

2014. gada zinātniskie sasniegumi Latvijā

Teorētiskā zinātne

1. Pirmo reizi demonstrēta elektronu pāru skaldīšana nanoelektroniskajā "kvantu paātrinātājā". LZA korespondētājloceklis Vjačeslavs Kaščejevs, Latvijas Universitāte.

Eksperiments tika veikts Leibniza Hanoveres Universitātē (Leibniz Universität Hannover), piedaloties kvantu sūkņu speciālistiem no Vācijas federālā metroloģijas institūta (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB), savukārt teorētiskos pierādījumus un modelēšanu radīja LU Fizikas un matemātikas fakultātes Fizikas nodaļas kvantu nanoelektronikas teorijas grupa asociētā profesora LZA korespondētājlocekļa Vjačeslava Kaščejeva vadībā. Rezultāti publicēti nozares vadošajā žurnālā pasaulē *Nature Nanotechnology* (*Nature Nanotechnology*, *Partitioning of on-demand electron pairs*). Latvijas zinātnieku dalība pētījumā ir finansēta no valsts budžeta Latvijas Zinātnes padomes fundamentālo pētījumu projekta "Nelīdzsvara kvantu statistika elektroniskajās nanoierīcēs" ietvaros.

Viens no lielajiem nanotehnoloģiju mērķiem ir iemācīties vadīt atsevišķu daļiņu uzvedību tik precīzi, lai tās saglabātu savas kvantu īpašības. Augstas tīrības pakāpes pusvadītāja kristāla malas kalpo kā viļņvadi elektronu netraucētai kustībai pēc inerces. Kopā ar nesen izstrādāto kvantu sūkņu tehnoloģiju tas ļauj veikt daļiņu paātrinātājiem līdzīgus eksperimentus.

Vācijas un Latvijas zinātnieku veiktais eksperiments ir ne tikai pierādījis, ka elektronus var pēc izvēles nosūtīt katru uz savu pusi, bet arī atnesis pārsteigumu. Eksperimenta datu padziļināta teorētiskā analīze atklājusi, ka pie noteiktajiem uzstādījumiem divi elektroni vienmēr paliek kopā, it kā tos saturētu kāds pievilkšanās spēks. Noskaidrot šī spēka izcelsmi un pielietošanas iespējas, ko tas paver, ir turpmāko pētījumu izaicinājums.

2. Izstrādāta un pielietota jauna evolucionāro algoritmu metode kristālisku un nanokristālisku materiālu lokālās strukturālās un termiskās nesakārtotības pētījumiem, izmantojot rentgenstaru absorbcijas spektru analīzi. *Mg.* Jānis Timošenko, *Dr.phys.* Andris Anspoks, *Dr.phys.* Aleksandrs Kalinko, LZA korespondētājloceklis Aleksejs Kuzmins, akadēmiķis Juris Purāns, Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts.

Materiālu īpašību nosaka tā ķīmiskais sastāvs un to veidojošo atomu līdzsvara novietojums, kā arī atomu kustības dinamika un to korelācijas. Visa šī informācija ir iekodēta materiāla rentgenstaru absorbcijas spektrā (RAS). Izstrādāta jauna skaitlisko simulāciju metode, kas ļauj analizēt RAS, šo bagātīgo informāciju rekonstruēt. Metodes pamatā ir materiāla lokālās struktūras modelēšana, izmantojot evolucionāro algoritmu - pieeju, kas imitē dabiskās atlasēšanas procesus dzīvā dabā. Apvienojot pieejamo lieldatoru un modernās RAS teorijas piedāvātās iespējas, metode būtiski paplašina no RAS analīzes iegūstamās informācijas apjomu sarežģītiem kristāliskiem un nanokristāliskiem materiāliem.

3. Apkopotī Latvijas zinātnieku jaunākie atzinumi par latviešiem kā nāciju (etnosu) un Latviju kā valsti. "Latvieši un Latvija", Latvijas Zinātņu akadēmija, Rīga, 2013, I-IV sēj. Galvenais redaktors akadēmiķis Jānis Stradiņš. Redkolēģija un sējumu atbildīgie redaktori: *Dr.habil.chem.*, *Dr.h.c.hist.* Jānis Stradiņš, *Dr.habil.philol.* Viktors Hausmanis, *Dr.habil.philol.* Ilga Jansone, *Dr.habil.sc.pol.*, *Dr.iur.* Tālavas Jundzis, *Dr.habil.phil.* Maija Kūle, *Dr.habil.hist.* Andrejs Vasks, *Dr.hist.* Guntis Zemītis.

Četrus sējumu akadēmiskais izdevums "Latvieši un Latvija" tapis valsts nozīmes pētījumu programmas "Letonika: pētījumi par valodu, vēsturi un kultūru" (2005-2009) un tās nākamā posma "Nacionālā identitāte: valoda, Latvijas vēsture, kultūra un cilvēkdrošība" (2010-2013) ietvaros. Izdevuma veidošanā iesaistīti vairāk nekā 80 autori.

Enciklopēdiskais krājums turpina P. Šmita, J. Endzelīna, F. Baloža, A. Švābes, P. Kundziņa un citu Latvijas zinātnes klasiķu aizsāktās tradīcijas, sniedzot akadēmisku informāciju par latviešiem un Latviju. Krājums ir vērtīgs izziņas avots gan studējošajai jaunatnei, gan citiem interesentiem.

4. Izveidotas un apkopotas baltu valodu ģeolingvistiskās kartes, kas uzskatāmi rāda gan abām valodām raksturīgo parādību kopīgo areālu izplatību leksikā un semantikā, gan arī fonētiskās un morfoloģiskās īpatnības, kā arī valodu kontaktus. "Baltu valodu atlants. Leksika 1. Flora", Latvijas Universitātes Latviešu valodas institūts, Vilnius, 2013, 569 lpp. Sastādītāji: D. Mikuleniene, *Dr. philol.* Anna Stafecka. Recenzenti: *Dr.habil.philol.* Z. Zinkevičius, *Dr.habil.philol.* Ojārs Bušs.

Baltu valodu atlants ir Latvijas Universitātes Latviešu valodas institūta un Lietuviešu valodas institūta kopīgs projekts, kas sagatavots ar Lietuvas Zinātnes padomes un Latvijas Valsts pētījumu programmas "Nacionālā identitāte" finansiālu atbalstu.

Izdevuma kartēs un komentāros uzskatāmi atspoguļoti kopīgie un atšķirīgie floras elementu nosaukumi latviešu un lietuviešu valodas dialektos: savvaļas augu (rudzupuķes, pelašķa, ceļtekas u.c.), ogu (zemenes, avenes, mellenes, kazenes), kultūraugu (labības, kviešu, griķu), dārzeņu un sakņaugu (kartupeļa, kāļa, sīpola, ķiploka), augļu koku (bumbieres, plūmes). Nosaukumu salikumi atsevišķos dzīves gadījumos ir nozīmīgi gan latviešu, gan lietuviešu auditorijai dažādās vecuma grupās.

5. Pirmo reizi kopš Latvijas valsts neatkarības atjaunošanas publicēts akadēmisks Latvijas vispārējās mākslas vēstures izdevums. "Latvijas mākslas vēsture", IV sējums: "Neoromantiskā modernisma periods: 1890-1915", Rīga, 2014, 640 lpp. Sastādītājs un zinātniskais redaktors *Dr.habil.art.* Eduards Kļaviņš, teksts: *Dr.habil.art.* Eduards Kļaviņš, *Dr.art.* Kristiāna Ābele, *Dr.art.* Silvija Grosa, prof. Valdis Villerušs. Izdevēji: Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas vēstures institūts, Mākslas vēstures pētījumu atbalsta fonds.

Latvijas mākslas zinātnieku devums ir akadēmisks Latvijas vispārējās mākslas vēstures izdevums, kas jaunatklājumu un interpretācijas ziņā tālu pārspēj citus šī žanra darbus. Autori aplūko nacionālās mākslas un arhitektūras skolas veidošanos, līdzvērtīgu uzmanību veltot arī cittautu personību veikumam. Izdevumam ir zinātniska un enciklopēdiska vērtība, tas izmantojams kā izziņas avots mākslas vēstures jautājumos. Pateicoties izdevuma angļu versijai, lasītāji arī ārpus mūsu valsts robežām varēs atklāt Latvijas kultūras telpas internacionālo raksturu un tās ciešo saikni ar pasaules mākslu.

6. Izpētītas ziemāju labību un ziemas rapša slimību attīstības īpatnības un to izplatības likumsakarības Latvijas apstākļos, izstrādātas rekomendācijas vidi saudzējošai un ilgtspējīgai slimību ierobežošanas sistēmai. Autoru kolektīvs *Dr.biol.* Birutas Bankinas vadībā, LLU Lauksaimniecības fakultāte un MPS "Vecauce", Priekuļu laukaugu selekcijas institūts, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs, Valsts augu aizsardzības dienests.

Integrētā augu aizsardzība paredz zinātnisko pētījumu izmantošanu, lai panāktu saimnieciski efektīvu un videi draudzīgu ražošanu. 2008.-2014. gada pētījumos konstatēta ziemas rapša, ziemas kviešu un miežu, kā arī rudzu un tritikāles nozīmīgāko slimību izplatība un novērtēts to postīgums. Izpētīti slimību attīstības cikli un kritiskie periodi to izplatībā, kā arī pārbaudītas dažādas fungicīdu lietošanas shēmas. Pirmo reizi Latvijā konstatētas rapša stublāju puves ierosinātāju sugas un aprakstītas to dzimumstadijas. Izpētītas kviešu lapu dzeltenplankumainības ierosinātāja bioloģiskās īpatnības. Rezultātā izstrādāts zinātniskais pamatojums integrētai aizsardzībai un konkrētas rekomendācijas (ieskaitot prognozēšanas elementus) ziemāju labību un rapša slimību ierobežošanai.

Praktiskie pielietojumi

1. Latvijā sintezētā aktīvā pretvēža viela "belinostats" atļauta lietošanai ASV medicīnas praksē perifērālās T-limfomas ārstēšanā. Akadēmiķis Ivars Kalviņš, *Dr.chem.* Einārs Loža, *Dr.chem.* Klāra Dikovska, Latvijas Organiskās sintēzes institūts.

Belinostata iegūšana un izpēte ir pirmais gadījums Latvijas pēdējo 20 gadu vēsturē, kad mūsu zinātnieku kolektīvs pierādīja, ka ir spējīgs efektīvi sadarboties ar citu valstu kolēģiem un ieņemt līdztiesīgu vietu starptautiskā pētnieku konsorciijā, sekmīgi izstrādājot oriģinālas zāles.

2. Izstrādātas jaunas augstas izšķirtspējas masspektrometrijas metodes noturīgā organiskā piesārņojuma noteikšanai Baltijas jūras un Latvijas iekšējo ūdeņu zivīs un citos pārtikas produktos. Dzintars Začs, Jekaterina Rjabova, Iveta Pugajeva, *Dr.chem.* Arturs Viksna, *Dr.chem.* Vadims Bartkevičs; Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "Bior" un Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultāte.

Līdz šim pētījumos par apkārtējās vides un pārtikas produktu piesārņojumu pielietotās metodes analītiskās ķīmijas jomā ir bijušas piemērotas tikai iepriekš zināmu vielu noteikšanai. Autoru izstrādātās augstas izšķirtspējas masspektrometrijas metodes ļauj vienlaicīgi noteikt vairākus simtus piesārņotāju pat ļoti zemā koncentrācijā. Šo metožu papildus priekšrocība ir iespēja veikt iepriekš nezināmu vielu klātbūtnes novērtēšanu pat vairākus gadus pēc mērījumu veikšanas. Latvijas zinātnieku devums jau ir atzinīgi novērtēts pasaulē.

3. Izstrādāta un Latvijas pašvaldībās praktiski aprobēta integrēta intelektuāla platforma vides un tehnoloģisko sistēmu monitoringam. Akadēmiķis Jurijs Merkurjevs, *Dr.sc.ing.* Arnis Lektauers, *Dr.sc.ing.* Galina Merkurjeva, *Dr.sc.ing.* Julija Petuhova, *Dr.sc.ing.* Andrejs Romānovs, *Dr.sc.ing.* Jānis Zvirgzds, Rīgas Tehniskā universitāte.

Platformas konceptuālo pamatu veido informācijas tehnoloģija, kas ļauj veikt sarežģītu dabas un tehnoloģisko sistēmu monitoringu normālās un ārkārtas situācijās, tai skaitā vides un tehnoloģisko procesu modelēšanu un prognozēšanu, apstrādājot integrētos datus no virszemes, aviācijas un kosmosa sensoriem, kā arī no sociālajiem informācijas avotiem. Tās elementi ir tālizpētes attēlu apstrādes rīki, ģeogrāfiskā informācijas sistēma, modelēšanas bloks, rezultātu analīzes modulis un tīmeklī bāzētie risinājumi. Izstrādātā platforma ir praktiski aprobēta Daugavpils, Madonas un Rīgas pašvaldībās, veicot Daugavas plūdu, Lubānas ezera, Madonas pilsētas un Madonas novada mežu monitoringu.

4. Enciklopēdiskā monogrāfijā apkopoti pasaules un Latvijas peoniju audzētāju un selekcionāru sasniegumi.

Dr.biol.h.c. Aldonis Vēriņš. "Latvietis un viņa peonijas", LU Akadēmiskais apgāds, 2014, 480 lpp. Apjomīgajā enciklopēdiskajā monogrāfijā atrodamas visaptverošākās ziņas par izcilākajiem pasaules peoniju audzētājiem un selekcionāriem un viņu sasniegumiem gan agrotehnikas izstrādē, gan arī jaunu, modernu šķirņu izveidē, tai skaitā aprakstīta arī paša grāmatas autora Aldoņa Vēriņa 40 gados krātā pieredze, kā arī doti pasaules labāko 1227 peoniju šķirņu apraksti.

5. Izstrādātas tehnoloģijas augļu, ogu un dārzeņu biezeņiem zīdaiņu uzturam no bioloģiskās saimniecībās iegūtām izejvielām. *Dr.sc.ing.* Solvita Kampuse, *Dr.sc.ing.* Anita Blija, LZA korespondētājlocekle Dalija Segliņa, *Mg.* Anita Olšteine, LLU Pārtikas tehnoloģiju fakultāte, Latvijas Valsts augļkopības institūts.

Augļu un ogu biezeņu izstrāde pēc SIA "Lat Eko Food" pasūtījuma tika uzsākta 2011. gadā Latvijas Valsts augļkopības institūtā (LVAI) un dārzeņu biezeņu - 2012. gadā Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) Pārtikas tehnoloģijas fakultātē. Ir zinātniski pamatots, ka bioloģiskie produkti mazina lieku bērna pakļaušanu toksisko vielu uzņemšanai ar pārtiku. Izvērtējot bioloģisko izejvielu priekšrocības, veikts pētījums, nosakot to piemērotību biezeņu gatavošanai zīdaiņiem, vienlaikus ne tikai saglabājot bioķīmisko un uzturvērtību, bet arī uzlabojot sensoros rādītājus. Zinātnieki vienlaikus ir veikuši kompleksus pētījumus, pārbaudot Latvijā audzētu augļu, ogu un dārzeņu šķirnes, atlasot piemērotākās, izstrādājot receptūras un veicot produktu kvalitatīvo īpašību testēšanu optimālā uzglabāšanas laika noteikšanai.

SIA "Lat Eko Food" jaunus produktus ar preču zīmi "Rūdofls" patērētājiem tirdzniecības tīklos uzsāka piedāvāt 2012. gadā, turklāt augļu, ogu biezeņi starptautiskā izstādē "Rīga Food" ieguvuši godalgu "Zelta medaļa" par izcilu kvalitāti Zemkopības ministrijas nominācijā "Latvijas Gada Ekoprodukts 2012". Izstrādātie produkti ir ieguvuši starptautisko Bioloģiska produkta sertifikātu, kas norādīts uz iepakojuma, kā arī tiem ir piešķirta Latvijas Bioloģiskās Lauksaimniecības asociācijas preču zīme "Latvijas Ekoprodukts". Šobrīd tirgū ir iespēja iegādāties 15 dažādu biezeņu veidus, kas izstrādāti sadarbībā ar zinātniekiem

6. Augļu koku somaklonālās mainības agrīnas diagnostikas paņēmieni ģenētiski identiska materiāla atlasei un upeņu reversijas vīrusa (BRV) eliminācijas paņēmieni, pielietojot ozona gāzi meristēmu kultūrās. *Ph.D.* Inga Moročko-Bičevska, *Ph.D.* Gunārs Lācis, *Dr.agr.* Līga Lepse, *Ph.D.* Alina Gospodaryk, *Mg.* Irita Kota-Dombrovska, *Mg.* Neda Pūpola, *Dr.biol.* Ineta Samsone, Latvijas Valsts augļkopības institūts, Pūres Dārzkopības pētījumu centrs.

Ābeles un upenes Latvijā ir plašāk audzētās augļkopības kultūras, kuru audzēšanas rentabilitāti būtiski ietekmē ar stādiem izplatīti vīrusi. Izstrādātais mainības noteikšanas paņēmieni atveseļota stādmateriāla audzēšanā saīsina šķirņu atbilstības pārbaudes laiku pēc *in vitro* no vairākiem gadiem līdz dažām nedēļām un dod iespēju augļu kokiem pielietot pavairošanu ar meristēmām, paplašinot to atveseļošanas iespējas. Kombinējot meristēmu pavairošanu ar ozona gāzes apstrādi, tiek būtiski paaugstināta augu atveseļošanas efektivitāte, salīdzinot ar citām metodēm. Izstrādātie paņēmieni nodrošinās stādmateriāla efektīvu atveseļošanu un drošu pavairošanu stādaudzēšanas procesā un kolekciju uzturēšanā.