

KATALITIČKA AKTIVACIJA PERSULFATA POMOĆU BIOUGLJA ZA RAZGRADNJU PESTICIDA U VODI

dr Tajana Simetić, dr Tijana Marjanović Srebro, prof. dr
Jasmina Anojčić, dr Tamara Apostolović, MSc Nina
Đukanović, dr Sanja Mutić, prof. dr Jelena Molnar Jazić, prof.
dr Jelena Beljin

*Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman
za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine, Trg Dositeja Obradovića
3, Novi Sad, 21000, Srbija
e-mail: tajana.djurkic@dh.uns.ac.rs*

EnvirChar



Globalna zabrinutost – u vodenim i otpadnim sistemima mnogih država detektovani su polibromovani difenil etri (PBDE), organohlorna jedinjenja (polihlorovani bifenili (PCBs) i organohlorni pesticidi (OCPs).

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV):

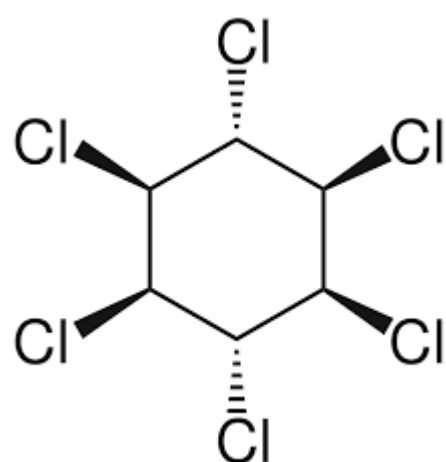


- projektovana da uklone ili smanje prisustvo organskih i neorganskih zagađujućih supstanci;
- mogu služiti i kao mesta za sakupljanje različitih supstanci, poput POPs.

Široka upotreba OCPs u poljoprivredi

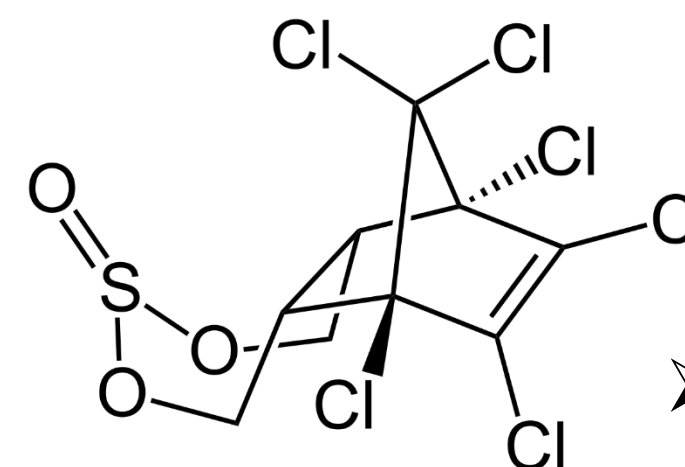
- Toksični,
- otporni na razgradnju,
- podložnosti bioakumulaciji i biomagnifikaciji u životnoj sredini.

LINDAN



- Za suzbijanje insekata i štetočina
- Kancerogen i teratogen
- Upotreba značajno smanjena i zabranjena u mnogim državama
- Detektovan u različitim izvorima vode u koncentracijama u opsegu od 0,087 µg/l do 5509 µg/l.

ENDOSULFAN

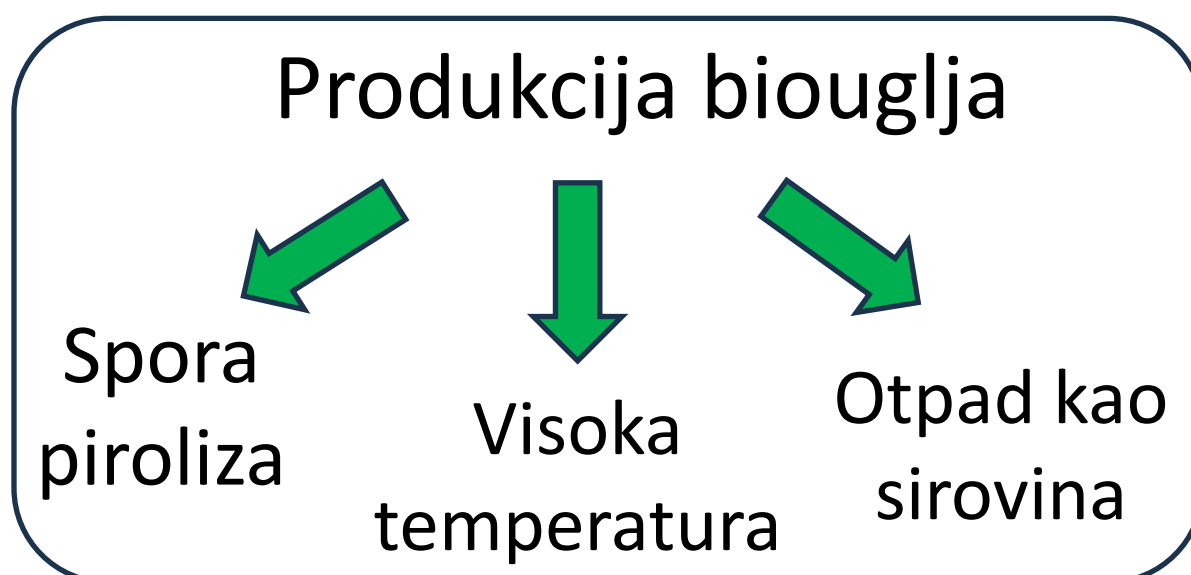


- α-endosulfan i β-endosulfan
- Neurološki poremećaji, reproduktivne smetnje
- Upotreba značajno smanjena i zabranjena u mnogim državama.

Za uklanjanje OCPa iz životne sredine:

- Adsorpcija, membranski procesi, koagulacija, **unapređeni oksidacioni procesi**.

BIOUGALJ – katalizator u unapređenim oksidacionim procesima



Prednosti upotrebe biougla :

- visoka efikasnost,
- ekološka prihvatljivost,
- mogućnost regeneracije,
- mogućnost ponovne upotrebe.



Biougalj poseduje:

- veliku specifičnu površinu,
 - razvijenu poroznu strukturu
- } **efikasan adsorbent**

BIOUGALJ KAO AKTIVATOR PERSULFATA

Efikasno doprinosi
razgradnji organskih
zagađujućih supstanci

Veliki broj
funkcionalnih grupa
koje sadrže kiseonik

$\text{SO}_4^{\bullet-}$ radikali formirani u BC-
PS sistemu imaju veći redoks
potencijal, širi opseg pH
vrednosti za reakcije i duži
poluživot u odnosu na $\text{HO}^{\bullet}$
radikale

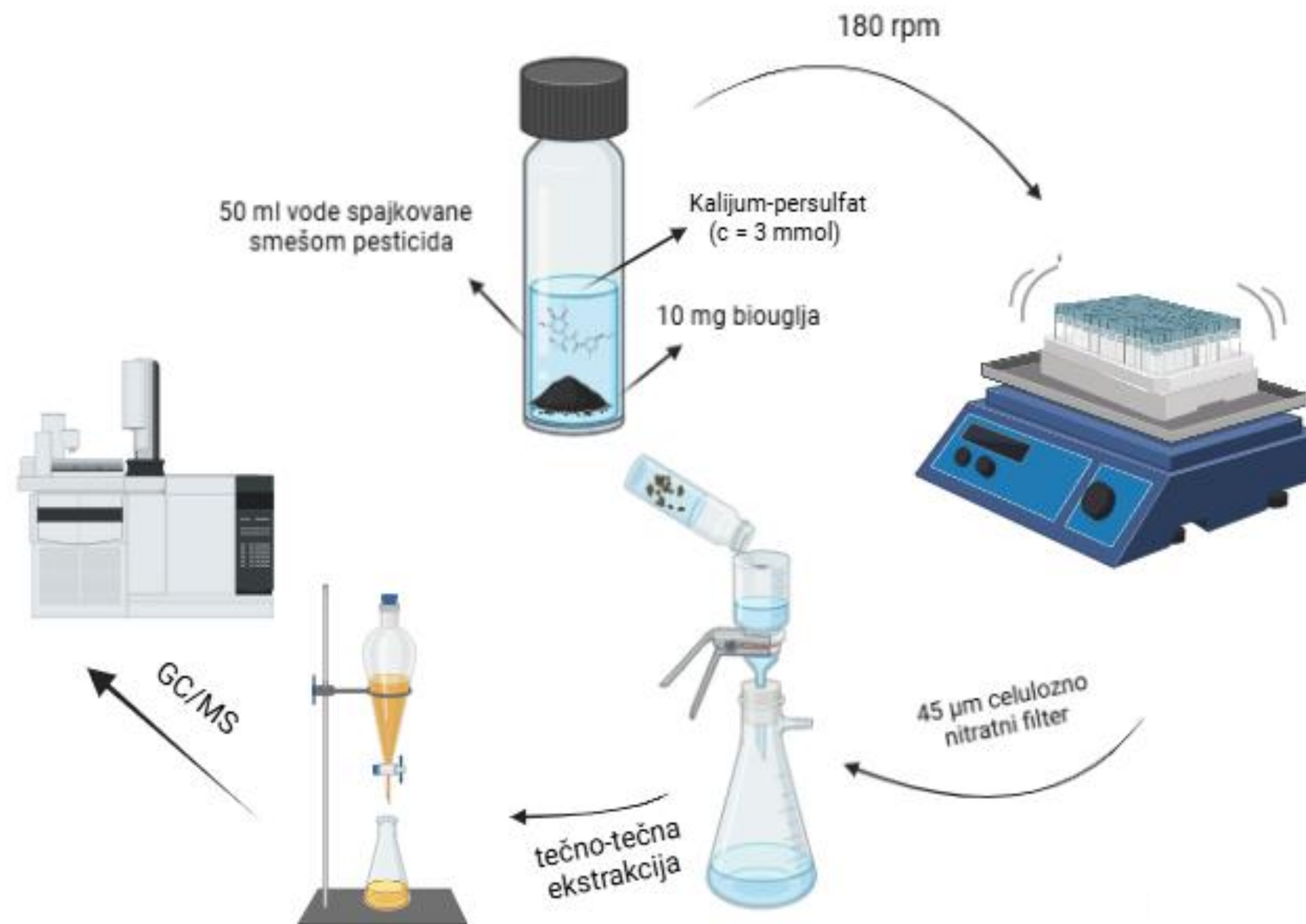
Dve vrste biomase:

1. Drvo (BW)
2. Pšenična slama (WS)

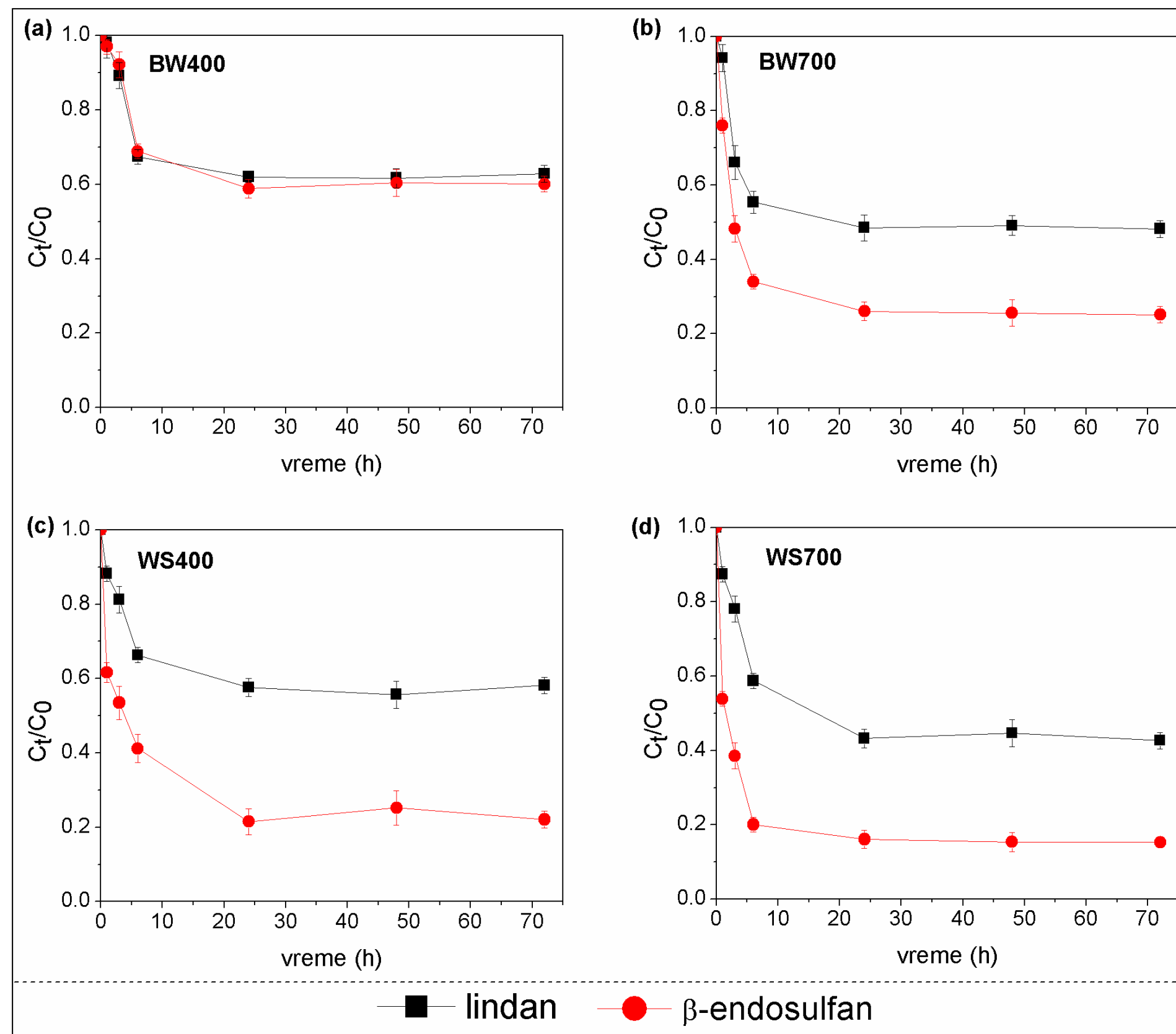
- Piroliza u inertnoj atmosferi (argon),
- sa protokom inertnog gasa od 80 l/h,
- Brzina zagrevanja je bila 10°C/min,
- Piroliza na 400 i 700 °C (BW400, BW700, WS400, WS700),
- Filtriranje, sušenje, mljevenje, prosijavanje.



- Vodeni matriks – površinska voda obogaćena lindanom i β -endosulfanom,
- Početna koncentracija ciljnih jedinjenja - oko $100 \mu\text{g/l}$,
- Adsorpcioni i katalitički eksperimenti (eksperimenti su izvedeni pri $\text{pH } 7,0 \pm 0,2$)



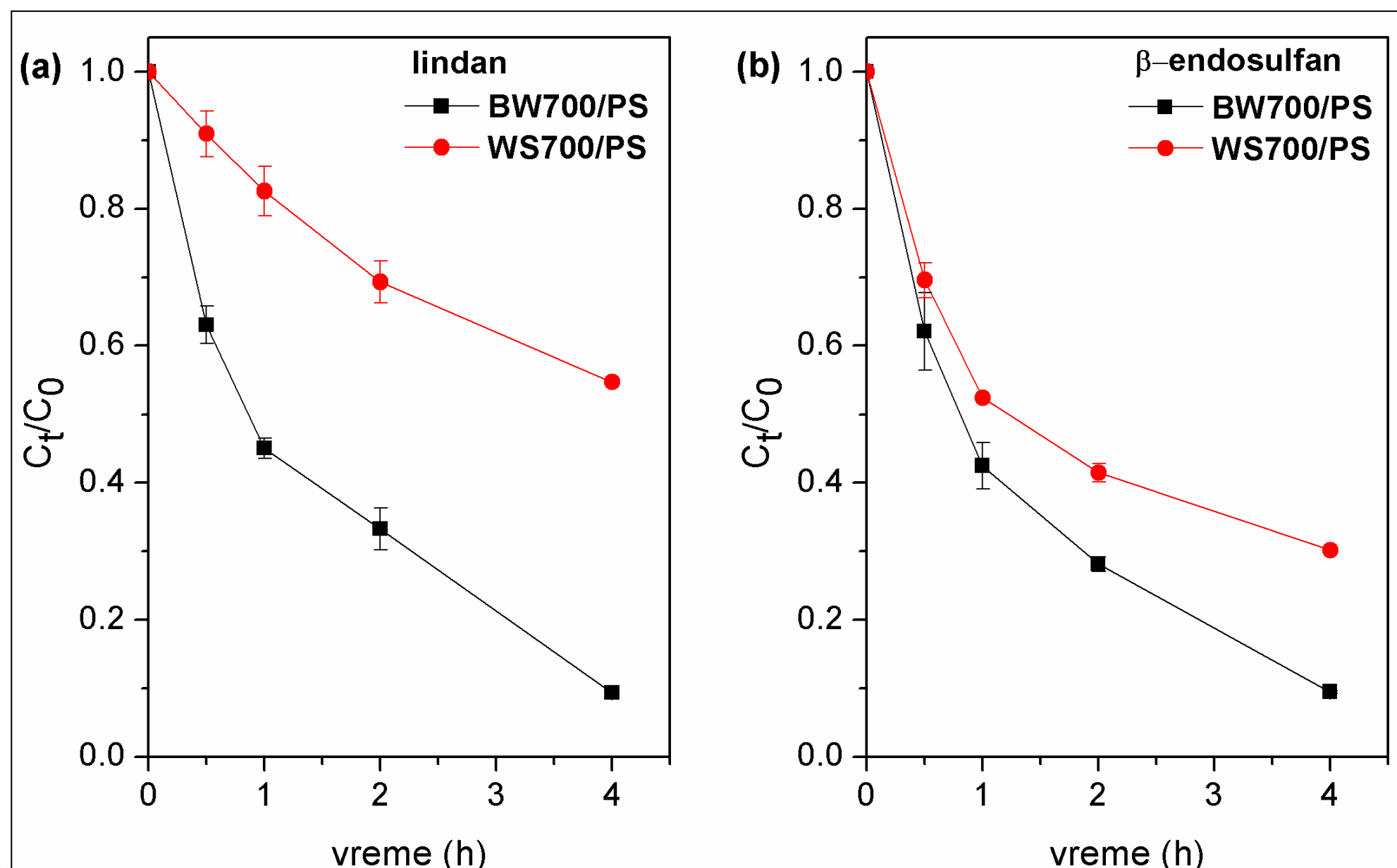
- Ispitivanje kinetike adsorpcije i utvrđivanje vremena neophodnog za uspostavljanje adsorpciono-desorpcione ravnoteže.
- Kinetika adsorpcije praćena je tokom 72h.



Kinetika adsorpcije pesticida na biouglju poreklom od (a, b) drvene biomase i (c, d) pšenične slame

- Uspostavljanje adsorpciono-desorpcione ravnoteže za oba pesticida – **nakon 24h**,
- **T=400 °C**
 - efikasnost uklanjanja **lindana** - oko **42%** za sve materijale,
 - efikasnost uklanjanja **endosulfana** - do **78%** u WS400.
- **T=700 °C**
 - efikasnost uklanjanja **lindana** - oko **56%**,
 - efikasnost uklanjanja **endosulfana** - do **84%**.

- Za dalja ispitivanja korišćen je biougalj dobijen na višoj temperaturi.
- Ispitivanja procene efikasnost BC/PS sistema u površinskoj vodi.



Katalitička degradacije pesticida u realnom vodenom matriksu

- **BW700/PS** sistem - postignuto više od 90% uklanjanja oba pesticida.
- **WS700/PS** sistem – stope razgradnje **45%** za **lindan**, - **70%** za **endosulfan**.
- **ZAŠTO?** Prirodno prisutne komponente u vodi kao što su organska materija i neorganski joni ispoljavaju veći inhibitorski efekat u WS700/PS sistemu nego u BW700/PS sistemu.
- Interakcija sa generisanim radikalima - smanjen broj slobodnih radikala.

- Biougalj, proizveden iz biomase procesom spore pirolize, efikasan je adsorbent različitih zagađujućih materija.
- BW700 je pokazao veću specifičnu površinu **(284 m²/g)** u poređenju sa WS700 **(80,8 m²/g)**.
- više temperature pirolize:
 - uzrokuju veću razgradnju biomase,
 - poroznija strukturom biougla,
 - veći kapacitet adsorpcije,
 - veći potencijal za uklanjanje širokog spektra organskih zagađujućih supstanci iz vode.
- **BW700/PS** sistem pokazao se efikasnijim nego WS700/PS:
 - pri dozi PS od 3 mM i reakcionom vremenu od 4 h uklonjeno više od 90% pesticida
 - koristan materijal za primenu u prečišćavanju vode
 - poboljšava se kvalitet vode,
 - doprinosi se održivom upravljanju resursima.

Z
A
K
L
J
U
Č
A
K

Thank you!



Science Fund
of the Republic of Serbia

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

● @envirochar

● envirochar.pmf.uns.ac.rs