

# Biologinės kilmės cheminių medžiagų apžvalga

## Santrauka

Lietuvos biotechnologijų sektoriaus konkurencingumo pasaulinėje bioekonomikoje vertinimas  
Projekto trukmė: 2023.09.18 – 2024.03.01  
Projekto vadovė: Rasa Mončiunskaitė  
Projekto savininkė: Julija Lukaitytė  
Data: 2023.12.20



Biologinės kilmės cheminės medžiagos, kurios pagamintos iš augalų arba atsinaujinančių žemės ūkio, jūros arba miškininkystės žaliavų. Tai yra alternatyva tradicinėms iš naftos pagamintoms cheminėms medžiagoms.

Išskiriamos trys biochemikalų grupės:

#### Pakaitiniai (angl. *drop ins*)

- Struktūra identiškai naftos analogams;
- Mažesnis poveikis aplinkai;
- Lengvai integruojami į egzistuojančius procesus;

#### Sumanieji pakaitiniai (angl. *smart drop ins*)

- Iš dalies chemiškai identiškai naftos analogams;
- Greitesnis ir efektyvesnis gamybos kelias;
- Integravimas į egzistuojančius procesus apsunkintas;

#### Specialieji (angl. *dedicated*)

- Nėra identiškai iš naftos pagamintiems analogams, turi pasižymėti naujomis savybėmis;
- Efektyvus biomasės panaudojimas;
- Reikalinga nauja infrastruktūra;

Didžiausią potencialą pakeisti naftos produktus turi pakaitiniai biochemikalai, kurie pasižymi tokia pačia chemine struktūra kaip ir tradicinės cheminės medžiagos arba specialieji biochemikalai, dažnai pasižymintys naujomis savybėmis.

Visos cheminės medžiagos tarp jų ir biologinės kilmės Europos Sąjungose yra reguliuojamos pagal **REACH** (angl. *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*) reglamentą.

Europoje nėra oficialios duomenų bazės bioproduktams, skirtiems industriniams tikslams. Tai apsunkina biologinės kilmės cheminių medžiagų reguliavimą.

Biologinės kilmės cheminėms medžiagoms taikomos tvarumą apibrėžiančios charakteristikos:

- Biologinis skaidumas (bioskaidumas);
- Žemas toksiškumas žmogui;
- Žemas ekotoksiškumas;
- Žema šiltnamio dujų efektą sukeliančių (ŠESD) emisija;

2021 m. Europos chemijos industrija uždirbo 761 mlrd. eurų, iš kurių 594 mlrd. eurų Europos Sąjungoje. Nepaisant augančių pardavimų, lyginant su 2001 metais chemijos rinkos dalis, kurią užima Europa (EU27) smuko nuo 27% iki 15% (2021m.).

Europos biochemikalų rinka vertinama kaip **santykinai maža.**

3%

Tiek sudaro biologinės kilmės chemikalai visų cheminių medžiagų gaminamų Europoje.

Europos Sąjungos **biocheminių produktų** rinka yra **įvairialybė**, su reikšmingais skirtumais tarp 10 išskiriamų produktų kategorijų.

Nurodytas procentas produktų, kurie šiuo metu ES gaminami iš atsinaujinančių žaliavų.

- Platforminiai chemikalai
- Tirpikliai
- Plastikų polimerai

< 2%

- Lubrikantai
- Plastifikatoriai

3-5%

- Klijuojančios medžiagos
- Dažai, dangos
- Sintetiniai pluoštai

8-13%

- Paviršiaus aktyviosios medžiagos (PAM)
- Kosmetika

> 40%



# Žaliavos\*

## Cukrus ir krakmolas

Cukranendrės  
Cukriniai runkeliai  
Kukurūzai  
Bulvės

- Platforminiai chemikalai
- Polimerai plastikams\*\*
- Plastifikatoriai
- Tirpikliai\*\*

## Augaliniai aliejai

Rapsų aliejus  
Saulėgrąžų aliejus

- Paviršiaus aktyvios medžiagos (PAM)
- Dažai
- Kosmetika
- Lubrikantai
- Klijuojančios medž.\*\*

## Medienos celiuliozė

Pušis, bukas

- Sintetiniai pluoštai\*\*

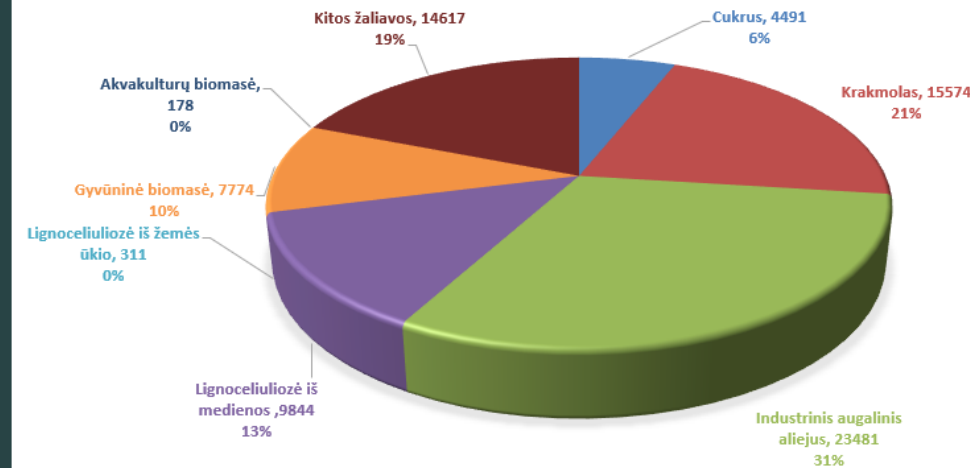
## Apelsinai

Apelsinų žievelė

- Kosmetika

# Žaliavų prognozė

Prognozuojamas atsinaujinančių žaliavų poreikis biocheminėms medžiagoms Europos Sąjungoje 2030 metais: trečdalis sudarys industriniai augaliniai aliejai, tuomet krakmolas (21%), medienos lignoceliuliozė (13%), gyvūninė biomasė (10%), cukrūs (6%).



Grafikas adaptuotas iš [Biomonitor. Future market outlooks for new bio-based products \(2022\)](#)

\*Žaliavos – nurodytos tik tos, kurių EU neimportuoja arba importuoja tik dalinai (iki 20%)

\*\* Mažiausiai nuo importuojamų žaliavų priklausomi chemikalai (iki 10%)

Gamybos branda vertinta kaip aukšta jei tenkinami 3-4 kriterijai:

- daugiau nei viena gamybos vieta ES;
- gaminama daugiau nei vienoje šalyje ES;
- gamina daugiau nei viena kompanija;
- gaminama daugiau nei 10 metų;



Prognozuojamas augimas



Ribotas rinkos potencialas

Esama situacija

Gamybos brandumas

Plastifikatoriai  
Tirpikliai  
Dažai

Paviršiaus aktyviosios medžiagos

Kosmetika

Lubrikantai

Sintetiniai pluoštai

Plastikų polimerai  
Klijai

Platforminiai chemikalai

ES svarba vertinama pagal biochemikalų gamybos dalį, vertinant visos ES gamybos mastus su pasauline proporcija. Aukšta svarba reiškia, kad ES biologinės kilmės produktų gamyba aukštesnė nei pasaulinė.

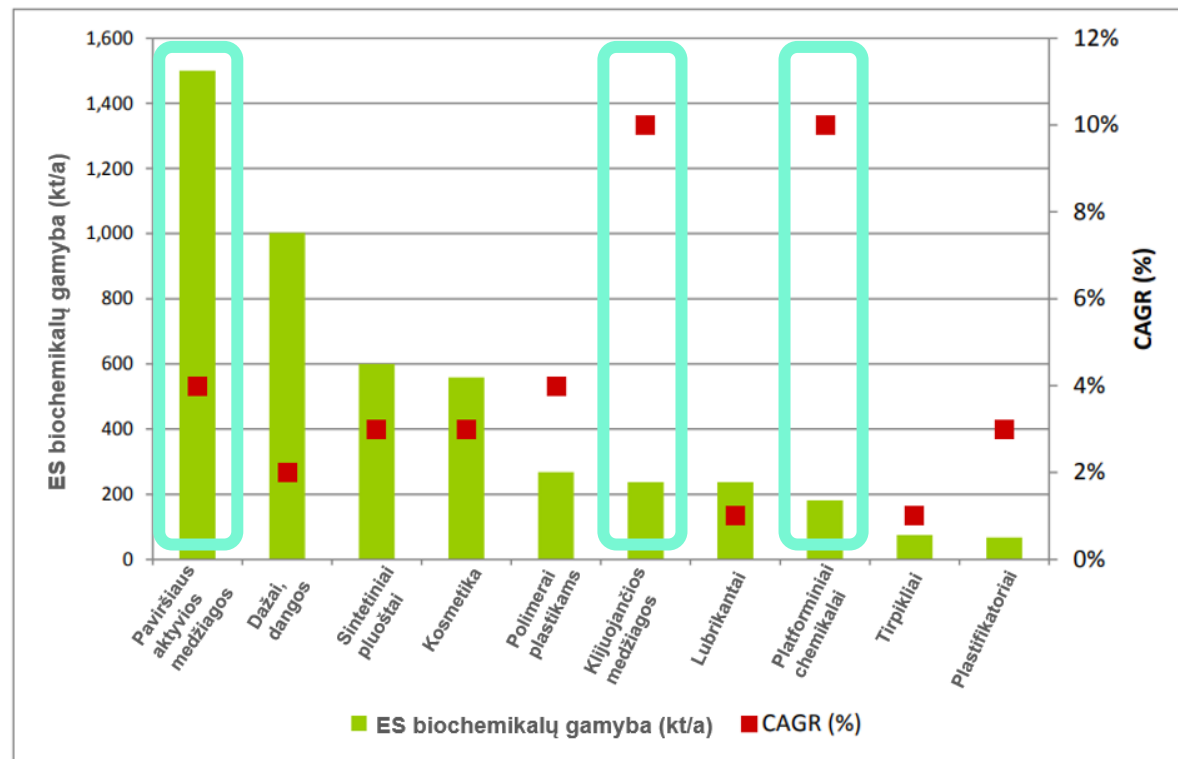
ES svarba

3.5% ↑

**2018-2030** metais biologinės kilmės cheminių medžiagų naudojimas ES **aug**s tris kartus daugiau nei tradicinių cheminių medžiagų naudojimo (1.2%). Optimistiniu vertinimu augimas gali siekti ir 9.9% per metus iki 2030 m.

Produktų kategorija	Metinis naudojimo augimas	Metinis tiekimo augimas
Platforminiai chemikalai	5.4 %	4.7 %
Polimerai plastikams	<b>8.7 %</b>	<b>7.0 %</b>
Tirpikliai	5.2 %	3.3 %
Kosmetika	3.9 %	3.6 %
Dažai	5.0 %	5.0 %
Lubrikantai	4.5 %	4.7 %
Klijuojančios medžiagos	4.3 %	2.7 %

**Artimiausiu metu iki 2025 m.** didžiausias absoliutus augimas prognozuojamas biologinės kilmės PAM rinkoje, kurios dydis šiuo metu yra didžiausias. Tuo tarpu **platforminiai chemikalai (pvz. pieno rūgštis)** ir klijuojančios medžiagos augs santykinai sparčiausiai (10% CARG).



[Biomonitor. Future market outlooks for new bio-based products \(2022\)](#)

[The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: Policies and facts \(2015\)](#)

[EU biorefinery outlook to 2030 \(2021\)](#)

[Insights into the European market for bio-based chemicals \(2019\)](#)

## Stiprybės

- Funkciniai privalumai (pvz. bioskaidumas, geresnės funkcinės savybės);
- Plačiai paplitusi MTEP veikla (plastikų polimerai, klijuojančios medž.);
- Mažesnis toksiškumas (pvz. PAM, lubrikantai, tirpikliai);
- Mažinimas ŠESD emisijų (pvz. lubrikantai, plastifikatoriai);
- Atsinaujinančios žaliavos, jų įvairovė (pvz. gaminant platforminius chemikalus);
- Didelis naftos produktų pakeitimo potencialas;

## Galimybės

- Augantis poreikis sumažinti priklausomybę nuo naftos produktų;
- Auganti žiedinės ekonomikos svarba;
- Reguliacijos stimuliuojančios rinką;
- Paklausa iš vartotojų ir didžiųjų gamintojų (plastikų polimerai);
- Visuomenės informuotumas;

## Silpnybės

- Dideli gamybos kaštai;
- Prastesnė kokybė lyginant su naftos analogais (dažai, klijuojančios medžiagos);
- Padidėjęs žemės naudojimas (klijuojančios medžiagos, dažai);
- Funkciniai trūkumai (klijuojančios medžiagos, tirpikliai);
- Finansavimo trūkumas tiek ankstyvoje produkto vystymo stadijoje, tiek ir didinant gamybos apimtis.
- Poveikis aplinkai (eutrofikacija, tvarumas);
- Griežtas reguliavimas (REACH);

## Grėsmės

- Didelės investicijos naujai gamyklai (pvz., Sweetwoods projektas);
- Biomasės prieinamumas, konkuravimas su maistu, biokuru;
- Paskatų trūkumas (išskyrus bioenergią);
- Žema naftos kaina;
- Spartėjantis perdirbimas;



**Platforminių chemikalų** rinka jauna, turi potencialo augti, reikalauja didelių investicijų, platus naudotinių žaliavų pasirinkimas.

**Klijuojančių medžiagų**, pagamintų iš atsinaujinančių žaliavų, rinkai prognozuojamas augimas atsižvelgiant į tai, kad Europos Sąjunga gamina daugiau nei 50% bioklijų.

**Paviršiaus aktyviųjų medžiagų (PAM)** rinka brandi ir stabili, augimas bus lėtas, kurį labiausiai kurstys **teisinis reglamentavimas**, juo skatinama naudoti biologiškai skaidžias aktyviasias paviršiaus medžiagas.

**Biopolimerų** rinka turi potencialo augti vertinant išreiškiamą gamintojų poreikį tvarių sprendimų ir gausias tinkamas **žaliavas** Europoje.

**Natūralios kosmetikos** rinkos augimas labiausiai sietinas su **vartotojų poreikiu**, kurį stengiasi atliepti gamintojai.

- **Ekotoksiškumas (angl. *ecotoxicity*)** - junginio kenksmingumas aplinkai ir organizmams.
- **Eutrofikacija (angl. *eutrophication*)** - procesas, kurio metu vandens ekosistema praturtėja mineralinėmis ir maistinėmis medžiagomis, to pasekoje padaugėja dumblių ir vandens augmenijos.
- **Lakieji organiniai junginiai (angl. *volatile organic compounds, VOCs*)** – organiniai cheminiai junginiai, kurie normaliomis sąlygomis yra dujiniai arba gali garuoti ir patekti į atmosferą (pvz., metanas, benzenas). Ne metano lakieji junginiai yra išmetami transporto, industriniuose procesuose ir naudojant organinius tirpiklius.
- **Lubrikantai (angl. *lubricants*)** - medžiaga padedanti sumažinti trintį tarp dviejų kontaktuojančių paviršių, taip sumažinamas išskiriamas karštis.
- **Paviršiaus aktyvios medžiagos (PAM) (angl. *surfactants*)** - junginiai, kurie sumažina skysčio paviršiaus įtempimą. Vandens atžvilgiu paviršinio aktyvumo medžiagos yra organinės rūgštys, aminorai, baltymai ir kiti. Dauguma jų blogai tirpsta vandenyje. Gali veikti kaip plovikliai, drėkikliai, emulsikliai, putų sudarytojai, dispergentai. Biologinės kilmės PAM gamina mikroorganizmai.
- **Tirpikliai (angl. *solvents*)** – medžiaga, kurioje tirpsta kita medžiaga ir susiformuoja tirpalas. Tirpikliai dažniausiai yra skysti kambario temperatūroje, bet gali būti ir kieti arba dujiniai. Europos Sąjungos emisijų direktyvoje tirpikliai nurodomi kaip laki organinė medžiaga (angl. *volatile organic compound, VOC*).