



MINERĀLU BĀZES INNOVATĪVI KOAGULANTI FOSFORA SAISTĪŠANAI NO SADZĪVES NOTEKŪDEŅIEM

Eiropas Savienība (ES) fosforu un tā galveno avotu fosforītu ir noteikusi par kritisko izejvielu, jo šiem materiāliem ir liela ekonomiskā nozīme ES un pastāv risks saistībā ar drošu un pastāvīgu šo izejvielu piegādi no vietējiem avotiem. Fosfors (P) ir vitāli nozīmīgs lauksaimniecībā, jo tā ir viena no galvenajām barības vielām (N, P, K), kas nepieciešama augu augšanai, un to nevar aizstāt ar citu elementu. Neskatoties uz to, augstas fosfora koncentrācijas ūdenstilpēs ir galvenais eitrofikācijas cēlonis, kas ir nopietna vides problēma daudzās pasaules valstīs un 415 piekrastes sistēmas, t.sk., Baltijas jūrā, Ziemeļjūrā, Meksikas līcī un Melnā jūra (Smol et al. 2020). Gan saldūdens, gan piekrastes jūras ekosistēmu eitrofikācija izraisa skābekļa koncentrācijas samazināšanos, kā arī palielina toksisko aļģu un ūdensaugu daudzumu, tādējādi novedot pie masveida aeroobo organismu (t.sk. zivju) izmiršanas.

Neattīrīti vai daļēji attīrīti notekūdeņi ir ne tikai viens no pamata eitrofikācijas cēloņiem, bet arī galvenajiem sekundārajiem avotiem fosfora reģenerācijai (Chrispim et al. 2019). Notekūdeņu attīrīšanas iekārtās (NAI) fosfora piesārņojums tiek samazināts galvenokārt izmantojot ķīmiskās izgulsnēšanas un bioloģiskās (baktēriju) apstrādes metodes. Lai gan šīs metodes tiek plaši izmantotas lielajās NAI, to izmantošana mazajās notekūdeņu attīrīšanas iekārtās tiek praktizētas ļoti reti likumdošanas aktu dēļ. Piemēram, ES direktīvā par pilsētu notekūdeņu attīrīšanu (Direktīva 91/271/EEC) nav noteikti ierobežojumi pieļaujamajai fosfora koncentrācijai emitētajos ūdeņos no NAI, kas atrodas aglomerācijās ar mazāku par 2000 CE (Molinos-Senante et al. 2014). Turklāt abas metodes nevar samazināt P koncentrāciju līdz īpaši zēmam limenim (<0,1 mg P / L).

Šī pētījuma mērķis ir piedāvāt tehnoloģiju, ko varētu integrēt vairākos notekūdeņu attīrīšanas iekārtu posmos, gan kā koagulantu, gan sorbentu, tādējādi padarot to praktiski pielietojami un papildinot jau esošās notekūdeņu attīrīšanas metodes.

Priekšmēģinājumos tika veikta organomālu koagulantu un Srebrodolskīta sintēze un to sorbcijas spēju noteikšana attiecībā pret fosfāta joniem no neattīrītiem notekūdeņiem paraugiem. Papildus tika izvērtēta izmantoto sorbentu potenciālā izmantošana augsnes ielabošanā. Rezultāti norādīja uz to, ka arī sintezētie materiāli uz minerālu bāzes var konkurēt ar NAI izmantojamo ķīmisko koagulantu PIX 115 un spēj samazināt fosfātu daudzumu notekūdeņos līdz pat 30 reizēm. Augu augšanas testi, izmantojot sējas zirņus (*Pisum sativum L*), norādīja uz izmantoto sorbentu labvēlīgu ietekmi uz augu augšanas veicināšanu.

Turpinot pētījumus ir plānots izstrādāt videi nekaitīgu un ekonomiski izdevīgu fosfora atgūšanas tehnoloģiju, kas piemērota mazām un vidējām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām bez papildus infrastruktūras izbūves, tādējādi arī izmantojot Baltijas reģiona neizmantotos zemes dziļu resursus. Tā rezultātā tiks mazināta atkarība no fosfora saturošo materiālu importa un novērsti eitrofikācijas draudi, kā arī tiks sasniegti ES aprites ekonomikas prioritārie mērķi.

Pētījums veikts ar Latvijas Zinātnes padomes Fundamentālo un lietišķo pētījumu projekta Nr. lzp-2021/1-0090 "Latvijas neizmantoto zemes dziļu minerālmateriālu resursi inovatīvu kompozītmateriālu izstrādē fosfora atgūšanai no mazajām komunālo un ražošanas notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, lai realizētu aprites ekonomikas principus (CircleP)" atbalstu.

Izmantotā literatūra:

- Chrispim, M. C.; Scholz, M.; Nolasco, M. A. P. J. Environ. Manage., 2019, 248 (February), 109268.
Molinos-Senante, M.; Gómez, T.; Garrido-Baserba, M. et al. Sci. Total Environ., 2014, 497–498, 607–617.
Smol, M., Preisner, M., Bianchini, A., Rossi, J., Hermann, L., Schaaf, T. et al. Sustainability, 2020, 12 (6), 2567.

Primary authors: OZOLA-DAVIDĀNE, Rūta (University of Latvia); KARASA, Jūlija (Latvijas Universitāte); VĪĶELE, Alise (Rīgas Valsts 1.ģimnāzija); MUCENIECE, Raina (Rīgas Valsts 1.ģimnāzija)

Presenter: OZOLA-DAVIDĀNE, Rūta (University of Latvia)