

Iz ovoga će čitaoci moći da prosude, koliki je njegov doprinos u nauci i zašto je on u USA toliko cijenjen. Njegova je zasluga u toliko veća jer osim naučnoga istraživanja rukovodi sa dvama znanstvenim institutima u Cold Spring Harboru: Carnegie Institution of Washington department of Genetics i Biološku laboratoriju od Long Island Biological Association. To ga toliko okupira da nema vremena ni za sebe, pa više ne pripada sebi nego nauci.

U USA se sa 65. godinom obavezno odlazi u penziju, pa će se nakon pet godina i on moći odmoriti. Vjerojatno da će tada naći vremena i za nas, pa ćemo ga češće vidjeti u našoj sredini. Nadamo se da će tada imati i više vremena da prenese na papir svoje ogromno znanje, koje je sakupio u 40 godina svoga stručnoga i naučnoga rada. Isto onako kako je do sada nauku obogaćivao svojim znanstvenim otkrićima, tako će naučnu literaturu obogatiti sa naučnim knjigama.

Vjerujem da govorim iz srca svih nas, ako istaknem, da naša morska obala ima divnih mjesta, gdje se u tišini i prekrasnoj klimi, može čovjek posvetiti pisanju znanstvenih knjiga. Nadam se da će i Dr. M. Demerec to ustanoviti.

Prof. dr. BERNARD RADEMACHER, Hoheuheim

Razmišljanje o pojmu i suštini »korova«

(Gedanken über Begriff und Wesen des »Unkrauts«)

Od vremena do vremena korisno je i potrebno naša shvaćanja preispitati, te ih prilagoditi progresu nauke. Pojam korova uglavnom je do nedavno bio promatran pretežno s poljoprivrednog gledišta, premda se i prije ukazivalo na biološke osobine »korova«. Do ovakvog gledišta došlo je poklanjajući jaču pažnju zajednici korova i kulturnih biljaka. Nastojat ćemo, da pojam korova objasnimo pobliže s oba stanovišta.

S biološke točke gledišta korovi su biljke, koje sačinjavaju biljne zajednice (fitocenoze) s kulturama, podnose agrotehniku, ona im pogoduje, a što više i neophodno im je potrebna za razvoj.

Dok se sastojine kulturnih i korisnih biljaka suviše ne razlikuju od prirodnih fitocenoza (prirodne livade, šume), pripadaju i korovi stvarno domaćoj divljoj flori način eksploatacije vrši strogi izbor na korove i kulturne biljke.

Sasma je obratno kod oraničnih korova. Oni su stari kao ratarstvo, koje vremenski prate od mladeg kamenog doba proširivši se preko većeg dijela Zemlje. Oranični korovi su biljke, koje su se prilagodile antropogenim uticajima motike i pluga, dapače im oni često i pogoduju. Oni podnose ili im koristi rahljenje, prozračivanje, nepokrivenost tla, kao i gnojenje, što uostalom uvjetuje razvoj specifične bakterijske flore. Korovi su djelomično po porijeklu pripadnici domaće divlje flore, a djelomično su stranci, koji su uvezeni kao pratilci kulturnih biljaka. Među oraničnim korovima veliki je dio biljaka, koje se razmnažaju samo sjemenom, što je uvjetovano uglavnom obradama. No među njima je i perenih vrsta, čiji podzemni organi nisu na dohvatu agrotehničkih zahvata, odnosno isti im pače i pogoduju. Mnoge vrste ističu se visokom i mnogovrsnom sposobnošću razmnožavanja i jakom borbenom sposobnošću, a uz to i izvanrednom organizacijom u životnoj borbi. Značajno je, prema **Tischlerovim** tvrdnjama, da je među korovima, izvanredno velik broj poliploida. Ističu se širokom ekološkom amplitudom te dolaze na najrazličijima tlima i u najrazličijim kulturama. Širenjem ratarstva postali su kozmopoliti, izbjegavajući samo ekstremne klimate (trope) — **Höck** (15). Kao primjer navodimo **Chenopodium album** i **Stellaria media**.

Među oraničnim korovima naročito je interesantna grupa, koja je tako usko povezana za oraničnu kulturu, da bez iste ne može ni postojati. Livadni

i šumski korovi kao i masa oraničnih korova dolaze kao i divlje biljke (naročito u njihovoj pradomovini), dok su korovi oranica izgubili ovo svojstvo. U vezi s iznesenim možemo »obligatne korove« staviti vis-a-vis »fakultativnim korovima«. Kroz tisućgodišnji, nehotimični izbor postali su oni »protiv volje kultivirane biljke« (Alfonse de Candole), a mnogi pače i domesticirane biljke.

Korovi i ruderalne biljke mogu se usporediti sa sličnim fenomenom u životinjskom carstvu, kao što su štetnici u domu (kući) i spremištima: vrabac, štakori, miševi. Značajka je za mnoge obligatne korove, da su izgubili svojstva, koja imaju njihovi divlji srodnici, odnosno zadobili svojstva kulturnih biljaka. Među korovima vidimo da su mnogi postali jednogodišnje biljke, povećava im se sjeme, sazrijevanje postaje jednoličnije, što se dovodi u vezu sa žetvom. Sjeme korova lepirnjača gubi svojstvo »tvrdih zrna«, klasovi korova trave gube lomljivost osi klasa, a zrna iz pljevice ne ispadaju; nestaje uredaba za zaštitu i rasprostanjivanje; sjeme gubi potrebu za mirovanjem, da bi moglo klijeti, skraćuje se vrijeme trajanja klijavosti; korovi postaju kózmopoliti (bez domovine).

Kao primjer za obligatne korove navodimo: **Bromus secalinus L.** (stoklasa), koja je ne samo u ritmu razvitka i habitusa prilagođena na uvjete raži, nego se jednostrano rasprostranjuje sa sjetvom. U rajonima sa sjetvom čistoga sjemena i pravilnim plodoredom korov stoklase rijetkost je i postaje, t. zv. »historijski« korov. Stoklasa ima veliko sjeme, koje je zatvoreno u pljevice s vretenom klase, što nije lomljivo; zrno joj brzo klije, a trajanje klijavosti kratko je, sve su to svojstva domestikacije. **Kukolj** (*Agrostemma githago L.*) je u mnogome kao i **ljulj vrat** (*Lolium temulentum L.*) sličan stoklasi. Kao stalni pratilci jedne od najstarijih kultura lana su **Lolium remontum**, **Cuscuta epilinum**, **Silene linicola** i dr. O ovima problemima dali su vrijedne priloge autori **Hilrovo**, **Zinger**, **Thellung**, **Engelbrecht**, **Vavilov**, **Schiemann**, **Maurizio**, **Helwing** i drugi.

Neke korovne vrste nemaju tako jasno izražena domesticirana svojstva, ali je među njima mnogo regionalno obligatnih korova, kao na pr. naš vrlo poznati **različak** (*Centaurea Cyanus L.*), makovi (**Papaver**), **Delphinium consolida L.**, **Adonis aestivalis** i t. d. Navedeni korovi dolaze kod nas samo na oranicama.

Zanimljiva je zamjena korovne flore u toku historije ratarstva. Sadanje najvažnije korove Srednje Evrope poznajemo iz prehistorijskih nalazišta (**Buschang**, i od tada dalji nalazi). Tijekom tisućljeća dolazilo je do promjena broja vrsta i međusobnih odnosa. Nove ekonomski važne vrste su uvezene (navedimo samo neke: **Galinsoga parviflora**, **Erigeron canadense**, **Senecio vernalis**). Intezifikacijom ratarstva remete se odnosi među vrstama. Stalna popravka obrade, gnojidba i sjetva čistog sjemena uzrokuje da mnoge vrste bivaju potisnute, koje su prije imale značajnu ulogu. Na pr. **Bromus secalinus**, **Agrostemma githago**, **Chrysanthemum segetum** zbog intenzifikacije obrade u nekom rajonu, sada su samo još »historijski korovi«. **Krzymowski** (17) razlikuje intenzivne i ekstenzivne korove.

Ove razlike mogu se ustanoviti i na najmanjim prostorima. God. 1938. isporođivao sam korovnu floru na Pokusnom dobru Dikopshof (Kölnska Zavala) s korovnom florom na okolnim seljačkim parcelama. Na Pokusnom dobru **Dikopshof** prevladali su sjemenski korovi i nitrofilne vrste, dok su na seljačkim parcelama manjkali na pr. korovi različak i makovi. Slična je slika, iako manje točnija dobivena poređenjem korova Imanja i Zemaljskog selekcijskog zavoda kod Hokenheima s okolnim seljačkim gospodarstvima. Korovna flora na našim intenzivnim gospodarstvima približuje se uvijek korovnoj flori vrtlarskih površina.

Naročito je važna spoznaja, da korovi ne dolaze kao pojedine vrste nego kao korovne zajednice (fitocenoze). Proučavanje zajednica korova s gledišta fitosociologije u usporedbi s proučavanjem naravnih zajednica donekle u zaostatku, ali je zadnjih 20 godina i u tome pogledu postignut znatan napredak. **Tüxen** i njegovi učenici (**Sissingh**, **Ellenberg** i drugi) od sviju su najviše pribrali fitosociološkog materijala o korovima, kojega nažalost nije zbog opširnosti mo-

guću ovdje iznijeti. U fundamentalnom dijelu Fitocenoza Srednje Evrope od **Braun Blanqueta i Tüxena** (5) korovi su podijeljeni uglavnom na slijedeće zajednice (cenoze):

3. RAZRED RUDEROTO-SECALINETEA

Razred obuhvata redove zajednica ruderalnih, ugaženih i poplavnih staništa, a naročito red oraničnih korova (**Secalino-Violetalia arvensis**). Ovaj se dijeli u svezu fitocenoza žitarica (**Secalio medio-europaeum**) i fitocenoza okopavina (**Polygono-Chenopodion polyspermi**). Zadnjoj navedenoj svezi pripadaju i korovi vrtova, koji su još jače selekcionirani na anuelnost (kratkotrajni život) i na potrebu gnojenja. Korovne zajednice okopavina s obzirom na genezu i ekološke odnose ispred svih zajednica **Secalinetalia** u uskoj su vezi s ruderalnih fitocenzama. Na ove odnose ukazuje se naročita terminologija, koju je postavio **Thellung** (28) i **Rikli** (23).

13. RAZRED FESTUCO-BROMETEA

U redu **Brometalia**, odnosno svezi **Bromion** jesu korovi suhih travnjačkih površina (ovčji pašnjaci, slabi pašnjaci).

14. RAZRED MOLINIO-ARRHENATHERETEA

Ovdje mi nalazimo t. zv. močvarne livade sveze **Molinion coeruleae** i druge sveze reda **Molinietalia**, a naročito travnjake reda **Arrhenatheretalia**, kojemu pripadaju dva naša kulturna travnjaka (livada i pašnjak) sveza **Arrhenatherion elatioris** (dolinske livade) i na višim položajima vikarirajuća zajednica **Trisetopolygonion bistortae**.

Korovne fitocenoze ali podređenog značenja nalaze se također i u nekim drugim razredima. Redove šumskih korova (razredi 17—20) ovdje ćemo izostaviti.

Osnovna karakteristika korovskih fitocenoza je njihova ovisnost o antropogenim utjecajima. Treba naglasiti da se već kod sasma slučajnog unašanja drugih vrsta mijenja sastav korovnih fitocenoza i ako su ostali abiotski faktori ostali isti. Sa druge strane **Braun-Blanquet** (4) ima potpuno pravo nasuprot **Alechinovu** (1) tvrdnju, da su sve korovne zajednice slučajne ili umjetne. Korovne zajednice mogu ostati nepromijenjene na različitim tlima unutar jednog istog gospodarstva i ako postoji mogućnost unošenja drugih vrsta, kako je to **Arndt** (2) pokusnim primjerom dokazao.

Bitna je značajka korovnih fitocenoza, a naročito oraničnih, da zbog prekida agromjera, vrlo brzo degeneriraju. Na oranici, koja se više ne obrađuje (kultivira), iščezavaju brzo svi obligatni korovi, a što više vrlo brzo i drugi terofiti. Fitocenoze sukcediraju preko jednog ruderalstadija, kod kojeg je još mnogo više godišnjih oraničnih korova, u travnjačku zajednicu, koju smo ustanovili u toku rata na neobrađenim površinama u blizini fronta i na staništima u Francuskoj, gdje zemlja puzi. **G. Hermann** (13) je ove sukcesije točno proučio. Sjemenke korova zadrže u tlu klijavost, te kod ponovnog preoravanja napuštenih oraničnih površina, iste t. j. zajednice korova se opet pojave.

Ovaj latentni život oraničnih korova u tlu postoji i za vrijeme iskorišćivanja oraničnog tla. Već prema plodoredu smjenjuju se korovi žitarica, okopavina, djetelina i t. d. Strogo zapravo uzevši nema svojstvenih zajednica žitarica, okopavina, djetelina, nego se izdvajaju samo aspekti jedne iste zajednice (cenoze), koja u tlu miruje. Ona nije, kako se uobičajeno misli, uvjetovana godišnjim dobama, nego se izdvajaju zbog raznih kultura i agromjere aspekti jedne iste, uglavnom tlu svojstvene zajednice.

Osim bioloških korovi imaju i gospodarska svojstva. Korovi promatrani s gospodarskog gledišta su biljke, koje su nepoželjne na obrađivanim površinama, gdje uzrokuju više šteta nego koristi. Mi razlikujemo apsolutne i relativne korove. U apsolutne korove ubrajaju se sve vrste, koje su isključivo ili pretežno škodljive, te korovi paraziti, otrovne i ostale izrazito štetne vrste.

Na razne vrste šteta, koje uzrokuju korovi, ne ćemo se ovdje osvrćati. Jedan iscrpan pregled o tome se nalazi kod **Korsma** (16). Relativni korovi mogu biti katkada, odnosno povremeno i korisni. Da li je jedna biljka korov ili korisna, zavisi često o okolnostima. Korovi su na pr. i one biljke, koje nisu svojstvene kulturnim površinama (uz rubove putova i t. d.), ali iste mogu zakoroviti pomoću širenja sjemena vjetrom i t. d.

Granica između korova i kulturnih biljaka ili točnije korisnih labilna je. Mogu se uzeti slijedeći slučajevi:

1. OD NEKADANJIH KOROVA NASTAJU KULTURNE BILJKE

Vavilov (32) i **E. Schiemann** (25) dijele kulturne biljke s obzirom na postanak.

I. **Primarne**, kao pšenica, ječam, raž, kukuruz, riža, lan, pamuk

II. **Sekundarne**

a) Koje su nastale od korova. Kao najpoznatiji je za ovo primjer raž prema teorijama i istraživanjima **Vavilova** i **Engelbrechta**, te **Avena** vrste, **Fagopyrum tartaricum**, **Sinapis alba** i druge.

b) koje su nastale od antropohornih vrsta, t. j. vrsta vezanih za čovjeka, koje je širio kao ruderalne biljke na pr. konoplja, mrkva, mak.

2. **Bivše kulturne biljke, koje su prešle u korovne biljke.** Kao primjer je **Avena strigosa**, Schreb, koja se danas još u svome praishodišnom centru kao kulturna biljka uzgaja u atlanskom dijelu Pirenejskog poluotoka (**De Carvalho e Vasconcellos**, (8). Odavde se ova zob proširila na područje laganih i brdskih tala Evrope, a sa kojih je već decenijama brzo potiskivana. Prema vlastitim nalazima još prije rata uzgajala se pojedinačno u Srednjoj Evropi u Sjevernom Brabantu, Hannoveru (Hümmling. Lüneburška pustopoljina), Mecklenburgu («Griese Ecke» na Jugozapadu), na schleswiškim i holsteinskim Geestima (povišene pustopoljine), u Istočnoj Pommeraniji, u okolici Münstera, u Južnom Schwarzwald, Waldviertelu (Austrija) i Zapadnim Karpatima. Sve su ovo područja nekadanje kulture zobi **Avena strigosa**, gdje ona sada dolazi kao korov. Dalji su primjeri nekadanje povrtne biljke (vidi kod **Maurizis** 18, **Brockmann-Jerosch** 6 i drugi).

3. **Ista biljna vrsta (species) prema raznim varijetetima istodobno je korov i kulturna biljka**, kao na pr. **Vicia villosa**, **Melilotus albus**, **Sinapis alba**, **Valerianella olitoria**, **Spergula arvensis**, **Taraxacum officinale**, **Cichorium intybus**, **Daucus carota** i druge.

4. **Kao korovi mogu se promatrati nepoželjne, strane vrste ili vrste kulturnih biljaka.** Osobito su neugodne takve vrste u sjemenarstvu kao na pr. ječam u pšenici, zob u raži, pšenica u ječmu i raži. Vrlo su opasni korovi kao zaostaci bivšeg ratarstva na pr. **Vicia villosa** i **Cochlearia armoracia**.

5. OKOLNOSTI, KOJE SU ODLUČNE, DA LI JE NEKA BILJKA U IZVJESNOM SLUČAJU KOROV ILI KORISNA BILJKA

Pod nepovoljnim klimatskim i pedološkim uvjetima, naročito na travnjačkim površinama, mogu se promatrati kao korisne mnoge biljke, koje su inače u povoljnijim prilikama korovi. Kao primjer je **Holcus lanatus**. Kod njega se naročito ističe relativnost korova u gospodarskom smislu.

Također i na oraničnim površinama dolaze takvi primjeri. **Engelbrecht** (10) govori o »vikarirajućim kulturnim biljkama« i ukazuje među ostalim na **Fagopyrum tataricum**, koja je u normalnim prilikama korov u **F. esculentum**, dok na nepovoljnim položajima **F. tataricum** zamjenjuje kulturnu vrstu. Mnoge su biljke identične s nekom iz grupa 1. i 2.

Umnogo slučajeva korovi doduše nisu kulturne biljke, ali su korisne, da povremeno ili trajno pružaju korist, koje u stvari premašuju štete, što ih oni uzrokuju. Može se govoriti o jednom nuzgrednom iskorišćivanju, a ovo već prema slučaju raste ili opada.

Ova »korisnost« korova mnogostrana je, te ćemo je ograničiti na najvažnije grupe. Tako je nuzkorištenje moguće :

1. KAO LJEKOVITO BILJE ZA LJUDE I DOMAĆE ŽIVOTINJE

Matricaria chamomilla, *Tussilago farfara*, *Plantago lanceolati*, *Equisetum Arvense*, *Achillea millefolium*, *Viscum album* (i mnoge druge vrste).

2. Kao Čaj (*Mentha*, *Matricaria*, *Rubus*, *Agropyrum repens* i druge vrste (i začini) *Artemisia officinalis* i t. d.).

3. MNOGE VRSTE ZA TEHNIČKE SVRHE

(*Urtica divica* za vlakno, *Calluna vulgaris* i *Sarothamus* za metle, *Molinia coerulea* za vezanje i t. d.).

4. KAO HRANA ZA ČOVJEKA U NUŽDI

Upravo pri završetku rata i u poratnoj oskudici hrane zapažene su velike mogućnosti korišćenja korova. To su biljke, kojima se čovjek u nevolji već kroz tisućljeća obraćao (**Diels 9, Maurizio 18**). Također lokalno mogu korisne biljke zakazati, te njihovo mjesto preuzimaju korovi pratoci. Tako je raž, nekadašnji korov pšenice, zamijenila na nepovoljnim staništima i u nepogodnim godinama kao krušarica. Stoklasa može biti primjer zamjene za raž.

6. U GOSPODARSTVU

a) **Krma za stoku** — u slami žitarica, na seoskim rudinama, ugaru, međama, strništima, naročito na ekstenzivnim gospodarstvima na neobrađenom ugaru i na zalivađenim površinama, te na gospodarstvima s plodoredima i na gospodarstvima s travopoljnim sistemom. Pojedini korovi značajni su kao stočne krmne biljke, kao što je kopriva i osjak za guske i svinje ili kod nas opasna pirika u Finskoj je krmna biljka (**Regel 20**), čiji rizoni u nevolji služe kao krepka krma. Potrebno je napomenuti, da mi na travnjacima uz »pri-znate« krmne biljke rado vidimo primjesu izvjesnih zeljanica (*Kräuter*), koje potiču proždrljivost kod životinja, pogoduju zdravlju i djeluju povoljno na njihove proizvode (**Meum**, **Pimpinella**, **Carum**, **Sanguisorba** i mnoge druge zeljanice).

b) **Pčelinja paša**. Ona ima u ekstenzivnim uvjetima važnu ulogu, kako smo se mogli osvjedočiti kod nas na Istoku, gdje je rašireno i napredno pčelarstvo.

c) **Stelja**. U močvarnim područjima, koja su siromašna steljom pripada »livadama za stelju« osobita uloga. Našao sam u Francuskoj Baskiji na seljačkim gospodarstvima s glavnom kulturom kukuruzom stalno iskorišćivanje **bujadi** (*Pteridium aquilinum* L. Kuhn) za stelju. Bujad tamo raste u masi na ogromnim površinama yrištinama (*fougeraies*).

d) **Kao gorivo** — u stepskim rajonima, koja su siromašna drvećem.

e) **Kao humusno i zeleno gnojenje** malo je promatrano kao nuzgredno korištenje korova. Sa uklanjanjem korova s jako zakorovljene oranice unose se u tlo znatne količine humusa, što osim toga pogoduje urogenosti. tala. Već je stari majstor **Albrecht Thaer** (27) na strani 235 govorio o jednom »**plodnom truljenju**«, u koje se ostaci korova prevode pod utjecajem obrade. U mnogim slučajevima koristi se korov kao zelena gnojidba, na pr. **Stellaria media**, u vinogradima (**Sartorius 24**).

Češće se ističe pitanje, ne djeluju li korovi kao članovi zajednica s kulturnim biljkama, povoljno na iste. U vezi u mojim istraživanjima o naknadnom djelovanju korova na kulturne biljke bavio sam se i s ovim pitanjem, ali nisam još došao do jasnih rezultata. (**Rademacher 21**). Kod samih kulturnih biljaka (smjese, podusjevi lepirnjača) nismo sigurni za takve odnose. **Merken-schlager** (19) se borio za nazore, da je **Sinapis djelomični** nakupljač dušika. Također fitocenološke pretpostavke o zajedničkom životu biljaka s jednog »dinamično-fiziološkog« gledišta nisu još iscrpene. Možemo očekivati još interesantna i važna otkrića. Drugo je pitanje o biološkom utjecaju tla na korove. Kako utječe zakorovljenost kao ravnoteža naprama jednostranim či-

stim usjevima, i da li oni predstavljaju korist za plodorede? Možemo li jako zakorovljenu zob sa *Sinapis arvensis* ocijeniti kao podusjev »zob« ili »slačicu«? Nisu li još mnogi utjecali kod plodoreda nejasni, pošto su mnoge pojave korovskih sastojina do sada zanemarene? O tome ne znamo gotovo ništa i možemo si stvoriti pregled samo kroz vrlo dugotrajna istraživanja. Dok se kod šume, travnjaka i parka uzima u obzir činjenica, da biljke dolaze gotovo uvijek u zajednicama, i odatle se uzimaju važni zaključci, dotle mi u ratarstvu ostajemo čvrsto kod čistih sastojina (usjeva). Zašto ne bi bilo moguće, naći tehnička rješenja, da se uzgaja istodobno razne vrste? Možda bi se i u ratarstvu trebala slijediti priroda, stvarajući fitocenoze, koje se ispoljuju sada samo kao »zakorovljenost«, te s istodobnim uzgajanjem raznih kulturnih biljaka više uspjeha postiže nego dosada. **Bezuvjetno produbljivanje biološkog pojma korova koristi nam u travnjaštvu i ratarstvu, otvarajući nam nove poglede.**