

# The Origins of Agriculture Production in the Area of Croatia

---

Ivan JURIC

## SUMMARY

---

Food production, that is to say agricultural production begins independently in three different geographical areas: the Near East, the Far East and Central America. From the Near East agriculture spread to the entire Europe.

Locations of domestication and spreading routes of *Triticum dicoccum*, *Triticum monococcum*, sheep and cattle enable us to establish directions of the spread of agriculture. Growing precision of <sup>14</sup>C method by which date of biological material is determined makes it possible to determine the beginnings of agricultural production in specific areas and the rapidity of its spreading.

Food production created the conditions for significant population growth and rapid social development.

Discovery of human genome and development of a new interdisciplinary science of arhaeogenetics led to knowledge about dates of appearance of certain human haplotypes, from which the spread of agriculture by demographic diffusion or by acquiring food production know-how can be inferred.

In the period between 7000 and 5000 BC developing pottery cultures were spreading simultaneously with agriculture. For the understanding of spread of agriculture to Croatia and its further advance, archaeological data on the Impresso, Starčevo, Korenovo (as a part of Linear Pottery complex), Danilo and Lengyel – Sopot cultures are of great importance.

## KEY WORDS

---

Croatia, Origins of agriculture, Emmer, Einkorn, Starčevo and Impresso Cultures, Linear Pattery complex

Faculty of Agriculture, University of Zagreb  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia  
E-mail: [ijuric@agr.hr](mailto:ijuric@agr.hr)

Received: May 21, 2002

## Počeci poljoprivredne proizvodnje na hrvatskom povijesnom području

---

Ivan JURIC

### SAŽETAK

---

Proizvodnja hrane, odnosno poljoprivredna proizvodnja započela je neovisno na tri geografska područja: Bliskom istoku, Dalekom istoku i Srednjoj Americi. S područja Bliskog istoka poljoprivreda se proširila po cijeloj Europi.

Mjesta domestikacije i širenje *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum*, ovaca i goveda omogućuju da se utvrde smjerovi širenja poljoprivrede. Sve točnije metode <sup>14</sup>C kojima se utvrđuje starost biološkog materijala omogućuju da se odredi kada je počela poljoprivredna proizvodnja na konkretnom geografskom području i koliko se brzo širila.

Proizvodnjom hrane stvaraju se uvjeti za pojačani prirast stanovništva i ubrzani razvoj društva.

Otkrićem ljudskog genoma, i razvojem nove interdisciplinarne znanosti arheogenetike spoznaje se kad su se pojavili određeni haplotipovi ljudi pa kako se širila poljoprivreda seljenjem ili usvajanjem spoznaja o proizvodnji hrane.

U razdoblju od oko 7000 – 5000 godina prije Krista razvile su se keramičke kulture koje su se širile istovremeno s poljoprivredom. Da bi se razumjelo kad je poljoprivreda pristigla na hrvatsko povijesno područje i kako se dalje širila važni su arheološki nalazi impresso, starčevačke, korenovske (kao dio kompleksa kulture linearnotrakaste keramike) danilske i lendelsko – sopotske kulture.

### KLJUČNE RIJEČI

---

Hrvatska, počeci poljoprivrede, emmer, einkorn, starčevačka kultura, impresso kultura, kultura linearnotrakaste keramike.

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
E-mail: [ijuric@agr.hr](mailto:ijuric@agr.hr)

Primljeno: 21. svibnja 2002.

## UVOD

Poljoprivredna proizvodnja ima početke na tri geografska područja, kako to pokazuje Sherrattova (1996) karta na slici 1. Na Bliskom istoku, Dalekom istoku i Srednjoj Americi – razvile su se tehnologije proizvodnje hrane, čime se stvaraju uvjeti za veliki prirast stanovništva i brzi razvoj društva kroz nove društvene odnose. Zato će iz područja gdje je započela proizvodnja hrane djelovati na razvoj vrlo udaljenih područja. S područja Bliskog istoka proizvodnja hrane, odnosno poljoprivreda proširila se na područje jugozapadne Azije i cijele Europe i Afrike. U anglosaksonskim radovima područje početaka poljoprivrede na Bliskom istoku se često naziva i Srednji istok (Middle East), ali u Hrvatskoj i većem dijelu Europe prihvaćen je pojam Bliski istok, kako ga definira i Opća enciklopedija (1977). Pšenica je najprije domesticirana u dolini rijeke Jordan oko 8000 godine prije Krista (Zohary, 1999), pa se može smatrati da su naselja u dolini rijeke Jordan najstarija poljoprivredna naselja.

Šireći se s Bliskog istoka poljoprivreda je do područja Nizozemske stigla oko 4900. godine prije Krista. Širenje poljoprivrede s Bliskog istoka analizirano je u brojnim radovima i knjigama (Harlan 1971, Gregg, 1988, Renfrew 1987 i 1996, Gronenborn 1999, Price 2000, Kuijt 2000, Zilhao 2001).

Područje Hrvatske imalo je veliko transmisijsko značenje u pristizanju poljoprivrede s Bliskog istoka i daljem širenju na sjeveroistok i sjeverozapad, ali vjerojatno i u širenju iz područja Istre u sjevernu Italiju.

Radovi hrvatskih i mađarskih autora s područja keramičkih kultura publicirani u posljednjih dvadesetak godina Europi (Minichrajer 1992, 2000, Marković 1995, Kalicz 1993, Kalicz i sur, 1998, Težak- Gregl 1993, 1998, Krajcar Bronić i sur, 2002) omogućuju da se nadopune i isprave tumačenja koja

su u svjetskoj literaturi prihvaćena o početku i širenju poljoprivrede po jugoistočnoj i srednjoj Europi.

Novo spoznaje o mjestima domestikacije, odnosno mogućnost da se utvrdi diversifikacija genoma bilja, životinja i ljudi pomažu da se razumije smjer širenja poljoprivrede i odnos između širenja poljoprivrede seljenjem i širenja znanja bez seljenja. Neke procese, koji do sada nisu bili protumačivi, pomažu protumačiti i spoznaje o ishrani, odnosno razumijevanje problema adaptacije pretpoljoprivrednog stanovništva na ishranu s velikim udjelom cerealijske. Prelazak s ishrane u kojoj se većina potrebne energije (oko 80%) podmirivala hranom životinjskog podrijetla, kako su se hranili pretpoljoprivrednici, na ishranu u kojoj se najveći dio energije koristi iz škroba, kao kod ranih poljoprivrednika, zahtijevao je dugotrajnu adaptaciju, koja vjerojatno još nije završena (Maun, 2000).

Razumijevanje širenja poljoprivrede omogućava i razumijevanje nastanka sadašnje genetske strukture stanovništva Europe, pa su radovi koji istražuju ovu povezanost brojni, a kao posebna interdisciplinarna grana znanosti oformila se i arheogenetika (Renfrew i Boyle, 1999). Povezanost proizvodnje hrane i genetske karte Europe postala je razumljivija kad se spoznalo da je za ishranu lovom i sakupljanjem bilo potrebno oko 25 km<sup>2</sup> površine po stanovniku, a usvajanjem poljoprivrede, odnosno proizvodnje hrane, bio je moguć rast stanovnika do 20 stanovnika po jednom km<sup>2</sup> (Haywood i sur, 2000).

Dokazi o počecima domestikacije i poljoprivrede na Bliskom Istoku i smjerovima pristizanja poljoprivrede na područje Hrvatske

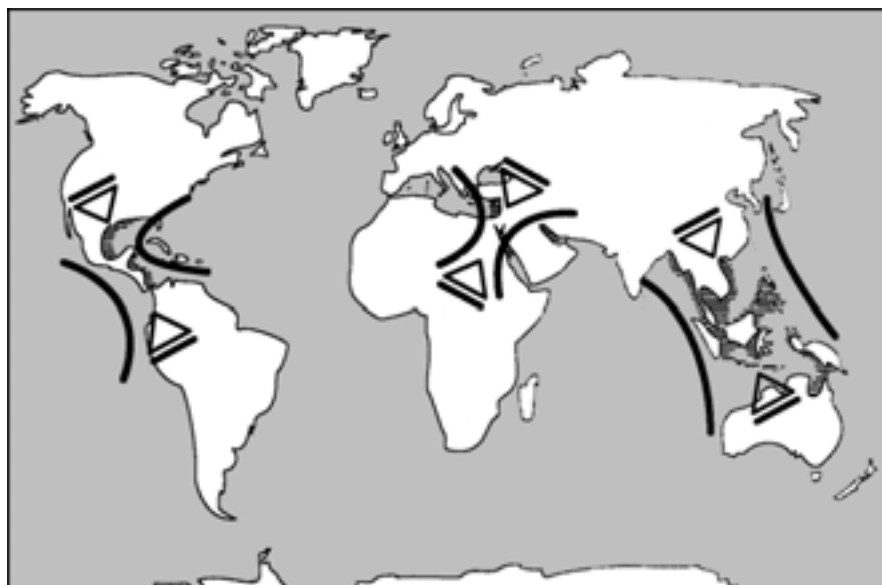
Moguće je tvrditi da postoji šest vrlo čvrstih dokaza o mjestu početaka domestikacije i širenju poljoprivrede s Bliskog istoka. Ti su dokazi:

### Slika 1.

Područja početaka poljoprivrede (po Sherrattu, 1966)

### Figure 1.

Area of the origins of agriculture (after Sherratt 1996)



1. Spoznaje o domestikaciji *Triticum dicoccum*;
2. Spoznaje o domestikaciji *Triticum monococcum*;
3. Spoznaje o izvornom obliku udomaćene ovce;
4. Spoznaje o mtDNA goveda;
5. Spoznaje o genomu ljudi;
6. Spoznaje o otkriću izrade keramike i razvoja keramičkih kultura.

Navedenih šest područja istraživanja i dokazi upotpunjeni analizama sve točnijih rezultata starosti dobivenih metodom  $^{14}\text{C}$  omogućavaju da se precizno odredi vrijeme i utvrde smjerovi širenja poljoprivrede. Međutim, zbog duboke prošlosti i mogućih i malih razlika u analizama između pojedinih laboratorija, još uvijek su vjerodostojnije usporedbe rezultata analiza  $^{14}\text{C}$  samo istih laboratorija.

### Spoznaje o domestikaciji *Triticum dicoccum*

Već Harlan i Zohary (1966) utvrdili su da je *Triticum dicoccum* (emmer) u divljem obliku i to kao dominantna članica biljne zajednice, rastao u dolini rijeke Jordan, kako to pokazuje i karta arheoloških nalaza divljeg emmera (The Times 1995). Na području koje prikazuje citirana karta (Kanaan) nađena su prva stalna naselja (Belfer-Cohen i Bar-Yosef, 2000; Kuijt, 2000; Baryoset, 1998). Prije no što su počeli uzgajati emmer oni su izumili srp, mlinsku napravu, pekli su kruh i pravili piće koje se smatra pretečom piva. Sve radne operacije za proizvodnju pšenice postavljene su na divljem samoniklom emmeru, naravno, osim sjetve. Vjerojatno su Natufijci prije prve sjetve stekli iskustvo da se na površini samoniklih divljih žitarica, na kojoj se pred razdoblja kiša dogodio požar, može posijati sjeme i sljedeće ljeto dobiti urod. Uništavanje drugih biljnih zajednica požarom i bacanjem sjemena po opožarenim površinama smatramo počecima proizvodne hrane. Još uvijek je otvoreno pitanje zašto je, od vremena kada su se zajednice divljih žitarica počele koristiti kao izvor hrane što je omogućilo sjedilački život, trebalo oko 1000 godina da se počnu širiti odnosno sijati. Zašto se Natufijci 1000 godina nisu sjetili (kako to piše Thomas, 1995) baciti sjeme i na površine gdje emmer nije rastao kao divlja biljka? Na ovo pitanje tek se naslućuje odgovor, prvenstveno kroz spoznaje problema prelaska s ishrane s mesom na ishranu cerealijama (Mann, 2000).

Za naše razmatranje važno je da je emmer domesticiran samo u dolini Jordana, odnosno kako se to stručno kaže da je domesticiran samo jedanput (Blumler, 1996).

Poslije spoznaje da je emmer domesticiran samo jedanput, i to na poznatom području, svako nalaženje pougljenog sjemena emmera i utvrđivanje njegove starosti metodom  $^{14}\text{C}$  dokaz je da je na tome lokalitetu postojala poljoprivredna proizvodnja u utvrđenom vremenu, a postojanje emmera jest i dokaz izvora s kojega je pristigla poljoprivredna proizvodnja.

### Spoznaje o domestikaciji *Triticum monococcum*

Iz Galileje i Palestine (Kanaan) poljoprivreda se širi područjem gdje su tada rasle zajednice divljih žitarica. Ovo područje brojnim istraživanjima postalo je dobro poznato i prikazuju ga Hillmanove karte (1996). Ipak, već u početku širenja razlikuju se dva smjera, kako to pokazuje karta u atlasu The Timesa (1995). U Anatoliju (jugoistočna Turska) će iz područja Kanaan pristići domesticirani emmer i ovca. Nalazi će pokazati da se javlja i nova domesticirana pšenica (*Triticum monococcum*; Einkorn), a njezino područje nalaza kao divljeg oblika dosta je rasprostranjeno. Međutim, već zarana Harlan i Zohary (1966) ustanovljuju da je einkorn pojavio u već udomaćenom obliku u najstarijim poljoprivrednim naseljima u Grčkoj, Makedoniji i Bugarskoj. Ujedno se utvrđuje da je i einkorn domesticiran samo u Anatoliji. Znači samo jedanput (Blumler, 1996) i to oko 7000. godine prije Krista (Heun, 1997), odnosno oko 1000 godina poslije emmera.

### Spoznaje o domesticiranom obliku ovce

Uz nalaze emmera i einkorna i nalazi kostiju ovaca na području Europe su dokaz da je poljoprivreda pristigla s Bliskog istoka. Tu tvrdnju je bilo moguće izreći tek kad je razjašnjena i odbačena mogućnost da je postojala *Ovis musimon*, kao izvorni oblik kratkorepe ovce. Možda treba istaknuti da bi na temelju današnjih spoznaja bilo moguće tvrditi da je domaća ovca na područje Hrvatske i srednje Europe pristigla s Bliskog istoka i da je *Ovis musimon* uistinu postojala, ali tada bi bilo teže objasniti širenje poljoprivrede zapadnim Mediteranom, posebno njeno pojavljivanje u Liguriji (priobalje Genovskog zaljeva).

Nesporno je da je, naročito na području Ligurije, nađeno dosta kostiju koje su se pripisivale divljim ovcama, a potječu iz vremena prije početaka poljoprivrede, a kosti domaće ovce nađene su i na nalazištima koji nisu bila staništa poljoprivrednog stanovništva, nego naselja starosjedilaca pretpoljoprivrednika.

Razvojem točnijih metoda identifikacije pripadnosti kostiju nekoj vrsti utvrđeno je da sve u Europi nađene kosti, koje se datiraju prije početaka poljoprivrede, pripadaju kozorogu. Zato je općenito prihvaćeno da su prve ovce i na područje zapadnog Mediterana podrijetlom s Bliskog istoka, kako to tumači Binder (2000), navodeći istraživanja Helmera (1984, 1992) i Puslina i sur. (1986). Ujedno je utvrđeno da je pretpoljoprivredno stanovništvo u sjevernoj Italiji bilo brojno i da su lokaliteti boravka pristiglih poljoprivrednika i starosjedilaca bili izmiješani i tako opstojali dosta dugo. Nepoljoprivredno stanovništvo na neki je način dolazilo do ovaca i koristilo ih u ishrani, jer je na lokalitetima gdje je ono boravilo

nađeno dosta kostiju ovaca (Binder, 2000). Otvoreno je pitanje jesu li nepoljoprivrednici (starosjedioci) do ovaca dolazili krađom, otimačinom, razmjenom ili su možda usvojili uzgajanje već domesticiranih ovaca prije no što su počeli uzgajati i proizvoditi žitarica.

Poslije navedenih otkrića smatra se da nalaz ovčjih kostiju na području Europe potvrđuje da je doselilo poljoprivredno stanovništvo, odnosno, da su starosjedioci eventualno usvojili uzgoj ovaca, pokazavši ranije interes za proizvodnju mesa negoli žitarica. To izgleda logičnim kada se zna povijest ishrane pretpoljoprivrednog stanovništva (Maun, 2000) i problemi koji su nastajali prelaskom s ishrane proteinima na ishranu prvenstveno cerealijama.

Budući da kosti domesticiranih ovaca nađene u poljoprivrednim naseljima u dolini Jordana pa i na samom lokalitetu Jerihona, koji se smatra najstarijim poljoprivrednim lokalitetom, očito je izvoriste domesticirane ovce na Bliskom istoku, odakle se proširila cijelom Europom.

#### Spoznaje o mtDNA goveda

Već je ranije bilo podataka koji su išli u prilog pretpostavci da je već domesticirano govedo u Europu stiglo s područja Anatolije (Međugorac i sur, 1994, Loftus i sur, 1999). Međutim, budući da su u Europi postojala divlja goveda, bilo je mišljenja da je govedo domesticirano i u Europi. U najstarijim naseljima poljoprivrednika u Europi nalaze se kosti domesticiranih goveda uz nalaze emmera, einkorna i kosti ovaca. Najnoviji nalazi pokazuju da 392 analizirana uzoraka goveda iz srednje i zapadne Europe te Anatolije i Afrike većinom imaju mtDNA divljih goveda koja su nađena u Anatoliji (Troy i sur, 2001). Ove analize samo pojačavaju dokaze o širenju poljoprivrede Europom i upućuju na mogućnost da se pristiglo domesticirano govedo iz Anatolije nije više križalo, ili se vrlo rijetko križalo s divljim govedima Europe.

#### Spoznaje o genomu ljudi

Sykes (1999) prikazuje tablicu s udjelom genoma predaka današnje populacije stanovništva Europe. Svi Europljani potječu od prvih modernih ljudi *Homo sapiens sapiens* (Sykes, 1999, 2001, Semino i sur, 2000), koji su u različito vrijeme pristizali u Europu. Udio u različito vrijeme pristiglih modernih ljudi *Homo sapiens sapiens* u genomu Europljana po Sykesu (1999) prikazuje tablica 1.

Očito je da je spoznajom genoma čovjeka moguće postaviti realnu hipotezu o izumiranju neandertalca. Naime, prema Ridleyu (1999) drugi kromosom ljudi sadrži gene dva kromosoma primata, pa čovjek ima 46 kromosoma, a primati 48. Mutacija koja je dovela do spajanja dva kromosoma u jedan i to drugi kromosom čovjeka dogodila se u Africi, a posljedica ove mutacije jest pojava modernog čovjeka *Homo sapiens sapiens*

Tablica 1. Udio u sadašnjem genetskom pulu Europljana  
Table 1. Contribution to modern gene pool of Europeans (po Sykesu, 1999)

Neandertalac	0 %
<i>Homo sapiens</i>	100 %
Rani gornji paleolitik- Early Upper Palaeolithic	10 %
Kasni gornji paleolitik- Later Upper Palaeolithic	70 %
Neolitik - Neolithic	20 %

koji se javlja prije oko 100.000 godina. Zato Sykes (2001) pretpostavlja da neandertalac ostaje sa 48 kromosoma, pa s modernim čovjekom *Homo sapiens sapiens* koji je u Europi prije oko 45000 godina, ili ne može dati potomstvo, ili je takovo potomstvo neplodno. Ovu hipotezu Sykes (2001) obrazlaže dosta detaljno i kao primjer takve biološke pojave navodi križanca konja i magaraca. Manje prilagodljivi neandertalac nestaje prije 30.000 godina, a to znači da oko 15000 godina, sada već smatrane dvije vrste ljudi, obitavaju u Europi jedna pored druge.

Ujedno po neutralnoj teoriji Kimure (1989), kako to opisuje Falconer i Mackay (1996), nastaju aleli na istom lokusu pa na y kromosomu na najbolje istraženom lokusu ima vjerojatno 22 haplotipa.

Danas je za većinu tih haplotipova mutanata poznato geografsko područje nastanka, odnosno to je najstarije utvrđeno područje nalaza svakog od haplotipova.

Brojne su analize populacije Europljana (Barbjani i sur, 1998, Casalotti i sur, 1999, Cavalli Sforza, 1996, Cavalli-Sforza i Cavalli Sforza, 1996, Cavalli – Sforza i sur, 1993, Chikhi i sur, 1998, Renfrew i Boyle, 1999, Richards i sur, 19996, Simoni i sur, 2000, Semino i sur, 2000) i već su dosta dobro poznati postoci udjela svakog od haplotipova u populacijama pojedinih zemalja i regija. Za naše analize važno je da haplotipovi Eu4, Eu9, Eu10 i Eu11, imaju izvorište na Bliskom istoku, te da se u Europi javljaju s pojavom poljoprivrede, pa je moguće tvrditi da su nosioci ovih haplotipova doseljenici i na područje Hrvatske, kamo pristižu oko 6000 godina prije Krista. S ovim doseljavanjem pristiže i haplotip Eu7, baš kao što bi ga mogli nositi i današnji doseljenici s Bliskog istoka, ali ovaj haplotip s Bliskog istoka u Europu pristiže i prije ledenog doba i smatra se da su ti doseljenici nosioci Granettian kulture, te dugo paralelno egzistiraju s nosiocima Aurignac kulture, (Semino i sur, 2000) koji su u Europu prvi doseljeni potomci *Homo sapiens sapiens* pristigli najvjerojatnije iz smjera Urala.

#### Spoznaje o otkriću keramike i nastanku i širenju keramičkih kultura.

Proizvodnja keramike započeta u Anatoliji (The Times, 1995) zajedno s poljoprivredom širi se Europom. Izrada keramike u društvima koja nisu poznavala pismo imala je mnogo veće značenje,

jer su prikazi na keramici značili i “zapisivanje” tadašnjih znanja, kako je to navedeno u radovima Van der Waerden (1984), Durman (2000) i Jurić i sur. (2000). Određene keramičke rukotvorine i određeni simboli na njima imali su značenje poruka kakve danas imaju napisani tekstovi. Tehnologije izrade odnosno pečenja keramike u analiziranom su se razdoblju također mijenjale, pa i to postaje osnova za razlikovanje među kulturama. Zato su arheolozi na osnovi keramike mogli određene razlike definirati kao razlike kultura, odnosno u određenom vremenu na određenom području utvrditi postojanje određene keramičke kulture. U vremenu širenja poljoprivrede širenje određenih keramičkih kultura značilo je i širenje poljoprivrede. Ova tvrdnja, za područje Hrvatske i razdoblje širenja poljoprivrede, vrijedi za razdoblja starčevačke, impresso, korenovske, danilske i lendelsko-sopotske kulture.

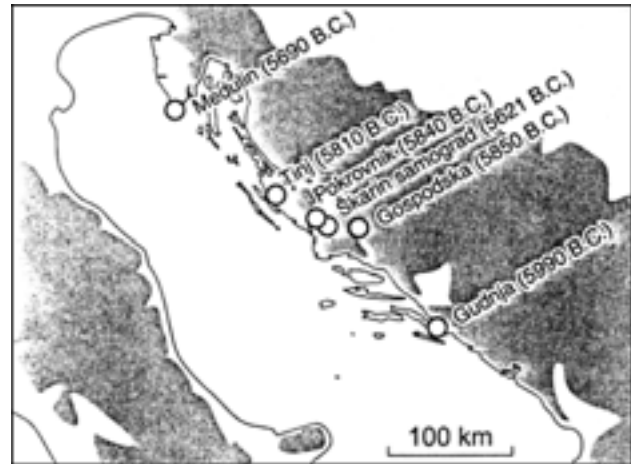
### KULTURE U KOJIMA PRISTIŽE POLJOPRIVREDA NA PODRUČJE HRVATSKE

Poljoprivredu na područje Hrvatske donose nosioci dviju kultura: impresso i starčevačke. Impresso kultura pristiže na područje Hrvatske jadranskim priobalnim pojasom i otocima, s prodorima u unutrašnjost samo uz tokove rijeka, poglavito Neretve. Impresso kulturu u priobalju smjenjuje danilska kultura, nosioci koje će se pomicati na sjever i pristizati u Panoniju (Gimbutas, 1996). Najstarija naselja starčevačke kulture nađena su u Slavoniji (Krajcar Bronić i sur, 2002), a na području Moslavine i u bjelovarskom području starčevačka kultura transformirala se u korenovsku kulturu, koja je dio kompleksa linearno trakaste keramičke kulture, širenjem koje se širi i poljoprivreda sve do područja Nizozemske na sjeverozapad i sjeverne Ukrajine na sjeveroistok (Težak-Gregl, 1998).

#### Smjer širenja poljoprivrede u impresso kulturi uz jadransku obalu

Južni smjer pristizanja poljoprivredne proizvodnje, na području Hrvatske, u impresso kulturi, dokazuju nalazi od područja ušća Neretve do Istre. Forenbaher (1999) ostavlja otvorenim pitanje smjera pristizanja i smatra da su moguća dva smjera: s Apeninskog poluotoka i obalom Jonskog mora. Karti s utvrđenom starosti nalaza po Forenbaheru (1999) prikazuje karta na slici 2.

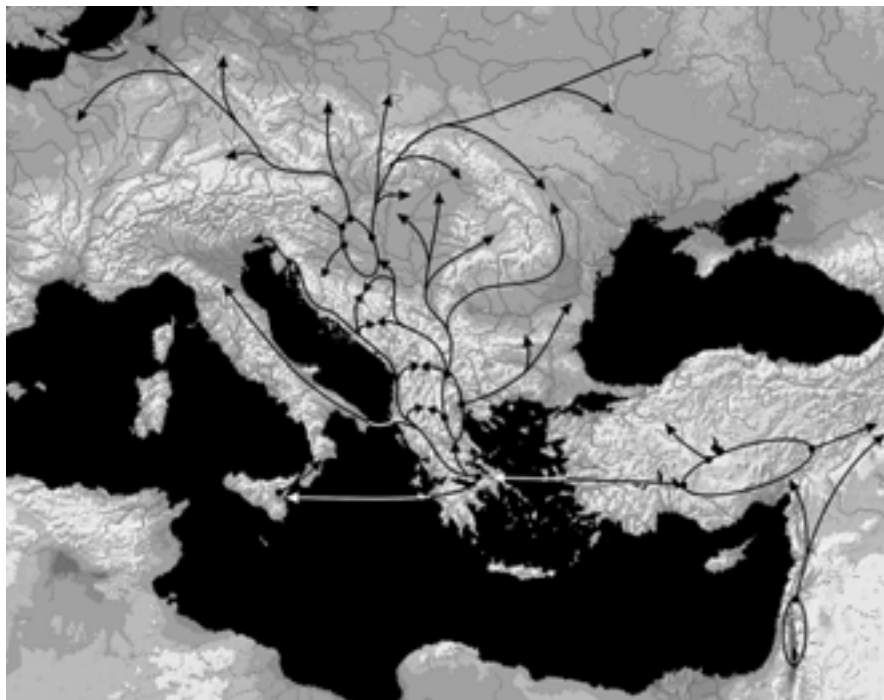
Vjerojatnijim se čini smjer pristizanja obalom Jonskog mora. Naime impresso kultura na južni dio Apeninskog poluotoka pristiže s prostora sjeverno-zapadne Grčke, gdje se protosesklo kultura transformira u impresso kulturu. Impresso kultura širi se i obalom Jonskog i Jadranskog mora do ušća Neretve gdje je utvrđena oko 6000. godine prije Krista (ali vjerojatno je stigla i nešto ranije) te se obalom i



**Slika 2.** Najranija radiokarbonska datiranja (C14) za impresso kulturu na istočnom Jadranu (po Forenbaheru, 1999)

**Figure 2.** The earliest radiocarbon dates (C14) for Impresso culture in the East Adriatic (after Forenbaher, 1999)

otocima vrlo brzo širila do Istre, gdje je datirana već oko 5700. godine pr. Krista. U novijim istraživanjima u Albaniji (Xhuveli i Schultzemotel, 1995), su u impresso kulturi nađeni emmer, einkorn i kosti ovce, što dokazuje da se poljoprivredna proizvodnja širila iz Grčke (Halstead, 1996, Harris, 1996, Pappa i sur, 1999) pa onda i albanskom obalom. Taj smjer širenja, obalom Jonskog i Jadranskog mora, ide brže nego pomicanje po Apeninskom poluotoku jer u Apuliji i središnjoj Italiji ima puno više plodnog zemljišta nego uz jadransku obalu. Zato je malo vjerojatno da su u Dalmaciju poljoprivredu donijeli doseljenici iz južne Italije, kako to pretpostavlja Müller (1994). Na obali Genovskog zaljeva razabire se veliki utjecaj jadransko – balkanskog smjera impresso kulture, kako to pokazuju istraživanja Bindera (2000). Suprotno pretpostavci da su se prvi poljoprivrednici doselili na jadransku obalu Hrvatske iz Apulije, logičnije je pretpostaviti da je bilo seljenja s jadranske obale na Apeninski poluotok, jer postoje importi starčevačke kulture iz Panonije preko doline Neretve, Visa, Palugruže sve do Apulije, kako to prikazuje i Müller (1994). Nepobitno je da je već oko 6000. godine pr. Krista postojala komunikacija između doline Neretve i Apenina, ali pomicanje stanovništva odvijalo se u smjeru postojanja slobodnog zemljišta, kojega je uz jadransku obalu manje nego na Apeninskom poluotoku. Ujedno je nedvojbeno da za vrijeme impresso kulture u priobalju i starčevačke i korenovske u unutrašnjosti Hrvatske nije bilo pristizanja stanovništva s juga na sjever. Stanovništvo s jadranske obale pristizati će u centralnu i sjevernu Bosnu te Panoniju tek za danilske kulture, utjecajem koje će se formirati kakanjska pa i butmirska kultura (Batović, 1979, Benac, 1979), a kasnije i lendelska (Gimbutas, 1996).

**Slika 3.**

Širenje poljoprivrede i seljenje stanovništva iz Anatolije u Europu

**Figure 3.**

Spread of agriculture and population movement from Anatolia to Europe.

Smjer pristizanja poljoprivredne proizvodnje na područje sjevernoistočne Hrvatske u starčevačkoj kulturi.

Početke poljoprivrede i načine proizvodnje u starčevačkoj kulturi detaljnije smo opisali (Jurić i sur, 2001).

Pojava *Triticum dicoccum*, kao biljke koja ima veliki prinos zrna, u dolini rijeke Jordan, omogućila je stanovništvu na području od Sredozemnog mora do doline Jordana i oko Galilejskog jezera, da stvori trajna naselja, da s ishrane prvenstveno mesom prijeđe na ishranu zrnem emmera.

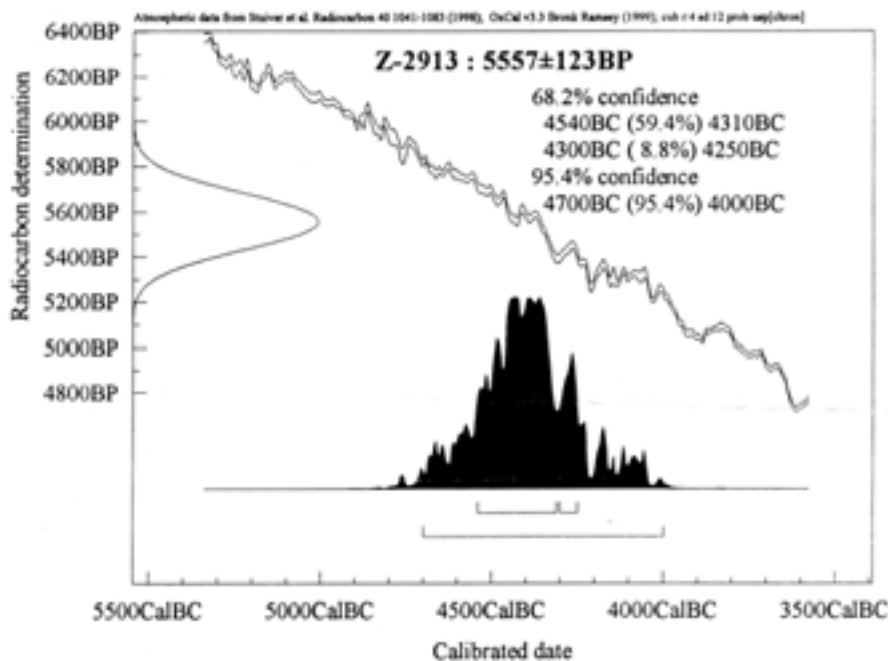
Međutim, za daljnji razvoj bit će važno što su sakupljači i lovci trebali prosječno oko 25 kvadratnih kilometara da ulove i sakupe dovoljno hrane za ishranu jednog stanovnika. S počecima poljoprivrede po kvadratnom kilometru proizvodi se hrane za oko 20 stanovnika, što omogućava rast populacije ljudi za oko 50.000 posto. Mogućnost velikog porasta broja stanovnika poslije usvajanja proizvodnje hrane utvrdili smo i u radu Jurić i sur (2001). Čini se da se uz veliki rast poljoprivrednog stanovništva javljala se potreba za seljenjem na nova zemljišta prije nego što je stanovništvo okolnih nepoljoprivrednika bilo u stanju usvojiti novi način života, što obuhvaća i novi način ishrane.

To objašnjava arheološke nalaze koji pokazuju da se poljoprivreda prvo proširila na područje gdje su postojale biljne zajednice divljih žitarica, pa su pretpoljoprivrednici već usvojili ishranu s povećanim udjelom škroba. Tako se u Maloj Aziji prva poljoprivredna naselja nalaze samo na području gdje su ranije bila staništa divljih žitarica, a ne i na sjeveru gdje takvih staništa nije bilo (The Times, 1995).

Ipak, sve do nedavno bilo je teško objasniti zašto se poljoprivreda nije proširila iz južne Turske na obale Crnog mora u Bugarskoj pa i Ukrajini, nego je preko Grčke dolinom Vardara pristigla na centralni Balkan i u Panoniju, a tada se iz područja zapadno od Dunava proširila do Nizozemske, prešla u Englesku, te na istok do sjeverne Ukrajine te odatle do Urala i prema obali Crnog mora. Ovakav smjer širenja poljoprivrede današnji arheološki nalazi čine neupitnim. Čini se da je modifikacija, a možda i mutacija pšenice u dolini Vardara i kasnije pronađena tehnologija držanja goveda, imala odlučujući utjecaj na ovakav smjer širenja, što smo već ranije istraživali i opisali (Jurić i sur, 2001), a smjer širenja prikazali kako pokazuje slika 3. Istraživanja Krajcar Bronić i su. (2002) pokazuju da se poljoprivredna naselja u dolini Vardara i Pelagoniji javljaju istovremeno kada i u južnoj Hrvatskoj, pa doseljenici u jadranskom priobalju ne raspolažu pšenicom koja bi mogla uspijevati u unutrašnjosti.

Nalazom pšenice, na lokalitetu sopotske kulture u Otoku, istočno od Vinkovaca, za koju je u Institutu za genetiku u Uppsali James Mac Key utvrdio da je: *Triticum aestivum* (L.) *Tbell. ssp. vulgare* Vill MK, uz odbacivanje mogućnost da bi to eventualno mogla biti *ssp. Spelta* (L.) *Tbell.* Martinić-Jerčić (1999) suglasan je s nalazom Mac Keya. U Institutu «Ruder Bošković» utvrđena je starost ove pšenice kako prikazuje slika 4. Ovaj nalaz omogućava hipotezu o naglom mijenjanju svojstava pšenice sjeverno od vardarskog područja i interesu za novije tipove (uvjetno rečeno sorte) pšenica.

Promijenjene pšenice omogućavaju prelazak na proljetnu sjetvu. Na Bliskom istoku sjetva je, zbog



Slika 4.

Rezultat  $^{14}\text{C}$  analize za *Triticum aestivum* L. *Thell. ssp. vulgare* Vill MK iz naselja Otok u sopotskoj kulturi

Figure 4.

Result of  $^{14}\text{C}$  analyse for *Triticum aestivum* L. *Thell. ssp. vulgare* Vill MK on settlement Otok at Sopot culture.

klimatskih uvjeta, morala biti obavljena u jesen, a sjeverno od doline Vardara prelazi se na proljetnu sjetvu (Haywood i sur, 2000); uz jadransko priobalje vjerojatno ostaje jesenska sjetva.

Na području Hrvatske poljoprivredna proizvodnja u starčevačkoj kulturi dosegla je na zapad do linije Garešnica, Bjelovar, Virovitica.

Starčevačka kultura širit će se i na sjever zapadno od Dunava. Vrlo opširna arheološka istraživanja u Mađarskoj pokazuju da su se obrada zemlje i širenje starčevačke kulture odvijali s juga na sjever (Kröltö i Bartosiewicz, 1988).

Općenito je prihvaćeno da je u dolini Vardara, kao i u impresso kulturi, glavna domaća životinja ovca, a da pomicanjem na sjever raste brojnost goveda. Naša istraživanja to potvrđuju (Jurić i sur, 2001) jer su nađene kosti goveda najbrojnije, i što je važno, sve su nađene kosti od odraslih goveda. Vjerojatno je (Balasse i sur, 1997) da se u razdoblju širenja poljoprivrede Europom goveda nisu muzla i da je za sigurnost u ishrani bila potrebna svojevrsna zaliha mesa u živim, odraslim govedima. Zato su nalazi kostiju teladi izuzetno rijetki, a na lokalitetu Dužine pored Sl. Broda uopće ih nije bilo (Jurić i sur, 2001). Odnos nalaza kostiju u prvim poljoprivrednim naseljima u dolini Vardara, okolici Slavenskog Broda i okolici Kölna u Njemačkoj prikazuje tablica 2.

Ova promjena u gospodarstvu, odnosno rast značenja govedarstva, bila je uzrok da se poljoprivreda iz zapadnog dijela Panonije širila sjeverno od Alpa prema Sjevernom moru, te prostorom na kojem je prevladavao spoj šumskog i stepskog sustava na istok prema Uralu, a kasnije riječnim obalama na jug prema Crnom moru. Uspješna govedarska proizvodnja u tome vremenu bila je moguća samo

na području bjelogoričnih prvenstveno nizinskih šuma. Tek poslije domestikacije konja u poriječju Dnjeptra oko 4250. godine prije Krista (The Times, 1995) počinje se stvarati gospodarska osnova za rast brojnosti stanovništva ukrajinskih i ruskih stepa. Područje tih stepa u početku naseljava poljoprivredno stanovništvo iz sjevernijeg šumskog pojasa, kamo se poljoprivreda proširila dolaskom poljoprivrednika iz Panonije, kao nosilaca linearno-trakaste keramičke kulture.

Stanovništvo Körös kulture istočno od Dunava imalo je drugačiji tip stepskog gospodarstva, koje se nije širilo u područje šumskih biljnih zajednica na sjever i na istočno područje obronaka Karpata.

#### Širenje poljoprivrede u središnju Hrvatsku u korenovskoj kulturi

Kako je već navedeno, starčevačka kultura na zapad doseže do linije Garešnica, Bjelovar, Virovitica.

Na lokalitetima Malo Koreново (po kojem je kultura dobila naziv korenovska) južno od Bjelovara te Kaniška Iva južno od Garešnice nađena je keramika koja pripada i starčevačkoj i korenovskoj kulturi. Brojni nalazi pokazuju da je korenovska kultura nastala na supstratu starčevačke (Dimitrijević, 1979, Težak-Gregl, 1991, 1993, 1998). U Kaniškoj Ivi u jednoj nastambi nađeno je 1038 komada keramike, od kojih je 61,80 % svrstano u starčevačku, a 38,2 % u korenovsku kulturu, a u drugoj nastambi od 695 komada keramike 82,58 % svrstano je u korenovsku kulturu, a 17,41% u starčevačku kulturu. Korenovska kultura pripadala je linearno trakastom kompleksu, i u njoj je korišten nov postupak redukcijskog pečenja keramike, a u starčevačkoj kulturi na području Hrvatske koristio se oksidacijski postupak pečenja. Arheolozi nisu suglasni o nalazu Ždralovi (istočno



Tablica 2. Postotak kostiju u naseljima u dolini Vardara, kod Slavenskog Broda i Kölna  
 Table 2. Bone percentage in settlements in Vardar valley, around Slavonski Brod and Köln

	Vardar	Slavonski Brod	Köln
Goveda - Cattle	11	35	52
Ovce - Sheep	81	33	25
Svinje - Pigs	8	32	23

od Bjelovara). Meni se čini logičniji stav Dimitrijevića (1979), koji smatra da je ovaj nalaz dokaz o počecima kulture linearnog kompleksa.

Vjerojatna je mogućnost da se poljoprivredno stanovništvo od prostora Slavenskog Broda i Nove Gradiške pomicalo na zapad, i to nekom prosječnom brzinom koja je od Anatolije do obale Sjevernog mora bila oko 3 km godišnje.

Starčevačka kultura na području Vinkovaca i Slavenskog Broda javlja se nešto kasnije nego impresso kultura u dolini Neretve, vjerojatno oko 6000 godina prije Krista, a poljoprivrednici na područje Garešnice i Bjelovara vjerojatno pristižu oko 5700 godine prije Krista, kada vjerojatno započinje i korenovska kultura. Najzapadnija nalazišta korenovske kulture u Hrvatskoj jesu u Turopolju i Zagorju. Korenovska je kultura u Hrvatskoj iznimno slabo istražena, nema utvrđivanja starosti ove kulture, nije upotrijebljena metoda ispiranja u utvrđivanju pougljenjenih bioloških nalaza, pa je zato ova kultura izuzetno slabo poznata izvan Hrvatske. Zato ne iznenađuje da radovi o širenju poljoprivrede na područje srednje Europe ne navode područje Hrvatske kao područje koje daje u najstarije nalaze linearno trakaste kulture (Renfrew 1996, Gronenborn 1999, Tringham 2000).

Razlika između starčevačke i korenovske kulture u načinu poljoprivredne proizvodnje vjerojatno nema, nema ni razlika u načinu gradnje naselja i stambenih objekata (Težak-Gregl, 1993). Dimitrijević (1979) pokazuje i posve logični razvoj i prijelaz iz starčevačke keramike u korenovsku kulturu. Zato očekujem da će analize starosti nalaza početaka korenovske kulture (naravno ako se usporede analize istih laboratorija) pripadati najstarijim nalazima linearno trakaste kulture, pa se može pretpostaviti da je poljoprivreda na najzapadnije područje sjeverozapadne Hrvatske pristigla otprilike u isto vrijeme kad i u Istru, ili možda i nešto ranije. Ovakvom mišljenju ide u prilog i nalaz importa korenovske kulture u Ravnim kotarima u danilskoj kulturi, koja prema Gimbutas (1996) započinje oko 5300 godina prije Krista, a moguće je da je započela i ranije.

#### Danilska kultura i utjecaj ove kulture na područje Panonije

Na jadranskom priobalju impresso kultura transformirala se u danilsku, vjerojatno i pod utjecajem starčevačke i korenovske kulture.

Na osnovi radova Gimbutas (1996), Batovića (1979), Benca (1979) moguće je zaključiti da se pretpoljoprivredno stanovništvo integriralo s doseljenim poljoprivrednicima impresso kulture, te je tako nastala danilska kultura, na čije formiranje utječe i starčevačka iz sjeverne Bosne, pa i korenovska iz centralne Hrvatske.

Predstavnici danilske kulture pomiču se na sjever i prema pretpostavci Gimbutas (1996) naseljavaju Posavlje i zapadnu Panoniju sve do područja Alpa.

U tablici 3. vidljivo je da je osnovica linearnotrakastog kompleksa kulture mogla biti samo starčevačka kultura, te da je danilska kultura utjecala na formiranje kultura centralne Bosne, a poslije toga i na formiranje kompleksa lendelske kulture unutar koje obuhvaćam i sopotsku kulturu. Nalazi potvrđuju da se unutar sopotske kulture u istočnoj Slavoniji nalaze importi vinčanske kulture pa postoji utjecaj ove kulture na formiranje sopotske kulture (Krznić - Škrivanko 2002).

Naselja prvih poljoprivrednika doseljenih u Europu i staništa starosjedilaca su u pravilu izmiješana (Harris 1996, Price 2000) i čini se da dosta dugo ove dvije grupe stanovnika žive u odvojenim zajednicama, ali mirno i bez sukoba. Starosjedioci su pokretni i mijenjaju stanište tijekom godine, pa i to otežava usvajanje tehnologije proizvodnje hrane. Zato tek u pozadini vala širenja poljoprivrede dolazi do integriranja tih grupa stanovnika. Danilska kultura integrirana je kultura takvih grupa, a utvrđenost naselja kompleksa lendelsko-sopotske kulture pokazuje da je počelo dolaziti do sukoba različitih grupa stanovništva. Prema Mumfordu (1988) tijekom ovoga integriranja starosjedioci odnosno bivši lovci i sakupljači znatniji su u formiranju utjecajnijeg sloja, možda bi se moglo reći neke vrste vladajućeg sloja, i njihovom prevlasti započinje izgradnja utvrđenja odnosno utvrđenih naselja i mijenjanje društvenih odnosa uz započinjanje patrijarhata. Utvrđena naselja kompleksa lendelsko-sopotske kulture obično, a prema Krznić - Škrivanko (2002) redovito, nisu izgrađena na lokalitetima starčevačke kulture, nego su to potpuno novi lokaliteti.

Na osnovi nalaza na Starom gradu u Ozlju, Težak-Gregl (1998) pretpostavlja da je postojala regionalna kultura lendelskog kulturnog kompleksa, što se podudara s mišljenjem Gimbutas (1996).

Tablica 3. Kronološka tabla kompleksa kultura (Korišteni podaci Gimbutas, 1996, Gronenborn, 1999, Krajcar-Bronić i sur, 2002)  
 Table 3. A Chronological table of the cultural complexes (Data used from Gimbutas, 1996, Gronenborn, 1999, Krajcar-Bronić et al, 2002)

Prije Krista	JADRANSKA OBALA	CENTRALNA BOSNA	ISTOČNA HRVATSKA	CENTRALNA HRVATSKA	ZAPADNA MAĐARSKA	SRBIJA I JUG VOJVODINE
5000.	DANILSKA - HVARSKA	KAKANJSKA PA BUTMIRSKA	SOPOTSKA I KOMPLEKS LENEDELSKO-SOPOTSKE	KOMPLEKS LENEDELSKO - SOPOTSKE	KOMPLEKS LENEDELSKO - SOPOTSKE	VINČA
5500.				LINEARNO - TRAKASTA (KORENOSKA)	LINEARNO - TRAKASTA	
6000.	IMPRESO	STARČEVO I IMPRESO	STARČEVO			STARČEVO
				PRETPOLJOPRIVREDNO RAZDOBLJE		

Širenjem utjecaja danilske kulture i raseljavanjem stanovništva iz zaleđa jadranske obale po unutrašnjosti cijelog područja Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Slovenije, kao i zapadne Mađarske, cijelo ovo područje bit će obuhvaćeno integracijom i međusobnim utjecajima prvotna dva smjera (impresso i starčevačkog) doseljavanja prvih poljoprivrednika na područje Hrvatske, uz integriranje sa starosjedilačkim pretpoljoprivrednim stanovništvom, kojega je bilo više uz jadransku obalu nego u Panoniji.

#### FREKVENCIJA I PODRIJETLO HAPLOTIPOVA STANOVNIŠTVA HRVATSKE

Pri završetku danilske kulture i u počecima kompleksa lenelesko-sopotske kulture na cijelom području Hrvatske velika većina stanovništva usvojila je tehnologiju proizvodnje hrane. Prvi poljoprivrednici na područje Hrvatske pristigli su nešto prije 6000. godine prije Krista, na cijelo područje Hrvatske poljoprivredna se proizvodnja proširila do 5700. godine prije Krista, a zatečeno pretpoljoprivredno stanovništvo starosjedilaca integriralo se s poljoprivrednicima u razdoblju od 5300. do oko 4700. godine prije Krista.

Prema Semini i sur. (2000) prva istraživanja frekvencija haplotipova na Y-kromosonu sadašnjeg stanovništva Hrvatske dala su ove rezultate: Eu4 (6,9%), Eu7 (44,8%), Eu9 (5,2%), Eu11 (1,7%), Eu16 (1,7%), Eu18 (10,3%), Eu19 (29,3%).

Haplotipovi Eu4, Eu9 i Eu11 u Europu su donijeli prvi poljoprivrednici podrijetlom s Bliskog istoka. Haplotip Eu7 prvi je poznati mutant iz Eu10, koji je nastao na Bliskom istoku i već oko 22000 godine prije Krista pristiže u Europu donoseći goretijensku kulturu. Ovaj haplotip mogli su imati i poljoprivrednici koji pristižu oko 6000. godine u Hrvatsku. Haplotip Eu16 vjerojatno je srednje azijskog podrijetla i pristigao je prodorima stepskog stanovništva. Eu18 haplotip je s velikim udjelom u populaciji stanovništva zapadne Europe, pogotovo Baska i Iraca, i u Europu su ga donijeli prvi doseljenici *Homo sapiens sapiens*.

Haplotip Eu19, koji možemo uvjetno nazvati slavenskim, jer ga u velikom postotku imaju Slavenski narodi, poglavito Ukrajinci i Poljaci, mogao je postojati u Panoniji i prije seobe naroda, a mogli su ga u većem postotku imati nosioci Körös kulture.

Naravno, stanovništvo su stalno kreće i seli, i današnji postoci određenog haplotipa su posljedica svih seljenja od pristizanja *Homo sapiens sapiens* do danas.

Međutim, kako to smatra i Sykes (1999), a prikazano je u tablici 1, te Cavalli Sforza (1996), Richards i sur. (1996), te Semino i sur. (2000), većina stanovnika Europe pa tako i Hrvatske ima iznimno dugu autohtonost. Ipak, nužno je, pri tumačenju autohtonosti, uzimati u obzir i sve moguće posljedice mutacija protumačivih neutralnom teorijom, kao i ulogom proteina pri repliciranju genoma, kako to tumači Cummins (2001).

Uzimajući u obzir navedene mogućnosti može se pretpostaviti da većina nosilaca haplotipova Eu4, Eu9 i Eu11 ima pretke na području Hrvatske od vremena prvih poljoprivrednih doseljenika. Određeni postotak haplotipa Eu7 vjerojatno je pristigao zajedno s tim doseljenicima. Potomci pretpoljoprivrednog stanovništva nosioci su haplotipova Eu18 i dio Eu7, koji su vjerojatno u većem dijelu pristigli u Panoniju iz jadranskog priobalja iz područja danilske kulture. Haplotip Eu19 pristizao je iz područja Karpata, ali gotovo je sigurno bio starosjedilački element u Panoniji i za vrijeme starčevačke kulture. Na osnovi tih prvih spoznaja o genetskoj strukturi stanovništva Hrvatske očito je da u toj strukturi postoji znatan postotak onih haplotipova koji su u Europu pristigli s Bliskog istoka kao nosioci širenja poljoprivrede.

Sadašnje, još uvijek vrlo skromne, spoznaje o podrijetlu stanovništva Hrvatske mogu se u znatnoj mjeri protumačiti pristizanjem poljoprivrede u Hrvatsku, ali i obrnuto, prve spoznaje o frekvencijama haplotipova sadašnjeg stanovništva Hrvatske jesu i dokaz smjerova širenja poljoprivrede na području Hrvatske.

Tek usvajanjem poljoprivredne proizvodnje od pretpoljoprivrednog stanovništva stvaraju se uvjeti da naraste brojnost ovog stanovništva.

## LITERATURA

- Adams, J., M. Otte, (1999), Did Indo-European Languages spread before farming? *Current Anthropology* 40 (1): 73-77.
- Anikater, Y., (2001), Host-parasite relations in a population of wild emmer in eastern Galilee. *Israel Journal of Plant Sciences*. 49(Suppl S):S37-S41.
- Balasse, M., Bocherens, H., Tresset, A., Mariotti A., Vigne, J. D. (1997), Emergence of dairy production in the Neolithic contribution of isotopic analysis of cattle archaeological bones. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie II Fascicule A-Sciences de la Terre et des Planetes*. 325 (12): 1005-1010.
- Barbujani, G., Bertorelle, G., Chikhi, L., (1998), Evidence for Paleolithic of Neolithic Gene Flow in Europe. (Letters to the Editor) *Am. J. Hum. Genet.* 62: 488-491.
- Baryoset, O., (1998), The natufian culture in the Levant, threshold to the origins of agriculture. *Evolutionary Anthropology* 6, 159-177.
- Batović, Š., (1979), Jadranska zona. U *Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba*, str. 473-634, Svijetlost, Sarajevo.
- Belfer – Cohen, A, Bar-Yosef, O., (2000), Early Sedentism in the Near East, u *Life in Neolithic Farming Communities. Social Organization, Identity and Differentiation*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, str. 19-38.
- Benac, A., (1979), Prelazna zona. U *Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba*, str. 363-470, Svijetlost, Sarajevo.
- Benac, A., Garašanin, M., Srejić, D., (1979), Uvod. U *Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba*, str. 11-31, Svijetlost, Sarajevo.
- Benac, A., Garašanin, M., Srejić, D., (1979), Zaključna razmatranja. U *Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba*, str. 635-667, Svjetlost, Sarajevo
- Binder, D., (2000), Mesolithic and Neolithic interaction in southern France and northern Italy: new data and current hypotheses, u *Price DT, Europe's First Farmers*. Cambridge, University Press, str. 117-143.
- Blumler, M. A., (1996), Ecology, evolutionary theory and agricultural origins, u *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited br. D.R.Harris, str. 25-50.
- Brown, T. A., (1999), How ancient DNA may help in understanding the origin and spread of agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London --Series B: Biological Sciences*. 354 (1379).89-97.
- Brukner, B., (1979), Körös – grupa. U *Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba*, str. 213-226, Svijetlost, Sarajevo.
- Casalotti, R., Simoni, L., Belledi, M., Barbujani, G., (1999), Y-chromosome polymorphisms and the origins of the European gene pool. *Proc.R.Soc.Land. B. Biol. Sci.* 266, 1959-1965.
- Cavalli – Sforza L. Luca, (1996) The spread of agriculture and nomadic pastoralism: Insights from genetics, linguistics and archaeology, u *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited br. D. R. Harris, str. 51-69.
- Cavalli – Sforza, F. Cavalli Sforza (1996), *The Great Human Diasporas, The History of Diversity and Evolution*. Helix Books.
- Cavalli - Sforza, Menozzi, P., Piazza A., (1993), Demic Expansions and Human Evolution. *Science*, vol. 259, str. 639-646.
- Chikhi, L., Destro-Bisol, G., Bertorelle, G., Pascali, V., Barbujani, G., (1998), Clines of nuclear DNA markers suggest a largely Neolithic ancestry of the European gene pool. *Proc Natl Acad Sci USA* 95:9053-9058.
- Cummins, J., (2001), Mitochondrial DNA and the Y Chromosome: parallels and paradoxes. *Reprod. Fertil. Dev.*, 13, 533-542.
- Dimitrijević, S., (1974), Problem stupnjevanja starčevačke kulture s posebnim obzirom na doprinos južnopanonskih nalazišta rješavanju ovog problema. X. Simpozij praistorijske sekcije SADI – Subotica 1972., str. 59-93. Srpsko arheološko društvo, Beograd, 1974.
- Dimitrijević, S., (1979a), Rani neolit– Starčevačka kultura. *Praistorija jugoslavenskih zemalja II. Neolitsko doba*. Sarajevo, str. 235-260.
- Dimitrijević, S., (1979b), Sjeverna zona. U *Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba*, str. 363-470, Svijetlost, Sarajevo.

- Dimitrijević, S., Težak – Gregl, T., Majnarić–Pandžić, N., (1998), *Prapovijest, Naprijed – Zagreb*.
- Durman, A., (2000), *Vučedolski Orion, Zagreb: Arheološki muzej i dr.*
- Ember, C. R., Ember, M., (1996), *Anthropology, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.*
- Falconer DS, Mackay TFC, (1996), *Introduction to Quantitative Genetics Edit. Longman group Ltd.*
- Forenbaher, S., (1999), *The Earliest Islanders of the Eastern Adriatic, Collegium Antropologium, 23, 2; 521-530.*
- Garašanin, M., (1979), *Centralnobalkanska zona. U Praistoriji jugoslovenskih zemalja, II. Neolitsko doba, 1979., str. 79-212. Svijetlost, Sarajevo.*
- Gimbutas, M., (1996), *The Goddesses and Gods of Old Europe, University of California Press. Berkeley, Los Angeles.*
- Gregg, S. A., (1988), *Foragers and Farmers: Population Interaction and Agriculture Expansion in Prehistoric Europe (Prehistoric Archaeology and Ecology). University of Chicago Press.*
- Gronenborn, D., (1999), *A Variation on a Basic Theme: The Transition to Farming in Southern Central Europe, Journal of World Prehistory, vol. 13, br. 2, str. 123-209.*
- Halstead, P., (1996), *The development of agriculture and pastoralism in Greece: when, how, who and what? in Harris: The Origins and Sped of Agriculture Postavilism in Euroasia. Univ. Press London, str. 296-309.*
- Harlan, J. R. and Zohary, D., (1966), *Distribution of Wild Wheats and Barley. Science Vol 153, str. 1074 – 1080.*
- Harlan, J. R., (1971), *Agricultural Originas. Center and Non-centers. Science, Vol. 174, str. 468-474.*
- Harris, D. R., (1996), *The Origins and Sped of Agriculture Postavilism in Euroasia. Univ. Press London.*
- Haywood, J., Freeman, C., Garwood, P., Toms, J., (2000), *Historical Atlas of the Ancient World. Barnes&Noble books, New York.*
- Helmer D., (1984), *Le parcage des moutons et des chèvres au Néolithique ancien et moyen dans le sud-est de la France. In J. Clutton-Brock and C. Grigson (eds.), Animals and Archaeology, 3: Eatly Herders and their Flocks, pp 39-45, Oxford: British Archaeological Reports International Series 202.*
- Helmer D., (1992), *La domestication des animaux par les hommes préhistoriques. Paris: Mason.*
- Heun, M., Schäfer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B., Salamini, F., (1997), *Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. Science, vol. 278, str. 1312-1313.*
- Jaradat, A. A., (2001), *Spatial and temporal genetic structure of wild emmer wheat in Jordan. I. Phenotypic traits. Israel Joournal of Plant Sciences, 49 (Suppl S); 53-64.*
- Jurić, I., Bogunović, M., Đikić, M., Balen J., (2001), *Značajke poljoprivredne proizvodnje u naseljima starčevačke kulture na području između Vinkovaca i Slavnskog Broda u Hrvatskoj, Društvena istraživanja, vol. 9, br. 46 (2-3), str. 347-365.*
- Jurić, I., Đikić, M., Petričević, P., Balen, J., (2000), *Ishodište Pitagorinog poučka u Vučedolskoj kulturi na prostoru Hrvatske, Društvena istraživanja, vol. 9, br. 46 (2-3), str. 347-365.*
- Jurišić, M., (1992), *Lokaliteti broskog posavlja, Osteološka analiza. Rukopis.*
- Kalicz, N., (1993), *The early phases of the Neolithic in western Hungary (Transdanubia). Poročilo raziskovanju paleolita, neolita in eneolita v Sloveniji XXI, Ljubljana, str. 85-103.*
- Kalicz, N., Virág, Z. M., Biró, K. T., (1998), *The northern periphery of the Early Neolithic Starčevo culture in south-western Hungary: a case study of an excavation at Lake Balaton. Documenta Praehistorica XXV Poročilo raziskovanju paleolita, neolita in eneolita v Sloveniji XXV, Ljubljana, str. 151-187.*
- Kimura, M., (1989), *Neutral theory. In WG Hill and MFC Mackay: Evolution and Animal Breeding, 13-16, CAB International.*
- Költö L, Bartosiewicz (1998), *Archaeometrical research in Hungary II. Budaapest-Kaposvár-Veszprém.*
- Krajcar Bronić, I., Minichreiter, K., Obelić, B., Horvatinčić, N., (2002), *The oldest early Neolithic (Starčevo culture) settlements in Croatia: Zadubravlje – Dužine and Slavonski Brod – Galovo. <sup>14</sup>C and Archaeology: Fourth Symposium. St. Catherine's College, Oxford, England, U.K. 9-14 April 2002-05-09 (submitted for publication in proceedings).*
- Krznarić – Škrivanko, M., (2002) *Peta i šesta sezona sustavnog istraživanja gradine Sopot (godina 2000 i 2001). Obavijesti br. 1, str. 36-45.*
- Kuijt, I., (2000), *Life in Neolithic Farming Communities. Social Organization, Identity and Differentiation. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.*
- Loftus, R. T., Ertugrul, O., Harba, A. H., El-Barody, M. A., Machugh, D. E., Park, S. D. E., Bradley DG (1999), *A microsatellite survey of cattle from a centre of origin: the Near East. Molecular Ecology. 8(12):2015-2022.*
- Maier, U., (1996), *Morphological Studies of Free – Threshing Wheat ears from A Neolithic site in southwest Germany, and the History of the Naked Wheats. Vegetation History & Archaeobotany. 5(1-2):39-55.*
- Maier, U., (1999), *Agricultural activities and land use in a Neolithic village around 3900 BC: Hornstaad Hornle I. A., Lake Constance, Germany. Vegetation History & Archaeobotany. 8(1-2): 87-94.*
- Mann, N., (2000), *Dietary lean red meat and human evolution, Eur J Nutr 39:71-79.*
- Mannion, A. M., (1999), *Domestication and the Origins of Agriculture: an Appraisal. Progress in Physical Geography. 23 (1), 37-56.*
- Marković, Z., (1994), *Sjeverna Hrvatska of neolita do brončanog doba. Doktorska disertacija. Muzej grada Koprivnice, Koprivnica.*
- Martinić-Jerčić, Z., (1999), *Osobni kontakti.*
- Medjugorac, I., Kustermann, W., Lazar, P., Russ, I., Pirchner, F., (1994), *Marker-derived phylogeny of European cattle supports demic expansion of agriculture. Animal Genetics, 25, Suppl.1, 19-27.*
- Minichreiter, K., (1992), *Starčevačka kultura u sjevernoj Hrvatskoj; Arheološki zavod Filozofskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu – Zagreb.*
- Minichreiter, K., (2002), *Slavonski Brod, Galovo, sustavna istraživanja naselja starčevačke kulture u godini 2002; Hrvatsko arheološko društvo, Obavijesti, br.3, 45-52.*
- Müller, von J., (1994), *Das Ostadriatische Frühneolithikum. Prähistorische Archäologie in Südosteuropa. Band 9. Berlin.*

- Mumford, L., (1988), *Grad u historiji*. Naprijed – Zagreb.
- Nevo E., (2001) Genetic resources of wild emmer, *Triticum dicoccoides*, for wheat improvement in the third millennium. *Israel Journal of Plant Sciences*. 49 (Suppl S): 77-91.
- Noy-Meir I., (2001), Ecology of wild emmer wheat in Mediterranean grasslands in Galilee. *Israel Journal of Plant Sciences*, 49 (Suppl S): 43-52.
- Njos, A., (1994), Future land utilization and management for sustainable crop production. *Soil & Tillage Research* 30 (1994), 345-357.
- Pappa, M., Besios, M., (1999), The Neolithic settlement at Makriyalos, northern Greece: Preliminary report on the 1993-1995 excavations. *Journal of Field Archaeology*. 26(2):177-195.
- Poplin, F., Poulain, T., Meniel, P., Vigne, J. D., Geddes, Helmer, D., (1986), Les débuts de l'élevage en France. In J.P. Demoule and J-Guilaine, *Le Néolithique de la France*, pp 37-51. Paris:Picard.
- Price, T. D., (2000), *Europe's First Farmers*. Cambridge, University Press.
- Renfrew, C. K., Boyle (1999), *Archaeogenetics: DNA and the population prehistory of Europe*. McDonald Institute monographs. Cambridge.
- Renfrew, C.. (1996) Language families and the spread of farming, u *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited br. D. R. Harris, str. 70-92.
- Renfrew, C., (1987), *Archaeology and Language*. Cambridge University Press, London.
- Renfrew, C., (1996), Language families and the spread of farming, u *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited br. D.R.Harris, str. 70-92.
- Richards, M. R., Côte-Real, H., Forster, P., Macaulay, V., Wilkinson-Herbots, H., Demaine, A., Papiha, S., Hedges, R., Bandelt, H. J., Sykes, B. C., (1996), Paleolithic and Neolithic lineages in the European mitochondrial gene pool. *Am. J. Hum. Genet.* 59, 185-203.
- Ridley, M., (1999), *Genome the autobiography of a species in 23 chapters*. Fourth estate. London.
- Semino, O., Passarino G., Oefner P. J., Lin, A. A., Arbuzova, S., Beckman L. E., Benedictis, G., Francalacci, P., Kouvatsi, A., Limborska, S., Marcikić, M., Mika, A., Mika, B., Primorac, D., Santachiata-Benerecetti, A. S., Cavalli-Sforza, L. L., Underhill, P. A., (2000), The Genetic Legacy of Paleolithic *Homo sapiens sapiens* in Extant Europeans: A Y Chromosome Perspective. *Science*, vol. 290, str. 1155-1159.
- Sherratt, A. (1996) Plate tectonics and imaginary prehistories: structure and contingency in agricultural origins, u *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited br. D.R.Harris, str. 130-141.
- Simoni, L., Calafell, F., Pettener, D., Bertranpetit, J., Barbujani, G., (2000), Geographic Patterns of mtDNA Diversity in Europe. *Am. J. Hum. Genet.* 66 : 262-278.
- Starost pšenice – analiza Ruder Bošković (2000), *Zavod za opće stočarstvo*, broj 3/00.
- Sykes, B., (1999), The molecular genetics of European ancestry. *The Royal Society* 354, 131-138.
- Sykes, B., (2001), *The seven daughters of Eva*. Norton & Company and Company New York, London.
- Težak-Gregl, T., (1998), Neolitik; u Dimitrijević, S., Težak – Gregl, T., Majnarić – Pandžić N., *Prapovijest*, str. 58-158. Naprijed – Zagreb.
- Težak-Gregl, T., (1991), *Naselje korenovske kulture u Kaniškoj ivi*. *Opusc arhaeol.* 15, 1-23.
- Težak-Gregl, T., (1993), *Kultura linearnotrakaste keramike u središnjoj Hrvatskoj*. Disertacije i monografije. Arheološki zavod Fiziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
- The Times, (1986), *Atlas svjetske povijesti*, Cankarjeva založba, Ljubljana, str. 378.
- The Times, (1995), *Past Worlds, Atlas of Archaeology*; Times Book London.
- Thomas H., (1995), *An Unfinished History of the World*, Papermae London and Basingstone.
- Thomas, J. T., (1996), The cultural context of the first use of domesticates in continental Central and Northwest Europe, u *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited br. D.R.Harris, str. 310-322.
- Tringham R., (2000), Southeastern Europe in the transition to agriculture in Europe: bridge, buffer, or mosaic, u Price DT, *Europe's First Farmers*. Cambridge, University Press, str. 19-56.
- Troy CS, Machugh DE, Bailey JF, Magee DA, Loftus RT, Cunningham P, Chamberlain AT, Sykes BC, Bradley DG, (2001), Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle, *Nature*, 410 (6832), 1088-1091.
- Van der Waerden, B. L., (1983), *Geometry and Algebra in Ancient Civilizations*. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- Van Zeist, W., (1978), Ugljenisani biljni ostaci na višeslojnom nalazištu Gomolava, str. 5-17. *Rad vojvodanskih muzeja*. Novi Sad.
- Van Zeist, W., Deroller, G. J., (1995), Plant Remains from Aikli Hoyuk, a Pre-Pottery Neolithic Site in Centar Anatolia. *Vegetation History & Archaeobotany*. 4(3):179-185.
- Wassmuth, R, Hiendleder S, Mendel C, Erhardt G, (2001), Biochemical polymorphisms and major mtDNA haplotypes in Bergschaf breeds and Waldschaf as contribution to descent of domestic sheep. *Journal of Animal Breeding&Genetics-Zeitschrift fur Tierzucht und Zuchtungsbiologie*. 118(5):327-340.
- Xhuvelli, L., Schultzemotel, J., (1995), Neolithic cultivated Plants from Albania. *Vegetation History & Archaeobotany*. 4(4): 245-248.
- Zadubravljje prapovijesno naselje, 6000 godina prije Krista. (1994), *Muzej Brodskog posavlja, veljača – ožujak*.
- Zilhao, J., (2001), Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 98(24):14180-14185, Nov 20.
- Zohary, D., (1999), Monophyletic vs. polyphyletic origin of the crops on which agriculture was founded in the Near East. *Genetic Resources & Crop Evolution* 46 (2): 133-142.
- Zvelebil, M, Lillie, M., (2000), Transition to agriculture in eastern Europe, u Price DT, *Europe's First Farmers*. Cambridge, University Press, str. 57-92.