

### PRODUCCIÓN HIDROPÓNICA DE FORRAJE VERDE

Juan José Campos Ramírez Compañía Nacional de Fuerza y Luz Departamento de Recursos Naturales jcampos@cnfl.go.cr

Juan Carlos Rodríguez Sandoval Pasante de la Universidad de Costa Rica

Fl forraje verde hidropónico (FVH) es una tecnología de producción de biomasa vegetal obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables. El FVH (conocido en inglés como "green fodder hydroponics") en un pienso o forraje vivo, de alta digestibilidad, calidad nutricional y muy apto para la alimentación animal.

En la práctica, el proceso de producción de FVH consiste en la germinación semillas de cereales o de leguminosas y su posterior crecimiento bajo condiciones ambientales mínimamente controladas (luz, temperatura y humedad) y en ausencia de suelo. Usualmente se utilizan semillas de avena, cebada, maíz, trigo y sorgo.

#### Objetivos de la producción de FVH

Con este sistema es posible obtener rápidamente, a bajo costo y en forma sostenible, una biomasa vegetal sana, limpia y de alto valor nutritivo para alimentación animal, para aumentar los índices de producción y mejorar la

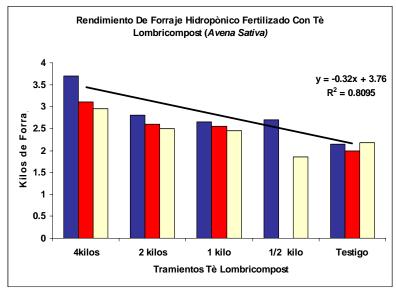
reproducción del hato. Por otro lado, es posible ofrecer al productor ganadero "un seguro alimentario": el FVH es una estupenda herramienta ante procesos de sequía, inundaciones o suelos anegados por las lluvias.

Así mismo, esta tecnología puede transformarse en eficiente y eficaz insumo tal que pueda sustituir todo o una buena parte del alimento concentrado ofrecido a los animales. Esto a su vez permitiría reducir significativamente los costos de alimentación.



También se lograría maximizar el espacio de producción y aumentar la rentabilidad de predios de escasa a muy escasa extensión.





En la figura se muestra comportamiento de diferentes dosis de té lombricompost (las barras corresponden a repeticiones). Los máximos rendimientos se obtuvieron con la dosis de 4 kilos de lombricompost disueltos en 30,5 litros de aqua por kilo de semilla colocado en bandejas 30 x 60 cm. Se observa también que no hay una diferencia significativa del testigo con respecto a los tratamiento de 2, 1, 0,5 kilos de lombricompost respectivamente.

#### El proceso productivo

Como insumo fundamental, la semilla debe ser de alta calidad, y ser debidamente tratada a fin de lograr los mejores resultados. En el proceso se incluye el lavado sanitario, imbibición y la aireación, luego de lo cual se distribuye la semilla pregerminada en una capa en bandejas, que se cubren para evitar la luz y acelerar el proceso de germinación. Cuando han transcurrido dos días, se descubren las plántulas y se inicia un proceso de riego o fertiriego, aplicando de soluciones nutritivas concentración. Dependiendo de la calidad

de la semilla y la especie, puede lograrse un crecimiento de hasta treinta (30) cm y una cosecha en diez (10) días. Se han logrado rendimientos máximos de hasta 15 kilos de forraje por kilo de semilla, con producciones de 450 a 950 kilos diarios, en invernaderos 7,5 x 15 m.

La producción de forrajes hidropónicos es un medio de sobrellevar los climas adversos, debido a que bajo condiciones controladas, es posible obtener forraje fresco todo el año.

El forraje producido en ausencia de suelo es determinante para la liberación de áreas no aptas para el pastoreo, lo que favorece la liberación de esas áreas y su reorientación para la reforestación mejorando además el recurso hídrico, por los bajos volúmenes de agua que utiliza esta técnica.

El periodo de cosecha de los sistemas forrajeros bajo ambientes protegido es mínimo, en consecuencia, es fácil establecer programas de siembra y cosecha que abastezcan apropiadamente la demanda biomásica requerida al productor. El proceso puede funcionar como "un apaga incendios" en caso de emergencias y penurias forrajeras prolongadas.

El cultivo bajo ambientes protegidos asegura cosechas en los volúmenes requeridos, además de que al producir bajo esta modalidad se puede trabajar en bancales superpuestos, reduciendo el área requerida y mejorando el entorno de la finca.



# ACTIVIDADES PROMOVIDAS POR ProNAP EN APOYO A LOS USUARIOS DE AGRICULTURA PROTEGIDA

Francisco Marín Thiele Gerente del ProNAP framathi@costarricense.cr

Ourante este bimestre, se ha presentado la oportunidad de realizar varias actividades de importancia, que han pretendido ofrecer orientación a quienes se encuentran desarrollando acciones dentro de la agricultura protegida. Por su variada naturaleza, se ha considerado importante compartirlas con los lectores.

#### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CENSO DE AGRICULTURA PROTEGIDA

El 22 de marzo, se hizo la presentación oficial y abierta de resultados del censo sobre agricultura protegida, 2008-2009. En el Centro de Transferencia de Tecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica, se logró compartir una imagen de situación gracias al apoyo logístico de FITTACORI y a la Escuela de Ingeniería Agrícola del ITCR, socia de esta gestión.

La presencia de miembros de la empresa privada y pública, académicos y representantes de organizaciones internacionales, productores y la banca, además de miembros de la prensa, dio particular sentido a la actividad. proceso permitió una interacción entre el Programa y los Sectores, así como entre Sectores, manera de que la información brindada se tradujo en quía potencial para las inquietudes acerca de la

naturaleza de la agricultura protegida en el país Las variadas opiniones y la discusión, fortalecieron también los elementos fundamentales del ProNAP pues se consolidan con los contenidos del Plan Estratégico.



Dentro de los compromisos adquiridos para con la comunidad, se encuentran la disponibilidad en corto plazo del informe en el espacio "web", así como nuevos esfuerzos para elaborar herramientas de seguimiento y valoración.



#### REACTIVACIÓN DEL MÓDULO PRODUCTIVO DEL COLEGIO TECNICO PROFESIONAL DE GUAYCARÁ

Como parte de un plan de trabajo en el que intervienen la Universidad de Costa Rica (UCR), como líder, el Consejo Nacional de Producción (CNP), el Instituto de Fomento Cooperativo (INFOCOO) y este Programa, se realizó una visita de valoración e identificación de requerimientos para reactivar el módulo productivo del Colegio Técnico Profesional de Guaycará, ubicado en Río Claro, en la Región Brunca.



Con el aporte del Ingeniero Guillermo Murillo Segura, colaborador del ProNAP, se logró una profunda valoración del caso. Las necesidades de ajuste estructural, reconstrucción del cerramiento y del sistema de producción de cultivos, fueron valoradas y discutidas.

El esfuerzo tiene diversos fines. Por una parte, el apoyo interactivo con el CTP para reanimar el proceso de enseñanza de agricultura protegida; por otro, la inclusión de este sistema productivo en la zona, cuyo clima y oportunidades comerciales, requieren de un empuje de esta naturaleza, Además, un plan de estudio en el cual se validará tecnología de producción de hortalizas bajo estas condiciones, guiado por la Universidad de Costa Rica y con el apoyo y seguimiento del CNP que, junto con INFOCOOP, cuentan con un convenio de atención a este tipo de iniciativas conjuntas.

Los compromisos que surgen de este esfuerzo se resumen en una fuerte coordinación en el ámbito académico para trasladar los beneficios a estudiantes y usuarios del área de influencia, por medio de actividades de planeamiento conjunto, días demostrativos y prácticas.

## ACUERDO DE TRABAJO CON ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES

En el marco de las acciones que propicia el ProNAP, se mantiene la oportunidad de continuar con el apoyo de la Universidad de Costa Rica, en particular el Programa de Hortalizas, mediante el trabajo de estudiantes de pasantía.

Como en otras oportunidades, se promovió la coordinación entre una organización de productores, el representante del Ministerio de Agricultura y ganadería de la localidad, y la Universidad, para lograr acuerdo en cuanto temas de interés para los productores y las facilidades que serán requeridas.

En este caso, la relación se estableció con Coopagrimar, que reúne a más de setenta productores hortícolas de la zona de Alfaro Ruiz (Dirección Central Occidental) y que en buena parte, trabajan con agricultura protegida.





Habiéndose logrado acuerdo, se procederá en el segundo semestre a desarrollar estudios en relación con la gestión de clima de los invernaderos que cultivan solanáceas y en relación con las actividades de combate de mosca blanca ejercidas por los productores. Se espera que los esfuerzos concluyan con lineamientos de aplicación general para tratar los temas y mejorar el desempeño de los agricultores.

#### PRESENTACIÓN SOBRE EL FLUJO DE ENERGÍA Y MASA EN UN INVERNADERO

El Doctor Cícero Leite, profesor asociado de la Universidad de Piracicaba, especialista en producción protegida y Gerente de la empresa Brasileña SolPack, estuvo en Costa Rica y tuvimos la oportunidad de contar con su disposición para brindar a los usuarios del Programa, una charla sobre el "Balance de Energía y Balance de Masa en Invernaderos". La actividad se desarrolló el 15 de abril en el mini-auditorio de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica, con el soporte además de la

Escuela de Ingeniería Agrícola y el Instituto de Investigaciones Agrícolas.

El Dr. Leite hizo especial énfasis en el equilibrio energético como lineamiento para el diseño de los módulos de protección y explicó sobre los nuevos materiales que se desarrollan para la pequeña agricultura, con alta tolerancia mecánica y mejoras en cuanto manejo interno o e temperatura.

Estudiantes, investigadores, empresarios, productores, apreciaron la aplicación práctica de las variables estudiadas por el conferencista, así como el establecimiento de prioridades al momento de tomar decisiones en el campo para establecer una unidad productiva: el relieve, luego el viento y finalmente la luz, como elementos de mayor significancia.

Con este primer encuentro, se pretende lograr acceso a la información en cuanto adaptación de la ingeniería de construcción e invernaderos en el trópico; se espera que por la similitud de situación geográfica y climática que existe entre su área de trabajo (Sao Paulo) y Costa Rica, pronto podamos contar con un valioso intercambio de experiencias. Nuestro agradecimiento al Dr. Leite.





#### XIII CONGRESO AGROPECUARIO Y FORESTAL

Jaime Rojas Trejos Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica ¡rojas@ingagr.or.cr

El Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica tiene el agrado de invitar a todos sus miembros, a empresarios y científicos, docentes, estudiantes y público en general, tanto

nacional como extranjero, al XIII Congreso Agropecuario y Forestal que con el lema "Creatividad e innovación para el desarrollo agropecuario y forestal", se desarrollará en el Hotel Ramada Plaza Herradura en San José, Costa Rica, los días 4,5 y 6 de agosto de 2010.

Para el Colegio de Ingenieros Agrónomos es motivo de gran satisfacción organizar este evento, por

su naturaleza científica y tecnológica; y constituye una ventana para que nacionales y extranjeros interesados, pueden ofrecer los avances en las diversas actividades productivas del sector y que vendrán a marcar la pauta para el mejoramiento de la sociedad.

Habrá ponencias sobre trabajos de investigación y experiencias exitosas y una exposición de bienes y servicios para el sector ("stands").



Para mayor información los interesados pueden acceder la página Web del Congreso <a href="www.conagrof2010.com">www.conagrof2010.com</a> o consultar los teléfonos 2253-7574/2253-7631/2224-4191/ Fax (506)2253-2932/info@conagrof.com

Código APB-24

Este Boletín ha sido elaborado por la Gerencia del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola en Ambientes Protegidos, adscrito al despacho del Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica a través de la Dirección Superior de Operaciones. Pretende proveer a los usuarios información relacionada con los diversos sectores de la producción agrícola bajo ambientes protegidos. Las contribuciones son responsabilidad de sus autores y no necesariamente implican una recomendación o aplicación generalizada. Para más información, diríjase a los colaboradores o bien comuníquese por medio de los teléfonos (506) 2232-1949, (506) 2257-9355 -extensión 356. Edición: F. Marín

