



LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Ģeogrāfijas un Zemes
zinātņu fakultāte

Zane VINCĒVIČA-GAILE

Karina STANKEVIČA

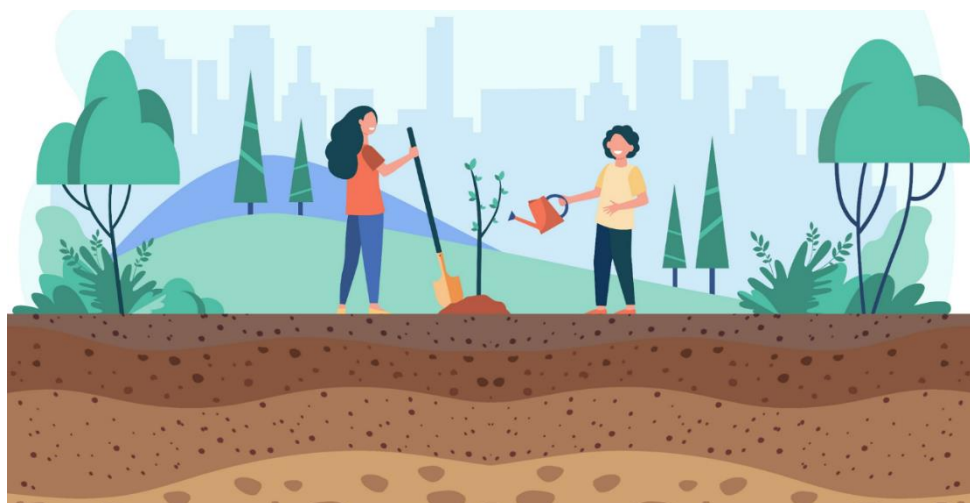
Māris KĻAVIŅŠ

BEZKŪDRAS augšnes ielabotājs: kas? kāpēc? kā?



Saturs

Kas ir bezkūdras augsnes ielabotājs?	5
Kāpēc nepieciešams meklēt kūdras aizvietotājus?	6
Kādi ir ieguvumi no bezkūdras augsnes ielabotāja?	7
Kādus komponentus var izmantot bezkūdras augsnes ielabotājā?	8
Kas ir otrreizējie izejmateriāli?	9
Kādi ir ierobežojošie faktori?	10
Kas jāņem vērā ilgtspējīga bezkūdras augsnes ielabotāja izstrādē?	11
Kāds bezkūdras augsnes ielabotājs ir izstrādāts Latvijas Universitātē?	12
Kāda ir izstrādes metodoloģija?	13
Kā veikta izejmateriālu un produkta kompozīcijas izpēte?	14
Kādas ir izstrādātā bezkūdras augsnes ielabotāja īpašības?	15
Kā izmantojams granulētais bezkūdras augsnes ielabotājs?	16
Atsauces	17



Kas ir bezkūdras augsnes ielabotājs?

Augsnes ielabotājs ir materiāls vai komponentu maisījums, kas pievienojams augsnes virskārtai, lai labvēlīgi ietekmētu augsnes fizikālās un ķīmiskās īpašības, bioloģisko un mikrobioloģisko aktivitāti, samazinātu erozijas ietekmi, kā arī nodrošinātu organisko un minerālvielu balansu. Liela daļa augsnes ielabotāju tiek gatavoti par pamatu ņemot kūdu.

Augsnes ielabotāji ar specifisku izmantošanas mērķi var samazināt vai paaugstināt augsnes reakciju (pH), saistīt piesārņojumu, uzlabot augsnes struktūru u.c.

Bezkūdras augsnes ielabotājs ir kūdu nesaturošs materiāls vai komponentu maisījums ar augsnes ielabotāja īpašībām un funkcijām. Bez kūdras augsnes ielabotājus var dēvēt arī par augsnes bioielabotājiem. Tiem jāatbilst noteiktām kvalitātes prasībām, kā arī to sastāvā prioritāri ir jābūt otrreizējiem izejmateriāliem. Dārzkopībā samērā plaši izmantots bezkūdras augsnes ielabotājs ir kokosa šķiedras, tomēr tas nav vērtējams kā ilgtspējīgs materiāls, jo nav iegūstams uz vietas Latvijā.



Kāpēc nepieciešams meklēt kūdras aizvietotājus?

Kūdras kā dabas resursa statuss pasaulē ir diskutabls jautājums. Daudzās valstīs kūdru pieskaita pie fosiliem, neatjaunīgiem resursiem. Precizējot var teikt, ka kūdra ir daļēji atjaunīgs (tāds, kurš atjaunojas pats), bet izsmeļams resurss, jo tās veidošanās norit ļoti lēni – apmēram 1-8 mm gadā. Kūdras ieguves un kūdras produktu ražošanas apjomi pasaulē krietni pārsniedz šī resursa pašatjaunošanās iespējas. Turklāt kūdras ieguve degradē purvu ekosistēmu un ierindojas starp ietekmīgākajām siltumnīcefekta gāzu emisiju radīšanas jomām ar tiešu negatīvo ietekmi uz globālajām klimata pārmaiņām.

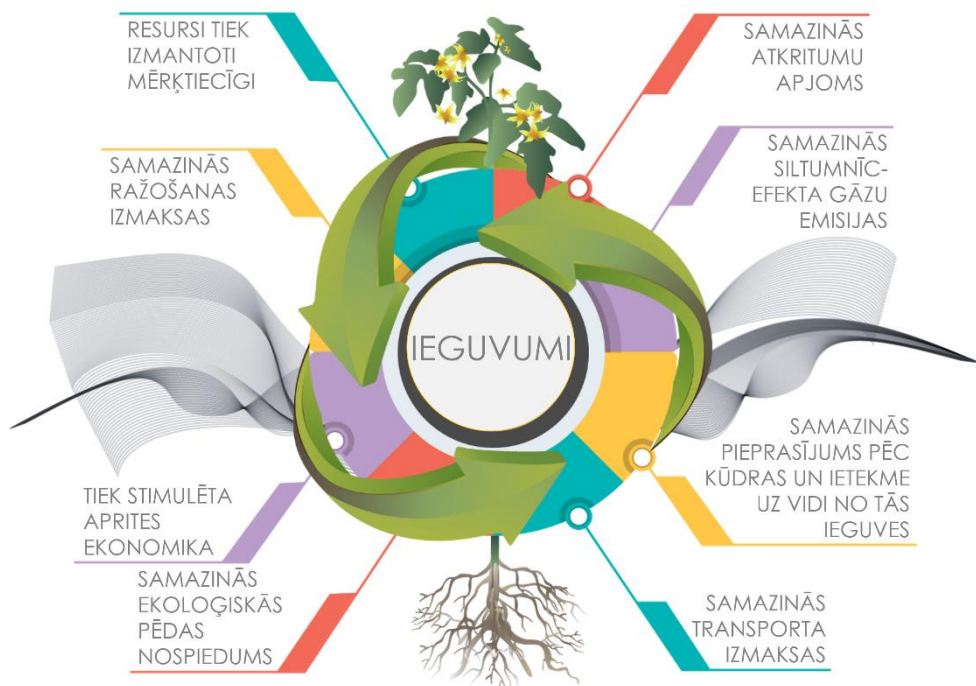
Tāpēc ilgtspējīgā skatījumā ir svarīgi meklēt materiālus, kas varētu aizvietot kūdru. Bez kūdras augsnes ielabotāju izstrādes attīstība ir viens no perspektīvākajiem virzieniem kūdras patēriņa samazināšanai, jo lielākā daļa iegūtās kūdras (ap 95%) tiek patērēta lauksaimniecības, dārzkopības un augsnes ielabošanas vajadzībām.



Kādi ir ieguvumi no bezkūdras augsnes ielabotāja?

Bezkūdras augsnes ielabotāja izstrāde nav vienkāršs process, jo, lai kāds materiāls varētu kalpot par kūdras aizvietotāju, tam jāpiemīt kūdrai raksturīgām īpašībām tādām kā augsta mitruma ietilpība un ūdens saistīšanas spēja, zema nestspēja, bet augsta saspiežamība, vidēja līdz zema caurlaidība, augsts organisko vielu saturs. Līdz šim konkurētspējīga alternatīva kūdrai nav atrasta.

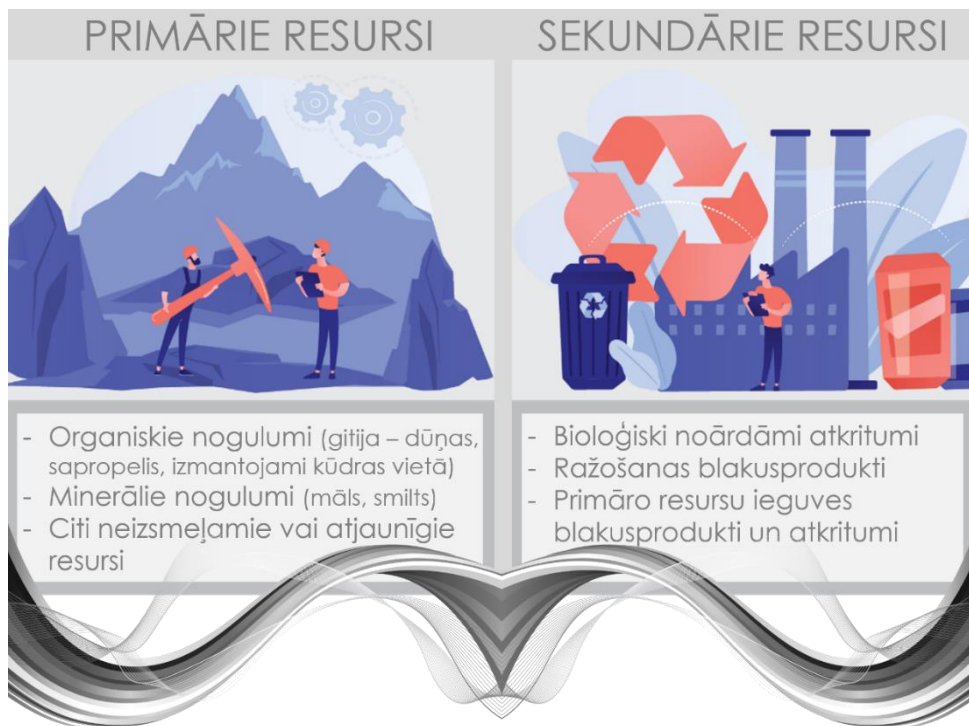
Lai arī mērķis radīt ideālu bezkūdras augsnes ielabotāju šķiet daudz sarežģītāks par kūdras kā resursa ieguvu, apstrādi un sagatavošanu izmantošanai augsnes ielabošanā, ilgtermiņā ieguvumi ir būtiski un ietekme uz vidi mazāka. Bez kūdras augsnes ielabotāja izstrādē gan ražotājs, gan patērētājs sniedz savu ieguldījumu ilgtspējīgā resursu apritē – kas vienam ir atkritumi, tas otram ir izejvielas, kā arī tiek samazināts primāro resursu patēriņš.



Kādus komponentus var izmantot bezkūdras augsnes ielabotājā?

Universālu bezkūdras augsnes ielabotāju veido organiskā un neorganiskā daļa. Organisko daļu rada ar organiskām vielām bagāti materiāli – gan primārie resursi, piemēram, dūņas un organiski nogulumi, gan sekundārie (otreizējie) resursi, piemēram, organiskie atkritumi un ražošanas blakusprodukti no dažādām tautsaimniecības nozarēm.

Neorganisko daļu var veidot, piemēram, minerālie nogulumi (māls) vai tādi sekundārie resursi kā biomasas sadedzināšanas pelni. Atkarībā no izmantotajiem materiāliem un to proporcijām bezkūdras augsnes ielabotājs iegūst raksturīgās īpašības, piemēram, raksturīgo struktūru, blīvumu, mitruma piesaistes spējas, vides reakciju (pH). Būtiski ir izvēlēties tādus izejmateriālus, kas pieejami uz vietas un nerada papildus ietekmi uz vidi, piemēram, transportēšanas dēļ.



Kas ir otrreizējie izejmateriāli?

Otrreizējie izejmateriāli ir dažādās nozarēs radušies ražošanas atkritumi un blakusprodukti, kurus var pārstrādāt un atkārtoti izmantot jaunu produktu ražošanai. Šie resursi ir nozīmīgi aprītes ekonomikas īstenošanai, jo daļēji vai pat pilnībā var aizstāt primāros resursus, tādējādi samazinot ietekmi uz vidi.

Bez kūdras augšnes ielabotāja sastāvā kā otrreizējie izejmateriāli var tikt iekļauti dažādi neapstrādāti vai termiski apstrādāti bioloģiskie atkritumi. Nozīmīgs organisko vielu avots ir, piemēram, komposts, kūtsmēsli, digestāts (bezskābekļa vidē radies biogāzes ražošanas blakusprodukts), augu šķiedras, mizas, skaidas, augļu/ogu izspiedas. Termiski apstrādāti atkritumi ir pelni, kas dažās nozarēs, piemēram, enerģijas ražošanā no biomasas rodas lielos apjomos. Atkritumiem kļūstot par vērtību, notiek virzība uz bezatkritumu ražošanu, kas ir viens no ilgtspējīgas saimniekošanas mērķiem.

ATKRITUMI KĀ OTRREIZĒJIE IZEJMATERIĀLI

BIOLOĢISKI NOĀRDĀMI ATKRITUMI



Specifiski neapstrādāti

- o Dažādi ražošanas atkritumi no:
 - lauksaimniecības (salmi, šķiedras, mizas)
 - pārtikas rūpniecības (augu atliekas, ogu izspiedas, šķiedras)
 - enerģijas ražošanas (digestāts)
- o Komposts, vermikomposts
- o Kūtsmēsli, virca
- o Daļa sadzīves atkritumu
- o Atlikumi no sadzīves atkritumu bioloģiskās pārstrādes un izgāztuvēm (notekūdeņu dūņas, cietais organiskais materiāls)



Termiski apstrādāti

- o Lauksaimniecības un mežsaimniecības atkritumu pelni (salmu pelni, zaru pelni)
- o Enerģijas ražošanas atkritumi (biomasas pelni, bioogle, izdedži)
- o Industriālie atkritumi (skaidu pelni)
- o Atkritumu pārstrādes pārpalikumi (notekūdeņu dūņu pelni, sadzīves atkritumu pelni)

Kādi ir ierobežojošie faktori?

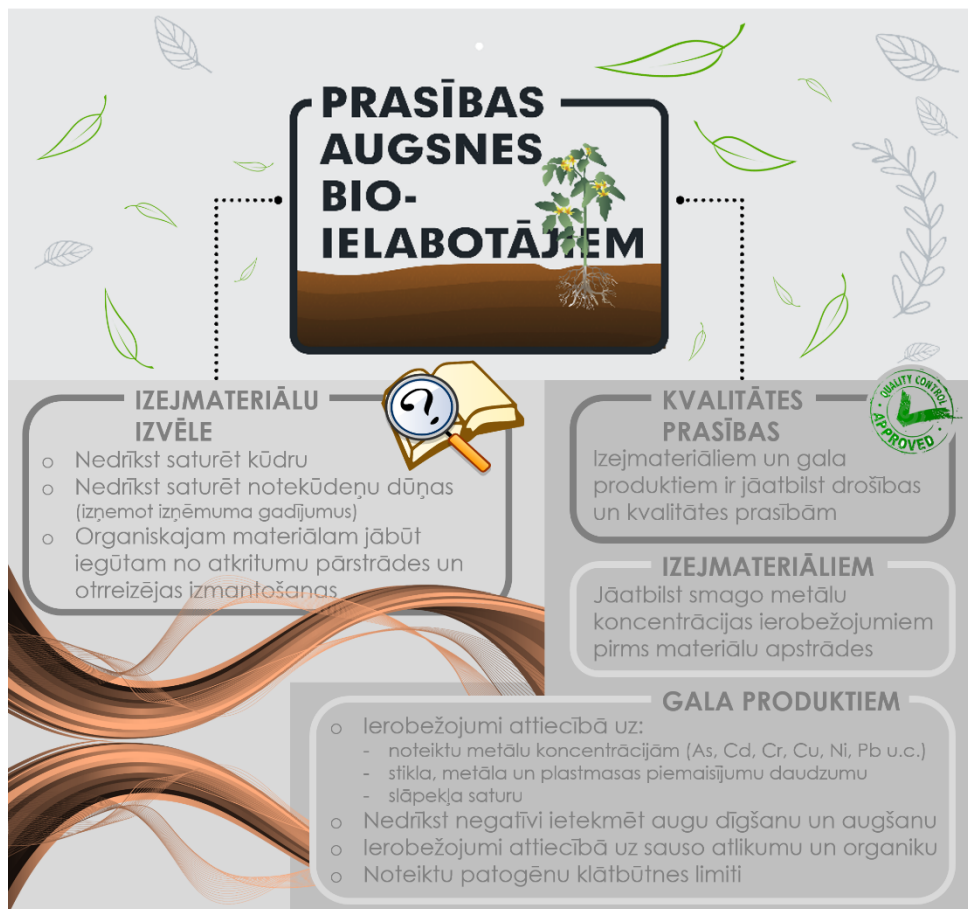
Veidojot bezkūdras augsnes ielabotāju tomēr ir jārēķinās ar vairākiem ierobežojošiem faktoriem. Izvēloties otrreizējos izejmateriālus, tie lielā mērā raksturīga mainīga kvalitāte un nevienmērīga (reizēm sezonāla) pieejamība. Arī ražošanas process parasti ir jāizstrādā individuāli, ņemot vērā izejmateriālu īpašības.

Augsnes ielabotāji plašā apjomā tiek izmantoti lauksaimniecībā, dārzniecībā, pilsētvides apzaļumošanā, mežsaimniecībā. Ir jārēķinās, ka lietotājs ir pieradis pie rufinā izmantotiem materiāliem un nebūs gatavs ātri pārorientēties uz jaunu produktu. Tāpat arī specifisku īpašību dēļ bezkūdras augsnes ielabotājs (atšķirībā no kūdras produktiem) nebūs viens universāls produkts, kas pielietojams jebkuru augu audzēšanai. Tomēr ilgtermiņā, ilgtspējīgi domājot un saimniekojot, ieguvumi no bezkūdras augsnes ielabotāju izstrādes un izmantošanas ir pārsvarā salīdzinot ar ierobežojošajiem faktoriem.



Kas jāņem vērā ilgtspējīga bezkūdras augšnes ielabotāja izstrādē?

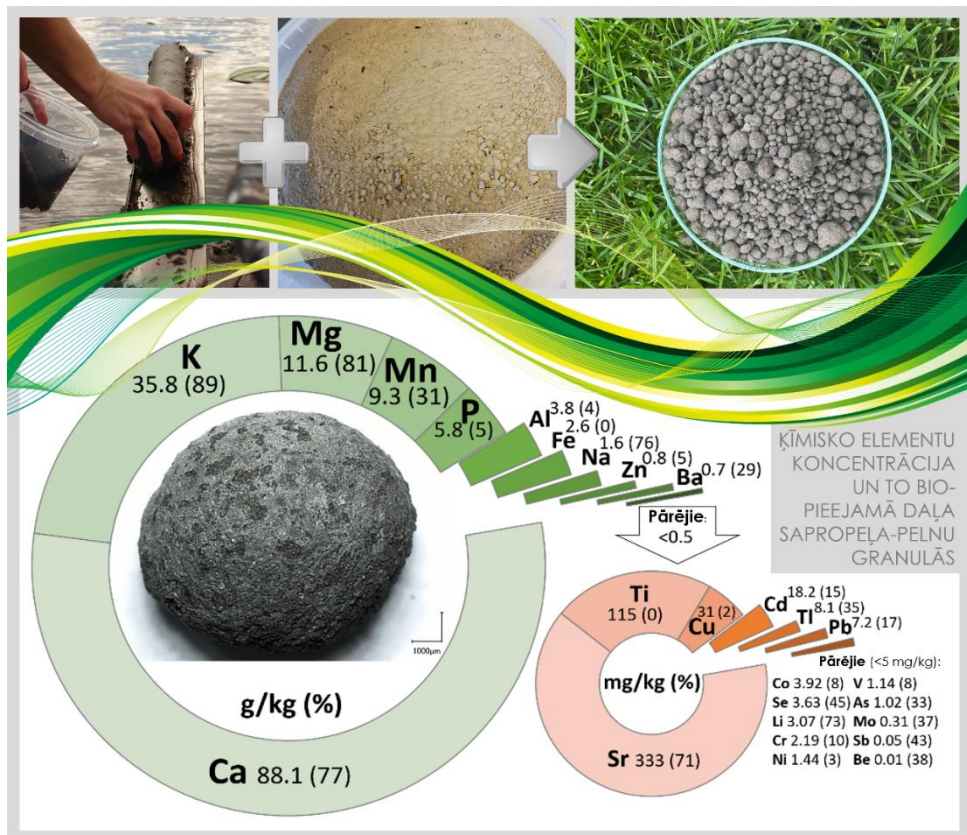
Bez kūdras augšnes ielabotājiem un to izejmateriāliem jāatbilst noteiktām kvalitātes prasībām, un tie nedrīkst saturēt videi un cilvēkam kaitīgas vielas, piemēram, smagos metālus, patogēnos mikroorganismus, kā arī tādus piemaisījumus kā plastmasas vai stikla daļiņas. Izstrādājot kompozīciju, jāņem vērā prasības, kas attiecināmas uz augšnes bioielabotājiem Eiropas Savienības (ES) Ekomarķējuma ietvaros. Jāpiebilst, ka Latvijā pašlaik ES Ekomarķējumu nav ieguvis neviena augšnes bioielabotājs.



Kāds bezkūdras augšnes ielabotājs ir izstrādāts Latvijas Universitātē?

Latvijas Universitātes (LU) Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte nodarbojas ar dažādu resursu un materiālu izpēti, nosakot to fizikālās un ķīmiskās īpašības, kā arī spēju ietekmēt augu dīgšanu un augšanu, ja materiāls pielietojams augšnes ielabošanai vai augu attīstības stimulēšanai.

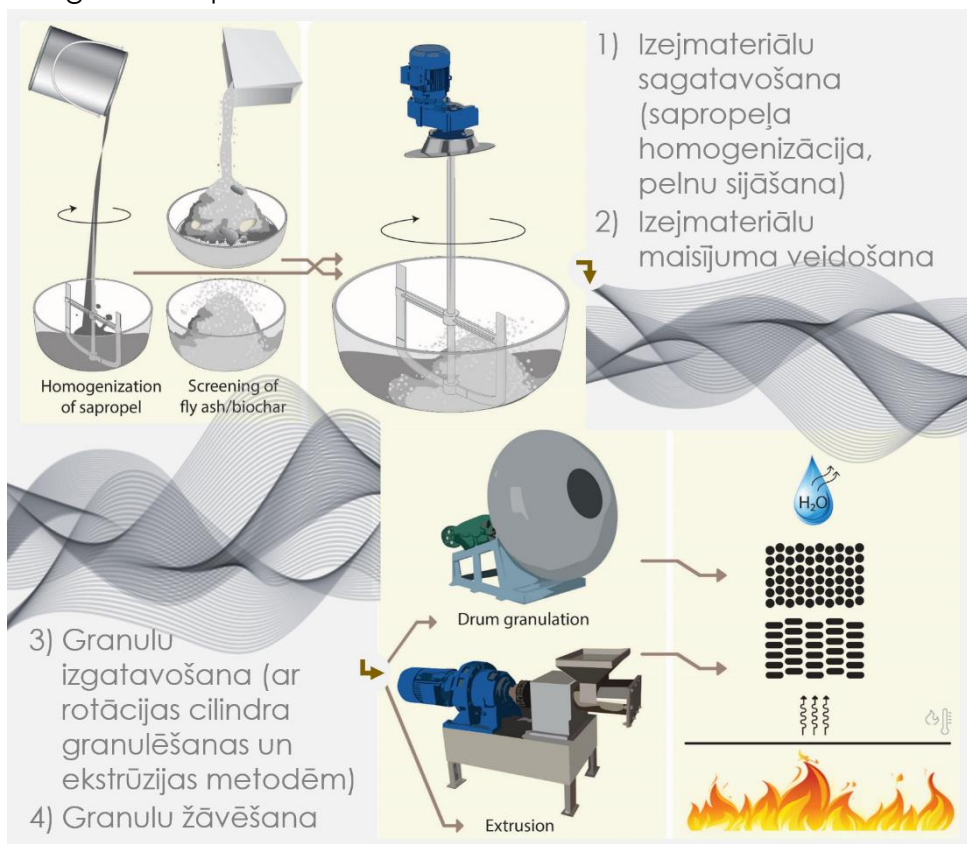
LU laboratorijās ir izstrādāts un testēts bezkūdras augšnes ielabotājs granulu formā, veidots no ezera nogulumiem (sapropeļa), kas darbojas kā organiska saistviela, un koksnes pelniem un bioogles, kas radušies kā enerģijas (elektrības un siltuma) ražošanas atkritumi koģenerācijas stacijās, kuras par izejvielu izmanto koksnes biomasu.



Kāda ir izstrādes metodoloģija?

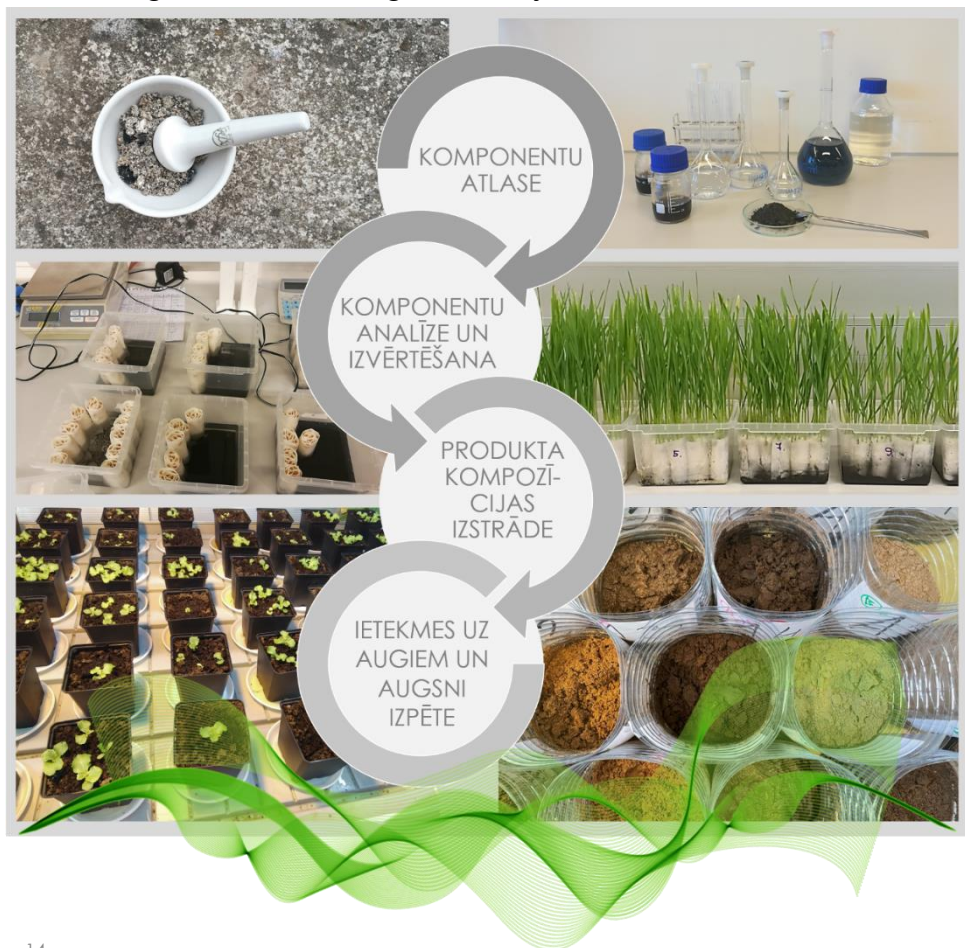
Granulētais bezkūdras augsnes ielabotājs iegūts ar slapjās granulēšanas metodi, noteiktās proporcijās sajaucot sapropeli un biomasas sadegšanas produktus (pelnus vai bioogli). Salīdzinot ar neapstrādātiem pelniem, kas parasti ir sauss un ļoti puteklains pulveris, to iestrāde granulās būtiski samazina puteklainību. Granulu porainā struktūra nodrošina labākas ūdens saistīšanas spējas. Granulveida augsnes ielabotājs ir vieglāk transportējams un ērtāk pielietojams.

Ekspimentāli tika iegūtas divu veidu granulas – sfēriskas (lodveida) un cilindriskas, izmērā no 3 līdz 8 mm. Lodveida granulām piemīt labāka mehāniskā izturība.



Kā veikta izejmateriālu un produkta kompozīcijas izpēte?

Lai izstrādātu bezkūdras augsnes ielabotāju, laboratorijā tika pētītas gan izejmateriālu, gan iegūto granulu fizikālās un ķīmiskās īpašības – piemēram, tika noteikts daļiņu lielums, blīvums, vides reakcija pH, elektrovadītspēja, degšanas zudumi. Tika analizēts ķīmisko elementu sastāvs un biopieejamība, izvērtējot potenciālo piesārņotāju klātbūtni un iespējamo ietekmi uz vidi. Komponentu un produkta mijiedarbība ar augiem un augsni tika vērtēta pēc dīgšanas un augšanas, kā arī augsnes sasāļošanas testu rezultātiem.



Granulu ķīmiskā sastāva izpēte liecina par plašu elementu klāstu, tomēr potenciālā elementu biopieejamība ir zema, tāpēc produkta kompozīcija būtu jāpapildina ar augiem nepieciešamākajām barības vielām. Paredzams, ka produkta ietekmes efekts ir pakāpenisks, kā tas ir novērots augsnes ielabošanai izmantojot koksnes pelnus.



Kā izmantojams granulētais bezkūdras augsnes ielabotājs?

Granulētais bezkūdras augsnes ielabotājs no sapropeļa un koksnes pelniem var kalpot par specializētu augsnes ielabotāju ar pielāgotu lietošanas devu noteiktās situācijās, piemēram, skābās augsnēs. Pozitīva ietekme uz augiem tika novērota, ja lietošanas deva nepārsniedza 5% un papildus tika pievienots augiem būtisko barības vielu – slāpekļa un fosfora – avots. Granulu izmantošanas lietderība varētu palielināties, iestrādājot tās bezkūdras substrātā, piemēram, maisījumā ar kompostu, kas prioritāri iegūts no bioloģiski noārdāmiem atkritumiem. Komposts var kalpot kā labs un dabisks augiem nepieciešamo barības vielu avots.

Specifisko īpašību dēļ pelnu un sapropeļa bezkūdras augsnes ielabotājs nav vērtējams kā plaša iespējamā patēriņa produkts, tomēr tā izmantošana augsnes ielabošanā un rekultivācijā ir vērtējama kā viens no potenciāli efektīvākajiem veidiem attiecībā uz biomasas pelnu kā otrreizējo izejvielu lietderīgu izmantošanu.

GRANULU LIETDERĪBA



SUBSTRĀTU
MAISĪJUMU
SASTĀVDAĻA

AUGSNES
REKULTIVĀCIJAS,
STABILIZĀCIJAS
PIEDEVA

STARPSLĀŅU
MATERIĀLS

PIEDEVA, KAS
SAMAZINA
AUGSNES
SASĀĻOŠANOS

DEKORATĪVAS
GRANULAS
PILSĒTVIDES
APZĀĻUMOŠANAI

Atsauces

- Chojnacka K., Moustakas K., Witek-Krowiak A. (2020) Bio-based fertilizers: A practical approach towards circular economy. BIORESOURCE TECHNOLOGY, 295, 122223, DOI: 10.1016/j.biortech.2019.122223.
- Donner M., Gohier R., de Vries H. (2020) A new circular business model typology for creating value from agro-waste. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, 716, 137065, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.137065.
- EC, European Commission. (2016) FACTSHEET. BIO-BASED SOIL IMPROVERS. EC, Brussels.
- EC, European Commission. (2017) EU ECOLABEL GROWING MEDIA, SOIL IMPROVERS AND MULCH. USER MANUAL, V1.4. EC, Brussels.
- EUBIA, European Biomass Industry Association. (2021) Bio-based soil improvers. www.eubia.org/cms/wiki-biomass/bio-based-products/bio-based-soil-improvers, skatīts 30.08.2021.
- Gregg J.S., Jürgens J., Happel M.K., Strøm-Andersen N., Tanner A.N., Bolwig S., Klitkou A. (2020) Valorization of bio-residuals in the food and forestry sectors in support of a circular bioeconomy: A review. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 267, 122093, DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122093.
- Gruda, N.S. (2019) Increasing sustainability of growing media constituents and stand-alone substrates in soilless culture systems. AGRONOMY, 9(6), 298, DOI: 10.3390/agronomy9060298.
- Vincevica-Gaile Z., Grinfelde I., Stankevica K., Berzins E., Klavins M. (2018*) Characterisation of wood combustion fly ash in a context of applicability in agriculture. SGEM 2018 PROC. ON ENERGY & CLEAN TECHNOLOGIES, 18(4.1), 187-194. DOI: 10.5593/sgem2018/4.1/S17.025.
- Vincevica-Gaile Z., Stankevica K., Klavins M. (2021*) ON THE WAY TO SUSTAINABLE PEAT-FREE SOIL AMENDMENTS. Prezentācija konferencē ICoN-BEAT 2021 (2nd International Conference on Bioenergy and Environmentally Sustainable Agriculture Technologies) 2021.gada 28.-29.jūlijā, tiešsaistē.
- Vincevica-Gaile Z., Stankevica K., Klavins M., Trubaca-Boginska A. (2021*) Data on physical and chemical characterization of wood combustion products derived at cogeneration power plants. DATA IN BRIEF, 36, 106994, DOI: 10.1016/j.dib.2021.106994.
- Vincevica-Gaile Z., Stankevica K., Klavins M., Lutts S. (2020*) TOWARDS THE FORMULA OF PEAT-FREE SOIL CONDITIONER. Prezentācija konferencē Linnaeus Eco-Tech 2020 (12th International Conference on the Establishment of Cooperation between Companies and Institutions in the Nordic Countries, the Baltic Sea Region and the World) 2020.gada 23.-25.novembrī, tiešsaistē.

Atsauces

Vincevica-Gaile Z., Stankevica K., Irtiseva K., Shishkin A., Obuka V., Celma S., Ozolins J., Klavins M. (2019*) Granulation of fly ash and biochar with organic lake sediments – A way to sustainable utilization of waste from bioenergy production. BIOMASS & BIOENERGY, 125, 23-33, DOI: 10.1016/j.biombioe.2019.04.004.

Vincevica-Gaile Z., Teppand T., Kriipsalu M., Krievans M., Jani Y., Klavins M., Setyobudi R.H., Grinfelde I., Rudovica V., Tamm T., Shanskiy M., Saaremaa E., Zekker I., Burlakovs J. (2021*) Towards sustainable soil stabilization in peatlands: Secondary raw materials as an alternative. SUSTAINABILITY, 13(12), 6726, DOI: 10.3390/su13126726.

*Projekta rezultāts

Attēli bukletā ir autordarbs, sagatavoti izmantojot autoru fotoattēlus (izņemot 6. un 18. lpp.) un grafiskos materiālus, kā arī brīvpieejas resursus. Fotoattēlu avoti: www.kidshike.com/lv/pargajiens/ekspedicija_-uz_salaspils-kudras-purvu/7, www.flickr.com (janitors: 9705468713, loekzanders: 49841141561, dominicpics: 1129302324). Vektoru grafikas attēlu avoti: www.pngnice.com (1532), www.toppng.com (280375), www.freepik.com/free-vector (11235616, 10780706, 11668291, 11663852), www.vecteezy.com/vector-art (2037371).



Pēcvārds

Eiropa ir apņēmusies līdz 2050. gadam sasniegt klimatneitralitāti – tas nozīmē virzību uz būtisku siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanu un CO₂ piesaistes palielināšanu, plānojot panākt līdzsvaru starp klimata ilgtspēju un ekonomikas progresu. Savukārt aprites ekonomika mudina izmantot to, kas mums jau ir saražots, iegūts vai radies kāda procesa rezultātā, tādējādi bremsējot globālo skrējieni pēc aizvien jauniem resursiem. Bez kūdras augsnes ielabotāja izstrāde ir solis virzībā uz kūdras aizvietošanai alternatīvu materiālu meklēšanu, racionālu resursu apsaimniekošanu, otrreizējo izejvielu lietderīgu izmantošanu un ilgtspējīgu produktu radīšanu tālredzīgai nākotnei.

Vairāk informācijas:

www.wise.lu.lv

zane.gaile@lu.lv

Pētījums īstenots Latvijas Universitātē projekta Nr.1.1.1.2/VIAA/1/16/029 «Formula of peat-free soil conditioner with controlled-release fertilizing effect applicable for soil remediation and quality improvement of agricultural production» ietvaros

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē



PostDoc
Latvia