



Ir aplēsts, ka līdz 2030. gadam mums vajadzēs par 50 % vairāk pārtikas, par 45 % vairāk enerģijas, par 30 % vairāk ūdens. Taču mūsu planētas resursu krājumi ir ierobežoti. Turklāt cilvēka darbības rezultātā notiek virkne negatīvu procesu – klimata pārmaiņas, augšņu noplicināšana, dabas daudzveidības samazināšanās, bišu un citu apputeksnētāju izzušana un saldūdens resursu izsīkšana. Bioekonomika ir viena no atbildēm šiem izaicinājumiem.

SAGATAVOJA: Inese SUIJA - MARKOVA, Vides risinājumu institūta izpilddirektore, un Elīna ŠMITE. Publicitātes foto

Kas ir bioekonomika?

Tātad mūsu paaudzes lielākais izaicinājums ir atrast veidus, kā apmierināt arvien pieaugošo pieprasījumu pēc pārtikas, enerģijas un ūdens, vienlaikus radot mazāku ietekmi uz apkārtējo vidi un klimatu. Pavisam vienkārša atbilde būtu – ir jāmaina gan veids, kādā ražojam, gan patēriņa paradumi. Nepieciešamas izejvielas un materiāli, kas spētu aizstāt no naftas vai citiem fosilajiem resursiem ražotos materiālus. Ir daudz viedāk jāapietas ar atjaunojamiem dabas resursiem un blakusproduktiem, kas ražošanas procesos paliek pāri, un ir jādomā, kā to, ko līdz šim

esam metuši ārā vai noglabājuši atkritumu poligonos, pārstrādāt vai izmantot atkārtoti. Taču to ir vieglāk pateikt nekā izdarīt.

Bioekonomika ir viens no iespējamiem risinājumiem. Savā dziļākajā būtībā tā ir tikpat sena kā cilvēce, jo gadsimtiem ilgi dabas resursi tiek izmantoti, lai brūvētu alu un vīnu, izgatavotu drēbes no kokvilnas, lina, vilnas, būvētu ēkas no koka, izmantotu koksni kā enerģijas avotu. Taču nesenais un joprojām notiekošais dabaszinātņu un inženierzinātņu progress ļauj bioekonomikai kļūt par daudz dinamiskāku un progresīvāku sektoru nekā tas bijis iespējams līdz šim. Tehnoloģiju ļauj

nodrošināt dažāda veida biomasu potenciāla izmantošanu pilnībā. Piemēram, pavisam nesen Beļģijas zinātnieki atklājuši, kā sašķelt lignīnu (otru izplatītāko biopolimēru augu valstī pēc celulozes) un pārstrādāt 78 % bērza koksnes zaļās ķīmijas produktos, tajā skaitā fenolos, propilēnā un etanolā.

2012. gadā Eiropas Savienība pieņēma Bioekonomikas attīstības stratēģiju, definējot, ka „bioekonomika ir atjaunojamo bioloģisko resursu ražošana un šo resursu un atkritumu plūsmu pārvēršana produktos ar pievienoto vērtību, piemēram, pārtikā, dzīvnieku barībā, bioproduktos un

bioenerģijā". Latvija ir viena no pirmajām ES valstīm, kas pieņēmusi savu nacionālo Bioekonomikas stratēģiju. Bioekonomika tajā definēta kā „bioresursu izmantošana, lai saražotu pārtiku un barību, enerģiju, preces un pakalpojumus. Tā ietver sevī gan bioresursu primāru ražošanu, gan to pārstrādi.”

Ko saprotam ar vārdiem *bioloģiskie resursi*? Pirmais, kas Latvijas kontekstā varētu nākt prātā, ir koksne, jo mūsu valsts ir bagāta ar meža resursiem.

Taču *bioloģiskie resursi* var veidoties no lauksaimniecības, mežsaimniecības, zivsaimniecības, pārtikas pārstrādes, parku, dārzu un arī mājsaimniecība atlikumiem.

Zinātnieki iesaka bioloģiskos resursus dalīt pēc krāsām:

- dzeltenā biomasa – salmi un šķelda;
- zaļā biomasa – zaļās lapas, piemēram, zāle, āboliņš, bietes;
- zilā biomasa – tas, ko var iegūt no jūras, upēm un ezeriem, piemēram, zivis, jūraszāles, gliemenes;
- sarkanā biomasa – viss, ko var iegūt no dzīvnieku gaļas ražošanas atlikumiem;
- pelēkā biomasa – barības un pārtikas rūpnieciskās pārstrādes atliekas;
- brūnā biomasa – notekūdeņu dūņu organiskais saturs.

Vides risinājumu institūts sadarbībā ar bioloģiskās lauksaimniecības uzņēmumu *Field and Forest* attīstījuši pētniecības virzienu, kas saistīts ar ārstniecības un aromātisko augu audzēšanas un pārstrādes tehnoloģiju izstrādi augstas pievienotās vērtības produktu radīšanai pārtikas, kosmētikas, farmācijas un zaļās ķīmijas industriju vajadzībām. Augi ir nelielas rūpnīcas, kuras darbina saules enerģija. Augu valstī ir izdalītas un identificētas apmēram 100 000 ķīmiskās struktūras, un katrai augu sugai ir savs unikāls savienojumu

vēkus, iekārtas un materiālus, lai iegūtu jaunas zināšanas, jaunu produktu prototipus, iespēju piekļūt starptautiskai ekspertīzei, kas nepieciešams augstas pievienotās vērtības pārtikas produktu ražošanai, uzņēmumu konkurētspējas stiprināšanai un sekmīgākam startam eksporta tirgos. Klasterī jau darbojas tādi uzņēmumi kā *SIA Aloja-Starkelsen*, *SIA Valmiermuižas alus*, *SIA Felici*, *SIA Very Berry*, *SIA Dimdiņi*, *SIA Skrīveru Saldumi*, *SIA Rāmkalni Nordeco*, *SIA Ekotri*, *SIA Konso*, *APP Agrosursu un ekonomiskās*

Līdztekus tradicionālajai lauksaimniecības produkcijai laukos var un vajag attīstīt citu veidu pakalpojumus, ražošanu un zinātni.



SIA Field and Forest ārstniecisko kliņģerīšu lauks.

SIA Field and Forest kumelišu lauks, kurā augi tiek novākti ar pašu būvētu kombainu.



Visu krāsu bioloģiskajiem resursiem ir lielas iespējas savākt bioloģiskās ražošanas atliekas. Jaunas biznesa iespējas rada arī tehnoloģiskie risinājumi, kas ļauj uz bioloģiskajiem atkritumiem audzēt sēnes vai kukaiņus – jaunas proteīnu saturošas biomasas.

Taču kopumā mēs par šīm biomasām un to, kādas vērtīgas vielas tajās ir atrodamas un kādi vēl ir potenciālie pielietojumi, zinām diezgan maz. Tāpēc bioekonomikas veiksmes atslēga slēpjas uzņēmēju un zinātnieku prasmē sadarboties, atklāt dažādas bioresursu īpašības un atrast tām līdz šim neierastus izmantošanas ceļus.

kopums – fenilpropanoīdi, alkaloīdi, terpeni, glikozinolāti, esteri, polietikīdi un taukskābes, aromātiski savienojumi un organiskie polimēri u.c. Savos pētījumos analizējam savvaļā sastopamos augus, to ķīmisko sastāvu, audzēšanas iespējas un potenciālos pielietojumus, savukārt komersants pārnes šīs zināšanas ražošanas procesos un komercializē jaunus produktos.

Pavisam nesen Vidzemē tika izveidots pirmais Latvijas pārtikas bioekonomikas klasteris. Tā ir lieliska platforma, kur uzņēmējiem un zinātniekiem apvienot dažādu veidu resursus – finanses, cil-

kas institūts, *APP Dārkopības institūts*, Vidzemes Augstskola un Vidzemes plānošanas reģions.

Bioekonomikas potenciāls Latvijā

Pašlaik nav pieejami skaidri aprēķini par bioekonomikas apmēriem Latvijā, taču ir skaidri identificēti svarīgākie bioekonomikas sektori Latvijā, kas savu darbību balsta uz bioresursu apsaimniekošanu, ražošanu un pārstrādi. Tie ir lauksaimniecība, zivsaimniecība un akvakultūra, mežsaimniecība un mežrūpniecība, pārtikas rūpniecība, bioenerģijas ražošana. Galvenā bioekonomikas produkcija, kas jau tiek ražota Latvijā, ir pārtikas un barības preces (pārtika, dzērieni, funkcionālā pārtika, dzīvnieku barība); nepārtikas preces (atjaunojams iepakojums, kosmētika, bioplastmasa, biofarmācijas produkti); izejvielas (koks un koksnes pārstrādes blakusprodukti, augu un dzīvnieku biomasa) un enerģija (biogāze, bioetanol, elektrība un siltums).

Tomēr Latvijā bioekonomikas nozarēm ir liels attīstības potenciāls, ko nosaka

vairāki labvēlīgie apstākļi. Pirmkārt, lauksaimniecībā izmantojamās zemes platība uz vienu iedzīvotāju ir otra lielākā Eiropas Savienībā. Otrkārt, meža platības uz vienu iedzīvotāju ir ceturtais lielākās Eiropas Savienībā, taču saražotās produkcijas vērtība no zemes vienības ir viena no zemākajām Eiropas Savienībā. Šā gada maijā Bioekonomikas ražotāju konsorcijs publicēja pirmo ziņojumu, kurā izklāstīts Centrāleiropas un Austrumeiropas bioekonomikas potenciāls un zaļās izaugsmes iespējas. Tajā secināts, ka Latvijas tautsaimniecības nozares rada lielus atkritumu un neizmantotā materiāla daudzumus, no kuriem pašlaik tiek radīta visai maza pievienotā vērtība. Šos materiālus var potenciāli izmantot kā izejvielas bioekonomikas attīstībai visā valstī. Lauksaimniecība, būdama salīdzinoši lielākā Latvijas tautsaimniecības nozare, rada visvairāk atkritumu (pēc aplēsēm, ap 9 milj. t gadā), savukārt mežizstrādē ik gadus rodas ap 2.9 milj. m³ neizlietotā materiāla. Tiek lēsts, ka arī aramzeme un pļavas ir salīdzinoši neefektīvi apsaimniekotas, kas paver iespējas bioekonomikas darbību paplašināšanai.



Vides risinājumu institūta analītiskās ķīmijas laboratorija, kurā tiek pētītas no ārstniecības augiem un garšaugiem iegūtas ēteriskās eļļas un ekstrakti.

Nākotnē svarīgi par prioritāti izvirzīt tādas lauksaimniecības produkcijas ražošanu, kas spēj radīt vismaz 1500 EUR/ha ieņēmumu un veidotu vismaz 40 darba stundas uz 1 ha gadā.

Avots: Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030.

Domājot par bioloģisko resursu un to pārstrādes blakusproduktu gudru izmantošanu, ir jāpatur prātā tā saucamā biomasas vērtību piramīda – viszemāko vērtību iegūst, ja sadedzina biomasu, lai ražotu elektrību un siltumu. Vērtība ir zema, jo neizmantojam biomasas struktūras, bet tikai bioenerģijas saturu. Optimāli vajadzētu izmantot visu biomasas komponentu potenciālu pilnībā – gan enerģijas saturu, gan strukturālos blokus, gan uzturvērtību. Tas nozīmē, ka ir jācenšas iegūt pēc iespējas vairāk piramīdas augstākās klases produktu – veselību veicinošus produktus, pārtikas sastāvdaļas, dzīvnieku barības sastāvdaļas un produktus, kurus šobrīd ražojam no fosilajiem resursiem. Tā vietā būtu jācenšas izmantot bioķīmiskās vielas un jaunus funkcionālus materiālus, piemēram, bioloģiski noārdāmo plastmasu.

Runājot par biomasas resursu gudru izmantošanu, jāpiemin arī biorafinēšana. Tā balstās uz mikroorganismu fermentiem, kas atver biomasas struktūru, lai katru tās komponentu padarītu pieejamu izmantošanai pārtikā un dzīvnieku barībā. Biorafinēšana balstās arī uz substrātiem baktēriju un sēnīšu audzēšanai, kas savukārt var ražot biomateriālus, ķīmiskās vielas un enerģiju. Latvijā arvien vairāk uzņēmēju interesējas par augstākas

Saskaņā ar Latvijas lauksaimniecības sektora attīstības ilgtermiņa prognozēm 2050. gadam* Latvija var paplašināt lauksaimniecības preču ražošanu, jo ir iespēja:

- palielināt zemes izmantošanas efektivitāti, iegūstot lielāku pievienoto vērtību no 1 ha lauksaimniecības zemes, piemēram, veicinot tādu kultūraugu plašāku ražošanu, kuriem ir lielāka pievienotā vērtība uz 1 ha;
- iesaistīt ražošanā ap 400 tūkst. ha šobrīd neizmantotās LIZ;
- iegūt lielāku pievienoto vērtību, efektīvāk izmantojot zālāju platību, kas patlaban tiek uzturēta labā lauksaimnieciskā stāvoklī, bet netiek izmantota augstas kvalitātes dabiskas produkcijas ražošanā (piemēram, attīstot ekstensīvās lauksaimniecības produktu ražošanu, biškopības nozari).

Lauksaimniecības nozares izaugsme primāri jāveicina, palielinot resursu efektivitāti (tas iespējams, attīstot inovācijas un ieviešot aprites ekonomikas principus), vienlaikus saglabājot ilggadīgo zālāju un bioloģiski vērtīgo zālāju platības.

*LLU (2016). Zinātniskā pētījuma *Lauksaimniecības attīstības prognozēšana un politikas scenāriju izstrāde līdz 2050. gadam projekta atskaite*. <https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/Lauksaimniecibas%20attistibas%20prognozes%202050.pdf>

Avots: Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030.

pievienotās vērtības produktu attīstības iespējām un ražošanas blakusproduktu potenciālu. Piemēram, viens no lielākajiem Latvijas skābētu kāpostu ražotājiem SIA *Dimdiņi* kopā ar LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes zinātniekiem izstrādā tehnoloģiju, lai no kāpostu sulas iegūtu pulveri jaunu produktu radīšanai pārtikas, kosmētikas un farmācijas jomās.

Kāds ieguvums no bioekonomikas ir tautsaimniecībai, ekonomikai un lauksaimniecībai?

Pāreja no naftas ekonomikas uz bioekonomiku mūs piespiedīs gudrāk izturēties pret dabas resursiem un meklēt inovatīvus risinājumus, kā pievienot tiem vērtību. Tas savukārt rada potenciālu jaunām, zināšanās balstītām darba vietām gan pilsētās, gan lauku reģionos. Piemēram, lauksaimniecības produkcijas ražošana pārtikas vajadzībām kombinācijā ar nepārtikas pielietojumiem – augu atlikumu izmantošana bioenerģijas ražošanai rada iespējas lauksaimniekiem ģenerēt papildu ieņēmumu avotus.

Bioekonomikas attīstīšana ir vērsta uz atkarības samazināšanu no fosilajiem resursiem, tādējādi sekmējot arī SEG emisiju samazināšanos un dodot ieguldījumu kopējo klimata pārmaiņu samazināšanā.

Latvijas attīstība bija un būs saistīta ar lauku attīstību. Priekšstats, ka visa dzīve notiek tikai pilsētās un ka jaunās, progresīvās idejas var izaugt tikai pilsētvidē, ir maldīgs. Zinātnes un tehnoloģiju progress rada laukiem jaunas iespējas. To pamatā ir ekonomisko un sociālo aktivitāšu dažādošana. Tas nozīmē, ka līdztekus tradicionālajai lauksaimniecības produkcijai laukos var un vajag attīstīt citu veidu pakalpojumus, ražošanu un zinātni. Tomēr tas prasa pārkāpt gadsimtiem ilgus pieņēmumus un stereotipus, domāt pa jaunam un rīkoties elastīgi. Ir gan jāpārveidojas tradicionālajām nozarēm, gan jāienāk jaunām!

Daži iedvesmas stāsti bioekonomikā Latvijā un pasaulē

Sūkalas: no cūkas siles līdz piena sūkalu olbaltumvielu dzērienam



Sūkalas ir piena produktu pārstrādes procesa atlikums, kas vai nu veido ražošanas atkritumus, vai arī tiek izmantots lopkopībā. Kopumā sūkalas veido vidēji 50 % atlikumu piena produktu ražošanā.

AS *Smiltenes piens* no ražošanas atlikumiem – siera sūkalām – tiek ražots piena sūkalu olbaltumvielu dzēriens *Piena spēks*. Tajā ir trīsreiz vairāk olbaltumvielu nekā parastā pienā. Ražošanas process sākas ar pamatprodukta – siera ražošanu, pēc tam no sūkalām ar filtrācijas palīdzību tiek iegūts olbaltumvielu koncentrāts un laktozes šķīdums,

to hidrolizējot un iebiezinot, iegūst medum līdzīgu sīrupu, ko izmanto pārtikas rūpniecībā.

Rapšu un tallu eļļa – bio poliols cieto putuplastu poliuretānu materiāliem

Rapšu eļļu plaši izmanto kā piedevu biodegvielas ražošanā, kā arī pārtikā. Tallu eļļa savukārt ir koksnes izmantošanas un celulozes pārstrādes blakus produkts. Interese par atjaunojamām izejvielām, jo īpaši augu eļļām, cieto poliuretānu putuplastu ražošanā pastāv vairāku iemeslu dēļ: a) naftas resursi strauji sarūk; b) bio polioli no augu eļļām ir konkurētspējīgi cenas ziņā; c) izmantojot augu eļļu bio poliolu poliuretānu kompozīcijā, iespējams uzlabot dažādas putuplastu īpašības, īpaši to hidrofobitāti. Augu eļļas ir viens no interesantākajiem atjaunojamiem resursiem gan akadēmiskiem, gan lietišķiem pētniekiem savas plašās pieejamības dēļ, zemās cenas un bioloģiskās noārdīšanās dēļ. Poliols ir viena no būtiskākajām sastāvdaļām poliuretāna ražošanā, kas visā pasaulē ir plaši pielietojams materiāls un tiek izmantots celtniecībā, autobūvē, mēbeļu ražošanā, apģērbu ražošanā, silumizolācijā un neskaitāmās citās jomās.

SIA *Polylabs* (Latvija) ražotais bio poliols ļauj būtiski samazināt savu CO₂ izmešu līmeni, veidot jaunus un uzlabot esošos produktus, aizstājot naftas izcelsmes ķīmiju ar atjaunojamo resursu ķīmiju. Bio polioli ir konkurētspējīgi ar naftas izcelsmes ķīmiju un atrodas būtiski pievilcīgākā cenu līmenī nekā citi alternatīvi atjaunojamo resursu polioli. *Polylabs* ražotajos poliolos ir līdz pat 83 % atjaunojamo resursu.

Lauksaimniecības atkritumi: no izgāztuves līdz iepakojumam

Lielos lauksaimniecības uzņēmumos, tāpat kā mazās naturālās saimniecībās pēc ražas novākšanas vienmēr veidojas augu atkritumi. Uzņēmums *BioLutions* (Vācija), izmantojot 100 % lauksaimniecības atkritumus – salmus, banānu mizas, tomātu stādus u.c., ražo vienreizlietojamus traukus, tā piešķirot atkritumiem

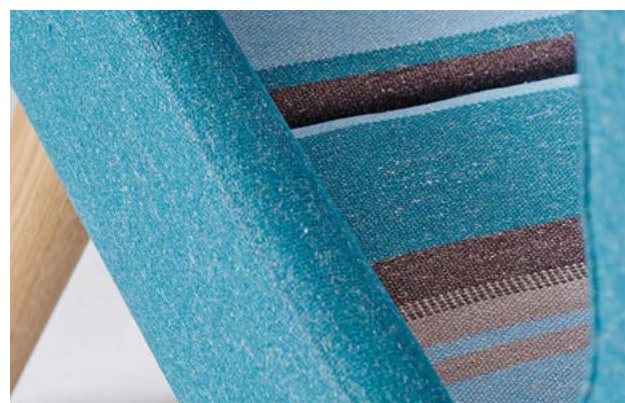
pievienoto vērtību, domājot par vidi un samazinot plastmasas trauku patēriņu.


M a t e r i ā l a izstrādē tiek izmantotas tikai pārtikas atkritumu celulozes šķiedras, un tām nav nepieciešams papildus pievienot ķīmiskas saistvielas. Jaunie, dabai draudzīgie iepakojuma materiāli ir stipri un elastīgi, ar gludu virsmu, normālos apstākļos tie sadalās, kā arī tos var izmantot biogāzes ražošanā, pārstrādāt vai sadedzināt ar minimālu oglekļa dioksīda izdalīšanos.



Nātres: no pasakām līdz apģērbu ražošanai

Nātres ir nezāle, kas aug gandrīz visur. No apstrādātām nātrēm visbiežāk tiek radīti ārstnieciskie produkti, šampūni un ziepes, tās tiek pievienotas kā aromatizētājs dažādiem ēdieniem. Nātres ir viegli un ātri audzējamas, tās ir daudzgadīgas, vairāku labu īpašību dēļ tiek izmantotas tekstilmateriālu ražošanā. Pirmkārt, ja nātru šķiedras auž kopā ar citiem materiāliem (piemēram, vilnu vai kokvilnu), nav nepieciešams pievienot liesmu slāpējošas ķīmikālijas, jo nātre slāpē uzliesmošanas procesus. Otrkārt, nātru šķiedras ir izturīgākas nekā kokvilnai un smalkākas par kaņepju šķiedrām. Treškārt, nātru šķiedras ir lokāmas, tām ir labs garums, kas ir svarīgi vērpšanas procesā. Nātru šķiedras ir ieteicams miksēt ar citām šķiedrām, jo nātre audumam piešķirs maigumu un pagarinās tā ilgumžīvu. Savukārt nātru kāti satur garas, spēcīgas un mīksts šķiedras, kas ir īpaši noderīgi mēbeļu audumu ražošanā.



Iedvesmojoties no nomadu cilšu tekstilizstrādājumiem, uzņēmums *STING plus NettleFabric* (Lielbritānija) no nātrēm radījis ilgtspējīgu audumu, izveidojot *Nātru kolekciju*. Tas tiek auzts no nātrēm (25 %), no kurām iegūta mīksta, spēcīga un dabiska tekstilšķiedra, pievienojot tai dabīgu, neapstrādātu vilnu (75 %). Audums tiek veidots, nepievienojot metāliskskrāsvielas, un tas dabā noārdās 28 dienu laikā, ir maigs un gluds. 

Avots: Zemkopības ministrijas mājas lapa.