

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
F. I. C. A. Y. A.
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“INFLUENCIA DEL GROSOR DEL COLCHÓN DE LA
CAÑA DE AZÚCAR PICADA EN EL TIEMPO DE
FERMENTACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE
SACCHARINA RÚSTICA ”**

AUTOR: DIEGO MORÁN BENÍTEZ

DIRECTOR: ING. LUIS SANDOVAL

IBARRA, 2010

INTRODUCCIÓN

- Seis mil millones de habitantes en el mundo , la posibilidad de alimentar a estas personas cada vez son más complicadas, por asuntos políticos negocios, el 70 % de los granos que se cultivan se destinan a fabricación de concentrados
- Para la producción de etanol se destinan altas cantidades de maíz duro Soya, alimentos que pueden ser destinados para el consumo humano
- Las prolongadas sequias, manifestaciones naturales, sin crédito rural, exeso de producción de caña.
- Por estos motivos se plantea la necesidad de la producción de saccharina rústica ayudando a reemplazar el consumo abrupto de los cereales como trigo, maíz soya

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar la influencia del grosor del colchón de la caña de azúcar picada en el tiempo de fermentación para la producción de saccharina rústica .



ESPECÍFICOS

Determinar el tiempo óptimo de prefermentación para la producción de saccharina rústica.

Evaluar el adecuado grosor del colchón de la caña de azúcar picada en la fermentación de saccharina rústica

Determinar el tiempo óptimo de fermentación en la producción de saccharina rústica.

Caracterizar las propiedades físico químicas de: humedad, proteína, Grados Brix, pH, fibra, acidez

HIPÓTESIS

Influye el grosor del colchón de la caña de azúcar picada en el tiempo de fermentación para la producción de saccharina rústica.



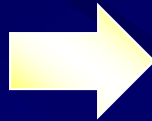


CAÑA DE AZÚCAR

CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| Nombre común | Caña de Azúcar |
| Nombre científico | <i>Saccharum officinarum</i> L. |
| Clase | Angiospermae |
| Subclase | Monocotyledoneae |
| Orden | Glumiflorae |
| Familia | Graminaceae |
| Genero | <i>Saccharum</i> |
| Especie | <i>Officinarum</i> L. |

UBICACIÓN

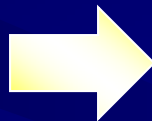


Provincia: Imbabura

Cantón: Antonio Ante

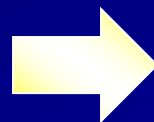
Parroquia: San José de Chaltura

LOCALIZACIÓN



Granja Experimental "La Pradera"

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS



Temperatura media: 17° C

Altitud: 2350 m.s.n.m

Humedad relativa: 73%

Pluviosidad: 503-1000 mm/año

Latitud: 00° 22' 00" Norte

Longitud: 78° 11' 00" Oeste

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SACCHARINA RÚSTICA

1

RECOLECCIÓN



2

RECEPCIÓN



PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SACCHARINA RÚSTICA

3 PRE-FERMENTACION



4 PICADO



PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SACCHARINA RÚSTICA

5 PESADO



6 MEZCLADO



PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SACCHARINA RÚSTICA

D: Lunes 6:00 a 7:00 am

| FERMENTACION | FERMENTACION | | | | | |
|--|--------------|--|----------|--|----------|--|
| | 24 horas | | 36 horas | | 48 horas | |
| 24 h P1 Lunes 6:00 a 7:00 am LADO, MEZCLADO, DISTRIBUCION | | | | | | |
| 36 h P2 Martes 17:30 a 18:30 pm LADO, MEZCLADO, DISTRIBUCION | | | | | | |
| 48 h P3 Lunes 6:00 a 7:00 am LADO, MEZCLADO, DISTRIBUCION | | | | | | |
| | 12 h | | 12 h | | 12 h | |

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SACCHARINA RÚSTICA

5 FERMENTACION



6 DIFERENCIA DE PESO



SACCHARINA RÚSTICA

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

| Contenido | % Base seca | % Base humedad |
|--------------------------|-------------|----------------|
| Humedad | | 14.43 |
| Materia seca | 100 | 85.57 |
| Cenizas | 4.40 | 3.77 |
| Proteína | 13.05 | 11.17 |
| Grasa | 0.54 | 0.46 |
| Fibra | 34.58 | 29.59 |
| Carbohidratos totales | 82.01 | 70.18 |
| *Energía Digestible | | 2.54 Mcal |



FACTORES EN ESTUDIO

Factor P: Tiempo de pre-fermentación

P1 = 24 horas luego de la cosecha.

P2 = 36 horas luego de la cosecha.

P3 = 48 horas luego de la cosecha.

Factor A: Altura del colchón de la caña de azúcar picada

A1 = 5 cm. de altura

A2 = 10 cm. de altura

Factor F: Tiempo de fermentación

F1 = 24 horas de fermentación

F2 = 36 horas de fermentación

F3 = 48 horas de fermentación

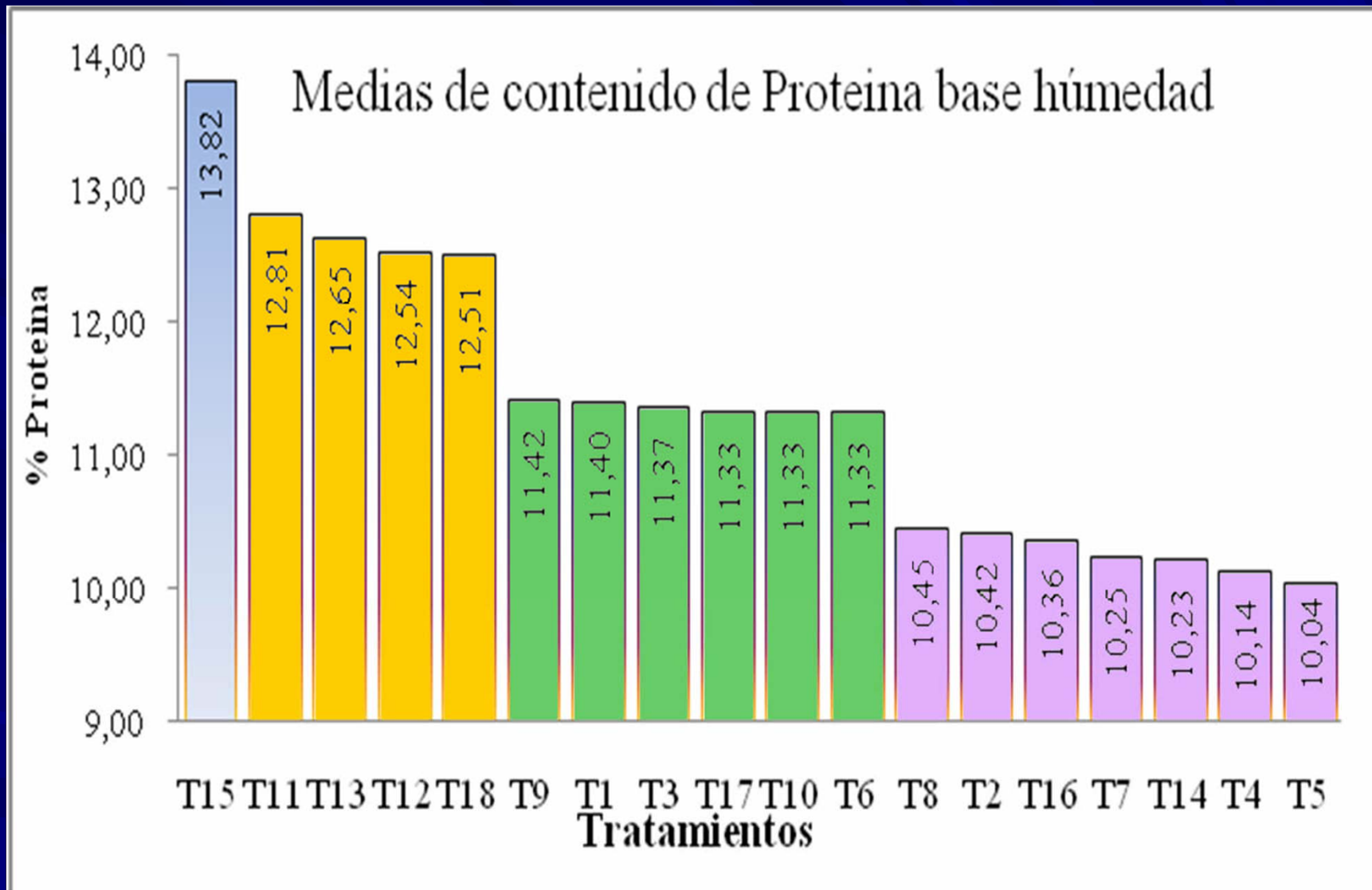
COMBINACION DE FACTORES

| TRATAMIENTOS | FACTOR P (PRE-FERMENTACION) | FACTOR A (ALTURA DEL COLCHON) | FACTOR F (FERMENTACION) | COMBINACIONES |
|--------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------|
| T1 | P1= 24h00 (1 DIA) | A1= 5 cm. | F1=24h00 | P1A1F1 |
| T2 | P1=24h00 | A2=10 cm. | F1=24h00 | P1A2F1 |
| T3 | P1=24h00 | A1= 5 cm. | F2=36h00 | P1A1F2 |
| T4 | P1=24h00 | A2=10 cm. | F2=36h00 | P1A2F2 |
| T5 | P1=24h00 | A1= 5 cm. | F3=48h00 | P1A1F3 |
| T6 | P1=24h00 | A2=10 cm. | F3=48h00 | P1A2F3 |
| T7 | P2=36h00 | A1= 5 cm. | F1=24h00 | P2A1F1 |
| T8 | P2=36h00 | A2=10 cm. | F1=24h00 | P2A2F1 |
| T9 | P2=36h00 | A1= 5 cm. | F2=36h00 | P2A1F2 |
| T10 | P2=36h00 | A2=10 cm. | F2=36h00 | P2A2F2 |
| T11 | P2=36h00 | A1= 5 cm. | F3=48h00 | P2A1F3 |
| T12 | P2=36h00 | A2=10 cm. | F3=48h00 | P2A2F3 |
| T13 | P3=48h00 | A1= 5 cm. | F1=24h00 | P3A1F1 |
| T14 | P3=48h00 | A2=10 cm. | F1=24h00 | P3A2F1 |
| T15 | P3=48h00 | A1= 5 cm. | F2=36h00 | P3A1F2 |
| T16 | P3=48h00 | A2=10 cm. | F2=36h00 | P3A2F2 |
| T17 | P3=48h00 | A1= 5 cm. | F3=48h00 | P3A1F3 |
| T18 | P3=48h00 | A2=10 cm. | F3=48h00 | P3A2F3 |

ANALISIS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEINA EN BASE HUMEDA

| TRATAMIENTOS | CODIGO | REPETICIONES | | | Σ TRATAMIENTO | \bar{X} |
|------------------|--------|--------------|---------|---------|----------------------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| T1 | P1A1F1 | 11,056 | 11,209 | 11,947 | 34,21 | 11,404 |
| T2 | P1A2F1 | 10,213 | 10,428 | 10,628 | 31,27 | 10,423 |
| T3 | P1A1F2 | 11,138 | 11,581 | 11,388 | 34,11 | 11,369 |
| T4 | P1A2F2 | 10,331 | 10,059 | 10,019 | 30,41 | 10,136 |
| T5 | P1A1F3 | 10,166 | 10,159 | 9,806 | 30,13 | 10,044 |
| T6 | P1A2F3 | 11,088 | 11,572 | 11,322 | 33,98 | 11,327 |
| T7 | P2A1F1 | 10,160 | 10,390 | 10,192 | 30,74 | 10,247 |
| T8 | P2A2F1 | 10,501 | 10,292 | 10,569 | 31,36 | 10,454 |
| T9 | P2A1F2 | 11,736 | 11,266 | 11,266 | 34,27 | 11,423 |
| T10 | P2A2F2 | 11,397 | 11,316 | 11,275 | 33,99 | 11,329 |
| T11 | P2A1F3 | 12,975 | 12,850 | 12,613 | 38,44 | 12,813 |
| T12 | P2A2F3 | 12,425 | 12,781 | 12,413 | 37,62 | 12,540 |
| T13 | P3A1F1 | 12,350 | 12,850 | 12,744 | 37,94 | 12,648 |
| T14 | P3A2F1 | 10,150 | 10,256 | 10,284 | 30,69 | 10,230 |
| T15 | P3A1F2 | 13,947 | 13,850 | 13,650 | 41,45 | 13,816 |
| T16 | P3A2F2 | 10,341 | 10,144 | 10,600 | 31,09 | 10,362 |
| T17 | P3A1F3 | 11,719 | 11,191 | 11,081 | 33,99 | 11,330 |
| T18 | P3A2F3 | 12,659 | 12,747 | 12,122 | 37,53 | 12,509 |
| Σ Bloques | | 204,352 | 204,941 | 203,919 | 613,21 | |

DATOS OBTENIDOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEINA EN BASE HUMEDA



DATOS OBTENIDOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEINA EN BASE HUMEDA

| TRATAMIENTO | CODIGO | \bar{X} | RANGOS DE TUKEY AL 5% |
|-------------|--------|-----------|-----------------------|
| T15 | P3A1F2 | 13,816 | a |
| T11 | P2A1F3 | 12,813 | b |
| T13 | P3A1F1 | 12,648 | b |
| T12 | P2A2F3 | 12,540 | b |
| T18 | P3A2F3 | 12,509 | b |
| T9 | P2A1F2 | 11,423 | c |
| T1 | P1A1F1 | 11,404 | c |
| T3 | P1A1F2 | 11,369 | c |
| T17 | P3A1F3 | 11,330 | c |
| T10 | P2A2F2 | 11,329 | c |
| T6 | P1A2F3 | 11,327 | c |
| T8 | P2A2F1 | 10,454 | d |
| T2 | P1A2F1 | 10,423 | d |
| T16 | P3A2F2 | 10,362 | d |
| T7 | P2A1F1 | 10,247 | d |
| T14 | P3A2F1 | 10,230 | d |
| T4 | P1A2F2 | 10,136 | d |
| T5 | P1A1F3 | 10,044 | d |

ANÁLISIS DE LABORATORIO

% DE PROTEINA



% DE FIBRA



ANÁLISIS DE LABORATORIO

%HUMEDAD

GRADOS BRUX



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

| TRATAMIENTOS | CÓDIGO | HUMEDAD % | PROTEINA % | SOLIDOS SOLUBLES | pH | FDN % | ACIDEZ TOTAL mg/100g |
|--------------|--------|--------------|---------------|---------------------|------|----------|-------------------------|
| T15 | P3A1F2 | 52.63 | 13.82 | 42.92 | 4.24 | 20.30 | 0.78 |
| T11 | P2A1F3 | 56.30 | 12.81 | 40.90 | 3.93 | 19.15 | 0.78 |
| T13 | P3A1F1 | 57.12 | 12.65 | 417 | 4.38 | 19.21 | 0.56 |
| T12 | P2A2F3 | 63.57 | 12.54 | 30.42 | 3.94 | 12.78 | 0.57 |
| T18 | P3A2F3 | 56.51 | 12.51 | 40.33 | 3.63 | 17.00 | 2.06 |
| T9 | P2A1F2 | 60.98 | 11.42 | 42.08 | 3.96 | 13.97 | 0.83 |
| T1 | P1A1F1 | 61.85 | 11.40 | 27.52 | 4.83 | 13.67 | 0.76 |
| T3 | P1A1F2 | 61.89 | 11.37 | 27.75 | 4.73 | 16.64 | 0.86 |
| T17 | P1A1F3 | 58.73 | 11.33 | 30.08 | 3.67 | 14.42 | 2.05 |
| T10 | P2A2F2 | 60.93 | 11.33 | 33.22 | 3.96 | 9.39 | 0.83 |
| T6 | P1A2F3 | 59.10 | 11.33 | 27.83 | 3.42 | 14.95 | 0.84 |
| T8 | P2A2F1 | 59.57 | 10.45 | 29.08 | 4.28 | 13.47 | 0.84 |
| T2 | P1A2F1 | 66.21 | 10.42 | 24.42 | 3.94 | 10.24 | 0.75 |
| T16 | P3A2F2 | 64.45 | 10.37 | 33.83 | 4.13 | 13.19 | 0.81 |
| T7 | P2A1F1 | 58.73 | 10.25 | 28.33 | 4.51 | 13.22 | 0.81 |
| T14 | P3A2F1 | 65.20 | 10.23 | 32.67 | 4.05 | 13.24 | 0.67 |
| T4 | P1A2F2 | 65.71 | 10.14 | 27.33 | 4.36 | 12.74 | 0.77 |
| T5 | P1A1F3 | 52.23 | 10.04 | 41.33 | 3.63 | 12.65 | 0.71 |

RECOMENDACIONES

Trabajar con un tiempo de pre-fermentación de 38 a 48 horas, con una altura de colchón de caña de azúcar picada de 5cm, y un tiempo máximo de fermentación de 36 horas para obtener un resultado de 13.82% de proteína en base húmeda.

Trabajar bajo techo durante el proceso de fermentación, porque la incidencia perpendicular de los rayos solares, influyen directamente en la síntesis de proteínas de la caña de azúcar picada.

Se debe utilizar la variedad de caña (puerto rico), con 18 meses de edad y durante todo el proceso trabajar con normas de higiene.

La dosificación de la saccharina rústica no debe superar el 1.5% del peso vivo del animal en cuanto a la fibra detergente neutra.

Se debe reducir el contenido de humedad hasta máxima un 14%, para prolongar la vida útil de este producto aproximadamente 6 meses.

GRACIAS