

TITULO DEL PROYECTO: EFECTOS DE LOS FITOSANITARIOS EN LA FAUNA SILVESTRE: LA CONSERVACIÓN DE LA LIEBRE IBÉRICA EN LA MANCHA AGRÍCOLA

Entidades participantes: IRIAF

Investigador Coordinador (OPI al que pertenece): Mónica Martínez Haro (IRIAF)

Organismo Financiador: Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder)

Duración: desde: Noviembre 2018 hasta: Enero 2021

Nº de Proyecto: SBPLY/17/180501/000514

Financiación: Total: 115.500€

PERSONAL INVESTIGADOR DEL SUBPROYECTO PARTICIPADO POR EL IRIAF:

EQUIPO PARTICIPANTE	SITUACIÓN ADMINIST. (*)	DEDICACIÓN (UNICA O COMPARTIDA)	CENTRO
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Mónica Martínez Haro	Contratado	Única	IRIAF-CIAG

(*) Funcionario, Contratado o Becario. (En el caso de Contratado o Becario, indicar la duración del Contrato o Beca)

OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es estudiar si los fitosanitarios, particularmente los herbicidas glifosato y fenoxiácidos, podrían estar modulando la dinámica poblacional de las especies que habitan los agrosistemas manchegos, y para ello se usará la liebre ibérica como modelo de estudio. Se plantean los siguientes objetivos concretos:

Objetivo 1 - Evaluar la exposición a fitosanitarios en poblaciones naturales de liebre. Se analizarán, por una parte, muestras de animales cazados y encontrados muertos y, por otra, muestras ambientales de las zonas de procedencia de estos animales con el fin de correlacionar los residuos detectados en el medio con aquellos detectados en los animales.

Objetivo 2 - Evaluar el comportamiento de las liebres ante la presencia de fitosanitarios. A través de dispositivos de seguimiento individual GPS se estudiará el comportamiento de las liebres en los momentos de aplicación de fitosanitarios y días posteriores, con el fin de poder establecer alteran su uso del territorio tras el tratamiento como mecanismo para evitar la intoxicación. Esto permitirá realizar análisis de riesgo de exposición a estos fitosanitarios y buscar soluciones para minimizar este riesgo.

Objetivo 3 - Evaluar el efecto de fitosanitarios sobre la reproducción en animales cazados. Dentro de los potenciales efectos que pueden provocar los fitosanitarios, este proyecto se centrará en aquellos relacionados con la reproducción por las claras consecuencias de ésta a nivel de dinámica poblacional.

RESULTADOS MÁS DESTACABLES DEL PROYECTO.

Evaluación de la exposición a fitosanitarios en poblaciones naturales de liebre.

Para llevar a cabo este objetivo, primero se trabajó en la puesta a punto del método analítico con el que determinar residuos de glifosato en el equipo LC-QToF-MS/MS. Para ello realizamos pruebas siguiendo las metodologías descritas en varios estudios previos recientes (Norskov et al. 2019, Zoller et al. 2018, Guo et al. 2018), incluyendo la metodología descrita por el Laboratorio de referencia de la UE para pesticidas que requieren métodos de residuos únicos (EURL-SRM) para comida de origen vegetal QuPPE-PO-Method, versión 10.1 (Anastassiades et al. 2019). A través de diferentes pruebas conseguimos llegar a unas condiciones cromatográficas óptimas para el patrón y el estándar interno de glifosato en nuestro equipo analítico. Una vez establecidas las condiciones para la determinación de glifosato, trabajamos para conseguir la mayor recuperación posible de patrón (solución estándar) y estándar interno de glifosato (glifosato deuterado) en muestras biológicas. Como primera aproximación comenzamos con muestras de contenido gástrico, usando para ello animales procedentes de un centro de cría de liebres sin exposición conocida a fitosanitarios. Para ello se trabajó con muestras fortificadas mediante la adición de una solución estándar de glifosato, así como de un estándar interno de glifosato. Con estos contenidos se realizaron numerosos experimentos con el fin de testar diferentes fases de extracción y diferentes diluciones. A continuación, se realizó la validación de la metodología desarrollada mediante una serie de extracciones de muestras de contenido gástrico fortificadas, con el fin de obtener los porcentajes de recuperación intra e inter-día. Para ello se analizaron, en un mismo día y en varios días, muestras a 4 concentraciones diferentes de glifosato (1, 5, 10, 30 ng/ml) y a 5 ng/ml de estándar interno. La tasa media de recuperación del glifosato e ILIS intra e inter-día estuvo entre 86-100% y 84-92%, respectivamente, todos con desviación típica relativa inferior al 20%. La metodología desarrollada muestra una elevada linealidad en el rango de concentraciones seleccionado en la fortificación de muestras de contenido gástrico, validando la metodología desarrollada para su uso en muestras de contenido gástrico y pudiendo dar por concluida la puesta a punto del método. Tras la puesta a punto y validación del método analítico para el glifosato, se procedió a la puesta a punto del método cromatográfico y extracción del herbicida 2,4-D y de otros fitosanitarios en contenido gástrico de liebre con los equipos LC-QToF-MS/MS y LC-MS/MS, respectivamente. Finalmente se procedió al análisis de las muestras obtenidas. Se analizaron en muestras de contenido gástrico los residuos de herbicidas: glifosato, 2,4-D y clortiamida; insecticidas: imidacloprid, tiacloprid, fipronil y butoxido de piperonilo (sinérgico de insecticidas); y fungicidas flutriafol, tiram, metalaxil, fludioxonil, tebuconazol, prothioconazol, difenoconazol. En general, destaca el elevado porcentaje y distribución de la detección de muestras positivas a glifosato, estas siempre en zonas tratadas, así como que dicho porcentaje es incluso mayor en animales encontrados muertos. Los resultados sugieren una importante exposición en liebre, así como un potencial aumento de la mortalidad tras la exposición a este fitosanitario. En cuanto a los otros 13 fitosanitarios analizados, se han encontrado residuos de 5 de ellos. Estos fueron el 2,4-D, flutriafol, tebuconazol, difenoconazol y butoxido de piperonilo, este último utilizado como sinérgico de otros fitosanitarios como son los piretroides.

Evaluación del comportamiento de las liebres ante la presencia de fitosanitarios.

Para llevar a cabo este objetivo, se realizaron dos experimentos, uno en un coto de caza perteneciente a una zona agrícola intensiva, y otro en una finca de experimentación agraria acotada que pertenece a la entidad beneficiaria. Con el primer experimento se pretendía realizar un estudio del comportamiento de las liebres ante los tratamientos fitosanitarios, así como determinar la selección de hábitat y rango de movimiento (área de campeo) de la especie en agrosistemas. Para realizar este experimento se capturaron 8 animales mediante redes específicas. Los animales fueron pesados, sexados y equipados con collares de radio-seguimiento, configurados para que registraran una localización cada 40 minutos, de forma que enviaran un paquete con dos localizaciones cada 80 minutos. Además, en el área de estudio se instaló una antena de seguimiento para maximizar el rendimiento de los collares. De los 8 collares puestos, solo 3 se activaron correctamente. Además, a pesar de que a través del experimento de puesta a punto de los collares se habían conseguido tasas de éxito en la captura de localizaciones por encima del 70%, en este experimento la tasa de captura de localizaciones fue del 16, 22 y 29% sin que se pueda relacionar el reducido éxito a ninguna causa comprensible. Además, el experimento coincidió con la declaración del estado de alarma por el SARS-CoV-2 en España, lo que provocó la paralización de las actividades agrícolas previstas (ver apartado de desviaciones). Ambas limitaciones conllevaron a que, pese a los esfuerzos iniciales no se pudieran obtener los datos necesarios para abordar el objetivo perseguido con este experimento.

El segundo de los experimentos fue diseñado para obtener información detallada de los movimientos de los animales ante la presencia de los tractores que hacen los tratamientos, con el fin de determinar el grado de exposición directa de las liebres a los fitosanitarios. Para ello, y a través del mismo procedimiento que en el experimento anterior, se marcaron 5 animales en una finca de experimentación agraria. En este caso los collares tuvieron una doble configuración: entre 9-13h, horas de máxima actividad agraria, el collar se configuró para que el registro de localizaciones fuera cada 7,5 minutos, de forma que enviaran un paquete de dos localizaciones cada 15 minutos, y el resto del día enviaron una localización por hora. Con esta configuración se pretendía obtener, con elevada precisión, los movimientos y la localización de los animales para así poder valorar el efecto de las actividades agrícolas en el comportamiento de los animales. En este caso se tuvo un mayor éxito de captura de localizaciones (100, 90, 63, 54, 35 %). Sin embargo, al igual que en el experimento anterior, debido al estado de alarma este experimento no se pudo realizar según lo previsto ya que quedaron suspendidas todas actividades agrícolas previstas en la finca y la actividad se restableció fuera del periodo de funcionamiento de los collares. A pesar de ello, la información registrada por los collares ha sido empleada para describir parámetros básicos de la ecología espacial de la liebre en agrosistemas, siendo esta una información escasa en la literatura científica. Así, de todos los animales se obtuvieron más de 30 localizaciones, por lo que para todos ellos se estimó el área de campeo usando el método de densidad de Kernel 95% usando el paquete de R “adehabitat” (Calenge 2006). Las áreas de campeo oscilaron entre las 11 y las 57 hectáreas, perteneciendo la menor a una de las hembras y la mayor a uno de los machos. Estos valores son relevantes y suponen un punto de inicio para futuros trabajos con un mayor número de animales y en diferentes agrosistemas. Los datos obtenidos se analizaron para estudiar la selección de hábitat, mediante la metodología descrita por Byers et al. (1984), como una información de interés para el diseño de futuros estudios. El análisis de los datos obtenidos mostró, que

casi todos los animales tienden a seleccionar positivamente las parcelas de pistacho y pinar, y negativamente las de cereal, barbecho y olivar. Estos resultados concuerdan con estudios previos realizados con liebre ibérica, en los que describen una preferencia por zonas de matorrales y arbolado (Sánchez-García et al. 2012), así como preferencia por hábitats de vegetación alta (Carro et al. 2005). En este caso de estudio, al tratarse de una finca de experimentación agraria, las parcelas en el periodo de seguimiento presentaban una altura de cereal de unos 10-15 cm, además de una estructura singular en forma discontinua, lo que pudo provocar el rechazo de esas parcelas.

Si bien, debido a las circunstancias excepcionales derivadas del estado de alarma, el periodo de monitorización de los animales no coincidió con un programa habitual de tratamientos que nos permitiera vincular las actividades agrícolas con el uso que las liebres hacen del territorio, los resultados muestran un patrón de selección de hábitat que de mantenerse en una temporada normal cabría esperar niveles altos de exposición. Estas experiencias habría que replicarlas en otras condiciones para poder obtener resultados más conclusivos al respecto.

Evaluación del efecto de fitosanitarios sobre la reproducción en animales cazados.

En machos, se determinaron diferentes parámetros espermáticos, así como histológicos e inmunohistoquímico en testículos en un total de 25 animales, 22 de ellos adultos, procedentes de 4 zonas con diferente gestión agraria, las zonas 1 y 2 basadas en agricultura sin uso de fitosanitarios y las zonas 3 y 4 basadas en el uso de fitosanitarios. Los resultados obtenidos detectan diferencias significativas entre zonas sin y con uso de fitosanitarios en la tasa de motilidad ($F_{1,16}=4,604$ $p=0,048$), la puntuación de motilidad ($F_{1,16}=4,692$ $p=0,046$), la integridad funcional membrana plasmática ($F_{1,16}=36,849$ $p<0,001$), en el porcentaje de morfoanomalías ($F_{1,16}=9,888$ $p=0,006$). De igual manera, se detectaron diferencias entre zonas en la integridad estructural de membrana plasmática ($F_{2,16}=3,686$ $p=0,048$), presentando los animales de la zona 3 los valores más bajos. En cuanto a la valoración histológica de los testículos (análisis morfométrico de los túbulos seminíferos), los resultados mostraron un menor espacio intersticial en los túbulos seminíferos de aquellos individuos de zonas tratadas. Por último, en el caso del estudio inmunohistoquímico en testículo, se contabilizó el total de células Ki67 positivas de cada túbulo, obteniendo 10 recuentos por cada individuo. Los resultados mostraron recuentos levemente superiores en animales procedentes de zonas tratadas que de zonas controles, aunque estas diferencias no fueron significativas. En general los resultados obtenidos indican que los machos procedentes de zonas tratadas presentan una peor función reproductiva que aquellos animales procedentes de zonas no tratadas.

En hembras, además de la toma de datos biométricos, se realizó el estudio tanto del recuento de folículos y cuerpos lúteos en los ovarios, como de cicatrices placentarias. El recuento de folículos se realizó mediante análisis histológico. Además, y con el fin de obtener una aproximación de la edad más fina que la obtenida mediante palpación de la epífisis del cúbito, la cual solo permite clasificar los animales en mayores o menores de 8 meses, se determinó el peso del cristalino. El peso seco de cristalino se basa en el hecho de que el cristalino aumenta paulatinamente de peso y tamaño a lo largo de la vida, siendo su masa proporcional a la edad del animal (Morris 1972). A través del análisis de los datos biométricos no se detectaron diferencias significativas en función de la zona de estudio en

ninguno de los parámetros registrados. Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas en el peso entre individuos jóvenes y adultos ($F_{1,50}=14,807$, $p<0,001$) y, en el caso del peso de los animales y de la condición corporal, estos se relacionaron significativamente con el peso del cristalino, es decir, con la edad del animal ($F_{1,50}=17,517$, $p<0,001$; $F_{1,50}=6,237$, $p=0,016$; respectivamente). En cuanto a los datos biométricos de los ovarios, se detectaron diferencias significativas en el peso y medidas biométricas (largo y ancho) de ambos ovarios entre zonas de estudio, siendo en casi todos los casos mayores en las zonas control que en las zonas tratadas. Centrándonos en los valores tomados en el ovario izquierdo, se detectaron pesos más elevados en individuos procedentes de las fincas control ($F_{3,42}=12,298$; $p<0,001$), al igual que una mayor longitud en las muestras de ovarios procedentes de las fincas control ($F_{3,45}=5,263$; $p=0,004$) y una mayor anchura ($F_{3,45}=7,773$; $p<0,01$). Respecto a los valores tomados en el ovario derecho, se detectaron pesos más elevados en individuos procedentes de las fincas control ($F_{3,42}=5,933$; $p<0,01$), al igual que una mayor longitud en las muestras de ovarios procedentes de las fincas control ($F_{3,47}=9,666$; $p<0,001$) y una mayor anchura ($F_{3,47}=10,784$; $p<0,001$).

Además, se detectaron correlaciones positivas y significativas entre el peso de ambos ovarios y la condición corporal, así como con el peso del cristalino (ovario derecho: $r=0,505$, $p<0,001$, $n=44$; $r=0,559$, $p<0,001$, $n=44$; respectivamente); (ovario izquierdo: $r=0,390$, $p=0,01$, $n=44$; $r=0,518$, $p<0,001$, $n=43$; respectivamente), así como entre la condición corporal y el peso del cristalino ($r=0,349$, $p=0,05$, $n=51$). Por ello, en base a estos resultados se decidió incluir en los análisis del recuento de folículos la condición corporal y el peso de cristalino como predictores para evaluar el efecto en las variables ováricas obtenidas.

A través del análisis del recuento de folículos, se detectaron diferencias significativas entre áreas de estudio en el número de folículos secundarios y atresicos. En el caso de los folículos secundarios del ovario derecho, los análisis indicaron valores muy similares en las fincas Control y en "Tratado 2", no siendo así en "Tratado 1", cuyo valor medio de folículos secundarios fue significativamente mayor al del resto de fincas (X^2 de Wald 7,793; $p=0,05$). Por otro lado, en el caso de los folículos atresicos del ovario derecho, los análisis estadísticos mostraron valores inferiores en las fincas Control, siendo mayores en las fincas tratadas con fitosanitarios. No obstante, el valor medio de folículos atresicos en la finca "Tratado 1" no fue significativamente diferente del resto, como sí lo fue la finca Meco (X^2 de Wald=14,251; $p<0,01$). Respecto al ovario izquierdo, sólo obtuvieron resultados significativos en el recuento de folículos atresicos, donde las muestras de las fincas control no mostraron diferencias significativas entre sí, pero sí, comparándolas con las fincas tratadas con fitosanitarios; y a su vez, la finca "Tratado 2" mostró diferencias respecto a la finca "Tratado 1", con un valor medio de folículos atresicos mucho mayor que ésta (X^2 de Wald=26,898 $p<0,001$).

Por último, en cuanto al recuento de cicatrices placentarias uterinas, a través de los resultados preliminares no se han detectado diferencias significativas en el número de cicatrices placentarias entre los animales procedentes de zonas tratadas y no tratadas con fitosanitarios, pero sí en el número de fetos, siendo superior en los animales procedentes de zonas no tratadas. En general, los resultados obtenidos indican una peor calidad reproductiva en las hembras procedentes de zonas tratadas en relación a las de zonas no tratadas. Los resultados de estos análisis están en proceso de redacción para ser enviados a una revista científica para su publicación:

FORMACIÓN DE PERSONAL EN RELACIÓN AL PROYECTO.

En caso de tesis doctorales indicar para cada una de ellas: título, nombre del doctorando, director de tesis, universidad y facultad o escuela, fechas de comienzo y de lectura, y calificación obtenida.

Dirección Trabajos de Licenciatura

Título: Efecto de la gestión agraria en variables testiculares y espermáticas de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*)

Nombre del estudiante: María Rosario Pérez Ornos

Directores: Belén Martínez Madrid y Mónica Martínez Haro

Universidad y facultad o escuela: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria

Fecha de lectura: febrero 2020

Título: Efecto de la gestión agraria en los parámetros reproductivos de hembras de liebre ibérica (*Lepus granatensis*)

Nombre del estudiante: José Manuel Chinchilla Cañaveras

Directores: Rafael Mateo y Mónica Martínez Haro

Universidad y facultad o escuela: Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias

Fecha de lectura: julio 2020

Título: Influencia del modelo agrario sobre el declive poblacional de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

Nombre del estudiante: Saioa Alabort Amundarain

Directores: Mónica Martínez Haro y Belén Martínez

Universidad y facultad o escuela: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria.

Fecha de lectura: febrero 2021

Dirección Trabajos de Máster

Título: Pesticide exposure effects on female reproductive parameters of iberian hare (*Lepus granatensis*)

Nombre del estudiante: José Manuel Chinchilla Cañaveras

Directores: Rafael Mateo y Mónica Martínez Haro

Universidad y facultad o escuela: Universidad de Castilla-La Mancha. Máster Universitario en Investigación Básica y Aplicada en Recursos Cinegéticos

Fechas de lectura: julio 2021

INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PROPORCIONADA POR EL PROYECTO.

Artículos científicos y divulgativos, patentes, capítulos de libros, trabajos presentados a congresos, otros trabajos de difusión

Artículos Científicos

Autores (p.o. de firma): Martínez-Haro M, Chinchilla JM, Camarero PR, Viñuelas JA, Crespo MJ, Mateo R.

Título: Determination of glyphosate exposure in the Iberian hare: A potential focal species associated to agrosystems.

Revista: Science of the Total Environment DOI:10.1016/j.scitotenv.2022.153677

Volumen: 823 Páginas, inicial:153677 final: Fecha:2022

Autores (p.o. de firma): Abade dos Santos FA, Santos N, Carvalho CL, Martínez-Haro M, Gortazar C, García-Bocanegra I, Capucci L, Duarte M, Alves PC.

Título: Retrospective serological and molecular survey of myxoma or antigenically-related virus in the Iberian hare, *Lepus granatensis*

Revista: Transboundary and Emerging Diseases

Volumen:69 Páginas, inicial: 3637 final:3650 Fecha:2022

Autores (p.o. de firma): Agueda-Pinto A, Kraberger S, Everts A, Gutierrez-Jensen A, Glenn HL, Dalton KP, Podadera A, Parra F, Martínez-Haro M, Viñuelas JA, Varsani A, McFadden G, Rahman MM, Esteves PJ

Título: Identification of a novel Myxoma C7-like host range factor that enabled a species leap from rabbits to hares

Revista: mbo DOI: 10.1128/mbo.03461-21 1

Volumen:13 Páginas, inicial: e0346121 final: Fecha:2022

Artículos de divulgación

ARTÍCULO: ¿Podrían estar los fitosanitarios detrás del declive poblacional de la liebre ibérica? El proyecto CONLIEBRE.

Autores: Martínez-Haro, M.; Viñuelas de la Fuente, J.A.

Revista/Libro: Galgos, 526: 90-93. 2019.

ARTÍCULO: Efectos de la gestión agraria en parámetros reproductivos de la liebre ibérica

Autores: Martínez-Haro, M.; Viñuelas de la Fuente, J.A.

Revista/Libro: Galgos, 528: 74-76. 2021.

Comunicaciones a congresos nacionales

TÍTULO: Efectos de los fitosanitarios en la fauna silvestre: La conservación de la liebre ibérica en la mancha agrícola.

Autores: Martínez-Haro, M.; Acevedo, P.; Fernández-Infantes, T.; Pérez-Ornosa, M.R.; Martínez-Madrid, B.; Santiago-Moreno, J.; Alcaide, V.; Higes, M.; Alzaga, V.; Ortiz-Santaliestra, M.E.; Viñuelas, J.A.; Mateo, R.

Tipo de participación: Póster.

Congreso: I Congreso Ibérico de Ciencia Aplicada a los Recursos Cinegéticos (CICARC)

Lugar de celebración: Ciudad Real. Fecha: 1-4 Julio 2019.

TÍTULO: Efecto de la gestión agraria en variables testiculares y espermáticas de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

Autores: Pérez-Ornosa, M.R.; Martínez-Madrid, B.; Castaño, C.; Toledano-Díaz, A.; Santiago-Moreno, J.; Acevedo, P.; Viñuelas, J.A.; Mateo, R.; Martínez-Haro, M.

Tipo de participación: Charla

Congreso: I Congreso Ibérico de Ciencia Aplicada a los Recursos Cinegéticos (CICARC)

Lugar de celebración: Ciudad Real. Fecha: 1-4 Julio 2019.

Título: Efectos de la gestión agraria en parámetros reproductivos de machos de liebre ibérica (*Lepus granatensis*)

Autores: JM Chinchilla, MR Pérez-Ornosa, B Martínez-Madrid, G Bosch-Ferreiro, JA Viñuelas, C Castaño, A Toledano-Díaz, J Santiago-Moreno, PR Camarero, P Acevedo, R Mateo, M Martínez-Haro

Tipo de participación: Comunicación oral

Congreso: XV congreso SECEM

Publicación: Actas de resúmenes.

Lugar celebración: Córdoba, España Fecha: 4-7 diciembre 2021

Comunicaciones a congresos Internacionales

TÍTULO: Effects of pesticides on wildlife: The conservation of the Iberian hare in Spanish agrosystems

Autores: Martínez-Haro, M.; Acevedo, P.; Camarero PR.; Fernández-Infantes, T.; Pérez-Ornosa, M.R.; Chinchilla, JM.; Martínez-Madrid, B.; Risalde, MA.; Santiago-Moreno, J.; Alzaga, V.; Ortiz-Santaliestra, M.E.; Higes, M.; Alcaide, V.; Viñuelas, J.A.; Mateo, R.

Tipo de participación: Póster.

Congreso: Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) Europe 30th Annual Meeting

Lugar de celebración: Evento virtual 3-7 mayo 2020

TÍTULO: Effect of agricultural management on males' reproductive status in Iberian hare (*Lepus granatensis*)

Autores: Pérez-Ornosa, M.R.; Martínez-Madrid, B.; Boch-Ferreiro, G.; Viñuelas, J.A.; Castaño, C.; Toledano-Díaz, A.; Santiago-Moreno, J.; Acevedo, P.; Mateo, R.; Martínez-Haro, M.

Tipo de participación: Póster spotlight

Congreso: Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) Europe 30th Annual Meeting

Lugar de celebración: Evento virtual 3-7 mayo 2020

Título: Direct and rapid determination of glyphosate in hare gastric content by UHPLC–MS/MS

Autores: M Martínez-Haro, JM Chinchilla, PR Camarero, JA Viñuelas, P Acevedo, MJ Crespo, R Mateo

Tipo de participación: Póster

Congreso: SETAC Europe 31st Annual Meeting

Publicación: Actas de resúmenes.

Lugar celebración: virtual Fecha: 3-6 mayo 2021

Título: Effect agricultural management on the female reproductive parameters of Iberian hare (*Lepus granatensis*)

Autores: JM Chinchilla, MA Risalde, V Alzaga, PR Camarero, JA Viñuelas, P Acevedo, R Mateo, M Martínez-Haro

Tipo de participación: Comunicación oral

Congreso: SETAC Europe 31st Annual Meeting

Publicación: Actas de resúmenes.

Lugar celebración: virtual Fecha: 3-6 mayo 2021

Título: Negative Relationship Between Glyphosate Exposure and Female Reproductive Parameters in Iberian Hare (*Lepus granatensis*)

Autores: JM Chinchilla, MA Risalde, V Alzaga, PR Camarero, F Talavera, JA Viñuelas, P Acevedo, R Mateo, M Martínez-Haro

Tipo de participación: Comunicación oral

Congreso: SETAC Europe 32nd Annual Meeting

Publicación: Actas de resúmenes.

Lugar celebración: Copenhagen, Dinamarca Fecha: 15-19 May 2022