

VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE PRODUCTOS FUNGICIDAS DISPONIBLES PARA EL CONTROL DEL OÍDIO (*Erysiphe necator*) EN UNA PARCELA DE ALTA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD 2024



VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE PRODUCTOS FUNGICIDAS DISPONIBLES PARA EL CONTROL DEL OÍDIO (*Erysiphe necator*) EN UNA PARCELA DE ALTA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD. 2024

1.- INTRODUCCIÓN

El oídio es la principal enfermedad de la vid en Aragón, siendo endémica en la región.

El control preventivo es fundamental, especialmente en las variedades más sensibles, puesto que una vez instalado el hongo es difícil su control. Chardonnay y Cariñena son las variedades más sensibles en nuestras zonas.

La estrategia de control pasa por realizar tratamientos en cuatro momentos fundamentales:

1. Brotes de 5 - 10 centímetros de longitud: Estado fenológico D-F.
2. Inicio de floración
3. Entre cuajado y grano guisante.
4. Entre el cerramiento del racimo y el inicio del envero (5-10% granos cambiando de color)

2.- OBJETIVOS

Comparar la eficacia de diferentes productos autorizados para el control de oídio, compuestos por diferentes materias activas de distintas familias. Este ensayo ya se realizó en 2023 en otra parcela, y no se obtuvieron resultados por no haber apenas síntomas de enfermedad ni siquiera en el testigo. Este año se repite en una viña muy susceptible al oídio.

Aprovechando que el compañero del CITA Vicente González está realizando un proyecto que incluye la caracterización (razas y formas patogénicas) de poblaciones de oídio, se plantea utilizar productos compuestos por una sola materia activa. La idea era poder caracterizar el oídio que se encontrara en el ensayo y ver si era posible relacionar su caracterización con la eficacia del modo de acción de la materia activa utilizada.

La superficie donde se ubica el ensayo es la misma en la que en 2023 se realizó el ensayo de valoración de la eficacia de productos fungicidas de bajo riesgo, y en la que ninguna tesis mostró la eficacia suficiente para salvaguardar la cosecha, que no reunía la calidad mínima exigida para meterla en la bodega. Como la campaña acabó con una viña con muy alta incidencia de la enfermedad, se realizaron dos tratamientos con AQ10 los días 10 y 30 de octubre para rebajar el inóculo de hojas y sarmientos de cara a la campaña 2024. Uno de los objetivos es comprobar la eficacia del AQ10 aplicado postvendimia.

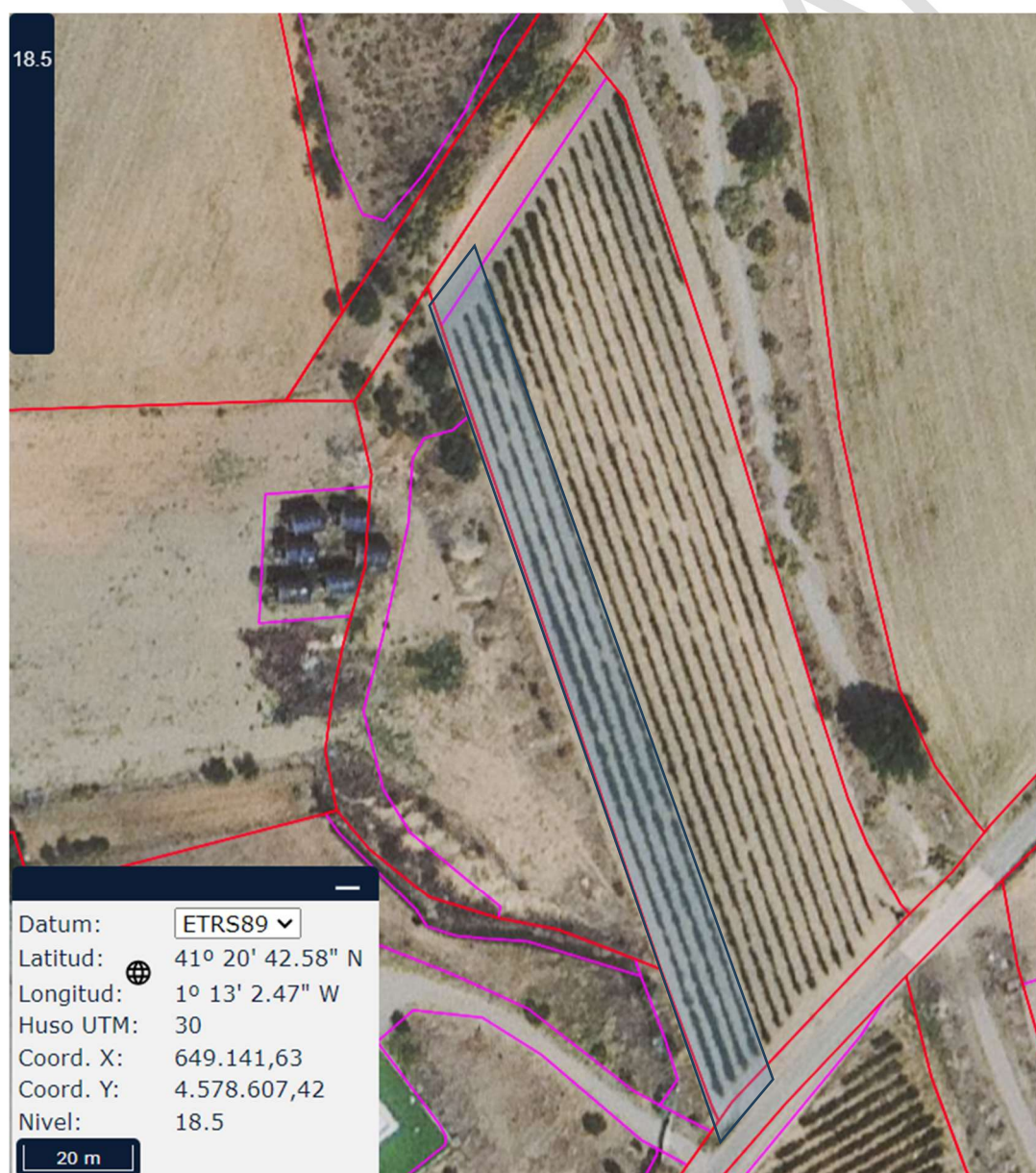
3.- METODOLOGÍA

El ensayo se realizó en una viña de Tempranillo de regadío de Cariñena, en la zona media de la D.O.. Por su ubicación y características- recibe las aguas de un desagüe de la carretera N-330 de la que está muy próxima, y linda con un barranco- es muy propensa al oídio.

Las características de la parcela en la que se hizo el ensayo son las siguientes:

Provincia:	Zaragoza (50)	Año de plantación:	1998
Municipio:	Cariñena (73)	Sistema de riego:	Goteo
Polígono:	103	Marco:	2,8 m x 1,5 m
Parcela:	69	Parcela elemental:	6 cepas*
Recinto:	1	Superficie parcela	27 m ²
Especie:	Viñedo	Repeticiones:	4
Variedad:	Tempranillo	Superficie tratada	108 m ²

(*) Cada parcela elemental estuvo compuesta por las cepas necesarias para que pudiera hacerse seguimiento en 4 cepas no terminales de la repetición. El rango de plantas de cada repetición oscila entre 6 y 11 cepas en el primer tratamiento. Durante la realización del ensayo ha habido nuevas cepas muertas, y otras enfermas que no han podido tenerse en cuenta en los conteos.



El ensayo se hizo en parte de las 4 primeras filas de la viña, que han sido siempre las más afectadas por la enfermedad. Se plantearon 9 tesis, 8 se trataban con diferentes productos, y una era el testigo (no se trataba). Para cada tesis se establecieron 4 repeticiones (A, B, C y D). Por tanto había 36 parcelas elementales.

La parcela es heterogénea:

- presenta muchos daños de conejos en la parte más alejada del camino.
- hay muchas faltas o cepas muertas en las que se han alargado los brazos de las cepas adyacentes para intentar reducir los huecos en el cordón.
- muchas plantas presentan síntomas de enfermedades de madera.

Por estos motivos fue difícil encontrar cepas homogéneas para realizar los controles.

La distribución de las repeticiones de las tesis en campo fue la siguiente:

		22 cepas	
28 cepas	25 cepas		7C
9A	5B	18 cepas	9D
8A	4B	3C	8D
7A	3B	2C	4D
6A	2B	1C	7D
5A	1B	8C	6D
4A	6B	9C	5D
2A	7B	4C	3D
3A	8B	6C	2D
1A	9B	5C	1D
		2 cepas	
CAMINO			
FILA 1	FILA 2	FILA 3	FILA 4

El volumen de caldo y la mochila utilizados se decidieron en cada aplicación en función del desarrollo de las cepas.

Se realizan conteos de control de 4 cepas centrales por repetición y tesis, y también de vides tratadas según la estrategia del agricultor.

4.- TRATAMIENTOS

Las materias activas planteadas y aplicadas en este ensayo son comúnmente usadas por los agricultores. Pertenecen a diferentes familias, excepto en el caso de los triazoles que hay dos materias activas (una de ellas nueva de 2023).

Los productos empleados, materias activas, la familia a la que pertenecen y su modo de acción (código de acción y código FRAC), y el plazo de seguridad se recogen en la siguiente tabla:

TESIS	NOMBRE Y CASA COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	N.º REGISTRO	FAMILIA	Modo de Acción (código de acción)	Código FRAC	Plazo de seguridad
1	VIVANDO - BASF	METRAFENONA 50% [SC]	24143	BENZOFENONA	B6	50	28
2	LUNA PRIVILEGE - Bayer	FLUOPYRAM 50% [SC]	25439	BENZAMIDA	C2	7	14
3	SERCADIS - BASF	FLUXAPYROXAD 30% [SC]	ES-00381	TRIAZOL	C2	7	35
4	KUSABI - ISK	PIRIFENONA 30% [SC]	ES-00719	BENZOLPIRIDINA	B6	50	28
5	TALENDO - Corteva	PROQUINAZID 20% [EC]	24625	QUINAZOLINONA	E1	13	28
6	SPIROX 500 EC - Arysta	SPIROXAMINA 50% [EC]	ES-00189	SPIROKETAL-AMINA	G2	5	35
7	FLINT - Bayer	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG]	22338	ESTROBIRULINA	C3	11	30
8	REYONA - BASF	MEFENTRIFLUCONAZOL 7,5% [SC]	ES-01394	TRIAZOL	G1	3	21
9		TESTIGO					

Se realizaron 4 tratamientos en los cuatro momentos clave para la estrategia de control. La siguiente tabla recoge las fechas y características de cada aplicación fitosanitaria. Se recogen en la tabla siguiente ordenados por fecha e intercalando de **color azul** los tratamientos realizados por el agricultor en el resto de la parcela.

Nº tratamiento	Fecha	Fenología	Mochila	Caldo/ha (l/ha)	Tratamientos agricultor
1	12/04/2024	EFD: E4-F5 (muy desigual)	Matabi Evolucion con campana	50	
1 AGRI	02/05/2024				Penconazol 10% 0,08 l/ha
2 AGRI	22/05/2024				Spiroxamina 50% 0,34 l/ha + alquil poliglicol 20% 0,17 l/ha
2	24/05/2023	EFD: I1; EF+: I2; EF- : H	Matabi Evolucion con campana	100	
3	11/06/2024	EFD: J-K	Maruyama gasolina	200	← Primeras manchas de oídio en hoja en testigo
3 AGRI	13/06/2024				Ciflufenamid 3% 0,58 l/ha + alquil poliglicol 20% 0,22 l/ha
4 AGRI	05/07/2024				Spiroxamina 50% 0,47 l/ha + alquil poliglicol 20% 0,18 l/ha
4	17/07/2024	EFD: L-M1; EF+: M1	Maruyama gasolina	400	

Dosis aplicadas

Las materias activas aplicadas en las distintas estrategias con las dosis utilizadas en cada aplicación se recogen en las siguientes tablas:

Nº tratamiento	Nº tesis	Materia activa	Fecha	Caldo/ha (l/ha)	Dosis prevista (ml/ha; g/ha)	Dosis máxima (ml/ha; g/ha)	Producto aplicado (g ó ml/ha)	Exceso caldo aplicado
1	1	METRAFENONA 50% [SC] P/V	12/04/2024	50	50	200	54	7%
1	2	FLUOPYRAM 50% [SC] P/V	12/04/2024	50	50	200	38	-24%
1	3	FLUXAPYROXAD 30% [SC] P/V	12/04/2024	50	38	150	42	12%
1	4	PIRIFENONA 30% [SC] P/V	12/04/2024	50	75	300	79	5%
1	5	PROQUINAZID 20% [EC] P/V	12/04/2024	50	63	250	65	3%
1	6	SPIROXAMINA 50% [EC] P/V	12/04/2024	50	175	600	178	2%
1	7	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG] P/P	12/04/2024	50	63	225	61	-2%
1	8	MEFENTRIFLUCONAZOL 7,5% [SC] P/V	12/04/2024	50	325	1300	359	11%
1	9	Testigo						

Nº tratamiento	Nº tesis	Materia activa	Fecha	Caldo/ha (l/ha)	Dosis prevista (ml/ha; g/ha)	Dosis máxima (ml/ha; g/ha)	Producto aplicado (g ó ml/ha)	Exceso caldo aplicado
2	1	METRAFENONA 50% [SC] P/V	24/05/2024	100	100	200	107	7%
2	2	FLUOPYRAM 50% [SC] P/V	24/05/2024	100	100	200	112	12%
2	3	FLUXAPYROXAD 30% [SC] P/V	24/05/2024	100	700	150	760	9%
2	4	PIRIFENONA 30% [SC] P/V	24/05/2024	100	150	300	140	-7%
2	5	PROQUINAZID 20% [EC] P/V	24/05/2024	100	120	250	103	-14%
2	6	SPIROXAMINA 50% [EC] P/V	24/05/2024	100	350	600	366	4%
2	7	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG] P/P	24/05/2024	100	120	225	117	-3%
2	8	MEFENTRIFLUCONAZOL 7,5% [SC] P/V	24/05/2024	100	650	1300	624	-4%
2	9	Testigo						

Nº tratamiento	Nº tesis	Materia activa	Fecha	Caldo/ha (l/ha)	Dosis prevista (ml/ha; g/ha)	Dosis máxima (ml/ha; g/ha)	Producto aplicado (g ó ml/ha)	Exceso caldo aplicado
3	1	METRAFENONA 50% [SC] P/V	11/06/2024	200	200	200	189	-6%
3	2	FLUOPYRAM 50% [SC] P/V	11/06/2024	200	200	200	196	-2%
3	3	FLUXAPYROXAD 30% [SC] P/V	11/06/2024	200	150	150	161	7%
3	4	PIRIFENONA 30% [SC] P/V	11/06/2024	200	300	300	327	9%
3	5	PROQUINAZID 20% [EC] P/V	11/06/2024	200	240	250	240	0%
3	6	SPIROXAMINA 50% [EC] P/V	11/06/2024	200	600	600	567	-6%
3	7	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG] P/P	11/06/2024	200	220	225	225	2%
3	8	MEFENTRIFLUCONAZOL 7,5% [SC] P/V	11/06/2024	200	1300	1300	1338	3%
3	9	Testigo						



Fenología a 24/05/2024



Estado de la viña a 11/06/2024

Nº tratamiento	Nº tesis	Materia activa	Fecha	Caldo/ha (l/ha)	Dosis prevista (ml/ha; g/ha)	Dosis máxima (ml/ha; g/ha)	Producto aplicado (g ó ml/ha)	Exceso caldo aplicado
4	1	METRAFENONA 50% [SC] P/V	17/07/2024	400	200	200	199	-1%
4	2	FLUOPYRAM 50% [SC] P/V	17/07/2024	400	200	200	194	-3%
4	3	FLUXAPYROXAD 30% [SC] P/V	17/07/2024	400	150	150	152	1%
4	4	PIRIFENONA 30% [SC] P/V	17/07/2024	400	300	300	303	1%
4	5	PROQUINAZID 20% [EC] P/V	17/07/2024	400	240	250	234	-2%
4	6	SPIROXAMINA 50% [EC] P/V	17/07/2024	400	600	600	574	-4%
4	7	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG] P/P	17/07/2024	400	220	225	207	-6%
4	8	MEFENTRIFLUCONAZOL 7,5% [SC] P/V	17/07/2024	400	1300	1300	1398	8%
4	9	Testigo						

En el segundo tratamiento un error en los cálculos de la dosis de Fluxapyroxad 30% provocó que la dosis aplicada fuera muy superior a la permitida, como puede apreciarse en la siguiente tabla que recoge las dosis aplicadas en cada tesis de cada tratamiento:

Tesis	Materia activa	Producto Comercial	Dosis máxima (ml/ha; g/ha); concentración permitida	Dosis Tto1 (ml/ha; g/ha)	Dosis Tto 2 (ml/ha; g/ha)	Dosis Tto 3 (ml/ha; g/ha)	Dosis Tto 4 (ml/ha; g/ha)
1	METRAFENONA 50% [SC]	VIVANDO	0,2 l/ha; 0,01-0,02%	54	107	189	199
2	FLUOPYRAM 50% [SC]	LUNA PRIVILEGE	0,2 l/ha; 0,015-0,02%	38	112	196	194
3	FLUXAPYROXAD 30% [SC]	SERCADIS	0,15 l/ha; caldo 200-600 l/ha	42	760	161	152
4	PIRIFENONA 30% [SC]	KUSABI	0,3 l/ha; caldo 700-1000 l/ha	79	140	327	303
5	PROQUINAZID 20% [EC]	TALEND	0,25 l/ha; 0,025%; caldo 1000 l/ha	65	103	240	234
6	SPIROXAMINA 50% [EC]	SPIROX 500 EC	0,6 l/ha; caldo 500-1000 l/ha	178	366	567	574
7	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG]	FLINT-Bayer; CONSIST-UPL	225 g/ha; 0,0125-0,015%	61	117	225	207
8	MEFENTRIFLUCONAZOL 7,5% [SC]	REVYONA	1,3 l/ha; caldo 100-1200 l/ha. LWA: 1 l/10000 m2	359	624	1338	1398
9	Testigo						

5.- CONTROLES EFECTUADOS

En las visitas a la parcela se observaba escasa incidencia de la enfermedad. Se realizó un conteo final en maduración (EFD N1) en varios días (9 y 21 de agosto), en el que además de todos los racimos de las cepas control, se evaluaron hojas y pámpanos. A continuación se detalla cómo se realizan las evaluaciones:

Evaluación de los racimos:

En cada cepa evaluable del ensayo se miran todos los racimos, revisando las cepas por cada lado de la espaldera, y se clasifican en categorías según su superficie afectada por oídio. Se obtienen los porcentajes de racimos “sin daño” y “con daño” de cada tesis sumando los racimos “sin daño” y “con daño” de cada repetición, y calculando el porcentaje que corresponde. Se ha expresado en porcentaje porque en los racimos totales de las cepas (y por tanto de las repeticiones y las tesis) varían. Tampoco el número de cepas de cada repetición ha podido mantenerse constante durante el ensayo por la enfermedad o muerte de algunas cepas.

Para calcular la intensidad del ataque se valoran los racimos con la siguiente escala:

Escala	% de superficie afectada
0	sin daños
1	1-5%
2	5-25%
3	25-50%
4	50-80%
5	>80%

y aplicando después la fórmula de Townsend-Heuberger:

$$\% \text{ Intensidad del ataque} = I = \sum \left(\frac{n \cdot v}{V \cdot N} \right) * 100$$

n = nº de unidades de muestreo de cada categoría

v = valor de cada categoría

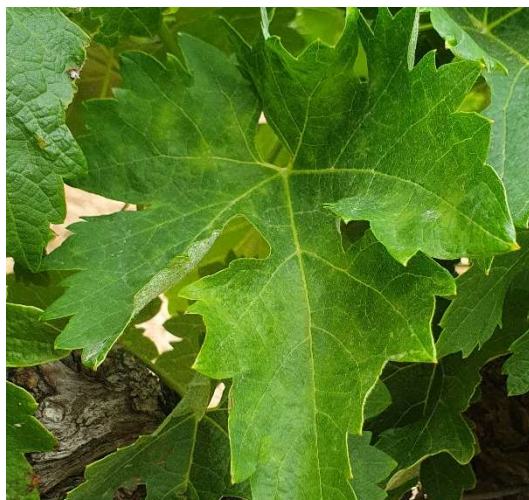
V = valor de cada categoría más alta

N = nº todas de unidades evaluadas

En el caso de la zona tratada por el agricultor el proceso es el mismo pero en ese caso se realiza la evaluación de 200 racimos.

Evaluación de las hojas y de los pámpanos:

En cada cepa evaluable se miran todas las hojas y todos los pámpanos-sarmientos, otorgando en cada caso un valor a cada cepa en función del porcentaje de órganos afectados, de modo que si no había oídio el valor era 0, si había menos del 5% valor 0,1 y si había más del 15% se considera un valor de 1. En la zona tratada por el agricultor se miran 20 cepas al azar.



Primeros síntomas de oídio en cepas Testigo. 11/06/2024



Manchas de oídio en hojas, pámpanos y racimos (izq 17/07/2024; dcha 25/07/2024)

6.- RESULTADOS

El **11 de junio** (día en que se realizó el tercer tratamiento) fue el primer día que se detectó oídio, encontrándose en hojas de cepas Testigo.

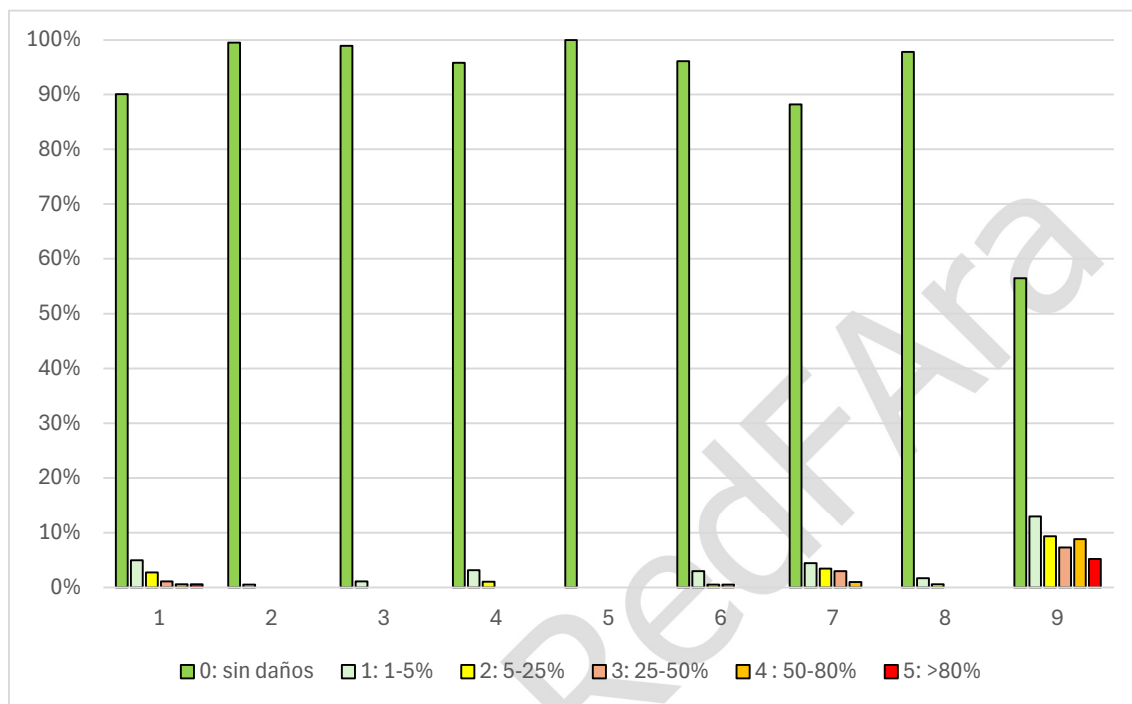
La **valoración final** tuvo que hacerse en dos días: el **9 y el 21 de agosto**, evaluando racimos, hojas y pámpanos. Los resultados del conteo de racimos por tesis se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Resultado de la evaluación de racimos de las distintas tesis según la incidencia del oídio a 9 y 21/08/2024

Fecha	TESIS	PRODUCTO	0: sin daños	1: 1-5%	2: 5-25%	3: 25-50%	4: 50-80%	5: >80%	Racimos totales (N)	% racimos con daño	% intensidad del ataque
9 y 21/08/2024	T1	Vivando	164	9	5	2	1	1	182	9,9%	3,7%
9 y 21/08/2024	T2	Luna Privilege	211	1	0	0	0	0	212	0,5%	0,1%
9 y 21/08/2024	T3	Sercadis	186	2	0	0	0	0	188	1,1%	0,2%
9 y 21/08/2024	T4	Kusabi	184	6	2	0	0	0	192	4,2%	1,0%
9 y 21/08/2024	T5	Talendo	198	0	0	0	0	0	198	0,0%	0,0%
9 y 21/08/2024	T6	Spirox 500 EC	197	6	1	1	0	0	205	3,9%	1,1%
9 y 21/08/2024	T7	Flint	180	9	7	6	2	0	204	11,8%	4,8%
9 y 21/08/2024	T8	Revyona	176	3	1	0	0	0	180	2,2%	0,5%
9 y 21/08/2024	T9	Testigo	109	25	18	14	17	10	193	43,5%	20,6%
9 y 21/08/2024	AGRI		198	2	0	0	0	0	200	1,0%	0,0%

La tesis Testigo es la que presenta mayor porcentaje de racimos con daño y mayor porcentaje de intensidad de ataque. En el extremo contrario están la Tesis 5 (Talendo) en la que no se ha visto ningún síntoma de la enfermedad, y las tesis 2 (Luna Privilege) y 3 (Sercadis) con menos del 1,5% de racimos con daño.

Figura 1. Gráfica con la clasificación de racimos de las distintas tesis según la incidencia del oídio a 9 y 21/08/2024



El porcentaje total de racimos con daños se muestra en la Figura 2, y la intensidad del ataque en la Figura 3. Se ha incluido la evaluación de la zona de la parcela tratada por el agricultor, que habitual. De las tesis tratadas, sólo las tesis 1 (Vivando) y 7 (Flint) superan el 5% de racimos con daño, y el 3% de intensidad del ataque.

Figura 2. Porcentaje total de racimos con daño de las distintas tesis a 9 y 21/08/2024

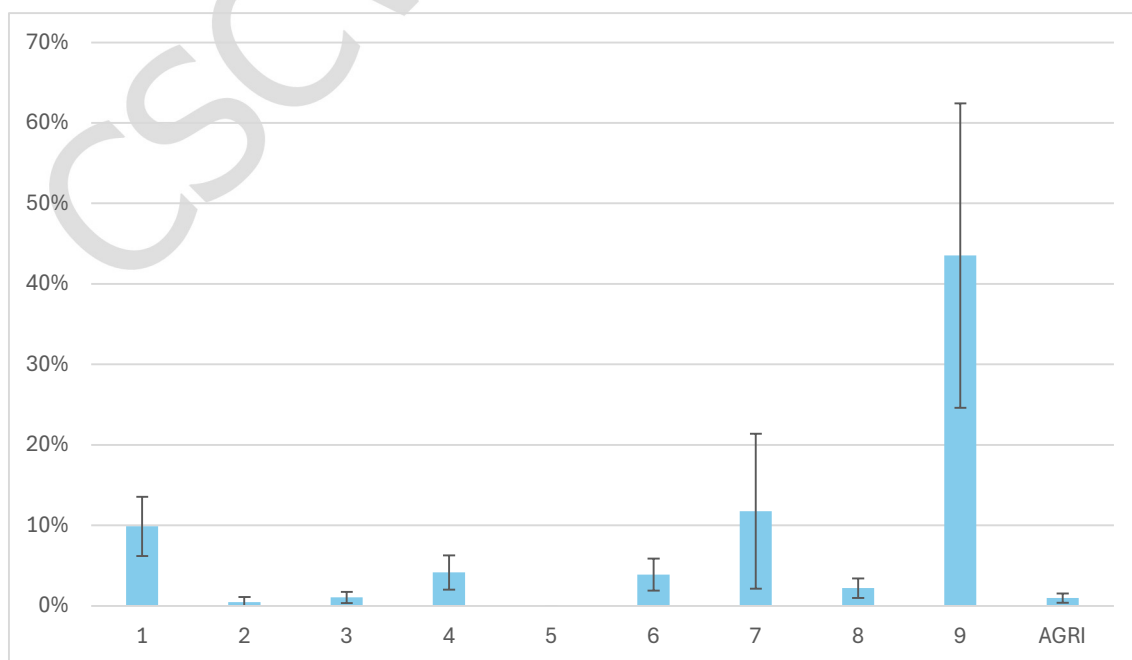
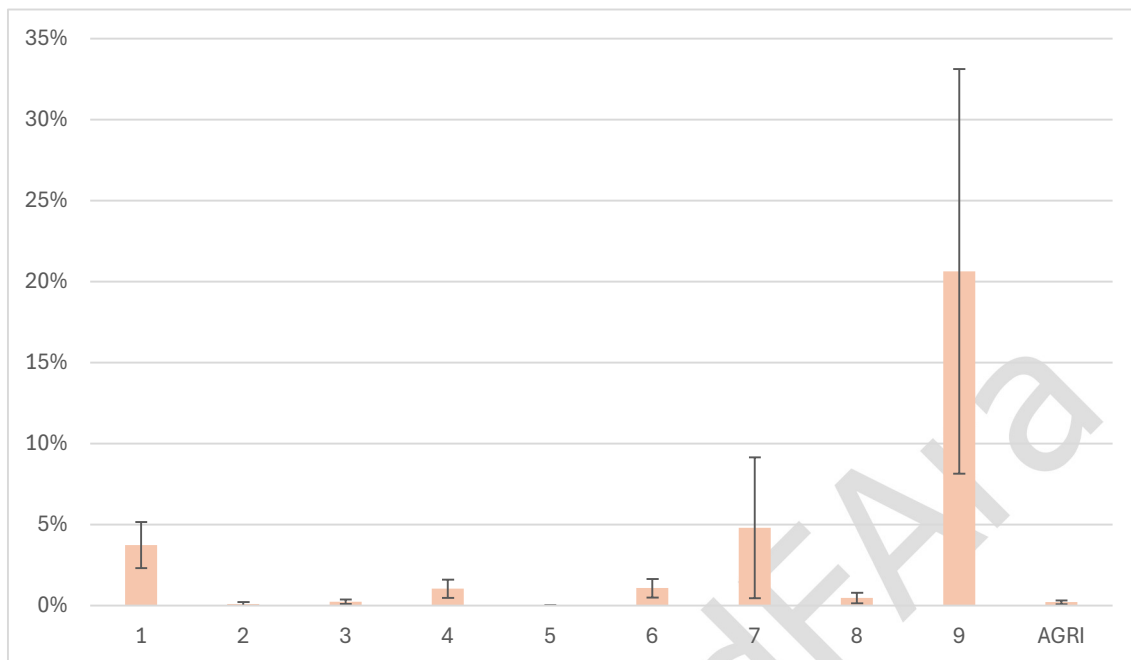
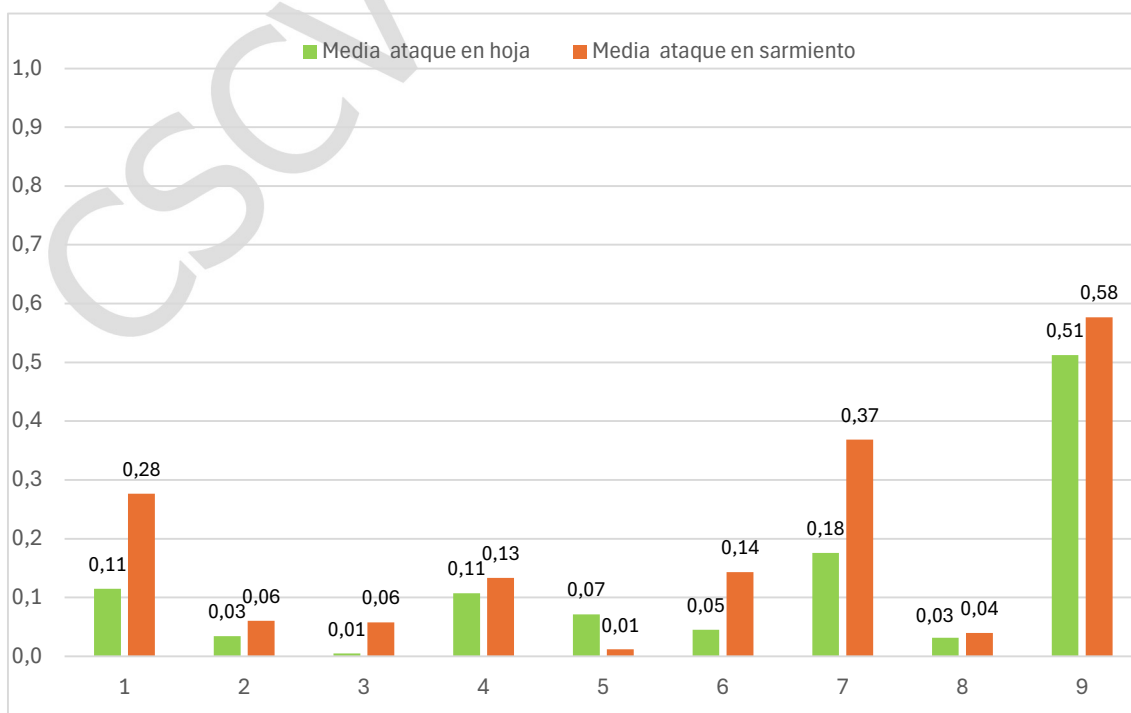


Figura 3. Intensidad del ataque de las distintas tesis a 9 y 21/08/2024



En cuanto a la incidencia de la enfermedad en hojas y pámpanos, la escala utilizada va del 0 al 1, siendo 0 la ausencia de oídio y 1 el tener un porcentaje de órganos con síntomas mayor del 15%. Los datos se recogen en la Figura 4, en la que se observa que en el ensayo solo el Testigo supera el valor de 0,5 tanto en hoja como en pámpano. Las tesis con menos síntomas en estos órganos con valores por debajo del 0,1 son la tesis 2 (Luna Privilege), 3 (Sercadis), 5 (Talendo) y 8 (Revyona). Es especialmente importante el inóculo de oídio que queda en los pámpanos-sarmientos, pues es sobre todo allí donde permanecerá en invierno en forma de cleistotecios.

Figura 4. Media de ataque en hojas y pámpanos a 9, 21/08/2024





Racimos comidos por conejos 20/08/2024

7.- CONCLUSIONES

- Hasta el 11 de junio (fecha del tercer tratamiento) no se detectó oídio, y ese día solo se observó en hojas del Testigo.
- El Testigo (T9) mostró oídio en el 43,5% de los racimos, y la intensidad del ataque en racimo expresada en porcentaje fue del 20,6%. En 2023 que en las mismas cepas se hizo un ensayo de efectividad de antioídios de bajo riesgo, varias tesis tratadas además del Testigo tuvieron más del 90% de racimos afectados, y ataques intensos superiores al 70%. Es decir, este año **la presión de la enfermedad ha sido muy inferior a la de 2023**.
- Comparando el porcentaje total de racimos con daño, el Testigo muestra diferencias significativas respecto al resto de las tesis. En **la tesis 5. Proquinazid 20% (Talendo)** no se vio ningún racimo con síntomas de oídio. Las **tesis 2. Fluopyram (Luna Privilege)** con el 0,5% de racimos con daño y 0,1% de intensidad del ataque **y T3. Fluxapyrosad 30% (Sercadis)** con el 1,1% de racimos afectados y el 0,2% de intensidad del ataque son las siguientes con mejores resultados. **Estas tres tesis este año presentan mejores eficacias que el resto**, pero la alta variabilidad y no haber diferencias estadísticamente significativas entre las tesis tratadas, obligarían a repetir el ensayo para sacar conclusiones.
- Este ensayo se ha realizado también en 2024 en una viña de Ainzón con menos susceptibilidad a la enfermedad. Allí, con un ataque menor, los mejores resultados se obtienen con los mismos productos que en el ensayo de Cariñena, incluyendo la tesis 8. Mefentrifluconazol 7,5% (Revyona). Las diferencias en ese ensayo, tampoco muestran diferencias estadísticamente significativas, por lo que aunque la tendencia de la eficacia es igual, el resultado no es concluyente.
- En cuanto al oídio en hojas y pámpanos-sarmientos, las tesis con menos síntomas son las mismas que en el caso de los racimos junto a T8. Mefentrifluconazol 7,5% (Revyona).

- La única tesis tratada que supera el 10% de racimos afectados, y además presenta la mayor intensidad de ataque de las cepas tratadas, es T7. Trifloxistrobin 50% (Flint), que es el producto que más tiempo lleva comercializándose y además un producto muy usado en la zona. Los niveles de eficacia no apuntan a que pudiera haber cepas resistentes (sí hay descritas resistencias a trifloxistrobin en 2012 en Estados Unidos¹).
- En el ensayo realizado en Fuendejalón en 2023 con los mismos productos, con apenas incidencia de la enfermedad, los mejores resultados se obtuvieron con T3. Fluxapyroxad 30% (Sercadis-BASF) y tesis 8. Mefentrifluconazol 7,5% (Revyona-BASF). Ambas materias activas son triazoles aunque su modo de acción es diferente. Sin embargo, y pese a no haber diferencias estadísticamente significativas entre las tesis tratadas ni en el porcentaje de racimos afectados ni en la intensidad del ataque, la tesis 5. Proquinazid 20% (Talendo-Corteva) es la que presentó peores resultados, siendo estos muy similares a los del testigo.
- La baja afección de enfermedad no permitió poder caracterizar (razas y formas patogénicas) las poblaciones de oídio, por lo que no se pudo relacionar la caracterización con la eficacia del modo de acción de la materia activa utilizada.

¹ Miles, L. A., Miles, T. D., Kirk, W. W., & Schilder, A. M. C. (2012). Strobilurin (QoI) resistance in populations of *Erysiphe necator* on grapes in Michigan. *Plant disease*, 96(11), 1621-1628.