

Valsts pētījumu programmas

3.projekts

LV KĶI

**LAPU KOKU IZMANTOŠANA UZLABOTU
KOKSNES MATERIĀLU UN JAUNU PRODUKTU
IEGUBEI**

Prof. U.Viesturs

Projekta mērķis

Lapu koku koksnes izejvielu racionāla izmantošana uzlabotu materiālu un produktu ar augstu pievienoto vērtību ieguvei, izmantojot inovatīvas un ekoloģiski līdzsvarotas metodes un pārstrādes tehnoloģijas

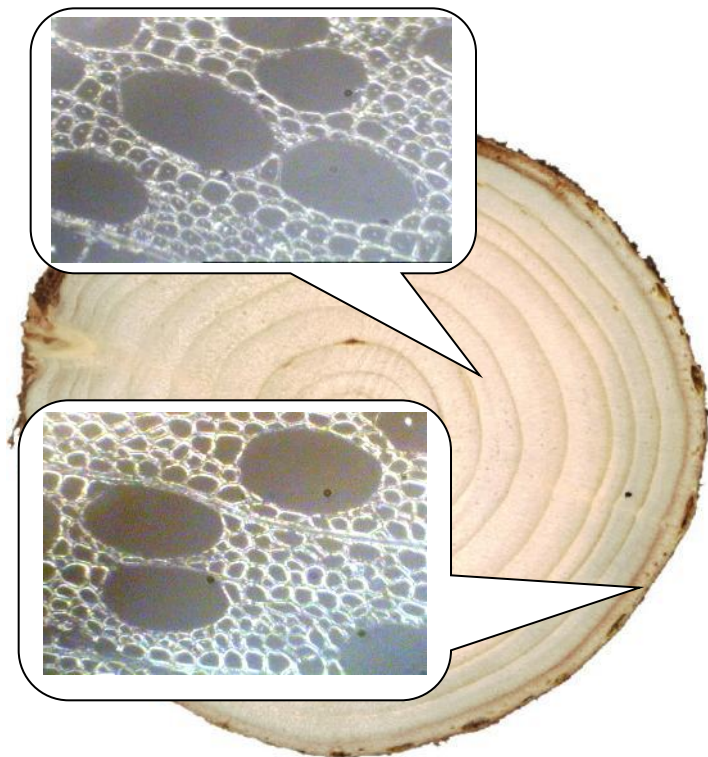
3.projekta struktūra

- **Mīksto lapu koku koksnes struktūra, fizikālās un siltumtehnikās īpašības, ilgizturības uzlabošana**
- **Inovatīvas tehnoloģijas un produkti no mīksto lapkoku koksnes, tās komponentiem un atliekām** (*biorafinēšanas pieejas → tvaika sprādziena, pirolīzes, hidrolīzes tehnoloģijas → pašsaistošies koksnes kompozīti, sorbenti vides piesārņojuma attīrīšanai, mikrokristāliskā celuloze, etiķskābe, antioksidanti, levoglukoziāns, pirolītiskās eļļas*)
- **Jauni produkti no rūpniecības atkritum-produktiem un pārstrādājamiem materiāliem**
(*ģeokompozītmateriāli, siltumizolācijas materiāli no lapkoku tallu eļļas, reciklētais papīrs ar uzlabotām īpašībām*)

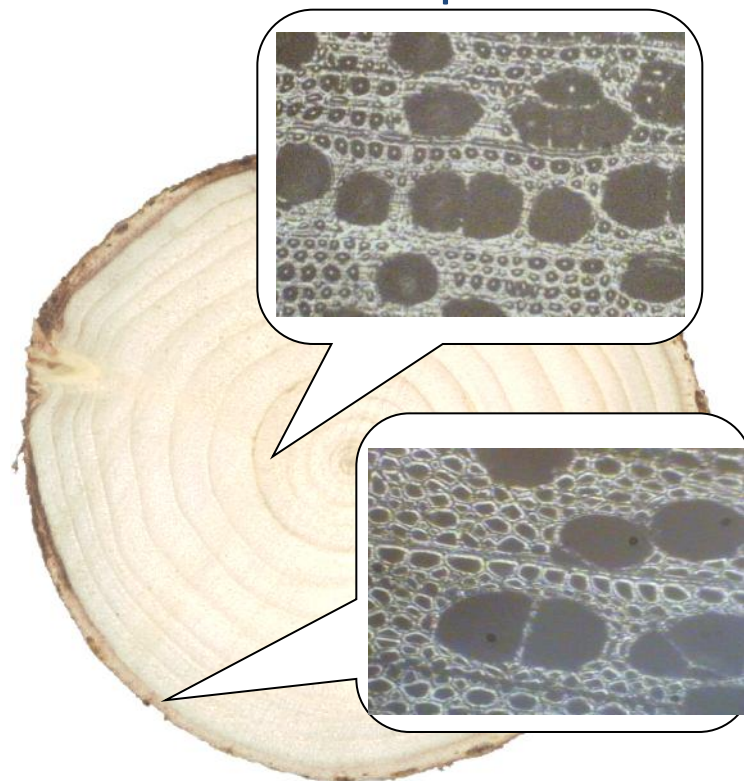
Sadaļu projektu uzdevumi un galvenie sasniegtie rezultāti 2009.gadā

Hibrīdapses koksnes struktūra un fizikālās īpašības (D.Cīrule)

Hibrīdapse



Apse



**Relatīvi homogēna struktūra (arī fizikālās īpašības);
Lielāki trauki (varētu būt traucējošs faktors virsmas
beigu apstrādē);
Koksnes krāsa stabilāka pret UV ietekmi**

**Būtiskas struktūras atšķirības
centrālajā un perifērajā daļā;
Koksne nedaudz blīvāka.**

Lapkoku smalcinātas koksnes atlieku granulēšana (J.Dolacis)



Granulu cietības testers KAHL

← Prese KAHL 14-175

Lapkoku granulēšanas rezultāti

- Noteiktais optimālais presēšanas spiediens 150 MPa ir pieņemams dažādu koku sugu granulēšanai - visu pārbaudīto koku sugu presēšanas beigu blīvums pārsniedz granulu standartos prasīto blīvumu 1,0 g/cm³ (blīvuma variācijas no 1,18 līdz 1,38 g/cm³)
- Pie vienādiem presēšanas apstākļiem (P = 150 MPa, frakcija 2,0 mm) blīvums dažādām sugām, g/cm³:
osis – 1,1; ozols – 1,20; egles – 1,23; bērzs – 1,27; melnalksnis un priede – 1,28; apse un baltalksnis – 1,38.
- Pēc relaksācijas lieluma melnalkšņa koksne tikai par 4,2% atpaliek no priedes koksnes un par 8,8% no egles koksnes pie visām sugām vidējā relaksācijas rādītāja 145 %.
- Samazinoties granulatu saturošo daļiņu frakcijas lielumam, palielinās granulatu mehāniskā izturība

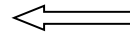
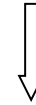
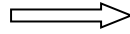
Baltalkšņa hidrotermiskā modifikācija ilgizturības īpašību uzlabošanai un pielietošanas paplašināšanai (I.Andersone)



Optimizēti baltalkšņa modifikācijas apstākļi:

- uzlabota bioizturība pret trapes un krāsojošām sēnēm
- pieļaujams mehāniskās stiprības samazinājums (liece, triecienliece);
- uzlabotas virsmas hidrofobās īpašības

Ar ķīmiskās analīzes un instrumentālām metodēm Izpētītas modificētas koksnes struktūras un ķīmiskā sastāva izmaiņas, to saistība ar iegūtajām īpašībām.



Tehnoloģiskās skaidas → tvaika sprādziena autohidrolīzes tehnoloģija → pašsaistošies materiāli un līmes saplāksnim (J.Grāvītis)

Granulēti sīkporaini oglekļa sorbenti no mīksto lapu koku koksnes un to apstrādes pārpalikumiem (J.Zandersons)

- Tehnoloģijas pamatprocesi blīvu, mehāniski izturīgu granulētu aktivētu ogļu iegūšanai.
- **Tehnoloģijas novitāte** - koksnes hidrotermiskā modifikācija ar tvaiku, hemiceluložu daļējā hidrolīzē radušies skaldprodukti kalpo kā saistviela granulācijas procesā.
- Aktivēto granulēto ogļu iznākums 15–20 % no koksnes masas.
- Augsts granulu blīvums un mehāniskā stiprība pēc karbonizācijas un aktivācijas; aktivēto ogļu sorbcijas un mehāniskās īpašības salīdzināmas ar augstkvalitatīvo kokosriekstu čaumalu granulēto ogļu īpašībām.
- Ūdens attīrīšanai un gāzveida izmešu saistīšanai.

Etiķskābes ieguve no alkšņa tehnoloģiskās šķeldas (N.Vedernikovs)

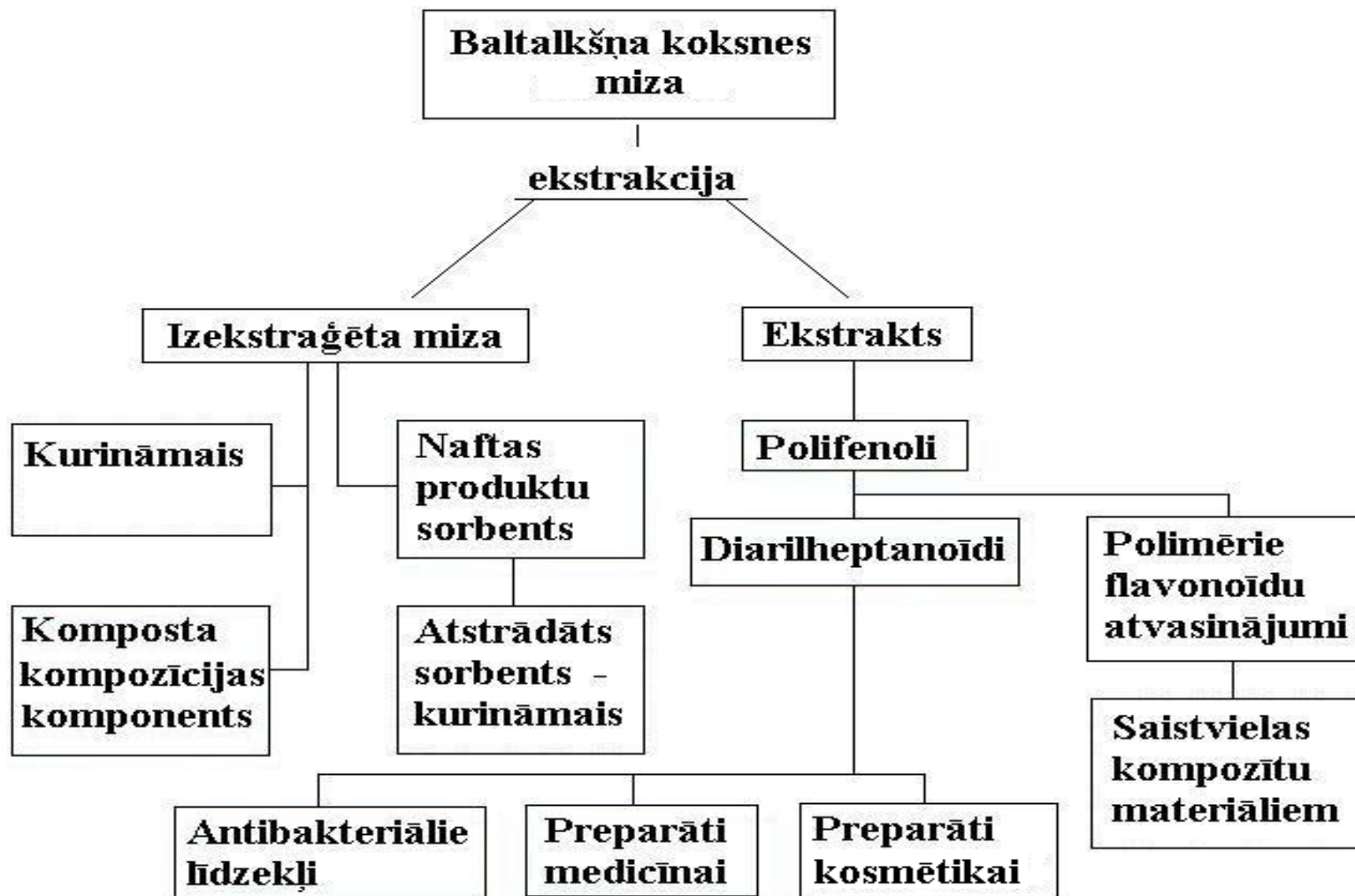


Optimālie tehnoloģijas parametri iespējami augstāka etiķskābes iznākuma sasniegšanai:

- katalizatora izvēle un daudzums,
- temperatūra,
- procesa laiks.

leguve: 89% no teorētiski iespējamā daudzuma.

Baltalkšņa mizas kompleksās izmantošanas shēma (G.Teliševa)



Baltalkšņa mizas kā izejviela sorbentu un bioloģiski aktīvu polifenolu savienojumu iegūšanai (G.Teliševa)



Ar naftu piesārņotas ūdens virsmas attīrīšana izmantojot izekstrahētu baltalkšņa mizu



Nostrādāta sorbenta uz mizas bāzes siltumietilpība ir 35,33 MJ/kg

Izekstrahēta alkšņu miza sorbē no ūdens suspensijas virsmas 3 g dīzeļdegvielas uz 1 g sausās mizas masas

Sorbenti un kompozītmateriāli no modificētiem atlikumproduktiem (miza, celolignīni) (Ģ.Zaķis)



Aminēts celolignīns sorbē svinu 10,7 reizes, hromu 19,6 reizes, varu 9,6 reizes, cinku 8,9 reizes vairāk par aminētu koksni.

Vēl labāks sorbents – aminēta baltalkšņa miza.

No atstrādātajiem sorbentiem → **kompozītmateriāli** ar otrreizējiem polimērmateriāliem tehniskiem mērķiem

Levoglikozāns no lapkoku koksnes (A.Žūriņš)

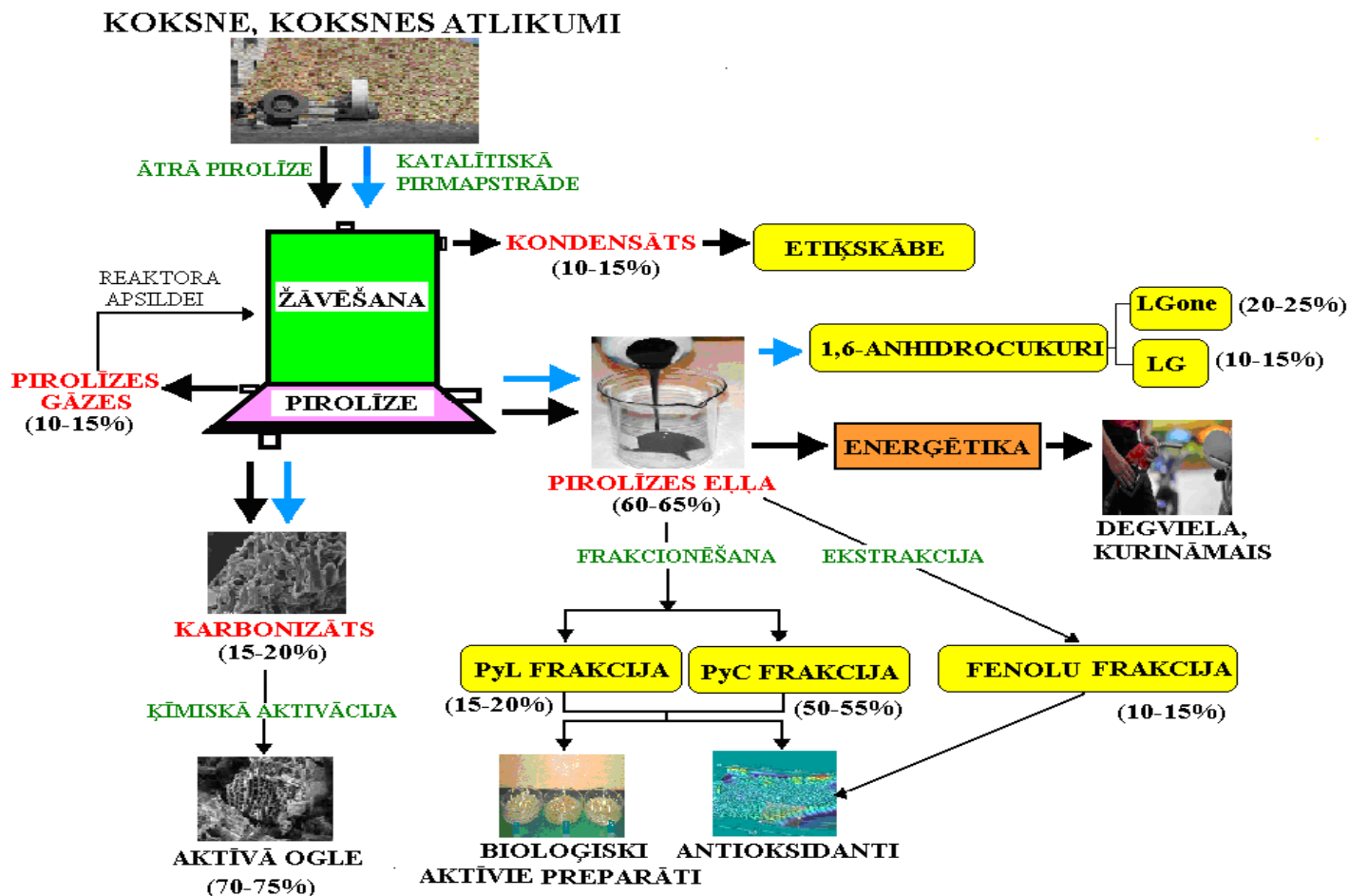


Iekārtas jauda līdz 4 kg
koksnes/stundā

Neliela, bet perspektīva
pasaules tirgus niša
(izmanto plastmasu, līmju,
polimēru, medikamentu
ražošanai)

Tīra produkta cena
ap 40 EUR/g

Pirolītiskās eļļas ieguve, tās izmantošana enerģētikā un ķīmiskai pārstrādei (G.Dobele)



Mikrokristāliskā celuloze no lapkoku koksnes celulozes (M.Laka)

Pārtikas tabletes ar dabisko ārstniecisko vielu piedevām organisma attīrīšanai un bagātināšanai (pusrūpnieciskās ražošanas tehnoloģija, iegūti pusrūpnieciskie paraugi; īpašības atbilst Eiropas Farmakopejā uzrādītajiem rādītājiem).

Gēli dažādiem krēmiem, pastām, ziedēm.

Bioloģiski aktīvi hemicelulozes saturoši preparāti (J.Zoldners)



Plēvi veidojoši materiāli,
iebiezinātāji higiēniski
ārstnieciskiem
līdzekļiem.

25 l reaktors eksperimentālu
paraugu ieguvei.

Videi draudzīga bērza koksnes lignīna saistviela ģeovirsmu atputekļošanai (G.Šuļga)



Efektīva metode grunts nostiprināšanai un putekļa daudzuma samazināšanai ar saistvielu šķīdumu:

- enerģētiski mazietilpīgs un ekoloģisks iegūšanas paņēmiens;
- saistviela izturīga pret atmosfēras iedarbību (W, T, UV);
- grunts ceļa segumu atputekļošanai (grantēti mežu un auto ceļi, piemājas ceļi, būvobjektu piebraucamie ceļi).

Siltumizolācijas putu materiāli uz uretānu bāzes (V.Zeltiņš)



Komponenta – estera - sintēze ir ekoloģiski „zaļa”

Izstrādātas:

- augstražīgas, energomazietilpīgas tiešas uzsmidzināšanas metodes;
- tehnoloģiskās instrukcijas divu komerciālu poliolu sistēmu ražošanai;
- tehnoloģiskā instrukcija putu ģeneratora operatoram;
- Tehniskie noteikumi un siltumizolācijas materiālu Higiēnas novērtējums

Reciklēto papīra šķiedru kvalitātes uzlabošanas paņēmienu (A.Treimanis)



Optimālās piedevas:

- hitozāns,
- ūdenī šķīstoši poliamīnu-
poliamīdu epoksīdu sveķi
- kationizēta ciete

**Tetrapaku šķiedru
reciklēšanas eksperiments
Līgatnes papīrrūpnīcā;
papīra stiprības rādītāju
uzlabošana ar piedevām 1,5
reizes.**



Rezultatīvie rādītāji 2009

RR	Pārbaudāmas auditējamas vērtības	Skaitis
R1	Zinātniskās publikācijas starptautiskos un vietējos izdevumos	67
R2	Ziņojumi konferencēs	48
R3	Izstrādātas metodikas	11
R4	Eksperimentālie paraugi	30
R5	Izejas dati pilotiekārtas projektēšanai	2
R6	Tehnoloģiskās shēmas, instrukcijas, TN	14
R7	Laboratorijas pētniecības un eksperimentālās iekārtas	2
R8	Patentu pieteikumi	5
R9	Mācību līdzeklis studentiem	3
R10	Promocijas darbs aizstāvēts	1

IEGUVUMI

- Eksperimentālās iekārtas – pasaulē un Latvijā aktuālu pētniecības un ražošanas problēmu risināšanai, jaunu tēmu attīstīšanai.
- Cilvēku faktors – kompetence par koksnes dziļo pārstrādi, zināšanu pārnese izglītībai un ražošanai, studentu piesaiste (20 studenti, maģistranti, doktoranti).
- Oriģinālas izstrādes (5 patenti).
- Integrētība pētniecības vidē (publikācijas (ap 200), dalība starptautiskās konferencēs, sadarbība ar ārzemju kolēģiem).
- Līdzdalība ES Ietvarprogrammu projektos (Wood-Net, Forbioplast...).

Projekta izpildes rezultātā piedāvājam sekojošo:

- uzlabot mīksto lapkoku koksnes būvizstrādājumu ilgizturības īpašības;
- no lapkoku koksnes, komponentiem, mizām un atliekām ar dažādām tehnoloģijām (hidrolīzi, pirolīzi, tvaika sprādzienu, ekstrakciju) iegūt kompozītmateriālus, saistvielas, farmaceitiskos un ķīmiskos produktus, sorbentus, plēvju un siltumizolācijas materiālus;
- atbilstoši biorafinēšanas koncepcijai saslēgt dažādas tehnoloģijas bezatlikumu ražošanai.