiva muy alta (ρ= 0.98), lo que indica que el desempeño agroindustrial depende de la interacción entre biomasa radical y concentración de carbohidratos.

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas
DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Figura 3. Correlación de Spearman (ρ) por pares entre las variables evaluadas en las accesiones de yuca. Rendimiento de raíces (RR); contenido de materia seca (MS); rendimiento de materia seca (RMS); rendimiento de almidón (RA); contenido de almidón (CA) e índice de cosecha (IC).



Las asociaciones identificadas confirman que el rendimiento en yuca no depende solo del volumen de raíces producidas, sino de la integración funcional entre MS, RMS e IC. En este contexto, el RMS actúa como una variable integradora del desempeño productivo, mientras que el IC conserva utilidad para discriminar estrategias contrastantes de asignación de biomasa entre genotipos (Adjebeng-Danquah *et al*., 2020; Adiele *et al*., 2020; Enesi *et al*., 2022; Menegucci *et al*., 2023; Silva *et al*., 2023; Codjia *et al*., 2025; Onyenali *et al*., 2025).

Conclusiones

Se identificaron diferencias consistentes entre las accesiones mexicanas de yuca en RR, MS, CA e IC. El RMS integró el RR con la acumulación de MS en raíces, mientras que el IC permitió describir diferencias en la asignación de biomasa hacia las raíces de reserva.

Estos resultados muestran que el RMS y el IC complementan al RR y fortalecen la caracterización productiva de accesiones de yuca con diferencias en calidad de raíz.

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Bibliografía

1 Adiele, J. G.; Schut, A. G. T.; Van Den Beuken, R. P. M.; Ezui, K. S.; Pypers, P.; Ano, A. O. and Giller, K. E. 2020. Towards closing cassava yield gap in West Africa: agronomic efficiency and storage root yield responses to NPK fertilizers. Field Crops Research. 253:107820. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107820.

2 Adjebeng-Danquah, J.; Asante, I. K.; Manu-Aduening, J.; Agyare, R. Y.; Gracen, V. E. and Offei, S. K. 2020. Genotypic variability in some morpho#physiological traits in different environments and their relationship with cassava (*Manihot esculenta* Crantz) root yield. International Journal of Agronomy. 2020:5871351. https://doi.org/10.1155/2020/5871351.

3 Burbano-Figueroa, O.; Pérez-Pazos, J. V. and Moreno-Moran, M. 2022. Assessing NPK use efficiency of commercial inoculants in cassava (*Manihot esculenta* Crantz): an application of data envelopment analysis. Journal of Crop Science and Biotechnology. 25(3):253-267. https://doi.org/10.1007/s12892-021-00128-y.

4 Chaiprasert, P.; Sdoodee, S.; Kaveeta, L.; Kulrut, N.; Sansayawichai, T.; Sanitchon, J. and Whankaew, S. 2022. Effective metabolic carbon utilization and shoot-to-root partitioning modulate distinctive yield in high yielding cassava variety. Frontiers in Plant Science. 13:832304. https://doi.org/10.3390/fpls.2022.832304.

5 Codjia, E. D.; Olasanmi, B.; Udemba, I. O. and Rabbi, I. Y. 2025. Variability for cassava root yield and yield components among half-sib cassava progenies. Journal of Crop Improvement. 39(3):192-207. https://doi.org/10.1080/15427528.2025.2470444.

6 De Souza, A. P.; Massenburg, L. N.; Jaiswal, D.; Cheng, S.; Shekar, R. and Long, S. P. 2017. Rooting for cassava: insights into photosynthesis and associated physiology as a route to improve yield potential. New Phytologist. 213(1):50-65. https://doi.org/10.1111/nph.14250.

7 Del Rosario-Arellano, J. L.; Meneses-Márquez, I.; Cruz-Moreno, F. Z.; Serna-Lagunes, R.; Leyva-Ovalle, O. R.; Andrés-Meza, P.; Verdejo-Lara, R. A.; Llarena-Hernández, C. R. and Diaz-José, J. 2025. Morpho-agronomic diversity of *Manihot esculenta* Crantz accessions: implications for conservation and genetic management. Revista Bio Ciencias. 12:e1719. https://doi.org/10.15741/revbio.12.e1719.

8 Durán-Prado, A.; Vásquez-Hernández, A.; Meneses-Márquez, I.; Rodríguez-Cuevas, M.; Ramírez-Guillermo, M. Á. y Martínez-Herrera, J. 2023. Impacto económico del biofertilizante micorrízico INIFAPMR en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en Veracruz. In: López-Vázquez, M. E.; Tosquy-Valle, O. H.; Peralta-Antonio, N.; Rebolledo-García, R. L.; Capetillo-Burela, Á. y Perdomo-Montes, C. (Comps.). XXXV Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Veracruz. Año 5, Núm. 1. INIFAP. Ciudad de México, México. 23 p. https://rctveracruz.org/assets/img/publicaciones/publicacion_2023/publicacion/publicacion-2023.pdf.

9 Enesi, R. O.; Hauser, S.; Pypers, P.; Kreye, C.; Tariku, M. and Six, J. 2022. Understanding changes in cassava root dry matter yield by different planting dates, crop ages at harvest, fertilizer application and varieties. European Journal of Agronomy. 133:126448. https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126448.

10 Gili, O. R. S.; Suwarto, B.; Hartono, A. and Herdiyeni, Y. 2025. Biomass partitioning of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) at various doses of nitrogen fertilization. Journal of Tropical Crop Science. 12(01):10-17. https://doi.org/10.29244/jtcs.12.01.10-17.

11 González-Valdivia, N. A.; Matos-Pech, G.; García-Acedo, C.; Arcocha-Gómez, E.; López-Hernández, M. y Puertovannetti-Arroyo, A. 2023. Estimación del rendimiento de harina seca de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en un luvisol férrico de Campeche, México. Journal of the Selva Andina Biosphere. 11(1):3-19. https://doi.org/10.36610/j.jsab.2023.110100073.

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

12 Menegucci, N. C.; Leonel, M.; Fernandes, A. M.; Nunes, J. G. da S. and Nunes, J. G. da S. 2023. Biomass yield and chemical composition of the cassava plant over two vegetative growth cycles. Acta Scientiarum. Agronomy. 46(1):e63719. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v46i1.63719.

13 Meneses-Márquez, I.; Vásquez-Hernández, A.; Rosas-González, X. and Becerra-Leor, E. N. 2014. Contenido de materia seca y almidón en clones de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan. 2(1):107-110. https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v2i1.268.

14 Muktar, H.; Beshir, H. M.; Tadesse, T. and Haile, A. 2024. Rooting performance of cassava cuttings due to the number of nodes and rooting media. Food and Energy Security. 13(1):e512. https://doi.org/10.1002/fes3.512.

15 NOM-021-SEMARNAT-2000. 2002. Norma oficial mexicana. Antes NOM-021-RECNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudio, muestreo y análisis. Diario oficial de la federación. México, D. F.: SEGOB. https://n9.cl/a85no.

16 Okoma, P. M.; Kayondo, S. I.; Rabbi, I. Y.; Moreno-Cadena, P. L.; Hoogenboom, G. and Jannink, J. L. 2025. Evaluating a cassava crop growth model by optimizing genotype-specific parameters using multienvironment trial breeding data. Frontiers in Plant Science. 16:1535058. https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1535058.

17 Olayinka, A. F.; Dzidzienyo, D. K.; Mbanjo, E. G. N.; Offei, S. K.; Tongoona, P. B.; Danquah, E. Y. and Rabbi, I. Y. 2025. Genome-wide association study identifies novel genes for plant architecture and yield traits in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). Frontiers in Plant Science. 16:1660789. https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1660789.

18 Onyenali, T. C.; Ogwuche, T. O.; Onyeka, J.; Diebiru-Ojo, E. M.; Ikechukwu, I.; Abah, S. P.; Okwuonu, I.; Ameh, E. A.; Sanni, L.; Kulakow, A. P. and Egesi, C. N. 2025. Evaluation of improved cassava genotypes for fresh root yield and yield components in demand creation trial. Frontiers in Plant Science. 16:1564393. https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1564393.

19 Pérez-Fons, L.; Ovalle, T. M.; Drapal, M.; Ospina, M. A.; Gkanogiannis, A.; Bohorquez-Chaux, López-Lavalle, L. A. B. and Fraser, P. D. 2023. Integrated genetic and metabolic characterization of Latin American cassava (*Manihot esculenta*) germplasm. Plant Physiology. 192(4):2672-2686. https://doi.org/10.1093/plphys/kiad269.

20 Phanthanong, P.; Promnikorn, K.; Kongsil, P.; Kraichak, E.; Jenweerawat, S.; Vuttipongchaikij, S. and Kittipadakul, P. 2025. Variety-specific responses to climatic and edaphic factors in cassava productivity. Frontiers in Agronomy. 7:1476033. https://doi.org/10.3389/fagro.2025.1476033.

21 Phun-iam, M.; Anusontpornperm, S.; Thanachit, S. and Kheoruenromne, I. 2018. Yield response of cassava Huay Bong 80 variety grown in an Oxyaquic paleustult to cassava starch waste and nitrogen fertilizer. Agriculture and Natural Resources. 52(6):573-580. https://doi.org/10.1016/j.anres.2018.11.026.

22 R Core Team. 2020. R: a language and environment for statistical computing (version 4.4.3). R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

23 Rebolledo-García, R. L.; Rebolledo-Martínez, A.; López-Vázquez, M. E.; Peralta-Antonio, N. and Ramírez-García, R. 2025. Production and quality of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) organically and chemically fertilized and intercropped with sapodilla. Agroproductividad. 18(2):233-240. https://doi.org/10.32854/agrop.v18i2.3259.

24 Rosas-González, X.; Meneses-Márquez, I.; Becerra-Leor, E. N. y Vásquez Hernández, A. 2014. Efecto de la posición de estacas sobre el rendimiento de raíz de yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) en Veracruz. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan. 2(1):172-177. https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v2i1.283.

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

25 Sampaio Filho, J. S.; De Souza Campos, M. and De Oliveira, E. J. 2024. Stability and genetic parameters for cassava yield attributes in the tropical humid region of Brazil. Euphytica. 220(8):127. https://doi.org/10.1007/s10681-024-03384-5.

26 Silva, R. M. D.; Fernandes, A. M.; Leonel, M.; Pelvine, R. A.; Figueiredo, R. T. D.; Rangel, M. A. S.; Ringenberg, R.; Oliveira, L. A. D.; Santos, V. D. S. and Vieira, E. A. 2023. Measurement of dry matter and starch in modern cassava genotypes during long harvest cycles. Horticulturae. 9(7):733. https://doi.org/10.3390/horticulturae9070733.



Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v17i6.4207

Materia seca e índice de cosecha como indicadores de producción en accesiones de yuca

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
ISSN (electronic): 2007-9230
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (México)

Article/Issue Information
Date received: 01 April 2026
Date accepted: 01 July 2026
Publication date: 01 September 2026
Volume: 17
Issue: 6
Electronic Location Identifier: e4207
DOI: 10.29312/remexca.v17i6.4207

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

adaptabilidad
almidón
gravedad específica
hongos micorrícicos
producción de biomasa

Counts

Figures: 3
Tables: 2
Equations: 3
References: 26