



VIÑEDO

Lucha contra el Oídio y Mildiu de la vid con Estrobilurinas

*Reyes Barrachina,
**R. Coscollá, V. Badía y
F. Fabado

* ING. TEC. AGRÍCOLA
** ÁREA DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS

El viñedo es un cultivo de gran importancia a nivel español. Aunque la superficie de cultivo ha decrecido significativamente en toda España y también en la Comunidad Valenciana desde hace algunos años, actualmente el área de cultivo de los viñedos valencianos ocupa unas 20.275 hectáreas para uva de mesa, y 68.752 para uva de vinificación, alcanzando producciones de 198.197 toneladas y 290.366 toneladas respectivamente. (“Informe del Sector Agrari Valencià 1997”).

Un aspecto importante de este cultivo es la lucha contra agentes nocivos. Entre ellos se consideran como básicos una plaga, la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schiff) y tres o cuatro enfermedades: El mildiu (*Plasmopara viticola* Berl. y de Toni), el oídio (*Uncinula necator* Burr.), las podredumbres del racimo, especialmente la gris (*Botrytis cinerea* Pers.) y en viñas de cierta edad la yesca (*Stereum hirsutum* (Willd.) Persoon, y *Phellinus* (*Polyporus*) *igniarius* (L.) Fr.).

La rentabilidad del cultivo de la vid es muy baja o casi nula por estar sometida a condiciones meteorológicas adversas en la mayoría de los años, y que obligan a una lucha continuada contra los agentes nocivos.

El clima es el factor que más influye en el cultivo y desarrollo de la vid, prosperando ésta, en toda la región del olivo, y muy particularmente en toda la costa meridional mediterránea, cuyas horas de insolación son las que más favorecen a la maduración del fruto. También influye el clima decisivamente en el desarrollo de sus plagas y enfermedades.



Figura 1: Manchas de aceite en el haz. (Foto A. Arias Giralda)

INTRODUCCIÓN

Con el fin de hallar productos fitosanitarios eficaces y compatibles con el medio ambiente, muchos Centros y Estaciones experimentales de distintos países de todo el mundo se encuentran en continua investigación.

Así, en los años setenta, un equipo de científicos descubrió un gran número de hongos comestibles, entre ellos *Oudemansiella mucida* y *Strobilurus tenacellus*, que crecen sobre madera en descomposición y que producen fungicidas naturales. Estas sustancias les ayudan a competir con otros hongos por los nutrientes.

En un Centro de investigación de Praga, se consiguió aislar la **oudemansina**, sustancia con gran acción fungicida y producida por el hongo *Oudemansiella mucida*.

En Alemania, un equipo de científicos aisló una sustancia llamada **estrobilurina A**, producida por un



Figura nº 2: Ataque intenso en hojas. (Foto A. Arias Giralda).

hongo saprófito identificado con el nombre de *Strobilurus tenacellus*. Las moléculas de esta sustancia poseían los mismos radicales activos que la **oudemansina**, pero era más fácil de obtener por síntesis química.

Los primeros ensayos con estrobilurina A, mostraron buena acción fungicida en laboratorio, aunque las pruebas realizadas en campo abierto mostraron una baja eficacia.

Esto se debe a la luz solar. Debido a la acción de los ultravioletas, se provoca una excitación de los electrones periféricos y haciendo que sus radicales más externos vibren y acaben por romperse.

Se inició entonces un programa de síntesis química, con el objetivo de diseñar análogos con actividad fungicida mejorada y propiedades físicas optimizadas como son, alta fotoestabilidad y baja volatilidad.

Así con la creación y posterior mejora de esta estrobilurina sintética, se descubrió una clase de fungicidas completamente nueva, **las estrobilurinas**, inspirados en un grupo de sustancias naturales.

Las estaciones experimentales de **Zeneca** y **Basf** diseñaron los análogos **azoxistrobin** (también conocido

como **Az**) y **kresoxim-metil** respectivamente.

Con estos productos se han realizado ensayos en campo para comprobar la eficacia **simultánea** de estos dos fungicidas sintéticos contra las dos enfermedades más importantes de la vid: **mildiu** (*Plasmopara viticola* Berl. y de Toni) y **oidio** (*Uncinula necator* Burr.). Se han comparado con productos utilizados actualmente por el agricultor para combatir estas enfermedades:

- **Tairel C** (cuya m.a. es benalaxil+cobre), **Systhane 12E** (cuya m.a. es miclobutanil) o **Ridomil Plus 45** (cuya m.a. es metalaxil + cobre), contra mildiu.

- **Atemi 5 LS** (cuya m.a. es ciproconazol) o **Anvil SC** (cuya m.a. es hexaconazol), contra oidio.

Como se ha señalado anteriormente, la importancia de estos ensayos reside en la posibilidad de combatir **simultáneamente** y **con un solo producto** estas dos más importantes y peligrosas enfermedades de la vid.

Los productos, inscritos en los organismos oficiales del MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, aparecen homologados de la siguiente manera:

AZOXISTROBIN

Nombre comercial	QUADRIS
Composición	Azoxistrobin 25%
Tipo de Preparado	Suspensión concentrada (SC)

USOS AUTORIZADOS EN VID

Está autorizada su aplicación en vid contra **mildiu** y **oidio** a una dosis entre **0,075** y **0,1%**.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES Y DE MANIPULACIÓN

- En cuanto a las prescripciones medioambientales se refiere, es compatible con abejas. En previsión de riesgo para los organismos acuáticos, se debe de dejar sin tratar una banda de 20 metros hasta un curso de agua
- En el REAL DECRETO 3349/83, está clasificado como Irritante (pictograma: Xi).

KRESOXIM-METIL

Nombre comercial	STROBY
Composición	Kresoxim-metil 50% P/P
Tipo de preparado	Granulado dispersable en agua (WG)

USOS AUTORIZADOS EN VID

Para el kresoxim-metil, está autorizada su aplicación contra el **oidio** de la vid a una dosis entre **0,015** y **0,03**.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES Y DE MANIPULACIÓN

- Las prescripciones medioambientales señalan que es compatible con abejas y con la fauna auxiliar. En previsión de riesgo no hay que utilizarlo cerca de cursos de agua, dejando una banda de seguridad de 5 metros en vid.
- Está clasificado en el REAL DECRETO 3349/83, como nocivo, cancerígeno de categoría 3.



Figura nº3: Ataque en racimo sobre uva de vinificación (Foto A. Arias Giralda).

LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS

- El “límite máximo de residuo” (LMR) para el azoxistrobin, está armonizado a nivel de la Unión Europea (UE), siendo su valor para uva de mesa y de vinificación de **2 mg/kg**.

- En el caso del kresoxim-metil, actualmente el “límite máximo de residuo” (LMR) está pendiente de armonización a nivel de la Unión Europea y será incluido en el Anexo I de la Directiva 91/414/EEC. Los distintos países integrantes de la Unión Europea deberán ajustarse al LMR que se establezca.

Hasta su publicación en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, los “límites máximos de residuos” (expresados en p.p.m.), en uva de mesa y de vinificación para los distintos países son:

ESPAÑA	0,5 **
ALEMANIA.....	1
AUSTRIA.....	S
BÉLGICA	S
FINLANDIA	S
FRANCIA	S
HOLANDA	0,05*
ITALIA	(0,01)
R.UNIDO	S
SUECIA.....	S

NOTA:

*: Límite legal de determinación.

** : Límite Máximo de Residuos, aprobado por la Comisión Conjunta de Residuos de Productos Fitosanitarios, Pendiente de publicación en el B.O.E.

S: Sin LMR establecido. En este caso se aplica el “límite de determinación”, pues se considera que los frutos no deben contener residuos de ese plaguicida.

(): El LMR no está implícitamente expresado, porque se refiere al límite legal de detección.

CARACTERÍSTICAS DE ESTOS PRODUCTOS

- En cuanto a la forma de acción de estos productos, diremos que, tanto la molécula de **azoxistrobin** como la molécula de **kresoxim-metil**, atra-

viesan con facilidad la pared del hongo patógeno y penetran en las mitocondrias, lugares productores de la energía requerida para los procesos metabólicos esenciales para la vida del hongo, el **ATP**. Concretamente, estas sustancias actúan sobre el transporte de electrones en la cadena de respiración de las mitocondrias, bloqueándola y frenando la síntesis de dicho ATP, “moneda energética” de los procesos metabólicos. Sin energía, el hongo muere y la planta recupera su actividad normal.

- Azoxistrobin y kresoxim-metil, también presentan un especial comportamiento sobre la superficie foliar:

- En el caso de azoxistrobin, una parte penetra en la hoja y protege los tejidos, y otra queda en la superficie previniendo nuevas infecciones. La sustancia llega gradualmente a las zonas a proteger. Este movimiento por difusión es uniforme, por lo que no se produce una acumulación en los

bordes foliares, sino una completa distribución.

- En el caso de kresoxim-metil, después de su aplicación, éste forma depósitos sobre la superficie de la planta, a partir de los cuales la sustancia activa sólo es liberada de forma lenta. La distribución de la sustancia activa se realiza principalmente a través de la difusión en su fase gaseosa.

EXPERIENCIAS REALIZADAS EN CAMPO

Teniendo en cuenta el origen de estos productos que son miméticos a estrobilurinas naturales, su baja toxicidad para ácaros fitoseidos e insectos benéficos, el que su eficacia esté poco influida por la temperatura e incluso por la lluvia por su carácter penetrante, sin riesgos de fitotoxicidad para las principales variedades de vid y, sobre todo, su amplio espectro de

acción, permite suponer un interesante futuro para este tipo de fungicidas, especialmente para su utilización en **Producción Integrada**.

Por ello se tomó la decisión de realizar ensayos que permitiesen verificar la eficacia simultánea contra el mildiu y el oídio de la vid. Nuestros ensayos realizados en campo abarcaron dos campañas de lucha contra mildiu y oídio de la vid, 1998 y 1999.

Se tomaron parcelas en producción en distintos puntos de la Comunidad Valenciana. Estas parcelas tenían dimensiones variables, de 480 a 550 plantas aproximadamente y, en régimen de secano o de riego por goteo.

El diseño experimental en todos los casos fue el de bloques al azar y 4 repeticiones. Para ello, mediante la colocación de etiquetas, se dividió y marcó el campo en bloques y éstos en tesis. Estas tesis diferían en los fungicidas aplicados y fueron los siguientes:



Figura nº 4: Etiqueta con tesis (nº4) y bloque (letra A).

• **Ejemplo de la división y marcación de un campo de ensayo.**

El diseño experimental es de bloques al azar y 4 repeticiones, con parcela elemental de 5 x 5 = 25 cepas (196m² / parcela elemental):



Figura nº 5: Croquis de Villar del Arzobispo

■ Bloque A ■ Bloque B ■ Bloque C ■ Bloque D

Tesis: 1→ azoxistrobin; 2→ kresoxim-metil
3→ metalaxil / miclobutanil / hexaconazol 4→ azoxistrobin / miclobutanil / hexaconazol; 5→ testigo



Tesis	m.a.	Riqueza	Formulación	Dosis (%)	Producto comercial	Casa fabricante
1	azoxistrobin	25%	S.C.	0,1	Quadris	Zeneca
2	kresoxim-metil	50%	W.G.	0,02	Stroby WG	Basf
3	benalaxil+cobre (oxicloruro)	4%+33%	W.P.	0,5	Tairel C	Sipcam Inagra
3	ciproconazol	5%	E.C.	0,03	Atemi 5 LS	Sandoz
4	Testigo sin tratar					

A) Para la campaña de 1998, se utilizaron los productos de estudio azoxistrobin en tesis 1 y kresoxim-metil en tesis 2; y, los productos de referencia o clásicos que fueron benalaxil+Cu para mildiu y ciproconazol para oídio, en tesis 3. La tesis 4 se mantuvo como testigo sin tratar.

B) Para la campaña de 1999, se añadió una quinta tesis. En las tesis 1

y 2 se continuó aplicando azoxistrobin y kresoxim-metil respectivamente. En la tesis 3 se aplicaron también los productos clásicos que en esta ocasión fueron metalaxil+Cu y miclobutanil para mildiu; y hexaconazol para oídio.

En la tesis 4 en esta ocasión se intercalaron una de las estrobilurinas el Az y los productos clásicos, siguiendo el

siguiente criterio:

Si los momentos de aplicación para ambas enfermedades, mildiu y oídio coincidían, se trataría con azoxistrobin; si esto no ocurría, se trataría con los productos clásicos dependiendo de la enfermedad a combatir en el momento.

La tesis 5 se mantuvo como testigo sin tratar:

Tesis	m.a.	Riqueza	Formulación	Dosis (%)	Producto comercial	Casa fabricante
1	azoxistrobin	25%	S.C.	0,1	Quadris	Zeneca
2	kresoxim-metil	50%	W.G.	0,02	Stroby WG	Basf
3	metalaxil + Cu (oxicloruro)	5%+40%	W.P.	0,4	Ridomil Plus 45	Ciba
3	miclobutanil	12,5%	E.C.	0,05	Systhane 12E	Rhône-Poulenc
3	hexaconazol	5%	S.C.	0,05	Anvil SC	Zeneca-Agro
4	azoxistrobin	25%	S.C.	0,1	Quadris	Zeneca
4	miclobutanil	12,5%	E.C.	0,05	Systhane 12E	Rhône-Poulenc
4	hexaconazol	5%	S.C.	0,05	Anvil SC	Zeneca-Agro
5	Testigo sin tratar					

Anotaciones:
W.G.: gránulo dispersable en agua. S.C.: suspensión concentrada.
W.P.: polvo mojable. E.C.: emulsión concentrada.

• El **método de aplicación** fue, en todos los ensayos, con mochila hasta floración (incluido ésta). La mochila fue de motor, con boquilla cónica, de cono fijo, con una presión de salida de unas 5 at. Los tratamientos efectuados a partir de floración fueron con pulverizador de tanque o depósito de 200 litros, arrastrado, provisto de manguera

con disparador de pistola, con boquilla giratoria de cono variable, trabajando a una presión de 30 at. En todos los casos quedaron bien mojadas todas las partes verdes de la vid.

• En los momentos de aplicación se distinguió entre mildiu y oídio:

– Para el caso del **oídio** se utilizó el sistema de **“Calendario fenológico”**

de forma que con cuatro aplicaciones se trató de aplicar la viña en el periodo de máxima sensibilidad. Se efectuaron aplicaciones en: **inicio floración, grano tamaño guisante, cerrado de racimo e inicio de envero.**

– Para el caso del **mildiu** se siguió el **método Goidanich** realizando las aplicaciones según las condiciones



Figura nº6: Pulverización directa sobre las cepas.

climáticas, más un tratamiento fijo en floración para asegurar la protección en este momento de especial sensibilidad a la enfermedad.

Los productos a ensayar azoxistrobin (Quadris) y kresoxim-metil (Stroby WG) se aplicaron tanto para

mildiu como para oídio, a no ser que en el momento indicado para la aplicación de una de estas enfermedades se considerase que aún persistía el efecto del producto por una aplicación reciente contra la otra enfermedad.

Los productos clásicos se aplicaron únicamente en los momentos indicados contra mildiu y contra oídio.

Con estos planteamientos se realizaron los tratamientos durante la duración del ensayo, como se indica en los cuadros:

CUADRO Nº 1: TRATAMIENTOS EN PEDRALBA (AÑO 1998)

FECHAS	12-MAYO	20-MAYO	28-MAYO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH60	BBCH64	BBCH66
TESIS	BOTONES FLORALES SEPARADOS	INICIO FLORACIÓN	FLORACIÓN
CRITERIO INTERVENCIÓN	CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLES A MILDIU	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	TRATAMIENTO PREVENTIVO FIJO CONTRA MILDIU
1. AZOXISTROBIN	SÍ	NO	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	SÍ	NO	SÍ
3. BENALAXIL + (CU)	SÍ	NO	SÍ
3. CIPROCONAZOL	NO	SÍ	NO
GASTO DE CALDO (L/HA)	320	320	480

FECHAS	5-JUNIO	16-JUNIO	9-JULIO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH75	BBCH79	BBCH81
TESIS	GRANO TAMAÑO GUISANTE	RACIMO CERRADO	INICIO ENVERO
CRITERIO INTERVENCIÓN	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO
1. AZOXISTROBIN	NO	SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	NO	SÍ	SÍ
3. BENALAXIL + (CU)	NO	NO	NO
3. CIPROCONAZOL	SÍ	SÍ	SÍ
GASTO DE CALDO (L/HA)	800	800	960



Vista general.

CUADRO N° 2: TRATAMIENTOS EN LA POBLA DEL DUC (AÑO 1998)

FECHAS	21-MAYO	4-JUNIO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH66 FLORACIÓN	BBCH75 GRANO TAMAÑO GUISANTE
CRITERIO DE INTERVENCIÓN	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO Y TRATAMIENTO PREVENTIVO FIJO CONTRA MILDIU	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO Y CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLES A MILDIU
1. AZOXISTROBIN	SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	SÍ	SÍ
3. BENALAXIL + CU	SÍ	SÍ
3. CIPROCONAZOL	SÍ	SÍ
GASTO DE CALDO (L/HA)	333	660

FECHAS	18-JUNIO	10-JULIO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH79 RACIMO CERRADO	BBCH81 INICIO ENVERO
CRITERIO DE INTERVENCIÓN	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA EL OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO
1. AZOXISTROBIN	SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	SÍ	SÍ
3. BENALAXIL + CU	NO	NO
3. CIPROCONAZOL	SÍ	SÍ
GASTO DE CALDO (L/HA)	1000	1000

CUADRO N° 3: TRATAMIENTOS EN VILLAR DEL ARZOBISPO (AÑO 1999)

FECHAS	17-MAYO	31-MAYO	14-JUNIO	2-JULIO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH67 70% FLORES ABIERTAS	BBCH74 GRANO TAMAÑO GUISANTE	BBCH78 RACIMO CERRADO	BBCH81 INICIO ENVERO
CRITERIO DE INTERVENCIÓN	CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLE A MILDIU, TRATAMIENTO PREVENTIVO MILDIU Y APLICACIÓN FENOLÓGICA DE OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO
1. AZOXISTROBIN	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
3. METALAXIL	SÍ	NO	NO	NO
3. MICLOBUTANIL	SÍ	SÍ	NO	NO
3. HEXACONAZOL	NO	NO	SÍ	SÍ
4. AZOXISTROBIN	SÍ	NO	NO	NO
4. MICLOBUTANIL	NO	SÍ	NO	NO
4. HEXACONAZOL	NO	NO	SÍ	SÍ
GASTO DE CALDO(L/HA)	255	510	510	638

Observaciones:

- El gasto por hectárea es muy bajo, pero hay que tener en cuenta que el marco de plantación es grande y que se realizó poda en verde (despunte y deshojado), por lo que se podía mojar bien los racimos.

CUADRO Nº 4: TRATAMIENTOS EN TURÍS (AÑO 1999)

FECHAS	10-MAYO	28-MAYO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH67 70% FLORES ABIERTAS	BBCH75 GRANO TAMAÑO GUISANTE
CRITERIO DE INTERVENCIÓN	CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLE A MILDIU, TRATAMIENTO PREVENTIVO MILDIU Y APLICACIÓN FENOLÓGICA DE OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO
1. AZOXISTROBIN	SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	SÍ	SÍ
3. METALAXIL	SÍ	NO
3. MICLOBUTANIL	SÍ	SÍ
3. HEXACONAZOL	NO	NO
4. AZOXISTROBIN	SÍ	NO
4. MICLOBUTANIL	NO	SÍ
4. HEXACONAZOL	NO	NO
GASTO DE CALDO (L / HA)	400	800

FECHAS	10-MAYO	28-MAYO
ESTADO FENOLÓGICO	BBCH79 RACIMO CERRADO	BBCH81 INICIO ENVERO
CRITERIO DE INTERVENCIÓN	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO
1. AZOXISTROBIN	SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL	SÍ	SÍ
3. METALAXIL	SÍ	NO
3. MICLOBUTANIL	SÍ	SÍ
3. HEXACONAZOL	NO	NO
4. AZOXISTROBIN	SÍ	NO
4. MICLOBUTANIL	NO	SÍ
4. HEXACONAZOL	NO	NO
GASTO DE CALDO (L / HA)	1066	1066

Síntomas de oídio en grano. →

Observaciones:

• Puesto que no se veían síntomas de ataque de las enfermedades en ninguna de las tesis, incluido el testigo, se tomó la decisión de no efectuar el cuarto tratamiento y, siempre bajo control, observar si se producía algún cambio en la manifestación de la enfermedad.

Posteriormente, con la realización del conteo se ha confirmado que, aunque se aprecian algunas manchas de oídio en hojas, no se ha producido contaminación significativa, ni de mildiu ni de oídio, ya que estas manchas aparecen en hojas aisladas y con muy baja intensidad.



CUADRO Nº 5: TRATAMIENTOS EN LA POBLA DEL DUC (AÑO 1999)

FECHAS		12-MAYO	26-MAYO
ESTADO FENOLÓGICO TESIS		BBCH67	BBCH73
		70% FLORES ABIERTAS	GRANO TAMAÑO GUISANTE
CRITERIO DE INTERVENCIÓN		CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLE A MILDIU, TRATAMIENTO PREVENTIVO MILDIU Y APLICACIÓN FENOLÓGICA DE OÍDIO	APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO
1. AZOXISTROBIN		SÍ	SÍ
2. KRESOXIM-METIL		SÍ	SÍ
3. METALAXIL		SÍ	NO
3. MICLOBUTANIL		SÍ	SÍ
3. HEXACONAZOL		NO	NO
4. AZOXISTROBIN		SÍ	NO
4. MICLOBUTANIL		NO	SÍ
4. HEXACONAZOL		NO	NO
GASTO DE CALDO (L/HA)		333	666
FECHAS		9-JUNIO	
ESTADO FENOLÓGICO TESIS		BBCH78	
		RACIMO CERRADO	
CRITERIO DE INTERVENCIÓN		APLICACIÓN FENOLÓGICA CONTRA OÍDIO	
1. AZOXISTROBIN		SÍ	
2. KRESOXIM-METIL		SÍ	
3. METALAXIL		NO	
3. MICLOBUTANIL		NO	
3. HEXACONAZOL		SÍ	
4. AZOXISTROBIN		NO	
4. MICLOBUTANIL		NO	
4. HEXACONAZOL		SÍ	
GASTO DE CALDO (L/HA)		1000	

• Los **datos climáticos** de las zonas donde se encuentran ubicadas las parcelas de ensayo, Pedralba y Pobla del Duc en 1998, y Villar del Arzobispo, Turís y Pobla del Duc en 1999, se obtuvieron a partir de Estaciones Agrometeorológicas Automáticas. Para obtener una información algo más precisa se instalaron pequeños pluviómetros en las distintas parcelas en las que se efectuaron los ensayos.

VALORACIONES Y CONTEOS

• Para valoración de las eficacias, tanto para oídio como para mildiu, se realizaron conteos sobre 100 racimos por parcela elemental, tomando siem-

pre racimos del centro de la parcela para evitar los efectos de la deriva, y se agruparon en clases valoradas según el tanto por cien (%) de superficie atacada.

• Los resultados en las dos campañas, expresados como grado de ataque y grado de eficacia, fueron obtenidos a partir de los datos de campo, aplicando las fórmulas de **Towsend-Heuberger** y **Abbot** respectivamente.

Los conteos se realizaron como mínimo 14 días después de la última aplicación.

RESULTADOS

• Con todo esto podemos concluir diciendo que, los productos ensaya-

dos, azoxistrobin y kresoxim-metil, se han mostrado eficaces en la lucha contra el oídio de la vid, con eficacias comparables a un producto clásico penetrante IBS.

Debido a la falta de condiciones climáticas favorables para el desarrollo del mildiu, no se ha dado un grado de ataque suficiente, en ninguna de las dos campañas de ensayo, para valorar la eficacia de estos productos contra la enfermedad, ni siquiera en las parcelas testigo, por lo que no ha sido posible obtener resultados representativos respecto al mildiu.

Estos ensayos realizados, se han contrastado y completado con experiencias realizadas en otros lugares y se desprende que las dos estrobilurinas estudiadas, azoxistrobin (Az) y

kresoxim-metil, son altamente eficaces en la lucha contra el oídio de la vid con eficacia igual o superior a los fungicidas convencionales (o clásicos, como los hemos llamado en este ensayo). Adicionalmente, el azoxistrobin puede ser eficaz para el control del mildiu de la vid. Ambos también pueden mostrarse eficaces contra otras enfermedades secundarias del viñedo.

Así, en Italia se ha comprobado que los dos productos análogos de las estrobilurinas han mostrado una buena actividad respecto del oídio de la vid, no produciendo ningún síntoma de fitotoxicidad a las dosis de uso (Vascimino et al., 1997). Son especialmente interesantes las perspectivas del Az debido a su capacidad de controlar simultáneamente las 2 enfermedades más importantes de la vid, mildiu y oídio, lo que puede permitir simplificar las estrategias de protección en viticultura. (Bisiach et Zerbetto, 1996).

Según investigadores italianos (Santomauro et al., 1997), con el fin de evitar eventuales fenómenos de resistencia, estos fungicidas, y especialmente el Az, no conviene que se utilicen consecutivamente en más de 4 intervenciones, ni que sobrepasen los 6 tratamientos al año.

Respecto a su eficacia contra otras enfermedades, en Suiza las Estaciones Federales Agrícolas de Changins y de Wädenswil, en su lista de fungicidas para viticultura en 1999, reconocen que azoxistrobin (Az) es suficientemente eficaz para la lucha contra **mildiu, oídio, black-rot, excoriosis, rougeot**, mostrando una eficacia parcial sobre **botritis**; mientras que el kresoxim-metil sólo es eficaz contra **oídio, black-rot y rougeot**.

Recientemente en Suiza se ha registrado una nueva estrobilurina conocida como **trifloxistrobin**, que se utiliza en combinación con el cimoxanilo como fungicida de

CUADRO RESUMEN

- Las estrobilurinas son fungicidas sintéticos que imitan a productos naturales, eficaces para la lucha contra enfermedades criptogámicas de diversos cultivos, entre ellos la vid.
- Hasta el presente se han registrado en España dos de estas sustancias Azoxistrobin y kresoxim-metil. En nuestros ensayos ambos se han mostrado eficaces para la lucha contra el oídio de la vid.
- Aunque no se ha podido medir su eficacia contra el mildiu por falta de ataque en estos dos últimos campañas, repetidas experiencias en otros lugares, han mostrado que el azoxistrobin es eficaz en la lucha contra esta enfermedad.
- Considerando su buen perfil toxicológico y ecotoxicológico, carácter penetrante y ausencia de fitotoxicidad, así como en el caso del azoxistrobin que permite la lucha simultánea contra las dos enfermedades clave del viñedo, son productos muy prometedores, especialmente para su uso en Producción Integrada.
- No se deberá abusar de este tipo de fungicidas para evitar la aparición de resistencias.



amplio espectro de acción en viticultura. En Suiza sólo se admite un máximo de 4 aplicaciones de estrobilurinas por año, con el fin de evitar la aparición de resistencias.

Debido a su débil impacto ambiental y especialmente su carácter neutro respecto a los fitoseidos, están admitidas para la “protección integrada” de la vid en Suiza (VITISWISS).

En la actualidad, se valorizan especialmente los fungicidas de este grupo que como en azoxistrobin permitan un control simultáneo de las dos enfermedades de la vid más importantes, mildiu y oídio, por la simplificación y ahorro de tratamientos que supone en la estrategia de lucha contra estas enfermedades.

Sin embargo, no convendrá abusar de este tipo de fungicidas para evitar la aparición de resistencias.