

TÖBBLÉPÉSES DESZORPCIÓ MODELLEZÉSE

Tolner László, Füleky György

Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet, Gödöllő
E-mail: tolner.laszlo@mkk.szie.hu

Bevezetés és célkitűzések

A talaj szilárd fázisa, különösen a kolloid alkotók (agyag, humusz) nagy mennyiségben képesek a felületükön molekulákat és ionokat megkötni. A kötés különböző mértékben reverzibilis. A reverzibilitás időben is változik. A talaj folyékony és szilárd fázisa közötti megoszlás reverzibilis része egyszerű adszorpciós folyamatként kezelhető, a folyamat adszorpciós izoterma modellekkel leírható. Az irreverzibilis folyamatok miatt az adszorpció során megismerhető egyensúlyokból számítható adszorpció modell csak korlátozottan használható a deszorpciós folyamat leírására is.

A talaj fontos kiegyenlítő szerepet játszik a talajba jutó ionok molekulák koncentrációjának szabályozásában. A szilárd fázison megkötött ionok és molekulák újra oldatba jutása jellemzően több lépésben lezajló kioldódás útján történik. Az időszakosan talajba jutó csapadékvíz felhígítja a talajoldatot, kedvező feltételt biztosítva a deszorpciós folyamat lejátszódására. A leszivárgó víz el is szállíthatja az oldatba jutó anyagokat, ezzel lehetővé teszi későbbiekben a további deszorpciót. A folyamat megismerése fontos a talaj tápanyag-gazdálkodásának, valamint toxikus anyag megkötésének és felszabadulásának, kimosódásának számítása és befolyásolása érdekében.

Eredmények és megvitatásuk

A deszorpciós folyamat során felszabaduló anyag mennyiségét két összefüggés szabályozza. Az egyik az adszorpciós izoterma (Langmuir, Freundlich), amely a szilárd- és az oldatfázis közötti megoszlást szabja meg, a másik az anyagmérleg összefüggés (a következő sorban a harmadik), amely a folyamatban résztvevő anyagok mennyiségét szabja meg.

$$Q_1 = \frac{A}{1 + K/c_1} \quad Q_1 = k \cdot c_1^{1/n} \quad Q_1 = Q - \frac{c_1}{S}$$

„ Q_1 ” a tiszta vízzel lezajló deszorpciós lépés során kialakult egyensúlyban a szilárd fázison maradó anyag mennyisége, míg „ c_1 ” az oldatba jutó anyag hatására kialakuló egyensúlyi koncentráció. „ Q ” a deszorpciós folyamatot megelőző állapotban a szilárd fázishoz kötődő deszorbeálható anyag mennyisége, „ S ” a talaj/oldat arány. „ A ” a maximálisan megköthető anyag mennyisége. „ K ”, „ k ”, „ n ” a Langmuir és a Freundlich izotermák konstansai.

A deszorpciós folyamatot további (összesen m) lépésben végrehajtva c_1, c_2, \dots, c_m koncentráció sorozatot kapunk. Ezek segítségével, regresszióval határozhatjuk meg az eredeti „ Q ” értéket és az izoterma konstansokat.

$$Q - \frac{\sum_{i=1}^m c_i}{S} = \frac{A}{1 + K/c_m} \quad Q - \frac{\sum_{i=1}^m c_i}{S} = k \cdot c_m^{1/n}$$

Az eredeti „ Q ” érték az ami a talaj szilárd fázisán megkötött anyag reverzibilis része.

Irodalom

Tolner, L., Wahdan, A., Füleky, Gy., 1996. A talajban adszorbeálódott foszfáttartalom többlépéses deszorpciójának modellezése. *Agrokémia és Talajtan* 45, 295-306.