

Latvijas Zinātņu akadēmija, izvērtējot vairāk nekā 50 iesniegtos priekšlikumus dažādās zinātņu nozarēs, nosaukusi 11 nozīmīgākos sasniegumus Latvijas zinātnē 2016. gadā.

SASNIEGUMI TEORĒTISKAJĀ ZINĀTNĒ

Lokanu magnētisko stīgu modelēšana un sintēze. LZA akadēmiķis Andrejs Cēbers, *Dr.phys.* Kaspars Ērglis Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte.

Lokanas magnētiskās stīgas ārējos laukos spēj kustēties līdzīgi mikroorganismiem, ko iespējams izmantot mikrodzinējos, mikromaisītājos, nanorobotos un līdzīgās mikroierīcēs. Darbu kopa aptver lokanu magnētisku stīgu teorētiskos modeļus, skaitliskos algoritmus to uzvedības modelēšanai un protokolus to sintēzei. Rezultāti 2016. gadā publicēti prestižos starptautiskos zinātniskos žurnālos.

Saules sistēmas mazo planētu - asteroīdu pētījumi. *Dr.phys.* Ilgmārs Eglītis Latvijas Universitātes Astronomijas institūts.

72 publikāciju ciklā apkopoti ilggadīgi mazo planētu pētījumu, kas veikti Baldones observatorijā, rezultāti. Atklāti 48 jauni Saules sistēmas asteroīdi un precizētas 826 asteroīdu orbītas, pateicoties 3511 mazo ķermeņu astrometrisko pozīciju noteikšanai. Pilnveidota teorija Centaura tipa asteroīdu orbītu evolūcijas prognozēšanai.

Apkopoti fundamentālie pētījumi par meldonija (mildronāta) farmakoloģiskajiem efektiem un izskaidroti tā uzkrāšanās mehānismi organismā. LZA akadēmiķe Maija Dambrova, *Dr.pharm.* Marina Makrečka-Kūka, *Dr.pharm.* Reinis Vilšķērsts, *Dr.pharm.* Elīna Makarova, *Dr.pharm.* Jānis Kūka, LZA korespondētājloceklis Edgars Liepiņš Latvijas Organiskās sintēzes institūts.

Meldonija aktivitātes pamatā ir L-karnitīna un tā metabolītu, acilkarnitīnu un trimetilamīna N-oksīda, līmeņu samazināšana, kam seko adaptīvas izmaiņas enerģijas metabolismā. Šie molekulārās darbības mehānismi nodrošina meldonija aktivitāti, ārstējot kardiovaskulārās saslimšanas, aterosklerozi un diabēta komplikācijas. Farmakoloģiskā acilkarnitīnu un trimetilamīna N-oksīda līmeņu samazināšana novērš mitohondriju bojājumus un aizsargā sirds un citus audus pret išēmiju un metabolo stresu. Meldonijs uzkrājas organismā ilgstoši pēc tā uzņemšanas beigām, jo tā aktīvo transportu audos nodrošina organisko katjonu transportproteīns OCTN2.

Noslēgts nozīmīgs latviešu folkloras pētniecības posms, veltīts aptuveni 4000 latviešu tautasdziesmu tekstu par sauli formas un satura problēmu izpētei. Monogrāfija "Trejādas saules. Mitoloģiskā Saule". Rīga: Pētergailis, 2016, 488 lpp. Autore: LZA akadēmiķe Vaira Vīķe-Freiberga.

Ar cikla „Trejādas saules” piekto grāmatu - zinātnisko monogrāfiju "Mitoloģiskā Saule" (2016) folkloras pētniece Ph.D. Vaira Vīķe-Freiberga noslēdz ilgu un nozīmīgu latviešu folkloras pētniecības posmu, kas veltīts aptuveni 4000 latviešu tautasdziesmu tekstu par sauli formas un satura problēmu izpētei. Autores pētnieciskā darba rezultāti ietverti piecās grāmatās: „Kosmoloģiskā saule” (1997), „Hronoloģiskā saule” (1999), „Meteoroloģiskā saule. Siltā saule” (2002), „Meteoroloģiskā saule. Gaišā saule” (2011). Saules dziesmu analizē rastas atbildes uz jautājumiem gan par tautasdziesmu nozīmi vispār, gan tautasdziesmu poētiku, valodas izteiksmes īpatnībām, gan tekstu strukturēšanas paņēmieniem, gan teorētiskos jautājumus par atšķirībām starp mutvārdu un rakstīto valodu. Vairas Vīķes-Freibergas zinātniski pētnieciskais darbs folkloristikā lielā mērā balstīts kopā ar informācijas zinātņu speciālistu Ph.D. Imantu Freibergu īstenotajā latviešu tautasdziesmu datorizācijā - ciparu formā iegūtais dziesmu korpuss ir bijis galvenais saules dainu izpētes avots. Autore skaidrojusi, kas ir mitoloģija, apskatot mitoloģiju Rietumu vēstures spogulī, aplūkojusi mitoloģijas definīcijas, baltu un latviešu mitoloģiju, rosinājusi diskusiju par naratīvo

vēstījumu kā mitoloģijas noteicošo īpašību, par mitoloģijas un poēzijas kopsakarībām, kā arī meklējusi atbildes uz atsevišķiem reliģijas aksioloģijas jautājumiem.

Būtisks ieguldījums Latvijas arhitektūras vēsturē - pētījums par Rīgas arhitektūru 17. gadsimtā. Grāmata "Rīgas arhitektūra un pilsētībūvniecība 17. gadsimta otrajā pusē". Rīga: Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas vēstures institūts, Mākslas vēstures pētījumu atbalsta fonds, 2016, 352 lpp. Latvijas Mākslas akadēmija. Autore: Anna Ancāne.

Dr.art. Annas Ancānes snieguma novatorisko nozīmi apliecina pievēršanās 17.gs. Rīgas arhitektūras vēsturei, kas ilgu laiku palikusi ārpus mākslas vēsturnieku interešu loka, tādējādi grāmata ir uzskatāma par pirmo nozīmīgo publicēto pētījumu, kas vispusīgi atspoguļo pilsētas attīstību periodā, kad viduslaiku Rīga pārtapa par jauno laiku baroka pilsētu. Uz visu izzināto materiālu pamata autore izsmeloši raksturo 17.gs. pilsētas nocietinājumu sistēmas un pilsētībūvnieciskās izmaiņas, jauninājumus sakrālo un sabiedrisko funkciju ēku arhitektūrā, dzīvojamo namu tipoloģiju, arhitektoniku, apdari un dekoru. Īpaši jāatzīmē zinātnieces pievēršanos tiem ietekmju maršrutiem, kas izceļ Rīgu tālaika eiropēiskās arhitektūras kontekstā. *Dr.art.* Annas Ancānes pētījums vērtējams kā būtisks ieguldījums Latvijas arhitektūras vēsturē.

Analītisks un pētnieciski aktuāls pārskats par Latvijas kultūras izaugsmei būtisko laiku no Pirmā pasaules kara un valsts nodibināšanas līdz neatkarības zaudēšanai (1915-1940). Izdevums "Latvijas mākslas vēsture V: Klasiskā modernisma un tradicionālisma periods. 1915-1940" Eduarda Kļaviņa sastādījumā un zinātniskajā redakcijā. 2016, 694 lpp. Latvijas Mākslas akadēmija. Autori: *Dr.habil.art.* Eduards Kļaviņš, *Dr.art.* Stella Pelše, *Mg.art.* Anita Vanaga, LZA goda doktors *Dr.art.h.c.* Valdis Villerušs, *Mg.art.* Katrīna Teivāne-Korpa, *Mg.art.* Ilze Martinsone, *Mg.art.* Rūta Rinka un *Mg.art.* Marta Šuste.

Izdevums publicēts atsevišķi latviešu un angļu valodā, pirmo reizi piedāvājot visus vizuālās mākslas veidus aptverošu, analītiski izvērstu un pētnieciski aktuālu pārskatu par Latvijas kultūras izaugsmei būtisko laiku no Pirmā pasaules kara gadiem un valsts nodibināšanas līdz neatkarības zaudēšanai totalitāro lielvaru agresijas rezultātā. Dažas no jomām vispārējās mākslas vēstures žanra veikumos iepriekš nebija iekļautas vispār (fotogrāfija, dizains) vai ideoloģisko šķēršļu un nepietiekama izpētes stāvokļa dēļ tika aplūkotas ļoti fragmentāri (mākslas dzīve, grāmatu māksla, scenogrāfija u.c.).

„Latvijas mākslas vēstures” V sējums seko Eduarda Kļaviņa sastādītajam un pirms diviem gadiem izdotajam IV sējumam „Neoromantiskā modernisma periods. 1890-1915”, kas izpelnījās Latvijas zinātnes sasnieguma godu 2014. gadā un ir atzinīgi recenzēts starptautiskajā zinātniskajā periodikā (Centropa, Kunstchronik, Kunstiteaudislikke Uurimusi). Projekta tematiskajā programmā ir paredzēti septiņi sējumi, aptverot laiku no aizvēstures līdz mūsdienām. Pašlaik sagatavošanā ir I un III sējuma materiāli.

Apjomīgākā zinātniskā monogrāfija auglīkopības nozarē pēdējo 50 gadu laikā. Monogrāfija "Auglīkopība". LV, Auglīkopības institūts, Dārzkopības institūts, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2015*, 544 lpp. Autori: *Dr.biol.* Laila Ikase (atbildīgā redaktore), *Dr.biol.* Sarmīte Strautiņa, *Dr.agr.* Māra Skrīvele, *Mg.agr.* Inese Drudze, *Dr.agr.* Daina Feldmane, *Dr.agr.* Edgars Rubauskis, un vēl 24 autoru kolektīvs. Grāmata izdota 2015. gada decembrī.

Izdevums ietver gan auglīkopības teoriju, gan praksi, kā arī sniedz ieskatu Latvijas auglīkopības zinātnes vēsturē. Grāmata padziļināti iepazīstina ar augļaugu bioloģiju, to bioķīmiskajiem un fizioloģiskajiem procesiem. Tiek analizēta vides ietekme un risinājumi augu stresa mazināšanā. Liela vērība veltīta ziemcietībai kā vienam no limitējošiem faktoriem augļaugu audzēšanā. Grāmata iepazīstina ar mērenā klimata augļaugu sugām un šķirnēm un raksturo mūsdienās lietotās augļaugu selekcijas metodes, t.sk. molekulārās bioloģijas metožu izmantošanas iespējas, kā arī sasniegumus selekcijā Latvijā un pasaulē. Balstoties uz jaunākajiem pētījumiem un pieredzi Latvijā un ārvalstīs, aprakstītas tradicionālās un

modernās tehnoloģijas augļaugu pavairošanā, dārzu ierīkošanā un kopšanā, ražas uzglabāšanā.

SASNIEGUMI LIETIŠKAJĀ ZINĀTNĒ

Izveidota precīza, ātra un praktiski izmantojama datorizētas semantiskās analīzes tehnoloģija. LZA korespondētājloceklis Guntis Bārzdiņš, Mg. Didzis Goško, Mg. Pēteris Paikens, Dr.sc.comp. Normunds Grūzītis Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts.

Izveidota precīza, ātra un praktiski izmantojama datorizētas semantiskās (t.i. attiecības starp zīmēm/simboliem un to, ko tie reprezentē) analīzes tehnoloģija. Izstrādāta inovatīva mašīnmācīšanās metode un radīts pasaulē precīzākais rīks angļu valodas semantiskam attēlojumam. Tehnoloģija pielāgota arī latviešu valodai un ieviesta aģentūras LETA automātiskajā mediju ziņu monitoringā.

Noskaidrota vienpavediena RNS bakteriofāgu AP205 un MS2 trīsdimensionālā struktūra. Bc. Mihails Šišovs, Dr.biol. Jānis Rūmnieks, Dr.biol. Andris Kazāks, Mg. Svetlana Koteloviča, Bc. Ināra Akopjana, LZA akadēmiķis Kaspars Tārs Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs sadarbībā ar kolēģiem no Nīderlandes, Francijas un Spānijas.

Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centra (BMC) zinātnieki ir noskaidrojuši bakteriofāga AP205 vīrusveidīgās daļiņas (VVD) struktūru, kā arī bakteriofāga MS2 asimetrisko struktūru. Bakteriofāga AP205 VVD struktūru izdevās aprēķināt kombinējot trīs dažādas metodes trijās Eiropas valstīs- rentgenstruktūranalīzi (BMC), krio-elektronmikroskopiju (Nīderlande) un cietās fāzes kodolmagnētisko rezonansi (Francija, t.sk. Latvijas Organiskās sintēzes institūta vieszinātnieks Dr.chem. Kristaps Jaudzems). Rezultātā noskaidrojās, ka evolūcijas gaitā AP205 VVD struktūra ir izveidojusies stipri atšķirīga no radniecīgiem vīrusiem, jo daļa no proteīna ķēdes N- gala ir pārceļojusi uz C-galu. Rezultātā, abi apvalka proteīna gali ir novietoti uz VVD virsmas, kas ir īpaši nozīmīgs faktors jaunu vakcīnu konstruēšanā. Savukārt, bakteriofāgs MS2 ir pirmais vīruss pasaulē, kuram noteikta pilna asimetriskā struktūra vidējā 7Å izšķirtspējā - ieskaitot apvalka proteīnu un genomu. Pētījumam ir ievērojama fundamentāla nozīme, jo pirmo reizi ir gūti neapstrīdami pierādījumi tam, ka vīrusam var būt stingri definēta genoma trīsdimensionālā struktūra.

Izveidota jauna pretmalārijas zāļvielu lidersavienojumu klase. Mg. Dace Rasiņa (Latvijas Organiskās sintēzes institūts, LOSI), Mg. Mārtiņš Otikovs (LOSI), Mg. Jānis Leitāns (Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs, BMC), Dr. Rosario Recacha (LOSI), Dr.chem. Oleksandr V. Borysov (LOSI), Mg. Iveta Kaņepe-Lapsa (LOSI), Dr.chem. Ilona Domračeva (LOSI), Mg. Teodors Panteļejevs (LOSI), LZA akadēmiķis Kaspars Tārs (BMC), Dr.chem. Kristaps Jaudzems (LOSI), LZA korespondētājloceklis Aigars Jirgensons (LOSI) Latvijas Organiskās sintēzes institūts sadarbībā ar Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centru un Francis Crick institūtu Lielbritānijā.

Atklāta jauna nepeptīdisko inhibitoru klase, kas uzrāda augstu malārijas gremošanas plasmepsīnu inhibitoro aktivitāti un selektivitāti kā arī daudzsološu parazīta *Plasmodium falciparum* augšanas inhibīciju asinssūnu testos. Šīs īpašības ļauj izvirzīt jaunatklātās klases pārstāvjus kā perspektīvus lidersavienojumus pretmalārijas zāļvielu izveidošanai. Pētījums ietver fragmentu skrīningu ar KMR, proteīnu kristalogrāfiju un rentgenstruktūranalīzi, datormodelēšanu, bioķīmiskos testus un modernās sintēzes metodes, sekmīgi sadarbojoties dažādu zinātnes nozaru speciālistiem.

Izstrādāta komerciāla bērza mizas kompleksās pārstrādes koncepcija produktos ar augstu pievienoto vērtību. Dr.sc.ing. Jānis Zandersons, Dr.sc.ing. Jānis Rižikovs, Dr.sc.ing. Aigars Pāže, Mg.chem. Kristīne Meile, Dr.sc.ing. Ausma Tardenaka, Mg.chem. Baiba Spince, Bc Ance Pļavniece Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts.

Veikti lietišķi pētījumi par bērza mizas kompleksās pārstrādes iespējām bioloģiski aktīvos savienojumos un polimērmateriālu izejvielās, kā rezultātā izstrādāts un patentēts jauns bērza tās ķīmiskās pārstrādes paņēmiens un iekārta tā realizācijai. Tā ir efektīva ekstrakcijas metode augstas tīrības betulīna iegūšanai vienā tehnoloģiskajā posmā. Pateicoties iegūtajiem rezultātiem, sadarbībā ar A/S „Latvijas Finieris” pirmo reizi Latvijā uzsākta kosmētikas produktu ražošanai piemērotu bērza tās ekstraktvielu rūpnieciskas ražošanas iespēju izpēti un komercializācija. Tāpat iegūtie rezultāti izmantoti, lai izstrādātu un patentētu jaunu bezformaldehīda emisijas skaidu plātņu iegūšanas paņēmienu no bērza tās ekstrakcijas atlikumiem. Izstrādātais paņēmiens tiks optimizēts, lai izstrādātu tehnoloģiju, kurā kā ekoloģisko bio-kompozītu saistviela tiks izmantots depolimerizēts suberīns, bet kā pildviela - samalta lūksne vai bērza skaidas, tādā veidā noslēdzot finiera ražošanas blakusproduktu aprites ciklu.