

**Projektu līdzfinansē REACT-EU finansējums pandēmijas krīzes seku mazināšanai****ERAF projekta**

Nr.1.1.1.1/20/A/027 “Koksnes biorafinēšanas procesa inovatīva pilnveide veicot atlikumu konversiju nanoporainos oglekļa materiālos (BiReMa)”

progresā pārskats par periodu 01.03.2023- 31.05.2023

8.ataskaite

Projekta laika posmā tika paveikti sekojoši darbi projekta 1.2; 1.3, 1.4 un 3.darbībās

Darbība 1.2.**Cieto un šķidro atlikumu pārvēršanas ķīmiski aktivētā oglē izpēte**

Uzsākta aktivācija (hidrotermiskā pie 260^o C un pirolīze pie 400,500,600 °C) no bioeļļas izdalītai fenolu frakcijai.

Iegūtām aktivētajām oglēm uz fenolu frakcijas karbonizātu (260-hidrotermiskā, 400 termiskā karbonizācija) bāzes veikti porainās struktūras mērījumi, pēc kuriem var redzēt ka ar hidrotermisko karbonizāciju iespējams iegūt mikromezoporainu struktūru, savukārt termiski karbonizējot poru izmēri ir mazāki.

1.tabula. Aktivētu fenolu frakcijas karbonizātu (260-hidrotermiskā, 400 termiskā karbonizācija) porainās struktūras salīdzinājums

| Nosaukums | Īpatnējais virsmas laumums (BET), m ² g ⁻¹ | Kopējais poru tilpums (V _k), cm ³ g ⁻¹ | Mezoporas no V _k , % |
|-----------|--|--|---------------------------------|
| FCL-1-260 | | | |
| FCL-1-400 | 2860 | 1,6 | 42,8 |
| FCL-5-260 | | | |
| FCL-5-400 | 2370 | 1,3 | 45,0 |
| FCL-6-260 | 2663 | 1,9 | 56,6 |
| FCL-6-400 | | | |

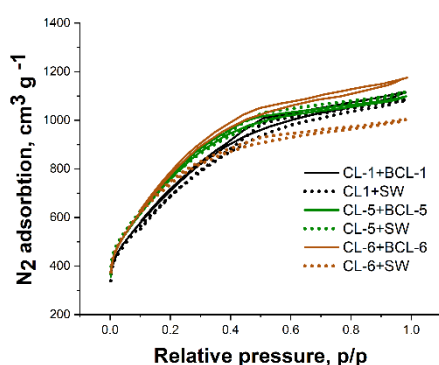
Darbība 1.3.**Aktivētās ogles kompozītu sagatavošana un raksturojums**

Bioogles (CL-5 un CL-6) un ūdenī nešķīstošās lignocelulozes ātrās pirolīzes bioeļļas (attiecība 1:3 bioogles un bioeļļas) maisījums tika hidrotermiski karbonizēts. Iegūtie materiāli aktivēti 800 °C, aktivatora (NaOH) karbonizēta kompozītmateriāla attiecība 3:1.

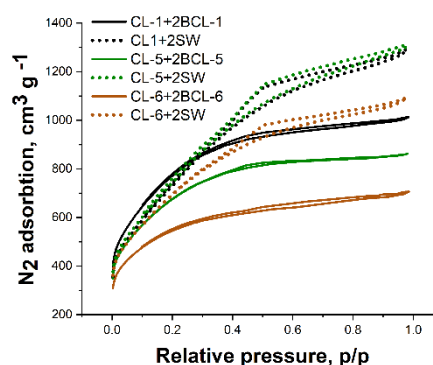
Iegūtie kompozīti materiāli, kur ogles modificētas ar ūdenī nešķīstošās lignocelulozes ātrās pirolīzes bioeļļas (attiecība 1:1 un 1:2 bioogles un bioeļļas) vai

SW lignīnu(attiecība 1:1 un 1:2 bioogles un SW), tika aktivēti 800 °C, aktivatora (NaOH) karbonizēta kompozītmateriāla attiecība 3:1.

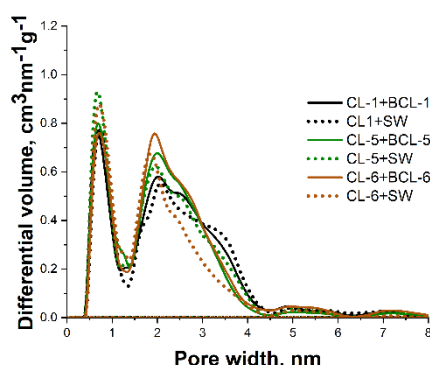
Visiem iegūtajiem aktivētās ogles kompozīt materiāliem ir liels virsmas laukums (>2000 m²g⁻¹). Salīdzinot kompozīt materiālu var redzēt, ka samazinot ogles daudzumu SW lignīna kompozītmateriālā poras ar izmēru 1.5-4.5nm aizņem lielāku tilpumu un mezoporu tilpums no kopējā poru tilpuma palielinās līdz 52,7-58,8% (1. tabula), savukārt kompozītmateriālā ar ūdenī nešķīstošās lignocelulozes ātrās pirolīzes bioeļļas ir novērojams pilnīgi pretējs efekts, poras ar izmēru 1.5-4.5nm aizņem mazāku tilpumu un mezoporu tilpums no kopējā poru tilpuma palielinās līdz 38,3-43,8%



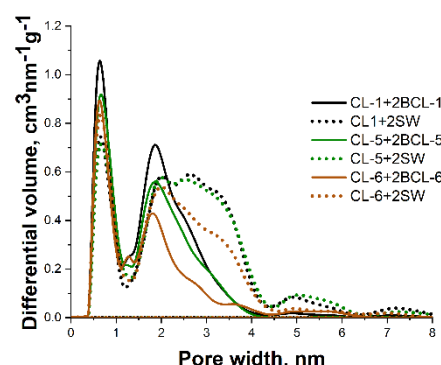
(a)



(b)



(c)



(d)

1. attēls. Aktivētu kompozītmateriālu (a), (b) N₂ adsorbcijas-desorbcijas izotermas, (c), (d) poru izmēru sadalījums.

2.tabula. Aktivētu kompozītmteriāu porainās struktūras salīdzinājums..

| Nosaukums | ogles un bioeļļas vai SW lignīna attiecība | Īpatnējais virsmas laukums (BET), m ² g ⁻¹ | Kopējais poru tilpums (V _k), cm ³ g ⁻¹ | Vidējais poru platums, nm | Mezoporas no V _k , % |
|-----------|--|--|--|---------------------------|---------------------------------|
| CL1+BCL1 | 1 : 1 | 2614 | 1.7 | 2.6 | 53.1 |
| CL1+SW | | 2524 | 1.7 | 2.7 | 52.3 |

| | | | | | |
|-----------|-------|------|-----|-----|------|
| CL5+BCL5 | | 2875 | 1.8 | 2.5 | 50 |
| CL5+SW | | 2786 | 1.7 | 2.5 | 49.4 |
| CL-6+BCL6 | | 2894 | 1.8 | 2.5 | 52.5 |
| CL-6+SW | | 2697 | 1.6 | 2.3 | 44.6 |
| CL1+BCL1 | 1 : 2 | 2826 | 1.6 | 2.2 | 43.8 |
| CL1+SW | | 2700 | 2.0 | 3.0 | 58.8 |
| CL5+BCL5 | | 2460 | 1.7 | 2.2 | 40.6 |
| CL5+SW | | 2747 | 2 | 2.9 | 57.9 |
| CL-6+BCL6 | | 1952 | 1.1 | 2.2 | 38.3 |
| CL-6+SW | | 2543 | 1.7 | 2.7 | 52.7 |
| SW* | - | 2655 | 1.7 | 2.6 | 52.8 |
| SW260 4H | - | 2555 | 2.1 | 3.3 | 61.5 |
| CL-1 | - | 3108 | 1.8 | 2.3 | 45.7 |
| CL-5 | - | 2818 | 1.6 | 2.3 | 46 |
| CL-6 | - | 2628 | 1.7 | 2.6 | 52.1 |
| BCL-1 | - | 3183 | 2.1 | 2.7 | 54.8 |
| BCL-5 | - | 2774 | 1.8 | 2.6 | 51.6 |
| BCL-6 | - | 2881 | 1.8 | 2.5 | 52.8 |

*Nav karbonizēts pirms aktivācijas

Darbība 1.4.

Oglekļa kompozītu, kas dopēti ar heteroatomiem, ieguve un izpēte

Veikta iegūto kompozīt materiālu dopēšana ar diciāndiamīdu, iegūtie materiāli nosūtīti sadarbības partneriem Tallinā.

Darbība 3.

Zināšanu izplatīšana

Akceptēta publikācija:

Dobele G.; Plavniece, A.; Djachkovs, D.; Jashina, L.; Bikovens, O.; Volperts, A.; Zhurinsh, A. "“Sweetwoods” Lignin As Promising Raw Material To Obtain Micro-Mesoporous Carbon Materials" ACS Sustainable Chemistry & Engineering.

Dalība konferencē RRB 2023 31.05-02.06.2023 ar posteru un tēzēm A. Zhurinsh, A. Plavniece, G. Dobele, K.Meile, V. Jurkane, D.Djackovs "Birch wood pretreatment technology impact on pyrolysis products"