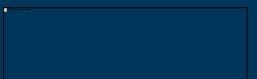


INTEGRATING PREDICTIVE MODELS AND AGRONOMY FOR LATE BLIGHT CONTROL: A GLOBAL COMPANY'S EXPERIENCE

ADRIAN CRUCIS SANTAOLALLA

AGRO DIGITALIZATION LEAD PEPSICO IBERIA

CONFIDENTIAL



Before we start, who are we?

PEPSICO AGRO SWE



70,000 Tonnes of whole corn + 25,000 tns of Corn Grits



25,000T tomatoes, cucumbers & peppers



160,000 Tonnes of potatoes

3 Manufacturing plants

3 Countries of origin

>700 Growers

>9.000 loads/year

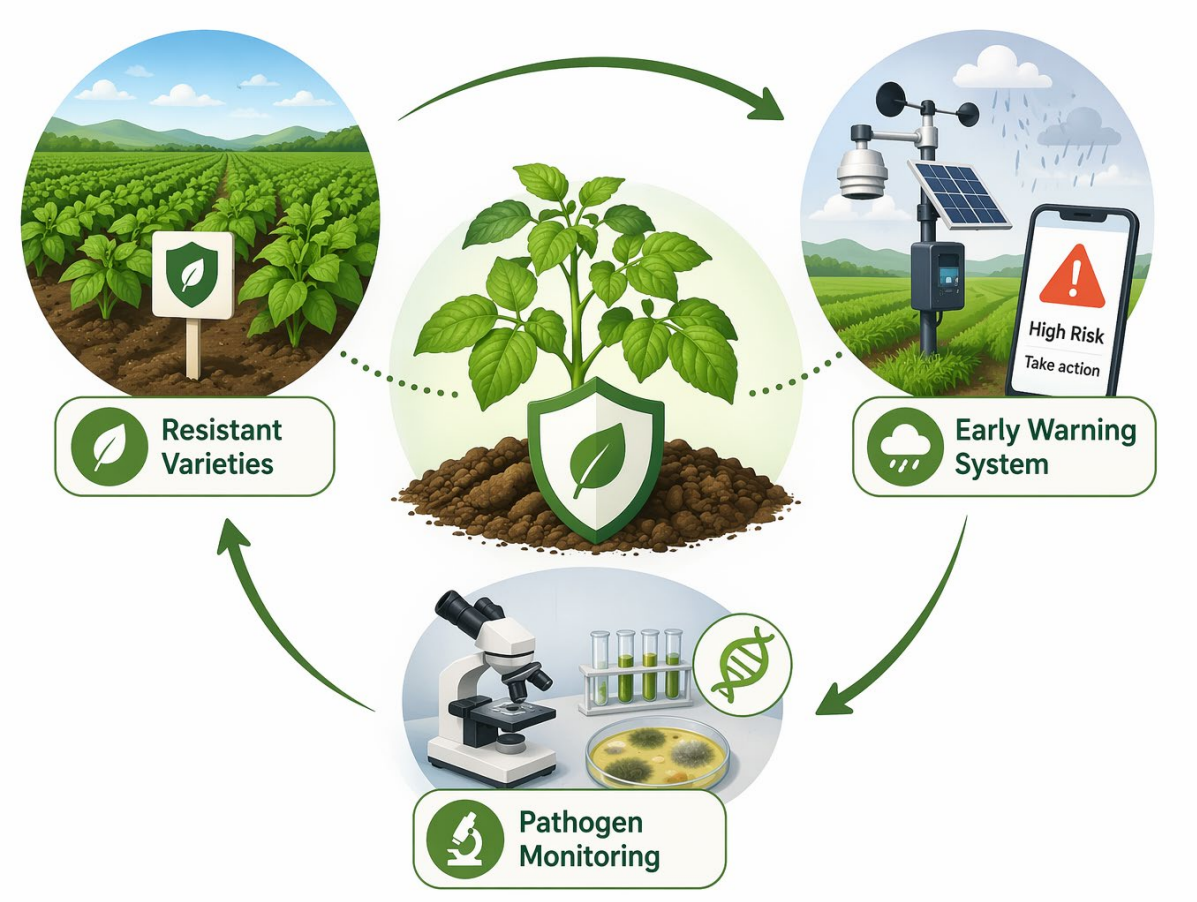
STRATEGY OVERVIEW

Integrating Predictive Models and Agronomy for Late Blight Control: A Global Company's Experience

VARIETY PROGRAM

LATE BLIGHT FORECAST TOOL

RESISTANCE STRAINS STRATEGY





VARIETY PROGRAM



FRITO LAY & LICENSE VARIETIES

ADVANTAGED POTATO VARIETIES CAN DELIVER.....



STRONGER VARIETIES



OPTIMAL CHEMICAL TREATMENTS



MAKE POTATO CROP EASIER FOR GROWERS AND ENSURE PEPSICO'S QUALITY STANDARDS

Example of a successful variety: BROOKE (FL-2108)

Productivity & Sustainability

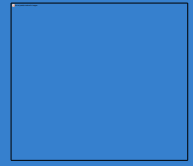
- Yield & Solids
- Disease resistance / tolerance

Low Acrylamide

- Low sugar
- No defects

Absolute Quality

- Appearance
- Taste
- Texture



LATE BLIGHT FORECAST TOOL

CONFIDENTIAL



LATE BLIGHT FORECAST TOOL



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



- DSS that predicts late blight infection risk
- Based on weather-driven models (virtual weather stations) combined with field data (CropTrak)
- Daily forecast with simple risk levels (low, medium, high)
- Different models depending on the desired level of precision, based on the amount of data provided to the tool
 - o Simple module
 - o Advance module

 CropTrak[®]



Language: Español Region: IBERIA Supplier: Grower: Field: All

Guía rápida de la herramienta para control de mildiu en CropTrak

- Esta herramienta tiene como objetivo optimizar el momento de tratamiento con una estrategia de control preventivo contra el mildiu en el cultivo de patata. Se recomiendan las aplicaciones preventivas de fungicidas de 1 a 2 días antes de los días previstos de alto riesgo de infección si la protección de fungicida anterior es insuficiente.
- Azul: riesgo de infección insignificante, las condiciones no son propicias para la infección por mildiu. No se necesita protección adicional con fungicidas.
- Amarillo: riesgo de infección intermedia, las condiciones son casi propicias para la infección por mildiu. Las circunstancias locales (por ejemplo, áreas húmedas cercanas a líneas de árboles o vías fluviales, campos infectados cercanos, etc.) pueden provocar un mayor riesgo de infección real. En estas circunstancias, se puede considerar una aplicación de pulverización preventiva 1 - 2 días antes del día amarillo SI la protección restante de una aplicación anterior es insuficiente.
- Rojo: riesgo de infección de alto nivel, las condiciones son altamente propicias para la infección por mildiu. Se recomienda encarecidamente la aplicación preventiva de fungicidas de 1 a 2 días antes de los días de alto riesgo (rojo) SI la protección restante de la aplicación anterior es insuficiente.
- ¡El sistema no tiene conocimiento de fungicidas aplicados previamente! Para tener en cuenta una aplicación de fungicida anterior, el período de protección del fungicida se debe tener en cuenta en el pronóstico de riesgo de infección para negar los riesgos de infección durante este período.
- ¡El sistema no tiene conocimiento del desarrollo de cultivos! En las primeras etapas del cultivo, las aplicaciones de fungicidas podrían tener períodos de protección más cortos.
- El pronóstico de 7 días permite un nivel básico de planificación conservadora de las actividades de tratamientos.
- Este manual y la herramienta asociada tienen fines informativos y su uso y los datos de salida obtenidos deben considerarse solo direccionales y usarse como guía para la mejora de las prácticas de manejo de la plaga. No reemplace las visitas de campo por evaluaciones con esta herramienta.
- Para más información haga clic aquí.

Field	5/10/2026	5/11/2026	5/12/2026	5/13/2026	5/14/2026	5/15/2026
26.CS.TOR.AA.BR.Cardal1	High	Low	High	Med	Low	Low
26.CS.TOR.AA.BR.Cardal5	High	Low	High	Med	Low	Low
26.CS.TOR.AA.PU.CARDAL3	High	Med	High	High	Low	Low
26.CS.TOR.AA.S9.Cardal5	High	Low	High	Med	Low	Low

SIMPLE FORECAST TOOL

What data is needed?

- Location

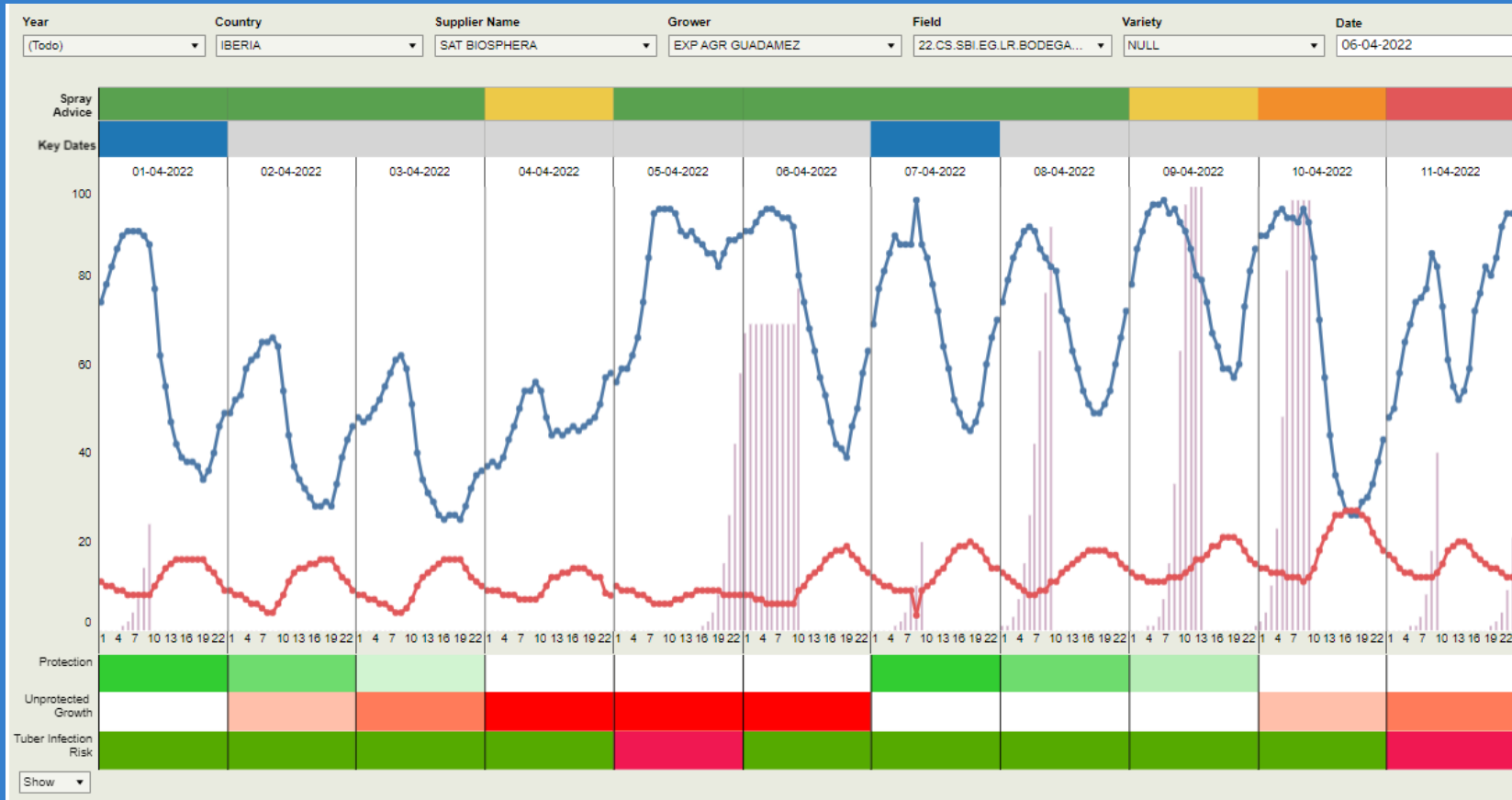


Where our growers can find it?

- ✓ Web
- ✓ Daily mail

"The simpler, the better"

LATE BLIGHT ADVANCE TOOL



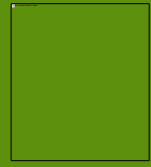
What data is needed?

- Planting Date
- First emergence date
- Chemicals: Application Date / Product Name

Where our growers can find?

✓ Web

More accuracy, better control

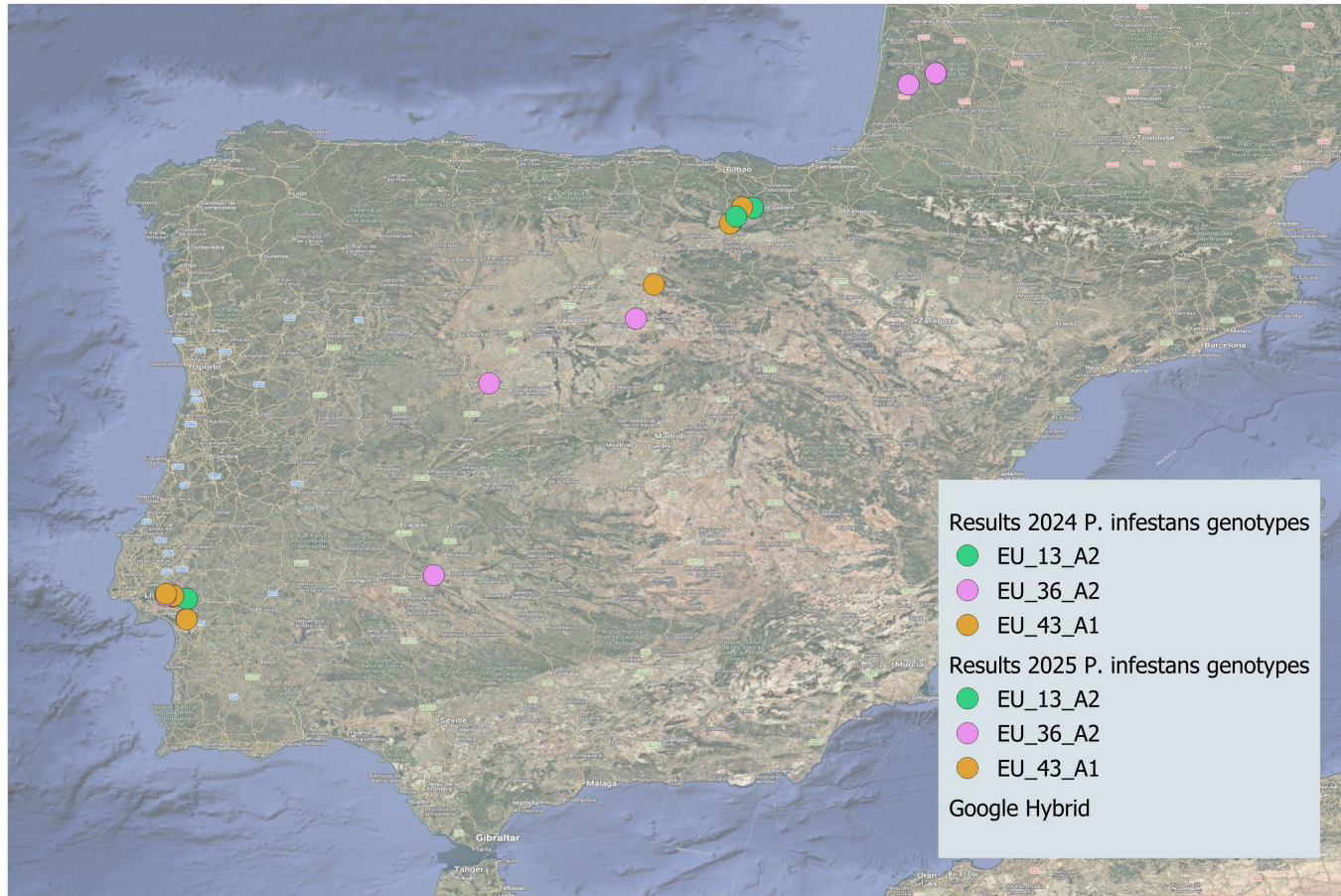


RESISTENCE STRAINS STRATEGY



Phytophthora infestans genotypes in SWE

Phytophthora infestans genotypes. Results in SWE sampling All seasons (2024-25)



MAIN LATE BLIGHT STRAINS DETECTED

EU43

CAAs (Mandipropamid, Dimethomorph, Bentiavalicarb), OSBPIs (Oxathiapiprolin, Fluoxapiprolin)

EU36

OSBPIs (Oxathiapiprolin, Fluoxapiprolin)

EU13

Phenylamides (Metalaxyl-M)

Recommendations

Avoid:

- Solo use, block sprays and repeated alternations of resistance active substances
- Avoid resistance active substances sprays as much as possible

Priorities:

- Mixing at least 2 effective MoA
- Alternating between MoA
- Active substances which are still effective against most of the strains, e.g. Fluazinam, Cymoxanil, Propamocarb

MAIN ACTIVE INGREDIENTS APPROVED FOR LATE BLIGHT

FRAC group	Target site	Mode of action (short name)	Active ingredient(s)	Current resistance situation in Europe
M01	multi-site contact activity	inorganic (electrophiles)	Copper	generally considered as a low risk group without any resistance. Contact action, less effective
40	cellulose synthase	Carboxylic Acid Amides (CAA)	Mandipropamid, Dimethomorph, Bentiavalicarb	Resistance confirmed in EU43_A1
49	lipid homeostasis and transfer/storage	OSBP inhibitors (OSBPI)	Oxathiapiprolin, Fluoxapiprolin	Resistance present in EU43 & EU46; now high risk chemistry, reports of EU36 reduced sensitivity/resistance in mainland Europe
21	Respiration. Complex III: cytochrome bc1 (ubiquinone reductase) at Qi site	Qil (Quinone inside inhibitors)	Cyazofamid, Amisulbrom	No widespread resistance reported; stewardship required
43	delocalisation of spectrin-like proteins	Benzamides	Fluopicolide	Still effective against major EU genotypes (EU36, EU43)
28	cell membrane permeability, fatty acids	Carbamates	Propamocarb	Remains broadly effective ; widely recommended in mixtures
27	Unknown	Cyanoacetamide oximes	Cymoxanil	No major resistance issues
29	Respiration. Uncouplers of oxidative phosphorylation	Uncouplers of oxidative phosphorylation	Fluazinam	Resistance reported for EU37 genotype
4	RNA polymerase I	Phenylamides	Metalaxyl-M, Mefenoxam	Widespread resistance in EU13 ; localised resistance in EU6, reduced sensitivity in EU37, limited modern role, mainly in mixtures

ID	Product name	Active substances	Resistance?	Fungicide with resistance risk	Description
19898	ARMETIL COBRE	METALAXIL 8% + OXICLORURO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
22468	METAXICOL	METALAXIL 8% + OXICLORURO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
25186	REVUS	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	KONA	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	PANZER	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	GALPEN	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	ARBKYN	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	MANDATORIO	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	REVUS JARDIN	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	COMPO REVUS ANTIMILDIU	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	FLORIGEN	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25186	MANDI ANTIMILDIU	MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
25330	ARMETIL 25 WP	METALAXIL 25% [WP] P/P	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
25330	MEVAXIL 25 WP	METALAXIL 25% [WP] P/P	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
22820	SABRE 25 WP	METALAXIL 25% [WP] P/P	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
22820	SABRE 25 WP	METALAXIL 25% [WP] P/P	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
ES-00066	CARIAL TOP	Mandipropamida 25% + DIFENOCONAZOL 25% [SC] P/V	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
ES-00322	CARIAL FLEX	CIMOXANILO 18% + Mandipropamida 25% [WG] P/P	Resistance	Mandipropamid	Resistencia confirmada en EU43_A1
ES-00563	ZORVEC ENICADE	OXATHIPIPROLIN 10% [OD] P/V	Resistance	Oxathiapiprolin	Resistencia presente en EU43 y EU46; actualmente es una materia activa de alto riesgo, informes de presencia de resistencias de EU36 en Europa
ES-00713	ACTLET C	METALAXIL-M 2,85% + HIDROXIDO CUPRICO 21,5% (exp. en Cu) [SC] P/V	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
ES-00713	CYCLO MAX SC	METALAXIL-M 2,85% + HIDROXIDO CUPRICO 21,5% (exp. en Cu) [SC] P/V	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
ES-00727	BOLTEX C	METALAXIL-M 2,85% + HIDROXIDO CUPRICO 21,5% (exp. en Cu) [SC] P/V	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
ES-00727	BOLTEX C SC	METALAXIL-M 2,85% + HIDROXIDO CUPRICO 21,5% (exp. en Cu) [SC] P/V	Resistance	Metalaxyl-M	Resistencia generalizada en EU13; resistencia localizada en EU6, sensibilidad reducida en EU37, papel actual limitado, principalmente en mezclas.
ES-00795	ZORVEC ENICADE M	OXATHIPIPROLIN 10% [OD] P/V	Resistance	Oxathiapiprolin	Resistencia presente en EU43 y EU46; actualmente es una materia activa de alto riesgo, informes de presencia de resistencias de EU36 en Europa
ES-01874	ZORVEC ENTECTA	AMISULBROM 24% + OXATHIPIPROLIN 4,8% [SE] P/V	Resistance	Oxathiapiprolin	Resistencia presente en EU43 y EU46; actualmente es una materia activa de alto riesgo, informes de presencia de resistencias de EU36 en Europa



COMMERCIAL PRODUCTS WITH HIGHER RESISTANCE RISK (SPAIN)

CONCLUSIONS

- Strong and continuous collaboration with suppliers/growers
- Simple, reliable and scalable strategies
- Continuous evolution of solutions: new resistant varieties, improved forecasting tools and ongoing monitoring of pathogen populations
- Promotion of Integrated Pest Management (IPM) practices, including crop rotation and optimized fungicide use

