



TEČNO-TEČNA EKSTRAKCIJA PESTICIDA: ULOGA ZAPREMINE UZORKA I RASTVARAČA

Tijana Marjanović Srebro¹, Tajana Simetić¹, Jasmina Anojić¹, Tamara Apostolović¹, Nina Đukanović¹, Sanja Mutić¹, Jelena Beljin¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine, Trg Dositeja Obradovića 3, Novi Sad, 21000, Srbija

Uvod

Cilj ovog rada bio je optimizacija tečno-tečne ekstrakcije atrazina i simazina iz vodenih uzoraka ispitivanjem uticaja zapreminskog odnosa vode i rastvarača na ekstrakcionu efikasnost. Takođe, istražen je izbor najpogodnijeg rastvarača u zavisnosti od njegovih fizičko-hemijskih osobina.

Materijali i metode

Priprema uzorka

Dodavanje atrazina i simazina (100 µg/L) u vodene uzorke (50 ml ili 200 ml)

Tečno-tečna ekstrakcija

I način: 200 ml vode + 2x10 ml heksana (mućkanje 10 min po seriji)

II način: 50 ml vode + 3 ml heksana (mućkanje 15 min)

III način: 50 ml vode + 3 ml metilen-hlorida (mućkanje 15 min)

Obrada ekstrakta

Sušenje natrijum-sulfatom

Uparavanje u struji azota do suva

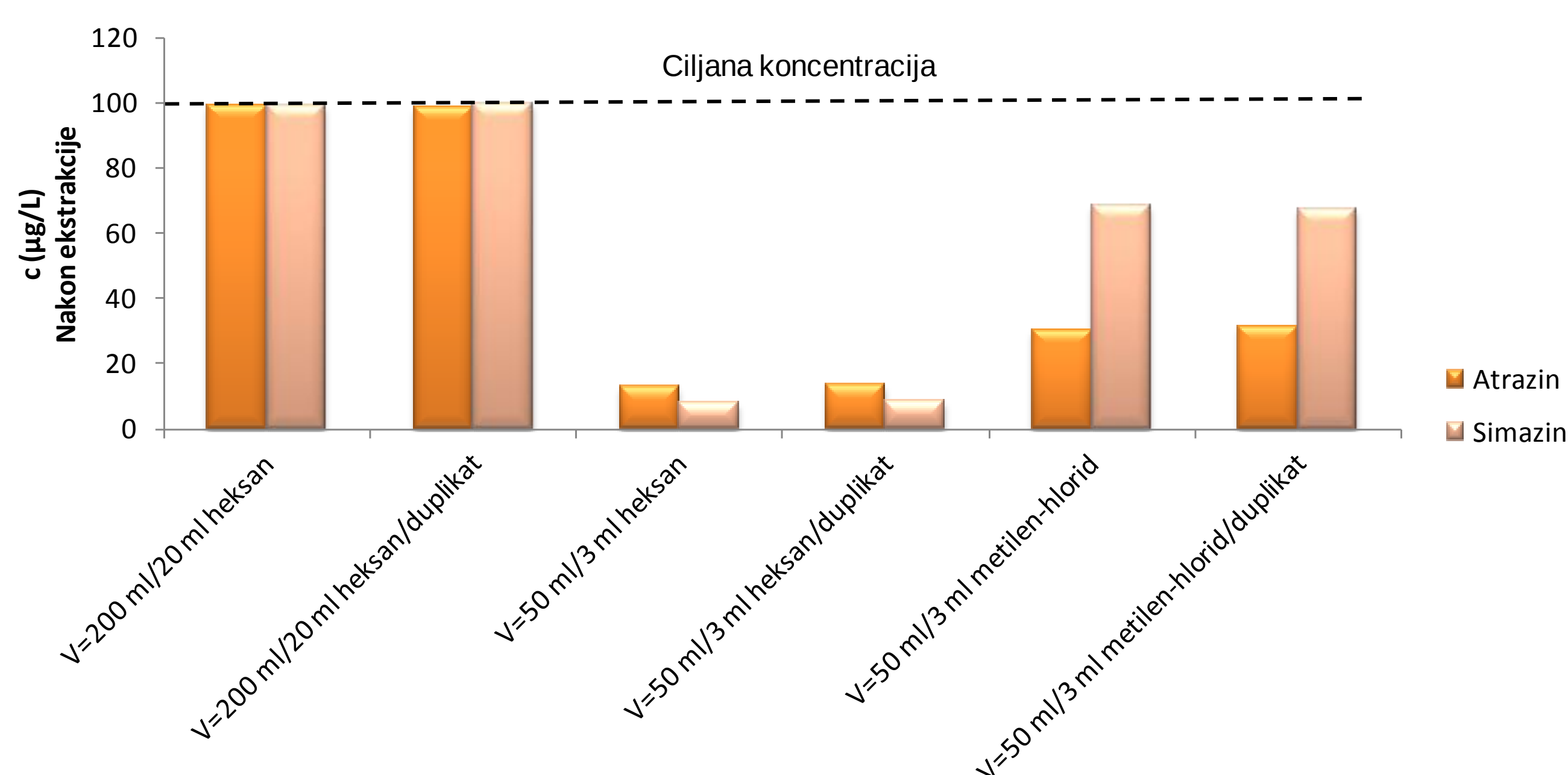
Rekonstitucija u 1 ml*

*heksan(I i II način pripreme)/smeša metilen-hlorid/heksan 1:1 (III način pripreme)

Analiza GC/MS

Rezultati i diskusija

Na slici 1 prikazane su koncentracije atrazina i simazina (µg/L) nakon tečno-tečne ekstrakcije pri različitim zapreminama vodenog uzorka i organskih rastvarača (heksana i metilen-hlorida), pri čemu je početna koncentracija pesticida u vodi iznosila 100 µg/L.



Slika 1. Koncentracije atrazina i simazina (µg/L) nakon tečno-tečne ekstrakcije pri različitim zapreminama vodenog uzorka i organskih rastvarača (heksana i metilen-hlorida); početna koncentracija pesticida u vodi iznosila je 100 µg/L

Rezultati su pokazali da su pri većoj zapremini vode (200 ml) i rastvarača (ukupno 20 ml heksana) koncentracije atrazina i simazina ostale blizu ciljane (100 µg/L), što je ukazivalo na visoku efikasnost ekstrakcije. Veća zapremina rastvarača poboljšala je ekstrakciju pesticida. Duplikat eksperimenta je dao slične rezultate, što je potvrdilo dobru ponovljivost metode.

Smanjenjem zapremine vode (50 ml) i rastvarača (3 ml heksana), rezidualne koncentracije atrazina i simazina u vodenoj fazi su bile veće, što je ukazivalo na smanjenu efikasnost ekstrakcije. Manji zapreminski odnos (16,7:1) ograničio je kapacitet rastvarača da efikasno ekstrahuje pesticide u organsku fazu. Iako su ispitivana jedinjenja umereno hidrofobna (Log Kow za atrazin ≈ 2,61, za simazin ≈ 2,18), manja količina heksana nije omogućila potpunu ekstrakciju analita.

Upotrebom metilen-hlorida umesto heksana pri istom zapreminskom odnosu (50 ml vode/3 ml rastvarača), rezidualne koncentracije pesticida u vodenoj fazi su bile niže, što je ukazivalo na bolju efikasnost ekstrakcije. Metilen-hlorid, zbog većeg polariteta i bolje sposobnosti rastvaranja organskih komponenti, efikasnije je ekstrahovao pesticide, uz bržu separaciju faza i manje gubitke rastvarača, potencijalno zbog veće gustine i niže temperature isparavanja.

Ovi rezultati naglašavaju značaj optimizacije zapreminskih odnosa za maksimalnu efikasnost ekstrakcije. Veći zapreminski odnos rastvarača i uzorka uz primenu niskopolarnog rastvarača poput heksana pokazao se najefikasnijim u ovom slučaju, dok je metilen-hlorid bio pogodniji pri manjim zapreminama zbog svog većeg polariteta i bolje rastvorljivosti ispitivanih analita.

Zaključak

Dobijeni rezultati ističu značaj odabira odgovarajućeg rastvarača i optimizacije zapreminskih odnosa za efikasnost tečno-tečne ekstrakcije organskih mikropolutanata generalno. U ovom istraživanju, povećanje zapreminskih odnosa vode i rastvarača značajno je unapredilo efikasnost ekstrakcije, dok su manji odnosi smanjili efikasnost zbog ograničenog kapaciteta rastvarača. U narednoj fazi istraživanja biće sprovedena interna validacija analitičke metode, koja će obuhvatiti ispitivanje linearnosti, limita detekcije, praktičnog limita kvantitacije, preciznosti metode i instrumenta, kao i određivanje sistematske greške i efikasnosti ekstrakcije, čime će se dodatno potvrditi njena pouzdanost i primenljivost u analitičkim postupcima.

ZAHVALNICA

Ovo istraživanje sprovedeno je uz podršku Fonda za nauku Republike Srbije, #10810, Sustainable solutions in environmental chemistry: exploring biochar potential-EnviroChar.

Kontakt

Tijana Marjanović Srebro

Email: tijanam@dh.uns.ac.rs

