Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta

2007.gada publiskais pārskats

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts

Rīga, 2008

Saturs

1. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta darbības mērķi 5
2. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta galvenās funkcijas un uzdevumi 5
3. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta juridiskais statuss un struktūra 6
4. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta zinātniskās darbības rezultāti 7

4.1. Īstenotie pētījumu projekti un to rezultāti 7

4.1.1. Valsts pētījumu programma „Lapu koku audzēšanas un racionālas izmantošanas pamatojums, jauni produkti un tehnoloģijas 2005-2008“ 7

Valsts pētījumu programmas projekta „Lapu koku izmantošana uzlabotu koksnes materiālu un jaunu produktu ieguvei” 4. posma rezultāti - Kopsavilkums 8

4.1.2. Latvijas Zinātnes padomes fundamentālie un lietišķie pētījumu projekti - starpnozaru projekti 10

06.0031.1.1. Atjaunojamo izejvielu kompleksas izmantošanas zinātniskie pamati 10

4.1.3. Latvijas Zinātnes padomes fundamentālie un lietišķie pētījumu projekti - zinātnisko pētījumu projekti 13

05.1561 Koksnes biodegradācijas mehānismu pētījumi noārdīšanās procesu kontrolei ar dabai draudzīgiem līdzekļiem un paņēmieniem 13

05.1563 Pētījumi par poliuretānu, segmentētu poliester- un poliēteruretānu sintēzi ar jauniem ķēdes pagarinātājiem – 1,2-propāndiola atvasinājumiem 15

05.1564 Modificēti lignīni kā funkcionāli aktīvo multikomponenšu sistēmu pamats 16

05.1565 Koksnes un no tās iegūtās sulfāta papīrmasas šķiedru ķīmiskais sastāvs un īpašības atkarībā no koku augšanas apstākļiem 17

05.1566 Bērza koksnes celulozes depolimerizācija furfurola iegūšanas procesā 19

05.1569 Ūdenī šķīstošo polisaharīdu atvasinājumu sašķelšana askorbīnskābes klātbūtnē 20

05.1570 Impregnētas koksnes utilizācija jaunu produktu ieguvei 20

05.1573 Poliuretāni ar kontrolējamu hidrofili/hidrofobo bilanci no atjaunojamām izejvielām 21

04.1277 Mikrokristāliskā hitozāna iegūšanas tehnoloģijas izstrādāšana, lietojot termokatalītiskās destrukcijas paņēmienu, un tā īpašību pētīšana 22

04.1273 Koksnes katalītiskās pirolīzes tehnoloģijas pamatu izstrādāšana efektīvu sorbentu iegūšanai 24

04.1274 Biomasa un tās atliekas kā atjaunoties spējīga izejviela fenola–formaldehīda tipa saistvielu ieguvei 25

04.1275 Sulfāta papīrmasas bezhlora balināšanas tehnoloģiju ietekme uz celulozes un hemiceluložu oksidēšanas pakāpi un hromoforu sastāvu 25

05.1362 Ekoloģiski tīru organisko skābju tehnoloģijas izstrāde, pielietojot membrānu procesus 26

05.1574 Lignīna molekulāro kompozītu iegūšanas koloīd-ķīmiskie aspekti un pielietošanas iespējas 27

05.1575 Etiķskābes un oksidētu mikroporainu oglekļa sorbentu iegūšana no kokapstrādes atlikumiem 28

05.1557 Biotehnoloģiskās metodes koksnes komponentu modificēšanā un funkcionalizēšanā 29

05.1558 Mikroturbulenci pastiprinošu konstrukciju un biosintēzes režīmu izstrādāšana un automatizācija dispersijas pakāpes un produktivitātes uzlabošanai bioreaktoros ar vairākfāžu darba vidi 30

04.1272 Koksnes īpašību un energokoksnes izmantošanas iespēju izpēte 32

05.1560 Latvijas perspektīvo koku sugu koksnes struktūra un fizikāli mehāniskās īpašības 33

4.1.4. IZM finansēti vai līdzfinansēti projekti (TOP, EUREKA, COST, ES u.c) 33
4.1.5. Meža attīstības fonds (MAF) 34
4.1.6. ERAF aktivitātes 2.5.1. projekti 34
4.1.7. ES sestās un septītās ietvara programmu projekti, starptautisku fondu finansēti projekti 34

4.2. Zinātniskās publikācijas 34
4.2.1. Zinātniskajā periodikā norādītu, zinātniskajā literatūrā un starptautiski pieejamās datu bāzēs citētu zinātnisko publikāciju skaits un nosaukumi 34
4.2.2. Anonīmi recenzētu un starptautiski pieejamās datu bāzēs iekļautajos zinātniskajos izdevumos atrodamu zinātnisko publikāciju skaits un nosaukumi 36
4.2.3. Latvijas Zinātnes padomes atzītos zinātniskajos izdevumos publicēto zinātnisko publikāciju skaits un nosaukumi 41
4.2.4. Publikācijas masu saziņas līdzekļos un komunikācija ar nozares speciālistiem un sabiedrību, publikāciju skaits un nosaukumi 42

4.3. Dalība zinātniskajās konferencēs 43

4.4. Veiktie līgumdarbi 44

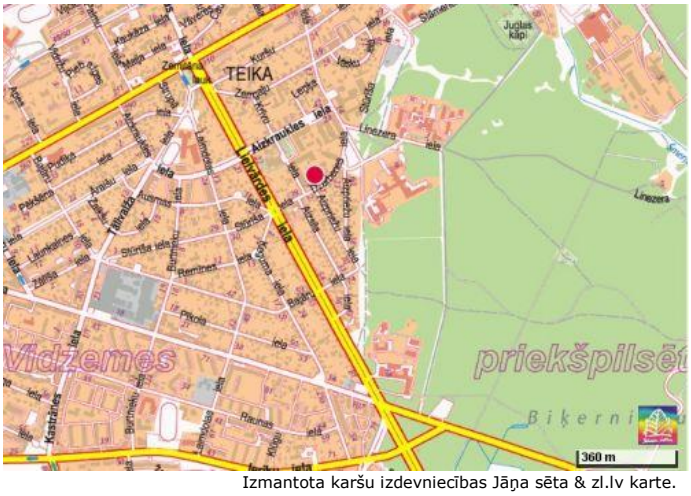
4.5. Darbinieku izstrādātie un vadītie promocijas , maģistra un bakalaura darbi 45

4.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija 45
5. Pārskats par saņemto finansējumu un tā izlietojumu 45

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts

Adrese: Dzērbenes iela 27,
Rīga LV-1006, Latvija

Telefons: +371 67553063
Fakss: +371 67550635
E-pasts: koks@edi.lv
Portāls: http://www.kki.lv/



Izmantota karšu izdevniecības Jāņa sēta & zl.lv karte.

1. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta darbības mērķi

Institūta darbības mērķis atbilstoši valsts noteiktajai zinātnes un tehnoloģiju attīstības politikai ir ar zinātniskām metodēm iegūt jaunas zināšanas un izstrādāt inovatīvas tehnoloģijas, lai sekmētu koksnes ķīmijas un polimēru ķīmijas nozares ilgtspējīgu attīstību un konkurētspēju, kā arī veikt ar zinātniskās kvalifikācijas iegūšanu un pilnveidošanu saistītas darbības atbilstoši institūta zinātniskās darbības virzieniem.

2. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta galvenās funkcijas un uzdevumi

Institūtam, saskaņā ar institūta nolikumu, kurš ir pieņemts institūta Zinātniskās padomes sēdē 2007. gada 30. janvārī, ir šādas funkcijas:

- veikt fundamentālos pētījumus koksnes zinātnes, koksnes ķīmijas un tehnoloģijas, polimēru ķīmijas un tehnoloģijas nozarēs;
- veikt lietišķos pētījumus, lai nodrošinātu no koksnes, citas biomasas, to komponentiem un citiem atjaunojamo izejvielu resursiem iegūstamo produktu un to iegūšanas tehnoloģiju izstrādi;
- atbilstoši kompetencei veikt zinātnisko ekspertīzi koksnes un citas biomasas racionālas izmantošanas politikas īstenošanai un Latvijas interešu un pozīcijas pārstāvēšanai Eiropas Savienībā un starptautiskajās institūcijās un procesos;
- atbilstoši kompetencei sniegt pakalpojumus pētniecības jomā;
- piedalīties un vadīt valsts un starptautiskos pētījumu projektus un pētniecības programmas;
- sadarbībā ar augstskolām veicināt zinātnes un augstākās izglītības integrētu attīstību koksnes zinātnes, koksnes ķīmijas un tehnoloģijas, polimēru ķīmijas un tehnoloģijas nozarēs;

Lai īstenotu minētās funkcijas, institūts:

- izstrādā darbības un attīstības stratēģiju un plānus, nosakot sasniedzamos rezultātus un tiem nepieciešamos resursus;
- veicina zinātnisko pētījumu rezultātu praktisku izmantošanu;
- piedalās projektu konkursos, lai piesaistītu finanšu līdzekļus, slēdz līgumus par zinātnisko un izglītības programmu un projektu izpildi;
- izstrādā un īsteno mācību un izglītojošas programmas un pasākumus; iesaista studentus un doktorantus institūta zinātniskajā darbībā;
- organizē zinātniskas konferences un seminārus;
- izdod informatīvos materiālus, veic redaktordarbību un izdevējdarbību;
- veido institūta specializētās zinātniskās struktūrvienības - laboratorijas un grupas. To izveide, reorganizācija un darbības izbeigšana notiek atbilstoši galvenajiem pētniecības virzieniem un iegūtajam finansējumam;
- atbilstoši kompetencei sadarbojas ar valsts un pašvaldību institūcijām, privātpersonām, kā arī starptautiskajām institūcijām;
- normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā un apmērā nosaka un iekasē maksu par institūta sniegtajiem publiskajiem pakalpojumiem;
- saņemt ziedojumus, dāvinājumus un ārvalstu finanšu palīdzību;
- izveido, reorganizē un likvidē iestādes un kapitālsabiedrības, ņem dalību biedrībās un nodibinājumos un kapitālsabiedrībās;

- veic saimniecisko darbību atbilstoši institūta zinātniskās darbības virzieniem;
- veic citus uzdevumus minēto funkciju īstenošanai.

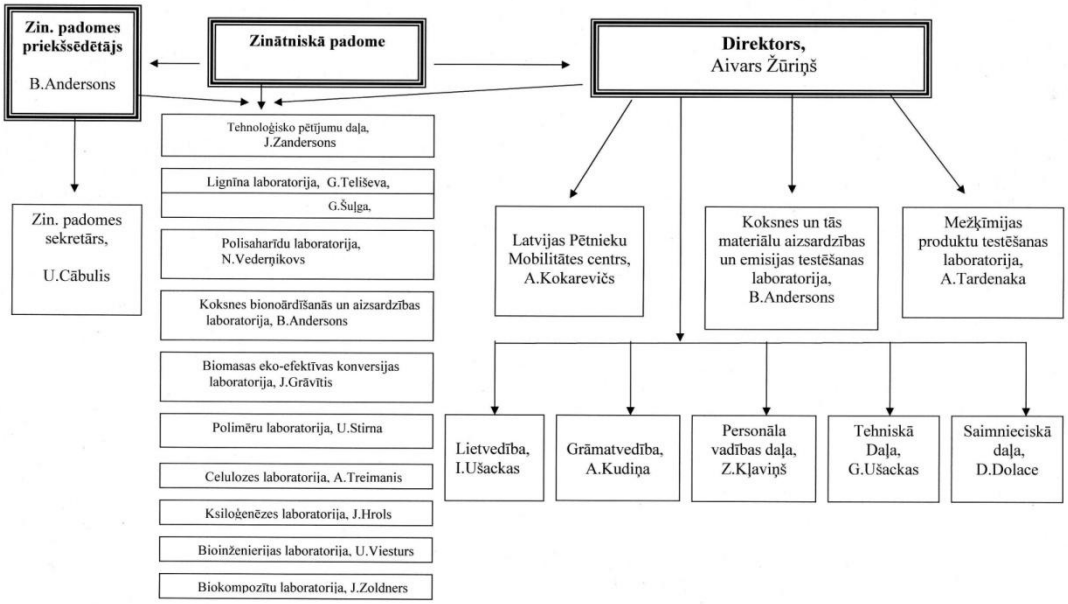
3. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta juridiskais statuss un struktūra

Atvasināta publiska persona "Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts" ir izglītības un zinātnes ministra pārraudzībā esošs valsts zinātniskais institūts. Izglītības un zinātnes ministrs institūta pārraudzību īsteno ar Izglītības un zinātnes ministrijas starpniecību.

Latvijas Zinātņu akadēmijas Koksnes ķīmijas institūts izveidots 1963.gada jūnijā (LKP CK um LPSR Ministru Padomes 1963.gada 25.jūnija lēmums Nr.384) un ir tiešs 1946.gada februārī nodibinātā (LPSR Tautas komisāru padomes 1946.gada 7.februāra lēmums Nr.94) LPSR ZA mežsaimniecības problēmu institūta (MPI), kurš no 1959.gada janvāra reorganizēts (ZA Prezidija 1958.gada 11.septembra sēdes lēmums Nr.16/412-1) par ZA Mežsaimniecības problēmu un koksnes ķīmijas institūtu, darba turpinātājs. 1992.gada 15.decembrī nodibināta un 1993.gada 25. janvārī Uzņēmumu reģistrā reģistrēta valsts zinātniska iestāde Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts (bezpeļņas organizācija). Saskaņā ar Ministru Padomes 1993.gada 20.jūlija lēmumu Nr.398 „Par zinātnisko iestāžu nodošanu Izglītības ministrijas pārziņā" Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts tika no Zinātņu Akadēmijas pārziņas nodots Izglītības un zinātnes ministrijas pārziņā. 2006.gada 1.maijā saskaņā ar MK 2006.gada 22.marta rīkojumu Nr.197 "Par bezpeļņas organizācijas valsts zinātniskās iestādes "Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts" reorganizāciju un valsts aģentūras "Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts" izveidi" tika uzsākta reorganizācija, kas tika pabeigta 2006.gada 30.jūnijā, bet 2006.gada 30.maijā saņemta zinātniskās institūcijas reģistrācijas apliecība Nr.511049. 2006.gada 31.12.2006 ar izmaiņām „Zinātniskās darbības likumā" valsts aģentūra tika pārveidota par institūtu - atvasinātu publisku personu

Vidējais institūta zinātnisko darbinieku skaits 2007.gadā: 102,5(pilna laika ekvivalents, PLE), vidējais zinātniskā personāla skaits - 58,7(PLE)

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta vadības struktūra



4. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta zinātniskās darbības rezultāti

4.1. Īstenotie pētījumu projekti un to rezultāti

4.1.1. Valsts pētījumu programma „Lapu koku audzēšanas un racionālas izmantošanas pamatojums, jauni produkti un tehnoloģijas 2005-2008“

Prioritārais zinātnes virziens: **Meža zinātne un koksnes tehnoloģijas**

Izpildītāji:

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts 'Silava",
Latvijas Lauksaimniecības universitāte,
Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūtu (MeKA),
Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts.

Programmas vadītājs: **Bruno Andersons, LZA īst.loc., Dr.chem.**

Projekta izpildes laiks: **2005. gada jūlijs - 2008. gada decembris**.

Mērķis: izstrādāt inovatīvus, ekoloģiski un ekonomiski pamatotus tehnoloģiskos risinājumus ilgspējīgas meža un nemeža zemes izmantošanai lapu koku meža audzēšanai un uz mežsaimniecības produkcijas izmantošanu bāzētu nozaru attīstībai.

Uzdevumi:

- Meža ekonomiskās un ekoloģiskās vērtības palielināšanas priekšlikumu izstrāde, audzējot lapu kokus meža un nemeža zemēs.
- Lapu koku koksnes un citu biomasas sastāvdaļu lietošanas vērtības un izmantošanas virzienu izvērtējums un pamatojums.
- Jaunu, perspektīvu kokapstrādes un koksnes modificēšanas tehnoloģiju izstrāde kvalitatīvas produkcijas ieguvei ar augstu pievienoto vērtību.
- Lapu koku koksnes un lapu koku biomasas dziļās pārstrādes un reciklēšanas tehnoloģiju izstrāde jaunu produktu ar augstu pievienoto vērtību ieguvei.

Programmas ietvaros īstenojamie projekti:

Programma sastāv no četriem projektiem, kas loģiski sasaista visus būtiskākos Programmas ietvaros risināmos aspektus: lapu koku kā meža sastāvdaļas ekoloģiskā un ekonomiskā izvērtēšana, audzēšanas tehnoloģijas, koksnes kā materiāla uzlabošanas iespējas ar kokapstrādes un modificēšanas paņēmieniem, lapu koksnes izmantošana, tautsaimniecībā izmantojamu produktu ražošanai ar dziļās pārstrādes tehnoloģijām.

1. **Izstrādāt perspektīvas lapu koku audzēšanas tehnoloģijas meža un nemeža zemēs patērētāju nodrošināšanai ar meža izejvielām** (Vad. Dr.sc.ing. Māris Daugavietis, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts 'Silava").
2. **Lapu koku koksnes izmantošana mehāniskajā apstrādē jaunas produkcijas ieguvei** (Vad. Dr.habil.sc.ing. Henn Tuherm, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte).
3. **Lapu koku izmantošana uzlabotu koksnes materiālu un jaunu produktu ieguvei** (Vad. Dr.habil.ing. Uldis Viesturs, Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts).
4. **Lapu koku produktu un tehnoloģiju ekonomiskais novērtējums** (Vad. Dr.sc.ing. Alfons Grīnfelds, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte).

Valsts pētījumu programmas projekta „Lapu koku izmantošana uzlabotu koksnes materiālu un jaunu produktu ieguvei" 4. posma rezultāti - Kopsavilkums

Projekta mērķis: Lapu koku koksnes potenciāla racionāla izmantošana uzlabotu materiālu un produktu ar augstu pievienoto vērtību ieguvei, izmantojot inovatīvas un ekoloģiski līdzsvarotas metodes un pārstrādes tehnoloģijas.

Projekta vadītājs:. **Uldis Viesturs,** LZA īst.loc., Dr.habil.ing.

Posma uzdevumi:

1. Pētījumi par mīksto lapu koku koksnes struktūru, fizikālām un siltumtehniskajām īpašībām, modifikācijas paņēmienu izstrāde to uzlabošanai.
2. Inovatīvu tehnoloģiju un produktu izstrāde no mīksto lapu koku koksnes, tās komponentiem un atlikumiem (produkti (antioksidanti, mikrokristāliskā celuloze, sorbenti, etiķskābe u.c.) no alkšņa, bērza, apses koksnes ar tvaika sprādziena, ātrās pirolīzes, hidrolīzes paņēmieniem).
3. Jaunu produktu ieguve no rūpniecības atkritumproduktiem un pārstrādājamiem materiāliem (siltumizolācijas materiāli no lapu koku tallu eļļas, saistvielas no bērza lignīna, bioloģiski aktīvas vielas no bērza ogļūdeņiem; tehnoloģija reciklēto papīru īpašību uzlabošanai).Turpinās Latvijai raksturīgo lapu koku koksnes struktūras un īpašību, kā arī siltumenerģētisko parametru pētījumi. Pamatots ieteikums palielināt oša koku krāju vismaz 10 reizes. Noteikti sadedzes siltumi un citi raksturojošie parametri kurināmām šķeldām.

Rezultāti:

Laboratorijas eksperimentālajā iekārtā ūdens tvaika vidē pie dažādām temperatūrām iegūti modificētas alkšņa un apses koksnes paraugi, raksturoti fizikālie parametri un ķīmiskās izmaiņas atkarībā no temperatūras. Atrasts, ka vienādos apstākļos modificētai dažādu sugu lapu koksnei tiek sasniegti atšķirīgi higroskopisko īpašību uzlabojumi, pie tam tie ir ievērojami lielāki cietajām lapu koku sugām. Apkopoti rezultāti par standarta apstākļos ķīmiski un termiski modificētu koksnes paraugu iegūtajām hidrofobajām un ilgizturības īpašībām. Stabilāko efektu iegūst, koksni acetilējot. No termiskās apstrādes paņēmieniem labāka par apstrādi inertā gāzēs ir modificēšana ūdens tvaiku vidē, kas, līdzās modifikācijai ar augu eļļām, izvēlēta tālākiem pētījumiem.

Pilnveidotas inovatīvas tehnoloģijas un optimizēti parametri dažādu produktu ieguvei no mīksto lapu koku koksnes un tās atlikumiem, pētītas to īpašības. Novērtēta iespēja jaunajā laboratorijas tvaika sprādziena (TS) iekārtā no Latvijas lapu koksnes iegūt pašsaistošos materiālus. No TS masas presējot iegūti pašsaistošies koksnes kompozīti, noteiktas to mehāniskās un formas stabilitātes īpašības. Ir demonstrētas iespējas TS iegūt lētus koksnes adhezīvus. Novērtēta TS iekārtas enerģētiskā efektivitāte un ietekme uz vidi. Šim nolūkam izveidota TS iekārtas modelēšanas programma, kas balstīta uz koksnes termodinamisko pamatlielumu lietošanu, izveidoti dažādi kvantitatīvi indikatori.

Veikta koksnes hidrotermiskās apstrādes tehnoloģiskā procesa parametru precizēšana. Pārbaudīta modificētās koksnes piemērotība granulācijai un sorbentu gatavošanai, presējot plātnes karstā presē. Noteikta plātņu lieces pretestība pirms un pēc karbonizācijas. Veikta modificētas alkšņa koksnes granulācija ekstrūdera tipa granulatorā, kas nodrošina 70 – 90% granulu iznākumu no ņemtās presmasas a.s. masas. Pārbaudīta no modificētas alkšņa koksnes granulām pagatavotu sīkporaino aktivēto ogļu sorbcijas spēja un porainība. Sagatavotas granulu un karbonizētu granulu paraugu partijas.

Izstrādāta lapu koksnes mikrokristāliskās celulozes (MKC) pulveru pusrūpnieciskās ražošanas tehnoloģija un sastādīts Pagaidu Tehnoloģiskais Reglaments tā iegūšanai A/S „Olainfarm". Pētītas iegūtā MKC pulvera fizikāli ķīmiskās īpašības. Konstatēts, ka pēc fizikāli ķīmiskajiem un kvalitātes rādītājiem MKC pulveris atbilst Eiropas Farmakopejas prasībām, izņemot sulfātu pelnu un ēterī šķīstošo vielu daudzumu, kas pārsniedz normas. Iegūtas MKC tabletes ar žāvētu ziedputekšņu piedevām, kas pēc rādītājiem atbilst normām.

Oriģinālā laboratorijas stenda iekārtā pētīta etiķskābes ieguve no alkšņa koksnes. Noskaidrotas deacetilēšanās procesa likumsakarības atkarībā no katalizatora daudzuma pie konstantas temperatūras. Maksimālais etiķskābes iznākums sasniegts pie katalizatora daudzuma 2,0% no abs. s.

koksnes, tas sastādīja 80,2% no teorētiski iespējamā. Iegūtie dati tiks izmantoti etiķskābes ieguves procesa optimizācijai.

No baltalkšņa mizas, apses un alkšņa koksnes iegūtas perspektīvo polifenolu frakcijas, noteikta to antimikrobā aktivitāte. Parādīts, ka baltalkšņa mizas ekstrakti visaktīvāk inhibē baktēriju attīstību, īpaši baltalkšņa mizas mazāk polārie dietilētera un etilacetāta ekstrakti. Noteikts, ka baltalkšņa mizas ekstrakta spirta frakcija satur salīdzinoši daudz kondensētu tanīnu. Pirmoreiz uz izdalīto lignīnu bāzes, izmantojot silīcija neorganiskā oligomēra sols-gēls pāreju, ir iegūti jauni daudzfunkcionāli hibrīda materiāli "lignīns – silīcija dioksīda polimērs" un "lignīns – silīcija dioksīda polimērs – poliheteroanions $[SiMo_{12}O_{40}]^{4-}$". Iegūto produktu bioloģiskā aktivitāte, tajā skaitā attiecībā pret augstākiem augiem, tiks pētīta nākošajā posmā.

Izstrādāts aminēšanas paņēmiens sorbentu radīšanai no baltalkšņa lignīniem, mizām un cellolignīniem. Optimizējot aminēšanas metodes, baltalkšņa koksnē izdodas ievadīt ~1,2% slāpekļa, mizā līdz 2,57% , bet celolignīnu materiālos līdz 3,3% slāpekļa. Tas nodrošina pieņemamu jonu apmaiņas kapacitāti. Iegūtie sorbenti var būt izmantojami vides attīrīšanai vai medicīniskiem mērķiem.

Izgatavota un uzstādīta iekārta levoglikozāna (LG) iegūšanai, uz tās 2008.gadā paredzēts izgatavot šīs vērtīgās ķīmiskās izejvielas eksperimentālās partijas. Veikti LG kristalizācijas pētījumi, kā rezultātā izstrādāta uzlabota tehnoloģija neattīrīta levoglikozāna attīrīšanai.

Noteikti apstākļi pirolītiskā lignīna izdalīšanai no bioeļļas, izpētītas tā īpašības salīdzinājumā ar citu ķīmisko metožu izdalītajiem lignīniem. Pirolītiskā lignīna antioksidatīvās izturības testi parādīja iespējas izmantot to kā antioksidantu. Balstoties uz pētījumu materiāliem, tiek gatavots Latvijas patents sadarbībā ar SIA „Ķņavas granulas". Uz divfaktoru eksperimentu pamata noteikti lapu koksnes žāvēšanas un pirolīzes apstākļi maksimāla bioeļļas iznākuma iegūšanai ablatīvā tipa reaktorā.

Veikti pētījumi jaunu produktu ieguvei no rūpniecības atkritumproduktiem un pārstrādājamiem materiāliem (reciklēts papīrs, saistvielas, siltumizolācijas materiāli, bioloģiski aktīvas vielas).

Šķiedru izturība mitrā stāvoklī ir svarīgs papīrmasas parametrs, kas reciklēšanas gaitā samazinās. Šis izturības rādītājs ir svarīgs makulatūras pārstrādātājiem, tādēļ, lai palielinātu šķiedru izturību mitrā stāvoklī, eksperimentāli pārbaudītas ķīmiskās piedevas, dabas vielas un fermenti. Konstatēts, ka svarīgu reciklēto šķiedru izstrādājumu - papīra un kartona - stiprību mitrā stāvoklī visefektīvāk uzlabo epoksi-poliamīnu-poliamīdu sveķu un hitozāna piedevas. Izstrādāta jauna metode šķiedru virsmas slāņu atdalīšanai ar nolūku modelēt vienu no reciklējamo šķiedru destrukcijas veidiem un analizēt šķiedru virsmas slāņu sastāvu.

Turpinās ģeokompozītmateriālu izstrāde uz bērza lignīna saistvielas bāzes, pētīta šīs saistvielas reoloģisko un adhesīvo īpašību ietekme uz iegūto ģeokompozītmateriālu struktūru, mehāniskajām un ūdensizturības īpašībām. Iegūti ģeokompozīti cilindru, grunts virsmas pārklājumu un augsnes agregātu veidā. Konstatēts, ka izveidoto kompozītu maksimālās mehāniskās stiprības un blīvuma vērtības ir pie saistvielas satura 10,0% masas.

Izstrādāta tallu eļļas estera sintēzes metode hidroksilsaturoša komponenta iegūšanai modificētu cieto putupoliuretānu ražošanai, izstrādāts un apstiprināts Tehnoloģiskais reglaments tā iegūšanai 1m³ lielā pusrūpnieciskā reaktorā. Estera sintēzes process ir energomazietilpīgs, tā gaitā nerodas kaitīgi izmeši atmosfērā. Izmantojot šo ekoloģiski patiešām „zaļo" esteri kā pamatsastāvdaļu visefektīvāko siltuma izolācijas materiālu – putupoliuretānu iegūšanai, ir izstrādātas vairākas kompozīcijas pārklājumu iegūšanai.

Novērtētas alkšņa hemiceluložu (HC) emulsiju veidojošās īpašības un to izmantošanas iespējas ārstnieciski higiēniskos preparātos, aizvietojot celulozes atvasinājumus. Pagatavojot eksperimentālos higiēnas līdzekļu paraugus konstatēts, ka HC preparātā jāievada lielākā daudzumā, nekā klasisko iebiezinātāju karboksimetilcelulozi, bet pektīnvielas var aizvietot pilnībā. Tālāk nepieciešama receptūras precizēšana.

Rezultatīvie indikatori

Pārbaudāmas auditējamas vērtības	*Skaits*
Zinātniskās publikācijas starptautiskos un vietējos izdevumos	64
Ziņojumi konferencēs	29
Izstrādātas metodikas	6
Eksperimentālie paraugi	29
Tehnoloģiskās shēmas, instrukcijas, tehnoloģiskais reglaments, TN	2
Laboratorijas pētniecības un eksperimentālās iekārtas	1
Mācību līdzeklis studentiem	2
Rakstiska (oficiāla) interese no kāda industriāla partnera	2

4.1.2. Latvijas Zinātnes padomes fundamentālie un lietišķie pētījumu projekti - starpnozaru projekti

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts ir viens no starpnozaru projekta „**06.0031.1.1. Atjaunojamo izejvielu kompleksas izmantošanas zinātniskie pamati**" izpildītājiem. Institūta zinātniskie darbiniekiu piedalās arī starpnozaru projekta „**06.0038.1.2. Teorētiskie priekšnoteikumi skujkoku mežu racionālai apsaimniekošanai**"(projekta vadītājs **Pēteris Zālītis**, Dr.hab.silv., Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava") izpildē.

06.0031.1.1. Atjaunojamo izejvielu kompleksas izmantošanas zinātniskie pamati

Zinātnes nozare - Dabas un inženierzinātnes, Lietišķo pētījumu projekts

Projekta izpildītāji:

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts,
Latvijas Lauksaimniecības Universitātes Meža fakultāte,
Rīgas Tehniskās Universitātes Polimēru institūts,
Latvijs Universitātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts,
LV Mežzinātnes institūts „Silava".

Projekta vadītājs: **Bruno Andersons**, LZA īst.loc., *Dr.chem.*

Projekta izpildes laiks: 2006-2009

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta projekta sadaļa

Projekta mērķis: inovatīvu materiālu un produktu ar augstu pievienoto vērtību ieguve ar zinātniski pamatotām tehnoloģijām, racionāli un kompleksi izmantojot koka biomasu, koksni, tās apstrādes atlikumus un pārstrādes blakusproduktus, kā arī citas atjaunojamās izejvielas.

Projekta uzdevumi definēti, ņemot vērā aktuālas tendences koksnes un citu atjaunojamo izejvielu pētniecībā Eiropā un pasaulē, institūta pētnieku pieredzi, sadarbības aktivitātes ar Latvijas un ārzemju kolēģiem un tehniskās iespējas. Meža nozares Tehnoloģijas platformas (MNTP) nostādnes nosaka, ka meža sektoram uz 2030.gadu jādod galvenais ieguldījums Eiropas līdzsvarotā attīstībā. ES pētniecības prioritātes akcentē plašu atjaunojamo resursu izmantošanu, attīstot konkurētspējīgu, inovatīvu un uz zināšanām balstītu produktu ražošanu un vienlaikus nodrošinot līdzsvarotu, nenoplicinošu nozares attīstību. Projekta uzdevumi ietver aktuālus pētniecības virzienus ar nolūku paplašināt koksnes kā konstrukciju un izejmateriāla pielietošanu, izmantot biorafinēšanas pieejas līdzsvarotai un optimālai visu koksnes komponentu, apstrādes un pārstrādes atlikumu un blakusproduktu izmantošanai ekoloģisku, konkurētspējīgu produktu ražošanai. Izstrādātie produkti paredzēti vides kvalitātes uzlabošanai, gan lietderīgi izmantojot vidi piesārņojošos polimērmateriālus, gan risinot blakusproduktu utilizēšanas problēmas. Oriģinālu, tautsaimniecībai derīgu produktu ražošana no koksnes, kokapstrādes atlikumiem, koksnes un citas biomasas pārstrādes blakusproduktiem ir aktuāla

arī no globālā viedokļa, jo, pagarinot biomateriālu lietošanas laiku, tiek ilgstoši saistīts ogleklis, samazināta ogļskābās gāzes veidošanās, resp., siltumnīcas efekts.

Projekta ietvaros tiek veikti pētījumi četrās tematiskās sadaļās:

1) Koksnes struktūra, īpašības un to uzlabošanas paņēmieni, materiālu bojājumu izpēte un saglabāšanas paņēmienu izstrāde.

Lai paaugstinātu lietkoksnes kā celtniecības materiāla konkurētspēju un paplašinātu ātraudzīgās koksnes izmantošanu, kā alternatīva biocīdu izmantošanai tiek pētītas ilgizturības īpašību uzlabošanas iespējas ar ķīmiskās modifikācijas metodēm. Izpētītas sadarbībā ar Getingenas universitāti un Celtniecības pētījumu institūtu (BRE, UK) iegūto ķīmiski modificēto koksnes paraugu bioizturības īpašības un mikrostruktūra. Atrasts, ka stabilākos rezultātus iegūst, koksni acetilējot, bet modifikācijai furfurilējot un apstrādājot ar eļļām nepieciešami tālāki procesu pētījumi. Taču arī acetilēta koksne, izrādījās, ir pakļauta sēņu uzbrukumiem. Laboratorijā tika pārbaudīti vairāki potenciālie ķīmiskie modifikatori. Labākie rezultāti sasniegti ar tehniskajiem lignīniem, tiek optimizēta piesūcināšanas metode. Fluora polisiloksānu lateksi uzrādīja nepietiekamu efektivitāti.

Veikti unikālu vecu grāmatu un akvareļu papīru pētījumi. Apkopota identificējoša rakstura informācija par dažāda veida senatnīgiem vērtīgiem papīriem, par to saglabāšanās pakāpēm. Sistematizēti zinātniskie materiāli par pirmo grāmatu latviešu valodā (1586.-1673.), kā arī 19.gs. akvareļu papīriem: papīra sastāvs (šķiedru veids, līme), fizikāli ķīmiskas īpašības (pH-rādītājs, baltums) un papīra veržē parametri. Iegūti mikrostruktūras SEM attēli. Noskaidrotas papīra īpatnības un mikroorganismu klātbūtne tajos. Uzsākts darbs, lai izveidotu dažādu vecu. Kultūrvēsturiski vērtīgu papīru datu bāzi (Microsoft Access). Darbs tiek veikts sadarbībā ar Latvijas Nacionālo bioblioteku un Latvijas Nacionālo mākslas muzeju.

Tiek izstrādāta oriģināla energotaupoša un ekoloģiska zemo temperatūru pneimoimpulsu žāvēšanas metode birstošiem biomateriāliem, kas ļaus veikt koksnes un biomasas hidrotermisko apstrādi, maksimāli saglabājot izejmateriālu dabiskās īpašības. Pētīti skuju un zaleņa pneimožāvēšanas režīmi pie dažādām temperatūrām. Žāvējot svaigas egļu skujas ar pneimoimpulsa metodi, žāvēšanas efektivitāte nav novērojama ne palielinot gaisa plūsmas ātrumu, ne arī palielinot ieplūstošā gaisa temperatūru, kā pie stacionārā režīma, tā arī pie impulsa režīma. Tam iemesls ir svaigu skuju kutikulas mitruma necaurlaidība. Labāki rezultāti sasniegti skuju paraugiem ar mehāniski sagrautu kutikulu, optimizēti žāvēšanas parametri.

2) Tehnoloģijas jaunu produktu ieguvei no ātraudzīgās koksnes un tās komponentiem.

Tiek veikti pētījumi par adhezīvu ieguvi no dažādiem biomateriāliem sintētisko produktu aizstāšanai. Ar tvaika sprādziena (TS) metodi autohidrolīzes ceļā no baltalkšņa iegūti lignīni, veikta to elementsastāva un funkcionālo grupu analīze. Dati apstiprina komponentu sastāva maiņu TS apstrādē. Izmantojot TS lignīnus, karstajā presēšanā iegūtas plāksnītes no celulozes materiāliem un baltalkšņa skaidām. Paraugiem noteikta lieces izturība, elastības modulis, blīvums, uzbriešana un paliekošais uzbriedums. Lignīna kā saistvielas ietekme ir atšķirīga un atkarīga no presējamo materiālu sastāva. Baltalkšņa gadījumā, atkarībā no blīvuma, ir būtiska formas stabilitātes uzlabošanās.

Pētītas alkšņa koksnes hemiceluložu deacetilēšanās galvenās likumsakarības etiķskābes iegūšanas procesā. Pamatojoties uz laboratorijā atklātajām likumsakarībām, tiek izmantots ekonomisks un ekoloģisks katalizators - alumīnija sulfāts. Optimālā alkšņa koksnes hemiceluložu deacetilēšanās temperatūra furfurola iegūšanas procesā ir 450 K. Pētot katalizatora daudzuma ietekmi uz etiķskābes iznākumu atrasts, ka maksimālo efektu dod katalizatora daudzuma palielināšana no 0,5% līdz 1,0% no abs.sausas koksnes. Nākošajā etapā tiks noskaidrota etiķskābes iegūšanas procesa ilguma ietekme uz hemiceluložu deacetilēšanos.

No mazvērtīgas un nokalpojušas koksnes tiek izstrādāti būvniecībā un aparātbūvē izmantojami termoizolācijas vai elektromagnētiskās ekranizācijas oglekļa kompozītmateriāli. Lai noskaidrotu modificētās koksnes plātņu pārogļošanas maksimālās temperatūras ietekmi uz oglekļa kompozītmateriāla mehāniskajām īpašībām izvēlētas divas temperatūras: 500°C un 900°C. Noteikts, ka, paaugstinot pārogļošanas temperatūru, palielinās pārogļoto plākšņu lieces pretestība, bet nemainās deformācijas pakāpe. Lieces pretestība ir pietiekama, lai šos oglekļa materiālus varētu izmantot kā radiofrekvenču ekranizēšanas vai augstas temperatūras izolācijas materiālu. Lai saglabātu

oglekļa plātņu iekšējo monolītumu (novērstu iekšējo plaisu rašanos) pārogļošanas procesā, presēšanai ieteicams izmantot sīkdispersās daļinas ar izmēriem 2-0,63mm.

Perspektīvs virziens ir koksnes kā prekursora izmantošana keramisko materiālu ieguvei. Optimizēta koksnes piesūcināšanas metodika ar silīcija solu-gēlu. Opitmālu rezultātu - vienmērīgu SiO_2 lokalizāciju visā parauga tilpumā - sasniedza vakuuma-spiediena piesūcināšanā. Noskaidrots, ka optiskā mikroskopija nav piemērota SiO_2 lokalizācijas izpētei koksnē. Ar SEM atrasts, ka SiO_2 izgulsnējas uz koksnes poru sieniņām un žūstot veido cauruļveida struktūras. Paraugu augsttemperatūras (līdz 1600°C) apstrādei inertā vidē izstrādāta speciālas konstrukcijas apdedzināšanas kamera. Atrasts, ka piemērotākais temperatūras celšanas ātrums plaisu novēršanai matricā ir 3 - 8°C/min.

Tiek pētīta iespēja lignocelulozes materiālu delignifikācijai hlora savienojumus aizstāt ar persulfātu. Noskaidroti lignīna destruktīvās oksidēšanas optimālie reakcijas apstākļi (oksidētāju un reducētāju koncentrācijas, attiecīgo etapu reakcijas laiki, dažādu skābju pielietojamība). Labākie kvalitātes rādītāji (iznākums, baltuma pakāpe, mehāniskās īpašības) balinātai papīrmasai tika sasniegti, lietojot sērskābi vai slāpkļskābi. Augstākie mehāniskās stiprības rezultāti ir paraugiem no pulpas, kas iegūta pie 150°C un 160°C. Šiem paraugiem raksturīgs daudzveidīgāks šķiedru garumu sadalījums pa dažādām garumu grupām. Balināšanas rezultātā (gan oksidētāja - persulfāta, gan reducētāja - borhidrīda iedarbībā) šķiedru izmēri samazinās. Atskaites periodā kā nātrija borhidrīda aizvietotāji tika izmēģināti arī citi reducētāji. Kaut arī eksperimentālie paraugi tikai nedaudz atpalika pēc baltuma rādītājiem, tomēr tiem bija ievērojami zemāki papīrmasas izturības rādītāji.

3) Jauni produkti no kokapstrādes blakusproduktiem.

Veikti pētījumi par biosorbējošo materiālu ieguvi uz koksnes mehāniskās pārstrādes atkritumu bāzes. Tika veidotas biosorbentu kompozīcijas organisko piesārņojumu novēršanai, realizējot lignocelulozes („saimnieka" komponente) modifikāciju ar „viesa" komponentiem - katjonogēno biopolimēru (hitozāns) vai virsmas aktīvo vielu (četraizvietotie amonija savienojumi ČAS). Matricas modifikācija ar ČAS tika veikta gan kā kovalentā ČAS "enkura" pievienošana uz matricas virsmas, gan kā nekovalentā adsorbcijas-difūzijas mijiedarbība. Otrajā gadījumā vislabākos rezultātus ieguva pielietojot cetiltrimetilamonija bromīdu. Darba rezultātā tika izstrādāti lignocelulozes matricas modifikācijas paņēmieni, kas nodrošina biosorbentu iegūšanu ar augstu afinitāti attiecībā pret organiskajiem piesārņojumiem, t. sk. naftu un pesticīdiem, un vienlaicīgi tos noārdošām baktērijām. Izstrādātie modifikācijas paņēmieni ir ekoloģiski nekaitīgi un to realizācija ir salīdzinoši vienkārša. Sagatavoti biosorbentu paraugi un atdoti partneriem no Latvijas Universitātes un «Biocentras» (Lietuva) lai veikt testus par izstrādāto biosorbentu ietekmi uz imobilizēto mikroorganismu izdzīvošanas un aktivitātes organisko piesārņotāju biodegradācijas procesā. Nelielas izmaksas, salīdzinot ar sintētiskajiem sorbentiem, un izstrādāto biosorbentu ekoloģiskā savietojamība nosaka to perspektīvo izmantošanu apkārtējās vides attīrīšanai no organiskajiem piesārņojumiem, ieskaitot naftas piesārņojumu.

Finiera ražošanai tiek veikta koka stumbru hidrotermiskā apstrāde ūdens baseinos pie temperatūras 60-80°C. Tās rezultātā no koksnes izdalās ūdenī šķīstošās organiskās vielas, galvenokārt zemmolekulārie lignīni. Tiek pētīts jauns paņēmiens ūdenī šķīstošo lignīnu izdalīšanai no hidrotermiskā baseina notekūdeņiem un noskaidrotas iegūto lignīna produktu efektīvas izmantošanas iespējas. Radītās emulsijas, dispersijas un suspensijas tipa šķidras dispersas sistēmas paredzēts pielietot būvniecībā kā jaunus, videi draudzīgus polimēru stabilizatorus. Šo produktu ieguvi varēs realizēt Latvijas koksnes pārstrādes uzņēmumos no pieejamiem biomasas polimēriem ar enerģētiski mazietilpīgām, ekoloģiski tīrām tehnoloģijām bez sarežģītas aparatūras. Atskaites periodā tika pētītas ar iegūtajiem modificētajiem lignīniem apstrādātu ūdens disperso sistēmu virsmas aktīvas īpašības. Iegūtas sakarības starp modificētā lignīna šķīdumu virsmas spraigumu un jonu spēku: ar zemmolekulāra elektrolīta satura palielināšanos šķīdumā virsmas spraigums uz ūdens-gaiss fāzu robežas pazeminās. Aprēķinātas brīvās adsorbcijas enerģijas vērtības liecina, ka vislabākais stabilizēšanas efekts ir ar polietilenimīnu (PEI) modificētam lignīnam. Noteikta modificēto lignīnu šķīdumu koagulācijas kinētika, struktūru veidošanās un agregātu stabilitāte.

Tiek izstrādāti galveno parametru kontroles principi, utilizējot koksnes pārstrādes blakusproduktus fermentācijas sistēmās. Turpināti 2006.gadā uzsāktie eksperimenti I/U „Meliorators" teritorijā, kur tiek testēti seši stirpu varianti. Izejas materiāls – putekļveida skaidas, to kompozīcija ar rupjām skaidām (1:1). Kā slāpekļa avots skaidām pievienotas dūņas no notekūdeņu bioloģiskajām attīrīšanas ietaisēm, izlietotie raugi no alus rūpniecības vai neizmantotās piena sūkaliņas. Veiktas pārbaudes, lai

noteiktu piemērotāko kompozīciju putekļveidīgo skaidu biokonversijai. Pavasarī konstatēts, ka putekļveida skaidu komposta stirpas atkusa lēni, vides reakcija bija 4,5-5,4, masas sablīvēšanās bija veicinājusi anaerobu apstākļu veidošanos. Stirpās ar putekļveida un rupjajām skaidām kompostējamā masa bija irdena, mitrums bija 60-70 % robežās, vides reakcija ap 6,8 -7,4. Rezultāti liecina, ka smalkās zāģu skaidas iespējams konvertēt kopā ar rupjām skaidām un slāpekli bagātiem organiskas izcelsmes atkritumiem (labākie – „vecie" raugi", tad piena sūkaliņas, aktīvās dūņās).

4) Tehnoloģiju izstrāde produktu ieguvei no koka biomasas pārstrādes blakusproduktiem.

LVMZI „Silava" izstrādāta metode skuju vasku iegūšanai skujkoku zaleņa pārstrādes procesā (iznākums līdz 15% no kopējām ekstraktvielām). Saskaņā ar darba programmu, Atskaites periodā izstrādāti un reģistrēti skuju vasku tehniskie noteikumi TNLV 90002121030-01-2007 "Skuju vaski", pārbaudīta vasku ieguves tehnoloģija un vasku ražošanas reglaments kā atsevišķa sadaļa iekļauts kopējā koku zaleņa pārstrādes tehnoloģijas aprakstā. Sagatavoti un nodoti izvērtēšanai projekta dalībniekiem skuju vasku eksperimentālie paraugi.

Tiek veikti pētījumi par skuju vasku izmantošanu ķermeņa kopšanas līdzekļu sastāvā, aizstājot parasti lietoto bišu vasku. Jēlvasks saņemts no skuju pārstrādes iecirkņa SIA "Vecventa". Pārskata periodā tika raksturots skuju vaska ķīmiskais sastāvs un noteikti tehniskie rādītāji (skābes skaitlis, apziepošanas skaitlis, hidroksilgrupu saturs, mīksttapšanas temperatūra, pilēšanas temperatūra). Salīdzinot ar bišu vasku, skuju vasks satur vairāk ēsteru un skābo grupu, tam ir ievērojami zemāka mīksttapšanas temperatūra, tas labāk šķīst etilspirtā. Produkts ir relatīvi stabils līdz temperatūrai aptuveni 200^{0}C, intensīva destrukcija sākās pie 270-280^{0}C. Augstāk minētie rādītāji ietverti izstrādātajos skuju vaska tehniskajos noteikumos. Noskaidrots, ka skuju vasks labi savietojas ar bišu vasku visā iespējamā diapazonā, veidojot viendabīgu masu ar nedaudz zemāku, salīdzinot ar bišu vasku, kušanas temperatūru. Pētītas dažas skuju vasku, bišu vasku un eļļas kompozīcijas, noteiktas to fizikāli ķīmiskās īpašības. No ekonomiska viedokļa visizdevīgāk būtu izmantot vasku maisījumu: 60% skuju vasks un 40% bišu vasks. Izpētītas šāda vasku sastāva un eļļas kompozīcijas. Skuju un bišu vasku maisījums ar augu eļļu veido viendabīgas kompozīcijas (blīvums 0,93-0,95 g/cm^3) zaļgandzeltenā krāsā, ar patīkamu skuju smaržu un piemērotu kušanas temperatūru (43-50°C).

4.1.3. Latvijas Zinātnes padomes fundamentālie un lietišķie pētījumu projekti - zinātnisko pētījumu projekti

Skaits	19
Zinātnes nozares:	
Ķīmija: Polimēru un koksnes ķīmija	6
nženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne	9
Molekulārā bioloģija un virusoloģija, mikrobioloģija un biotehnoloģija	2
Mežzinātne	2
Fundamentālo pētījumu projekti	14
Lietišķo pētījumu projekts	5

05.1561 Koksnes biodegradācijas mehānismu pētījumi noārdīšanās procesu kontrolei ar dabai draudzīgiem līdzekļiem un paņēmieniem

Zinātnes nozare - Ķīmija: Polimēru un koksnes ķīmija; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Bruno Andersons, *Dr.chem.*

Projekta mērķis: veikt pētījumus par koksnes, tai skaitā ķīmiski un termiski modificētas, biodegradācijas mehānismiem un meklēt cilvēkiem un videi draudzīgus līdzekļus un paņēmienus celtniecības koksnes ilgizturības uzlabošanai.

Pēdējos gados saistībā ar Biocīdu Produktu direktīvu, REACH un citiem normatīvajiem aktiem, kas būtiski ierobežo ķīmisko savienojumu, t.sk. tradicionālo koksnes biocīdu pielietošanu, visā pasaulē intensīvi tiek meklētas alternatīvas – videi un cilvēkiem draudzīgākas koksnes ilgizturības uzlabošanas iespējas - koksnes modifikācija ar fizikāliem paņēmieniem, mazāk toksiskiem ķīmiskiem aģentiem.

Projekta uzdevumi: izpētīt bioloģisko izturību un īpašības termiski un ķīmiski modificētai koksnei; veikt pētījumus par skuju koku koksnes kā izplatītākā celtniecības materiāla noārdīšanās mehānismiem ar brūnās un baltās trupes sēnēm; noskaidrot mīksto un cieto koku sugu biodegradācijas procesu atšķirības, izmantojot fraktālās ģeometrijas pieejas; turpināt bīstamāko trupes sēņu identificēšanu un to izplatības kartēšanu Latvijā.

Pētījumos iegūtā informācija paplašina izpratni par koksnes biodegradācijas procesiem, to ierobežošanas iespējām, ļauj izvērtēt koksnes ķīmiskai aizsardzībai alternatīvo ilgizturības nodrošināšanas paņēmienu praktiskās izmantošanas perspektīvas un ierobežojumus.

Svarīgākie rezultāti:

1. Neskatoties uz termiski modificētas koksnes strauju ieviešanu rūpnieciskā ražošanā, eksperimentālie dati par iegūto īpašību uzlabojumu un stabilitāti dažādām koku sugām un ar to saistīto kalpošanas laika prognozēšanu ir salīdzinoši trūcīgi. Tāpat izpratne par modificētas koksnes bioizturības mehānismiem ir nepilnīga. Lai būtu iespējams mērķtiecīgi variēt objektus un apstrādes parametrus, tika iegādāta laboratorijas eksperimentālā koksnes modifikācijas iekārta. Tā dod iespēju koksni termiski modificēt ūdens tvaiku vidē, mainot temperatūru, apstrādes ilgumu, spiediena noņemšanas laiku, kā arī impregnēt koksni ar eļļām vai biocīdu ūdens šķīdumiem. Iekārta uzstādīta, palaista un apgūta sadarbībā ar iekārtas izgatavotājiem. Iegūti modificētas koksnes paraugi (modifikācijas temperatūra 140-180°C) un uzsākta to īpašību izpēte. Noskaidrots, ka, pieaugot apstrādes temperatūrai, pieaug koksnes svara zudumi (no 3 līdz 13% šajā temperatūru intervālā), attiecīgi samazinās blīvums. FTIR spektri uzrāda komponentu izmaiņas jau pie 140°C, kas kļūst izteiktākas, pieaugot apstrādes temperatūrai - acetilgrupu atšķelšanos, oksidācijas produktu veidošanos, dubultsaišu izmaiņas un relatīvu lignīna satura pieaugumu Modificētas cieto (ozolu) un mīksto (bērzs, alksnis) lapu koku koksnes sorbcijas īpašību pētījumu rezultāti liecina par būtiski atšķirīgu termiskās iedarbības rezultātu pie temperatūras 140°C. No ūdens tvaiku sorbcijas izotermām aprēķinātie rezultāti uzrāda atšķirīgu hidrofilitātes samazināšanos - ozolam par 30%, bērzam par 18%, alksnim par 8%. Ozolam hidrofilitātes samazināšanos izsauc ūdens tvaikiem pieejamās virsmas samazināšanās, bet hidrofīlo centru koncentrācija praktiski nemainās, pie tam efekts ir stabils mitrā vidē. Līdzīgi rezultāti bērzam, tikai hidrofobizācijas efekts ir mazāks Turpretī alksnim, kaut arī par 20% samazinās pieejamā virsma, parādās jauni hidrofīlie centri, rezultātā hidrofobizācijas efekts ir neliels. Sorbcijas-desorbcijas histerēzes raksturs ozolam un bērzam liecina par stipru saišu veidošanos termiskās iedarbības rezultātā, kas daļēji noārdās tikai pie augstiem tvaika spiedieniem. Iegūtie rezultāti dod jaunu priekšstatu modifikācijas efektivitātes atšķirību iemesliem dažādām koku sugām. Eksperimenti turpināmi, izvērtējot augstāku temperatūru efektu. No iegūtās modificētās koksnes tiek gatavoti paraugi bioizturības un fizikāli mehānisko īpašību noteikšanai, koksnes sastāva izmaiņu analīzei ar FTIR, termogravimetriskām metodēm, struktūras pētījumiem ar SEM un UMSP.

2. Vispusīgi izanalizēti sadarbībā ar Getingenes universitāti un Lielbritānijas celtniecības pētījumu institūtu (BRE) iegūtie termiski un ķīmiski modificētas dažādu skuju koku sugu koksnes paraugi, kas ražoti patentētos rūpnieciskos procesos (kopā 25 varianti). Rezultāti izvērtēti un apkopoti, par tiem ziņots 3.Eiropas Koksnes modifikācijas konferencē (UK). Secināts, ka visas – gan termiskās, gan ķīmiskās modifikācijas apstrādes dod manāmu hidrofobizācijas efektu - atkarībā no procesa veida un koka sugas pieejamā īpatnējā virsma samazinās par 20-65%. Ūdens tvaikiem pieejamās virsmas samazināšanās par 20-40%, pateicoties stingru saišu veidošanās procesam starp struktūras elementiem paaugstinātas temperatūras ietekmē, ir galvenais hidrofobizācijas iemesls termiskā modifikācijā. Kā likums, termiskās apstrādes rezultātā veidojas koksnes struktūra nelīdzsvara stāvoklī, kas paaugstināta mitruma apstākļos relaksē, samazinoties hidrofobizācijas efektam. Ķīmiskā modifikācija, īpaši acetilēšana, nodrošina būtisku koksnes hidrofobizāciju, pie tam sasniegtais efekts ir stabils un saglabājas arī paaugstināta mitruma apstākļos. Furfurilētas koksnes gadījumā rezultāti ir sliktāki, taču abos gadījumos būtiski uzlabojas koksnes izturības pret trupes sēnēm. Tajā pat laikā bioloģiskajās pārbaudēs konstatēta sēnes hifu ieaugšana koksnes struktūrā, kas liek piesardzīgi prognozēt ilgstošu ķīmiski modificētas koksnes kalpošanu augstas mikroorganismu aktivitātes apstākļos (piemēram, kontaktā ar augsni). Rezultāti ar eļļām modificētai koksnei ir tik atšķirīgi priedei (ļoti labi) un eglei (vāji), ka nevar viennozīmīgi spriest par šīs apstrādes praktiskām perspektīvām bez dziļākas izpētes, kas ir mūsu uzdevums.

3. Tiek izmantotas teorētiskās fizikas pieejas, lai izprastu koksnes noārdīšanās procesus ar sēnēm no koksnes un mikroorganismu mijiedarbības viedokļa. Koksnei noārdoties ar baltās vai brūnās trupes sēnēm svarīga loma ir makromolekulu pieejamībai kontaktam ar sēnu degradējošiem aģentiem. Jo mazākas ir fraktālu dimensijas, jo vieglāka ir pieejamība. Lignīna kā tīklveida struktūras topoloģiskiem saķēdējumiem ar ogļūdeņiem ir liela loma entropijas samazināšanā. Uz topoloģisko saķēdējumu pamata teorētiski iespējams veidoties bezgalīgiem lignīna klāsteriem. Parādīts, ka topoloģiskajiem saķēdējumiem, kā arī lapu un skuju koku lignīnu fraktālās struktūras īpatnībām no fizikas viedokļa ir būtiskākā nozīme visu koksnes komponentu vienlaicīgai noārdīšanai salīdzinājumā ar izvēles (seleketīvu) noārdīšanu. Tiek apspriesta mitruma, sāļu un sēņu izdalīto organisko skābju ietekme uz šiem faktoriem. Iegūtie priekšstati var būt noderīgi, izstrādājot jaunus fungicīdus.

Turpināta izplatītāko trupes sēņu un koksngraužu identificēšana, apkopota informācija par to izplatību, apsekojot muzeju fondus, koka konstrukcijas un interjera priekšmetus ēkās un vēsturiskos objektos. Iegūtie dati apkopoti vienā no MSc. Ilzes Irbes promocijas darba nodaļām. Veikta ekspertīze, sniegtas konsultācijas par bioloģisko bojātāju apkarošanas un koka sanēšanas paņēmieniem. Turpināts monitorings, lai izvērtētu 2005.gadā pie Rundāles Pils muzeja glabātajiem Lestenes baznīcas interjera priekšmetiem veiktās koksngraužu apkarošanas efektivitāti. Veikta apsekošana un sagatavotas rekomendācijas Liepāja Sv Trīsvienības baznīcas interjera saglabāšanai un Rīgas Doma vidusjoma jumta konstrukciju nostiprināšanai.

05.1563 Pētījumi par poliuretānu, segmentētu poliester- un poliēteruretānu sintēzi ar jauniem ķēdes pagarinātājiem – 1,2-propāndiola atvasinājumiem

Zinātnes nozare - Ķīmija: Polimēru un koksnes ķīmija; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Uldis Stirna, *Dr.habil.chem.*

Ar mērķi noskaidrot dažādas ķīmiskās struktūras sāna ķēžu iespaidu uz segmentētiem poliēteruretnāniem, kā ķēdes pagarinātāji poliuretānu sintēzei tika izmantoti; 1,2-propāndiols, gliceromonostearāts, DL-3 oktadecil-oksi-1,2- propāndiols, 3-tert-butoksi-1,2-propāndiols, 3-benzil-oksi-1,2-propāndiols. Segmentēto polieteruretānu elastīgā segmenta veidošanai tika izmantoti polioksitetrametilēnglikoli ar molekulmasu 1000 un 2000. Savukārt cietā segmenta veidošanai izmantoja 1,6-heksametilēndiizocianātu un cikloheksametilēndiizocianātu. Sintēzes tika veiktas toluola šķīdumā un pēc tam atlietas plēvītes. Tika veikta sintezētajos poliuretānos ievadīto sāna ķēžu šķīdības parametra, kohēzijas enerģijas un Van-der -Valsa tilpumu aprēķini. Secināts, ka nelielas šķīdības parametra vērtības ir alifātiska rakstura sānā ķēdēm, savukārt apjomīgās benzilgrupas šķīdības parametra vērtība ir ievērojami augstāka. Pēc FTIR spektrometrijas datiem tika veikti ūdeņraža saišu indeksa (HBI) aprēķini. Secināts, ka ievadot apjomīgas sāna ķēdes poliuretānu struktūrā to HBI vērtības samazinās un tas liecina par to, ka samazinas iespēja poliuretānu strukturā esošajām karbonilgrupām veidot ūdeņraža saites. Līdzīgi secinājumi no FTIR spektroskopijas datiem izriet arī no datiem par spēju NH grupām veidot ūdeņraža saites. Noskaidrots, ka garas sāna ķēdes spēj ekranizēt uretāngrupas, tādejādi traucējot tām veidot ūdeņraža saites. Šis efekts pazīstams kā iekšmolekulārā plastifikācija.

Dierencialās skanējošās kalorimetrijas (DSC) dati liecina, ka visu sintezēto segmentēto poliuretānu elastīgais segments veido atsevišķu kristalizēties spējīgu fāzi. Sāna ķēžu ķīmiskā struktūra un to apjoms neatstāj būtisku iespaidu uz šo poliuretānu stiklošanās temperatūru – to kušanas temperatūra ir robežās no -42,9 līdz -49,7 C, bet kristāliskās fāzes kušanas temperatūra ir robežās no 48,7 līdz 54,7 grādi. Augstākas kristaliskās fāzes kušanas entalpijas ir poliuretāniem, kuru sāna ķēdē ievadītas lokanas sāna ķēdes. DSC dati liecina par to, ka notiek elastīgo un cieto segmentu mikrofāzu separācija un to netraucē ievadītās sāna ķēdes.

Iegūto segmentēto poliesteruretānu plēvīšu mehānisko īpašību testēšana parādija, ka iegūtie polimēri ir ļoti elastīgi – to pagarinājums uz stiepi ir robežās no 490 līdz 1200 %. Poliuretānu elastība ir augstāka paraugiem, kuru cieto segmentu veido 1,6-heksametilēndiizocianāts. Poliuretāni, kuru struktūrā ir ievadītas apjomīgas benzilgrupas raksturojas ar augstāku stiepes izturību (21-24 MPa), nekā paraugi, kuru sāna ķēdes ir lokanas (12-16 MPa). Sāna ķēžu ievadīšana segmentēto poliuretānu strukturā paaugstina to šķīdību. Ja komerciālie PU elastomēri ar grūtībām šķīst tikai dimetilformamīdā, tad iegūtie elastomēri šķīst hloroformā un metilēnhloridā.

Dinamiski-mehāniskās analīze pie temperatūrām robežās no -15- līdz +150 grādiemi parādija, ka ievadītās lokanās sāna ķēdes pakļautas β-relaksācijai pie – 25-30° C un tas apstiprina to, ka sāna ķēdes izsauc iekšmolekulāru plastifikāciju.

Tādejādi šis darba cikls parādija, ka ievadot poliuretānu struktūrā dažāda rakstura sāna ķēdes iespējams mērķtiecīgi mainīt segmentēto poliuretānumehāniskās, termiskās un fizikālās īpašības.

05.1564 Modificēti lignīni kā funkcionāli aktīvo multikomponenšu sistēmu pamats

Zinātnes nozare - Ķīmija: Polimēru un koksnes ķīmija; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Galina Teliševa, *Dr.habil.chem.*

Uz bioetanola ražošanas lignocelulozes atlikumu pamata un lignosulfonātiem (organiskais ko-komponents) un dabīgiem silīciju saturošiem minerāliem (neorganiskaisko-komponents) iegūta virkne jaunu produktu, raksturota to sorbcijas īpašības un bioloģiskā aktivitāte veģetācijas un mikrobioloģiskajos testos. Pētījumu rezultāti parādīja, ka izstrādātie paņēmieni silīciju saturošu hibrīda materiālu iegūšanai uz lignocelulozes pamata ļauj būtiski (1,7 - 2,5 reizes) palielināt matricas īpatnējo virsmu, palielinoties lielo mezo- un makroporu daļai.

Noteikts Si-modifikācijas ievērojams efekts uz lignīna ķīmiskām un fiziko-ķīmiskām īpašībām: molekulārā masa pieaug 1,5 reizes, gan kraft lignīnam, gan bioetanola ražošanas atlikuma šķīstošajai lignīna frakcijai; mainās lignīna struktūru sub-vienību, tādu kā konjugētie fenoli, hinoni, heteroaromātika, sadalījums starp lignīna makromolekulām ar dažādu molekulāro masu. Vairāk kā trīs reizes palielinās lignīna kompleksu skaits ar lādiņa pārnesi. Lignīna preparātu inkubācijas augsnē gadījumā, noteikta pozitīva nelineāra (Pirsona) korelācija starp baktēriju populācijas skaitu auga rizosfēras zonā, lignīna produktu antioksidatīvo aktivitāti un tādiem lignīna struktūras raksturlielumiem, kā polikonjugēto struktūru saturs un metoksilgrupu saturs. Veģetācijas eksperimentos noteikts, ka Si-Lig, ievadīts augsnes virskārtā zem baltā āboliņa *T. repens* Latvijas selekcijas šķirnes «Daile», aktivē gumiņu baktērijas *Rhizobium leguminosarum* darbību, kuras izmanto āboliņa sēklu inokulācijai.

Lignocelulozes atlikuma pēc bioetanola ražošanas (hidrolīzes lignīns) mehanoaktivācija trieciena tipa dezintegrātorā un bumbu dzirnavās paradīja, ka apstrāde dezintegrātorā ļauj iegūt pulveri ar attīstītāku porainu struktūru un lielāku OH-grupu daudzumu, salīdzinot ar bumbu dzirnavās maltu lignīnu. Pēc apstrādes bumbu dzirnavās, hidrolīzes lignīna daļiņas sablīvējas un, tā rezultātā, pulvera pilnās virsmas laukums samazinās. Dezintegrātorā, kur kā galvenais iedarbības veids ir trieciens, pārsvarā notiek daļiņu disperģēšanās. Rezultātā pie vienas un tās pašas dispersijas pakāpes lignīnam, kurš samalts dezintegrātorā, ir vairāk attīstīta porainā struktūra salīdzinājumā ar lignīnu, kurš samalts bumbu dzirnavās. Piemēram, pie S_G = 1,55 m^2/g, pilnās īpatnējās virsmas laukums lignīnam, kurš samalts bumbu dzirnavās un dezintegrātorā, ir attiecīgi 6,5 m^2/g un 18,0 m^2/g. Noteikti apstrādes režīmi dezintegrātorā, kuri nodrošina sīki dispersās frakcijas satura (<10 mikrometriem) pieaugumu no 5 līdz 72 %. Lignīna T_g pāreju nobīde uz zemāku temperatūru apgabalu (no 75°C līdz 45°C) apstrādes rezultātā, gan dezintegrātorā, gan bumbu dzirnavās, liecina par starpmolekulāro saišu tīkla saraušanu un lignīna plastiskuma palielināšanos.

Ķīmiskās analīzes parādīja, ka pieaugot hidrolīzes lignīna mehāniskās apstrādes intensitātei dezintegrātorā vai bumbu dzirnavās, hidroksilgrupu saturs palielinās, turklāt to pieaugums ir lielāks dezintegrātora apstrādē. Augstā dispersitāte, attīstītā poru sistēma, kā arī polāro OH-grupu klātbūtne, kas ir spējīgas uz neraksturīgām mijiedarbībām – tas viss kopumā var nodrošināt izturīgu lignīna mijiedarbību ar neorganiskiem ko-komponentiem organisko un neorganisko hibrīda materiālu iegūšanai.

Turpinās darbi par biomimētisko produktu «lignīns (host) – silīcija oligomērs (guest)» sintēzi uz tehnisko lignīnu (kraft-lignīns un bioetanola ražošanas nehidrolizējamais atlikums) un silīciju saturošo dabīgo minerālu (silikāti un opālveida silīcija dioksīdi) bāzes, turpmākai to izmantošanai lauksaimniecībā un vides aizsardzībā kā augsnes piedevas. Izpētīta mehanoķīmiskās aktivācijas ietekme uz lignīna un silīcija ko-komponenta mijiedarbības efektivitāti (fiziko-ķīmisko īpašību atkārtojamība, sastāva viendabība un pamatīpašības aspektā); noteikti režīmi, kas nodrošina produktu iegūšanu ar daļiņu izmēru mazāku par 100 mikroniem, kas derīgas izmantošanai augu sēklu pārklāšanas sastāvos, kā arī sēklu miglošanai pirms sējas.

Lignosilīcija hibrīdu produktu, kas iegūti lignīna komponentei (hidrolīzes lignīnam) mijiedarbojoties ar silikātiem (Si-Lig) un silīcija dioksīdu (T-Lig), bioloģiskā aktivitāte attiecībā pret augiem novērtēta testos ar kviešu dīgļiem. Parādīts, ka T-Lig, kas satur sīkdispersu silīcija dioksīdu, pozitīvais efekts ir ievērojami mazāks salīdzinot ar Si-Lig, kas satur Si-nanoklāsterus, kaut gan abu preparātu iedarbība ir līdzīga: auga virszemes daļas un sakņu sistēmas attīstības aktivizēšana.

Ir noteikts, ka izstrādātais hibrīda produkts Si-Lig («silīcija nanoklāsteri-lignīns»), darbojās kā elisitors: tā izmantošana veicina auga ārējo audu lignifikāciju, kas ierobežo fitopatogēnu izplatīšanos un infekcijas iekļūšanu, tādējādi palielinot augu izturību pret slimībam.

Modeļ eksperimentos izpētīta Cu-Si-Lig hibrīda preparātu ietekme uz to sorbcijas un baktericīdo aktivitāti attiecībā pret patogēnām baktērijām, noteiktas komponentu molekulārās attiecības hibrīdu materiālā un noteikta vara robežkoncentrācija, kas nodrošina efektīvu gram-pozitīvu un gram-negatīvu baktēriju sorbciju (ap 90%) vienlaicīgi inhibējot to augšanu. Si- un Cu^{2+}- inkorporēšana lignīna matricā noteiktās attiecībās nodrošina jaunas poru sistēmas veidošanu ar vairāk kā divas reizes lielāku īpatnējo virsmu un daudz sarežģītāku mikrostruktūru (palielinās fraktālās dimensijas koeficients d_{fs} no 2,46 līdz 2,79).

Sintezēti ūdenī šķīstošie lignosulfonātu atvasinājumi ar 4-8,5% silīcija saturu, kas bioloģiskās aktivitātes testos ar kvieša dīgļiem parādīja stimulējošu efektu uz hlorofīla sintēzi, auga virszemes daļas un sakņu sistēmas attīstību (auksīnveidīga augšanas stimulēšanas aktivitāte).

Sintezēti ūdenī šķīstošie lignosulfonātu atvasinājumi, kas satur individuālus mikroelementus (Cu, Zn, B, Mn, Co, Fe(II) un Fe(III)), kā arī mikroelementu virknes kompozīciju. Izstrādāti sintēzes apstākļi lignosulfonātu iegūšanai, kas satur mikroelementu kompleksu (Cu, Zn, Mn, Co, Mo, B), kuri ir nepieciešami pilnvērtīgai augu attīstībai un to aizsardzībai pret sēnīšu slimībām.

EPR spektroskopija, termiskā analīze, lāzera gaismas izkliede un fluorescences spektroskopija apstiprināja elektrostatisko un koordinācijas mijiedarbību, kā arī kompleksveidošanos (ūdeņraža saites) starp mikroelementu joniem un sulfo-, karboksil- un fenolgrupām, un lignīna makromolekulas polikonjugētu sistēmu, tā rezultātā notiek lignīna asociātu palielināšanās atšķaidītos ūdens šķīdumos. Parādīts preparātu pozitīvais efekts izmantojot tos kā papildus mēslojumu uz lapām dārzeņu un lapu kultūrām, piemēram, redīsu un salātu raža pieauga par 13-16%. Jāatzīmē arī produkcijas kvalitātes paaugstināšana: pieaug karotenoīdu, ogļūdeņu un sausnes saturs. Audzējot puķes ir noteikts, ka lignosulfonāti, kas satur mikroelementu kompozīciju, nomāc sēnīšu mikrofloru.

Sagatavotas silīcija, *3d*-elementu un boru saturošu hibrīdu uz lignīna un lignocelulozes pamata šķīstošu un nešķīstošu produktu eksperimentālās partijas (no 1 līdz 40 kg), kuras ir atdotas zemnieku saimniecībām un Botāniskajam dārzam to bioloģiskās aktivitātes noteikšanai attiecībā pret augiem. Graudaugu ražības palielināšana un ražas kvalitātes paaugstināšana, kas iegūta Latvijas saimniecībās, kas nodarbojās ar biolauksaimniecību, mikrolauku un lauku izmēģinājumos ar Si-Lig preparātu, parāda tā izmantošanas perspektīvas audzējot graudaugus un lopbarības kultūras (auzas, miežus, rudzi, āboliņu).

2007. gadā iegūtie rezultāti ir atspoguļoti 21 zinātniskās publikācijās. Kopīgi ar Baltkrievijas partneriem sagatavots Latvijas-Baltkrievijas sadarbības projekts "Naftas produktu saturošu virszemes ūdeņu attīrīšanas problēmas jaunie risinājumi", kurš atbalstīts kopējā Latvijas-Baltkrievijas komisijas sēdē un saņemt finansējumu uz 2 gadiem. 2007. gadā par ekonomiskiem un apkārtējās vidi saudzējošiem rezultātiem projekts E!2522 EUROENVIRON OPTI-SOILCLEAN (G. Teliševa – vadītāja no Latvijas puses) tika nominēts balvām „EUREKA Lynx Award" un „EUREKA Lillenhamer Award".

05.1565 Koksnes un no tās iegūtās sulfāta papīrmasas šķiedru ķīmiskais sastāvs un īpašības atkarībā no koku augšanas apstākļiem

Zinātnes nozare - Ķīmija: Polimēru un koksnes ķīmija; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Arnis Treimanis, *Dr.habil.sc.ing., Dr.chem.*

Ikgadējie pieejamie un reāli iegūtie Latvijas tievkoksnes (papīrmalkas) apjomi ir samērā lieli, ap 4,5-5,0 miljoniem m^3. Lielāko daļu šo apaļkoku eksportē uz ārvalstu celulozes rūpnīcām, bet nelielu, aizvien pieaugošu apjomu pārstrādā uz vietas. Taču koksnes kvalitāte tiek novērtēta vizuāli, labākajā gadījumā, vadoties no koksnes fizikālajām īpašībām. Lielāko daļu tievkoksnes pārstrādā ar ķīmijas

tehnoloģiju palīdzību, taču praktiski tikpat kā nav datu par Latvijas reģionu tievkoksnes ķīmisko sastāvu, galveno komponentu – celulozes, hemiceluložu un lignīna saturu tajā, iegūstamās sulfāta papīrmasas šķiedru dimensijām, īpašībām un svarīgu funkcionālo grupu (piemēram, hromoforu) saturu. To noteikt izvēlētajiem bērza koksnes 12 paraugiem (izcelsme – Cēsu rajons) papildus iepriekšējā periodā iegūtajiem rezultātiem bija šī projekta 2007. gada uzdevums.

Bērza koksnes paraugkoki ievākti no četriem mežu augšanas apstākļu tipiem – sausieņu un slapjaiņu mežiem, kā arī āreņa un kūdreņa. Paraugkoku stumbra diametrs (krūšu augstumā) bija 10,0 līdz 15,0 cm intervalā, bet vecums – no 25 līdz 75 gadiem. Tas nozīmē, ka paraugkoki atbilda tievkoksnes (papīrmalkas) dimensijām, taču daži auguši nomāktos apstākļos. To apstiprina arī vidējais gadskārtu platums robežās no 0,67 mm līdz 1,25 mm. Paraugkoku koksnes blīvums – no 522 līdz 730 kg/m^3. Lielāku blīvumu sasniedza vecākie koki. Bērza koksnē celulozes saturs (Kiršnera metode ar HNO_3 un C_2H_5OH) ir 47,9-48,7% robežās, lignīna saturs 18,6-19,1% intervalā. Meža augšanas apstākļu dažādi tipi arī ietekmē ekstraktvielu un pelnu (to gan ir maz) saturu koksnē, kā arī sulfātcelulozes iznākumu.

Bērza koksnes sulfāta delignifikācijas ceļā iegūtas papīrmasas. Bērza papīrmasu iznākumi bija 47,4 – 51,2% robežās, pie kam augstāki iznākumi sasniegti, delignificējot kūdreņa bērza koksni. Papīrmasu atlikuma Klasona lignīna saturs noteikts 1,2 – 2,6% robežās. Delignifikācijas mērķis ir panākt zemāku atlikuma lignīna saturu pie augstāka papīrmasas iznākuma un no šā viedokļa optimālāka ir sausieņa bērza koksne, no kuras var iegūt nebalinātu papīrmasu ar iznākumu 48,2% (vidēji) un atlikuma lignīna saturu 1,5%. Apmierinoši rādītāji ir arī kūdreņa bērza delignificētai papīrmasai ar iznākumu 49,3% un atlikuma lignīnu 1,9%. Tās šķiedrām ir lielākais vidēji svērtais garums – ap 1,09 mm.

Salīdzinājumam veikti pētījumi par eikaliptu sulfāta papīrmasu, kas „konkurē" ar bērza un apses papīrmasām no mērenās klimatiskās joslas. Konstatēts, ka eikalipta sulfāta papīrmasas šķiedras ir salīdzinoši īsākas vidēji par 8-15%. Eiropas projekta COST E41 ietvaros Koksnes ķīmijas institūtā pilnveidota šķiedru virsmas mikroslāņu (biezums < 1μm) atslāņošanas metodika. Atslāņošanu ir svarīgi pārtraukt pirms kaut cik ievērojamas šķiedru destrukcijas. Modernizētā metodika tiek realizēta ar automatizētās šķiedru dimensiju mēriekārtas L&W „Fiber Tester" un digitālā mikroskopa palīdzību. Atdalītos šķiedru virsmas mikroslāņus nocentrifugē un žāvē vakuumā. Eikalipta sulfāta papīrmasas šķiedru virsmas mikroslāņu ķīmiskās analīzes liecina, ka lignīna un heteroaromātisko savienojumu daudzums tajos 3-5 reizes pārsniedz attiecīgo savienojumu vidējo saturu šķiedru sieniņā. Tas noskaidrots ar sārmaino ekstraktu (pieaugoša KOH koncentrācija) UV/Vis spektroskopijas palīdzību. Izstrādātā mikroslāņu atdalīšanas metodika ir Eiropas zinātniskajā telpā vienīgā zināmā, ar kuras palīdzību var izdalīt papīrmasas šķiedru virsmas mikroslāņu preparatīvus daudzumus. Izdalītie mikroslāņi analizēti Skotijā, Edinburgas universitātē (KMR spektri), Vācijā, Hamburgas universitātē (gāzu hromatogrāfija), Somijā, Abo akadēmijā (metanolīze) u.c.

Minēto **metodiku un ar tās palīdzību iegūtos rezultātus LZA eksperti atzina par vienu no Latvijas zinātnieku 10 sasniegumiem 2007. gadā**.

Sadarbībā ar Koksnes un papīra pētniecības STFI institūtu (Stokholma, Zviedrija) tika turpināti bērza koksnes paraugu gadskārtu skenēšana ar unikālu kompleksu iekārtu „SILVISCAN". Kā zināms, ar šo iekārtu kompleksu, kurā ietilpst digitālie mikroskopi, rentgena staru absorbcijas un difrakcijas aparāti, nosaka *atsevišķu gadskārtu* blīvumu, celulozes makromolekulu īpašības, mikrofibrilu leņķi šūnu apvalku galvenajā slānī S_2 un citus parametrus. Apstiprināts, ka koksnes gadskārtu blīvums vienā paraugkokā atkarībā no koksnes šūnu apvalka biosintēzes apstākļiem konkrētā laika posmā mainās no 460 līdz pat 590 kg/m3, bet slāņa S_2 mikrofibrilu leņķis (attiecībā pret šķiedru asi) koka augšanas laikā samazinās no 17^0 līdz 9^0.

Tādējādi iegūti jauni dati par paraugkoku šūnu apvalku veidošanos gadu gaitā, kas norāda uz koksnes struktūras un īpašību heterogenitāti, jo, kā zināms, koksnes blīvums un šūnu apvalka slāņa S_2 mikrofibrilu leņķis iespaido šī materiāla īpašības un uzvedību ķīmiskās pārstrādes laikā.

05.1566 Bērza koksnes celulozes depolimerizācija furfurola iegūšanas procesā

Zinātnes nozare - Ķīmija: Polimēru un koksnes ķīmija; Lietišķo pētījumu projekts;
vad. Nikolajs Vederņikovs, *Dr.habil.chem.*

Darba mērķis ir izpētīt bērza koksnes celulozes depolimerizāciju furfurola iegūšanas procesā un atrast attiecīgās likumsakarības. Šīs likumsakarības varētu būt par teorētisko pamatu jaunas tehnoloģijas izstrādāšanai, kas ļaus ražot degvielas etanolu no bērza koksnes atliekām.

Tika izpētītas celulozes depolimerizācijas izmaiņas atkarībā no katalizatora koncentrācijas un temperatūras. Kā katalizatoru izmantojām sērskābi ar koncentrācijām 5 %, 10 % un 15 %, bet temperatūru mainījām plašā intervālā: no 410 K līdz 440 K. Parādīts, ka pie temperatūras 420 K un furfurola iegūšanas ilguma 120 min, palielinot sērskābes koncentrāciju uzrādītajā intervālā, celulozes vidējā polimerizācijas pakāpē palielinājās no 202 līdz 395 un tad atkal samazinājās līdz 287. Pie tam furfurola iznākums, mainot katalizatora koncentrāciju uzrādītājā intervālā, bija praktiski pastāvīgs: 9,31%, 9,42% un 9,69% rēķinot no absolūti sausas koksnes (a.s.k.).

Atšķirībā no katalizatora koncentrācijas izmaiņām, kad furfurola iznākums praktiski nemainījās, palielinot procesa temperatūru furfurola iznākums pie procesa ilguma 120 min mainās lielā intervālā. Temperatūras intervālā 410 – 430 K furfurola iznākums palielinājās no 7,53% no a.s.k. pie temperatūras 410 K līdz 9,42% no a.s.k. pie temperatūras 420 K un līdz 12,26% no a.s.k. pie temperatūras 430 K. Bet pie temperatūras 440 K furfurola iznākums samazinājās līdz 10,84% no a.s.k. Tas nozīmē, ka pie šīs temperatūras furfurola veidošanās ātrums ir lielāks par ātrumu ar kādu furfurols ir izvadīts no reakcijas zonas.

Iegūto celulozes paraugu vidējā polimerizācijas pakāpe, palielinot temperatūru uzrādītajā intervāla, attiecīgi sastādīja: 457 pie temperatūras 410 K, 395 pie temperatūras 420 K, 242 pie temperatūras 430 K un 154 pie temperatūras 440 K. Kā redzams, palielinot procesa temperatūru uzrādītajā intervālā, celulozes vidējā polimerizācijas pakāpe samazinājās no 457 līdz 154. Tātad temperatūra daudz vairāk ietekmē celulozes depolimerizāciju nekā katalizatora koncentrācija.

Lai izpētītu furfurola iegūšanas procesa ilguma ietekmi uz celulozes depolimerizāciju, bērza koksnes zāģu skaidas pēc samaisīšanas ar katalizatora šķīdumu apstrādājām ar tvaika plūsmu stenda iekārtā pie temperatūras 420 K. Materiāla apstrādāšanas laiku mainījām no 10 līdz 120 min. Furfurola iznākums šinī periodā palielinājās no 0,78 % līdz 9,69 %, rēķinot no absolūti sasusas koksnes.

Iegūtie pēc furfurola izdalīšanas lignocelulozes paraugi tika apstrādāti ar ūdeni 60 min pie 20 ^{o}C, lai izekstraģētu ūdenī šķīstošās vielas. Pēc tam iegūtie paraugi apstrādāti ar etilspirta un benzola maisījumu (2:1), lai atdalītu gumifikācijas produktus. Celulozes izdalīšana no iegūtiem un attiecīgi sagatavotiem lignocelulozes paraugiem bija izdarīta apstrādājos paraugus 60 min ar 10 % etiķskābi pie temperatūras 80 ^{o}C.

Izdalītiem celulozes paraugiem noteica vidējo polimerizācijas pakāpi. Pēc 10 min bērza skaidu apstrādāšanas ar tvaika plūsmu pie temperatūras 420 K iegūta celulozes parauga vidējā polimerizācijas pakāpe bija 818. Pēc 20 min tādas apstrādāšanas tā samazinājās līdz 619. Pēc 30 un 60 min bērza zāģu skaidu apstrādāšanas ar tvaika plūsmu pie tās pašas temperatūras, iegūtajiem celulozes paraugiem vidējā polimerizācijas pakāpe samazinājās attiecīgi līdz 529 un 367. Pēc 90 un 120 min tādas pašas apstrādāšanas, celulozes vidējā polimerizācijas pakāpe samazinājās vēl vairāk, un attiecīgi ir 309 un 287.

Kā redzams, bērza koksnes celulozes vidējā polimerizācijas pakāpe pēc pirmās stundas apstrādāšanas ar tvaika plūsmu pie 420 K, sērskābes klātbūtnē, samazinājās 2,2 reizes, bet pēc otrās stundas, tādas apstrādāšanas, tā samazinājās tikai par 27 %. Tas ir ļoti svarīgi no tehnoloģijas viedokļa, jo dod iespēju pagarināt procesu ilgāk par 60 min, lai palielinātu furfurola iznākumu pie minimālas celulozes depolimerizācijas.

Eksperimentālie darbi tika veikti uz jaunās stenda iekārtas, kuras projektēšanu un izgatavošanu finansēja no Eiropas Savienības Struktūrfondu līdzekļiem.

05.1569 Ūdenī šķīstošo polisaharīdu atvasinājumu sašķelšana askorbīnskābes klātbūtnē

Zinātnes nozare - Ķīmija; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Juris Zoldners, *Dr.chem.*

Pētot hitozāna (H) un citu ūdenī šķīstošo polisaharīdu atvasinājumu destrukciju šķīdumā askorbīnskābes (AS) ietekmē konstatēts, ka šo procesu būtiski ietekmē dažādi blakus faktori. Veikto eksperimentu pamatuzdevums bija tālāk noskaidrot tādu blakus faktoru, kā gaisma, dzelzs jonu klātbūtne sistēmā un ūdeņraža jonu koncentrācija uz hitozāna destrukciju, kā arī uz askorbīnskābes oksidēšanās ātrumu šķīdumā.

Darba rezultātā noskaidrots, ka gaisma jūtami ietekmē H destrukciju šķīdumā: pie gaismas intensitātes 47-48 mW/cm^2 un gaismas avota starojuma spektra, kas atbilst 3000 K, H destrukcijas ātrums palielinās gandrīz 2 reizes, salīdzinot ar procesu tumsā. Minētais efekts novērots izpētītajā AS koncentrāciju diapazonā 0,3- 2,5 milimoli/1 un varētu būt saistīts ar peroksiradikaļu veidošanās ātrumu sistēmā. Pētot dzelzs ietekmi uz H destrukciju, noskaidrots, ka Fe jonu koncentrācijas robežās 0,01-0,05 mmoli/l efekts nav liels (izmaiņas aptuveni l0% robežās). Novērtējot dzelzs ietekmi uz AS oksidēšanās procesu novērots, ka palielinot Fe/AS molārās attiecības no 0,1 līdz 4 AS oksidēšanās ātrums gaisa skābekļa klātbūtnē pieaug aptuveni 10 reizes, un tālākā Fe koncentrācijas palielināšana procesu vairs būtiski neietekmē. Līdzīga likumsakarība konstatēta arī skābekļa patēriņa gadījumā. H klātbūtnē palielinās gan skābekļa patēriņa, gan AS oksidēšanās ātrums, kas varētu būt arī saistīts ar dzelzs klātbūtni pašā preparātā, kuru atbrīvot no dzelzs praktiski neiespējami. Novērtējot ūdeņraža jonu koncentrācijas ietekmi uz AS oksidēšanās ātrumu šķīdumā un skābekļa patēriņa ātrumu pH robežās 3,1-10,45, konstatēts izteikts oksidēšanās ātruma pieaugums ir virs pH 9 (attiecīgi 0,49 un $31x10^{-6}$ mmoli/l/sek).AS oksidēšanās un skābekļa patēriņa kinētiskās līknes ir lielā mērā līdzīgas. Minēto faktoru mijiedarbība ievērojami apgrūtina galīgā priekšstata izveidošanu par šo procesu un šie pētījumi tiks turpināti. Nozīmīgākie zinātniskie rezultāti: gaismas ietekmes noskaidrošana uz hitozāna destrukciju šķīdumā un ūdeņraža jonu koncentrācijas ietekmes noskaidrošana uz askorbīnskābes oksidēšanas kinētiku gaisa skābekļa klātbūtnē.

05.1570 Impregnētas koksnes utilizācija jaunu produktu ieguvei

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Bruno Andersons**, *Dr.chem.*

Projekta mērķis: Izvērtēt nokalpojušas impregnētas koksnes ekoloģiski nekaitīgas un ekonomiskas utilizēšanas iespējas, pamatojoties uz tās īpašībām (piesārņojums ar aizsarglīdzekļu komponentiem, degradācijas pakāpe, izturība pret bionoārdītājiem). No utilizējamās koksnes iegūt karbonizātu un aktīvās ogles, veikt iegūto materiālu īpašību un struktūras pētījumus un optimizēt iegūšanas (karbonizēšanas un aktivēšanas) procesu parametrus.

Svarīgākie rezultāti:

Latvijā elektrības pārvades līniju stabu koksni rūpnieciski piesūcina kopš pagājušā gadsimta 70.gadiem, līdz 90.gadiem izmantojot no Vācijas Demokrātiskās republikas importētos Donalīta tipa sastāvus, bet pēc tam CCA (varš, hroms, arsēns) tipa preparātus. Stabu kalpošanas laiks ir vidēji 30-35 gadi. Šobrīd ik gadus nomaina ap 20 tūkst. nokalpojušu stabu, iegūstot ap 11 tūkst. smagos metālus saturošu koksnes atkritumu. Šī piesārņojuma dēļ to tālāka izmantošana ir problemātiska. Sadedzināšana parastās kurtuvēs nebūtu pieļaujama iespējamo toksisko gaistošo savienojumu emisiju dēļ, bez tam pelnos koncentrējas salīdzinoši lieli smago metālu daudzumi (10 g un vairāk uz 1 kg pelnu). Aktīvās ogles no nokalpojušas koksnes ir viens no iespējamiem salīdzinoši izdevīgiem utilizācijas paņēmieniem, jo produktu var iegūt parastās karbonizācijas aktivācijas iekārtās un izmantot kā sorbentu tehniskiem mērķiem. Kā liecina mūsu pētījumi, aktivējot impregnētas koksnes karbonizātiu ūdens tvaiku vidē pie temperatūras 850 ^{o}C, iegūst aktīvās ogles (iznākums ap 50%) ar viendabīgu mikroporu struktūru.

Apgūta un palaista laboratorijas eksperimentālā koksnes (vai citas biomasas) karbonizācijas aktivācijas iekārta. Darbu ar to apguvis doktorants V.Biziks, kura promocijas darbs saistīts ar projekta tēmu. Iekārta paredzēta aktīvo ogļu ieguvei no nokalpojušas impregnētas elektrolīniju stabu koksnes,

karbonizācijas un aktivācijas procesu optimizēšanai, cieto, šķidro un gāzveida produktu analīzei. 2007. gadā tika veikta iekārtas tehniskā pilnveidošana, lai varētu kvantitatīvi uztvert gaistošos un šķidros produktus materiālu bilances sastādīšanai. Bez tam nācās novērst dažas tehniskas kļūmes, uzlabojot birstošā materiāla padeves mezglu. Iegādāts un tiek pievienots iekārtai karbonizāta aktivēšanai nepieciešamais ūdens tvaika ģenerators. Iekārtas parametri: rotējošās cilindrveida ārējās apsildes retortes garums 1100 mm, diametrs 95 mm, darba tilpums V_d=0,0311 m^3 jeb 31,1 l; retortes griešanās ātrums 5 apgr.min^{-1}; retortes slīpuma leņķis 3°; šneka griešanās ātrums 0,5 apgr. min^{-1}; materiāla padošanas ātrums (daudzums) 7,8÷8,2 g/min jeb 480 g/h, ap 2,3 l/h; materiāla pārvietošanās un uzturēšanās laiks retortē ap 16 ÷ 20 min. Uzsākti eksperimenti, iegūstot kokogles no sausām (mitrums 8%) impregnētas koksnes skaidām ar bēruma blīvumu 185-195 kg/m^3. Karbonizācijas temperatūra retortes sākuma daļā ~580°C, pie produkta izvadīšanas ~530°C. Produktu iznākums, %: kokogles 18,0-19,7; šķidrā frakcija 34,3-36,0; gāzes 45,9-46,0. Raksturotas iegūtās kokogles (negaistošā oglekļa saturs, gaistvielas, pelnu saturs, mitrums). Turpinās eksperimenti, lai optimizētu cietā produkta (kokogļu) iznākumu. Tālāk paredzēta aktīvo ogļu ieguve eksperimentālajā iekārtā un to sorbcijas īpašību un struktūras pētījumi.

Atstrādātas metodikas, lai analizētu karbonizācijas un aktivācijas procesos radušos cieto, šķidro un gāzveida produktu piesārņojumu ar aizsardzības līdzekļu komponentiem. Apgūta koksnes aizsardzības līdzekļu un ar tiem impregnētas koksnes kvantitatīvās analīzes metode atbilstoši standartam standarta BS 5666-3:1991. Veiktas salīdzinošās testēšanas, metode iekļauta laboratorijas akreditācijas sfērā. Salīdzinātas koksnes, karbonizāta un aktīvo ogļu sadalīšanās metodes (slapjā un sausā sadalīšana, apstrāde mikroviļņu mineralizācijas iekārtā) hroma, vara un arsēna savienojumu kvantitatīvai analīzei ar atomabsorbcijas spektrometrijas metodi. Hroma un vara analīzei kā optimālā izvēlēta materiālu sadalīšana mikroviļņu iekārtā. Taču tā nav piemērota arsēna savienojumu analīzei ar AAS, noteikšanu traucē slāpekļskābes klātiene. Arsēna analīzei paraugus jāsadala ar slapjo metodi, izmantojot sērskābi un slāpekļskābi.

Veiktā nokalpojušas priedes un egles balstu koksnes izpēte liecina, ka piesārņojums ir ārējā –aplievas daļā un ~ 0,5 cm platā robežvirsmā ar kodolkoksni. Atdalot šo piesārņoto daļu, vidēji paliek baļķi ar diametru tievgalī ap 10 cm, ko varētu izmantot atkārtoti, piemēram, zāģmateriāliem vieglām lauksaimniecības būvēm vai klājumiem. Taču, atdalot aplievu, paaugstināsies vidējais piesārņojums koksnē. Pēc mūsu datiem ar modeļu paraugiem, modelējot nelielu hroma vai/un vara daudzumu klātbūtni, atrasts, ka ogļu kvalitāte (porainība, poru sadalījums pēc izmēriem) ir atkarīga no smago metālu klātbūtnes un satura izejas koksnē – hroma savienojumi uzlabo, bet vara savienojumi pasliktina sorbentu īpašības. Tādēļ tiks veikti eksperimenti atsevišķi ar aplievas daļu, noskaidrojot no reāliem paraugiem iegūto ogļu īpašības. Šim nolūkam eksperimentiem tiek gatavoti un raksturoti no līnijām noņemtu datētu stabu paraugi. Uzsākta nokalpojušas koksnes šūnas sieniņas struktūras raksturošana ar mikroskopiskām metodēm, gatavoti paraugi no nokalpojušu stabu kodolkoksnes bioizturības un mehāniskās stiprības pārbaudēm.

Turpināta Latvijas vēsturiskā kultūras mantojuma un ēku koka konstrukciju apsekošana un ekspertīze, izvērtējot koksnes bioloģiskos bojājumus un izstrādājot rekomendācijas objektu sanācijai un saglabāšanai. Lielākie objekti – Rīgas Doms, Liepājas ev.-lut. Sv.Trīsvienības baznīca, Rēzeknes Sv. Trīsvienības luterāņu baznīca, Dundagas ev.lut. baznīca, Zēlustes muiža. Turpinās monitorings par gāzēšanas efektivitāti Lestenes baznīcas kokgriezumiem pie Rundāles Pils muzeja. Konstatēts, ka galvenais priekšlaicīgas koksnes degradācijas un estētisko īpašību zuduma iemesls ir konstrukciju vai celtniecības kļūdas, neprasme pareizi izmantot modernos siltuma un mitruma izolācijas, apdares materiālus un pārklājumus gan remonta darbos, gan jaunceltnēs.

05.1573 Poliuretāni ar kontrolējamu hidrofili/hidrofobo bilanci no atjaunojamām izejvielām

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Uldis Stirna**, *Dr.habil.chem.*

Ar mērķi iegūt jaunus biodegradablus lineārus un strukturētus poliuretānus (elastomēri, pārklājumi, biomateriāli, putuplasti) ar prognozējamu to bioloģiskās noārdīšanās ātrumu, 2007. gadā veica pētījumus par PU ieguvi no polioliem, kuri sintezēti no tādām atjaunojamām izejvielām kā pienskābe, augu eļļas (rapšu, saulespuķu, sojas, kokosa u.c.), augstāko taukskābju esteri. Lai iegūtu augu eļļu

poliolus veica to amidizēšanu ar dietanolamīnu. Mainot rapšu eļļas un dietanolamīna attiecības no 1:2.07 līdz 1:3.07, iegūti polioli ar hidroksilskaitli no 304 līdz 416 mg KOH/g un ar dažādu augstāko taukskābju monoglicerīdu un to amīdu attiecību. Optimizēja sintēžu parametrus un noraksturoja iegūtos produktus (hidroksilskaitlis,skābes skaitlis u.c.)

Noskaidrotas likumsakarības par lineāro un strukturēto PU sastāvā ievadīto laktilposmu, hidrofobo augstāko taukskābju monoglicerīdu un augu eļļu amīdu fragmentu struktūras iespaidu uz iegūto PU termiskajām, mehāniskajām, dinamiski mehāniskajām īpašībām, kā arī biodegradabilitāti.

PU stiklošanās temperatūru noteica ar diferenciāli skanējošo kalorimetriju (DSK). PU īpašības, kas iegūti no rapšu eļļas polioliem un poliizocianāta mainās no poliola hidroksilskaitļa un šķērsaišu blīvuma. Pieaugot poliola hidroksilskaitlim no 304 līdz 416 mg KOH /g, izturība uz stiepi palielinās no 43.2 līdz 53.2 MPa, relatīvais pagarinājums pie stiepes mainās no 9.3 līdz 5.9%, bet Junga modulis no 830 līdz 1200 MPa. No rapšu, saulespuķu, sojas eļļu polioliem un poliizocianāta iegūtie PU ir ar līdzīgu šķērssaišu blīvumu, stiklošanās temperatūru un mehaniskām īpašībām, neskatoties uz tajās esošo taukskābju atšķirību.

Pirmoreiz ieguva telpiski strukturētus PU, kuri satur hidrofobas sāna ķēdes ar augstu to sakārtotības pakāpi. No augu eļļām iegūtie PU ir raksturīgi ar to, ka uretāna grupas atrodas molekulas pamatķēdē, bet sānu ķedes satur amīdu vai estera grupas. Lai noteiktu to hidrolītisko izturību, PU plēvju paraugus izturēja destilētā ūdenī pie 100°C, 10% NaOH škīdumā un fosfātu bufera šķīdumā (pH 7.4), 37°C temperatūrā. Masas zudumi pēc 30 stundām ūdenī pie 100 ^{o}C sasniedza 3.83 %, bet izturība uz stiepi samazinājās par 40-60%.10% NaOH un fosfātu bufera šķīdumā masas zudumi pēc 96 dienām nepārsniedza 1.5-3.1%, bet izturība uz stiepi samazinājās par 15-35%. Hidrolīzei pakļautos paraugus pētīja ar skanējošo elektronu mikroskopiju un FTIR.

Fosfātu bufera šķīdumā pēc 96 dienām erozija notiek tikai plēves virskārtā un FTIR spektri neuzrāda būtiskas izmaiņas.10% NaOH šķīdumā absorbcijas spektra josla, kas atbilst nesaistītām NH grupām, intensitāte samazinās par 41%, bet absorbcijas spektra josla, kas atbilst ar saistīto NH grupām, intensitāte samazinās par 30%. Analizējot FTIR spektrus apgabalā , kas raksturo trešējo amīnu CO grupu, to intensitāte samazinās, par 10% samazinās arī tā spektra intensitāte, kas attiecas uz uretānu un taukskābju CO grupām. No iepriekš minētā varam secināt, ka degradācija notiek gan plēves virskārtā, gan arī pašā plēvē. Hidrolīzei galvenokārt pakļautas uretāngrupas kas atrodas PU molekulas pamatķēdē, bet ne estera un amīdgrupas, kas atrodas sānu ķēdēs.

Ievadot PU struktūrā polilaktīda amīda blokus ar molu masu no 700 līdz 1500, kā sķērssaišu veidotāju izmantojot poliizocianātu, iegūti trausli produkti, bet PU kuru sintēzei lietoja 1,6-heksametilendiizocianatu ir ar labām mehāniskām īpašībām, un, atkarībā no polilaktīda bloka lieluma, izturība uz stiepi mainās no11,5 līdz 30,5 MPa, relatīvais pagarinājums pie stiepes no 28 līdz 315%, Junga modulis no 180 līdz 660 MPa. Amorfo polilaktīdu posmu ievadīšana PU struktūrā paātrina to sadalīšanās ātrumu. Fosfātu bufera šķīdumā to izturība uz stiepi, atkarībā no polilaktīda molu masas, samazinās par 50% jau pēc 15 - 55 dienām. Iegūtās likumsakarības paver iespējas mērķtiecīgi regulēt no atjaunojamām izejvielām iegūtu PU materiālu īpašības, kā arī piešķirt tiem jaunas noderīgas īpašības.

04.1277 Mikrokristāliskā hitozāna iegūšanas tehnoloģijas izstrādāšana, lietojot termokatalītiskās destrukcijas paņēmienu, un tā īpašību pētīšana

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Lietišķo pētījumu projekts; **vad. Marianna Laka**, *Dr.sc.ing.*

2007.gadā tika veikti sekojošie darbi:

- izgatavotas pētāmo biopolimēru dispersiju un šķīdumu maisījumi un izstrādāta kompozītu plēvju atliešanas tehnoloģija.

  Pētīšanai tika izmantoti Na-karboksimetilceluloze (Na-KMC) „Cekols 30000", hidroksipropilceluloze „Klucels M" un MKH kā pildviela.

  MKH ūdens dispersijas iegūšanai tika izmantots hitozāns, kas iegūts no vēžveidīgo bruņām, ar molekulmasu 310 k Daltonu un deacetilēšanas pakāpi 79 %. Hitozāns tika destruģēts ar mūsu

izstrādāto termokatalītisko paņēmienu līdz robežpolimerizācijas pakāpei ~ 200 vien. Pēc destruģēšanas tas tika izšķīdināts ūdenī un, pievienojot noteiktu daudzumu NaOH šķīduma, izgulsnēts. Pēc atmazgāšanas no hidroksīda un disperģēšanas mehāniskā maisītājā tika iegūta MKH dispersija ūdenī. Na-KMC un hidroksipropilceluloze tika izšķīdināti ūdenī un iegūti to gelveida šķīdumi; 2 % Na-KMC un hidroksipropilcelulozes šķīdumi tika samaisīti ar 2 % MKH dispersiju dažādās proporcijās, pievienojot klāt kā plastifikatoru 40 % glicerīna (no sausnes). Lai atbrīvotos no gaisa pūslīšiem, šķīdumi un to maisījumi tika sakratīti ultraskaņas vannā Bandelin Sonorex. Noteikts daudzums iegūtā maisījuma tika novietots uz teflona virsmas un žāvēts pie 20°C 3-4 dienas, pēc kā izveidotās plēves tika noņemtas no virsmas.

- pētītas iegūto kompozītu plēvju, izgatavoto uz Na-KMC un hidroksipropilcelulozes pamata ar MKH pildvielu, mehāniskās īpašības, kuras salīdzinātas ar šo biopolimēru plēvju, kurām kā pildviela ir mūsu agrākos darbos iegūtā mikrokristāliskā celuloze (MKC), mehāniskām īpašībām.

  No izgatavotām plēvēm ar speciālas ierīces palīdzību tika izcirsti lāpstiņveida paraugi ar garumu 19 mm, platumu 4,9 mm un biezumu 0,06 mm. Pārbaudes tika veiktas uz pārbaudes mašīnas Zwick (Roell BC-GRP 500 N). Ātrums bija 10 mm/min.

  Konstatēts, ka MKH saturs līdz 10-20 % samazina plēvju uz Na-KMC un hidroksipropilcelulozes pamata stiprību un palielina pagarinājumu trūkšanas brīdī, kas var būt saistīts ar materiāla homogenitātes pasliktināšanos, pieliekot klāt MKH. Pie lielāka MKH satura kompozītu plēvju stiprība ar tā pieaugumu palielinās, bet pagarinājums trūkšanas brīdī samazinās. Tā, palielinoties MKH saturam no 10 līdz 50 %, kompozītu plēvju uz Na-MKC un uz hidroksipropilcelulozes pamata elastības modulis palielinājās attiecīgi 2,4 un 11 reizes, bet pagarinājums trūkšanas brīdī samazinājās 1,4 un 11 reizes. Lielāka MKH ietekme uz hidroksipropilcelulozes plēvēm ir izskaidrojama ar to, ka bez pildvielas tām ir mazāks elastības modulis un lielāks pagarinājums trūkšanas brīdī salīdzinot ar Na-KMC plēvēm. Trūkšanas spriegums kompozītu plēvēm uz Na-KMC un hidroksipropilcelulozes pamata, palielinoties MKH saturam no 10 līdz 40 %, pieauga attiecīgi 1,2 un 4,6 reizes, pēc kā atkal samazinājās, kas izskaidrojams ar plaisu rašanos plēvju žāvēšanas laikā.

  Kompozītu plēvju uz pētāmo biopolimēru pamata ar MKC pildvielu mehānisko īpašību rādītāji, palielinoties tās saturam līdz 40 %, praktiski nemainās (izņemot deformāciju trūkšanas brīdī hidroksipropilcelulozes plēvju gadījumā, kas ar MKC satura palielināšanos samazinās). Pie tālāka pildvielas satura pieauguma (līdz 65 %) trūkšanas spriegums un elastības modulis palielinās, bet pagarinājums trūkšanas brīdī samazinās.

  MKH un MKC armējošā iedarbība kompozītu plēvēs ir izskaidrojama ar to, ka to dispersijas satur mikrokristalītus un to agregātus, kam ir anizometriska forma. Mikrokristalītu garums ir ~ 100 reizes lielāks par platumu. Stiepšanas virzienā orientētu anizometrisku daļiņu saturs palielina materiālu stiprību.

- pētīta iegūto plēvju paraugu ūdens tvaika sorbcija un uzbriešana.

  Sorbcija tika noteikta pie relatīvā gaisa mitruma 95 % un temperatūras 20ºC. Paraugi tika nosvērti, ielikti eksikatorā un izturēti līdz līdzsvara stāvoklim. Konstatēts, ka, palielinoties MKH saturam, analogi kā tas ir MKC gadījumā, kompozītu plēvju uz Na-MKC pamata sorbcija samazinās. Tā pie MKH satura 60 % kompozītu plēvju uz Na-MKC pamata sorbcija samazinājās par 50 %. Plēvju sorbcija uz hidroksipropilcelulozes pamata, palielinoties pildvielas saturam (MKH gadījumā līdz ~ 30 %), vispirms palielinās un pēc tam samazinās.

  Uzbriešana tika noteikta ar svara metodi. Plēvju paraugiem bez pildvielas uzbriešanu noteikt neizdevās, jo tie izšķīda ūdenī. Palielinoties MKH saturam no 30 līdz 60 %, kompozītu plēvju uzbriešana samazinājās par 60-70 %.

  Tādā veidā, izvēloties attiecīgu MKH saturu kompozītā, var iegūt biodegradablas, veselībai nekaitīgas plēves uz biopolimēru pamata ar paaugstinātu ūdens izturību un salīdzinoši labām mehāniskām īpašībām.

  Veikto un vēl veicamo pētījumu rezultātā tiks paplašinātas zināšanas par dažādiem MKH pulveru un gelu iegūšanas veidiem, par to strukturālām, fizikāli ķīmiskām un gelu reoloģiskām īpašībām,

par dispersijas šķīdumā esošo jonu un pH lieluma ietekmi uz MKH gelu veidošanos, par MKH un citu biopolimēru kompozītu plēvju veidošanos un īpašībām.

Pētījumu rezultātā būs iespējams dot praktiskas rekomendācijas MKH pulveru un gelu, un tā saturošo plēvju iegūšanai, lietojot hitozāna destruģēšanai termokatalītisko paņēmienu, kas ir vienkāršs, ekoloģiski un ekonomiski izdevīgs. Iegūto MKH varēs izmantot medicīnā, farmācijā, kosmētikā, papīrrūpniecībā, pārtikas rūpniecībā, u.c. nozarēs. MKH vērtīgo īpašību dēļ (biosavienojamība ar dzīviem audiem, aizsargspēja pret baktērijām, spēja sorbēt toksiskos un smagos metālus u.c.) tā izmantošanai būs liela nozīme.

Uz iegūto rezultātu bāzes varēs tikt izstrādāta MKH pulveru, gelu un MKH saturošo plēvju pusrūpnieciskās ražošanas tehnoloģijas.

04.1273 Koksnes katalītiskās pirolīzes tehnoloģijas pamatu izstrādāšana efektīvu sorbentu iegūšanai

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Gaļina Dobele**, *Dr.habil.chem.*

Galvenie 2007. gada pētījumi bija: aktīvās ogles (AO) iegūšanas iespēja, izmantojot augu biomasas cietos pirolīzes atkritumus, AO struktūras raksturojums, un aktivitātes testu izmēģinājumi ar Latvijā izplatītiem toksiskiem piesārņotājiem.

Nākotnes enerģētikas perspektīvās koksnes ātrās pirolīzes tehnoloģijās, kas ražos naftai alternatīvo šķidro kurināmo, cietā karbonizētā atlikuma iznākums sastāda 15-20% (no izejvielas). Karbonizātam ir nepilnveidotā mikrostruktūra, un tā īpatnējā porainā virsma nepārsniedz 3 m^2/g.

Veiktā karbonizāta aktivācija ar tradicionālo aktivātoru – pārkarsēto ūdens tvaiku (temperatūra 800 un 850°C, ilgums 90 min) parādīja iespēju iegūt aktīvās ogles ar īpatnējo poru virsmu 900 un 1150 m^2/g.

Izmantojot koksnes termoķīmiskās aktivācijas rezultātus, kas iegūti izpildot šo projektu, tika veikti eksperimenti, kuros kā ogles aktivators tika izmantots nātrija hidroksīds. Karbonizāta attiecība pret aktivatoru sastādīja: 1,5; 2 un 2,5 (nosacītās vienības), pirolīzes temperatūras bija 500, 550, 600 un 650°C, aktivācijas ilgums 60 min. Pamatojoties uz sorbcijas-desorbcijas slāpekļa izotermu aprēķinu, iegūti sorbentu porainās struktūras raksturlielumi, kas liecina par mikroporu ogles iegūšanu (poru tilpums sastādīja 375-940 mm^3/g) ar augsti attīstītu kopējo poru virsmu (1240-3320m^2/g; aprēķins saskaņā ar BET teoriju). Vislielākais mikroporu tilpums tika iegūts, izmantojot reaģentu attiecību 1:2 un pirolīzes temperatūru 550°C. Palielinot pirolīzes temperatūru notiek mikroporu saplūšana un mezoporu tilpuma palielināšanās.

Adsorbcijas rādītāji, kas iegūti ar aktīvām oglēm sorbējot jodu, metilēnzilo, fenolu un heptānu, atkarībā no termiskās apstrādes parametriem un aktivatora daudzuma, parāda, ka veidojas sorbējošās mikro- un mezoporas un norāda uz augsto sorbenta efektivitāti. Joda un heptāna sorbcijas maksimumi (attiecīgi 2100 un 1500 mg/g), kas raksturo mikroporu attīstību, tika novēroti, pirolīzējot pie 550°C, izmantojot reaģentu attiecības 1:2 un 1:2,5. Metilēnzilā sorbcijai, raksturīgai mezoporainiem sorbentiem, pirolīzi nepieciešams veikt 600 un 650°C temperatūrās, izmantojot izejvielas un aktivatora attiecību 1:2,5. Noskaidrots, ka galvenais priekšnosacījums fenola sorbcijai ir izejvielas un aktivatora attiecības 1:2 un 1:2,5, pirolīzes temperatūra praktiski neietekmē sorbcijas rādītāju (sastāda 500-550 mg/g). Iegūto ogļu sorbcijas aktivitātes testi attiecībā uz izplatīto augsnes piesārņotāju - pesticīdu 2,4-dihlorofeniloksietīķskābi (koncentrācija 0.1 – 1.0mM/l) un vara katjonu (1—50mM/l) parādīja, ka abos gadījumos notiek gandrīz pilnīga šo toksikantu adsorbcija pētāmajā koncentrāciju diapazonā.

AO klasifikācija pēc sorbējošo poru izmēriem parādīja, ka, pielietojot nātrija hidroksīdu un nātrija sāļus kā katalizatorus organisko izejvielu aktivācijā, ir iespējams intensificēt oksidēšanu, samazināt termiskās apstrādes enerģētiskos izdevumus un būtiski paaugstināt iegūto sorbentu kvalitāti.

04.1274 Biomasa un tās atliekas kā atjaunoties spējīga izejviela fenola–formaldehīda tipa saistvielu ieguvei

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Lietišķo pētījumu projekts; **vad. Aivars Žūriņš**, *Dr.sc.ing.*

Tika veikta sīkdispersas koksnes kompozītu formēšanas un presēšanas apstākļu izpēte lietojot kā saistvielu iepriekšējos projekta izpildes posmos iegūto sašķidrināto koksni, kas sintezēta fenolīzes procesā izmantojot kā katalizatoru sērskābi. Sintezējot fenoltipa saistvielu no sašķidrinātās koksnes pēc vispārpieņemtās metodikas tika novērots, ka iegūtais produkts ir ar stipri palielinātu viskozitāti salīdzinot ar fenola-formaldehīda sveķiem, tādēļ bija nepieciešams tam pievienot šķīdinātāju (etanolu).

Kā izejvielu lietoja baltalkšņa skaidas (frakcija 0,63-2 mm), saistvielu 5-15% no absolūti sausas koksnes, bet presēšanas parametri bija P=10 MPa, temperatūra 180^{0}C, presēšanas laiks-10 minūtes. Iegūto paraugu blīvums bija 0,95-1,17 g/cm^3, izmēri 10x10x0,8 cm, svrs 105-130 grami, bet lieces pretestība atkarībā no saistvielas bija sekojoša: pie 5% - 10,9 MPa (kontrole -32,8 MPa); 10%- 32,02 MPa (kontrole -38,8 MPa); 15%- 45,5 MPa (kontrole -43,8 MPa). Iegūtie rezultāti uzrāda, ka pie saistvielas koncentrācijas zem 10% sašķidrinātās koksni saturošā saistviela nespēj nodrošināt nepieciešano lieces izturību salīdzinājumā ar fenolsveķiem, taču koncentrācijās ≥10% šī atšķirība nav būtiska.

Paraleli tika pārbaudīta sekojoša saistvielas kompozīcija: 38% fenolizētas koksnes, 9,4% heksamīna, 2,4% $Ca(OH)_2$. Novērojām, ka sajaucot maisījumu ar koksni notiek silšana. Ja paraugam ļauj atdzist presē, tad tā blīvums ir-1,326 g/cm^3, bet ja uzreiz izņem ārā- 1,160 g/cm^3, jo notiek dekompresija, tādēļ turpmākajos eksperimentos paraugi tika atdzesēti presē.

Iegūtie rezultāti būtiski neatšķīras no augstāk minētajiem.

Uz augšminēto fenolizētās koksnes saistvielu bāzes iegūtu oglekļa materiālu mehāniskās un sorbcijas īpašības būtiski neatšķīras no materiāliem, kas iegūti ar parastajām msaistvielām, līdz ar to tika izdarīts secinājums par ša virziena neperspektivitāti.

Iegūtie rezultāti rāda, ka iespējams aizvietot daļu fenola (≤25%) sintezējot fenola formaldehīda sveķus ar atjaunoties spējīgu dabīgo izejvielu fenolizēto koksni. Vienlaikus jāātzīmē, ka paša fenolsveķu ieguves procesā nepieciešamas izmaiņas, jo kondensācijas process ir daudz ātrāks, jo sašķidrinātās koksnes molekulmasa pati par sevi ir daudz lielāka nekā fenolam.

04.1275 Sulfāta papīrmasas bezhlora balināšanas tehnoloģiju ietekme uz celulozes un hemiceluložu oksidēšanas pakāpi un hromoforu sastāvu

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Arnis Treimanis**, *Dr.habil.sc.ing., Dr.chem.*

Koksnes sulfāta delignifikācijas procesā iegūtās papīrmasas balina jau vairākus gadu desmitus, taču balināšanas procesa mehānisms nav pilnībā izpētīts, jo, pirmkārt, praksē empīriski tiek izmantoti aizvien jauni ķīmiskie un fermentatīvie aģenti, otrkārt, esošās pētniecības metodes nesniedz iespēju iegūt pilnīgu ainu par balināšanas laikā notiekošajiem procesiem.

2007. gada pētniecības uzdevumi bija sekojoši:

- papīrmasas šķiedru sieniņu atslāņošanas metodikas pilnveidošana (automatizācija, digitalizācija);
- izvēlētā nebalināta sulfāta papīrmasas šķiedru parauga ķīmisko komponentu un funkcionālo grupu kvantitatīva noteikšana;
- izvēlētā parauga šķiedru virsmas slāņu atdalīšana un iegūto frakciju ķīmiskās analīzes, kā arī UV- un ^{13}C KMR- spektroskopija;
- iegūto šķiedru sieniņu frakciju eksperimentāla bezhlora balināšana (fermenti, H_2O_2, NaOH) un produktu analīze; secinājumi un rekomendācijas.

Minētie darba uzdevumi ir izpildīti.

Papīrmasas (celulozes) šķiedru sieniņu atslāņošanas metodika ir pilnveidota, aizstājot šķiedru uzbriešanas formu manuālu pārbaudi ar gaismas mikroskopa palīdzību (viens paraugs prasīja 2 nedēļu darbu) ar digitālo šķiedru dimensiju noteicēju „L&W Fiber Tester" un digitālo mikroskopu „Leica" (viens paraugs tiek analizēts 1 h laikā) . Papīrmasas (celulozes) šķiedru sieniņa ir tikai nepilnus 10 µm bieza, taču tās uzbūve ir neviendabīga (heterogēna). Tieši šķiedru virsmas mikroslāņu (biezums <700 nm) ķīmiskais sastāvs ir salīdzinoši bagāts, tas satur ne tikai celulozi, bet arī hemicelulozes, lignīnu, heksēnuronskābes, heteroaromātiskos un citus papīra baltumu (krāsainību) ietekmējošus savienojumus. To izcelsme ir saistīta ar koka starpšūnu vielu sastāvu un to izmaiņām koksnes delignifikācijas laikā.

Virsmas mikroslāņi tika atdalīti vairākiem paraugiem, tajā skaitā eikaliptu un skuju koksnes (80% egle, 20% priede) rūpnieciski iegūtām sulfāta papīrmasām. Pirms lapu koksnes celulozes balināšanas tika veikta šķiedru virsmas mikroslāņu atdalīšana. Izdalītās sulfāta papīrmasas šķiedru frakcijas – virsmas slāņi P-S_1 un galvenā daļa S_2-S_3 - balināti atbilstoši bezhlora tehnoloģijas secībai H_2O_2 – ksilanāze – NaOH – H_2O_2. Eksperimentu rezultāti liecina par lielām atšķirībām šķiedru virsmas slāņu un šķiedru sieniņas pamatdaļas S_2- S_3 molekulārajā sastāvā pirms un pēc balināšanas. Molekulu masas vērtības un polidispersitātes parametri ir augstāki S_2- S_3 frakcijai, taču balināšanas rezultātā lielākās izmaiņas notiek šķiedru virsmas slāņu frakcijā. Tur pieaug arī karbonilgrupu saturošo funkcionālo grupu saturs, kas norāda uz oksidēto produktu veidošanos. Lignīna un tam radniecīgu heteroaromatisko savienojumu saturs šķiedru virsmas slāņos 3-5 reizes pārsniedz minēto komponentu saturu šķiedru sieniņas galvenajā daļā S_2-S_3 . Arī virsmas slāņu baltuma pakāpe pēc balināšanas ir ievērojami zemāka par S_2-S_3 daļas baltuma pakāpi %ISO vienībās

Laboratorijā izstrādātā UV-spektroskopijas metode pieaugošas NaOH koncentrācijas (0,5 – 10%) papīrmasas šķiedru materiāla ekstraktiem sniedz iespēju noteikt kvantitatīvi vai atsevišķos gadījumos novērtēt kvalitatīvi dažādu komponentu saturu šķiedru virsmas slāņos un pamatdaļā. Pakāpeniskā („sequential") ekstrakcija palīdz izvairīties no „izplūdušas" UV-spektru interpretācijas, par cik šie spektri nav selektīvi. Koksnes papīrmasas komponentes UV-spektros rada absorbciju pie viļņu garumiem 218, 245, 290, 330, 350, 386 un 390 nm. Uzskata par pierādītu, ka UV-spektru absorbcija pie 245 nm norāda uz heteroaromatisko savienojumu (furāna- un pirāna- struktūru) klātbūtni. Šie savienojumi veidojas no hemicelulozēm un to destrukcijas produktiem, piemēram, furfurola.

Arī skuju koksnes sulfāta papīrmasas paraugam izdalīti šķiedru virsmas mikroslāņi. Konstatēts, ka lignīna saturs tajos ir >8%, salīdzinot ar 3,7-3,9% vidēji visā šķiedru masā.

Tādējādi iegūti jauni dati par lapu koksnes sulfāta papīrmasu ķīmisko sastāvu un mikrostruktūru, kas ietekmē šķiedru bezhlora balināšanas procesu. Uzsākti analoģiski pētījumi par skuju koksnes papīrmasu šķiedrām. **Pilnveidotā papīrmasas šķiedru virsmas mikroslāņu atdalīšanas metode atzīta par vienu no Latvijas zinātnes sasniegumiem 2007. gadā.**

05.1362 Ekoloģiski tīru organisko skābju tehnoloģijas izstrāde, pielietojot membrānu procesus

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Romāns Kārkliņš**, *Dr.habil.biol.*

Pārskata periodā galvenie zinātniskie pētījumi un rezultāti:

1. Veikts zinātnisks darbs virsmas un dziļumfermentācijas metožu optimizācijā. Izstrādātas metodes mikroorganismu virsmas kultivēšanai, pielietojot agarizētas, šķidras un cietas barotnes. Izstrādātas ekonomiskas ražošanas tehnoloģijas organisko skābju, aminoskābju, lopbaribas olbaltumvielu, fermentu, biostimulatoru, vairāku medicīnas preparātu mikrobioloģiskai ieguvei mūsdienu biotehnoloģijas līmenim atbilstošā kvalitāte. Pētījumos iegūtie rezultāti parāda, ka *Aspergillus niger mutanti* ir ražīgāki virsmas fermentācijā, kur sintezē 105 kg citronskābes katrā m^3 fermentētā substrāta, salīdzinot ar 80 kg dziļuma fermentācijā. Virsmas apstākļos producenta biomasai ir lielāka absolūtā produktivitāte: katrs kg *Aspergillus niger* sintēze 5 kg citronskābes (dziļuma kultūrā - 3,6 kg), bet biosintēzes ātrums dziļuma fermentācijā ir lielāks: katrs iekārtas m^3 gadā dod 4,2 t citronskābes, virsmas fermentācijā 3,5 t/m^3.gadā.
2. Tika risināts jautājums par itakonskābes ieguvi mikrobioloģiskā ceļā ar pelējumsēnes *Aspergillus terreus* palīdzību. Tehnoloģisko procesu var veikt kā virsmas, tā dziļumfermentācijas apstākļos,

pielietojot dažādus oglekļa avotus: cukuru, melasi, tehnisko glikozi, koksnes - hidrolizātus. Sasniegtie iznākumi veido 65% no izejvielas. Izstrādāts fermentācijas barotnes sastāvs un noteiktas optimālas barotņu komponentu devas. Kā ekonomiskākais un racionālākais slāpekļa avots itakonskābes fermentācijas procesā tika ieviests kukurūzas ekstrakts. Tika noteikta likumsakarība starp pelējumsēņu augšanu, vielu sintēzi un slāpekļa patēriņu, kā arī izpētīta temperatūras ietekme uz pelējumsēnes *Aspergillus terreus* dzīvotspēju un itakonskābes sintēzes aktivitāti. Darba rezultātā izstrādātās barotnes micēlija audzēšanai un fermentācijai. *Aspergillus terreus* EU-376 dziļumfermentācijā producē itakonskābi līdz 14-16 kg/m^3 diennaktī un sasniedz iznākumu no cukura 60%. Izstrādāts itakonskābes ražošanas reglaments ar dziļumfermentācijas metodi.

3. Līdz ar organisko skābju (citronskābes, pienskābes, itakonskābes, glukonskābes u.c.) izdalīšanu no dabas produktiem un to bioķīmiskās ieguves plašu attīstību sākās arī pētījumi par jonu apmaiņas procesu izmantošanu šo savienojumu kristālisko produktu ražošanā. Pētījumos pierādīts, ka jonu apmaiņā vides pH ir lielāka nozīme nekā katjonu apmaiņā. Anjonītu apmaiņas spēja palielinās ar pH samazināšanos un ar anjonu koncentrācijas palielināšanu šķīdumā. Anjoni, tāpat kā katjoni, atkarībā no sorbcijas enerģijas dažādi saistās ar anjonītu, veidojot t.s. selektivitātes rindas. Salīdzinot anjonu un katjonu apmaiņas ātrumus, konstatēts, ka anjoniem tas ir mazāks. To izskaidro tiem ar anjonītu vāji bāziskām īpašībām, bet gelveida anjonītiem - vēl ar lēno difūziju. Sorbcijas izotermām itakonskābei, vīnskābei, pienskābei, skābeņskābei un etiķskābei uz anjonītiem AN-2F, EDE-10P, AN-9, AN-1, AN-17, AN-31, AN-18, AN-25x6, AN-25x12, AN-28, Dowex-1 labi raksturo jonu apmaiņas līdzsvaru. Dikarbonskābju - skābeņ-, malon-, dzintar-, glutār- un adipīnskābes - šķīdumi ar koncentrāciju 0,01 - 0,1 M saistās pie anjonīta AV-17 ON formā galvenokārt jonu apmaiņas rezultātā. Minētās skābes reaģē kā vienvērtīgi joni, veidojot šādu rindu: skābeņskābe > malonskābe > dzintarskābe, glutārskābe > adipīnskābe. Citas organiskās skābes jonu apmaiņas efektivitātes rezultātā uz anjonīta AN-17 veido šādu selektivitātes rindu: citronskābe > vīnskābe > itakonskābe > skābeņskābe > etiķskābe > pienskābe. Veikti pētījumi organisko skābju ieguvei no n-alkānu fermentācijas šķīdumiem ar jonu apmaiņas procesu palīdzību. Eksperimentos pārbaudīti vairāki jonu apmaiņas izmantošanas varianti. Izstrādātas citronskābes un trinātrija citrāta ražošanas - metodes no ogļūdeņražu fermentācijas šķīdumā.
4. Pētījumi par membrānu procesiem organisko skābju ieguvē, attīrīšanā un koncentrēšanā veikti trīs un četrkameru elektrodializatoros. Veikti vienvērtīgo karbonskābju eksperimenti ar etiķskābes, skudrskābes, pienskābes un dzintarskābes maisījumiem. Pētīta dikarbonskābju sistēma, kura sastāv no trim homoloģiskās rindas pārstāvjiem. Dikarbonskābju pārnese notiek koncentrācijas gradienta un elektriskā potenciāla ietekmes rezultātā. Skābeņskābes difūzijas integrālais koeficients cauri anjonīta membrānām samazinās līdz ar šķīduma koncentrācijas pieaugumu. Dzintarskābe ir nepiesātināta dikarbonskābe, kuru iegūst fermentācijas procesā. Izstrādāta skābes ražošanas un attīrīšanas procesu tehnoloģija. Ražošana sastāv no fermentācijas, šķīdumu elektrodialīzes, un kristalizācijas. Veikti pētījumi par D-pienskābes iegūšanu ar elektrodialīzes metodi. Optiski tīra D-pienskābe iegūta no laktozes fermentācijas ceļā un attīrīta kristalizējot. Magnija D-laktātu ekstraģēja ar butanolu. D-pienskābes iznākums sastāda 72% un tīrība ir 99%.

05.1574 Lignīna molekulāro kompozītu iegūšanas koloīd-ķīmiskie aspekti un pielietošanas iespējas

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Galija Šuļga**, *Dr.habil.chem.*

Kraft-lignīna biokompozītu produktu uzbūves un struktūras ūdens un ūdens-sāļu šķīdumos izpētei ir pielietotas sekojošas metodes: potenciometriskā un konduktometriskā titrēšana, turbīdimetrija, viskozimetrija, virsmas spraiguma noteikšana un UV- un FTIR spektroskopi ja. Noteikts, kā atšķaidītos šķīdumos polimērproduktu uzbūve un īpašības ir atkarīgas no sastāva, pH vērtībām un reakcijas maisījuma šķīduma jonu spēka. 1,4-2-amino-2-deoksi-β-D-glucosamine satura paaugstināšana reakcijas maisījumos noved pie ievērojama reducētas viskozitātes palielinājuma kā bezsāļu vidēs, tā arī zemmolekulāro polielektrolītu (0.01 M - 1.0 M NaCl) klātbūtnē. Raksturīgi, ka neatkarīgi no maisījuma sastāva, polimērkomponentu reducētas viskozitātes aditīvas vērtības vienmēr ir augstākās par eksperimentāli atrastām maisījumu viskozitātes vērtībām. Katjonaktīvās grupas satura paaugstināšana polielektrolītu maisījumos (celulozes katjona atvasinājuma saturs ≤ 2 mas.%) noved pie maisījumu reducētas viskozitātes palielinājumu ar pH vērtības paaugstināšanos. Viskozitātes

atkarībai no pH ir ekstremāls raksturs maisījumiem ar sastāva vērtībām Z > 0.1; vismazākās vērtības reducētai viskozitātei intervālā pH=6-9 var norādīt uz stehiometriska sastāva polimērproduktu veidošanos. Sāļu klātbūtnes negatīvā ietekme uz pārvērtības pakāpi un polimērproduktu iznākumu ir saistīta ar kraft-lignina un 1,4-2-amino-2-deoksi-β-D-glucosamine polimērķēžu lādiņa ekranēšanos ar zemmolekulāriem joniem. Reducētas viskozitātes atkarības no reakcijas maisījumu jonu spēka pētījumi norādīja, kā aprēķinātais parametrs B, kas raksturo 1,4-2-amino-2-deoksi-β-D-glucosamine ķēdes cietību, sastāda 0.14-0.17, kas ir 1.5-2.5 reizes lielāks par 1,4-2-amino-2-deoksi-β-D-glucosamine ķēdes cietības izejošo rādītāju. Tās norāda, ka molekulārkompozītu veidošana noved pie polikatjona ķēdes cietības samazināšanās, kas ir saistīts ar polikatjona iekšmolekulāro ūdeņraža saišu irdināšanos interpolimēru saišu izveidošanas rezultātā ar lignīna polianjoniem. Izveidotie polimērprodukti ir ar lielāko virsmas aktivitāti uz ūdens-gaiss un ūdens-heptāns robežvirsmām, nekā izejas polimērkomponenti. Reakcijas maisījumu virsmas spraigums robežā ūdens-gaiss ir tieši proporcionāli atkarīgs no maisījuma sastāva, kad virsmas spraiguma atkarībai škīdums-škīdums robežā ir piesātinātības raksturs. Reakcijas maisījumu pētīšana ar turbidimetrijas metodi parādīja, ka izveidotajiem polimērproduktiem ir kompakta forma, kas ir saskaņota ar maisījumu viskozimetrijas pētīšanu. "Lignīns-celulozes polikatjons" reakcijas maisījumos ar koncentrāciju > 1 g dl^{-1} nešķīstošie produkti izveidojas uzreiz pēc polielektrolītu samaisīšanas neatkarīgi no reakcijas maisījuma sastāva, pH vērtībām izejošos polieletrolītu šķīdumos un jonu spēka. Iegūto rezultātu apkopojums ļauj paredzēt, ka ūdens šķīstošiem nestehiometriskajiem molekulāriem kompozītiem ir „onion-like" kārtainā uzbūve, kur kodols ir izveidots no lignīna aromātiskiem posmiem. Kompozīta kodola apvalks, kas sastāv no elektrostatiski saistītām lignīna un 1,4-2-amino-2-deoksi-β-D-glucosamines polimērķēdēm, izveido daļiņas pirmo slāni. Kompozīta daļiņas pereferija var veidoties no brīvām makromolekulām, veidojošām turpmākos slāņus.

05.1575 Etiķskābes un oksidētu mikroporainu oglekļa sorbentu iegūšana no kokapstrādes atlikumiem

Zinātnes nozare - Inženierzinātnes: Ķīmijas inženierzinātne, materiālzinātne;
Lietišķo pētījumu projekts; **vad. Nikolajs Vederņikovs**, *Dr.habil.chem.*

Uzdevums 2007. gadam bija: izpētīt tvaika ātruma ietekmi uz hemiceluložu deacetilēšanās procesu. Eksperimentālie darbi tika veikti uz jaunās stenda iekārtas, kuras projektēšanu un izgatavošanu finansēja no Eiropas Savienības Struktūrfondu līdzekļiem.

Kā katalizatoru izmantojām sērskābi, kuras daudzums, rēķinot uz monohidrātu, bija 2,0 % no absolūti sausas koksnes (a.s.k.). Deacetilēšanas procesa temperatūra bija 440 K, kas atbilst tvaika spiedienam 0,65 MPa.

Iegūtie rezultāti parādīja, ka tvaika ātrums reakcijas zonā būtiski ietekmē hemiceluložu deacetilēšanās procesu. Tā, piemēram, samazinot tvaika ātrumu reakcijas zonā no 0,24 m/s līdz 0,12 m/s un pēc tam līdz 0,04 m/s, etiķskābes iznākums no bērza koksnes lēveriem jau pirmajās 10 min no procesa sākuma samazinājās no 28,5 % līdz 21,3% un pēc tam pat līdz 5,65%, rēķinot no acetilgrupu satura izejmateriālā. Palielinot deacetilēšanās procesa ilgumu līdz 20 min un mainot tvaika ātrumu reakcijas zonā uzrādītajā intervālā, etiķskābes iznākums samazinājās no 58,6 % līdz 44,9 % un pēc tam līdz 26,3 %, rēķinot no acetilgrupu satura izejmateriālā.

Ņemot vērā, ka tvaika ātrums reakcijas zonā būtiski ietekmē arī furfurola iznākumu, bija svarīgi izpētīt, kā procesa ilgums ietekmē hemiceluložu deacetilēšanās procesu. Piemēram, pie procesa ilguma 40 min, samazinot tvaika ātrumu reakcijas zonā no 0,24 m/s līdz 0,12 m/s un līdz 0,04 m/s, etiķskābes iznākums samazinājās attiecīgi no 82,2 % līdz 72,5 % un pēc tam līdz 51,7 %, rēķinot no acetilgrupu satura izejmateriālā.

Pie procesa ilguma 60 min, kad furfurola iznākums pie augstāk uzrādītiem parametriem sastāda 82,1% no teorētiski iespējamā, etiķskābes iznākums, samazinot tvaika ātrumu reakcijas zonā uzrādītajā intervālā, samazinājās no 92,2% līdz 83,6% un līdz 66,5% no acetilgrupu satura bērza koksnes lēveros. Tas nozīmē, ka tvaika ātrums reakcijas zonā mazāk par 0,12 m/s nevar būt rekomendēts hemiceluložu deacetilēšanās procesam, bet svarīgi ir izvērtēt visu faktoru mijiedarbību, lai atrastu optimālus tehnoloģiskos parametrus pētāmam procesam.

Tika noteikta iegūto sorbentu kapacitāte un sorbcija atkarībā no oksidēšanas paņēmiena un pakāpes. Oksidēja ar 7N un 14N slāpekļskābes (HNO_3) šķīdumu attiecīgi pie 95°C un 105°C vienu, trīs un piecas stundas zem atteces. Aktivēto ogļu oksidācijas mērķis ir ievadīt skābekli saturošas funkcionālās grupas (karboksila, laktona, karbonila, fenola un enolgrupas), kas aktivēto ogļu poru virsmai piešķir hidrofīlas īpašības, kas svarīgi tīrot gāzveida vidi, un izmaina to sorbcijas spēju. Sorbējot, piemēram, no ūdens vides bieži lielāka nozīme ir virsmas kompleksiem nekā poru virsmas laukumam un porozitātei.

Uzskatāmi dažādu koncentrāciju oksidētāju ietekmi uz aktivētas ogles virsmas skābekli saturošo funkcionālo grupu veidošanos raksturo elementanalīzē noteiktā skābekļa daudzums: oksidējot ar 7N HNO_3 skābekļa saturs 5 stundās palielinās no 7,609% līdz 21,716%, bet ar 14N oksidētāju pieaugums ir vēl lielāks: no 6,146% līdz 28,805%. Funkcionālo grupu koncentrācija oksidētajās aktivētās oglēs noteikta ar frakcionālās titrēšanas metodi izmantojot KOH, Na_2CO_3 un $NaHCO_3$. Ne visas frakcionālās grupas maksimālo koncentrāciju sasniedz pēc maksimālā reakcijas laika kā tas ir laktona grupas gadījumā (ar 7N HNO_3) un fenolu, karbonilu un enolu grupām (ar 14N HNO_3). Karboksilgrupas maksimālo koncentrāciju sasniedz pēc 3 stundām, ko parāda reakcija ar $NaHCO_3$. Visu minēto funkcionālo grupu koncentrācija uz oksidētu aktivēto ogļu poru virsmas ir 1,73 līdz 1,84 reizes lielāka oksidējot ar 14N HNO_3 salīdzinājumā ar 7N HNO_3.

Oksidācija ievērojami samazina kā poru virsmas laukumu, tā tilpumu. Oksidējot ar 7N HNO_3 šis samazinājums kopīgam poru tilpumam un laukumam ir attiecīgi 36-39% un 33-40% un tas nav atkarīgs no oksidācijas laika. 14N HNO_3 gadījumā poru virsmas laukums samazinās par 27% pēc 1 stundas, bet jau par 63% pēc 5 stundām. Samazinās arī mikroporu tilpums un skaitliski šis samazinājums ir aptuveni tāds pats kā kopīgajam poru tilpumam. Arī šajā gadījumā tikai oksidējot ar 14N HNO_3 mikroporu tilpuma samazinājums ir proporcionāls oksidācijas laikam: 18% pēc 1 stundas, bet 67% pēc 5 stundām salīdzinot ar mikroporu tilpumu pirms oksidācijas.

Šī parādība saistīta ar slāpeklim nepieejamu mikroporu veidošanos, kuras iemesls ir skābekli saturošo funkcionālo grupu piesaistīšanās aktīvajiem oglekļa atomiem ar brīvu valenci, kuri izvietojas uz oglekļa kristalītu plaisu šķautnēm. Funkcionālās grupas noslēdz slāpeklim ieeju porās un sorptometrs šīs slēgtās mikroporas neuzrāda.

Arī parasto poraino struktūru raksturojošo adsorbātu (jods, metilēnzilais, metilviolētais) sorbcijas rezultāti slāpekļa sorbcijas mērījumu rezultātus apstiprina. Nedaudz un pakāpeniski palielinās (līdz 4-6 reizēm nelielais metilēnzilā un metilviolētā adsorbētais daudzums (25-140 mg/g), bet joda sorbcija ir robežās no 350-600 mg/g salīdzinot ar 950-1060 mg/g aktivētajām oglēm pirms oksidācijas. Var secināt, ka neskatoties uz oksidācijas ienestām izmaiņām, arī oksidētās ogles ir izteikti mikroporains sorbents.

Pārbaudīta iespēja oksidētās aktivētās ogles izmantot ūdens attīrīšanai no pagaidām dabiskajos ūdeņos sastopamā koksnes antiseptiķa pentahlorfenola to sorbējot. Laboratorijas apstākļos konstatēts, ka oksidēšana ievērojami paaugstina aktivēto ogļu sorbcijas kapacitāti: no 170-190 mg/g līdz 390-400 mg/g aktivētajām oglēm, kas 3-5 stundas oksidētas ar 14N HNO_3 pie 105° C.

05.1557 Biotehnoloģiskās metodes koksnes komponentu modificēšanā un funkcionalizēšanā

Zinātnes nozare - Molekulārā bioloģija un virusoloģija, mikrobioloģija un biotehnoloģija; Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Uldis Viesturs**, *Dr.habil.sc.ing.*

2007.gadā tika veikti pētījumi par uz celulozes un lignīna modificēšanu un funkcionalizēšanu.

Pētījumi ar celulozēm. Turpinājās papīrmasas šķiedru īpašību (baltuma pakāpe, reciklēšanas iespējas u.c.) uzlabošanas iespēju izpēte, sadarbojoties ar Līgatnes papīrfabriku (A.Treimanis u.c.).

Sakarā ar "dienvidu" zemju pieaugušo konkurenci celulozes un papīra izejvielu tirgū, mērenā klimata valstis meklē iespējamos ceļus ātraudzīgu koku introdukcijā, lai uzlabotu koksnes kvalitāti un samazinātu tās izmaksas. Viens no perspektīvākajiem ceļiem ir apses koku klonēšana. Tādēļ turpinājās sadarbība ar LVMI „Silava", kas ar audu kultūru tehnikas palīdzību, mikropavairošanas ceļā iegūst apses koku hibrīdus *Populus tremula x Populus tremuloides.*

No apses koksnes iegūtās papīrmasas ir salīdzinoši gaišas un palielinās iespējas, ka fermentu, galvenokārt ksilanāzes tehnisko preparātu, izmantošana papīrmasas šķiedru balināšanā līdz 75-85 %ISO gaišumam būs sekmīga.

Noteikti jaunu hibrīdu koksnes parametri un iegūto sulfāta papīrmasas šķiedru īpašības. Apstiprināts, ka ar hibrīdu palīdzību apses koksnes un izdalīto šķiedru īpašības var izmainīt plašā diapazonā.

Vienādos sulfāta delignifikācijas apstākļos (temperatūra, laiks) papīrmasu iznākumi atšķiras par >10%. Ar selektīvas šķīdināšanas sārmā palīdzību (0,5% un 10,0% NaOH vai KOH) UV-spektru interpretācija kļūst informatīvāka. Ar to palīdzību noteikts, ka heksēnuronskābju saturs apses hibrīdkoksnes papīrmasās mainās samērā plašās robežās no 112 līz 203 meq/kg, bet furāna polimēru („sveķu") saturs – no 0,08 līdz 0,40%. Abi šie savienojumi mazina balināšanas efektivitāti, arī izmantojot fermentu preparātus.

Pētījumi ar lignīniem. Pielietojot ''zaļās'' ķīmijas pieeju un videi draudzīgus tehnoloģiskus paņēmienus, izstrādājām mazkaitīgus videi un cilvēkiem netoksiskus bionoārdošos produktus ar fitoregulatoru un protektoru īpašībām uz bioloģiski atjaunojamo polimēru un fitomasas mehāniskas pārstrādes atkritumu pamata.

Kā izejvielas izmantojām hitozānu un koksnes pārstrādes lignocelulozes atkritumus, t.sk. no koksnes kompleksa izdalīts lignīns un koksnes mehāniskas pārstrādes cietfāzes fermentācijas produkts.

Hitozāns pieder pie glikozoamīnu, dabas polisaharīdu grupas, kurus plaši izmanto kā sintētisko un dabas polimēru īpašību, tai skaitā bioloģiskas aktivitātes, modifikatorus. Hitozāna augu aizsardzības spējas (noturība pret fitopatogēniem) kopumā ar vērtīgām fizikāli-ķīmiskām īpašībām un polikatjona dabu, ļauj apskatīt hitozānu kā perspektīvo modifikatoru lignocelulozes fitomasas pārstrādes lignīn-saturošiem atkritumiem, kas domāti izmantošanai lauksaimniecībā, t.sk. biozemkopībā. Ņemot vērā lignīna *in vivo* protektora iedarbību un izdalīto lignīna preparātu bioloģisko aktivitāti, kā arī lignīna daudzpusīgo pozitīvo lomu augsnes biocenozē, var savukārt sagaidīt hitozānam raksturīgo iedarbības uz augiem efektu pastiprināšanos.

Veikta lignīna mehanoķīmiskā modifikācija ar hitozānu, mainot reaģentu masu attiecības un cietfāzes mijiedarbības režīmu. Iegūtie modifikācijas produkti raksturoti, izmantojot diferenciālo izvērses kalorimetriju, Furje transformācijas infrasarkano spektroskopiju, elektronisko paramagnētisko rezonanses spektroskopiju un ķīmisko analīžu metodes.

Izpētīta lignīna un hitozāna starppolimēru mijiedarbība. Polimēru maisījumus ieguvām no šķīdumiem, variējot hitozāna masas daļu no 10 līdz 90. Izmantojām hitozānu ar 6 un 60 kilodaltonu molekulsvaru. Rezultāti parādīja, ka ir tikai viena stiklošanās temperatūra visā komponentu attiecību diapozonā, kas liecina par labu polimēru savietojamību. Tomēr maisījumiem pie vairāk par 20 masas daļām hitozāna novērojām novirzes no Foksa formulas, kas tomēr norāda uz homogenitātes deviācijām.

Tādēļ turpmāk lietojām 10% maisījumus. Bez tam kompozīcijās lietojām 0,1% salicilskābes. Šis reaģents zināms kā augu aizsardzības līdzeklis un arī kā hitozāna šķīdības paaugstinātājs.

Iegūto produktu bioloģiska aktivitāte novērtēta kā iedarbība uz sēklu dīgšanas spēju, kā arī uz dīgļu un sakņu garumu. Mehānoķīmiskas mijiedarbības režīmi, kas nodrošina paraugu ar augsto bioloģisko aktivitāti veidošanos uz izdalītā lignīna pamata, adoptēti izejvielai, kas iegūta koksnes mehāniskas pārstrādes lignīn-saturošu atkritumu cietfāzes fermentācijas rezultātā. Laboratorijas apstākļos izstrādāti aktīvāko produktu paraugi mikrolauku izmēģinājumiem.

Turpinājām cietfāzes fermentāciju tehnikas pilnveidošanu.

Darba izpildīšanas rezultātā pirmo reizi tiks iegūti lignīn-hitozāna produkti agrobioloģiskai pielietošanai .

05.1558 Mikroturbulenci pastiprinošu konstrukciju un biosintēzes režīmu izstrādāšana un automatizācija dispersijas pakāpes un produktivitātes uzlabošanai bioreaktoros ar vairākfāžu darba vidi

Zinātnes nozare - Molekulārā bioloģija un virusoloģija, mikrobioloģija un biotehnoloģija; Fundamentālo pētījumu projekts; **vad. Uldis Viesturs**, *Dr.habil.sc.ing.*

Atskaites periodā darbs tika veikts ar *Saccharomyces cerevisiae* un *Zymomonas mobilis* kultūrām. Bez iepriekšējā gadā lietotajām metodikām, veicām metodiska rakstura pētījumus sekojošos virzienos:

- Lokālā kinētiskā enerģija tika mērīta ar mūsu pilnveidoto SIMD tipa instrumentu;
- Fāzu kontakta virsma s-l pārejā tika analizēta aprēķinu ceļā (skat.1.tabulu rakstā ''Development and Automation of Microturbulence Intensifying Systems and Biosynthesis Conditions in Bioreactors'';
- Laikā mainīgu reoloģisko īpašību pētīšanai speciālā sensora izstrādi, veicot primārās informācijas indikatora modelēšanu;
- Izveidota vairākvārstu bioreaktora eksperimentāla konstrukcija ievadītās enerģijas efektivitātes izvērtēšanai;
- Pētīts patērētās jaudas un turbulences kinētiskās enerģijas, kā arī disperģētās gāzes sadalījums pa reaktora tilpumu laboratorijas aparātā.

Disperģētās gāzes saturs šķidrumā reaktorā galvenokārt ir atkarīgs no maisītāja ievadītās jaudas lieluma. Salīdzinot maisītāju ar divām turbīnām uz vienas vārpstas (rotācijas virziens abām turbīnām vienāds) ar maisītāju, kura turbīnas novietotas uz divām vārpstām (rotācijas virziens turbīnām ir pretējs), eksperimentu dati rāda, ka gāzu saturs šķidrumā (mainot ievadīto jaudu no 15 – 25 W/l) mainās lineāri. Palielinot ievadīto jaudu līdz 30 W/l, vienā virzienā maisītajā šķidrumā gāzes saturs aparāta punktā starp abiem maisītājiem turpina lineāri palielināties, bet maisītāja gadījumā ar pretējiem apgriezieniem un līdz ar to pretēji vērstām šķidruma plūsmām, gāzes saturs nemainījās. To varētu izskaidrot ar samaisīšanas nestabilitāti šajā ievadītās jaudas diapazonā. Palielinot ievadītās jaudas lielumu virs 30 W/l, saglabājas tieša proporcionalitāte gāzes saturam atkarībā no ievadītās jaudas abiem maisīšanas veidiem.

Maisīšanas nestabilitāti ievadītās jaudas diapazonā 25-30 W/l maisītājam ar pretējām plūsmām var novērot arī eksperimentos ar dažādām vides viskozitātēm.

Palielinot vides dinamisko viskozitāti līdz 33 cP, plūsmas lokālās enerģijas fluktuācijas palielinās, ja ievadītā jauda ir 25 W/l. Ievadot jaudu 25-70 W/l, lokālās enerģijas fluktuācijas ir nosacīti nemainīgas (~5 % kļūdas robežās). Ja ievadītā jauda sasniedz 70-90 W/l, lokālās enerģijas fluktuācijas samazinās.

Mainoties vides viskozitātei no 33 cP līdz 137 cP, lokālās enerģijas fluktuācijas palielinās, ja ievadītā jauda ir virs 25 W/l, bet zem šīs jaudas vērtības lokālās enerģijas fluktuācijām ir tendence nemainīties vai pat samazināties pie lieluma 15 W/l.

Uz baktēriju *Zymomonas mobilis* bāzes izveidots eksperimentāls modelis samaisīšanas ietekmes pētīšanai uz enerģētiskajiem procesiem periplazmā. Novērots, ka substrāta limitā augošam elpošanas ķēdes NADH dehidrogenāzes negatīvajam (*ndh*$^-$) mutantam pēc substrāta (glikozes) piedevas raksturīga krasi pastiprināta, strauja NADP reducēšanās un NADPH akumulēšanās šūnās, kura par lieluma kārtu pārsniedz līdzīgo procesu izejas celmā. Izdevies konstatēt, ka process notiek mutanta periplazmā, un to nosaka NADP-atkarīgā enzīma glikozes/fruktozes oksidoreduktāzes aktivitāte. Lai gan pagaidām nav skaidrs konkrētais mehanisms periplazmas red-oks procesu saistībai ar konstruēto *ndh*$^-$mutāciju elpošanas ķēdē, taču mutants uzskatāms par ērtu modeli dažādu ar samaisīšanas intensitātes ietekmi saistītu efektu pētīšanai, jo: (i) periplazma ir Gramnegatīvo baktēriju šūnu kompartments, kas tieši saskaras ar apkārtējo vidi; (ii) NAD(P) red-oks stāvokļa izmaiņām var ērti izsekot on-line režīmā ar fluorescences metodēm; (iii) tā kā NAD(P)H izmaiņas nosaka viens periplazmatiskais enzīms, kurš ir identificēts un kura īpašības ir pietiekami izpētītas, tas būtiski atvieglos iegūto rezultātu interpretāciju.

Turpinājās magnētiskās piedziņas konstrukciju pilnveidošana, izveidojot modifikāciju bez magnētiskā šķidruma izmantošanas (tiks pieteikts patents, J.Vanags u.c.).

Veicām parametru optimizāciju fermentācijas procesu modeļiem (Bioprocess engineering, Avangard Prima, Sofija, 2006.).

Lai sistematizētu zināšanas par turbulences kinētiskās enerģijas mijiedarbību ar dažādu kultūru šūnām (cirpes efekti), izstrādājām un publicējām attiecīgu apskatu, papildinātu ar pašu eksperimentu datiem. Būtībā tā ir 1986.g. pirmo reizi definētās turbohipobiozes parādības aktualizācija un salāgošana ar pēdējo gadu rezultātiem (publikācijām un saviem rezultātiem).

Turpinājām praktiskai lietošanai paredzētu aparātu konstrukciju un procesu vadības sistēmu izstrādi (sadarbībā ar A/S BC).

Rezultātu zinātnisko nozīmību apstiprina grupas esamība pasaules apritē (publikācijas – Engineeringi in life sciences ir ISC klases žurnāls; referāti konferencēs; starptautiskie projekti). Teorētiskās izstrādnes ar A/S BC inženieru spēkiem realizējās praktiski lietojamos projektos. 2007.gadā par efektīvākam izstrādnēm uzskatām:

1. Pilota mēroga Bioreaktoru (75 un 500 litru) automātiskās fermentācijas sistēmas piena produkta ierauga ražošanai. (Krievija, Maskava, SIA Zaļā 000 ''Zeljonije, linii'').
2. Laboratorijas bioreaktori mācību un pētniecības procesam (Kaļiningradas universitāte, pārtikas tehnoloģijas fakultāte).
3. Bioreaktors apmācībai un pētniecībai (Olaines mehānikas un Tehnoloģijas koledža).

Zinātniskās atziņas tiek izmantotas reorganizētās Biotehnologu asociācijas darbā, dažādu rekomendāciju un jaunu projektu izstrādē (Daudznozaru rūpnieciskās un vides biotehnoloģijas kompetences centrs – LIAA projektu konkursā iegūts atbalsts centra stratēģijas izstrādei, Eureka projekts par cietfāzes fermentācijas procesiem u.t.l.).

04.1272 Koksnes īpašību un energokoksnes izmantošanas iespēju izpēte

Zinātnes nozare - Mežzinātne; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Jānis Dolacis, *Dr.sc.ing.*

Bērza koksnes saplākšņu optisko īpašību pētījumi atkarībā no ekspluatācijas apstākļiem.Uzdevums bija izpētīt bērza koksnes optiskās īpašības rūpnieciski izmantotajām bērza sugām – kārpainajam (āra) bērzam (*Betula pendula* Roth.) un pūkainajam (purva) bērzam (*Betula pubescens* Ehrh.), kā arī noskaidrot, kas ir tie faktori, kas ietekmē koksnes optiskās īpašības un to noturību ekspluatācijas apstākļos. Pētījumi skar saplākšņu optisko īpašību izmaiņas spektra redzamajā daļā atkarībā no ekspluatācijas apstākļiem un mākslīgā ultravioletā starojuma iedarbībā, kur tiek salīdzināta kārpainā (*Betula pendula* Roth.) un pūkainā (*Betula pubescens* Ehrh.) bērza koksne.

Pētāmie paraugi tika sagatavoti tā, lai vienā saplākšņa parauga pusē būtu pūkainā bērza koksne, bet otrā – kārpainā bērza koksne. Eksperimenti ar optisko īpašību noteikšanu tika veikti pie sekojošiem ekspluatācijas apstākļiem:

1. Izmaiņas ekspluatējot bērza saplāksni zem klajas debess;
2. Izmaiņas ekspluatējot bērza saplāksni zem nojumes, kur ir pieejams saules starojums;
3. Izmaiņas ekspluatējot bērza saplāksni telpā, kur nav pieejams saules ultravioletā (UV) starojuma spektra daļa;
4. Bērza koksnes saplākšņu noturība pret mākslīgā UV starojuma ietekmi.

Optisko īpašību pētīšanai izmantoja spektrofotometru CM – 2500d (firma KONICA MINOLTA). Kā UV starojuma avotu izmantoja UV-lampu Ultra-Vitalux OSRAM (jauda 300 W) ar izstarošanas maksimumu pie viļņa garuma λ = 380 *nm.* UV-starojuma intensitātes noteikšanai izmantoja UV-radiometru U – 340 (firma TESTO).

Veicot salīdzinošos pētījumus ar neapstrādātiem saplākšņa paraugiem (no pūkainā un kārpainā bērza koksnes) par novecošanos (optisko īpašību izmaiņas) dažādos ekspluatācijas apstākļos (izturot tos 74 diennaktis telpā, āra apstākļos zem nojumes un zem klajas debess), ir konstatēts, ka kārpainā bērza koksne ir noturīgāka pie visiem pārbaudītajiem ekspluatācijas apstākļiem salīdzinot ar pūkainā bērza koksni. Tā, kārpainā bērza saplākšņa atstarošanas koeficienta samazinājums telpā sastāda 79% no pūkainā bērza atstarošanas koeficienta, ārā zem nojumes – 43%, zem klajas debess – 47% un UV-apstarojuma rezultātā – 52%.

Parādīts, ka kārpainā bērza koksne ir noturīgāka pie visiem ekspluatācijas apstākļiem, salīdzinot ar pūkainā bērza koksni.

Latvijas energokoksnes resursu analīze. Pēc resursu veidiem enerģētisko koksni var iedalīt šādās grupās: kokapstrādes blakusprodukti un atliekas, apaļkoki, ciršanas atliekas no galvenajām un kopšanas cirtēm (zari, galotnes, celmi), krūmi, otrreizējā koksne (koksni saturoši produkti no atkritumu izgāztuvēm), enerģētiskā koksne no plantācijas tipa stādījumiem (kārkli, alkšņi, apses, vītoli

u.c.). Latvijā valdošās ir skujkoku sugas, kas aizņem ~ 58,2 % bet lapkoki pēc krājas patlaban aizņem apmēram 41,8 %. Latvijā 2005. gadā saražoja 96 339 TJ dažāda veida enerģijas resursus, no tiem 99,4 % (95 757 TJ) bija neizsīkstošie enerģijas resursi. Koksnes īpatsvars 2004.gada Latvijas kopējā primāro energoresursu bilancē pēc CSP bija 28,8% no kopējā energoresursu patēriņa. Koksne plaši tiek izmantota gan centralizētajā siltumapgādē (2004.gadā koksnes īpatsvars 24,2%), gan lokālajā un individuālajā siltumapgādē (2004.gadā koksnes īpatsvars 56,8%).

Noteikts sadedzes siltums kopā ap 30 dažādiem koksnes sugu, to mizas un atlieku kurināmā veidiem. Eksperimentāli atrasts rūpnieciski izmantojamo kurināmo šķeldu vidējais pelnu saturs (A = 3,39 %) un mitrums W_{rel} = 53,2 %. Izejot no tā aprēķināta 1 tonnas kurināmo šķeldu enerģētiskā vērtība ir h_{net} = 2,04 MWh/t.

05.1560 Latvijas perspektīvo koku sugu koksnes struktūra un fizikāli mehāniskās īpašības

Zinātnes nozare - Mežzinātne; Fundamentālo pētījumu projekts;
vad. Jurijs Hrols, *Dr.habil.chem.*

Ir uzsākti pētījumi par melnalkšņa koksnes fizikālo īpašību (blīvums, ūdens un mitruma uzsūcamība, rukšana, uzbriešana) īpatnībām un izmaiņām stumbra vertikālajā un horizontālajā plaknē, kā arī, lai noskaidrotu likumsakarības, kādas pastāv starp melnalkšņa koksnes anatomiskajiem parametriem un fizikālajiem rādītājiem. Paraugi no katra pētāmā koka stumbra tiek ņemti četros augstumos atsevišķi no stumbra perifērās un centrālās daļas.

Veiktie pētījumi parādīja, ka no pētītajā fizikālajā īpašībām visbūtiskāk pa stumbra vertikāli mainās rukšana (un attiecīgi arī uzbriešana) radiālajā virzienā. Šis rādītājs ir par 25% zemāks kā ¾ stumbra augstuma. Tāpat tika konstatēts, ka koksnes blīvums un tangenciālis rukums, kaut arī ne tik būtiski, bet tomēr palielinās virzienā uz galotni, kas negatīvi korelē ar pētīto koku vidējiem gadskārtu platumiem attiecīgajos stumbra augstumos un pozitīvi korelē ar attiecīgo paraugu ūdens uzsūcamību. Koksnes rukuma un uzbriešanas rādītāju pētījumi pa stumbra diametru parādīja. Ka lineāro parametru izmaiņām radiālā un tangenciālā virzienā ir pretējs raksturs, proti, radiālais rukums stumbra centrālajā daļā ir mazāks, bet tangenciālais – lielāks. Tomēr koksnes rukuma anizotropijas rādītājs (radiālā un tangenciālā rukuma attiecība) augstāks ir stumbra perifērajā daļā, kas norāda, ka koksnei no šīs daļas žūšanas procesā varētu būt nevēlamas deformācijas.

4.1.4. IZM finansēti vai līdzfinansēti projekti (TOP, EUREKA, COST, ES u.c)

1. ES 04-59 Analītiskās metodes koksnes un celulozes ķīmijā (COST E41 projekta atbalsts), 06.2004-06.2008.
2. ES 06-12 1-22/20 Pašatjaunojošos polimeru materiālu biotehniskā funkcionalizācija, 27.12.2006-18.12.2010.
3. ES 07-06 17-12/09 Papīru veidojošo šķiedru mikrostruktūras un īpašību pētījumi, izmantojot jaunas tehnoloģijas, 04.06.2007-01.06.2010).
4. ES 07-10 Par ES COST akcijas Nr.37 „Ilgtspējība uzlabojot koksnes ilgizturību ar jaunām tehnoloģijām" līdzfinansējums Latvijā, 29.05.2007-31.12.2007.
5. ES 07-33 17-12/21 Līgums par Eiropas Savienības zinātnes programmas COST projekta realizāciju, 06.09.2007-30.12.2008.
6. ES 07-23E 17-12/23 Videi draudzīgas paātrinātas biotehnoloģijas izstrāde piena un gaļas pārstrādes uzņēmumu ražošanas atkritumu- savākto tauku utilizācijai, EUREKA projekts, 08.2007-08.2009.
7. ES 07-11E 17-12/03 Paņēmiena izstrādāšana augsnes stabilizatora mēslošana svērtības paaugstināšanai.Augsnes stabilizatora ietekme uz meža augsnes un mulču īpašībām, kā arī priedes stādu attīstību pētīšana, EUREKA projekts, 04.2007-10.2008.
8. 17-22/16 Lignocelulozes atkritumu un tehnisku lignīnu modificēšanas efektīvu paņēmienu izstrādāšana polimērkompozītu materiālu ieguvei, Latvijas-Baltkrievijas bilaterālās sadarbības projekts, 12.2007.- 12.2009.
9. 17-22/21 Naftas produktu saturošu virszemes ūdeņu attīrīšanas problēmas jauni risinājumi, Latvijas-Baltkrievijas bilaterālās sadarbības projekts, 12.2007-12.2009.

4.1.5. Meža attīstības fonds (MAF)

1. 230707/S284 Energotaupošu biomasas kombinēto žāvēšanas režīmu izstrāde izmantojot pneimoimpulsa žāvēšanas metodi.
2. 240707/S292 Skujkoku tievkoksnes un tās produktu kvalitāte un konkurētspēja atkarībā no koku augšanas apstākļiem.

4.1.6. ERAF aktivitātes 2.5.1. projekti

1. VPD1/ERAF/CFLA/05/APK/2.5.1./000090/042 Jaunas siltumizolācijas materiālu poliuretānu iegūšanas tehnoloģijas no atjaunoties spējīgas dabas izejvielas-rapšu eļļas.
2. VPD1/ERAF/CFLA/05/APK/2.5.1./000090/042 Latvijas tievkoksnes un pārstrādes produktu tehnoloģiskās īpašības un to uzlabošana.
3. VPD1/ERAF/CFLA/05/APK/2.5.1./000054/026 Reoloģisko īpašību indikators kā biomasas iegūšanas un citu ražošanas procesu kontroles un vadības instruments.
4. VPD1/ERAF/CFLA/05/APK/2.5.1./000022/011 Izpētīt un optimizēt baltalkšņa koksnes oksidatīvās termolīzes procesa tehnoloģiju kūpināšanas šķidrumu bez kaitīgo vielu piemaisījuma iegūšanai.

4.1.7. ES sestās un septītās ietvara programmu projekti, starptautisku fondu finansēti projekti

5. INCO-2004-509153: A cheap easy-to-handle desalination approach for crop irrigation under Mediterranean conditions (IRRISEASOIL), 2004.04.-2008.03.
6. FOOD-CT-2005-006922: Reducing Food Processing Waste (REPRO), 2005.02-2008.01.
7. MOBI-513453: Latvian researchers mobility centre: establishing and operation (RESMOB-LATVIA), 08.2005.- 07.2008.
8. 019882 (SES6): New improvements for ligno-cellulosic ethanol (NILE), 2005.10.-2008.09.
9. 200253 Researchers night in Latvia support action (NIGHT LV), 01.08.2007-03.02.2008.
10. 070083 Polyurethanes from renewable raw materiāls, NordForsk projekts sadaļa „Seed money" 2007.
11. Lignin as raw material for chemicals (Ligni Match) (Nordic Invest Centre), 2007-2009.

4.2. Zinātniskās publikācijas

2007. gadā institūta zinātniskie darbinieki ir publicējuši 121 zinātnisko publikāciju (sk. sadaļas 4.2.1.-4.2.3.), kā arī sagatavojuši 10 publikācijas masu saziņas līdzekļos (populārzinātniskie un vispārēja rakstura preses izdevumi, radio, TV) (sk.sadaļu 4.2.4.), lai nodrošinātu komunikāciju ar sabiedrību un saistīto nozaru speciālistiem.

4.2.1. Zinātniskajā periodikā norādītu, zinātniskajā literatūrā un starptautiski pieejamās datu bāzēs citētu zinātnisko publikāciju skaits un nosaukumi

Publicētas – 21 (vēl pieņemtas publicēšanai -12):

1. Abolins, J.; Gravitis, J.Biomass conversion to transportation fuels, combustibles, and nano-materials by steam-explosion. Review // Latvian J. Phys. Tech. Sciences, 2007, N 4, pp. 29-39.
2. Daberte, I.; Bārene, I.; Rubens, J.; Daugavietis, M.Producing and determination of qualitative indices of ordinary pine needles thick extract // European Journal of Pharmaceutical Sciences, Supplement. Abstracts of the 2nd BBBB Conference. September 13-15, 2007, Tallin-Tartu, pp. P25.
3. Dizhbite, T.; Mironova-Ulmane, N.; Volperts, A.; Andersone, A.; Jashina, L.; Karner, T.; Telysheva, G.Elaboration and characterization of organic/inorganic hybrid nanoporous material incorporating Keggin-type Mo-Si polyanions // J. Physic, Conf. Ser., 2007, Vol. 93, pp. 1-6.

4. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Lebedeva, O.; Telysheva, G.; Zhurinsh, A.; Samulis, E.Fast Pyrolysis of Wood in an Ablative Reactor // Recents Progres en Genie dex Procedes, 2007, Nr. 94-2007, Ed. SFGP, Paris, France, pp. 1-6:6-6 (ISBN 2-910239-68-3).
5. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Volpert, A.; Kampars, V.; Samulis, E.Fast Pyrolysis – Effect of wood drying on the yield and properties of bio-oil // BioResources, 2007, Vol. 2, N 4, pp. 699-706.
6. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Zhurins, A.; Kampars, V.; Meier, D.Application of analytical pyrolysis for wood fire protection control // J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2007, Vol. 79, N 1, pp. 47-51.
7. Gravitis, J.Zero techniques and systems - ZETS strength and weakness // J. of Cleaner Production, 2007, Vol. 15, N 13-14, pp. 1190-1197.
8. Isajevs, S.; Zilevica, A.; Markovs, J.; Viesturs, U.; Knipshe, G.Diagnostic value of histological and microbiological screening in etiopathogenesis of recurrent and hypertrophic tonsillitis // Bioautomation (International Electronic Journal), 2006, Vol. 5, pp. 49-56, http://www.clbme.bas.bg/bioautomation/5_4.1.pdf .
9. Jakobsons, E.; Laka, M.; Chernyavskaya, S.Rheological properties of microcrystalline chitosan gels // Mechanics of Composite Materials. 2007, Vol. 43, N 3, pp. 259-268.
10. Laka, M., Chernyavskaya, S.Obtaining of microcrystalline cellulose from softwood and hardwood pulp // BioResources, 2007, Vol. 2, N 4, pp. 583-589.
11. Popescu, C.M.; Dobele, G.; Dizhbite, T.; Rossinskaja, G.; Vasile, C.Degradation of lime wood painting support. Evaluation of changes in structure of aged lime wood by different physico-chemical methods // J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2007, Vol. 79, N 1, pp. 71-77.
12. Rikmanis, M.; Berzins. A.; Viesturs, U.Excess turbulence as a cause of turbohypobiosis in cultivation of microorganisms // Central European Journal of Biology, 2007, Vol. 2, N 4, pp. 481–501, http://springerlink.metapress.com/content/1644-3635/.
13. Roeva, O.; Pencheva, T.; Viesturs, U.; Tzonkov, S.Modelling of Fermwntation Processes based on State Decomposition // Bioautomation (International Electronic Journal), 2006, Vol. 5, pp. 1-12, http://www.clbme.bas.bg/bioautomation/5_1.1.pdf.
14. Shulga, G.; Betkers, T.; Shakels, V.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Brovkina, J.; Belous, O.; Ambrazaitene, D.; Zukauskaite, A.Effect of the modification of lignocellulosic materials with a lignin-polymer complex on their mulching properties // BioResources, 2007, Vol. 2, N 4, pp. 572-582.
15. Telysheva, G.; Dizhbite, T.; Andersone, A.; Volperts, A.Adsorption behaviuor of lignosulphonates on the interfaces water-inorganic/organic solids, used for paper production. // Recent Advances in Adsorption Processes for Environmental Protection and Security / J.P. Mota and S. Lyubchik (Eds.). - Springer, 2007, pp. 55-64.
16. Telysheva, G.; Dobele, G.; Meier, D.; Dizhbite, T.; Rossinskaja, G.; Jurkjane, V.Characterization Of Lignocellulosics Structure Transformation Upon Degradation In Phytocenotic Condition // J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2007, Vol. 79, N 1, pp. 52-60.
17. Vanags, J.; Rychtera, M.; Ferzik, S.; Vishkins, M.; Viesturs, U.Oxygen and Temperature Control in Cultivation of Microorganisms by Substrate Feeding // Engineering in Life Sciences (WILEY-VCH Verlag , 2007, pp. 247-252.
18. Vanags, J.; Viesturs, U.; Vishkins, M.Development of a flexible and user-friendly system for fermentation processes control. Abstract // Journal of Biotechnology, 2007, Vol. 131, Iss. 2, Suppl. 1 (ECB13, 13th European Congress on Biotechnology, Barcelona, Spain, 16-19 September 2007, Ed. Christian Suojanen), pp. S144, doi:10.1016/j.jbiotec.2007.07.852.
19. Viesturs, U.Development and Automation of Microturbulence Intensifying Systems and Biosynthesis Conditions in Bioreactors // Bioautomation (International Electronic Journal), 2007, Vol. 7, pp. 1-8, http://www.clbme.bas.bg/bioautomation/7_1.1.pdf.
20. Zilevica, A.; Treimane, R.; Viesturs, U.Etiological Agents of Health-care associated Surgical Site Infections // Bioautomation (International Electronic Journal), 2007, Vol. 6, pp. 49-53, http://www.clbme.bas.bg/bioautomation/6_4.3.pdf.
21. Стирна, У.К.; Севастьянова, И.В.; Якушин, В.А.; Вилсоне, Д.М.Синтез и свойства гребнеобразных полиуретанов из производных 1, 2-пропандиола // Высокомолекулярные соединения, серия А, 2007, Т. 49, N 11, 2007, с. 2004-2009.

Pieņemtas publicēšanai:

1. Chirkova, J.; Andersons, B.; Andersone, I.Study of the structure of biopolymers by sorption methods // BioResources, 2007, iesniegts publicēšanai.

2. Gravitis, J.Biorefinery: biomaterials and bioenergy from photosynthesis, within Zero Emissions framework // NATO workshop „Sustainable Energy and Environment Costing, Italy, Naples, 4-7 July, 2007. Article accepted for the NATO book (Springer Verlag), iesniegts publicēšanai.
3. Gravitis, J.; Veveris, A.; Tupciauskas, R.; Zakis, G.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Abolins, J.Lignin primary functionalization using steam explosion technique. Review // Engineering in Life Science, Special Issue, 2007, pieņemts publicēšanai.
4. Gravitis, J.; Zandersons, J.; Vedernikov N.; Kruma, I.; Ozols-Kalnins V. Clustering of Bio-products Technologies for Zero Emissions and Eco-efficiency // Industrial Crops and Products, 2007, iesniegts publicēšanai.
5. Shulga, G.; Betkers, T.; Brovkina, J.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Belous, O.; Ambrazaitene, D.; Zukauskaite, A.New lignin-based polymers for ecological rehabilitation // Molecular Crystals and Liquid Crystals (ISSN 1058-725X), 2007, iesniegts publicēšanai.
6. Skujiņa, A.; Dolacis, J.; Armolaitis, K.; Cīrule, D. Effect of the Ignalin NPP on the adjacent zone forest trees // Wood Research (Bratislava), 2007, iesniegts publicēšanai.
7. Stirna, U.; Cabulis, U.; Beverte, I.Water-blown polyisocyanurate foams from vegetable oil polyols // J. Cellular Plast., 2007, iesniegts publicēšanai.
8. Telysheva, G.; Dizhbite, T.; Jashina, L.; Andersone, A.; Volperts, A.; Belkova, L.; Mironova-Ulmane, N.Synthesis of lignin-based inorganic/organic hybrid materials favorable for detoxification of ecosystem objects // Bioresources, 2007, iesniegts publicēšanai.
9. Vanags, J.; Viesturs, U.Development of process automation control principles and examples of their application // Chemical and Biochemical Engineering Quoterely, 2007, iesniegts publicēšanai.
10. Vedernikov, N.Depolymerization of Hardwood Pentosans and Furfural Formation // Environmental Education, Communication and Sustainability, Effects of Fibres Wall Chemistry and Structure on the Utilization of Wood / Ed. W.L. Filho, A.Ubelis. - Frankfurt am Main, Peter Lang Publisher Hause, 2007, iesniegts publicēšanai.
11. Viksna, A.; Berzina, R.; Andersone, I.; Belkova, L.Study of plastic compounds containing polypropylene and lignocellulosic fibres from waste of different origins // J.Appl. Polymer Sci., 2007, iesniegts publicēšanai.
12. Zhurinsh, A.; Zandersons, J.; Dobele, G.Prospects for co-firing of clean coal and creosote-treated wood at small scale power station // Journal of Thermal Science, 2007, iesniegts publicēšanai.

4.2.2. Anonīmi recenzētu un starptautiski pieejamās datu bāzēs iekļautajos zinātniskajos izdevumos atrodamu zinātnisko publikāciju skaits un nosaukumi

Publicētas – 73:

1. Abduazimov, B.; Bikovens, O.; Dobele, G.; Pulatov, B.; Telysheva, G.Characterization of hydrolysis lignin from cotton bracts and rice husks // Abstract book of 7th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, Tashkent, Uzbekistan, October 16–18, 2007. p. 371.
2. Ambrazaitiene, Belous, O.; Zukauskaite, A.; Shulga, G.Soil Erosion Project: Study of substrate preparation from lignin for soil erosion mitigation // Book of Abstracts of the International Conference “Biodeterioration of Wood and Wood Products”, BWWP 2007, Riga, Latvia, August 26-29, 2007, pp. 45.
3. Andersons, B.; Andersone, I.; Chirkova, J.; Suttie, E.; Jones, D.Changes in the wood cell microstructure as a result of modification processes // The Third European Conference on Wood Modification [ECWM3], October 15-16, 2007, Cardiff, UK, pp. 393-400.
4. Arshanitsa, A.; Gromova, M.; Telysheva, G.Oligoethers on the basis of lignocellulosics and their application // Abstr. Baltic Polymer Symposium, September 19-21, 2007, p. 97.
5. Barene, I.; Daberte, I.; Rubens, J.; Daugavietis, M.Producing and determination of quality of pine needles thick extract dosage form // Abstract Book. World Congress of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2007. August 31 – September 6, Beijing, China. IPS-P-032.
6. Belkova, L.; Grīnfelds, U.; Treimanis, A. The microstructural changes of the wood fibres during multiple recycling // Abstracts of Baltic Polymer Symposium, 19-21 September 2007, Druskininkai, Lietuva, pp. 102.

7. Bikova, T.; Shulga, G.; Aniskevicha, O.; Treimanis, A.; Brovkina, J.Dynamic method for monitoring of the reactive sites in modified lignin // Proceedings of the 2nd International Conference „ Physocochemistry of Lignin", Arhangelsk, Russia, June 11-15, 2007, pp. 124-127.
8. Bikovens, O.; Jurkjane, V.; Dizhbite, T.; Telysheva, G.Wood wastes as raw material for biologically active polyphenols // Proceedings of 15th European Biomass Conference "From Research to Market Deployment", Eds.: K. Maniatis, H.-P. Grimm, P. Helm, A. Grassi, ETA-Renewable Energies, Florence, Munich, 2007, pp. 2118-2120.
9. Bikovens, O.; Muter, O.; Dizhbite, T.; Telysheva, G.Latvian broadleaves trees species bark extracts – rich sources of biologically active phenolic compounds // Abstract book of 7th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, Tashkent, Uzbekistan, October 16–18, 2007. pp. 53.
10. Biziks, V.; Andersons, B.; Kurniosova, N.; Chirkova, J.Utilization of impregnated waste wood for carbon sorbents production // Proc. of the 3rd Meeting of the Nordic Baltic Network in Wood Material Science&Ingeneering (WSE), October 29-30, 2007, Helsinki, Finland, pp. 83-89.
11. Chirkova, J.; Andersone, I.; Andersons, B.; Irbe, I.The Microstructure of Pine Wood after Removal of Biodegradation Products // Int.Conference „Biodeterioration of Wood and Wood Products" BWWP 2007, Riga, Latvia, 26-29 August, 2007, pp. 38.
12. Chirkova, J.; Andersons, B.; Andersone, I.Pecularities of the sorption studies of biopolymers // Proc. Book Italic 4. Science&Technology of Biomasses: Advances and Challenges, May 8-10,2007, Rome, Italy, 165-168.
13. Cirule, D.; Lagana, R.; Kurjatko, S.; Hrols, J.; Dolacis, J.Change of some mechanical properties of Norway spruce (Picea abies Karst.) wood along the stem and effect of the sample's factor of scale on their indices // Proceedings of the 5rd IUFRO Symposium "Wood Structure and Properties '06", 3-6 September, 2006, in Sliac-Sielnica. Technical University in Zvolen. Arbora Publischers, Zvolen, Slovakia, pp. 195-198.
14. Cirule, D.; Lavnikovica, I.; Alksne, A.; Dolacis, J.; Hrols, J.Content of extractive substances in common pine wood (Pinus sylvestris L.) in different growing conditions // Selected Processes at the Wood Processing 2007. VII. International symposium. September 12 – 14. 2007. Faculty of Wood Science and Technology. Technical University in Zvolen. Slovak Republic. 2007. pp. 10
15. Daugaviete, M.; Klavina, D.; Gaitnieks, T.; Telysheva, G.; Lebedeva, G.; Dizhbite, T.Investigation of carbon accumulation in 9-years old birch (Betula pendula Roth) stands on different growth conditions // Abstr. 4th Int. Symp. Dynamics of Physiological processes, Bangor (UK), September 26-30, 2007, p. 128.
16. Dauge, K.; Treimanis, A.; Budreiko, A. Management of wood residues and recovered wood in Latvia // Proceedings of the 3rd European COST E31 conference „Management of recovered wood", May 2-4, 2007, pp. 229-236."
17. Dizhbite, T.; Mironova-Ulmane, N.; Andersone, A.; Jashina, L.; Telysheva, G.Elaboration and Characterization of Organic/Inorganic Hybrid Nanoporous Material Incorporating Keggin-type Mo-Si Polyanions // International Baltic Sea Region Conferece FM & NT - Functional Materials and Nanotecnologies 2007, Book of Abstracts, Riga, April 2007, p. 131.
18. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Kampars, V.; Jurkjane, V.; Samulis, E.Bio-oil on the basis of wood in an ablation type 2-step reactor // 15th European Biomass Conference, May 7-9, 2007, Berlin, pp. 1345-1348.
19. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Kampars, V.; Samulis, E.Obtaining of 1,6-anhydrosaccharides upon fast pyrolysis of wood // International Congress „Success and Visions for Bioenergy", Zalcburg, Austria, March 22-23, 2007, CD, 6 p. (ISBN 978-1-872691-28-2).
20. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Lebedeva, O.; Telysheva, G.; Zhurinsh, A.; Samulis, E.Fast Pyrolysis of Wood in an Ablative Reactor // 1st International Congress on Green Process Engineering, 24-26 April, 2007, Toulouse, France.
21. Dolacis, J.Mežtehnikas, mežsaimniecības un kokrūpniecības terminu skaidrojošā vārdnīca. 289 šķirkļi latviešu un angļu valodās skaidrojums ar franču valodas ekvivalentu // Eiropas Terminoloģijas Datu Bāze (EiroTermBank) kā Latvijas Nacionālās Terminoloģijas Datu Bāzes sastāvdaļa. 2007, 34. lp
22. Dolacis, J. (ar autoru kolektīvu)Meža nozares termini - Eiropas Savienības un citos starptautiskos tiesību aktos lietoto meža nozares terminu vārdnīca. Angļu – Latviešu – Angļu. (1650 termini) // Rīga, Tulkošanas un terminoloģijas centrs, apgāds „Madris", 2007, 152 lp.

23. Dolacis, J.; Svichkar, S.; Uschakov, V.; Engelbreht, A.Intensification of drying of the loose wood layer by the pulsing gas stream in the filtration regime // Proceedings of the 5rd IUFRO Symposium “Wood Structure and Properties ‘06”, 3-6 September, 2006, in Sliac-Sielnica. Technical University in Zvolen. Arbora Publischers, Zvolen, Slovakia, pp. 451 – 453
24. Dolacis, J.; Telysheva, G.; Engelbreht, A.; Arshanica, A.; Dizhbite, T.; Hrol, J.; Antons, A.; Gerdt, O.Energy-saving methods for drying of dispersed biomass in a pulsing gas stream // Proceedings of the 15th European Biomass Conference “From Research to Market Deployment”. Eds.: K. Maniatis, H.-P. Grimm, P. Helm, A. Grassi, ETA--Renewable Energies, Florence, Munich, 7-11 May 2007, pp. 332–336.
25. Dubova, L.; Limane, B.; Muter, O.; Vershilovskis, A.; Zarina, D.; Alsina, I.Effect of nitroaromatic compounds to the growth of potted plants // II Int. Conf. on Environmental, Industrial and Applied Microbiology. Seville, , 28 Nov.-01.Dec. 2007, pp. 18.
26. Gravitis, J.New polymeric processes from lignin using integration of steam explosion and carbonization technologies // ACS 234th National meeting Session „Feedstocks for Future II; Renewables for the production of chemicals and materials", U.S. Boston, 20-21 August, 2007. Abstract on CD. (Special edition of CLEAN planned, probably 2008).
27. Gravitis, J.Bio and nano challenges in physicochemistry of lignin. Keynote lecture // Materials of second international conference on physicochemistry of lignin. Archangelsk, 2007, pp. 12-15.
28. Gravitis, J.; Abolins, J.Biomass conversion to materials and chemicals by steam explosion // Proceedings of the 15th European Biomass Conference, 2007, May, Berlin, 5 p., on DVD.
29. Gravitis, J.; Krallish, I.Exploitation of renewable raw materials for the microbial production of PHA and ethanol - // COST 868, 2006, December, Turin. - 2007.
30. Gravitis, J.; Veveris, A.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Abolins, J.Lignocellulosic materials functionalisation by steam explosion // COST 868, December, 2006, Turin. - 2007.
31. Gulbis, M.; Pavlovichs, G.; Dolacis, J.; Alksne, A.; Hrols, J.; Zakis, G.; Neiberte, B.; Daugaviete, M.Some physical and chemical characteristics of wild cherry wood growwing in Latvia // 3rd meeting of the Nordic-Baltic network in wood material science and engineering (WSE), Helsinki, Finland, October 29-30, 2007, Proceedings. pp. 49-55.
32. Irbe, I.; Andersons, B.; Karadelev, M.Diversity of wood-inhabiting fungi in specific cultural monuments of Latvia // XV Congress of European Mycologistas [XVCEM]. St.Petersburg, Russia, 16-21 September, 2007, pp. C89122
33. Jelinska, N.; Tupureina, V.; Dzene, A.; Laka, M.Development of PVA blends with natural filler // Book of Abstracts of Baltic Polymer Symposium, September 19-21, 2007, Druskininkai, Lithuania, pp. 47.
34. Jelinska, N.; Tupureina, V.; Dzene, A.; Laka, M.Development of PVA blends with natural fillers // Proceedings of Baltic Polymer Symposium 2007, September 19-21, 2007, Druskininkai, Lithuania, pp. 148-151.
35. Laka, M., Chernyavskaya, S.Obtaining of MCC food tablets from pulp destructed by the thermocatalytic method // Book of Abstracts of Baltic Polymer Symposium, September 19-21, 2007, Druskininkai, Lithania, pp. 63.
36. Laka, M., Chernyavskaya, S.Obtaining of microcrystalline cellulose from softwood and hardwood pul // Proceedings Book of Italic 4 „Science and Technology of Biomasses”, May 8-10, 2007, Rome, Italy, 232-235.
37. Laka, M.; Chernyavskaya, S.Obtaining of MCC food tablets from pulp destructed by the thermocatalytic method // Proceedings of Baltic Polymer Symposium 2007, September 19-21, 2007, Druskininkai, Lithuania, pp. 207-211.
38. Lazdiņa, D.; Lazdiņš, A.; Martinsone, K.; Kariņš, Z.; Kāposts, V.; Liepa, I.; Hrols, J.; Dolacis, J. Suitability of Latvian willow species and willow1 clones selected in Sweden for the arrangement of energy wood plantations in Latvia // Proceedings of the 5rd IUFRO Symposium “Wood Structure and Properties ‘06”, 3-6 September, 2006, in Sliac-Sielnica. Technical University in Zvolen. Arbora Publischers, Zvolen, Slovakia, pp. 293 – 298.
39. Lebedeva, G.; Telysheva, G.Influence of Lignosilicon on plant development in the case of moisture deficiency in soil // Abstract book of 7th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, Tashkent, Uzbekistan, October 16–18, 2007. p. 311.
40. Lebedeva, G.; Telysheva, G.; Rancane, S.; Tiltina, L.Application of lignosilicon in growing of red clover (Trifolium Pratense L.) // Proc. 6 Inter. Conf. Environment. Technology. Resources. Rezekne, June 20-22, 2007, pp.141-149

41. Limane, B.; Juhanson, J.; Truu, J.; Truu, M.; Muter, O.; Dubova, L.; Zarina, D.Changes in microbial population affected by physico-chemical conditions of soils contaminated by explosives // II Int. Conf. on Environmental, Industrial and Applied Microbiology. Seville, 28 Nov.-01.Dec. 2007, pp. 601.
42. Locs, J.; Berzina-Cimdina, L.; Zhurinsh, A.Use of Sol-Gel Method for Introduction of SiO2 in Wood // EUROMAT 2007, 10-13 September, Nürnberg, Germany, iesniegts publicēšanai.
43. Locs, J.; Berzina-Cimdina, L.; Zhurinsh, A. Synthesis of Ceramic Materials from Wood Precursors // The Seventh Students' Meeting, SM-2007 Processing and Application of Ceramics, December 6-8, 2007, Novi Sad, Serbia, Abstract book, p. 50.
44. Locs, J.; Berzina-Cimdina, L.; Zhurinsh, A.Effective Impregnation of Pine Wood with Sol-Gel SiO2 Solution and Following Gel Localization in Free Cell Volume // XVI-th International Baltic Conference Material Engineering & Balttrib *2007, October 25-26, Riga, Latvia, Abstract book, p. 34.
45. Noldt, U.; Andersone, I.; Noldt, G.; Andersons, B.Studien ueber Insektenschaeden in hoelaernem Kulturgut in Lettland // BFH Jahresbericht 2006. - Hamburg, Marz 2007, pp. 3 ()ISBN 0486-3380.
46. Priedkalns, G.; Pusinskis, V.; Dolacis, J.; Hrols, J.Strength studies of sawn timber produced from wood of Norway spruce (Picea abies L. Karsten.) growing in Latvia // Proceedings of the 5rd IUFRO Symposium "Wood Structure and Properties '06", 3-6 September, 2006, in Sliac-Sielnica. Technical University in Zvolen. Arbora Publischers, Zvolen, Slovakia, pp. 365 – 367.
47. Sāble, I.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Zakis, G.; Grinfelds, U.Environmentally friendly methods of pulp bleaching // VII. International symposium „Selected processes at the wood processing", Slovensk Banska Štiavinica, September 12-14. 2007, pp. 34
48. Shulga, G.; Aniskevicha, O.; Brovkina, J.; Shakels, V.; Zakharova, J.Effect of modification on the behaviour of kraft lignin as a weak polymeric acid // Book of Abstracts of the 6th Baltic Polymer Symposium 2007, Druskininkai, Lithuania, September 19-21, 2007, pp. 68 (ISBN 978-995-33-063-9).
49. Shulga, G.; Aniskevicha, O.; Brovkina, J.; Shakels, V.; Zakharova, J.Disaggregation of the structure of primary and modified kraft lignin in alkaline media // Proceedings of the 8th ILI Forum " New Approaches in Lignin Research", Part IV " Processing Lignin", International Lignin Institute, Rome, Italy, May 10-12, 2007, pp. 149-152.
50. Shulga, G.; Aniskevicha, O.; Shakels, V.; Brovkina, J.; Laka, M.; Chernayvska, S.; Zakharova, J. Modified sulfate lignin in alkaline solutions as nanoobject // Biotechnical Functionalisation of Renewable Polymeric Materials, COST Action 868 Meeting, Barcelona, Spain, April 16-17, 2007, Book of Abstracts, Part 3: Smart Polymers, pp. 50.
51. Shulga, G.; Betkers, T.; Brovkina, J.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Belous, O.; Ambrazaitene, D.; Zukauskaite, A.New lignin-based polymers for ecological rehabilitation // Book of Abstracts IXth International Conferences on Frontiers of Polymers and Advanced Materials (ICFPAM), Cracow, Poland, July 8-12, 2007, pp. 24 (ISBN 978-83-7204-606-3).
52. Shulga, G.; Betkers, T.; Shakels, V.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Brovkina, J.; Belous, O.; Ambrazaitene, D.; Zukauskaite, A.Modified lignocellulosic materials for amelioration of forest sandy soil // Proceedings of Italic 4, the International Conference "Science & Technology of Biomasses: Advances and Challenges Materials, Chemicals & Processes from Agricultural and Forest Biomass", Session 2 "Selective modification processes for the design and development of new materials, Rome, 8-10 May, 2007, pp. 253-256.
53. Strikauska, S.; Zarina, D.; Mutere, O.; Viesturs, U.; Berzins, A.Effect of various factors to ammonia biodegradation by two stage biofiltration system // Biotechniques for Air Pollution Control. Proceedings of the II International Congress on Biotechnoloques for Air pollution Control Christion Kennes and Maria C.Veiga (Eds), University Da Coruńa, Spain, 3-5 October, 2007, pp. 293-302.
54. Telysheva, G.; Dizhbite, T.; Jashina, L.; Andersone, A.; Volperts, A.; Mironova-Ulmane, N.Synthesis of lignin-based inorganic/organic hybrid materials favorable for detoxification of ecosystem objects // Proc. Book, Italic 4 Intern. Conference: Science & Technology of Biomasses: Advances and Chalenges. Materials, Chemicals & Processes from Agricultural and Forest Biomass. May 8-10, 2007, Roma, pp. 304-307.
55. Treimanis, A.Advantages and drawbacks of the hydromechanical peeling method applied as a tool for fibre wall surface layers investigation // COST E41 Workshop „Functional groups and surface analysis of wood and fibres", May 7-8, 2007, Rome, Italy, pp. 6.

56. Treimanis, A.Pulp fibre wall peeling method as a tool for fibre surface layers investigation // Proceedings of the International Symposium of PTS, 25-27 November 2007, Dresden, Germany, pp. 17-1...17-10.
57. Treimanis, A.; Grinfelds, U.; Skute, M.Are the pulp fibre wall surface layers the most resistant ones towards bleaching? // Proceedings of the Italic'4 International Conference „Materials, chemicals and processes from agricultural and forest biomass", May 8-10, 2007, Rome, Italy, 31-34.
58. Treimanis, A.; Grinfelds, U.; Skute, M.; Potthast, A.; Henniges, U.Degradation of cell wall constituents during biobleaching of pulp fibres // Abstract book of the International conference Biodeterioration of Wood and Wood Products BWWP2007, 26-29 August 2007, Riga, Latvia, pp. 47.
59. Treimanis, A.; Skute, M.; Grinfelds, U.; Viesturs, U.Behaviour of pulp fiber wall surface layers during enzymatic bleaching // Abstracts of 10th International Congress on Biotechnology in the Pulp and paper Industry, June 10-15, 2007, Madison, WI, USA, PS XPA 1.1., pp. 127.
60. Urbanovich, I.; Dobele, G.; Kampars, V.Application of the fast pyrolysis process for obtaining of bio-oil from wood // The 3rd meeting of the Nordic Baltic Network in Wood Material science & Engineering, October 29-30, 2007, Helsinki, University of Helsinki, pp. 58-61.
61. Vanags, J.; Viesturs, U.; Vishkins, M.Development of a flexible and user-friendly system for fermentation processes control // 13th European Congress on Biotechnology, Barcelona, Spain, September, 2007.
62. Vedernikovs, N.; Kruma, I.; Puke, M.Influence of the catalyst amount on the kinetics of acetic acid formation from wheat straw // 15th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Market Deployment, Proceedings, May 7-11, 2007, Berlin, Germany, 4 p., DVD.
63. Vedernikovs, N.; Puke, M.; Kruma, I.Bioethanol production from hardwood and agricultural waste // 1st International Congress Biofuel 2007, December 6-7, 2007, Ukraine, Kyiv, 5 p.
64. Viesturs, U.; Berzins, A.; Vanags, J. Comparison of different systems for cultivation of microorganisms // CHISA 2008-18th Congress of Chemical and Process Engineering, 24 -28 August 2008, Prague, Czech Republic, iesniegts publicēšanai."
65. Viesturs, U.; Bērziņš, A.; Vanags, J.Performance of the cultivation of microorganisms using different ways of mixing intensification // 13th European Congress on Biotechnology, Barcelona, Spain, 16-19 september, 2007.
66. Viesturs, U.; Zilevica, A.; Stabulnieks, J.Higher Education and Entrepreneurship in Achieving a Knowledge-Based Economy // Proc. of 19th International Symposium "Bioprocess Systems", October 24-25, 2006, Sofia, Bulgaria, IV.I.
67. Zakis, Girts; Neiberte, Brigita; Verovkins, Anrijs; Gravitis, JanisAmino derivatives of lignin - bile acids novel sorbents. Biotechnical functionalisation of rewenwble polymeric materials // COST Action 868. Meeting Barcelona, Sitges, Barcelona, C148Spain, Graz University of Technology. April 16-17, 2007.
68. Zandersons, J.; Tardenaka, A.; Spince, B.; Rizhikovs, J.Preparation of high density and strength carbon materiāls from deciduous wood // Proc. 15th European Biomass Conference and Exibition, Berlin 7-11 May, 2007. (DVD format), pp. 2112-2117.
69. Zandersons, J.; Vedernikovs, N.; Rizhikovs, J.; Kruma, I.; Puke, M.; Dobele, G.; Spince, B.; Tardenaka, A.Lignocellulose-based granulated activated carbon bound with water-soluble carbohydrates // Proc. 1st International Congress on Green Process Engineering. Toulouse, 24-26 April, 2007, pp. 201, DVD.
70. Zhurinsh, A.; Zanderson, J.; Dobele, G.Some aspects of levoglucosan production, abstract // 1st International Congress on Green Process Engineering, Toulouse, France, 24-26 April, 2007, p.292.
71. Zoldners, J.; Kiseļeva, T.; Meija, A.; Ozoliņa, G.Grey alder hemicelluloses and their possible uses as a raw material for hygiene remedies // Proc.of Int. Conference "Science & Technology of Biomasses: Advances and Challenges",May 8-12,2007.,Roma, 265-268.
72. Zoldners, J.; Meija, A.Grey alder hemicelluloses as a potential thickeners and emulsifiers for water-containing systems // Proc.of Int.Conference "Eco-Balt 2007", May 10-11, 2007, Riga, 49.
73. Characterization of the fine structure and properties of papermaking fibres, using new technologies. COST project E54, Ed. Treimanis, A., Riga, April 2007, Rīgā, 78 p.

4.2.3. Latvijas Zinātnes padomes atzītos zinātniskajos izdevumos publicēto zinātnisko publikāciju skaits un nosaukumi

Publicētas – 27:

1. Andersone, I. Koksnes aizsardzības paņēmieni un līdzekļi // Koks būvniecībā, Rīga, Stilus, 2007, lpp. 203-216.
2. Čakste, Z. Izplatītākie koksngrauži un svarīgākie pasākumi, kas novērš to izplatību // Koks būvniecībā, Rīga, Stilus, 2007, lpp. 227-231.
3. Dizhbite, T.; Jashina, L.; Andersone, A.; Solodovniks, V.; Telysheva, G. Lignocellulosic wastes as bio-sorbents for removal of organic and inorganic eco-toxicants from water solutions // Abstr. Int. Conf. Eco-Balt'2007, May 10-11, 2007, p. 119.
4. Dobele, G.; Urbanovich, I.; Kampars, V.; Samulis, E. Obtaining of 1,6-anhidrosaccharides upon fast pyrolysis of wood // Starptautiskā zinātniskā conference Ecobalt-2007. Rīga, 10.-11.maijs, lpp. 18.
5. Dobele, G.; Urbanovichs, I. Ātrā pirolīze // Enerģētisko augu audzēšana un izmantošana, Rīga, Vides projekti, 2007, lpp.159-163 (ISBN 978-9984-9902-7-9).
6. Dolacis, J.; Iljasov, S.; Hrols, J.; Pavlovics, G.; Antons, A. Analytical calculation of spectral optical and thermoradiation characteristics of the plane layer of wood // Ann. Warsaw Agricult. Univ-SGGW, For and Wood Technol., 2007, Vol. 61, pp. 173–177.
7. Irbe, I. Sēņu bojājumi koksnē // Koks būvniecībā, Rīga, Stilus, 2007, lpp. 217-226.
8. Kokorevics, A. The Inter-Sectoral Mobility of Researchers – Initiatives and Achievements in the European Research Area // Baltic Dynamics 2007. International Conference "International Partnership for Innovation: Challenges and Opportunities". Full Papers. Riga, September 13-15, 2007, pp. 76-83 (978-9984-9857-5-6).
9. Laka, M., Chernyavskaya, S. Obtaining and properties of microcrystalline cellulose from hardwood pulp // Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series I: Material Science and Applied Chemistry, 2007, Vol.14, pp. 7-14.
10. Noldt, G.; Noldt, U.; Andersone, I.; Andersons, B. Koksnes kaitēkļi vēsturiski nozīmīgos kultūras pieminekļos Latvijā // Vides Vēstis, 2007, N 4, lpp. 56-59.
11. Ozols, A.; Treimanis, A.; Andersons, B. Mežzinātne: ilgtspēja, jauni produkti un tehnoloģijas // Zinātne, pētniecības un inovācija Latvijas izaugsmei. Zinātniski pētnieciski raksti (Izdevniecība Zinātne), 2007, Sēj. 3, N 14, lpp. 99-108.
12. Pavlovičs, G.; Dolacis, J.; Alksne, A.; Cīrule, D.; Hrols, J.; Daugaviete, M.; Blaho, J. Saldā ķirša (Prunus avium L.) koksnes anatomisko un fizikāli – mehānisko īpašību pētījumi // LLU Raksti, 2007, Sēj. 18, Nr. 313, lpp. 77-80.
13. Shapovalov, V.; Tavroginskaya, N.; Timoshenko, V.; Shulga, G.; Verovkins, A.; Laka, M. Processing technologies for composite materials based on using waste polymers and lignocellulosics // The Latvian-Belorus Bilateral Forum: Science. Innovation. Investments, Minsk, Belorus, December 18-19, 2007, pp. 82-84 (ISBN 978-985-479-824-0).
14. Shulga, G.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Šable, I.; Brovkina, J.; Laka, M.; Chernavska, S.; Sapovalov, V.; Tavroginskaya, M.; Timošenko, V. Modified technical lignins and lignicellulosic wastes for obtaining of novel polymeric products // The Latvian-Belorus Bilateral Forum: Science. Innovation. Investments, Minsk, Belorus, December 18-19, 2007, pp. 72-74 (ISBN 978-985-479-824-0).
15. Shulga, G.; Shakels, V.; Aniskevicha, O.; Bikova, T.; Treimanis, A. Aqueous solution properties of alkaline-treated lignin // Latvian Journal of Chemistry, 2007, N 1, pp. 263-267.
16. Shulga, G.; Shakels, V.; Aniskevicha, O.; Bikova, T.; Treimanis, A. Influence of conformation on properties of alkaline-treated lignin in aqueous solutions // Latvian Journal of Chemistry, 2007, N 1, pp. 79-83.
17. Šāble, I.; Zaķis, Ģ.; Neiberte, B.; Verovkins, A. Ekstraktvielas Latvijas melnalkšņa (Alnus glutinosa) mizā // Latvijas Ķīmijas Žurnāls, 2007, N 3, lpp. 274-278.
18. Šāble, I.; Neiberte, B.; Verovkins, A.; Zaķis, Ģ. Papīrmasas balināšana ar amonija persulfāta metodi (Bleaching of pulp with ammonium persulphate) // International conference Eco-Balt' 2007. Riga, Latvia, May 10-11, 2007, pp. 129

19. Urbanovics, I.; Dobele, G.; Jurkjane, V.; Kampars, V.; Samulis, E. Pyrolytic oil – the product of fast pyrolysis for power resurces // 6. starptaustiskā zinātniski praktiskā konference "Vide. Tehnoloģija. Resursi", Rezekne, Jūnijs 20-22, 2007, lpp. 16-22.
20. Vederņikovs, N. Koksnes hidrolīze // Enerģētisko augu audzēšana un izmantošana, Rīga, Vides projekti, 2007, lpp. 121-125 (ISBN 978-9984-9902-7-9).
21. Verovkins, A.; Neiberte, B.; Zaķis, Ģ. Latvijas apses (Populus tremula) koksnes kā celulozes ieguves izejvielas un tās delignifikācijas blakusprodukta - lignīna ķīmiskais raksturojums // Latvijas Ķīmijas Žurnāls, 2007, N 2, lpp. 189-193.
22. Zarina, D.; Dubova, l.; Mutere, O.; Viesturs, U.; Berzins, A.; Strikauska, S. The Influence of the Climatic Conditions on the Sanitary State of Composting and Post Composting Processes (Klimatisko apstākļu ietekme uz kompostēšanas procesa un komposta uzglabāšanas sanitāro stāvokli) // International conference Eco-Balt'2007, May 10-11, 2007, Rīga, Latvia, pp. 70-71.C83
23. Žūriņš, A. Biomasas gazifikācija // Enerģētisko augu audzēšana un izmantošana, Rīga, Vides projekti, 2007, lpp. 150-155 (ISBN 978-9984-9902-7-9).
24. Гриншпан, Д.Д.; Цыганкова, Н.Г.; Невар, Т.Н.; Макаревич, С.Е.; Савицкая, Т.А.; Телышева, Г.; Дижбите, Т.; Андерсоне, А. Новое решение проблемы очистки поверхностных вод от нефтепродуктов // Материалы Белорусско-Латвийского научно-иновационного форума, Декабрь 18-19, 2007, Минск, БГТУ, стр. 67-68.
25. Закис, Г.; Нейберте, Б.; Веровкин, А. О методике аминирования лигнина диетил-эпоксипропиламином (ДЭЭПА) // Latvijas ķīmijas žurnāls, 2006, N4, lpp. 395-396.
26. Павлович, Г.Я.; Долацис, Я.А.; Хрол, Ю.С.; Лавниковича, И.Я.; Цируле, Д.Э.; Алксне, А.Я.; Антонс, А.К.; Даугавиете, М.В. Особенности строения и свойств древесины черешни (Cerasus avium (L.) Moench syn. Prunus avium L.), произрастающей в Латвии // Материалы Всероссийской конференции, посвященной 50-летию Сибирского отделения РАН. 2–4 октября 2007. «ДЕНДРОЭКОЛОГИЯ И ЛЕСОВЕДЕНИЕ» г. Красноярск, с. 94-97.
27. Чиркова, Е.А.: Андерсонс, Б.; Андерсоне, И. Особенности сорбции паров нежесткими сорбентами // Материалы XI Всеросийского симпозиума "Актуальные проблемы теории адсорбции, пористости и адсорбционной селективности", 16-20 апреля 2007 г., Москва – Клязма, с. 45.

4.2.4. Publikācijas masu saziņas līdzekļos un komunikācija ar nozares speciālistiem un sabiedrību, publikāciju skaits un nosaukumi

Publicētas – 10:

1. Andersone, I. (sniegta informācija): Ar ķīmiju pret koka naidniekiem // Latvijas Avīze, 30.04.2007.
2. Andersone, I.; Irbe. I. (uzstāšanās raidījumā). Par koksnes bionoārdīšanos un aizsardzību // Latvijas Radio, raidījums „Kā dzīvot labāk", 28.05.2007.
3. Andersons, B. (uzstāšanās raidījumā). Pētniecība LV Koksnes ķīmijas institūtā // LNT, raidījums „Tādi esam", 21.11.2007.
4. Andersons, B.; Andersone, I. (uzstāšanās raidījumā). Koka konstrukciju saglabāšana un aizsardzība // Latvijas Radio, raidījums „Kā dzīvot labāk", 21.11.2007.
5. Beķers, M.; Viesturs, U. Nepārsteigsimies ar cukura nozares likvidēšanu // Latvijas Avīze, 14.02.2007
6. Dolacis, J. Kārkli, ziloņzāle un citas energokultūtas // Lietaskoks, 2007, Nr. 4(116), lpp. 14.
7. Andersons, B.Jauni koksnes kompozītmateriāli. Eksperta komentārs // Baltijas Koks, 2007, Nr. 3 (83), lpp. 38.
8. Doroško, E. Tehnoloģiju novērtē Ķīna un Irāna // Dienas biznesa žurnāls: Bizness, informācija, tehnoloģijas, 2007, Decembris, lpp. 32.
9. Klovāne, I.; Dolacis, J.; Daugaviete, M.; Bertrāns, J. Ķiršu mežs // Praktiskais latvietis, 29.01.2007, Nr. 4(537), lpp. 10-11.
10. Vederņikovs, N. Ķīmijas izejviela 21. gadsimtā: nafta vai koksne? // Lietaskoks, 2007, Nr 3(115), lpp. 15.

4.3. Dalība zinātniskajās konferencēs

2007. gadā institūta zinātniskie darbinieki ir piedalījušies 41 zinātniskā pasākumā, ieskaitot 39 starptautiska mēroga pasākumus. Tojos ir nolasīti vai izstādīti stendu veidā kopumā 78 ziņojumi.

Noorganizēta starptautiska konference „Koksnes un koksnes produktu bionoārdīšanās" (Biodeterioration of Wood and Wood products BWWP 2007), kas notika 26.-29. augustā, kurā piedalījās 70 dalībnieki. Organizēta COST54 akcijas sanāksme 2008. gada 25.-26. aprīlī.

1. International Congress „Success and Visions for Bioenergy", Zalcburg, Austria, March 22-23, 2007 - 1 ziņojums.
2. International Baltic Sea Region Conferece - Functional Materials and Nanotecnologies (FM&NT), Riga, April 2007 - 1 ziņojums.
3. 1st International Congress on Green Process Engineering, Toulouse, France, April 24-26, 2007 - 3 ziņojumi.
4. Biotechnical Functionalisation of Renewable Polymeric Materials, COST Action 868 Meeting, Barcelona, Spain, April 16-17, 2007 - 2 ziņojumi.
5. 3rd European COST E31 conference „Management of recovered wood", May 2-4, 2007 - 1 ziņojums.
6. 15th European Biomass Conference "From Research to Market Deployment", Florence, Berlin, May 7-11, 2007 - 6 ziņojumi.
7. COST E41 Workshop „Functional groups and surface analysis of wood and fibres", Rome, Italy, May 7-8, 2007 - 1 ziņojums.
8. Italic 4th International Conference "Science & Technology of Biomasses: Advances and Challenges Materials, Chemicals & Processes from Agricultural and Forest Biomass", Rome, Italy, May 8-10, 2007 - 6 ziņojumi.
9. 8th ILI Forum " New Approaches in Lignin Research", Part IV " Processing Lignin", Rome, Italy, May 10-12, 2007 - 1 ziņojums.
10. International Conference "Eco-Balt 2007", Riga, Latvia, May 10-11, 2007 - 5 ziņojumi.
11. 4. zinātniski-praktiskā konference "Guļbūvju un koka konstrukciju būvniecība 2007". Teorija un pieredze pasaulē. Rīga, 2.–7. Jūnijs, 2007 - 1 ziņojums.
12. 10th International Congress on Biotechnology in the Pulp and paper Industry, Madison, WI, USA, June 10-15, 2007 - 1 ziņojums.
13. 2nd International Conference „ Physocochemistry of Lignin", Arhangelsk, Russia, June 11-15, 2007 - 1 ziņojums.
14. 6th Interational Conference Environmental Technology Resources, Rezekne, Latvia, June 20-22, 2007- 3 ziņojumi.
15. NATO workshop „Sustainable Energy and Environment Costing, Italy, Naples, July 4-7, 2007 - 1 ziņojums.
16. IX International Conferences on Frontiers of Polymers and Advanced Materials (ICFPAM), Cracow, Poland, July 8-12, 2007 - 1 ziņojums.
17. 234th ACS National meeting. Session „Feedstocks for Future II; Renewables for the production of chemicals and materials", Boston, U.S., August 20-21, 2007 - 1 ziņojums.
18. International Conference "Biodeterioration of Wood and Wood Products" (BWWP 2007), Riga, Latvia, August 26-29, 2007 - 3 ziņojumi.
19. World Congress of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Beijing, China, August 31 - September 6, 2007 - 1 ziņojums.
20. EUROMAT 2007, Nürnberg, Germany, 10-13 September, 2007 - 1 ziņojums.
21. VII International symposium „Selected Processes at the Wood Processing 2007", Zvolen. Slovakia, September 12 – 14, 2007 - 2 ziņojumi.
22. 2nd BBBB Conference. Tallin, September 13-15, 2007 - 1 ziņojums.
23. International Conference "International Partnership for Innovation: Challenges and Opportunities" - Baltic Dynamics 2007, Riga, September 13-15, 2007 - 1 ziņojums.

24. 13th European Congress on Biotechnology (ECB13), Barcelona, Spain, September 16-19, 2007 - 3 ziņojumi.
25. XV Congress of European Mycologistas (XVCEM), St.Petersburg, Russia, September 16-21, 2007 - 1 ziņojums.
26. Baltic Polymer Symposium, Druskininkai, Lietuva, September 19-21, 2007 – 6 ziņojumi.
27. 4th Int. Symp. Dynamics of Physiological processes, Bangor, UK, September 26-30, 2007 - 1 ziņojums.
28. II International Congress on Biotechnoloques for Air pollution Control, Spain, October 3-5, 2007 - 1 ziņojums.
29. Rīgas Tehniskās universitātes 48. Starptautiskā zinātniskā konference, Rīga, 2007. gada 11.-13. oktobris - 1 ziņojums.
30. 3rd European Conference on Wood Modification (ECWM3), Cardiff, UK, October 15-16, 2007 - 1 ziņojums.
31. 7th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, Tashkent, Uzbekistan, October 16–18, 2007 - 3 ziņojumi.
32. XVI International Baltic Conference Material Engineering & Balttrib 2007, October 25-26, 2007, Riga, Latvia - 1 ziņojums.
33. 3rd Meeting of the Nordic Baltic Network in Wood Material Science&Ingeneering (WSE), Helsinki, Finland, October 29-30, 2007 - 3 ziņojumi.
34. International Symposium of PTS, Dresden, Germany, November 25-27, 2007 - 1 ziņojums.
35. II International Conferenece on Environmental, Industrial and Applied Microbiology. Seville, November 28 - December 1, 2007 - 2 ziņojumi.
36. 1st International Congress Biofuel 2007, Ukraine, Kyiv, December 6-7, 2007 - 1 ziņojums.
37. 7th Students' Meeting, SM-2007 Processing and Application of Ceramics, December 6-8, 2007, Novi Sad, Serbia - 1 ziņojums.
38. Latvian-Belorus Bilateral Forum: Science. Innovation. Investments, Minsk, Belorus, December 18-19, 2007 - 3 ziņojumi.
39. 2nd international conference on physicochemistry of lignin. Archangelsk, 2007 - 1 ziņojums.
40. XI Всеросийский симпозиум "Актуальные проблемы теории адсорбции, пористости и адсорбционной селективности", Москва – Клязма, 16-20 апреля, 2007 - 1 ziņojums.
41. Всероссийская конференция, посвященная 50-летию Сибирского отделения РАН. Красноярск, 2–4 октября, 2007 - 1 ziņojums.

4.4. Veiktie līgumdarbi

1. 05-06 (1-10/19) Līgums par mākslas darbu pētījuma projekta realizāciju (Valsts Mākslas muzejs), 06.2006.-05.2009.
2. 11-06 (Contract No.06/EADS-ST GmbH/Latvian/1/D.2371.01; ARIANE 5/Slice 10,step2) Upper Stage Engineering Activities, 2006-2007.
3. 11-06-2 Develop and transfer poliol synthesis and manufacture of polyurethane systems for spray applications, 09.2006-05.2007.
4. 01-07 Bērza saplākšņa termostresa pārbaude.
5. 02-07 Dzīvojamās mājas ārsienu koka apšuvuma ekspertīze.
6. 03-07 (206000042-1) Reaktora pilotiekārta inovatīvu produktu sintēzei no atjaunojamām izejvielām.
7. 05-07 (112) Laku materiālu UV izturības testēšana.
8. 08-07 Ekspertīze SIA"WMW" ražoto koksnes būvelementiem, kas izgatavoti izmantojot ķīļdzeguļu savienojuma metodes.
9. 28-07 SIA"Latvijas granulas"ražoto kokskaidu granulu testēšana spārskata sastādīšana.
10. 23-07 Dzīvojamās ēkas (Jūrmalā, Madona sielā 5) ārsienu koka apšuvuma dēļu ekspertīze.
11. 20-07 (701) Līgums par biomasas paraugu analīzi, 09.2007-10.2007.
12. 22-07 Sniegt atzinumu par bērza finierkluču blīvumu septembra mēnesī.
13. 25-07 Līgums ar Rīgas meža aģentūru „Par koksnes izpēti uz bīstamo vielu saturu un fizikāli tehniskajām īpašībām, 08.2007.-10.2007.
14. 32-07 Contract No.07/ASTRIUMGmbH/LatvianC3B/0001, 11.2007.-07.2008.
15. 33-07 Contract No.07/ASTRIUMGmbH/LatvianC3B/0002, 11.2007-06.2008.
16. L-07/2007 Par būvizstrādājumu testēšanu.

17. 52 Determination of the protective effectiveness against wood destroying basidiomycetines (surface treatment method).
18. 211 Nogulšņu analīze.
19. 261 Koksnes šķiedru plākšņu analīze.
20. 550 Liepājas Sv.Trīsvienības baznīcas koka konstrukciju un interjera priekšmetu izpēte, 09.05.2007-15.06.2007.
21. 596 Paraugu uguns izturības pārbaude ar mazās liesmas metodi.
22. 599 Gulšņu paraugu analīze.
23. 699 Par ugunsizturības pārbaudi.
24. 754 Paraugu mikroskopiskā izpēte.
25. 755; 655 Koka skaidu granulu analīze.
26. 802 Rēzeknes baznīcas koka konstrukciju ekspertīze.
27. 803 Rīgas Doma jumta vidusjoma koka konstrukciju izpēte, 15.10.2007-10.12.2007.
28. 653 Bioloģiskās noturības testēšana saskaņā ar LVS EN 113.
29. 801 Par Mālpils muižas apsekošanu, paraugu ņemšanu, analīžu veikšanu.

4.5. Darbinieku izstrādātie un vadītie promocijas , maģistra un bakalaura darbi

2007. gadā institūtā ir izstrādāti: 5 maģistru darbi, tiek vadīti un izstrādāti 3 maģistrantu un 9 doktarantu darbi.

4.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija

Latvijas Zinātņu akadēmija, apkopojot iesniegtos universitāšu, zinātnisko institūtu un centru priekšlikumus, starp **10 nozīmīgākajiem Latvijas zinātnes sasniegumiem 2007.gadā** ir iekļauta institūta izstrādātā metode „**Mikrorobotronika un mikroslāņu atdalīšana-papīra veidojošo šķiedru virsmas īpašību un sastāva noskaidrošana**” (LZA kor.loc. Arnis Treimanis, Mg. Uldis Grīnfelds, Mārīte Škute).

2007. gadā saņemti pozitīvi apstiprinājumi vēl trim ES septītā ietvara programmas projektiem. Institūts piedalījās 7 COST akcijās: E37, E38, E41, E48, E50, E868, E54, no kurām akcijā E54 ir akcijas koordinātors (A.Treimanis).

Konkursā „Plānotā kompetences centra stratēģijas izstrāde” kopā ar Latvijas Valsts mežzinātnes institūtu „Silavu” un LLU Meža fakultāti iegūta 3. vieta (82,5 punkti no 100), kas ļauj iegūt finansējumu, lai izstrādātu stratēģiju kompetences centram.

Saņemta Zvolenas tehniskās universitātes (Slovākija) medaļa par LV KĶI ieguldījumu attīstībā (2007. Gada 6. septembris).

5. Pārskats par saņemto finansējumu un tā izlietojumu

Informācija par saņemto finansējumu un tā izlietojumu ir atspoguļota pārskatos, kuri ir sagatavoti atbilstoši 13.11. 2007 Ministra kabineta noteikumu Nr. 749 prasībām un ir nodoti Centālajai statistikas pārvaldei.

18.pielikums
Ministru kabineta
2007.gada 13.novembra
noteikumiem Nr.749

Reģistrēts Centrālajā statistikas pārvaldē
2007.gada 16.novembra vēstule Nr. 0106-13/2623
UDK kods 0620927

Datu savākšanas pamatojums - Likuma par budžetu un finanšu vadību (24.03.1994.) 30.panta pirmā un otrā daļa dod tiesības pieprasīt šos datus.	Veidlapa Nr. 2-PB **Pārskats par budžeta izpildi**

	KODI
Ministrijas, centrālās valsts iestādes, pašvaldības nosaukums Izglītības un zinātnes ministrija	15
Budžeta iestādes nosaukums Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts	
Pārskata periods: (gads) 2007.gads	2007
Budžeta veids pamatbudžets	1
Vadības funkcionālā kategorija	
Programma Zinātne	05
Apakšprogramma Zinātnes bāzes finansējums	02

Cita informācija

(latos)

Klasifikācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
	I. IEŅĒMUMI KOPĀ	**427 391**	**106 848**	**106 848**	**106 848**	**106 848**
	Dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	427 391	106 848	106 848	106 848	106 848
21.7.0.0.	Dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	427 391	106 848	106 848	106 848	106 848
21.7.1.0.	Vispārējā kārtībā sadalāmā dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	0	0	106 848	106 848	106 848
	II. IZDEVUMI KOPĀ	**427 391**	**106 848**	**106 848**	**106 848**	**106 848**
	Uzturēšanas izdevumi	427 391	106 848	106 848	106 848	106 848
	Kārtējie izdevumi (1000+2000)	427 391	106 848	106 848	106 848	106 848
1000	Atlīdzība	427 391	106 848	106 848	106 848	106 848
1100	Atalgojums	344 424	86 106	86 106	86 106	86 106
1110	Mēneša amatalga	0	0	86 106	86 106	86 106
1119	Pārējo darbinieku mēneša amatalga	0	0	86 106	86 106	86 106
1200	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas. sociāla rakstura pabalsti un kompensācijas	82 967	20 742	20 742	20 742	20 742
1210	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	0	0	20 742	20 742	20 742
F22 01 00 10	Pieprasījuma noguldījuma veikšana	-427 391	-106 848	-106 848	-106 848	x
F22 01 00 20	Pieprasījuma noguldījuma izņemšana	427 391	106 848	106 848	106 848	x
	Papildus informācija:					x

Iestādes vadītājs _____ (A.Žūriņš)

Galvenais grāmatvedis _____ (A.Kudiņa)

18.pielikums
Ministru kabineta
2007.gada 13.novembra
noteikumiem Nr.749

Ieģistrēts Centrālajā statistikas pārvaldē
2007.gada 16.novembra vēstule Nr. 0106-13/2623
UPDK kods 0620927

Datu savākšanas pamatojums - Likuma par budžetu un finanšu vadību (24.03.1994.) 30.panta pirmā un otrā daļa dod tiesības pieprasīt šos datus.	Veidlapa Nr. 2-PB **Pārskats par budžeta izpildi**

	KODI
Ministrijas, centrālās valsts iestādes, pašvaldības nosaukums Izglītības un zinātnes ministrija	15
Budžeta iestādes nosaukums Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts	
Pārskata periods: (gads) 2007.gads	2007
Budžeta veids pamatbudžets	1
Valdības funkcionālā kategorija	
Programma Līdzdalība Eiropas savienības struktūrfondu īstenošanā	28
Apakšprogramma Eiropas Reģionālās attīstības fonda (ERAF) zinātnes projektu līdzfinansēšana, priekšfinansēšana	05
Cita informācija	

(latos)

Klasifikācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
	I. IEŅĒMUMI KOPĀ	**223 250**	**250 023**	**250 023**	**250 023**	**217 096**
	Dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	223 250	250 023	250 023	250 023	217 096
21.7.0.0.	Dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	223 250	250 023	250 023	250 023	217 096
21.7.1.0.	Vispārējā kārtībā sadalāmā dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	0	0	250 023	250 023	217 096
	II. IZDEVUMI KOPĀ	**223 250**	**250 023**	**250 023**	**217 096**	**134 256**
	Uzturēšanas izdevumi	148 310	154 129	154 129	135 173	127 253
	Kārtējie izdevumi (1000+2000)	148 310	154 129	154 129	135 173	127 253
1000	Atlīdzība	120 087	121 768	121 768	115 242	115 754
1100	Atalgojums	97 134	98 489	98 489	94 157	94 504
1110	Mēneša amatalga	0	0	98 489	94 157	94 504
1119	Pārējo darbinieku mēneša amatalga	0	0	98 489	94 157	94 504
1200	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas, sociāla rakstura pabalsti un kompensācijas	22 953	23 279	23 279	21 085	21 250
1210	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	0	0	23 279	21 085	21 250
2000	Preces un pakalpojumi	28 223	32 361	32 361	19 931	11 499
2100	Komandējumi un dienesta braucieni	0	0	4 098	3 474	3 474
2110	Iekšzemes komandējumi un dienesta braucieni	0	0	48	48	48
2111	Dienas nauda	0	0	48	48	48
2120	Ārvalstu komandējumi un dienesta braucieni	0	0	4 050	3 426	3 426
2121	Dienas nauda	0	0	1 574	1 374	1 374
2122	Pārējie komandējumu izdevumi	0	0	2 476	2 052	2 052
2200	Pakalpojumi	0	0	22 209	10 484	1 916
2210	Pasta, telefona un citi sakaru pakalpojumi	0	0	1 336	1 271	1 271
2219	Pārējie sakaru pakalpojumi	0	0	1 336	1 271	1 271
2230	Iestādes reprezentācijas,ar iestādes darbības un veicamo funkciju nodrošināšanu saistītie pakalpojumi	0	0	16 763	8 003	85
2232	Uz uzņēmuma līguma pamata piesaistīto ekspertu izdevumi	0	0	7 970	7 918	0
2239	Pārējie iestādes administratīvie izdevumi un ar iestādes darbības nodrošināšanu saistītie pakalpojumi	0	0	8 793	85	85

(latos)

Klasifi-kācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
2240	Remontdarbi un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi (izņemot ēku, būvju un ceļu kapitālo remontu)	0	0	410	260	260
2242	Transportlīdzekļu uzturēšana un remonts	0	0	205	205	205
2243	Iekārtas, inventāra un aparatūras remonts, tehniskā apkalpošana	0	0	171	21	21
2249	Pārējie remontdarbu un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi	0	0	34	34	34
2250	Informācijas tehnoloģiju pakalpojumi	0	0	300	300	300
2270	Citi pakalpojumi	0	0	3 400	650	0
2273	Maksa par zinātniskās pētniecības darbu izpildi	0	0	3 400	650	0
2300	Krājumi, materiāli, energoresursi, preces, biroja preces un inventārs, ko neuzskaita kodā 5000	0	0	6 054	5 973	6 109
2310	Biroja preces un inventārs	0	0	2 377	1 820	1 956
2311	Biroja preces	0	0	1 677	1 695	1 841
2312	Inventārs	0	0	515	33	14
2313	Spectērpi	0	0	185	92	101
2320	Kurināmais un enerģētiskie materiāli	0	0	57	57	57
2322	Degvicla	0	0	57	57	57
2340	Zāles, ķīmikālijas, laboratorijas preces, medicīniskās ierīces, medicīniskie instrumenti, laboratorijas dzīvnieki un to uzturēšana	0	0	3 550	3 988	3 988
2341	Zāles, ķīmikālijas, laboratorijas preces	0	0	3 550	3 988	3 988
2350	Kārtējā remonta un iestāžu uzturēšanas materiāli	0	0	70	108	108
	Kapitālie izdevumi (5000+9000)	74 940	95 894	95 894	81 923	7 003
5000	Pamatkapitāla veidošana	74 940	95 894	95 894	81 923	7 003
5100	Nemateriālie ieguldījumi	0	0	7 044	7 020	236
5120	Licences, koncesijas un patenti, preču zīmes un līdzīgas tiesības	0	0	7 044	7 020	236
5121	Datorprogrammas	0	0	7 044	7 020	236
5200	Pamatlīdzekļi	0	0	88 850	74 903	6 767
5220	Tehnoloģiskās iekārtas un mašīnas	0	0	84 576	69 054	6 427
5230	Pārējie pamatlīdzekļi	0	0	4 274	5 849	340
5238	Datortehnika, sakaru un cita biroja tehnika	0	0	4 274	5 849	340
	III. IEŅĒMUMU PĀRSNIEGUMS (+), DEFICĪTS (-) (I-II)	**0**	**0**	**0**	**32 927**	**82 840**
	IV. FINANSĒŠANA	**0**	**0**	**0**	**-32 927**	x
F20 01 00 00	Naudas līdzekļi un noguldījumi (F21010000 + F22010000 + F29010000)	0	0	0	-32 927	x
F22 01 00	Pieprasījuma noguldījumi	0	0	0	-32 927	x
F22 01 00 10	Pieprasījuma noguldījuma veikšana	-223 250	-250 023	-250 023	-250 023	x
F22 01 00 20	Pieprasījuma noguldījuma izņemšana	223 250	250 023	250 023	217 096	x
	Papildus informācija:					x
F20 01 00 00	**Naudas līdzekļu atlikumu izmaiņas palielinājums (-) vai samazinājums (+)**	0	0	x	-32 927	x
	slēgtie budžeta asignējumi	0	0	x	-32 927	x
	Slēgtie budžeta asignējumi (-),t.sk.:	0	0	x	-32 927	x
	2. Pārējie vispārējā kārtībā piešķirtie slēgtie asignējumi	0	0	0	-32 927	x

Iestādes vadītājs _____ (A.Žūriņš)

Galvenais grāmatvedis _____ (A.Kudiņa)

18.pielikums
Ministru kabineta
2007.gada 13.novembra
noteikumiem Nr.749

Reģistrēts Centrālajā statistikas pārvaldē
2007.gada 16.novembra vēstule Nr. 0106-13/2623
UPDK kods 0620927

Datu savākšanas pamatojums - Likuma par budžetu un finanšu vadību (24.03.1994.) 30.panta pirmā un otrā daļa dod tiesības pieprasīt šos datus.	Veidlapa Nr. 2-citi **Pārskats par budžeta izpildi**

	KODI
Ministrijas, centrālās valsts iestādes, pašvaldības nosaukums Izglītības un zinātnes ministrija	15
Budžeta iestādes nosaukums Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts	
Pārskata periods: (gads) 2007.gads	2007
Budžeta veids citu budžetu līdzekļi	4
Valdības funkcionālā kategorija	
Programma	
Apakšprogramma	
Cita informācija KOPĀ	

Ministrijas kods:	Programmas kods:	Apakš-programmas kods:	Valdības funkcijas kods:

(latos)

Klasifi-kācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
	I. IEŅĒMUMI KOPĀ	**0**	**0**	**1 399 573**	**1 399 908**	**1 399 909**
	Ieņēmumi no budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citi pašu ieņēmumi	**0**	**0**	**1 399 573**	**1 399 908**	**1 399 909**
21.3.0.0.	Ieņēmumi no budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citi pašu ieņēmumi	0	0	613 784	614 291	564 935
21.3.1.0.	Ieņēmumi no valūtas kursa svārstībām attiecībā uz budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citiem pašu ieņēmumiem	0	0	0	343	344
21.3.1.4.	Ieņēmumi no valūtas kursa svārstībām attiecībā uz citu budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citiem pašu ieņēmumiem	0	0	0	343	344
21.3.4.0.	Procentu ieņēmumi par maksas pakalpojumu un citu pašu ieņēmumu ieguldījumiem depozītā vai kontu atlikumiem	0	0	0	164	164
21.3.9.0.	Ieņēmumi par pārējiem budžeta iestāžu maksas pakalpojumiem	0	0	613 784	613 784	564 427
21.3.9.6.	Ieņēmumi par zinātnes projektu īstenošanu	0	0	613 784	613 784	564 427
21.4.0.0.	Pārējie 21.3.0.0.grupā neklasificētie budžeta iestāžu ieņēmumi par budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citi pašu ieņēmumi	0	0	785 789	785 617	834 974
21.4.9.0.	Citi iepriekš neklasificētie maksas pakalpojumi un pašu ieņēmumi	0	0	785 789	785 617	834 974
21.4.9.9.	Pārējie iepriekš neklasificētie pašu ieņēmumi	0	0	785 789	785 617	834 974

(latos)

Klasifi-kācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
	II. IZDEVUMI KOPĀ	**0**	**0**	**1 399 573**	**1 197 768**	**1285 662**
	Uzturēšanas izdevumi	0	0	1 166 091	1 069 126	1153 629
	Kārtējie izdevumi (1000+2000)	0	0	1 166 091	1 069 126	1153 629
1000	Atlīdzība	0	0	752 920	752 920	840 030
1100	Atalgojums	0	0	617 984	617 984	690 821
1110	Mēneša amatalga	0	0	607 099	607 099	679 936
1119	Pārējo darbinieku mēneša amatalga	0	0	607 099	607 099	679 936
1140	Piemaksas un prēmijas	0	0	10 885	10 885	10 885
1148	Prēmijas un naudas balvas	0	0	10 885	10 885	10 885
1300	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas. sociāla rakstura pabalsti un kompensācijas	0	0	134 936	134 936	149 209
1310	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	0	0	134 936	134 936	149 209
2100	Preces un pakalpojumi	0	0	413 171	316 206	313 599
2200	Komandējumi un dienesta braucieni	0	0	52 392	52 392	53 589
2210	Iekšzemes komandējumi un dienesta braucieni	0	0	831	831	831
2211	Dienas nauda	0	0	28	28	28
2212	Pārējie komandējumu un dienesta braucienu izdevumi	0	0	803	803	803
2220	Ārvalstu komandējumi un dienesta braucieni	0	0	51 561	51 561	52 758
2221	Dienas nauda	0	0	15 087	15 087	15 087
2222	Pārējie komandējumu izdevumi	0	0	36 474	36 474	37 671
2200	Pakalpojumi	0	0	262 915	186 310	186 070
2210	Pasta, telefona un citi sakaru pakalpojumi	0	0	22 297	22 207	21 934
2219	Pārējie sakaru pakalpojumi	0	0	22 297	22 207	21 934
2220	Izdevumi par komunālajiem pakalpojumiem	0	0	66 051	56 101	57 815
2221	Izdevumi par apkuri	0	0	25 272	19 778	20 479
2222	Izdevumi par ūdeni un kanalizāciju	0	0	4 806	3 572	3 979
2223	Izdevumi par elektroenerģiju	0	0	34 448	31 375	32 207
2229	Izdevumi par pārējiem komunālajiem pakalpojumiem	0	0	1 525	1 376	1 150
2230	Iestādes reprezentācijas,ar iestādes darbības un veicamo funkciju nodrošināšanu saistītie pakalpojumi	0	0	84 833	45 648	45 229
2231	Reprezentācija un sabiedriskās attiecības, kursu un semināru organizēšana	0	0	58 489	21 118	21 187
2232	Uz uzņēmuma līguma pamata piesaistīto ekspertu izdevumi	0	0	800	800	800
2233	Izdevumi par transporta pakalpojumiem	0	0	617	565	566
2234	Normatīvajos aktos noteiktie darba devēja veselības izdevumi darba ņēmējiem	0	0	6 660	6 572	5 585
2236	Bankas komisija. pakalpojumi	0	0	897	879	879
2239	Pārējie iestādes administratīvie izdevumi un ar iestades darbības nodrošināšanu saistītie pakalpojumi	0	0	17 370	15 714	16 212
2240	Remontdarbi un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi (izņemot ēku, būvju un ceļu kapitālo remontu)	0	0	51 909	47 692	53 415
2241	Ēku, būvju un telpu remonts	0	0	26 937	26 855	32 601
2242	Transportlīdzekļu uzturēšana un remonts	0	0	1 430	1 366	1 344
2243	Iekārtas. inventāra un aparatūras remonts. tehniskā apkalpošana	0	0	5 587	4 976	4 976

(latos)

Klasifikācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
224	Ēku, būvju un telpu uzturēšana	0	0	13 472	11 793	11 793
224	Transportlīdzekļu valsts obligātās civiltiesiskās apdrošināšanas prēmijas	0	0	42	42	42
224	Pārējie remontdarbu un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi	0	0	4 441	2 660	2 659
225	Informācijas tehnoloģiju pakalpojumi	0	0	518	594	594
226	Īre un noma	0	0	1 347	1 102	1 768
226	Transportlīdzekļu noma	0	0	500	248	248
226	Pārējā noma	0	0	847	854	1 520
227	Citi pakalpojumi	0	0	35 960	12 966	5 315
227	Maksa par zinātniskās pētniecības darbu izpildi	0	0	35 960	12 966	5 315
230	Krājumi, materiāli, energoresursi, preces, biroja preces un inventārs, ko neuzskaita kodā 5000	0	0	57 344	36 975	48 521
231	Biroja preces un inventārs	0	0	11 875	9 265	19 711
231	Biroja preces	0	0	8 811	6 583	5 781
231	Inventārs	0	0	2 332	2 332	13 611
231	Spectērpi	0	0	732	350	319
232	Kurināmais un enerģētiskie materiāli	0	0	3 850	2 459	2 584
232	Degviela	0	0	3 850	2 459	2 584
233	Materiāli un izejvielas palīgražošanai	0	0	0	6	7
234	Zāles, ķīmikālijas, laboratorijas preces, medicīniskās ierīces, medicīniskie instrumenti, laboratorijas dzīvnieki un to uzturēšana	0	0	27 770	13 836	14 485
234	Zāles, ķīmikālijas, laboratorijas preces	0	0	27 770	13 836	14 485
235	Kārtējā remonta un iestāžu uzturēšanas materiāli	0	0	13 849	11 409	11 734
240	Grāmatas un žurnāli	0	0	2 060	2 060	0
242	Bibliotēku grāmatas un žurnāli	0	0	1 929	1 929	0
249	Pārējās grāmatas un žurnāli	0	0	131	131	0
250	Budžeta iestāžu nodokļu maksājumi	0	0	38 460	38 469	25 419
251	Budžeta iestāžu nodokļu maksājumi	0	0	38 460	38 469	25 419
251	Pievienotās vērtības nodoklis	0	0	38 460	38 460	25 410
251	Dabas resursu nodoklis	0	0	0	9	9
	Kapitālie izdevumi (5000+9000)	0	0	233 482	128 642	130 916
500	Pamatkapitāla veidošana	0	0	233 482	128 642	130 916
510	Nemateriālie ieguldījumi	0	0	63	64	1 864
512	Licences, koncesijas un patenti, preču zīmes un līdzīgas tiesības	0	0	63	64	1 864
512	Datorprogrammas	0	0	63	64	1 799
512	Pārējās licences, koncesijas un patenti, preču zīmes un tamlīdzīgas tiesības	0	0	0	0	65
520	Pamatlīdzekļi	0	0	233 419	128 578	129 052
521	Zeme, ēkas un būves	0	0	0	0	1 806
521	Nedzīvojamās ēkas	0	0	0	0	1 423
521	Celtnes un būves	0	0	0	0	383
522	Tehnoloģiskās iekārtas un mašīnas	0	0	160 944	76 106	110 742
523	Pārējie pamatlīdzekļi	0	0	66 571	46 568	16 504
523	Transportlīdzekļi	0	0	0	0	300
523	Saimniecības pamatlīdzekļi	0	0	11 620	11 620	3 376
523	Bibliotēku fondi	0	0	1 640	1 637	69
523	Dārgakmeņi un dārgmetāli	0	0	0	0	2
523	Datortehnika, sakaru un cita biroja tehnika	0	0	33 865	13 865	12 757
523	Pārējie iepriekš neklasificētie pamatlīdzekļi	0	0	19 446	19 446	0
524	Pamatlīdzekļu izveidošana un nepabeigtā celtniecība	0	0	4 054	4 054	0

(latos)

Klasifi-kācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
5250	Kapitālais remonts un rekonstrukcija	0	0	1 850	1 850	0
8010	Zaudējumi no valūtas kursa svārstībām	0	0	0	0	1 117
8210	Zaudējumi no valūtas kursa svārstībām attiecībā uz budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citiem pašu ieņēmumu līdzekļiem	0	0	0	0	1 117
8210	Zaudējumi no valūtas kursa svārstībām attiecībā uz citu budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citiem pašu ieņēmumu līdzekļiem	0	0	0	0	1 117
	III. IEŅĒMUMU PĀRSNIEGUMS (+), DEFICĪTS (-) (I-II)	**0**	**0**	**0**	**202 140**	**114 247**
	IV. FINANSĒŠANA	**0**	**0**	**0**	**-202 140**	x
F21 01 00 00	Naudas līdzekļi un noguldījumi (F21010000 + F22010000 + F29010000)	0	0	0	-202 140	x
F21 01 00	Pieprasījuma noguldījumi	0	0	0	-202 140	x
F2201 00 10	Pieprasījuma noguldījuma veikšana	0	0	-1 399 573	-1 399 908	x
F2201 00 20	Pieprasījuma noguldījuma izņemšana	0	0	1 399 573	1 197 768	x
F2001 00 00	**Naudas līdzekļu atlikumu izmaiņas palielinājums (-) vai samazinājums (+)**	0	0	x	-178 957	x
	Atlikums gada sākumā	0	0	x	67 166	x
	Atlikums gada beigās	0	0	x	246 123	x
	Maksas pakalpojumi un citi pašu ieņēmumu naudas līdzekļu atlikumu izmaiņas palielinājums (-) vai samazinājums (+)	0	0	x	-178 957	x
	Atlikums gada sākumā	0	0	0	67 166	x
	Atlikums gada beigās	0	0	0	246 123	x

Iestādes vadītājs _____ (A.Žūriņš)

Galvenais grāmatvedis _____ (A.Kudiņa)

18.pielikums
Ministru kabineta
2007.gada 13.novembra
noteikumiem Nr.749

Reģistrēts Centrālajā statistikas pārvaldē
2007.gada 16.novembra vēstule Nr. 0106-13/2623
UPDK kods 0620927

Datu savākšanas pamatojums - Likuma par budžetu un finanšu vadību (24.03.1994.) 30.panta pirmā un otrā daļa dod tiesības pieprasīt šos datus.	Veidlapa Nr. 2-citi **Pārskats par budžeta izpildi**

	KODI
Ministrijas, centrālās valsts iestādes, pašvaldības nosaukums Izglītības un zinātnes ministrija	15
Budžeta iestādes nosaukums Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts	
Pārskata periods: (gads) 2007.gads	2007
Budžeta veids citu budžetu līdzekļi	4
Valdības funkcionālā kategorija	
Programma Zinātne	05
Apakšprogramma Zinātnes bāzes finansējums	02
Cita informācija	

Ministrijas kods: 15	Programmas kods:	Apakš-programmas kods:	Valdības funkcijas kods:

(latos)

Klasifikācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
	I. IEŅĒMUMI KOPĀ	**0**	**0**	**320 543**	**320 543**	**320 543**
	Ieņēmumi no budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citi pašu ieņēmumi	**0**	**0**	**320 543**	**320 543**	**320 543**
21.4.0.0.	Pārējie 21.3.0.0.grupā neklasificētie budžeta iestāžu ieņēmumi par budžeta iestāžu sniegtajiem maksas pakalpojumiem un citi pašu ieņēmumi	0	0	320 543	320 543	320 543
21.4.9.0.	Citi iepriekš neklasificētie maksas pakalpojumi un pašu ieņēmumi	0	0	320 543	320 543	320 543
21.4.9.9.	Pārējie iepriekš neklasificētie pašu ieņēmumi	0	0	320 543	320 543	320 543
	II. IZDEVUMI KOPĀ	**0**	**0**	**320 543**	**320 543**	**320 523**
	Uzturēšanas izdevumi	0	0	295 266	295 266	319 979
	Kārtējie izdevumi (1000+2000)	0	0	295 266	295 266	319 979
1000	Atlīdzība	0	0	230 441	230 441	261 049
1100	Atalgojums	0	0	192 127	192 127	217 116
1110	Mēneša amatalga	0	0	189 577	189 577	214 566
1119	Pārējo darbinieku mēneša amatalga	0	0	189 577	189 577	214 566
1140	Piemaksas un prēmijas	0	0	2 550	2 550	2 550
1148	Prēmijas un naudas balvas	0	0	2 550	2 550	2 550
1200	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas, sociāla rakstura pabalsti un kompensācijas	0	0	38 314	38 314	43 933
1210	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	0	0	38 314	38 314	43 933
2000	Preces un pakalpojumi	0	0	64 825	64 825	58 930
2200	Pakalpojumi	0	0	58 421	58 421	52 657
2220	Izdevumi par komunālajiem pakalpojumiem	0	0	38 571	38 571	38 537

(latos)

Klasifi-kācijas kods	Posteņa nosaukums	Likums/ plāns gadam		Plāns tāmē gadam	Budžeta izpilde pārskata periodā PAVISAM	Izpilde pēc uzkrājuma principa pārskata periodā
		likumā/ plānā apstiprināts	plāns ar izmaiņām			
A	B	1	2	3	4	16
2221	Izdevumi par apkuri	0	0	13 872	13 872	10 149
2222	Izdevumi par ūdeni un kanalizāciju	0	0	2 306	2 306	1 385
2223	Izdevumi par elektroenerģiju	0	0	21 878	21 878	26 513
2229	Izdevumi par pārējiem komunālajiem pakalpojumiem	0	0	515	515	490
2230	Iestādes reprezentācijas,ar iestādes darbības un veicamo funkciju nodrošināšanu saistītie pakalpojumi	0	0	167	167	142
2233	Izdevumi par transporta pakalpojumiem	0	0	167	167	142
2240	Remontdarbi un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi (izņemot ēku, būvju un ceļu kapitālo remontu)	0	0	19 238	19 238	13 723
2241	Ēku, būvju un telpu remonts	0	0	9 737	9 737	4 795
2243	Iekārtas, inventāra un aparatūras remonts, tehniskā apkalpošana	0	0	767	767	767
2244	Ēku, būvju un telpu uzturēšana	0	0	8 327	8 327	7 754
2249	Pārējie remontdarbu un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi	0	0	407	407	407
2250	Informācijas tehnoloģiju pakalpojumi	0	0	18	18	125
2260	Īre un noma	0	0	427	427	130
2269	Pārējā noma	0	0	427	427	130
2300	Krājumi, materiāli, energoresursi, preces, biroja preces un inventārs, ko neuzskaita kodā 5000	0	0	6 273	6 273	6 273
2310	Biroja preces un inventārs	0	0	1 421	1 421	1 421
2311	Biroja preces	0	0	1 421	1 421	1 421
2340	Zāles, ķīmikālijas, laboratorijas preces, medicīniskās ierīces, medicīniskie instrumenti, laboratorijas dzīvnieki un to uzturēšana	0	0	2 285	2 285	2 285
2341	Zāles, ķīmikālijas, laboratorijas preces	0	0	2 285	2 285	2 285
2350	Kārtējā remonta un iestāžu uzturēšanas materiāli	0	0	2 567	2 567	2 567
2400	Grāmatas un žurnāli	0	0	131	131	0
2490	Pārējās grāmatas un žurnāli	0	0	131	131	0
	Kapitālie izdevumi (5000+9000)	0	0	25 277	25 277	544
5000	Pamatkapitāla veidošana	0	0	25 277	25 277	544
5200	Pamatlīdzekļi	0	0	25 277	25 277	544
5210	Zeme, ēkas un būves	0	0	0	0	383
5218	Celtnes un būves	0	0	0	0	383
5230	Pārējie pamatlīdzekļi	0	0	21 223	21 223	161
5232	Saimniecības pamatlīdzekļi	0	0	228	228	59
5238	Datortehnika, sakaru un cita biroja tehnika	0	0	1 549	1 549	102
5239	Pārējie iepriekš neklasificētie pamatlīdzekļi	0	0	19 446	19 446	0
5240	Pamatlīdzekļu izveidošana un nepabeigtā celtniecība	0	0	4 054	4 054	0
	III. IEŅĒMUMU PĀRSNIEGUMS (+), DEFICĪTS (-) (I-II)	**0**	**0**	**0**	**0**	**20**
F22 01 00 10	Pieprasījuma noguldījuma veikšana	0	0	-320 543	-320 543	x
F22 01 00 20	Pieprasījuma noguldījuma izņemšana	0	0	320 543	320 543	x

Iestādes vadītājs _____ (A.Žūriņš)

Galvenais grāmatvedis _____ (A.Kudiņa)