



Arquitectura radical de plántulas de palma de aceite en respuesta a la fertilización nitrogenada

Marlon de La Peña¹, Laura Castro², Rodrigo Ruíz¹, Hernán Mauricio Romero^{1,3}

¹ Programa Biología y Mejoramiento, Centro de Investigación en Palma de Aceite, (Cenipalma), Colombia. rruiz@cenipalma.org; hromero@cenipalma.org

² Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

³ Departamento de Biología, facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Introducción

Los fertilizantes nitrogenados se posicionan como los más usados debido a que el nitrógeno es un elemento limitante para los sistemas de producción agrícola (Mohidin *et al.*, 2015). No obstante, bajas eficiencias en el uso de nitrógeno se han reportado en diferentes viveros de palma de aceite en Colombia (Rincón *et al.*, 2012), lo cual puede asociarse con fertilizaciones en tiempos, dosis o sitio indebido de aplicación, provocando un reducido aprovechamiento del fertilizante o en el peor de los casos una pérdida de este. Cabe resaltar que una fertilización inadecuada durante la fase de vivero puede tener un efecto potencial en la producción de la palma de aceite (Caliman *et al.*, 2004).

Es necesario conocer la distribución de la raíz y las necesidades de nitrógeno que tiene la planta durante los primeros meses de vivero para aplicar adecuadamente los programas de fertilización establecidos en plantación o desde el punto de vista de los programas de mejoramiento, poder utilizar esa información para el tamizaje de progenies, basado en la respuesta frente al uso eficiente de los nutrientes. Sin embargo, muy pocos estudios profundizan sobre el efecto de la fertilización nitrogenada en el crecimiento de raíces en fase de vivero de palma de aceite, y mucho menos se ha usado *softwares* para realizar el fenotipado.

Por lo tanto, en el presente trabajo se evaluó el efecto de la fertilización nitríca sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de vivero, con enfoque en el sistema radical, usando el *software* RhizoVision Explorer (Seethepalli *et al.*, 2021).

Metodología

Localidad

- Zona Norte [CEPS. Cultivares Coari x La Mé; Deli x La Mé. Plántulas de 14 semanas.

Diseño

- Bloques completos al azar (BCA).
- Cinco repeticiones.
- Unidad experimental: tres palmas.

Variables de respuesta

- Peso seco de parte aérea y raíces (g).
- Fenotipaje de raíces (Rhizo Vision explorer v2.0.2).
- Número de hojas.

El sustrato utilizado fue una mezcla de origen mineral conformada por perlita y vermiculita en relación 1:1. El primero es de origen volcánico y el segundo son arcillas expansivas que tienen la capacidad de hidratarse, lo que les confiere una alta capacidad de retención de agua. Los sustratos perlita y vermiculita presentan una porosidad mayor de 80 % y el pH de la mezcla puede considerarse neutro.

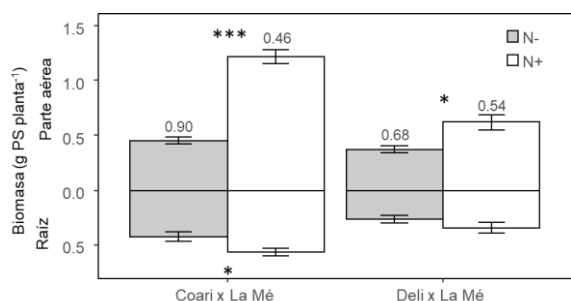


Material	Parámetros														Físicos		CRA	
	pH	CE Ds m ⁻¹	Químicos											B	Da	Dr	PT	0,33 Kpa
			N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	mg Kg ⁻¹					
Perlita	9,23	0,572	0,070	0,008	0,101	0,030	0,040	2069,6	956,5	30,7	3,036	3,75	1,5	-	-	-	-	47,6
Vermiculita	6,68	0,057	0,060	0,005	0,279	0,243	14,88	160,36	39091,8	335,4	24,167	69,119	-	-	-	-	-	283,99
Mezcla Perlita - Vermiculita 1:1	6,99	0,225	0,060	0,006	0,099	0,135	3,516	1473,7	10370,8	89,04	17,995	15,126	-	0,3	2,1	82	-	

Resultados

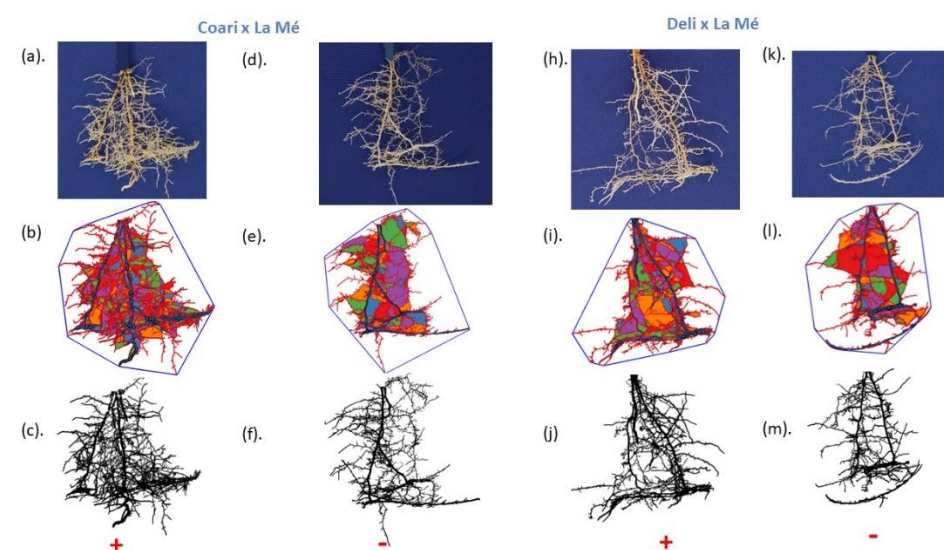
1. A nivel de plántulas se observó que en condiciones de deficiencia de nitrógeno (N-), el sistema de raíces es el menos afectado tanto en el híbrido OxG como en *E. guineensis*.

En el testigo (N-) el peso seco de la parte aérea se redujo más que en la raíz. Esto concuerda con Jackson *et al.* (2008), quienes sugieren que las plantas priorizan el reparto de biomasa hacia las raíces para optimizar la captura eficiente de nitrógeno a costa del carbono de la parte aérea.



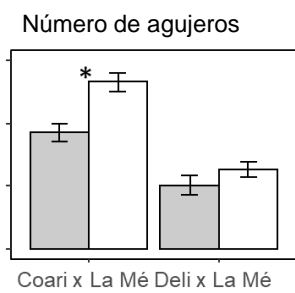
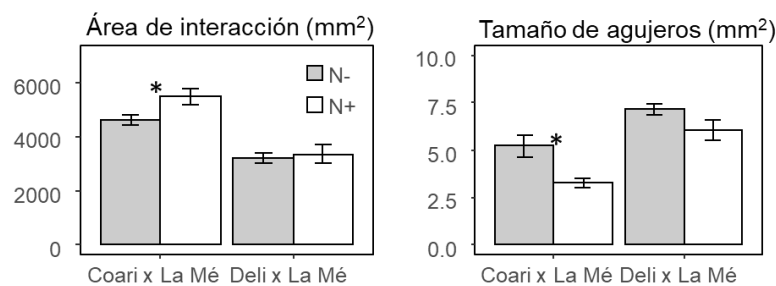
2. La ausencia de nitrógeno (N-) fue mas severa en Coari x La Mé, afectando principalmente las raíces laterales, condición que no se presenta en *E. guineensis*.

En condiciones de deficiencia (N-) CxLM mantiene el crecimiento de la raíz primaria en vez de las laterales, condición que no se presenta en Deli x La Mé, donde no se afecta la emisión de las raíces laterales.



3. Para Coari x La Mé en deficiencia de nitrógeno se observa una pérdida de interacción entre raíces por efecto de la menor emisión de estas.

Se observó una menor interrelación de las raíces en condiciones de deficiencia de nitrógeno (N-) para CxLM. Esto indica que las raíces existentes emitieron menores raíces laterales, generando grandes espacios entre ellas. Lo anterior va acorde con lo observado en las variables número y tamaño medio de los agujeros generados por la red de raíces, los cuales disminuyeron en número, pero aumentaron en tamaño significativamente en la condición (N-) para CxLM.



4. Conclusiones

- La arquitectura de la raíz de CxLM y DxLM se adapta morfológica y espacialmente a la deficiencia de nitrógeno. Se hace evidente que esta afecta con mayor severidad a CxLM, haciendo que estas características sean en mayor medida significativas para la especie.
- DxLM tiene una respuesta moderada a la deficiencia de nitrógeno relacionada con su menor afectación en biomasa y menores cambios en la morfología de la raíz.
- La falta de nitrógeno también modifica el reparto de los fotoasimilados en la planta, permitiendo una menor afectación de la parte radicular en comparación con la parte aérea. De esta forma, la raíz se convierte en el órgano priorizado por la planta cuando hay limitación de nitrógeno.
- Como perspectiva futura, se hace interesante averiguar si las respuestas encontradas en raíces de plántulas de las dos especies bajo una condición de deficiencia de nitrógeno tienen el mismo comportamiento que en palmas de mayor edad.

5. Bibliografía

- Caliman, J. P., Dubos, B., Tailliez, B., Robin, P., Bonneau, X. & De Barros, I. (2004). Manejo de nutrición mineral en palma de aceite: Situación actual y perspectivas. *Revista Palmas*, 25(especial), 42-60.
- Jackson, L. E., Burger, M., & Cavnagaro, T. R. (2008). Roots, nitrogen transformations, and ecosystem services. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59, 341-363.
- Mohidin, H., Hanafi, M. M., Rafii, Y. M., Abdullah, S. N. A., Idris, A. S., Man, S., ... & Sahebi, M. (2015). Determination of Optimum Levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium of Oil Palm Seedlings in Solution Culture. *Bragantia*, 74, 247-254.
- Rincón, A., Garzón, E. & Cristancho, J. A. (2012). Contenidos de nutrientes en diferentes estructuras de palmas híbridas OxG bajo condiciones comerciales de viveros. *Palmas*, 33(1), 11-21.
- Seethepalli, A., Dhakal, K., Griffiths, M., Guo, H., Freschal, G. T. & York, L. M. (2021). RhizoVision Explorer: open-source software for root image analysis and measurement standardization. *Aob plants*, 13(6), plab056.