

Ing. Ljubo Pavićević,
Poljoprivredni institut — Titograd

O razvoju nauke o nasljednosti

Genetika ili nauka o nasljednosti mlada je grana biologije, koja se bavi proučavanjem nasljeđivanja osobina potomstva od predaka, a takođe i osobina, strukture i funkcija materijalnih nasljednih osnova pojedinih svojstava, mogućnosti njihovih promjena i korišćenja rezultata genetskih proučavanja na unapređivanje biljaka, životinja i mikroorganizama i poboljšavanje zdravlja samoga čovjeka.

Ona se kao samostalna grana bioloških nauka počinje razvijati tek početkom ovoga vijeka, iako interesovanje čovjeka za nasljeđivanje osobina potomaka od predaka nesumnjivo potiče od davnina — čak od doba prvobitne domestikacije biljaka i životinja, odnosno formiranja prvih stalnih ljudskih naselja u vrijeme mezolita i neolita.

Čovjeka je još u to vrijeme interesovalo nasljeđivanje spola kod ljudi i životinja a još je tada on počeo zapažati da prve pripitomljene biljke i životinje daju sebi slično potomstvo. Uočio je da mladunci pasa, koza, ovaca, govedi i svinja, a kasnije i konja, liče svojim roditeljima a isto tako i da prve kulturne biljke: pšenica, ječam, proso, grašak, bob, leća i dr. daju isto onakvo sjeme kakvo je bilo ono iz kojega su one nikle i razvile se.

Šta više čovjek se rukovodio ovim zapažanjima prilikom njihovog odabiranja i domestikacije. On je, npr., uočio u oblastima Prednje Azije da su praforme današnjih kulturnih vrsta pšenice rasle i održavale se u prirodnim uslovima često zajedno — na istim površinama po nekoliko oblika. Tražeći i skupljajući za sebe hranu čovjek je počeo obraćati pažnju na njih i zapažati njihove osnovne karakteristike. Uviđao je veću upotrebljivost njihovih plodova za svoju ishranu nego plodova ostalih biljaka koje su sa njima zajedno sa-

monikle rasle, pa je pojedine klasove sakupljao, najprije rukom a kasnije srpom, i od njihovih zrna pravio kašu. Tako je počeo proces odvajanja jednih od drugih.

Kada su ljudi u vrijeme mezolita sakupljali plodove divljih biljaka, morali su ih stavljati u neku spremu, a to je izazivalo prosipanje jednog dijela. One su se mogle žnjeti tek nakon pojave oblika sa čvrstim klasnim vretenom u zreom stanju, a to je moglo nastati jedino pojavom prirodne mutacije njihovih predaka. Takve su biljke u uslovima prirodnog samoniklog održavanja i razmnožavanja vrste redovno propadale, jer bi im sjeme obično istrunulo zajedno sa klasom. Međutim, kada su one bile zapažene od ljudi, skupljača hrane, predstavljale su pojavu od prvorazrednog značaja za dalji razvoj ljudskoga roda. Ovakve bi biljke ljudi izdvajali i sjeme čuvali do nove sjetve, kada bi ga sijali i nove biljke njegovali do zrenja. Tada bi se pokazalo da im se klasovi dalje ne prosipaju, što je značilo da je ova mutaciona promjena postala stalna i nasljedna. Nadalje su, bez sumnje, birane biljke čvrstih klasova, čija su se zrna manje osipala i koje su bile otporne prema polijeganju. Ovakve varijetete odnosno vrste žita čovjek je mogao dalje sijati i žnjeti bez straha da će mu se jedan dio prosuti, a zatim je mogao sačekati povoljno vrijeme za vršidbu.

Oprilike su na ovaj način postajale kulturne vrste strnih žita i drugih biljaka a ujedno se i začinjale prve misli o nasljeđu njihovih osobina, što je imalo presudan značaj za dalji razvoj i život cjelokupnog ljudskog roda i njegove civilizacije. Period od početka do ustaljenja ovih pojava trajao je, nesumnjivo, dugo.

U kasnijem razvoju čovjek je poučen već stečenim iskustvom, sudeći prema pećinskim crtežima iz stare Haldeje, ukrštao konje početkom 3 milenijuma st. e., a u vrijeme egipatske, grčke i rimske civilizacije razvijao osnove opleminjivanja i unapređivanja kulturnog bilja i domaćih životinja. Iako saznanja čovjeka o polnim organima biljaka spadaju u novije doba, Asirci i Vavilonci su još u Starom vijeku vještački oprašivali ženske biljke palma polenom muških biljaka, radi dobijanja većeg prinosa.

I humana genetika bila je takođe bliska grčkim i rimskim filozofima. Prema Zergollern (1972) Empedokleu 5-tom stoljeću st. e. razmišlja o porijeklu genetskog materijala, pretpostavljajući da je on produkt svih organa ljudskog tijela, a Hipokrat smatra da je ejakulat sekret svih dijelova tijela, i vjeruje da se mnoga fiziološka i patološka svojstva nasljeđuju. Platon, učenik Sokratov i učitelj Aristotelov, preporučuje ženidbu samo zdravih osoba koje nijesu u krvnom srodstvu. Aristotel govori o spolnoj i nespolnoj oplodnji i specifičnim i slučajnim razlikama među ljudima. Smatra da ljudsko sjeme potiče iz krvi muškarca i da

unosni život u embrio koji se stvara iz koagulirane krvi žene. Plinej Stariji se interesuje za vještačku oplodnju i kaže da se mnogi tjelesni nedostaci nasljeđuju a Galenus, autoritet velikog značaja, koji je u svojim djelima sazeo grčku i rimsku medicinu, smatra da u stvaranju zametka učestvuju jedino muško i žensko sjeme.

Srednji vijek je veoma siromašan razvojem genetske misli zbog snažnog uticaja crkve i religije. Prvo djelo o nasljednim bolestima: *De morbis hereditariis* — napisao je L. Metcaddo, prof. španskog univerziteta u Valladolidu, a Englez W. Hervey razbio je mišljenje o zametku iz koagulirane krvi, otkrićem da u ženki jelena nikada nije našao koaguliranu krv, nego jedino embrionalni zametak, koji je stalno rastao od začetka do rođenja. Graff opisuje 1671. žensko jaje u sisavaca, koje naziva ovum muliebre, i tvrdi da u oplodnji učestvuju jedino sjeme mužjaka i ženke. Maupertuis smatra, na osnovu pojave polidaktilije i albinizma, da oba roditelja jednako učestvuju u izgledu svoga potomstva, a ovo je mišljenje potvrđeno nakon dva vijeka otkrićima Mendela.

R. Camerarius je prvi tek 1694. objavio materijal u vezi sa polom biljaka, a njihovo seksualno razmnožavanje prihvaćeno je tek nakon radova Linne-a 1760. Osnivačem hibridizacije biljaka smatra se J. Kölreuter 1760. koji još tada ističe da se srodnije vrste lakše ukrštaju, da su im hibridi obično bujniji od predaka i da u potomstvu nema razlika između recipročnih ukrštanja.

Tokom XIX stoljeća biologija se razvija naglo. Lamarck u »*Philosophie zoologique*« smatra da su živa bića produkt prirode, čije se osobine prenose na potomstvo nekim nevidljivim fluidom sakupljenim u spolnim stanicama i da se ona uticajem rada i spoljašnje sredine, u manjoj ili većoj mjeri mijenjaju. Tridesetih godina toga vijeka ukrštali su biljke Goss, Wiegmann i Lageret, a pedesetih Gärtner i Naudin. Schleiden je 1838. ukazao na značaj stanične jezgre, a Schwann 1839. da se tijelo biljaka i životinja sastoji od ćelija.

Epohalan značaj za teritoriju organske evolucije imaju radovi Ch. Darvina šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog vijeka. On smatra razvoj organizama kao neprekidni dugotrajni proces borbe za opstanak, i promjena, nestajanja i nastajanja novih oblika i vrsta zahvaljujući njihovoj nasljednoj varijabilnosti. U to vrijeme i Mendel u Brnu otkriva na grašku osnovne zakonitosti nasljeđivanja osobina biljaka: uniformnost prve filijalne generacije, kao dominantnost jedne osobine nad drugom i razdvajanje svojstava, u određenom odnosu u drugoj filijalnoj generaciji, koje se zasniva na pravilu o čistoći gameta. Ova su epohalna otkrića potvrdili gotovo istovremeno 1900. E. Tschermak, C. Correns i H. De Vries, i ona predstavljaju događaj od izuzetnog značaja u razvoju nauke o nasljednosti pa se uzimaju kao datum njenoga početka

kao samostalne nauke. U to vrijeme, 1902, i W. Bateson je uveo termin *gen* za nasljednu jedinicu od koje zavisi pojava i razvoj nekog svojstva, i istakao značaj intermarigé-a u nagomilavanju recesivnih oboljenja.

Genetika se počinje jače razvijati tek kada, pored graška, kukuruza, dature, Anthirinuma i drugih biljaka, i vinska mušica postaje objekat proučavanja. Ona se lako uzgaja čak i po desetak generacija godišnje u laboratorijskim uslovima i ima svega 4 hromozoma u polnim ćelijama, a u pljuvačnim žlijezdama oni su tako veliki da se na njima i pomoću svjetlosnog mikroskopa mogu proučavati mnogi detalji.

Između 1910. i 1920. otkrio je T. Morgan pojavu izmjene dijelova homolognih hromozoma tzv. crossingover, što mu je omogućilo da rastumači nasljeđivanje vezanih svojstava. Proučavanja Morgana, Sturtevant, Bridgesa, Dubinina i dr. genetičara objašnjavaju determinaciju i nasljeđivanje pola i polno vezanih svojstava.

Većina saznanja o nasljednosti dobijena je proučavanjem morfoloških ili kvalitativnih svojstava, a Nilsson-Ehle je 1911. i kod kvantitativnih svojstava potvrdio osnovne zakonitosti nasljeđa, čiji se mehanizam nasljeđivanja ne odvija u jednostavnim odnosima razdvajanja, s obzirom na to što se radi o većem broju nasljednih osnova i jačem uticaju spoljašnjih faktora — pa je ovaj autor postavio hipotezu multiplih alela sa kumulativnim efektom.

Ipak je pitanje uticaja spoljašnjih faktora na nasljednu osnovu organizama ostalo nedovoljno razjašnjeno još od Lamarcka i Darvina. Hipoteza o nasljeđivanju stečenih svojstava bila je naročito bliska evolucionistima, ali ona nije eksperimentima nikada dokazana. Johansen je 1909. utvrdio da razlike težine i krupnoće zrna autogamnih biljaka nijesu nasljedne, pa ih je nazvao modifikacijama, a Müller je 1927. otkrio da X zraci mogu u *Drosophila* izazvati nasljedne promjene — inducirane mutacije. Ova tumačenja su osnažila hromozomsku teoriju nasljeđa.

Plejade genetičara su iz godine u godinu davale nove i nove dokaze da su hromozomi glavni nosioci nasljeđa, a geni osnovne nasljedne jedinice, pa je hromozomska teorija sticala sveopšte priznanje. Ovakvo je priznanje, međutim, pogodovalo i nekim ideolozima koji su razlike između rasa zloupotrijebili za razvoj teorije o superiornosti jedne nad drugom, na osnovu čega je fašizam pokušao istrebljenje čitavih naroda.

Kao reakcija na ovakve pojave ponovo je u genetici oživjelo pitanje nasljeđivanja stečenih svojstava, čiji je protagonist postao Lisenko (1935, 1948). On je revidirao teoriju borbe za opstanak i konkurenciju unutar vrsta, kojima je suprotstavio teoriju o pre-

tvaranju jedne vrste u drugu, pod uticajem vegetacijskih faktora spoljne sredine, a hromozomsku teoriju nasljednosti proglasio reakcionarnom i suprotstavio joj teoriju stadijuskog razvoja bilja i vegetativne hibridizacije. Njemu se suprotstavio Vavilov sa saradnicima, teorijom gencentara porijekla kulturnog bilja i teorijom homoložnih redova u razvoju svojstava, ali je Lisenko sve više upotrebljavao politički rječnik i sumnjičio protivnike, pa se Müller vratio u SAD, a Vavilov je završio žalosno u Sibiru 1942. Nakon 1948. Lisenko je trijumfovao. U odgovarajuće institute, na univerzitetu i škole uveden je lisenkoizam kao isključivo »ispravan pogled« u genetici, a sve ono što je on učio pretvoreno je u dogmu. Spoljašnja sredina i njen uticaj postali su svemoćni, a organizam i njegova nasljednost beznačajni. Danas se smatra da je to bio jedan od najtežih perioda razvoja nauke o nasljeđu, sve do 1964. i da je nanio Sovjetskom savezu i nekim drugim zemljama ogromne štete, ne samo u razvoju genetske misli, nego i unapređivanju biljne i stočarske proizvodnje. Uticaj Lisenkovog učenja kočio je za to vrijeme razvoj genetske misli i u nas podupiran malim brojem protagonista njegovih misli.

Za to vrijeme je nauka o nasljeđu doživljavala na Zapadu ogroman razvoj. Kao objekat genetskih proučavanja služili su, pored viših organizama — mikroorganizmi: *Escherichia coli*, *Neurospora crassa*, *Salmonella* i dr., na kojima se lakše utvrđuje priroda i funkcija gena, a takođe i šta je to, zapravo, što se prenosi od predaka na potomstvo.

Pomoću bakterijske transformacije otkrivena je desoksiribonukleinska kiselina, čime je postavljen temelj nove molekularne teorije. Otkrićem biohemijskih mutanata kod *Neurospora crassa* dokazali su Beadle i Tatum 1941. da se kod plijesni mogu izazvati vrlo pogodne mutacije za genetska proučavanja, koja omogućava postavljanje teorije: jedan gen — jedan encim. Ova teorija je poslužila usmjeravanju genetskih proučavanja u pravcu biohemizma ćelija, pa su proučavanja J. Bracheta, G. Allreya, E. Mirsky-a, H. Risa i dr. omogućila upoznavanje hemijske građe gromozoma i utvrđivanje strukture nukleinskih kiselina a posebno dezoksiribonukleinske — DNK kao najvažnijeg sastojka hromozoma.

Lederberg i Tatum prvi su 1946. dobili biohemijske mutante kod bakterije *Escherichia coli* i dokazali da u bakterijama može nastati isti tip mutacije kao i u eukariota, što je omogućilo ispitivanje načina prenosa genetskog materijala bakterija, sa kojim počinje nova era u genetici. Epohalno otkriće su učinili engleski naučnici J. Watson i F. Crick 1953. stvaranjem modela strukture DNK, koji objašnjava proces samoreprodukcije hromozoma i genetske implikacije koje proizilaze iz takve strukture.

Kakva je veza između DNK i razvojnih procesa koji dovode do obrazovanja svojstava, pokazala su proučavanja Nirnberga,

Taylor, Doty, Yanevskog i dr. o kodonima, ulozi ribonukleinskih kiselina u sintezi proteina, a hipoteza genetskih regulatornih mehanizama, koju su postavili Francuzi Jacob i Monod 1961. dala je jasniju predstavu o regulisanju procesa sinteze proteina i uticaja faktora sredine na te procese.

Tako je hromozomska teorija nasljednosti potvrđena i na molekularnom nivou. Razvila se molekularna genetika, koja je ustanovila da je gen kao jedinica nasljednosti segment DNK, koji se sastoji od još manjih jedinica ili elemenata.

Otkrića moderne genetike omogućavaju izvođenje promjena u genetskom materijalu i sinteze drukčijih proteina, što u krajnjoj liniji znači promjenu određenih svojstava organizama.

Ovi i drugi rezultati novijih genetskih proučavanja, imaju sve širu primjenu u oplemenjivanju biljaka, životinja i mikroorganizama, u zaštiti organizama i proizvoda koji služe čovjeku, a takođe i u medicini, farmaciji i prehrambenoj industriji.

— — —

OVAKO snažan razvoj nauke o nasljeđu u našem stoljeću, nije nastao bez učešća domaćih istraživača velikog ugleda i značajnog doprinosa razvoju genetske misli i u svjetskim razmjerama. Prema prof. Tavčaru, još je 1875, 1879. i 1889. Wittmack isticao u svojim radovima da je nasljeđivanje tipa kukuruza ljuskavca — *Zea mays tunicata*, proučavao Đorđe Radić, rodом iz Vojvodine, i da je u potomstvu jedne biljke pronašao 125 biljaka ljuskavca i 102 biljke običnog tipa, što odgovara cijepanju 1:1 nakon povratnog ukrštanja F_1 generacije, što je u to vrijeme Mendel utvrdio kod graška. Radić je pisao i o pojavi bujnijeg rasta kukuruza izazvanog međusobnom hibridizacijom dvije nasljedno različite sorte. O životu i radu ovog velikog imena našeg roda pisali smo još 1966. (3).

Interesovanje genetičara za intenzivniji studij o nasljeđivanju svojstava species i genus hibrida pobudili su rezultati o svojstvima F_1 i F_2 generacije nakon hibridizacije pšenice i raži sa kojima je 1911. upoznao F. Jesenko rodом iz Slovenije, Čermakov saradnik na Visokoj školi za kulturu tla u Beču — internacionalni kongres genetičara u Parizu.

Razvoju genetike znatno je doprinio Milisav Demerec porijeklom iz Hrvatske afirmisan kao jedan od vodećih genetičara Amerike na području genetike kukuruza, vinske mušice, a posebno genetskih istraživanja induciranih mutanata i hibrida na bakterijama i bakteriofagama u Nuklearnom institutu Brookhaven National Laboratory. Upton. N. J.

Na ovom mjestu je potrebno istaknuti, da smo imali osobitu čast da ovog znamenitog genetičara dočekamo i pozdravimo u Titogradu, prilikom njegove posjete Crnoj Gori, nakon drugog svjetskog rata, kada je pokazao veliko interesovanje za privredni i kulturni razvoj Crne Gore, a ujedno i razvoj genetske misli u njoj.

Napose valja istaknuti djelo prof. T a v č a r a. Može se kazati bez pretjerivanja da je prof. T a v č a r u nas ne samo utemeljitelj naučnoistraživačkog rada iz genetike i stvaralac genetske misli i djela izuzetno trajne vrijednosti, nego sa prof. S t e b u t o m, i učitelj gotovo svih jugoslovenskih genetičara. Njegovo stvaralaštvo još od stvaranja naše zajedničke domovine ima epohalni značaj za razvoj nauke o nasljeđu i opšte poljoprivredne kulture u nas a ujedno predstavlja veliki doprinos tim oblastima u svjetskim razmjerama.

Genetika se u našoj zemlji razvijala otprilike približno onako kao i u ostalim evropskim zemljama. Nastava u školama domaćeg jezičnog područja bila je slična nastavi odgovarajućih škola susjednih razvijenijih srednjoevropskih zemalja.

U školama Kraljevine Crne Gore i Srbije genetika se nije predavala kao samostalan predmet. Neki njeni osnovni principi i elementi razmatrani su, međutim, kao osnovni pojmovi mendeljizma, prilično oskudno u udžbenicima botanike, zoologije ili opšte biologije, a u poljoprivrednim i srodnim školama u okviru predmeta biljne proizvodnje ili stočarstva. Koliko nam je poznato, bilo je slično i u školama ostalih naših krajeva koji su bili tada u sastavu bivše Austro-Ugarske. Domaći školovani kadrovi mogli su se upoznati jedino u to vrijeme nešto više sa savremenim principima genetike na srenjoevropskim univerzitetima i školama: u Beču, Pragu, Pešti, Gracu, Brnu i dr., gdje su se tada pretežno školovali studenti i đaci iz oblasti bivše austrougarske države, ili u Rusiji i Francuskoj, a djelimično i Italiji, gdje su se u to vrijeme mahom školovali studenti iz Crne Gore i Srbije. Ta znanja su u to vrijeme bila međutim veoma skromna, jer je i genetika kao samostalna nauka i disciplina bila tada ipak u početnim fazama razvoja.

Prvi put se genetika u nas uvodi kao samostalan predmet tek na novoformiranim poljoprivredno-šumarskim fakultetima u Zagrebu i Beogradu poslije prvog svjetskog rata. U Srednjoj poljoprivrednoj školi u Križevcima i novoformiranim u Valjevu i Bukovu, ona se predaje jedino u kratkim kursovima mendeljizma u okviru opšte biologije, oplemenjivanja bilja ili stočarstva. Na domaćim medicinskim i veterinarskim fakultetima ili katedrama za biologiju, tada filozofskih fakulteta u Beogradu i Zagrebu, genetika se takođe predavala jedino kao mendeljizam u okviru opšte biologije.

Bila je srećna okolnost, što su katedrama za genetiku i oplemenjivanje bilja na poljoprivredno-šumarskim fakultetima u Zagre-

bu i Beogradu rukovodili takva imena kao što su profesori A. T a v č a r i A. S t e b u t. Oni su pravilno ocijenili značaj nauke o nasljeđu kao jedne od osnovnih disciplina za unapređivanje biljne proizvodnje i stočarstva, a ujedno i mjesto i ulogu školovanih kadrova iz genetike za tu proizvodnju. Odista su prof. T a v č a r i prof. S t e b u t osnivači i organizatori ne samo ovih katedra i nastavnog istraživačkog rata na njima, nego ujedno i mreže novih naučnoistraživačkih poljoprivrednih ustanova u našoj zemlji.

Između dva rata srazmjerno je neznatan broj domaćih kadrova sticao obrazovanje iz genetike u odgovarajućim institucijama ili centrima u inozemstvu.

Prva knjiga iz genetike na srpskohrvatskom jeziku štampana je 1930. To je djelo prof. T a v č a r a »*Temelji nauke o nasljedstvu*« — svojevrsan prikaz genetike kroz rješavanje problema hibridizacije, što je u to vrijeme karakterisalo period razvoja nauke o nasljednosti poznat po dimenom mendelizam — morganizam. Godinu dana ranije — 1929, prof. T a v č a r je napisao »*Naputak za izračunavanje raznih varijaciono-statističkih vrijednosti*« pod naslovom »*Varijaciona statistika u eksperimentalnoj poljoprivredi*«. Osam godina kasnije — 1938. napisao je prof. S t e b u t knjigu »*Osnovi genetike*« kao uvod u nauku o oplemenjivanju bilja, a 1939. »*Metodiku selekcije*«. To je bio takođe svojevrsan prikaz nauke o nasljeđu i selekciji kao dio opšteg kursa o oplemenjivanju bilja, u čemu su mu poslužili kao osnova značajni radovi i djela genetičara i selekcionara ruske škole toga doba sa znamenitim A k a d e m i k o m V a v i l o v o m na čelu.

Ove su knjige, između dva rata, odigrale ne samo pionirsku ulogu u razvoju genetičke misli u nas, nego i poslužile kao solidni klasični udžbenici brojnim agronomima, šumarima, veterinarima i studentima drugih bioloških i biotehničkih disciplina. One danas imaju posebno istorijski značaj.

U toku drugog svjetskog rata u nas je praktično bio zamro svaki prosvjetni i naučni rad pa, razumije se, i rad iz oblasti genetike.

Novi život i novi društveni odnosi nakon rata uticali su na razvoj svestranog stvaralaštva, pa ujedno i na intenzivan razvoj bioloških i biotehničkih nauka, a među njima i genetike. Stvaranjem novih univerziteta, fakulteta, škola, instituta, zavoda i odjeljenja — u njima se uvodi genetika kao samostalna disciplina, a rezultati genetskih proučavanja koriste se više za dalja proučavanja i unapređivanje nekih djelatnosti u okviru bioloških i biotehničkih nauka i grana privrede. Novija dostignuća u oblasti molekularne biologije i biohemije, a posebno molekularne genetike, omogućavaju genetičkoj nauci sve brži i intenzivniji razvoj. Mora se, međutim, i na ovom mjestu napomenuti da je njen još veći razvoj i u nas do prije desetak

godina veoma mnogo kočio lisenkoizam, glasno i sumnjičavo nametan od malobrojnih njegovih domaćih protagonista.

Genetska misao i naučnoistraživački rad iz genetike toliko se razvio tokom najnovije decenije, s obzirom na to što je rješavanje pojedinih genetskih problema specifično za pojedine vrste organizama, u zavisnosti od strukture i hemijskih, fizičkih i fizioloških procesa u ćelijama pojedinih tkiva, da se ona razgranala i sve više razgranava u prilično specijalizovane oblasti, kao citogenetika, biohemijska genetika, molekularna genetika, ekološka genetika, radijaciona genetika, humana genetika, fitogenetika, animalna genetika, genetika mikroorganizama, genetika populacije i dr. Ovakav razvoj genetike govori, nesumnjivo, o njenom sve bržem i većem procvatu.

Uporedo sa ovakvim razvojem genetike u nas izrastala je i, školovala se srazmjerno brojna generacija domaćih genetičara obrazujući se i radeći ne samo na našim već brojnim univerzitetima, fakultetima, školama i institutima, nego i u velikom broju renomiranih često vodećih institucija razvijenih zemalja Evrope i Amerike. Nema danas gotovo nijedne oblasti iz genetike kojom se i u nas ne bave određene specijalizovane institucije i njihovi kadrovi, rješavajući uspješno i veoma složene probleme ili primjenu njenih principa. Na domaćim i međunarodnim skupovima naši genetičari izlažu vrlo zapažene rezultate svojih proučavanja i njihove primjene.

Takvom razvoju doprinosi pored ostalog i pojava novih genetičkih publikacija na domaćem jeziku. Još je 1946. izašla »*Biometrika u poljoprivredi*«, od prof. T a v č a r a sa željom da se rezultati eksperimentalnog rada u poljoprivredi vravnije interpretiraju. Godine 1950. izašla je od istog autora knjiga »*Transplatacija i vegetativni hibridi nekih poljoprivrednih biljaka*« u kojoj je posebno dat osvrt na nove radove nekih ruskih oplemenjivača bilja, 1952. prvi kompletan savremeni udžbenik iz genetike pod naslovom — *Osnove genetike*, i 1959. — *Oplemenjivanje bilja* — u kojoj su do sada najtemeljitiije izloženi na domaćem jeziku principi oplemenjivanja bilja na osnovi vlastitih iskustava i podataka obimne naučne literature. I. Z o n j i ć objavio je 1951: *Osnove selekcije bilja*«. Ove su knjige služile do skoro kao odlični izvori na srpskohrvatskom jeziku za upoznavanje principa klasične genetike i oplemenjivanja bilja.

Prošle, 1971, izašla je iz štampe — najnovija i najkompletnija knjiga genetike u nas od profesora Novosađskog univerziteta S l a v k a i K a t a r i n e B o r o j e v i ć. Ova knjiga predstavlja sveobuhvatno djelo sinteze klasične i moderne genetike u kojemu su sadržani praktično i osnovno teorijski i primijenjeno metodološki dijelovi. Ona predstavlja odlično domaće djelo koje će vidno doprinijeti daljem razvoju genetske nauke i misli u nas s obzirom da pruža

najopsežnije podatke o rezultatima najnovijih proučavanja iz oblasti genetike a ujedno daje potreban pregled o savremenim genetičkim publikacijama.

OVAKO brzi razvoj genetike i genetske misli u novije vrijeme u naš, sve brojnije i razvijenije institucije koje se bave genetskim proučavanjima i sve obrazovaniji domaći kadrovi iz genetike, zahtijevali su i organizovanije i tješnje odnose među nosiocima te misli i saradnicima u ovoj oblasti djelatnosti. Osjećala se sve više potreba zajedničkog udruživanja u jedno društvo, pa je inicijativa za njegovu osnivanje pozdravljena od svih domaćih genetičara. Zbog toga je na III kongresu biologa Jugoslavije, u Ljubljani 26. juna 1969, u prisustvu predstavnika Unije bioloških naučnih društava Jugoslavije osnovano Društvo genetičara Jugoslavije, sa ciljem unapređivanja genetike, primjene njenih rezultata pri rješavanju odgovarajućih prirodnih problema i jačeg razvijanja njene nastave. Od naučnih sekcija Društvo danas ima Sekcije za citogenetiku, za biogenetiku, za molekularnu genetiku i za genetiku populacije.

Društvo genetičara Jugoslavije učlanjeno je u Internacionalnu genetičku federaciju — International Genetics Federation, osnovanu 1968. na XII Međunarodnom kongresu genetičara u Tokiju, koji predstavlja asocijaciju 14 nacionalnih genetičkih društava, koja je preuzela funkcije i obaveze ranije Genetičke Sekcije internacionalne unije bioloških nauka i odgovarajuće funkcije Internacionalne konferencije humanih genetičara. U novije vrijeme se zapaža učešće domaćih genetičara na internacionalnim skupovima iz genetike.

Dosadašnja aktivnost Društva genetičara Jugoslavije manifestovala se najviše na okupljanje članstva, izdavanje časopisa i organizovanje, sa Srpskim biološkim društvom, Prvog jugoslovenskog simpozijuma iz genetike, od 24-27. maja 1971. u Herceg-Novom.

Simpozijum u Herceg-Novom predstavlja krupan datum u daljem razvoju genetike u naš. Prvi put se u našoj zemlji okupio znatan broj genetičara da zajednički razmotri mnoge probleme iz ove oblasti. Između ostalog je ukazano na potrebu daljeg i bržeg razvoja opšte genetike a ujedno i njenih pojedinih grana. Posebna pažnja poklonjena je nastavi genetike, pa je donesena odluka da se preporučiti zavodima za unapređivanje školstva i odgovarajućim institucijama u zemlji, da se predmet genetike izdvoji iz opšte biologije, da se proširi kao samostalna disciplina i uvede kao obavezan, ne samo na poljoprivrednim i veterinarskim fakultetima, nego i na biološkim smjerovima prirodno-matematičkih fakulteta, na medicinskim fakultetima i u srednjim medicinskim, poljoprivrednim i veterinarskim školama, a ujedno i da se njena nastava modernizuje i podigne na nivo savremenog značaja ove nauke.

Društvo izdaje danas i svoj časopis »Genetika« u seriji izdanja *Acta biologica jugoslavica*. Godišnje izlaze dva broja, i do sada je izašlo ukupno 8 odlično opremljenih brojeva. Nedostatak jednog ovakvog specijalizovanog časopisa osjećao se u nas u novije vrijeme sve više, s obzirom na to što su do njegove pojave radovi domaćih naučnih radnika objavljivani pretežno u časopisima ili zbornicima kompleksnijeg karaktera ili u inostranim specijalizovanim edicijama, pa su neki i značajniji radovi ostajali nedovoljno poznati naučnoj javnosti. Danas međutim u ovom časopisu objavljuju domaći i neki strani genetičari iz godine u godinu sve veći broj odličnih naučnih radova gotovo iz svih oblasti genetike, među kojima je znatan broj radova, koji su bili saopšteni na Simpozijumu u Herceg-Novom. On je već za relativno kratko vrijeme okupio impozantan broj domaćih i inostranih saradnika u okviru sve plodnije međunarodne saradnje a u cilju unapređivanja ove oblasti naučnog rada. Radovi se štampaju najviše na srpskohrvatskom jeziku s obaveznim rezimeom na nekom od svjetskih jezika ili na engleskom, a neki na francuskom ili njemačkom, sa rezimeom na srpskohrvatskom jeziku.

Ne možemo na ovom mjestu istaći bilo koji rad iz bilo koje oblasti koje ovaj časopis objavljuje, ali nam se čini da nećemo pogriješiti ako posebno ukažemo na značaj za domaće prilike prilogâ iz oblasti humane genetike, genetike mikroorganizama i genetike šumskog bilja, jer su ove oblasti proučavanja u nas praktično u povoju, pa zbog toga i imaju u osnovi pionirsku ulogu.

Lj. Zergollern, na primjer, u radu »Liječnik i humana genetika« kaže: »Ne možemo u današnje vrijeme zamisliti jednog savremenog odgojenog medicinara i jednu savremenu vođenu ustanovu bez postojanja centra za humanu genetiku. Poznavanje principa opće genetike, kao i poznavanje humane genetike i njene primjene u medicini, neophodno je za odgoj savremenog medicinara. Mnogštvo nasljednih bolesti koje su genetski uvjetovane, a kojih danas prema Mc Kusick-u, poznajemo skoro 1 600, mnoge bolesti koje su posljedica abnormalnosti hromozoma, mnoge bolesti koje ne možemo objasniti konstitucijom ili dispozicijom pojedinih organizama, sve one obavezuju savremenog medicinara na učenje i razmišljanje o povezanosti između nasljeđa i oboljenja prisutna u bolesnika. One obavezuju na razmišljanje o razgraničenju onoga što je posljedica nasljeđenoga od onoga što je nastalo uticajem okoline«. Dalje M. Alaćević u radu: »Značaj mikrobne genetike za poboljšanje proizvodnih mikroorganizama u industriji« kaže: »Mikroorganizmi imaju veliku primjenu u industriji, naročito u proizvodnji farmaceutskih i prehrambenih proizvoda, kao što su antibiotici, aminokiseline, vitamini, organske kiseline, alkohol, pivo, vino, mlijeko, kvasac za hljeb ili krmu itd. pa su oplemenjivanje i genetičke promjene proizvodnih organizama od neprocjenjive važnosti. Usavršavanjem teh-

nološkog procesa moguće je povećati proizvodnju nekog metabolita u određenom postotku, a selekcijom pogodnog mikroorganizma moguće je povećati prinos i nekoliko stotina puta od početne koncentracije (penicilina od 50 jed/ml na 20 000 jed/ml).



Crna Gora ima danas nekoliko već starijih bioloških, biotehničkih i biomedicinskih institucija naučnog ili naučno-stručnog karaktera, od kojih su neke i kompleksnog sastava: Poljoprivredni institut u Titogradu sa odjeljenjima biljne proizvodnje, stočarstva, zaštite bilja, i zaštite stoke, Biološki zavod u Titogradu, Zavod za biologiju mora u Kotoru i medicinski centri u svim većim gradovima Crne Gore. Pored ovih priprema se osnivanje i nekih novih bio-medicinskih i srodnih institucija. U njima rade visokoobrazovani kadrovi raznovrsnih struka i specijalnosti, koji se u manjoj ili većoj mjeri bave ili treba da se bave proučavanjima i primjenom genetike i nekih njenih specijalizovanih grana: fitogenetike, animalne genetike, humane genetike, genetike populacije i dr. Prema onome koliko danas znamo, ovim se pitanjima bavi u navedenim i srodnim institucijama desetak agronoma, nekoliko veterinara, nekoliko biologa, a u manjoj ili većoj mjeri i oko 15 ljekara, što čini srazmjerno znatan broj — ukupno oko 40 naučnih radnika.

Imajući na umu da se više ne može bilo koji problem navedenih struka rješavati uspješno bez poznavanja i primjene savremenih principa genetike, ističe se sve veća potreba njenog intenzivnijeg proučavanja i u Crnoj Gori i veća primjena njenih naučnih rezultata u radu ovih naučnih radnika i njihovih sledbenika.

Biće potrebna u tom cilju znatno veća saradnja, izmjena iskustava i bliži odnosi među kadrovima, koji se danas bave ovim pitanjima. Vjerovatno se ističe potreba formiranja republičke sekcije genetičara u okviru Društva genetičara Jugoslavije. Pritom će se zajedničkim sagledavanjem realnih potreba u ovoj oblasti nauke, moći nadležnim faktorima, dati razumniji i svrsishodniji predlozi za orijentaciju i pripremu proučavanja mnogih veoma značajnih, a još sasvim neproučenih problema u ovoj oblasti. Time će se, nadamo se, nakon jačeg saznanja o sve većoj potrebi primjene genetskih principa na unapređivanje bioloških, biotehničkih i biomedicinskih grana u Crnoj Gori, osjetiti potreba i stvoriti uslovi i za formiranje posebnih genetičkih institucija.

Na ovakvu orijentaciju obavezuje donekle i Prvi jugoslovenski simpozijum održan u našoj sredini, čime je ukazana odgovarajuća pažnja ne samo naučnim radnicima, koji se danas ovdje bave genetikom, nego i Crnoj Gori u cjelini. Ovaj datum visokog značaja za dalji razvoj genetske misli u nas, treba odista smatrati kao podsticaj na razmišljanje i pripremu odgovarajućih mjera institucionalnog, ka-

drovskog i drugog karaktera, da u skoroj budućnosti takva sistematska proučavanja počnu i u Crnoj Gori, a ujedno i za dalje razvijanje svijesti o pravom značaju genetskih nasljednih načela, posebno iz oblasti humane i animalne genetike, koja je čini nam se, u Crnoj Gori razvijenija i ima dužu i bogatiju tradiciju, nego u bilo kojem drugom kraju naše zemlje.

Gotovo zakonita predviđanja manifestacija pojedinih fizičkih ili mentalnih karakteristika na potomstvu porodica u Crnoj Gori, zasniiva se uglavnom na iskustvu u zapažanjima takvih pojava i njihovoj frekvenciji iz generacije u generaciju u tim porodicama, još od dalekih predaka. Razumije se da se ove pojave nasljeđuju, kako od jedne tako i od druge roditeljske linije. To je u osnovi i bio razlog da su u ovoj sredini, vjekovima ljudi zazirali da se žene ili davaju odive u porodice, u kojima su se zakonito manifestovale kasve nasljedne mane i s druge strane da nastoje »da miješaju svoju krv sa zdravim porodicama«, gdje se misli isključivo na porodice zdravih genetskih nasljednih osnova. Iz ovih razloga je i nastala u Crnoj Gori određena biološka norma izražena djelimično i u misli: »Vidi majku pa prosi djevojku«, gdje se pod pojmom majka misli istovremeno i na ostale pretke.

Vitalnost, zdravlje, solidna konstitucija i ljepota ljudi osobito su cijenjeni u Crnoj Gori, možda više radi opstanka u borbi za život, nego radi nečeg drugog. Pojava ovakvih osobina u pojedinim porodicama bila je zapažana, a isto tako i pojave bilo kakvih fizičkih ili mentalnih nedostataka, pa živjeći u uslovima dugatrajnog, gotovo neizmijenjenog načina života, iz generacije u generaciju, u autohtonim uslovima, upućeni ženidbom i udadbom, zbog znatne izolacije od spoljnjeg svijeta, na gotovo jedne te iste izvore genetskih nasljednih osnova, takve su se osobine, posebno ako su bile homozigotne, zakonito prenosile sa predaka na potomstvo, a zapažanja o njima, u uslovima uskog patrijarhalnog porodičnog i plemenskog života, bila često predmet razmatranja konkretne sredine, pa su se u uslovima razvijene narodne tradicije i njenog održavanja, prenosila, s koljena na koljeno, sve do danas.

Takvu tradiciju nesumnjivo treba i dalje podržavati, njegovati i širiti a ujedno je i obogaćivati novim rezultatima istraživačkog rada i smišljenih promatranja ovakvih i sličnih manifestacija u životu današnjih i budućih generacija. Ona odista može korisno uticati na još intenzivnije individualno i društveno razmišljanje o povezanosti nasljeđa, odnosno nasljednih genetskih osnova, između predaka i potomstva i određeniije razlučivanje nasljednih osobina od pojava nastalih uticajem nenasljednih egzogenih faktora, a time i na pravilniji i zdraviji odgoj budućih generacija.

LITERATURA

1. Alačević M.: Značaj mikrobne genetike za poboljšanje proizvodnih mikroorganizama u industriji. Genetika. Vol. 4. № 1. 1972. Beograd.
2. Borojević S. i Borojević K.: Genetika. Novi Sad, 1971.
3. Pavičević Lj.: Đorđe Radić — Svijetli lik naše kulturne prošlosti. Savremena poljoprivreda, № 9, 1966. Novi Sad.
4. Stebut A.: Osnovi genetike, Beograd 1938.
5. Stebut A.: Metodika selekcije, Zemun 1939.
6. Tavčar A.: Varijaciona statistika u eksperimentalnoj poljoprivredi, Beograd, 1929.
7. Tavčar A.: Biometrika u poljoprivredi, 1946.
8. Tavčar A.: Transplantacija i vegetativni hibridi nekih poljoprivrednih biljaka, Zagreb, 1950.
9. Tavčar A.: Osnovi genetike, Zagreb 1952.
10. Tavčar A.: Oplemenjivanje bilja, Zagreb, 1959.
11. Zergollern Lj.: Uloga liječnika u humanoј genetici. Genetika Vol. 4, № 1, 1972. Beograd.
12. Zonjić I.: Osnove selekcije bilja, Beograd 1951.