Resumen de prácticas ampliado n.º 12

Sistema inteligente integrado para el control de la antracnosis del olivo mediante modelos predictivos y tratamientos de GIP específicos

Desafío

El proyecto GleoControl se desarrolla principalmente en Grecia occidental, donde las condiciones climáticas, como el aumento de la humedad, favorecen la propagación de la antracnosis. Comprende numerosas muestras de diversas regiones y microentornos con el fin de adaptar las soluciones de tratamiento de la enfermedad.

El proyecto aborda la creciente amenaza de la antracnosis del olivo, una enfermedad que se ha visto agudizada por algunos fenómenos del cambio climático, como el aumento de la humedad y las fluctuaciones de temperatura.

Solución

El proyecto GleoControl propone la gestión integrada de plagas (GIP) mediante la combinación de tratamientos químicos y biológicos, variedades de olivo resistentes y modelos predictivos que integran datos meteorológicos y patrones de la enfermedad con objeto de optimizar el calendario de tratamientos.

Beneficios

GleoControl dotará a los agricultores de una solución ecológica que conjuga un modelo predictivo basado en la meteorología con una rotación estratégica de tratamientos biológicos y químicos.

Cuadro de aplicabilidad

Tema

1. Tratamiento de plagas
2. Gestión adaptativa
3. Adaptación al cambio climático
4. Tecnologías digitales

Tiempo de aplicación

Las prácticas de GleoControl se aplican principalmente durante los periodos de alto riesgo de la primavera (floración), el final del verano (cuajado de los frutos) y el otoño (maduración). Se realizan ajustes en función de las condiciones meteorológicas en tiempo real y de los indicadores de riesgo de enfermedades a lo largo del ciclo de cultivo.

Tiempo de aplicación necesario

La aplicación de las prácticas de GleoControl requiere un seguimiento continuo durante toda la temporada de cultivo y, en general, cada tratamiento se lleva a cabo en unas pocas horas. Solo se interviene cuando es estrictamente necesario de acuerdo con las alertas del modelo predictivo, lo que minimiza el tiempo total de aplicación de tratamientos a lo largo del año.

Periodo de impacto

Se espera que las prácticas de GleoControl tengan un impacto positivo en toda la temporada de cultivo y que generen beneficios acumulativos evidentes en el rendimiento de los cultivos y en el aceite de oliva, así como en la calidad de las aceitunas de mesa en el momento de la cosecha.

Equipamiento

Se precisa un equipo de pulverización estándar para aplicar los tratamientos, además de estaciones meteorológicas con acceso a datos meteorológicos y un sistema de apoyo a la toma de decisiones con una aplicación de modelo de predicción.

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

Recomendación práctica

• Monitorizar los datos meteorológicos
Comprobar periódicamente los datos meteorológicos mediante el modelo predictivo para identificar los periodos de alto riesgo de brotes de antracnosis, prestando especial atención a la humedad, la temperatura y las precipitaciones.

• Evaluar el estado y la fase de crecimiento de los cultivos
Evaluar la fase de crecimiento del olivo y la salud general de la planta, ya que la susceptibilidad a la enfermedad varía, y dar prioridad a fases como la floración y la maduración.

• Implementar programas de GIP para el control de enfermedades
Aplicar tratamientos específicos únicamente cuando el modelo indique que hay condiciones propicias para la enfermedad. Alternar entre fungicidas con diferentes sustancias activas y modos de acción para minimizar la resistencia de los patógenos (figura 1).

• Utilizar productos fitosanitarios biológicos
Integrar fungicidas biológicos siempre que sea posible, especialmente durante las fases previas a la cosecha, para disminuir los residuos químicos y proteger el medioambiente.

• Supervisar la eficacia de los programas de GIP
Evaluar continuamente el impacto del tratamiento en la gravedad de la enfermedad y ajustar los métodos según sea necesario.

Months	T (◦C)	RH(%)	Max.no. of applications	Suggested PPPs that showed high efficacy in all the experimental procedures
April	Mild (14-25◦C)	-	1	Synthetic PPPs (e.g. Priori Top®, Ortiva top®, Insignia®), Copper compounds, bioPPPs
May			1	
August	Low (<30◦C)	mild/ high	1	Synthetic PPPs (e.g. Score®), Copper compounds, bioPPPs
September	Mild (14-25◦C)	mild/ high	1 or 2	Copper compounds, Synthetic PPPs (e.g. Syllit®, Score®), bioPPPs
October (ripening)	High (>10-14◦C)	mild/ high	1 or 2	bioPPPs
November (ripening)	High (>10-14◦C)	mild/ high	1 or 2	bioPPPs

Figura 1. *Programas de GIP. El calendario de tratamientos indica las aplicaciones específicas en función de los datos meteorológicos, de modo que las pulverizaciones solo se realizan cuando el riesgo de enfermedad es elevado, lo que optimiza la*

Para obtener más información

Vídeos: https://www.youtube.com/watch?v=DQs9WcMXON0&t=3s

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

Información de contacto

Editor: Universidad Agrícola de Atenas, Iera Odos 75, 11855, Atenas, Grecia.
210 5294506, https://www2.aua.gr/en
Autor(es): Dimitrios I. Tsitsigiannis y Anastasia G. Papageorgiou
Contacto: dimtsi@aua.gr

Socios del proyecto: Cooperativa agrícola - Unión de Agrinio (https://www.e-ea.gr/)

Este resumen de práctica ampliado se elaboró en el proyecto CLIMED-FRUIT.
© 2024

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

Análisis simplificado de costes y beneficios

Sistema integrado de gestión inteligente de la antracnosis del olivo

Introducción: presentación de la situación *ex ante* y *ex post*

El cambio climático ha acentuado la prevalencia de la antracnosis del olivo en la cuenca mediterránea, debido a que el aumento de la humedad y las fluctuaciones de temperatura crean condiciones óptimas para la propagación de la enfermedad. En la situación *ex-ante*, los agricultores recurren a tratamientos con pesticidas convencionales que se realizan siguiendo calendarios fijos, sin tener en cuenta las predicciones meteorológicas, lo que a menudo conlleva un uso excesivo y tardío de los productos químicos. Esta gestión no solo supone un riesgo de degradación del medioambiente, sino que también afecta a la calidad de las aceitunas producidas, ya que el uso excesivo de pesticidas puede generar residuos nocivos si se emplean cerca de la época de cosecha. Además, existe el riesgo añadido de retrasar los tratamientos, al no saber los agricultores cuál es el momento más adecuado para su aplicación, lo que podría permitir una rápida propagación de la enfermedad y causar importantes daños a los cultivos. En la situación *ex-post*, el proyecto GleoControl incorpora: 1) datos meteorológicos con un modelo predictivo para que los tratamientos se apliquen únicamente cuando sea necesario, lo que reduce la frecuencia de aplicación de pesticidas y permite una intervención precisa y oportuna para un control más eficaz de la enfermedad; 2) uso óptimo de productos fitosanitarios biológicos y químicos eficientes; y 3) uso de variedades de olivos tolerantes o resistentes a la enfermedad de la antracnosis.

Costes y beneficios económicos

El contexto económico de este análisis se centra en el cultivo del olivo en la región mediterránea, donde la antracnosis constituye un grave problema que disminuye el rendimiento y deteriora la calidad del aceite de oliva. El proyecto GleoControl recurre a la gestión integrada de plagas (GIP), que incluye modelos de predicción meteorológica y una rotación estratégica de los pesticidas, con el fin de frenar las pérdidas en las cosechas y mejorar los resultados económicos de los agricultores. Conviene señalar que no se dispone de registros de datos económicos específicos de Grecia y que el proyecto GleoControl no tiene por objeto recopilar dichos datos. En cambio, este contexto se basa en los resultados de la bibliografía disponible sobre aplicaciones similares de GIP en la región mediterránea, que evidencian mejoras en la protección de los cultivos, la optimización del tiempo de aplicación de los tratamientos, la reducción de los aportes químicos y los beneficios resultantes para la calidad de los productos.

Leyenda

Indicador estimado

Indicador medido

	Ex ante	*Ex post*
Costes variables		
Pérdidas de rendimiento	Pérdidas de productos por valor de 300 millones de euros al año [1]	Pérdidas de productos por valor de 120-240 millones de euros al año [2]
COMPARACIÓN	Reducción global del 20 % del coste: Reducción de los costes totales gracias a un uso eficiente de los pesticidas, con los consiguientes beneficios económicos y ecológicos para los agricultores al reducirse las pérdidas	

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

Costes y beneficios medioambientales

Energía	Mejora del indicador de un 20 %:
Mejora derivada del menor consumo de combustible debido a la reducción de los tratamientos con pesticidas. Esta reducción también obedece al uso de variedades tolerantes. Este indicador se estima a partir del consumo de combustible y la frecuencia de aplicación obtenidos en ensayos de GIP similares y de resultados empíricos que evidencian un menor uso de combustible debido a la pulverización selectiva[3].	
Agua	Mejora del indicador de aproximadamente un 10 %:
Este indicador se estima a partir del conocimiento empírico. La calidad del agua mejora al reducirse la escorrentía contaminada con pesticidas, lo que disminuye la contaminación de las aguas locales.	
Suelo	Mejora del indicador de hasta un 15 %:
Para este indicador se tiene en cuenta el estado del suelo, medido como contenido de materia orgánica y biodiversidad microbiana. En este caso, el indicador mejora porque la reducción del aporte de productos químicos mantiene los microorganismos y la estructura del suelo, como se ha observado en estudios relacionados[4].	
Aire	Mejora del indicador de aproximadamente un 20 %:
Este indicador se estima a partir del conocimiento empírico. Hay un impacto positivo debido a la reducción de las emisiones de la aplicación de productos químicos y al fomento del uso de tratamientos biológicos.	
Biodiversidad	Mejora del indicador de hasta un 15 %:
Para este indicador, se tiene en cuenta la presencia y diversidad de organismos beneficiosos en el suelo. Se estima a través de la bibliografía consultada, donde se ha observado que la biodiversidad mejora con la GIP[5], ya que se reduce la dependencia de pesticidas y se favorecen los organismos beneficiosos, lo que promueve el equilibrio ecológico.	

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

Bibliografía y fuentes

(1) Kolainis, S.; Koletti, A.; Lykogianni, M.; Karamanou, D.; Gkizi, D.; y Tjamos, SEl. (2020) An integrated approach to improve plant protection against olive anthracnose caused by the *Colletotrichum acutatum* species complex. PLoS ONE 15(5). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233916.

(2) Pretty, J.; y Bharucha, Z. P. (2014). Sustainable intensification in agricultural systems. Annals of Botany, 114(8), 1571-1596. https://doi.org/10.1093/aob/mcu205.

(3) Lamichhane, J. R.; Dachbrodt-Saaydeh, S.; Kudsk, P.; y Messéan, A. (2016). Toward a reduced reliance on conventional pesticides in European agriculture. *Plant Disease*, 100(1), 10-24.

(4) Pretty, J. N.; Williams, S.; y Toulmin, C. (2012). Sustainable intensification: increasing productivity in African food and agricultural systems. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781849776844.

(5) Chen, B.; Liu, E.; Tian, Q.; *et al.* Soil nitrogen dynamics and crop residues. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 34, 429-442 (2014). https://doi.org/10.1007/s13593-014-0207-8.

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

CLIMED-FRUIT

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Grupo operativo GleoControl: sistema integrado de gestión inteligente de la antracnosis del olivo

Breve descripción del grupo operativo

GleoControl es un grupo operativo centrado en el desarrollo de un sistema integrado de gestión para combatir la antracnosis del olivo, una grave enfermedad que afecta a los cultivos de olivo, especialmente en Grecia occidental. El objetivo de este proyecto es aplicar métodos biológicos y químicos, así como modelos de pronóstico de la enfermedad, para supervisar y controlar su propagación, con lo que se pretende mejorar la productividad y la sostenibilidad de los olivicultores griegos.

El proyecto GleoControl sigue un enfoque innovador para desarrollar sistemas de gestión integrada de plagas (GIP) que combinan pesticidas químicos y biológicos con objeto de hacer frente a la antracnosis del olivo. Además, identifica las variedades de olivo que son más susceptibles o resistentes a la enfermedad, una información desconocida hasta la fecha que facilita considerablemente la gestión y reducción del impacto de la enfermedad en los cultivos de olivo. El proyecto también utiliza tecnologías de agricultura de precisión mediante la integración de datos meteorológicos con información epidemiológica, lo que permite llevar a cabo intervenciones específicas y oportunas que mejoran los resultados ecológicos y económicos de los agricultores.

Beneficios

El proyecto GleoControl ofrece a los agricultores un sistema de gestión integrada de vanguardia para el control eficaz de la antracnosis del olivo, lo que se traduce en cosechas más sanas.

Fase de implementación

El proyecto está actualmente en curso; su finalización está prevista para septiembre de 2025.

Cuadro de datos clave

Tema

1. Gestión adaptativa
2. Adaptación al cambio climático
3. Tecnologías digitales
4. Tratamiento de plagas

Contexto

El proyecto GleoControl se desarrolla principalmente en Grecia occidental, donde las condiciones climáticas, como el aumento de la humedad, favorecen la propagación de la antracnosis. Comprende numerosas muestras de diversas regiones y microentornos con el fin de adaptar las soluciones de tratamiento de la enfermedad.

Duración

El proyecto durará 36 meses, hasta septiembre de 2025.

Socios implicados

1. Cooperativa agrícola - Unión de Agrinio: organización agrícola, pruebas piloto sobre el terreno, recopilación de datos y divulgación
2. Universidad Agrícola de Atenas: institución de investigación y experimentos de laboratorio y de campo

Presupuesto

Presupuesto total:
144 999,98 €

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.

Principales resultados obtenidos o esperados

El proyecto GleoControl tiene como objetivo controlar la antracnosis del olivo, una enfermedad que afecta significativamente a su rendimiento y calidad (imagen 1). Entre sus principales logros se incluye el aislamiento de más de 100 cepas únicas de la especie *Colletotrichum* en Grecia occidental, lo que pone de manifiesto una gran diversidad morfológica y genética. Muchas cepas presentaron resistencia a diversos pesticidas químicos, de lo que se deduce la necesidad de adaptar las estrategias de gestión de la enfermedad. Uno de sus objetivos principales es validar un modelo predictivo que relacione la evolución de la enfermedad con factores medioambientales, como la temperatura y la humedad, lo que ayudará a los agricultores a anticiparse a los brotes y a optimizar el calendario de tratamientos. El proyecto también promueve soluciones de gestión integrada de plagas (GIP), que combinan métodos de control químico y biológico. Los ensayos de eficacia en las drupas del olivo arrojaron resultados prometedores: algunos productos fitosanitarios biológicos redujeron la gravedad de la enfermedad en más de un 20 % y la producción de esporas en más de un 50 %. Los tratamientos químicos también resultaron eficaces, con una inhibición de la producción de esporas que llegó a alcanzar el 77 %. Las evaluaciones de resistencia en seis variedades de olivo indicaron que cv. Mastoides es la más resistente, mientras que cv. Koroneiki es la más susceptible. Los estudios de campo de 2024 permitirán seguir confirmando estos resultados y perfeccionar las recomendaciones de tratamiento.

***Imagen 1**. Drupas de olivo gravemente infectadas por* Colletotrichum acutatum

Materiales existentes

Vídeos https://www.youtube.com/watch?v=DQs9WcMXON0&t=3s

Información de contacto

Editor:
Universidad Agrícola de Atenas, Iera Odos 75, 11855, Atenas, Grecia.
210 5294506, https://www2.aua.gr/en
Autor(es): Dimitrios I. Tsitsigiannis y Anastasia G. Papageorgiou
Contacto: dimtsi@aua.gr
Socios del proyecto: Cooperativa agrícola - Unión de Agrinio (https://www.e-ea.gr/)

Este resumen de práctica ampliado se elaboró en el proyecto CLIMED-FRUIT.
© 2024

El presente proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101060474. La presente comunicación solo refleja la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información facilitada. Los autores y editores declinan toda responsabilidad por posibles inexactitudes o daños derivados de la aplicación de las recomendaciones de este resumen práctico.