

# Gombaölőszer degradációjának tanulmányozása környezetkímélő eljárásokkal

## Study of fungicide degradation using environmentally friendly processes

SZÉKELY Ákos<sup>1</sup>, Dr. ZSIRÁNÉ FÓNAGY Orsolya<sup>1</sup>, Dr. TÓTH-FARSANG Evelin<sup>2</sup>,  
Dr. LUKÁCS Diána<sup>2</sup>, Dr. SZABÓNÉ BÁRDOS Erzsébet<sup>1</sup>, Dr. HORVÁTH Ottó<sup>1</sup>

PANNON EGYETEM, Mérnöki Kar, Természettudományi Központ,

<sup>1</sup>Környezeti és Szervetlen Fotokémiai Kutatócsoport, <sup>2</sup>Analitikai Kémiai Kutatócsoport  
8200, Veszprém Egyetem u. 10, E-mail: [saariakos277@gmail.com](mailto:saariakos277@gmail.com)

### ABSTRACT

Penconazole (C<sub>12</sub>H<sub>15</sub>Cl<sub>2</sub>N<sub>3</sub>) is widely used to prevent fungal infection of fruits. The elucidation of the photochemical behavior of this fungicide, which adheres to the surface of plants and is subsequently released into the water bases, is a matter of interest from several points of view. On one hand, direct degradation by sunlight significantly affects the biochemical cycles of nature, and on the other hand, it is necessary to complement the biological water purification methods e.g. with heterogeneous photocatalysis.

The photochemical stability of penconazole was investigated by visible light and photolysis, and heterogeneous photocatalysis using with a commercially available TiO<sub>2</sub> catalyst. It was found that penconazole does not decompose under visible and UV light without a catalyst with the applied experimental conditions. In the presence of TiO<sub>2</sub>, when the suspension is illuminated with UV light, the organic contaminant is mineralized. Ion chromatographic studies have shown that the hydrochloric acid formed from the chlorine content of the compound contributes significantly to the acidification of the liquid phase. Some degradation products of penconazole were identified by HPLC-MS method.

**Keywords:** penconazole, heterogeneous photocatalysis, photolysis, advanced oxidation processes

### ÖSSZEFOGLALÓ

A fungicidek közé tartozó penkonazol (C<sub>12</sub>H<sub>15</sub>Cl<sub>2</sub>N<sub>3</sub>) elterjedten alkalmazzák gyümölcsök gombás fertőzésének megakadályozására. A növények felületén megtapadt, majd a vízbázisba kerülő gombaölőszer fotokémiai viselkedésének feltárása több szempontból is fontos. Egyrészt a napfény általi közvetlen degradáció jelentősen befolyásolja a természet biokémiai körfolyamatait, másrészt az elterjedt, nem minden esetben hatékony biológiai víztisztítási módszerek kiegészítése szükséges, egyik megoldás lehet a nagyhatékonyságú oxidációs eljárások.

A penkonazol fotokémiai stabilitását látható fény és UV fény fotolízissel, valamint a kereskedelmi forgalomban kapható TiO<sub>2</sub> katalizátor alkalmazásával heterogén fotokatalízissel vizsgáltuk.

Megállapítottuk, hogy a penkonazol az alkalmazott kísérleti körülmények között, látható és UV fény hatására katalizátor nélkül nem bomlik. TiO<sub>2</sub> jelenlétében, UV fényvel megvilágítva a szuszpenziót, a vegyület mineralizálódik. Ionkromatográfiás vizsgálatokkal igazoltuk, hogy a vegyület klórtartalmából képződő sósav a folyadékfázis savasodásához jelentősen hozzájárul. A keletkező intermediereket HPLC-MS analízissel határoztuk meg.

**Kulcsszavak:** penkonazol, heterogén fotokatalízis, fotolízis, nagyhatékonyságú oxidációs eljárások

This work was supported by the Ministry for Innovation and Technology of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the 2021 Thematic Excellence Program funding scheme (grant number TKP2021-NKTA-21).