



LASER FENCE

Sistema laser para la prevención de la contaminación de la cadena alimenticia y minimización de la exposición de químicos al medio ambiente



LIFE LASER FENCE



Equipo de LIFE Laser Fence en la reunion en Delft, 2017

1. ¿Qué es el proyecto LIFE Laser Fence?

LIFE laser Fence es un proyecto desarrollado con financiación de la Unión Europea enmarcado en el programa LIFE Environment. Es un proyecto en el que han participado cuatro países, Inglaterra, Escocia, Países bajos y España. LIFE Laser Fence pretende a través del uso de la tecnología láser, controlar la presencia de roedores, aves y otros animales salvajes en campos de cultivo. De esta manera se reducirá el uso de químicos disminuyendo la contaminación en la cadena alimenticia y la muerte por envenenamiento de diferentes especies de animales. Esta tecnología está siendo muy efectiva para prevenir la presencia de aves en determinadas zonas y se está mejorando la eficacia para el uso en diferentes especies de mamíferos.



2. Motivación para el desarrollo y ejecución de esta iniciativa

Las necesidades alimentarias y energéticas del planeta continúan aumentando con el paso de los años. La agricultura es la principal fuente de abastecimiento para la creciente demanda de la población y, bajo la emergencia climática que vivimos, es indispensable que la producción de alimento sea lo más productiva y sostenible posible. El control de plagas y enfermedades es una de las principales preocupaciones de los agricultores y de la industria alimentaria, los cuales están buscando alternativas más sostenibles para disminuir el uso de químicos y venenos en el sector.



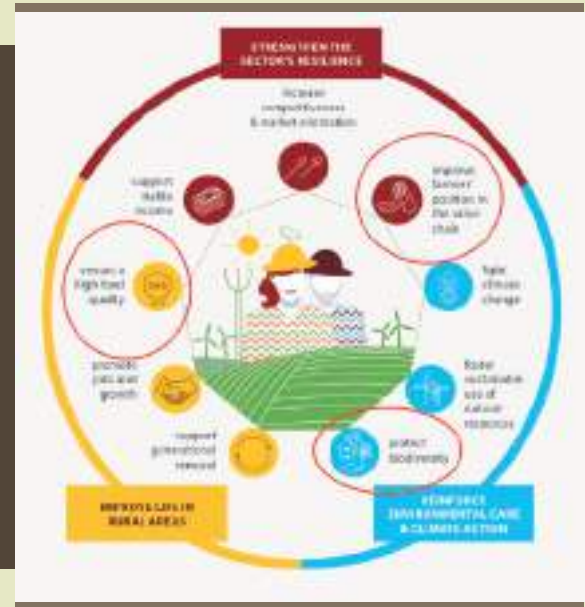
Los conejos pueden tener un efecto devastador en el suelo y la vegetación

2.1 Problemas ambientales

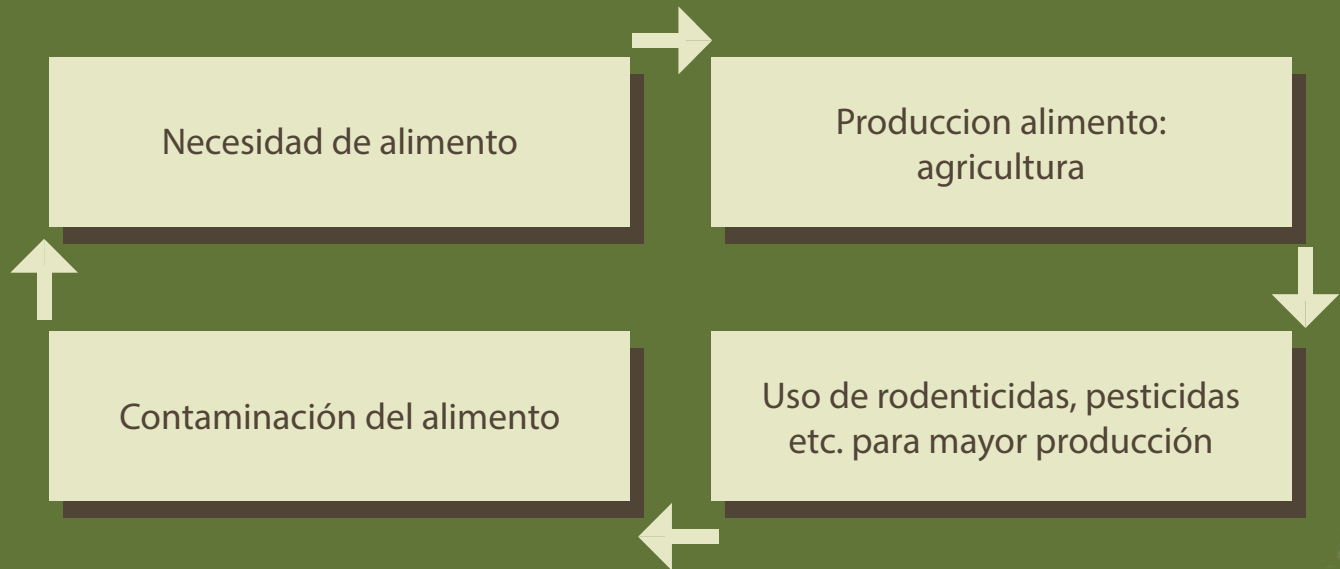
El Proyecto LIFE Laser Fence se enmarca en el t3pico de qu3micos. La implementaci3n de las actividades del proyecto est3n en l3nea con los objetivos espec3ficos de medio ambiente y salud establecidos en el S3ptimo Programa de Acci3n Ambiental.

Para proteger a los ciudadanos de la Uni3n Europea de los riesgos que a los que est3n expuestos por el mal cuidado al medio ambiente, la 7^a EAP garantizar3 que para 2020:

Los efectos que causan productos qu3micos y los problemas de seguridad en relaci3n con los interruptores endocrinos se abordan en la legislaci3n de la Uni3n Europea. Se eval3an los riesgos para el medio ambiente y la salud, en relaci3n con los ni3os, asociados con el uso de sustancias peligrosas. Se trabaja en la b3squeda de soluciones a largo plazo para alcanzar el objetivo de un ambiente no t3xico.



Este programa tiene como objetivo sustituir el uso de productos químicos peligrosos con el fin de reducir su impacto en el medio ambiente. Hoy en día, la rentabilidad de la agricultura convencional se basa principalmente en la intensificación, especialización y concentración de la producción agrícola. Esta estrategia de producción ha llevado a una creciente dependencia de los productos químicos, como los pesticidas para el control de plagas, los herbicidas para el control de malezas y los rodenticidas para algunas especies de roedores, con inesperados efectos secundarios negativos para el medio ambiente y la salud, poniendo en riesgo la salud tanto para los humanos como para la vida silvestre. Este proyecto busca demostrar que la tecnología Agrilaser puede eliminar la necesidad del uso de rodenticidas anticoagulantes.



LIFE Laser Fence propone el uso de la tecnología láser para instalar una barrera que impida el paso de animales a zonas agrícolas. Se ha probado su la efectividad de esta barrera en diferentes especies: ratas y ratones, conejos, tejones, ardillas, ciervos, jabalíes y lobos. Los roedores tienden a acarrearse enfermedades que pueden afectar a los alimentos, y los mamíferos más grandes suelen destrozar los cultivos o minimizar la disponibilidad de pasto para ganado. Los lobos particularmente causan grandes pérdidas a los ganaderos.

Ratas y ratones

Enfermedades que afectan al alimento

Conejos

Enfermedades que afectan al alimento y
reducción de pasto para ganado

Lobos

Impacto en ganado

Ciervos y jabalíes

Destrozo de cultivos y reducción
del pasto para ganado

Tejones

Enfermedades que afectan al alimento y
destrozo de cultivos

*Ardilla gris

Ocupando territorio ardilla roja



Los agricultores de toda Europa están involucrados



Cartel informativo en parcela de pruebas



Láser dirigido hacia conejo



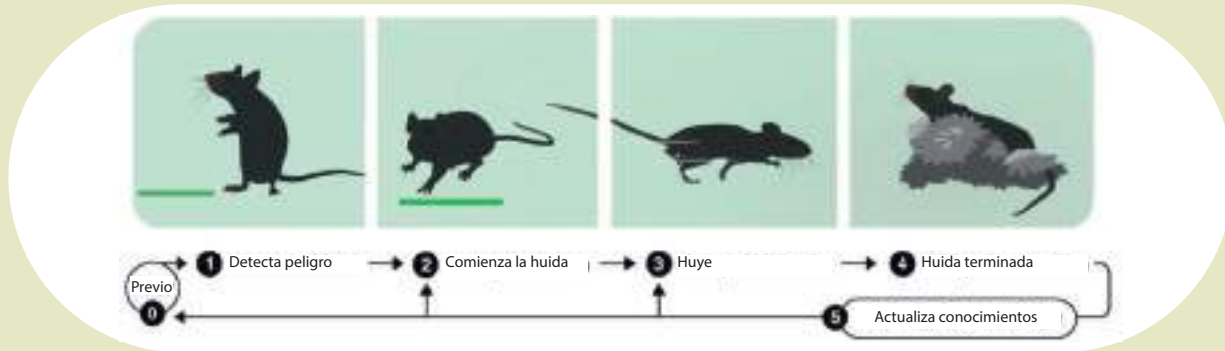
Laser Fence en lugares de prueba

2.2 ¿Qué se pretende demostrar con el proyecto?

Se presume que será posible evitar el uso de rodenticidas y anticoagulantes, además de disuadir a los roedores, conejos, aves y otras especies de mamíferos no deseados, utilizando la tecnología Agrilaser. La base de esta hipótesis es que todos los mamíferos tienen un cruce cerebral de las fibras nerviosas en el cerebro, de modo que la estimulación sensorial en un lado (por ejemplo, en el lado de una amenaza percibida) causará una respuesta motora más rápida en el lado opuesto del cuerpo, alejando al animal del evento nocivo. Esta anatomía se estableció muy temprano en la evolución de los mamíferos como un motor para la supervivencia y es un mecanismo bien reconocido para el comportamiento de huida instintiva.

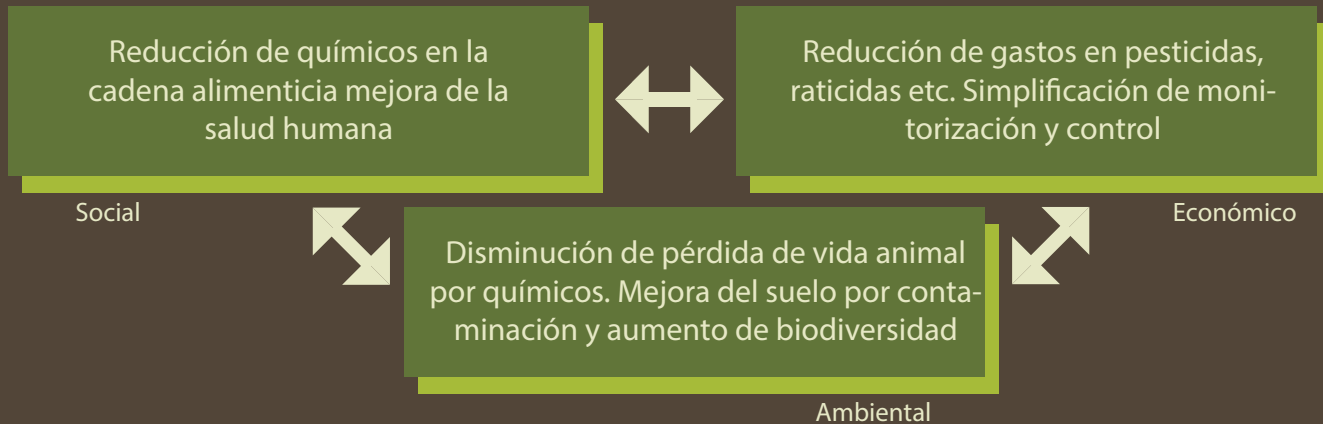
3. Objetivos principales del proyecto

1. Reducir los impactos de los químicos en la fauna. El uso del láser reducirá la exposición de los animales a productos químicos. Esto va a impedir que animales entren a campos de cultivo y prevenir que el veneno entre dentro de la cadena de consumo.
2. Mejorar la funcionalidad de sistemas láser hacia animales que no son aves en áreas ecológicamente sensibles donde la conservación de la naturaleza entra en conflicto con la agricultura.
3. Ofrecer un manejo agrícola más sostenible y viable económicamente. La incorporación de tecnología como el uso de sistemas laser y drones simplifican y economizan tareas de monitoreo y protección de grandes extensiones agrícolas o lugares remotos con mínimo un esfuerzo. Con esto también se pretende demostrar a agricultores y propietarios como practicas sostenibles pueden ser a tener a la vez un impacto positivo económicamente debido a la minimización de costes operacionales.



Source: Dominic A. Evans, Vanessa Stempel, Ruben Vale, Tiago Branco (2019).
Cognitive Control of Escape Behaviour. Science Direct, 23:4, p.334-348.

Este proyecto se enmarca en la definición de sostenibilidad donde está presente el bienestar social, económico y ambiental.



4. Descripción técnica de la solución del proyecto y equipo

Bird Control Group ha desarrollado un nuevo sistema, Agrilaser, para el control de plagas, que se basa en la tecnología láser de 532 nm. El sistema está disponible en forma manual y automatizada. La versión automatizada ha sido de gran interés en este proyecto debido a su capacidad para disuadir continuamente las plagas sin intervención humana. El sistema es totalmente programable para barrer áreas predefinidas (es decir, campos) con un rayo láser, y puede configurarse para evitar áreas sensibles (por ejemplo, carreteras, viviendas, superficies reflectantes, etc.), para operar en ciertas horas del día y para evitar áreas de interés de conservación (por ejemplo, poblaciones de aves nido en el suelo).



BCG ha tenido éxito en demostrar y aplicar el concepto de control de aves con el láser en diferentes situaciones como: plataformas petroleras y aeropuertos. Si bien la tecnología ha tenido mucho éxito con las especies de aves, este proyecto busca extender su relevancia aún más en el dominio agrícola. Con el apoyo de los diferentes miembros que colaboran en el proyecto se busca demostrar que la tecnología Agrilaser puede tener relevancia más allá del uso en aves y contribuir en la disminución de usos de químicos en la agricultura, así como pérdidas de cultivos. El apoyo de este consorcio viene dado en forma de desarrollo y conocimiento (ej. Desarrollo de experimentos y mejora de la eficiencia de la tecnología laser). Se han desarrollado un gran número de ensayos en diferentes lugares de Europa los cuales presentaban diversidad de cultivos y problemas. Los datos obtenidos han sido posteriormente analizados y comparados para sacar resultados del proyecto.



Puesta en marcha de un sistema automático



Sistema Agrilaser diseñado para condiciones extremas

5. ¿Cómo se han realizado las pruebas?

Antes del inicio de las pruebas, el area ha sido analizada usando los datos reunido por vuelos de drones, cámaras de fototrampeo y CCTV. Esta primera exploración observa la presencia o ausencia de animales durante el día o la noche, y sus zonas de cruce.

Identificación de la zona: En un primer lugar se vuela el terreno que se quiere estudiar con drones. Se analiza la presencia de animales tanto de día como de noche y las zonas de paso de los animales.

Posicionamiento del láser: Una vez conocida y estudiado el cultivo a proteger y la actividad de los animales se utilizó la tecnología Agrilaser.

Se han realizado dos tipos de pruebas dependiendo del láser que se esté utilizando:

a) Láser de mano: Se hacen batidas buscando al animal del cual que quiere obtener una respuesta al láser o se aguarda en una zona de paso para el animal y se dispara el láser.

b) Láser automático. Se instala en el paso de animales y se configura las horas que va a estar activo, el tiempo y el recorrido que va a realizar. Se establecieron cámaras de fototrampeo para el análisis de las reacciones de los animales.

Tras esto se analizaron los videos o datos tomados en campos y se estudió el comportamiento de los animales hacia el láser.





Uso de drones para monitoreo de presencia de animales y comportamiento



Sistema Laser Fence automatico

Sistema de Laser Fence en acción



Se configura una cámara para capturar la respuesta del animal en un área estratégica

6. Zonas de trabajo de campo

La tabla de abajo representa las zonas de trabajo donde se han realizado pruebas en campo con el láser.

LJMU

- Ratas y ratones
- Conejos
- Tejones

4 zonas en el Reino Unido

GWSDF

- Ratas y ratones
- Conejos

1 zona en el Reino Unido

BCG

- Ciervos y jabalíes
- Zorros

1 zona en Alemania

Angel Camacho

- Ratas y ratones
- Conejos
- Aves

3 zonas en España

Volterra

- Ciervos y jabalíes
- Zorros
- Lobos

1 zona en España

IRIS

- Ciervos y jabalíes
- Zorros

1 zona en España



7. Results

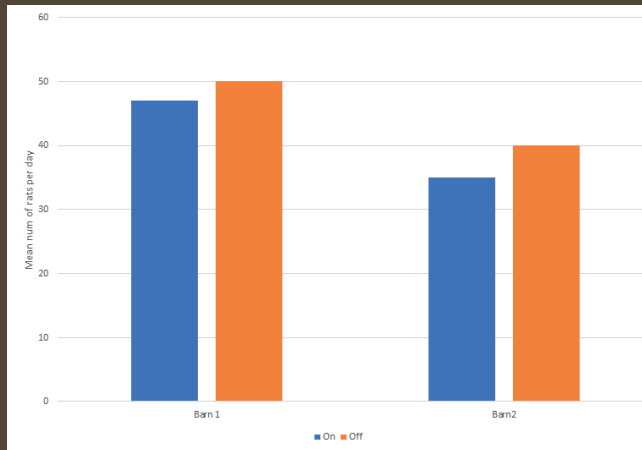
Los resultados obtenidos varían dependiendo de la zona en la que se han realizado las pruebas y el animal que se ha estudiado. Los resultados obtenidos van a ser expuestos en relación con las especies de animales.

Se han observado tres respuestas principales:

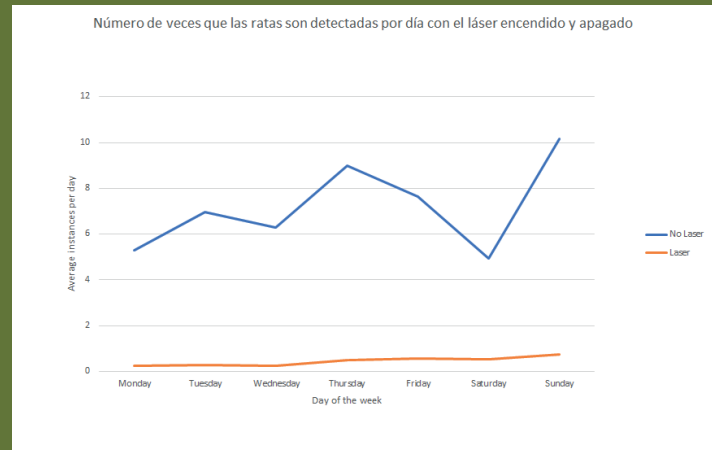


Ratas y ratones

GWSDF ha realizado pruebas con el láser automático. Durante los meses del experimento se ha visto una reducción de la actividad en las ratas, aunque estos valores no han sido significantes estadísticamente.



Las pruebas realizadas en Angel Camacho indican una respuesta hacia el láser también bastante baja de alrededor de un 5%. Ninguno de los colores del láser se diferencia de manera significativa.

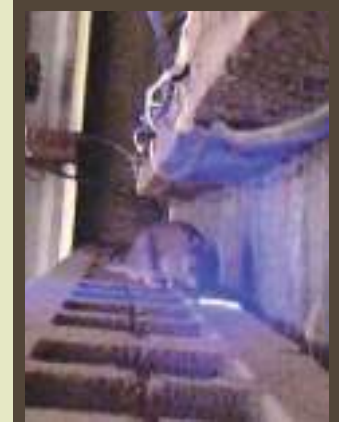


LMJU ha observado una menor actividad de las ratas cuando el láser estaba encendido.

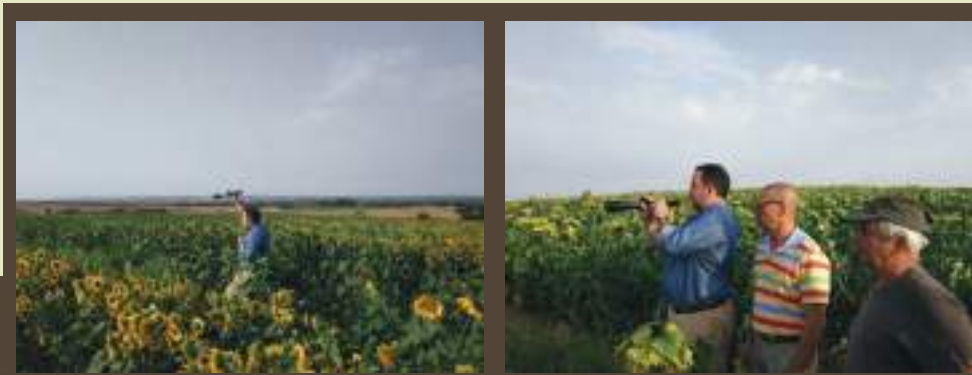
Conejos

LJMU ha realizado pruebas con el conejo en Bickley Hall. Los análisis de los videos realizados sugieren:

1. El crecimiento de la hierba muestra una reducción de la alimentación cuando los conejos están expuestos al laser.
2. El foco de luz del láser parece crear más actividad en los animales, descansan y comen menos, especialmente por la noche.
3. Los conejos ignoran el láser de manera más frecuente con la luz del día.
4. Las interacciones laser - conejo van disminuyendo con el paso del tiempo ya que la presencia de este animal en las proximidades es menor.



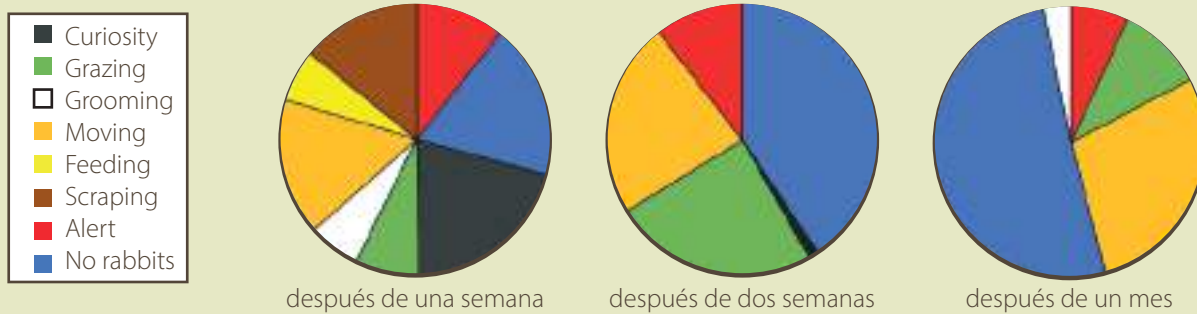
Protegiendo naves de las granjas de la intrusión de animales



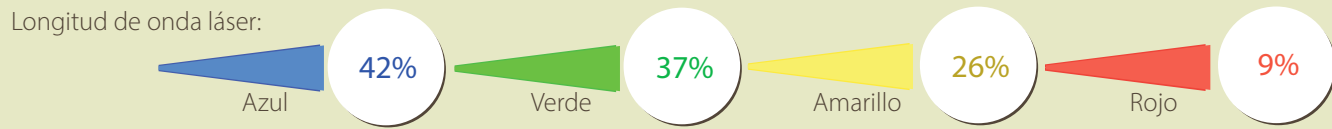
Pruebas con conejos en Cucanoche

El gráfico muestra las respuestas de los conejos al láser verde de 250mW al principio de los ensayos, Julio 2017. Se observa que con el paso del tiempo la presencia de los conejos en los videos es cada vez menor cada vez menos conejos se acercan al área barrida por el láser, es un efecto gradual.

Comportamientos del conejo en videos de trampa de cámara Instalación autónoma de Agrilaser con haz en 11 pm a 6 am



GWSDF obtuvo resultados prometedores. El porcentaje de dispersión de diferentes rayos láser fue:



En Angel Camacho las respuestas han sido para todos los colores entre el 5-10%. Pruebas con el láser automático se realizaron en parcelas con girasoles para observar el láser tenía algún efecto en la cosecha, sin embargo, no se pudo observar ninguna diferencia.

Tejones

Las pruebas con tejones han sido desarrolladas por LMJU. Se han desarrollado dos tipos de pruebas:

- a) Preparando un cebadero al cual el animal acude y se le apunta con el láser
- b) Sin cebadero cuando el animal está en el campo de cultivo

El impacto del láser en los movimientos del tejón depende del riesgo / recompensa percibido para el tejón. El láser ha sido mucho más efectivo cuando los tejones no estaban cerca del cebo y se sentían más expuestos. Dado que el cebo no se produce de forma natural y fue diseñado específicamente para atraer a los tejones a un área, la eficacia del láser para alejar a los tejones en un entorno natural y en tierras de cultivo sería bastante alta.

Ardillas

Se han realizado pruebas con ardillas grises en Welsh Mountain zoo. Esta especie ardilla invasora está ocupando los nichos ecológicos de la ardilla roja, llevando a esta especie a una reducción drástica de su población.

Para esta especie se han realizado pruebas con láseres de mano de diferentes longitudes de onda. En este gráfico está representado el tiempo que tarda un animal en dejar las estaciones de cebo cuando se activa el láser. Control y el láser de color rojo son los que presentan un mayor tiempo de visita, esto puede indicar que las ardillas no son sensibles a la luz roja.

Por otra parte, este gráfico muestra el tiempo que tardan las ardillas en regresar a la estación de cebo. Los tiempos de retorno más altos se dan con la combinación del láser azul y un generador de sonidos aleatorios (Bird Guard).

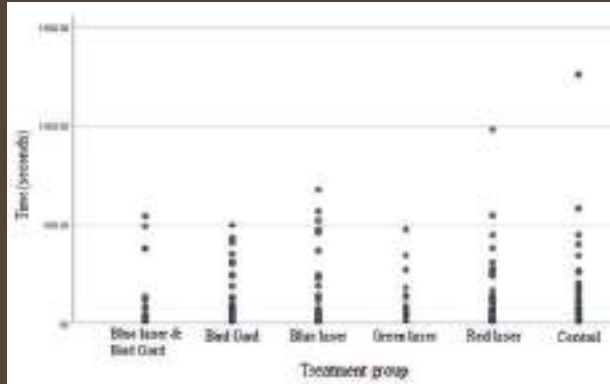
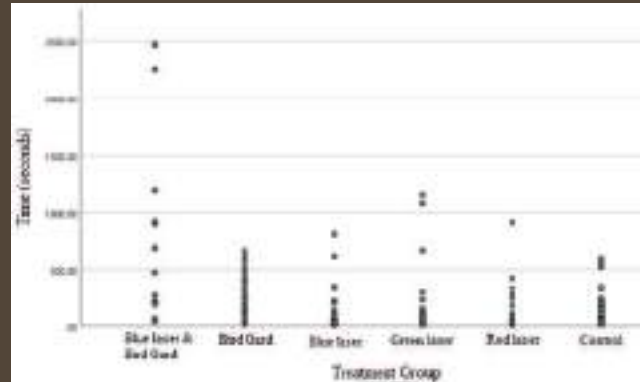


Diagrama que muestra el tiempo que tardan las ardillas en regresar al cebadero dependiendo de la longitud de onda del láser utilizado

Diagrama que muestra el tiempo que tardan las ardillas en abandonar el cebadero dependiendo de la longitud de onda del láser utilizado



Ciervos y jabalís

Los ensayos con ciervos y jabalís han sido muy difíciles de realizar ya que ambos animales son muy asustadizos y no es fácil verlos. Cuando se realizan pruebas con ellos es muy complicado el análisis de sus reacciones.



Pruebas con ciervos



8. Diseminación

Durante el periodo de duración del proyecto se han llevado a cabo un importante número de actividades de diseminación y comunicación con el fin de dar a conocer el proyecto. Estas actividades tenían como principal objetivo mostrar a la población la gran problemática ambiental que están produciendo muchos de los químicos que son utilizados en la agricultura, así como demostrar que hay soluciones ambiental, social y económicamente más favorables.

- Difusión de resultados en diferentes eventos, al menos 2400 personas dentro de la unión europea
- Participación en eventos y conferencias sobre temas de: disminución de pesticidas en agricultura, uso de nuevas tecnologías para control de plagas
- Eventos para informar a la población local dentro del sector agroalimentario
- Organización de un seminario técnico en Sevilla dirigido a una audiencia con conocimientos técnicos y científicos
- Reuniones y contactos realizados con diferentes actores (más de 180 personas) involucrados en diferentes proyectos LIFE

- Participación de activa en ferias internacionales (Red Squirrel Union Knowledge Fair, Pest Tech), donde se demostró el uso de la tecnología láser en mamíferos
- Se han escrito dos artículos científicos basados en los resultados obtenidos en el proyecto
- Se realizó un comunicado de prensa con un gran impacto mediático internacionalmente
- Las plataformas digitales han estado activas alcanzando alrededor de 8.000 visitas tanto en redes sociales como en la página web
- Creación y publicación de videos sobre las actividades del proyecto. Se ha creado un canal de YouTube para que todo el mundo tenga acceso a los resultados que se están obteniendo con el láser



9. Conclusiones

- Se ha observado que, para casi todas las especies de mamíferos estudiados, el mayor efecto que causa el ser abordados por el láser no es el de huir del área si no el de no regresar a la zona. Esto a largo plazo va a causar una afección mínima del animal a los cultivos que se pretenden proteger con la tecnología Agrilaser.
- Se ha reducido la cantidad de herbicidas y pesticidas utilizados en campos de cultivo y el impacto de estos sobre las aves.
- Ha disminuido la pérdida de pastos al haberse logrado una reducción destacable de animales que regresan a una parcela donde se ha instalado un láser.
- Se reducirán las emisiones de CO₂ causadas por la generación de pesticidas y un incremento de captura de carbono por el mejor estado del suelo y de la vegetación.
- Ha crecido el interés y el conocimiento por parte tanto de agricultores como de la población local en general, de los daños que generan los pesticidas tanto en el medio ambiente como en la salud humana, y la importancia de buscar alternativas sostenibles a estos productos.



10. El programa LIFE

Proyecto co-financiado por la Unión Europea a través del programa LIFE.

LIFE es el instrumento financiero de la UE que apoya proyectos medioambientales, de conservación de la naturaleza y el clima en toda la UE. Desde 1992, LIFE ha cofinanciado casi 4.200 proyectos, contribuyendo aproximadamente con 6 billones de euros a la protección del medio ambiente y el clima.



LIFE15 ENV/UK/000386 **LASER FENCE**

Sistema laser para la prevención de la contaminación de la cadena alimenticia y minimización de la exposición de químicos al medio ambiente LIFE15 ENV/UK/000386

Presupuesto total 3,135,928 €
Financiación Europea 1,777,985 €
Duración 01/09/2016 – 30/06/2020

Sitio web <http://thegreenlink.eu>
Contact m.sharp@lmju.ac.uk • info@volterra.bio



11. Partners



Liverpool John Moores University. Coordinador del proyecto. Trabaja en diferentes sitios de prueba, recopilación de datos y análisis de resultados.

Bird Control Group 

Bird Control Group. Proveedores de tecnología Agrilaser. Mejora y adaptación de la tecnología láser al proyecto.



Grupo Ángel Camacho. Incluye Cucanoche, Eoloarroz y Cuarteola. Sitios de prueba Recopilación de datos y análisis de resultados en España.



Game and Wildlife Conservation Trust. El sitio de prueba se enfoca en actividades de conservación en su Granja de Demostración (GWSDF). Recopilación de datos y análisis de resultados en Escocia.



IRIS. Vuelos con drones, monitoreo de animales.



Volterra Asistencia técnica. Coordinación y difusión de resultados.

