

4.13.

USING
BIODEGRADABLE
PLASTICS IN
AGRICULTURE



4.13. UTILIZACIÓN DE PLÁSTICOS BIODEGRADABLES PARA LA AGRICULTURA

Como consecuencia del problema que plantea la gestión de residuos inorgánicos y el peligro para la fauna silvestre que presentan los desechos plásticos convencionales, está creciendo el interés por la utilización en agricultura de materiales alternativos que solucionen en parte el problema, principalmente los **plásticos biodegradables y oxobiodegradables**.

Se emplean fundamentalmente en acolchados, donde una vez concluida la vida del plástico éste se desintegra y basta con arar el terreno para que los restos desaparezcan.



Los plásticos biodegradables son aquellos capaces de ser degradados medioambientalmente. Representan una nueva generación de materiales capaces de reducir significativamente el impacto ambiental en términos de consumo de energía y generación de residuos después de su utilización.

La biodegradabilidad de los plásticos depende de la estructura química del material y de la composición del producto final, no sólo de la materia prima empleada para su fabricación. Por esta razón, podemos encontrarnos con materiales biodegradables obtenidos a partir de resinas naturales o sintéticas:

- Las **resinas naturales** (o biopolímeros) tienen como base recursos renovables tales como el almidón y la celulosa, y los polihidroxicanoatos (PHA) producidos por microorganismos. Otros polímeros, como las proteínas y las pectinas, pueden también utilizarse, potencialmente, para desarrollar plásticos y polímeros biodegradables. Los polilactidos (PLA), es decir, poliésteres alifáticos formados por polimerización del ácido láctico, se incluyen generalmente en esta categoría, ya que el monómero puede producirse por fermentación.
- Los **polímeros sintéticos** se obtienen a partir del petróleo y de otros productos e incluyen polímeros de poliéster y polietileno. Un ejemplo de polímero sintético biodegradable es la policaprolactona, una resina de poliéster termoplástica. Recíprocamente, la modificación física o química de un biopolímero natural puede derivar en una pérdida de su biodegradabilidad. Los materiales plásticos convencionales de base petroquímica no se degradan fácilmente en el medio ambiente, debido a su alto peso molecular y a su carácter hidrófobo. Por consiguiente, la eliminación de los plásticos se ha convertido en un gran problema para el medio ambiente, dando lugar a programas para reciclar, incinerar o convertir en compost estos residuos.



4.13. USING BIODEGRADABLE PLASTICS IN AGRICULTURE

As a consequence of the problem inorganic waste management creates and the hazard conventional plastic waste poses for wild fauna, there has been an increasing interest in the use of alternative materials (mainly **biodegradable and oxo-biodegradable plastics**) in agriculture to solve part of this problem.

These are mainly used for mulching, where once the life of the plastic is over it degrades and it is enough to plough the land to make the remains disappear.

Biodegradable plastics are those which can be environmentally degraded. They represent a new generation of materials capable of significantly reducing the environmental impact in terms of energy consumption and the generation of waste after their use.

Plastic biodegradability depends not only on the raw material used to manufacture it, but also on the chemical structure of the material and the composition of the final product. For that reason we may find biodegradable materials obtained from natural or synthetic resins:



- **Natural resins** (or biopolymers) are based on renewable resources such as starch or cellulose, and the polyhydroxyalkanoates (PHAs) produced by microorganisms. Other polymers, such as proteins and pectins, may also potentially be developed for biodegradable plastic and polymers. Polylactide (PLA), i.e. aliphatic polyester formed by polymerization of lactic acid, is usually included in this category, since monomer can be produced by fermentation.

- **Synthetic polymers** are obtained from petroleum and other products and it includes polyester and polyethylene polymers. An example of a biodegradable, synthetic polymer is polycaprolactone, a thermoplastic polyester resin. Conversely, physical or chemical modification of a natural biopolymer may result in a loss of its biodegradability. Conventional, petrochemical-based plastic materials are not easily degraded in the environment because of their high molecular weight and hydrophobic character. Disposal of plastics, therefore has become a major environmental concern, resulting in programmes to recycle, incinerate or compost these wastes.



CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS BIODEGRADABLES UTILIZADOS EN EL ACOLCHADO DEL CULTIVO

ACOLCHADO		
	Filmes biodegradables	Filmes oxobiodegradables
Material	Materiales susceptibles de degradación microbiológica.	LLDPE con aditivos para conseguir oxobiodegradación (oxidación y bioasimilación)
Características	Grosor: 50-70 galgas. Colocación mecanizada	Grosor: 60-120 galgas. Propiedades mecánicas iguales a polietileno. Colocación mecanizada
Coste y rendimiento	5,5 €/kg. En cultivos al aire libre, 150 kg/ha.	3 €/kg. En cultivos al aire libre: 100-150 kg/ha.
Tiempo degradación	Biodegradación ligada a condiciones ambientales: periodo de degradación variable (aprox. 6 meses)	Proceso de degradación ligado a condiciones ambientales: periodo de degradación variable (aprox. 18 meses). En siguiente campaña existen restos plásticos en terreno, aunque degradación continúa.

Como se puede observar en la tabla las velocidades de biodegradabilidad dependen enormemente del espesor. Las velocidades altas de degradación se dan para films de bajo espesor, mientras que los films más gruesos pueden necesitar tiempos elevados para degradarse biológicamente.

El acolchado oxobiodegradable, debido a que requiere un manejo similar al PE convencional, ha tenido una mayor implantación en las empresas murcianas del sector agrícola, fundamentalmente en los cultivos de melón, sandía y brócoli, siendo en esta provincia donde se ha producido durante el último año un mayor incremento de la superficie de este material.

VENTAJAS MEDIOAMBIENTALES

- Los plásticos biodegradables son **completamente degradados**, de forma rápida, en compuestos que no dañan el medio ambiente.
- Son **producidos a partir de fuentes renovables de energía**, lo que contribuye al mantenimiento de los reservables fósiles en el planeta.
- Significativo ahorro de energía al no tener que someterse a un proceso posterior de gestión de residuos.



CLASSIFICATION OF BIODEGRADABLE PLASTICS USED IN CROP MULCHING

MULCHING		
	Biodegradable films	Oxo-biodegradable films
Material	Materials subject to microbiological degradation.	LLDPE with additives to achieve oxo-biodegradation (oxidation and bioassimilation).
Characteristics	Thickness: 50-70 gauge. Mechanized placing.	Thickness: 60-120 gauge. Mechanical properties equal to polyethylene. Mechanized placing.
Cost and yield	5.5 €/kg. Outdoor crops: 150 kg/ha.	3 €/kg. Outdoor crops: 100-150 kg/ha.
Degradation time	Biodegradation subject to environmental conditions: variable degradation rate (approx. 6 months)	Degradation process subject to environmental conditions: variable degradation rate (approx. 18 month). Plastic remains are present in the land in the following campaign. However, the degradation process continues.

According to the table, the degradation rates greatly depend on thickness. The degradation rate is faster in low thickness films, while thicker films may require longer to biologically degrade.

Oxo-biodegradable mulching, because its handling is similar to that of conventional polyethylene, has had a greater implementation by Murcian companies in the agricultural sector, especially in melon, watermelon and broccoli crops. Last year Murcia was the region with the greatest increase in the use of this material.

ENVIRONMENTAL BENEFITS

- Biodegradable plastics are **completely** and rapidly **degraded** in compounds which do not harm the environment.
- They are **based on renewable sources**, which contributes to the preservation of fossil supplies on Earth.
- There is a significant saving of energy since a subsequent waste management process is not required.

