



DROŠAS UN APRITĪGAS IZMANTOŠANAS STRATĒGIJAS NO APKAROŠANAS REZULTĀTĀ IEGŪTĀS INVAZĪVO AUGU BIOMASAS

Evelīna Niedrīte

Latvijas Universitātes 2. kursa
Doktora studiju programmas "Dabaszinātnes"
Studente

LU EZTF, Vides zinātnes nodaļas
Zinātniskā asistente

evelina.niedrite@lu.lv

Māris Kļaviņš, Oskars Purmalis, Linards Kļaviņš, Linda
Ansone-Bērtiņa, Linda Dobkeviča, Lauris Arbidāns,
Ģederts Ieviņš (LU); Andrejs Šiškins (RTU); Marina
Žilina (AREI)



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

EKSAKTO ZINĀTŅU
UN TEHNOLOĢIJU
FAKULTĀTE



FLPP
FUNDAMENTĀLO UN
LIETIŠĶO PĒTĪJUMU
PROJEKTI



Latvijas Zinātnes padome

INNOHERB



Invazīvo augu ķīmiskā ekoloģija kā rīks to invazīvuma izpratnei, apkarošanas metožu izstrādei un jaunas paaudzes herbicīdu meklējumiem

(Izp-2022/1-0103)



INNOHERB

🏛️ Latvijas Universitāte, EZTF

👤 Vadītājs: prof. Māris Kļaviņš

⌚ 2023–2026 | 💰 299 058 €

👥 6 pētnieki | 📄 7 publikācijas | 🎤 6 konferences | 🎓 2 maģistra darbi

MĒRĶIS

Izprast invazīvo augu ķīmisko sastāvu un alelopātisko iedarbību, lai:



uzlabotu to apkarošanas pieejas



attīstītu jaunas paaudzes bioherbicīdus

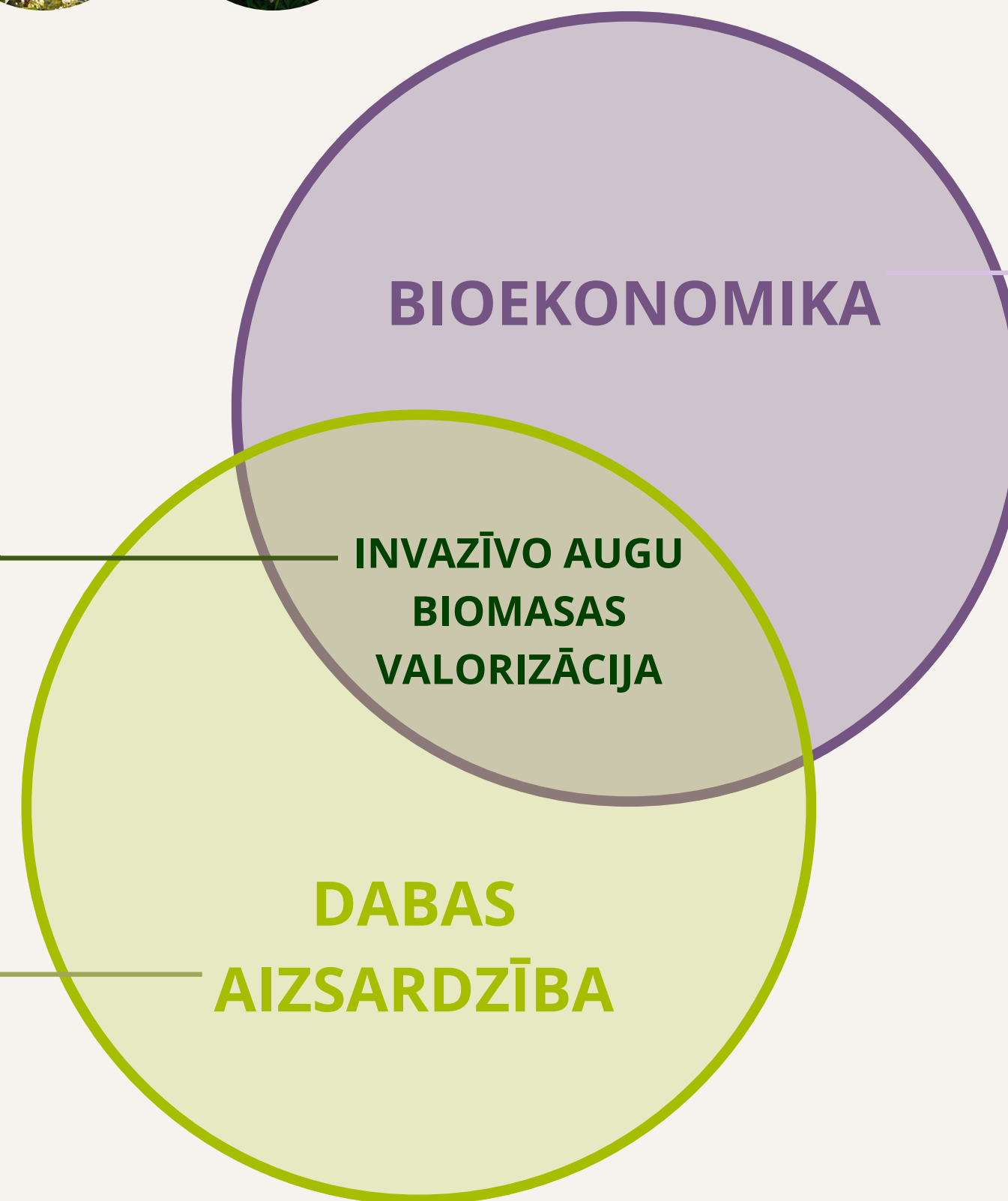


radītu drošas biomasas izmantošanas risinājumus bioekonomikā



Mijiedarbojoties šīm pieejām, invazīvo augu biomasa var tikt pārvērsta pievienotās vērtības produktos, vienlaikus sasniedzot vides un ekonomiskos ieguvumus.

Pieprasa invazīvo augu ierobežošanu un izskaušanu, lai mazinātu to negatīvo ietekmi uz ekosistēmām.



Piedāvā ietvaru, kurā iegūtā biomasa netiek uzskatīta par atkritumu, bet gan par izejvielu jaunu produktu radīšanai.

VALORIZĀCIJA INVAZĪVO AUGU KONTEKSTĀ

”

Invazīvo augu biomasas pārveide pievienotās vērtības produktos, radot ekonomisku stimulu sugu ierobežošanai un vienlaikus samazinot apsaimniekošanas izmaksas.





INVAZĪVIE AUGI KĀ RESURSS AUGSTVĒRTĪGAM KOMPOSTAM

• Evelīna Niedrīte, Linards Kļaviņš, Linda Dobkeviča, Oskars Purmalis, Ģederts Ieviņš, Māris Kļaviņš (LU) (2024)



DOI:10.1016/j.jenvman.2024.123149



1 Ievācām 3 invazīvo
augu sugu biomasas



2

320 L kompostēšanas konteineri | Biomasas
smalcināšana izmantojot dārza šķeldotāju (3-
7 cm) | Regulāra komposta masas
apmaisīšana, samitrināšana | Monitorings



- 1.REYN:** Japānas dižsūrenes
- 2.SOLI:** Kanādas zeltslotiņas
- 3.LUPI:** Daudzlapu lupīnas
- 4.MIX:** visu invazīvo biomasu jauktais
- 5.MIXC:** visu invazīvo biomasu jauktais + koksnes bioogle
- 6.GARD:** kontroles dārza komposts

2 INVAZĪVO AUGU KOMPOSTĒŠANA VAR TIKT VEIKTA AR DAŽĀDĀM METODĒM | ALTERNATĪVAS



**Kompostēšana
rindās**



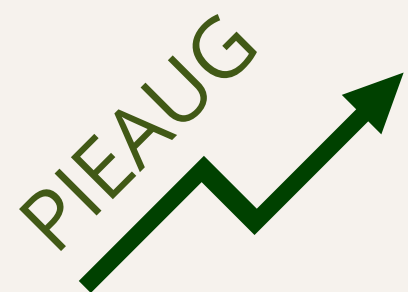
**Statiskā kompostēšana
kaudzēs**



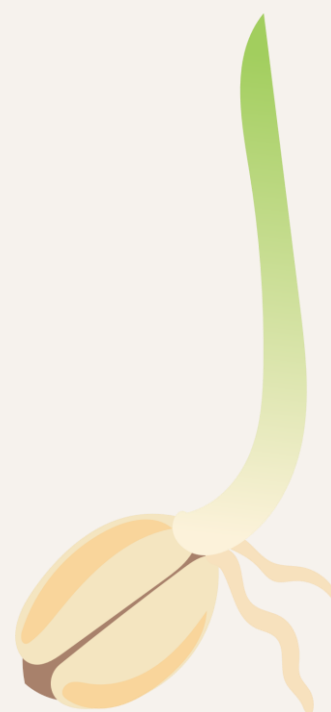
**Kompostēšana
slēgtos reaktoros**

3

Komposta kvalitātes un drošības novērtējums



- Humusvielu saturs
- Minerālvielu saturs
- Kopējais organiskais ogleklis (TOC)



Uzlabota kviešu dīgšana

- Biomasas
- Oglekļa uz slāpekļa zudumi
- Sekundāro metabolītu saturs (degradācija)
- Invazīvo augu sēklu dzīvotspēja
- C/N attiecība



INVAZĪVIE AUGI KĀ IZEJAS MATERIĀLS AUGSTVĒRTĪGAM KOMPOSTAM

4

Izmantojot kvalitatīvās un kvantitatīvās analīžu metodes salīdzinājām iegūtos invazīvo augu kompostus ar komerciāli pieejamiem



Iegūtie komposti
**atbilst ES un
Latvijas prasībām**
mēslošanas
līdzekļiem

Kanādas zeltslotiņas
kompostā
īpaši augsts K saturs
($\approx 2\times$ vairāk nekā
komerciālajos
kompostos)

Invazīvo augu kompostiem
raksturīgs augstāks **kopējā
oglekļa saturs**,
īpaši Kanādas zeltslotiņas
kompostam

NPK attiecība
salīdzināma vai
augstāka nekā
references
kompostiem

Daudzlapu lupīnas
kompostā
**paaugstināts Mg
saturs**

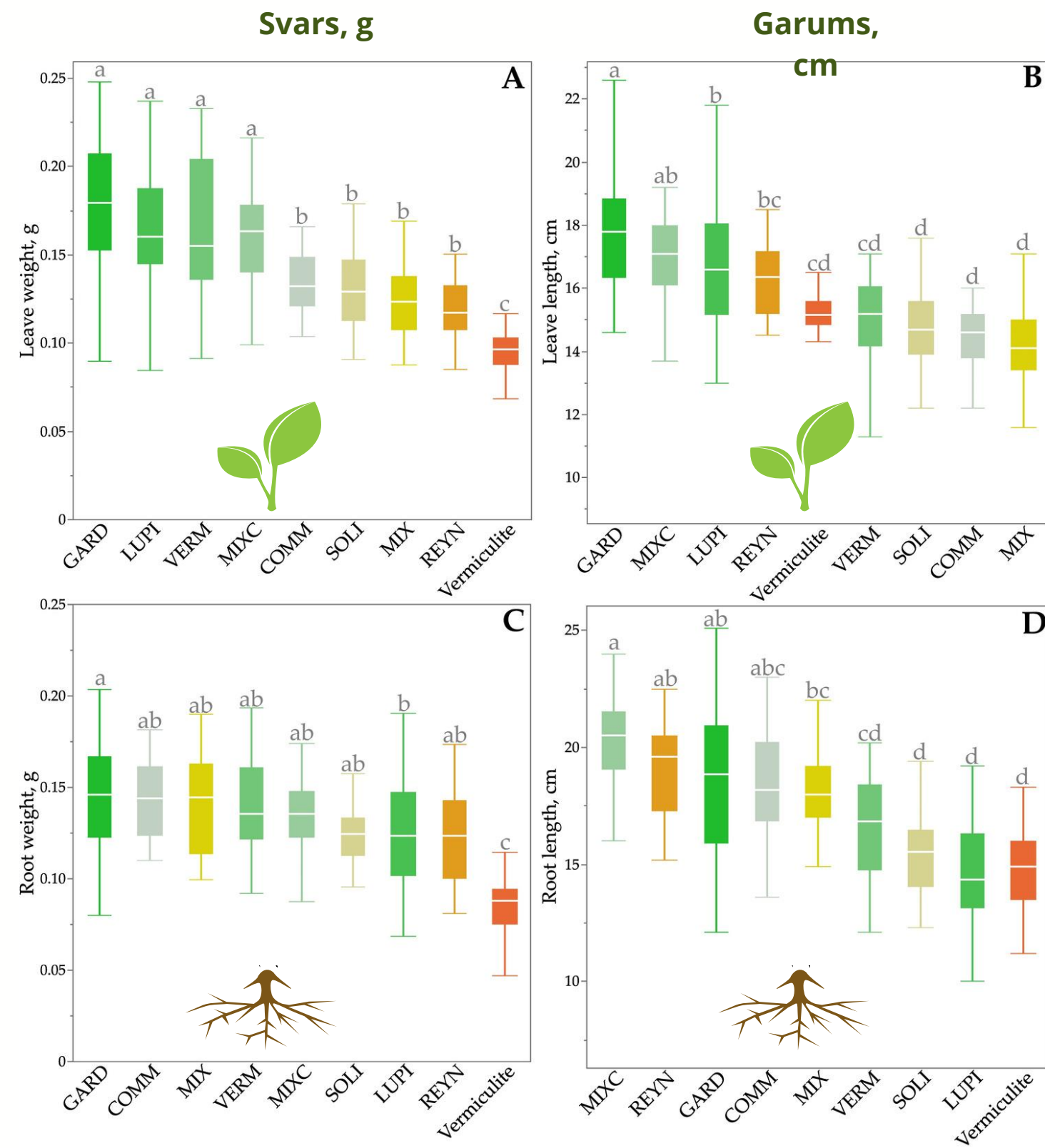
Invazīvo augu
komposti **stimulē
kviešu augšanu**
tikpat labi vai labāk
nekā komerciālie
komposti.



DĪGŠANAS TESTI | REZULTĀTI

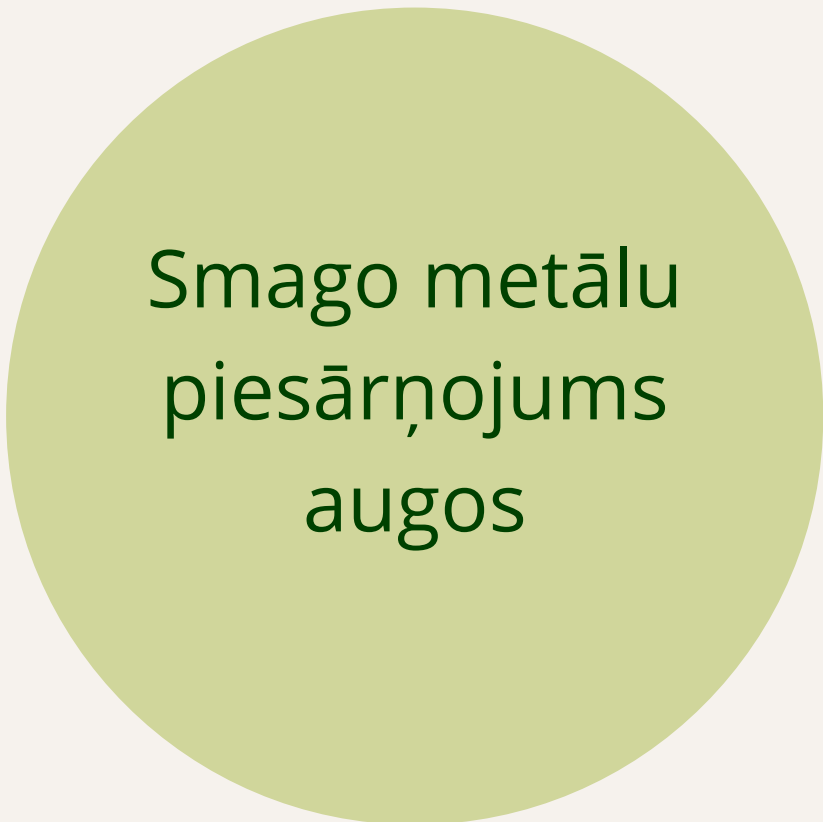
Attēls uzskatāmi parāda, ka dažādi komposti atšķirīgi ietekmē kviešu augšanu, un daļa no tiem veicina augu attīstību labāk nekā citi.

- 1.REYN:** Japānas dižsūrenes
- 2.SOLI:** Kanādas zeltslotiņas
- 3.LUPI:** Daudzlapu lupīnas
- 4.MIX:** visu invazīvo biomasu jauktais
- 5.MIXC:** visu invazīvo biomasu jauktais + koksnes bioogle
- 6.GARD:** kontroles dārza komposts
- 7.COMM:** komerciāls komposts
- 8.VERM:** vermikomposts
- 9.Vermikulīts**



POTENCIĀLIE IEROBEŽOJUMI | REKOMENDĀCIJAS

5 Kompostēšanas laikā izvirzījām 3 potenciālos riskus saistībā ar komposta lietošanu



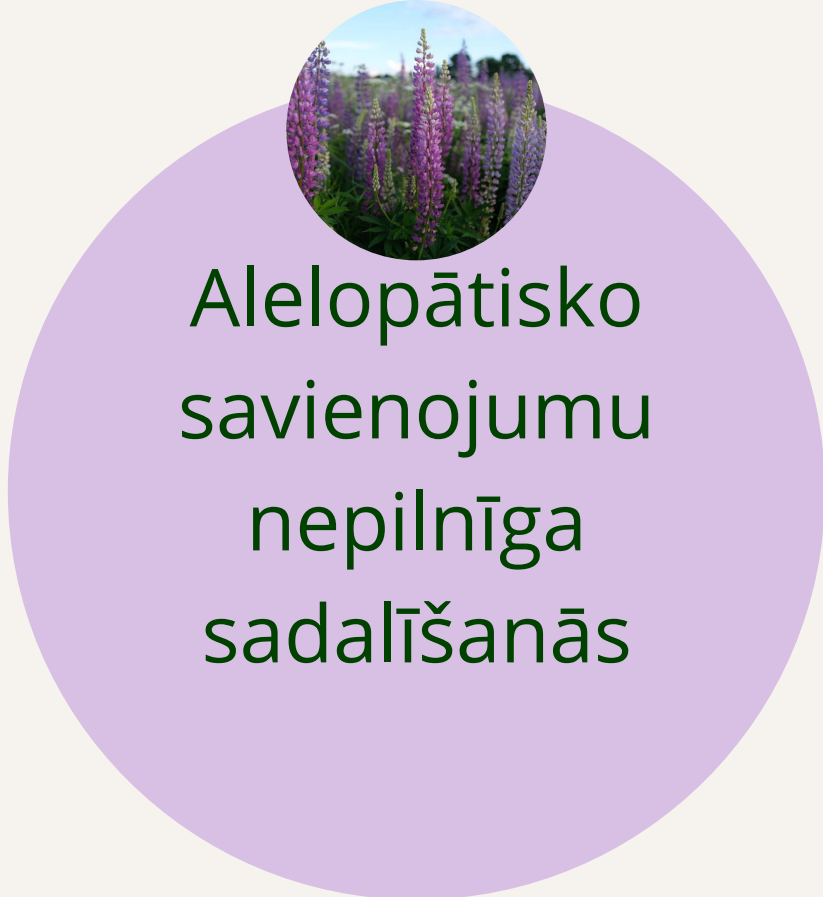
Smago metālu
piesārņojums
augos

- Invazīvie augi spēj hiperakumulēt augsnes piesārņojumu



Kompostā
nonākušo sēklu
dīgtspēja

- Lupīnu sēklas ir ar ļoti cietu ārējo apvalku, kas ļauj tām palikt neskartām pat ļoti nelabvēlīgos ārējos apstākļos (augsts mitrums, temperatūra)



Alelopātisko
savienojumu
nepilnīga
sadalīšanās

- Invazīvie augi, tostarp lupīnas, satur spēcīgus alelopātiskos savienojumus, kuru izdalīšanās nomāc citu augu augšanu un attīstību (konkurences mehānisms)

POTENCIĀLIE IEROBEŽOJUMI | REKOMENDĀCIJAS



Smago metālu
piesārņojums
augos

- Konkrētā pētījuma rezultāti neuzrādīja paaugstinātas smago metālu koncentrācijas.
- TOMĒR šim parametram vajadzētu tikt monitorētam.



Kompostā
nonākušo sēklu
dīgtspēja

- Kompostā nonākušās lupīnu sēklas pat pēc vairāku dienu 50 °C ietekmes gala kompostā saglabāja dīgtspēju.



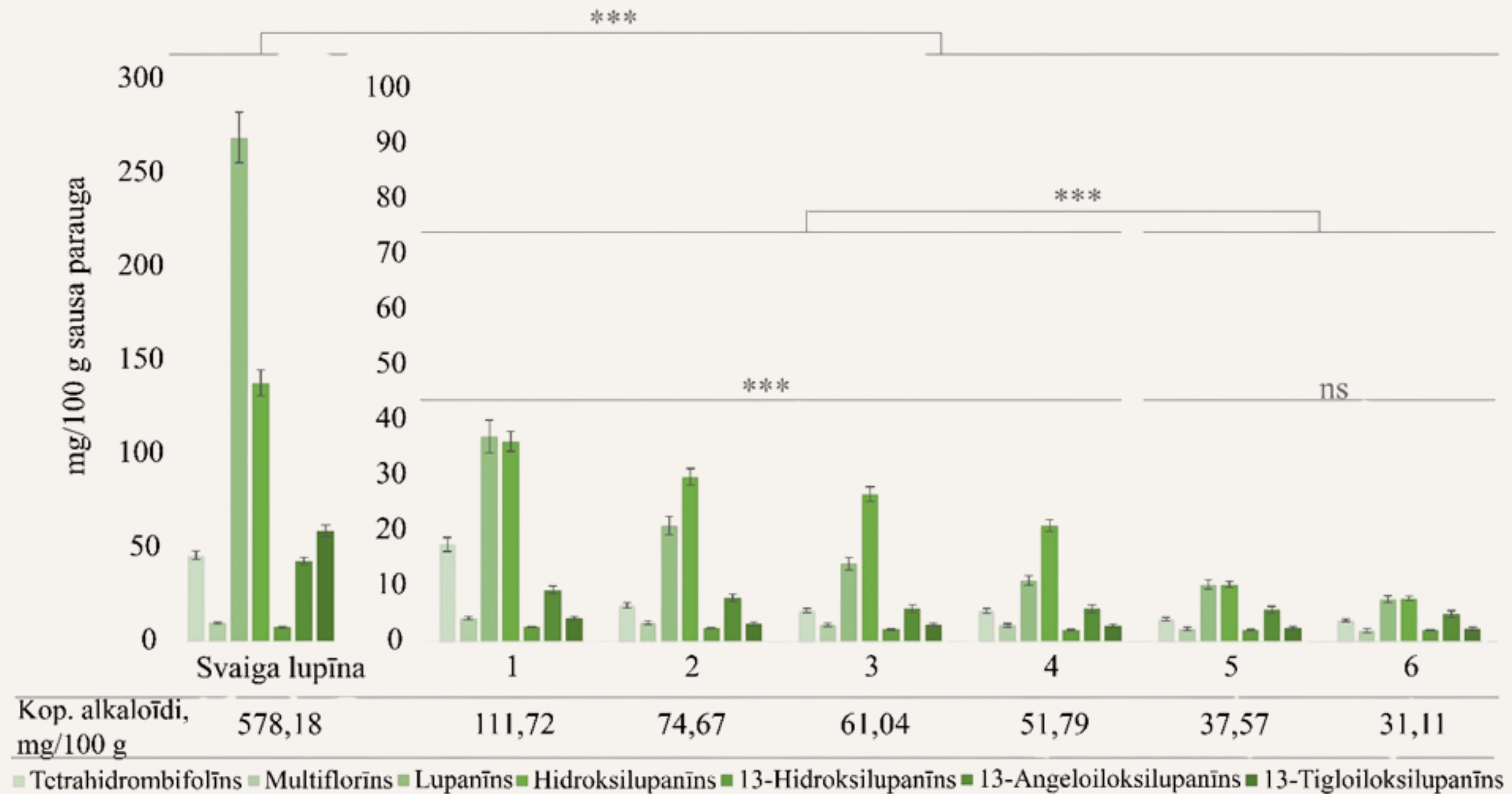
Alelopātisko
savienojumu
nepilnīga
sadalīšanās

- Lupanīna koncentrācija samazinājās par 97,1%. Līdzīgi tendence arī citiem savienojumiem.

ALELOPĀTISKIE SAVIENOJUMI | LUPĪNAS



Kompostēšanas gaitā novērots būtisks kopējo alkaloīdu un atsevišķu alelopātiski aktīvo savienojumu koncentrācijas samazinājums invazīvās lupīnas biomasā. Statistiski nozīmīgās atšķirības starp svaigo biomasu un vēlīnajiem compostēšanas posmiem apliecina compostēšanas efektivitāti fitotoksisko savienojumu noārdīšanā.





INVAZĪVIE AUGI KĀ RESURSS ENERĢĒTISKI VĒRTĪGĀM GRANULĀM

- Evelīna Niedrīte, Linda Ansone-Bērtiņa, Lauris Arbidāns, Oskars Purmalis, Linards Kļaviņš, Māris Kļaviņš (LU), Andrejs Šiškins (RTU), Marina Žilina (AREI) (2026)



DOI:10.15376/biores.21.1
.2254-2282



1

levācām 3 invazīvo
augu sugu biomasas

- Iegūtā biomasa tika sasmalcināta (5-10 cm)



2

Saistvielu izvēle | Formulēšana | Mitrums |
Smalcināšana



- **Saistvielu izvēle:** kūdras ieguves atlikumi un sapropelis
- **Formulēšana:** tika iegūtas granulas ar **5 % sapropeli** un **10 % kūdras** atlikumiem
- Maisījuma mitrums tika pielāgotas robežās no 10 līdz 12 %



- **Abu komponentu homogenizācija** ar daļiņu izmēru robežās **no 0,5 līdz 1,2 mm**

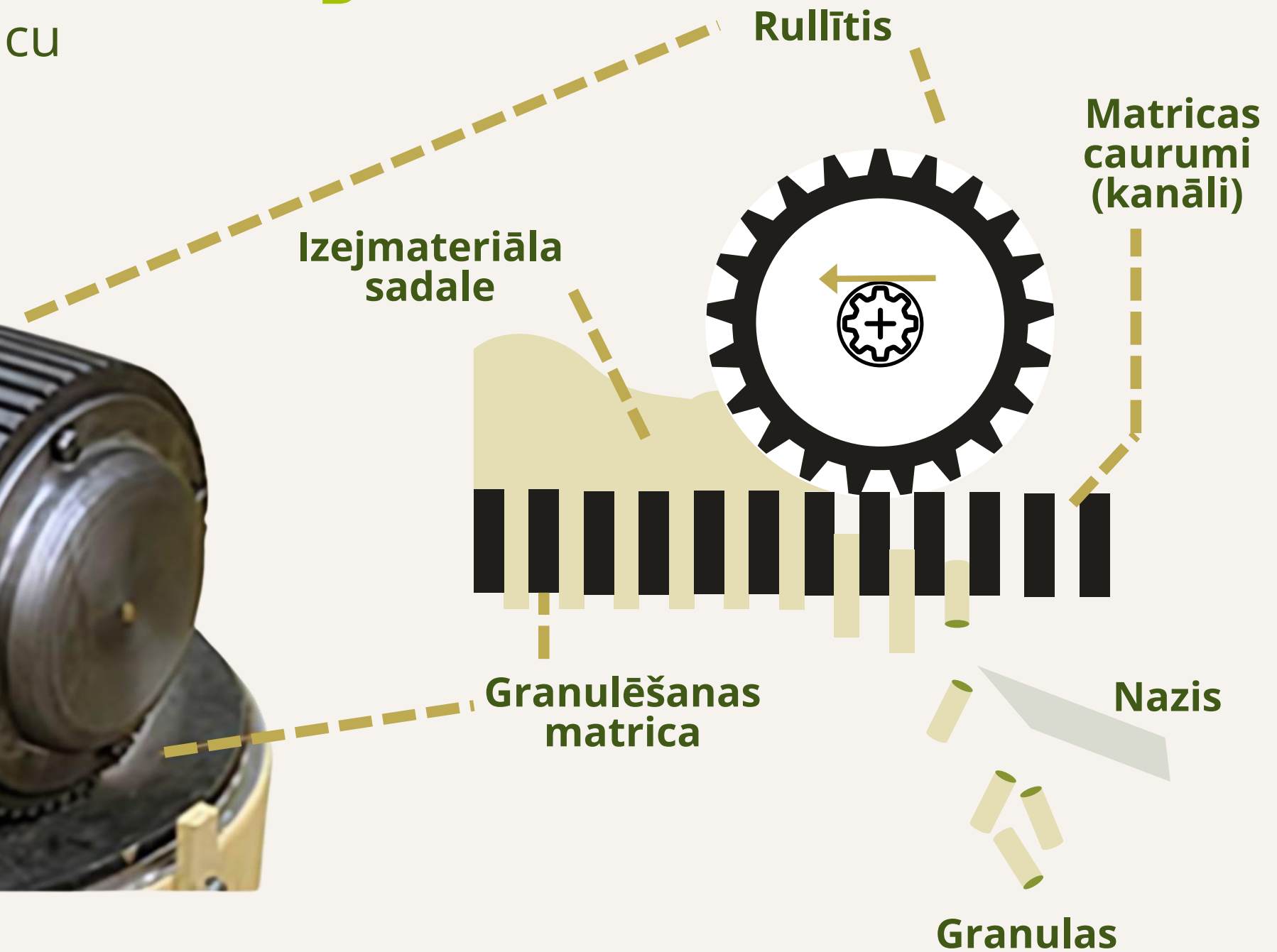
GRANULĒŠANAS PROCESS

3

A Granulu preses (granulatora) darba mezgls ar rullīšiem un matricu

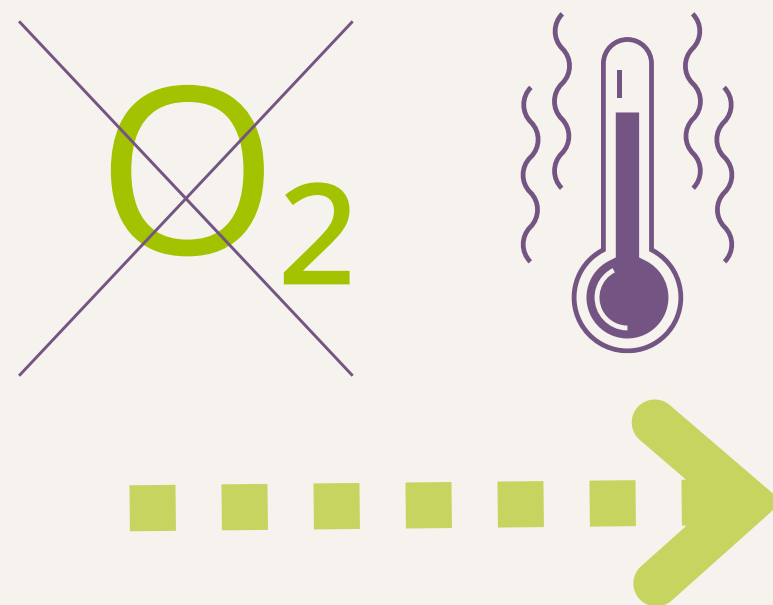


B





4 PIROLĪZE | BIOOGLES IEGUVE



**Lēnā pirolīze
(600 °C)**

Biomosas apstrāde augstā
temperatūrā bez skābekļa,
kas ļauj iegūt bioogli





IEGŪTĀS GRANULAS | BIOOGLE

5



Svaigas granulas



JK(S)



JK(P)



JA(S)



JA(P)



CG(S)

Granulas pēc
pirolīzes



JK(S) C-C



JK(P) C-C



JA(S) C-C



JA(P) C-C



CG(S) C-C



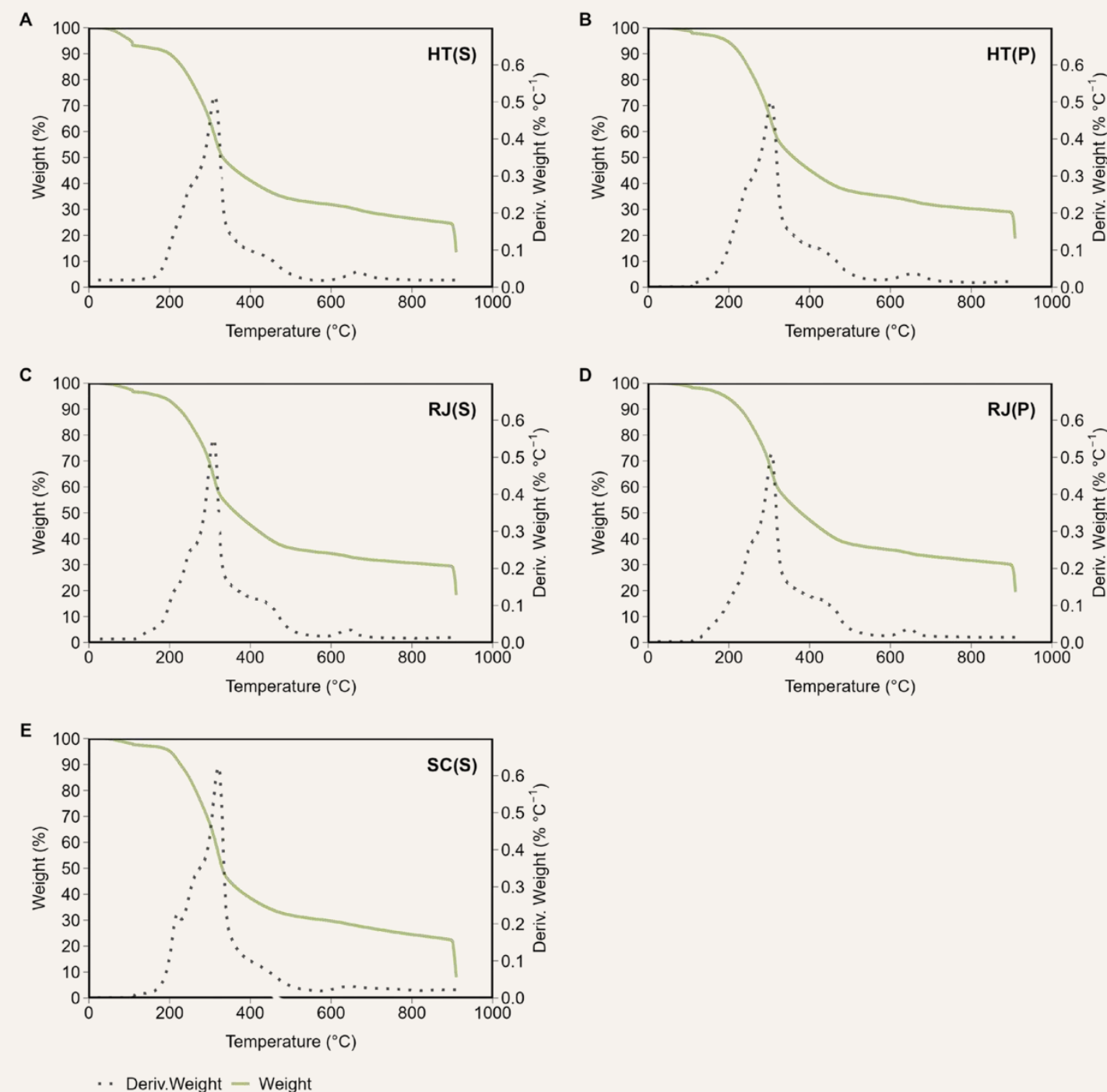
RAKSTURLIELUMI | GRANULAS

	Siltumspēja (LHV, MJ kg ⁻¹)	Mitruma saturš (%)	Pelnu saturs (%)	N saturs (%)	C saturs (%)	Barības vielas (g kg ⁻¹)	Smagie metāli (mg kg ⁻¹)
Invazīvo augu biomasa + saistviela	16,4–18,0	1,83–6,73	6,18–10,40	1,83–6,73	44,3–50,1	Ca: līdz ~21; K: līdz ~25; Mg: līdz ~5,9; P: ~1,9–2,0	Zemi ; Cu ~7,7– 11; Cr ~1–3 ; Cd, As, Pb < LOD
EN ISO 17225–6 (2014) A klases nosacījumi	≥14,5	≤12	≤6	≤1,5	48–52 (piemērs koksnes granulām)		



IEGŪTĀS GRANULAS | TERMISKĀS ĪPAŠĪBAS

Granulu termiskās īpašības tika analizētas, izmantojot termogravimetrisko analīzi (TGA) un masas zuduma ātruma līkni (DTG).



- Salīdzinoši augstais atlikums augstās temperatūrās norāda uz paaugstinātu minerālvielu saturu, kas jāņem vērā šo granulu enerģētiskās izmantošanas kontekstā.
- **Ieteicamas kā piedeva koksnes granulām!**



RAKSTURLIELUMI | BIOOGLE

	C (%)	N (%)	Mitrums (%)	Pelni (%)	Siltumspēja, HHV (MJ kg ⁻¹)
Pirolizētas granulas	78,1 – 85,3	1,25 – 2,82	3,73 – 6,54	16,8 – 28,5	27,0 – 31,0
Koksnes bioogle (literatūra)	75 – 90	<1,0	5 – 15	1 – 10	28 – 33
Standarti	≥50 (EBC)		≤30 (CNAIS)		

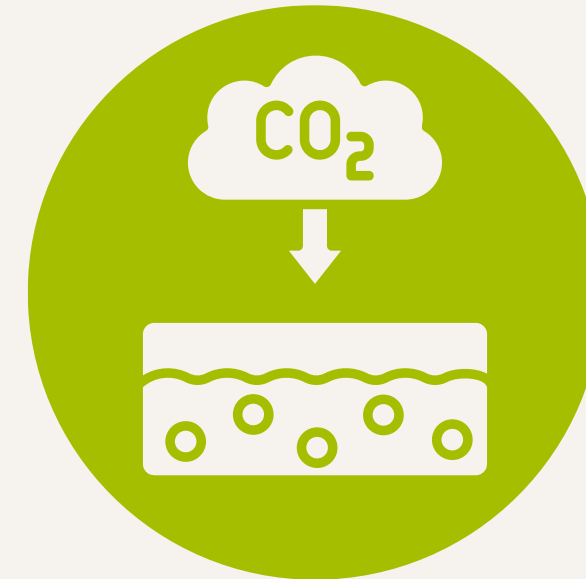


PIEEJAS IEGUVUMI | POTENCIĀLAIS PIELIETOJUMS

Sēklu pavairošanās
izslēgšana



Lauksaimniecība
(augšnes ielabotāji)



Oglekļa piesaiste



Auga daļu
pavairošanās izslēgšana

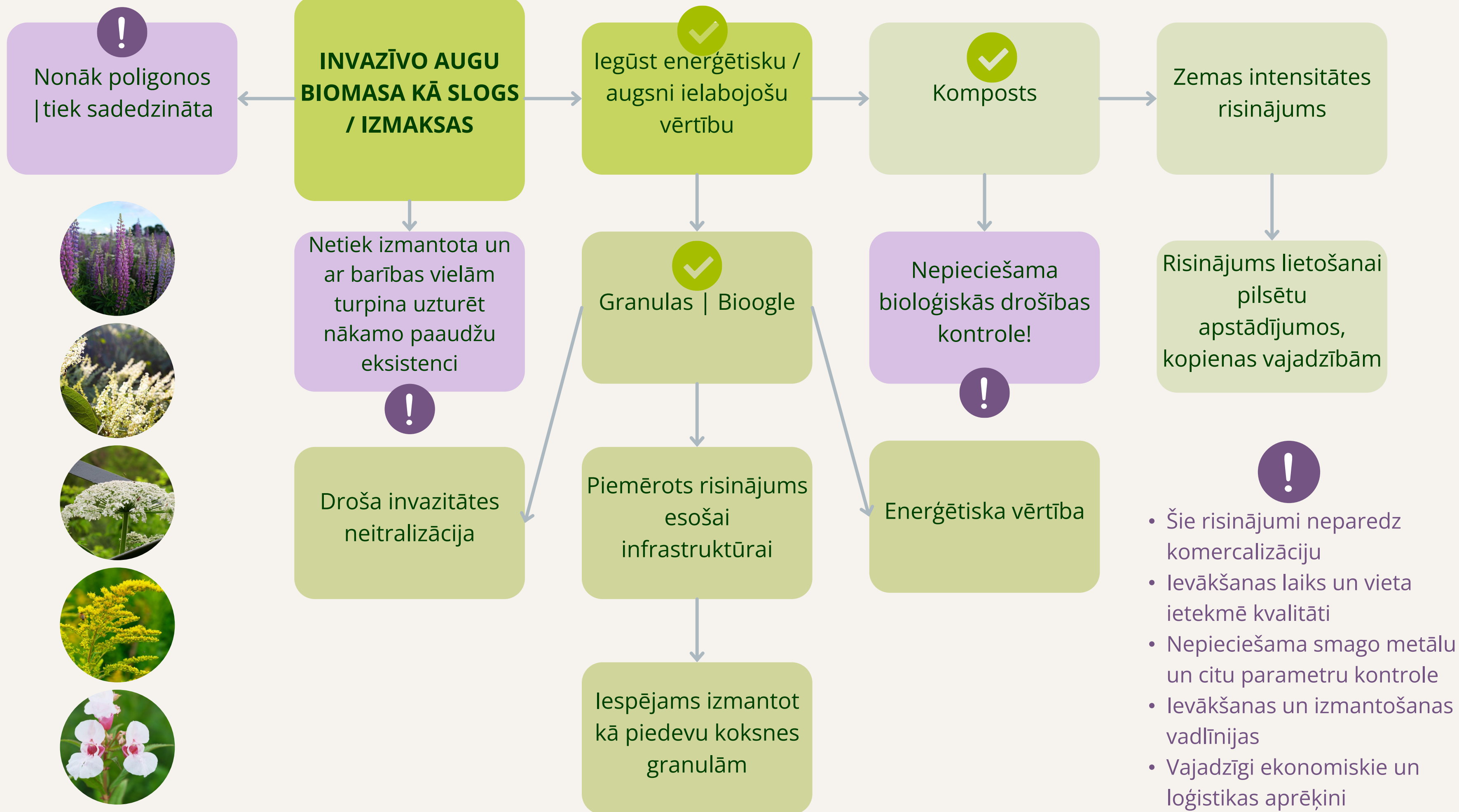


Enerģijas ieguve



Sorbenti vides
kvalitātes uzlabošanai

KOPSAVILKUMS





PALDIES PAR UZMANĪBU!



Evelīna Niedrīte
evelina.niedrite@lu.lv