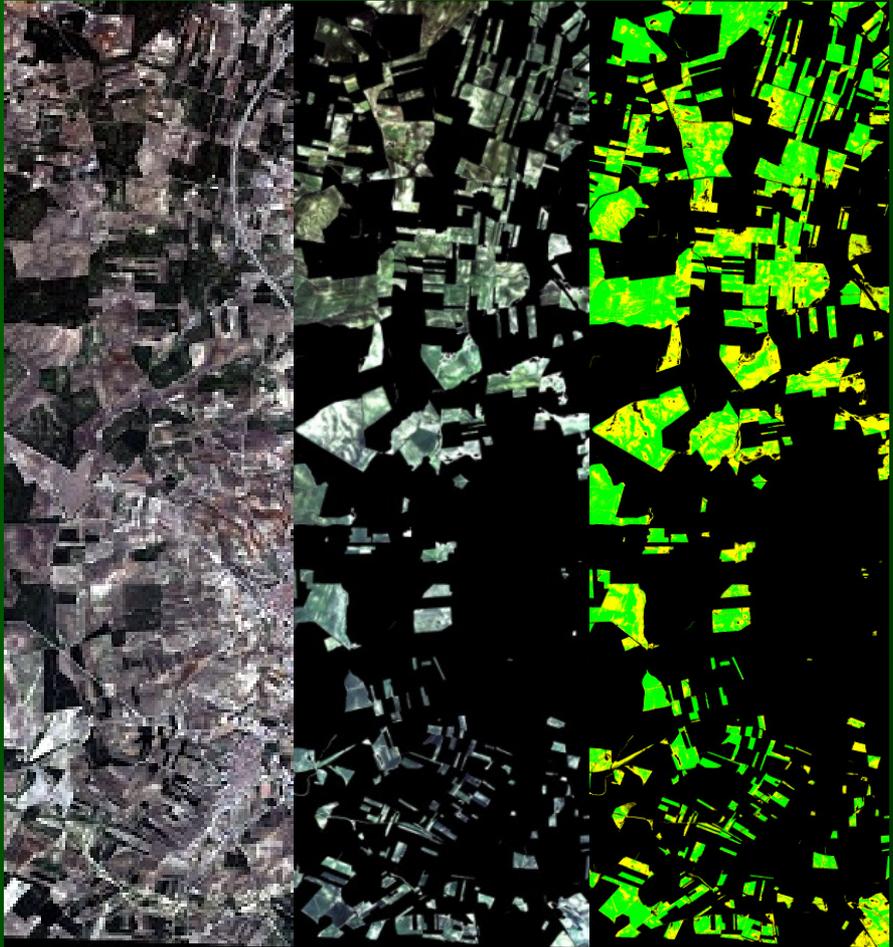


Nº 69 • abril 2013



Boletín de la *Sociedad Española de Malherbología*

Fundada en 1989



www.semh.net

Junta Directiva SEMh (2011-2014)

Francisca López Granados

Instituto de Agricultura Sostenible,
CSIC
Presidente

Jordi Recasens Guinjuan

ETSEA, Universitat de Lleida
Vocal

Andoni Gorrochategui Sánchez

Syngenta Agro
Vicepresidente

Alicia Cirujeda Ranzenberger

CITA-Unidad de Sanidad Vegetal
Vocal

José Dorado Gómez

Centro de Ciencias
Medioambientales, CSIC
Secretario

Mercedes Royuela Hernando

Dept. Ciencias del Medio Natural
Universidad Pública de Navarra
Vocal

Montserrat Jurado Expósito

Instituto de Agricultura Sostenible,
CSIC
Tesorera

Julio Menéndez Calle

Escuela Politécnica Superior,
Universidad de Huelva
Vocal

SUMARIO

Tesis Doctoral	1-3
Tesis Doctoral	3-7
Intoxicaciones alimentarias por Datura en Francia	8
Las líneas eléctricas de alta tensión, reserva de biodiversidad vegetal	9
Noticias	10
Próximos congresos y reuniones	12

Imagen de portada: Del satélite y la comarca a la localización de infestaciones de malas hierbas en cada parcela. Autores: Ana Isabel de Castro Megías, Montserrat Jurado Expósito y Francisca López Granados (Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC).

La Sociedad Española de Malherbología no comparte necesariamente el contenido de las contribuciones.

TESIS DOCTORAL

Desarrollo de modelos de dinámica de poblaciones espacialmente explícitos para el manejo integrado de las malas hierbas anuales a diferentes escalas espaciales

Defendida en octubre de 2012 en la Universidad de Córdoba (UCO) por la Ingeniera Agrónoma: Lucía González Díaz. Dirigida por los Dres. José Luis González Andújar (IAS-CSIC) y Antonio Pujadas Salvà (UCO)

RESUMEN

Avena sterilis L. (avena loca) y *Lolium rigidum* Gaudin (vallico) son las malas hierbas anuales predominantes en los cereales de secano españoles. Su control se basa principalmente en el uso de herbicidas, lo que genera problemas medioambientales y de resistencia. Para minimizar dichos problemas es aconsejable diversificar los métodos de control a través de la aplicación de nuevas estrategias de manejo. El estudio del efecto de estas estrategias en la dinámica poblacional de las especies arvenses y sus implicaciones económicas requiere experimentación a largo plazo con un elevado coste económico y de tiempo. Una alternativa a dichos experimentos son los modelos de dinámica de poblaciones que nos permiten evaluar y comparar múltiples estrategias a largo plazo y nos ayudan a elegir las más eficientes en un corto periodo de tiempo.

Hasta la fecha, la mayoría de los modelos se han centrado en la evolución temporal de las poblaciones de las malas hierbas, con menor incidencia en su dinámica espacial. Bajo este contexto, en el presente trabajo se han desarrollado tres modelos espacialmente explícitos a diferentes escalas espaciales (uno a escala de parcela y dos a escala de paisaje) basados en la dinámica espacial y temporal de las poblaciones de *A. sterilis* y *L. rigidum*. Estos modelos se han utilizado en la búsqueda de estrategias de manejo efectivas y rentables y con menor riesgo de desarrollo y expansión de la resistencia a los herbicidas en las poblaciones de las malas hierbas estudiadas.

El primer modelo, desarrollado a escala de parcela, comparó la eficacia y la rentabilidad de la aplicación de estrategias de manejo químicas y culturales en el control de las poblaciones de *L. rigidum* en los campos de cereales. El modelo fue parcialmente validado con datos experimentales, mostrando una distribución de las tasas de crecimiento poblacional similar entre las parcelas reales y simuladas. De las estrategias estudiadas, los programas de manejo integrado que englobaron estrategias culturales y la aplicación del herbicida a dosis completa fueron los que obtuvieron mejores resultados. La aplicación de dosis reducida del herbicida y el uso exclusivo de estrategias de manejo culturales fueron las menos exitosas en el control de las poblaciones de *L. rigidum*, aunque, en algunos casos, la aplicación de dosis reducida del herbicida fue más rentable económicamente que la aplicación de dosis completa. En todos los casos las estrategias de manejo mostraron retornos económicos negativos, reflejando la necesidad de aplicar estrategias basadas en bajos inputs para aumentar la rentabilidad de los cereales de secano españoles. En general, el porcentaje de control ejercido en las poblaciones de la mala hierba por

cada estrategia de manejo y la fecundidad de la especie fueron los factores más influyentes en el banco de semilla de *L. rigidum* y en la rentabilidad de las estrategias estudiadas.

El segundo modelo fue desarrollado a escala de paisaje para evaluar el potencial de las rotaciones de dos y tres cultivos en el control de las poblaciones de *A. sterilis*. Las rotaciones mostraron ser un método eficaz de control de las poblaciones de *A. sterilis*, siendo las rotaciones de tres cultivos más eficaces que las rotaciones de dos cultivos. El control de las malas hierbas podría ser aún mayor si se evitasen dos años consecutivos de los cultivos menos competitivos con la mala hierba y si los cultivos, dentro del ciclo de la rotación, se distribuyesen creando un gradiente creciente de control de las poblaciones de *A. sterilis*. El modelo también sugiere que un mayor intercambio de semillas de *A. sterilis* entre parcelas de cultivo incrementa el banco de semillas a nivel de paisaje y que un paisaje agrícola homogéneo, compuesto por mismo cultivo en todas las parcelas en un determinado año, favorece un control más eficaz de las poblaciones de la mala hierba que paisajes con varios cultivos presentes y en proporciones relativamente iguales. En base a estos resultados se pueden derivar dos marcos de actuación para mejorar el control ejercido en las poblaciones de la mala hierba por medio de las rotaciones de cultivos: el primero encaminado a reducir la dispersión de las semillas entre las parcelas a través de la limpieza de los aperos de labranza y de la cosechadora, y el segundo a través de la cooperación de los agricultores para lograr una agregación espacial de las parcelas según el tipo de cultivo y/o la creación de paisajes con una proporción relativa de cultivos desigual y con independencia de su disposición espacial.

El tercer modelo se desarrolló a escala de paisaje para evaluar el efecto de diversas estrategias de manejo en el desarrollo y la dispersión de la resistencia a los herbicidas en las poblaciones de *L. rigidum*. El modelo predice la aparición de poblaciones resistentes de esta especie a nivel de paisaje a partir del tercer año de aplicaciones repetidas de un herbicida con igual modo de acción. Las parcelas bajo un sistema de cultivo basado en el monocultivo de cereal desarrollaron antes poblaciones resistentes que aquéllas bajo un sistema de rotación de cultivos (i. e., cereal-girasol). En aquéllos paisajes donde existen individuos de *L. rigidum* resistentes establecidos, las estrategias de manejo encaminadas a reducir la dispersión de las semillas entre las parcelas no obtuvieron buenos resultados, siendo el uso de las rotaciones de cultivos y/o la rotación de herbicidas con distintos modos de acción, las estrategias que retrasaron más eficazmente la expansión y el desarrollo de poblaciones resistentes. El polen fue el principal responsable de la dispersión de la resistencia en el paisaje. El flujo de polen y la dispersión de las semillas de la mala hierba, debido a la siembra de cereal contaminado y al movimiento de la cosechadora entre las parcelas, produjeron un efecto sinérgico positivo en la expansión de las poblaciones resistentes de *L. rigidum*. La siembra de semilla certificada o limpiada por los agricultores y un movimiento de la cosechadora menos aleatorio entre las parcelas que componen el paisaje durante la cosecha del cereal frenaron de manera notable la expansión de la resistencia.

Los modelos desarrollados en la tesis suponen una aproximación original al estudio de las malas hierbas, con utilización de herramientas y conceptos novedosos dentro de la Malherbología. Este trabajo proporciona un

conocimiento más profundo de la dinámica de poblaciones de las malas hierbas a diferentes escalas espaciales y muestra la importancia de un análisis económico y la consideración del espacio en el estudio de las estrategias de manejo. Un manejo efectivo de las malas hierbas requiere una combinación de actuaciones a diferentes escalas espaciales.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DERIVADA DE LA TESIS HASTA EL MOMENTO:

González-Díaz, L.; van den Berg, F.; van den Bosch, F.; González-Andújar, J. L. (2012) Controlling annual weeds in cereals by deploying crop rotation at the landscape scale: *Avena sterilis* as an example. *Ecological Applications* 22, 982-992.

González-Díaz, L.; González-Andújar, J. L. (2012) programa de ordenador WeedRESIST: modelo espacial a escala de paisaje sobre la evolución de las poblaciones de malas hierbas anuales resistentes a herbicidas y estrategias para su control. Nº protocolo Acta de Depósito Notarial 819/2012.

González-Díaz, L.; van den Berg F.; vand den Bosch, F.; González-Andújar, J. L. (2011) Sincronización de rotaciones a nivel de paisaje como una estrategia de manejo de *Avena sterilis* en cereales. 21-25 de noviembre, San Cristóbal de la Laguna, España.

González-Díaz, L.; González-Andújar, J. L. (2011) Modelo bioeconómico y espacial de *Lolium rigidum* y estrategias para su control en cereales. 21-25 de noviembre, San Cristóbal de la Laguna, España.

TESIS DOCTORAL

Discriminación de infestaciones de malas hierbas crucíferas en cultivos anuales de invierno utilizando imágenes de alta resolución espacial mediante métodos basados en píxeles, objetos y redes neuronales para su control de precisión.

Defendida el 8 de marzo de 2013 en el Instituto de Agricultura Sostenible IAS-CSIC, Córdoba por Dña Ana Isabel de Castro Megías. Dirigida por los Dres. Montserrat Jurado Expósito y Francisca López Granados (IAS-CSIC). Disponible en <http://hdl.handle.net/10396/9477> (Base Helvia, UCO) y www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=1016319 (Base TESEO)

Calificación: *Cum laude*

RESUMEN

Desde finales del siglo XX la sociedad ha demandado el desarrollo de nuevas técnicas agrícolas que optimicen los recursos sin degradar el medio ambiente, buscando un equilibrio entre agricultura productivista y exigencias medioambientales. En este contexto surge la Agricultura de Precisión, una técnica de gestión de parcelas agrícolas que incorpora la variabilidad espacial de los factores implicados en el rendimiento de los cultivos, realizando aplicaciones dirigidas o localizadas y en la dosis óptima de los insumos necesarios (semillas, riego, fertilizantes y fitosanitarios).

Esta técnica permite reducir costes, optimizar la producción agrícola, aumentar la rentabilidad para los productores y obtener beneficios ecológicos y ambientales (Robert, 2002; Srinivasan, 2006).

Esta preocupación económica y medioambiental, junto con el excesivo consumo de productos fitosanitarios en Europa (7.964 M € en 2009, de los que 3.316 M € correspondieron a herbicidas, es decir, un 42% de dicho gasto, frente a los 3.935 M € de insecticidas y fungicidas juntos, www.aepla.es), se ha visto plasmada en el Reglamento (CE) 1107/2009 para la *Comercialización de Productos Fitosanitarios*, dentro del cual se ha definido la Directiva 2009/128/CE para el Uso Sostenible de Plaguicidas, destacando como elementos clave “*el fomento del bajo consumo (reducción de las aplicaciones) y la utilización de dosis adecuadas en función de las infestaciones de malas hierbas*”. Esta Directiva ha sido recientemente traspuesta al Real Decreto 1311/2012 (BOE nº 223 del 15 de septiembre de 2012), en el que *se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios*, que va a tener una gran repercusión en la forma de acometer la gestión agrícola, con especial relevancia en el uso de herbicidas.

El desarrollo de la agricultura de precisión se ha hecho posible gracias a la emergencia de tecnologías entre las que cabe destacar la Teledetección, que permite obtener información sobre un objeto, área o fenómeno a través del análisis de los datos adquiridos por un sensor que no está en contacto con el mismo, mediante mediciones de la energía electromagnética reflejada o emitida por estos objetos o fenómenos de interés (Chuvieco y Huete, 2010). La aplicación de esta técnica a la agricultura permite obtener información sobre grandes áreas consiguiendo la discriminación y mapeo de las distintas cubiertas vegetales presentes en las zonas agrícolas mediante técnicas de análisis y clasificación digital, dada la diferencia en el comportamiento espectral intrínseco de cada una de ellas (Thorp y Tian, 2004).

El objetivo de esta Tesis Doctoral ha sido desarrollar una metodología robusta y precisa para la detección de rodales de malas hierbas crucíferas en estado fenológico tardío en cultivos de invierno (trigo, habas y guisantes), aplicando técnicas de teledetección en imágenes de alta resolución espacial, para la planificación de estrategias de control localizado en situaciones de post-emergencia en la misma campaña y/o de pre-emergencia en sucesivos años.

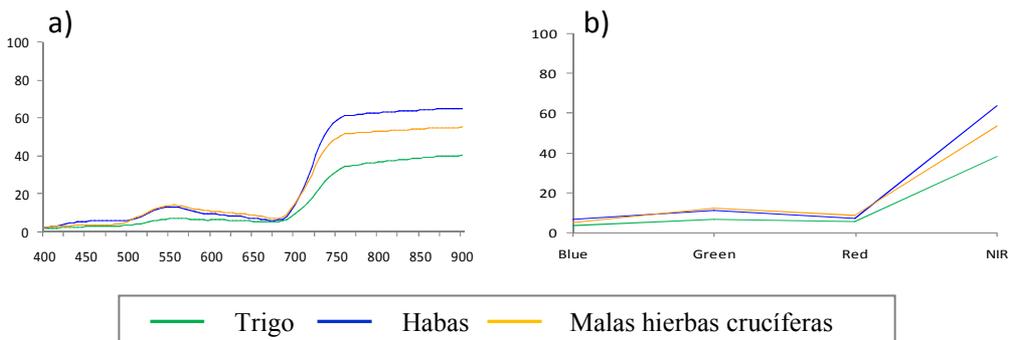
Para ello se midió la firma espectral de varios cultivos de invierno (trigo y habas) y de malas hierbas crucíferas (principalmente *Diploaxis* spp. y *Sinapis* spp.) con un espectrorradiómetro de campo y se aplicaron técnicas de Análisis Discriminante y Redes Neuronales (Perceptrón Multicapa y Función de Base Radial) para analizar estadísticamente los datos hiperespectrales y multispectrales obtenidos con el fin de seleccionar las longitudes de onda, bandas e índices de vegetación, así como el momento fenológico más adecuado, para la discriminación entre el cultivo y las malas hierbas. Posteriormente, se evaluó el uso de imágenes de alta resolución espacial para elaborar mapas de infestación de rodales de *Diploaxis* spp. y *Sinapis* spp. en estado fenológico tardío en cultivos de invierno aplicando distintos métodos de clasificación (Índices de Vegetación, Máxima Probabilidad y Mapeo de Ángulo Espectral). Para finalizar, se utilizaron los mapas de infestaciones de malas hierbas obtenidos con las imágenes

anteriores para elaborar los mapas de tratamiento localizado, tanto a escala parcela como a escala comarcal, que permitan realizar aplicaciones dirigidas únicamente a las infestaciones.

De los trabajos anteriormente descritos se han obtenido los siguientes resultados:

1. La discriminación entre las malas hierbas crucíferas y los cultivos de trigo y habas fue posible mediante el análisis de las firmas espectrales tomadas con espectrorradiómetro de campo. Las tres técnicas evaluadas (Análisis Discriminante, Perceptrón Multicapa y Función de Base Radial) permitieron clasificar de forma satisfactoria tanto las firmas multispectrales como las hiperespectrales de cultivo y mala hierba (Figura 1). Los mejores resultados se obtuvieron con la red Perceptrón Multicapa, con valores de precisión por encima del 98,1%, y en algunos casos del 100%, permitiendo seleccionar en cada caso las longitudes de onda o índices de vegetación con mayor potencial para la discriminación de las malas hierbas crucíferas en imágenes remotas.

Figura 1. Firmas hiperespectrales a) y multispectrales b) de trigo, habas y crucíferas



El estado fenológico más adecuado para llevar a cabo la discriminación de las malas hierbas crucíferas y los cultivos de invierno y por tanto, para la captura de las imágenes remotas, se alcanza cuando las firmas espectrales del cultivo y la mala hierba muestran sus máximas diferencias que, según se concluye de este estudio, corresponde con el estado de floración de las crucíferas (color amarillo intenso) y con el estado vegetativo del cultivo (color verde), generalmente observado entre finales de marzo y mediados de abril en las condiciones de clima mediterráneo de los campos estudiados en esta Tesis. Esta ventana temporal es amplia y permite extrapolar estos resultados a otras zonas del área mediterránea con similares condiciones agronómicas y climáticas (Resultados publicados en De Castro *et al.*, 2012a).

2. La aplicación de técnicas de teledetección en imágenes aéreas multispectrales permitió clasificar de forma eficiente los rodales de malas hierbas crucíferas en trigo, habas y guisantes y elaborar mapas de

infestación de crucíferas en estado fenológico tardío (Fig. 2). Los índices de vegetación Rojo/Azul y Azul/Verde, así como el algoritmo de Máxima Probabilidad, fueron los métodos más precisos en las clasificaciones en los tres cultivos y se utilizaron para elaborar los mapas de tratamiento localizado para el control de crucíferas en post-emergencia o diseñar estrategias de control para campañas siguientes. El empleo de estos mapas de tratamiento permitiría obtener un ahorro del 71,9 al 95,5 % en aquellas zonas que no requieren tratamiento y del 4,3 al 12 % para las zonas que podrían necesitar tratamiento herbicida a dosis reducidas (Fig. 3) (Resultados publicados en De Castro *et al.*, 2012b).

Figura 2. Mapas clasificados de malas hierbas crucíferas en cultivos de invierno. En paréntesis el método de clasificación usado.

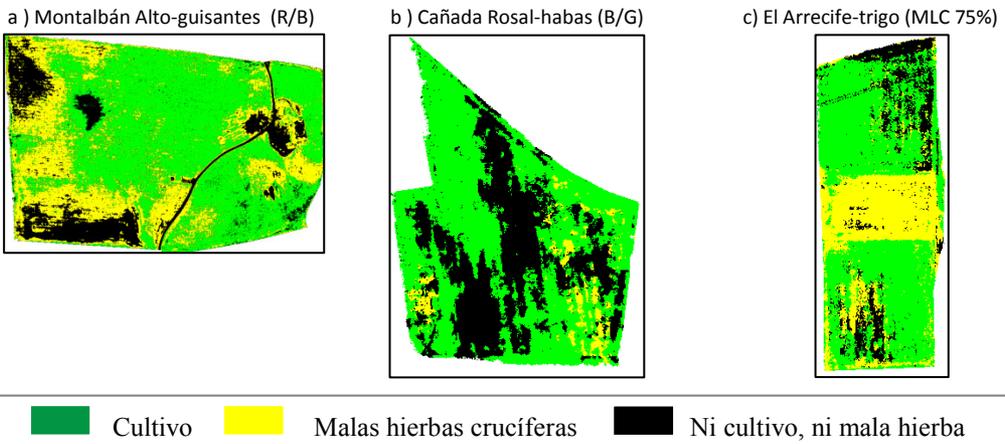
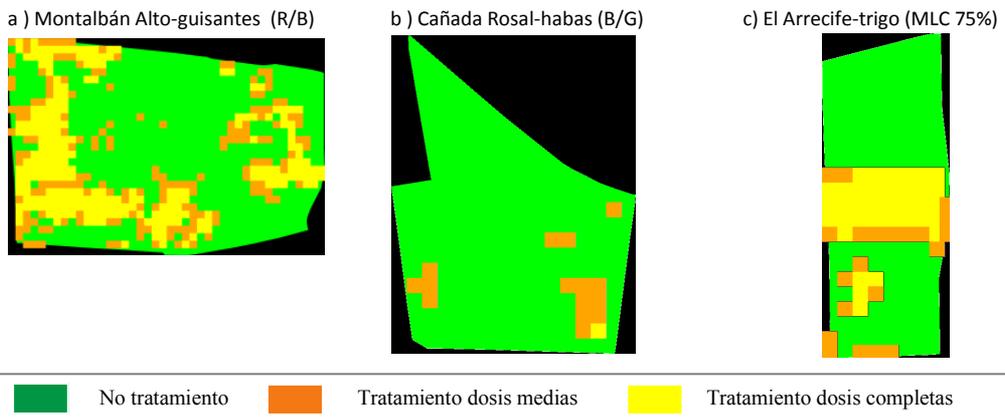


Figura 3. Mapas de tratamiento localizado para malas hierbas crucíferas en cultivos de invierno.



3. La imagen multispectral de alta resolución espacial del satélite QuickBird fue segmentada para seleccionar los campos de trigo presentes en la escena y eliminar el resto de usos de suelo (olivar, otros cultivos herbáceos, carreteras y ciudades), contabilizando un total de 263 campos de trigo repartidos por la imagen. La clasificación de los rodales de las malas hierbas crucíferas en dichos campos se llevó a cabo mediante

diferentes índices de vegetación y el algoritmo de Máxima Probabilidad, tanto a nivel de parcela (en campos individuales extraídos de la escena completa) como a escala comarcal (en la imagen segmentada formada por los 263 campos de trigo). Los clasificadores más precisos fueron el índice Azul/Verde y el algoritmo de Máxima Probabilidad, tanto en campos individuales como en la imagen completa. A escala comarcal, los resultados de las clasificaciones fueron ligeramente inferiores (89,45% y 91,30% de precisión global del mapa con el índice A/V y el algoritmo de Máxima Probabilidad, respectivamente) atribuyéndose ese leve descenso a la alta variabilidad espectral de los diferentes campos de trigo repartidos por toda la imagen. De estos 263 campos, 184 estaban infestados por malas hierbas crucíferas.

4. La elaboración de mapas de tratamiento localizado con imágenes QuickBird permite extraer rápidamente información espacial de extensas superficies agrarias y diseñar diferentes estrategias de control de malas hierbas crucíferas consiguiendo reducir la cantidad de herbicida aplicado en post-emergencia. La utilización de mapas de tratamiento localizado en fase tardía del cultivo a escala comarcal permitiría un ahorro de herbicida del 61,31% para las zonas que no requieren tratamiento herbicida, y del 13,02% en aquéllas que podrán necesitarlo a dosis reducidas (Resultados publicados en De Castro *et al.*, 2013).

Agradecimientos.

Esta investigación ha sido parcialmente financiada por MCINN (AGL-2008-04670-CO3-03) MINECO (AGL-2011-30442-CO2-01) y fondos FEDER. El CSIC financió la beca JAEPre-doc de la doctoranda Ana Isabel de Castro, dentro del programa “Junta para la Ampliación de Estudios.

Referencias bibliográficas.

- Chuvienco, E. y Huete, A. (2010). *Fundamentals of Satellite Remote Sensing*. CRC Press. Taylor and Francis Group. EE.UU. 488 pp.
- De Castro A.I., Jurado-Expósito, M., Gómez-Casero, M.T. y López-Granados, F. (2012a). Applying Neural Networks to Hyperspectral and Multispectral Field Data for Discrimination of Cruciferous Weeds in Winter Crops. *The Scientific World Journal*, 1–11. DOI: 10.1100/2012/630390.
- De Castro A.I., Jurado-Expósito, M., Peña-Barragán, J.M. y López-Granados, F. (2012b). Airborne multi-spectral imagery for mapping cruciferous weeds in cereal and legume crops. *Precision Agriculture*, 13, 302–321.
- De Castro A.I., López-Granados, F. y Jurado-Expósito, M. (2013). Broad-scale Cruciferous Weed Patch Classification in Winter Wheat using QuickBird Imagery for In-Season Site-Specific Control. *Precision Agriculture*. DOI: 10.1007/s11119-013-9304-y.
- Robert, P.C. (2002). Precision agriculture: a challenge for crop nutrition management. *Precision Agriculture*, 247, 143-149.
- Srinivasan, A. (2006). Precision Agriculture: An Overview. En: *Handbook of Precision Agriculture: Principles and Applications*. Ed.: A. Srinivasan. Food Products Press. The Haworth Press. New York. 684 pp.
- Thorp, K.R. y Tian, L.F. (2004). A review of remote sensing of weeds in agriculture. *Precision Agriculture*, 5, 477-508.

INTOXICACIONES ALIMENTARIAS POR DATURA EN FRANCIA

Christian Jousseume

Entre el 21 de septiembre y el 10 de octubre 2012, en la región sur-este francesa de la PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) hubo 18 casos de intoxicación alimentaria cuyos síntomas eran los de una intoxicación por atropina: sequedad bucal, pupilas dilatadas, trastornos de la vista, taquicardia, agitación, confusión, desorientación espaciotemporal, alucinaciones, incoherencia en hablar, etc. El origen fue determinado como una harina "bio" de alforfón (o trigo negro o trigo sarraceno) contaminada por *Datura* (*Datura stramonium*) planta conocida por su fuerte contenido en alcaloides tóxicos. La harina provenía de un molino "bio" de la misma región pero por falta de producción local suficiente, esta finalmente había cruzado toda Francia desde la Bretaña.

Ya en 2007, 7 personas fueron también intoxicadas en Bretaña con pan "bio" de trigo sarraceno.

Desde el siglo XV, y durante 3 siglos, el trigo negro fue la principal fuente de alimentación de los bretones por ser un cultivo perfectamente adaptado a sus suelos pobres y ácidos. Desde hace unos años, esta planta originaria de Asia siberiana, tiene un nuevo desarrollo por sus propiedades interesantes como alimento energético, nutritivo, sin gluten y con efectos positivos contra la anemia, el colesterol, las enfermedades cardiovasculares.... Además por ser una planta bastante rustica, es un candidato perfecto para el cultivo certificado ecológico sin tratamientos con herbicidas y otros pesticidas.

El alforfón aunque se llama también trigo negro o sarraceno, no tiene nada que ver con los cereales. Es *Fagopyrum esculentum* de la familia de las Polygonaceas que tiene su ciclo vegetativo en primavera y verano. Con sus semillas se hace una harina que sirve para la confección de galletas, crepes, pan, etc.

En los análisis de las muestras de harina se encontraron atropinas y escopolaminas (toxinas naturales) entre 1 y 1000 µg/kg. Hay que saber que la dosis tóxica para un niño esta estimada en 100 µg/kg !

Estos niveles no son sorprendentes. En el campo, las plantas de *Datura* y las de alforfón pueden tener la misma altura al momento de la madurez en agosto. Una planta de *Datura* puede producir al menos 100 semillas por fruto, que a su vez puede contaminar 10.000 semillas de alforfón. La detección visual no es suficiente para garantizar un producto sano. Por otra parte debido al tamaño de las semillas de *Datura*, el tamizado es ineficaz. El cultivo de tipo biológico del trigo negro prohibiendo tratamientos herbicidas expone al consumidor a este riesgo si las Buenas Practicas de Higiene no están respetadas por los agricultores. Además la *Datura* esta en plena expansión en Francia. También es interesante recordar que la *Datura* esta considerada como un de los medios de control biológico mas eficaces del escarabajo de la patata por su atracción e ingestión hasta la muerte!

Para concluir, podemos decir que el control de las malas hierbas es indispensable cual sea el modo de cultivo y especialmente la tolerancia debe ser cero con las tóxicas para el hombre y los animales.

LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, RESERVA DE BIODIVERSIDAD VEGETAL

Christian Jousseume

Las líneas eléctricas de alta tensión, alimentan regularmente la inquietud de los vecinos y son estigmatizadas por su impacto sobre los paisajes y los pájaros pero pueden tener un efecto positivo para el medio ambiente. En efecto, unos botanistas franceses han constatado que unas plantas escasas crecían alegremente debajo de los cables eléctricos, una presencia inesperada como sorprendente. Estos lugares poco atractivos a primera vista, pueden albergar una flora muy interesante.

La botanista Clémence Salvaudon del Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNPB), service scientifique du Museum National d'Histoire Naturelle, ha recorrido durante 3 años cerca de 330 km de líneas eléctricas en Ile de France (región alrededor de Paris).

El inventario fue contratado por la empresa RTE, filial de EDF la cual gestiona la red eléctrica de alta y muy alta tensión en Francia.

Se han computado 716 especies vegetales o sea cerca de la mitad de la biodiversidad conocida en la región. De este total, 270 especies son consideradas escasas incluyendo 18 protegidas regional o nacionalmente. Entre estas flores a resaltar, hay: *Polygala comosa*, especie que no se había observado en Ile de France desde 1960, la planta carnívora *Utricularia australis*, o también la *Erica scoparia*, la *Dianthus superbus* o la *Crassula vaillantii*.

Esto demuestra que la biodiversidad que se encuentra bajo las líneas, es grande y que los medios naturales que se encuentran allí son variados (entornos de céspedes secos o prados, zonas húmedas, claros forestales...). Estos espacios pueden servir de lugares "refugio" para ciertas especies en regresión en la región por causa de la rarefacción de sus medios naturales.

Esta biodiversidad se explica por la calidad ecológica de los lugares cruzados pero también por el trabajo del personal de RTE. El mantenimiento regular de la vegetación con el corte de los árboles, crea unas trincheras forestales que constituyen tantos medios naturales abiertos a la luz y que favorecen la aparición de una flora muy rica. El mantenimiento de estos espacios es crucial para proteger las especies que viven allí. 90% de las especies descubiertas son indígenas o sea originarias de la región, lo que demuestra una protección contra las especies invasoras que pueden trastornar los equilibrios ecológicos.

En Francia, la red de RTE representa 80.000 km de corredor de líneas con 20% en zonas forestales o sea cerca de 80.000 ha que podrían transformarse en verdaderas "reservas" de biodiversidad vegetal.

En España, las líneas eléctricas de alta tensión están gestionadas por la empresa Red Eléctrica de España REE, con un poco más de 40.000 km. Sin duda sería interesante realizar unos estudios comparables si todavía no se han hecho.

NOTICIAS

Ovejas cortacéspedes en París

Christian Jousseume

El ayuntamiento de París por la Dirección de Espacios verdes y Medioambiente ha traído de Bretaña, 4 ovejas de raza resistente y de talla reducida para pastorear desde abril hasta octubre en un descampado del centro de la ciudad de unos 2000 m². El objetivo es estudiar la viabilidad del uso de unas ovejas para controlar los céspedes de la capital afín de limitar el uso de maquinarias cortacéspedes y de herbicidas. No se informa de cómo se vigilaran las ovejas en caso de parques abiertos al público....

De toda manera, así la población con insomnio podrá bajar ahora por la noche a los parques para encontrar el sueño contando ovejas!!!!

XVII Edición (2013) del curso de reconocimiento de plántulas de malas hierbas: 17 ediciones y récord de asistencia

Jordi Recasens

Los días 29, 30, 31 de enero y 1 de febrero pasado, tuvo lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de Lleida, la decimoséptima edición del curso "Técnicas de reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas" organizado por el grupo de Malherbología de dicho centro. El objetivo planteado en el curso fue el de proporcionar unas bases sólidas y un conocimiento detallado sobre los caracteres morfológicos utilizados para el reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas.

Al curso asistieron un total de 48 personas: 20 representantes de empresas de fitosanitarios y de ensayos, 22 estudiantes del master de Protección Integrada de Cultivos que se imparte en dicho centro durante el presente curso académico y los 6 restantes fueron estudiantes recién titulados o en etapa predoctoral que obtuvieron la inscripción gratuita gracias al patrocinio de la Sociedad Española de Malherbología y de la empresa BASF.

Las sesiones se desarrollaron, por un lado, en laboratorio, mediante la determinación de diferentes plántulas y, por otro, mediante la visita a diferentes campos de cultivo con el fin de observar y reconocer las malas hierbas presentes en los mismos. Dado el récord de participación obtenido, se procedió a desdoblarse las clases de prácticas en sendos laboratorios de forma paralela. Una de las sesiones de laboratorio estuvo dedicada de forma específica al reconocimiento de diásporas (frutos y semillas) de las principales malas hierbas en base a criterios de morfología externa. Las sesiones de informática se centraron en la presentación de diferentes páginas WEB existentes en Internet, relacionadas con la temática.

En la presente edición se pudo disfrutar de un tiempo magnífico y de una buena representación de malas hierbas en campo dado que las condiciones meteorológicas de la campaña venían siendo muy favorables. La cena del curso, consistente en una calçotada y menú típico de la huerta de Lleida, estuvo acompañada de un buen fado portugués.

Está prevista, a su vez, la IX edición del Curso de Reconocimiento de Plántulas de Cultivos de Verano que tendrá lugar durante los días 8 y 9 de mayo del presente año. La duración de este curso será de un día y medio. Los interesados pueden descargar el boletín de inscripción en la dirección de internet siguiente: <http://www.weedresearch.udl.cat/verano.htm> o contactar con los Drs. Aritz Royo: aritz@hbj.udl.cat o Jordi Recasens jrecasens@hbj.udl.cat.



PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

21-25 de abril de 2013. Niagara Falls, Ontario, Canada

18th International Conference on Aquatic Invasive Species

<http://www.icaais.org/>

22-26 de abril de 2013. Foz do Iguaçu, Brasil

ISAA 2013 - 10th International Symposium on Adjuvants for Agrochemicals

24-27 de junio de 2013. Samsun, Turquía

16th European Weed Research Society Symposium

<http://www.ewrs2013.org/default.aspx>

7-11 de julio de 2013. Lleida, Spain

9th European Conference on Precision Agriculture (ECPA) Facing new challenges, providing new solutions

www.ecpa2013.udl.cat

10-12 de diciembre de 2013. Dijon, France

22nd COLUMA Conference International Meeting on Weed Control

www.afpp.net

9-12 de diciembre de 2013. Columbus, Ohio, USA

2013 Annual Meeting North Central Weed Science Society Meeting (U.S.)

www.ncwss.org

8-10 de enero de 2014. Oxford, UK

International Advances in Pesticide Application AAB conference

www.aab.org.uk/contentok.php?id=184&basket=wwsshowconflist

22-24 de enero de 2014. Sacramento, CA, USA

2014 Annual Meeting California Weed Science Society Conference (U.S.)

www.cwss.org

27-29 de enero de 2014. Birmingham, Alabama, USA

2014 Southern Weed Science Society Annual Meeting

www.swss.ws

3-6 de febrero de 2014. Vancouver, British Columbia

Joint Meeting of the Weed Science Society of America and the Canadian Weed Science Society Annual Meeting

www.wssa.net

www.weedscience.ca/home

18-23 de mayo de 2014 Montpellier, France

4th International Symposium on Weeds and Invasive Plants

www.ansespro.fr/invasiveplants2014/

Información actualizada sobre congresos de malherbología:

<http://www.ewrs.org/comingevents.htm>

<http://www.wssa.net/Meetings/WeedSci/index.htm>

<http://www.bcpc.org/Events>

<http://events.isaa-online.org/>

SOCIOS PROTECTORES DE LA SEMh

