



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de ciencias de la vida y agricultura
Carrera de Ingeniería Agropecuaria sede Santo Domingo

Evaluación del ANA para mejorar la calidad y cantidad de la fruta de palma aceitera OxG en la Hda. Zoila Luz.

Tutor: MSc. Patricio Eduardo Vaca

Autores: Carlos Andres Rivera Macas

Cristhian Alexander Zambrano Balseca



Introducción

Siglo
XVI

Distribución del cultivo

El cultivo se expandió de su lugar de origen, llegando en este siglo al continente americano

1953

Primeras plantaciones en Ecuador

Se establecieron cerca de 1 000 ha en la zona de Santo Domingo - Concordia - Quinindé

1990

El boom de la palma en Ecuador

Ya existían 115 000 ha de palma africana bien distribuidas por todo el país



Características del cultivo

- Importancia social
- Importancia económica

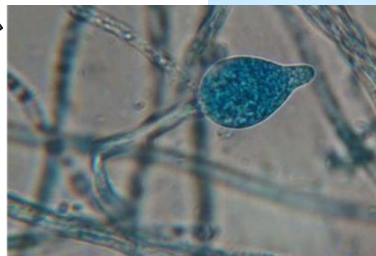


- Fuente de empleo
- Generación de ingresos económicos
- Exportaciones



En 1976 - 1979 se encontró casos aislados de PC, se manifestó con mayor severidad desde 1991

Pudrición del cogollo (PC)



Fuente: (Fedepalma, 2018)

Phytophthora palmivora.

En asociación:
Fusarium spp
Colletotrichum sp.
Thielaviopsis sp.
Rhizoctonia sp.
Pseudomonas sp.
Erwinia sp

Híbridos interespecíficos OxG son tolerantes a la PC

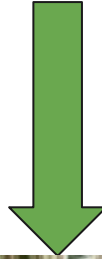
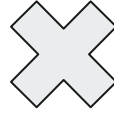


Híbridos OxG, en propiedad de la UFA-ESPE sede Sto. dgo. Foto: C. Rivera, 17/10/2022.



Elaeis oleifera

Coarí
Manaos
Taisha
Brasil
...



Elaeis guineensis

LaMé
Avros
Compacta
Ekona
...



Fuente: (Fedepalma, 2018)

Híbridos interespecíficos OxG

Ventajas de los materiales híbridos

- Tolerancia a la PC
- Bajo índice de crecimiento anual
- Precocidad en la producción
- Potencial productivo
- Tolera otras enfermedades como anillo rojo, ataque de plagas
- Buena adaptación a las zonas tropicales

Desventajas de los materiales híbridos

- Flores femeninas no atraen insectos polinizadores
- Estructuras morfológicas recubren la inflorescencia hasta en antesis
- Antesis lenta e irregular
- Bajo porcentaje de viabilidad y germinabilidad del polen

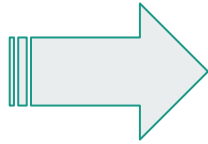
En un inicio se utilizó polen, finalmente la tecnología más usada es el ANA

Asistencia a la polinización



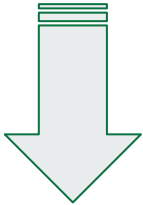
Asistencia a la polinización

Se define como la aspersión de una hormona en mezcla de un agente dispersor en una inflorescencia en anthesis

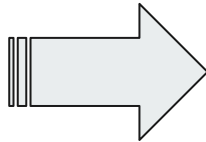


La hormona utilizada en la industria de la palma es el ANA (ácido naftalenacético), auxina sintética que induce la formación de frutos partenocápicos.

- Obteniendo un racimo bien conformado.



Para esta actividad se utiliza un equipo de polinización, ANA, talco industrial.



En plantaciones como Energy & Palma se usa mezcla de ANA 4% con talco, se hacen 3 aplicaciones cada 7 días y en cada aplicación más o menos se coloca 16 g de mezcla en cada inflorescencia, mostrando resultados positivos.



Objetivos

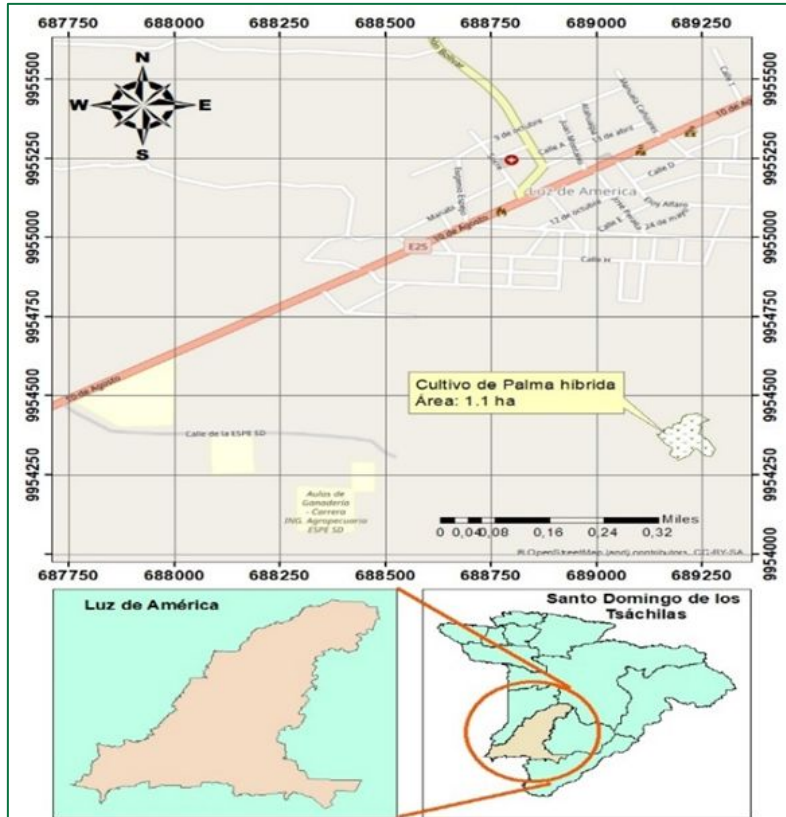
Objetivo general

- ❖ Evaluar el ácido naftalenacético para mejorar la cantidad y calidad de la fruta de palma aceitera OxG

Objetivos específicos

- ❖ Establecer una línea base del cultivo de palma aceitera de la Hda. Zoila Luz
- ❖ Aplicar y evaluar el efecto de la asistencia a la polinización asistida para la formación de frutos de palma aceitera
- ❖ Evaluar el tratamiento aplicado y considerar el costo beneficio de cada uno

Ubicación del área de investigación.



Provincia : Santo Domingo de los Tsáchilas

Parroquia : Luz de América

Sector : Km 24 - Vía Quevedo

Zona de vida : Bosque Húmedo Tropical

Temperatura media anual : 24-26 ° C

Altitud : 224 msnm

Precipitación : 2 860 mm

Humedad relativa : 85%

Heliofanía : 680 Horas luz/año

Suelo : Franco Arenoso.

Area: 1,10 has.

Materiales y métodos.

Fase de campo.



Aplicación de mezcla ANA 4%
+Talco.

Recursos utilizados para el establecimiento y manejo del ensayo en la fase de campo.

| Materiales | Insumos | Equipos |
|----------------------|-----------------------------|------------------------|
| Libreta de campo | Ácido Naftalenacético (ANA) | Balanza analítica |
| Pintura esmalte | Talco neutro | Dispositivo GPS |
| Cinta identificadora | | Equipo de polinización |
| Machetes | | |



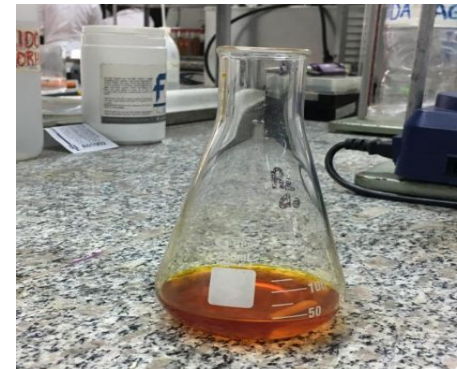
Fase de laboratorio.

Análisis de lípidos y grasas.

Extracción de aceite por método Soxhlet

Porcentaje de extracción de grasa

$$G = \frac{W2 - W1}{W0} \times 100$$



Fase de laboratorio.



Análisis de lípidos y grasas.

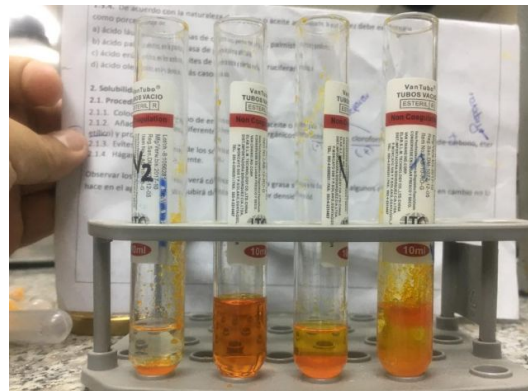
Índice de acidez.



Valoración de pH.



Determinación de solubilidad.



Determinación de coloración.



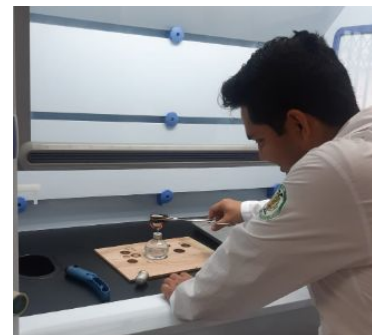
Índice de saponificación.



Índice de peróxido.



Determinación de cenizas.



Fase de laboratorio.

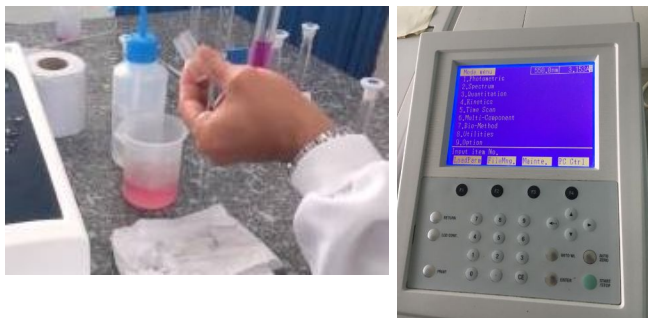


Análisis de lípidos y grasas.

Determinación de densidad.



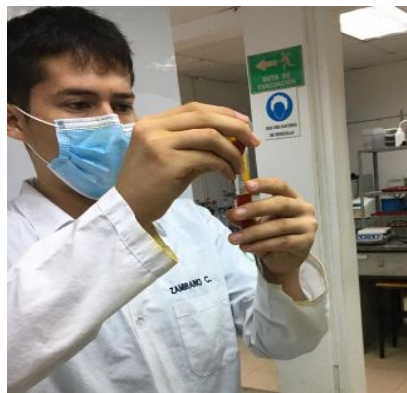
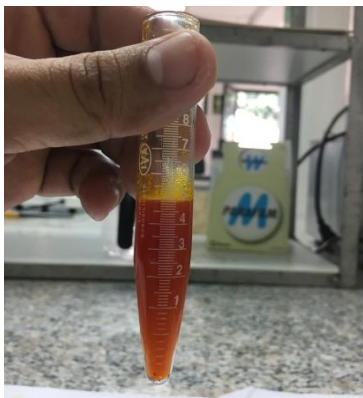
Determinación de absorbancia.



Porcentaje de humedad.



Determinación de impurezas por método de centrifugación.



Resultados

Plan de fertilización implementado en la plantación.

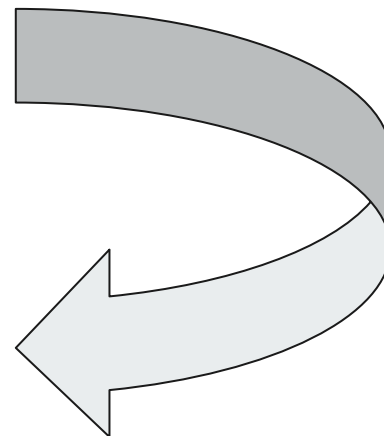
Fraccionamiento de fertilizantes utilizados en la plantación de palma híbrida OxG

| Fertilizante | Primera aplicación (g/planta) | Segunda aplicación (g/ planta) |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Sulfato de magnesio | 250 | 250 |
| Nitrato de amonio | 150 | 150 |
| Cloruro de potasio | 250 | 250 |
| 8 – 20 – 20 | 500 | 500 |

Valores de producción.

Historial de producción de la palma híbrida OxG

| Año | Kg de fruta | Valor ingresado |
|------|-------------|-----------------|
| 2021 | 26 640 | 3 689,30 |
| 2022 | 16 520 | 3 352,85 |



Resultados

Pruebas fisicoquímicas

Resultados de las pruebas fisicoquímicas de aceite extraído de racimos de palma híbrida sin asistencia a la polinización.

| Prueba fisicoquímica | Frutos internos | Frutos externos |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|
| Porcentaje de extracción de grasa | 44,71 | 44,90 |
| Índice de acidez (%) | 2,82 | 2,82 |
| Valoración del pH | 4,69 | 6,10 |
| Determinación de coloración | Teñido | Teñido |
| Índice de saponificación | 191 | 195 |
| Índice de peróxido | 1,85 | 2,1 |
| Porcentaje de cenizas (%) | 7,11 | 4,0 |
| Determinación de densidad | 0,91 | 0,90 |
| Determinación de absorbancia | 3,153 | 3,931 |
| Determinación de impurezas (%) | 0 | 0 |
| Porcentaje de humedad (%) | 0,72 | 0,37 |

Resultados

Determinación de solubilidad.

Solubilidad del aceite extraído de racimo de palma híbrida sin realizar asistencia a la polinización

| Solvente | Frutos internos | Frutos externos |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| Alcohol etílico | Insoluble | Insoluble |
| Cloroformo | Soluble | Soluble |
| Éter etílico | Soluble | Soluble |
| Agua destilada | Insoluble | Insoluble |

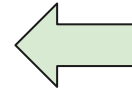
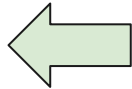
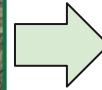
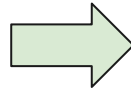
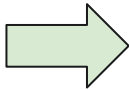
Resultados

Potencial de producción de la plantación de palma híbrida OxG.

| No. de plantas productivas | Promedio de racimos/planta | No. Total, de racimos | Peso promedio del racimo (Kg) | Precio aproximado de palma/Kg en \$ |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 125 | 9 | 1 125 | 20 | 0,27932 |
| Total de producción en toneladas | 22,5 | | | |
| Ingreso bruto de producción (\$) | 6 284,7 | | | |



Evolución de la plantación



Resultados

Análisis parcial de costo/beneficio.



Costos estimados en el transcurso del ensayo

| Descripción | Cantidad | Costo USD |
|--------------------------------|----------|---------------|
| Fase de campo | | |
| Talco neutro (chino) | 13 kg | 8,32 |
| ANA | 0,52 kg | 28,60 |
| Balanza | 1 unidad | 7,50 |
| Equipo de polinización | 1 unidad | 22 |
| Mano de obra (7,5 t. de fruta) | 7,5 t | 195 |
| Varios | | 30 |
| Total costos en fase de campo | | 291,42 |

| Fase de laboratorio | | |
|---|------|---------------|
| Papel filtro | 50 u | 16,25 |
| Recipientes 500 mL | 4 u | 3,20 |
| Total de inversión en fase de laboratorio | | 19,45 |
| Total inversión | | 310,87 |

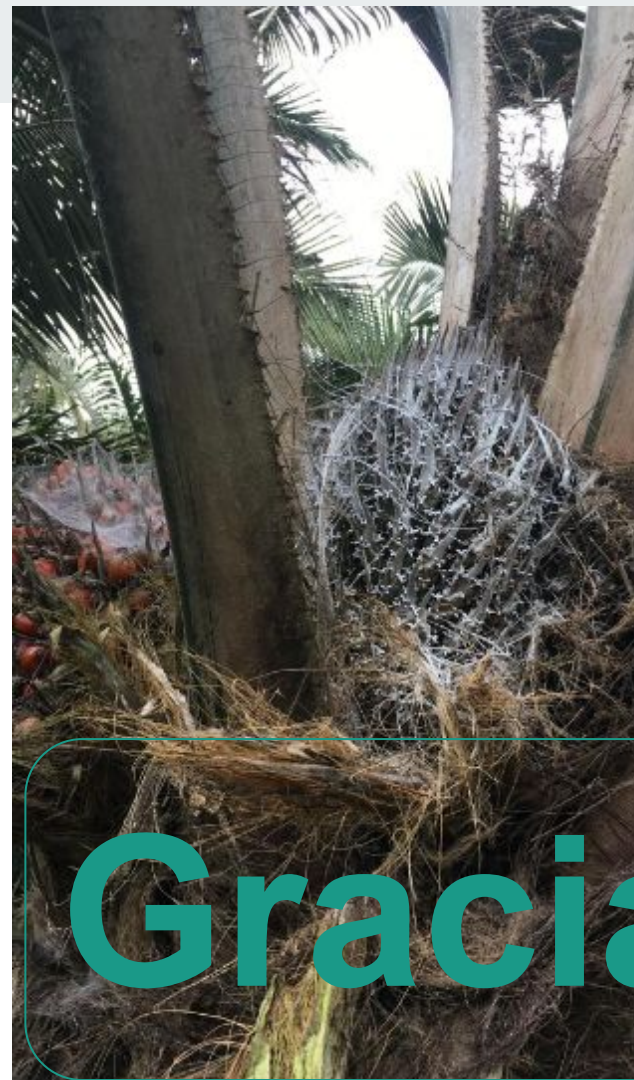
| Inflorescencias aplicadas el tratamiento | Peso promedio del racimo (Kg) | Precio aproximado de palma/Kg (\$) | Ingreso bruto de producción |
|--|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 375 | 20 | 0,27932 | 2 095,05 |

Conclusiones

- ❖ La aplicación del ANA al 4% en mezcla con talco, demostró excelentes resultados en la formación y llenado de los racimos de fruta de palma, con menos frutos abortados y un aumento de frutos partenocárpicos.
- ❖ La asistencia de la polinización es una tecnología de fácil implementación para los palmicultores que tienen palma híbrida, requiere de una capacitación básica, los insumos y equipos necesarios, están disponibles en el mercado.
- ❖ Se observó la evolución en la formación de los frutos en la plantación de palma híbrida, lo que es beneficioso para la calificación de la fruta.
- ❖ Los costos parciales analizados le hacen sustentable a esta práctica agronómica.

Recomendaciones

- ❖ Se recomienda utilizar de 12 a 15 gramos de la mezcla ANA al 4% con talco chino, cada 7 días con un total de 3 aplicaciones por inflorescencia.
- ❖ Realizar la aplicación de la hormona en la etapa de antesis y post antesis en un periodo de tiempo de 7 días a partir del inicio de la antesis.
- ❖ Se recomienda el uso de guantes, mascarillas y gafas de protección durante la manipulación del ANA.
- ❖ Almacenar el talco y el ANA en un lugar fresco y seco.
- ❖ Dar continuidad a este trabajo, realizar análisis de fruit set para evaluar el efecto del ANA, además de realizar análisis del aceite obtenido.



Gracias.