



LATVIJAS VALSTS
KOKSNES ĶĪMIJAS
INSTITŪTS

Latvijas valsts koksnes ķīmijas institūts

Māris Lauberts

**Latvijas Valsts koksnes ķīmijas
institūts**

E-mail: maris.lauberts@kki.lv

<https://kki.lv/>



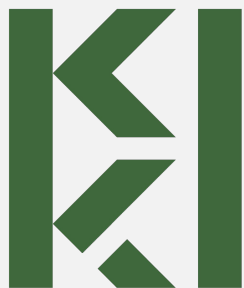


LATVIJAS VALSTS
KOKSNES KĪMIJAS
INSTITŪTS

LATVIJAS VALSTS KOKSNES KĪMIJAS INSTITŪTS

Misija

Zinātniski pamatotu, videi draudzīgu mazatkritumu tehnoloģiju izstrāde konkurētspējīgu materiālu un produktu ieguvei no koksnē un citas biomasas.



LATVIJAS VALSTS
KOKSNES KĪMIJAS
INSTITŪTS

- Dibināts 1946 g.
- 120 darbinieks; 70 PLE
- 38 Dr.
- Apgrozījums 2024 - 5,1 milj. EUR



Vīzija



- **Baltijas bioekonomikas izcilības centrs**
- **Biorafinēšana kā nākotnes rūpniecības mugurkauls**
- **Koksne kā moderns, ilgtspējīgs būvmateriāls**
- **Fosilo resursu izmantošanas samazināšana**
- **Eiropa 2050 nulles emisiju mērķu sasniegšana**
- **Atvērts jaunām idejām un zinātnes izaicinājumiem**



STRATĒGIJA

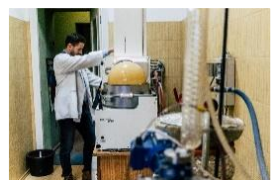


Rūpniecības, pētniecības, inovāciju un bioekonomikas politika, pētniecības un attīstības prasības no meža, lauksaimniecības un kokapstrādes nozares, kas ļauj identificēt trīs izcilības virzienus:



Koksnes un koksnes materiāli ar uzlabotām īpašībām būvniecībai.

Aizsardzība, modificēšana, renovācija, saglabāšana



Biorafinēšana kā metode, lai iegūtu ķīmiskos savienojumus un gala produktus.

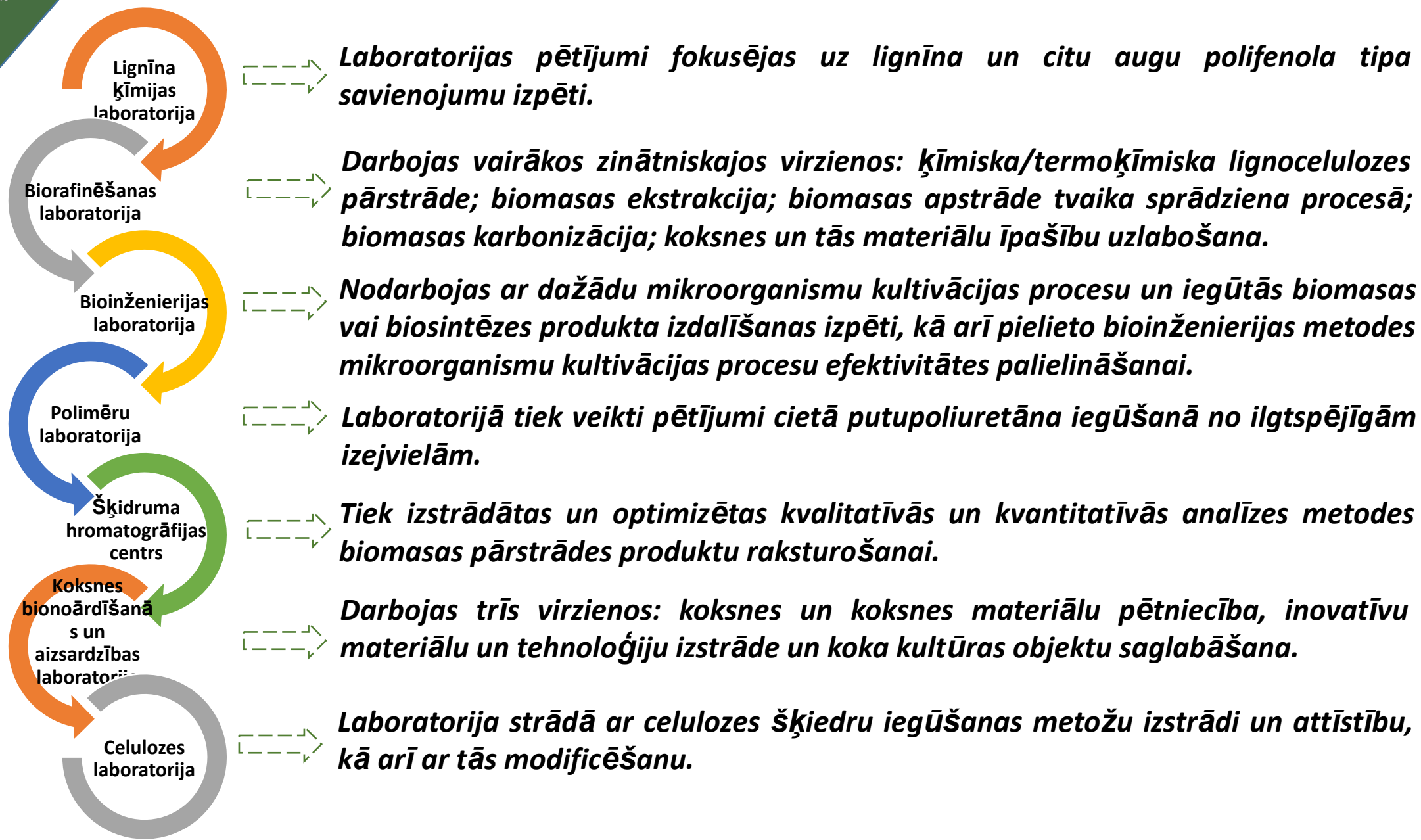
Celuloze, papīrs, sorbenti, kompozītmateriāli, ekstraktvielas, bio-eļļa u.t.t



Zaļās ķīmijas produktu un polimēru ieguve no koksnes un augu valsts biomasas.

Biotehnoloģija, poliuretāni, koksnes polimēru kompozīti, platformas ķīmikālijas, LCA



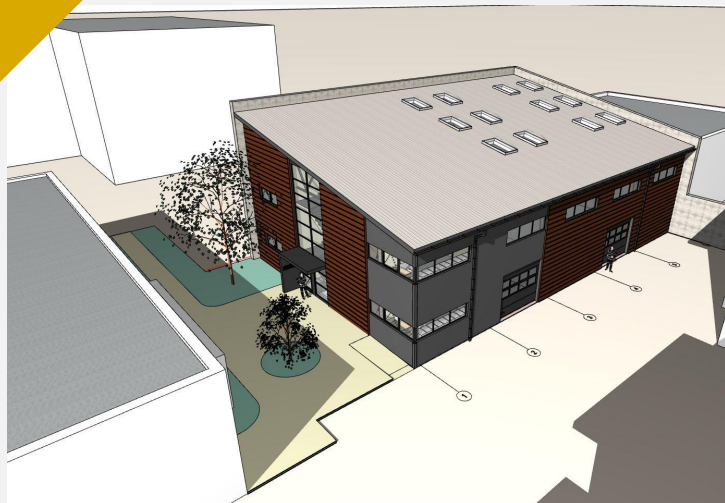




LATVIJAS VALSTS
KOKSNES ĶĪMIJAS
INSTITŪTS

PILOTIEKĀRTU ANGĀRS

(27 x 17m; h = 6,5m)



Rīga, 2018



Rīga, Apr. 16, 2021



Rīga, Jan.20, 2021

Mērogošana, lai realizētu
savas un partneru
izstrādātās
biorafinēšanas
tehnoloģijas.



PILOTIEKĀRTAS

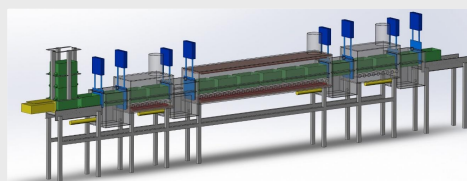
Izejmateriālu sagatavošana (18×18):

- Rupjās dzirnavas;
- Vibrējošās dzirnavas;
- Augstas ražības sijātāji;
- Smalkais sijātājs;
- Žāvskapis;
- Izsmidzināšanas žāvētava;
- Vakuumietvaicētājs;
- Filtrprese;
- Klimatiskās kameras;
- Palīgiekārtas - telferis, autokārs...;
- Homogenizētājs mikro-/nano- celulozei;
- Kriogēnās malšanas sistēma.



Pilotiekārtas u.c. aprīkojums (18×18):

- Augu biomasas ekstrakcijas iekārta;
- Rafinēšanas iekārta;
- Ķīmiskā vakuumsistēma;
- Filtrējoša centrifūga suspensiju filtrēšanai;
- Hidrauliskā prese;
- Fermentācijas līnija;
- Dinamiskās šķērsplūsmas filtrēšanas sistēma;
- Ekstrakcijas iecirknis 100L;
- Karbonizācijas tuneļkrāsns;
- Kondicionēšanas sistēma;
- Paātrinātās novecošanas kamera;
- Elektrovērpšanas iekārta;
- Mikroskops ar digitālo kameru;
- Termiskās analīzes iekārta;
- Iekārta nedestruktīvai materiāla testēšanai;
- Triecienviskoзитātes mērīšanas iekārta;
- Gela hromatogrāfs (GPC).

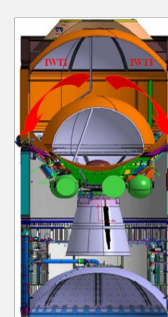
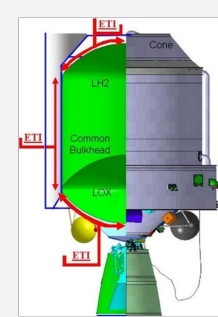
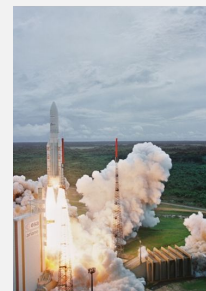


- ♦ *Koksnes izmantošanas efektivitātes paaugstināšana*
- ♦ *Koksnes-polimēru kompozītmateriālu un pārklājumu radīto mikroplastmasas risku novēršana*
- ♦ *Uzlabotu koka pārklājumu izstrāde plašākam lietojumam*
- ♦ *Koksnes izstrādājumu kvalitātes uzlabošana*





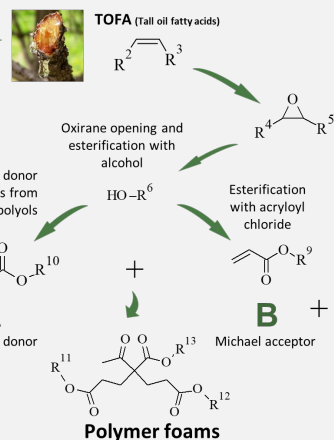
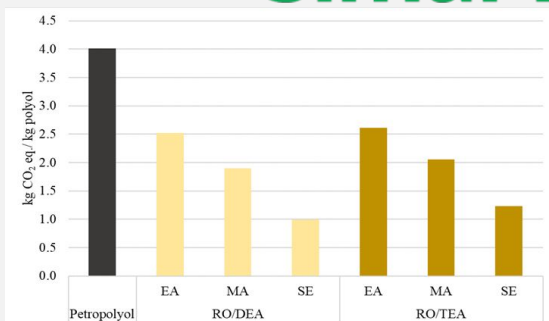
- ♦ cietā PU putuplasta iegūšana no ilgtspējīgām izejvielām – gan atjaunojamajām izejvielām, gan reciklētiem materiāliem;
- ♦ kriogēnā izolācijas materiāla iegūšana un izstrādāšana, tai skaitā ilgtspējīgām izejvielām, ar pielietojumu kosmosa un sašķidrinātās gāzes transporta tehnoloģijās;
- ♦ cietā PU putuplasta iegūšana bez izocianāta izmantošanas – NIPU izstrādāšana;
- ♦ jauna veida polimēru materiālu iegūšana izmantojot Maikla pievienošanās reakciju;
- ♦ PU materiālu atkritumu pārstrāde un to atgriešana apritē;
- ♦ izstrādāto polimēru materiālu aprites cikla novērtējums (ACN).



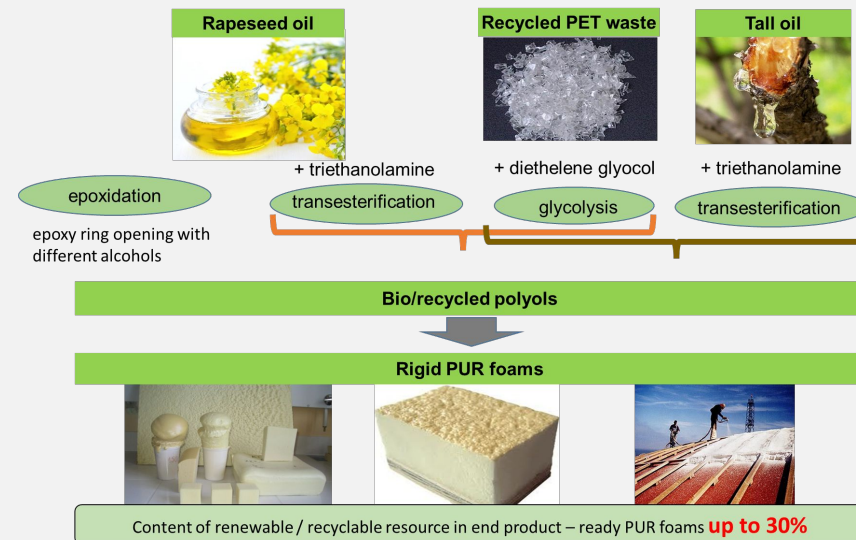
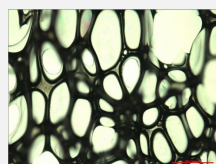
IWTI – Inner Wetted Thermal Insulation



SimaPro

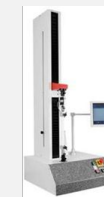


$\lambda = 0.034 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$; $\rho = 140 \text{ kg/m}^3$
 $T_g = 84^\circ\text{C}$
 $E_{comp} = 12.5 \text{ MPa}$; $\sigma_{comp} = 0.42 \text{ MPa}$





- ♦ celulozes šķiedru iegūšanas no biomasas metožu izstrāde un attīstība - ķīmiski, mehāniski un kombinēti procesi;
- ♦ celulozes un tās šķiedru ķīmiska un mehāniska modificēšana;
- ♦ celulozes šķiedru produktu pētniecība un attīstīšana;
- ♦ celulozes mikro un nano strukturālo formu un to pielietojumu izpēte;
- ♦ biokompozītu un biopolimēru materiāli no dabīgām atjaunojamām izejvielām;
- ♦ blīvinātas koksnes osteosintēzes kaulu implantu izstrāde un pētniecība;
- ♦ elektrovērpti dabas polimēri ar potenciālu ādas brūču ārstēšanā.



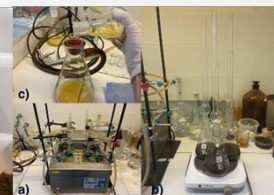
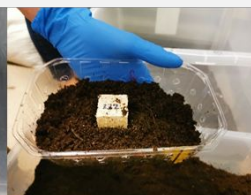
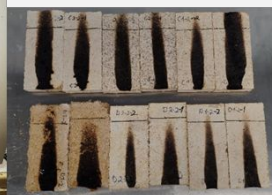
Paper testing



Fiber characterisation



Nanocellulose. Microfluidizator.



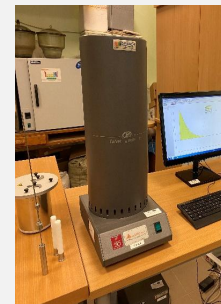
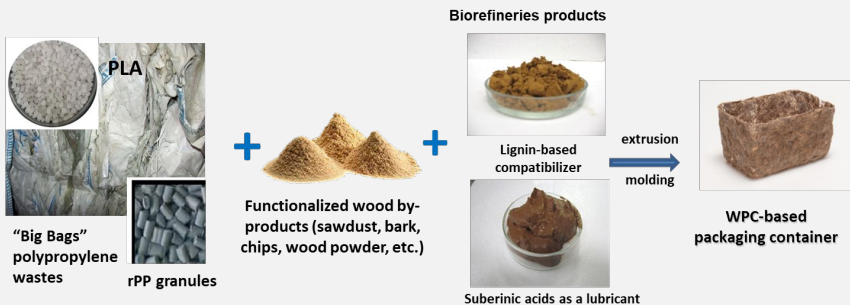
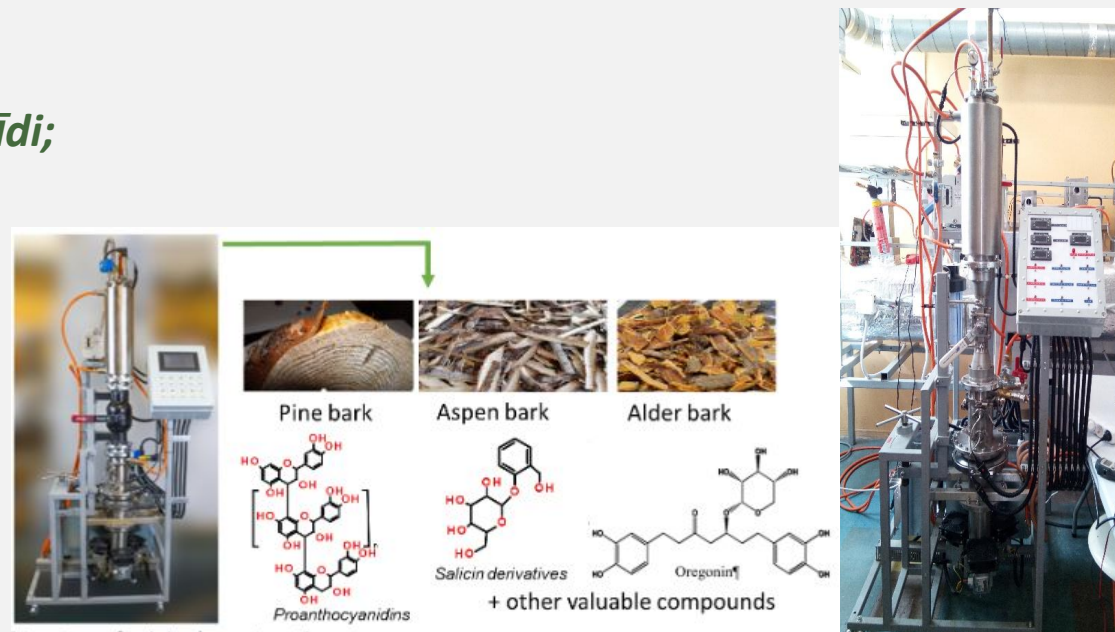
Pulping equipment



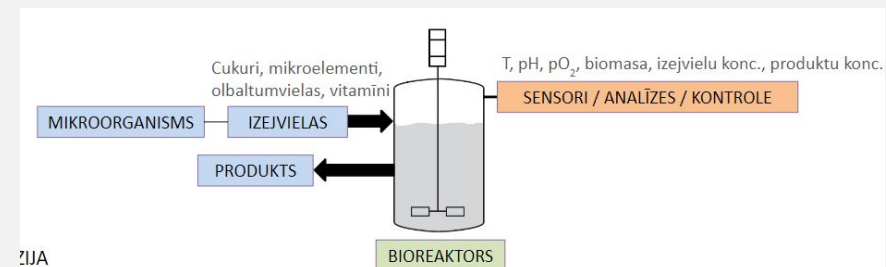
Papermaking

Lignīna ķīmijas laboratorija

- ♦ *Lignīns kā fosilo aromātisko vielu aizstājējs;*
- ♦ *Augu katehola atvasinājumi biopolimēros;*
- ♦ *Bioplastmasas uz lignīna bāzes: poliuretāni un poliepoksīdi;*
- ♦ *Videi draudzīgas līmes koksnes plātnēm;*
- ♦ *Videi draudzīgas augsnes piedevas;*
- ♦ *Neizocianātu poliuretāna (NIPU) izstrāde;*
- ♦ *Bioloģiski aktīvi savienojumi no dabasvielām farmācijā;*
- ♦ *Lignīns kā fenola aizstājējs sveķos;*
- ♦ *Koksnes-polimēru kompozītu izstrāde.*



- ♦ mikroorganismu kultivācijas procesi biomasas, primāro un sekundāro metabolītu ieguvei;
- ♦ mikrobioloģisko augu aizsardzības un mēslojuma preparātu ieguve;
- ♦ mikroorganismu kultivācijas procesu pilnveidošana, pielietojot uz matemātisko modeli bāzētu procesu kontroli un vadību.
- ♦ mikrobioloģija, molekulārā bioloģija, antimikrobiālie preparāti – to efektivitātes un nekaitīguma novērtēšana.





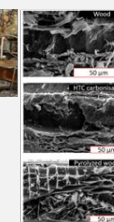
- ♦ *Biomases katalītiskā priekš-apstrāde furfurola iegūšanai un lignocelulozes saglabāšana tālākai apstrādei;*
- ♦ *Biomases tvaika sprādziena apstrāde pašsaistošu kompozītmateriālu un izolācijas materiālu iegūšanai;*
- ♦ *Lignocelulozes termokīmiskā konversija anhidrocukuros jauniem produktiem;*
- ♦ *Bērza mizas ekstrakcija un jaunu produktu (koloidālais betulīns, emulsijas, kosmētika, uztura bagātinātāji) izstrāde no betulīna - ar potenciālu bioaktīvo savienojumu izmantošanai medicīnā;*
- ♦ *Suberīnskābju iegūšana un modificēšana inovatīviem risinājumiem;*
- ♦ *Videi draudzīgs koksnes īpašību uzlabošana būvniecībā;*
- ♦ *Biomases karbonizācija katalizatoriem un nanostrukturētiem oglekļa materiāliem.*



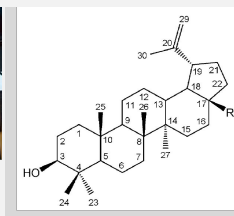
Laboratory scale bench equipment



Pyrolysis oil → Sugar fraction → Pure levoglucosan



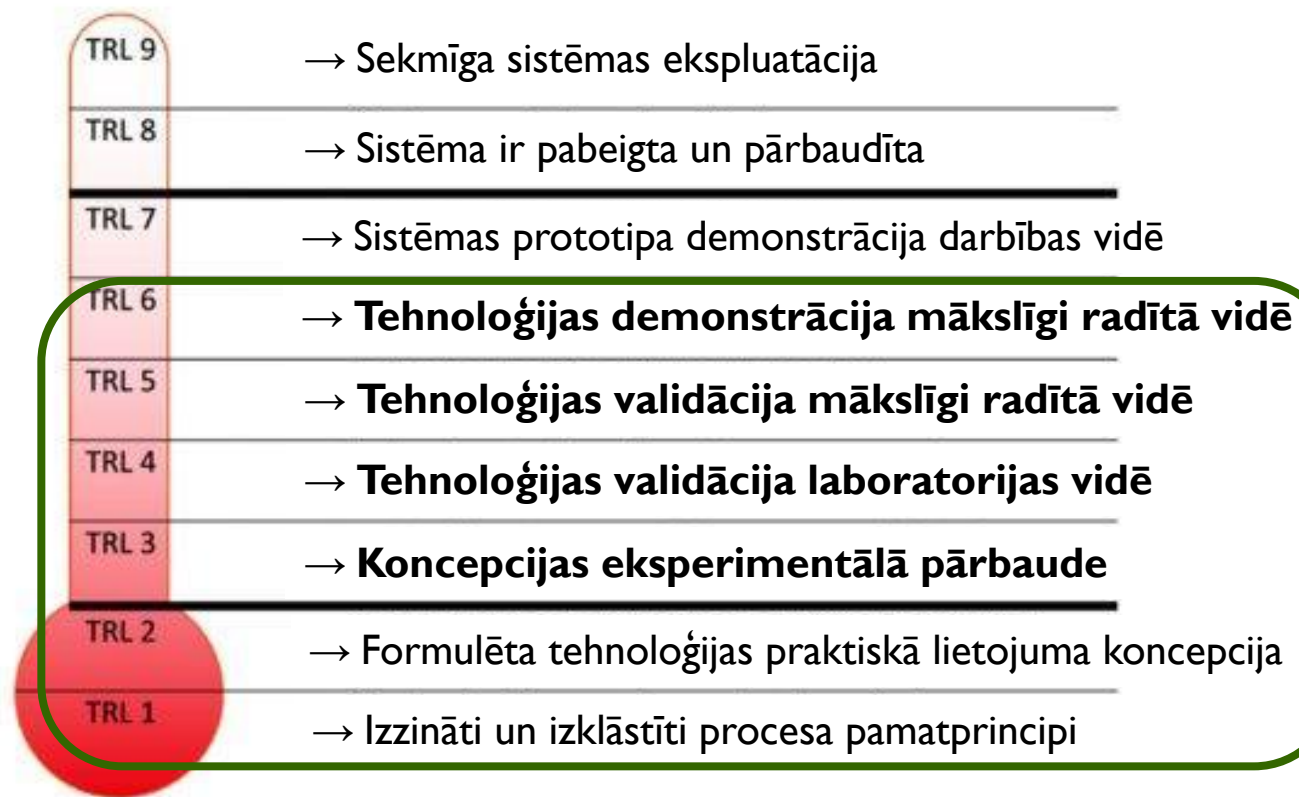
Betulin Lab



R = CH₃ Lupeol
R = CH₂OH Betulin
R = COOH Betulinic acid



TEHNOLOĢIJAS GATAVĪBAS LĪMENĪ



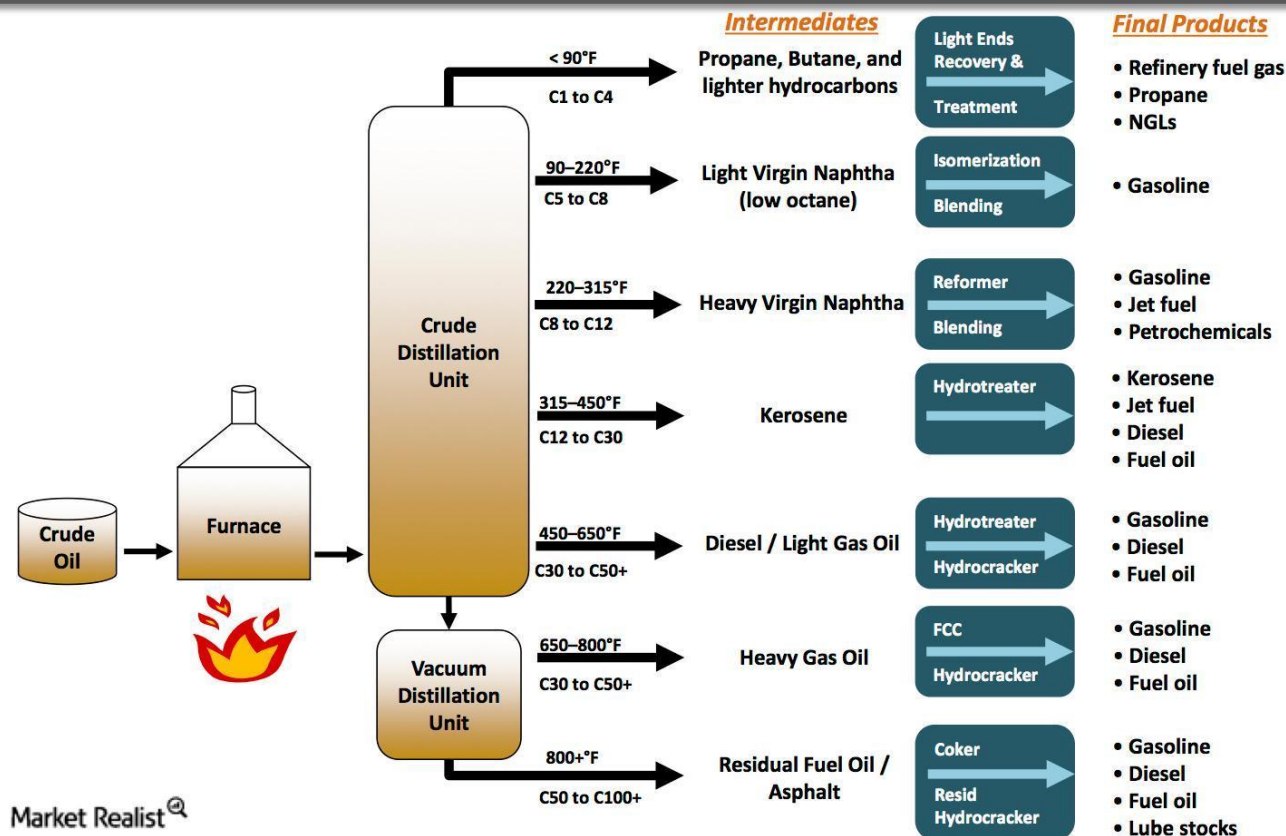
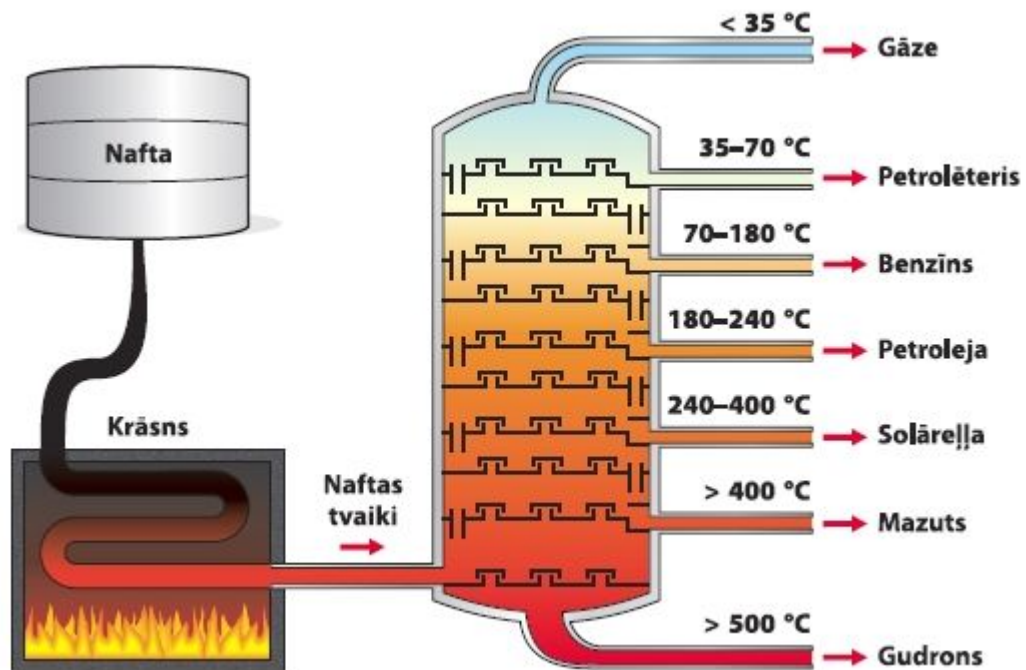
- Fundamentālie pētījumi parasti atbilst tehnoloģiju gatavības 1. līmenim.
- Rūpnieciskie pētījumi parasti atbilst tehnoloģiju gatavības 2.–4. līmenim.
- Eksperimentālā izstrāde parasti atbilst tehnoloģiju gatavības 5.–8. līmenim

Biorafinēšanas koncepts



Source : Valero

Basic Refining Concepts



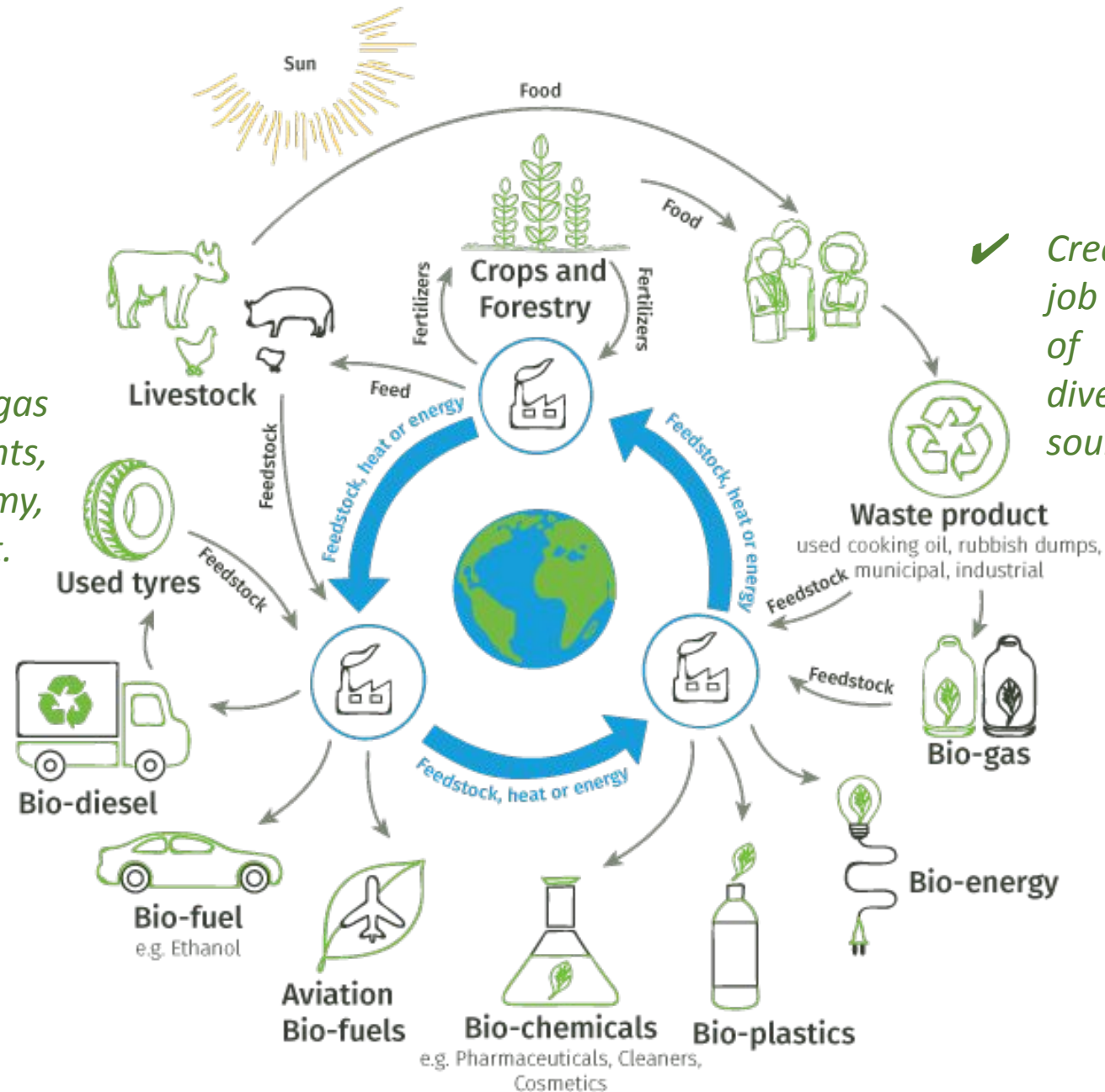
Market Realist

Biorafinēšanas koncepts

✓ Reduction of greenhouse gas emissions and other pollutants, contribution to a circular economy, and improved waste management.

✓ Reduction of dependence on imported fossil fuels and enhancement of energy security through the use of locally sourced biomass.

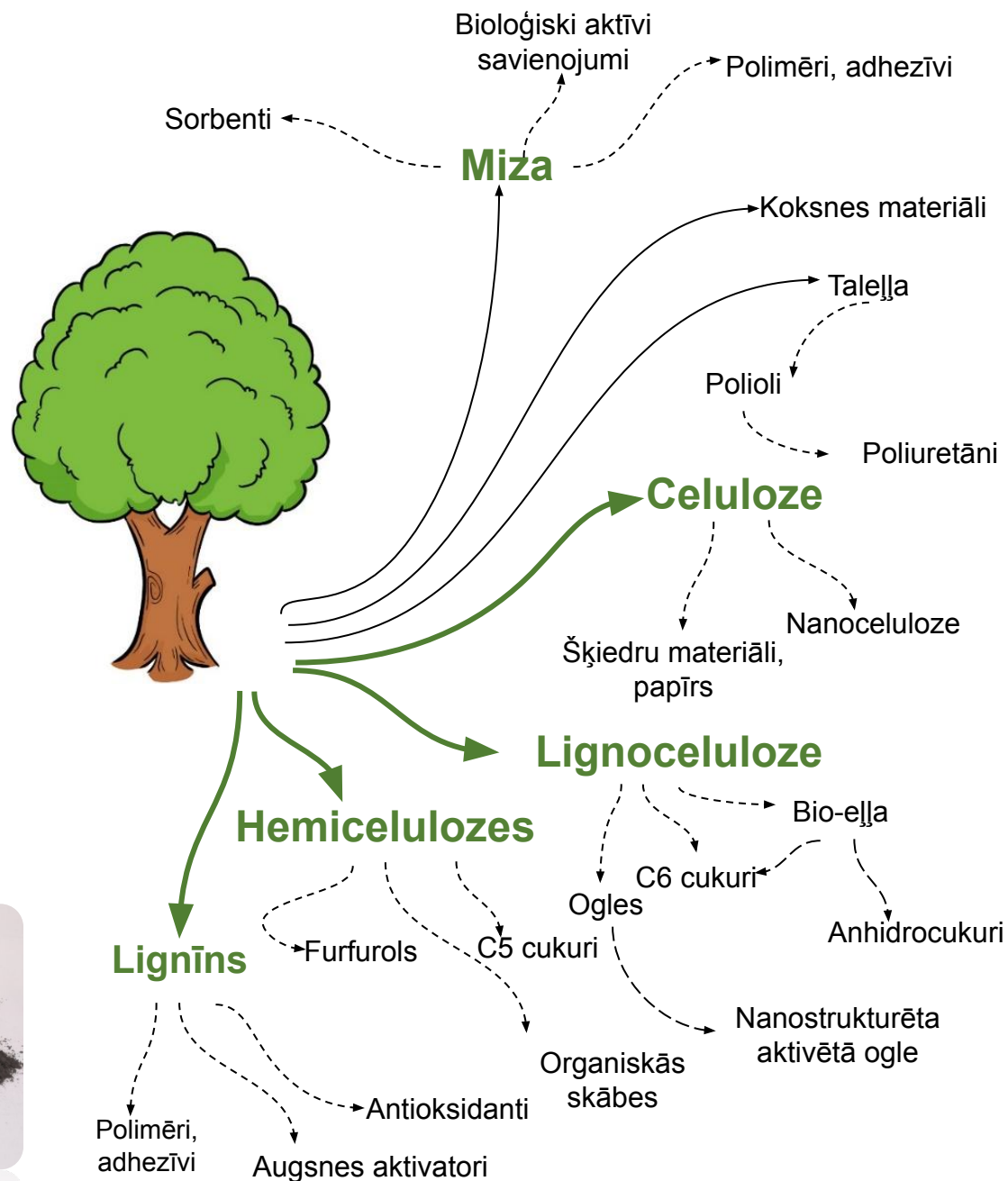
✓ Creation of new markets and job opportunities, stimulation of rural economies, and diversification of energy sources.





LATVIJAS VALSTS
KOKSNES ĶĪMIJAS
INSTITŪTS

Ko mēs iegūstam no koksnes?





Lauku atbalsta
dienests

LA 16 Atbalsts Eiropas Inovāciju partnerības darba grupu projektu īstenošanai

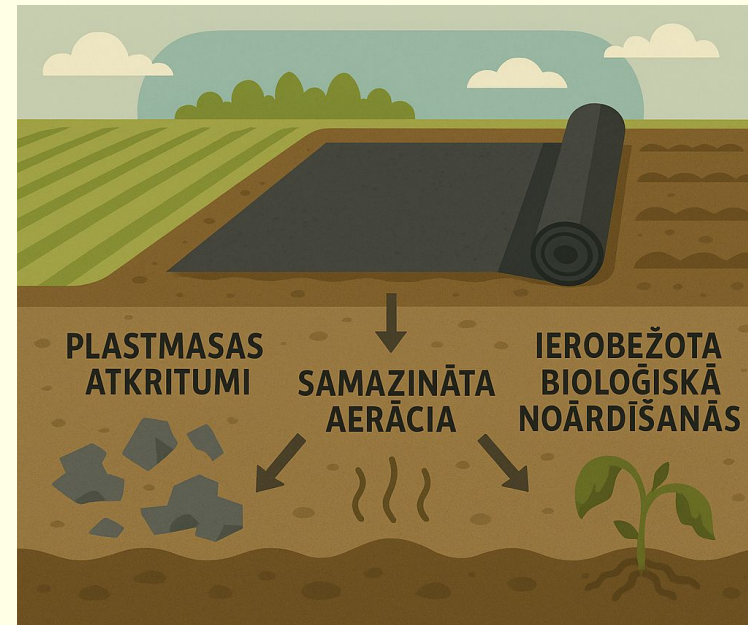
Nr.24-00-COLA1601-000012

**Projekts: «Bioloģiski noārdāmas,
izsmidzināmas mulčas izstrāde, izmantojot
valriekstu pārstrādes atkritumu ekstraktus,
bagātus ar aleloķīmiskiem savienojumiem,
ilgtspējīgai nezāļu ierobežošanai
lauksaimniecībā»**

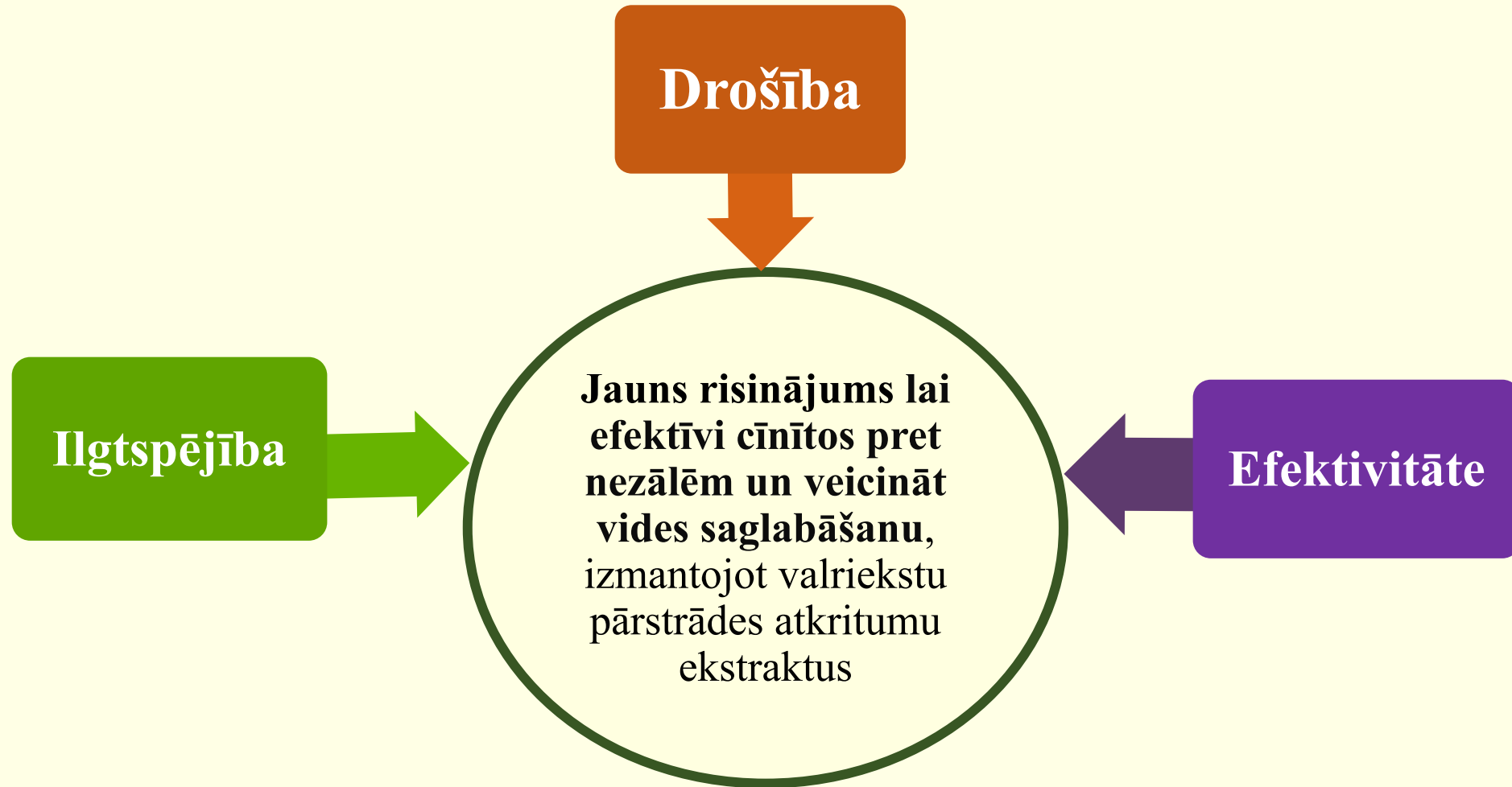
**LV Koksnes ķīmijas institūts
SIA Westlake
Agroresursu un ekonomikas institūts**

AKTUĀLĀ PROBLĒMA

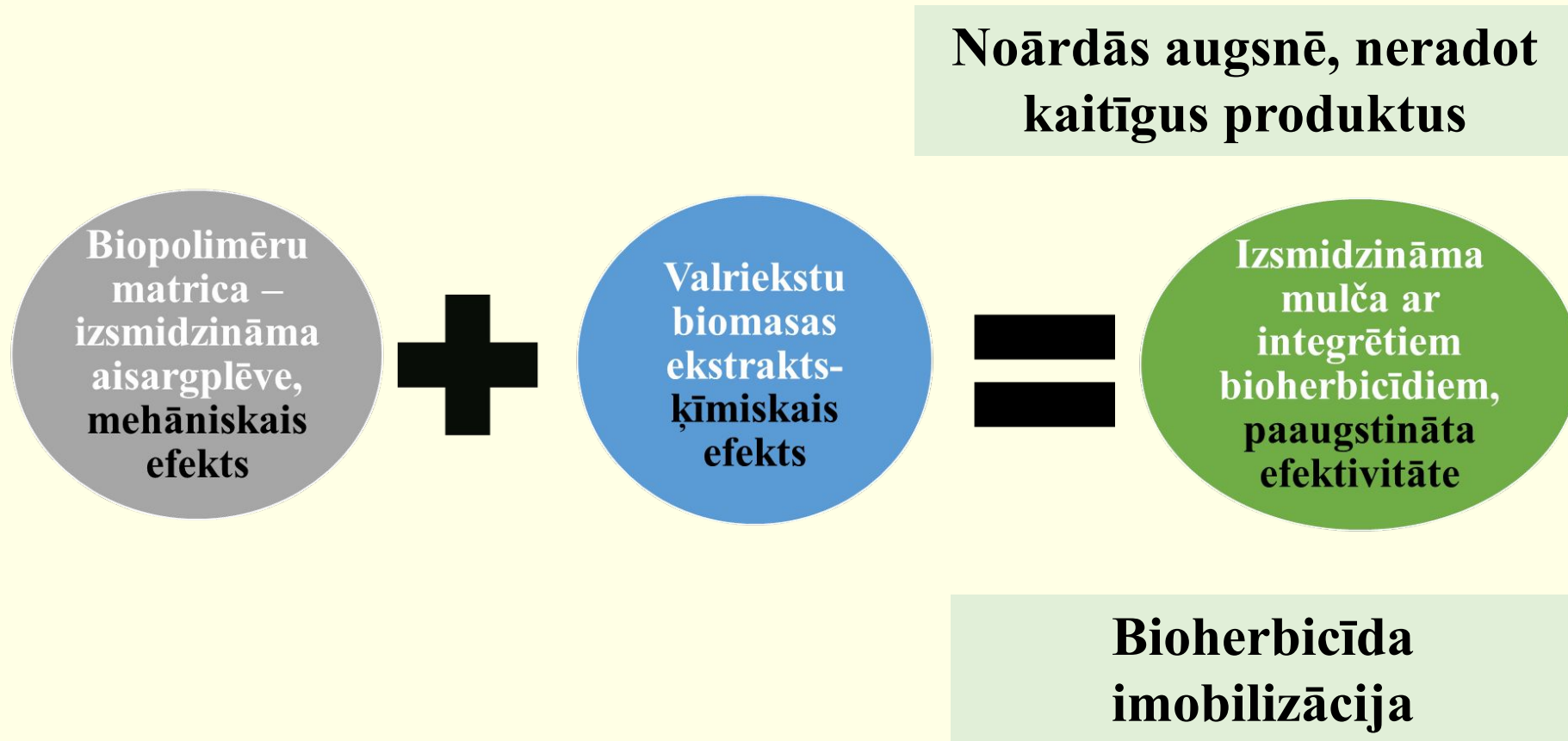
Nezāles ir galvenais iemesls ražas zaudējumiem (vidēji –34% ražas zudumi)



PROJEKTA MĒRĶIS

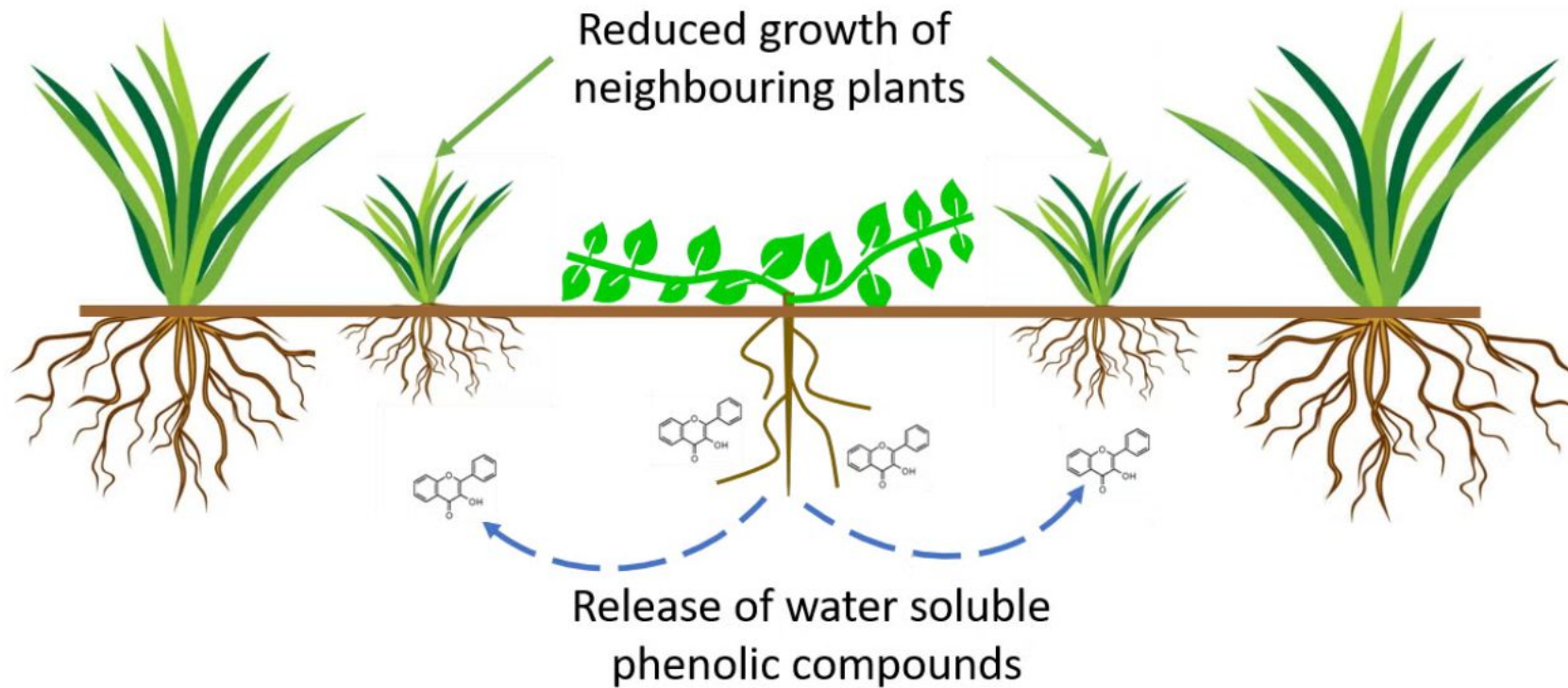


PROJEKTA IDEJA



Kāpēc valrieksti?

ALLELOPATHY



Kāpēc valrieksti?

Valriekstu pārstrādes atkritumi kā zaļās čaulas ir bagāti ar ķīmiskajiem savienojumiem (piemēram juglons), kam ir dabiskas herbicīdas īpašības.

Valriekstu pārstrādes atkritumi parasti netiek pilnvērtīgi izmantoti – to izmantošana mulčā:

- Samazina atkritumu apjomu
- Veicina aprites ekonomiku



Izstrādes process

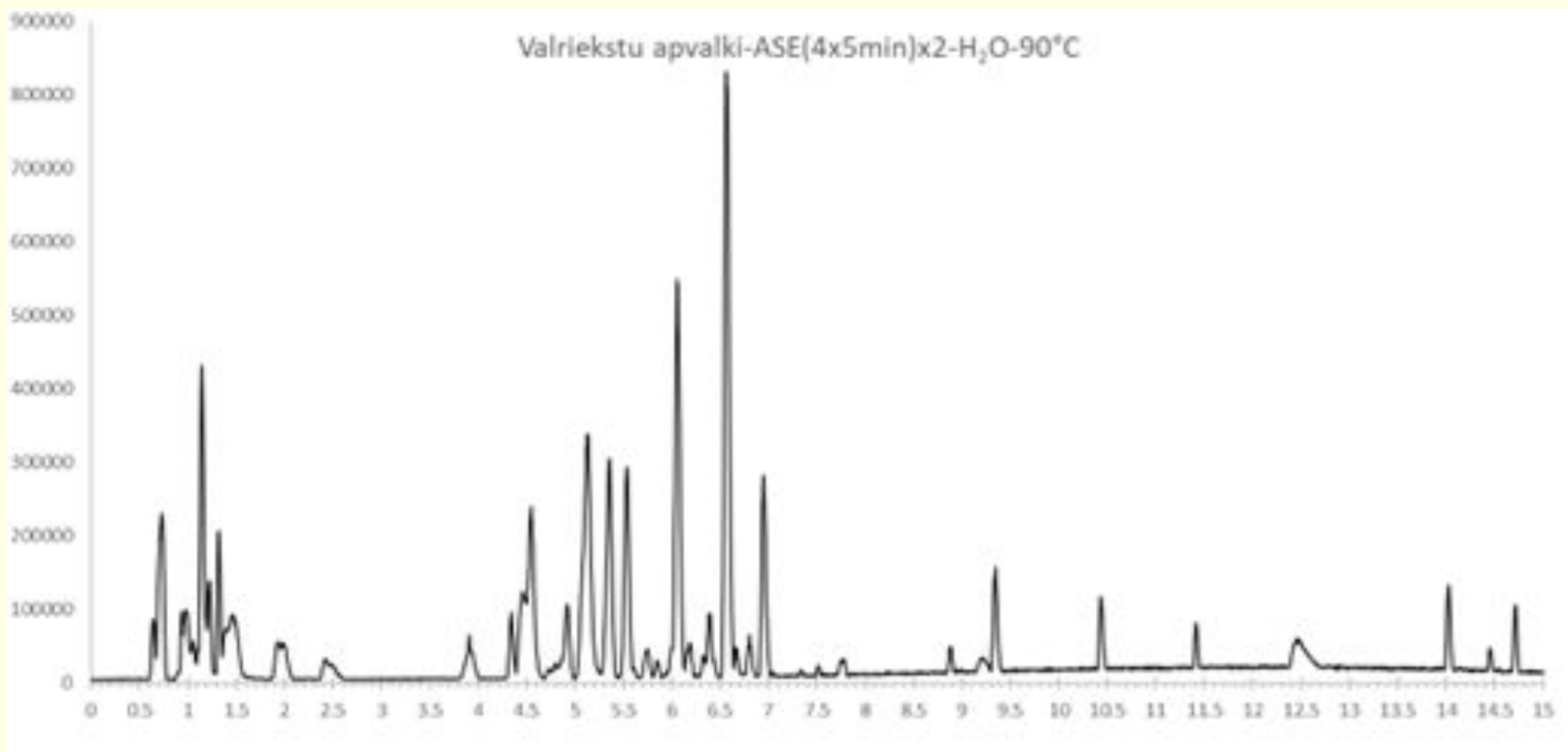
1. Valriekstu pārstrādes un audzēšanas atkritumu savākšana.
2. Ekstrakcija (modernas un klasiskas metodes)
3. Produktu raksturojums



Izstrādes process

2. Bioherbicīdu ekstraktu sastāvs

- Latvijā audzētā valriekstu biomasa satur potenciālu herbicīdu – juglonu – un tam radniecīgus savienojumus.
- Juglona atvasinājumus iespējams izdalīt ar ūdeni, optimālā temperatūra – 90 °C.
- Iegūtos ekstraktus nepieciešams frakcionēt, lai atdalītu ogļhidrātus, kas samazina bioherbicīdu efektivitāti.



Izstrādes process

3. Izdalīto savienojumu herbicīdas aktivitātes testēšana. Testa laiks – 10 dienas.



Parastā gaiļsāre

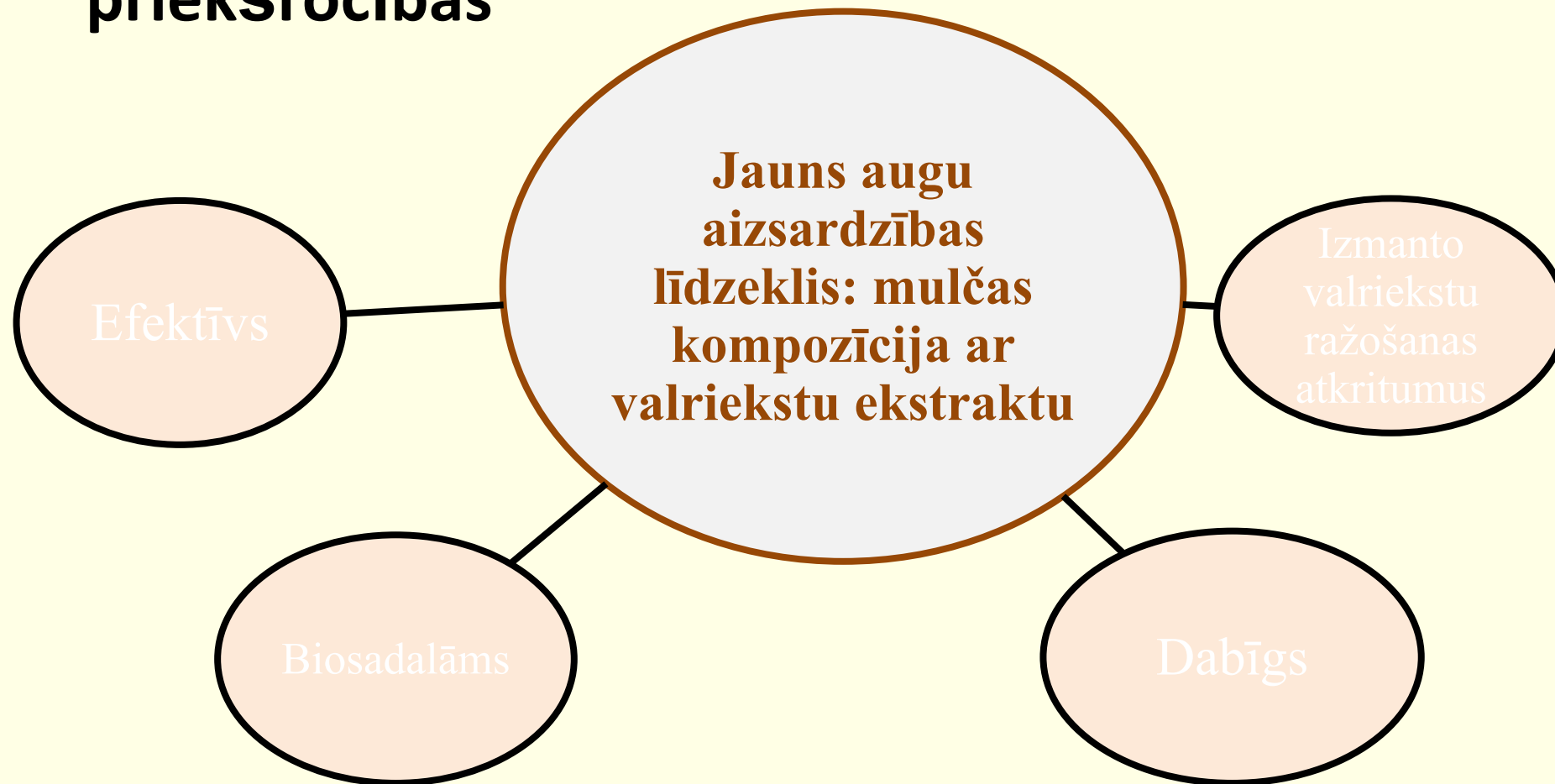


Baltās sienepes

Izstrādes process, nākamie soļi

- 4. Valriekstu biomasas ekstraktu bioloģiskās noārdīšanās laika, starpproduktu un gala produktu identifikācija
- 5. Valriekstu biomasas ekstraktu integrēšana biopolimēru matricā, šķidras mulčas receptūras izstrāde
- 4. Produkta izmēģināšana konteineraudzētavās.
- 5. Lauka testi.

Produkta priekšrocības



Paldies par uzmanību!!!