



**“Meža un zemes dziļu resursu izpēte,  
ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un  
tehnoloģijas” (ResProd)  
2014-2017**

**Programmas vadītājs  
LZA ģist.loc. Dr. B.Andersons**

# Valsts pētījumu programmas izpildītāji



RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

# Programmas mērķis

Nodrošināt mežsaimniecības un zemes dzīļu resursu izmantošanas ilgtspējību, racionāli izmantot Latvijas vietējos resursus globālajā tirgū konkurētspējīgu produktu ražošanai, vienlaicīgi saglabājot ilgtspējību, bioloģisko daudzveidību un mežu sociālo lomu tuvākā nākotnē un nākošajām paaudzēm.



LLMZA kopsapulce, 05.06.2015



# Programmas uzdevumi:

- izstrādāt zinātnisko pamatojumu vienvecuma saimnieciski nozīmīgu sugu (priežu, egļu, bērzu) mežu audzēšanas modelim auglīgajās meža ekosistēmās, sagatavot pamatojumu normatīvo aktu izmaiņām modeļa praktiskai lietošanai;
- noskaidrot Latvijas četru galveno saimnieciski izmantojamo koku sugu (priede, egļe, bērzs) ekonomiskās vērtības samazināšanos uzglabāšanas ietekmē atkarībā no uzglabāšanas sezonas, sagatavošanas veida, uzglabāšanas vietas, caurmēra, mizas nobrāzuma laukuma un klimatiskajiem apstākļiem;
- izvērtēt vietējo koksnes resursu mobilizācijas iespēju ilgtspējīgai un sezonāli vienmērīgai kokapstrādes uzņēmumu nodrošināšanai ar apaļajiem kokmateriāliem;
- izpētīt koksnes materiālu konkurētspējas palielināšanas iespējas būvniecībā, uzlabojot koksnes ilgzturības īpašības ar pārklājumiem un modifikācijas paņēmieniem, kā arī izmantojot zema enerģijas patēriņa un siltumnīcefekta gāzu emisijas samazinošas tehnoloģijas;
- novērtēt lapkoku koksnes bezatlikuma izmantošanu Latvijas ekonomikai nepieciešamu produktu iegūšanai, izmantojot progresīvas ķīmiskās un termiskās priekšapstrādes metodes un mūsdienīgas pētniecības iekārtas;
- meklēt risinājumus produktu kompleksai izstrādei no mizām un koksnes komponentiem ar sintētiskiem vai rūpnieciski salīdzināmiem, vai labākām īpašībām un plašu lietošanas spektru dažādās tautsaimniecības nozarēs, paātrinot un ekonomiski uzlabojot tehnoloģiskos procesus;
- izpētīt zemes dziļu resursus, tai skaitā dziednieciskos, un izstrādāt jaunus konkurētspējīgus produktus.

# Programmas struktūra

## Projekts Nr.1. Vienvecuma egļu mežu audzēšanas potenciāls auglīgajās meža ekosistēmās /J.Jansons, LVMI „Silava”/

### Aktivitātes:

- Vienvecuma egļu mežu apsaimniekošanas alternatīvas.
- Ģenētisko faktoru ietekme uz vienvecuma egļu kokaudžu augšanu.
- Fitopatoloģiskie riski vienvecuma egļu mežos saistībā ar kokaudžu vecumu un augšanas apstākļiem.
- Eksperimentāls stādījums platlapju kūdrenā meža tipā pēc iepriekš nokaltuša vienvecuma egļu mežu masīva nociršanas.
- Monogrāfija “Vienvecuma egļu meži Latvijā”.

# Egle un egļu meži Latvijā – problēmas pamatnostāne



- Egle ir vienīgā koku suga Latvijā, kuru var audzēt, izmantojot izlases cirtes metodi.
- Egle dabā neveido vienvecuma kokaudzes.
- Vienvecuma egļu tīraudzes sākotnēji ir ļoti produktīvas, pēc 40 gadiem sākas to saimnieciskā sabrukšana jeb pielāgošanās “dažādvecuma mežam”.



40 gadi

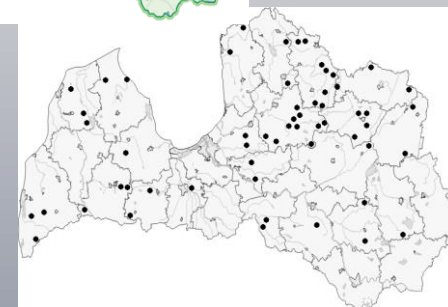
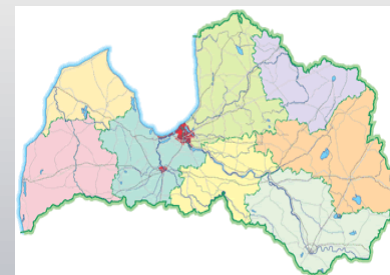
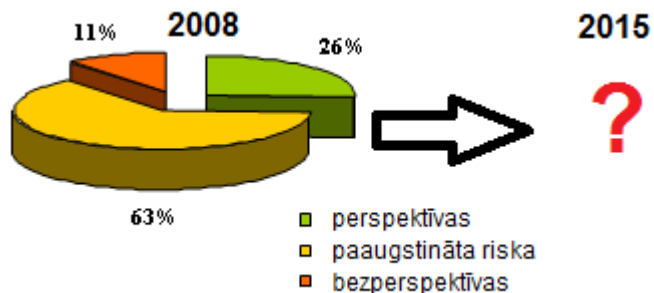
Krājas samazinājums 12 gados

Gads	Sastāvs	Suga	Vidējais caurmērs, cm	Vidējais augstums, m	Šķērslaukums, m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	Krāja, m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
1978.	9E1B	E	10,0	10,0	24	151
		B	9,0	9,0	4	18
					28	169
1986.	10E	E	15,8	15,5	31	249
1990.	10E	E	17,2	17,0	35	331
1999.	10E	E	19,3	20,0	42	424
2006.	10E	E	21,8	20,9	34	364
2011.	10E	E	25,1	23,0	24	264

# Vienvecuma egļu mežu audzēšanas modelis

400 egļu tīraudzēs - biogrupu uzmērījumi un urbumu serdeņu ievākšana atbilstoši 2002.gadā izstrādātajai metodikai.

Ievāktu urbumu serdeņu kamerāli gadskārtu platuma mērījumi un riska egļu audžu (63% 2008. gadā) attīstības tendences.



**BALTIC FORESTRY**  
DETERMINING THE GROWTH POTENTIAL FOR EVEN-AGED STANDS OF NORWAY SPRUCE (L.) KARST. Z. LĪBĒTE, P. ZĀLĪTIS

ARTICLES

### Determining the growth potential for even-aged stands of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.)

ZANE LĪBĒTE AND PĒTERIS ZĀLĪTIS  
Latvian State Forestry Research Institute "Silva", Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169  
Latvia; E-mail: zane.libete@navigator.lv

Lībete, Z. and Zālītis, P. 2007. Determining the growth potential for even-aged stands of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Baltic Forestry*, 13(1): 2-9.

Abstract

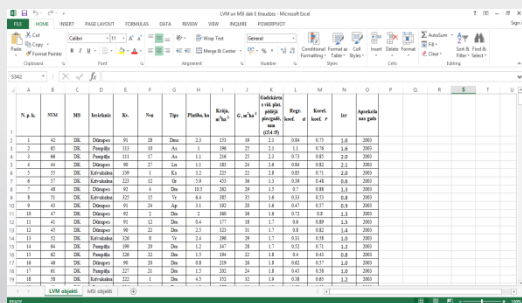
Under the forest growing conditions of Latvia the 30-40 year-old pure stands of spruce undergo abrupt changes. While in some stands an intensive volume growth in high quality stems continues, other stands decline, losing productivity and even breaking down. By using a method developed for this purpose, growth potential for even-aged pure stands of spruce in 355 forest compartments in eight regional forests of Stock Company "Latvijas valsts mežs" was analysed. Out of the compartments analysed healthy and promising stands were 20%, hopeless unpromising stands 11%, and increased risk stands 63%. The loss of growth potential for spruce could only partially be explained by the impact of site type or regional differences. The results of the given study suggest that this process is related to the ecological demands of Norway spruce as a shade tolerant tree species.

Key words: young spruce stands, productivity, management regime, volume growth, growth potential

# Vienvecuma egļu mežu audzēšanas modelis

Parauglaukumu ierīkošana un uzmērīšana **40 vienvecuma stādītās mežaudzēs** (ar vai bez starpcirtes pēdējos 10 gados).

Ievāktu urbumu serdeņu gadskārtu platuma mērījumi augšanas gaitas noteikšanai.

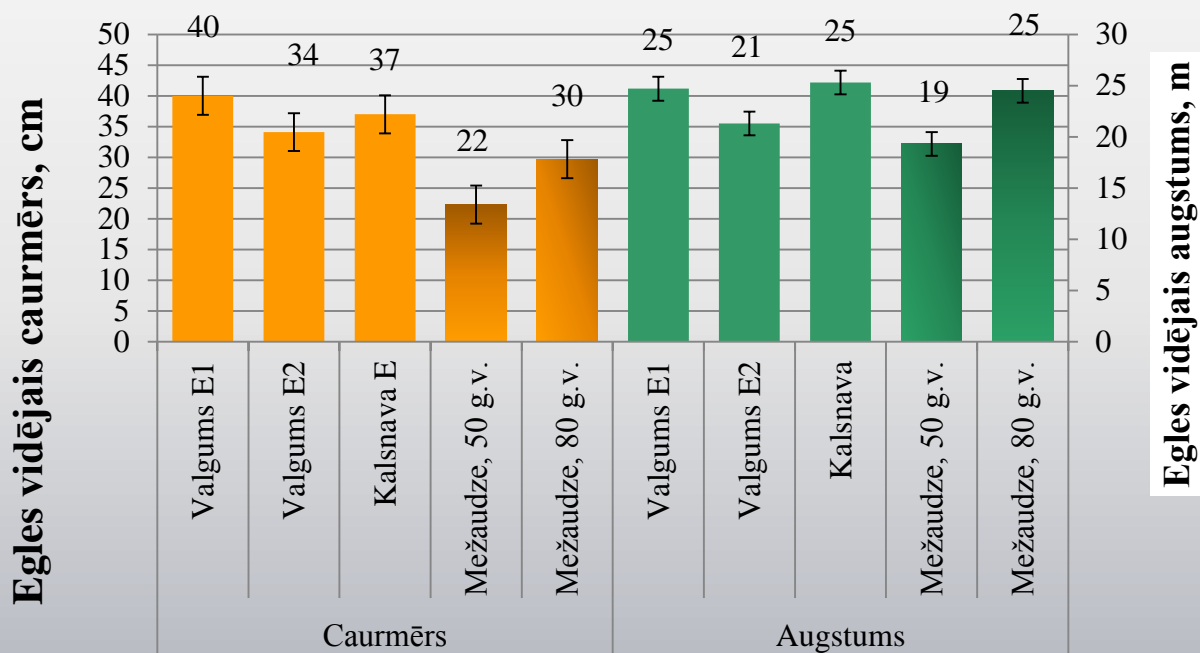


N. p.k.	NM	MS	Indikāts	Sk.	Veis	Platība, ha	Būvēts, ha	G, m <sup>3</sup> /ha	Konkrētā veidapa platība, ha	Brūns, m <sup>3</sup> /ha	Skaid, m <sup>3</sup> /ha	Spēks, m <sup>3</sup> /ha	Skaid, m <sup>3</sup> /ha	Spēks, m <sup>3</sup> /ha
1	40	DE	Skopņi	35	20	22	10	10	1.1	0.04	0.75	1.8	200	
2	40	DE	Prasņi	111	20	11	10	10	1.1	0.76	1.8	200		
3	40	DE	Prasņi	111	20	11	10	10	1.1	0.76	1.8	200		
4	40	DE	Prasņi	111	20	11	10	10	1.1	0.76	1.8	200		
5	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
6	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
7	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
8	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
9	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
10	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
11	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
12	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
13	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
14	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
15	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
16	40	DE	Skopņi	109	1	84	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
17	40	DE	Prasņi	127	20	11	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
18	40	DE	Prasņi	127	20	11	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
19	40	DE	Prasņi	127	20	11	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	
20	40	DE	Prasņi	127	20	11	10	10	1.1	0.00	0.75	1.8	200	





# Ģenētisko faktoru ietekme uz vienvecuma egļu kokaudžu augšanu



- Konstatēta statistiski būtiska genotipa un genotipa-stādījuma biežuma mijiedarbības ietekme uz kokaudzes struktūru.

# Programmas struktūra

## Projekts Nr.2. Pētījumi koksnes apstrādes, meža produktu loģistikas un plānošanas jomā /D.Dubrovskis, LLU/

### Aktivitātes

- Izstrādāt jaunus tehnoloģiskus risinājumus un noskaidrot ekspluatācijas īpašības koksnes izmantošanai būvniecības elementos nesošiem un nenesošiem konstruktīviem elementiem.
- Izvērtēt energoefektivitātes paaugstināšanas un materiālietilpības samazināšanas iespējas koksnī žāvējot, līmējot un apstrādājot citos tehnoloģiskajos procesos.
- Noskaidrot koksnes biomasas izmantošanai enerģētikā īpašības - atkarībā no sezonas un citiem ietekmējošiem procesiem.

# Tehnoloģiski risinājumi un ekspluatācijas īpašības koksnes izmantošanai būvniecības elementos nesošiem un nenesošiem konstruktīviem elementiem

- Ugunsdrošības pētījumi apšuvuma dēļiem āra ekspluatācijas apstākļiem:

- ugunsdrošības uzlabošana;
- ietekmējošo faktoru izpēte;
- materiāla biezuma ietekme uz ugunsdrošību;
- siltuma starojuma ietekme uz antipirēnu efektivitāti.

- Kokmateriālu noturības īpašību pētījumi āra ekspluatācijas apstākļos:

- apdares sistēmu meklējumi;
- dabiskā un mākslīgā novecināšana;
- novecināšanas ietekme uz ugunsdrošības parametriem.



# Energoefektivitātes paaugstināšanas un materiālietilpības samazināšanas iespējas

- Noteiktas adhēzijas darba vērtības priedes (*Pinus sylvestris* L.) un egles (*Picea abies* L.Karst) koksnes līmsavienojumiem atkarībā no:
  - līmes veida;
  - koksnes šķiedru virziena;
  - koksnes mitruma.



## Koksnes biomasas izmantošana enerģētikā atkarībā no sezonas un citiem ietekmējošiem procesiem

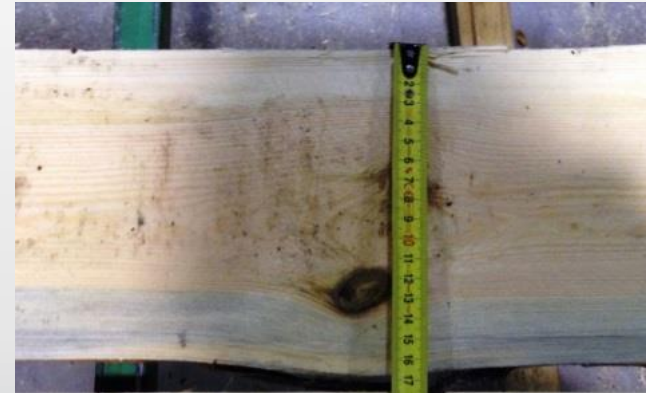
- Apkopjami apjomīgi dati koksnes biomasas sezonalitātes ietekmes izvērtējumam par:
  - mitrumu;
  - sadedzes siltumu;
  - pelnu daudzumu.



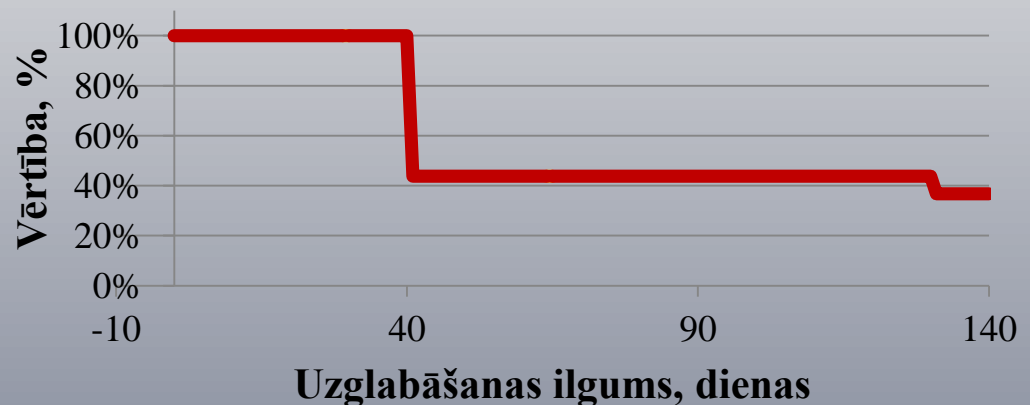
# Apalo kokmateriālu svara samazināšanās un kvalitātes izmaiņu dinamikas analīze, uzglabājot kokmateriālus.

Tiek analizēti sekojoši faktori:

- Koku suga
- Meteoroloģiskie apstākļi
- Sagatavošanas veids
- Sēņu un kukaiņu bojājumi
- Uzglabāšanas ilgums
- Žūšanas plaisas



Priedes I šķiras zāgbaļķu vērtības izmaiņas atkarībā no koksnes vainu attīstības, tos ilgstoši uzglabājot augšgala krautuvē (sākotnējie rezultāti)



# Koksnes produktu loģistikas risinājumu efektivitātes novērtēšana



Svarīgs faktors mežizstrādē, kas nelabvēlīgi ietekmē vai var ietekmēt ražīgumu jebkurā uzņēmumā, ir **dīkstāve**.

**Apālo kokmateriālu izvešanas pašizmaksa** ir galvenais faktors kokvedēja tipa izvēlē.

Cirsmu izstrāde, kokmateriālu transportēšana uz mitrām vai nosusinātām augsnēm bieži ir apgrūtināta vai nav iespējama.

## Risinājums:

- meža mašīnu aprīkošana ar kāpurķēdēm,
- īslaicīgas lietošanas koka autoceļu ieklāšana.



# Programmas struktūra

## Projekta Nr.3. Biomateriāli un bioprodukti no meža resursiem ar daudzpusīgu pielietojumu /A.Žūriņš, LV KĶI/

### Aktivitātes

- Izpētīt inertās atmosfēras ietekmi uz nanoporaino oglekļa materiālu polisajūgtās struktūras un funkcionālā sastāva veidošanos termokatalītiskās sintēzes apstākļos.
- Priekšmēģinājumi par koksnes hidrotermisko ekstrakciju pie augstiem spiedieniem un temperatūrām.
- Latvijā augošo koku sugu (vītols, alksnis) mizas paraugu salīdzinošs raksturojums (porainība, element- un komponentu sastāvs, ķīmiskās struktūras raksturojums, ekstraktvielu saturs) pirms un pēc apstrādes ar dažādas intensitātes mikroviļņu starojumu eksperimentālā laboratorijas reaktorā.
- Modificētas termokatalītiskas metodes izstrāde nanodaļiņu iegūšanai no ekstragētām mizām, izmantojot oksidēšanas priekšapstrādi, metodes apraksts.
- Noteikt baltalkšņa skaidu granulometrisko sadalījumu un optimālos parametrus malšanas procesam.
- Izejmateriālu ķīmiskā analīze un sagatavošana poliolu sintēzei. Poliolu sintēzes priekšmēģinājumi.
- Priekšmēģinājumi par koksnes blīvināšanu kombinācijā ar hidrotermisko modifikāciju. Priedes koksnes optimālo HTM apstrādes parametru izpēte.
- Optimālo pigmentu un UV absorberu kombināciju izpēte modificētas koksnes pārklājumu sastāvos.

# NANOPORAINIE OGLEKĻA MATERIĀLI UZ LIGNOCELULOZES MATERIĀLU BĀZES



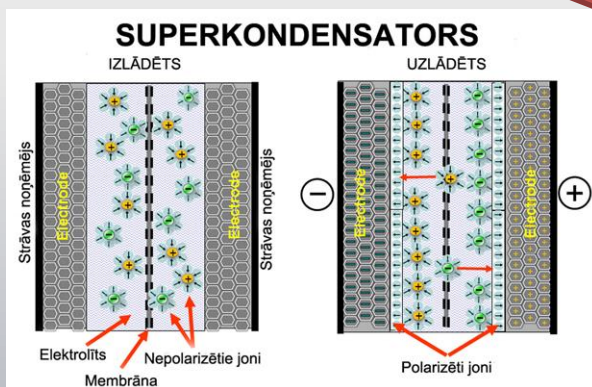
Koksne

Hidrolītiskā apstrāde  
→  
(OH<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>)



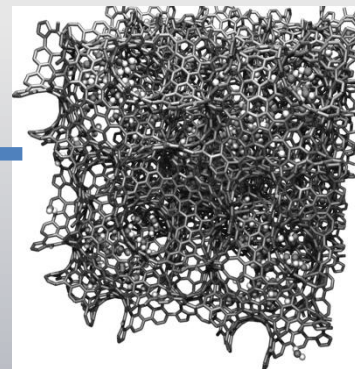
Lignoceluloze

Termoķīmiskā  
sintēze  
↓

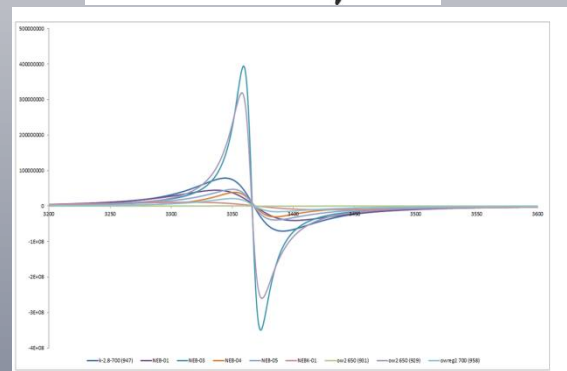


Darbības princips

Elektrodi



EPR spektri raksturo skābekļa  
ietekmi uz aktīvo ogļu vadītspēju



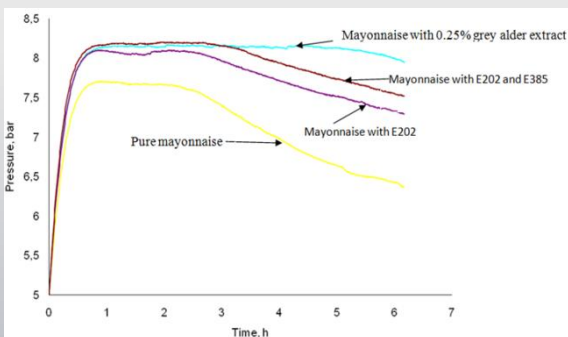


# No Latvijā augošiem kokiem izdalīto polifenolu izmantošanas iespējas: LVKĶI izstrādātie jaunie produkti

## Pārtikas produktu ražošanai

(Sadarbība ar Kauņas TU Pārtikas tehnoloģijas katedru)

Baltalkšņa mizas diarilheptanoīdu ekstrakta antioksidanta īpašību pētījumi uzrāda ekstrakta augstu efektivitāti pret lipīdu oksidēšanu



Alkšņu ekstraktu inhibējošais efekts uz majonēzes oksidēšanu («Oxipress» eksperiments) salīdzinājumā ar komerciāliem stabilizatoriem

«Oxipress» eksperimenti apliecina, ka pētāmie ekstrakti palielina glabāšanas laiku lipīdsaturošiem produktiem, piemēram, majonēzei.

## Polimeru un kompozītu materiālu ražošanai

Izejas mizas, mizas atlikumu pēc ekstrakcijas ar dažādas polaritātes šķīdinātājiem un tannīnu frakcijas izpēte uzrāda iespēju izmantot šīs izejvielas poliolu ražošanai un to tālākai izmantošanai cieto PU putu iegūšanai. Vislabākās īpašības ir polioliem, kas iegūti no tannīnu bagātām frakcijām.

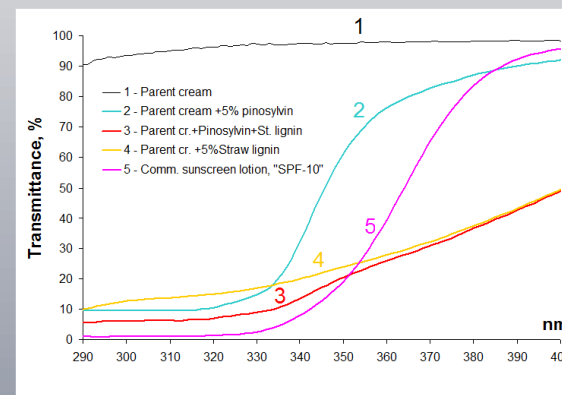


PPU putas no izejas baltalkšņa mizas

## Kosmētisko līdzekļu ražošanai

(Sadarbībā ar FIDE SIA, Rīga, Latvijā)

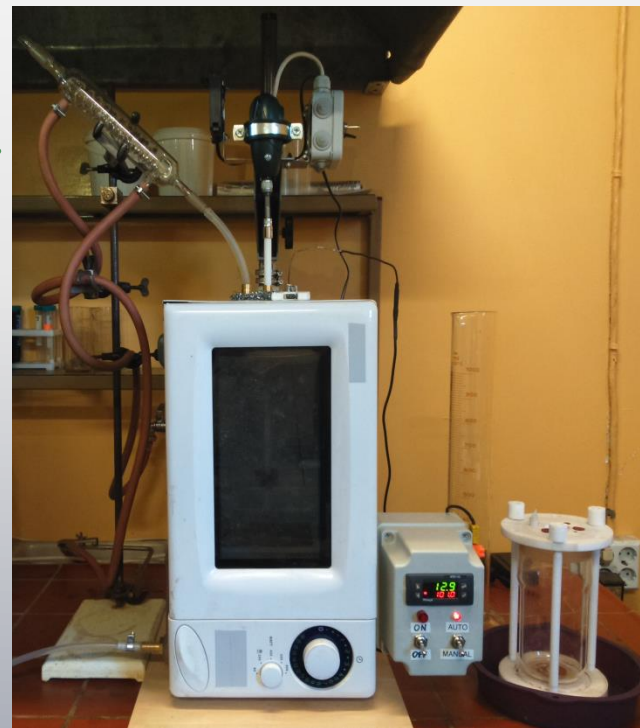
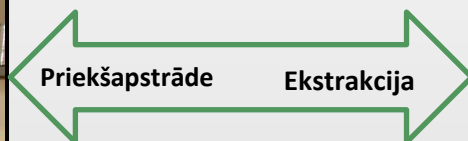
Balstoties uz iegūto polifenolu izstrādāta divkomponentu sinerģiska kompozīcija, kas efektīvi darbojās kā aktīvs ingredients kosmētiskiem krēmiem, aizsargājot ādu no UVB (ādas apdegums) un UVA (imunitātes pazemināšana, ādas novecošana, ādas vēzis) starojuma.



Pinosilvinu ekstrakta un kviešu salmu lignīna saules aizsardzības efekts

# Jaunas tehnoloģiskās iekārtas izstrāde dažādu augu biomasas biorafinēšanai

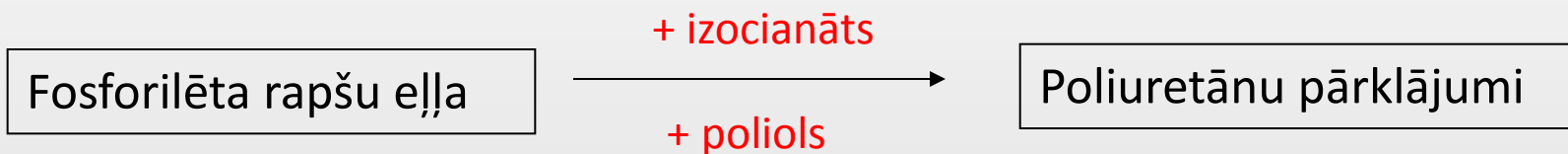
Zemas temperatūras (darba diapazons 120-350°C) mikroviļņu iekārta.



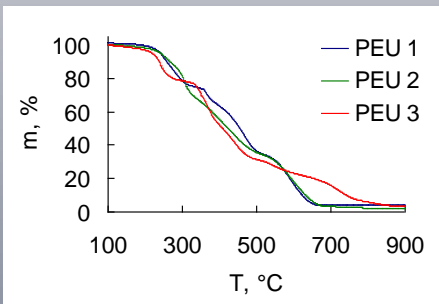
Lignīna ķīmijas laboratorijā ir konstruētas un tiek testētas dažādas eksperimentālas mikroviļņu ierīces, kas ļauj paaugstināt enerģijas plūsmas sadalījuma vienmērīgumu tilpumā un «on-line» režīmā kontrolēt un regulēt procesa norises temperatūru.

Izstrādāti poliuretānu pārklājumi ar samazinātu degamību uz fosforu saturošu poliolu bāzes koksnes aizsardzībai.

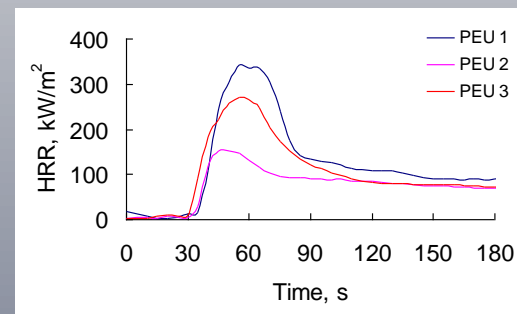
## Poliuretānu pārklājumu izgatavošana un testēšana



TG analīze



Konusa kalorimetra tests



# Programmas struktūra

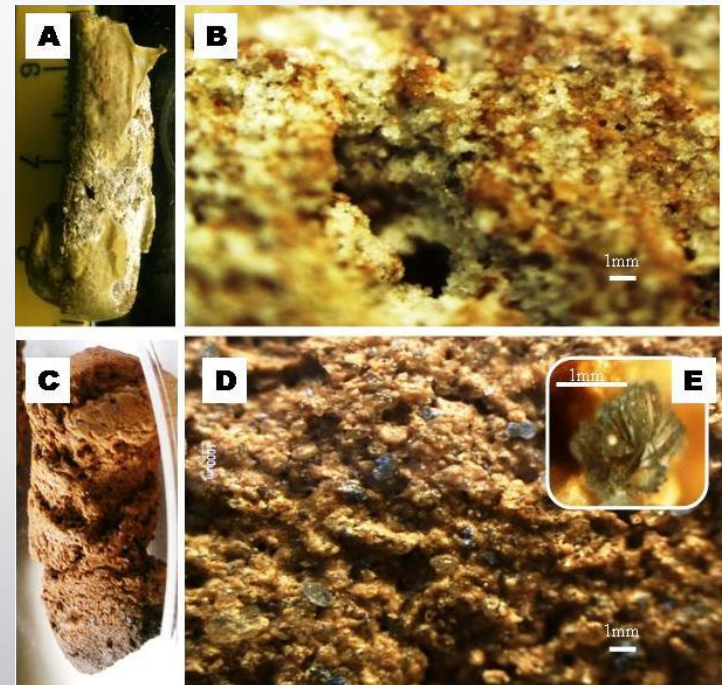
## Projekta Nr.4. Zemes dziļu resursu izpēte- jauni produkti un tehnoloģijas /V.Segliņš, LU, RTU/

### Aktivitātes

- Veikt Latvijas zemes dziļu resursu (galvenokārt mālu, dolomītu, kūdras un sapropeļa) pētījumus un uzsākt pētījumu eksperimentālo un analītisko daļu.
- Mālu īpašību izpēte izmantošanai saules aizsargkrēmos, biodegradablu kompozītmateriālu un jauna granulveida sorbenta iegūšanai.
- Noteikt un norobežot perspektīvo minerālo izejvielu klāstu pielietošanai apstrādei, lai izmantotu keramikas produktu izstrādei.
- Augsti porainu keramikas materiālu ieguve un sorbcijas procesu analīze.
- Veikt kūdras un kūdras aktīvās ogles metālu jonu sorbcijas spēju izpēti.
- Mikroorganismu konsorciji augsnes bioremediācijai, imobilizēt un pētīt mikrobioloģisko mēslošanas līdzekļu aktīvos komponentus.

# Māla (keramikas), kūdras, salmu kā nesēju testēšana mikroorganismu imobilizācijai

Laboratorijas eksperimenti kolonnu kaskādē notekūdeņu attīrīšanai.



Lauka eksperimenti Dobeles rajonā ar izveidotajiem biopreparātiem. Augu kultūras – rapsis, vasaras mieži, sierāboliņš.





# OPTIMIZATION OF MICROBIAL BIOPREPARATIONS FOR SOIL QUALITY IMPROVEMENT: TESTING NEW FORMULATIONS



LATVIJAS  
UNIVERSITĀTE  
ANNO 1919

OLGA MUTER<sup>1</sup>, VIZMA NIKOLAJEVA<sup>2</sup>, MĀRIS KĻAVIŅŠ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Microbiology & Biotechnology, University of Latvia; <sup>2</sup>Department of Microbiology & Biotechnology, Faculty of Biology, University of Latvia; <sup>3</sup>Department of Environmental Science, University of Latvia

## INTRODUCTION

Microorganisms play a vital role in fixing, solubilizing, mobilizing, and recycling of nutrients in agricultural eco-systems. These microorganisms occur in soils naturally, but their populations are often scanty. In order to increase the quality of soil and crop yield, the microorganisms with target properties are isolated from soil and artificially cultured, often with further incorporation into suitable carriers. These are known as biofertilizers. Another

important application of active microbial biomass lies in environmental biotechnologies with emphasis on soil, water and air clean up.

Recently, many remediation technologies are insufficiently understood because of variable and complex environmental conditions, improper evaluation of the level and content of contamination, and poor capabilities of introduced microbial communities in the field.

The problem of maintenance of microbial activity in different types of biotechnologies is considered as one of the most significant worldwide.

The aim of our experiments was to study a feasibility of different organic and inorganic materials served as a carrier for immobilization/incapsulation of beneficial microorganisms.

## METHODS, RESULTS & DISCUSSION

### Immobilization and enzyme activity of bacterial consortium on ceramic beads

Seven types of ceramic beads fabricated from two types of Devonian clay, were compared in terms of their appropriateness for bacteria cell attachment and further use for soil/air cleaning technologies (Table 1, Fig.1). The effect of different ceramic beads to the microbial growth and biofilm formation was studied for pure culture *Pseudomonas putida* MSCL 650 and for bacteria consortium MDK.EKO-7. The highest CFU number recovered from the bead surfaces after 72h cultivation, was in the sets No. 4, 6, and 7, corresponding to one Liepa red and two Planci clay samples, respectively. Besides, a fluorescein diacetate (FDA) hydrolysis activity of the attached bacteria served as a criterion of biofilm formation.

Set no.	Composition	Therm. stability, °C	Apparent viscosity (dPa·s)	Water uptake, %	pH(7.0)
1	Liepa red clay + 3% seaweeds extracted/charcoal granules	1175	2.09	n.d.	5.7
2	Liepa red clay + 3% seaweeds extracted/ crushed shell (aggr.)	1175	1.56	n.d.	5.9
3	Liepa red clay + 3% seaweeds extracted	1150	1.90	10.89	6.0
4	Liepa red clay + 3% seaweeds extracted	1150	1.95	7.07	6.0
5	Planci clay + 3% seaweeds extracted	1150	2.15	12.90	6.1
6	Planci clay + 3% seaweeds	1100	n.d.	n.d.	6.1
7	Planci clay + 3% seaweeds	1100	1.95	n.d.	6.1

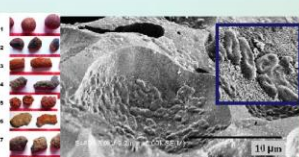


Fig. 1. Ceramic bead. Fig. 2. SEM micrograph of the bead surface with bacterial cells after immobilization.

Among ceramic beads with biomass, FDA hydrolysis activity on the half-sphere beads was significantly ( $p < 0.05$ ) higher than that on the surface of the whole sphere beads fabricated from Liepa red clay. SEM micrographs of the bead surface showed an uneven distribution of bacteria on the surface. The craters (pores) of ceramic bead seem to be the most appropriate sites for bacteria attachment (Fig.2). Experiments on dehydration of the attached *P. putida* at 22 °C showed a decrease of cell viability up to zero in 16 days (Muter et al., 2012).

### Ceramic beads after wastewater treatment process in the model column cascade

Nitrogen and phosphorus removal from wastewater remains one of the serious environmental problems worldwide. The present study was aimed at combining the both nitrification and phosphorus accumulation processes in the laboratory-scale model system with synthetic wastewaters. Blue crystals were found on the bead surface (Fig.4). Accumulation of nitrogen and phosphorus on the beads was also detected. Vegetation experiments have revealed some stimulation effect of the beads applied as an amendment to loamy sand soil, to the growth of rye and cress.



Fig.4. Micrographs of the surface of ceramic beads sampled from the Column III (A, B, C) at the end of the experiment. Blue crystals on the beads in Column III were formed during wastewater treatment.

### Immobilization of *Rhizobium leguminosarum* on peat, clay and ceramics and bacteria viability during storage

Five sterilized materials were tested for immobilization of root nodule bacterium *Rhizobium leguminosarum*: peat, clay powder, two kinds of oval aggregates of expanded clay and characterized cylindrical ceramic granules made from Planci deposit of Devonian clay. Immobilization was done during 2.5 h at 20 °C. Afterwards peat, powder and granules were scrubbed and ground in a sterile mortar with a pestle in sterile water to recover the adhered bacteria. The number of colony-forming units was determined by plate count technique. Viability was also detected by LIVE/DEAD cell viability assay.

*Rhizobia* were successfully immobilized in all of the tested carrier materials. One gram of the carrier contained from log 9.4 CFU ("Kano-p") to log 9.8 CFU (peat) of *Rhizobia* (Fig. 3). However, these materials had different effects on bacterial viability during storage.

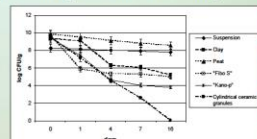


Fig. 3. Survival of *R. leguminosarum* in suspension and five carrier materials stored at 20 °C.

The number of live bacteria decreased by log 1.3, log 4.1, log 4.7, log 5.6 and log 9.5 in the peat, clay, "Fibo-S", "Kano-p" and cylindrical ceramic granules, respectively, after 16 days at the temperature of 20 °C. Studies have shown that carrier material influences the success of immobilization and maintenance temperature influences the survival of *Rhizobium leguminosarum*. The best results were achieved with maintenance of bacteria in the suspension and immobilization on the peat. We recommend keeping *R. leguminosarum* products at a temperature of -18 °C or 4 °C.

### Latvian peat for the use in biopreparations

Peat can be characterized as organic material which is widely distributed and have high specific surface area. There are differences between peat properties from ombrothrophic bogs and fens.

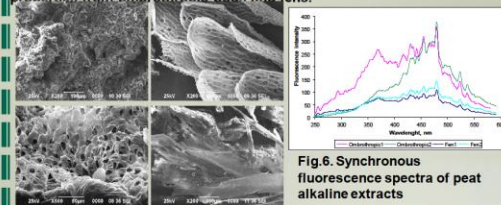


Fig.5. SEM micrographs of the ombrothrophic bog and fen peat. Fig.6. Synchronous fluorescence spectra of peat alkaline extracts

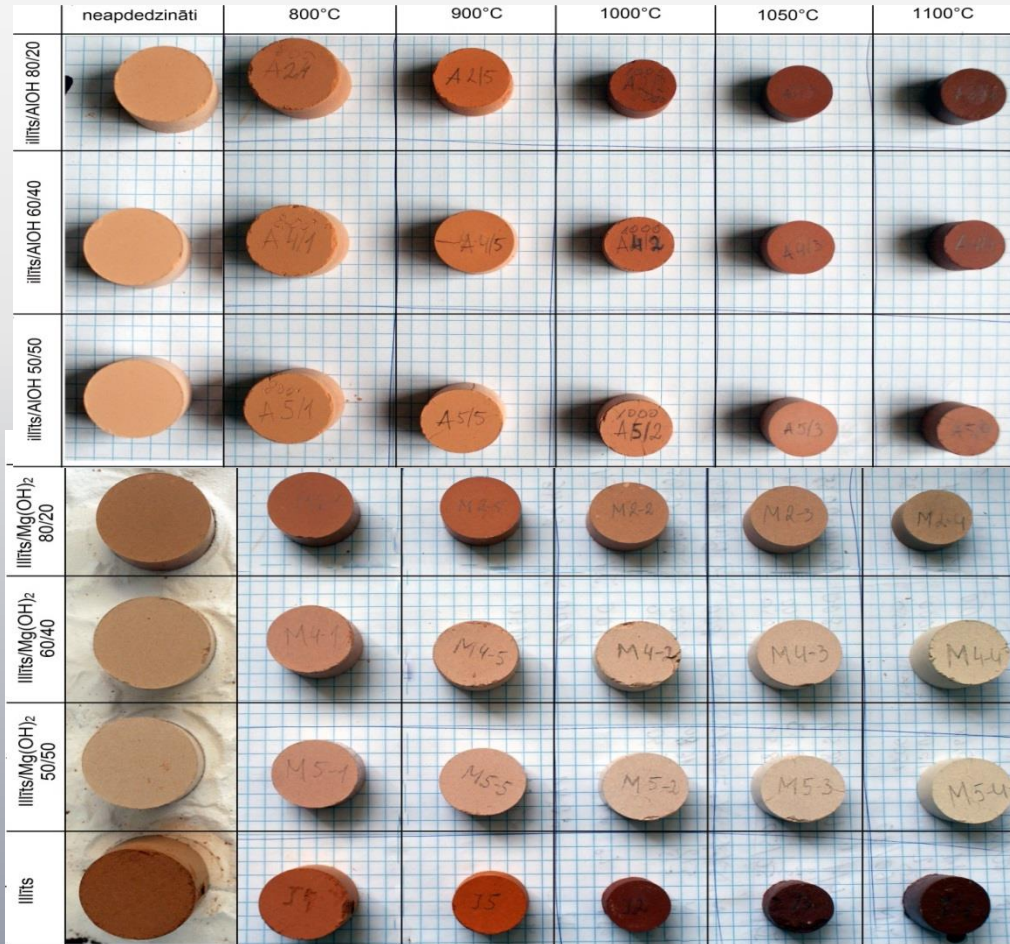
Rezultātu prezentācija un zinātniska aprobācija Eiropas Biotehnoloģijas kongresā (Bukareste, Rumānija, 2015.g.7.-9.maijā)

Muter O., Nikolajeva V., Klavins M. Optimization of microbial biopreparations for soil quality improvement: testing new formulations. European Biotechnology Congress 2015, May 07-09, Bucharest, Romania. 0224.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financially supported by Latvia National Research program ResProd.

# Diferencēti apstrādātu illītu struktūra un īpašības



Ķīmiski un sedimentējot izdalīti illīti, kuri izmantoti kompozīciju veidošanai ar Al(OH)<sub>3</sub> un Mg(OH)<sub>2</sub>. Ar Al(OH)<sub>3</sub> piedevu iegūti augstas stiprības paraugi

# REZULTATĪVIE RĀDĪTĀJI (2014-2017)

<i>Zinātniskie rezultatīvie rādītāji</i>	<b>KOPĀ</b>
Aizstāvēti promocijas darbi	<b>26</b>
Aizstāvēti maģistra studenti	<b>37</b>
Publicētie un iesniegtie raksti citējamās izdevumos (WoS, Scopus, ERIH u.c.),	<b>56</b>
Populārzinātniskas publikācijas	<b>26</b>
Sagatavotas un izdotas monogrāfijas	<b>6</b>
<i>Programmas gaitas un rezultātu popularizēšanas interaktīvie pasākumi</i>	
zinātniskas konferences	<b>94</b>
populārzinātniski semināri	<b>26</b>
ES projekti	<b>15</b>
izglītojoši pasākumi	<b>20</b>
<i>Tautsaimnieciskie rezultatīvie rādītāji</i>	
Programmas ietvaros izstrādātie konkurētspējīgie produkti	<b>6</b>
Pieteiktie reģistrētie un uzturētie patenti	<b>14</b>
Izstrādātas uzņēmumos aprobētas tehnoloģijas, metodes, pilotiekārtas, pakalpojumi	<b>24</b>



**PALDIES PAR UZMANĪBU !**