

# Los “Límites Máximos de Residuos” de plaguicidas en las hortalizas

La cantidad autorizada de un mismo plaguicida puede variar según países y cultivos

La obtención de productos hortícolas, en cuyo proceso productivo pueden aplicarse cantidades respetables de plaguicidas químicos, sin que su contenido en residuos sobrepase los “Límites Máximos de Residuos” (LMRs) legalmente establecidos, es una obligación ineludible de los productores.

Se trata de uno de los puntos que más preocupan al consumidor, como lo demuestran las encuestas al efecto. El consumidor cada vez está más sensibilizado con la presencia de sustancias tóxicas en los alimentos. Por ello sobre esta cuestión los controles van en aumento, tanto en su aspecto cuantitativo (número de partidas muestreadas) como cualitativo (plaguicidas determinables con límites de cuantificación cada vez más finos), controles que realizan los organismos públicos, pero también están empezando a realizarlos otros privados (grandes cadenas de distribución, asociaciones de consumidores, etc).

Sin embargo al examinar los valores de estos LMRs nos encontramos con contradicciones que saltan a la vista: ¿por qué se toleran cantidades apreciables de un plaguicida en tomate y no se tolera cantidad alguna del mismo plaguicida en pimiento? ¿por qué un país tolera en lechugas ciertas cantidades de determinado plaguicida y otro país no tolera nada de ese mismo plaguicida en el mismo producto vegetal?

Trataremos de explicar por qué sucede esto, adelantando que la situación existente no puede decirse que tenga una racionalidad aceptable a nivel internacional.

## Determinación de los LMRs

“Límite Máximo de Residuos” (LMRs), que en tiempos pasados se llamaba “tolerancia”, es la cantidad máxima de residuo de determinado plaguicida sobre determinado producto vegetal que la ley tolera, para que ese produc-

*El control del empleo de plaguicidas químicos es una obligación de los productores, por las importantes repercusiones que puede tener en el consumidor. Este artículo hace un análisis de la situación de los Límites Máximos de Residuos establecidos, dejando ver las deficiencias y lagunas existentes en la legislación actual, así como la forma de evitar problemas de exceso de los niveles máximos permitidos*

**Ramón Coscollá.**

Dr. Ingeniero Agrónomo. Área de Protección de los Cultivos de la Generalitat Valenciana.



Cada plaguicida es sometido a ensayos de campo aplicándolo según las “Buenas Prácticas Agrícolas”.

to pueda ser comercializado y consumido.

Para su determinación se sigue un doble criterio: toxicológico y agronómico, pues se pretende conjugar la protección de la salud del consumidor con una eficaz defensa de los cultivos contra plagas y enfermedades.

Según el criterio toxicológico, se determina en primer lugar el nivel sin efecto observable (NOEL) en dos especies distintas de animales de experimentación en laboratorio (ra-

tas, perros, etc), durante 2-3 años. Esta cifra se extrapola a personas, dividiéndola por un coeficiente de seguridad, que normalmente es 100 para tener la ingestión diaria admisible (ADI). Representa la «cantidad de residuo de cada plaguicida que ingerida diariamente durante una vida entera no presenta riesgos apreciables según los conocimientos que actualmente se poseen». Distribuyendo esta cantidad entre todos los alimentos que son susceptibles de contener residuos del plaguicida en cuestión teniendo en cuenta su participación en la dieta media, se calcula el “nivel permisible” expresado en mg/kg del producto vegetal.

Paralelamente, desde el punto de vista agronómico se efectúan ensayos de campo con el plaguicida en cuestión en aquellos cultivos en los que se propone su uso, utilizándolo según los criterios de las “Buenas Prácticas Agrícolas”, es decir, utilizándolo en condiciones necesarias y suficientes para lograr defender eficazmente el cultivo sobre el o los parásitos objetivo, pero con el menor empleo posible del plaguicida (menor dosis eficaz, período de espera prudencial hasta la recolección, etc), con el fin de que la cuantía del residuo sea mínima. En definitiva son o serán las condiciones de homologación.

Se determinan los residuos que quedan realmente en el momento de la recolección (la UE exige al menos 8 ensayos en cada cultivo mayor o grupo de cultivos) y el contenido en residuos ha de ser inferior al “nivel permisible” toxicológicamente. Este nivel de residuos que queda en el momento de la recolección empleando el plaguicida en las condiciones indicadas, y siempre que no supere el “nivel permisible” es el que se toma como LMR.

Es decir, que los LMRs se toman más bien en función de criterios agrícolas (son un índice de la utilización correcta del plaguicida), pero de forma que con todos los usos permiti-

dos del plaguicida no se supere la ADI, teniendo en cuenta la composición de la dieta media.

### Críticas a la determinación de los LMRs

Con ello, y especialmente teniendo en cuenta los importantes factores de seguridad que se aplican, se considera que la salud de los consumidores se encuentra razonablemente protegida, aunque por supuesto, no den unas garantías absolutas, ya que pueden hacerse varias críticas a esta forma de determinación:

- Los ensayos sobre animales se hacen durante un período de 2-3 años, por lo que los efectos a más largo plazo no se ponen de manifiesto.

- Según las especies o razas de animales empleadas en los ensayos puede variar el NOEL y por lo tanto la ADI.

- Los LMRs se calculan para cada plaguicida individualmente, pero no se considera el posible efecto aditivo o incluso de interacción al consumir simultáneamente varios residuos.

- Se toma como base para el cálculo la dieta media, pero no se consideran dietas extremas (vegetarianos, etc).

Dejando aparte estas críticas al aspecto toxicológico de los LMRs, desde el punto de vista agronómico nos encontramos con que distintos países pueden tener distintos criterios sobre las "buenas prácticas agrícolas", lo que conduce a diferencias notables en los LMRs para un mismo plaguicida en el mismo producto vegetal.

O incluso que en un mismo país para un determinado plaguicida se homologue su uso en cierto cultivo y se le asigne un LMR, y en cambio en un cultivo próximo la casa fabricante no solicite su homologación, con lo que al no fijársele LMR (no entra en su "buena práctica agrícola") no se toleren en absoluto residuos de ese plaguicida.

### Variaciones de LMRs según países

Las variaciones, debido al diferente criterio de "Buenas Prácticas Agrícolas" son numerosas. En el **cuadro 1**, indicamos algunos ejemplos de plaguicidas recomendados en algunos cultivos hortícolas, como el Cimoxanilo, empleado contra el Mildiu de la lechuga, el Piridaben contra Moscas blancas del pimiento, el Miclobutanil contra el Oidio de la sandía, o el Isofenfos contra los Trips de la cebolla.

Esto crea un serio problema para el comercio y también para el productor pues en el momento de tratar normalmente no sabe el posible destino de su fruta u hortaliza.



Las variaciones de LMR según el país crea un gran problema al productor al no conocer el destino de su producción.

Consciente de este problema que supone un serio obstáculo, generalmente injustificado, al comercio internacional, incluso dentro de la Unión Europea, los organismos comunitarios han tomado cartas en el asunto y han promulgado una serie de Directivas tratando de armonizar los LMRs.

Las primeras Directivas son antiguas (76/895 y modificaciones hasta la 89/186), pero se llegó al mercado único ya en los años noventa y sólo se habían armonizado los LMRs de 64 plaguicidas (actualmente tenemos en mercado más de 500 a nivel español y 700 a nivel europeo). Por ello se publicaron las directivas marco 90/642 (frutas y hortalizas), 86/362 (cereales) y 86/363 (productos de origen animal), que junto con la del Registro Único Europeo (91/414) constituyen el marco para la fijación de LMRs europeos.

Como consecuencia de ellas se están publicando una serie de directivas fijando LMRs,

pero el problema es que su implementación es lenta. Así hasta ahora solo se han armonizado los LMRs de 135 plaguicidas, aunque se espera un impulso fuerte en los próximos 3-4 años, en el sentido de completar dicha armonización.

A nivel mundial también hay, desde hace años un movimiento armonizador a través del Codex Alimentarius FAO/OMS, aunque los LMRs que propone no tienen carácter obligatorio (como los de la UE en su ámbito geográfico), sino de recomendación a los gobiernos.

### Variaciones de LMRs por productos vegetales

También se da el caso, que puede parecer paradójico, que un plaguicida con un LMR más o menos alto en un producto vegetal en un país, tenga para ese mismo país o incluso a nivel de UE un LMR al límite de determinación

**CUADRO 1.- LMRs DE ALGUNOS PLAGUICIDAS USADOS EN VARIOS PRODUCTOS HORTÍCOLAS EN DIVERSOS PAÍSES EUROPEOS**

Plaguicida (prod. vegetal)	España	Alemania	Bélgica	Holanda	Francia	R. Unido	Suecia
cimoxanilo (en lechugas)	0.2	0.05	0.05*	0.05*	2	S	S
piridaben (en pimiento)	0.5	0.01	0.2	0.1	S	S	S
miclobutanil (en sandía)	1	0.01	0.05*	0.05*	0.3	S	S
isofenfos (en cebolla)	0.01	0.1	0.05*	0.1	S	S	0.5

\*: límite de detección  
S: sin LMR

en otro producto vegetal agrónomica y botánicamente muy próximo del primero.

Por ejemplo, a nivel de UE, nos encontramos, entre otros, con los siguientes casos:

- Lambda-cihalotrin tiene un LMR de 0,5 ppm. en tomate y berenjena y sólo 0,1 ppm. en pimiento.

- Metomilo tiene un LMR de 0,5 ppm. en tomate y berenjena y 0,05 ppm. en pimiento.

- Metil-pirimifos tiene un LMR de 1 ppm. en tomate y pimiento y 0,05 ppm. en berenjenas. Igualmente tiene un LMR de 1 ppm en melón y 0,05 ppm en sandía.

- Ciflutrin tiene un LMR de 0,3 ppm en pimiento. pero sólo 0,05 en tomate.

- Endosulfan, en cambio tiene 0,05 ppm. en pimiento, pero 0,5 en tomate. También tiene 0,3 ppm. en melones y sandía pero sólo 0,05 ppm. en pepinos y calabacines.

- Fenbutestan en cambio tiene un LMR de 1 ppm. en tomates y berenjenas, pero sólo 0,05 ppm. en pimientos. Este acaricida tiene un LMR de 0,5 ppm. en pepino y calabacín, pero sólo 0,05 ppm. en melones y sandías.

Y así la lista sería interminable. Este desconcerto en los valores de LMRs se debe, como hemos dicho al diferente criterio de las "Buenas Prácticas Agrícolas" en cada cultivo, que, en muchos casos, es simplemente el criterio de la casa fabricante de registrar o no cierto plaguicida en determinados cultivos, que luego se traduce en sus condiciones de homologación y fijación de LMR.

### Caso especial de los cultivos menores

La falta de LMRs se agrava en el caso de los llamados "cultivos menores", de los que existe un importante número y variedad en la horticultura de los países mediterráneos.

Son cultivos que por la reducida superficie que ocupan a nivel europeo o mundial y por sus limitadas producciones tiene poco interés, para los fabricantes de plaguicidas, registrar materias activas para su uso en estos cultivos, teniendo en cuenta los altos costes de los ensayos de residuos para este registro y los limitados beneficios que les va a suponer.

En consecuencia muchos de estos cultivos pueden quedarse "huérfanos" de materias activas, en la actual revisión europea, con lo que su defensa fitosanitaria está quedando seriamente comprometida. En algunos casos no podría efectuarse legalmente tratamiento químico alguno en ellos.

Aunque se apuntan algunas posibilidades



La cantidad permitida de un mismo plaguicida varía según los productos.

para tratar de resolver la cuestión: exigencias de menos ensayos, extrapolación de cultivos mayores del mismo grupo, reconocimiento mutuo entre estados de usos menores, reconocimiento justificado de ciertos "usos esenciales" etc, la cuestión está todavía sin resolver.

Se puede dar la paradoja que productos vegetales que contribuyen menos a la dieta, sean los que mayores problemas de residuos causen. Y sobre todo que cultivos menores, pero que en cierta zona son básicos para los productores, queden sin poderse defender adecuadamente contra plagas y enfermedades.

### Forma de evitar problemas

A pesar de esas aparentes contradicciones, paradojas, faltas de armonía y vacíos existentes en la legislación, lo cierto es que el productor tiene que cumplir la legislación vigente. Para ello pueden serle útiles las siguientes recomendaciones:

1. Tratar con productos químicos solo cuando sea estrictamente necesario, es decir, cuando:

- No exista alternativa de otro tipo para el control del problema: biológica, microbiológica, biotécnica, cultural, genética, etc.

- Y el nivel de población de la plaga o las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad sobrepasen los "umbrales de tolerancia".

Se trata de evitar tratamientos químicos indiscriminados, que no quiere decir evitar tratamientos preventivos que deben efectuarse, pero sólo cuando las circunstancias lo aconsejen.

2. Elegir bien el plaguicida a emplear. En primer lugar deberá estar autorizado para el

cultivo en cuestión. Muchos problemas de residuos surgen por el empleo de plaguicidas no autorizados.

De los autorizados habrá que elegir los más adecuados, teniendo en cuenta su eficacia, coste, efectos secundarios y persistencia de sus residuos. Conviene alternar el uso de materias activas distintas para evitar efecto acumulativo de los residuos y prevenir la aparición de resistencias.

También hay que cuidar la elección de la formulación, ya que hay formulaciones especiales que aumentan la persistencia.

3. No sobrepasar la dosis indicada en la etiqueta.

4. Elegir la técnica de aplicación más adecuada, según la plaga o enfermedad a combatir. En ocasiones será suficiente tratar sólo focos, en otras bastará con pulverizaciones cebos, o el empleo de cebos envenenados, que tienen menor impacto ambiental y menor riesgo de residuos.

5. Se cuidará especialmente el momento de la aplicación: deberá realizarse en el momento de máxima vulnerabilidad de la plaga para conseguir el mayor efecto posible, pero respetando siempre el plazo de seguridad mínimo a transcurrir entre tratamiento y recolección para evitar problemas de residuos.

Normalmente los problemas de residuos surgen cuando.

- Se emplean plaguicidas no autorizados.

- Se sobrepasa la dosis homologada.

- No se respeta el plazo de seguridad entre tratamiento y recolección.

- Se repite el tratamiento con el mismo plaguicida en breves intervalos de tiempo con efecto acumulativo.

- Se emplean técnicas inadecuadas de aplicación.

Por ello si se siguen las anteriores recomendaciones, que en cada caso vienen especificadas en la etiqueta del formulado, no debe haber problemas de residuos si la hortaliza se destina al mercado interior.

En el caso de que vayan destinadas a la exportación se deberían conocer los LMRs del país importador. Si coinciden con el español (caso de los plaguicidas con LMR armonizado en la Unión Europea para los países de esta área) o son superiores, no deben presentarse problemas de residuos cumpliendo las especificaciones de la etiqueta. Si fueran inferiores o no existieran habría que hacer otras consideraciones o emplear otras estrategias, que merecerían comentario aparte. ■

# Align<sup>®</sup>

## INSECTICIDA DE ORIGEN VEGETAL

**Align, autorizado para:**

**Cultivos hortícolas en invernadero y aire**

**libre:** Tomate, pimiento, berenjena, melón, sandía, pepino, calabacín, cebolla, zanahoria, boniato, col china, berzas, lechuga, acelga, perejil, apio, menta, alcachofa, espárrago, judías y guisantes.

**Cítricos:** naranjos, mandarinos, limoneros y

pomelos.

**Frutales de hueso y pepita:** melocotonero,

nectarino, albaricoquero, cerezo, ciruelo, manzano, peral, níspero, membrillero, avellano y nogal.

**Frutales subtropicales y tropicales:**

aguacate, caqui, chirimoyo, kiwi, palmera, datilífera, higuera, granado, platanera y piña tropical.

**Viña y parral:** uva de mesa y vinificación.

**Fresales:** fresonero y fresal.

**Pastizales y eriales.**

**Árboles y arbustos no frutales:** coníferas,

salicáceas, platanáceas, mirtáceas, rosáceas, oleáceas, magnoliáceas y araliáceas.

**Ornamentales y viveros:** bulbosas, florales,

de hoja, acuáticas, y gramíneas.

**Hongos cultivados:** champiñón.

**3 DÍAS DE PLAZO DE SEGURIDAD**



CULTIVAR SIN PLAGAS

*sabia solución*

Del árbol del Nim nace la azadiractina, el revolucionario principio activo de Align, que **mantiene limpios de plagas sus cultivos**. Este innovador insecticida de origen natural **no deja residuos en los vegetales**, estando indicado su uso en agricultura tradicional, el Manejo Integrado de Plagas y Agricultura Biológica.



Prof. Beltrán Báguena, 5 · E-46009 Valencia · Tel.: 96 348 35 00 · Fax: 96 348 27 21  
e-mail: [sipcaminagra@sipcam.es](mailto:sipcaminagra@sipcam.es) · [www.sipcam.es](http://www.sipcam.es)