

ЦРНОГОРСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ
ГЛАСНИК ОДЈЕЉЕЊА ПРИРОДНИХ НАУКА, 6, 1988.

ЧЕРНОГОРСКАЈА АКАДЕМИЈА НАУК И ИСКУССТВ
ГЛАСНИК ОДДЕЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК, 6, 1988.

THE MONTENEGRIN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS
GLASNIK OF THE SECTION OF NATURAL SCIENCES, 6, 1988.

UDK 633.11 (497.1)

Ljubo PAVIĆEVIĆ*

**O NASTANKU PŠENICE, NJENOM UNAPREĐENJU
I POČECIMA GAJENJA U NAŠOJ ZEMLJI****

**SUR L'ÉVOLUTION DE LA CULTURE DU BLÉ ET DE
QUELQUES POSSIBILITÉS DE SON AMÉLIORATION**

Poljoprivreda i njena proizvodnja djelo su čovjeka stvarano vjekovima radi njegovog boljeg i bezbjednijeg života. One u osnovi čine dio opšteg životnog prostora, kojega je čovjek organizovao u okviru prirodnog sistema: zemljište — voda — vazduh — živi svijet i predstavljaju najstariji oblik trajne organizovane ljudske djelatnosti.

Da bi u borbi za opstanak lakše obezbijedio ishranu, čovjek je u jednoj fazi svoje evolucije počeo gajiti biljke, koje su do tada negdje, divlje i samonikle, rasle, a nakon toga i pripitomljivati neke životinje, koje su, takođe divlje, lutale po prirodi. Time čovjek mijenja sredinu u kojoj živi i sve više utiče na osobine i razvoj kulturnog bilja i domaćih životinja, koje mu od svoje strane obezbjeđuju redovnu ishranu i prate dalji razvoj njegovog roda i hod njegove evolucije i civilizacije.

Kada je i gdje nastao proces prvobitne domestikacije biljaka i životinja i počeo tako sudbonosni period u daljem razvoju ljudskoga roda, nije do sada sasvim ustanovljeno. Jedan broj istraživača — Helbaeck H. (1953—1966), Rudolf W. (1968), Mac Key (1968) i drugi — smatraju da je to moglo biti prije oko deset hiljada godina, a prema nekim novijim podacima — Žukovskoga (1971), R Flinta (1978) i posebno Dorofeeva i saradnika (1982) — to je bilo znatno ranije, još tokom XX, XXX ili čak, možda, i XL milenijumi stare ere. Taj proces je nastajao, prema Vavilovu (1935), Harlanu (1970) i Zohary-u (1970) u nekoliko za-

* Akademik Ljubo Pavićević, redovni član CANU, Titograd.

** Akademska besjeda održana u Crnogorskoj akademiji nauka i umjetnosti 7. novembra 1986. godine.

pravo osam, primarnih centara sa tri potcentra: kineski, indijski sa indijsko-malajskim potcentrom, centralnoazijski, bliskoistočni, mediteranski, etiopski, južnomeksički i centralnoamerički i južnoamerički (Peru—Ekvador—Bolivija) sa čileanskim i brazilsko-paragvajskim potcentrom.

Od svih centara i potcentara, izgleda, najznačajniji, a nama i najbliži, su centri Prednje Azije u širem smislu i mediteranski. U brdskim i priplaninskim prednjoazijskim oblastima nastao je najveći poliformizam žita i nekih drugih kulturnih biljaka. Od oko 640 glavnih kulturnih vrsta biljaka više od 500 vodi porijeklo iz Starog svijeta — od čega 4/5 iz Azije. Gotovo se svima kulturnim biljkama u centru njihova porijekla nalaze i divlji preci i srodnici, sa kojima imaju manje ili više zajedničkih osobina.

Tim činom, tj. prvobitnom domestikacijom biljaka i životinja, stvoreni su osnovni i početni uslovi za prelazak ljudi sa lovačko-skupljačkog načina života na stvaranje stalnih ljudskih naselja, što navedene oblasti i čini centrom prvobitne neolitske kulture.

Ovaj prelomni period u evoluciji ljudskoga roda izazvao je brzo velike fundamentalne i sudbonosne promjene u daljem načinu njegova života i obezbjeđenja odgovarajućih uslova za dalji razvoj.

Iz tih centara dospio je na Balkan, a time i u Evropu, najveći broj kulturnih biljaka: strna žita, neke vrste leguminoza i povrća, lan, neke vrste voćaka i vinova loza, a nakon toga i domaće životinje.

Kukuruz, krompir, paradajz, pasulj, tikve, duvan i neke druge biljke dospjele su nama sa suprotne — zapadne strane, iz južnoameričkih prvobitnih centara nastanka i diferenciranja oblika kulturnoga bilja.

— — —

Pšenica je ne samo najstarija nego i najrasprostranjenija i najznačajnija kulturna biljka, kojoj je ljudski rod posebno zahvalan za svoj razvoj i civilizaciju. Svojim neprekidnim lutanjem po prirodi i seljenjem od mjesta na mjesto, nosio je njeno sjeme sa sobom i sijao ga svuda dokle je dopirao, ukoliko su mu to dozvoljavale geografsko-ekološke prilike novih oblasti koje je naseljavao. Zbog toga se ona, prirodno, više proučava i poznaje bolje nego bilo koja druga biljka. Areal joj je u naše vrijeme upravo ogroman. Zauzima sve kontinente i gotovo sve zemlje svijeta. Gaji se na oko 200 miliona hektara, manje ili više na gotovo svim geografskim širinama, od sjevernog polarnog kruga do najjužnijih predjela Afrike i Južne Amerike, i u većoj ili manjoj mjeri na svim zemljištima i položajima od obala mora do 4.000 m.n.v. (u Peru). Međutim, uza sve to, kultura joj je geografsko-ekološki danas vezana, prevashodno zonalno, za plodna zemljišta niskih prostranih stepskih i šumsko-stepskih oblasti umjerenoga pojasa Evrope i Amerike. Poznato je 27 vrsta sa oko

4000 sorata, među kojima preovlađuju sorte i odlike *Tr. aestivum* ssp. *vulgare* M a c K e y.

Godišnja proizvodnja pšenice iznosi u svijetu 360 miliona tona. Prati je proizvodnja pirinča sa 320 miliona tona, i kukuruza i krompira sa po 300 miliona tona. Proizvodnja ječma iznosi svega 170 miliona tona. Ostale kulture zaostaju znatno.

I pored srazmjerno dobrog poznavanja ove značajne biljke, interesovanje za njeno porijeklo, nastanak, evoluciju, osobine i oplemenjavanje i dalje neprekidno raste, što se objašnjava prije svega potrebama njenoga daljega unapređenja i povećanja rodnosti.

Iako su postojeće sorte i odlike znatno rodnije i kvalitetnije od njihovih prvobitnih oblika, one ne zadovoljavaju sasvim potrebe savremenog čovjeka, jer im rodnost i kvalitet mogu biti još znatno bolji, a otpornost prema polijeganju, niskim temperaturama, suši, biljnim bolestima, štetočinama i drugim činiocima spoljne sredine — veća.

Mogućnosti sinteze i dobijanja novih boljih sorata ili poboljšanja postojećih gotovo su neograničene, s obzirom na to što genetska granica ni jedne biljke još nije dostignuta. Stoga bolje upoznavanje procesa obrazovanja današnjih oblika roda *Triticum* L. i posebno njihovog kulturno-istorijskog razvoja, ima osobito naučno i praktično značenje, prvenstveno radi iskorišćavanja njihovih pozitivnih nasljednih osnova, kao polaznog materijala za stvaranje novih i boljih kombinacija.

Za porijeklo i evoluciju kulturnog bilja, posebno za stvaranje njihovih osobina i oblika, veliki značaj imaju mutacije gena i hromozoma i međusobne, poglavito spontane, hibridizacije, u uslovima zajedničkog istovremenog rasta i razvoja raznih srodnih divljih ili divljih i kulturnih oblika, varijeteta i vrsta.

Najnovija citogenetska proučavanja ukazuju na razvojni put roda *Triticum* L. M a c K e y (1968) smatra da je pšenica uvedena u kulturu prije drugih biljaka. Taj znameniti događaj u evoluciji kulturnog bilja i istoriji ljudskoga roda nastao je u vrijeme prvobitne zemljoradnje, po svoj prilici u visijskim oblastima Sirije, Palestine, Kilikije ili Kurdistanu.

Još prije toga, samoniklo rastući stoljećima i milenijumima u zajednici sa drugim vrstama *Graminea*, pojavili su se, u tim istim ili susjednim oblastima, divlji jednozrnici — *Tr. boeoticum* B o i s s, Od njih su mutacijom nastali kulturni jednozrnici — *Tr. monococcum* L. Jedino diploidne pšenice, tj. divlji i kulturni jednozrnici, nijesu alopoliploidi. Njihova genomska konstitucija AA ima osobiti značaj u evoluciji cijelog roda *Triticum* L., jer je poslužila kao osnova za stvaranje tetraploidnih, a zatim i heksaploidnih amfidiploida.

Evolucija ove samostalne grupe pšenice tekla je od početka do kraja bez promjena broja hromozoma, što ukazuje očito na njenu slabu diferencijaciju oblika u odnosu na ostale grupe.

Sin sk a j a (1955), smatra da su prvobitni jednozrnici mogli biti višecvijetni, što temelji na opštoj mnogocvijetnosti i potencijalnoj mnogozrnosti pšenica osnovnog filogenetskog niza i čestu pojavu reversibilnosti 3 ili 4 cvijeta u klasićima jednozrnaca, ako se razvijaju u povoljnijim agroekološkim uslovima.

Prema V a v i l o v u (1926), centar obrazovanja jednozrnaca i areal njihovih prvobitnih oblika, nalazi se po strani od centra obrazovanja tvrdih i mekih pšenica — negdje otprilike u oblasti Male Azije i susjednih zemalja.

Jednozrnici nijesu, izgleda, imali nikada osnovnu ulogu u ishrani ljudi. U neolitskim nalazištima redovno se nalaze zajedno s dvozrncima i ječmom, ali u malim količinama. Pratili su dvozrnice na putu ka Evropi iz svoje pradomovine — glavne polazne tačke sirenja neolitske kulture. O tome svjedoče brojni arheološki nalazi: Catal Huyuk i Hacilar (u Anadoliji), Khirkitia (na Kipru), Argissa Maguli (u Tesaliji), Starčevo i Lepenski Vir (na Dunavu), Kereš i Kriš (u Podunavlju), Lisičići (kod Mostara), Luga (kod Goražda i drugi.

Ti nalazi, poglavito Starčevo i Lepenski Vir, daju nove podatke za prosuđivanje o širini oblasti domestikacije jednozrnaca i nastanka prvobitne neolitske kulture i njene granične zone ka Evropi. Na osnovu tih podataka sve se više pretpostavlja da je neolitska kultura mogla nastati djelimično i u okvirima Starčevo — Kereš — Kriš kulture, u krajnjim ograncima Karpata, još prije nego što su sa jugoistoka u Podunavske zemlje dospjele kultivisane vrste pšenice. Ta pretpostavka ima za nas osobito kulturno-istorijsko značenje, pošto ukazuje da bi jednozrnici mogli biti i naša domaća ishodna kulturna vrsta. Na to upućuje i mišljenje J. H a w k e s 1963, po kojemu su jednozrnici bili cijenjena kultura ranih stanovnika Podunavlja, a posebno široki areal njegovih divljih srodnika u našoj zemlji — *Tr. boeoticum* B o i s s ., kojega su tokom druge polovine prošlog i početkom ovoga vijeka u dolini Morave nalazili P a n č i ć, A d a m o v i ć, B i e r b a c h, P o l i v a n o v i ć i drugi. Ta pretpostavka, kao i bogatstvo oblika srodnih rodova *Aegilops* i *Haynaldia*, o kojima saznajemo više tek u najnovije vrijeme, zahtijevaju posebnu pažnju odgovarajućih istraživača.

Danas se smatra da je prirodnim ukrštanjem, u dalekoj prošlosti, jednog od grupe diploidnih jednozrnaca, prema Ž u k o v s k o m (1964), *Tr. thaouder Reut.* sa *Aegilops speltoides*, nakon prirodnog udvajanja hromozoma u F₁ generaciji, nastao tetraploidni amfidiploid tipa *Tr. dicocum Schubl.* ili *Tr. dicoccoides* K o r n. sa genomskom konstitucijom AABB, a veoma dugo nakon toga u toku dalje evolucije roda *Triticum* L. takođe prirodnom hibridizacijom neke od tetraploidnih vrsta genomske konstitucije AABB, vjerovatno same *Tr. dicoccoides* K o r n. sa *Aegilops squarrosa*, nosiocem genomske konstitucije DD sa 2n = 14 hromozoma, koje su tada samonikle rastle zajedno, — pljevičasta heksaploidna pšenica tipa *Spelta*. Kao

prvobitni produkt te takođe značajne prirodne hibridizacije, pojavila se *Tr. aestivum ssp. spelta* L. Mac Key, sa genomskom konstitucijom AABBDD — koja nikada nije imala svojih divljih predaka.

Sears smatra da je *Tr. spelta* L. ishodni i najstariji oblik heksaploidnih vrsta. Nastala je na Bliskom Istoku, ukrštanjem *Tr. dicoccoides* ili nekog drugog njegovog kulturnog oblika sa *Aeg. squarrosa*, udvajanjem broja hromozoma. Takvo je gledište osporavano sve dok Kuckuck 1952—1954. nije pronašao na visoravni zapadnog Irana prave endemične oblike *Tr. spelta* L. Očigledno, smatra Sears, ova vrsta u centru svog prvobitnog nastanka i diferenciranja oblika, nije imala zapažen privredni značaj, već je tek na svom putu ka Evropi, dolaskom u prohladne i vlažne oblasti sjeverozapadnih Alpa, našla odgovarajuće geografsko-ekološke uslove proizvodnje, kojima se brzo prilagodila i gdje se je proširila u proizvodnji i održala u kulturi sve do danas.

Prvobitni oblici tih, u to doba, novih vrsta pšenice, prema Harlanu (1970), prirodno, nijesu bili, niti izgledali, onako kako izgledaju njihovi savremeni oblici. Podugo nakon svog nastanka i diferenciranja oblika morale su imati manje ili više osobine divljih predaka i njihovih srodnika, koje su tokom evolucije postupno potiskivane i zamjenjivane novim osobinama i oblicima.

Neke pojave ukazuju na opravdanost pretpostavke o porijeklu *Tr. spelta* L. od kulturnih tetraploidnih vrsta, a ne od *Tr. dicoccoides* Korn. Savremeni oblici *Tr. dicoccoides* Korn. nemaju neke gene koje imaju genomi AB heksaploidnih pšenica. Pored toga, u vrijeme nastanka *Tr. spelta* L. već je kultura dvozrnaca gotovo bila istisla *Tr. dicoccoides* Korn. iz tadašnje flore. Bilo koji amfidiploid *Tr. dicoccoides* Korn. x *Aeg. squarrosa*, koji bi nastao u to vrijeme, teško bi se mogao održati. To bi bile same pojedinačne biljke u sklopu samonikle flore, koje bi čovjek teško zapazio i odabrao, a samonikle biljke koje same ne mogu rasijavati svoje sjeme propadaju u toku nekoliko generacija. Pored toga, samonikle tetraploidne vrste pšenice, čiji se areal djelimično podudara sa arealom *Aeg. squarrosa*, više pripadaju tipu *Tr. timopheevi* nego tipu *Tr. dicoccoides*.

Iako se rodovi subtribae *Triticinae*: *Triticum*, *Aegilops*, *Agropyron*, *Secale* i *Haynaldia* međusobno ukrštaju sa manje ili više uspjeha, njihovi hibridi predstavljaju znatne mogućnosti za povećavanje genetskih osnova radi dobijanja rodnijih sorata. Stvaranje serije monosomika omogućava zamjenu pojedinih hromozoma iz jedne srodne sorte, vrste ili čak roda, u drugi. Slavko Borojević (1981) navodi za to uspjehe Searsa sa pšenicom i *Aeg. umbellulata* i Driscolla (1968) sa pšenicom i raži. Danas je usvojeno gledište po kojemu su tetraploidne i heksaploidne pšenice prirodni alopoliploidi, nastali ukrštanjem diploidnih i tetraploidnih vrsta s odgovarajućim vrstama roda *Aegilops*.

Triticum i *Aegilops* imaju samo jednogodišnje biljke. Prirodni su areali divljih pšenica i vrsta *Aegilops* zajednički. To su mediteran-

ska i prednjoazijska oblast, iako se vrste *Aegilops* nalaze i u Srednjoj Aziji. Broj vrsta gotovo im je jednak, a jedne i druge rastu pretežno u brdsko-planinskim stepama. Još je tokom treće dekade XX vijeka u oba roda ustanovljen isti hromozomski niz 2n, 4n, 6n.

Jedino diploidne pšenice — divlji i kulturni jednozrnici AA genoma, nijesu alopoliploidi. Zajednički im je areal divljih i prvobitni centar nastanka kulturnih oblika — Bliski istok, u širem smislu — Sirija, Palestina i Mala Azija.

Sve do pedesetih godina XX vijeka *Tr. spelta* L. smatrana je usko lokalizovanom vrstom Zapadne Evrope. Međutim, Alpi, Srednja i Zapadna Evropa nijesu domovina divljih jednozrnaca, *Aeg. speltoides* i *Aeg. squarrosa*. Do njihovog prirodnog ukrštanja i nastanka *Tr. spelta* L. moglo je doći jedino u oblasti njihovog prvobitnog areala.

Noviji podaci, posebno tokom prve polovine XX vijeka, o mogućnostima gajenja *Tr. spelta* L. i u oblastima Srednje Azije — predviđanja N. I. Vavilova (1935), nalazi P. Žukovskoga (1933), informacije (1951). Station d'agronomie in Versailles, o nalazima speltoidnih i drugih oblika prvobitnih pšenica u Iranu, radovi Kihara-e (1944) i Mc Fadden-a i Sears-a (1946) — podsticali su živo interesovanje Kuckucka da se organizuju naučne ekspedicije u Iran i da se u njegovim oblastima provjeri gajenje te vrste pšenice.

To je ovom vrsnom istraživaču uspjelo tek 1952—1954, uz pomoć »Food and Agricultural organization the United Nations«. O tome smo pisali poblize na drugom mjestu 1985. a ovdje želimo istaći jedino to da su nalazi Kuckucka pobudili interesovanje i drugih istraživača. Univerzitet u Kioto-u organizovao je 1955. ekspediciju sa Kiharom, Kitamurum i Jamašitom na čelu u Pakistan, Avganistan i Iran, a zatim i dalje na zapad u oblasti Mediterana sve do samoga Gibraltara, radi sakupljanja, odabiranja, proučavanja i korišćenja za selekciju različitih oblika pšenice i *Aegilopsa*, koji su vjekovima i milenijumima zajedno vezani za svoju pradamovinu.

Ekspedicija je pronašla obilje oblika tih srodnih rodova, posebno duž iranskog pobježja Kaspijskog jezera, u iranskom Azerbejdžanu i u Avganistanu. Osobito je pronađen veliki broj oblika *Aegilopsa*: *Aeg. squarrosa*, *Aeg. crassa* (4n, 6n), *Aeg. Cylindrica*, *Aeg. triuncialis*, *Aeg. triaristata*, *Aeg. Columnaris*, *Aeg. juvenalis* i *Aeg. umbellulata*. Same *Aeg. Squarrosa* nađeno je 176 oblika, naročito u sjeverozapadnom Iranu i u rejonu planine Elbursa, južno od Kaspijskog jezera. To je, prema Kihari, polimorfna vrsta izdiferencirana na dvije podvrste: *ssp. squarrosa* sa tri varijeteta: *var. typica*, *var. annathera* i *var. meyeri* i *ssp. striangulata*.

Nađeni su različiti oblici, od primitivnih prostratum tipova do onih koji rastu kao korov u usjevima pšenice, uspravnih, jakih stabljika i krupnih klasova i zrna, koja se lako odvajaju od pljeva,

ranostasnih, dovoljno otpornih prema napadu rđe, ozimih, jarih i jaroozimih oblika. Zapažene su brojne slične osobine domaćina i njegovih korova. Zahvaljujući njihovoj konvergentnoj evoluciji, nađeni su i međusobni hibridi, koji do udvajanja hromozoma ostaju sterilni.

Predviđanja Vavilova (1926) da se Centar obrazovanja jednozrnaca i areal njihovih prvobitnih oblika nalazi po strani od Centra obrazovanja tvrdih i mekih pšenica — negdje u oblasti Male Azije i susjednih zemalja — obistinila su se prema savremenim gledanjima nauke.

Prema P. Žukovskom (1964) diploidne pšenice imaju četiri vrste: *Tr. boeoticum* Boiss., *Tr. thaoudar* Reut., *Tr. urartu* Thum. i *Tr. monococcum* L., iako je sistematika *Tr. boeoticum* Boiss. prema ovom autoru, sporna. On pri tom ističe mišljenje Flaksbergera, po kojemu je neophodno sve divlje jednozrnice objediniti u jednu posebnu vrstu — *Tr. spontaneum* Flaksb., sa dvije podvrste: *subsp. aegilopoides* Bal. — sa po jednim osjem i zrnom u klasiću i *subsp. thaoudar* Reut. sa po dva osja i zrna u klasiću.

Tr. thaoudar Reut. ima više i krupnije biljke od *Tr. boeoticum* Boiss. Prilagođena je blagim nagibima planina i visoravnima Male Azije, gdje raste samoniklo na znatnim površinama, nerijetko i u zajednici sa diploidnim vrstama *Aegilops*. U Izraelu se sreća u zajednici sa *Tr. dicoccoides* var. *spontaneonigrum*. Gotovo sva Mala Azija, osim sjevernoanadolskih zona šuma, predstavlja jedinstveni areal ove vrste. Oblast njenih planinskih stepa karakteriše se neprekidnim pokrivačem zajednice *Tr. thaoudar* Reut. i vrsta *Aegilops*. Tu zajednicu ne treba tražiti — ona se sama nameće. Zreli klasovi se raspadaju i klasići rasipaju po staništu ili prijenjaju za dlake i perje životinja ili ih, pak, vjetrovi raznose i tako se razmnožavaju. Preovlađuju oblici klasova bez malja, različitih boja.

Obuvenost zrna i lomljivost klasnog vretena divljih pšenica jedinstvene su prirodne osobine za održavanje vrste. Lomljivost klasnog vretena omogućava rasipanje klasića, a cklerencifirane pljeve u vrijeme zrenja čvrsto obavijaju i štite zrna od ptica i drugih životinja. Zreli klasići sa vrlo ostrim zupcima i izraženim hrbatom pljeva predstavljaju opasnost za gutanje. Čak i nazubljeno osje divljih pšenica ima zaštitnu ulogu. „Oštro osje odbranjuje klasje” — kako je veliki pjesnik dobro zapazio i poetično kazao.

Tr. urartu Thum. raste na suvim predgorjima Jermenije na 1250—1550 m n. v. blizu Araratske visoravni. Opisao ga je Tumanjan (1937). Ima četiri varijeteta i odlikuje se sitnim prašnicima, slabo izraženim zupcem, na vrhu drugoga hrbata pljeva, maljavošću svijetlozelenih listova i bijelim ušicama. Veoma je osjetljiv prema napadu žute rđe, a nešto manje prema rđi stabla, čime se znatno razlikuje od *Tr. thaoudar* Reut.

* * *

Savremeni modeli proizvodnje pšenice zahtijevaju, prije svega, stvaranje novih rodnijih i kvalitetnijih sorata, duže vegetacije. Pri tome se sve veća pažnja poklanja izboru odgovarajućih roditeljskih parova i unošenju gena za odgovarajuća svojstva, prvenstveno za stvaranje sorata jačeg korijenovog sistema i boljeg snabdijevanja biljaka asimilativima i sa čvrstim elastičnim stabljikama visokim 70—90 cm, otpornih prema polijeganju, sa većom asimilacionom površinom, posebno vršnih listova erektofilnog položaja i optimalnog rasporeda u prostoru, sa najmanjom mogućom zasjenčenošću i dužom fotosintetskom aktivnošću i, naročito, sa krupnim srednje zbijenim klasovima sa osjem i što većim brojem klasića i zrna u njima, visokog genetskog potencijala za rod.

Nove sorte sa takvim osobinama treba da su, uz to, i dovoljno adaptibilne prema prirodnim faktorima spoljne sredine — otporne prema suši, niskoj temperaturi i, osobito, prema napadu biljnih bolesti i štetočina, a ujedno i da povoljno reaguju na primjenu intenzivne agrotehnike u optimalnim uslovima gajenja.

Otpornost pšenice prema polijeganju kompleksnog je karaktera, koja, pored spoljašnjih čimilaca, zavisi od niza osobina same biljke, posebno faza razvoja, jačine i rasporeda korijenovog sistema, visine, čvrstine i elastičnosti stabljika, površine i položaja listova i težine i krupnoće klasova.

U svemu tome naročito mjesto ima korijenov sistem, čije je oplemenjivanje do nedavno prilično zanemarivano. Njegova sposobnost da drži biljke uspravno nastaje, s jedne strane, kao posljedica njegovog ukorjenjivanja i rasporeda žila i žilica, a, s druge strane i težine nadzemnih djelova biljke. Iako je korijenov sistem žita prilično varijabilan, zavisno od osobina zemljišta, vlage, asimilativa i drugog, on je prilično različit, čak i u okviru jedne iste sorte. Prema Mac Key-u (1979), po Slavku Borovjeviću (1981) više sorte sa većim nadzemnim djelovima imaju i korijenov sistem razvijeniji. Skraćivanjem stabljika biljaka treba raditi na jačanju razmjera i efikasnosti korijenovog sistema.

Kako se 90% organske materije stvara u procesu fotosinteze, smatra se da veći listovi, posebno vršni i podvršni erektofilnog položaja, sa dužom fotosintetskom aktivnošću, imaju u gustoj sjetvi prednost nad savijenim i horizontalnim listovima.

Intenzitet fotosintetske aktivnosti pšenice, prema B. Krsiću (1981) zavisi i od stepena njene ploidnosti. Po Kham M. A., Tsunoda S. (1970), najveći je u diploidnih, a najmanji u heksaploidnih vrsta.

Izrazita otpornost *Tr. boeoticum* Boiss. prema biljnim bolestima daje toj vrsti posebno mjesto među vrstama roda *Triticum*, time što predstavlja dragocjenu osnovu za stvaranje novih sorata dovoljno otpornih prema većem broju biljnih bolesti pšenice.

Oplemenjivanje jedne biljke zasniva se u osnovi na unošenju novih pozitivnih svojstava, nastalih dugim evolucionim uticajem odgovarajućih gena u interakciji sa faktorima spoljne sredine. Da bi se nova sorta stvorila, često se genetske osnove za neka svojstva moraju tražiti u oblicima dalekih predaka i divljih srodnika roda *Triticum L.*, koji, prema novijim proučavanjima (posebno Searsa 1953, 1966, Evansa i Jenkinsa 1960, Tsunewakija 1966) pružaju bogate izvore i znatne mogućnosti za stvaranje novih i boljih sorata. U kulturnim oblicima takvih izvora gotovo više nema.

Stoga se u novije vrijeme u tom pravcu i orijentiše znatna pažnja selekcionera pšenice (kao i drugog kulturnog bilja) i pored niza teškoća koje nastaju usljed međusobne inkompatibilnosti i drugih negativnih pojava, koje gotovo redovno prate interspecijesnu i intergenusnu hibridizaciju (Mc Fadden 1930, Mičurin 1929, Cicin 1963. i drugi).

Zbog toga razvijene zemlje sve više preduzimaju odgovarajuće razumne mjere da se sačuva obilje oblika genetske varijabilnosti i heterogenih prirodnih populacija kulturnog bilja i njihovih divljih srodnika, koje i nadalje mogu biti veoma koristan materijal i osnova za hibridizaciju i stvaranje novih sorata.

U novije vrijeme nauka razrađuje i neke nove metode, koje, pored značaja za genetiku, biohemiju, fiziologiju i druge srodne oblasti, mogu imati i osobitu ulogu za oplemenjivanje bilja i stvaranje mogućnosti da se u jednom organizmu objedine neke prilično divergentne osobine ili, pak, sami neki organizmi približe i sažive. Ovamo spadaju kultura tkiva, fuzija protoplasta, manipulacija genima, dalja oplemenjivanja na biološku fiksaciju azota neleguminoznih biljaka, kao i neke druge mogućnosti.

Još je Haberland (1902) ukazao na mogućnost proizvodnje biljaka putem kulture tkiva. Međutim, tek je nakon 50—60 godina i kasnije uspjelo gajenje biljaka *in vitro* — i to pretežno iz haploidnog tkiva jednogodišnjih biljaka, među kojima spadaju pšenica i neke druge *gramineae*. Vjerovatno će, prema Sl. Borojeviću (1981) kultura antera i polena doprinijeti da korišćenje mutacija u oplemenjivanju biljaka bude direktnije.

Fuzija protoplazma ćelija dvije ili više vrste biljaka predstavlja nov metod koji omogućava dobijanje sintetičkih vrsta, koje se ne mogu dobijati na drugi način. Takve vrste mogu biti veoma korisne u oplemenjivanju biljaka.

Manipulacija genima upućuje na znatne mogućnosti genetskih promjena biljaka, a selekcija na biološku fiksaciju azota ne samo što će uticati na pojačanu azotofiksaciju leguminoza, nego i pšenice, kukuruza i nekih drugih *graminea*.

U nas se, uza sve postignute uspjehe u toku poslijeratnog razvoja, za stvaranje novih sorata ne koriste dovoljno pozitivne osobine rijetkih vrsta niti pak, domaćih odlika i populacija i njihovih divljih srodnika visoke genetske varijabilnosti i fotosintetske aktivnosti, kojima smo natprosječno bogati. To potvrđuju, pored ostalog, srazmjerno bogate domaće kolekcije diploidnih i tetraploidnih vrsta o kojima smo pisali na drugom mjestu (1975), kao i obilje izdiferenciranih oblika roda *Haynaldia* i *Aegilops*, koje je zapazila ekipa fitogenetičara u sastavu: Calvin Qualset i Patrich Mc Cyire, Univerzitet Davis, SAD; Milanko Stupar, Institut za biologiju — Novi Sad i Ljubo Pavićević — Poljoprivredni institut — Titograd, 15. 16. i 17. juna 1984. u bazenu Skadarskog jezera i Crnogorskog primorja, kao i ekipa u sastavu: Kimber Gordon—Missouri Columbia Univerzitet USA, Miodrag Dimitrijević, asistent za genetiku i oplemenjivanje bilja Poljoprivrednog fakulteta — Novi Sad, i Ljubo Pavićević, naučni saradnik Poljoprivrednog instituta — Titograd, koja je 11. i 12. juna 1986. posjetila istu oblast.

Ekipa iz 1984. posvetila je veću pažnju nalazu samoniklih oblika roda *Haynaldia*, a ona iz 1986. oblika roda *Aegilops*.

Oblici roda *Haynaldia* nađeni su u Lješkopolju na istočnom prilazu oglednom polju Poljoprivrednog instituta — Titograd na oko 50 m n. v., u Spužu ispod puta ka Martnićima, na Slapu Zete. na Glavi Zete kod kuće Stankovića — sve na oko 50 m n. v., u Nikšićkom polju na putu od Vukova mosta ka Krupcu, na samom prilazu Krupcu (blizu motela) i na putu Nikšić—Kličevo ispred mosta na Mrkošnici — na oko 600 m n. v., zatim u Pješivcima (u Koritima Drenovačkim) na oko 400 m n. v., gotovo na golom kamenu pored puta i dalje u Glavici (kod Danilovgrada).

Na kamenitom i posušnom Čemovskom polju između Titograda i Cijevne zajednica oblika *Haynaldia* i *Aegilops* dominira sa 80—90% u sastavu cjelokupnog travnog pokrivača. Ona se ovdje odista ubjedljivo ističe i nameće svakom posjetiocu. Na putu za Primorje preko Cetinja nađeni su oblici ovoga roda u Farmacima (kod Sitnice), u Meterizima, na antropogeniziranoj njivi ispod seoske bistijerne na Bjelošima (više Cetinja), na izlazu iz Cetinja ka Budvi (iznad Donjega polja) i više Budve (na gotovo goloj stijeni iznad samoga puta).

Kazali su nam u Drenovštici i u okolini Cetinja da ovu biljku nazivaju — klasača, a u Bjelošima i da je bilo smrtnih slučajeva ako su njeni klasići ušli nekome u grlo ili uho, odakle se nijesu mogli izvaditi.

Oblici roda *Aegilops* nađeni su 1986. na 800 m n. v. ispred silaska u kanjon Morače ka Manastiru, zatim na prilazu Titogradu

zajednica *Aeg. biuncialis* — već zreli, i kasniji *Aeg. triaristata*; u Lješkopolju takođe *Aeg. biuncialis*, *Aeg. triaristata*. *Aeg. ovata* i zeleni *Aeg. triuncialis*; na Zabjelu — *Aeg. triaristata neglecta*; u Farmacima znatna populacija *Aeg. triaristata* i *Aeg. ovata*; u Zagorku ispod auto-puta na oko 200 m n. v. *Aeg. ovata* i *Aeg. triaristata*, a u posušnom Zagoračkom polju dominira *Aeg. ovata* nad sastavom ostalih trava, koja se takođe sama nameće.

U Martinićima sa lijeve strane puta ka Spužu na ravnom položaju skeletnog zemljišta nađena je rijetka vrsta — *Aegilops uniaristata*; na Vranickim njivama i u razvalinama grada Duklje — *Aeg. ovata*, *Aeg. triaristata* i *Aeg. makrochaetum*; na Čemovskom polju *Aeg. triarisata* i, u Virpazaru — *Aeg. ovata* i *Aeg. triaristata*.

U Primorju pored puta više Petrovca nađena je — *Aeg. ovata*; u Mrčevom Polju *Aeg. ovata* i *Aeg. triuncialis*, na putu Herceg-Novii — Dubrovnik *Aeg. ovata* i *Aeg. triuncialis*, a blizu Čilipa na putu ka Dubrovniku — *Aeg. triuncialis*, *Aeg. ovata* i *Aeg. columnaris*; u Solinama — *Aeg. triaristata* i u Platu — *Aeg. ovata* i *Aeg. triaristata*. Kod Trstenoga između Dubrovnika i Opuzena nađena su *Aeg. triaristata* i *Aeg. triuncialis*; a kod Blaca — *Aeg. triaristata*; na putu od Metkovića ka Bijelom viru — *Aeg. triaristata* i *Aeg. ovata*, i u polju ispred Mostara znatne populacije *Aeg. ovatum*, *Aeg. biuncialis* i *Aeg. triaristatum*, a između Bune i Mostara takođe znatne populacije — *Aeg. triuncialis*, *Aeg. ovatum*, *Aeg. biuncialis* i *Aeg. triaristatum*.

Kazali su nam u Virpazaru da biljke ovoga roda nazivaju »vlasjenica«, a u Žitomišliću »zečji brk«. Kao što se vidi, obje ekipe su našle u ovoj oblasti obilje oblika roda *Haynaldia* i posebno, roda *Aegilops*.

Nađene vrste oba roda rastu samoniklo u ovoj oblasti na siromašnim kamenitim i posušnim zemljištima i položajima, ove oblasti, mahom do 200, ali čak i do 800 m n. v. Zru tokom druge, a neki i treće dekade juna, pri čemu treba imati na umu da su *Aeg. triaristatum* i *Aeg. triuncialis* nešto kasniji.

Izgleda karakteristično što, i pored bogatstava vrsta ova dva roda u ispitivanoj oblasti, sjevernije od Titograda i duž obala mora i dalje ka Mostaru, nije nigdje nađena rijetka vrsta *Aeg. uniaristata*, osim u Martinićima. To donekle upućuje na mogućnost da bi Martinići mogli biti krajnja sjeverna granica ove vrste dok bi rejoni neposredne okoline Skadarskog jezera i Primorja od Petrovca prema Baru i Ulcinju mogli biti zanimljivi za dalja ispitivanja. Na takvu pretpostavku upućuje i podatak Rohlena u *Conspectus-u florae Montenegrinae*, Praha 1941—42, str. 459: *T. uniaristatum* (Vis.) Richtin gramin., lapides et incultis ref. infer. dic. met. — Ad Bar et Podgorica (Ro).

Ovi i drugi domaći samonikli srodnici održavali su se tokom čitave svoje evolucije i prilagođavali siromašnim kamenitim zemljištima i surovim staništima ove oblasti, u kojoj su, bez sumnje, stekli svojstva koja mogu poslužiti kao materijal i osnova za inter-

genusnu hibridizaciju sa oblicima vrsta srodnog roda *Triticum* — radi stvaranja novih sorata osobito otpornih prema suši u aridnim rejonima gajenja.

U našoj zemlji nije, na žalost, do sada bilo sličnih sistematskih proučavanja, sa izuzetkom J. Pančića i nekih u novije vrijeme pretežno arheoloških radova, i pored toga što se u njoj i do danas održao bogati polimorfizam nekih kulturnih i njima srodnih samoniklih biljaka, što joj ističe osobito floristično značenje.

Već podugo je zapaženo izuzetno bogatstvo oblika kulturnog i samoniklog bilja na teritoriji Crne Gore, istočne Hercegovine, jugoistočne Bosne i jugozapadne Srbije. Imajući na umu, s jedne strane, osobito značenje tih oblika, a s druge, okolnosti što ih naš savremeni privredni razvoj i izmjena strukture biljne proizvodnje brzo potiskuju, što očigledno prijeti da u dogledno vrijeme dovede do njihovog gubitka za svagda iz sastava naše flore, s kojima bi, na žalost, nestale i sve korisne nasljedne genetske osnove koje oni imaju u dugotrajnom prilagođavanju surovim geografsko-ekološkim prilikama ove oblasti, — smatramo prijekom potrebom da se što prije nastavi sistematsko proučavanje tih domaćih oblika, kako bismo ih sačuvali od propasti i zaborava za našu kulturu i našu proizvodnju.

Želimo naglasiti da se mi odista previše nemarno odnosimo prema tom prirodnom i kulturnom bogatstvu, kome se upravo u naše vrijeme, usljed čestih nedovoljno promišljenih i neracionalnih intervencija u prirodi, remete harmonični odnosi i struktura, održavani skladno hiljadama godina, a znatan dio, posebno kulturnih oblika, i sasvim iščezava — dok se s druge strane, u naše doba, za oplemenjavanje pšenice i drugog kulturnog bilja, iz razvijenih zemalja ka nama upućuju stručne ekipe oplemenjivača, radi nalaza, proučavanja i korišćenja tog prirodnog i kulturnog blaga, za ukraštanje i dobijanje novih, boljih i rodnijih sorata.

Praoblici današnjih kulturnih vrsta pšenice rasli su u prirodnim uslovima u Prednjoj Aziji često zajedno u smješi po nekoliko varijeteta, vrsta, a možda i rodova. Čovjek, je lutajući u grupama od mjesta do mjesta i tražeći hranu za opstanak počeo zapažati nove pozitivne oblike i uočavati njihove osobine, korisne za sebe. Ocijenio je veću korisnost njihovih plodova za vlastitu ishranu, nego što je imaju ostale biljke, koje su sa njima rasle zajedno, pa ih je sakupljao berući ih najprije rukom, a kasnije i srpom žanjući i od njihovog zrna pravio kašu. Tako je počelo prvo odabiranje pojedinih odlika iz ovakvih smješa. Sinska ja (1955) saopštava

da još i danas stanovnici istočne Jerermenije upotrebljavaju samonikle divlje jednozrnice za ishranu stoke bilo u vidu ispaše bilo skupljanjem klasova.

Sakupljajući u vrijeme mezolita plodove ovih divljih biljaka, ljudi su ih morali u nešto stavljati, što je izazivalo i prosipanje jednog dijela. Takve biljke mogle su se žnjeti tek nakon pojave odlika sa čvrstim klasnim vretenom u zreloom stanju, a takva je pojava mogla nastati jedino prirodnom mutacijom njihovih predaka. One bi u uslovima prirodnog održavanja i razmnožavanja vrste redovno propadale. Sjeme bi im obično trunulo zajedno sa klasjem. Međutim, kada su ovako nastale biljke sa čvrstim klasovima, ljudi, kao skupljači hrane, zapazili, one su predstavljale pojavu od epohalnoga značaja za njihov dalji život i evoluciju. Ljudi su klasove takvih biljaka brižljivo trljali i sjeme čistili i čuvali u kakvim spremištima do nove sjetve. Kada bi se pokazalo da im se zreli klasovi i dalje ne lome, a klasici ne prosipaju, to je značilo da je tim biljkama ova pojava postala nasljedna i dominantna. U daljem postupku birane su biljke čvrstih klasova i dovoljno otporne prema polijeganju, a naporedo je promatrano i klijanje prosutog sjemena po zemlji, pa su se tako počeli javljati prvi pojmovi i razvijati osnove zemljoradničke kulture (Helbaeck, 1966).

Ovako novonastale oblike čovjek je u daljem razvoju mogao slobodno sijati i žnjeti bez straha da će mu se jedan dio plodova prosipati, a zatim je mogao sačekati povoljno vrijeme za vršidbu. Njihova se sjetva u početku obavljala omaške pod kakvom drvenom ili kamenom motikom ili se sjeme rasuto po njivi zagrtalo samo običnom granom. Izgleda, prema Helbaecku (1966), da je u svim oblicima prvobitnog gajenja pšenice ovaj način agrotehnike bio približno jednak.

Novi povoljniji uslovi života ljudi i obezbijeđena bolja ishrana prelaskom sa lovačko-skupljačkog načina života na zasnivanje stalnih ljudskih naselja i prvobitne zemljoradnje, izazvali su brzo velike fundamentalne i sudbonosne promjene u daljem životu ljudi i njihovoj evoluciji, a time, prirodno, i brže povećanje stanovništva i njegovo širenje u nove oblasti i zemlje. Već se u to doba formiraju početni kulturno-ekonomski centri i pokazuju prvi znaci kulturnog i estetskog razvoja ljudi, koji će u daljoj evoluciji vidno uticati na nove oblike života ljudskog roda. Razumije se da je i ovaj proces dugo trajao i da su neolitski doseljenici u nove oblasti nosili sa sobom i širili osnovna obilježja svoje kulture, a među njima, u prvom redu, i sjeme tada već kulturnih biljaka.

Danas se, prema Helbaecku (1966) i Rudolfu (1968), smatra da se polazna oblast širenja neolitske kulture iz prvobitnog centra nastanka na zapad prema Evropi, nalazi negdje na istočnoj obali Sredozemnog mora — izgleda upravo u Siriji i Kilikiji. Iz ovog dinamičnog zemljoradničkog centra Bliskog istoka povlači se jedna opšta zajednička linija razvoja kulture starijeg neolita, koja

se na obalama Male Azije razdvaja u dva pravca: duž obala i ostrva istočnog i zapadnog Mediterana, i kopnenim putem uz obale Egejskog i Crnog Mora, preko Balkana i Podunavlja, uzvodno Dunavom i njegovim pritokama, u centralnu Evropu i dalje na sjever i zapad. Na ovom putu u najpovoljnijem položaju nalazio se, prirodno, južni Balkan, pa je u njemu neolitska kultura, sudeći prema nalazima u Argissa Maguli i drugim mjestima, uhvatila prve korijene u Evropi.

Mediteranska varijanta doprla je do južne Francuske i Španije tokom jednog milenijuma, a njen prodor dolinom Rone i atlantskih primorjem u srednju i sjevernu Francusku i susjedne zemlje, krajem četvrtog milenijuma st. e. (Rudorf, 1968).

Kopnena varijanta je preko Male Azije i Balkana, koji se smatraju kao ruke Evrope i Azije ispružene jedna prema drugoj, preko kojih su gotovo u čitavoj ljudskoj prošlosti, prodirali narodi i njihove kulture, nekad u jednom, a nekad u drugom pravcu, — doprla do Danske, južne Švedske i Engleske, takođe krajem četvrtog milenijuma st. e.

Bilo je potrebno, prema Rudorfu (1968), oko 2.800 godina da nova neolitska kultura dopre ovim putevima od Prednje Azije, do srednje i zapadne Evrope. U tome je značajnu ulogu imao i pomorski saobraćaj Sredozemnim morem i Atlantskom obalom.

Neolitska kultura i njena zemljoradnja i stočarstvo mediteranske oblasti, a poglavito Grčke i naspramne južne Italije, imala je neosporno uticaj na razvoj neolitske kulture na našoj Jadranskoj obali i Primorju sve do razvođa visokih planina, pa stoga i čini sa njom dovoljno ujednačenu mediteransko-dalmatinsku komponentu starijeg neolita.

Prema Ćirkoviću (1972) zemlje današnje Jugoslavije pružale su veoma povoljne prirodne uslove za život ljudi u vrijeme mezolita i neolita, pa se tragovi njihova boravka ovdje nalaze vrlo rano. Neke su oblasti bile nastanjene čak i u vrijeme starijeg kamenog doba, a jedna od prvih neolitskih kultura otkrivena je upravo na ostrvima i u dolinama rijeka primorskog sliva. Krupni preokret i u životu ovdašnjih neolitskih stanovnika nastupio je nesumljivo početkom gajenja prvih kulturnih biljaka i domaćih životinja.

Neolitska kultura ostavila je u nas dublje tragove svojom kopnenom varijantom. Neolitizacija Balkana i Podunavlja nije otpočela istovremeno i na isti način u svim njihovim oblastima. Njom su prirodno bili najprije zahvaćeni djelovi Balkana koji su bili u povoljnijem geografskom položaju prema Anadoliji i istočnom Mediteranu. Uhvativši korijen u ovim oblastima Balkana, neolitska kultura se od njih širila postepeno i lepezasto ka sjeveru i sjeverozapadu, uglavnom tokovima rijeka i prirodnih komunikacijskih pravaca, zavisno od geografsko-ekoloških prilika i karaktera kretanja a povezana sa sklonostima i mogućnostima adaptacije novim uslovima života etnički nesrodnih populacija sa niskim a uz to i razli-

čitim stepenom materijalne i duhovne kulture. Ona je u Podunavlju najviše vezana za nastanak najranijih zemljoradničko-stočarskih zajednica Starčevo—Kereš—Kriš kulture, koje svojom genezom pokazuju toliki stepen srodnosti sa starijim neolitom Balkana i ostale jugoistočne Evrope da sa njima čini dovoljno homogenu cjelinu, nastalu na zajedničkim osnovama lokalnih mezolitskih tradicija i uticaja grupa starijeg neolita: najstarije anadolske i južnobalkansko-egejske zajednice (B r u k n e r i s a r. 1974).

Ova nalazišta se odlikuju ne samo pravim stalnim ljudskim naseljima i proizvodnjom hrane nego, posebno, i time što, na primjer, umjetnost Lepenskog vira, prema S r e j o v i ć u (1969), stoji danas kao izolovani veličanstveni spomenik ljudskog uma i duha, koji otkriva jednu novu viziju svijeta nepoznatu do sada po snazi i uzbudljivosti u opštem razvoju protoneolitskih i neolitskih kultura. Nalazi Starčeva svjedoče veoma ubedljivo o početku i razvoju prvih zemljoradnika u jugoslovenskom Podunavlju, a pojava obojene keramike sa urezanim i geometrijskim motivima i ostaci kostiju divljih i prvih domaćih životinja, a kasnije i žrvanj na Đerdapu, i o ekonomici prvih zemljoradničkih kultura u našoj zemlji i uticaj na njih prvobitne neolitske kulture.

U starijoj etapi kultura ovih naselja u većem stepenu bila je vezana za lokalne tradicije i mezolitsku osnovu, kada je gajenje stoke bilo tek u začetku, a stanovništvo i dalje živjelo pretežno od lova i ribolova. Tokom petog milenijuma mijenja se, međutim, odnos u ishrani stanovništva divljim i domaćim životinjama u korist domaćih, pa se ekonomika klasičnog Starčeva i Lepenskog vira zasniva pretežno na gajenju stoke, čija struktura predstavlja do sada nepoznat oblik u zoni umjerene klime Evrope.

Prema B r u k n e r u (1966) naselja ranog neolita jugoslovenskog Podunavlja pripadaju tipu primitivnih zemljoradničko-stočarskih zajednica sa ekstenzivnom obradom zemlje i držanjem domaćih životinja, ali i snažnim uticajem zaostale skupljačke i lovačko-ribolovne privrede. Organizacija i način izgradnje naselja, povećana upotreba raznovrsnog kamenog i koštanog oruđa i oružja, brojnost osteoloških nalaza pripitomljenih životinja i vrsta žita — stalne su kategorije koje predstavljaju osnovu mlađeg neolita u Podunavlju.

Dok je paleolitski čovjek po surovim ravnicama Podunavlja lovio mamute a mezolitski boravio u njihovim šumama, dotle su neolitski doseljenici počinjali oko stalnih naselja krčiti šume i prekopavati ledine, koje su s obzirom na stabilnu prirodnu strukturu, očuvanu i do našeg doba, i bile lake za obradu. Sijali su prema H a w k e s-u (1963) sjeme biljaka koje su sa sobom donijeli — pretežno jednozrnice i ječam, a u manjoj mjeri i dvozrnice, leću, proso i grašak.

Znatan uticaj na razvoj prvobitne zemljoradnje u nas imalo je drveno oruđe, posebno ono koje je bilo namijenjeno za obradu

zemlje, na žalost, neočuvano do našega doba, kao ni koštano. Izrada keramike bila je razvijena, a posebno izrada različitih oblika sudova za spremanje proizvoda biljne i stočarske proizvodnje, čija se tehnologija zasnivala ne samo na lokalnim tradicijama autohtonih mezolitskih populacija nego i pod uticajem starije anadolsko-egejske kulture. Dvostrani noževi različite gradnje služili su umjesto prvobitnih srpova, a ovalni i trouglasti strugači za obradu kože ulovljenih divljih ili domaćih životinja.

I u nalazima starijeg neolita u sjevernoj Bačkoj grupe Starčevo — Kereš — Kriš kulture nađeni su u podzemnim ambarima ostaci kulturnih jednozrnaca — *Tr. monococcum* L., dvozrnaca — *Tr. dicoccum* Schübl., ječma — *Hordeum vulgare* i prosa — *Panicum miliaceum*. Ova spremišta hrane koja su bila obložena glinom veoma ubjedljivo svjedoče o bitnim promjenama u životu najstarijih zemljoradnika Podunavlja, koji više ne skupljaju hranu, nego je proizvode i spremaju na čuvanje za duže vrijeme. Oranice su, po svemu sudeći, stvarane i ovdje krčenjem i paljenjem šuma.

U mlađem neolitu narasla je i biljna i stočarska proizvodnja. Kulturne biljke i domaće životinje šire se brže i postaju sve značajnije komponente u životu ljudi, iako lov i ribolov i u ovo doba u tome zauzimaju vidno mjesto. Migraciona kretanja usmjerena su i dalje od juga i jugoistoka ka sjeveru, pa se u tom pravcu i nastavlja najintenzivnije širenje neolitske kulture, sve do samih obala i granica sjeverne i zapadne Evrope. Dvostranih noževa sve je više u ovo vrijeme. To od svoje strane svjedoči o daljem širenju kulture žita, a znatne količine opsidijana — vulkanskog stakla, energično potiskuju i zamjenjuju oruđa poznog mezolita i starijeg neolita, što, opet, ukazuje i na pojavu trgovine.

Za sve to vrijeme, i pored tako velikih i sudbonosnih promjena, kultura pšenice kroz stoleća i milenijume dobijala je u nas sve veći značaj, a ujedno se povećavao i broj njenih odlika, varijeteta i vrsta — da bi već podugo i u nas, kao i u ostalim zemljama, obezbijedile apsolutnu dominaciju sorte i oblike *Tr. aestivum* spp. *milaare* Mac Key.

Ova kratka razmatranja nastanka, domestikacije i dolaska u našu zemlju nekih vrsta pšenice i uzgredan osvrt na pojavu nekih drugih kulturnih biljaka i prvih domaćih životinja, predočavaju, nadamo se, činjenicu da su prve i najstarije vrste pšenice gajene na teritoriji današnje Jugoslavije, bile *Tr. monococcum* L i *Tr. dicoccum* Schübl. To svjedoče arheološki nalazi njihovih ostataka, na širokom prostoru od Trakije i Tesalije do Danske i Velike Britanije. Ove dvije vrste pšenice došle su, po svoj prilici, ovamo istovremeno i u našoj zemlji, a poglavito u brdsko-planinskom rejonu, našle povoljne geografsko-ekološke prilike i uslove proizvodnje, gdje su se i održale u kulturi neprekidno do našega doba. Neki autori smatraju da je domestikacija jednozrnaca mogla nastati i na domaćem tlu. Ukazala nam se rijetka mogućnost da поближе proučimo njihovu kulturu i osobine. Bile su u nas, kao i u ostalim balkanskim

zemljama, dugo jedine vrste pšenice i predstavljale, sa ječmom i prosom, osnovu ishrane neolitskog a u znatnoj mjeri i postneolitskog stanovništva.

Pored njih, gajile su se u nas i *Tr. durum* Desf. i *Tr. turgidum* L., čija je kultura na domaćem tlu zonalnog karaktera, vezana gotovo isključivo za oblast jadranske i izmijenjene jadranske klime Crne Gore, Hercegovine i Dalmacije i predstavlja sastavni dio njihove drevne cirkummediteranske kulture ograničene u visinskom pogledu do oko 500 m n. v..

Došle su u nas, izgleda, ne tako dugo nakon svoje pojave u prvobitnom centru nastanka — preko Anadolije ili duž obala i ostrva istočno-mediteranskog pobježja, šireći se srazmjerno brzo na zapad do Grčke i preko Peloponeza, do naše litoralne zone. Nije bez osnove ni pretpostavka o dolasku ovih vrsta u nas direktno morem iz Grčke ili naspramne južne Italije, s obzirom na to što su privredne, političke i kulturne veze stare Grčke sa jeliniziranom južnom Italijom, a preko nje ili Drača i sa našim Primorjem, bile veoma žive.

Heksaploidne pšenice dospjele su u nas kasnije, a neke, izgleda, i mnogo kasnije no pljevičaste diploidne i tetraploidne vrste. Od njih je, otprilike, ovamo najprije donešena *T. aestivum ssp. compactum* Mac Key, koja je i nađena, iako u malim količinama sa dvozrnica u neolitskim nalazištima. Međutim, ona u nas nije ostavila nikakvog traga. I *Tr. aestivum ssp. spelta* Mac Key, odnosno njena praforma, prešla je preko naše zemlje na putu za Alpsko područje, gdje se održala u kulturi i do najnovijeg doba, ali ni ona u nas nije ostavila bilo kakvog traga, osim nalaza u Gomolavi.

Znatno kasnije no ove dvije heksaploidne vrste, počela se na Balkanu i u Podunavlju — izgleda tek u gvozdeno doba — gajiti obična pšenica — *Tr. aestivum ssp. vulgare* Mac Key. Nalazi ostataka ove vrste u Gomolovi imaju presudan značaj za istoriju njene kulture u nas. Gledište Lomejka (1939), po kojemu je ona uvedena u kulturu Evrope tek u vrijeme Rimljana ili, čak, invazijom Turaka, nema, prema ovim nalazima, kulturno-istorijske niti botaničko-florističke osnove. Njeno gajenje i u nas počinje, bez sumnje, ranije i spada, vjerovatno, u bronzano ili, najkasnije, gvozdeno doba. Na putu ka Evropi ostavila je u nas široki trag. Potisnula je ostale manje produktivne i manje kvalitetne vrste i srodne rodove i brzo se proširila gotovo u sve naše rejone proizvodnje. Odlikuje se visokom tehnološkom vrijednošću i osobitom moći prilagođavanja različitim geografsko-ekološkim prilikama, pa su stvorene i u nas brojne sorte i odlike prikladne za gajenje u različitim rejonima. Služi kao i u drugim zemljama kao osnova ishrane hljebom.

O gajenju drugih vrsta pšenice nema u nas do danas traga ni pomena.

LITERATURA

- Borojević Sl. et al.: Dostignuti nivo i dalji pravci razvoja i primjene nauke u poljoprivredi. Savremena poljoprivreda, br. 3—4, Novi Sad, 1980.
- Borojević, Sl.: Genetički princip izgradnje modela visokoprinosnih sorti pšenice. Genetika. Vol. 4, № 1. Beograd, 1972.
- Borojević, Sl.: Genetičke i tehnološke promjene koje su izazvale preokret u oplemenjivanju bilja. Novi Sad, 1983.
- Borojević, Sl.: Principi i metodi oplemenjivanja bilja. Novi Sad, 1981.
- Borojević, Sl. i Potočanec J.: Jugoslovenski program stvaranja visokorodnih sorata pšenice. V jugoslovenski simpozijum o pšenici, Novi Sad, 1966.
- Dorofeev, F. V.: Die Weizen Transkaukasien und ihre Bedeutung in der evolution der Gattung Triticum L. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Band 61. Berlin und Hamburg. 1969.
- Dorofeev V.: Pšenici mira. Kolos. Leningrad, 1976.
- Flaksberger K.: Pšenica, Moskva — Leningrad, 1935.
- Grinjak P.: Contribution à l'étude de Triticum durum Desf. INRA, Paris, 1965.
- Harlan J. R.: Evolution of cultivated plants. In: Genetic Resources in plants. Oxford — Edinburgh, 1970.
- Helbaeck H.: Domestication of food plants in the Old World Science, 130, 365—372, 1959.
- Helbaeck H.: Commentary of the Phylogenezis of Triticum and Hordeum. London, 1966.
- Sarić M.: Fiziološke i morfološke osobine ideotipa pšenice Fiziologija pšenice. Posebno izdanje OPN CANU, knj. 53, Beograd, 1981.
- Kihara H. and Tanaka M.: Morphological and physiological variation among Aegilops squarrosa strains collected in Pakistan, Afghanistan and Iran. Preslia, 1958.
- Kihara H., Thunewaki K.: Basis studies on hybrid wheat breeding, carried out of the National Institute of genetic, 1966.
- Kraljević-Badalić, M. i Borojević Sl.: Nasljeđivanje položaja listova pšenice. Genetika. Vol. 15, № — Beograd, 1983.
- Krstić B.: Uticaj abiotskih i biotskih činilaca na fotosintezu pšenice. Fiziologija pšenice posebno izdanje OPN SANU, knj. 53, Beograd, 1981.
- Kuckuck H.: Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung der Kulturweizen, Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 1964.
- Mac Key Genetičke osnove sistematike pšenice. Seljskoh. biologija br. 1, Moskva (prevod sa engleskog), 1968.
- Mac Key J.: Some aspects of cereal breeding for reliable and high yields. Inter. Rice Res. Conf. IRRI. Los Banos, 1979.
- Pavićević Lj.: Diploide i tetraploide pšenice u Crnoj Gori i susjednim oblastima. Prirodoslovna istraživanja. Knj. 40, Acta Biologica VII 3—8, JAZU, Zagreb, 1975.
- Pavićević, Lj.: Triticum spelta L. Poljoprivreda i šumarstvo br. 4, Titograd, 1985.
- Riley R.: Cytogenetics and evolution of wheat. Crop plant evolution, Cambridge univ. Press. Cambridge, 1965.
- Rohlena J.: Conspectus florae Montenegroinae, Praha, 1941—42.
- Vavilov, N.: (Redaktor): Teoretičke osnove selekcije rastenja. Tom, 1, 2 i 3. Seljskohoz, Moskva-Leningrad, 1935.
- Zohary D.: Centres of diversity and centres of origin. In genetic Resources in Plants, 1970.
- Žukovski P.: Izabranie trudi, Leningrad, 1985.
- Žukovski P.: Kulturne rastenja i ih sorodiči, Leningrad, 1964.
- Sears E. R.: The Systematics, Cytology and Genetics of Wheat, Handbuch der Pflanzenzüchtung, II, 164—187, Berlin und Hamburg, 1959.

SUR L'ÉVOLUTION DE LA CULTURE DU BLÉ ET DE QUELQUES
POSSIBILITÉS DE SON AMÉLIORATION

Ljubo PAVIČEVIĆ

Résumé

L'auteur traite le problème de l'origine et de l'évolution du genre *Triticum* L., qui est culture la plus ancienne et la plus répartie provenant des temps de l'agriculture primitive. Les modifications évolutives de ce genre se sont produites à partir de *Triticum boeoticum* Boiss. par l'apparition de ses formes culturales, puis par l'hybridisation spontanée avec *Aegilops speltoides*, et beaucoup plus tard par le croisement de quelques espèces des blés tétraploïdes à AB génom avec l'*Aegilops squarrosa*.

On considère aussi quelques nouvelles connaissances sur la possibilité de l'amélioration ultérieure de la culture du blé, notamment une abondance des formes sauvages et cultivées autoctones, dont un grand nombre est en voie de disparaître de la culture et de notre flore.

A la fin on note les constatations de quelques formes de *Haynaldia* et de l'*Aegilops* dans le Bassin du Lac de Skadar, sur le Littoral monténégrin et dans la Vallée de Neretva.

