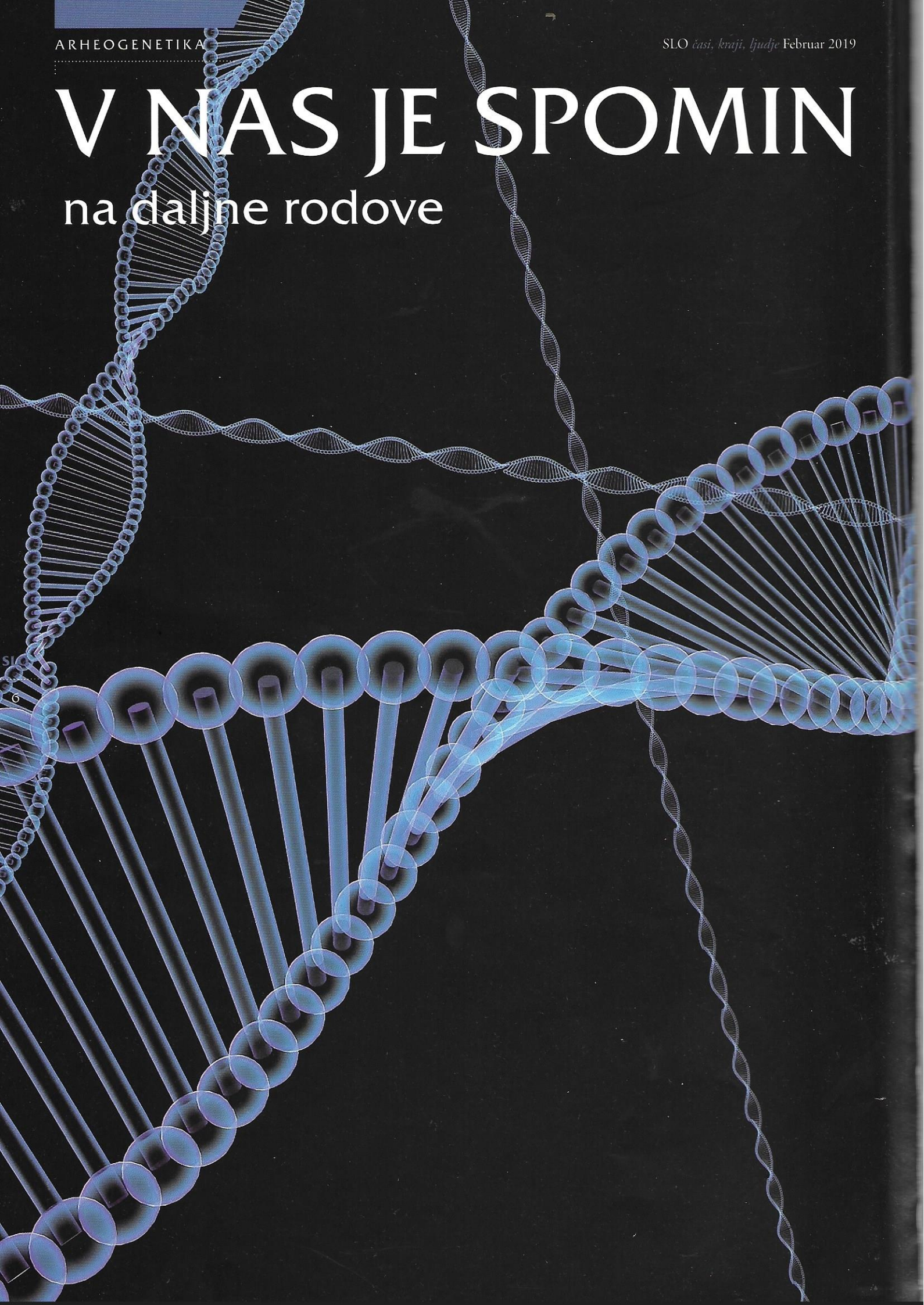


V NAS JE SPOMIN

na daljne rodove



Rodimo se iz telesa in telo se spominja. Vsaj na nezavedni ravni se spominja(mo) tudi vseh rodov pred nami. Z analizo deoksiribonukleinske kisline (DNK), molekule, ki nosi genetsko informacijo v živih organizmih, lahko nekaj tega tudi vidimo. Vidimo zapis skupine med seboj tesno vezanih genov, navadno podedovanih skupaj, haplotip, ki ga prejmemo po mami (mitohondrijska DNK) ali očetu (y-DNK), pa tudi genetski profil avtosomske jedrne DNK, v kateri so informacije po vseh predniških linijah. S tem se ukvarja arheogenetika, ki išče povezavo določenih genetskih skupin z bolj ali manj oddaljenimi obdobji, območji, človeškimi migracijami, ljudstvi ipd.

■ Marjeta MANFREDA VAKAR

Do sedaj opravljene genetske študije že potrjujejo mešan izvor današnjih prebivalcev Slovenije. Smo potomci evropskih lovcev in nabiralcev iz stare kamene dobe, poljedelcev, ki so v mlajši kameni dobi prišli iz Anatolije, kavkaških lovcev in nabiralcev, ki so se še pred indoevropskimi selitvami v bronasti dobi na vzhodnih stepah zlili s tamkajšnjimi lovci in nabiralci (s sledovi severovzhodnoazijske komponente) ter z manjšino poljedelcev, ki je v mlajši kameni dobi prečkala Kavkaz in dosegla stepska ljudstva. Znotraj celine so se naši predniki preseljevali tudi še v prvem tisočletju po Kr. Kot kaže, smo v Sloveniji potomci tako romaniziranih staroselcev kot slovanskih prišlekov. Za natančnejše poznavanje naše preteklosti bi bilo treba še podrobneje analizirati današnjo DNK, hkrati pa genetsko raziskati človeške kostne ostanke z arheoloških najdišč iz vseh prazgodovinskih dob vse do srednjega veka v Sloveniji in zamejstvu ter rezultate primerjati s tistimi od drugod.

Zgodovina dosedanjih raziskav v Sloveniji

Čeprav sta bili pri nas konec devetdesetih let in na začetku novega tisočletja opravljeni vsaj dve genetski študiji o slovenskih haplotipih y-dnk (I. Zupanič, J. Balazič, R. Komel, H. Šterlinko) in najmanj

ena o polimorfizmih slovenske mtDNK (I. Zupanič Pajnič, J. Balazič, R. Komel), so ostale te raziskave na območju genetike; rezultatov niso povezale s spoznanji arheologije, zgodovine in jezikoslovja in tudi niso bile na poljuden način predstavljene javnosti. Prav tako v medijih ni bilo zaznati večjega zanimanja domače znanosti za arheogenetske študije, ki so se v svetu vedno bolj odpirale javnosti in se popularizirale. Pri nas so v letih 2002–2007 o njih začeli pisati predvsem ljubiteljski jezikoslovci, denimo J. Škulj, V. Vodopivec, pa tudi arheolog M. Budja, in jih interpretirati v povezavi s področjem, ki so ga raziskovali in bolje poznali. Domnevamo, da pri tem niso imeli na voljo »surovih«, konkretnih mitohondrijskih zapisov in zapisov y-dnk (haplotipov) iz Slovenije.

Njihovega zbiranja se je M. Manfreda lotila leta 2006. Iz internetnih baz SMGF, Ysearch, YHRD in FTDNA, pa tudi z osebnim zbiranjem na terenu (za fundacijo SMGF), je pridobila okoli šeststo moških y-haplotipov in osemsto mitohondrijskih, obeh spolov. Poleg tega se v zadnjih letih s pomočjo spletnega portala GEDmatch posveča tudi raziskovanju avtosomske DNK v Sloveniji in zamejstvu. »Etnični odtis« ima že za več kot sto oseb iz Slovenije. Bila je prva, ki je s svojimi objavami popularizirala arheogenetiko pri nas. Daljši referat, ki ga je pripravila z D. Vrečkom in je bil objavljen leta 2010, je bil prvi pri nas, ki je temeljil tako na lastni raziskavi kot na povzemanju in povezovanju z

” Kot kaže, smo v Sloveniji potomci tako romaniziranih staroselcev kot slovanskih prišlekov. Za natančnejše poznavanje naše preteklosti bi bilo treba še podrobneje analizirati današnjo DNK, hkrati pa genetsko raziskati človeške kostne ostanke z arheoloških najdišč iz vseh prazgodovinskih dob vse do srednjega veka v Sloveniji in zamejstvu ter rezultate primerjati s tistimi od drugod.



Moški zapisi

Slovenski moški dedni zapisi so v genetskih skupinah, ki so značilne tudi za ostale Evropejce, razlika je le v velikosti deležev teh skupin, ki se občutno spreminja v smerih sever-jug in vzhod-zahod.

Genetska skupina je skupek podobnih haplotipov z isto mutacijo, ki se zgodi samo na enem nukleotidu v nekem zaporedju nukleotidov, kjer se mutacije sicer ne dogajajo zelo pogosto. Imenuje se polimorfizem posameznega nukleotida (SNP). V populacijskih študijah takšne polimorfizme imenujemo tudi označevalci SNP, s katerimi lahko identificiramo različne genetske skupine in njihove podskupine. Genetske skupine simbolno označujemo s črkami: mlajša kot je mutacija, bolj proti koncu abecede je črka, označujoča genetsko skupino, v kateri so haplotipi s to mutacijo. Po istem principu so haplotipi znotraj genetske skupine, s pomočjo črk in števil, razdeljeni še v podskupine. Najstarejša znana genetska skupina (z najstarejšo mutacijo, ki jo imajo vsi današnji moški) je označena s črko A. Svoj izvor ima v Afriki.

Več kot polovica slovenskih moških dednih zapisov ima tudi mutacije, značilne za genetski skupini R1a in R1b, ki sta izvorno praindoevropski. Prva obsega okoli 38 %, druga pa okoli 20 % vseh zapisov pri nas. R1a prevladuje v vzhodni Evropi, tudi pri nas, R1b pa v zahodni Evropi. Nekaj več kot četrtina je evropsko staroselskih. Gre za skupine, ki imajo skupno vejo, genetsko skupino I. Ta je nastala v Evropi po prihodu z Bližnjega vzhoda v stari kameni dobi in so jo imeli ljudje, ki so govorili jezike neindoevropskega izvora. Ostale so prišle v Evropo v srednji in mlajši kameni dobi, pa tudi kasneje. Bazične veje teh skupin so iz najstarejše skupine A nastale pred več deset tisoč leti na različnih koncih sveta: večina v Aziji, I v Evropi, E pa najverjetneje v Afriki. Zagotovo je najmanj 95 % vseh slovenskih moških zapisov v številnih podskupinah, ki so veliko mlajše. Prva slovenska obširnejša študija na to temo je pokazala, da so več kot štiri petine slovenske R1b v treh podskupinah. Prva je nastala morda v Armeniji pred približno šestimi tisočletji, drugi dve pa pred štirimi tisočletji in pol morda

Zemljevid prevladujočih genetskih skupin y-DNK, starih 20 +/- 5 tisoč let, v Evropi.

R1a vključno z vsemi mlajšimi podskupinami, glavne so označene

R1b vključno z vsemi mlajšimi podskupinami, glavne so označene

- I1** Protoevropejci
- I2a** Protoevropejci
- N1** severni Evrazijci
- R1a** Indoevropejci (satemski jeziki)
- R1b** Indoevropejci (kentumski jeziki)
- G2** zahodni Kavkazci
- J2** severni jugozahodni Azijci
- J1** južni jugozahodni Azijci
- E1b1b1a1** Mediteranci
- E1b1b1b2a1a** zahodni severni Afričani

drugimi – arheogenetskimi, zgodovinskimi, arheološkimi in jezikoslovnimi viri. Referatu sta sledila še dva, vsi so objavljeni na spletni strani <https://sloveniadna.wordpress.com/>, kjer so tudi študije slovenskih in tujih znanstvenikov na to temo. Ljubiteljsko se je s tem področjem začel ukvarjati A. Perdih: leta 2013 je napisal knjigo, vendar izhaja iz raziskav samo enega avtorja, ki je s svojimi ugotovitvami velikokrat v navzkrižju z večino ostalih raziskovalcev. V letu 2014 smo dočakali objavo prve obširnejše znanstvene študije (A. Zupana), ki pa že združuje empirični del z interdisciplinarnim (arheogenetskim) in teoretskim delom. Njegov mentor D. Glavač s sodelavci nadaljuje raziskovanje na tem področju in rezultate objavlja v raznih mednarodnih strokovnih revijah. Zadnja njegova študija, ki je hkrati prva o slovenski avtosomski DNK, je bila objavljena novembra 2018. Še vedno pa nimamo nobenega genetsko analiziranega vzorca človeškega tkiva z arheoloških najdišč. Za to si prizadeva P. Jamnik. S sodelavci so poskusili opraviti analizo železnodobnih človeških ostančkov iz grobišča v soteski Glinščice, vendar v Sloveniji za analize starodavne DNK žal ni primerne laboratorija.

na prostoru današnje Nemčije ali Francije in na območju Alp. Vendar je slovenska R1b zagotovo v še mlajših podskupinah omenjenih treh. Pri nas so jo največ našli na severu Primorske. Underhill je dokazal, da so vsi slovenski moški zapisi skupine R1a v evropski in ne azijski veji. Evropska veja naj bi nastala pred šestimi tisočletji verjetno nekje nad Črnim morjem. Ruski raziskovalec Rozhanskii meni, da je današnja R1a, tudi slovenska, mešanica različnih podskupin, da pa je genetski »prstni odtis« slovenske in hrvaške R1a mlajša baltsko-karpatška podskupina, ki je danes stara dva tisoč petsto let, slovenska približno tisoč šesto. Slovenski zapisi iz genetskih skupin, ki so v Evropo prišle v mlajši kameni dobi s poljedelci in pastirji, so, zanimivo, starejši od slovenske skupine I2a, čeprav je ta nastala v Evropi veliko pred neolitikom. Vse kaže, da je večina današnje slovenske I2a k nam prišla s slovanskimi selitvami, saj je stara le okoli dva tisoč dvesto let, poleg tega je zahodno od slovenskega etničnega prostora, v Italiji, praktično ni. Tudi Eupedija navaja, da je skoraj vsa tako imenovana dinarska I2a, kamor spada tudi slovenska, v podskupini, ki je stara okoli dva tisoč tristo let in ki naj bi se iz zahodne Ukrajine zelo hitro razširila šele pred tisoč devetsto leti.

Ženski zapisi

Okoli dvajset odstotkov evropskih in tudi slovenskih ženskih dednih zapisov je v skupinah, ki so bile v Evropi že v stari kameni dobi, ostali so iz kasnejših obdobj. Pri nas je največ ženske skupine H, več kot dve petini. Tudi v Evropi ta skupina prevladuje. Geografsko je zelo razpršena. Posebej zanimiva za nas je genetska skupina J1c, ki je tudi v evropskem merilu zelo veliko na Primorskem (posebej na severu) in v kateri slovenski raziskovalec Zupan vidi možno povezavo s sredozemsko kulturo kardijske keramike zgodnjega obdobja mlajše kamene dobe in kontinuiteto nekaterih ženskih genetskih linij od takrat do danes. Sicer pa je veliko slovenskih ženskih dednih zapisov, vsaj na visoko spremenljivih območjih DNK, enakih ali podobnih zapisom, ki so značilni tudi za druga slovanska ljudstva.



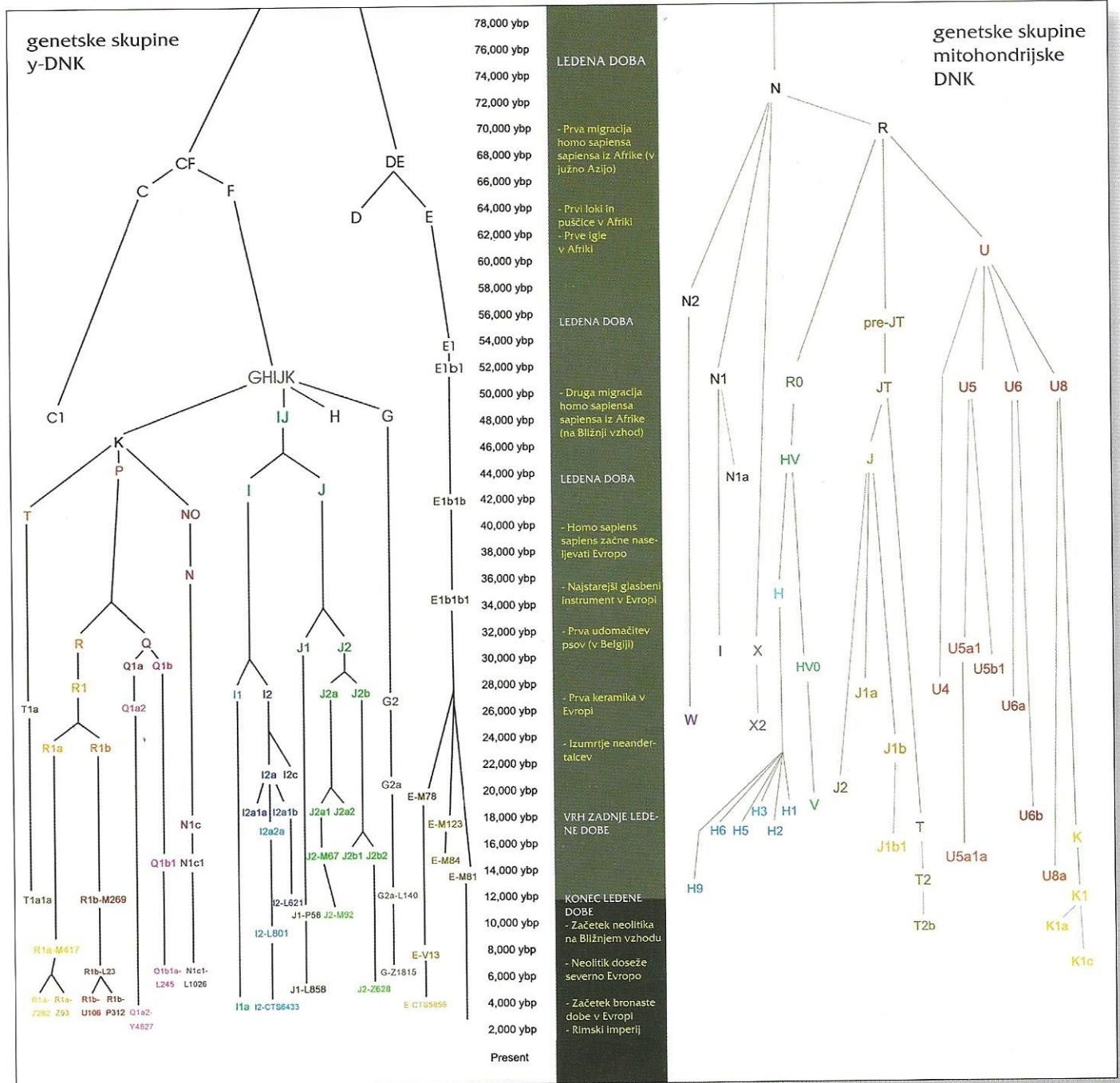
Autosomska DNK

Prva študija o avtosomski DNK v Sloveniji je bila objavljena novembra 2018. D. Glavač je s sodelavci v slovenski DNK odkril večkrat in pomemben priliv genov iz različnih populacij, na eni strani tesno povezanih s stepsko kulturo Jamna in na drugi z zgodnjo poljedeljsko kulturo na Madžarskem. Do tega naj bi prišlo v bronasti dobi, vendar ne navajajo območja, kjer naj bi se to zgodilo; domnevamo, da na območju, kjer so se formirala slovanska ljudstva, in ne v Sloveniji. Za druga obdobja statistično pomembnega mešanja populacij v genih naših prednikov niso zaznali. Ugotovili so tudi, da vsi slovenski vzorci padejo v tako imenovano centralno-vzhodno evropsko skupino, v kateri so tudi madžarski, češki in nekaj hrvaških. Na spletni strani GEDmatch.com so na voljo modeli, ki posamezniku prikažejo neke vrste »etnični odtis« oz.

Kraji z največ haplotipov y-DNK, enakih slovenskim, z 9 označevalci:

- R1a
- R1b
- I2a1
- I1

(Manfreda, Vrečko, 2010).



SLO
10

Primerjalno kronološki pregled genetskih skupin na Y-kromosomu in v mtDNK v zahodni Evraziji.

izračunajo deleže »pokrajin, držav, etnij« v njegovi avtosomski DNK. V bistvu gre za genetske kombinacije, ki so na določenih območjih oz. v etničnih skupinah najpogostejše. Test avtosomske DNK ne pokaže, katero genetsko skupino je nosil/nosila kakšen/kakšna od naših prednikov/prednic, lahko pa sklepamo, da jih je veliko imelo genetske skupine, ki so prišle v Evropo v neolitiku, če je poljedelska komponenta v modelih, ki jih ponuja GED-match, velika.

Ta model uporablja M. Manfreda. Že na prvi pogled je opazila, da so deleži slovenske DNK, ki padejo v severovzhodno skupino, skoraj še enkrat višji od tistih, ki

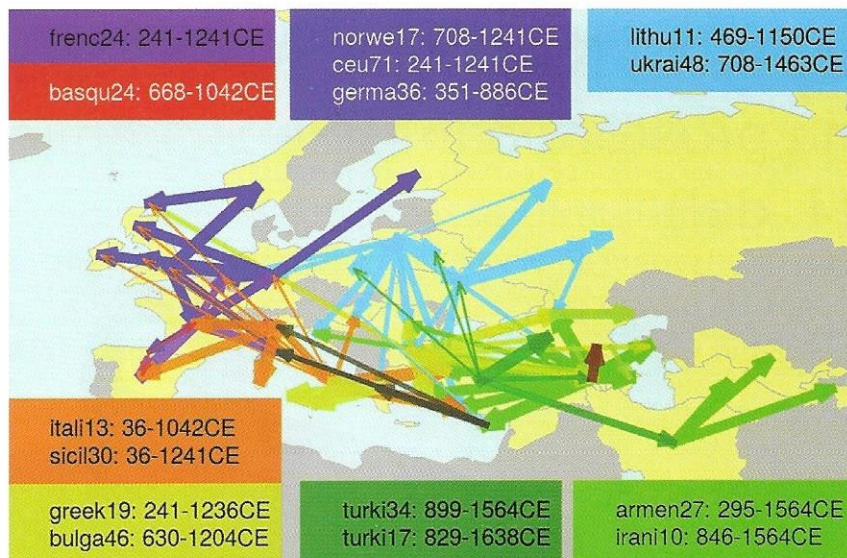
padejo v mediteransko. Podobno navaja D. Glavač, da so slovenski vzorci bližje severoevropskim kot južoevropskim. M. Manfreda je prišla tudi do približnih ugotovitev, da je od tretjine do slabe polovice slovenskih kombinacij lovsko-nabiralskih (v Evropi moška skupina I in njene podskupine, v Aziji R1a in R1b itd., nekatere ženske podskupine U, H itd.), do tretjine anatolskih poljedelskih iz mlajše kamene dobe (v Evropi predvsem nekatere moške podskupine G2a in E1b, v zahodni Aziji tudi nekatere podskupine J2a itd., nekatere ženske podskupine J1c, H5 itd.), do četrte kavkaških lovsko-nabiralskih, do dvajsetine je enakih dednih kombinacij,

kot jih imajo na Bližnjem vzhodu, še manj je domorodnih ameriških, sibirskih itd. To seveda ne pomeni, da smo delno tudi Indijanci ipd., temveč, da imamo tako Slovenci kot Indijanci prednike iz paleolitske populacije, ki je pred štiriindvajset tisoč leti živela na vzhodu današnje Sibiri in iz katere izvirajo tudi nekateri pripadniki stare evrazijske kulture Jamna. Razlike med slovenskimi posamezniki so pri velikosti južnoevropske in skandinavske komponente zelo velike, saj je v vzorcu razpon od nič do tretjine pri prvi in od nič do nekaj čez četrtino pri drugi.

Kdaj in od kje?

Haak je prepričan, da so indoevropska ljudstva, ki so v bronasti dobi prodrli v srednjo Evropo, prišla iz pontsko-kaspijske stepe. Na podlagi avtosomske DNK so našli tesno genetsko povezavo med nosilci kulture Jamna in kulture trakaste keramike z arheološkega najdišča v Nemčiji ter sedanjimi prebivalci Evrope in potrdili teorijo arheologinje Marije Gimbutas, ki trdi, da je domovina Praindoevropejcev v pontsko-kaspijski stepi. Tudi Allentoft ugotavlja, da je prišlo v bronasti dobi do množičnih preseljevanj in da se je demografska struktura tako v Evropi kot v Aziji občutno spremenila. Genetske študije nasprotujejo tezi, da so jezikovni predniki Slovencev kot poljedelska ljudstva poselila srednjo Evropo od šestega do osmega tisočletja pr. Kr.

Slovenščina je kot indoevropski jezik ohranila zelo veliko podobnosti s starovedskim jezikom, ki so ga govorili hindujski svečeniki in je tudi indoevropski. Z Indoevropejci sta povezani predvsem genetski skupini R1a in R1b, ki pa sta v Evropo prišli v bronasti dobi z ljudstvi iz pontsko-kaspijske stepe. Med omenjenimi svečeniki so odkrili veliko skupine R1a, medtem ko R1b v Indiji ni. Za evropske poljedelce, ki so prišli v mlajši kameni dobi iz Anatolije, je značilna genetska skupina G2a. Danes je za slovanska ljudstva predvsem na Balkanu, sorazmerno veliko pa tudi drugje, značilna še skupina I2a. Glede na to pa, da niti skupine I, niti I2a v Indiji ni, je torej edina genetska skupina, ki jo lahko povežemo



s staro slovenščino, moška R1a. Evropejci smo tako potomci ljudi, ki so se z Bližnjega vzhoda, še prej pa iz Afrike, podali na pot v dveh večjih zaporednih selitvah v stari kameni dobi in dosegli skrajne kotičke evropske celine in njenih otokov. Smo tudi potomci poljedelcev, ki so čez egejsko območje prišli iz Anatolije, in potomci ljudi, ki so v bronasti dobi prišli iz pontsko-kaspijske stepe in so (del njih) s seboj prinesli jezik, ki je postal osnova tudi našemu maternemu jeziku, slovenščini. In kaj nam povejo raziskave avtosomske DNK o evropskem preseljevanju v zadnjih dveh tisočletjih?

Hellenthal je odkril podobno genetsko mešanje v šestih vzhodnoevropskih narodih, in sicer naj bi se to zgodilo pred tisoč šeststo do tisoč leti. To so povezali z zgodovinskimi dogodki v tistem času, tudi s slovanskimi selitvami, ki naj bi po njihovem mnenju imele močan vpliv tudi na sedanjo genetsko strukturo Grkov. Študija zahodnoevrazijske avtosomske DNK prav tako kaže na preseljevanje in mešanje prebivalstva znotraj Evrope pred tisoč sedemsto do osemsto leti in na večji ali manjši genetski vpliv slovanskega preseljevanja na ljudstva, ki sedaj živijo v vzhodni in srednji Evropi ter na Balkanu. ■

Zemljevid preseljevanja in mešanja zahodnoevrazijskega prebivalstva v zadnjih dveh tisočletjih (Busby B. J. George, 2012).

GENETSKI PRILIV:

Francija:
241 – 1241 po Kr.

Baskija:
668 – 1042 po Kr.

Norveška:
708 – 1241 po Kr.

Centralna Evropa:
241 – 1241 po Kr.

Nemčija:
351 – 886 po Kr.

Italija:
36 – 1042 po Kr.

Sicilija:
36 – 1241 po Kr.

Grčija:
241 – 1236 po Kr.

Bolgarija:
630 – 1204 po Kr.

Turčija (1):
899 – 1564 po Kr.

Turčija (2):
829 – 1638 po Kr.

Litva:
469 – 1150 po Kr.

Ukrajina:
708 – 1463 po Kr.

Armenija:
295 – 1564 po Kr.

Iran:
846 – 1564 po Kr.