

PRODUCCIÓN DE ETANOL Y FORRAJE CON SORGO.

1. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. Con la siembra de sorgos dulces se puede producir forraje y líquidos con altas concentraciones de azúcares. Los líquidos pasan a un proceso de fermentación anaeróbica y posteriormente a una destilación. El resultado es la obtención de bagazos de caña, espigas y hojas para la alimentación del ganado doméstico y un alcohol etílico conocido como etanol.

2. PROBLEMA A RESOLVER. Cada año las fuentes de energía proveniente de fósiles se están reduciendo. Es importante buscar alternativas que a mediano y largo plazo sustituyan esta fuente energética. Al participar con la producción de energías más limpias, se contribuye a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, con ello se logra disminuir los impactos del cambio climático a nivel Mundial. Por otra parte, la ganadería extensiva de bovinos productores de carne, cada año requieren forraje complementario, porque en la mayor parte de los ranchos ganaderos durante la época de sequía no es suficiente el forraje disponible.

3. RESULTADOS ESPERADOS. Mediante la siembra de sorgo dulce con el material RB cañero de INIFAP, se obtuvo una producción por hectárea de 71.7 toneladas de forraje verde, 18,331 litros de líquido, con un contenido de grados Brix de 17.2 y una producción de etanol de 2,173 l/ha. Adicionalmente, para uso ganadero se producen 20,520 kg de bagazo de caña, 9,833 kg de hoja y 1,921 kg de espiga, que suman un total de 32,280 kg/ha MS (Materia Seca) de esquilmos.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO. La fecha de siembra inicia el 15 de abril, con una densidad de 10 kg/ha de semilla y una fertilización de 180-80-00 kg/ha de N-P-K respectivamente. Después del primer riego se realiza la siembra y el segundo riego a los 35 días después de la siembra (dds). Posteriormente a los 55, 70, 91 y 111 dds, con un total de 6 riegos durante el ciclo del cultivo. Se aplica un cultivo antes del primer riego. La cosecha se realiza a los 140 dds. La caña, hoja y espiga colectada, se pasa por un rodillo para la extracción del líquido. El líquido obtenido se fermenta con la adición de *Saccharomyces cerevisiae* a razón de 1 gr/litro de líquido, la fermentación se inicia con un pH de 4.5 a 5.0 (ajustar con una solución de ácido sulfúrico

diluido al 2%) y a una temperatura de 30 °C. La destilación es a 79 °C por un periodo de 5 horas.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN. Esta metodología se puede aplicar en todas las áreas de riego con potencial medio y alto para el cultivo de sorgos dulces en el estado de Chihuahua.

6. USUARIOS Y MERCADO POTENCIAL. La población objetivo de esta tecnología está representada en el estado de Chihuahua por alrededor de 500 productores, en una superficie de 10,300 hectáreas de riego.

7. COSTO ESTIMADO. El costo de producción del cultivo de sorgo dulce para la producción de líquido es de \$8,676.00 por hectárea. El costo del proceso para la obtención del etanol es de \$2,604.00 por hectárea.

8. IMPACTO POTENCIAL. En el estado de Chihuahua el impacto potencial de esta tecnología es para una población de aproximadamente 500 productores, en una superficie de 10,300 hectáreas de riego. Además del valor agregado y generar empleos al adicionar un proceso industrial, también se contribuye con la sustentabilidad de las tierras de pastoreo al ofertar forrajes para el ganado, lo que contribuye a mantener una mejor condición los agostaderos e incentivar la conservación y uso racional de los recursos naturales. El valor del etanol producido por hectárea es de \$12,317.00, el esquilmo producido presenta un contenido de 7 a 8 % de proteína cruda con un valor comercial mínimo de \$11,296.00, por lo que el ingreso total/ha es de \$ 23,597.00. La relación beneficio costo es de 2.09. La ganancia es de \$12,317.00/ha.

9. DISPONIBILIDAD. La metodología está disponible en el Campo Experimental Delicias y el Sitio Experimental Aldama-Campana.

Mayor información:

Antonio Humberto Chávez Silva

Oscar Serna Beltrán

Jesús Arturo Payán García

Daniel Albarrán Alvarado

Norma Bencomo Vargas.

Campo Experimental Aldama-Campana

PRODUCCIÓN DE ETANOL Y FORRAJE CON SORGO

