
1. CONCLUSIONES

1.1 UTILIZACIÓN DE PESTICIDAS SOBRE ALGODÓN

- 1- Mientras todos los pesticidas limitados por la Ecoetiqueta europea pertenecen al grupo de Organoclorados, sólo 1 de los 25 pesticidas empleados mayoritariamente sobre algodón es Organoclorado: *Endosulfan*, el cual no está limitado por la ecoetiqueta.

- 2- Por el momento, dado que es revisable, el documento aprobado por la Comisión europea para la concesión de la Ecoetiqueta europea para artículos textiles, a nivel de pesticidas está sobradamente alejado de la situación real en cuanto a pesticidas limitados/pesticidas empleados sobre algodón.

- 3- Sólo 1 de los 25 ingredientes activos mayoritariamente empleados sobre algodón es clasificado por la O.M.S como ligeramente peligroso (grupo III), 15 son moderadamente peligrosos (grupo II), 4 son altamente peligrosos Ib, incluyendo el *Monocrotofós*, segundo insecticida en cuanto a volumen de ventas empleado sobre algodón y 2 aparecen clasificados como extremadamente peligrosos (Ia).

1.2 LEGISLACION SOBRE USO DE PESTICIDAS

EUROPA

- 4- Existen discrepancias entre las legislaciones internas de los países miembros de la Unión Europea en cuanto a uso de pesticidas, existiendo un grupo de países europeos más permisivos como: Grecia, España, Hungría, Luxemburgo y Noruega.

ORIENTE MEDIO

5- La legislación de los países estudiados de oriente próximo y medio es similar a la de los países europeos, exceptuando las normativas sobre el *HCH (Hexachlorohexane)*, pesticida prohibido en la mayoría de países europeos y en cambio de uso permitido en Israel, Líbano y Yemen, siendo prohibido estrictamente sólo en Jordania.

ASIA-PACÍFICO

6- Con excepción de Taiwan, Hong Kong y Filipinas (países de fuerte tradición colonial) la legislación de la zona Asia-Pacífico es más permisiva a la europea.

7- Los principales productores de algodón de la zona: China (1^{er} productor mundial 22%), India (3^{er} productor mundial 13%) y Pakistán (4^o productor mundial 8%) presentan una legislación en la que se admite el uso de la mayoría de los pesticidas prohibidos por la ecoetiqueta europea, por ejemplo en el caso de China no se prohíbe ninguno de los mismos.

AMÉRICA

8- Existe una gran variabilidad en cuanto a las legislaciones sobre el uso de pesticidas en los diferentes países del continente americano estudiados.

9- Estados Unidos (2^o productor mundial 21%) permite el uso en ciertos casos de *Heptacloro*, *Clordano*, y *PCP*, además de no presentar registro del *Canfecloro*.

ÁFRICA

10-El nivel restrictivo de la legislación de los países africanos estudiados es con diferencia el más bajo de las diferentes zonas estudiadas, comparable sólo con algunos países de la zona Asia-Pacífico.

11-Existe un buen número de países africanos en los que el uso de *Canfecloro*, *Clordano*, *Heptacloro*, *DDT*, *Aldrín*, *Dieldrín*, *Endrín*, *Hexaclorobenceno*, *PCP*, *2,4,5-T*, está totalmente permitida.

GLOBAL

12-El pesticida cuyo uso está más prohibido a nivel mundial es el *Dieldrin* (74% de los países estudiados).

13-Los pesticidas prohibidos en un porcentaje de países estudiados igual o superior a un 50% son: *Canfecloro* (54%), *Clordano* (52%), *Heptacloro* (58%), *DDT*(54%), *Aldrin*(66%), *Dieldrin*(64%) y *2,4,5-T* (50%). Es decir los pesticidas limitados por la Ecoetiqueta europea se corresponden con los más limitados a nivel mundial.

14-El pesticida (de los considerados en el estudio legal) cuyo uso se permite en mayor número de países es el *Paraquat* (78%).

15-En base a los datos consultados, el número de pesticidas sin registro está incrementándose, principalmente porque muchos fabricantes retiran del mercado un producto o no renuevan su registro para así evitar la mala publicidad que les supondría una prohibición en regla.

1.3 PORCENTAJES DE HUMEDAD DE LA MUESTRA

16-Para algodones sometidos a las mismas condiciones de almacenamiento, su contenido en humedad promedio varía según la zona de procedencia entre 2,3-3,9%.

17-El promedio del porcentaje de humedad de todos los algodones estudiados se sitúa en el 3,1%.

1.4 PORCENTAJE DE CERAS

18-Una única extracción con diclorometano es insuficiente para garantizar la recuperación mayoritaria del extracto graso contenido en algodón.

-
- 19-Se evidencia una cierta homogeneidad en el contenido en ceras extraídas por diclorometano y por metanol en las diferentes muestras estudiadas pese a provenir de áreas productoras muy diferentes, siendo el extracto graso obtenido mediante diclorometano de 0,50% y el obtenido mediante metanol de 1,5% aproximadamente.
- 20-La reproducibilidad del método es elevada dados los valores obtenidos de % de desviación estándar (un máximo de un 17% en los blancos).
- 21-La proporción de los porcentajes de extractos grasos promedio obtenidos con diclorometano y metanol respecto el total es de un 20%-80% (diclorometano-metanol).
- 22-Corroborar como el empleo de un SOXTEC[®] System HT2, reduce el tiempo de operación de una extracción Soxhlet común a 1-1,5 horas, y optimiza la recuperación de solvente (entre 60-75%).

1.5 TIEMPO DE RETENCIÓN

- 23- El sistema GC-MS reproduce con elevada precisión los RT (tiempos de retención) de los diferentes pesticidas analizados así como de los analitos empleados como estándares internos, con un valor promedio de desviación estándar ($\%SD_{RT}$) sobre un mínimo de 30 datos por analito de 0,34%.
- 24-El valor máximo de $\%SD_{RT}$ es 1,18% para el caso del *hexaclorobenceno*, primer pesticida en eluir. Mientras que los valores mínimos (rango 0,08%-0,12%) se presentan para los analitos con mayores tiempos de retención.
- 25-El $\%SD_{RRT}$ promedio (porcentaje de desviación estándar de los tiempos de retención relativos) es 0,66%.
- 26- El valor máximo de $\%SD_{RRT}$ es 1,46% para el caso del *hexaclorobenceno*, primer pesticida en eluir.

27-Al contrario que con los tiempos de retención no parece haber una correlación entre el orden de elución y el %SD_{RRT}, al ser dichos tiempos referidos a diferentes estándares internos.

1.6 % RECUPERACIÓN FASE EXTRACCIÓN

28-Durante la fase de extracción se recupera un promedio del 80% de los pesticidas adicionados a los blancos de lana de vidrio.

29-La recuperación no es homogénea: *Hexaclorobenceno*, *Aldrín*, *o,p'-DDE* y *p,p'-DDT* (90-112%); *p,p'-DDD* y *o,p'-DDT* (70%) *p,p'-DDE* y *o,p'-DDD* (60%).

30-El promedio de %SD está en un 15%

1.7 SELECCIÓN TÉCNICA DE PURIFICACIÓN

31-Los tres sistemas de purificación empleados (GPC, Florisil 1 y Florisil 2) consiguen eliminar las interferencias del aceite de maíz.

32-El sistema GPC y el Florisil 2 presentan los mejores porcentajes de recuperación con un promedio de un 93% y un 88% respectivamente, siendo de un 76% para el Florisil 1, el cual pasamos a descartar

33-A nivel económico el sistema más favorable es el Florisil 2 en cuanto a tiempo de operación, volumen de solvente empleado, coste global. Es el sistema que se recomienda para purificación de extractos grasos de fibra de algodón.

1.8 SELECCIÓN SOPORTE TÉCNICA FLORISIL 2

34-De los tres soportes empleados, los porcentajes de recuperación promedio obtenidos con Florisil y Alumina están en torno al 101-102% mientras que es de un 33% para la Silica por lo que se desaconseja su uso.

35-Se recomienda el uso de Florisil como soporte para la técnica Florisil 2 dada la mayor precisión de los valores de % de recuperación obtenidos para los diferentes pesticidas.

1.9 ANÁLISIS MUESTRAS ALGODÓN CRUDO

36-En ninguno de todos los análisis realizados sobre muestras de algodón crudo mediante el sistema SIM (Selected Ion Monitoring) se detecta alguno de los pesticidas limitados por la Ecoetiqueta (dentro del rango de concentraciones establecidas).

37-Los cromatogramas obtenidos de los extractos de algodón sin purificar mediante el sistema Full Scan aparecen definidos y sin excesivos solapamientos.

38-Todos los extractos no purificados y analizados en Full Scan presentan dos picos mayoritarios correspondientes a un *1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl)ester* y *Dibutyl Phthalate*.