

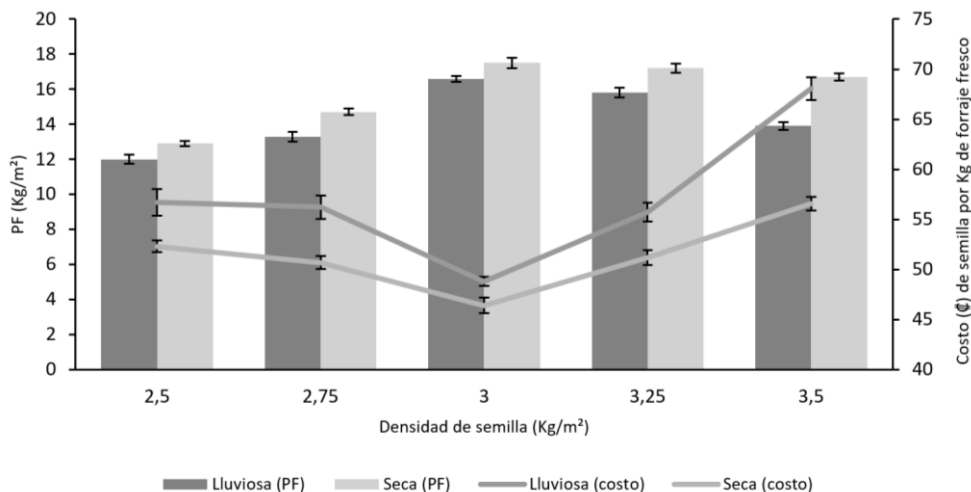


Figura 2. Rendimiento en peso fresco de forraje por metro cuadrado según la densidad de semilla evaluada y el costo de semilla por cada Kg de forraje fresco producido. Las barras representan el error estándar de la media.

Conclusiones y recomendaciones

- El uso de una densidad de semilla adecuada (cerca a los 3 Kg/m²) brinda mejores resultados en rendimiento y calidad de forraje que valores menores o mayores a esta densidad.
- Al haber mayor densidad de semilla aumenta la altura de las plántulas de maíz (debido a la etiolación por competencia) y también aumenta la oxidación y deterioro (por exceso de humedad) del sistema radical.
- Desde el punto de vista de rentabilidad, el uso de densidad de semilla inadecuado provoca costos más elevados de producción y menor rendimiento.

Este material fue elaborado por **Ing. Marlon Retana Cordero**, Investigador del Programa de Hortalizas, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. Información adicional puede obtenerse al correo marlon.retana@ucr.ac.cr

Julio 2019



Este documento ha sido impreso gracias al aporte de la Fundación para el Fomento de la Investigación y la Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica, mediante el proyecto F-03-17.



Validación de las técnicas para producción de forraje verde hidropónico bajo ambiente protegido: II



Efecto de la densidad de semilla sobre rendimiento, calidad y costo de producción de forraje verde hidropónico de maíz (FVH)

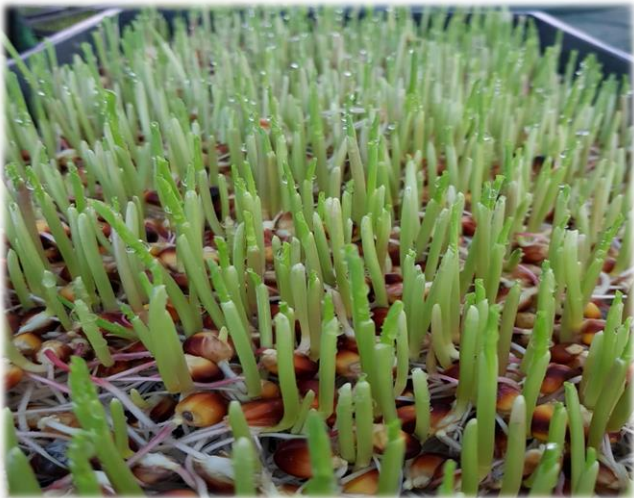
Existe en la literatura variabilidad en cuanto las cantidades de semilla de maíz a utilizar por metro cuadrado para desarrollar forraje verde hidropónico, desde 1,5 hasta de 5 Kg, con resultados inconstantes en rendimiento y en algunos casos dudosos debido a la interpretación de los aportes que ofrece la masa del grano en el total. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) brinda una recomendación de cantidad de semilla que ha sido considerada como referencia por la mayoría de investigadores, la cual establece un rango de 2,2 a 3,4 Kg/m², sin detallar sobre la especie o las apreciaciones sobre su uso.

En ensayos locales más recientes, se ha constatado que para maíz, 3 Kg/m² se presentaba como la mejor opción debido a razones aparentes de competencia entre plantas y costo, aunque para esos ensayos, se emplearon rangos muy abiertos en cuanto al uso de grano/semilla. Es por esa razón que se promovió un experimento con base en la necesidad de estimar de mejor forma, las cantidades de grano/semilla de maíz por emplear a partir del valor de referencia de 3 Kg/m², así como su impacto sobre el rendimiento y el costo relativo. Con ello, además se pretendió fortalecer el criterio que busca facilitar al productor una recomendación prudente.

Metodología

En dos pocas distintas (lluviosa y seca) se establecieron ensayos con diferentes cantidades de semilla de maíz por metro cuadrado. Los tratamientos fueron: 2.5, 2.75, 3.0, 3.25 y 3.5 kg/m².

Se realizaron 8 repeticiones (bandejas) por tratamiento. Se evaluaron las siguientes variables respuesta: 1. Peso fresco de forraje (PF)(Kg/m²). 2. Materia seca de forraje (MS)(Kg/m²). 3. Eficiencia de conversión (EC) (Kg de forraje fresco/Kg de grano empleado). 4. Longitud de raíces (cm). 5. Oxidación de raíces (escala de 0 a 5). 6. Altura de forraje (cm). 7. Costo de producción de materia fresca. 8. Costo de producción de materia seca.



Algunos resultados

En la figura 1 se observa el comportamiento de las variables con respecto a los tratamientos utilizados de densidad. Se nota como, para las variables PF, MS, EC y longitud de raíces, los valores extremos dan valores más bajos, mientras que el valor cercano a los 3 Kg/m² se dan los resultados más altos. Para la variable altura y oxidación, los valores continúan aumentando conforme aumenta la densidad de semilla. En el cuadro 1, se expresan los valores predichos óptimos (valores estimados de cantidad de semilla/m²) que brindan los valores más altos para cada variable respuesta. Para todas las variables hubo efecto de la época sobre la variable evaluada, excepto para la materia seca y la altura.

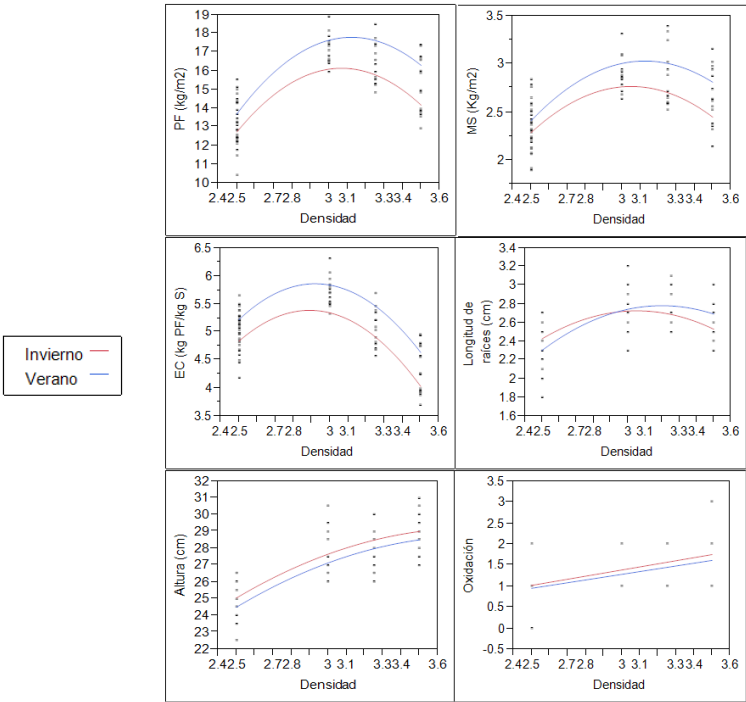


Figura 1. Regresión logística para las variables respuesta según la densidad de semilla de maíz evaluada

Cuadro 1. Valores óptimos predichos de densidad de semilla para cada variable respuesta según cada época

Variable respuesta	Lluviosa		Seca	
	Densidad (Kg/m²)	Valor predicho	Densidad	Valor predicho
Peso fresco (Kg/m²)	3.048	16.496	3.170	17.506
Materia seca (Kg/m²)	3.088	2.893		
Eficiencia de conversión ^{1/}	2.899	5.497	2.910	5.752
Grosor capa de raíces (cm)	3.212	2.643	3.104	2.860
Altura (cm)	3.793	28.976		

^{1/}Kg Peso fresco/Kg de grano.