

Endokriinsüsteemi häiriva ühendi fotokeemiline oksüdatsioon kunstlikus ja looduslikus vesikeskkonnas

Endokriinsüsteemi häirivad ühendid (EHÜ) on looduslikele hormoonidele struktuuriliselt lähedased kemikaalid, mis jälgendavad elusorganismis olemasolevaid hormone ning kahjustavad endokriinsüsteemi elutähtsaid funktsioone nagu kasvu, arenemise, metabolismi ja reproduktiivsuse protsesse. Suuremat osa endokriinsüsteemi kahjustavatest ühenditest moodustavad sünteetilised ained, mida kasutatakse laialdaselt tööstuses näiteks erinevate tarbekaupade, ehitusmaterjalide ja ravimite tootmisel, kuid on teada ka loodusliku, taimse päritoluga ühendeid. Inimeste kokkupuude EHÜ-ga tuleneb lisaks igapäevaste tarvete kasutamisele ka joogiveest, kuhu kahjulikud ained satuvad väga väikestes kontsentratsioonides reoveepuhustusjaamadest. Samal ajal kanduvad EHÜ koos heitveega veekogudesse ning seejärel hajuvad kergesti üle kogu looduskeskkonna, kus nad jäävad püsima pikaks ajaks. EHÜ on võimelised akumulieruma veeorganismide kudedes ning levides toiduvõrgu kaudu põhjustavad inimeste ja loomade väärarenguid.

Käesoleva magistr töö eesmärgiks oli anda ülevaade looduskeskkonnas esinevatest endokriinsüsteemi häirivatest ühenditest ning nende võimalikest vesikeskkonnast ärastamise viisidest. Töö ülesandeks oli uurida ja omavahel võrrelda endokriinhäirivaks ühendiks peetud nonüülfenooli lagundamise meetodeid nii ülipuhtas vees kui ka põhjavees rakendades selleks süvaoksüdatsiooniprotsesse: UV/PS, UV/PS/Fe²⁺, UV/PS/H₂O₂, UV/PS/H₂O₂/Fe²⁺ ja UV fotolüüsi. Uuringu katsetes kasutati erinevaid molaarseid suhteid, et leida kõige efektiivsem meetod ning kõige optimaalseimad oksüdeerija ja aktivaatori doosid. Lisaks uuriti veemaatriksi mõju lagundamise efektiivsusele ning pH väärtuse ja oksüdatsiooni võime vahelist seost.

Katseliselt uuriti nonüülfenooli kontsentratsiooni vähenemist ajas ning oksüdeerija ja aktivaatori erinevate dooside mõju saasteaine lagundamise reaktsiooni kiirusele. Tulemused näitasid, et kõige efektiivsemaks osutus UV/PS moolsuhtega 1/4 (NP/PS) töötlemise süsteem nii kunstlikus kui ka looduslikus veemaatriksis, kust eemaldati vastavalt 99 % ja 97 % nonüülfenooli. Persulfaadi doosi suurenemine põhjustas vabade radikaalide püüdmise efekti ning sellega seotud nonüülfenooli lagundamise efektiivsuse vähenemist. Väga hea efektiivsus (97-98 %) oli saavutatud ka UV/PS/Fe²⁺, UV/PS/H₂O₂ ja UV/PS/H₂O₂/Fe²⁺ süsteemide puhul ülipuhtast veest NP lagundamisel, millest kõige efektiivsemaks osutus UV ja kahevalentse rauaga aktiveeritud PS/H₂O₂ süsteem. Põhjavees oli samade süsteemidega tehtud katsetes lagundamise efektiivsus vähendatud kuni 88-93 %-ni, mis oli tõenäoliselt tingitud põhjavee koostisest.

Arvestades kõiki antud töö käigus saadud tulemusi võib väita, et kõik UV kiirgusega aktiveeritud süvaoksüdatsiooniprotsessid on paljutöotavad nonüülfenooli sisaldava vee töötlemisel ning võivad anda olulist panust SOP rakendamisse reovee ja põhjavee töötlemise protsessidel. Kokkuvõtvalt võib järeldada, et kõige suuremat potentsiaali uuritud valdkonnas omab UV/PS moolsuhtega 1/4 (NP/PS) süvaoksüdatsiooniprotsess, samal ajal kui UV/PS/H₂O₂/Fe²⁺ moolsuhtega 1/1/0,25/0,25 (NP/PS/H₂O₂/Fe²⁺) süsteem osutus ka perspektiivseks vee töötlemisel.