

# Costa de Marfil – Arroz – 2024 – Análisis de HH



Por: Ozzie Freedom

Departamento de Ciencias, Harvest Harmonics Corp

Basado en el Informe de Ensayo titulado "ENSAYO QUE COMPARA EL DESEMPEÑO DE FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ORGÁNICOS CON IMPULSO DE CULTIVOS EN EL ÁMBITO AGRONÓMICO PARÁMETROS DEL ARROZ DE REGADÍO EN COSTA DE MARFIL (ÁFRICA OCCIDENTAL)"

Por: Dr. GUETY Thierry Philippe

República de Costa de Marfil, Ministerio de Educación Superior e Investigación Científica  
(República de Costa de Marfil, Ministerio de Educación Superior e Investigación Científica)



Universidad Félix Houphouët-Boigny	Pedología y sostenibilidad Departamento de Agricultura	La Unidad de Formación e Investigación de Ciencias de la Tierra y Recursos Mineros
Universidad Félix Houphouët-Boigny	Pedología y Agricultura duradera	UFR1 de Ciencias de la Tierra y Recursos Mineros



<sup>1</sup> UFR: Unidad de Formación e Investigación

---

## Descripción general del ensayo

---

### Cultivo

- Arroz
- Variedad no reportada

### Prueba comenzada

- Trasplantado el 10 de febrero de 2024

### Informe

- Septiembre de 2024

### Ubicación

- Coordenadas de campo: 7°53'39.91" N; 5°4'13.404 W,  
en las tierras bajas de M'Bé de Bouaké, Gbeke, centro de Costa de Marfil, África.
- Área total de prueba: 570 m<sup>2</sup> (0,14 acres)

### Detalles

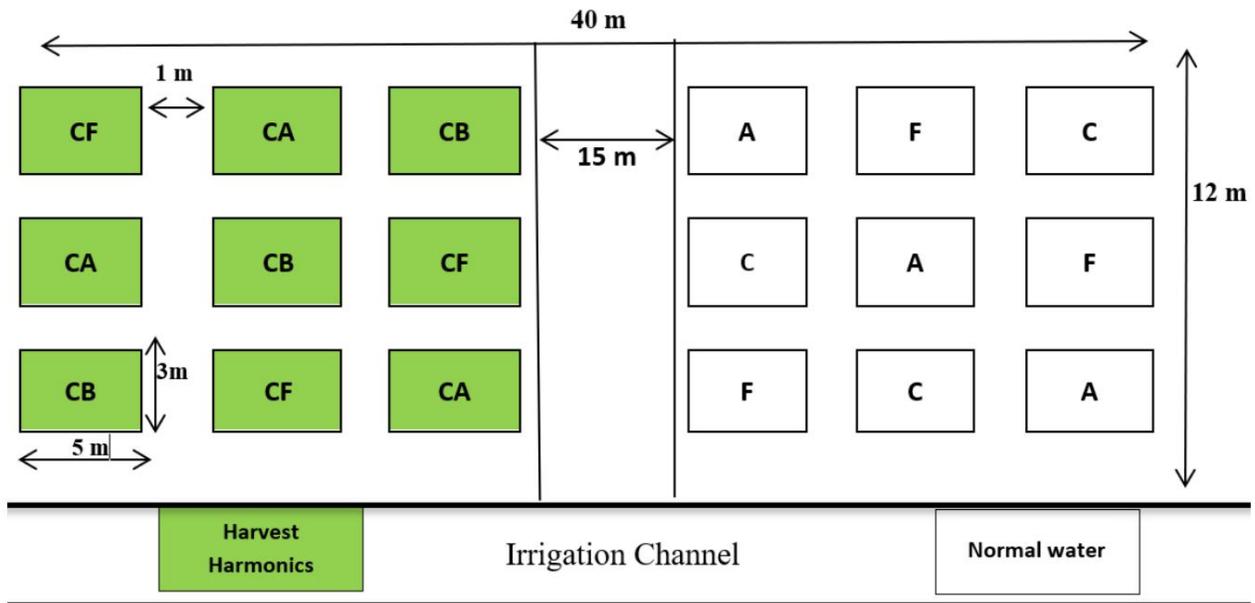
- Fertilizante de fondo: NPK (12-22-22); 150 kg/ha, dosis única al momento del trasplante.
- Fertilizante de cobertura: Urea con 46% N; 80 kg/ha, dosis única al momento del trasplante.
- Paja de arroz: 12 t/ha
- Deshierbe: manualmente durante la preparación del terreno.
- Tecnología probada: Kyminasi Plants – Crop Booster™. Se instaló un solo disco Kyminasi® (KD) sobre un tubo de metal (mostrado abajo en la mano del Dr. Tierry) y usado para tratar parcelas designadas, para comparación con el Control en varias combinaciones.



## Configuración

Como se muestra en el diagrama siguiente, dieciocho microparcels de 3x5 metros cada una se dividieron en tres bloques de seis microparcels cada uno, donde:

- CA: potenciador de cultivos + paja de arroz
- CB: potenciador de cultivos por sí solo
- CF: potenciador de cultivos + fertilizante
- A: paja de arroz (para mejorar la fertilidad del suelo)
- C: Control
- F: fertilizante



Parámetros evaluados:

- Número de macollos, •
- Altura de la planta, •
- Número de panículas,
- Producción.



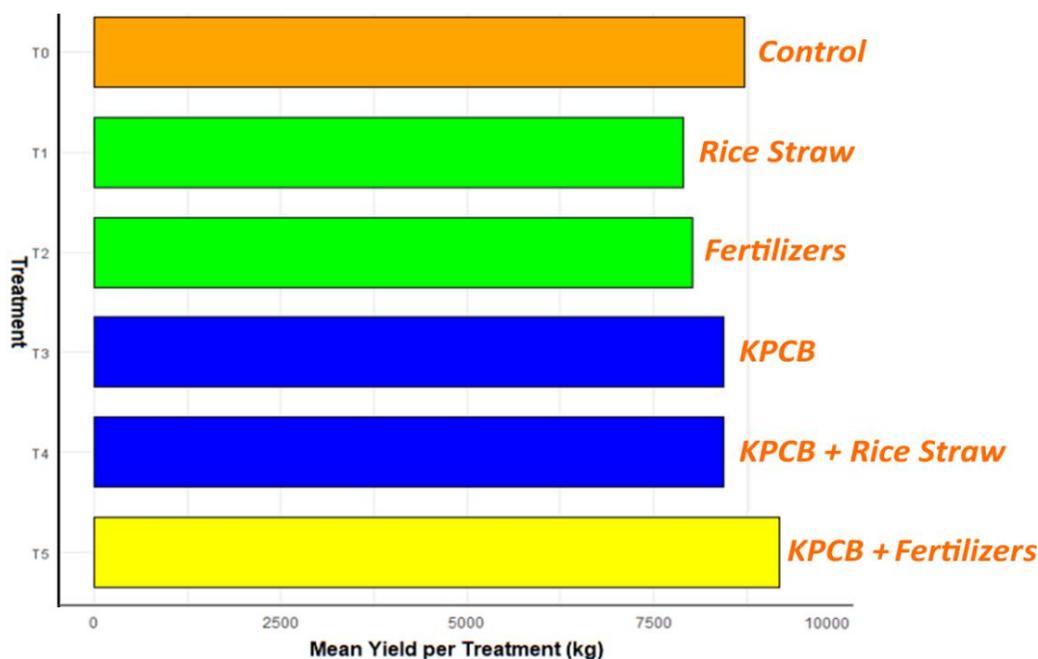
---

## Resultados

---

No se han obtenido los resultados finales de la cosecha porque, como afirma el Dr. Thierry en su informe: “unos días antes de la cosecha, una tormenta azotó la zona, destruyendo prácticamente las plantas de arroz”.

Consulte el gráfico a continuación que muestra las diferencias en los resultados de RENDIMIENTO entre los distintos tratamientos. El tratamiento KPCB (T4) por sí solo superó a los otros tratamientos individuales (paja de arroz (T1) y fertilizantes (T2) en un 7% y un 5,3%, respectivamente. La combinación de KPCB y fertilizantes (tratamiento T5) superó a T1 y T2 en un 17% y un 15%, respectivamente.



---

## Conclusiones

---

El motivo por el que el T0 superó a ambos tratamientos, T1 a T4, intrigó al Dr. Thierry, como afirmó en su informe: “Lo que resulta intrigante aquí es la producción del tratamiento T0, que no recibió ningún tratamiento en particular, pero que, sin embargo, produjo más que ciertos tratamientos que sí recibieron tratamientos particulares”.

Según nuestra amplia experiencia con la tecnología KPCB, la causa más probable de esta discrepancia fue la fertilización excesiva de este cultivo en este ensayo. Harvest Harmonics recomienda encarecidamente que se modifiquen dos factores en la próxima temporada:

1. Simplifique la configuración reduciendo la cantidad de elementos probados a un tratamiento estándar, en este caso y área puede ser NPK y urea;
2. Aplicar nuestro programa POPS (Protocolo de Optimización de Rentabilidad para la Sostenibilidad) para optimizar Rendimiento, sostenibilidad y salud del suelo, descubriendo los niveles óptimos de riego y nutrientes.

República de Costa de Marfil

Ministerio de Educación Superior e Investigación  
Científica



Universidad Félix Houphouët Boigny, Departamento de Pedología y Agricultura Sostenible



UFR de Ciencias de la Tierra y  
Recursos Mineros

ENSAYO QUE COMPARA EL DESEMPEÑO DE  
FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ORGÁNICOS CON  
IMPULSO DE CULTIVOS EN EL ÁMBITO AGRONÓMICO  
PARÁMETROS DEL ARROZ DE RIEGO EN COTE  
D'IVOIRE (ÁFRICA OCCIDENTAL)

Dr. GUETY Thierry Philippe

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
I. INTRODUCCIÓN .....	5
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	6
II.1. Ubicación del sitio de estudio .....	6
II.2. Equipamiento técnico .....	6
II.3. Siembra y manejo del cultivo .....	7
II.4. Recopilación de datos.....	7
III. RESULTADOS.....	9
IV. CONCLUSIÓN .....	13

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Dispositivo potenciador de cultivos .....	6
Figura 2: Plan de prueba.....	8
Figura 3: Fotos de prueba.....	8
Figura 4: Diagramas de cajas que ilustran las variaciones en la altura de las plantas de arroz dentro de cada tratamiento experimental según el bloque .....	10
Figura 5: Diagramas de cajas que ilustran las variaciones en el número de macollos en las plantas de arroz dentro de cada uno de los seis tratamientos experimentales según el bloque .....	10
Figura 6: Diagramas de cajas que ilustran las variaciones en el número de panículas en las plantas de arroz dentro de cada uno de los seis tratamientos según el bloque .....	11
Figura 7: Los gráficos de barras ilustran la variación en el rendimiento entre los diferentes tratamientos .....	12

## ABSTRACTO

La fertilización de cultivos, el manejo del suelo y la salud del suelo y de las plantas son las principales áreas de investigación actuales. Se están implementando varias innovaciones, incluido el Crop Booster, que está surgiendo como una alternativa sostenible para la producción agrícola, capaz de reducir la necesidad de productos químicos insumos y sus efectos nocivos sobre la vida microbiana. Estas ventajas nos han llevado, con la contribución de Harvest Harmonic Corp, para participar en un programa para probar esta tecnología en Côte d'Ivoire. Se ha puesto en marcha un experimento de cultivo de arroz de regadío en las tierras bajas de M'Bé, en Bouaké. El objetivo fue comparar el desempeño de los fertilizantes químicos y orgánicos con los cultivos. refuerzo de los parámetros agronómicos del arroz de regadío. Se desbrozó una parcela de 570 m<sup>2</sup> y se Las microparcels de 15 m<sup>2</sup> cada una se dividieron en tres bloques de 6 microparcels en un bloque Fisher Diseño. Los parámetros evaluados fueron el número de macollos, altura de planta, número de panículas. y producción. Los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos Crop Booster, especialmente en Producción. Esto merece especial atención por los resultados obtenidos.

## I. INTRODUCCIÓN

La fertilización de cultivos, el manejo del suelo y la salud del suelo y de las plantas son las principales áreas de investigación actuales.

Se están implementando varias innovaciones, incluido el Crop Booster, que está surgiendo como

una alternativa sostenible para la producción agrícola, capaz de reducir la necesidad de productos químicos

insumos y sus efectos nocivos sobre la vida microbiana. Estas ventajas nos han llevado, con la

contribución de Harvest Harmonic Corp, para participar en un programa para probar esta tecnología en

Côte d'Ivoire. Se ha puesto en marcha un experimento de cultivo de arroz de regadío en las tierras bajas de M'Bé, en Bouaké.

Se desbrozó una parcela de 570 m<sup>2</sup> y se dividieron 18 microparcels de 15 m<sup>2</sup> cada una en tres bloques de

6 microparcels en un diseño de bloques Fisher. Los parámetros evaluados fueron el número de macollos,

altura de planta, número de panículas y producción. Los mejores resultados se obtuvieron en el cultivo

Tratamientos de refuerzo, especialmente en producción. Esto merece especial atención debido a la

resultados obtenidos.

Esto no sólo protege las poblaciones microbianas beneficiosas, sino que también mejora la salud del suelo y la

La resiliencia general de los ecosistemas. Las frecuencias transmitidas resuenan con los procesos vitales.

de las plantas, aumentando su capacidad de absorber luz y acelerar la fotosíntesis. Este aumento

En la producción de energía se promueve un crecimiento y un desarrollo robustos, optimizando al mismo tiempo la

eficiencia de la absorción de nutrientes, asegurando que los elementos esenciales lleguen a los tejidos en crecimiento

uso máximo.

El objetivo de este trabajo es comparar el desempeño de los fertilizantes químicos y orgánicos con

el de Crop Booster sobre los parámetros agronómicos del arroz de regadío.

En concreto, esto implicará:

Examinar el impacto de los tratamientos sobre los parámetros agronómicos (rendimiento, tamaño, número de talo y panícula) de arroz;

Determinar el mejor tratamiento para aumentar el rendimiento del grano.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### II.1. Ubicación del sitio de estudio

El área de estudio está ubicada en la región administrativa de Gbeke, específicamente en el departamento de Bouaké, en las tierras bajas de M'bé (7°53'39.91" N; 5°4'13,404 O) en el centro de Côte d'Ivoire. Es caracterizado por un patrón de precipitaciones bimodal (1200 mm/año) con una media anual La temperatura es de 28°C. La llanura de M'bé está semidesarrollada y el agua proviene de un manantial central. Curso de agua que es la prolongación del canal de drenaje de la parte ocupada por África. Arroz, ubicado más arriba, más cerca de la presa que abastece a esta zona baja. Los canales de desviación son Se construye aquí para inundar los campos y también para drenar el exceso de agua. No hay riego. infraestructura, pero a lo largo de las parcelas se extienden diques de tierra para ralentizar el flujo de agua hacia las tierras bajas. La principal limitación es el exceso de agua después de fuertes lluvias, al inicio de la temporada de lluvias, en el Ausencia de un sistema de drenaje eficaz. Los agricultores sólo pueden cultivar arroz durante la estación húmeda. Durante la estación seca, el cultivo se dificulta por problemas de riego debido a la mala calidad del agua. Gestión de las tierras bajas. Algunos agricultores se limitan a un solo ciclo de cultivo del arroz.

### II.2. Equipamiento técnico

El Crop Booster es un microtransmisor (Figura 1) producido por Harvest Harmonics Corp. que Utiliza ondas de baja frecuencia programadas en pequeños discos de aleación de acero conectados al sistema de riego. sistema, que lleva las señales a través del agua hasta el suelo y las plantas.



Figura 1: Dispositivo Crop Booster (A= microtransmisor; B= tubo de riego con microtransmisor)

Transmisor; C= dispositivo de riego instalado)

### II.3. Siembra y manejo del cultivo

Se desbrozó una parcela de 570 m<sup>2</sup> y se dividieron 18 microparcelas de 15 m<sup>2</sup> cada una en tres bloques de 6 microparcelas en un diseño de bloques Fisher (Figura 1 y 2). La siembra se realizó mediante trasplante el 10 de febrero de 2024, después de un período de vivero de 21 días. El deshierbe se realizó manualmente en macollamiento y espigado. Los fertilizantes se aplicaron en una sola dosis en el trasplante. NPK (12-22-22) se utilizó como abono de fondo y urea con 46% N como abono de cobertura. Estos fertilizantes fueron aplicados según la práctica convencional, es decir 150 kg/ha para NPK y 80 kg/ha para urea. Utilizamos 12 t/ha de paja de arroz.

### II.4. Recopilación de datos

Los parámetros utilizados para las mediciones fueron el número de macollos, la altura de las plantas y el número de panículas. La altura del arroz se midió con una cinta de carpintero. medida. El peso fresco de los granos de arroz se midió utilizando una báscula de baño con pequeñas graduaciones. A los 60 días después del trasplante (DAR), se contabilizó el número de macollos y panículas de arroz por parcela en una escala de 1 m<sup>2</sup>. La altura de las plantas se midió en diez plantas tomadas al azar de cada tratamiento en una cuadrícula de 1 m<sup>2</sup>. La cosecha se realizó manualmente el 27 de mayo de 2024. Después de la trilla y el secado, se determinó el peso de los granos de arroz para estimar el rendimiento del grano. (GR) por tratamiento.

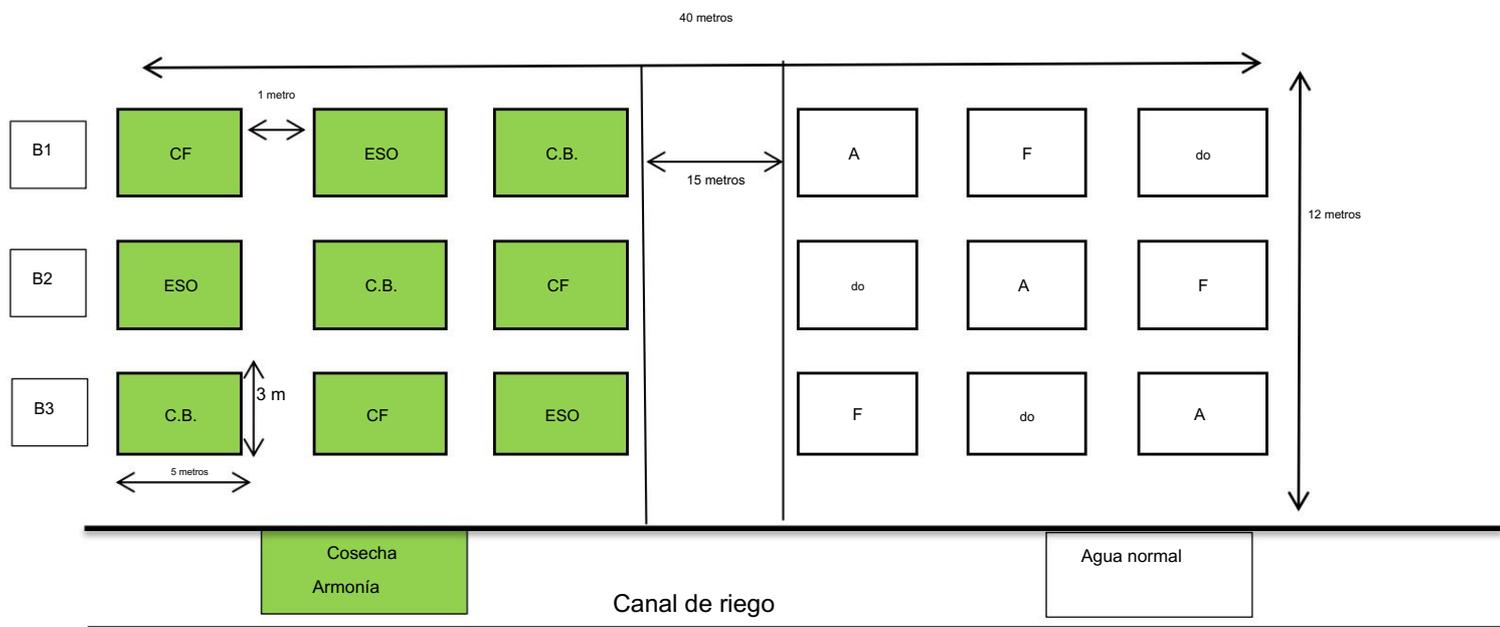


Figura 2: Plan de prueba



Figura 3: Fotos de prueba

### III. RESULTADOS

Cuadro 1: Factores que influyen en la altura, número de macollos, panículas y producción de arroz.

	Altura		Número de macollos		Número de panículas	
	DDL	DDL	Valor F	Pr(>F)	Valor F	Pr(>F)
Bloquear	2 6,448	0,00194**	2,494	0,0834.	7.993	0.00037***
Tratamiento	5 51,117	<0,0001***	1,862	0,0990.	2,278	0,0455*
Bloque: Tratamiento 10 14,299 <0,0001*** 5,278 <0,0001*** 4,347 <0,0001***						
	Producción					
	DDL	DDL	Valor F	Pr(>F)		
Bloquear	2 787420	<0,0001***				
Tratamiento	5 236561	<0,0001***				
Bloque: Tratamiento 10 326664 <0,0001***						

\*\*\*\*p=0,0001, \*\*\*p=0,001, \*\*p= 0,05, \*p= 0,1; Ddl = grado de libertad; n = 644. T0 = Control, T1 = Paja de arroz, T2 = Fertilizante 150 Kg NPK +80 Kg UREA/Ha, T3 = KPCB, T4 = KPCB + Paja de Arroz, T5 =KPCB + Fertilizante 150 Kg NPK +80 Kg UREA/Ha

El análisis de los factores que influyen en las distintas variables estudiadas muestra que el tratamiento es un factor determinante, con resultados significativos para el crecimiento y producción del arroz. De igual forma, Los bloques jugaron un papel importante en la variación de las propiedades del suelo, con un efecto significativo en la altura (cm), el número de panículas y la producción de arroz. Sin embargo, su impacto en el número El número de macollos fue menos pronunciado, pero aún significativo. Estos resultados resaltan la importancia teniendo en cuenta las variaciones entre los bloques y analizando cómo se comportan los tratamientos Interactuar con estas variaciones para comprender mejor y optimizar el crecimiento de las plantas de arroz. La interacción entre tratamientos y bloques revela efectos significativos para todas las variables estudiado, subrayando la importancia de considerar la compleja combinación de factores ambientales Factores a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades del suelo en el cultivo del arroz. Comprender estas relaciones permite adaptar las prácticas de gestión de la tierra para maximizar la productividad de los cultivos y mejorar el suelo. salud y promover la agricultura sostenible.

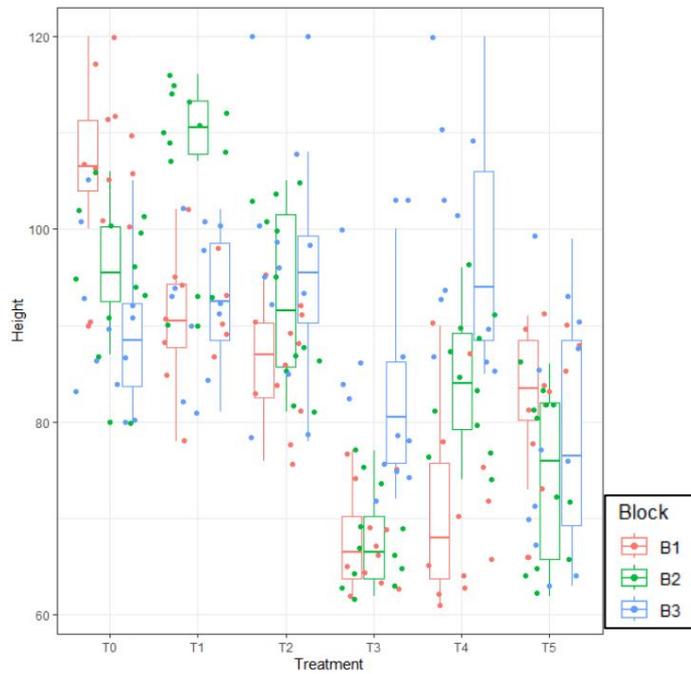


Figura 4: Diagramas de cajas que ilustran las variaciones en la altura de las plantas de arroz dentro de cada experimento.

Tratamiento según bloque.

Según el diagrama, el tratamiento T1 se destaca claramente de los demás tratamientos en cuanto a altura. El T1 podría considerarse el mejor tratamiento global en cuanto a altura.

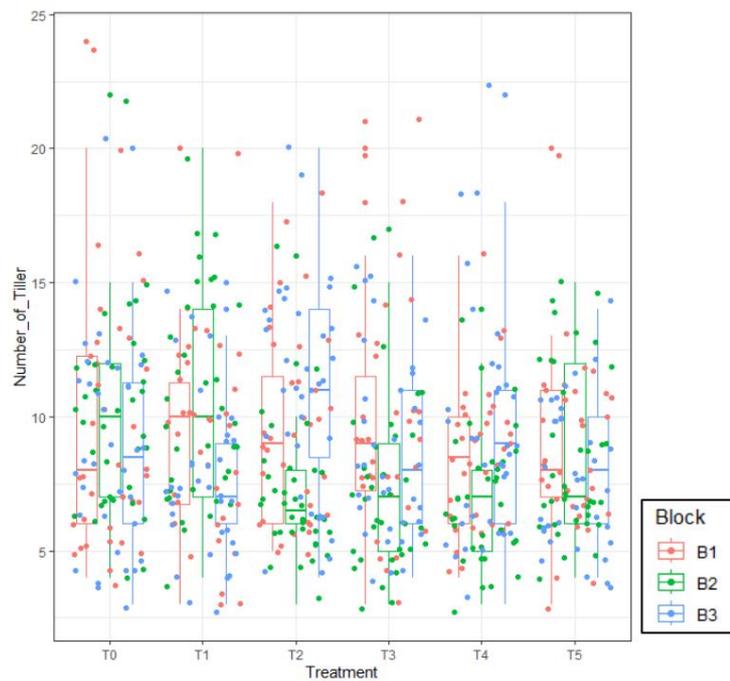


Figura 5: Diagramas de cajas que ilustran las variaciones en el número de macollos en las plantas de arroz cada uno de los seis tratamientos experimentales según bloque.

Dado que las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas para el número de macollos, podemos concluir que todos los tratamientos (T0, T1, T2, T3, T4, T5) tuvieron un efecto similar en el número de macollos.

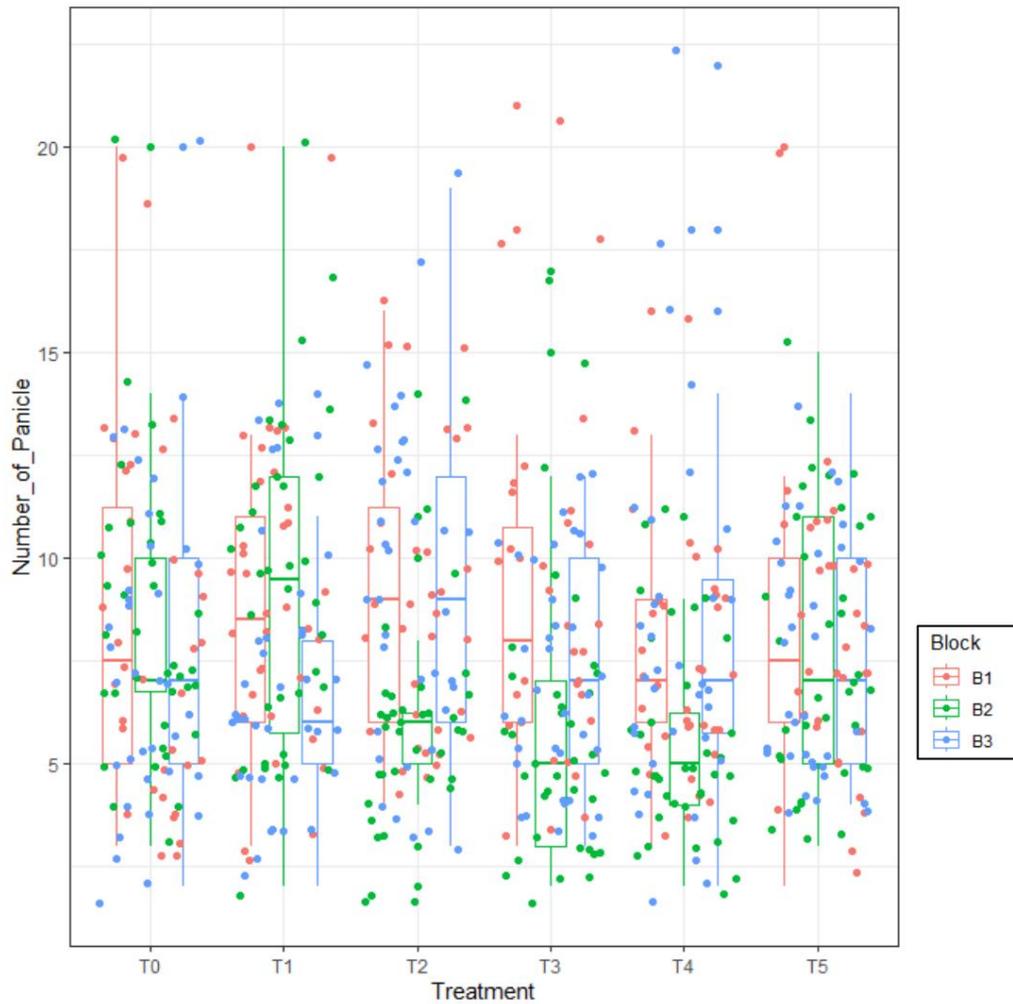


Figura 6: Diagramas de cajas que ilustran las variaciones en el número de panículas en las plantas de arroz dentro de cada uno de los seis tratamientos según bloque.

Las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas para el número de panículas, por lo que podemos concluir que todos los tratamientos (T0, T1, T2, T3, T4, T5) tuvieron un efecto similar en el número de panículas. Sin embargo, T4 muestra una tendencia marginalmente significativa en comparación con T1.

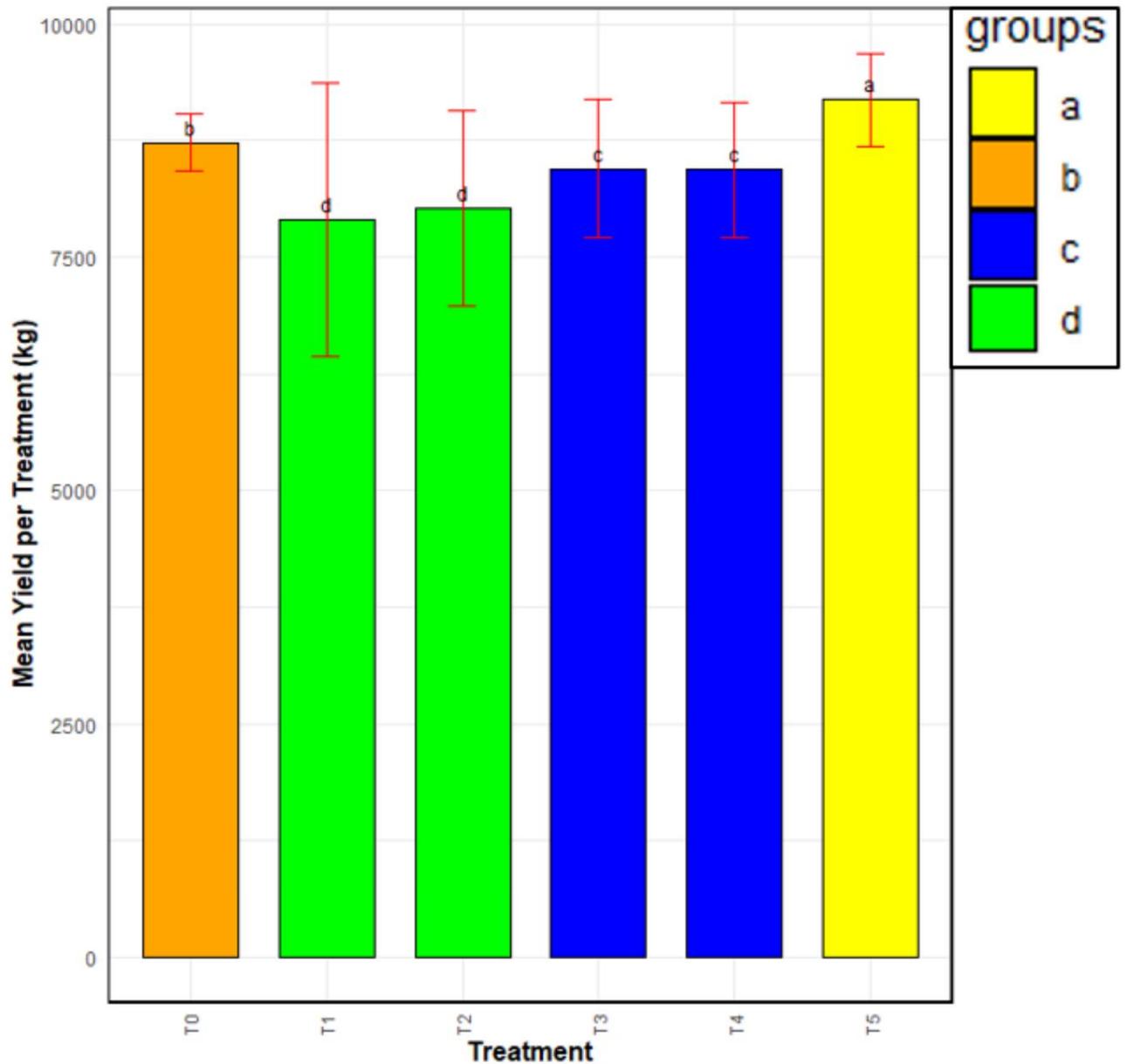


Figura 7: Los gráficos de barras ilustran la variación en el rendimiento entre los diferentes tratamientos.

Cada barra representa el rendimiento promedio de un grupo de tratamiento específico. Estas barras están codificadas por colores. corresponden a grupos predefinidos y las barras de error indican desviaciones estándar de la media.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar las diferencias significativas entre tratamientos. El análisis reveló variaciones sustanciales en el rendimiento medio entre los grupos de tratamiento, como indicado por las siguientes estadísticas F:  $F(5, 638) = 30,54; 2,2 \times 10^{-16}$ . La figura está enmarcada mejorar la claridad visual y resaltar las variaciones observadas. El análisis posterior se refinó mediante

pruebas t post-hoc por pares, utilizando la corrección de diferencia significativa más pequeña (LSD) de Fisher al 5 % nivel de significancia, lo que confirmó la presencia de diferencias significativas entre los tratamientos.

El tratamiento T5 destaca como el mejor tratamiento en términos de productividad, seguido del tratamiento T0, cual es el tratamiento control, luego los tratamientos T3 y T4, y finalmente los tratamientos T1 y T2. ¿Que es?

Lo intrigante aquí es la producción del tratamiento T0, que no recibió ningún tratamiento en particular, pero

Sin embargo, se produjeron más que ciertos tratamientos que recibieron tratamientos particulares. En cualquier caso,

El Crop Booster parece ser una tecnología que debería integrarse en la consideración de

alternativas para la producción de arroz a la vista de los resultados preliminares. Cabe señalar también que la

Las dificultades para realizar el experimento hicieron que no fuera posible verificar la presencia real de

frecuencias en el agua de riego mediante el análisis de muestras de agua por parte de Harvest Harmonic Corp, en para certificar que el sistema se ha instalado correctamente. Además, ciertos factores externos deben

A tener en cuenta al estimar la producción: unos días antes de la cosecha, una tormenta azotó el

zona, destruyendo prácticamente las plantas de arroz. Todo esto podría añadirse a la explicación de la

Producción obtenida. Se planean más trabajos para manipular esta tecnología de manera correcta.

#### IV. CONCLUSIÓN

Este primer ensayo del sistema Crop Booster en Costa de Marfil, en las tierras bajas M'Bé de Bouaké, mostró

Muy buenos resultados en términos de crecimiento y producción de arroz. Los tratamientos Crop Booster fueron generalmente

Se considera satisfactorio en comparación con otros tratamientos. Este hecho exige que se preste una verdadera atención a

Esta nueva tecnología. Las dificultades para poner en marcha el ensayo contribuyeron a limitar el número de

parámetros a estudiar. Es importante conocer los cambios en las propiedades del suelo y la

medio ambiente además del agua de riego.