

Modelo predictivo para luchar contra el oídio de la vid

El Proyecto OIVINA

Félix Cibriáin Sabalza. *Sección de Viticultura y Enología (EVENA). Gobierno de Navarra*, Jesús Astrain Zaratiegui. *Bodegas Pagos de Araiz*, Aitziber Larrea Reta. *Bodega Otazu*, Raúl Moreno Virto. *Bodega Carbonera*, Iñaki Mendioroz Casallo. *UAGN*, Diego Polo Benito. *Encore-Lab*, Juan García del Moral Díaz de Cerio. *Ager technology*.

A partir de 1845, cuando el jardinero de Toker lo descubrió en las estufas o invernaderos de Margate (Inglaterra), el oídio adquirió extraordinaria proporción y difusión, llevando en pocos años la desolación a todo el viñedo europeo. Se trata sin duda de la enfermedad parasitaria endémica que desde su llegada a Europa mayor impacto económico produce en el ámbito de la viticultura.

Por lo que a España se refiere, parece que en 1850 se advirtieron los primeros focos. En Navarra y La Rioja, se sabe que las invasiones de cenicilla o plomo, nominación local con la que se identificaba la nueva enfermedad, entre 1856 y 1864, obligaron a arrancar gran parte del viñedo, constituido en esa época por Mazuelas, Tempranillos, Berués y otras variedades sensibles al mal, que fueron sustituidas mayoritariamente por la Garnacha, cepa mucho más resistente.

Por tanto, desde la irrupción de la enfermedad hasta la actualidad, el empleo de productos inorgánicos o minerales, a base de azufre en todas sus modalidades, a los que posteriormente en 1915, se

irían añadiendo el permanganato potásico, las lechadas de cal, extractos de tomillo y polisulfuros, etc., van a ser los remedios utilizados por el agricultor hasta la irrupción de los productos orgánicos de síntesis, en los años 70-80 del pasado siglo, que se han venido utilizando hasta la actualidad.

A partir de enero de 2014, por el Real Decreto 1311/2012, en todos los estados miembros de la Unión Europea, queda establecida la obligatoriedad de implementar programas de Gestión Integrada de Plagas (GIP), que conlleva la reducción del uso de fitosanitarios y la búsqueda de alternativas a los mismos.

La gestión integrada de plagas (GIP) propugna la prioridad de adopción de ciertas medidas culturales encaminadas a la mitigación del uso de fitosanitarios como son, entre otros, la reducción de volúmenes de aplicación y sus derivas, aplicación de dosis de "fitos" por hectárea en función de la densidad vegetativa y la modelización del ciclo del oídio en las condiciones particulares de la comarca en cuestión.



Oídio en Racimo

PROYECTO Y OBJETIVOS

El proyecto OIVINA se desarrolla íntegramente en el territorio de la Comunidad Foral de Navarra, abarcando zonas climáticas vitícolas diversas entre sí. Tiene como objetivo el desarrollo de un modelo predictivo para el oídio adaptado a las condiciones agroclimáticas de Navarra teniendo en cuenta los manejos culturales que se realizan en el viñedo.

OIVINA pretende implementar y combinar tecnologías de agricultura de precisión, como los sistemas de información agroclimática, basadas en sensores y tecnología que facilitan la recogida de datos de las parcelas a estudio para obtener información relevante. Además, incorpora el modelo desarrollado a una herramienta integral de monitorización de cultivos (DSS), de manera que el usuario final pueda disponer no solo de información acerca del riesgo de oídio sino también de otras enfermedades potenciales. Las ventajas asociadas a esta nueva herramienta puedan ser aprovechadas por la mayor cantidad posible de viticultores, favoreciendo la incorporación de innovaciones tecnológicas en su actividad.

Para llegar a este objetivo indicado, se plantean también los siguientes objetivos específicos:

- **Establecer una red de parcelas de estudio** representativa de los viñedos de la C. Foral de Navarra, compuesta por viñedos ubicados en zonas con características agroclimáticas variadas y que contará con una red de estaciones agroclimáticas para su monitorización.
- **Ajustar el modelo Gubler-Thomas** a las condiciones climáticas de las zonas a estudio, teniendo en cuenta datos climáticos registrados por la red de estaciones y datos fenológicos y de prácticas de manejo recopilados en salidas al campo.
- **Identificar nuevos factores que contribuyan** a la mejora del modelo e integrarlos en el modelo base (Gubler-Thomas), evaluando las prácticas de manejo implementadas en los viñedos y su potencial aporte en la reducción del riesgo de oídio y su detección.

- **Integrar el nuevo modelo desarrollado** en una herramienta de ayuda a la toma de decisiones para los viticultores, de forma que contribuya a mejorar las estrategias de protección del viñedo frente al oídio de forma sencilla y eficaz.

“ El proyecto Oivina propone el desarrollo de un modelo predictivo para el oídio adaptado a las condiciones agroclimáticas de Navarra, y los manejos culturales que se realizan en el viñedo.

PROYECTO OIVINA

Modelo de predicción del oídio de la vid adaptado a las condiciones agroclimáticas de Navarra, teniendo en cuenta el manejo del cultivo.



Financiación: el proyecto está financiado por la Unión Europea y el Gobierno de Navarra a través del Programa de Desarrollo Rural del Gobierno de Navarra.

Participantes:

El trabajo está coordinado por Bodegas Pagos de Araiz. Se desarrolla en colaboración con la Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra (UAGN), Bodega Otazu y Bodega Cirbonera Sociedad Cooperativa, y con la participación de la Sección de Viticultura y Enología-EVENA del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

Ubicación de las bodegas y viñedos del proyecto:



En rojo se indican las comarcas vitícolas implicadas en el proyecto: Cuenca de Pamplona, Rioja Navarra, Ribera Alta y Ribera Baja.

Más información: www.oivina.es

TRABAJOS DESARROLLADOS EN 2021

Establecimiento de la red parcelas estudio

Se seleccionaron las parcelas más adecuadas para realizar los ensayos. En la campaña 2021, se evaluaron las zonas con comportamiento homogéneo en las que se ubican parcelas disponibles y se caracterizaron desde el punto de vista climático a partir de la información desprendida de las meteorológicas públicas. Se trata de una acción necesaria que condicionará siguientes acciones relacionadas con la adaptación del modelo Guber-Thomas a estas zonas.

Dentro de las diferentes zonas climáticas se fijaron 13 parcelas (3 por cada entidad, salvo Evena que aporta 1 parcela experimental). Dentro de estas y en función de la disposición y tipología de la parcela se seleccionó la zona testigo (sin tratamiento contra oídio) de aproximadamente 12 x 15 m2 que comprende al menos 45 cepas. Las cepas seleccionadas se marcan sobre el terreno.

Implantación de estaciones agroclimáticas

Se implantó una red de estaciones agroclimáticas localizadas en las parcelas a estudio. La gran variabilidad de la temperatura entre diferentes ubicaciones dentro de la misma zona climática y la alta dependencia del modelo Guber-Thomas con respecto a este parámetro hace necesario para el proyecto una monitorización detallada y continua de los parámetros en las propias parcelas testigo, por lo que se coloca una estación agroclimática en cada parcela. La información generada se sube en tiempo real para su consulta por todos los usuarios en la plataforma "Cesens" y su integración dentro del sistema GIS.

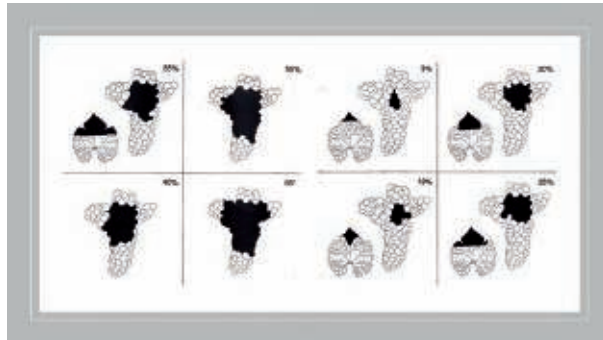
Toma de datos georreferenciados

Se georreferenciaron todos los viñedos mediante el uso de Sistema de Información Geográficas. Esto permite tener la información asociada de forma geoespacial, y así correlacionarla con el modelo de predicción de oídio.

Viñedo de Bodega Otazu, detalle de parcelas estudio.



Se diseñó una ficha de toma de datos en campo basándose en la experiencia de todos los socios integrantes del proyecto. El objetivo consistía en buscar un equilibrio entre la toma de datos sencilla y rápida, para obtener el mayor número de muestras posibles, pero a la vez poder parametrizar los síntomas de oídio de forma medible y cuantificable.

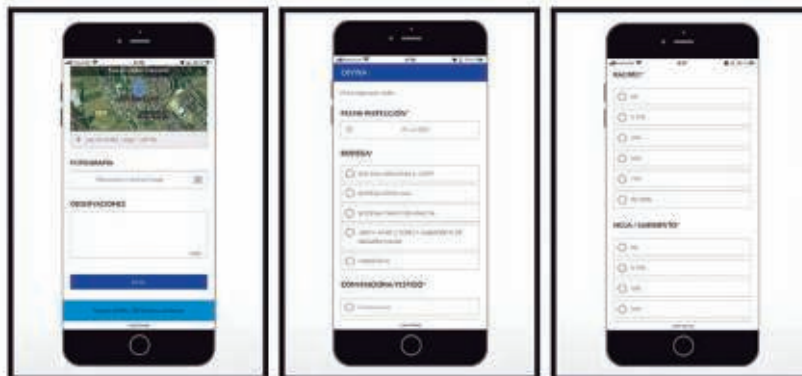


Escala de daño en hoja y racimo de oídio.

Dicha ficha se informatizó para poder tomar datos en campo mediante una sencilla aplicación digital adaptada a móvil. Mediante esta herramienta digital, se anotaban los datos de síntomas de oídio en hoja y racimo, con georreferenciación automática. También se almacenaban de forma automática en el servidor para su posterior análisis y tratamiento de la información.



Oídio en invierno



Aplicación de móvil para anotación de datos campo.

CONTROLES VITÍCOLAS REALIZADOS. CAMPAÑA 2021

- Seguimiento de las condiciones agroclimáticas de las parcelas mediante estaciones propias. Durante esta acción se realizó la recopilación de datos de las estaciones, su análisis y la alimentación al modelo Gubler-Thomas sin ajustar. Esta acción se realizará durante las dos campañas, en primer lugar, para ajustar el modelo generalista y, posteriormente, para desarrollar el nuevo modelo.
- Salidas al campo para control visual del ciclo fenológico de la vid en las parcelas y monitorización de su estado sanitario. Se realizó una evaluación del estado sanitario de las vides de las parcelas testigo (sin tratamiento) mediante visitas programadas a estas. De esta forma se pudo comprobar la evolución de la enfermedad y compararlo con las salidas (outputs) del modelo sin ajustar.

Desde el 14 de junio hasta el 17 de agosto, semanalmente, se visitaron todas las parcelas y se muestrearon 15 plantas en cada una de ellas. Sobre estas plantas se tomaron:

- Datos de síntomas en hoja.
- Datos de síntomas en racimo.
- Fotografías y observaciones.

ADAPTACIÓN DEL MODELO GUBLER-THOMAS

El modelo Gubler-Thomas es un modelo biológico desarrollado en 1994 para la región de California. El modelo diferencia dos fases en el ciclo biológico del hongo: infecciones primarias o ascosporas y la fase de conidias. Las conidias generadas en las infecciones iniciales por ascosporas se activan, y son infectivas, cuando se mantienen temperaturas entre 20 y 30 °C durante al menos tres días. Una vez que se activan, el riesgo de infección es permanente. La tasa de reproducción de las esporas es mayor cuando la temperatura es favorable (20 y 30 °C) y disminuye si las temperaturas son más frescas o superiores a 30 °C. El riesgo acumulado (IR) representa la tasa de reproducción de las conidias en cada momento según las condiciones climáticas y, en función de su valor, se puede decidir el momento de aplicación del producto fitosanitario. Su valor está entre 0 y 100, se clasifica en tres niveles: Leve (0 a 25), Medio (25 a 50), Alto (50 a 75) y Extremo (75 a 100). La fase conidial del modelo se empieza a calcular desde el inicio de la floración al cierre del racimo. Si no se dispone de estos datos y siendo la enfermedad endémica en la región se considera su comienzo el 1 de mayo.

La adaptación del modelo es necesaria ya que los parámetros y las temperaturas que controlan el modelo matemático han sido validados en California, Alemania, Austria y Australia, con climas muy diferentes a los de las parcelas del proyecto.

Con los datos obtenidos en la toma de datos y los datos climáticos de las estaciones Cesens instaladas en las parcelas, en la campaña 2021, se ha adaptado el modelo Gubler-Thomas a la zona de Na-

varra, buscando los parámetros que mejor adaptan el riesgo del modelo con los datos de las parcelas usando la técnica de optimización TPE (*Tree Parzen Estimator*).

Los parámetros del nuevo modelo han sido validados en la parcela de Baretón (Olite / Erriberri) perteneciente a Evena para una detección de oídio. Como se observa en la **Gráfica 1**, el modelo, unos días antes de la manifestación de síntomas de oídio ya marcaba riesgo extremo.

Gráfica 1: Evolución del riesgo en la finca Baretón de Evena



La línea roja representa el riesgo acumulado de oídio para la parcela Baretón en el periodo 10 de junio a 31 de agosto de 2021. En los puntos donde el riesgo es de valor nulo corresponde a tratamientos aplicados. El riesgo el día de la aparición de oídio es 60 (Alto), pero el modelo marcaba valores superiores a 90 (extremo) desde el 4 de agosto.



Primeros ataques en brote

RESULTADOS

- A la finalización del periodo de visitas en campo en la campaña 2021, se obtuvo una gran cantidad de material muy útil para alimentar el modelo de predicción de oídio.
- A partir de los datos registrados, se ajustó el modelo generalista y se incorporaron nuevas variables específicas para la zona de estudio.
- Se han seleccionado las prácticas de manejo del cultivo más significativas y se ha definido la metodología de introducción de las mismas como variables en el modelo base.
- Los resultados e información obtenidos en la campaña 2021 son parciales. Deben ser cotejados y validados en la próxima campaña.