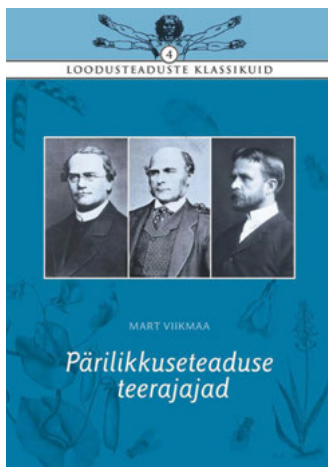


Geneetika lätetel



PÄRILIKUSETEADUSE TEERAJAJAD
 Koostanud ja tõlkinud Mart Viikmaa
 Toimetanud Lauri Laanisto, Mart Niklus,
 Oive Tinn
 189 lk
 Eesti looduseuurijate selts, 2018

Aprillis esitleti Eesti looduseuurijate seltsi (LUS) uut raamatut „Pärikkuseteaduse teerajajad“. Seltsi loodusteaduste klassikuid hõlmava raamatusarja neljas teos keskendub geneetika kolme teerajaja – Gregor Mendeli, Francis Galtoni ja Thomas Hunt Morgani – elule ja avastustele. Raamatust ja selle kangelaste ideedest rääkisime lähemalt raamatu koostaja, bioloog **MART VIKMAAGA**.

Raamatu üks toimetaja Oive Tinn soovitas Teilt uurida, mis lugu on kaanel osaliselt Francis Galtoni fotole küünitava sõrmejäljega.

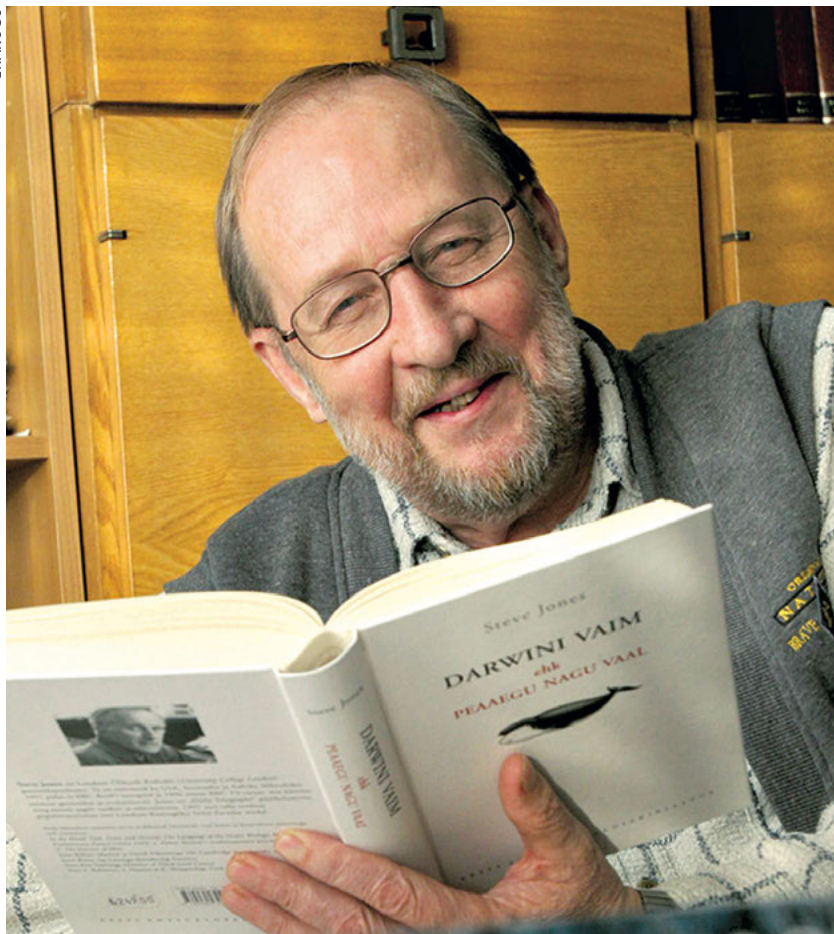
See ei ole seal juhuslikult. Nimelt just Galton töötas välja sõrmejälgede uurimise süsteemi ja sellest sai alguse kriminalistika meetod daktüloskoopia. Esimene inimene mõisteti Inglismaal sõrmejälgede alusel kuriteos süüdi juba 1896. aastal.

Mis seal salata – tegelikult on see seal minu enda sõrmejalg, mis Oivel õnnestus valgele paberile saada. (Muigab.)

Kust üldse sellise raamatu tegemise mõte tuli?

Mõte tekkis mul juba ammu, kui lugesin Mendeli aastal 1866 ilmunud kuulsat artiklit „Katsed taimehübriididega“. See artikkel on ju 19. sajandi üks hiilgava-

ERAKOGU



Raamatu „Pärikkuseteaduse teerajajad“ koostaja Mart Viikmaal on käes 2006. aastal eestikeelsena ilmunud Steve Jonesi teos „Darwini vaim“, milles autor käsitleb Darwini liikide tekkimise teooriat uuemate teadmiste valguses. Darwini ideed mõjutasid ka esimesi pärikkuse uurijaid

maid loodusteaduslikke eksperimentaalteoreetilisi töid, mis pani aluse geneetikale ja selle edasisele plahvatuslikule arengule. 1996. aastal tõlkisin selle eesti keelde ja riputasin oma kodulehele (lepo.it.da.ut.ee/~martv-toim). Kuna see on väga tähtis tekst, siis leidsin, et see tuleks koos Mendeli tutvustusega kunagi ka raamatuna avaldada.

LUS-i loodusteaduste klassikute sarja varasemate teoste, Charles Darwini „Autobiograafia“, „Liikide tekkimise“ ja „Inimese põlvnemise“ ilmumise aegu tuligi mõte, et järgmisena tuleb avaldada Mendeli artikkel. Sellega ongi 19. sajandi bioloogiarevolutsioonile aluse pannud kahe suurmehe tööd eestikeelsena olemas. Kui tahame olla kultuur- ja teadusrahvas, siis peab saama selliseid töid ka eesti keeles lugeda.

Üksi Mendeli artiklist poleks raamatu jaoks piisa-



PLATE IV.—MENDELIAN INHERITANCE OF THE COLOUR OF THE FLOWER IN THE CULINARY PEAS

Two flowers of a plant of a pink-flowered race.

Two flowers of a plant produced by crossing the pink with the white.

Two flowers of a plant of a white-flowered race.

Mendeli uuritud hariliku herne eristuvate tunnusepaaridega (nt õievärvus) vormide ristamiskatsed kokku võtnud artikkel „Katsed taimehübriididega“ ilmus 1866. aastal. Just see uurimus pani 20. sajandil aluse geneetika tekkele ja selle tormilisele arengule

nud, mistõttu otsustasin tutvustada ka tema elulugu. Et mõista Mendeli töö tähtsust, oli vaja kirjeldada enne ja pärast teda pärlikkuse kohta levinud arusaamasid. Lisaks otsustasin Mendeli kõrval tutvustada Morganit ja Galtonit, kes seisavad geneetika loojate samuti tähtsal kohal.

Kui Morgan äädikakärbestega katsetama hakkas, uskus ta, et liigid tekivad hüppeliselt, mutatsioonidega, mitte loodusliku valiku tulemusel, nagu väitis Darwin. See oli põhimõtteline vaidlus, mis kestis 1930. aastateni. Ta ei uskunud ka kromosoomidesse. Geenid olid tema meelest lihtsalt mingid tunnustega seotud faktorid, millel pole mingit materiaalselt sisu. Oma katsetega tahtiski ta kinnitada, et kromosoomidel pole pärlikkusega mitte mingit pistmist, aga tegelikult läks kõik vastupidi! Morganist sai pärlikkuse kromosoomiteooria looja.

Mendeliga enam-vähem samal ajal ja pärast teda tegeles geneetikaga ka Galton. Darwin kirjutas ju, et kõik liigid tekivad eellastest loodusliku valiku mõjul ja nii ka inimene ühes kõigi oma omadustega. Galton leidis, et kui see peab paika, siis peab ka inimese käitumisel ja vaimsetel võimetel olema pärlilik alus ning inimestevahelises intellektuaalses erinevuses peab esinema pärlilik muutlikkus.

Kui rääkida veel Mendeli artiklist, siis 1866. aastal trükitud Brünni looduseuurijate seltsi toimetised, kus see ilmus, leidsin samuti ELUS-i raamatukogust. Nii sain tõlkimisel kasutada selle artikli algupärast

saksakeelset teksti. Kokku trükiti seda väljaannet 120 eksemplari, mis saadeti üle maailma tähtsamatele ülikoolidele ja looduseuurijate seltsidele. Teiste hulgas jõudis see 1868. aastal ka tollasesse Tartu looduseuurijate seltsi.

Mendel saatis oma artikli koopia veel paljudele oma aja tuntud teadlastele. Tagantjärele on leitud vaid kolm meest, kes koopia said ja neist vaid ühelt, Müncheni ülikooli botaanikult Carl Wilhelm von Nägelilt sai ta vastukaja. Paraku ei maininud Nägel oma peagi ilmunud artiklis Mendelit sõnagagi, kuigi on näha, et mõnedki mõtted võttis ta Mendelilt üle.

Millised eeldused pidid selleks ajaks teaduse arengus olema, et Mendel sai hariliku herne eri tunnuseid kandvate sortidega tehtud ristamiskatsete kaudu avastada taimede pärlikkuseadused?

Mendeli artikli praktiliselt iga sõna ja lauset on korduvalt uuritud ning mõeldud, mida need tähendavad ja kas need võivad olla pärlit kellegi teise teadustööst. Mendelit on ju süüdistatud, et ta ei teinudki ise mingeid avastusi, vaid võltsis tulemusi. On arvatud, et tal võis olla enne teooria valmis mõeldud ning hiljem tegi just sellised katsed, mis näitasid, et see peab paika.

Lähtus ta siis oma katsetes kellegi teise ideedest?

Tegelikult oli enne Mendelit nähtud pea kõike, mida ta avastas. Otseselt faktilisi avastusi ta ei teinudki.

Liigi probleemi lahendamiseks oli varem ristatud erinevaid taimeliike, kuid seejuures ei uuritud mitte liikide üksikuid tunnuseid, nagu seda Mendel väga põhjalikult tegi, vaid kogu välimust.

Mendel kasutas oma katsetes varasemast erinevat ristamismeetodit, jälgides vaid kindlate tunnuste variante hübriidide mitmes põlvkonnas. Eri taimepaaride kõiki järglasi vaatles ja luges ta üksikasjalikult. Nii sai ta hübriidide teise põlvkonna, millest alates toimub geneetiline lahknemine. Mendel luges kõik vormid kokku ja leidis sealt arvulise seaduspära. Järgnevad põlvkonnad paljastasid taimede päriliku loomuse kaks taset – nähtava ja varjujääva.

Raamatukaanel olevast kolmikust keskmine ehk Galton erineb Mendelist ja Morganist selgelt selle poolest, et teda huvitas katseobjektina inimene.

Nii see oli, kuigi geneetikute meelest pole inimene geneetiliste protsesside ja nähtuste uurimiseks sugugi hea katseobjekt. Inimene on olend, kellel on mõistus, ning Galtonit huvitas, kas selle puhul esineb pärilik muutlikkus. Lühikese ajaga tegi ta kindlaks, et esineb küll. Ta töötas selleks välja terve rea omaette uurimismeetodeid – nn perekonnastatistilise meetodi, kaksikute meetodi ja mitmeid statistilisi meetodeid, mida kasutatakse biomeetriselises ehk kvantitatiivses geneetikas tänaseni.

Galton oli äärmiselt mitmekülgne mees. Kui geneetikaalases kirjanduses mainitakse teda väga vähe, siis psühholoogide seas on ta eeskätt diferentsiaal- ja eksperimentaalpsühholoogia rajajana väga tuntud nimi. Teda peetakse ka 19. sajandi statistika loojaks. Samuti oli ta tunnustatud meteoroloog. Just Galtonilt pärineb esimene ilmakaart, nagu me neid ajalehtede või teleuudiste ilmateadetest tunneme. Lisaks oli ta ka tunnustatud antropoloog. Näiteks tema kogutud antropoloogiliste andmete läbitöötamisega jõuti lõpule alles 1980. aastatel.

Teise maailmasõja järel sattus Galton eugeenika rajajana põlu alla. Ta leidis, et kui inimese vaimsed võimed ja käitumine on pärilikult muutlikud, siis on võimalik inimest „parandada“. Et kui looduses toimub loomade evolutsioon ja kui loomaaretajad aretavad järjest paremaid tõuge, siis on võimalik ka inimesi intelligentsemaks teha. Seepärast on teda süüdistatud selles, justkui tahtnuks ta luua eliitklassi või -rassi. Galton on kirjutanud, et iga rass saab end paremaks muuta, valides välja andekamad, kes omaval abielluksid ja järglasi saaksid. Kuid sellega seotud kunstlik valik on inimese puhul siiski ebaeetiline ja võib viia kuritegelikele rakendustele (ja viiski).

Kui kindlalt ja hästi on tänaseks teada, kui palju määrab inimese vaimseid võimeid pärilikkus või ümbritsevad keskkonnamõjud?

Galtonilt on pärit kuulus väljend *nature and nurture* (eesti k 'loomus ja kasvatus' – toim). *Nurture* all mõistis ta kõiki väliskeskkonnast tulenevaid mõjusid indiviidi arengus. Galton ei pannud selle sõnapaari vahele või,

vaid ja ehk siis loomust ja kasvatust ei saa inimese arengus üksteisest lahutada. Nii mõnigi teeb indiviidi vaimsetest võimetest rääkides rumala vea, märkides, et see on määratud 60% ulatuses pärilikkusega ja 40% osas keskkonnaga. Kuna tegemist on statistilise keskmisega, siis ei saa sellist asja indiviidi kohta üldsegi määrata, vaid ikka ainult kogu populatsiooni päriliku muutlikkuse kohta. Näiteks kui on teada, et Eesti keskmine palk on 1200 eurot, siis me ei saa ju öelda, et iga eestlane saab sellist palka.

Loomulikult avaldub pärilikkus igas tunnuses – kõik võimed sõltuvad pärilikkusest. Mis selle siis loob – ümbritsev looduskeskkond või kultuurimõjud? Siin tulevad mängu sõnad *tarkus ja arukus*. Õppimine muudab inimest vaimselt, aga tegelikult ei tee see inimest sugugi arukamaks. Tark on see, kes teab, mõistab ja oskab paljut. Ent võime, mille alusel saab teadmisi ja oskusi omandada, on arukus ehk intelligentsus, mis on geneetiliselt määratud ja pärilik. Ehk siis elu kestel inimese arukus oluliselt ei muutu. See, mida organism keskkonnast vastu võtab – missugused retseptorid ja tundlikkus tal on – on pärilikult määratud. Kui tal puudub võime võtta keskkonnast vastu teatud mõjutusi, siis ta ei saagi neid vastu võtta ega sellest midagi õppida. Kui inimesel pole muusikalist annet, nagu näiteks minul, siis ei saa temast muusikut, lauljat ega pillimeest.

Tundub, et praegu on pärilikkusuuringud suuresti meditsiini poole kaldu ning teadlastel on sihikul pärilikest haigustest jagusaamine.

Jaa. Meditsiinis ilmneb selliste uuringute tähtsus ja praktiline vajadus kõige paremini. Seetõttu rahastatakse selliseid uuringuid hea meelega. Kui õnnestub määrata teatud pärilike haiguste eelsoodumused, siis on võimalik nende kujunemist ka varakult vältida või siis oskame valida nende raviks sobivad protseduurid. Arvestades seejuures nii haiguse olemuse kui ka inimese geneetiliste eripäradega. Selliste uuringute vajalikkusest saavad inimesed hästi aru.

Kui aga räägime näiteks intelligentsuse uurimisest, mis pole niivõrd praktilise meditsiinilise väljundiga, hakatakse uurijaid kohe süüdistama šovinismis, rassismis ja pseudoteaduslikkuses – eriti kui puudutatakse inimgruppide vahelisi erinevusi. Mitmed teadlased on seepärast ülikoolidest isegi minema löödud. Näiteks kui pärilikkusaine DNA struktuuri – kaksikheeliksi – üks avastaja James Watson viitas kord intervjuus, et aafriklased pole meiega (*eurooplastega – toim*) intellekti poolest samal tasemel, sai ta pauguga kõigist oma ameteist lahti!

Kas „Pärilikkuseteaduse teerajajate“ järel on LUS-i loodusteaduste klassikute sarjas juba mõnda uut raamatut oodata?

Ma ei tea, et oleks, aga kindlasti võiks see teaduslooline sari veel jätkuda.

 Ulvar Käär