

IRAANI ŠAHH jagas
Eestis kuld münte

ANDI HEKTOR
universumi mikromaailmas

Kas MÕTTEID
saab lugeda?

horisont



RIIKLIKULT TUNNUSTATUD
TEADUSE
POPULARISEERIJAK 2015

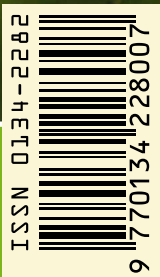
5 / 2016 ■ SEPTEMBER-OKTOOBER ■ HIND 4.90 ■ 50. AASTAKÄIK

KAUNVILJAD TOIDAVAD MILJONEID SUID



KARU
KISKJAST
KAISULELUKS

ÜLLATAVAD
PIKAEALISUSE PIIRKONNAD



VELLO MÄSS MÕTESTAB MEREKULTUURI
KUNSTNIK JÜRI OJAVER TEADUSEST ENDA ELUS

KODUKLIIMA

www.kodukliima.ee



Kampaania hind koos
paigaldusega ~~1200€~~
nüüd

999€

Järelmaksu intress 0%



Mitsubishi Heavy Industries SRK20ZMX õhksoojuspump. Kasutegur kütmisel
5,56. +10 kraadi hoidmise funktsioon.

- **SOOJUSPUMBAD**
- **VENTILATSIOON**
- **JAHUTUS**

**SÄÄSTA
KÜTTEKULUDEL!**

Tallinn

tel. 666 1355

Tartu ja Lõuna-Eesti

tel. 666 1354

Haapsalu

tel. 52 83 229

Narva

tel. 55 98 4747

Pärnu

tel. 44 39 470

Rakvere

tel. 58 362 325

Viljandi

tel. 52 84 729

Saaremaa ja Hiiumaa

tel. 56 943 214

Rohkem infot kodulehelt www.kodukliima.ee ja info@kodukliima.ee

Sügisannid teadmistesalve

EVA SEPPING



Helen Rohtmets-Aasa

Helen Rohtmets-Aasa, toimetaja
helen@horisont.ee

Sügis on käes ja ehkki suve hääbumine võib meele nukraks muuta, teeb pilguheit aeda või käik turule tuju rõõmsamaks – millal siis veel, kui mitte praegu, nautida kodumaiste puu- ja köögiviljade mõnusat maitset. Nagu selgub värskest Horisondist, on õunasordid Eestis sedavõrd ausad, et neid ei põlatud 44 aasta eest isegi meie kodumaad väisanud Iraani šahhile pakkuda. Küll oli asjal juures üks konks – enne šahhi tuli kohalikel endil puuvilju maitsta, et ei korduks see, mis vendade Grimmide kuulsas muinasjutus Lumivalgekesele osaks sai. Möistagi ei tulnud sedavõrd prominentne isik toonasesse ENSV-sse pelgalt õunu sööma. Millised olid šahhi Eesti külastuse tagamaad ning kuidas kõrget külalist kohapeal vastu võeti, saab TÜ usuteaduste doktorandi Andreas Johandi artiklist täpsemalt lugeda.

Tänavusest heast õuna-aastast räägitakse palju. Märksa vähem teatakse ilmselt, et ÜRO toidu- ja põllumajandusorganisatsioon on kuulutanud käimasoleva aasta rahvusvaheliseks kaunviljade aastaks, ja seda ikka selleks, et me neid proteiinirikkeid liblikõielisi oma toidulauale enam hindama õpiksime. Me teame, kui kasulikud olid herved Mendelile, kes neid uurides pärilikkuse seaduspärasused avastas, ja küllap on paljud lugenud sedagi vahvat lugu, kuidas vabahärra von Münchhausen oataime kiiret ja pikka kasvu ära kasutades peaaegu kuu peale oleks jõudnud, kui oavars palava ilmaga ära poleks kuivanud. Millal herved, oad ja teised kaunviljad meie toidulauale jõudsid ning miks meil neid sagedamini süüa tasub, selgitab Horisondi seekordses kaaneloos botaanik Taimi Paal.

Täisväärtuslik toitumine tuleb kindlasti kasuks, kui eesmärk on võimalikult kaua elada. Töenäosus selleks on viimase saja aasta jooksul igatahes tublisti kasvanud – kui möödunud sajandi alguses küündis keskmine eluiga Euroopas 50 aastani, on see tänaseks juba 80. eluaasta piirimail. Piibli-lugudest tuntud Aadamale tema üheksasaja kolmekümne eluaastaga me muidugi veel vastu ei saa, mis siis veel Metuusalast rääkida. Võimalus oma sünnipäevatoridil sadat küünalt näha muutub aga järjest reaalsemaks. Rahvastikuteadlaste Anne Hermi ja Michel Poulaini sõnul on saja-aastaste inimeste arv maailmas viimastel kümnenditel plahvatuslikult kasvanud ning nagu artiklist selgub, on mõnel pool maailmas pikaealiste inimeste osakaal koguni hämmastavalt suur. Tulevik näitab, kas nendes piirkondades läbiviidavad uuringud aitavad meil vastust leida küsimusele, mis on vanaks elamise juures ilmselt kõige tähtsam – kuidas teha seda nii, et tervis elusügisel alt ei veaks.

Selgetel sügisõhtutel, kui ritsikad siristavad ja tumedat taevavõlvi kirjavat lugematud tähed, on hea nii elulistel kui ka igavikulisematel teemadel mõtiskleda. Kui palja silmaga vaadata, püüab pilk öisest taevaalaotusest ikka kõige eredamaid objekte: planeete, tehiskaaslast, tuttavaid tähtkujusid. Ilmaruumi uurivad teadlased puurivad pilgu aga ka universumi hämarasemasse poolde – lahendamist vajab salapärase tumeaine mõistatus, mille olemasolust on seni märku andnud vaid selle „olluse“ gravitatsioon. Tumeaine otsingutest, aga ka püüetest tõestada, et nelja teada-tuntud jõu kõrval võib eksisteerida viies, senitundmatu jõud, räägib Horisondi sügisnumbris füüsik Andi Hektor.

September pole üksnes sügis-, vaid ka teadmiste kuu. Horisont aitab teadmisi koguda, et me neid oma järjest pikemaks venivas elus õigel hetkel kasutada saaks. •

SELLES NUMBRIS

14 Taimi Paal

Kaunviljad toidavad rahvaid

ÜRO toidu- ja põllumajandusorganisatsioon kuulutas 2016. aasta toidutaimedeks kaunviljad, mis on oluline proteiini- ehk valguallikas ja seda eriti arengumaades elavate inimeste jaoks. Näiteks lehmahernes ehk harilik vigna on ligi 200 miljoni inimese igapäevatoit. Eestis kasvatakse kõige rohkem hernest ja pölduba.

22 Intervjuu

Mees universumi mikromaailmas

Senitundmatu põhijõu otsingutest, salapärasest tumeainest ning ka innovatsioonist ja akadeemilisest „ajude liikumisest“ rääkis keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi osakestefüüsiku Andi Hektoriga Ulvar Käärt.

32 Andreas Johandi

Kui šahh Eestis õunu söi ja kuldmünte jagas

Iraani šahhi Mohammad Reza Pahlavi külaskäik Nõukogude Eestisse 1972. aasta oktoobris on meie lähiajaloo tähelepanu vääriv sündmus. Seda juba ainuüksi seetõttu, et väljastpoolt tollast idablokki sattus riigijuhte siia harva. Mis asjaoludel šahh Eestis käis?

44 Annika Kask

Kas mõtteid on võimalik lugeda?

Kujutlege masinat, mis suudab lugeda mõtteid. Ühendate selle inimesega, lülitate sisse ning mõistate kohe, mida ta sel hetkel mõtleb. Selline masin võiks anda võimaluse jäädvustada, mida inimesed unes näevad. Kujutage vaid ette, missuguseid võimalusi see annaks teaduslikele uuringutele. Kas selline masin on olemas? Kas mõtteid on võimalik lugeda?

48 Vello Mäss

Merekultuur, selle olemus ja võlu

Merekultuuri mõiste tuli eesti keeles kasutusele alles hiljuti, pärast Eesti taasiseseisvumist, kui lõppes meretöö labastamine sotsialistlike võistluste ja arutute plaaniületamistega võidujooksus rändpunalippude eest. Tulid Albert Uustulandi ülipopulaarsed merelaulud tütarlaste silmadest ja kirsina punavaist huultest. Meri muutus vabaks ja eestlased purjetasid sinimustvalge lipu all ümber maailma.

54 Marta Tarakanovskaja

Kohtumine nobelistidega Lindaus



14



22



44



48



6

RUBRIIGID

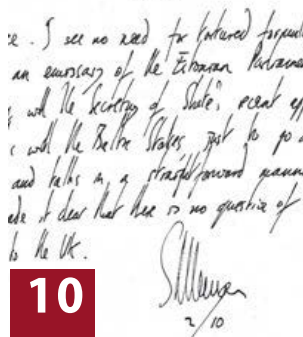
- 4 Siit- ja sealtpoolt horisonti**
Vananemise vastu otsitakse abi noorte verest
Uus meetod lihtsustab vereproovide analüüsi
- 6 Kosmosekroonika**
Jüri Ivask. Juuli-august kosmoses: kosmose-
sondide seiklused
- 8 Üksainus küsimus**
Anne Herm ja Michel Poulain pikaealisuse
piirkondadest
- 10 Dokument kõneleb**
Kaarel Piirimäe. Lennart Meri ja isiku roll ajaloos
- 12 Muuseumipärl**
Helena Grauberg. Postimehe-karu
- 13 Sõna lugu**
Udo Uibo. Liisuma
- 31 Igameheteadus**
Jürgen Jänes. Otsigem planeete!
- 39 Mina ja teadus**
Jüri Ojaver
- 40 Teadlane kabinetis**
Helen Rohtmets-Aasa. Geeniteadlane Lili Milani
uurib geenide ja ravimite seost
- 52 Ahhaa!**
Üllar Kivila. Tähistaevas minevikus, olevikus
ja tulevikus
- 53 Huvitav Venemaa**
Jüri Kotšinev. Keisrinna Anna õuenarrid
- 58 Raamat**
- 58 Jõuproovid olümpiaadil**
Ahto Truu. Informaatikaolümpiaad kodus ja
võõrsil
Andres Ainelo ja Sulev Kuuse.
Gümnaasiumide suvine olümpiaadibioloogia
- 62 Enigma**
Tõnu Tõnso. Veel heksaminodeks jagamisi
- 63 Ristsõna**
- 64 Mälusäru**
Indrek Salis ja Jevgeni Nurmla. Arva ära!



FOTO: VALLO KRUUSER



12



10



40



EESTI TEADUSTE AKADEEMIA

horisont

Ulvar Käärt, peatoimetaja
ulvar@horisont.ee

Helen Rohtmets-Aasa, toimetaja
helen@horisont.ee

Toomas Tiivel, toimetaja
toomas@horisont.ee

Geda Paulsen, keeleteoimetaja
geda@horisont.ee

Kersti Tormis, kujundaja
kersti@horisont.ee

Helen Lehismets, reklaamijuht
tel 610 4106,
reklaam@loodusajakiri.ee

Triinu Raigna, vastutav väljaandja
triinu@loodusajakiri.ee

Tellimine: 610 4105,
loodusajakiri@loodusajakiri.ee

Ilmub aastast 1967. 6 numbrit aastas.

Toimetus: Endla 3, Tallinn 10122
tel 610 4107 / faks 610 4109
e-post: horisont@horisont.ee

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri,
Endla 3, Tallinn 10122
e-post: loodusajakiri@loodusajakiri.ee

ISSN 2228-3471 (e-luger)
Autoriõigus: MTÜ Loodusajakiri, 2016
Trükkitud Printall AS



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

Ajakiri ilmub
keskkonnainvesteeringute keskuse
toetusel



Vananemise vastu otsitakse abi noorte verest

USA firma uurib, kas noorte vereplasma ülekannetel võib olla noorendav mõju. Katsejänelstel tuleb tasuda kopsakas arve.

Aastal 2014 lõi laineid katse, mis näitas, et kui eakatele hiirtele süstida nooremalt liigikaaslastelt pärit vereplasmat, võib

see hästi mõjuda vanemate isendite mälule ja õppimisvõimele. Sellistest tulemustest ajendatuna otsustas üks USA idufirma astuda sammu edasi, korraldades samasuguse katse inimeste peal. Hiljuti maailma mainekaimas teadusajakirjas Science tähelepanu pälvinud ettevõtmist varjutavad aga mitmed küsitavused.

Vereplasmaga tehtava eksperimendi taga on Californias Montereys tegutseva tähendusriikka nimega firma Ambrosia (ambrosia on teatavasti Kreeka mütoloogias surematuks tegev jumalate toit) üks asutajaid ja uurin-gute juht, 31-aastane füüsik Jesse Karmazin. Mees sattus vananemise temaatikast vaimustusse bakalaureuse-

Pildil on kotikeses verest eraldatud plasma ja vereliistakud (heledam kiht) ning punalibled (alumine tume kiht). Vereplasma koosneb peamiselt veest, valkudest ja hüübimisainetest. Plasmaga kanduvad keha rakkudeni toitained ja selles liiguvad ka jääkained, mis tuleb kehast välja viia

õpingute ajal. Stanfordi ülikoolis tüvirakkude ja vananemise uurimisele keskendunud laborite kõõgipoolega tutvudes vaimustasid teda nii vereplasmaga hiirtel tehtud katse tulemused kui ka teist laadi parabioosiuuringud.

Parabioos on teadupärast tehnika, kus kaks organismi ühendatakse kirurgiliselt nii, et nad moodustavad füsioloogilise terviku. Lihtsaim viis on näiteks ühendada vere-ringed nii, et sama veri voolab mõlemas indiviidis. Samas esineb looduses ka nn loomuliku parabioosi, kus kaks erinevat organismi on teatud arengujärgus ühendatud (kokkukasvanud kaksikud, teatud parasiidid jne).

Ühtlasi inspireeris Karmazini lugu Vene füüsikust Aleksander Bogdanovist, kes süstis endale 1920. aastatel noorte verd ja väitis siis, et selline tegevus muutis teda energilisemaks ja noorendas ka välimust.

Vereplasmakuurid vähemalt 35-aastastele

Karmazin tahtis uurida vereplasma kui võimaliku noorendava eliksiiri toimet. Nii panigi ta koos endise vaktsiiniuurija Craig Wrightiga aluse Ambrosiale, mis on tänaseks sattunud ka miljardär Peter Thieli investeerimisfirma huviorbiiti. Karmazin ja Wright väidavad, et plaanitavateks plasmaülekanneteks pole vaja mingeid erilubasid, kuna tegu on juba väljakujunenud standardse protseduuriga.

Ambrosia uuring peaks hõlmama ühtekokku 600 vähemalt 35-aastast või vanemat inimest. Seejuures pole nõutud, et katseisik mõne eaga seostatava tervisehädaga käes vaevleks. Kava kohaselt kantakse osavõtjatele üle kuni 25-aastaste verest pärit plasmat. Igale katsejānēsele manustatakse korraga poolteist liitrit vereplasmat ning

protseduuri korraldab kahe päeva pärast. Nii enne esimest kui ka kuu pärast teist plasmaülekannet analüüsitakse osaliste veres enam kui sadat vanusega varieeruvat biomarkerit – näiteks hemoglobiini taset ja põletiku näitajaid.

Katses osaleda soovijad peavad arvestama aga kopsaka väljaminekuga. Ei rohkem ega vähem kui 8000-dollariline (veidi üle 7000 euro) arve sisaldab katse korraldajate kinnitusel vereplasma ja kõikvõimalike vereanalüüside hinda, samuti kindlustus- ning teisi korralduslikke kulusid. Kuigi asjatundjates tekitab osalustasu küsimusi, ei näe Karmazin selles midagi ebatavalist, väites, et kliinilistes uuringutes osalemise eest on inimestelt ennegi raha nõutud.

Soolasele osalustasule vaatamata oli augusti hakul endast teada andnud pea 20 plasmakuuridest huvitatut, kellest kolm olid end kohe ka registreerinud.

Sama küsitav kui katsetused tüvirakkudega

Paljude teadlaste meelest on Ambrosia vereplasmaga noorendamise katsed pehmelt öeldes küsitava väärtusega – seda nii katsejänelstelt tasu nõudmise kui ka kogu uuringu teaduslikus mõttes kahtlase olemuse tõttu. Näiteks Stanfordi ülikooli neuroteadlane, elevust tekitanud hiirte „noorendamise“ katset juhtinud Tony Wyss-Coray viitab, et vereplasma positiivne mõju pole kliiniliselt tõestatud ning Karmazin lihtsalt kuritarvitab oma uuringuga inimeste usaldust ja ka avalikkuse huvi noorendamise kui äärmiselt intriigerriva teema vastu.

Wyss-Coray asus hiirtega tehtud katsete järel oma firma Alkahesti ja Stanfordi ülikooliga koostöös vereplasma-

kuure katsetama 18 Alzheimeri tõvega inimese peal, et hinnata, kas selline meetod on ikka ohutu ja üldse leeven-dab katseisikute vaevusi. Eri-nevalt Ambrosiast maksab Alkahest kõik uuringus osale-jatega seotud kulud ise kinni.

Minnesota ülikooli bio-eetiku Leigh Turneri meelest on Ambrosia vereplasmaga tehtav uuring teaduslikus mõttes sama küsitav kui näi-teks paljud kasumit taga aja-vate kliinikute katsetused tüvirakkudega. „Ma ei näe ühtegi võimalust, kuidas saa-vad selle uuringu tulemused midagi kinnitada,“ märgib omakorda Washingtoni üli-kooli vananemisbioloog Matt Kaerberlein. Kuna Ambrosia katsetes osalejad ei pea tingi-mata olema kõrge vanusega, olevat ka raske ihaldatud „noorendavat“ mõju märga-ta. Pealegi pole Kaerberleini sõnul veres tuvastatud veel ühtegi üheselt aktsepteeritud biomarkerit, mis vananemist iseloomustaks.

Karmazin aga väidab samas vastu, et on „tohutult andmeid“, mis näitavad, et noorte vereplasmas on inime-sele positiivne mõju.

Tõestamata hüpotees

„Arvamus, et noore inimese veres võib olla mingeid aineid, mis pidurdavad vananemis-protseesse või mingitel juhtu-del seda isegi tagasi pööra-vad, on väga vana ja läheb tagasi antiikaega,“ viitab Science'is Ambrosia uuringu kohta ilmunud uudist kom-menteerinud Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi direktor Toivo Maimets.

„Viidatud artiklis näida-takse tõepoolest, et noorte hiirte teatud verekomponendi süstimine vanadesse hiirtesse

parandab viimastes teatud parameetreid. Täpsemalt pa-ranes veresoonte ja uute närvirakkude teke ajus. Need samad autorid näitasid muide ka seda, et ei olegi vaja noore hiire verd – samasugune efekt saadi ka vaid ühe valgu – GDF11 – süstimisel,“ osutab Maimets.

„Oluline on rõhutada, et närvirakkude ja veresoonte tekke ning vananemise vahe-line põhjuslik side on tõesta-mata ning seetõttu lootus sedapidi inimesi „nooren-dama“ hakata on vaid pelk tõestamata hüpotees,“ tä-hendab Maimets. „Ka Ambrosia maksulised katsed ei vii meid ilmselt teadmisele lähe-male, sest puuduvad kontroll-grupid, mis teadusliku katse puhul on hädavajalikud. Sestap on neist katsetest (rahaline) kasu vaid nende läbiviijatele.“

Laiemas mõttes on Mai-metsa sõnul probleem see-sama, millega oldi silmitsi paari aastakümne eest geeni-teraapia ja nüüd tüviraku-teraapia puhul. „Nimelt on „press“ (finantsiline, poliiti-line) teaduslike tulemuste praktilisteks rakendamiseks niivõrd suur, et paljud tead-lased annavad sellele järele ning asuvad „inimkatsetega“ tegelema ammu enne, kui on kogutud ja välja töötatud vähegi korralik teaduslik and-mestik. Kurbade tagajärgede näiteid on ka palju olemas,“ nendib ta. „Teadus ei ole pidev võidujooks tipptulemu-selt tipptulemusele, vaid ena-masti pikk ja vaearikas töö, mis lihtsalt tuleb enne ära teha (ja selleks ka vajalikud ressursid kulutada), kui prak-tiliste tulemusteni jõutakse.“

 Horisont

Uus meetod lihtsustab vereproovide analüüsi

Tervisetehnoloogiate arenduskeskuse teadlased koos-töös Rootsi Karolinska instituudi ja Tartu ülikooli uuri-misrühmaga arendasid välja geenitehnoloogia meetodi nimega globiinilukk (GlobinLockTM).

Vereproovi analüüs on kliinilistes uuringutes laialt levinud, sest verd on suhteliselt lihtne võtta ning muutused selles peegeldavad vahetult tervislikku seisundit. Veri sisaldab hulgaliselt erinevaid rakke, kuid enamiku rakumassist moodustavad punased verelibled ehk erütrotsüüdid, mis kannavad hapnikku. 50–80 protsenti verest eraldatud RNA molekulidest on funktsionaalse hemoglobiini eellased ehk globiini RNA-d. Kõrge globiini osakaal raskendab aga vereproovide laboratoorset analüüsi, jättes bioloogiliselt olulised RNA molekulid tuvastamata.

Teadlaste uuring, mis avaldati ajakirjas Scientific Reports, kirjeldab esimest korda detailselt, kuidas analüüsida vere-proovi geenide avaldumist viisil, mis eiraks erütrotsüütide põhjustatud kõrget globiini osakaalu ning võimaldab tõhu-salt tuvastada, kas vereproovis on biomarkereid. Autorite sõnul vajab uus meetod analüüsi tarvis oluliselt vähem bioloogilist materjali ehk RNA-d ning ei nõua laborandilt ühtegi lisaprotseduuri.

Töö juhtivautor Kaarel Krjutškov selgitas, et uus meetod on vajalik tööriist, et muuta vereproovide laboratoorne analüüs oluliselt lihtsamaks. „Nägime, et meie globiinilukk vähendas märkimisväärselt segava globiini osakaalu. Kui algselt nägime 63-protsendilist globiinitaset, siis peale globiiniluku kasutamist langes see viie protsendini. Teisi-sõnu, globiiniluku kasutamine andis ühe katse kohta 58 protsenti enam infot kui tavapärane meetod. See sobib kõigiks geeniekspressiooni uuringuteks.“

Uus meetod on odavam ja kiirem kui senised lahendu-sed. Kui ühe vereproovi globiini vähendamise eest peab praegu maksma vähemalt 30 eurot, siis uue, väljatöötatud globiiniluku hind jääb alla ühe euro ühe analüüsitava proovi kohta. •

 Tartu ülikool/ Horisont

Muudatus Horisoni tellimisel

Kui seni oli võimalik järgmise Horisoni saamiseks tellimusi vormistada ajakirja ilmumisele eelneva kuu 27. kuupäevani, siis nüüd saab seda teha kuni **20. kuupäevani**. Ehk siis näiteks novembri-detsembri Hori-soni saamiseks tuleks tellimus esitada ja selle eest tasuda hiljemalt 20. oktoobril. Kõige mugavam on tellimust esitada meie e-poe kaudu aadressil **e-pood.horisont.ee/ajakir-jade-tellimine/**. Samuti võib tellimissoovist teada anda e-kirjaga aadressil **loodusajakiri@loodusajakiri.ee** või siis helistada numbril **6 104 105**.

Horisoni aastatellimuse hind (6 numbrit) on 25 eurot (soodushind 22 eurot), poole aasta tellimus (3 numbrit) 13 eurot. Püsikaks on ühe ajakirja hind 3 eurot. Soodus-tellimused kehtivad üliõpilastele, õpetajatele, pensionäri-dele ja MTÜ Loodusajakiri liikmetele.

Toeta tellimusega Eesti oma loodus- ja teadusajakirju!

10

... Zika viiruse vastast vaktsiinikandidaati valmis Tartu ülikooli tehnoloogiainstituudi viroloogia-laboreis. Asjade sujudes hakatakse vaktsiinikandi-daate juba selles kuus Austraalias katsetama.

ERR Novaator

JUULI-AUGUST KOSMOSES: KOSMOSESONDIDE SEIKLUSED

• Dawn jääb Cerese juurde:

1. juulil teatas NASA, et kosmose-sondi Dawn esmane missioon on lõppenud. Startinud septembris 2007, läbis Dawn 3,5 miljardit km, mille jooksul tema ioonmootorid töötasid 48 000 tundi, sond tegi 2 450 tiiru ümber asteroidide Vesta ja Ceres ning saatis Maale umbes 69 000 fotot. Dawn jääb jätkuvalt Cerese orbiidile vastandina Plutot külastanud sondile New Horizons, mille missiooni pikendati ning mis suundub uurima Kuiperi vöö objekti 2014 MU69, kuhu ta peaks jõudma jaanuaris 2019.

• Juno Jupiteri orbiidil:

4. juulil jõudis NASA kosmose-sond Juno edukalt hiidplaneedi Jupiter orbiidile. Vastupidi eelmistele nii kaugele lennanud sondidele saab Juno energiat päikesepatareidelt – kolm tuuliku tiibadena laialiulatuvat suurt paneeli annavad kokku võimsuse 500 W. Orbiidile saabumisel oli enamik instrumente välja lülitatud, nüüd algab alamsüsteemide testimine ning teadusinstrumentide kalibreerimine. Põhiline teadus-uuringute faas algab oktoobris.

• Uued inimesed ISS-i:

17. juulil kell 01:36 UT startis Baikonuri kosmodroomilt uuenenud kosmoselaev Sojuz, et viia rahvusvahelisse kosmoselaama ISS-i astronautid Kathleen Rubins (NASA), Takuya Onishi (Jaapani kosmoseagentuur JAXA) ja Vene kosmonaut Anatoli Ivanišin. Uuendused hõlmasid muuhulgas täiustatud kiirendusrakette ja navigatsioonisüsteemi, tugevdatud kaitsekiilpi ning suurendatud päikesepatareide pindala. Kahe ööpäeva pärast kell 04:06 UT pökkus kosmoselaev 412 km kõrgusel Maa kohal ISS-iga,

mille pardal olid ameeriklane Jeffrey Williams ning venelased Oleg Skripotška ja Aleksei Ovtšin.

• Curiosity lülitus jälle välja:

7. juuli – Marsikulgur Curiosity lülitus turvaolekusse, arvatav põhjus on konflikt kaamera tarkvara ja peaarvuti andmetöötlustarkvara vahel. Tavaolekusse naasmiseks läbitakse kindel jada käivitamisprotseduure ning esimeseks ülesandeks ongi saata Maale intsiden- di tekkimise diagnostikaandmed. Kulgur on varem kolm korda turvaolekusse lülitunud –

kõik juhtumid 2013. aastal. Augustis 2012 Gale kraatrisse maandunud kulguri missiooni otsustati just pikendada kahe aasta võrra alates 1. oktoobrist 2016.

• Juno esimesed fotod

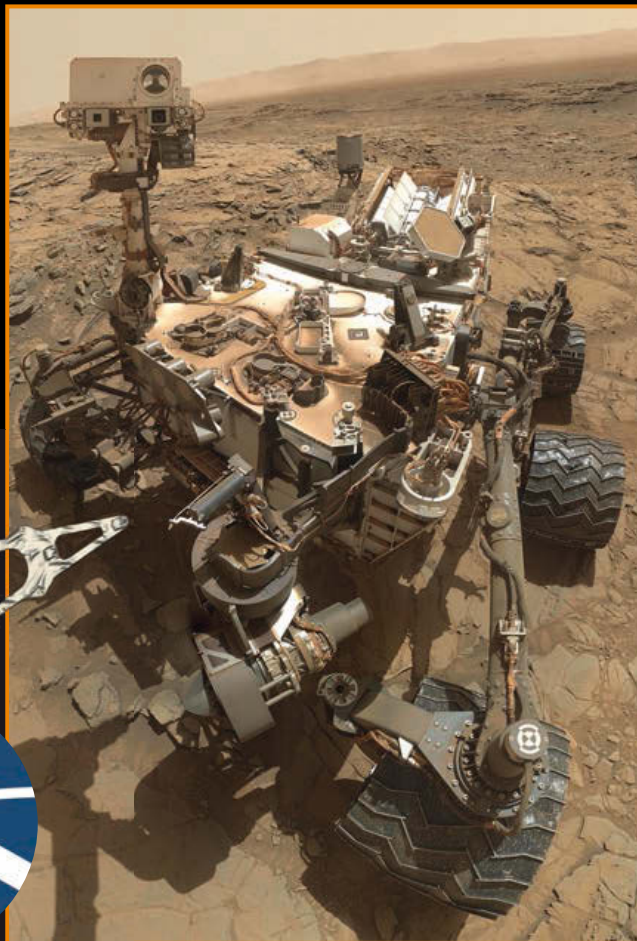
Jupiterist:

10. juulil tehti Jupiteri orbiidile saabunud kosmosesondi Juno kaameraga JunoCam esimesed fotod Jupiterist ning tema Galilei kaaslastest. Näib, et kaamera on Jupiteri tugeva kiirgusvälja läbimisest hoolimata heas töökorras. Esimene kõrglahutusega kujutis on plaanitud saada mõne nädala jooksul alates esimestest kaadritest.

• Varustust ISS-le:

16. juuli kell 21:41 UT startis Baikonuri kosmodroomilt veo- laev Progress MS-03, et viia orbitaaljaama ISS rohkem kui 2,4 tonni kütust, õhku, hapnikku, toitu ning varustust meeskonnale ja jaamale. ISS-iga pökkumine oli 19. juulil kell 00:22 UT.

NASA



Curiosity selfie Marsilt

NASA



Progress MS-03 on pökkunud ISS-iga



Juno kosmosesond ja missiooni logo

NASA

- **Veel varustust ISS-ile:**

18. juulil startis Cape Canaverali kosmodroomilt SpaceX-i kanderakett Falcon 9 koos veolaevaga Dragon, et viia ISS-i üle 2 tonni varustust, sealhulgas DNA dekooder, aga ka kaks põkkumissõlme tuleviku mehitatud kosmoselaevadele Dragon (SpaceX) ja Starliner (Boeing). Kanderaketi esimene aste maandati jälle edukalt stardi-paigas.

- **Rosetta projekt lõpeb:**

27. juulil kell 09:00 UT lülitati lõplikult välja komeedi 67P/Tšurjumov-Gerassimenko juures asuva kosmosesondi Rosetta vastuvõtja, mis peale komeedil maandunud mooduli Philae saatja vaikimist alates 9. juulist 2015 oli jätkanud komeedi seiret lootuses taastada side. See aga ei õnnestunud, ehkki mõnel möödalennul oli Rosetta Philae arvatast asukohast vaid 10 km kaugusel. Kuna komeet liigub Päikesest

eemale, on kogu päikesepatareide energia vajalik Rosetta järelejäänud ülesannete täitmiseks. Projekt lõppeb 30. septembril, kui ka Rosetta langeb komeedi tuumale.

- **Falcon 9 maandus jälle edukalt:**

14. augustil kell 05:26 startis Cape Canaverali kosmodroomilt SpaceX-i kanderakett Falcon 9, viies orbiidile Jaapani sidesatelliidi JCSAT-16. Juba vähem kui 10 minutit hiljem maandus kanderaketi esimene aste jälle edukalt – seekord pargasele Atlandi ookeanis.

- **Uued põkkumiskohad ISS-ile:**

19. augustil väljusid ISS-i pardal olevad astronautid Jeffrey Williams ja Kate Rubins ligi kuueks tunniks avakosmosesse, et installeerida esimene kahest veolaevaga Dragon saabunud põkkumissõlmest. Moodul võimaldab automaatset põkkumist



Kate Rubins ja Jeffrey Williams valmistuvad pikaks kosmosejalutuskäiguks

senise käsitsijuhtimise asemel ja on mõeldud USA uue põlvkonna mehitatud kosmoselaevadele.

- **STEREO-B-ga jälle side olemas:**

21. augustil õnnestus NASA-l taastada side satelliidiga STEREO-B (STEREO – Solar Terrestrial Relations Observatory ehk Päikese-Maa seoste observatoorium). Side kadus 1. oktoobril 2014 katsetades režiimi, mis peaks taastama side hetkel, kui satelliit väljub Päikese tagant ja kogu side Maaga on blokeeritud. Sõsarsatelliit STEREO-A on seni töötanud probleemideta.

- **NASA uus kosmoses viibimise rekord:**

24. augustil sai ISS-is oleval astronautil Jeffrey Williamsil täis 521 ööpäeva kosmoses, mis on uus NASA rekord ja ületab sellega Scott Kelly senise 520 ööpäeva. Maale naastes suureneb rekord 534 ööpäevani. Maailmarekord on aga siiski Vene kosmonaudi Gennadi Padalka käes – 879 ööpäeva ehk kaks ja pool aastat!

- **Dragon töö ISS-ilt kraami tagasi:**

26. augustil eemaldus ISS-ist veolaev Dragon ning suundus tagasi Maale, pardal umbes 1,4 tonni teadusuuringute seadmeid ja materjale, sealhulgas ka 12 hiirt, mis saabusid sinna sama veolaevaga kui osa geneetilistest uuringutest. Kell 15:47 UT maandus Dragon edukalt Mehhiko lahes. Hetkel on SpaceX-i veolaev Dragon ainuke, mis on võimeline kosmosejaamast lasti Maale toimetama. Orbital ATK Cygnus ja venelaste Progress põlevad naasmisel ära Maa atmosfääris.

- **Juno lähimöödalend Jupiterist:**

27. augustil 2016 kell 13:44 sooritas Jupiteri uuriv kosmosesond Juno oma esimese planeedilähedase möödalennu, mil Jupiteri tehiskaaslane oli 4200 km kõrgusel planeedi pilvkattest ning liikus kiirusega 58 km/s. Üldse on planeeritud 35 lähedast möödalendu kuni missiooni lõpuni veebruaris 2018.

Jüri Ivask
Horisondi kosmosekroonik



Kunstniku nägemus Rosettast ja Philaest komeedi juures

Pikaealisuse piirkonnad ehk nn *Blue Zone*'id

Kas pikaealisus on mõnele rahvale omasem kui teistele?

Kõrge eani elamise võimalused on köitnud inimeste mõtteid ammu ajast. Tänapäevaks on pikaealisust määravate tegurite otsimine saanud omaette uurimissuunaks, mis pakub huvi mitmete valdkondade teadlastele (gerontoloogid, geneetikud, rahvastikuteadlased, psühholoogid, sotsioloogid, antropoloogid, toitumis- ja keskkonnauurijad).

Kuigi pikaealisuseks võiks pidada lihtsalt keskmisest pikemat eluiga, loeb nüüdisaegne teadus pikaealisteks inimesi, kes on ületanud 100 eluaasta piiri. See piir on kujunenud sümboliseks verstapostiks, ehkki vanusena ei ole 100 aastat erilisem kui 99 või 101.

Ümmargune number lihtsalt pälvib rohkem tähelepanu ning neid, kes jõuavad 100. sünnipäevani, on olnud suhteliselt vähe. Siiski on alates 1950. aastatest täheldatud enamikes lääne-riikides ja Jaapanis saja aastani elavate inimeste arvu plahvatuslikku kasvu. Selle põhjuseks loetakse suuremuse vähenemist, mis seostub majanduskasvu, sotsiaalse arengu ja meditsiini-saavutustega. Prognooside kohaselt elab seniste trendide jätkudes suur osa arenenud riikides 2000. aastatel sündinuid tõenäoliselt 100 aasta vanuseni.

Sama suundumuse hoogustumist võib täheldada ka Eestis. Nii kasvas saja-aastaste ja vanemate inimeste arv 1979. ja 1989. aasta rahvaloenduste vahel kolm korda (24 inimeselt 70 inimeseni). 1990. aastatel kasv küll ajutiselt peatus, kuid loendusvahemikul

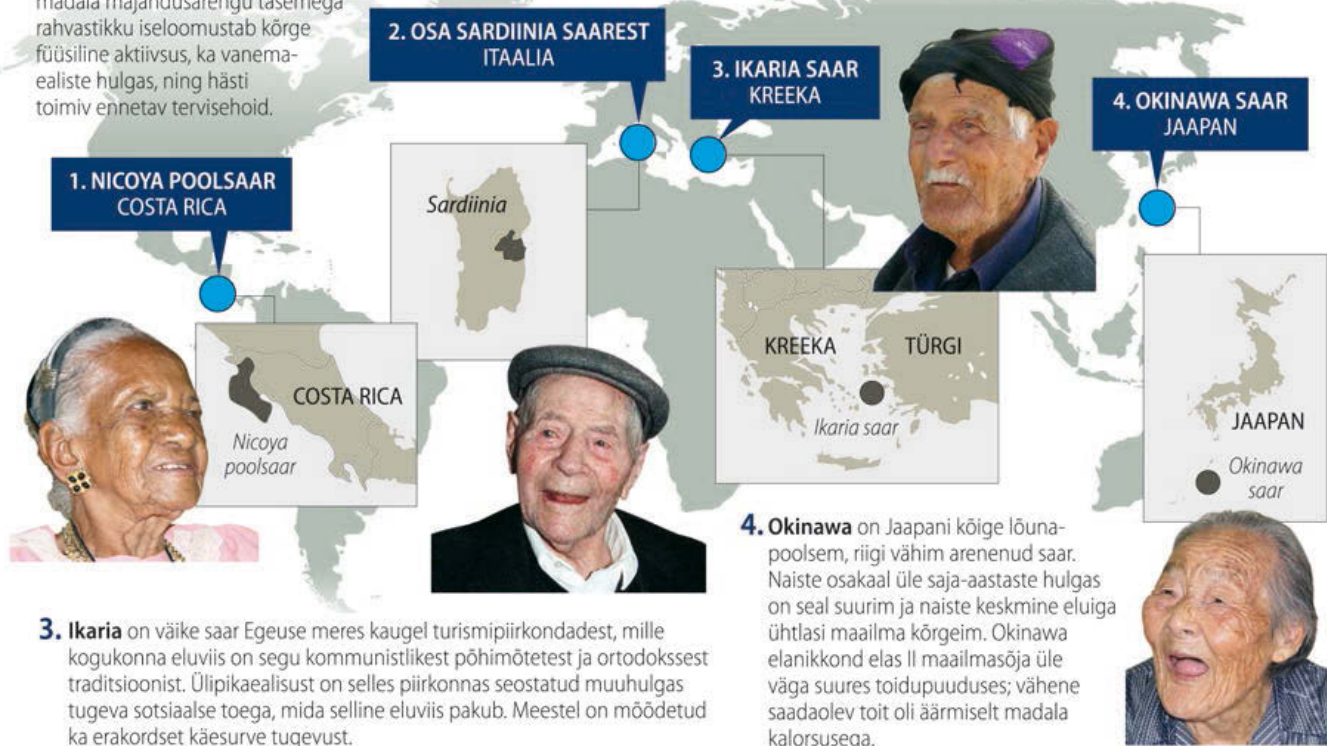
2000–2011 kahekordistus pikaealiste arv taas. Statistikaameti andmetel elas Eestis 2014. aasta alguses 140 saja-aastast või vanemat isikut, soovahekorraga 10 naist ühe mehe kohta. Vanim mees on Eestis elanud teadaolevalt 107 aastaseks ja naine 110 aastaseks. Need rekordid vajaksid siiski veel ülekontrollimist, sest 20. sajandi alguses sündinute süniaja andmed ei pruugi nüüdisaegsetes registrites alati olla täpsed.

Pikka aega käsitleti pikaealisust kui üksikisikule omast erakordset nähtust. Teadlasi 1999. aastal üllatanud leid Sardiinia meeste erakordsest, naistega võrdselt pikaealisusest ergutas uurijaid ette võtma pikaealiste vanuseandmete süstemaatilise kontrolli selles piirkonnas. Lisaks andmete õigsuse kinnitamisele selgus uuringust, et

Pikaealisuse piirkonnad maailmas

1. **Nicoya** on pikaealisuse piirkondadest vähim arenenud, põlisameerika päritolu rahvastikuga asustatud poolsaar Costa Rica Vaikse ookeani poolsel küljel. Traditsioonilise eluviisi ja väga madala majandusarengu tasemega rahvastikku iseloomustab kõrge füüsiline aktiivsus, ka vanemaaliste hulgas, ning hästi toimiv ennetav tervisehoold.

2. Pikaealisuse piirkond **Sardiinias** hõlmab mägise ala külasid, kus kogukond järgib tänini läbi aja vähe muutunud tavasid ning meestel on naistega võrdne tõenäosus elada saja aasta vanuseni. Siin jõuab vähemalt üks mees sajast nii kõrge vanuseni, samas kui mujal pikaealisuse piirkondades on see tõenäoline vaid naiste hulgas.



KAAREL DAMIAN TAMRE

sünnikoha järgi ei jaotunud pikaealised ühtlaselt üle saare, vaid koondusid suhteliselt kitsa mägiipiirkonna eraldunud küladesse. Uurimistööd läbi viinud Belgia demograaf Michel Poulain ja Itaalia meedik Gianni Pes tõmbasid Sardiinia kaardile piirkonna ümber sinise joone, mis tõi hiljem käibele mõiste *Blue Zone*, tähistades suhteliselt väikest, genofondi, elulaadi ja keskkonna mõttes ühtlase rahvastikuga paikkonda, kus pikaealisuse sage esinemine on tõestatud.

Blue Zone'i mõiste esitati teaduskirjanduses esmakordselt 2004. aastal ning seda on hiljem populariseerinud ameerika ajakirjanik Dan Buettner. Praeguseks on maailmas kindlaks tehtud neli pikaealisuse piirkonda: Jaapani Iõunaosas asuv Okinawa saar, Itaalias Sardiinia saare mäginne Ogliastro ja Barbagia piirkond, Nicoya poolsaar Costa Ricas ning Ikaria saar Kreekas. Käimasolevate uuringutega neis piirkondades loodetakse muuhulgas paremini mõista looduskeskkonna ja toitumisega seotud tegurite rolli pikaealisuse kujunemisel. Nõnda võib antropoloogilisest huvist alguse saanud uurimistöö anda väärtusliku panuse tervena vananemise mudeli väljatöötamisele, mis aitaks 21. sajandi arenenud ühiskondadel paremini hakkama saada vanemaealiste järjest suureneva osakaaluga rahvastikus ning sellest johtuva survega tervishoiukuludele. •

Maailma pikaealisuse piirkondadest saab lähemalt lugeda väljaande Vienna Yearbook of Population Research 2013. aasta artiklist „The Blue Zones: Areas of exceptional longevity around the world“ (autorid Michel Poulain, Anne Herm ja Gianni Pes).



ANNE HERM
TALLINNA ÜLIKOOLI EESTI
DEMOGRAAFIAKESKUSE
DOKTORANT



MICHEL POULAIN
TALLINNA ÜLIKOOLI EESTI
DEMOGRAAFIAKESKUSE
VANEMTEADUR

HORISONT KIRJUTAS

40
aastat
tagasi

HORISONT 5/1976, LK 33

Keeleteadlane Feliks Vakk selgitab rubriigis „Miks me just nõnda ütleme?“ sõnapaari „valge vares“ kasutamise tagamaid.

„Valge vares“ öeldakse inimese kohta, kes teiste seast millegi poolest silma torkab, kaaslastest tugevasti erineb jne. Väljendi kasutamist jälgides võib öelda, et see käib sageli välimuse kohta ega tarvitse erinevust rõhutades alati halvustav ollagi. Kuivõrd va hallivatimees, Hall-Jaak, või kuidas rahvas kunagi toda karedahäälelist laulikut nimetab, on ikkagi väga tuttav, seatakse seesinane suuline võrdluse mõttes kontekstis sagedasti oma haruldasest sõnapildist paarimehe kõrvale. Mats Traadi romaanist „Tants aurukatla ümber“ näiteks leiame, et Roosi oli valge vares, aga niisugune ebatavaline lind ei mahtunud kuidagi halli tõsiste taluinimeste maailmapilti.“

Samasugust võrdlust tunnevad muide veel venelased, ukrainlased, tšehhid jpt, rääkimata juba eesti murdekeelest.“

30
aastat
tagasi

HORISONT 10/1986, LK 11

Majandusteaduste doktor Vello Vensel arutleb statistika mätta otsast vaadates, kui lihtne on naistel endale meelepärane mees leida.

„Laulusalm kinnitab, et igauhe jaoks on kuskil keegi. Tegelik demograafiline olukord aga sellist optimismi ei toeta. Kuna naiste arv (tänu madalamatele suremuskoefitsientidele ja pikemale keskmisele elueale) on meeste omast tunduvalt suurem, osutub mõnede naiste üksikuku jäämine paratamatuks isegi siis, kui kõik abiellumisealised mehed naise võtnud. Kuigi meeste ja naiste osakaal rahvastikus on praegu enam-vähem kindlaks kujunenud ning jäänud sõjaelsele tasemele (46,5% mehi ja 53,5% naisi), ületab ainuüksi meie vabariigis naiste arv meeste oma ligikaudu 100 000 inimese võrra.“

Viimase rahvaloenduse tulemused kinnitavad, et sama kehtib ka tänapäeval. Meeste osakaal rahvastikus on seejuures vahepeal isegi veidi kahanenud (2011. aasta seisuga oli mehi 46,4% ja naisi 53,6%).

20
aastat
tagasi

HORISONT 6/1996, LK 47

Rännumees Hendrik Relve kirjeldab kohtumist Islandil asuva Euroopa võimsama joa Dettifossiga.

„Oli huvitav jälgida, kuidas külastajad sellele mühisevale vetemassile lähenesid. Algul seisti kosest aupaklikult paarisaja meetri kaugusel. Lähemale lihtsalt ei juletud minna. Võttis oma pool tundi aega, kuni sammhaaval päris mõrgava veeseina äärde oli nihkutatud.“

Kose lähivaade on inimsilmale raskesti talutav. Vaid paarikümne meetri kauguselt kihutasid alla rasked hallid veemassid. Dettifoss saab oma vee vulkaanide tuhaväljadelt ning on sellepärast läbipaistmatu ja tuhavärvi. Veemõll kukkus jalge ees haigutavasse tühimikku ja viskus sealt pihustunud pahvakatena taas üles. Kose alumist osa polnud näha. See mattus „halli auku“, pulbitsevatesse voogudesse. Oli tunne, et tinane mass jahvatakse hoobilt pulbriks iga eseme või olevuse, mis sinna alla sattuks. Kaootiline tulv pani pea pööritama ja tahtis justkui vägisi kaasa vedada ka väikese inimekübeme.“

72,3 JA 81,5

... aastat oli vastavalt Eesti meeste ja naiste keskmine oodatav eluiga sünnimomendil aastal 2014. Seega elavad naised meestest keskmiselt 9,2 aastat kauem. 2013. aastaga võrreldes meeste oodatav eluiga veidi langes, ent viie aasta taguse ajaga võrreldes on see tõusnud 2,3 aastat ja naiste oodatav eluiga 1,5 aastat. See näitab, et meeste keskmine oodatav eluiga tõuseb kiiremini kui naistel.

EESTI STATISTIKA AASTARAAMAT 2016

Lennart Meri ja isiku roll ajaloos

Käesolev dokument on hea näide sellest, kui olulist rolli võib mängida ajaloos inimene. Tagantjärele võib tunduda, et Eesti naasmine rahvusvahelisele areenile tuli pärast 1991. aasta putsikatset ja iseseisvuse taastamist 20. augustil lihtsalt. Tegelikult tehti diplomaatiste suhete sisseseadmiseks üle aasta pingsalt tööd, milles mängis jäälõhkuja rolli Lennart Meri – Edgar Savisaare ja lühikest aega ka Tiit Vähi üleminekuvalitsuse välisminister, kelle ametiaeg kestis 1990. aasta aprillikuust 1992. aasta märtsini.

4. Mr Meri is by all accounts an impressive interlocutor. The Embassy in Helsinki described him as "perceptive and very intelligent", and said that he speaks excellent English (Smith's teletype, attached). There would be value in having longer discussions with him than a brief courtesy call on the Secretary of State would allow. The best arrangement might be for him to pay a brief call on the Secretary of State, and to have longer talks with Mr Weston (Mr Waldegrave will be away during the last week of October).

BRITI VÄLISMINISTERIUM

Tegemist on allikaga, mille publitseerimine sai võimalikuks tänu 2000. aastal vastu võetud Ühendkuningriigi informatsioonivabaduse seadusele, mis lubas taotleda ligipääsu saareriigi muidu vähemalt kolmekümneks aastaks salastatud riiklikule teabele. Dokumendid Briti välisministeeriumi varasalvest lubavad meil heita pilku sellele, kuidas suhtusid inglased Eestisse 1990. aasta novembrikuus, mil Londonit väisas Eesti toonane välisminister Lennart Meri.

Saareriigi ametkondlikust kirjavahetusest nähtub, kui tugevalt mõjutas vastuvõtu formaati Meri isik. Kui Eesti välisministriks oleks olnud mõni hall bürokraat või verisulis noor, oleks tal tulnud leppida lühikese viisakuskohtumisega Briti välisministri Douglas Hurdiga. Kuna inglased iseloomustasid Lennart Meri aga kui „läbinägelikku ja intelligentset“ ning „kõigi arvates silmapaistvat vestluspartnerit, kes kõneleb suurepäraselt inglise keelt“, korraldati Eesti delegatsioonile lisaks veel nõupidamine asevälisministri Douglas Hoggiga (dokumendis nimetatud Westoni asemel). Kui kohtumised Hurdi ja Hoggiga kestsid vähem kui pool tundi, oli arvamuste vahetamiseks ja kontaktide süvendamiseks vahest olulisemgi ametlik lõuna, milleks planeeriti lausa kaks tundi.

Lõunal osales rida estofiile, nagu prof. Michael Branch Londoni ülikoolist, NSV Liidu spetsialist Geoffrey Hosking, aga ka Šoti rahvuslikku orkestrit dirigeerinud Neeme Järvi ning aastakümneid Londonis eesti asja ajanud Nora Morley-Fletcher. Just 1947. aastal Inglismaale asunud Morley-Fletcher oli koos Kersti Uibo ja Kevin Probert-Ehaveriga Meri visiidi peamisi korraldajaid. Mullu novembris meie seast lahkunud proua Morley-Fletcher on hiljem meenutanud, et tänu väliseestlaste korjandusele sai Meri ööbida Londoni südalinna hotellis St. Ermin's, mille ees lehvis noil päevil sinimustvalge lipp. Järgmisel külaskäigul olnud rahalised võimalused juba kesisemad ning Meril tuli ööbida proua äärelinna kodus.

Ühendkuningriigi jaoks ei olnud visiit sedavõrd tähtis, et töötada välja uut poliitilist liini. Kinnitati senist okupatsiooni mittetunnustamise poliitikat ja poolehoidu eestlaste enesemääramisõigusele. Tallinnas peeti kohtumisi seevastu läbimurdeks. Eesti välisministeeriumi arhiivis leiduvates memodes kiidetakse, et külaskäik oli andnud välja „täiesti ametliku visiidi mõõdu“ ja inglased olid näidanud üles soovi kontaktide süvendamiseks. Mainiti, et Eesti ei soovivatki diplomaatilisi suhteid, kuna mittetunnustamispoliitika olevat Eesti „peamine ressurss“.

Overtaken.
Page 1.

FROM: G Edgar
Soviet Department 45

DATE: 1 October 1990 16/10.

cc: News Department

Mr Hemans I agree.
Mr Tait
Mr Weston
PS/Mr Waldegrave
Private Secretary

16/10.

502	06/07
ASG	100
100	1990

POSSIBLE CALL BY ESTONIAN FOREIGN MINISTER

Problem

1. What arrangements to make for a possible visit by the Estonian Foreign Minister?

Recommendation

2. I recommend that the Secretary of State should receive Mr Meri for a short courtesy call, and that Mr Weston should see him for a longer meeting. I further recommend that Mr. Weston offer a small lunch. I understand that 29 October would suit both the Secretary of State and Mr Weston.

Background and Argument

3. Nora Morley-Fletcher, Vice-Chairman of the Baltic Council and an Estonian emigré active in the UK, has asked us whether it would be possible for Lennart Meri, the Estonian Foreign Minister, to see the Secretary of State and have talks with him or someone else at the FCO, in late

PCGAU/1

October (any time after the 17th). We are keen to develop contacts with the authorities of the Baltic States. The Prime Minister met Mrs Prunskiene in April and Mr Weston met the Latvian Foreign Minister in the margins of UNGA. A visit by the Estonian Foreign Minister would be timely. We would make clear as necessary that this had no implications for our policy of recognition.

4. Mr Meri is by all accounts an impressive interlocutor. The Embassy in Helsinki described him as "perceptive and very intelligent", and said that he speaks excellent English (Smith's teletype, attached). There would be value in having longer discussions with him than a brief courtesy call on the Secretary of State would allow. The best arrangement might be for him to pay a brief call on the Secretary of State, and to have longer talks with Mr Weston (Mr Waldegrave will be away during the last week of October).

possible alternatives. If the Secretary of State endorses this recommendation, we can make arrangements through Mrs Morley-Fletcher.

George Edgar

G Edgar

I agree. I see no need for further formalise about her being "an emissary of the Estonian Parliament." It would be keeping with the Secretary of State's recent approval of closer links with the Baltic States, just to go ahead with the visit and talks in a straightforward manner. I have already made it clear that there is no question of our inviting her Meri to the UK.

2/10

PCGAU/3

Briti välisministeeriumi Nõukogude Liidu osakonna ametniku George Edgari (s. 1960) memo ministeeriumi juhtkonnale Eesti välisministri Lennart Meri võimaliku Londoni visiidi kohta 1990. aasta novembrikuus. Tõenäoliselt oli see Edgari ülemus Simon Hemans (s. 1940), kes andis memo lõpus käsikirjaliselt teada, et Meri tuleks kindlasti vastu võtta ning teha seda soliidset ja seejuures Moskva reaktsiooni kartmata

Memo 4. punktis annab Edgar oma ülemustele teada, et Meri on kõigi arvamuste kohaselt silmapaistev vestluspartner, kes on Ühendkuningriigi Helsingi saatkonna kirjelduse kohaselt „läbinägelik ja intelligentne“ ning kes „räägib suurepäraselt inglise keelt“. Nagu Edgar soovib, „tasuks Meriga vestelda pikemalt kui lühike viisakuskohtumine Briti välisministri juures seda võimaldaks“

Poliitilistes küsimustes ei tahtnud Eesti tüli norida, vaid soovitud lihtsalt, et Lääs annaks NSV Liidule majandusabi ainult juhul, kui Moskva asub lahendama Balti kriisi. Sellisele seisukohale olevat leidunud Londonis küllaldaselt toetajaid. Veidi ülepakutult arvati, et Eesti mõjutas oma „mitteordinaarsete seisukohtadega“ mitmete üleeuroopaliste probleemide lahendamist. Tegelikult ei suutnud Eesti pool Briti-Nõukogude suhteid märkimisväärselt mõjutada ning John Majori valitsus jäi Gorbatsõvile truuks kuni Nõukogude Liidu lagunemiseni 1991. aasta detsembris.

Briti välisministeeriumis oli Eesti välisministri suhtes aga ka

kriitilisi arvamusi. Näiteks heideti talle ette „tunnelnägemist“, sest Meri pidas Briti poliitikat Gorbatsõvi suhtes liiga pehmeks. Ometi oli Eesti välispoliitika aktiivsusel ja Meri enda isikul selles märkimisväärne roll, et Ühendkuningriik kinnitas vaid mõned päevad peale augustiputši uuesti oma tunnustust Eesti Vabariigile ja lubas peagi oma diplomaadid iseseisvuse taastanud Eestisse saata. Eesti ja Suurbritannia suhted on olnud sestpeale head ning küllap jäävad nad sellisteks ka pärast Brexitit. •

Kaarel Piirimäe, ajaloolane

Postimehe-karu

Tartu mänguasjamuuseumi vitriinis istub teiste mängukarude seas iselaadi pontsakas karu. See tumepruunist villasest riidest mömm kuulus laulu „Õrn ööbik“ autorina tuntuks saanud Gustav Wulff-Õisi tütrele Valeria Wulffile. Kaenla all on karul 1928. aastast pärit ajaleht Postimees, mis restaureerimise käigus tükkidena looma kõhust välja tuli. Kas karu valmis just samal aastal ja kas selle õmbles endale Valeria ise, on teadmata. Igal juhul on Postimehe-karu üks muuseumi vanimaid omatehtud karusid.



Tartu mänguasjamuuseumi vanim kaisukaru hoiab kaenlas oma kõhus varjul olnud ajalehte Postimees

TARTU MÄNGUASJAMUSEUM

Kiskjast mänguloomaks

Karud on olnud sajandeid tuntud küll ohtlike kiskjate, tantsivate tsirkuse-artistide, austatud kultusloomade kui ka tugevate ja vahel veidi kohtlaste tegelastena muinasjuturamatuis. Laste mänguasjakasti ilmusid karud aga alles 19. sajandi lõpul, kui hakati valmistama metsakarude moodi kiskjaliku väljanägemisega mängukarusid.

Lapseliku kaisukaru populaarsusele andis tõuke 1902. aasta novembris toimunud insident, kus Ameerika Ühendriikide president Theodore (Teddy) Roosevelt keeldus karujahil tulistamast tema jaoks puu külge kinni seotud oimetut karu. Kui ajalehes Washington Post ilmus mõne aja pärast juhtumit kajastav karikatuur, sai sellest innustust väikepoodnik Morris Michtom, kes pani oma kaupluse vaateaknale reklaamiks välja oma abikaasa valmistatud mängukaru sildiga „Teddy's bear“ ja müüs lühikese ajaga läbi kogu karude partii. Roosevelti karujuhtumist midagi teadmata loodi 1902. aastal esimesed kaisukarukavandid ka pehmeid mänguloomi valmistavas Saksa perefirmas Steiff ja nagu selgus, oli ajastus suurepärane – juba

aasta hiljem said Steiffid USA-st suure tellimuse kaisukarude saatmiseks ookeani taha.

Theodore Roosevelt oli saanud endale poliitilise maskoti ning kaisukaru tuult tiibadesse, et peagi miljonite laste mängutubadesse jõuda.

Kaisukaru

Eestis ilmus kõige varasem karutegemise õpetus 1927. aastal ajakirjas Eesti Naine, kuid on võimalik, et mängukarusid tehti poekarude eeskujul siinmail varemgi. Kui ingliskeelses kultuuriruumis sai 1906. aastast alates pehmete lapselike mängukarude üldnimetuseks *teddy bear*, siis eestikeelne „kaisukaru“ võeti Eestis kasutusele aastakümneid hiljem – keeleteadlaste andmebaasidesse jõudis see alles 1990ndail. 1920. ja 1930. aastatel, mil kaisukarud Eestis laialdasemalt levima hakkasid, tunti neid lihtsalt karu, mängukaru või Teddy-karu nime all. •

 Helena Grauberg

Tartu mänguasjamuuseumi peavarahoidja

VAATA LISAKS: Tiia Toomet „Suur karuraamat“ 2009.

Liisuma

Alkoholi kohta, aga vahel mõnes muuski seoses tarvitata sõna *liisuma* 'seismisel värskust kaotama, seiskuma, lahtuma' pole just niisugune keelend, mida iga päev ja igal sammul kuuleks, aga kindlasti ei ole see ka käibelt taandunud unarsõna.

Seletavas sõnaraamatus toodud näited *Õlu liisub lahtises nõus kiiresti, Sõi eilseid liisunud kartuleid ja Liisunud kohv, tee* on tõenäoliselt mõistetavad neilegi eestlastele, kellel *liisuma* kuulub passiivse sõnavara hulka ning kes ise seda sõna ei tarvita. Peent tähendusvarjundit väljendav omaette tüvi on keele sõnavara rikkuse tunnus. Kui nüansseeritud tähendusega sõna pole kirjakeele sihteadliku arendamise saadus, vaid pärineb rahvakeelest, äratub see muu hulgas ka etümoloogilist huvi. Paraku ei seostu *liisuma* eesti keeles mitte millegagi: puudub tüvisõna, millest seda tuletada, puuduvad edasituletised, puudub üldse tähenduse ja vormi poolest võrdluskõlbulik sõnavara, millega *liisuma* võiks ühiskõik

kuidas, kas või reeglipäratult seostuda.

Sõnatüve üksiolu keeles viitab mõnikord sellele, et tegemist on uuema laenuga. Nõnda see kõnealusel juhul ongi, aga laenuallikas on sedapuhku haruldane ja raskesti tuvastatav, ehkki paikneb Eestile üsna lähedal. Eesti verbi *liisuma* aluseks on nimelt kitsa levikuga soome murdesõna *pliisu* 'lahja; värvi- tu, väheütlev (esitus vms)', *plisu*, *plissu* 'lahja, liisunud (jook)', millest lähtub ka kohati Edela-Soomes levinud tuletis *plis(s)ata* 'lahjendama'. Soome murdesõna *pliisu* on omakorda laenatud soome-rootsi murdesõnast *bliso*, *blisu* 'valge laik; valgete laikudega', mis on rootsi sõna *bläs* 'valge laik' lõunarootsiline variant. Rootsi *bläs* kuulub etümo-



ALAMY / VIDA PRESS

loogiliselt kokku saksa sõnadega *Blesse* 'lauk' ja *blaß* 'kahvatu'; germaani sõnade kaugemaks aluseks on indoeuroopa tüvi **bhel-* 'helendav, valge', millest muu hulgas lähtub ka vene omadussõna *белый* 'valge' ja Balti mere nimi. Tähendusülekanded piirkonnas 'valge', 'valge laik, lauk', 'kahvatu', 'lahja' on loomulikud ja hõlpsasti mõistetavad.

Murdelevikult on *liisuma* koos oma teisenditega (*liistuma*, *liiskuma* jt) iseloomulik Põhja-Eesti sõna. Eesti kirja-

keelde ilmub *liisuma* XVIII sajandi algul. Selle on oma eesti-saksa sõnaraamatu käsikirjas (u 1710–1730) jäädvustanud tolleaegne Pärnu praost Salomo Heinrich Vestring: *Lisuma* Verschalen. Sõnaartiklile lisatud märgend osutab, et tegu pole mitte Vestringi kodukandis Pärnumaal, vaid Põhja-Eestis kasutatava sõnaga. Pärnumaa keeletarvitust ilmestavad Vestringil lausenäited *Õllod on ärrahingand ja Kalli on kolkunt ärra*. •

Udo Uibo
keelemees

ÕPIME TIGUSID TUNDMA!



Ajakirjal Eesti Loodus on valminud esimene mobiilirakendus, millega on võimalik lihtsalt ja kiirelt Eesti kojaga maismaatiguseid tundma õppida. Abiks on fotod ja joonistused tigude kodadest.

„EESTI LOODUSE TEOAABITS“

- 71 teoliigi kirjeldused koos piltidega
- sõnastik

Tekstid: Annelie Ehlvest, Liina Remm, Piret Kiristaja
Eesti maismaatigude nimestik:

Tiina Talvi, Annelie Ehlvest, Piret Kiristaja, Liina Remm

Fotod ja joonistused: Henn Timm, Jaanika Sokman

Rakenduse toimetaja: Ulvar Käärt

Tehniline teostus: Mikk Oad



Rakendus on TASUTA allalaaditav Google Play veebipoes. „Eesti Looduse teoaabits“ töötab Androidi-süsteemiga mobiiltelefonides ja tahvelarvutites.

Rakenduse valmimist toetas Keskkonnainvesteeringute Keskus.



TAIMI PAAL

KAUNVILJAD TOIDAVAD RAHVAD

ÜRO toidu- ja põllumajandusorganisatsioonil (FAO) on tavaks kuulutada igal aastal üks põllumajanduses viljeldav taim või taimede grupp aasta toidutaimeks. Sedakorda on järg jõudnud kaunviljade kui väga olulise proteiini- ehk valguallika kätte.

FAO mõistes kuuluvad arvukaist kaunviljadest aasta taimede hulka need üheaastased liblikõielised taimed, mille kaunas sisaldub 1–12 erineva kuju või värvusega tera või seemet, ja mida kasutatakse nii inimeste toiduks kui ka loomasöödaks.



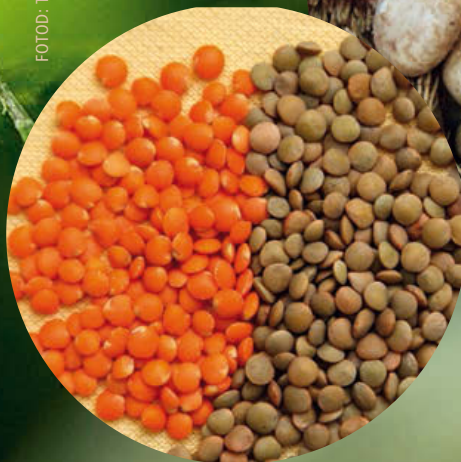
Suvivikk



Lillhernes



Söödav ubajuur



Harilik lääts

FOTOD: TAIMI PAAL

Aasta taimede hulka on valitud vaid teatud perekondadesse kuuluvad taimed, mille toodang on maailmas kas küllaltki suur või mille kasvatamine ületab kohalikku tähtsust. Liblikõielisi taimeliike, mida kasutatakse kas toiduks, loomasöödaks või siis põllumaade mullastruktuuri parandamiseks, on maailmas teatavasti sadu liike. Aasta taimede hulgast on välja jäetud kaks olulist liblikõielist – maapähkel ja sojauba, mida kasutatakse peamiselt õlitaimedena. Kõik aasta taimede nimekirja jõudnud kaunviljad, mida allpool käsitletakse, on olulised just kuivatatud terade allikatena, ehkki neist paljude seemneid süüakse ka roheliselt või siis kasutatakse söögi valmistamisel nende rohelisi kaunu (sellisel juhul käsitletakse neid köögiviljadena).

Taimeperekonnad ja -liigid, mida FAO seekord esile tõstab, on: aeduba oma arvukate liikidega (*Phaseolus spp.*), põlduba (*Vicia faba*), aedhernes (*Pisum sativum*) ja põldhernes (*Pisum arvense*), harilik kikerhernes ehk nuut (*Cicer arietinum*), harilik vigna ehk harilik lehmahernes (*Vigna unguiculata*), harilik tuviherne (*Cajanus cajan*), harilik lääts (*Lens culinaris*), maavigna (*Vigna subterranea*), suvivikk (*Vicia sativa*), lupiini perekonna mõned liigid (*Lupinus spp.*), saabeluba (*Dolichos spp.*), kanavaalia ehk mõökuba (*Canavalia spp.*), goatiibuba (*Psophocarpus tetragonolobus*), india guarauba ehk guarakummi (*Cyamopsis tetragonoloba*), rasvauba (*Mucuna spp.*) ja söödav ubajuur (*Pachyrhizus erosus*).

Nagu näeme, on pärast kohaliku tähtsusega kaunviljade väljajätmist aasta toidutaimede nimekirja siiski veel üsna pikk, sest ainuüksi aedoa perekonda kuulub oma kümmekond laialt kultiveeritavat liiki. Mille poolt siis kaunviljad meile huvitavad ja olulised on?

Aedoast kasutatakse ära kogu taim

Aeduba ehk türgi uba kasvab looduslikult nii Mehhikos kui ka Andides, ja nii on aedoa kultiveerimine alguse saanud kahes geenitsentris eraldi. Toiduks on teda tarvitatud juba 5000 kuni 7000 aastat. Kuna aedoa terad säilivad kuivatatult väga hästi, kasutataksegi enamikku saagist kuivatatud



TAIMI PAAL

Harilik aeduba ehk türgi uba

ubadena. Küll võtab kuivatatud viljade keetmine hiljem kaua aega, mis valmistab raskusi Lõuna-Ameerika kõrgmägedes elavatele inimestele, sest teatavasti kulub seal vee keemaminekuks hõreda õhu tõttu enam energiat.

Kuigi ülemaailmne kaunviljade tarbimine elaniku kohta jääb aastas kõigest 7 kilogrammi lähedale, süüakse vaesemates maades ja Lõuna-Ameerikas aastas inimese kohta isegi kuni 60 kilogrammi aedube.

Lisaks napib kõrgel mägedes sobivat kütust, millega tuleks teha. Seetõttu on sealsed rahvad hakanud ajapikku ube röstima nagu maapähkleid. Samuti kiirendab ubade valmimist nende eelnev leotamine ja keetmine kiirkeetjas.

Aedoast läheb kasutusse kogu taim. Selle varred ja lehed kasutatakse ära loomasöödaks, rohelistes kaunad ja kuivatatud oad inimeste toiduks ja loomasöödaks, ja kuivatatud kaunad tulematerjaliks. Aedoa värskete lehtedega peletatakse voodiputukaid, kuna lehtedel olevad mikrokarvakesed haavivad putukad enda külge.

Kuigi ülemaailmne kaunviljade tarbimine elaniku kohta jääb aastas kõigest 7 kilogrammi lähedale, süüakse vaesemates maades ja Lõuna-Ameerikas, kus ubadel on olnud väga tähtis osa inimeste igapäevases toidumenüüs, aastas inimese kohta isegi kuni 60 kilogrammi aedube.

Aedoa viljakust on sordiaretajad aja jooksul tublisti parandanud. Uued sordid on haigustele ja kahjuritele vastupanuvõimelisemad ja ka saaki annavad nad vanematest sortidest rohkem. Alates 1999. aastast on aedoa hektari saak kerkinud 100 kilogrammilt kuni 2,5 tonnini.

Eestlasele on aeduba võrdlemisi uus põllukultuur. Enamasti süüakse teda rohelistes kaunadena. Tuleb vaid meele pidada, et aedoa perekonda kuuluvad taimed (ja eriti nende noored kaunad) sisaldavad mürgist ainet fütohemaglutiniini, mis keetmisel laguneb. Seega ei ole liiast nii ube kui ka kaunu enne söögi valmistamist kupatada. Konserveeritud aedubadest on saanud populaarne kiirtoit ja salatite koostisosas.

Aedoaga samasse perekonda kuulub meilgi armastatud ilutaim õisuba (*Phaseolus coccineus*). Paljudele võib tulla üllatusena, et ka õisosa rohelistes, suhteliselt noored kaunad, on söödavad. Samuti kõlbavad süüa õisosa valminud või pooltoored seemned, millest valmistatakse mitmel pool koguni populaarseid rahvusroogi, nagu Austria Käferbohnen, Hispaania Judiones de la Granja jne.

Taimetoitlased tahavad kikerhernest

Harilik kikerhernes on üks vanimaid viljeldavaid kaunvilju. Vanimad arheoloogilised leiud kultiveeritud kikerhernest pärinevad Jeerikost (maailma vanim põlluharijate asula Palestiinas)

ja Türgi aladelt umbes 7500 aasta tagusest perioodist. Kreekast on leitud kikerherne jäänuseid, mis on vanemad kui 5500 aastat. Tõendeid, et metsikut kikerhernest kasutati toidutaimena juba 6800 aastat eKr, on leitud Lõuna-Prantsusmaalt. Kikerherne sorte, mille seemned on kas punased, valged või mustad, kirjeldas omal ajal juba filosoof Albertus Magnus (1200–1280). Kikerhernestega raviti keskajal neeruhaigusi, kuna need soodustavad uriinieritust. Neid soovitati süüa imetavatel emadel, et suurendada rinnapiimahulka. Kikerherneste röstimise kohvi aseainena on teateid Saksamaalt aastast 1798, samal otstarbel kasutatakse neid tänapäevalgi mõnel pool Lõuna-Euroopas.

Kikerhernest valmistatakse Araabia- ja Vahemeremaades mitmesuguseid igapäevatoite, millest kuulsaim on Araabiast pärinev hummus (kikerherne- ja seesamipasta sidrunimahla ja maitseainetega). Mõned sordid on sobilikud ka popkornisarnase „plaksuherne“ tegemiseks. Üha laienev taimetoitlaste kogukond on leidnud kikerherne kui toitu ja maitsta toiduaine üles ning nõudlus kikerherne järgi on maailmaturul viimastel aastatel kasvanud.

Eestlastele on kikerherne söömise harjumus üpris uus. Kikerhernest pole Eestis kultiveeritud ja neid kasvatavad oma aedades vaid mõned entusiastid. Seda enam, et jaheda ja vihmase suvega võib kikerherne saak kergesti ikalduda.

Herned toidavad päevas sadu miljoneid suid

Põldherne kodumaaks loetakse Etioopiat, Vahemeremaid ja Lähis-Ida. Vanimad leiud pärinevad Kreekast, Süüriast, Türgist ja Jordaaniast. Egiptusest, Niiluse deltaaladelt pärinevad leiud on dateeritud aastaisse 4800–4400 eKr. Gruusia leiud ulatuvad 5000 aasta taha. Umbes 4000 aasta vanuseid herneste leide on teada ka Pakistanist, Afganistanist ja Indiast.

Põldhernes on aastasade jooksul päästnud inimkonda suurtest näljahädadest. Kuna ta on külmema kliimaga kohastunud kaunvili, on Põhja-Euroopa rahvad hernest juba mitusada aastat kultiveerinud. Toidutaimena on hernes olnud väga olulisel kohal ka Eestis. Siinmail keedeti sellest herne- suppi ja mõnel pool tehti ka herne- tampi või -putru. Hernesupp on tänapäevalgi armastatud ja toitev roog.

OLULISEMATE KAUNVILJADE KUIVATATUD SEEMNETE TOODANG JA HEKTARISAAGID 2013. AASTAL (FAOSTAT)

Kaunvilja liik	Toodang maailmas (milj tonni)	Hektarisaak (tonni ha)	Suurimad tootjad
Harilik aeduba ehk türgi uba	23,7	1,5–2,5	Brasiilia, India, Birma, Hiina, USA, Mehhiko, Tansaania, Keenia, Uganda
Harilik kikerhernes	11,6	1,07	India, Austraalia, Pakistan, Türgi, Birma, Etioopia, Iraan
Põldhernes	11,4	1,9–5,1	Kanada, Prantsusmaa, Venemaa, Hiina, Ukraina
Harilik vigna ehk lehmahernes	8,1	0,1–0,48	Nigeeria, Niger, Burkina Faso, Ghana, Senegal, Mali, Kagu-Aasia maad
Lääts	5,3	1,4	Kanada, India, Austraalia
Harilik tuvihernes	4,5	0,7	India, Malawi, Tansaania, Keenia, Mosambiik, Uganda
Põlduba	4,3	1,9–9,0	Hiina, Etioopia, Egiptus, Austraalia, Prantsusmaa
Suvivikk	0,92	1,78	Venemaa, Türgi, Etioopia, Mehhiko, Hispaania
Lupiinid	0,77	1,3	Lääne-Austraalia, Valgevene, Poola, Tšiili, Saksamaa
Maavigna	0,25	0,9–1,1	Mali, Niger, Burkina Faso, Kamerun, Kongo

Aedherne seemneid süüakse, kui need on veel täielikult valmimata. Seemnekasvatuse on mõeldud eelkõige aiahuvilistele, et nad saaksid igal kevadel poest herneseemet osta. Aedherneelgi on arvukalt erinevaid sorte. Mõned neist võivad kasvada paari meetri kõrguseks ja vajavad tugesid, teised sordid saavad ilma erilise toetamiseta hakkama.

Vigna ehk lehmahernes on sooja- maa kaunvili, mille suhteliselt peenikesed kaunad võivad kasvada kuni meetri pikkuseks. Vigna looduslik levi- la on Lääne-Aafrikas, põhimiselt Gha- nas. Arvatakse, et vigna jõudis Ida- Aasia lõunaossa umbes 2300. aastal eKr. Kirjalikud andmed vigna kultivee- rimise kohta pärinevad 300. aastast

eKr. Põhja-Ameerikasse jõudis see kaunvili koos orjakaubandusega.

Vigna on tuntud oma põuakindluse poolest, mistõttu teda kasvatatakse troopiliste maade poolkõrbealadel. Ta lepi- väga huumusvaese mullaga, mil- les annab tooni liiv. Sellistes kasvukoh- tades aitavad tal kasvada õhulämmas-

Põldhernes on aastasade jooksul päästnud inimkonda suurtest näljahädadest. Toidutaimena on hernes olnud väga olulisel kohal ka Eestis.

tikku siduvad mügarbakterid. Madala- le hektarisaagile vaatamata (vt tabelit) on vigna ligi 200 miljoni inimese iga- päevatoit. Lisaks on vigna haljasmass ja terad oluline toit koduloomadele.

Eestis saab vignat roheliste kauna- de jaoks kasvatada kasvuhoones ning soojal suvel võivad seal valmida ka seemned. Avamaal ei taha vigna kasva- tamine seevastu õnnestuda isegi soo- jal suvel.

Läätsed on jõudnud ka jõuka lauale Hariliku läätselooduslik areaal on Lääne-Aasias, kust ta levis Vahemere- maadesse, Aafrikasse, Euroopasse ja mujale Aasiasse. Vanimad arheoloogilised läätseliidud pärinevad Kreekast ja ulatuvad ajaperioodi 11 000 aastat eKr. Pole kindel, kas need seemned olid korjatud kultuur- või metsikutelt tai- medelt. Esimesed leiud, mille puhul on teada, et tegu on juba kultiveeritud läätsedega, pärinevad ligikaudu 7000 aasta tagusest ajast. Lääts on ka esime- ne kaunvili, mida piiblis mainitakse.

Lääts on esimene kaunvili, mida piiblis mainitakse. Vanas Testamendis müüs Iisaku ja Rebeka vanem poeg Eesav oma esisünni- õiguse läätselieme eest vend Jaakobile.

KÕIGE ROHKEM KASVATATAKSE EESTIS HERNEST

Eestis on herne ja viimastel aastatel ka põldoa kasvupind suurenenud. Kui 2004. aastal oli kaunviljade all 4300 hektarit, siis kasvavad nad sel aastal juba 54 500 hek- taril. Eelmisel aastal oli kaunviljade kogu- saak 86 200 tonni.

Peamine neist oli hernes, mida kasvata- takse 2016. aastal 38 000 hektaril. Herne saak oleneb koristusele eelnevast ilmast. Vihmase ilma korral jääb saak kesiseks. Nii ongi herne hektarisaagid kõikunud 0,7–2,4 tonni vahepeal.

Põldoa kasvatamine on hoo sisse saanud

viimastel aastatel. 2008. aastal kasvatati uba vaid umbes 100 hektaril. Keskmine hektarisaak oli 1,3 tonni. 2016. aastal külva- ti põlduba juba 16 400 hektarile. Oakasvatuse on edenenud, kuna kasvatajail on võimalik põllumajanduse registrite ja informatsiooni ametist kaunviljade külvikorras kasvata- miseks nn „rohetoetust“ taotleda.

Eesti suudab end ise herne ja oaga varustada. Põldoa ja herne toodang on viimastel aastatel sedavõrd kasvanud, et Eesti on võimeline kaunviljade ülejääki eksportima. •

Vanas Testamendis müis Iisaku ja Rebeka vanem poeg Eesav oma esisünniõiguse läätseleeme eest vend Jaakobile, millest on tulnud ka kõnekäänd *läätsleeme eest maha müüma* millegi väga odavalt ära andmise kohta.

Tänapäeval kasvatatakse läätsi troopikas kõrgemal mägedes, subtroopikas kui ka parasvöötmes. Vaese mehe toidu kuulsus, mis läätsi kunagi saatis, on minevikku vajunud, ning läätsed on jõudnud kogu maailmas jõuka mehegi toidulauale.

Arvatakse, et Eestis jäi läätsede kasvatamise hiilgeaeg 19. sajandisse. Mõnel pool mõisates kasvatati läätsi koguni nii palju, et teenijatele maksti läätsedes palka. Kuna lääts on vähenõudlik, tegeldi läätsikasvatusega seal, kus olid õhukesed, kehvad ja kuivapoolsed mullad. Toidud, mida meil läätsedest valmistati, olid ühekül-

sed – supp ehk läätsleem, tamp ja läätsjahust puder.

Tänapäeval on läätsikasvatus siinmail soikunud, kuigi veel kahe maailmasoja vahel kasvatati läätsi oma tarbeks nii mõneski talus. Tänapäeval püüavad vähesed mahetalunikud läätsikasvatusega uuesti algust teha, katsetades Kanadast pärinevaid sorte, sest kunagi Eestis kasvatatud sordid on aja jooksul hävinud.

Väiksemaseemnelised põldoad on maitsevamad

Põlduba on teiste tuntud kaunviljadega võrreldes hilisem põllukultuur. Iisraelist on leitud põldubade jäänuseid, mis pärinevad 6800–6500. aastast eKr. Veidi enam kui 5000 aasta vanuseid leide on hulgaliselt teada Vahe-meremaadest ja Kesk-Euroopast. Põlduba oli oluline toidutaim vanadele

roomlastele, kreeklastele ja egiptlastele. Niiluse orgu mööda levis ta Etioopiasse ja mujale Aafrikasse, idasuunal Indiassa ja Hiinasse. Põldoa metsikut eellast pole siiani tuvastatud.

Vahemeremaade elanike seas on laialt levinud haigus nimega favism – pärilik hemolüütiline aneemia. See tõbi avaldub inimestel, kellel on ensüümi glükoos-6-fosfaat-dehüdrogenaasi defitsiit, ja sellise ensüümidefektiga inimestel on põldubade tarvitamine vastunäidustatud. Väidetavalt põdes seda haigust ka vanakreeka õpetlane Pythagoras.

Põlduba talub hästi öökülmi, mistõttu võib teda külvata juba varakevadel. Põlduba annab halvasti saaki, kui temperatuur öitsemise ajal tõuseb üle +25 °C. Nii ongi põldoakasvatus levinud just jahedama kliimaga aladel. Subtroopilistes maades annab põlduba



aastas kaks saaki ning kuumuse vältimiseks külvatakse teda seal varakevaldel ja hilissügisel.

Põldoal on palju sorte, mis jagunevad omakorda kaheks rühmaks – suureseemnelisteks ja väikeseemnelisteks. Viimast kasvatatakse tihti loomasaadana. Väikeseemnelised põldoad on tegelikult palju maitavamad kui suureseemnelised ja nii eelistatakse paljudes maades inimese toidulaua just väikeseemnelisi sorte.

Eestis on põlduba olnud ammust aega väga oluline toidutaim ja teda kasvatatakse koduaedades tänapäevalgi üpris palju. Kuna põlduba seob mullas hästi lämmastikku, on ka teraviljakasvatajad hakanud viimastel aastatel mulla parandamiseks põlduba kasvatama.

Eestis pole põldoast valmistatavaid rahvustoite just kuigi palju – vastlapäevaks keedetakse ubadega seajalgu

ja tehakse oasuppi. Unustusse on vajumas ubadega hapukapsasupp. Küll keedetakse värskeid kaunu ja samuti kuivatatud ube õrnas soolvees iseseisvaks toiduks või õllekõrvaseks. Paljudes maades on populaarsed röstitud oad, mida on hea ajaviiteks nosida. Oatoitude loetelu, mida maailma erinevates regioonides valmistatakse, on aga päris pikk ja huvitav, alates põldoatofust Hiinas siguriga põldoapüreeni Itaalias.

Sisaldavad tervistavaid aineid

Kaunviljad on rikkad karbohüdraatide ehk tärklise poolest, mille sisaldus võib erinevate liikide ja sortide seemnetes ulatuda 60–80%-ni tera kaalust. Kuna kaunviljades sisalduv tärklis seedub aeglaselt, ei tekita see paljude teiste toitainetega võrreldes veresuhkru taseme järsku tõusu.

Kaunviljad on oluline proteiini- ehk valguallikas, ja seda eriti arengumaades elavate inimeste jaoks.

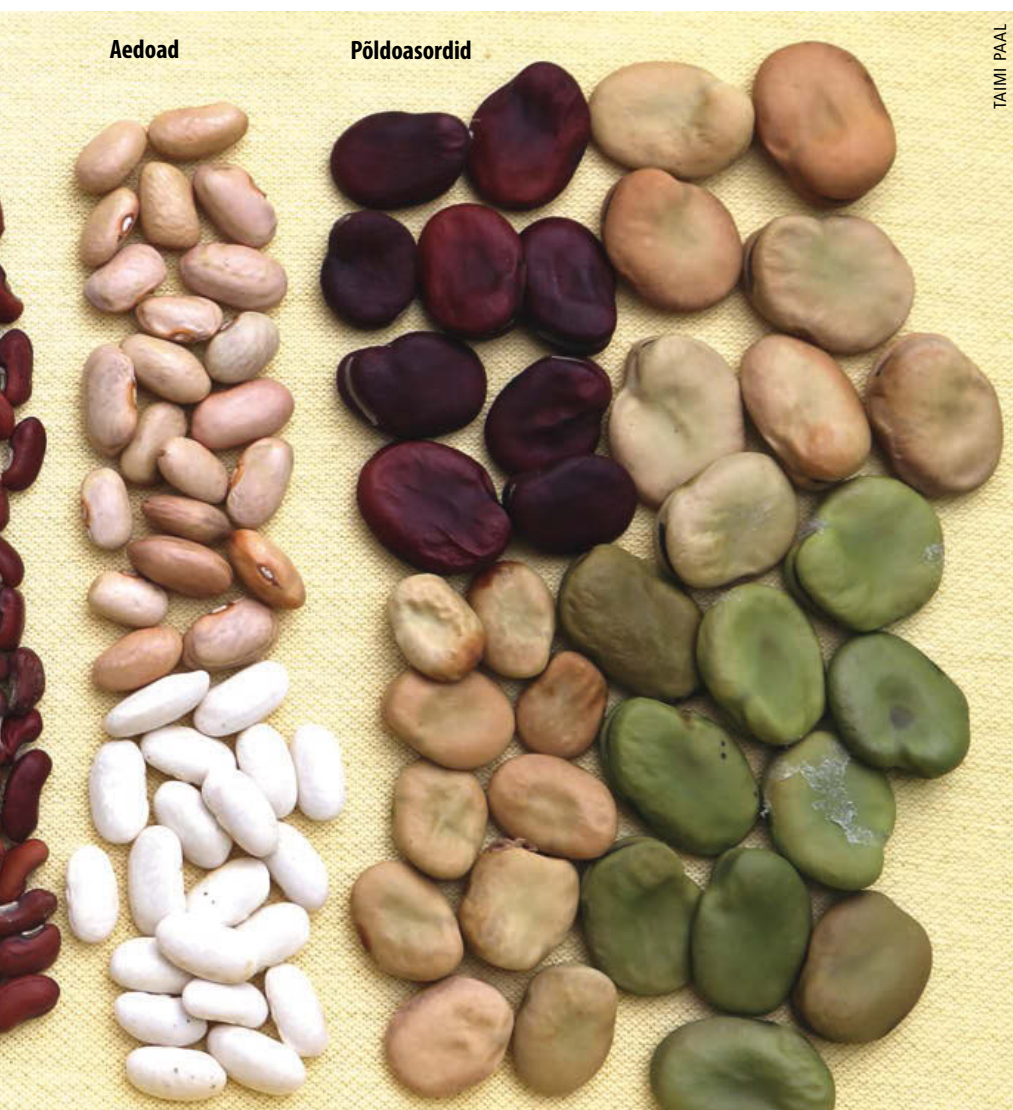
KASVAVAD KA HUUMUSVAESES MULLAS

Kaunviljad kuuluvad liblikõieliste (*Fabaceae*) sugukonda, mis on oma liigirikkuselt orhideeliste ja korvõieliste järel kolmas. Siia kuuluvad nii hiiglaslikud troopilised puud kui mõne sentimeetri kõrgused üheaastased rohttaimed. Liike arvatakse olevat umbes 19 400, mis on jagunenud 751 perekonna vahel. Liigirikkamad perekonnad on hundihammas umbes 3000, akaatsia 1000 ja indigopõõsas 700 liigiga. Enamik liblikõieliste perekonna liike kasvab troopilistel ja subtroopilistel aladel. Liblikõielisi taimi ei kohta vaid Antarktikas ja arktilistes kõrgmäestikes. Liblikõieliste taimede juurtel on mügarbakterid, mis aitavad neil siduda õhulämmastikku ja muuta lämmastik taimele omastatavasse vormi. See võimaldab liblikõielistel kasvada ka sellistes kohtades, kus muld on eriti huumusvaene.

Liblikõieliste viljaks on kaun, milles võib kasvada üks kuni mitukümmend valgurikast seemet. Sugukonnas leidub palju selliseid taimi, mis on olnud juba aastatuhandeid teraviljade kõrval inimkonnale oluline toit. •

TUVIHERNES TALUB KUIVA JA KUUMA

Tuvihernes on subtroopikas ja troopikas kultiveeritav kaunvili, mis võib isegi väikese puu sarnaseks kasvada. Tavaliselt viljeldakse teda üheaastase taimena, kuna siis on ta viljakam. Arheoloogilised leiud kinnitavad selle India poolsaarelt pärineva taime kultiveerimist juba 3400 aastat eKr. Indiast rändas taim Ida- ja Lääne-Aafrikasse. Orjakaubandusega levis tuvihernes Ameerika mandrile. Oluliseks toidutaimeks ongi ta Aafrikas ja Indias. Tuvihernes on suhteliselt põuakindel, mis võimaldab teda kasvatada kuivas ja kuumas kliimas, kus muud taimed ei taha edeneda. •



Maailma suurim kaunviljade kasvataja on India umbes 17,2 miljoni tonniga aastas.

Kaunviljad on oluline proteiini- ehk valguallikas, ja seda eriti arengumaa- des elavate inimeste jaoks. Ligikaudu 10% kogu tarbitavast proteiinist saadakse kaunviljadest. Eriti oluline on valk kasvavale organismile. Kaunvilja- des sisalduvad valgud koosnevad pal- judest aminohapetest, millest olulised on arginiin, lüsiin ja trüptofaan. Kaun- viljade proteiinisaldus kõigub liigiti ja sorditi. Keskmiselt on neis 17–35% valku. Nii sisaldavad läätsed umbes 25%, vignad 23–35%, hernerid 20–29%, aedoad 22% valku.

Kaunviljad sisaldavad mitmeid olu- lisi mineraalaineid nagu kroom, mag- neesium, kaltsium ja kaalium, millest nt kroomipuudus võib põhjustada vanema ea suhkruhaigust. Lisaks sisal- davad oad märkimisväärses koguses kergesti omastatavat rauda, mida lei- dub kuivades oaseemnetes 50–150 mikrogrammi ühe grammi kohta.

Kaunviljad on ka kasulike B-grupi vitamiinide (sh eriti B6-vitamiini) ning E-vitamiini allikad ja neis leidub rohkelt inimorganismile olulisi kiud- aineid, mis aeglustavad tärkliise seedu- mist ja aitavad seega veresuhkru taset ühtlasena hoida.

Kõigis käesolevas artiklis vaadeldud kaunviljades on taimsete rasvade sisal- dus 1–4%. Taimsete rasvade poolest on rikkamad maapähkel ja sojauba, mida

käsitletakse seetõttu tihti õlitaime- dena.

Kõige muu tervistava kõrval sisalda- vad kaunviljad ka taimseid östrogee- ne, mis on kasulikud menopausiva- vuste käes kannatavatele naistele. On arvatud, et just puude seemnete, aga samuti liha, üdi ning Aafrika metsi- kute kaunviljade söömine võimaldas inimese ajal jõudsamalt areneda.

Võiks rohkem kasvatada

Roheline revolutsioon*, mis sai alguse 1930. aastatel, on viimase poolsajandi jooksul suurendanud põhimiste tera- viljade toodangut 200–800%, samal ajal kui kaunviljade toodang on suure- nenud samal perioodil vaid 59% võrra. See selgitab, miks kaunviljadele kui olulistele põllumajanduskultuuridele tuleks rohkem tähelepanu pöörata ja soodustada nende laialdasemat kasva- tamist.

Kaunviljade tarbimine on aeglaselt kuid pidevalt langenud nii arenenud kui ka arenevates maades, ning pole näha, et see lähitulevikus kasvaks. Liha tarbimine on seevastu kogu ma- ilmas pidevalt tõusnud. Kõrge elatus- tasemega maades asendavad inimesed odava, kaunviljadest saadava valgu kallima ehk lihavalguga. Siiski on mõ- nedes riikides elanikkonna kiire juur- dekasvu tõttu ka kaunviljade tarbimi- ne tõusuteel ja omakasvatatud kaun- viljadest tarbimise rahuldamiseks ei piisa. Rahvusvahelist kaunviljakau- bandust on see küll elavdanud, aga mitte nii palju, kui FAO seda sooviks.

Ühed suuremad kaunviljade kasva- tajad ja importijad India ja Hiina on juba tunnetanud, et nõudlus ületab

aastati pakkumise, ja seda eriti juhul, kui ilmastikutingimused on olulise- mates kaunvilju kasvavates maades olnud ebasoodsad.

Maailma suurim kaunviljade kasva- taja on India umbes 17,2 miljoni tonni- ga aastas. Järgnevad Kanada üle 6 mil- joni tonniga, Myanmar 4,4, Hiina 4,3 ja Nigeeria 3,4 miljoni tonniga. Ka Bra- siilias, USAs, Austraalias ja Etioopias on kaunviljakasvatus väga levinud.

Maailma suurim kaunviljakasvata- ja India on ühtlasi suurim kaunviljade importija, sest omamaisest toodangust peamiselt taimetoidul elava elanik- konna toitmiseks ei piisa. Ka Euroopa Liit, Hiina, Pakistan ja Egiptus impor- divad suures koguses kaunvilju.

Suurimaks kaunviljade ekspordi- jaks on kujunenud Kanada 6,2 miljoni tonniga aastas (2014. a andmeid). Pikka aega oli Ida-Kanada peamiseks põllu- kultuuriks hernes. 19. ja 20. sajandi vahetusel kasvatati hernerist koguni 288 000 hektaril, kuid 1970. aastaks vähenes hernekasvatus peaaegu küm- nekordselt.

Nisu ületootmise järel on hakanud kaunviljakasvatus Kanadas uuesti laie- nema. Saskatchewanis provintsis kasva- tatakse 70% kogu Kanada kaunvilja- toodangust ja see piirkond on ühtlasi maailma juhtiv läätsede, hernerist ja kikerhernesteks eksportija. Kaunviljade kasvatamiseks on selles provintsis väga soodne kliima – külmad talved ja kuumad suved vähendavad kaunvilja- de haigusi ja kahjureid –, samas kui teravilja kvaliteet jääb seal pigem ke- siseks.

Kanadale järgnevad peamiste eks- portööridena Austraalia 1,7 miljoni

TROOPISED KOHALIKU TÄHTSUSEGA OAD

Paljud kohaliku või piirkondliku tähtsusega kaunviljad kasvavad vaid troopilistel aladel. Nendeks on maavigna, mille seemned val- mivad maa sees, saabeluba, kanavaalia ehk mõökuba, goa-tiibuba, india guarauba, rasvauba ja söödav ubajuur. Neist omakorda on enamkasvatatav goa tiibuba, mille umbes 25 cm pikkused nelja tiivaga rohelis- ed kaunid ei puudu üheltki Kagu-Aasia turult. Valminud seemneid kasutatakse söögiks, nagu muidki kaunviljaseemneid. India guarauba on teiste troopiliste koha-

liku tähtsusega kaunviljade hulgas tõusev täht. Nimelt sisaldavad guaraoad vedelikke paksendavaid polüsahhariide mannoosi ja galaktoosi. Neist saadud toodet omakorda kasutatakse toiduainetööstuses toitute paksendajatena. Öli- ja gaasitööstus kasutab guaraaost saadud produkti frakkimisel. Põuaga kohanenud guaraoa kasvatusena tegeletakse Pakistani ja India kuiva kliimaga aladel. Nõudlus kasvab iga aastaga ja see- tõttu on teda hakatud kasvatama ka Mehhikos.

Huvitav kaunvili on ka Mehhikost pärinev söödav ubajuur, mida kasvatatakse troopili- se ja subtroopilise kliimaga aladel. Rohkem

kasvatatakse teda mitte niivõrd seemnete kui maa-aluste naerist meenutavate juure- mugulate pärast. Kui oodata ära seemnete valmimine, saab ubajuure saaki seega nii maa pealt kui ka alt. Suurima mugula kaal on küündinud 25 kilogrammini. Tavaliselt koristatakse neid aga üpris väikestena. Magusamaiselisi ja krõmpsuvaid juure- mugulaid kasutatakse juurviljatoitudes, puuviljasalatites või siis omaette magus- toiduna, milleks lisatakse ubajuure mugula tükikestele tsillipipart, laimi või sidruni- mahla. Artikli autoril on õnnestunud uba- juure mugulaist tehtud salatit Filipiinidel proovida. Kõlbab süüa küll. •

LUPIINISEEMNED ON OHTLIKUD ALLERGIKULE

Perekonda lupiin kuulub umbes 200 liiki, mis kasvavad valdavalt Põhja-Ameerikas, kuid mõned liigid esinevad ka Vahemere ümbruses, sh Põhja-Aafrikas. Mõnede lupiiniliikide seemneid on ka toiduks kasutatud. Nii on teada, et valge lupiini seemned olid vanade roomlaste toidulaua juba umbes 3000 aastat tagasi, Andides elavad inkad aga söid

muutliku lupiini seemneid juba ligemale 6000 aasta eest. Ka Austraalias kultiveeritava ahtalehise lupiini seemneid kasutatakse toitudes. Lupiiniseemned kuuluvad tänapäeval paljude rahvaste menüüsse. Peab teadma, et kuna lupiin sisaldab mürgiseid alkaloide, vajavad need eelnevalt tugevat leotamist. Pähkliallergiale vastuvõtlikud inimesed peaksid lupiini sisaldavatest toitudest loobuma, kuna lupiiniseemnedki võivad põhjustada tugevat allergiat.

Lupiini kasvatatakse eelkõige haljasväetiseks, loomasöödaks ja ilutaimena. Lupiini liigid on kiired põgenema põllult või aiast loodusse, kus nad võivad välja tõrjuda kohaliku taimestiku. Hulgalehist lupiini kasutati tema sügava juurestiku tõttu aastakümnete eest pinnase kinnistajana vast-rajatud teepervedel ja nii võimegi südasuvel näha Põlva ümbruse teede äärtes siniseid lupiinivälju, mis järjest laienevad. •



TAIMI PAAL

Sel suvel Põlvamaal Saverna lähistel pildistatud oapõld

tonniga, Myanmar 1,2 ja USA 1,1 miljon ning Hiina 800 000 tonniga. Suure osa mainitud maade ekspordist ostab ära India.

Rahvastiku kasv tekitab defitsiidi

Kaunviljade tarbimine on alates 1970. aastast pidevalt vähenenud – 2006. aastaks oli see langenud 7,6 kilogrammilt 6,1 kilogrammini inimese kohta aastas. Ainult Lähis-Idas ja Põhja-Aafrikas on kaunviljade tarbimine nimetatud ajaperioodil kasvanud, tõustes 6,1 kilogrammilt 7,1 kilogrammini.

Rahvusvahelist kaunviljakaubandust on elavdanud aga rahvastiku juurdekasv. Paaril viimasel aastakümnel on eksport kasvanud 6,6 miljonilt tonnilt 13,4 miljoni tonnini. Veelgi kiiremini on kasvanud ekspordist saadav tulu, sest kaunviljade maailmaturu hinnad on pidevalt tõusnud. Kui kasvatajaid juurde ei tule, on maailmatu-

rul peagi oodata kaunviljade defitsiiti.

Kaunviljade kasvatamine heitliku kliimaga aladel on seotud suurte riskidega, sest taimed lamanduvad kergesti ja niiskuse paneb terad kaunas kiiresti idanema. Kaunviljadel on ka palju kahjureid ja niisketes oludes ohtralt mitmesuguseid seenhaigusi. Mõnede kaunviljaliikide saagikus on taimede eripära tõttu suhteliselt madal, mis ahvatleb põllumehi kasvatama tunduvalt suurema saagikusega põllukultuure (vt tabel).

Siinkohal võib näiteks tuua mõningate kaunviljade keskmised hektari-saadid Kanadas Saskatchewanis kui ühes parima kliimaga kaunviljakasvatuspriirkonnas, kus saadakse hektarilt keskmiselt 2,3 tonni (kuivkaalus) põldhernerest, 1,6 tonni läätsi, 1,95 tonni aedube ja 1,85 tonni kikerherneid. Arengumaade saadid on seevastu tihti poole väiksemad (vt tabel). Võrdluseks

võib tuua rapsiseemne saagi, mis on isegi meie oludes ületanud 6 tonni hektarilt.

Kaunviljade kasvatamine külvikoras pole oluline mitte ainult meil, vaid kõikjal maailmas. Arengumaades on see tihti ainuke võimalus mullaviljakust tõsta. Seega ei tohi kaunvilja mullaviljakuse parandajatena alahinnata. •

* Rohelise revolutsiooni (1930–1970) eesmärk oli arengumaade põllumajandust efektiivsemaks muuta. Eriti tõhusaks kujunes 1960. aastate keskpaik ja lõpp, mil võeti kasutusele uusi tehnoloogiaid, uusi väetisi ja taimekaitsevahendeid, ning põldudele jõudis rida uusi väga viljakaid sorte.

Taimi Paal (1947) on botaanik, bioloogiateaduste kandidaat (1983). Eesti maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituudi dotsent.



MEES UNIVERSUMI MIKROMAAILMAS

FOTOD: VALLO KRUUSER

Füüsikamaailmas on rahutud ajad. Õhus on tunda kaua püsinud paradigmade purunemise hõngu. See, kuidas oleme harjunud seletama, miks meie maailm toimib just nõnda, nagu ta toimib, võib pea peale pöörduda. Üha häälekamalt kõlavad kahtlused, et meie maailma olemust võib nelja teada-tuntud põhijõu – gravitatsiooni, elektromagnetismi, nõrga ja tugeva tuumajõu – kõrval dikteerida veel üks nähtus. Senitundmatule jõule viitavatest märkidest, salapärasest tumeainest, teaduse ja äri koostööst ning akadeemilisest „ajude liikumisest“ rääkis keemilise ja bio-loogilise füüsika instituudi (KBFI) vanemteaduri Andi Hektoriga Ulvar Käärt.

Viimasel ajal on osakeste füüsika vallas taas päevakorda kerkinud tõsised kahtlused, et nelja teadaoleva fundamentaaljõu kõrval võib olemas olla veel üks. Oskate neist kahtlustest lähemalt rääkida?

Eks viienda jõu otsimine sai alata siis, kui neljas jõud ehk nõrk interaktsioon oli 1950.–1970. aastatel avastatud ja seletatud. Pärast seda ongi üritatud üht või, miks mitte, isegi mitut uut jõudu leida. On ju olemas palju füüsikateooriaid, mis ennustavad, et sellised jõud võiksid olemas olla. Näiteks matemaatiline superstringiteooria – senini küll vaid matemaatiline teooria, millel loodusega väga vähe pistmist on – ennustab, et looduses peaks olema tuhandeid uusi jõudusid. Kuna neist pole siiani mingeid märke leitud, võiks oletada, et need jõud on kas liiga nõrgad või hoopis liiga tugevad ja me lihtsalt ei suuda neid mõõta. Nii on teoreetikud viienda jõu leidmist pikisilmi ootamas.

Muidugi, uue jõu kohta on ennegi märke leitud, kuid siiani on kõik need osutunud hilisemal uurimisel vaid mõõtmisvigadeks. Nii ei saa ka praeguseid tulemusi suure hurraaga vastu võtta. Need vajavad veel aastatepikkust kontrolli ja uurimist. Siiski, mõned märgid uuest jõust on üsna kaalukad. Aastal 2007 avastati müooniumi käitumises raskestiseletatav nähtus. Müooniumi aatom on üsna sarnane vesiniku aatomile, koosneb see prootonist, aga selle ümber võngub elektroni asemel müüon. Et müüon on elektronist umbes 200 korda raskem, võngub see prootonile keskmiselt üksjagu lähemal. Kvantmehaanikat kasutates suudab iga füüsikujupats välja arvutada, millist valgust müoonium kiirgab ja neelab. Nõnda avastatigi, et eksperimendi käigus saadud spektri ja arvutuse vahel on üsna suur erinevus. Lihtne seletus oleks, et prootoni raadius on lihtsalt arvatust erinev. Nii et kui valemites raadius ära vahetada (mida me ju tegelikult teha ei tohi, sest vesiniku aatomis on prootoni raadiusega kõik korras!), tuleb korrektne tulemus. Sellepärast kutsutakse seda „prootoni raadiuse mõistatuseks“. Eksperimenti on korratud aina uuesti ja uuesti, aga tulemus on jäänud siiani sama mõistatuslikuks. Mõistatuse ühe

SELLES NUMBRIS: ANDI HEKTOR

Kui avastatakse uus jõud, siis esimese sammuna hakatakse seda paljude uute eksperimentidega uurima.

seletusena on füüsikateoreetikud välja pakkunud, et meil on olemas uus jõud, mis mõjub müüoni ja prootoni vahel ning muudab tulemust just parasjagu nii, nagu see eksperimentis paistab.

Viimastest uudistest rääkides on üks uus eksperiment aga seotud hoopis tuumafüüsika ja teatud aatomituumade ergastustega. Tuumasid saab ju sarnaselt aatomitele ergastada – aatomit valgusega pommitades lähevad elektronid kõrgematele nivoo-dele ning pärast tagasi „alla kukkudes“ kiirgavad nad valgust (vaadake mõnda luminofoorlampi). Tuumafüüsikas saab toimetada sarnaselt, ainult et „valguseosakese“ energia peab olema palju suurem. Kui aatomites piisab selleks elektronidele valguse energiast ehk umbes elektronvoldist, siis aatomituumas on vaja umbes miljon korda suuremat energiat. Ühe sellise eksperimenti käigus nähtigi, et teatud ergastuste käitumine on üsna erinev sellest, mida teooria ennustas. Jälle pakuti kohe seletuseks, et eksisteerib mingi uus jõud, mis annab sellise efekti.

Osakestefüüsikas on veel kolmaski mõistatus, mille kohta nähti esimesi märke juba eelmise aastatuhande lõpus – nn müüoni anomaalne magnetmoment. Teame ju, et kõik laetud osakesed on nagu väikesed minimagnetid. Kasutades kvantväljateooriat saame ennustada, kui „tugev“ magnet mingi konkreetne osake on (muide, elektroni anomaalse magnetmomenti ennustamine omal ajal oli kvantväljateooria esimene suur triumf). Müüoni magnetmomenti mõõtmisel osutus see oodatust palju tugevamaks. Kuigi erinevus on väike, on mõõtmised teisalt jälle väga täpsed. Uue jõu lõplikuks kinnituseks seda veel pidada ei saa, aga arvestades teadaolevat mõõtmisviga, siis on tegemist üsna kindla märgiga müüoni „veidrusest“. Kui kõik hästi läheb, on loota, et Ameerikas Fermilabis läbi viidav eksperiment „Muon g-2“ suudab sellesse mõistatusse üksjagu selgust tuua. See on kindlasti üks oodatumaid eksperimente lähiaja fundamentaalfüüsikas – kõik korralikud fundamentaalfüüsikud sahistavad „tagatubades“ juba oma teadusartiklite mustanditega.

Mis laadi katse see siis on?

Nagu osakestefüüsikas tavaks, üks üsna keeruline eksperiment. Müüoniga on see väike häda, et tema eluiga on umbes miljondik sekundit ja ta, sunnik, kipub lihtsalt enne mõõtmist ära lagunema. Ainus viis tema magnetmomenti mõõta on müüon hästi kiiresti väikese magnetilise „ringi“ peal tiirlema panna. Nipp on selles, et tema magnetväli on n-ö resonantsi ringi magnetväljaga. Tänu sellisele resonants-efektile on eksperiment ülitäpne. Probleem ongi, kuidas müüone tekitada, „ringini“ toimetada ja säilitada seal nii kaua, et nad jõuaksid selles ringis piisavalt kaua „elada“. See on ulmeliselt täpne masina-

värk! Teoreetikuna pean tegema sügava kummardu-se eksperimentaatorite ees, kes selliseid imemasinaid ehitavad ja need ka lõpuks – uskumatu küll – tööle saavad. See on üsna kallis eksperiment, mis maksab kümneid miljoneid eurosid, kuid võrreldes suurte, miljardeid maksvate kiirendite või kosmose-eksperimentidega on see ikkagi üsna odav.

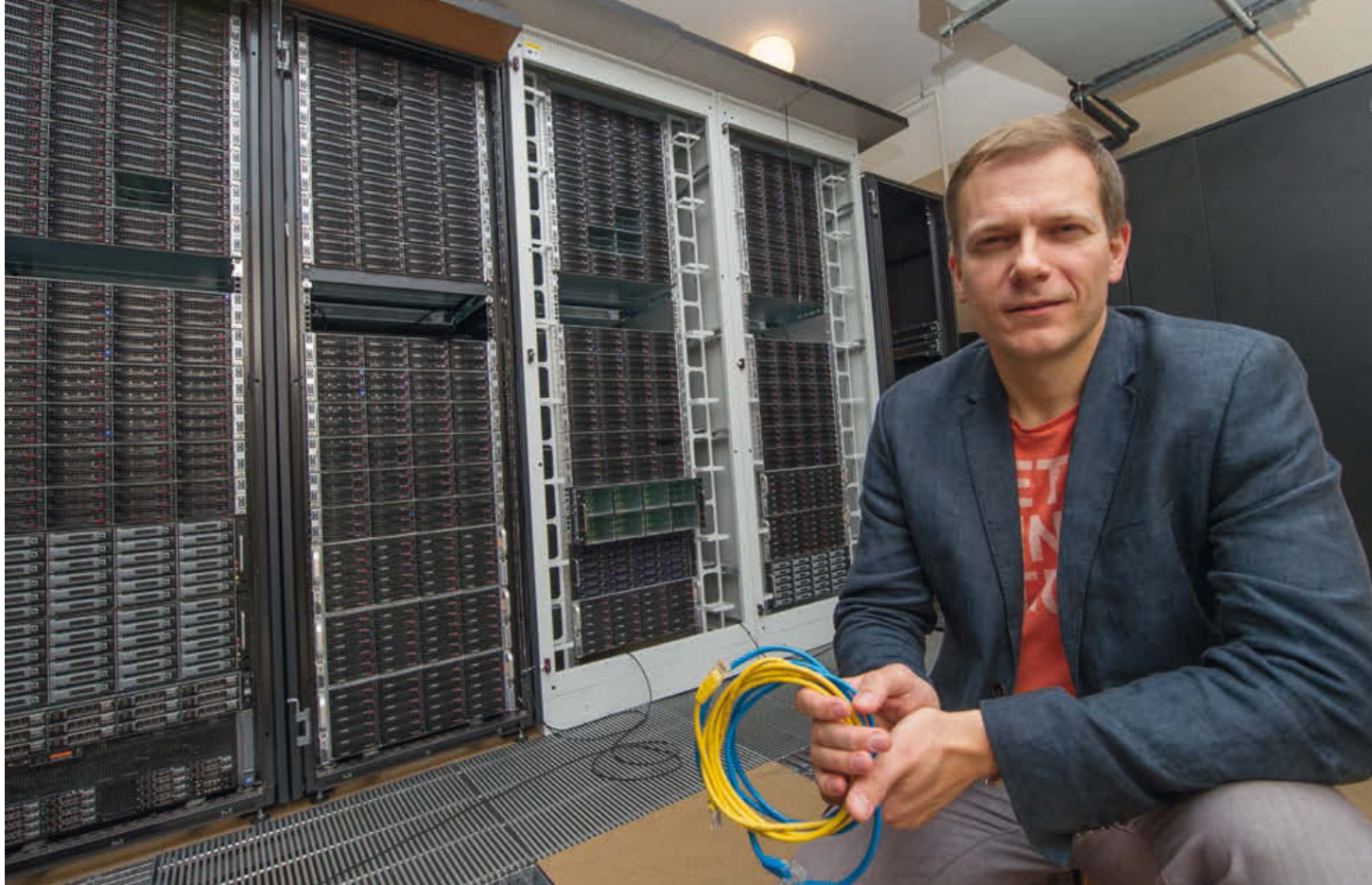
Kui järgmise aasta augustis saabki uue jõu olemasolu kinnituse, siis kas see ikka tähendab paradigma muutumist füüsikas, kui oleme selle olemasolu juba nii kaua kahtlustanud?

Kindlasti! See muudab füüsikas nii mõndagi. Aga see toob kahtlemata lisaks kaasa suure muudatuse tehnoloogias. Esialgu eksperimentide tehnoloogias, aga elu on siiani näidanud, et sealt jõuavad need uuendused üllatavalt kiiresti meie igapäevatehnoloogiasse. Kui avastatakse uus jõud, siis esimese sammuna hakatakse seda paljude uute eksperimentidega uurima. Kuna selle jõu omadused pole teada, peavad eksperimentid olema väga uudse lähenemisega. Selliseid eksperimente luues tuleb palju uusi „nippe“ välja mõelda – mitte ainult füüsika, vaid ehk isegi rohkem tehnoloogia vallas.

Iga suur eksperiment on pikas ajaskaalas tõenäoliselt tulutoov, räägime siin siis kas Kuule lendamisest või maailma suurimast kiirendist. Kahjuks (või õnneks?) pole teaduse ja tehnoloogia areng kuigi ennustatav – me ei tea kunagi, milline uus tehnika-vidin mõne suure eksperimenti juures võib lõpuks kasu tootma hakata. Kui 1970. aastatel oli kiirendifüüsikas tehniline pool seotud elektronide ja positronidega, siis pärast seda mõeldi välja nn positronide emissiooni tomograafia (PET), millega tänapäeval

ANDI HEKTOR

- Sündinud 22. augustil 1975, Võrus.
- Viljandi C. R. Jakobsoni nimelise gümnaasiumi lõpetas aastal 1993.
- 1998 kaitses Tartu ülikoolis teoreetilise füüsika alal bakalaureusekraadi, aastal 2000 magistrikraadi.
- Aastail 2000–2008 õppis doktorantuuri ajal Tartu, Helsingi ja Uppsala ülikoolides ning Inglismaal Faraday instituudis Londoni UCL-is. 2008. aastal kaitsnud doktoritöö teemaks oli „Standardmudeli järgne neutriinofüüsika“.
- 2003. aastal asus tööle KBFI-s, kus töötab täna vanemteadurina. Käib loenguid andmas nii Tartu kui ka Helsingi ülikoolides.
- Pea 200 teadusartikli autor või kaasautor.
- KBFI ja Tartu observatooriumi teadusnõukogu liige, Eesti Füüsika Seltsi aseesimees, Eesti Teadusajakirjanike Seltsi juhatuse liige.
- Tunnustatud teaduse populariseerija, pälvinud kaks korda Eesti teaduse populariseerimise auhinna.
- Hobideks on sport ja matkamine (viimast pole küll kaua-kaua saanud tõsiselt teha).
- Abielus, kaks last.



Andi Hektor Eesti võimsaimas, KBFI arvutuskeskuses. Arvutuskeskus sai alguse sellest, et modelleerida ja analüüsida CERN-i CMS-nimelise eksperimendi andmeid

otsitakse kasvaja ja tehakse palju suuri avastusi meditsiinis,aju-uuringutes jne. Tollal ei osanud keegi CERN-is (*Euroopa tuumauuringute keskus, mille käsituses on maailma suurim osakestefüüsika labor – toim.*) uneski näha, et ettevõtmisest võib selline rakendus välja kasvada. Või näiteks see, et CERN-ist pärineb veeb, milleta me täna oma elu ette ei kujuta.

Nii et me ei tea, kuhu me viienda jõu uurimisega jõuda võime?

Kuhu teooria areng suundub, seda me tõesti ei tea. Ideid on alati lihtsam luua kui eksperimente. Kui uue jõu eksperimentides mingeid vastuolusid ei leita, võib teoreetikutelt oodata uut teadusartiklite tulva ja füüsikud võivad siis toota tohutult teooriaid, mis uut jõudu seletaks. Aga siiski, ei tohi ära unustada, et füüsika on loodusteadus ja selle tõe kriteeriumiks on lõpuks alati eksperiment!

Natuke laiemast taustast rääkides on füüsikateoreetikud välja mõelnud teooria, mida nimetatakse Suureks Ühinemiseks. See on olukord, kus neljast teadaolevast põhijõust kolm – tugev, nõrk ja elektromagneetiline interaktsioon – saavad üheks jõuks ehk neid ei saa enam omavahel eristada. Et me neid kolme jõudu eristame, johtub sellest, et me toimetame oma igapäevaelu niivõrd madalate energiatega juures. Alates 1970. aastatest on suur ühendteooria olnud valdav paradigma osakestefüüsikas. Ühendteooria põhineb pigem esteetilisel kaalutlusel, kuna ükski eksperiment ei kinnita, et suur ühinemine võiks olemas olla. Kui me nüüd avastame viienda jõu, siis hetkel tundub, et see ei sobiks kuidagimoodi

sellele pildile. Võib-olla on meie idee jõudude ühinemisest väga naiivne või siis vastupidi – uus jõud võib muuta ühendamise lihtsamaks.

Kas viimased uudised võimalikust viienda jõu olemasolust on juba Teie igapäevatööd ka mõjutanud?

Loomulikult – osakestefüüsiku elu muudavad ka need jõud ja osakesed, mida võib-olla polegi olemas! Viienda jõuga seotud melu on mõneti väga hea näide tänapäeva teaduse siseelust. Ungaris berülliumi radioaktiivse lagunemisega tehtud eksperimendi kohta ilmus artikkel juba veebruaris, aga keegi ei pööranud sellele suurt tähelepanu, kuni mõned tuntud Ameerika teoreetikud selle tulemused üles korjasid ja üritasid seda teiste nähtustega ühendada. Siis panin mina (ja iga korralik osakestefüüsik) endale kalendrisse linnukese kirja, et niisugune sündmus on peagi tulemas. Kuna ameeriklaste artikkel oli esialgu avaldatud vaid n-ö trükieelses versioonis, ei võtnud inimesed seda väga tõsiselt. Nüüd on tulnud aga järjest mitu uut artiklit, mis tegelevad sama teemaga. Oletan, et varsti tekib teadusartiklite buum, kus seda uut jõudu kuidagi kirjeldada püütakse. Loodan väga, et ka meie teadusrühm suudab selles kaasa rääkida.

Võidujooks käib ikka selle nimel, et esimene saab au, kuulsuse ja raha?

Kuulsus ja raha käivad teaduses sageli koos, aga siiski õnneks mitte alati. Tuleb tõmmata joon vahele ka akadeemilisele ja laiemale kuulsusele. Teoreetilises, matemaatilises füüsikas võib teadlasel olla raske

Teooria paikapidavuses veenmine võib põhineda autori karismal, oskuses oma ideed hästi müüa.

oma eluaja jooksul näidata, et väljamõeldud teooria tegelikult ka looduses eksisteerib. Teooria paikapidavuses veenmine võib põhineda autori karismal, oskuses oma ideed hästi müüa. Näiteks superstringiteooria puhul oli paeluv, et suhteliselt lihtsatest argumentidest kasvab välja keeruline teooria, mis võib-olla seletab ka loodust. Kuna selle taga olid üsna karismaatilised inimesed, suutsid nad paljusid veenda, kuigi sellele teooriale pole looduses mingit kinnitust leitud.

2008. aastal kaitsnud doktoritöös käsitlesite standardmudeli järgset neutriinofüüsikat. Kui praegu räägime, et viies jõud võib osakestefüüsika standardmudelit muuta, siis mis oli selle juba toona pea peale keeranud?

Siis oli ja on ka siiani lahendamata probleemiks see, et standardmudeli järgi võiks neutriinod olla massitud. Kuna nende mass võib olla looduses suvaline parameeter, võiks see olla ka väga suur. Samas on välja tulnud, et nad on kõik just väga väikese massiga, elektronidest tuhandeid kordi kergemad. Miks see nii on? Selleks mõeldi 1980. aastate alguses välja mehhanism, et on olemas uued, hästi rasked osakesed, mis suruvad neutriinode massi alla.

KOLLEEGI KOMMENTAAR



Keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi vanemteadur
KRISTJAN KANNIKE

Tunnen Andi Hektorit juba üle kümne aasta: olime KBFI osakestefüüsika rühmas pärast selle loomist ühed esimesed. Ta on hea töökaaslane, alati tasakaalukas ja mõistlik. Andiga on huvitav asju arutada, kuna tal on hea füüsikaline intuitsioon.

Teadlasena on ta olnud edukas astro-osakeste füüsikas, mis otsib elementaarosakeste signaale tähtede vahelt ja galaktikatuumadest. Kui hakkasid tulema põnevad osakeste signaalid tehiskaaslastelt, tegi Andi endale asja selgeks ja on praeguseks mitme paljutsiteeritud astro-osakeste artikli kaasautor.

Andiga ühes seltskonnas olles võid kindel olla, et igav ei hakka ka siis, kui teemaks ei ole füüsika, sest temaga võib juttu puhuda kõikvõimalikel teemadel ilukirjandusest majanduse, ajaloo ja inimkonna tulevikuni. •

Kuna muid nii põletavaid probleeme tol hetkel osakestefüüsikas polnud, siis oli see väga huvitav teema. Ka kõik suured neutriinoeksperimendid avaldasid tollal palju uusi mõõtmistulemusi.

Täna on neutriinod muutunud mõnes mõttes igavaks, olles saanud juba astro- ja päikesefüüsika tööriistaks. Neutriinodetektorid on juba nii kvaliteetsed, et neid saab kasutada teleskoopidena. Neutriinoteleskoobid on unikaalsed seadmed, millega saab sõna otseses mõttes vaadata Päikese või näiteks võimsate supernoovaplahvatuste sisse. See tehnoloogia areneb väga kiiresti. Juba arutatakse tõsiselt selliste detektorite üle, mida saab laevaga vedada ja mis suudavad näiteks 500 kilomeetri kauguselt tuumareaktorite sisemuses toimuvat mõõta, eesmärgiga kontrollida mõnede riikide liiga aktiivseid ambitsioone seoses tuumarelvadega.

Millega muidu praegu tegelete?

Põhiline uurimisvaldkond on tumeaine. Me teame, et see „ollus“ peab universumis olemas olema, aga me näeme sellest vaid väga kaudseid gravitatsioonilisi märke. Võib ette kujutada, et tumeaine on nagu hästi peenike külm tolmu, mis tiirleb galaktikates ja universumis. Ilma selle tumetolmuta ei oskaks me väga paljusid loodusnähtusi seletada, alates galaktikate käitumisest kuni ürgse reliktkiirguse omaduste seletamiseni. Kõige loomulikum seletus tumeainele oleks, et see koosneb mingitest uutest osakestest, mis interakteeruvad meiega väga nõrgalt. Näiteks midagi neutriino-sarnast, ainult et see võiks olla palju massiivsem. Või kui see on kerge osake, peab see tolmu olema millegipärast väga külm, võiks öelda ebaloomulikult külm. Me teame, et varases universumis oli keskkond väga kuum, aga kui tumeaine osake on kerge, siis pidi see kuidagi jääma külmemaks kui ümbritsev keskkond. Seega oleks loomulikum, kui tumeaine koosneks rasketest osakestest, kümneid ja sadu kordi raskematest kui vesiniku aatom. Siiski on välja mõeldud ka teatavad mehhanismid, kuidas tumeaine jäi külmaks või jahtus, samas kui ülejäänud aine on universumis „kuum“. Kuum on siin väga suhteline mõiste, sest universumi keskmine temperatuur on 2,7 kelvinit (so veidi alla $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$), mis tähendab inimlikus skaalas ülimalt külma. Kui tumeaine peaks olema kerge osake, peaks see olema veel palju külmem.

Astrofüüsik Elmo Tempel avaldas mullu Horisondile antud intervjuus lootust, et tumeaine mõistatus võib lähema kümne aastaga laheneda.

Olen koos Elmoga teadusartikleid kirjutanud ja selle teema üle palju arutanud. Arvan, et tean, miks ta nii arvab. Tema vaatab asjale kosmoloogia seisukohast, kus eksperimentaalsel tasemel on tulemas üsna suur hüpe. Tulemas on mitu suurt ja väga olulist eksperimenti, mis peaks meile väga täpselt ütlema, kuidas universum erinevatel suurtel ruumiskaaladel käitub. Seega saab öelda üsna palju selle kohta, kuidas tumeaine ja sellest veelgi salapärasem „ollus“, tumeenergia, omavahel „suhtlevad“.

Samas on tumeaine osas selgust loota veel teisel põhjusel. Nimelt kui tumeaine on osake, siis ta peaks tekitama mingeid protsesse – võib näiteks kas annihileeruda (*osakese ja antiosakese kokkupõrkel mõlemad osakesed kaovad ja tekivad uued osakesed – toim.*) või siis põrgata kosmilise tolmu ja gaasi osakestega ning neid mõjutada. Kosmiline keskkond on ju ülimalt tühi ja väga häirimatu, „puhas”. Kui tumeaine tõttu tekivad kasvõi üliväikesed häiritused, siis peaks need sellises keskkonnas olema ka üsna lihtsalt märgatavad. Kõige rohkem otsitakse märke tumeainest kosmilisest gammakiirgusest ja ka anomaalsetest nähtustest kosmilistes kiirtes. Viimased on laetud osakesed, mis meid kogu aeg kosmosest pommitavad.

Samuti uuritakse reliktselt kosmilist taustkiirgust. Varane universum oli ideaalne keskkond, mille kiirgus oli ülilähedane ideaalse musta keha kiirgusele. Tänu selles kiirguses esinevate häirituste mõõtmisele oleme varase universumi kohta uskumatult palju teada saanud. See on üsnagi kallis lõbu, sest seda kiirgust saab kõige täpsemini mõõta vaid väljaspool atmosfääri, satelliitteleskoopidega.

Piltlikult öeldes on kosmos nagu üks suur labor, kus saame ülipuhtas keskkonnas otsida signaale uutest osakestest. Pole lootustki, et ükski maine labor kunagi lähiajal suudaks nii häirimatut keskkonda luuda. Ja see ei peagi tingimata tumeaine otsimine olema, võib otsida hoopis palju laiemalt uusi füüsikalisi nähtusi kosmilises keskkonnas. Näiteks sedasama kõne all olnud viiendat jõudu. Kui see peakski olemas olema, võib see ülipuhtas kosmilises keskkonnas tekitada mingeid häireid, mida me saame ehk kuidagi mõõta.

Lõpuks tahab iga füüsik ju leida midagi, mis looduses päriselt juhtub. Ma ei taha istuda laua taga ja mõelda välja puhtalt matemaatilisi teooriaid. Kuna olen füüsik, siis tahan, et need oleks füüsikalised – et oleks side päris loodusega. Kuna kiirendifüüsikas pole hetkel midagi nii huvitavat silmapiiril, siis mingil hetkel otsustasin minna kiirendifüüsika nähtuste uurimiselt üle veidi laiemale teemale, astro-osakeste-füüsikale. Tegu on erialadevahelise valdkonnaga, mis hõlmab osakeste- ja astrofüüsikat ning ka kosmoloogiat. Võin tuua ühe toreda näite valdkonnapiiridest. Meil on plaanis sel alal teha üks huvitav projekt, mis hõlmaks ka kosmosekeemiat. See on aineala, mis uurib mitte ainult päikesüsteemi keemiat, vaid ka galaktilist keemiat – kuidas tähe- ja planeetide süsteemid tekkisid ning millised on elu tekkeks sobivad tingimused. Kõike seda saab uute võimsate raadioteleskoopidega uurida. Kosmilised kiired, mille anomaaliad võivad peegeldada märke tumeainest, tekivad ju samas keskkonnas, kus uued planeedisüsteemidki, ja seega on võimalik ka maaväline elu! Teatud juhtudel on neid protsesse võimalik uurida koos. Nii on meil plaanis koos Mihkel Kamaga (*Horisondiski* kirjutanud astrofüüsik, keda huvitavad elu- ja planeeditikke keskkondade keemilised tingimused universumis – toim.) teha Tšiilis ALMA raadioteleskoobiga ühine vaatlusprojekt. ALMA ehk oma valdkonna tippteleskoobi juures vaatlusaja saamiseks tuleb läbida

Piltlikult öeldes on kosmos nagu üks suur labor, kus saame ülipuhtas keskkonnas otsida signaale uutest osakestest. Pole lootustki, et ükski maine labor kunagi lähiajal suudaks nii häirimatut keskkonda luuda.

loomulikult tihe konkurents, kus ainult parimad vaatlusprojektid pääsevad tihedast sõelast läbi.

CERN-iga Te siis pole enam tihedalt seotud?

Olen CERN-iga n-ö kasutajana ikka seotud. Käin seal tihti, kuna teen koostööd mitmete sealsete teadlaste ja projektidega. Siiski, see tegevus pole enam nii aktiivne kui ühe CERN-i eksperimendi CMS (*muuhulgas avastas see ka Higgsi bosoni – toim.*) täisliige olles. Samuti olen seotud sealse astro-osakeste füüsikute grupiga, kes peatselt plaanib saada endale ka formaalse staatuse. Kuna rahvusvahelise kosmosejaama küljes oleva kosmiliste kiirte mõõtmise eksperimendi AMS 02 juhtimiskeskus asub CERN-is, siis on üsna suur lootus, et CERN muutub ka üheks maailma tippkeskuseks astro-osakeste füüsikas.

Töötate KBFI-s, mis on Eesti mõistes erandlik nähtus, kuna erinevalt teistest instituutidest ei kuulu see ühegi ülikooli tiiva alla.

Tõsi, oleme avalik-õiguslik asutus ja ühegi ülikooli alla ei kuulu. Mõnes mõttes tähendab see, et oleme kogu aeg n-ö vihma käes, sest elame vaid teaduse rahastamisest, mis Eestis on teatavasti üsna heitliku loomuga. Ülikoolid saavad üle 80% oma rahastusest kõrghariduse andmise eest ja vaid 10–20% tuleb teaduse rahastusest. See tagab neile palju suurema stabiilsuse. Teisalt, kuna meil on piltlikult öeldes selg kogu aeg vastu seinat, siis lihtsalt peame tegema väga head teadustööd! Teadustöö mahult ja kvaliteedilt ühe teadlase kohta oleme kindlalt Eesti parim asutus. Kui vaatan sisse mõnest KBFI labori uksest, siis näen seal tõeliselt tugevaid rahvusvahelisi tööühmi ja pilt ei erine oluliselt Põhjamaade parimatest laboritest. Vaid meie hoone on ehk veidi teist masti, 1980. aastate ehituskvaliteedi suurepärase näide! Aga vahet näitab see seda, et betooni asemel tasuks hoopis inimestesse panustada.

Hetkel on tugev poliitiline surve, et meid ülikoolidega liita. Raske on küll näha, kuidas see meie teadustööd võiks parandada. Väikese asutusena oleme paindlik ja kiiresti reageeriv. Olen olnud tegev ka ülikoolidega seotud projektides. Võin selle põhjal väita, et meie asutuse paindlikkus annab just tippteaduses tegutsevatele teadlastele palju paremaid töötingimused. Tänapäeva teaduses on tüüpiliselt palju ja erinevaid rahastusinstrumente, teadlased peavad palju liikuma, tuleb aktiivselt osaleda rahvusvahelistes eksperimentides ja projektides. Just selline keskkond annab teadusele keskendunud väikesele asutusele

suured eelised. Olen ka näinud, et ettevõtetega koostöös on meil omad eelised. Leiame palju kiiremini partnereid ja bürokraatiamasin tiksus palju-palju kiiremas taktis.

Sageli süüdistatakse KBFI-d alusetult, et me ei õpeta tudengeid. Meie majast käib läbi palju tudengeid ja mitte ainult Eesti ülikoolidest. Doktorante on meil ühe teadlase kohta rohkemgi kui mõneski ülikoolidega seotud instituudis. Meie uurimisrühmast käib enamik teadureid ülikoolis loenguid andmas. Mina teen seda nii Tartu kui Helsingi ülikoolis. Kui Helsingi ülikool maksab mulle selle eest tasu, siis Tartus teen seda tasuta ja entusiasmist.

Kas KBFI-le aluse pannud Endel Lippmaa vaimu on siin veel kuidagi tunda?

(Muigab ja osutab KBFI Rävala tänav 10 asuva labori seminariruumis otse küsituleja selja taha jäävale uksele.) Võite selles kohe ise veenduda, see oli tema kabineti üks! Kindlasti on teda siin tunda. Väga karismaatilise inimesena oli tal mitu tahku, olles väga innovatiivne ja samas ka autoritaarne. Nõukogude aeg vist eeldas teatavat autoritaarset lähenemist. Ta otsis alati uusi ideid ja oskas asjadele läheneda nurga alt, mille peale teised tavaliselt ei tulnud. Kui sul juhtus olema uus idee, siis alati küsis ta, kas oled seda ka mõne välisteadlasega arutanud. Tema jaoks oli maailmas toimuv väga tähtis, kriitiliselt tähtis.

Lippmaa rõhutas alati ka vajadusele mõelda suurelt, globaalselt, aga samas nii, et pind jalge alt ei kaoks. Ühest küljest rõhutas ta tippteaduse olulisust (mida Eestis vahel alahinnatakse) ja teisalt praktilise väljundi kaalu. Lisaks sai ta suurepäraselt aru, et teaduse ja ettevõtluse koostöö on palju mitmetahulisem tüüpilisest kitsast ametniku lähenemisest – *a la „ettevõtja läheb murega professori juurde“*. Näiteks ükskord löime nalja pärast kokku meie laborist (*kõrge energia ja arvutusfüüsika labor – toim.*) välja kasvanud idufirmade käibed ja selgus, et need on tervikuna meie labori käibest palju suuremad. See fundamentaalteadus, mida me siin teeme, pole ilmselt vahetult Eesti ühiskonda rahaliselt väga palju panustanud (oleme küll saanud üksjagu välisrahastust, mis tegelikult on panustanud meie majandusse). Seda on aga kindlasti teinud siit, meie laborist, alguse saanud ideed! Võtame või näiteks uuenduslikku keeleõppetehnoloogiat arendava firma Lingvist. Selle üks asutajaid, Mait Müntel, oli enne meie laboris töötav osakestefüüsik. Siin kasutatud andmeanalüüsimetodeid sai rakendada hoopis teises ehk keeleõppevaldkonnas.

Tarkade inimeste kontsentratsioon ning nende vaheline koostöö ja konkurentsi sümbioos ühes kohas lihtsalt soosivad uute ideede tekkimist. Ühskõik millise maailma fundamentaalteaduse tippkeskuses toodetakse n-ö kõrvalproduktina palju praktilisi ideid.

Eestis suhtutakse teaduse ja äri koostöösse mõneti väga vanamoodsalt. Arvatakse, et see näeb välja nii, et kui ärimees otsib mingit uut lahendust, siis ta läheb professori juurde, kes selle välja mõtleb. Kui vaatame tegelikku elu, siis toimub see enamasti hoo-

pis teisel moel. Ülikoolid ja teaduse tippkeskused toovad kokku inimesed, kes on nutikad ja heade ideedega. Nende keskuste ümber sumiseb palju investoreid, seal on paljude ettevõtete arenduslaborid jne. Kui nüüd teadlased-insenerid mõtleavad välja midagi kasulikku, minnakse enamasti ise kõigi oma oskuste ja teadmistega seda ärisse teostama. Loomulikult kaasatakse ettevõtjad, investorid. Näiteks CERN-is on olemas eraldi suur maja, kus tegutsevad idufirmad ja suurte firmade koostöölaborid. Umbes nii sündis seal näiteks ka kõikide internetibrauserite ürgema Netscape.

Kui Uppsala ülikoolis külalisdoktorant olin, kaitstes laboris doktorikraadi 5–6 doktoranti. Nendest umbes pooled jäid teadusesse ja ülejäänud tegid oma firmad. Et näiteks südamestimulaatoreid arendada. Ei olnud nii, et ärimees oleks kellegi juurde südamestimulaatoritele paremat lahendust küsima tulnud. Niisiis on sellised asutused justkui anumad, kus kompetents ja ideed voolavad üle ääre. Nüüd on küsimus ainult selles, kas ümbritsev „pinna“ on piisavalt viljakas, et see „imevedelik“ seal ka ettevõtteid kasvama paneb.

Miks on siiski Eestis hea teadust teha? Teil on ju head eeldused omal alal mujalgi leiba teenida, kuid ometi olete siin.

Üks põhjus, miks teadlane tahab kuskil teadust teha, on töökeskkond – temaga piisavalt sarnased ja tasemel kaasteadlased, kellega igapäevaselt suhelda, ideid vahetada ning analüüsida. See ongi üks põhjust, miks ma siin olen – meie labor on lihtsalt nii heal tasemel. Meie labori juht Martti Raidal tuli omal ajal välismaalt tagasi ja tegi tuhandeid, miljoneid või isegi miljardeid närvirakke tappes kõrge energia ja arvutusfüüsika labori. Omas vallas on see nüüd Põhja-Jamaade üks parimaid laboreid. Teatud kitsastes valdkondades, näiteks tumeaine füüsika, oleme vast lausa Euroopa tippude hulgas.

Teisalt on elamiseks vaja ka raha. Labori algusaeg oli raske ja elasime siis mõnes mõttes Endel Lippmaa armust. Tookord saime rahastust Euroopast, nüüd juba põhiliselt Eestist. Meil on mõneti õnneks läinud, sest Euroopa plaanis on Eesti osakestefüüsikas pärapõrgu lõpp. Siin pole sel alal pikaajalisi traditsioone, akadeemilist ajalugu ega rahastust, nagu on näiteks Itaalias, Prantsumaal, Inglismaal või Saksamaal. Ainus teema, milles Eestit teatakse, on kosmoloogia. Seda paljuskki tänu Jaan Einasto töödele ja tihedale suhtlemisele nii kaasaegse kosmoloogia ühe looja, Jakov Zeldovitši tööühmaga, kui ka Ameerika ja Saksa teadlastega. Einasto on ilmselt üks vähe-seid Eestis elavaid ja töötavaid teadlasi, kes on loodusnähtustele oma nime andnud – näiteks tähesüsteemide tihedusjaotuse kuju iseloomustav Einasto profiil ja omakorda selle profiili kuju iseloomustav Einasto indeks. Tõenäoliselt pole Eestis keegi Nobeli preemiale nii lähedal kui tema.

Jällegi, Eestis unustatakse tihti ära, et väikeses riigis ei saa teadust teemapõhiselt kujundada. Näiteks teeme mingi strateegia, kuhu kirjutame, mis teadusvaldkonnad peavad meil väga head olema – pillume

sinna palju raha ja küll siis ka tulemused tulevad. Paraku see Eesti-suurusel riigis ei tööta – inimesi on liiga vähe ja ühes valdkonnas võib tegutseda vaid 3–4 teadlast. Kui osutub, et nad ei ole piisavalt tasemel või motiveeritud, siis võime raha kulutada palju tahes, aga midagi head ikkagi välja ei tule. Väikeses riigis käib kõik pigem inimestepõhiselt ehk siis asjad muutuvad paremaks, kui suudad leida kriitilise massi häid teadlasi. Nemad tõmbavad ju omakorda automaatselt ligi teisi häid teadlasi. Piisab vaid paarist säravast teadlasest, et muutuda maailmas nähtavaks.

Tundub, et kui Eestis sihivad paremad pead lähi- maade Soome ja Rootsi ülikoole, siis sealt minnakse omakorda kaugemale tippkeskustesse.

Tegelikult minnakse siitki juba otse tippülikoolidesse. Samas on selline ajude liikumine akadeemilises maailmas paratamatu. Kui mõnda doktoranti huvitab teema, mida Eestis väga hästi ei õpetata, siis ongi mõistlik minna sinna, kus on selleks kõige õigem koht. Me ei tohi aga unustada siingi heade teadusrühmade ehitamist, kuhu mujalt tahetakse tulla! Eestis ei saa olla igas valdkonnas hea tippkeskus. Me peame leidma head teadlased – kas kohapealt või siis mujalt –, kes loovad need keskused ja toovad siia väljavoolanud ajude asemel uusi. Ajude väljavool on tänapäeva maailmas väikeses avatud riigis vältimatu, saame seda kompenseerida vaid ajude piisava sissevooluga.

Eestis on tehtud tippteadlaste meelitamiseks viieaastaseid teadusgrante. Nende häda seisneb aga selles, et ükski tippteadlane ei taha mujalt siia tulla, kui ta ei tea, mis temast rahastuse lõppemisel siin edasi saab. Eesti teadussüsteemis ei ole võimalik garanteerida, et meie teadussüsteemi sisenemisel on teadlasel ka grandil lõppemisel mingi tööpositsioon ja vastav sissetulek tagatud. Suurtes riikides, näiteks Saksamaal või Prantsusmaal, see nii on. Me võime tahata teha Eestis mis tahes süsteemi, aga see peab kuidagi haakuma muu arenenud maailmaga. See on nagu jalgpall – me ei saa jalgpalli mängida teiste reeglitega kui suured riigid.

Kas unistate mõne uue osakese avastamisest, mida hakatakse nimetama hektoriks?

(Muigab.) Kahjuks osakestele ei panda üldiselt inimeste nimesid. Avastajal on tavaliselt küll au anda osakesele nimi, aga mitte enda oma. Erandiks on küll Higgsi boson (2012. aastal CERN-i osakeste kiirendiga avastatud osake, mille olemasolu ennustas Suurbritannia füüsik Peter Higgs juba 1964. aastal – toim.).

Loomulikult unistan ma suurest avastu-



sest. Inimene vist ei tegeleks tippteadusega, kui sellest ei unistaks. Suuremas pildis motiveerib mind soov mõista loodust kõige fundamentaalsemal tasemel. Ei saa midagi parata, aga mul läheb kohe tuju heaks, kui saan mõnel päeval jälle natuke paremini aru, kuidas asjad looduses toimuvad! See on igapäevane rutiinne intellektuaalne rõõm, milleta oleks fundamentaalteadust raske teha. •

➡ Andi Hektori mõtteid lugemise kohta vaata lk 59.

Tarkade inimeste kontsentratsioon ning nendevaheline koostöö ja konkurentsi sümbioos ühes kohas lihtsalt soosivad uute ideede tekkimist.



füüsikaleksikon.ee

**Kõik vajalikud
füüsikamõisted gümnasistile**

- Üle 700 märksõna • Kiire otsing • Palju illustratsioone
- Valemid ja konstantide väärtused

E-POOD TELESKOOP.EE

 **BRESSER®**

Bresser Lyra
70/900 mm
Lapsele sobiv
239€

**Bresser Messier
NT-130 EXOS-1**
ø130 mm, F=1000 mm
Eesti populaarseim
teleskoop alustavale
astronoomiahuvilisele
459€

**LCD puutekraaniga
mikroskoop 40x-1600x**
Pealt- ja altvalgustus,
AV-väljund. Sobilik koolile
ja uudishimulikule
249€

Mikroskoop Biolux NV
Suurendus 20x-1280x
Kohver ja vajalikud tööriistad,
PC okulaar (640x480 px),
pealt- ja altvalgustus,
peennihikuga slaidihoidik
Sobilik lapsele ja koolile!
119€



E-pood: www.teleskoop.ee

Helista: 52 89 895

Kirjuta: taevatoru@teleskoop.ee

facebook.com/teleskoop.ee

OTSIGEM PLANEETE!

Tutvustame, kuidas vabatahtlikud arvutitega võidu eksoplaneete otsivad.

Kui esimese võõra tähe ümber tiirlev planeet avastati rohkem kui 20 aastat tagasi, siis nüüdseks leiab NASA ülalpeetavast eksoplaneetide kataloogist 3375 Päikesesüsteemist väljaspool asuvat planeeti. Nendest kaks kolmandikku (2330) on leitud Kepleri kosmoseteleskoobi vaatlustega.

2009. aastal üles lennutatud kosmosesond tiirleb Maa järel ümber Päikese. Kepleri pardal asuv teleskoop suunati Luige ja Lüüra tähtkujude lähedale. Järgneva kolme ja poole aasta jooksul pildistas

pardal asuv 95 miljoni piksli-ga kaamera iga 30 minuti tagant 160 000 eelnevalt väljavalitud tähe heleduse. Vaatluste eesmärgiks oli otsida kindla ajavahemiku tagant korduvaid „lohkusid“ tähtede heledustes, mis on tingitud sellest, kui eksoplaneet Päikesesüsteemist vaadatuna üle tähe liigub (vt joonis 1).

Selliseid üleminekuid juhtub harva – näiteks Maa-suuruse planeedi puhul täpselt korra aastas. Lisaks peab planeedi orbitaaltasand ülemineku vaatlemiseks paiknema Kepleri suhtes sobivas asendis – Maa-taolisel planeedil on selle tõenäosus alla ühe

protsendi. Suurtest vaatlusandmetest harvaesinevate üleminekute tuvastamiseks kasutatakse seetõttu nii automaatset andmeanalüüsi kui ka veebilehe Planet Hunters külastajate abi. Vabatahtlikule huvilisele näidatakse korraga ligikaudu 30 päeva pikkust heleduskõverat, eesmärgiks märkida ära graafikule jäävad lohud (vt joonis 2). Päril vaatlusandmete hulka on lisatud ka simuleeritud üleminekuid. Need annavad planeediotsijale vahetut tagasisidet ning aitavad hinnata veebilehe külastajate andmeanalüüsi täpsust.

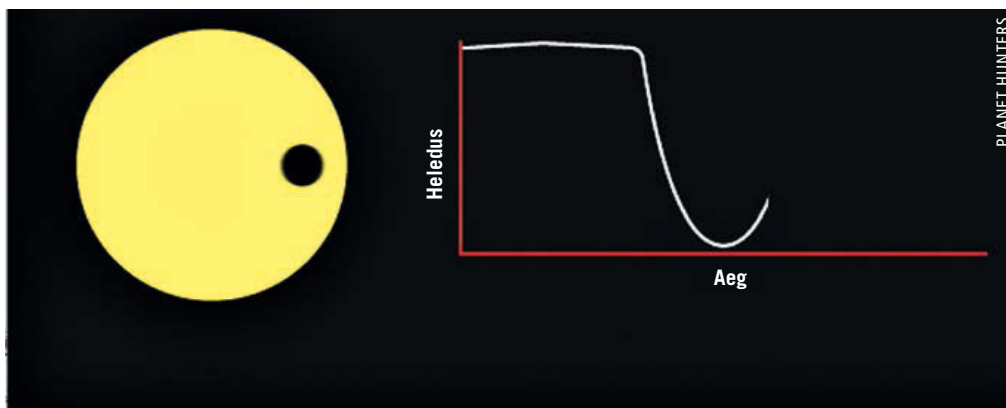
Vabatahtlike leitud planeetide kohta on nüüdseks



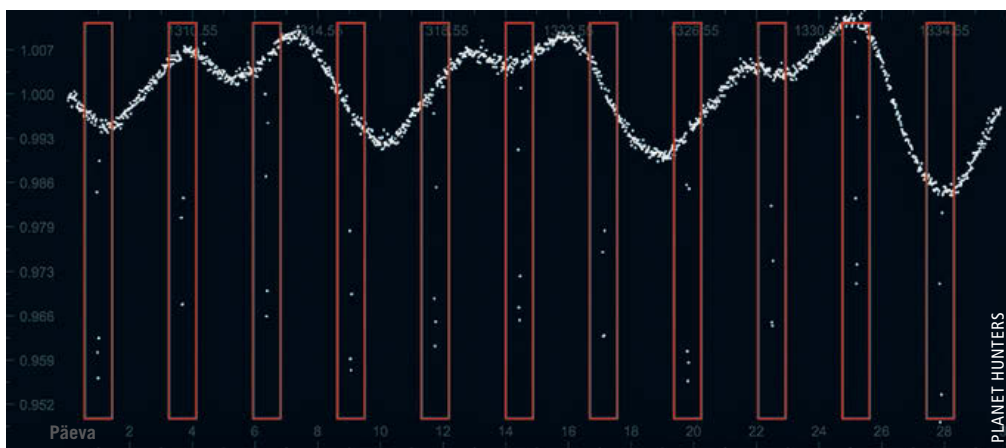
VIDA PRESS

avaldatud 12 teadustööd, näiteks leidsid huvilised Kepleri andmetest nelja tähega planeedi. Neptuunist natukene suurem PH1b tiirleb ümber kaksiktähe, mille ümber tiirleb veel teine kaksiktäht. Kepleri andmestikus oli seega ühte heleduskõverasse kokku segatud viie taevalike liikumine. Senine kogemus näitab, et automaatne andmeanalüüs jääb hätta just selliste harvaesinevate, keeruliste ja huvitavate juhtumitega. •

<http://planethunters.org>



1 Eksoplaneedi vaatlemine üleminekumeetodiga. Vaatleja suunal tähest „mööduv“ eksoplaneet varjab osa tähevalgusest ning jätab endast Kepleri heleduskõverasse kindla kujuga lohu



2 Näide Kepleri andmestikust. Tähe heledust võivad lisaks eksoplaneedile (-planeetidele) mõjutada ka teised tegurid. Sarnaselt Päikesele esineb ka teiste tähtede pinnal jahedamaid (ja tumedamaid) piirkondi. Nende „täheplekkide“ pöörlemisest tingitud muutused heleduskõveras on sujuvad ja pikaajalised. Eksoplaneetide üleminekud on seevastu järsud, lühikesed ja korduvad kindla ajavahemiku tagant (vt punased kastid)

Jürgen Jänes on arvutusbiooloogia doktorant Cambridge'i ülikoolis.

Nr. 242 (9104)
XXXIII aastakäik

LAUPÄEVAL,
14. OKTOOBRI
1972

Hind 2 kop.

Rafu

Iraani šahh Mohammed Reza Pehlevi ja šahhinna Farah Pehlevi lahkusid Moskvast

13. oktoobril lahkusid Moskvast Iraani šahh **MOHAMMED REZA PEHLEVI** ja šahhinna **FARAH PEHLEVI**, kes viibivad NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi ja Nõukogude valitsuse kutsel meie maal ametlikul visiidil.

Iraani ja Nõukogude Liidu riigilippudega ehitud Vnukovo lennuväljal olid šahhi saatmas NSV Liidu Ülemnõukogu

Presiidiumi esimees **N. V. PODGORNÕI**, NSV Liidu Ministrite Nõukogu esimees **A. N. KOSSOGIN**, NSV Liidu Ministrite Nõukogu esimehe asetäitja **D. S. POLJANSKI**, NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi esimehe asetäitja **M. J. SUMAUSKAS**, NSV Liidu Ministrite Nõukogu esimehe asetäitja **V. N. NOVIKOV**, NSV Liidu ministrid **A. A. GROMOKO**, **A. A.**

GRETSKO, **B. P. BUGAJEV**, **S. A. ORUDZEV** ja **J. A. FURTSEVA**, NSV Liidu Ministrite Nõukogu Riikliku Majanduslike Välissidemete Komitee esimees **S. A. SKATSKOV**, Nõukogude Sõprusühingute Liidu presiidiumi esimees **N. V. POPOVA**, Moskva Nõukogu Täitevkomitee esimees **V. F. PROMOSLOV** ja teised ametlikud isikud ning Moskva töötajate esindajad.

Lennuväljal oli rivist kolme väelligi — jala-, lennuk- ja mereväe — esindajate vahetkond, Auvahetkonna raporteeris šahhile. Märaporteeris Iraani šahh Mohammed Reza Pehlevi ja NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi esimees **N. V. Podgornõi** dused Nõukogude sõjameerivist.

Nõukogude juhid ja peatöötajate esindajad jätsid Iraani riigipeaga soojalt hüüdes. Lennuk võttis kursi Tallinnale. Ringsõidul Nõukogude Liidu suursaadik kahele neile, Alma-Atad ja Solžitsin.

MOHAMMED REZA LEVIGA sõitsid kaasa šahhiga Nõukogude Liitu bunud ametlikud isikud Iraani suursaadik Liidus **M. R. AMIR TE**

Ringsõidul Nõukogude on Iraani šahhiga kaasa Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi esimehe asetäitja **RUBENIS**, NSV Liidu ministri asetäitja **S. I. ZOREV** ja Nõukogude suursaadik Iraanis **V. ROFEJEV**. (TASS)

TERE TULEMAST!

Iraani šahh Mohammed Reza Pehlevi ja šahhinna Farah Pehlevi saabusid Tallinna Vastuvõtt lennujaamas

13. oktoobril saabusid Tallinna Iraani šahh **MOHAMMED REZA PEHLEVI** ja šahhinna **FARAH PEHLEVI**, kes on NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi ja Nõukogude valitsuse kutsel Nõuko-

Ülemnõukogu Presiidiumi esimees **A. VADER** abikaasaga, Eesti NSV Ministrite Nõukogu esimees **V. KLAUSON** abikaasaga, Eesti NSV Ministrite Nõukogu esimehe asetäitja **E. TONURIST**,

Iraani riigipeale esitleti meie vabariigi juhtivaid nõukogude ja ühiskonnategelasi. Soojalt tervitasid külalisi lennuväljale tulnud Tallinna töötajate esindajad.

Tallinna peatänavad, kust autod külalistega läbi sõitsid, olid ehitud Iraani, NSV Liidu ja Eesti NSV lippudega ning

ANDREAS JOHANDI

Kui šahh Eestis õunu sõi ja kuldmünnte jagas



Iraani šahhi Mohammad Reza Pehlevi ja šahhinna Farah Pehlevi saabumine Tallinna. P. Kuznetsovi ja E. Normani foto (ETA)

Iraani keiserliku paari Tallinnasse saabumisest
sai järgmisel hommikul ajalehe Rahva Hääl esikaaneuudis

IRAANI KEISERLIKU PAARI VISIIT EESTISSE OKTOOBRI 1972

Iraani šahhi Mohammad Reza Pahlavi külaskäik Nõukogude Eestisse on meie lähiajaloos tähelepanu vääriv sündmus. Seda juba ainuüksi seetõttu, et väljastpoolt tollast idablokki sattus riigijuhte siia harva. Esimese ja ühtlasi kõige meeldejäävama visiidina on Eesti ajalukku läinud Urho Kaleva Kekkose külaskäik 1964. aastal, tema eesti keeles peetud kõne Tartu ülikooli aulas ning suusasõit ja sellele järgnenud saunaskäik Käärikul. 1982. aastal külastas Nõukogude Eestit India peaminister Indira Gandhi. Teisi sellise kaliibriga riigijuhte siia nõukogude ajal ei sattunud.

Kui Kekkose visiit andis eestlastele jõudu ja enesekindlust oma rahvuslikuks iseleolemiseks, oli Pahlavi külaskäik oluline eeskätt Nõukogude Liidu kui suurvõimu jaoks ja seda nii majanduslikel kui ka geopoliitilistel kaalutlustel. Nõukogude võimuesindajad soovisid säilitada Iraaniga konstruktivseid suhteid, et vältida riigi täielikku langemist šahhi peamise liitlase USA mõjusfääri. Nii nagu Koreast ja Vietnami, võis ka Iraanist kujuneda koht, kus kahe suurvõimu huvid ohtlikult põrkuvad. Seda silmas pidades täitis šahhi visiit oma eesmärgi ning turgutas kahe riigi aeg-ajalt mõõnana kippuvaid suhteid.

Nii nagu toona, täidab Iraan tänagi ida ja lääne vahelise puhverriigi rolli. Ometi võib neid ajastuid võrreldes välja tuua ühe väga olulise erinevuse – kui šahhi võimu ajal oli Iraani välispoliitika suunatud USA poole, on islamivabariigi juhtiv teokraatlik võim oma läänevastasuse ja riigile kehtestatud majandussanktsioonide tõttu teinud 1979. aastast alates tihedamat koostööd just NSVL-i ja tema õigusjärglase Venemaa ning samuti Hiinaga.

Visiidi tagamaad

Teise maailmasõja lõppedes ei pidanud Nõukogude Liit kinni varasemast kokkuleppesest ega viinud oma vägesid Iraanist välja. Punaarmee kinnitas kanda Aserbaidžani provintsis, toetas sealsete kommunistide ja ergutas eraldumismeeleolusid kohalike põhirahvaste aserite ja kurdide seas. 1946. aastal sunniti NSVL-i väed Suurbritannia ja USA survele siiski Iraani territooriumilt lahkuma. Iraanlaste silmis blameeris Nõukogude Liit ennast sellise venitustegevusega sedavõrd, et järgnevatel aastatel piirdusid kahe riigi suhted üksnes formaalsete diplomaatiliste kontaktidega.

Kahe suurriigi vahelised suhted halvenesid veelgi pärast 1953. aastal Iraanis toimunud riigipööret, kui USA ja Suurbritannia luureorganisatsioonide juhtimisel kukutati Iraani esimene demokraatlikult valitud peaminister Mohammad Mossadegh ning võim koondus šahhi kätte. Suhete madalpunkt saabus 1959. aastal, kui šahh sõlmis USA-ga vastastikuse kaitse pakti. NSVL-i retoorikas väljendati selle peale avalikku meelepaha ja vastati šahhivastase propagandaga.

Iraani ja NSVL-i suhted hakkasid uuesti soojenema 1960. aastate alguses, kui Iraani välispoliitika loobuti keskendumisest ainult USA-le ning valiti paindlik manööverdusaktiivsus lääne ja ida vahel. 1962. aasta septembris deklareeris Iraani valitsus, et ei luba ühegi välisriigi raketibaase oma territooriumile ega lase Iraanil muuta agressiooniinstrumendiks NSVL-i territooriumi vastu. 1963. aastal sõlmiti Iraani ja NSVL-i vahel majandusliku ja tehnilise koostöö leping.

1972. aasta oktoobris – vahetult enne šahhi Eestisse saabumist – kirjutati Moskvas alla uuele Iraani ja Nõukogude Liidu majandusliku ja tehnilise koostöö arendamise lepingule. Leping nägi ette NSVL-i osalust Iraani metallurgiatööstuse, nafta- ja naftakeemiatoodete tööstuse, maaniisutuse, põllumajanduse, elektriamaade jm arendamises ning see käsitles muuhulgas ka kahe riigi vahelist kultuurivahetust. Šahhi 1972. aastal toimunud visiit oli järjekorras neljas ametlik külaskäik NSVL-i. Varem oli Iraani riigipea Nõukogude Liitu külastanud 1956., 1965. ja 1968. aastal.

Šahhi saabumine

Šahh ühes kaaskonnaga saabus Tallinnasse 13. oktoobri keskpäeval. Keiserlikku paari saatsid Iraani välisminister Abbas Ali Khalatbari, sõjaväeakadeemia ülem Dzafar Šafagat, Iraani suursaadik NSVL-is M. R. Amir Teimur ja mitmed teised kõrged Iraani ametisikud. Neist kõige kurvemaks kujunes hiljem välisminister Khalatbari saatust, kelle islamirevolutsionäärid 1979. aasta aprillis hukkasid.

Koos iraanlastega saabusid Tallinnasse ka mitmed kõrged võimukandjad Moskvast, teiste seas NSVL-i ülemnõukogu presiidiumi esimehe asetäitja V. Rubenis ja NSVL-i suursaadik Iraanis V. Jerofjev. Kõrgetele külalistele oli lennujaama vastu tulnud kohalik võimuladvis: ENSV ülemnõukogu presiidiumi esimees Artur Vader abikaasaga, ministrite nõukogu esimees Valter Klauson abikaasaga, ministrite nõukogu esimehe esimene asetäitja Edgar Tõnurist, ülemnõukogu presiidiumi esimehe asetäitja Arnold Rüütel, välisminister Arnold Green jt. Rahvarõivastes neiud jagasid külalistele lennujaamas lilli.

Vastuvõtt oli organiseeritud nõukogude ühiskonna parimaid tavasid sil-

mas pidades, millest nii mõnigi asi tundub tänases kontekstis kummaline ja naljakavõitu. Näiteks tervitas saabu- jaid Tallinnas 300-liikmeline töötajate delegatsioon, mille liikmed lehvitasid külalistele Iraani, NSVL-i ja ENSV lippe. Šahh ja tema kaaskond ning kohalikud võimukandjad mahutati kuu- de Tšaikkasse, 24 Volgasse ja kolme RAF- bussi; šahhi autot saatis ka mootor- taste eskort. Tallinna peatänavad, kust autod läbi sõitsid, olid ääristatud Ira- ni, Nõukogude Liidu ning ENSV lip- pude ning kolmekeelsete plakatitega. Keiserlik paar majutati koos teeninda- va personali ja tõlgiga Näituse täna- va residentsi Nõmmel, ülejäänud kaas- kond ja külalised Moskvast ööbisid Viru hotellis.

Kingiks kasukas ja klaver

Näituse täna- va residentsist sõidutati keiserlik paar peagi edasi Kadriorgu, kus toimus kohtumine ENSV juhtide- ga. Ajalehe Rahva Hääle andmetel oli šahhil seal sõbralik jutuaajamine EKP keskkomitee esimese sekretäri Johan- nes Käbini ja teiste kõrgemate võimu- kandjatega. Ajaleht jätkab ajastule tüüpilises kõnepruugis: „Kõrgele küla- lisele räägiti meie vabariigi tööstuse ja põllumajanduse kiirest arenemisest ning kultuuri õitsengust, mis on saa- vutatud kommunismi ehitamise käi- gus NSV Liidu rahvaste vennalikus pe- res. Šahh Mohammed Reza Pehlevi üt- les, et kõik kuuldu oli talle huvitav, ja soovis eesti rahvale edasisi saavutusi.“ (Vene keele eeskujul nimetati Pahlavi šahhidünastiat vanemas kõnepruugis Pehlevi dünastiaks)

Pärast kohtumist juhtivate parteite- gelastega tutvustati keisrinna Farah'le Kirovi kalurikolhoosi – ta külastas kol- hoosi lasteaeda ja kuulas laste kontser- ti. Kalurikolhoosis anti keisrinnale kingiks kasukas. Kingitusi tehti visiidi käigus veelgi. Näiteks kingiti šahhile ja keisrinnale kannel ning koguni valge Estonia klaver. Kauged külalised kinkisid Artur Vaderile vastutasuks hõbedase sigarikarbi ning tema kaa- sale pärsia vaiba.

Keisrinna järgmine külastuspaik oli kommivabrik Kalev, kus Rahva Hääle andmetel pakkusid talle peamist huvi naiste töötingimused. Kroonikafilms on sellest külaskäigust säilinud hu- moorikad kaadrid, kus on näha nii sigaretti suitsetavat keisrinnat kui ka ühte Iraani delegatsiooni liiget, kes on



Iraani kroonitud pead 1967. aasta oktoobris. Vasakult: šahhi kaksikõde printsess Ashraf Pahlavi, šahhi tütar esimesest abielust printsess Shahnaz Pahlavi, šahh Mohammad Reza Pahlavi, keisrinna Farah Pahlavi. Ees paari tütar Farahnaz Pahlavi ja poeg Reza Pahlavi

PAHLAVI DÜNASTIA JA IRAANI VIIMANE ŠAHH MOHAMMAD REZA PAHLAVI

Mohammad Reza Pahlavi (valitses 1941–1979) tõusis Iraani šahhitroonile üsna ootamatult. Vaid 21-aastasest noormehest sai teine ja seni viimane valitseja 1925. aastal alguse saanud Pahlavi dünastiale, mille rajas tema isa, endine kasakaväeosa komandör Reza Pahlavi (troonil 1925–1941). Reza Pahlavi eestvedamisel kukutati eelmine, Kadžaaride šahhidünastia (1789–1925).

Eestit väisanud šahhi isa soosis majanduslikke ja sõjalisi suhteid natsionaal-sotsialistliku Saksamaaga, mis pingestas teise maailmasõja eelõhtul Iraani suhteid NSVL-i ja Suurbritanniaga. Reza Pahlavi suhtus Saksamaasse kui „kolmandasse jõudu“, mis tasakaalustas NSVL-i ja Suurbritannia traditsiooniliselt suurt mõju Iraani siseasjadele. Iraan kuulutas ennast

ilmasõja puhkedes küll neutraalseks, kuid säilitas head suhted Saksamaaga. Riigis tegutsesid paljud saksa insenerid ja äri-mehed, kellest nii mõnedki ka Saksamaa heaks spioneerisid. See oli vastukarva NSVL-i ja Suurbritannia võimudele, kes esitasid ultimaatumi sakslaste maalt välja saatmiseks. Kui šahh keeldus, saadeti 1941. aasta augustis Iraani okupatsiooniväed. Reza Pahlavi kukutati ja ta suundus pagendusse. Liitlaste nõusolekul astus troonile tagandatud šahhi poeg Mohammad Reza Pahlavi.

Noor šahh, kes oli õppinud 1930. aastatel Šveitsis ja lõpetanud 1939. aastal Teherani militaargümnaasiumi, oli troonile saades häbelik ja kogenematu noormees, kes oli sügavalt mures nii iseenda kui ka oma riigi positsiooni pärast. Tema valitsusaega

jagatakse üldiselt kahte perioodi:

1) 1941–1953 kui kestis nn demokraatliku eksperimendi aeg, mil šahh valitses konstitutsioonilise monarhina; 2) 1953–1979, kui šahhist kujunes ajapikku diktaator, kes represseeris USA majanduslikul toel ja julgeolekupolitsei SAVAK-i (*Sāzemān-e Ettelā'āt va Amniyat-e Kešvar* – rahvuslik luure ja julgeoleku organisatsioon) abil Iraani opositsiooni.

Mohammad Reza Pahlavi oli kolm korda abielus. Esimesest abielust Egiptuse printsessi Fawziaga sündis tütar Shahnaz (sünd 1940). Teine abielu Iraani Saksa saadiku tütre Soraya Esfandiary-Bakhtiariaga järglasi ei andnud. Liidust kolmanda abikaasa Farah'ga (sünd 1938) sündis neli last ja nende hulgas ka troonipärija Reza Pahlavi (sünd 1960). •



Saku 8-klassilise kooli puhkpilliorkester Eesti maaviljeluse ja maaparanduse teadusliku uurimise instituudi näituste paviljonis keisrinnale sünnipäevalaulu mängimas. Esinemist kuulavad šahhi kaaskondlased, instituudi töötajad ning ENSV parteiladvik

pakutud maiustustest sedavõrd küllastunud, et osutab enda kõrile ja rehmab magusapakkujat suunas tõrjuvalt käega.

Visiidi esimese päeva lõpus külastas keiserlik paar veel Kalinini nimelist elektrotehnika tehast. See külastus oli seda tähelepanuväärsem, et nimetatud tehas oli üks väheseid asutusi ENSV-s, millel oli Iraaniga ka otsene seos. 1966. aastal olid NSVL ja Iraan sõlminud nimelt koostöölepingu metallurgiatööstuse rajamiseks Esfahani (valmis 1973. aastal), mille tarbeks taris oma toodangut ka Kalinini tehas.

Kuninglik õhtusöök

Pärast mõnetunnist hingetõmbeaega algas ENSV ülemnõukogu ja ministrite nõukogu korraldatud õhtune dinee Viru hotelli restoranis. Artur Vaderi tervituskõnele, mis ülistas ENSV edusamme, vastas šahh, et on siin näinud palju kõitvat ja viib kodumaale sellest külaskäigust kõige paremaid mälestusi. Šahh kiitis ka Iraani ja Nõukogude rahva head koostööd, milles oli oma roll ka ENSV-l, ning avaldas lootust, et äsja Moskvast sõlmitud koostööleping aitab Iraani ja NSVL-i häid suhteid

VIIVI REHEMAA ERAKOGU



Šahh Mohammad Reza Pahlavi ja keisrinna Farah Pahlavi instituudis toimunud vastuvõtul 14. oktoobril 1972



VIIVI REHEMAA ERAKOGU

Šahh kirjutas sissekande ka instituudi külalisteraamatusse. Pildil seisab tema selja taga ENSV ülemnõukogu presiidiumi esimees Artur Vader, paremalt esimene on instituudi tõlk Ferdinand Kala. Pärsiakeelses sissekandes, mis on varustatud nii šahhi kui ka keisrinna allkirjadega, kiitis šahh asutuse moodsat ja tähelepanuväärset ülesehitust ning edastas kõigile töötajatele oma parimad soovid

veelgi paremaks muuta. Lõpetuseks soovis šahh eesti rahvale kõike head.

Arhiivis säilinud pidusöögi menüü annab aimu Viru restorani rikkalikust lauast: pakuti nii suitsuangerjat kui ka punast ja musta kalamarja. Alkoholitarbimine menüüs ei kajastu, aga arvata võib, et seda siiski pakuti – toostide ütlemine on Rahva Hääles igal juhul ära märgitud.

Tantsu, laulu ja orelimuusikat

Teise külastuspäeva alguses tutvuti Tallinna vaatamisväärsustega. Iraani külalistele näidati satelliitlinna Mustamäed. Venekeelses külastusprogrammis seisab, et Mustamäega tutvumisel – ilmselt turvalisuse kaalutlustel – arvatakse välja ei mindud. Rocca al Mare vabaõhumuuseumis kuulati ja vaadati eesti rahvalaule ja -tants ansambli „Leigarid“ esituses. Toompeal heideti pilk vanalinnale ja merele ning taamal paistvatele uusehitistele. Märkimisväärsel kombel külastati ka Toomkirikut, kus kuulati Rolf Uusvälja orelikontserti. Kiek in die Kökis naudivuti Tallinna kammerkoori esinemist.

Pärast residentsis pakutud einet jätkus programm Eesti maaviljeluse ja maaparanduse teadusliku uurimise instituudi külastamisega Sakus ning vaatamas käidi ka Saku sovhoosi. Külalistele näidati instituuti tutvustavat filmi, ENSV sordiaretuse ja seemnekasvatuse näitus ning Saku näidissovhoosi loomakasvatusefarmi, mis oli üks suuremaid ja paremini mehhaniseeritud farme kogu Nõukogude Eestis. Vestlust tõlkis prantsuse keelest Saku instituudis töötanud tõlk ja polüglott Ferdinand Kala.

Keisrinna sünnipäevapidu

Eesti maaviljeluse ja maaparanduse teadusliku uurimise instituudi näituste paviljonis esines keiserlikule paarile Saku 8-klassilise kooli puhkpilliorkester, mille ridades musitseeris klarnetil ka käesoleva artikli autori isa Urmas Johandi, toona alles 13-aastane noor pillimees. Et Sakus viibimise päeval, 14. oktoobril, oli keisrinna Farah'i sünnipäev, siis esitati talle Urmas Johandi mälestuste kohaselt sellel puhul šoti rahvaviisi „Auld Lang Syne“. Lisaks

kingiti keisrinnale sünnipäevaks korb paradisiilinnulilledega, mille ta küll kahjuks instituudi saali maha unustas. Šahhipaar tegi ka sissekande instituudi külalisteraamatusse.

Näituste paviljonis serveeriti kaugele külalistele ka kohalikke õunu, mida paluti aga kõigepealt Saku inimestel endil maitsta – veendumaks, et õunad mürgised pole.

Keisrinna sünnipäevapidu jätkus Mustamäel Kännu Kuke restoranis. Algselt pidi õhtusöök toimuma restoranis Astoria, aga kõrged ülemused Moskvast pidasid keldris asuvat restorani kroonitud peadele sobimatuks. Nagu idamaades kombeks, jagas keisripaari esindaja õhtusöögi järel restorani töötajatele kuld münte, mis ajas ärevusse kõike valvsa pilguga jälginud julgeolekutöötajad. Kui esialgu otsustati julgeolekus, et mündid tuleb töötajate käest ära võtta, mõeldi viimaks siiski ringi – töötajad võisid mündid küll endale jätta, aga ainult tingimusel, et nad kõrgete külaliste kingitusest kellelegi ei räägi ega münte kellelegi ei näita.

IRAANI ISLAMIVABARIIK (JOMHŪRĪ-YE ESLĀMĪ-YE ĪRĀN)



Pindala: 1 648 195 km²

Rahvaarv: 81,824,270 (juuli 2015, maailmas 17. kohal)

Rahvusühmad: pärsilased 61 %, aserid 16 %, kurdid 10 %, lurid 6 %, belutšid 2 %, araablased 2 %, türkmenid jt turgi rahvad 2 %, muud 1 %

Keeled: pärsia (riigikeel) 53 %, aserbaidžani jt turgi keeled 18 %, kurdi 10 %, gilaki ja mazandaraani 7 %, luri 6 %, belutši 2 %, araabia 2 %, muud 2 %

Religioonid: šii islam 90–95 %, sunni islam 5–10 %, muud (zoroastristid, juudid, kristlased) 0,3 %, määratlemata 0,4 %

Naaberriigid: Afganistan, Armeenia, Aserbaidžaan, Iraak, Pakistan, Türgi, Türkmenistan

Valitsusvorm: teokraatia

Riigipea: Iraani kõrgeim juht (ametlik tiitel: islamirevolutsiooni kõrgeim juht (rahbar-e mo'azzam-e enghelāb-e eslāmī)) ajatolla Ali Khamenei (sünd 1939)

President: Hassan Rouhani (sünd 1948)

Allikad: CIA Factbook; IndexMundi

IRAAN TÄNAPÄEVAL

Ajaperioodil, mis šahhi Eesti-külastust kaasajast lahutab, on Iraani poliitilises elus aset leidnud terve rida dramaatilisi sündmusi. 1979. aastal toimus islamirevolutsioon, mille käigus kukutati šahhirežiim ja millele järgnes pikk ja verine Iraani-Iraagi sõda (1980–1988). Välispoliitikas järgib Iraan tänini islamirevolutsiooni ajast pärinevat kreedot: „ei ida ega lääs“, taotledes sõltumatust maailma suurvõimudest. Paradoksaalsel kombel kehtis see juhtumõte ka islamivabariigi juhtivate jõudude surmavaenlase, šahhi, valitsusajal. Ehkki 1960.–70. aastatel valitses šahh küll suuresti USA abile toetudes, ei muutunud ta kunagi NSVL-i suhtes vaenulikuks marionetiks, vaid püüdis säilitada konstruktiivseid suhteid mõlema suurriigiga.

Et käesoleva aasta jaanuaris tühistati tuumalepete allkirjastamise järel paljud sanktsioonid, mis lääneriigid olid Iraanile kehtestanud, võib oodata suhete tihenemist Euroopa riikide ja USA-ga. Iraani president Hassan Rouhani alustas suhete arendamiseks pinna sondeerimist juba jaanuari lõpus, kui ta külastas Prantsusmaad, Itaaliat ja Vatikani. Sanktsioonide tühistamisest möödunud aeg on siiski näidanud, et Iraani vabanemine majandusisolasioonist pole toimunud nii kiiresti ja valutult, kui esialgu loodeti. Hoogsalt on kasvanud küll naftaeksport, kuid muudes sektorites on areng olnud aeglasem. Takistuseks on saanud mitmed tänini kehtivad (aatomienergiasse mitte puutuvad) sanktsioonid, mis pärsivad väliskompaniide indu Iraani turule siseneda.

Sellest hoolimata on Iraan üks Lähis-Ida regiooni stabiilsemaid riike, mis soovib konkurents Türgi ja Saudi Araabiaga piirkondlikuks suurvõimuks saada. Riigi tähtsamad liitlased Lähis-Idas on Assadi režiim Süürias ning Liibanonis tegutsev šiiitlik rühmitus Hezbollah. •

Kolmepäevane visiit lõppes 15. oktoobri hommikul, kui keiserlik paar sõidutati nende residentsist lennuväljale ja nad asusid kell 10 Voroneži suunduvale lennukile. Pärast Tallinnaviiti jätkus Iraani keiserliku paari ja nende kaaskonna ringreis mujal NSVL-is, mille käigus käidi peale Voroneži veel Alma-Atas ning Šotšis.

Lõpetuseks

Ehkki Iraani šahhi visiit ei jätnud eestlaste rahvuslikku mällu nii palju folkloorset materjali kui Kekkose külas-käik kaheksa aastat varem, oli šahh tollases maailmapoliitikas (ja eriti külma sõja kontekstis) oluline riigijuht, kelle ENSV-sse sattumine oli üsnagi tähelepanuväärne sündmus. Pärast Eestis käiku püsis šahh Mohammad Reza Pahlavi võimul veel vaid pisut üle kuue aasta. Seda perioodi iseloomustas šahhivastaste meeleolude süvenemine riigis. 1979. aasta alguses šahhi-võim kukutati ja asendati teokraatliku valitsusega, mida asus juhtima ajatolla Ruhollah Khomeini.

16. jaanuaril 1979 oli Mohammad Reza Pahlavi sunnitud Iraanist jäädavalt lahkuma. Kuna šahhil oli juba 1974. aastal diagnoositud lümfivähk, mis vajab kiiret meditsiinilist sekkumist, soovis ta minna ravile USA-sse. USA juhtkonna jaoks oli tema vastuvõtmine aga delikaatne teema, sest islamivabariik nõudis šahhi väljaandmist. President Jimmy Carter otsustas teda siiski USA-sse ravile lubada. Selline otsus ärritas revolutsionääre ja oli ilmselt üks põhjusi, miks 4. novembril 1979. aastal rünnati USA saatkonda Teheranis ja vallandus 444 päeva väldanud pantvangikriis. 1979. aasta novembris lahkus šahh USA-st Panamasse ning jõudis 1980. aasta märtsis Egiptusesse, kus ta 27. juulil 1980. aastal suri.

Keisrinna Farah suundus oma mehe surma järel president Ronald Reagani kutsel elama USA-sse. Ta tegeleb tänaseni heategevusega ning osaleb kroonitud peade üritustel üle kogu maailma. •

Artikli autor tänab abi eest Fatemeh Tavakolit, Priit Rohtmetset, Artur Laastu, Viivi Rehemaad ning Evi, Urmas ja Alo Johandit.

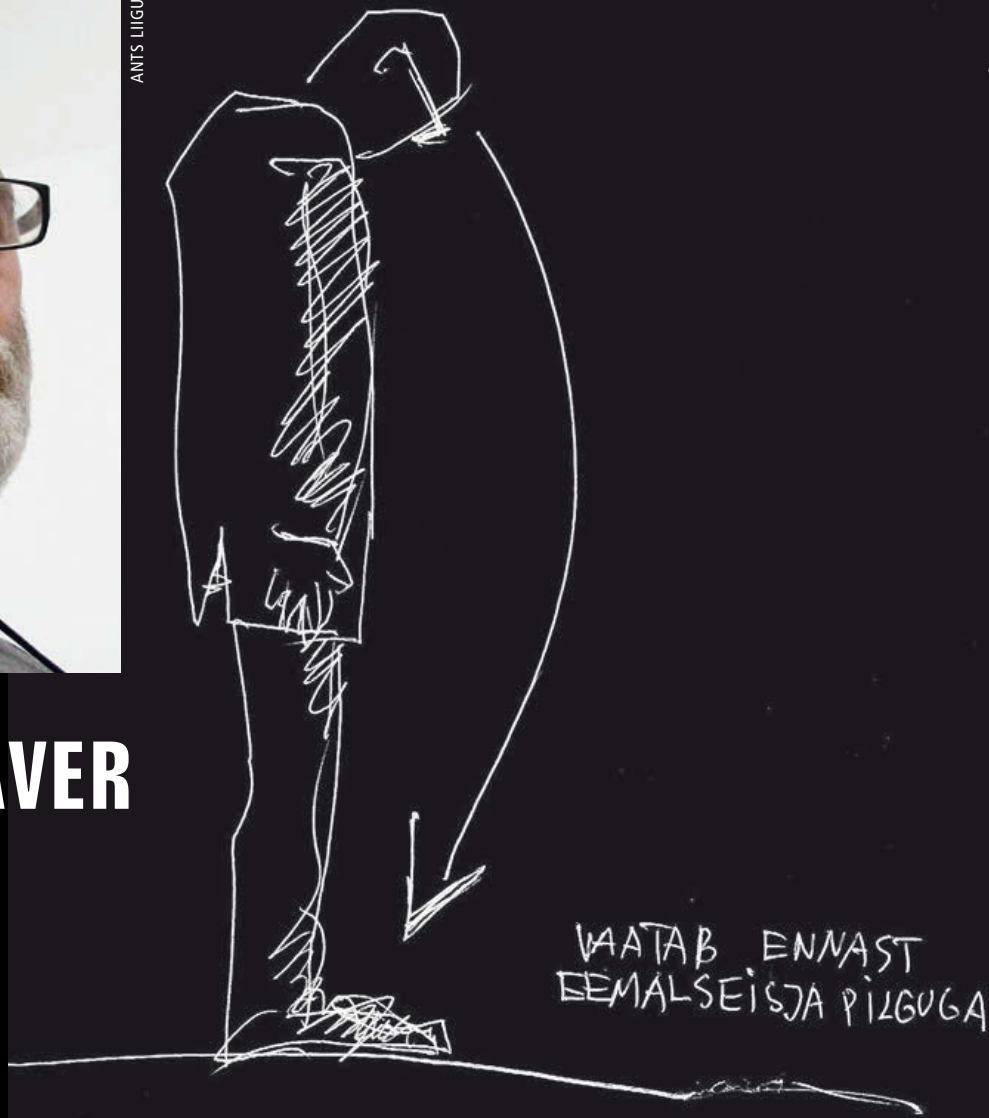
✍ **Andreas Johandi** (1983) on Tartu ülikooli usuteaduskonna doktorant, kelle peamised uurimisvaldkonnad on Vana-Lähis-Ida religioonid ja assürioloogia. Oma doktoritöös käsitleb ta jumal Marduki rolli Mesopotaamia religioonis.



ANTS LIIGUS / PÄRNU POSTIMEES

JÜRI OJAVER

KUNSTNIK



Kogu mu senine tegevus ning toimingud nii skulptorina kui ka muidu elus on ilmselt kannatanud ebateadusliku lähenemise all. Vähemasti väidab seda mu naine, kes on avaldanud arvamust, et isegi kui ma läidan katla alla tule, teen seda selgelt ebateaduslikult. Mina seevastu olen veendunud, et teen seda parima äratundmise valguses. Tööpoolest – intuitsioon ja eluterve pohhuism on enda arvates mind elus edasi aidanud. Et seda arutluskäiku illustreerida, teen joonise.

Mu isa Olev oli ajakirja Horisont püsitelli aastast 1968, samuti oli tellitud Tehnika ja Tootmine. Isa lapsepõlveunistus oli saada kirjanikuks ja seetõttu läks suur osa kaevuripalgast kodusesse raamatukogusse. Tal (nagu ka mu kadunud vennal) oli loomupärane tehnikahuvi ning ta hoidis end kursis ja ilmutas uudishimu. Ka minu arvates on teada-saamistamine väga oluline. •



Erinevate teadusprojektide raames on ligi pooltele geenidoonoritele tehtud geenikaardid, kuhu on kantud info rohkem kui 700 000 teadaoleva mutatsiooni kohta

HELEN ROHTMETS-AASA

Geeniteadlane Lili Milani uurib geenide ja ravimite seost

Möödunud aastal president Toomas Henrik Ilveselt noore teadlase preemia pälvinud geeniteadlane Lili Milani juhib Tartu ülikooli Eesti geenivaramu farmakogeneetika uurimisrühma. Tema käsutuses on tuhandete geenidoonorite andmed, mis võimaldavad välja selgitada, kuidas mõjutavad geenid inimeste tervist ja võimalusi end haigustest ühe või teise ravimi abil ilma kõrvaltoimeteta terveks ravida.

„Üldistatult öeldes uurime me seda, kuidas geenivariandid mõjutavad inimese võimet erinevaid ravimeid omastada ja milline on nende geenivariantide puhul ravimite kõrvaltoimete tekkimise risk,“ selgitab Milani. Ainult geeniandmetest sellise analüüsi tegemiseks mõistagi ei piisa. Geenipanka kogutud andmete kõrval on geenivaramu teadlastel kasutada Eesti haigekassast ja raviasutustest saadud terviseinfo, milles kajastuvad geenidoonorite diagnoosid, neile välja kirjutatud ravimid ja teave tekkinud kõrvaltoimete kohta, mida täiendavad omakorda andmed, mida geenidoonorid ise geenivaramuga liitumisel ankeetidesse kirja panid. „Võimalus geeni- ja ravimiinfot koos kasutada ja kõrvutada on maailmas üsnagi unikaalne ja annab meile suurepärase eelise teadustöös. Hetkel on meie biopanka kogutud ligemale 52 000 inimese DNA-proovid ja terviseandmed. Neist 20 000-le on juba jõutud teha geeni-



TÜ Eesti geenivaramu tuumiklaboris on kasutusel DNA-analüüsi tipptehnoloogia, mis võimaldab järjestada inimese DNA vaid kahe päevaga. Huvitav on seejuures meenutada, et esimesel korral kulus inimese kogu DNA järjestuse määramiseks üle kümne aasta (projekt jõudis lõpule aastal 2003). Pildil hoiab Lili Milani käes „katseklaasi“, mille pinnal geenidoonorite DNA-d järjestatakse. Klaasil on kaheksa erinevat „rada“, nii et sellele saab sekveneerimiseks kanda kaheksa inimese proovid

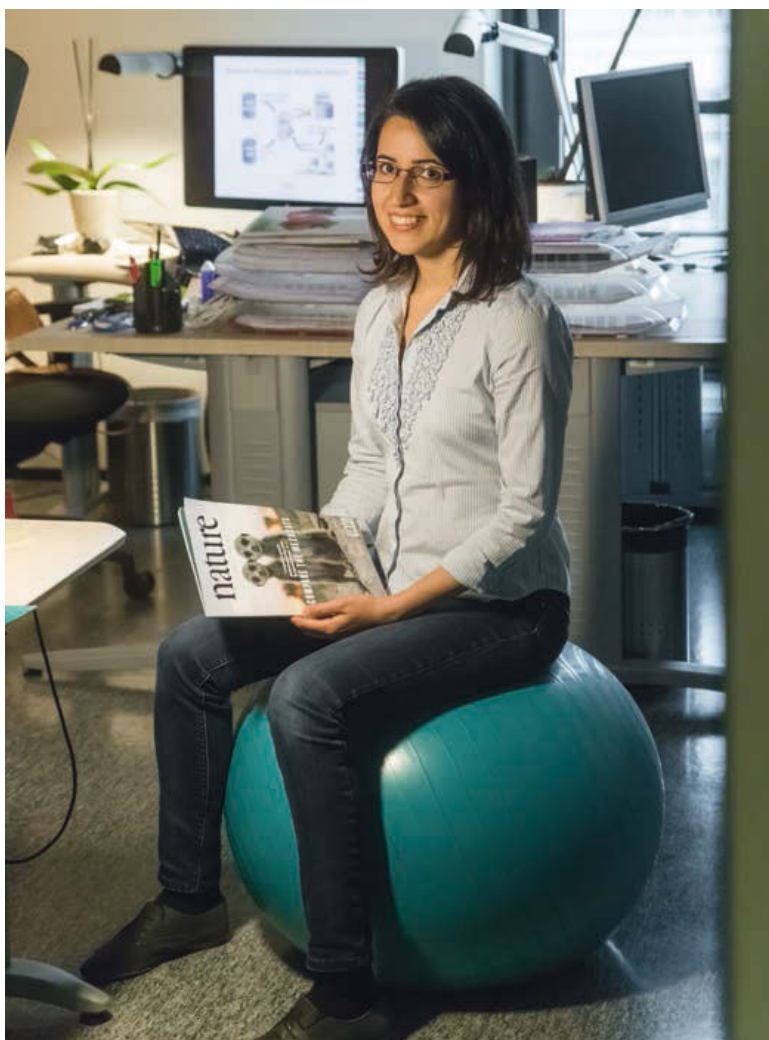
kaardid ehk mikrokiibid, kuhu on kantud iga inimese puhul keskmiselt umbes 700 000 mutatsiooni. Need on sellised geenijärjestused, mis esinevad vähemalt 5%-l kõigist Euroopa elanikest. Lisaks oleme järjestanud 2500 doonoril kogu DNA, mis näitab meile kätte ka kõik haruldased geenivariandid ja võimaldab välja selgitada näiteks Eesti populatsioonile või siis konkreetsele indiviidile spetsiifiliselt seloomulikke tunnuseid,” selgitab ta.

Geenid näitavad haigestumise riski

„Kui kõigi Eesti inimeste terviseandmetes sisalduks muuhulgas nende geenikaart ja arstid saaksid selles sisalduvat infot oma igapäevatoos kasutada, oleks võimalik juba varakult välja rehkendada, kas inimesel on soodum erinevate haiguste, nagu näiteks südameveresoonkonna haiguste, diabeedi ja paljude teiste tõbede tekkeks. Geneetiliste riskiskooride arvutamine on praegu teaduses äärmiselt kuum teema,” räägib noor geeniteadlane. „Eks arstid üritavad haigusi praegugi ennetada, patsientidel mõõdetakse kolesteroolitaset ja vererõhku, kuid riskigruppi satutakse enamasti alles siis, kui näitajad on juba paigast ära. Geenianndmete alusel on võimalik teavitada inimest tema eelsoodumusest aga juba oluliselt varem, nii et tegeleda saab ennetuse, mitte tagajärgedega.” Nagu Milani rõhutab, on geneetiliste riskiskooride arvutamisele eelnenud geenivaramus aastatepikkune tõsine töö, et välja selgitada, millised geenivariandid konkreetsete haigustega seostuvad. „Mida rohkem meil on proove, seda väiksema mõjuga mutatsioonidele me jälile saame, nii et töö sellel rindel alles käib. Ja mitte ainult Eestis, vaid ka teistes maailma suurtes biopankades.”

Geenianndmed aitavad õiget ravimit valida

Peamist tähelepanu pööratakse Lili Milani töörühmas siiski küsimusele, kuidas inimese geenidest välja lugeda, millised ravimid talle sobivad ja millised mitte. „Me teame, millised ensüümid lagundavad milliseid ravimeid. Nende ensüümide esinemine on väga varieeruv ning osadel inimestel üldse puudub üks või teine ensüüm – näiteks puudub 5%-l eurooplastest ensüüm CYP2D6, mis lagundab 25% praegu kasutusel olevatest ravimitest. See tähendab, et neil inimestel on neid ravimeid tarbides väga suur risk kõrvaltoimete tekkeks. Ja nagu meie



Geenivaramu teadlased hoiavad end teaduse eesliinil toimuvaga pidevalt kursis ja on ka ise panustanud suurtesse uuringutesse, mille tulemusi on avaldatud mainekas teadusajakirjas Nature

uuringud näitavad, on selle ensüümita inimestel tõepoolest tõsisid kõrvaltoimeid diagnoositud. Ligi 5%-l eurooplastest on sama ensüüm aga hoopis kahekordistunud, mis tähendab, et neil inimestel on sellest olemas lisakoopia ja teatud ravimid lagunevad nende organismis seetõttu nii kiiresti, et need patsiendile üldse ei mõju.”

Kui patsient ei ole ravimi kõrvaltoimeid arstile raporteerinud ja neid ei ole tema terviseandmetesse kantud, saab ühe või teise ravimi talumatust välja lugeda inimese käitumisest. „Näiteks tegelesime äsja südameveresoonkonna haiguste ennetamiseks mõeldud statiinide mõju uurimisega. Me teame geenivarianti, mille puhul kaasneb nende ravimite manustamisega kõrvaltoimena lihasevalu, ja nagu geenidoonorite andmete analüüs näitas, jätavad selle geenivariandiga inimesed statiinide tarvitamise tõe-

poolest sagedamini pooleli. Või teine näide geenidoonorist, kellel puudub talle määratud antidepressanti lagundav ensüüm CYP2D6. Tema terviseandmed näitasid, et ta ostis küll ravimid kaheks kuuks välja, kuid lõpetas lihasevalu diagnoosi järel ravi. Kui talle kirjutati mõne aja pärast välja retsept teisele antidepressandile, mida lagundab teine ensüüm, tarvitas ta seda aga enam kui aasta, mis näitab, et uus ravim sobis talle. Nii et geenianndmetest saab välja lugeda palju olulist teavet, millega ravi täpsemaks muuta, kõrvaltoimeid ära hoida ja haigusi ennetada,” selgitab Lili Milani ja avaldab lootust, et peagi on meil kõigil e-tervise süsteemis üleval ka individuaalne geenikaart. „Meile on see igal juhul julgustav, et oleme terviseandmeid ja geenikaarte kõrvutades suutelised välja lugema selgeid ja olulisi seoseid.” •

Mälu nõrgenemine, närvilisus, keskendumisraskused – need nähud võivad olla tingitud vitamiin B1 puudusest

Vitamiin B1 tähtsus

Vitamiin B1 ehk tiamiin täidab organismis paljusid olulisi funktsioone. B1-vitamiinil on äärmiselt oluline roll süsivesikute ja veresuhkru ainevahetuses. Ta aitab ära hoida erinevate kahjulike ainevahetusproduktide liigset tekkimist ja kuhjumist. Nende kahjulike ainete kuhjumine võib põhjustada erinevate organite, sealhulgas veresoonte, südame ja närvisüsteemi kahjustusi. Vitamiin B1 on vajalik närvirakkude normaalseks talitluseks ja mitmesuguste virgatsainete tekkeks, mis kindlustavad närviimpulsside edastamise. Tiamiin on hädavajalik normaalse ajutegevuse tagamiseks ja mälu talitluseks. Lisaks eelnevale on B1-vitamiinil ülioluline roll organismi ainevahetuses energia tootmisel ning lihaste ja südame normaalse töö tagamisel.

Vitamiin B1 puuduse põhjused

Vitamiin B1 puuduse põhjuseks võib olla ühekülgne toitumine, kange kohvi, sigarettide või alkoholiga liialdamine. Liigne maiustamine ja nn rafineeritud süsivesikuid sisaldavate toitude (saiaid, pirukad, pitsad, hamburgerid) tarbimine võib samuti viia vitamiin B1 puuduseni. Vitamiin B1 puudus kaasneb



mitmete erinevate krooniliste haigustega, näiteks diabeediga. Ka loomulik vananemine tekitab olukorra, kus organismis tekib selle vitamiini puudus. Organismi vajadus selle vitamiini järele suureneb rasketest haigustest taastumise perioodil. Suurenenud tiamiinivajadus on ka neil, kes tegelevad paastumisega või salenemiskuuridega.

Benfotiamiin - efektiivne vitamiin B1 puuduse raviks

Tõhusaks vahendiks vitamiin B1 puuduse raviks on benfotiamiin - tiamiini rasvlahustuv vorm. Tavaline veeslahustuv B1-vitamiin imendub seedetraktist

halvasti. Tiamiini annuste suurendamisel tekib soolestikus selle vitamiini küllastuskontsentratsioon ning suurem osa sissevõetud ainetest väljutatakse.

Benfotiamiin seevastu imendub tänu rasvlahustuvusele hästi ning kantakse tsirkuleeriva verega rakkudesse. Benfotiamiin pidurdab erinevate kahjulike ainevahetusproduktide kuhjumist, organismi seisund paraneb ja vitamiini puuduse nähud kaovad.

Ilma retseptita on apteegist võimalik osta benfotiamiini sisaldavat ravimit nimega Benfogamma 50mg. Ööpäevas võetakse 1...3 kaetud tabletti. Toime saavutamiseks tuleb benfotiamiini võtta vähemalt 2 kuud järjest.

Mis viitab vitamiin B1 puudusele?

- Ajutegevuse häired: kurnatus, närvilisus, mälu nõrgenemine, keskendumisraskused.
- Närvisüsteemi häired: käte või jalgade suremine, säärelihaste krampid, ebamääraseid valud.
- Südametegevuse häired, südame klõppimine.

Benfogamma® 50mg

Benfotiamiin 50mg, kaetud tabletid N50

Benfotiamiin on palju võimsama toimega kui tavaline veeslahustuv vitamiin B1, sest see imendub organismis paremini.

Benfogamma 50mg (benfotiamiin) on käsimüügiravim. Näidustused: vitamiin B1 vaeguse ravi täiskasvanutel. Tähelepanu! Tegemist on ravimiga. Enne tarvitamist lugege tähelepanelikult pakendis olevat infotehnikat. Kaebuste püsimise või ravimi kõrvaltoimete tekkimise korral pidage nõu arsti või apteekriga.



Müügiloa hoidja: Wörwag Pharma GmbH & Co. KG, Calwer Str. 7, D-71034 Böblingen, Saksamaa
Täiendav teave tootja esindajalt: Wörwag Pharma GmbH & Co. KG esindus, Vienības gatve 87B - 3, LV 1004, Rīga, Lāti.
Kontakt Eestis: Laki 25-402, 12915 Tallinn.
+372 6623369, info@woerwagpharma.ee

Ainuke retseptivaba benfotiamiin Eestis



Ravimi omaduste kokkuvõtte leiate Ravimiameti kodulehelt www.ravimiamet.ee





KRISTJAN-JULIUS LAAK

ANNIKA KASK

KAS MÕTTEID ON VÕIMALIK LUGEDA?

Kujutlege masinat, mis suudab lugeda mõtteid. Ühendad selle inimesega, lülitad sisse ning mõistad kohe, mida ta sel hetkel mõtleb. Kui mõelda veel kaugemale, võiks see masin anda meile võimaluse jäädvustada, mida inimesed unes näevad. See annaks suure koguse põnevaid andmeid freudistlikele aktivistidele, et analüüsida unenägude sisu, otsides sügaval tasandil peituvaid teadvustamata ihasid. Nali naljaks, kujutage vaid ette, missuguseid võimalusi see annaks teaduslikele uuringutele! Kas selline masin on olemas? Kas mõtteid on võimalik lugeda?

Aastaid tagasi võis selline küsimus kõlada pigem ulmeliselt ning kuuluda paranormaalse valdkonna alla. Viimaste aastakümnete ülikiire tehnoloogia arenguga muutub mõtete lugemine iga päevaga üha enam reaalsuseks. Ilmselt oleks kohane kohe alguses öelda, et tasub eristada teaduslikke püüdlusi mõtete lugemisel, ning seda pendlite ja trummidega tehtavat

maagiati, mida võib näha iganädalases „Selgelnägijate tuleproovis“. Käesolevas kirjutises keskendun neist esimesele, mida teadlased kutsuvad vaimse seisundi ajast väljalugemiseks, ning mis toob kokku arvutiteaduse ja neuroteaduse.

Arvutit annab õpetada aju lugema

„Kuidas see siis töötab?“ võiks siinkohal küsida. Peamine idee seisneb selles, et inimese aju aktiivsust mõõdetakse

fMRI (funktsionaalne magnetiline resonantsi kuvamine) või mõne teise ajukuvamise meetodiga (elektroentsefalograaf (EEG), magnetentsefalograaf (MEG)) sellal, kui ta mõtleb millelegi kindlale või vaatab midagi. Seejärel edastatakse saadud andmestik arvuti programmi, mis püüab olla võimalikult täpne saadud sõnumi lahtimuukimisel, kasutades selleks spetsiaalseid masinõppe algoritme. Kuid, nagu me teame, algoritmid ei mõtle asju lihtsalt ise välja – neid tuleb õpetada. Selleks viiakse läbi mitmekümneid (isegi sadu) õppesessioone, kus säärane mõtete lugemisalgoritm õpib, missugune näebajuaktiivsus välja teatud asjale mõeldes.

Näiteks näidatakse katseisikule mitmeid pilte kassidest ja koertest ning öeldakse algoritmile iga pildi juures, kas tegu on kassi või koeraga. Selle abil õpib algoritmajuaktiivsuses kaht erinevat kategooriat eristama. Siis, eksperimenti tingimustes, näidatakse katseisikule uut pilti, näiteks kassist, ning eelnevalt õpetatud algoritm püüab nüüd otsustada, kumma kategooria esindajat katseisik tõenäolisemalt näeb. Lisades juurde aina rohkem tunnuseid, saab sellevõrra teha ka täpsemaid ennustusi.

Eelmainitud illustreerivad kenasti uuringud, mis keskenduvad vaimse sisu väljalugemisele aju nägemissüsteemist. Neis palutakse katseisikutel midagi vaadata ning algoritm püüab tuvatada, mida katseisik parasjagu näeb. Mitmed uuringud on näidanud, et mõtetelugemisalgoritmid on võimelised eristama eri kategooriaid aju visuaalsest piirkonnast (täpsemalt kuklaosas paiknevast nägemisalast) mõõdetud aktiivsuse põhjal – näiteks inimesi, loomi ning puuvilju. Säärane eristamine muutub keerulisemaks, kui omavahel võrreldavad kategooriad on sarnasemad, näiteks kaks naise nägu, kel on sarnased juuksed ning nahavärv. See on aga õpetamise detailsusastme küsimus. Praeguseks on juba loodud algoritme, mis suudavad arvestatava täpsusega ära tunda, missugust nägu me parasjagu vaatame (vt joonist). Lisaks eelnevale on arvutiprogrammid nüüd võimelised lausa kuvama ähmaselt sarnase, kuid siiski üpris märkimisväärselt kujutluse sellest, missugust stseeni inimene videot vaadates näeb.

Visuaalse info lugemise kõrval on proovitud lahti muukida ka teisi modaalsusi. Näiteks on võimalik algoritmide abil neuronaaalsest aktiivsusest

välja lugeda, mida inimene ütleb, ja see tekstina kirja panna. Arvatakse, et see võimekus viib meid sammukese võrra lähemale inimese ja masina vahelisele suhtlusele. Lisaks on teadlastel õnnestunud panna algoritmi mõistma aju kuulmispiirkondi nii, et see on võimeline tuvastama, mida inimene parajasti kuuleb. Kusjuures seda sellise täpsusega, et tuntakse ära kuulnud jutu sisu ning tehakse vahet ka erinevatel jutu esitajatel.

Mõttejõud liigutab robotkätt

See kõik kõlab huvitavalt, kuid mis meile sellest kasu on (peale nende lahedate Youtube'i klippide, mis näitavad ajuaktiivsuse põhjal taasloodud videopilti)? Üks tänuväärne uurimisvaldkond on mootorsete käskluste ajast väljalugemine. Teadlased on võimelised kasutama üksikuid elektroode, mis on sisestatud patsiendi aju, et aidata tal mõttejõuga liigutada robotkätt. Tuleb tõdeda, et aju sisse paigaldatud (ehk invasiivsete) elektroodide kasutamine on kallid, ning sellega kaasneb mitmeid ohtusid, nagu ajusisene verejooks, infektsioonide teke või koljualuse rõhu ohtlik tõus. Samas, kui inimesed, kel endal pole käsi, saavad igapäevatoimetustes kasutada tehiskäsi, on see märkimisväärne samm edasi füüsilise puudega isikute iseseisvamaks muutmisel.

Palju uuringuid on tehtud ka mitteinvasiivsete meetoditega. Näiteks tehakse katsetusi 'mõtete lugemise' kasutamiseks krimealuuringute puhul, täpsemalt siis valede tuvastamisel. Traditsiooniliste valedetektorite puhul mõõdetakse emotsionaalsete reaktsioonidega kaasuvaid füsioloogilisi muutusi kehas (pulss, vererõhk, hingamine), kuid neid meetodeid kritiseeritakse tihti, kuna säilib võimalus hea oskuse korral tahtlikult tulemustega manipuleerida (näiteks meelega mõjutada oma erutuvuse taset). Kuigi lollikindlat meetodit pole senini leitud, siis arvatakse, et ajast info väljalugemine võiks olla üks parimatest, võimaldades mõõta otse valetamisega seonduvaid neuraalseid mehhanisme aju tasandil, mitte kaudset emotsionaalset erutuvust, mis sellega kaasneb. Näiteks esitatakse „kahtlusalusele“ pilte sündmuspaigast ja püütakse ajukuvast välja lugeda, kas antud isikule on see asukoht tuttav või mitte. Sarnaselt saaks kontrollida, kas inimene tunneb talle esitatud fotol oleva isiku ära, olenemata sellest, mida

ta ise väidab. Laboritingimustes on seni ajukuvamisega suudetud mitmetes uuringutes edukalt valesid tuvastada, edasine väljakutse on selle meetodi viimine reaalse elu tingimustesse.

Kuigi ajukuvamist viiakse tavaliselt läbi suurte masinatega kinnises laboris, kus välitingimused on range kontrolli all, ei tähenda see aga alati, et me ei saa neid leiutisi katsetamiseks laborist välja võtta. Kaasaskantavaid EEG-seadeldisi on kasutatud näiteks liikuvate sõidukite kontrollimiseks, nii virtuaalreaalsuses kui ka päriselus. Sääraseid autod on spetsiaalselt disainitud EEG-seadeldisega suhtlema ning need suudavad ajulainetest välja lugeda, mida me soovime, et auto järgmisena teeks. Praeguseks saab aga nendega enamasti vaid edasi-tagasi sõita. Lootus üks selline masin endale hankida ning igapäevaselt linnatänavatel kasutusele võtta jääb praegu veel pelgalt unistuseks.

Kui mõelda inimestele, kel on probleeme oma jäsemete motoorse kontrolliga või kel käed üldse puuduvad, siis võiks see olla väga kasulik viis ringiliikumise hõlbustamiseks.

Mõtete lugemisega seotud eetilised küsimused

Aju lugemise (või mõtete lugemise) kiire arengu puhul ei saa me vältida ka eetilisi küsimusi, mis sellest uurimistööst kerkivad. Kui meil on praegu juba oskus teatud tasemeni lugeda välja isiku vaimset seisundit, kavatsusi ning isegi valelikkust, võib see viia selliste andmete ebasobiva kasutamise või isegi tõsiste 'vaimse privaatsuse' rikkumiseni. Näiteks võidakse ühe eesmärgi tarbeks mõõdetud isiku aju struktuuralseid või funktsionaalseid kuvasid kasutada ka hoopis teise ning sõltumatu käitumusliku seadumuse väljalugemiseks. Kuigi paljud praegused arendused on toimunud laboritingimustes ning reaalse praktikani jõudmisega võib

Arvutiprogrammid on võimelised kuvama ähmaselt sarnase, kuid siiski üpris märkimisväärse kujutluse sellest, missugust stseeni inimene videot vaadates näeb.

Teadlased on võimelised kasutama üksikuid elektroode, mis on sisestatud patsiendi aju, et aidata tal mõttejõuga liigutada robotkätt.

minna aastaid, tuleks eetilisele rõhku panna juba ennetavalt.

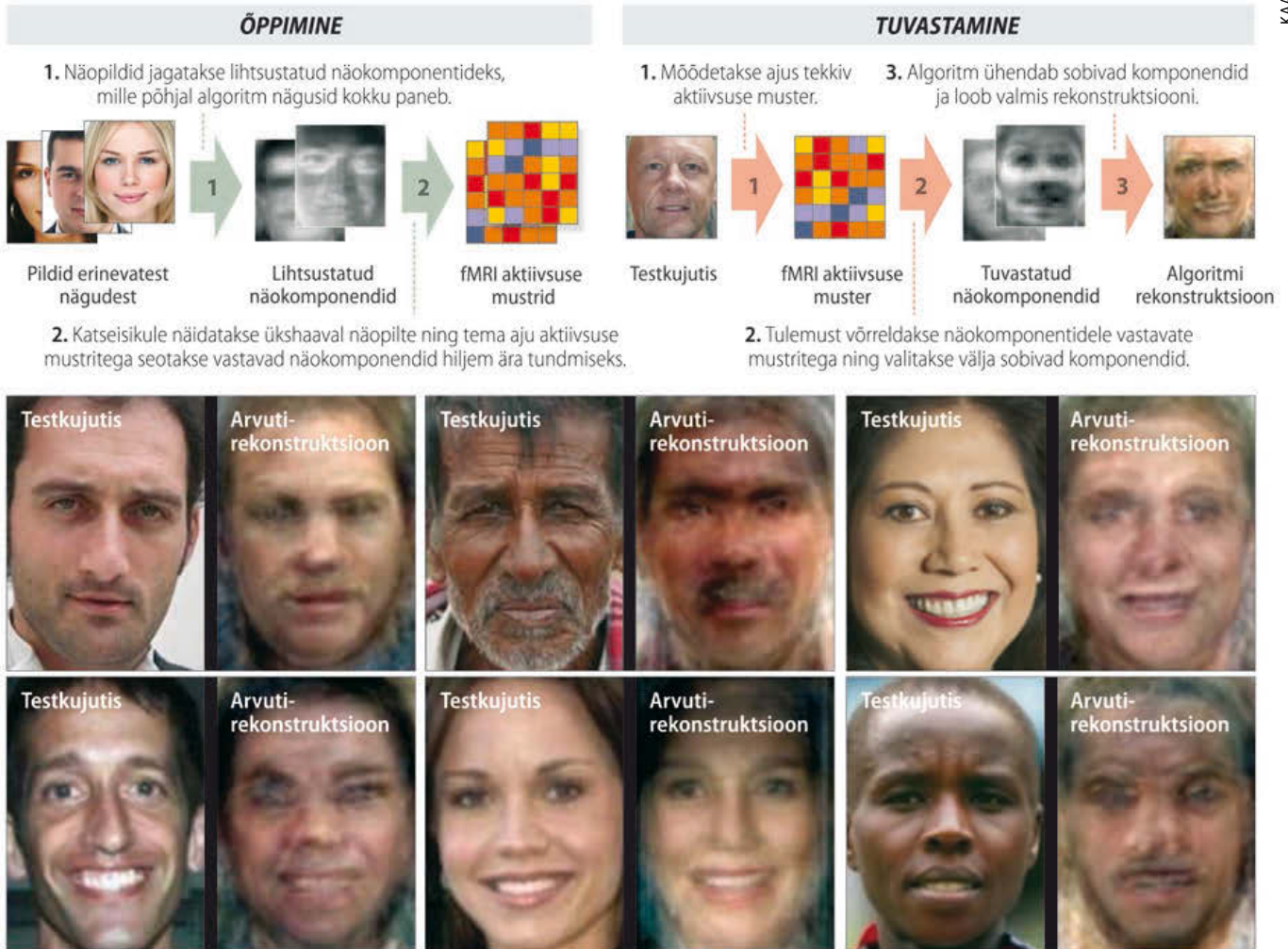
Kujutleme tulevikku, kus keegi kandideerib töökohale uues arenenud ettevõttes, kus kasutatakse töövestlusel ajukuvamist, et lugeda välja töötaja isikuomadusi. Samal ajal võib töandja aga saadud andmetest välja otsida ka kandidaadi varjatud suhtumise tema vastu või miks mitte ka pangakaardi PIN koodi. Selliste juhtumite vältimiseks on kindlasti vaja paika seada täpsed juhised, mis sätestaksid, kes ja kuidas võivad ajukuvamisega andmeid koguda ning analüüsida. Lisaks peab olema garanteeritud ka mõõdetud isikute privaatsus, et välistada võimalus teha järeldusi individuaalsel tasandil.

Kui tugineda eelmainitud näidetele sellest, mida kõike ollakse juba võimelised tegema, tekib mulje, et kõik on võimalik. Tõsi, teadlased ei tea veel täpselt, kas kuskil tuleb piir ette või missuguseid vaimseid seisundeid on üldse võimalik ajast välja lugeda. Teada on vaid see, et hetkel kõigega hakkama ei saada. Üheks põhjuseks on, et teadus ei mõista veel aju lõpuni. Näiteks teatakse praeguseks väga palju aju nägemissüsteemi tööpõhimõtetest ning seetõttu on edukamad ka visuaalse info väljalugemise katsed. Samas on veel tajulisi ning kognitiivseid seisundeid (näiteks teadvus kui üks suurimaid küsimusi), mille kallal veel pead murtakse, mis omakorda muudab keerulisemaks ka vastava info väljalugemise.

Ajus toimub igal ajahetkel korraga väga palju: praegu loete seda artiklit, paralleelselt hoiate õiges asendis oma keha, kuulete taustal tänavamüra, tunnete nälga või väsimust, mõtlete eilsele õhtule või mõnele murele töö juures, tunnete külma või sooja, olete heas või halvas tujus ning kõige tipuks olete veel ärkvel ja teadvusel. Kui me nüüd ühendame teid masina külge ja püüame välja lugeda neist vaid ühte, tekib paratamatult segadus, missugune aju-

Nägude tuvastamine aju nägemissüsteemist

Masinõppe algoritmide abil on võimalik tuvastada üsna täpne kujutis sellest, missugust nägu me parasjagu vaatame. Õppimise faasis lahutab algoritm keerulised näopildid üldisteks näokomponentideks (*eigenfaces*), tuvastamise faasis ennustab algoritm, missugustest näokomponentidest vaadatud nägu koosneda võiks, ja loob valmis rekonstruktsiooni.



Näited pärinevad Alan S. Coweni jt artiklist aadressil http://camplab.psych.yale.edu/articles/Cowen_2014.pdf

muster täpselt missugusele tegevusele, mõttele või tundele vastab. Lisaks tuleb arvestada sellega, et inimeste ajud on erinevad. Mis tähendab, et kui olete kodus enda peal pikalt mõtetelugemismasinat treeninud, ei pruugi sellest midagi kasu olla elukaaslase mõtete

Inimese mõtteid ei ole võimalik lugeda sellisel moel, et me mõistaks kõike, mida juhuslik inimene juhuslikul hetkel mõtleb, arvab ja tunneb.

lugemisel. Selleks tuleks teha tema peal pikki õppesessioone, mis eeldab ka viimase nõusolekut.

Seega, kui püüda vastata sissejuhatustes püstitatud küsimusele – kas mõtteid on võimalik lugeda – peab tõdema, et pigem mitte. See tähendab, inimese mõtteid ei ole võimalik lugeda sellisel moel, et me mõistaks kõike, mida juhuslik inimene juhuslikul hetkel mõtleb, arvab ja tunneb. Küll aga võimaldavad praegused edusammud teaduses meil masinõppe algoritme eelnevalt treenides ajust nii mõndagi välja lugeda – mida me vaatame, kuuleme ja ütleme. Lisaks oleme võimelised jagama arvutiprogrammile mõtete abil käsklusi, mille tulemusena liigutame

kunstlikku jäset või näiteks autot. Kõik see viib praktiliste väljunditeni, näiteks meditsiini vallas. Samas on oluline meele pidada, et teiste inimeste mõtete lugemine tõstatab mitmeid eetilisi probleeme. Nii ei ole ehk ka põhjust olla pettunud, et mõtete täpne lugemine hetkel veel võimatu on. Aga teadus ei peatu, täna ei ole me veel kindlasti mõtete lugemise piirini jõudnud. •

ANNIKA KASK (1992) on Tartu ülikooli psühholoogiamagister, kes uurib visuaalse infotöötluse automaatseid protsesse. Lisaks huvitab teda emotsioonide töötlus aju tasandil ning see, missugused neuroonaalsed mehhanismid seostuvad probleemidega emotsioonide tajumisel ja nende eristamisel.

VELLO MÄSS

MEREKULTUUR, SELLE OLEMUS JA VÕLU

Merekultuuri mõiste tuli eesti keeles kasutusele alles hiljuti, pärast Eesti taasiseseisvumist, kui lõppes meretöö labastamine sotsialistlike võistluste ja arutute plaaniületamistega võidujooksus rändpunalippude eest. Tulid Albert Uustulindi ülipopulaarsed merelaulud tütarlaste silmadest ja kirsina punavaist huultest. Meri muutus vabaks, eestlased purjetasid sinimustvalge lipu all ümber maailma ja Kaido Kama „Ümbreilma reisikirä“ ilmus võru keeleski.

SCANPIX / EKSPRESS MEDIA / MADIS VEITMAN



Muinastuled Keemu sadamas

S

el aastal väljakuulutatud merekultuuriaasta tõstatas küsimusi, kas kõlav loosung „Olgem kõik näoga mere poole“

ja parima merelaulu konkurss suudab ka sisemaa elanikud „mereusku“ pöörata, nagu optimistlikult lubati. Meretööd teinud, mereleiba söönud ja laeva oma koduks pidanud inimesed teavad, et see kultuur ja usk on midagi palju isiklikumat ja sügavamat kui kultuurijuhtide, kes ise mererahva hulka ei kuulu, propagandistlikud kampaaniad.

Tundsin kõrges ametis linnameest, kes ligi 50 aastat oma Vääna-Jõesuu suvekodu ehitades ja seal kõik suved elades ainult kaks korda rannas käis ning keeldus sinna rohkem jalga tõstmast, sest kingad lähevad liiva täis. Linnainimene ei pruugi mõeldagi sellele, et merekultuur ja parimgi massikultuuriüritus on kaks ise asja.

Elu teatud raamides

Olen pidanud loenguid sisemaal elavatele kooliõpilastele ja selgitanud neile, et merekultuur on eluviis teatud raamides, mille suurelt osalt määravad kindlaks elukoht, haridus, vanemate elukutse, igapäevane suhtlusring, kõnepruuk, huvid, harrastused, hoiakud, iseloomuomadused ja muud tabavad ja tabamatud omadused ja tingimused. Meresaartel või Gobi kõrbes kaamelikasvatavate peres kasvavatel poistel on võrreldamatult erinevad võimalused merekultuurist osa saada ja meresolidarsust kogeda.

Eesti parimad merekirjanikud pärinevad saartelt, kus nad ise ja nende vanemad elasid just neis mitte üksnes kujuteldavais, vaid reaalses raamides. Kui need raamid osutusid mingil põhjusel kitsaiks, mindi paremat elu otsima: ettevõtlikumad merele, vähenõudlikumad metsa ja põllule. Eriti andekad, nagu Naissaarelt pärit kunstnik Erik Schmidt või Pakri kapteni perest põlvnev skulptor Amandus Adamson, pürgisid eneseteostamise okkalisel teel suurlinnade kõrgematesse kunstikoolidesse.

Veel kord tahaks teatrisaalis nautida kõrtsistseeni Gustav Ernesaksa ooperist „Tormide rand“, kus Aaro Pärn laulis laevadest, mille mastid taevani ulatudes pilvi lõhki käristasid ning mis oma suuruselt Läänemerre

ära ei mahtunud. Need ajad, kus Eesti poisid läksid merekooli ainult majanduslikel kaalutlustel, sest seal elati riigi toidul ja seebil ühiselamus ning kanti seljas kooli vormiriietust, on jäänud aastakümnete taha. Sajandite taha on jäänud ka ajad, mida iseloomustas meremeeste elu-olu hästi tuntud Hollandi kunstnik-marinist Willem van de Velde Vanem: „Merenduse ajalugu on inimliku märterlikkuse lugu, kus piinakambreid, milles karistust pidid kandma need, kes trotsisid Aja ja Ruumi jumalaid, nimetati laevadeks.“ Sellistel „piinakambritel“ suurtele maadeavastusreisidele läinud meremeestest ei tulnud kunagi kõik koju tagasi, ent selline väljakutse sobis karastunud, vähenõudlikele meestele, kes olid harjunud elama ühtse meeskonnana kitsastes tingimustes ja pidama laeva oma koduks.

Laev kui kultuurikandja

Meremuuseumi ekspositsioonisaali sisenedes torkab ukse kõrval silma merevärvi puitkilp sellele kinnitatud rooliratta ja tekstiga „Mered lahutavad mandreid, kuid ühendavad rahvaid“. Sel lakoonilisel tekstil on sügav tähendus, sest meretaguste rahvaste ühendamine toimus ja toimub tänapäevalgi meretranspordi kaudu, laeva-de abil. Laev oli ja on kultuurikandja. Laevahukkude ja mitmesuguste mereõnnetuste kaudu said rannakülade lapsed linnalastest sadakond aastat varem teada, kuidas maitsevad apelsinid, päevast päeva kilu ja räime püüd-vate rannakalurite söögilauale ilmusid aga Norra soolaheeringad, suhkur ja kohv ning Naissaare lootside piipudesse hästilõhnav Dobbeldmanni tubakas. Enamgi veel, laev on ainus liiklusvahend, mille nimesildile kirjutab tänulik inimene oma pruudi, naise, lugupeetud kaasmaalase, kultuuri-tegelase, sõjaväelase või riigijuhi nime: „Juhan Smuul“, „Paul Keres“, „Kristjan Palusalu“, „Admiral Pitka“, „Lydia Koidula“ jne. See on ülim austus, mille vääriliseks sooviksid osutada paljud meist. Selliseid inimnimelisi laevukultuurikandjaid sõidab meredel tuhandeid.

Ligikaudu 150 aastat tagasi pidasid Kihnu laevaehitajad kohaseks maalida ühe vastvalminud kahemastilise kahvelkuunari kerele aluse nimeks „Neio Pauliina“. Laev hukkus Liivi lahes

Linnainimene ei pruugi mõeldagi sellele, et merekultuur ja parimgi massikultuuriüritus on kaks ise asja.

1910. aastal koos meeskonnaga, ent mälestus sellest Kihnu neiust elab merendusajalooraamatu lehekülgedel täpselt nii kaua, kuni leidub lugejaid.

Traagiline oli ka kolmemastilise mootorpurjeka „Lydia Koidula“ saatuse. 1951. aasta 26. novembril hälbis purjelaev 16 meeskonnaliikmega pardal tugevas tormis kursilt kõrvale ja sõitis Saaremaa looderannikul Suuriku pangakaljudele. Laev hukkus ja 10 meeskonnaliiget kaotas elu. Tallinna Siselinna kalmistu roheluses käiakse vahel vaatamas hauaplatsi, kuhu on maetud Emajõe ööbikuks kutsutud poetessi nimelise laeva üks tüürimeestest, radist, pootsman, kokk ja kaks madrust. Ka see, oma teenistuskohuste täitmisel hukkunud Eesti merelaevanduse laevnike mälestus, on leheküljel Eesti merendusajaloost, kalmu merenduslik kujundus aga killuke merekultuurist.

Omaette peatükiks merekultuuri vallas on laevailustused-puunikerdu-sed, mis on kaunistanud roomlaste galeere, skandinaavlaste viikingilaevu, Hispaania ja Portugali karavelle, Hollandi Ida-India kaubalaevu, erinevate mereriikide galeoone, pinasse, fregatte ja liinilaevu. Tuntuimateks puunikerdusteks on purjelaevade vöörikanistused – galioonikujud –, suurte sõjalaevade kõrged ahtrid kandsid ent värvitud ja kullatud sõdalaste puitfiguure. Stockholmist sadamas 1628. aastal ümber läinud ja põhja vajunud liinilaeva „Vasa“ pardaid kaunistas vööri kuni ahtrini ligi 700 erinevat figuuri.

Merekeel – kellele?

Omaette kultuurivaldkond on merenduslik oskussõnavara – merekeel, mida räägitakse mereriikide randades, laevadel, kala- ja hülgepüügil, konstruktorbüroodes, laevaehitustehastes ja remondibaasides. Eesti merekeele elujõu, arengu ja õige kasutamise eest on aastakümnete vältel hea seisnud alg-



SCANPIX / JÜRNAS LUIK / PÄRNU POSTIMEES

Saaremaal Nasvas ehitatud uue parvlaeva „Kihnu Virve“ tervitamine aluse esimese sõidu eel Munalaiu sadamas mullu oktoobris. Mootorratta küljkorvis istub ka aluse nimekaim, Kihnu Virvena tuntud laulumemm Virve-Elfriide Köster. „Kihnu Virve“ seilab mandri ning Kihnu ja Manilaiu vahel

selt mereterminoloogia komisjoni, tänapäevase merekeele nõukoja asutaja kaugesõidukapten Uno Laur, Wiedemanni keeleauhinna 2016. aasta laureaat.

Tema sõnade kohaselt võib merekeelt ja merendeterminoloogiat pidada samaealiseks meresõidu enesega. Koos on nad sündinud, koos arenenud, eks ikka tehnika oma uuendustega ees ja sõnavara tihedalt kannul.

Nõukogude ajal sai vene keel valitsevaks nii laevadel kui nende juhtasutustes, sest vabadena elanud eestlasi loeti ebasoovitavaks kontingendiks, keda merendusest ning eriti välissõidulaevadest võimalikult kaugel püüti hoida. Selle kõige loomulikuks tulemuseks oli oskamatus kasutada merealaseid oskussõnu ja nii võis tihti kuulda, kuidas eesti meremehed omavahel mingis eesti-vene segakeeles suhtlesid. Eestikeelseid meresõnu lihtsalt ei teatud, sest oli ju kogu erialane haridus omandatud võõras keeles. Paratamatult jäi täielikku varjusurma

uue, merenduse arengust tingitud eestikeelse terminoloogia korrastamine ja kaasajastamine, tuletab vana kapten möödunud aegu meelde.

Päevakorras on uued mured. Tekib küsimus, kelle jaoks seda keelekorrasust tehakse? Eesti lipu all ei seila enam ühtegi kaubalaeva. Tõenäoliselt oleme selles vallas üks väheseid, kui mitte ainus oma kaubalaevanduseta mereäärne riik. Samas laseb Eesti mereakadeemia välja üha uusi, kõrgelt haritud meremehi. Kuhu nad tööle lähevad? Eks rõhuv enamusi ikka võõramaiste lippude alla, sest sinimust-valget näeme vaid vähestel reisi-laevadel. Mis keeli neis võõramaa laevades räägitakse, teab vaid jumal taevas – eesti keelt kindlasti mitte.

Muinastuled toidavad „mereusku“

Ent musta meeleoluga ei ole põhjust kaasa minna. Just sel kevadel lasti Piritajahisadamast pidulikult vette mereakadeemia tulius avamerepurjekas

„Tuulelind“, mille ristiemaks sai üks sama kooli laevajuhtimise eriala 2. kursuse tütarlaps, tulevane tüüri-meis. Sellest mõned päevad varem avalikustas Saare maavalitsus plaani korraldada sügise hakul rahvusvaheline konverents teemal „Kas Saaremaa on mereriik?“. Usutavasti saab konverentsisaal kuulajaid täis, sama kindlalt kui igal suveõhtul väljuvad randadest kalapaadid võrke merre laskma, nii et päikeseloojanguks on rannikumeri võrgumärke täis.

Päris kindlasti koguneb rahvas mereranda ka ühel sumedal augustiõhtul, et istuda loitva lõkke äärde ja otsida pilguga lähemal ja kaugemal põlevaid naabrite tulesid. Juba hulk aastaid järgitakse siin Läänemere randades eluõiguse saanud uut meretraditsiooni – muinastulede ööd. Ehkki sel kombel puudub ajalooline taust, on see siiski vajalik emotsionaalne üritus, sest toob inimesed randadesse ja pöörab vähemalt osagi neist „mereusku“.

Paljud ei tea, et ammu enne viikingiaja algust käisid siinsetel randadel sajandite vältel rüüstamas nii rootslastest, taanlastest, norralastest kui islandlastest saagitsejad, kelle nimed on jäädvustatud Skandinaavia saagades: Dagri, Yngvarr, Starkard, Hadding, Frode, Gunnarr, Kolskäg ja paljud teised. Varandused rööviti, mehed tapeti, naised viidi võõrsile. Samasuguse rööviohu all elasid paljude mereäärsete riikide rannaelanikud ka mujal, süüst pole puhtad eestlasedki. Rannas ei julgenud tuld süüdata keegi, varahommikuti äraandlikult kirema kippuv kukk leidis end peagi supipotist. Hispaania populaarsel Costa del Soli päikeserannal on siiani püsti kõrged kivitornid, kus pidasid valvet tähelepanelikud mehed, kes Alžeeria mereröövilaevade nähtavale ilmudes rannaelanikke ohu eest hoiatasid. Ent mälu on õnneks valikuline. Ebameeldivused ununevad, mõnel sumedal suveõhtul lõkketule ääres mällu salvestatud muljed võivad olla igikestvad. Ehk on Eesti merenduse paremad päevadki veel ees? •

 **Vello Mäss** (1940) on merearheoloog, Eesti meremuseumi teadur ja uurimislaeva Mare kapten, Horisondi põlisautor. Tema osavõtul on meresügavusest pinnale toodud kaks laevavrakki, avastatud ja uuritud aga kümneid.

Meri ühendab!

KIIRELT JA MÖNUSALT TALLINNAST HELSINGISSE
MS FINLANDIA PARDAL!



Ühe suuna
pilet al. **19€**

Autopakett
al. **69€**

Hotellipakett
Helsingisse al. **74€**

eckeroline.ee

ECKERÖLINE
MÖNUSALT TALLINNAST HELSINGISSE

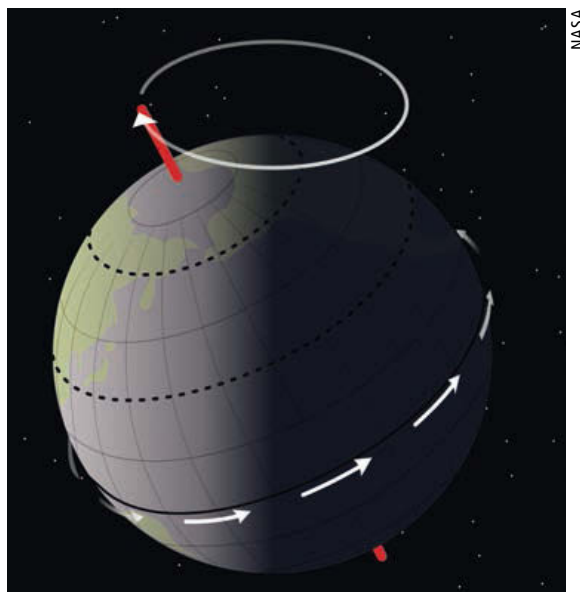
Tähistaevas minevikus, olevikus ja tulevikus

Maapealsele vaatlejale on tähistaevas läbi aegade tundunud millegi muutumatu, kindla ja igavikulisena. Nende samade tähtede valgel, mis paistavad meile igal ööl, on kulgenud kogu inimsivilisatsiooni ajalugu ning tähtedes (õigemini neist moodustatud tähtkujudes) on säilinud oluline osa meie esivanemate kultuurist, mütoloogiast ja maailmapildist.

Tänapäevani kannab suur osa taevast 1800 aasta vanuseid Vana-Kreeka õpetlase Klaudios Ptolemaiose antud nimetusi, kusjuures mitmed tema nimetatud tähtkujud põhinevad omakorda vähemalt 1000 aastat vanemal Mesopotaamia tähtkujudel.

Ometi teadsid juba vanad kreeklased, et taevas pole päris püsiv. Umbes 300 aastat enne Ptolemaioist avastas teine Kreeka astronoom, Hipparchos, võrdpäevsuse pretsessioonina tuntud nähtuse ning tema avastus on meieni jõudnud just Ptolemaiose kirjutiste kaudu. Maapealsele vaatlejale tähendab pretsessioon seda, et ajapikku eri aastaaegadel öötaevas nähtavad tähtkujud nihkuvad, tehes täisringi umbes 26 000 aastaga.

Näiteks said meie kauged esivanemad, kes pärast liustike taandumist umbes 11 000 aasta eest tänase Eesti aladele rändasid, pimedatel talveöödel lõunataevas näha Linnutee keskosa ja Skorpioni tähtkuju. Tänapäeval võib neid kesk valget suveööd vaid vaevu horisondi kohale tõusmas näha. See-eest ei näinud meie eelased aga kunagi meile väga tuttavat talvetaeva tähtkuju Orioni.



Võrdpäevsuse pretsessioon tähendab, et eri aastaaegadel öötaevas nähtavad tähtkujud nihkuvad ajapikku, tehes täisringi umbes 26 000 aastaga

Ta siiski liigub!*

Pretsessiooni põhjus selgus alles sajandeid hiljem klassikalise mehaanika ja Newtoni gravitatsiooniseaduse abil. Seda põhjustab Maa pöörlemisest tingitud planeedi ebaühtlane kuju ning ekvaatori tasandi erinevus planeedi enda ja Kuu orbiidi tasapinnast.

Maa oleks justkui poolustelt pisut lapikuks vajutatud ja kaldus pöörlemisel tekitatud jõud mõjub ebasümmeetrilise kujuga Maale Kuu ning Päikese tekitatud pöörlemomendi, mis planeedi pöörlemisel ajapikku nihutab. Väiksemat mõju avaldavad ka teised Päikesesüsteemi planeedid.

Pretsessioonist tuleneb ka erinevus niinimetatud päikesemärkide horoskoopide ja reaalsete tähtkujude vahel. Tänapäeval kasutatava päikesemärkide astroloogia autor on meile juba tuttav Ptolemaios. Kui ta päikesemärkid omal ajal määratles, jagades Päikese aastase teekonna 12 võrdseks osaks,

langesid need enam-vähem kokku samanimeliste tähtkujudega, kuid vahepeal möödunud 2000 aasta jooksul on päikesemärkid ja tähtkujud umbes ühe osa võrra nihkesse läinud.

Põhjanaanala alternatiivid

Peale sodiaagi nihkuvad pretsessiooni tulemusel ka kõik teised tähtkujud.

Põhjapoolkera asukadena pakub meile ehk enim huvi Põhjanaanala liikumine. Elame praegu õnnelikul ajal, kus taevapoolust on märgistamas hele ja kergesti leitav täht, kuid see pole sugugi alati nii olnud.

Kõigest tuhande aasta eest polnud keskaegsetel meresõitjatel ühtegi võrreldavalt head tähte, mille järgi navigeerida. Veel varem, 4000–5000 aasta eest oli põhjanaanala hoopis täht, mida täna tunneme Thubani nime all. Just selle

tähe abil suutsid muistsed egiptlased oma püramiidid ilmakaarte järgi joondada.

Lõunapoolkera asunikel praegu ühtegi head polartähte ei ole, neil tuleb oodata umbes 5000 aastat, kuni poolus nihkub Lõunaristi tähtkuju heledate tähtede keskele.

Veelgi kaugemal tulevikus, umbes 65 000 aasta pärast, saab lõunanaanala aga meile talvetaevast tuttav hele täht Siirius. Huvitava kokkusattumusega saab samal ajal põhjanaanala teine hele ja tuntud täht – Veega.

Lisaks Maa telje pöörlemisest põhjustatud tähistaevas pretsessioonile liiguvad tähed ka päriselt, kuid seda liikumist märkas alles 18. sajandil Edmond Halley, võrreldes taaskord Ptolemaiose taevaatlast omaenda mõõtmistega. Kõik tähed on pidevas liikumises ümber Linnutee galaktika keskmee, kuid see suures mastaabis ühesuunaline liikumine on lähemalt vaadates üpris kaootiline.

Kui saaksime kuidagi hoomata mitmesaja tuhande aasta pikkust ajavahe-mikku, näeksime endale tuttavaid tähtkujusid ajapikku tundmatuseeni moondumas ning üksikuid Päikesesüsteemist lähedalt möödavaid heledaid tähti meist püssikuulidena mööda lendamas. •

* „Ta siiski liigub!“ olevat Galileo Galilei habemesse pomisenud pärast kirikuvande alla panemist, kui leidis, et Maa tiirleb ümber Päikese, mitte vastupidi.

•

Üllar Kivila

Teadukeskus AHHAA planetaariumi valdkonna juht

Rubriiki veab SA teaduskeskus AHHAA
www.ahhaa.ee

Keisrinna Anna õuenarrid

Kui Peeter Suure pojapoeg keiser Peeter II 1730. aastal kõigest 15-aastasena ootamatult suri, alustas ülemsalanõukogu troonipretendentide otsingut. Vaatluse all olid Peeter I lahutatud naine Jevdokia, tema tütar Jelizaveta (tulevane keisrinna Jelizaveta I) ning vanima tütre poeg, kaheaastane Peeter (tulevane Peeter III). Ülemsalanõukogu otsustas troonile panna aga hoopis Peeter Suure vennatütre Anna Ivanovna (elas 1693–1740, valitses 1730–1740).

Peeter I oli oma vennatütre Anna omal ajal Kuramaa hertsogile mehele pannud. Peale pulmapidustusi hertsog aga äkitselt suri ning Annal tekkis suhe hertsogi õukonda kuulunud Ernst Johann von Bironiga. Keisrinnaks saades tegeles lõbuhimuline Anna Ivanovna põhiliselt meelelahutuse ja pidustuste korraldamisega. Et riigis valitseks samal ajal rahu ja kord, lasi ta sisse seada salateenistuse kantselei, mille pihtide vahele võis sõltumata seisusest või tiitlist sattuda iga keisririigi alam. On hinnatud, et Anna Ivanovna valitsemisajal saadeti Siberisse lausa 20 000 keisrinna ja tema salateenistuse viha alla langenud hinge.

Keisrinna Anna armastas väga saluute, karnevale, tantsupidusid ja oma õuenarre. Õuenarre oli Vene valitsejatel alati olnud, nii et selles polnud iseenesest midagi erilist. Eriline oli keisrinna Anna õukonnas aga see, et narrideks määrati ka mitu kõrget aristokraati, nagu näiteks vürst Nikita Fjodorovitš Volkonski või pärusaadlik Ivan Aleksandrovitš Balakirev. Ja sellisesse alandavasse ametisse ei määranud keisrinna neid mehi oma tujude või kapriiside tõttu, vaid karistuseks. Õigupoolest sai vürst Volkonski karistada oma abikaasa,

Agrafena Petrovna tegude eest, kes sai 1728. aastal süüdistuse riigireetmises. Uurimise läbi viinud salateenistuse kantselei otsustas vürstinna Volkonskaja alguses oma mõisa asumisele ja hiljem kloostrisse saata. Vürst Volkonski määrati aga kättemaksuks keisrinna õukonda narriks ning ta pidi teiste ülesannete seas ka valitsejanna sülekoerte eest hoolitsema. Narriametist pääses vürst Volkonski alles 1732. aastal ning sai leebunud keisrinnalt valurahaks majori auastme.

Mille eest teine kõrgest soost mees, Peeter Suure kauaegne teener, tatari juurtega pärusaadlik Ivan Aleksandrovitš Balakirev keisrinna Annat vihastas, ei ole kahjuks teada. Küll on teada, et Katariina I valitsusaja alguses Preobraženski kaardiväepolgu lipniku auastmesse ülendatud Balakirev pidi narriametis pidevalt teiste narride kiusamist kannatama. Ja küllap oli seegi keisrinna korraldatud, et elukutselised õuenarrid tema kaardiväehvitserist „tola” meelsasti nõoksid.

Anna Ivanova lemmiknarrid

Anna Ivanovnal oli ka mitu ehtsat õuenarri, keda ta kõrgelt hindas ja armastas. Esimene neist oli Jan d'Acosta, kes oli omal ajal Peeter Suurega Hamburgis tutvunud. D'Acosta teenis pikalt Kuramaa hertsogit ja kohtus seal tulevase keisrinna-ga. Ta oli mõnda aega Anna favoriidi Bironi narr ning lõbus-tas lõpuks Anna Ivanovna enda keiserlikku õukonda. D'Acosta valdas mitut Euroopa keelt ja oli oma aja kohta väga haritud.

Teine keisrinna lemmik oli Vene õukonda muusikuna sat-tunud Pietro Mira – Itaaliast pärit viiuldaja, kes otsustas õnne proovida Bironi kantseleis. Kuna Pietro Mira isa oli skulptor ning mees ise muusik, oli temalgi lai silmaring ja arenenud esteetiline meel. Pietro Mirast sai peagi Anna Ivanovna pea-mine kaardimängupartner ja tema teine lemmiknarr. •

✎ Jüri Kotšinev, ajalooürija



WIKIPEDIA

Valeri Jakobi maal „Keisrinna Anna Ivanovna kojanarrid” (1872). Keisrinna haigevoodi kõrval istub Ernst Johann von Biron, Anna Ivanovna kõikvõimas favoriit. Temast vasakul istub rohelises kuuks Anna Ivanovna valitsemisaja kõige kardetum mees — salakantselei ülem Andrei Ušakov. Maali keskel on kummargil vürst Mihhail Golitšõn, kelle kukile on roninud vürst Volkonski ja talle on omakorda selga hüpanud Balakirev. Maali vasakul äärel tantsib viiuliga Pietro Mira, narrinimega Pedrillo. Keisrinna voodi ees istub kalmõkitarist kääbus, narr Buženinova, kes väidetavalt näris Anna Ivanovna varbaküüsi (pediküür). Ukse juurest jälgib seda kõike tülgausuga minister Volõnski, kelle elu lõppeb peagi Ušakovi piinakambris: süüdistatuna keisrinna isiku mitteaustamises jääb ta algul ilma keelest ja seejärel peast



ERAKOGU

Erinevate riikide noorteadlaste lõunalauas istub nobelist füüsikas, Arthur B. McDonald (vasakult teine). Marta on paremalt teine

MARTA TARAKANOVSKAJA

KOHTUMINE NOBELISTIDEGA LINDAUS

Minu lugu Nobeli laureaatidega kohtumisest Lindaus algas mu juhendaja professor Ergo Nõmmiste küsimusega: „Järsku tahad kandideerida Lindau konverentsile?“ Pärast seda kirjutasin motivatsioonikirja ja saatsin kõik vajalikud dokumendid Eesti teaduste akadeemiale. Õnneks valis akadeemia minu ja pääsesin teise vooru, kus Lindau foorumite nõukogu hindamiskomisjon teeb lõpliku valiku. Mäletan hästi, kuidas ühel kevadisel hommikul äratas mind üles telefoniteade, et sain valituks Lindau konverentsile. Esialgu ma isegi ei uskunud seda, aga pärast kirja kümnekordset ütelugemist sain lõpuks aru, et see ei olegi nali ega eksimus, ning muutusin üliõnnelikuks.

Niimoodi sattusingi Tartu ülikooli materjaliteaduse doktorandina juunis Saksamaal toimunud 66. Lindau foorumile, mis oli seekord pühendatud füüsika valdkonnale.

Muljed kogu eluks

Lindau foorum on mainekas sündmus, mille eesmärgiks on viia kokku Nobeli preemia laureaadid ja noorteadlased kogu maailmast, et edendada teaduslike ideede ja inspiratsiooni vahetust erinevate põlvkondade vahel. Kuue päeva jooksul nautisin 29 Nobeli laureaadi ja 400 noorteadlaste seltskonda. Programm oli väga mitmekülgne

ja teguderohe: inspireerivad loengud nobelistidelt, mõtlemapanevad paneeldiskussioonid, huvitavad arutelud noorteadlastega. Isegi hommikusöögid, lõunad ja muusikarohked õhtusöögid olid teaduslikke diskussioone täis.

See oli kahtlemata üks ebatavalisemaid konverentse mu elus. Konverentsi jooksul kostitasin Carlo Rubbiat (Nobeli laureaat füüsikas 1984) Eestist toodud kuivatatud banaanilaastudega, laulsin sünnipäevalaulu Karl von Klitzingule (Nobeli laureaat füüsikas 1985), hoidsin käes Nobeli medalit, aitasin Martinus J. G. Veltmanile (Nobeli laureaat füüsikas 1999) leida õiget bussi, lõunatasin Arthur B. McDonaaliga (Nobeli laureaat füüsikas 2015), istusin õhtusöögilauas Dan Shechtmaniga (Nobeli laureaat keemias 2011); Theodor W. Hänsch (Nobeli laureaat füüsikas 2005) vastas mu küsimustele diskussioonil noorteadlastega, Bill Phillipsiga (Nobeli laureaat füüsikas 1997) rääkis oma uurimistööst.

Loodan, et nende silmapaistvate teaduste suurkujude loetelu järel on kõik sellega nõus, et tegemist on väga õiglasel ja unikaalsel konverentsil. Seega, kellel on tahtmist ja võimalust – soovitan väga Lindau foorumist osa võtta, positiivsed muljed on tagatud kogu eluks.

Järeldused kogu eluks

Veetes nädala koos Nobeli laureaatidega, tegin enda jaoks järgmised järeldused, et tuleb:

- olla alati optimistlik,
- tegeleda sellega, mida armastad,
- panna end sagedamini tõsiselt mõtlema,
- õppida kogu elu jooksul,
- vajadusel küsida abi,
- nautida elu.

Minu arvates on need tarkuseterad aidanud paljudel teadlastel Nobeli medalini jõuda. Kindlasti on Nobeli auhinna saamine iga teadlase unistus. Siiski pole minu arvates mõtet sellest preemiast igapäevaselt mõelda, pigem tuleb nautida teaduse tegemise protsessi ja teha kõik võimalik, et olla oma tulemuste üle õnnelik. Sellisel juhul on Nobeli preemia saamine väike bonus, mis laureaate sõnul toob kaasa kuulsust ja avab kõik ukse sinu ees, võimaldades ise valida, millega edaspidi tegeleda.

Üks asi on selge: Nobeli preemia laureaadid on tavalised inimesed, kes armastavad teadust ja ei karda väljakutseid. Igaühel on oma lugu, kuidas ta Nobeli preemiani on jõudnud. Lindau foorum on hea platvorm selliste lugude jagamiseks ning teaduse populariseerimiseks. Olen tänulik Eesti teaduste akadeemiale mulle pakutud unustamatu seikluse eest. •

Marta Tarakanovskaja, Tartu ülikooli materjaliteaduse doktorant



Tania Munz
THE DANCING BEES:
Karl von Frisch and the Discovery
of the Honeybee Language
 296 lk
 University of Chicago Press, 2016

Raamatu autor Tania Munz on Princetoni doktorikraadi-ga teadusajaloolane, kes on töötanud nii Saksamaal kui ka Ameerikas. Nagu ütleb pealkiri, on raamatu kan-gelaseks Karl von Frisch (1886–1982), kes oli kuulus ka enne seda, kui ta 1973. aastal jagas Nobeli auhinda koos Nikolaas Tinbergeni ja Konrad Lorenziga. Füsioloogia ja meditsiinipreemia andmine etoloogia (loomade käitumise uurimine väl-jaspool laboratooriumi) raja-jatele oli Nobeli komitee üks kõige julgemaid, kuid samas ka üks kõige targemaid otsuseid.

Munz ei varja sümpaatiat oma raamatu kangelase vastu. Tõepoolest, oleks raske mitte tunda poole-hoidu inimese vastu, kes praktiliselt kogu oma ärkvel-oleku aja istus taru kõrval ja jälgis mesilaste elu. Kuid veelgi enam inimese vastu, kes leiutas väga lihtsad katsed, mille abil saime kõik teada, mis toimub mesilase *Apis mellifera* ajus, milles on veidi alla miljoni närviraku ja mis mahub ära ühte kuupmillimeetrisse. Tania Munz nimetab von Frischi 20. sajandi üheks kõige originaalsemaks teadlaseks, millega ma olen täiesti nõus.

Teaduses on eriline koht neil, kes on väga lihtsate vahenditega mõne suure probleemi ära lahendanud. Näiteks selle tõestuseks, et mesilased näevad värve, kasutas von Frisch eri värvi pabereid, mida ta klaasist toitetasside alla paigutas. Mesilaste tantsu tähendusest arusaamisel oli kõige olulisel mesilaste numm-dussüsteemi väljamõtlemine. Von Frisch kandis mesilase kehale värvitäppide mustrid, mille numm-duse järgi oli võimalik identifitseerida sadu mesilasi. Kui Higgsi bosoni kindlak-tegemiseks kulus ligikaudu 13 miljardit eurot, siis mesilaste tantsu tähenduse lahtimõtestamiseks kulus piltlikult öeldes vaid natuke värvi ja ühe väikese pintsl-i raha. Muidugi võib öelda, et mesilase värvinägemisel ja tantsul pole seda funda-mentaalset tähendust, mis Higgsi bosonil, kuid mesilaste võime värve näha sele-tab olulise probleemi evo-lutsioonis – miks taimedel arenesid kirevad öied.

Pole mingit mõtet hakata Munzi raamatut või von Frischi elu ümber jutustama. Seepärast peatun vaid kahel episoodil, mis minu meelest väärivad erilist tähelepanu.

Mineviku keerdkäigud

Esimene neist on von Frischi „natsiminevik“. Muidugi ei ole von Frischi minevik ligi-lähedal kaasnobelisti Konrad Lorenzi omaga, kes peale sõjaväkke värbamist 1941. aastal töötas uurijana okupeeritud Poznanis Tartu ülikoolis doktoriks väidelnud Rudolf Hippuse osakonnas, mille eesmärgiks oli segavereliste sakslaste rassisobilikkuse kindlak-tegemine. Sellega võrreldes tundub von Frischi kompromiteeriv minevik halenalja-kana. Karl von Frischi aka-deemiline karjäär oli igati edukas. Alates 1925. aastast töötas ta Müncheni ülikooli zooloogia instituudis, mille

juhatajaks ta peagi sai peale sinna siirdumist.

1933. aasta tsiviilteenis-tuse seaduse kohaselt pidid riigiametnikud, kelle hulka kuulusid ka ülikooli profes-sorid, tõendama oma aaria päritolu. Üsna ootamatult selgus, et üks von Frischi vanaemadest oli pärit juudi perekonnast, kes oli end aastaid tagasi konverteeri-nud katoliiklasteks. Seega oli von Frisch oma 1/8 juudi verega sobimatu Saksa üli-kooli. Asja tegi hullemaks see, et von Frisch oli kaas-töötajateks värvanud juute, mis heitis varju tema niigi küsitavale lojaalsusele. Et sellest veel vähe poleks, kir-jutas von Frisch kirja gestaa-pole, millega taotles poola kolleegi vabastamist koon-duslaagrist, ja mis muide osutuski vastu kõiki ootusi edukaks. Tundub, et Munz püüab von Frischi välja vabandada selle eest, et ta võitis kui mitte füüsilise, siis vähemalt oma akadee-milise elu eest. Küsimus on selles, kui kaugele võis sel-lega minna. Kas palvekirja lõpetamine kohustusliku fraasiga „Heil Hitler!“ teeb von Frischi kollaboratsio-nisti? Või oli eetilise piiri ületamine mesinduse ülistamine argumendiga, et Alois Schicklgruber – Hitleri isa – pidas samuti mesilasi? Huvitav, kas kõik need Nõukogu-de Liidu kandidaadid ja doktorid, kes oma dissertat-siooni eessõnas Brežneviti tsiteerisid, peavad lisaks elu-aegsele häbile ka oma puh-tust tõestama?

Mesilaste tantsu mõistmiseni pagenduses

Kui ameeriklased olid puruks pommitanud uue, nende endi rahadega spet-siaalselt von Frischile ehitatud zooloogia instituudi Münchenis, kolis ta 1945. aastal kogu oma uurimistöõ suguvõsa maakodusse Brunnwinklisse Sankt Gilgeni linnakese külje all Austrias. Sellest Exnerite-von

Frischide vaimsest varju-paigast on Deborah Coen kirjutanud väga hästi vastu võetud raamatu „Vienna in the Age of Uncertainty: Science, Liberalism, and Private Life“ (2007), mida julgen soovitada neile, kelles Tania Munzi raamat huvi äratas. Teadusajaloo seisukohalt oli von Frischi pagendus Brunnwinklisse väga õnnelik juhus, kuna just siin õnnestus tal oma geniaalselt lihtsate katsete-ga lõpuks aru saada mesilaste tantsu tähendusest. Oma 1923. aasta töös „Mesilaste 'kõne' tähendusest“ kirjeldab von Frisch üsna täpselt tantsu ennast, kuid annab sellele vale tõlgenduse.

Sel ajal ta arvas, et mesilased annavad ringide tege-mise ja tagakeha värista-misega teavet selle kohta, millise toiduga tegemist on. Alles sõja lõpus Brunn-winklis õnnestus von Frischil dešifreerida mesilastantsu tegelik tähendus. Märgitud mesilased ja söödapaikade suuna ja kauguse süste-maatileine muutmine näi-tasid kindlalt, et korjemesi-lased raporteerivad oma tantsuga, millises suunas ja kui kaugel asub korjeks väärt toidukoht¹.

Sõda tantsu tähenduse pärast

Teine episood, millest tahaks kõnelda, kuulub teadus-sõdade (*science wars*) vald-konda. Teadussõjad ei piirdu ainult füüsik Alan Sokali pilaartiklile Jacques Der-rida ja teiste postmodernis-tide aadressil. Näiteks ühest inetumast laimukampaa-niast antropoloog Napoleon Chagnoni vastu olen koos Anu Realoga kirjutanud mujal². Üsna ootamatult alustas 1967. aastal ameerika bioloog Adrian Wenner

¹ Von Frisch, K. (1946). Die Tänze der Bienen. *Österreichische Zoologische Zeitschrift* 1, 1–48.

² Allik, J., Realo, A. (2013). Kultuur ja isiksus. *Tuna: Aja-lookultuuri Ajakiri*, 16(4), 2–25

(1928) „mesilaste sõda“, tulles välja väitega, et mesilaste tantsul pole sümboolset ja kommunikatiivset tähendust, millest kõnelevad von Frischi tööd.

Tantsu mõtteks ei ole toidukoha kauguse ja suuna raporteerimine. Mesilased pole võimelised sellist informatsiooni tantsu panema ja seda sealt välja lugema. Toidukohad leitakse üles lõhnameele abil, nagu olid näidanud von Frischi enda varasemad tööd. Tants lihtsalt ergutab mesilasi korjelenule minema, andmata täpseid suuniseid.

Ilmselt poleks Wenneri artiklil mõju olnud, kui see poleks ilmunud kõige mõjukamas teadusajakirjas Science. Asjale andis kaalu see, et Wenneri artikli kõrval ilmus ka tema doktorandi Dennis Johnsoni artikkel, mis nägi välja nagu sõltumatu argument von Frischi välja pakutud mesilastantsu tähenduse vastu. Tegelikult ei väitnud kumbki artikkel, et mesilastantsus ei võiks olla informatsiooni sööda-kohta suuna ja kauguse kohta. Nad lihtsalt väitsid, et nende endi katsete tulemusi on võimalik seletada lihtsalt, tuginedes üksnes mesilaste lõhnatajule³.

Küsimus oli maailmavaateline, mitte selles, kuidas üksiku katse tulemusi on kõige parem seletada.

Von Frischi oli arvamusel, et mesilaste eusotsiaalne („hea“ + „sotsiaalne“) areng võib viia selleni, et koostööle pühendunud ühiskonnaliikmed arendavad välja oma „keele“, mille abil nad omavahel suhtlevad ja koordineerivad oma käitumist. Wenneri jaoks, nagu paljudele teistele eelkõige ameerika biheivioristidele, oli mesilane tillukese ajuga automaat, kes on suuteline vastama vaid lihtsatele stiimul-reaktsioon-käsklustele. Mesilastele oma

„keele“ omistamine on seega fundamentaalne viga, mida tõsine teadlane ei tohiks endale lubada. Nende kahe maailmavaate omavaheliseks lahinguväljaks saidki ajakirja Science veerud ja oli üsna ilmne, et ajakirja toimetuse sümpaatia kuulus Wennerile, mitte romanti- kule von Frischile.

„Hea“ võidab „kurja“

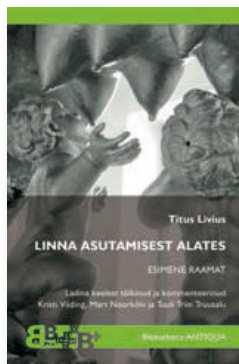
On isegi natuke üllatav, et selles sõjas „headus“ võitis ja „kurjus“ jäi selgelt kaotajaks. Mõned aastad peale sõja puhkemist, aastal 1973, sai von Frisch Nobeli auhinna ja Wenner loobus sootuks mesilastest kirjutamise, kuid mitte nende uurimisest. Igal aastal eraldus Wenner Santa Cruzis saarele California rannikul, kus ta koos oma õpilastega jälgis mesilaste elu, otsides kinnitust oma kinnisideele, et mingit mesilaste keelt pole olemas. Lisaks sellele, et akadeemilises maailmas on tal vähe poolehoidjaid, on ka massimeedia üsna üheselt tema vastu häälestunud. Näiteks 1991. aastal avaldas Los Angeles Times iroonilise artikli Wennerist pealkirja all „Parmude jumal“⁴, mis ilmselt vihjab William Goldingi Nobeli auhinna väärilisele „Kärbestele jumalale“ (1954).

Kuigi 20. sajandi teaduse panteon on üsna lai, on seal veel üks, ikooniline tase, kus on mõned üksikud, kes kõige täiuslikumalt kehastavad seda, mis on teaduse kutsumus ja ülesanne. Näiteks Albert Einstein, Linus Pauling, Alexander Fleming ja Richard Feynman. Minu ja paljude teiste jaoks on seal eriline koht ka Karl von Frischi jaoks. Mitte selle pärast, et ta suutis teha midagi sellist, milleks mitte keegi teine ei olnud võimeline. Enamik tema katseid on nii lihtsad, et praktiliselt igaüks võiks neid käepäraste

vahenditega korrata. Ja kuidas saabki ilma sümpaatiata suhtuda inimesse, kes kohusetundlikult pidas päevikut ja ainsad päevad, kus seisis lakooniline „täna

sadas vihma“, olid need, kui mesilased ei raatsinud tarust välja lennata. •

 **Jüri Allik**, Tartu ülikooli eksperimentaalpsühholoogia professor



Titus Livius
LINNA ASUTAMISEST ALATES (1. osa)
Ladina keelest tõlkinud
Kristi Viiding, Mart Noorkõiv ja
Tuuli Triin Truusalu
Bibliotheca Antiqua
192 lk
TLÜ kirjastus, 2016

Padova päritolu Rooma ajaloolase Titus Liviuse (64/59 eKr–17 pKr) ajalooteos „Linna asutamisest alates“ (*Ab urbe condita*) on monumentaalne käsitlus Rooma linna ajaloo esimestest aastatest kuni Liviuse kaasajani. Nii käsitletud sündmuste kestuse ja hulga poolest kui ka teksti pikkuselt on see mahu- kaim paganlikust antiik- kirjandusest säilinud teos isegi hoolimata asjaolust, et kolm neljandikku 142 raamatust (ligi 8000 lk) on hävinud või teadmata kadunud.

Teose avaraamat kirjeldab Rooma ajaloo varaseimat, kuningate perioodi, liitudes käsitlusviisilt teose kui terviku ideega: kirjeldada Rooma linna ja riigi tõusu ja langust. Esimene raamat on kõitev lugemine neile, keda huvitab antiikmütoloogia ja -ajalugu: tuntuimad on avaraamatus kirjeldatud Romuluse ja Remuse sünd ja tegutsemine, sabiini-

taride rööv, Horatiuste ja Curiatiuste kahevõitlus ning Lucretia häbitamise ja kuningavõimu langes- mise lugu. See pole küll ajalugu selle sõna ränges tähenduses, vaid pigem roomlaste rahvuslik mütoloogia, mille teose autor arvukate eelkäijate uurimistööle tuginedes rohkem kui 700 aastat hiljem kokku on võtnud.

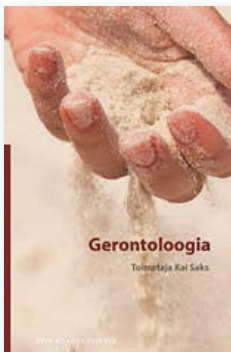
Oluline ja huvitav on käsitlus kindlasti ka roomlaste vaatekohta edastajana meie ajaloopildi kujundamisel. Legendid Rooma linna rajamisest ja kuningavõimu hilisemast kukutamisest seitse põlve hiljem on olnud inspiratsiooniks paljudele kirjan- dus- ja kunstiteostele, sealhulgas viimastel aastatel ka Eestimaal.

Ent raamat on klassika- line teos ka ajaloolise urbanistika jaoks, sest Livius kirjeldab ajaloo- sündmuste kaudu Roomat kui euroopaliku linnakul- tuuri emalinna ning selle osade ja lähialade välja- kujunemist.

Sõjalis-poliitilisi ette- võtmisi mainib Livius sageli pigem mööda- minnes kui linnaosade, institutsioonide või ehi- tiste saamisloo eeltingi- must. Ta tõlgendab näi- teks selliste sotsiaalaja- looliste nähtuste juuri nagu rahvaloendus, küüditamine, vanglate rajamine, sakraalsete objektide ilmalikustamine, meetmed uute linnaosade populaarsuse tõstmiseks jne. Raamatus leidub palju materjali ka avaliku kommunikatsioonialaloo, st juhtide ja rahva vahelise kommunikatsiooni uuri- jatele, aga ka Euroopa varasest õigusajaloost huvitatuile. •

³ Munz, T. (2005). The bee battles: Karl von Frisch, Adrian Wenner and the honey bee dance language controversy. *Journal of the History of Biology*, 38(3), 535–570.

⁴ http://articles.latimes.com/1991-11-05/news/vw-842_1_adrian-wenner



Kai Saks, Toivo Maimets, Riin Tamm, Raivo Uibo, Mati Pääsuke, Tiia Tulviste, Annely Soots, Luule Sakkeus, Tiina Tambaum, Marju Medar, Taimi Tulva, Anne Murov
GERONTOLOOGIA
 Toimetaja Kai Saks
 460 lk
 Tartu Ülikooli Kirjastus, 2016

Augusti lõpus esitleti Tartus esimest Eesti autorite sulest ilmunud gerontoloogia-õpikut „Gerontoloogia“. Mis on gerontoloogia? Lihtsalt ja lühidalt defineerides on see bioloogia haru, mis uurib eeskätt inimese vananemist ja sellega seotud püsivaid muutusi. See teadusala jaguneb omakorda paljudeks kitsamateks valdkondadeks. Neid kitsamaid uurimissuundi raamatu ühtekokku 12-s oma ala nimeka tegija kirjutatud peatükkides käsitletaksegi.

Raamatu vaimne ema ja toimetaja, Tartu ülikooli arstiteaduskonna geriaatriadotsent Kai Saks kirjutab näiteks inimese elukaarest, elukvaliteedist, vanaea terviseprobleemidest ja nende ennetamisest. „Mitte ühelgi professionaalil pole õigust patsiendile öelda, et minul teiega enam midagi teha pole – vaadake passi. Kui ei saa haigusi ravida või toimetulekut parandada, siis alati on võimalik püüda parandada inimese elukvaliteeti,“ sõnas Saks „Gerontoloogia“ esitlusel. „Vananemisest peaks teadma juba võimalikult varases eas, kuna see kindlustab ilusa vananemispõlve. Parem on vananemist mitte karta, vaid teada, et igas vanuses on midagi head. Näiteks inimese rahulolu enda eluga on ju tipus 50.–70. eluaastal.“

Bioloog Toivo Maimets,

kes kommenteerib ka selle Horisondi avauudist inimese „noorendamise“ katsetustest, lahkab omakorda vananemise bioloogiat. Huvitaval kombel on vananemise kohta küll mitmeid teooriaid, kuid ükski neist pole üheselt aktsepteeritud. Nõnda tödes Maimets ka raamatuesitlusel: „Vananemise bioloogia kombib bioloogia teooria kõige sügavamaid kihte ja räägib meile väga palju sellest, mida üldse bioloogia kui teadus suudab ja ei suuda meile teada anda. See on paradokse täis ja keeruline.“

Raamatu muudab oma-suguste seas erakordseks Eesti demograafikeskuse nooremteaduri Tiina Tambaumi peatükk haridus-gerontoloogiast. Nimelt pole asjaosaliste kinnitusel seda teemat eraldi veel üheski gerontoloogiaraamatus käsitletud.

Lisaks mainitud teemadele puudutavad „Gerontoloogia“ peatükkid ka vananemise ja pikaajalise geneetikat, vananemise psühholoogiat, rahvastiku vananemist, ealist diskrimineerimist, eakate tervise toetamist toitumisega, eakate hoolekandeteenusteid ja isegi praktilist nõu voodihaige abistajale.

Raamat on kasulik ühtmoodi nii tervise- kui sotsiaalteaduste üliõpilastele kui ka kõigile teistele, kel huvi kõikvõimalike vananemisega seonduvate tahkude vastu. Just viimaseid silmas pidades on autorid püüdnud erialaprobleemid lahti seletada nii, et need oleks mõistetavad ka teiste erialade inimestele.

Eluea pikenemine koos sündimuse vähenemisega on muutnud traditsioonilist rahvastikustruktuuri nõnda, et eakate inimeste osakaal rahvastikus üha suureneb. Prognooside kohaselt peaks 2040. aastal iga neljas Eesti inimene olema 65-aastane või vanem.

Märkimist väärib, et raamatule on peagi oodata eraldi kodulehekülge, kuhu peaks jõudma ka erinevaid teemasid avavad loengumaterjalid. •



VALLO KRUUSER

LUGEMISELAMUS

Kui see polnud just geenidefekt, siis võin üsna kindlalt väita, et minust sai teadlane tänu Horisondile. Arvan, et väga suur osa sellest ajast, mil väikse poisina vanavanemate juures olin, sai veedetud vanu Horisonte sirvides. Huvitaval kombel meie kodus Horisont ei käinud (minu arvates tollal, 1980. aastatel, käisid kõigil kodus kõik ajakirjad, alates Horisondist ja Loomingust ning lõpetades Eesti Kaevuriga). Aga see-eest oli minu vanavanemate suvilas Võru lähistel neid virnade kaupa. Seal ma siis istusin, ühel pool veel lugemata Horisondid ja teisel pool juba läbi töötatud ajakirjade virn.

Mäletan siiani neid lugusid võimalikest ja võimatutest kosmosereisidest ja asumistest teistel planeetidel, hingematvaid pilte tähesüsteemidest ja kaugelest galaktikatest maailma ääre peal. See oli ju veel internetieelne kiviaeg, kus iga uue teadmise eest pidi võitlema ja vaeva nägema. Horisont oli minu jaoks aken mingisse teise, võlumaailma, kus võimalustel polnud piire ja neid hammasrataid, millest maailm koosneb, sai uurida üsna lähedalt.

Aga Horisondi mõju ulatus kaugemale – ka ajalugu, kunst ja kirjandus olid seal otsapidi olemas, kandes (tagantjärele mõeldes) mingit väikest peidetud vastupanu ja ka avatud euroopalikku vaimu. Ehk siis just seda, mida 1980. aastatel ühel kasvaval inimesel väga vaja oli. •

AHTO TRUU

INFORMAATIKAOLÜMPIAAD KODUS JA VÕÕRSIL

Äsja lõppenud olümpiaadihooaeg oli Eesti noortele informaatikutele edukas: Balti võistluselt toodi koju neli hõbemedalit, ülemaailmselt jõuproovilt hõbe ja pronks. Informaatika õpetamise seis meie koolides on siiski pigem murekoht.

Informaatikaolümpiaadil võistlevad õpilased põhiliselt erinevate ülesannete lahendamiseks vajalike algoritmide väljamõtlemises ja nende arvutil programmeerimises. Ülesanded on üldjuhul inspireeritud reaalsest elust, aga võistluse jaoks on need muidugi lihtsustatud – kui täiskeerukusega infosüsteemi loomine võtab spetsialistide meeskonnal aega kuid või isegi aastaid, ei saa ju ometi nõuda, et õpilane teeks sama töö ära paari tunniga!

Olümpiaadiülesande lahendusena tuleb tüüpiliselt esitada võistlusel lubatud keeles kirjutatud programm, mida žürii seejärel erinevate sisendandmetega testib. Testimisel hinna-

takse nii programmide korrektsust kui ka nende efektiivsust: võistleja saab punkte ainult nende testide eest, milles tema programm annab õige vastuse ilma selle leidmiseks liiga palju aega või mälu kulutamata.

Testikomplekt algab tavaliselt väiksemate sisenditega, mille abil kontrollitakse, kas programm suudab õigesti käsitleda kõiki ülesandes esinevaid põhimõtteliselt erinevaid juhte. Nende testide eest saavad punkte kõik korrektsed lahendused. Komplekti teises pooles hakkavad sisendandmete mahud järjest kasvama ja punkte saavad ainult need lahendused, mis on lisaks korrektsusele ka efektiivsed.

Kodused võistlused

Kodune olümpiaadihooaeg algas traditsiooniliselt novembrikuus peetud lahtise võistlusega. Lahtine võistlus erineb teistest selle poolest, et ülesanded avaldatakse olümpiaadi veebilehel ja seejärel on osalejatel oma

lahenduste koostamiseks ja esitamiseks terve nädal. See võimaldab natuke pehmema sisseelamise neile, kes pole varem olümpiaadil osalenud ja kellel seega puudub lahenduste nõuetekohase vormistamise kogemus. Ühtlasi lubab see žüriil katsetada ka mittestandardsete ja töömahukamate ülesannetega. Viimasel paaril aastal ongi tavaks saanud, et lahtisel võistlusel on seitse ülesannet – sümboliseerides ühte nädala iga päeva kohta –, millest viis esimest on klassikalised programmeerimisülesanded ja kaks viimast eksperimentaalsemad.

Seekordses komplektis „üllatustest“ ühes vahetati rollid – võistlejad pidid programmi asemel koostama hoopis testikomplekti. Žürii omakorda kirjutas kümme teadaolevate vigadega lahendust ja hindamisel vaadati, kui palju vigu võistleja koostatud testid neis avastasid. Teises mittestandardsetes žürii koostatud ülesandes pidid osalejad veebiteenusesse jäetud turvaviga ära kasutades programmist infot välja õngitsema.

Lahtisele võistlusele järgnes detsembris olümpiaadi eelvoor. See oli klassikaline olümpiaadivoor, kus õpilased lahendasid ülesandeid vooru läbiviimiseks soovi avaldanud koolide arvutiklassides. Kolme ülesande lahendamiseks oli aega neli tundi ja arvestust peeti kolmes eraldi vanuserühmas, kellel olid ka erinevad ülesandekomplektid.

Nii eelvoor kui ka lahtise võistluse parimad kutsus žürii veebruaris Tartus peetud lõppvoor, mille võistluseosa korraldus oli sarnane eelvoorule, ainult aega oli raskemate ülesannete lahendamiseks tund rohkem. Lisaks ülesannete lahendamisele said osalejad kuulata ka silmaringi laiendavaid ettekandeid, mille teemadeks olid seekord keeletehnoloogia, oma (tehnoloogia)ettevõtte loomine ja varasemate olümpiaadivõitjate soovitud nooremale põlvkonnale.



FOTOD: ERAKOGU

Oliver, Toomas ja Andres arutamas võistluseelse tehnikaga tutvumise tulemusi



EESTI INFORMATIKAOLÜMPIAADI VÕITJAD RÜHMADE KAUPA

Põhikooli rühm		
Andres Alumets	Sauga põhikool, 7. klass	I järk
Andres Sõmer	Kärdla ühisgümnaasium, 7. klass	II järk
Daniil Vaino	Narva keeltelütseum, 8. klass	III järk
Raul Tambre	Viljandi Kesklinna kool, 9. klass	III järk
Gümnaasiumi rühm		
Kristofer Kirss	Tallinna Lilleküla gümnaasium, 11. klass	I järk
Taavet Kalda	Tallinna reaalkool, 11. klass	I järk
Gregor Eesmaa	Tartu Jaan Poska gümnaasium, 11. klass	II järk
Jaagup Kirme	Tallinna reaalkool, 12. klass	III järk
Ott Adermann	Tallinna reaalkool, 12. klass	III järk
Edasijõudnute rühm		
Andres Unt	Tallinna reaalkool, 12. klass	I järk
Kristjan Kongas	Tallinna reaalkool, 12. klass	II järk
Rao Zvorovski	Tallinna reaalkool, 11. klass	III järk
Toomas Tennisberg	Tartu Kesklinna kool, 9. klass	III järk

Meie medalimehed (vasakult):
Oliver Nisumaa ja Toomas Tennisberg;
taamal Kaasani kremi

Balti olümpiaad

Eesti olümpiaadi lõppvooru kõigi kolme rühma parimatest valis žürii koondise kandidaadid, kes kutsuti õppesessioonidele ja kelle hulgast koolituse järel täiendavate katsevõistlustega valiti mais Helsingis peetud Balti informaatikaolümpiaadi (BOI) koondisesse Andres Unt (Tallinna reaalkool, 12. klass), Kristjan Kongas (Tallinna reaalkool, 12. klass), Toomas Tennisberg (Tartu Kesklinna kool, 9. klass), Oliver Nisumaa (Tallinna reaalkool, 12. klass), Tähvond Uustalu (Tallinna reaalkool, 11. klass) ja Taavet Kalda (Tallinna reaalkool, 11. klass).

Üheksa Läänemere-äärse maa (Soomes, Rootsi, Norra, Taani, Saksamaa, Poola, Leedu, Läti, Eesti) konkurentsis peetud võistlus oli meile väga edukas – Kristjan, Andres, Oliver ja Toomas said kõik hõbemedalid. See on meie parim BOI-tulemus pärast aastat 2002, kui Eesti võistkond teenis kaks kulda ja kaks pronksi.

Ülemaailmne võistlus

BOI medalivõitjate kaudu sai ka Eesti koondis ülemaailmle olümpiaadile, mis tänavu peeti Venemaal Kaasanis. Sellest võistlusest võtsid osa 80 riigi esindajad, kokku 308 õpilast (mõnest riigist oli kohal osalise koosseisuga esindus).

Esimese võistluspäeva järel oli meie poiste omavaheline järjestus koduste valikvõistluste pingereale täpselt vastupidine – parima tulemuse tegi koon-dise pesamuna Toomas, seevastu esinumbriks peetud Andrese võistlus ebaõnnestus täielikult, sest ta alustas lahendamist raskematest ülesannetest ja lõpuks jäid kõige lihtsama ülesande punktid ajapuudusel sisse kasseerimata. Teise päeva tulemused olid juba ootuspärased, aga esimese päeva suuri vahesid need enam tagasi ei pööranud, ja nii jäigi kokkuvõttes meie võistkonna parimaks Toomas, kes teenis 331 punktiga hõbemedali. Oliver sai teise päeva hea tulemusega kokku 291 punkti ja pronksi.

Ülesanded olid tänavu üldiselt üsnarasked, erinevalt paarist eelmisest aastast ei saanud seekord keegi päris maksimumpunkte. Ce Jin ja Zuofan Wu viisid kaksikvõidu traditsiooniliselt tugevasse Hiinasse. Neile järgnesid Vladislav Makejev ja Mihhail Putilin Venemaalt.

Lisaks võistlemisele pakkusid korraldajad kultuuriprogrammi, mille raames käidi vaatamas nii ajaloolisi kindlusi kui ka moodsaid tehnoloogiaparkes. Kuna Kaasan on Tatarimaa pealinn, toodi võistluspäevade vahel olümpiakülla kohale ka nende rahvuslik pidu sabantui, kus informaatikud

said vahelduseks üksteiselt mõõtu võtta tatari rahvuslikes mängudes ning proovida kätt puunikerdukes ja teistes rahvakunstides.

Nii Eesti olümpiaadi korraldamist kui Eesti koondise osalemist rahvusvahelistel võistlustel rahastab haridusministeerium ja korraldab Tartu ülikooli teaduskool. Olümpiaadi ja ka õppesessioone võõrustas oma ruumides Tartu ülikooli arvutiteaduse instituut. Auhinnalauda aitasid katta CGI, Nortal, Iglu ja ZeroTurnaroud.

Isemoodi olümpiaad

Artikli alguses toodud kirjelduse põhjal võib välja tuua informaatikaolümpiaadi kolm suurt erinevust teiste reaalinete võistlustega võrreldes.

Esiteks on informaatikaolümpiaad küllaltki tehniline, seda nii korraldajate kui võistlejate poolt vaadates. Korraldajatel on vaja tagada võistlejatele arvutitega töökohad ja lahenduste esitamise ning hindamise keskkond. Võistlejatel on vaja lahendusena esitada töötav programm, mis seab üsna kõrge lävendi, millest alates on üldse võimalik mingeidki punkte teenida. Võistlejate sisenemisbarjääri saaks natuke madalamaks teha, lisades võistlusele ülesandeid, mille lahenduseks oleks programmi asemel mingi kirjatöö. Seda on mõnel aastal

ka tehtud, enamasti lahtisel võistlusel, aga kuna ka realses elus on informaatikute töö väljundiks ja mõõdupuuks ennekõike töötav tarkvara, siis päris esseekonkursina olümpiaadi teha kindlasti ei saa.

Teiseks pole informaatikaolümpiaadil tavaliselt vaja lahendada mitte ülesande üksikjuhtu („siin on sisendandmed, vasta nende põhjal küsimusele“), vaid lahendusena tuleb välja mõelda üldine algoritm, mis leiab vastuse kõigi võimalike sisendite korral. Sellise üldistamisnõude ainus analoog teistes reaalainetes on teoreemi tõestamise ülesanded matemaatikaolümpiaadil. Näiteks füüsika- ja keemiaolümpiaadil lahendatakse, vastupidi, ülesannete üksikjuhte, lähtudes õpilastele teadaolevatest üldistest teooriatest. Samas on sellist kõigi võimaluste ette läbimõtlemit vaja ka paljudes teistes eluvaldkondades. Kõige selgem näide on seaduste ja muude eeskirjade koostamine, aga ka iga-sugune plaanide tegemine üldisemalt.

Kolmandaks pole informaatika Eesti koolides täieõiguslik õppeaine.

See teema on juba igivana, aga vahest ei tee paha üle korrata, et erinevalt näiteks matemaatikast, kus riiklik õppekava määrab nii aine sisu (kuni selleni välja, et seadus loetleb 26 leheküljel, milliseid trigonomeetria valemeid peab käsitlema kitsamas ja milliseid laiemas kursuses) kui ka eraldab selle õpetamiseks aja, pole informaatikatundi koolis üldiselt üldse ette nähtud ja kõik vajalikud oskused peaks õpilane omandama muude ainete õppimise käigus.

Kuigi paljudes koolides on informaatikatunnid siiski olemas, kesken-duvad need enamasti valmistarkvara kasutamisele ning algoritmilise mõtlemise aluseid ja oma töö automati-seerimist ei õpetata paljudele lastele üldse. ProgeTiiger on siin vallas küll edusamme teinud, aga ei jõua veel sugugi kõigi õpilasteni, ja ma kardan, et meil jääb igal aastal avastamata kümneid õpilasi, kellest sobiva suu-namisega võiks kasvada tõhus abi alalises tööjõupuuduses vaevlevale tehnoloogiasektorile.

Uus hooaeg

Koolisüsteemi järelejätmist oodates võiks põua leevendamiseks kasutada veebipõhiseid kursusi (mida korraldavad eesti keeles nii Tartu ülikool kui Tallinna tehnikaülikool, ja inglise keeles juba kümned õpikeskkonnad) ja ärgitada kursuste lõpetanuid oma taseme mõõtmiseks ka võistlustel osalema.

Informaatikavõistluste uus hooaeg algab seekord tavalisest varem, lah-tine võistlus tuleb sel aastal juba oktoobris ja eelvoor novembris. Lõpp-voor on plaanitud traditsiooniliselt veebruari keskele.

Selline hõrendatud graafik peaks jätma natuke rohkem ruumi samuti juba tavaks saanud sügisestele ja talvistele õppesessioonidele. Nende kuupäevad pole praegu veel paigas, jälgige teateid Eesti informaatika-olümpiaadi veebilehel ja Facebooki lehel ning teaduskooli meililistis. •

 **Ahto Truu** sai Nõo keskkoolist programmeerija kutsetunnistuse ja Tartu ülikoolist magistrikraadi infor-maatikas. Praegu töötab firmas Guardtime tarkvara-arhitektina. Ta on Eesti informaatikaolümpiaadi žürii liige ja Kopra-viktoriini žürii esimees.

B BIOLOOGIA

ANDRES AINELO, SULEV KUUSE

GÜMNAASIUMIDE SUVINE OLÜMPIAADIBIOLOOGIA

27. korda toimunud rahvusvaheline bioloogiaolümpiaad (IBO) korraldati sel aastal Vietnami pealinnas Hanois. Juulikuisel ning troopiliselt tulisel mõõdu-võtmisel osalesid 65 riigi neljaliikmelised esindused.

Bioloogiaolümpiaadi korraldamisraskused võttis enda peale 1951. aastal nel-janda Vietnami ülikoolina asutatud, täna peamiselt õpetajate koolitami-sega tegelev Hanoi pedagoogiline ülikool (Hanoi National University of Education). Juba 2008. aastal võõrus-tati seal 39. rahvusvahelist füüsika-olümpiaadi.

Käesoleva aasta bioloogiaolüm-piaadi ülesannete koostamise eest lasus vastutus olümpiaadi akadeemi-lisel toimekonnal, kes oli ette valmis-tanud neli praktilist tööd ja sada teoo-riaküsimust.

Eksperimenditeemadeks olid see-

kord taimeanatomia ja -füsioloogia, loomasüsteemataika ja -anatomia, biokeemia ja mikrobioloogia ning molekulaarbioloogia.

Huvitavad ja keerulised praktilised ülesanded

Taimepraktikumis analüüsiti lehepig-mente, koostati varreanatomia põh-jal erinevate taimede evolutsioonipuu ning määrati õite põhjal taimeliike. Loomapraktikumis tuli määrata prepa-reeritud liblikaid ning järjekordselt koostada nende evolutsioonilisi suh-teid kujutav puu. Lisaks tuli lahata „rasvane“ vihmauss ning tutvuda tema anatoomiaga. Meeldiva üllatu-sena said kõik võistlejad kollekt-sioonikarbi koos ise määratud libli-katega pärast olümpiaadi kingitusena koju kaasa võtta.

Molekulaarbioloogia osas tuli õpi-lastel sooritada kohtumeditiinis kasu-tatav PCR-reaktsioon, millega tuvastati

tundmatu isiku koeproov, ning lisaks määrata, millist ravimidoosi peaksid kasutama erinevad tuberkuloosihai-ged. Biokeemia ja mikrobioloogia praktikum oli väga töömahukas: pooleteise tunni jooksul pidid võistle-jad hakkama saama valkude elektroforeesiga, kohviekstrakti antioksu-dantsete omaduste uurimise ning piimhappekäärimise iseloomustami-sega. See praktikum peegeldas hästi kogu olümpiaadiülesannete komplekti olemust: ülesanded olid huvitavad ja keerulised, rõhuga protsesside ja nähtuste bioloogilisel sisul, tehnilised vahendid katsete sooritamiseks olid tänapäevased ja asjakohased. Samas oli ülesandeid väga palju, nii et mitmetesse kavalatesse küsimustesse ja nüanssidesse ei jäänud õpilastel liht-salt aega süveneda – sellest oli kohati väga kahju!

Teooriaosas oli vaja tugevat loogilist mõtlemist

Teooriaosa küsimustele vastates tuli pärast ülesandega tutvumist otsustada, milline esitatud neljast väitest oli tõene või väär. Enamikus ülesannetes oli vaja lugeda graafikuid, skeeme või tabeleid, ning kombineerida etteantud infot ja oma varasemaid bioloogiaalaseid teadmisi, et jõuda õigete vastusteni. Üksnes faktiteadmisi nõudvaid ülesandeid praktiliselt polnud, tugev loogiline mõtlemine viis sihile.

Ülesannete tõlkimiseks võistlejate emakeeltesse kasutati juba neljandat aastat šveitslaste spetsiaalselt IBO jaoks välja töötatud veebipõhist tarkvara. Kõik ühte keelde tõlkijad saavad selle abil paralleelselt ülesannete kallal töötada ning kohe mugavalt näha, kui akadeemiline komitee on algteksti mingeid parandusi või muudatusi teinud. Seekord oli selle lahenduse kasutamisel pudelikaelaks Vietnami suhteliselt aeglane internetiühendus välismaailmaga. Kuna tõlkeprogrammi server asus Šveitsis, toimis süsteem kohati aeglaselt, kuid üldjoontes oli töö siiski mugav. Väga teretulnud oleks lisaks tõlkimisele ka ülesannete üle arutlemise vähemalt osaline veebi kolimine, nagu näiteks oli tehtud sel kevadel Eestis korraldatud Euroopa Liidu loodusteaduste olümpiaadil (EUSO). Selline lahendus aitaks rahvusvahelisel juhendajatekogul veelgi sujuvamalt jõuda igati korrektsete ja arusaadavate ülesannete lõppversioonideni.

Siinkohal tuleb kiita aga Vietnami IBO akadeemilist komiteed, kes haldas kogu ülesannete arutelu väga professionaalselt ja oli igati avatud muudatustetpanekutele. Võib öelda, et võistlus oli täpselt selline, nagu Aasia riigist eeldada võiks: korrektne, kvaliteetne, nõudes samas õpilastelt korraga väga kiiret bioloogiaalast ning -ülest mõtlemist.

Eestile hõbe- ja pronksmedalid

Esikoha 27. ülemaailmsel bioloogiaolümpiaadil pälvis Singapuri esindaja Yi Shen Justin Lim, teine oli Hiina võistleja ning kolmas samuti Singapuri esindaja. Kuldmedalidest (kokku 26 parimat) olid Euroopast vaid Ungari esindajad (9. ja 22. koht), Saksamaa (11. ja 25. koht) ning Venemaa (20. koht).

Eesti võistkond tuli olümpiaaditandriit välja heade kohtadega. Kevadel Tartu Miina Härma põhikooli lõpetanud ning sgisest Hugo Treffneri



Eesti IBO medalistid (vasakult): pronksmedalitega Anneliis Rea ja Maris Sala, hõbemedalitega Richard Luhtaru ja Kaarel Hänni

gümnaasiumi 10. klassis õpinguid jätkav Richard Luhtaru saavutas 57. tulemust ja hõbemedali. Tallinna reaalikooli 12. klassis õpinguid jätkava Kaarel Hänni tulemuseks oli samuti hõbemedal ning 59. koht. Paremuseas 108. koha ning pronksmedali pälvis Pärnu Sütevaka humanitaargümnaasiumi kevadel lõpetanud Anneliis Rea, kes alustas septembris õpinguid Tartu ülikooli geenitehnoloogia erialal. Maris Sala, kevadel Tartu Hugo Treffneri gümnaasiumi lõpetanu, pälvis 118. koha ja tema jätkab õpinguid Aarhuse ülikoolis Taanimaal.

IBO korraldajad olid pingutanud, et näidata oma maad ja kultuuri nii Hanoi, pealinna ümbruses kui UNESCO maailmapärandi hulka kuuluval Trang Ani karstialal.

Võistkonna juhendajatena olid

olümpiaadil kaasas Tartu ülikooli arstiteaduskonna üliõpilane Uku-Laur Tali, doktorandid Mark Gimbutas ja Andres Ainelo ning Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi vivaariumi juhataja Sulev Kuuse.

Eesti võistkonna esinemist toetas haridus- ja teadusministeerium, Tartu ülikooli teaduskool ja mitmed instituudid. Oma öla pani alla Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituut ning paljud teised Tartu ülikooli üliõpilased ja töötajad.

Suur tänu olümpiaadil osalejatele ning nende kodudele ja koolidele, sest muidu poleks ju tarku õpilasi, kes suudavad viia Eesti oma tulemustega olümpiaadide kirjule, aga huvitavale maastikule. •

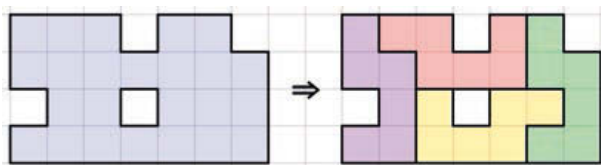
✍ **Andres Ainelo**, Tartu ülikooli doktorant
Sulev Kuuse, Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi vivaariumi juhataja

Veel heksaminodeks jagamisi

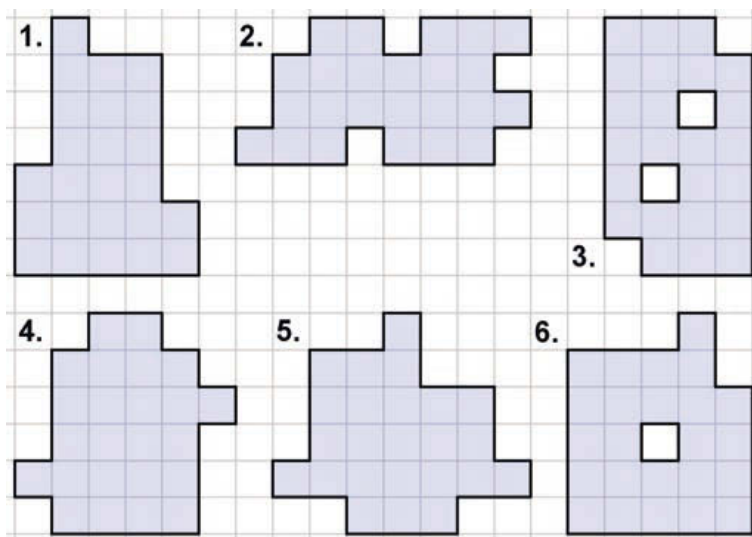
Kuue ühesuuruse ruudu ühendamisel nii, et igal ruudul oleks vähemalt üks ühine külg mõne teise ruuduga ülejäänud viiest, tekivad kujundid, mida nimetatakse heksaminodeks. Erinevaid heksamino kujundeid on 35; kõiki neid võib leida Horisondi 2007. a neljandast ja 2011. a kolmandast numbrist aga ka Horisondi veebilehelt Enigma rubriigist.

Seekord tuleb iga etteantud suurem kujund jagada neljaks ühesuguseks heksaminok. Kujundid võivad olla pööratud ja peegeldatud.

Näiteülesanne ja selle vastus on alljärgneval joonisel:



Ülesanded



4. vooru ülesannete vastused

$$\text{Ü1 1. } \frac{S_{\text{väiksem}}}{S_{\text{suurem}}} = \sin^2 60^\circ = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}.$$

$$\text{Ü1 2. } \frac{S_{\text{väiksem}}}{S_{\text{suurem}}} = \sin^2 54^\circ = \frac{3 + \sqrt{5}}{8}.$$

$$\text{Ü1 3. } \frac{S_{\text{suurem}}}{S_{\text{väiksem}}} = \frac{3}{2}.$$

$$\text{Ü1 4. } \frac{S_{\text{suurem}}}{S_{\text{väiksem}}} = \frac{\tan 54^\circ}{\tan 54^\circ - \tan 36^\circ} = \frac{2 + \sqrt{5}}{2}.$$

4. vooru ülesannete lahendusi saab vaadata www.loodusajakiri.ee Enigma rubriigist.

Vastuste ärasaatmise tähtaeg on 10. oktoober 2016.

Lahendused saata aadressil MTÜ Loodusajakiri (ajakiri Horisont), Endla 3, Tallinn 10122 või tonu@mathema.ee.

2016. aasta parimale nuputajale auhinnaks 100 euro eest raamatuid Tallinna ülikooli kirjastuselt.



Vooru võitja

saab kingituseks raamatu sarjast „Looduse raamatukogu”. Valikuvõimalustega tutvu veebilehel www.loodusajakiri.ee.

Neljanda vooru tulemused

Neljanda numbril esimesed kolm ülesannet andsid ühe punkti. Neljas, kõige raskemaks osutunud ülesanne andis 2 punkti. Maksimaalsed 5 punkti teenisid Allar Padari, Gert Schults, Kuldar Traks, Heldur Väljamäe ja Kevin Väljas. Nende hulgast osutus loosi tahtel vooru auhinna saajaks **Heldur Väljamäe**. Palju õnne!

Võitja saab tutvuda sarjas „Looduse raamatukogu” ilmunud raamatutega veebilehel www.loodusajakiri.ee ja anda oma eelistusest teada toimetuse telefonil 610 4105.

Vaata veebilehelt

Tulemuste tabel on leitav www.loodusajakiri.ee ja Horisondi Facebooki seinalt.

Tõnu Tõnso, matemaatik, Tallinna ülikooli lektor



Lahendajate vahel läheb loosi kogumiku „Ristsõnaraõmud“ aastatellimus.

Eelmise ristsõna õige vastus „Kui arvestada, et meile rändab igal aastal sisse tuhandeid inimesi, siis on sellel foonil veidi kummaline peljata PAARISADAT PÕGENIKKU SÜÜRIAST“ viitab Raul Eametsa ütlusele intervjuurubriigis, mis ilmus 2016. aasta kolmandas Horisondis.

„Kuma kange” võitis loosi tahtel Enno Augjärv.

Kõigil lahenduse saatjatel
palume ära märkida ka selles numbris
KÕIGE ENAM MEELDINUD KIRJUTIS!



„Vesiniku vesine lugu“, autor Rainer Küngas.
Pole lugenud? Osta (e-)ajakiri e-poest
www.loodusajakiri.ee!

Arva ära!

1 See Rootsi päritolu Vene brigaadikindral ja mõisnik juhtis muuhulgas kohtuprotsessi, mille tulemusena parun Ungern-Sternberg hiljem Siberisse küüditati. Kohtutülid ja muud tegemised sundisid teda tihtilugu pealinna tulema ning seejärel rajas ta endale ka Tallinnasse residentsi. **Kellest on jutt?**



2 See raudteejaam rajati 1876. aastal ja jaamahoone valmis 1877. aastal. Lisatud foto on tehtud aga aastal 1889. Sinna rajati omal ajal ka Eesti vanim jalakäijatele mõeldud tunnel. **Mis raudteejaam?**



3 19. sajandil ehitati üle väikese lahesopi sild. 1952. a rajatud kivitamm peatas vee läbivoolu ning saarekesest sai poolsaar. Küsitud koht paikneb tähtsal lindude rändeteel, intensiivsematel rändeõhtudel on siin loendatud kuni 2 miljonit rändlindu. Mõne linnuliigi: auli (fotol), tõmmu- ja mustvaera, järvekauri ja punakurkkauri vaatlemiseks peetakse seda kohta maailma sobivaimaks paigaks. **Milline kungine saar, praegune poolsaar?**



FOTOD: WIKIPEDIA

4 Ta koostas 1972. aastal ÜRO-le memorandum, milles taotleti Nõukogude okupatsiooni lõpetamist ja Eesti Vabariigi taastamist. Kui ta töötas „Eesti nõukogude entsüklopeedia“ toimetuses, sai ta artiklisse NATO-st sisse kirjutada fakti, et 1954. a tahtis sinna liitu astuda ka NSV Liit. Hruštšovi ettepanek lükati NATO poolt tagasi. **Kellest on jutt?**



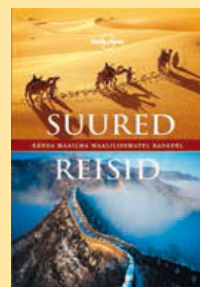
5 1904. a kirjutas Juhan Liiv (fotol) rongisõidul luuletuse, mida peetakse kriitilise realismi teerajajaks Eestis. 1981. a sai see luuletus uue hingamise ühe teise kirjamehe muganduses. **Mis luuletus?**



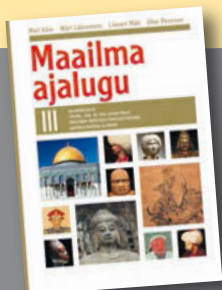
MÄLUSÄRU 4/2016 VASTUSED

1. Lahores (Lahore fort)
2. Hakama
3. Jumalaküünal (*Hesperoyucca whipplei*)
4. Georg Brandes
5. Messerschmitt

● Mälusäru auhinnaraamatu „Suured reisirid“ saavad loosi tahtel Jaan Raik, Ivar Lass ja Maili Tannbaum.



✍ Jevgeni Nurmla, Indrek Salis
mälumängurid



VASTA JA VÕIDA RAAMAT!

Vastanute vahel loosime välja kolm raamatut „Maailma ajalugu 3. osa“ kirjastuselt KOOLIBRI.

➔ Koos vastustega andke toimetusele teada ka selle numbrilemmiklugu.

VASTUSEID

ootame 15. oktoobriks aadressil Endla 3, Tallinn 10122 või horisont@horisont.ee.

NB! Vastuste juurde kirjutage auhinna-loosis osalemiseks kindlasti oma mobiiltelefoni number ja postiaadress.

MÄLUSÄRU rubriiki
toetab
kirjastus Koolibri.



Vaakumilekotis saad säilitada kala, liha ja kõike muud head!



Takaje patenteeritud uus süsteem võimaldab vaakumpakendada ka klaasanumasse ja -pudelisse. Nii saad säilitada vedelikke, moose ja õrnu puuvilju.

Vaakumpakendamine pikendab toiduainete säilimise aega 3–5 korda. See on üks tervislikem toiduainete säilitamise viis.

Kvaliteetsed toidu- ja taimekuivativid

Kuivata ise ürte, viinamarju, marju, õunu, seeni, kala ja liha.



**Rodoaed**



Keskmine kütusekulu 3,9–8,4 l/100 km, CO₂-emissioon 102–192 g/km.

Uus E-klass. Intelligentsuse meistriteos.

Uus E-klass on enam, kui lihtsalt väga hea auto. Uus E-klass on kaasamõtlev partner, mis tagab intuiitselt teie turvalisuse ja vähendab sõidustressi. Auto, mis toetab oma juhti kõikides liiklusolukordades kindlalt, märkamalt, intelligentselt.

Uus E-klass Mercedes-Benz „Intelligent Drive” tehnoloogiaga soovib teiega tuttavaks saada. Tutvumiseks olete oodatud Silberauto esindustes üle Eesti.

Mercedes-Benz
The best or nothing.



SILBERAUTO

Silberauto Eesti AS esindused: Tallinn, Järvevana tee 11, tel 626 6000 Tartu, Ringtee 61, tel 730 0720 Pärnu, Riia mnt 231a, tel 445 1990 Rakvere, Haljala tee 1, tel 660 0152. Mercedes-Benz peaesindus Eestis AS Silberauto: Tallinn, Järvevana tee 11
www.mercedes-benz.ee