

ESTUDIO ECOFISIOLÓGICO CON FINES INDUSTRIALES DEL CAÑAMO

1. Antecedentes

El sentido común y la experiencia, nos ha llevado a la conclusión de que la agricultura ecológica no solo es viable y rentable, sino que es vital, la única vía para garantizar la vida humana en el planeta por largos siglos. Una agricultura sostenible y sana es la base para un desarrollo equilibrado y a largo plazo, hay que recuperar la simbiosis con el entorno, no solo esquilmar y explorar. Buscar cultivos locales mejor adaptados a las condiciones medioambientales (ecofisiológicamente adaptados), más resistentes, que den poco trabajo y que sus costes sean mínimos. Buscar materias primas sostenibles, alternativas al petróleo y a la madera.

El cáñamo es uno de estos cultivos, materia prima para más de 25.000 productos biodegradables y de obtención sencilla, biológica y ambientalmente correcta. El cultivo del cáñamo no precisa de pesticidas y herbicidas, tiene un rendimiento elevado y mejora la estructura del suelo. Tradicionalmente se usaba para limpiar el campo antes de plantar, como cosecha de barbecho que después quemaban para evitar corrimientos de tierra y pérdidas de agua. Las ventajas ecológicas y beneficios agrícolas son las siguientes:

- Planta ahogadora (alepatias) de malas hierbas
- Mejora la estructura del suelo, lo deja limpio, sano y estructurado en profundidad, debido a su raíz pivotante.
- No exige cuidados entre siembra y cosecha
- Elevada tolerancia ante plagas y enfermedades
- El cáñamo es un sustituto de los árboles puesto que una tonelada de papel de cáñamo salva 15 árboles maduros.
- Su cultivo paliaría el hambre en muchos lugares del planeta ya que produce entre 1-1.5 toneladas de semilla por hectárea, y esta semilla es altamente nutritiva
- Sustituto biodegradable para el plástico.
- Recientes estudios alarman sobre la capa de ozono, pero el cáñamo no solo es resistente al incremento de radiaciones ultravioleta, sino que crece mejor produciendo más resina.
- La sociedad actual es adicta a petróleo y derivados, la conversión de los combustibles en biomasa, frenaría la contaminación planetaria al tiempo que crearíamos una energía independiente.
- El cáñamo cultivado antes de trigo, aumenta la producción de trigo en un 30%.

En definitiva el cultivo del cáñamo es una alternativa real en zonas deprimidas desde un punto de vista agrícola ya que siendo además su cultivo muy útil para recuperar zonas de cultivo ahora abandonadas y esquiladas.

2. Plan de trabajo

2.1. Primer año

Selección de las variedades de cáñamo mejor adaptadas a las distintas zonas de estudio. Para conseguir este objetivo se realizarán los siguientes pasos:

1. Caracterización de algunas variedades de cáñamo existentes en el mercado.
2. Se cultivarán las variedades en terrenos agrícolas del Parque Nacional de Sierra Nevada (Alpujarra) con diferentes condiciones climáticas y edafológicas
3. A lo largo de su ciclo biológico se estudiará en todas las variedades y en las distintas zonas de cultivo los requerimientos nutricionales para optimizar su productividad y adaptación. Para ello se empleará la metodología del análisis nutricional foliar, de los indicadores bioquímicos, análisis de fibras, contenido en ácidos grasos esenciales y análisis edafológico y climático (ver metodología). Con los resultados analíticos obtenidos junto con la biomasa se procederá a diseñar la segunda fase experimental.

2.2. Segundo y Tercer año

En esta segunda fase del proyecto se intentará potenciar la productividad y calidad de las variedades de cáñamo seleccionadas el primer año. El plan de trabajo será el que se describe a continuación:

1. Cada una de las variedades seleccionadas se plantarán en las diversas zonas de cultivo del Parque Nacional de Sierra Nevada, donde ya existían cultivos tradicionales.
2. Se realizarán 4 repeticiones por zona y variedad que serán sometidas a una fertilización diferenciada en N, P y K (antes experimentada en condiciones controladas de cámara de cultivo del Departamento de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada) con el fin de incrementar la biomasa, la producción de semillas y su calidad en ácidos grasos esenciales, así como el número y calidad de las flores. Cada repetición tendrá una superficie mínima de 10 x 10 m², si ello es posible.
3. Con una periodicidad quincenal, y a lo largo del cultivo se recolectaran foliolos con el objetivo de controlar sus necesidades nutricionales y poder realizar un buen control iónico.
4. Cuando el cultivo haya finalizado su ciclo biológico se procedera a la toma de muestras finales y en dichas plantas se estimará: biomasa, contenido y calidad de las fibras, contenido iónico, contenido de ácidos grasos esenciales en las semillas y contenido de THC en flores.

2.3. Metodología

- Condiciones climáticas
- Análisis edafológico con el fin de conocer el grado de fertilidad del que partimos y conocer si es un factor limitante
- Análisis de las plantas:

Biomasa y producción de semillas y flores

Constituyentes iónicos:

N, P, Ca, Mg, Na, K, S

Fe, Mn, Zn, Cu, B

Bioindicadores

a) Metabolismo nitrogenado:

- Nitrato reductasa "*in vivo*"
- Nitrato reductasa "*in vitro*"
- Nitrito reductasa
- Glutamina sintetasa
- Glutamato sintasa
- Glutamato dehidrogenasa
- Fosfoenol piruvato carboxilasa

b) Metabolismo fosfórico:

- Actividad fosfatasa ácida

c) Metabolismo catiónico:

- Actividad piruvato kinasa
- Actividad ATPasa

- Indicadores de la situación de estrés abiótico

d) Metabolismo oxidativo:

- Actividad superóxido dismutasa
- Actividad Guaiacol peroxidasa y polifenol oxidasa
- Actividad catalasa

- Actividades ascorbato peroxidasa, dehidroascorbato reductasa y glutation reductasa
- e) Metabolismo fenólico:
 - Actividad fenilalanina amonio-liasa
 - Actividad peroxidasa
- f) Compuestos derivados del metabolismo de oxidativo y fenólico:
 - Concentración de fenoles totales y ortodifenoles
 - Concentración de peróxido de hidrógeno
 - Concentración de ascorbato, dehidroascorbato y ascorbato total
 - Concentración de glutation reducido, glutation oxidado y glutation total

Calidad de semillas y flores con fines industriales

Contenido en ácidos grasos esenciales

Contenido de THC en flores

Contenido y calidad en fibras en las distintas partes de la planta

3. Objetivos

Con todo lo expuesto anteriormente nuestros objetivos serán los siguientes:

1. Caracterización de la(s) variedad(es) más eficaces para dicha zona de cultivo
2. Estudio de su rendimiento en biomasa y producción de semillas así como el contenido en ácidos grasos esenciales y fibras
3. Estudio del estado y requerimientos nutricionales de las variedades seleccionadas en las distintas zonas de cultivo
4. Influencia del estado nutricional sobre la producción y calidad de las plantas de cáñamo
5. Evaluación de la capacidad de fitorremediación como posible especie utilizable en suelos contaminados

4. Presupuesto (3 años)

Aportación por cuenta del organismo del Parque Nacional de Sierra Nevada

1. Personal	
1 becario de investigación (Licenciado en Biología)	
1000 euros (100% dedicación) x 3 años x 1 persona.....	36000 euros.
2. Material diverso exclusivo para el Proyecto.....	4000 euros.
3. Material fungible	
4000 euros x 3 años.....	12000 euros.
4. Análisis de muestras	
3000 euros x 3 años.....	9000 euros.
5. Dietas y viajes.....	3000 euros.
6. Otros gastos.....	2000 euros.
TOTAL.....	66000 euros.

Aportación por cuenta de la Universidad de Granada al proyecto que se presenta

1. Personal	
Dirección del Proyecto (Doctor en Biología)	
12000 euros (30% dedicación) x 3 años x 1 persona.....	36000 euros.
Subdirección del Proyecto (Doctor en Biología)	
6000 euros (15% dedicación) x 3 años x 1 persona.....	18000 euros.
2. Utilización de equipos y recursos disponibles	
Laboratorio de Nutrición Vegetal.....	8000 euros.
Recursos informáticos.....	3000 euros.
3. Otros	
Mantenimiento de equipos x 3 años.....	4000 euros.
Gastos ordinarios x 3 años.....	4000 euros.
TOTAL.....	73000 euros.

Responsable del Proyecto

Prof. Dr. Luis Romero Monreal