

BIOLOŠKA I EKOLOŠKA PROUČAVANJA KOROVA NA PODRUČJU SRBIJE RAZVOJ, DANAŠNJE STANJE, PERSPEKTIVE

Sava VRBNIČANIN, M. KOJIĆ

Poljoprivredni fakultet, Beograd–Zemun

Vrbničanin, S. i M. Kojić (2000): *Biološka i ekološka proučavanja korova na području Srbije*. - Acta herbologica, Vol. 9, No. 1. 41–59, Beograd.

U radu je prvo dat sintetski pregled istraživanja korovskih biljnih zajednica. Zatim su pregledno prikazani najbitniji rezultati ekoloških odnosno kofizioloških proučavanja, koja se odnose na vodni i fotosintetski režim, intenzitet disanja, kompezacionu tačku, organsku produkciju, međusobne odnose između korova kao i korova i gajenih biljaka (kompeticija, alelopatija) i rezistentnost korova prema herbicidima. Na kraju je na osnovu rezimea dosadašnjih istraživanja i stanja u herbologiji danas, ukazano na pravce budućih bioloških i ekoloških proučavanja korova.

Ključne reči: korovi, biološka proučavanja, ekološka proučavanja, ekofiziološka proučavanja, vodni režim, fotosinteza, intenzitet disanja, kompeticija, alelopatija.

UVOD

Korovska flora Srbije, shvaćena u najširem smislu reči, veoma je bogata i raznovrsna. To je posledica ne samo većeg ili manjeg uticaja antropogenog faktora, već i geografskog položaja i orografskih karakteristika teritorije Srbije. U okviru Srbije, posmatrano sa orografskog i geografskog aspekta, može se razlikovati nekoliko celina kao što su: ravničarski delovi Panonske nizije u Vojvodini, brdski i ravničarski regioni peripanonske Srbije (Posavina, Podrinje, Šumadija, Pomoravlje, Stig i Braničevo) i planinsko–kotlinjski region u okviru karpatsko–balkanskog, rodopskog, šarsko–pinskog i dinarskog planinskog sistema (MARKOVIĆ, 1970). Zahvaljujući ovim činjenicama, s jedne strane, kao i raznovrsnim uticajima klimatskih, orografskih, geoloških i pedoloških faktora, kao i mnogostrukim više–manje intenzivnim delovanjima antropogenog faktora, flora Srbije u celini, a u tom sklopu i korovska, spada u red najbogatijih u Evropi.

U flori Srbije, prema najnovijim istraživanjima i analizama, egzistira 3.272 vrste vaskularnih biljaka (STEVANOVIĆ *et al.*, 1995). Od tog broja na korovske vrste u širem smislu (segetalne – korovi useva i zasada, ruderalne vrste, travnjački korovi i akvatični korovi) otpada 1.008 vrsta (KOJIĆ i VRBNIČANIN, 1998). Iz svega ovoga proizilazi da je u Srbiji u visokom stepenu izražen floristički diverzitet korova, među najvećim u Evropi. To se najreljefnije može videti iz činjenice da korovska flora Srbije obuhvata nešto manje od trećine svih vrsta flore vaskularnih biljaka na primer Holandije, svega 1221 (WALTER i GILLET, 1998).

Veliko bogatstvo flore Srbije, svakako, ima za posledicu veliku raznovrsnost i u fitocenološkim, ekološkim, anatomsko-morfološkim, fiziološkim i drugim karakteristikama korovskih biljaka.

KRATAK PREGLED PROUČAVANJA KOROVA DO DRUGOG SVETSKOG RATA

Proučavanja korovskih biljaka i korovskih biljnih zajednica, u organizovanom obliku, do polovine XX veka, praktično, nije ni postojao.

Proučavanje korovske flore do Drugog svetskog rata skoro da uopšte nije ni izvedeno u našoj zemlji. U stvari, u tom periodu korovske biljke su tretirane samo u sklopu opštih florističkih istraživanja biljnog sveta pojedinih područja. Do kraja Drugog svetskog rata, koliko nam je poznato, na našim prostorima napisane su samo dve manje knjige o korovima (KODINEC, 1937; MARTINOVIĆ, 1938). Izvesni skromni prikazi korovskih biljaka u tom periodu mogu se naći još samo u udžbeničkoj literaturi iz oblasti opšteg ratarstva.

Istraživanja vegetacije uopšte u Evropi, pa i u našoj zemlji, u duhu današnjeg shvatanja, datiraju od dvadesetih godina ovog veka. Najkrupniji teorijski i praktični doprinos nauci o vegetaciji (fitocenologiji ili fitosociologiji) dao je BRAUN – BLANQUET, koji je osnivač opšte prihvaćene fitocenološke škole (Ciriško-Monpelješka ili Švajcarsko-francuska škola), čiji principi i metodološki postupci, sa manjim dopunama ili korekcijama, važe i danas. Prve ideje i praktične preporuke koje se odnose na fitocenološke probleme, ovaj korifej nauke o vegetaciji objavio je 1913. godine (BRAUN – BLANQUET, 1913), a zatim je 1921. godine formulisao principe sintaksonomije na florističkoj osnovi (BRAUN – BLANQUET, 1921: Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage). Nešto kasnije je to temeljno uobličio i obrazložio u standardnom monografskom delu pod nazivom Biljna sociologija (BRAUN – BLANQUET, 1928: Pflanzensoziologie-Grundzuge der Vegetationskunde, Berlin).

Do završetka Drugog svetskog rata na prostorima današnje Jugoslavije bilo je veoma malo autora koji su se bavili vegetacijskim istraživanjima, među kojima se posebno ističe KOŠANIN (1921, 1922). Ta proučavanja, međutim, odnosila su se, uglavnom, na šumsku vegetaciju, dok korovske biljne zajednice nisu uopšte bile predmet fitocenoloških istraživanja.

PROUČAVANJE KOROVSKVE VEGETACIJE U DRUGOJ POLOVINI XX VEKA

Temelje istraživanjima korovske vegetacije, kao i osnovne principe njihove sintaksonomije, dao je TUXEN (1950) u svom poznatom delu „Grundriss einer Systematik der nitrophillen Unkrautgesellschaften in der eurosibirischen Region Europas“. U prikazu i klasifikaciji korovskih fitocenoza TUXEN se pridržavao BRAUN – BLANQUET-ove škole. Ovakvo shvatanje u interpretaciji korovskih zajednica zadržalo se sve do danas. Većina evropskih istraživača korovskih fitocenoza prihvata i sprovodi shvatanje i metodologiju škole BRAUN – BLANQUET-a i TUXEN-a. Međutim, ima i drugačijih mišljenja u pogledu suštine i klasifikacije korovskih biljnih zajednica odnosno agrofitecenoza u celini. MARKOV (1971) i MIRKIN (1971) u ranijem Sovjetskom Savezu promovisali su jedan sasvim drugačiji koncept u tumačenju korovskih fitocenoza. Naime, oni korovsku komponentu u usevu smatraju kao sinuziju u jedinstvenoj agrofitecenozi. Dakle, MARKOV i MIRKIN (1971) korove i gajenu biljku tumače kao jedinstvenu agrofitecenozu. Zbog toga se i klasifikacija agrofitecenoze svodi na klasi-

fikaciju njijskih useva (gajena biljka + korovska komponenta). Ipak, u većini evropskih država, kao i u našoj zemlji, zadržalo se shvatanje BRAUN – BLANQUET-a i TUXEN-a koje pledira na stavu da je korovska komponenta u agroflocenozi posebna fitocenoza u rangu asocijacije, a ne sinuzija u agroflocenozi. Poslednjih decenija i sovjetski odnosno ruski fitocenozi preferiraju stav Švajcarsko-francuske fitocenoške škole, odustajući od ranijeg shvatanja, a sve to u cilju usaglašavanja i jedinstvenog tumačenja i shvatanja vegetacijekih odnosa u širem geografskom području.

Poslednjih decenija uvedene su izvesne novine u sintetičkoj fazi fitocenoških odnosno sintaksonomskih istraživanja, koje se zasnivaju na metodi tabelarnog preuređenja (MULLER-DOMBOIS i ELLENBERG, 1975; GAUCH, 1982). Simultanim preuređenjem redova i kolona u primarnoj fitocenoškoj tabeli izdvajaju se grupe floristički najbližnjih sastojina, kao i grupe vrsta čija je distribucija manje-više vezana za pojedine tipove fitocenoza. Na taj način dolazi do formiranja tzv. „cenotičkih blokova” koji jasno ukazuju na florističku diferenciranost analiziranih fitocenoza. Uređenjem cenotičkih blokova, fitocenoška tabela dobija dijagonalnu strukturu koja jasno ukazuje na variranje biljnih populacija, a samim tim i biljnih zajednica duž gradijenta određenog faktora sredine. U tom smislu stvoren je veći broj programa koji automatski preuređuju fitocenoške tabele (ČEŠKA i ROAMER, 1973; DALE i WEBB, 1975; VAN DER MAAREL *et al.*, 1975; KARADŽIĆ, 1947; KOJIĆ, POPOVIĆ i KARADŽIĆ, 1988). Ovaj metodski postupak uspešno je primenila S. AJDER (1996) proučavajući fitocenoške promene korovske vegetacije strnih žita u zavisnosti od visinskog gradijenta.

Istraživanja korovskih biljnih zajednica značajno su zastupljena u programima aktivnosti na ovom polju herbologije u našoj zemlji. Najveći broj autora pratio je florističke promene u korovskim fitocenzama pod uticajem primene herbicida, ne ulazeći u fitocenošku analizu i sintaksonomski položaj korovskih biljnih zajednica. Manji broj istraživača analizirao je korovsku vegetaciju na konsekvantnim fitocenoškim načelima, među kojima su najveći doprinos dali: SLAVNIĆ (1951), KOJIĆ (1972, 1975, 1984), JOVANOVIĆ (1993, 1994), AJDER (1996), i dr. Ovim problemima bavili su se i MIJATOVIĆ (1971); MILIJIĆ (1980); STEFANOVIĆ (1984); STEPIĆ (1984) i dr.

Sintetizujući sva fitocenoška proučavanja korova u Srbiji KOJIĆ, POPOVIĆ i KARADŽIĆ (1998) daju pregled korovske vegetacije u širem smislu (ruderalna i segetalna) koja je razvijena na teritoriji Srbije. Po ovim autorima ruderalne zajednice svrstane su u šest klasa, a segetalne u jednu. Čitav sintaksonomski sistem korovske vegetacije u Srbiji izgleda ovako (prvih šest klasa obuhvataju ruderalnu, a sedma – segetalnu vegetaciju):

I. Klasa *BIDENTETEA TRIPARTITI* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.

Red *BIDENTETALIA TRIPARTITI* Br-bl. et Tx. 1943.

Sveza *BIDENTION TRIPARTITI* Nordt. 1940.

1. Asocijacija *POLYGONO-BIDENTETUM TRIPARTITAE* Lohm. 1950.

Tipična pionirska ruderalna zajednica higrifilnog karaktera. javlja se u obliku relativno uskih zelenih pojaseva na peskovito-muljevitim obalama reka, kao i na obodima kanala i bara.

2. Asocijacija *CHENOPODIO RUBRI-AMARANTHETUM ADSCENDENTIS* Jov. et Lakušić 1990.

Pionirska ruderalna zajednica razvijena u vidu kontinuelnog zelenog pojasa na vlažnim, muljevitim, periodično plavljenim nanosima na rečnu obalu.

II. Klasa *CHENOPODIETEA ALBAE* Br. -Bl. 1951. em. Lohm. et Tx. 1961.

Red *SISYMBRIETALIA J.* Tx. 1961. em. Gors 1968.

Sveza *BROMO-HORDEION MURINI* Hejny 1978.

3. Asocijacija *BROMO-HORDEETUM MURINI* Hejny 1978.
Javlja se u obliku bujnih širih ili užih pojaseva duž puteva ili fragmentarno oko drveća u drvoredu. Nalazi se na umereno vlažnim do suvim površinama, nadubrenim raznim otpacima.
Sveza *SISYMBRION OFFICINALIS* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.
4. Asocijacija *CHENOPODIETUM MURALIS-ALBAE* Jov. 1994.
Razvija se u vidu uskih, obično kontinuiranih zelenih pojaseva, duž zidova ili ograda, na zemljištu sa dosta azotnih jedinjenja. Izrazito termofilnog i heliofilnog karaktera.
5. Asocijacija *CHENOPODIO-KOCHIETUM SCOPARLAE* Jov. 1994.
Razvija se na nitrifikovanom, umereno vlažnom, nasutom rečnom substratu od šljunka, peska i jalovine, ili na gomilama građevinskog otpada i sličnim staništima.

III. Klasa *ARTEMISIETEA VULGARIS* Lohm., Prsg. et Tx. 1950.

Red *ONOPORDETALIA ACANTHII* Br. -Bl. et Tx. 1943. em. Gors 1966.

Sveza *ONOPORDION ACANTHII* Br. -Bl. 1926.

6. Asocijacija *ONOPORDETUM ACANTHII* Br. -Bl. 1926.
Nalazi se na suvim, sunčanim i toplim staništima, pored puteva ili staza, železničkih pruga i sl.
 7. Asocijacija *BROMETUM ARVENSIS* Laban 1975.
Razvijena je na vrlo zapuštenim poljoprivrednim terenima, u zapuštenim, neobrađivanim ili slabo obrađivanim voćnjacima i njivskim okopavinama.
 8. Asocijacija *LOLIO MULTIFLORAE-ARTEMISIETUM VULGARE* Laban 1975.
Konstatovana je u Metohiji, u zapuštenim voćnjacima, na pseudoglejnom zemljištu.
 9. Asocijacija *AGROPYRETUM INTERMEDIO-REPENTIS* Laban 1975.
Najčešće se javlja u redovima zapuštenih voćnjaka, a i u zapuštenim njivama kukuruza, na medama i sl.
 10. Asocijacija *TANACETO VULGARAE-EPILOBIETUM LAMYII* Laban 1975.
Javlja se u redovima voćnih kultura gde se zemljište ne obrađuje i u zapuštenim njivskim okopavinama.
 11. Asocijacija *AGROSTIDETUM ALBAE* Laban 1975.
Javlja se u zapuštenim, neobrađenim voćnjacima.
 12. Asocijacija *CALAMAGROSTIETUM EPIGEIO-FLAVESCENTIS* Laban 1975.
Javlja se u vidu pantljika duž redova zapuštenih voćnjaka.
- Red *ARTEMISIETALIA VULGARIS* Lohm. apud. Tx. 1974.
Sveza *ARCTION LAPPAE* Tx. 1942. em. Gutte 1972.
13. Asocijacija *ARCTIO-ARTEMISIETUM VULGARIS* (Tx. 1942) Oberd. et al. 1967.
Najrasprostranjenija zajednica iz sveze *Arction*. Javlja se na zaparložnim površinama pored puteva, u zapuštenim ekonomskim dvorištima i sl., gde je zemljište obično nadubreno organskim otpacima.
 14. Asocijacija *TANACETO-ARTEMISIETUM VULGARIS* Br. -Bl. 1949.
Tipična staništa ove zajednice su umereno nitrifikovane, sunčane ili delimično zasenčene, pomalo vlažne površine. Česta je na deponijama.
 15. Asocijacija *SAMBUCETUM EBULI* Felf. 1942.
Javlja se obično izvan ljudskih naselja, gde nema gaženja, košenja i sl. Najčešća staništa su prostori pored puteva, padine nasipa pored reka,

- smetlišta, ruševine starih građevina, rubovi oko šuma i sl.
Red *GALIO-ALLIARIETALIA* (Tx. 1950) Oberd. et al. 1967.
Sveza *CONVOLVULION SEPII* Tx. 1947.
16. Asocijacija *CALYSTEGLIO-EQUSETUM TELMATEIAE* Jov. 1993.
Javlja se na umereno vlažnim položajima pored kanala ili potoka, u vlažnim depresijama i jarugama pored puteva.
- IV. Klasa *AGROPYRETEA REPENTIS* Oberd., Mull. et Gors 1967.
Red *AGROPYRETALIA REPENTIS* Oberd., Mull. et Gors 1967.
Sveza *CONVOLVULO-AGROPYRION REPENTIS* Gors 1966.
17. Asocijacija *CONVOLVULO-AGROPYRETUM REPENTIS* Felf. 1943.
Naseljava obično slobodne antropogene površine, te ima pionirski karakter.
18. Asocijacija *TUSSILAGINETUM FARFARAE* Oberd. 1949.
Ova pionirska ruderalna zajednica razvija se na sveže nasutim površinama, na odronima zemlje, na svežim nasipima pored puteva i sl.
- V. Klasa *ASPLENIETEA RUPESTRIS* Meir. et Br. -Bl. 1934.
Red *TORTULO-CYMBALARIETALIA* Segal 1969.
Sveza *PARIETARION JUIDAICAE* Segal 1969.
19. Asocijacija *CYMBALARIETUM MURALIS* Gors 1966.
Pionirska zajednica na starim zidinama.
- VI. Klasa *PLANTAGINETEA MAJORIS* Tx. et Prsg. 1950.
Red *PLANTAGINETALIA MAJORIS* Tx. et Prsg. 1950.
Sveza *POLYGONION AVICULARIS* Br. -Bl. 1931.
20. Asocijacija *POETUM ANNUAE* Gams. 1927.
Naseljava manje, intenzivno gažene i umereno nitrofilne površine kao: uske zemljane ili popločane staze, popločana šetališta i sl.
21. Asocijacija *POLYGONETUM AVICULARE* Gams 1927.
Nalazi se na suvim, toplim, intenzivno gaženim mestima - pored staza, dvorišta. ograda i sl.
22. Asocijacija *SCLEROCHLOO-POLYGONETUM AVICULARIS* (Gams 1927) Soo 1940.
Naseljava mesta slična prethodnoj asocijaciji, ali još kserotermnija i intenzivnije gažena.
23. Asocijacija *LOLIO-PLANTAGINETUM MAJORIS BEGER* 1930.
Spada u najrasprostranjenije ruderalne zajednice. Naseljava različita staništa, suva, topla i osunčana, izložena intenzivnom gaženju, ali i na nešto vlažnijim mestima – u šumskim progalama, na stazama, u senci zidova i sl.
- VII. Klasa *STELLARIETEA MEDIAE* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.
Obuhvata antropogene segetalne korovske zajednice okopavina i strnih žita.
Red *CHENOPODIETALIA ALBI* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.
Sveza *POLYGONO-CHENOPODION* Koch. 1926. em Sissing 1946.
1. Asocijacija *PANICO-GALINSOGETUM* Tx. et BECKER 1942.
Tipična korovska zajednica okopavina, široko rasprostranjena u celoj zemlji, kao i u Evropi.
2. Asocijacija *PANICO-PORTULACETUM OLERACEAE* Lozan. 1962.
Često se sreće naročito u žitorodnim reonima Vojvodine, Mačve i Šumadije.
- Iz ove sveze sporadično se sreću još i sledeće:
3. Asocijacija *PANICO-POLYGONETUM AMPHYBLAE* Kojić 1973.
4. Asocijacija *CYNODONO-ARISTOLOCHIETUM CLEMATITIS* Kojić et al.

- 1973.
5. Asocijacija *SINAPI-ORLAYAETUM GRANDIFLORAE* Laban 1974.
 6. Asocijacija *BRASSICO-VERONICETUM PERSICAE* Laban 1974.
 7. Asocijacija *CYNODONO-SORGHETUM HALEPENSÆ* (Laban 1974) Kojić 1979.
 8. Asocijacija *POLYGONETUM CONVULVULO-AVICULARIS* Kojić *et al.* 1984.
 9. Asocijacija *CREPO-CARDUETUM ACANTHOIDES* Laban 1974.
- Sveza *ARAGROSTION* Tx. 1950.
10. Asocijacija *HIBISCO-ERAGROSTIETUM* Tx. 1950.
Javlja se na toplim staništima, na raznim tipovima zemljišta.
- Iz ove sveze ređe se sreću i ove asocijacije:
11. Asocijacija *PANICO-ERAGROSTIETUM MINORIS* Tx. 1950.
 12. Asocijacija *AMARANTHO BLITOIDES-DIPLLOTAXIETUM MURALIS* Mijatović 1971.
 13. Asocijacija *AMARANTHO RETROFLEXI-ERAGROSTIETUM MEGASTACHYAE* Mijatović 1971.
- Red *CENTAURETALIA CYANI* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.
- Sveza *CAUCALION LAPPULAE* Tx. 1950.
14. Asocijacija *CONSOLIDO-POLYGONETUM AVICULARIS* Kojić *et al.* 1973.
Široko rasprostranjena zajednica u svim strnim žitima, na različitim tipovima zemljišta.
- Sporadično, u usevima strnih žita, sreću se još i sledeće asocijacije:
15. Asocijacija *CONSOLIDO-VICIETUM STRIATAE* Soo 1947.
 16. Asocijacija *SINAPI-BIFORIETUM RADIANIS* Soo 1947.
 17. Asocijacija *STACHYETO-AJUGETUM CHAMAEPYTYS* Slav. 1951.
 18. Asocijacija *VULPIO-HOLCETUM LANATAE* Kojić *et al.* 1982.
- Sveza *AGROSTION SPICA-VENTI* Tx. 1950.
19. Asocijacija *TRIFOLIO-SCLERANTHETUM ANNUI* Mor. 1943.
Konstatovana je samo u Metohiji, na crveno-rudom lesiviranom zemljištu i pseudogleju.
 20. Asocijacija *ANTHEMI-GYPSOPHILETUM MURALIS* Milijić 1979.
Konstatovana je u Timočkoj Krajini, na degradiranim zemljištima.
- Sveza *GALEOPSION SPECIOSAE-PUBESCENTIS* Kojić 1972.
21. Asocijacija *RUMICI-SINAPIETUM ARVENSIS* Kojić 1961.
Razvijena je na višim nadmorskim visinama (oko 900–1000 m), na Zlatiboru, Pešteru, Sjenici.
 22. Asocijacija *GALEOPSI-CALYSTEGIETUM SEPII* Stepić 1984.
Sreće se na smeđe-rudom (na krečnjaku) i smeđe kiselom zemljištu (na paleozojskim škriljcima), na nadmorskoj visini od 200 do 950 m.
 23. Asocijacija *GALEOPSI-BRASSICETUM CAMPESTRIS* Ajder 1996.
Nalazi se na lesiviranim i rudim zemljištima, na većim nadmorskim visinama – od 900 do 1250 m.

Promene florističkog sastava korovskih zajednica pod uticajem herbicida bile su predmet istraživanja i analiza brojnih autora (ŠINŽAR, 1975; STEFANOVIĆ, 1984; ŽIVANOVIĆ, 1965; STANKOVIĆ-KALEZIĆ, 1989; MALIĐŽA, 1996; i mnogi drugi). U ovim radovima, pre svega, na osnovu eksperimentalnih istraživanja, praćena je efikasnost različitih vrsta herbicida i njihovih kombinacija, primenjenih u različitim dozama, na potiskivanje pojedinih korovskih vrsta. Osim toga, neki autori su registrovali i delovanje herbicidnih sredstava na gajene biljke (težina sveže ili suve biomase, veličina lisne površine, prinos i sl.) (STEFANOVIĆ *et al.*, 1997; ŠINŽAR i drugi).

Uticao agrotehničkih mera na korovsku floru, posebno dejstvo različitih sistema obrade na floristički sastav i kvantitativne odnose korovskih vrsta u različitim ratarskim kulturama, bili su predmet istraživanja većeg broja autora (KOVAČEVIĆ, 1975, 1997, 1998; MOMIROVIĆ, 1997, 1998; OLJAČA, 1997, 1998; VESKOVIĆ, 1997, 1998; DENČIĆ, 1998; GLAMOČLIJA, 1998; BROČIĆ, 1997. i dr.). Naročito su interesantna uporedna ispitivanja konvencionalnog i konverzijskog sistema obrade na promene florističkog sastava korova, odnosno, na smanjenje populacije ili iščezavanje pojedinih korovskih vrsta. Utvrđeno je da konvencionalni sistem obrade zemljišta ima efikasnije dejstvo na potiskivanje izvesnih korovskih vrsta iz agroflocenoze nego konverzijski.

VEGETATIVNO RAZMNOŽAVANJE KOROVA

Vegetativno razmnožavanje višegodišnjih korova predstavlja vrlo efikasno sredstvo za njihovu brzu regeneraciju i širenje. To je bio razlog što su najrasprostranjenije i „najagresivnije“ višegodišnje vrste korova bile predmet proučavanja regeneracionih sposobnosti i delovanja različitih faktora na taj proces. U tom smislu CINCOVIĆ (1952) je eksperimentalno proučavala uticaje različitih faktora na vegetativno razmnožavanje poponca (*Convolvulus arvensis*), dok je KOJIĆ (1956) taj isti problem analizirao kod palmide (*Cirsium arvense*), MILOŠEVIĆ (1964) i DRAŽIĆ (1996) kod divljeg sirka (*Sorghum halepense*), a ŽIVANOVIĆ (1965) kod zubače (*Cynodon dactylon*) i plevine (*Agropyrum repens*). Kao opšta konstatacija koja proizilazi iz svih tih proučavanja jeste saznanje da vegetativno razmnožavanje, odnosno regeneraciona sposobnost podzemnih vegetativnih organa prevashodno zavisi od njihovog fiziološkog stanja. Drugim rečima, intenzitet ožiljavanja rizoma i drugih podzemnih (u nekim slučajevima i nadzemnih) vegetativnih organa korelativno je povezan sa fenofazama razvika tih biljaka i različito je ispoljen u pojedinim fazama. Eksperimenti su pokazali da je, u većini slučajeva, intenzitet ožiljavanja u toku letnjih meseci vrlo nizak ili potpuno prestaje. Vreme pred početak ili na kraju vegetacione periode je najpovoljnije za vegetativno razmnožavanje, odnosno, maksimum regeneracione sposobnosti se javlja u prolećnom i jesenjem periodu. Regeneraciona sposobnost vegetativnih organa korova zavisi i od njihove veličine (dužine i debljine), kao i od položaja u zemljištu.

Regeneraciona sposobnost, odnosno intenzitet ožiljavanja, u velikoj meri zavisi i od faktora spoljne sredine. Povoljnije klimatske prilike, a naročito optimalniji uslovi zemljišne vlage i temperature, utiču na ispoljavanje intenzivnijeg procesa regeneracije.

EKOLOŠKA ODNOSNO EKOFIZIOLOŠKA PROUČAVANJA KOROVA

Ekološka, naročito ekološko-fiziološka proučavanja korova, od izuzetnog su interesa za rešavanje herboloških problema, posebno sa gledišta bližeg upoznavanja reakcije korovskih biljaka na primenu herbicidnih sredstava. Prema tome, rezultati ovakvih proučavanja, pored velikog naučnog značaja, predstavljaju krupan doprinos bližem sagledavanju problema koji proističu iz primene herbicida za kontrolu korova. U cilju što kompletnijeg sagledavanja složenih problema u ekosistemu, ekofiziološka proučavanja vršena su i kod korovskih i kod gajenih biljaka. Brojna istraživanja ekofiziološkog karaktera pružaju dosta podataka za sagledavanje karakteristika životnih manifestacija korovskih, a i gajenih biljaka, u agroflocenozi. U cilju dobijanja globalne slike o ovom značajnom problemu, ukratko će se proanalizirati izvestan broj naučnih dostignuća koji se odnose na važnije ekofiziološke parametre.

Vodni režim biljaka predstavlja jedan od osnovnih ekofizioloških parametara, koji je, praktično, od bitnog uticaja na sve fiziološke procese. Otuda su elementi vodnog

režima, među njima naročito: forme vode u biljci, vodni deficit, hidrataura, intenzitet transpiracije, vodni potencijal – bili predmet proučavanja većeg broja autora. Ne ulazeći u širu elaboraciju svih brojnih istraživanih segmenata vodnog režima, ovom prilikom biće reči, uglavnom, o bitnim rezultatima proučavanja hidrataure, jer je to najrelevantniji parametar od koga zavisi tok i intenzitet osnovnih fizioloških procesa biljaka uopšte, pa i kod korovskih i gajenih biljaka. Važnost praćenja hidrataure poljoprivrednih biljaka i korova proizilazi iz činjenice da ona pruža relevantne podatke o toku osnovnih fizioloških procesa od kojih zavisi organska produkcija, odnosno prinos gajenih biljaka, kao i njihov kompeticijski status u odnosu na prateće korovske vrste. U tom smislu naročito su interesantni podaci koje iznosi KOJIĆ (1978), a koji se odnose na komparativno praćenje osmotskih vrednosti ćelijskog soka, odnosno hidraturno stanje tkiva listova većeg broja korovskih i gajenih biljaka u istoj agrofitocenozi (u usvu kukuruza i u usevu šećerne repe). Cilj ovih istraživanja bio je: utvrđivanje tipa vodnog režima (hidrataure) koji uspostavljaju korovske biljke u poređenju sa gajenom biljkom u istim uslovima staništa. Hidraturni odnosi u usevu kukuruza ispitivani su kod sledećih korovskih vrsta: *Sonchus oleraceas*, *Setaria viridis*, *Solanum nigrum*, *Cirsium arvense* i *Chenopodium album*, dok su u usevu šećerne repe analizirane osmotske vrednosti ćelijskog soka kod *Stachys palustris*, *Solanum nigrum*, *Bidens tripartitus* i *Carduus acanthoides*. Rezultati ovih istraživanja su pokazali da su osmotske vrednosti ćelijskog soka redovno bile niže kod korovskih biljaka nego kod gajenih vrsta (kukuruz i šećerna repa). Tako je, na primer, osmotski pritisak vrste *Conchus oleraceus* iznosio 7,06 bara, *Setaria viridis* 9,02 bara, *Solanum nigrum* 10,77 bara, *Cirsium arvense* 11,15 bara, *Chenopodium album* 12,27 bara, dok je u isto vreme osmotski pritisak kukuruza bio 13,77 bara. Slična situacija konstatovana je i u usevu šećerne repe. Korovske vrste, u praktično istim uslovima, uspostavljaju povoljniji vodni režim, odnosno zadržavaju povoljnije hidraturno stanje tkiva nego gajene biljke sa kojima zajedno rastu. Do sličnih rezultata KOJIĆ (1987) je došao i u agrofitocenozi pšenice: osmotski pritisak ćelijskog soka listova korovskih vrsta ovde je iznosio: kod *Cirsium arvense* 15,38 bara, *Lathyrus aphaca* 16,40 bara, *Vicia tetrasperma* 17,01 bara, *Sambucus ebulus* 19,52 bara, *Aristolochia clematitis* 20,65 bara, *Consolida regalis* 23,17 bara, dok je kod pšenice iznosio 25,08 bara. Komparativna istraživanja hidraturnih odnosa korova i gajenih biljaka ukazuju na određenu strukturno-funkcionalnu prednost korovskih biljaka u odnosu na gajene vrste.

Pored već istaknutih razlika između korovskih i gajenih biljaka u pogledu hidraturnih vrednosti KOJIĆ i sar. (1994) daju pregled komparativnih istraživanja i nekih drugih parametara vodnog režima biljnih vrsta u agrofitocenzama (ukupan sadržaj vode, intenzitet transpiracije). I u ovom slučaju utvrđeno je da postoji razlika koja ide u prilog korovskim biljkama u odnosu na gajene vrste. Naime, u istoj agrofitocenozi, na istom staništu, sve analizirane korovske vrste raspolagale su većom količinom vode u listovima u odnosu na jedinke gajene biljke, što, načelno posmatrano, ukazuje na prednost koju imaju korovi u obavljanju fizioloških aktivnosti. Analogni rezultati dobijeni su komparativnim proučavanjem intenziteta transpiracije korovskih i gajenih biljaka. KOJIĆ i sar. (1994) su utvrdili da su intenzitet transpiracije, kao i ukupna količina transpirisane vode, znatno veći kod korovskih nego kod gajenih biljaka. Do sličnih rezultata su došli i neki drugi autori u Hrvatskoj i Makedoniji (PLAVŠIĆ–GOJKOVIĆ *et al.*, 1984; DUBRAVEC, 1984; GRUPČE, 1987). Takav trend u prometu vode korova i gajenih biljaka ukazuje da floristički procesi, odnosno ukupni metabolizam korovskih biljaka, u krajnjoj liniji ima za posledicu intenzivniju organsku produkciju i odgovarajuću prednost u korišćenju dostupnih resursa u agrosistemu u celini.

Fotosinteza i fotosintetski režim uopšte predstavljaju centralni problem u fitoekofiziologiji, jer je s tim neposredno povezana organska produkcija biljaka. Ovo je još važnije za biljke u agrofitocenoza, posebno kulturne, pošto je fotosintetski proces pretpostavka za stvaranje prinosa, koje čovek koristi za ishranu i razne druge potrebe.

Iz domena fotosintetskog režima i organske produkcije, uopšte uzeto, proučavaju se razna pitanja, koja su direktno ili indirektno vezana za fotosintetski proces. Predmet istraživanja i analiza su, između ostalog, strukturne pretpostavke ostvarivanja fotosinteze (npr. struktura i ultrastruktura hloroplasta i sadržaj pigmenata u njima u zavisnosti od vrste biljke i uslova sredine), režim ugljen-dioksida i ostali spoljni faktori, odnosi fotosinteze i disanja – kompenzaciona tačka, ali, ipak, sa ekofiziološkog stanovišta poseban značaj imaju: određivanje netofotosinteze, intenziteta fotosinteze, a naročito produktivnosti fotosinteze. Jedan od najpoznatijih biljnih ekofiziologa, WALTER, detaljno je proučavao produktivnost fotosinteze, jer je ovaj parametar smatrao najvažnijim u ukupnom fotosintetskom režimu. WALTER (1960) definiše produktivnost fotosinteze kao „priraštaj suve supstance na jedinicu površine u jedinici vremena”, za razliku od netofotosinteze koja predstavlja razliku između sume fotosinteze i istovremeno proteklog disanja. Prema stranim i našim istraživanjima (WALTER, 1960; KOJIĆ and CINCOVIĆ, 1967) produktivnost fotosinteze zavisi od raznih faktora i znatno varira između vrsta, pri čemu su povoljniji rezultati kod mnogih korova nego kod gajenih biljaka.

Zemljišno disanje predstavlja dosta pouzdan pokazatelj fotosintetske aktivnosti i organske produkcije biljaka. Pod zemljišnim disanjem WALTER (1960) podrazumeva izdvajanje CO₂ iz zemljišta, koji potiče od delatnosti mikroorganizama u zemljištu pri razlaganju organskih ostataka biljne sastojine. Preduslov za trajno disanje zemljišta jeste stalno dovodenje organskih materija, što se postiže fotosintezom biljaka određene biljne zajednice.

Zemljišno disanje je veoma proučavano u našoj zemlji, kako u prirodnim tako i u agrarnim ekosistemima. U agrofitocenoza su takva istraživanja izvođena najviše u usevima pšenice i kukuruza, pri čemu je najčešće zemljišno disanje praćeno u funkciji primene herbicida (KOJIĆ *et al.*, 1985; JANJIĆ, KOJIĆ i JOVANOVIĆ, 1986; JANJIĆ *et al.*, 1989, 1996; AJDER i DAJIĆ, 1992 i dr.). Sve vrste herbicida, kako su istraživanja pokazala, više ili manje, uticale su na smanjenje produkcije CO₂, odnosno, na snižavanje zemljišnog disanja.

Disanje, odnosno **intenzitet disanja** kao fiziološki parametar, od koga bitno zavisi i produktivnost fotosinteze nije mnogo proučavan u Srbiji, neposredno u uslovima staništa. Prema RUBINU (1976) mnogobrojni ekološki faktori, a naročito temperatura, svetlost, vlažnost, režim mineralne ishrane, kao i atmosferske prilike utiču na celokupan promet materija u biljci, što, u krajnjoj liniji, utiče na disanje. Kao rezultat delovanja svih tih faktora, a takođe i svojstava (pre svega genetičkih), samih biljaka, kod svake biljne vrste se manifestuje specifičan intenzitet disanja.

Ekofiziološki aspekt intenziteta disanja u okviru agrarnih ekosistema detaljnije je proučavan kod korovskih biljaka. KOJIĆ (1969, 1997) daje iscrpne podatke o intenzitetu disanja 12 rasprostranjenih korovskih vrsta, kao što su: *Chenopodium album*, *Sambucus ebulus*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Sinapis arvensis*, *Achillea millefolium*, *Ballota nigra*, *Lamium album*, *Thlaspi arvense*, *Cirsium arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Bromus sterilis*, *Chelidonium majus*, *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare* i *Stellaria media*. Kao što se iz navedenog može videti, među proučavanim korovskim vrstama nalaze se biljke razne taksonomske pripadnosti, različitih bioloških i ekoloških karakteristika, tako da dobijeni rezultati daju reprezentativnu sliku o specifičnostima intenziteta disanja korova – važne komponente agroekosistema. Ova istraživanja su pokazala da postoje izrazito velike razlike u intenzitetu disanja između pojedinih korovskih

biljaka. Tako, među 15 proučavanih korovskih vrsta ima i takvih koje se odlikuju veoma niskom respiracionom razmenom gasova – svega 0,08 mg na 1 g suve supstance za 1 čas (*Chenopodium album*), pa do onih koje karakteriše visok intenzitet disanja – 7,04 mg CO₂/1 g/1 h (*Stellaria media*).

KOJIĆ (1969) je proučavane korovske vrste, prema intenzitetu disanja podelio u tri grupe i to:

I grupa – korovske vrste niskog intenziteta disanja (do 1 mg CO₂ na 1 g suve materije za 1 čas) gde dolaze: *Chenopodium album* (svega 0,08 mg/1 g/1 h), *Sambucus ebulus* (0,11), *Chenopodium bonus-henricus* (0,15), *Sinapis arvensis* (0,23), *Achillea millefolium* (0,26), *Ballota nigra* (0,53) i *Lamium album* (0,55);

II grupa – korovske vrste srednjeg intenziteta disanja (od 1,00 do 2,00 mg CO₂/1 g/1 h) gde spadaju: *Thlaspi arvense* (1,05 mg CO₂ na 1 g suve materije za 1 čas), *Cirsium arvense* (1,11), *Capsella bursa-pastoris* (1,14), *Bromus sterilis* (1,18) i *Chelidonium majus* (1,32) i

III grupa – korovske vrste sa visokim intenzitetom disanja (preko 2,00 mg CO₂/1 g/1 h) gde spadaju tri česte i široko rasprostranjene korovske vrste kao što su: *Convolvulus arvensis* (5,99 mg CO₂/1 g/1 h), *Polygonum aviculare* (6,04) i *Stellaria media* (7,04).

Kompenzaciona tačka predstavlja važan ekofiziološki parametar koji ukazuje na uslove pod kojima se obavlja fotosinteza i to u odnosu na dva najvažnija faktora – svetlost i CO₂. U tom smislu razlikuju se dve kategorije kompenzacione tačke i to: a) kompenzaciona tačka CO₂ i b) kompenzaciona tačka svetlosti. Kompenzaciona tačka CO₂ označava onu količinu CO₂ u vazduhu koju biljka ne može asimilirati ni pod optimalnim svetlosnim prilikama. Pod kompenzacionom tačkom svetlosti, pak, podrazumeva se ona količina CO₂ koju kod smanjene količine svetlosti biljka ne može upotrebiti. Drugim rečima, smanjenjem količine CO₂ ili svetlosti uvek se dolazi do jedne tačke kada biljka asimilira isto onoliko CO₂ koliko disanjem ispušta, odnosno, kada se fotosintezom utrošeni CO₂ kompenzuje onim od disanja.

Kod nas kompenzaciona tačka CO₂ nije uopšte proučavana, dok je kompenzaciona tačka svetlosti praćena i analizirana, između ostalog, i u okviru agroekosistema. KOJIĆ (1968) je proučavao kako se kreće položaj kompenzacione tačke svetlosti kod 19 korovskih i 7 gajenih biljaka. Među korovskim vrstama, između ostalih, u ova istraživanja bile su uključene i najrasprostranjenije korovske biljke kao što su: *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare*, *Thlaspi arvense*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*. Od gajenih biljaka ispitivanjima su obuhvaćene ove vrste: pšenica (*Triticum vulgare*), raž (*Secale cereale*), ječam (*Hordeum sativum*), grašak (*Pisum sativum*), crveni patlidžan (*Solanum lycopersicum*), jabuka (*Malus domestica*) i trešnja (*Prunus avium*). Utvrđeno je da svetlost na staništima ovih biljaka najčešće varira između 300 i 1000 luksa tokom sezone, a da proučavane biljke kompenzacionu tačku postižu pri svetlosnom intenzitetu od 500 do 600 luksa u proseku (dijapazon variranja se kreće od 310 do 1080 luksa).

Organska produkcija pojedinih biljaka i biljnih zajednica u celini, u suštini, jeste krajnji cilj i konačni efekat fizioloških procesa, pa, prema tome, jedan od osnovnih konstanti pri realizaciji i interpretaciji programa ekofizioloških proučavanja uopšte, a posebno je to značajno za agrarne ekosisteme. Cilj ovih ekofizioloških istraživanja, više ili manje, u funkciji su ostvarivanja organske produkcije biljaka i biljnih zajednica, odnosno, sve to treba da bude osnova za utvrđivanje bilansa materije i energije. Krajnji domet u svemu tome jeste – razrada naučnih osnova za povećanje produktivnosti i racionalno korišćenje pojedinih biljaka i biljnih zajednica u celini.

U agrarnim ekosistemima, u agrofitocenoza, kompleksno proučavanje organske produkcije, praktično, nije do sada ni izvedeno. Obe osnovne komponente njivske biljne zajednice, gajena biljka i korovi, kao celina nisu analizirani sa gledišta ukupne organske

produkcije. Parcijalno uzeto, korovska sinuzija, u neznatnom broju radova bila je predmet razmatranja sa gledišta produktivnosti. Ipak i oskudni podaci takvih analiza pokazuju da se korovske biljke katarakterišu visokim potencijalom fotosintetskog procesa i velikom produkcijom po jedinici lisne površine. Takve analize najčešće su izvođene prilikom proučavanja efikasnosti delovanja herbicida u cilju procene njihovog uticaja na ometanje rastenja i razvića korova, pa i na količinu obrazovanih materija.

MEĐUSOBNI ODNOSI IZMEĐU KOROVA I KOROVA I GAJENIH BILJAKA

U svakoj biljnoj zajednici, pa i u agroflocenozi, vladaju veoma složeni odnosi između različitih vrsta, kao i u okviru iste vrste. Nivo složenosti međuodnosa zavisi od: 1) florističkog bogatstva, 2) kvantitativne zastupljenosti pojedinih vrsta i 3) spoljašnjih uslova (klimatskih i edafskih) u kojima se razvijaju jedinke vrsta. Skup svih pozitivnih i negativnih interakcija između jedinki iste i različitih vrsta BURKHOLDER (1952) je označio kao interferencije, u koje, između ostalog, spada i kompeticija. Kompeticija (konkurencija) je najčešći oblik negativnih interferencija kako između različitih vrsta, tako i unutar populacije iste vrste. BARBOUR i sar. (1987) su kompeticiju definisali kao „Oblik negativnih interferencija, odnosno, međusobno suprotstavljanje organizama (vrste, populacije) prilikom iskorišćavanja prirodnih resursa u uslovima njihovog deficita”.

Konkurentna sposobnost vrsta i populacija može počivati na raznim svojstvima. RADEMACHER (1961) razlikuje aktivnu i pasivnu kompeticiju. U prvom slučaju radi se o osobini koja omogućuje ugušivanje partnera u kompeticijskim odnosima, a u drugom – dopušta se mogućnost daljeg rastenja i preživljavanja, čak i pod nepovoljnim uslovima. Osim toga, kao što je pomenuto, može se razlikovati konkurencija između individua jedne vrste (intraspecijska kompeticija) i različitih vrsta (interspecijska kompeticija). Najčešće, osim nekih pojedinačnih slučajeva, oštija je intraspecijska kompeticija (KROPFF and LOTZ, 1993).

Kompeticijski odnosi su naročito interesantni u agroflocenozama, gde egzistiraju dve komponente – gajena biljka i korovska sinuzija. Korovi kao redovni pratioci useva kvantitativno i kvalitativno mogu biti veoma visoko zastupljeni u takvim biljnim zajednicama. S druge strane, životni prostor u agroflocenozi je ograničen, a životni uslovi, na koje značajno utiče čovek, prilagođeni su gajenoj biljci. Rezultat toga je visoko izražena konkurentna borba između korovskih i gajenih biljaka za prostor i neophodne prirodne resurse – vodu, svetlost i hranljive materije. Iako se korovi nalaze u „inferiornom položaju” u odnosu na usev, oni najčešće bolje iskorišćavaju date životne uslove. Ta izvanredna sposobnost korova da i u uslovima deficita resursa kao što su: voda, sunčeva radijacija i mineralne materije, opstaju, pa, čak i da se bolje razvijaju od gajenih biljaka je rezultat njihove visoko izražene biološko–ekološke prilagodivosti (sposobnost samoodržavanja, prilagođavanja, plastičnost, eurivalentnost, kosmopolitizam, selekcija, brzina reprodukcije, poliploidnost, terofitizam) na životne uslove koje su oni stekli u vekovnoj borbi za opstanak (KOJIĆ i ŠINŽAR, 1985).

Sa proizvodnog aspekta najinteresantnija je interspecijska kompeticija (korov–usev) koja se najčešće ispoljava preko konkurencije za vodu, svetlost i hranjive materije u zemljištu (KROPFF, 1993). Za praćenje konkurentskih odnosa između useva i korovskih biljaka koriste se različiti eksperimentalni modeli. Svaki od modela koristi sledeće osnovne faktore: a) gustinu, b) proporcionalnost vrste i c) prostorno uređenje prema stepenu variranja (RADOSEVICH, 1987; COUSENS and MORTIMER, 1995). Svaki model daje podatke o ukupnom i pojedinačnom prinosu, stopi rasta i mortalitetu biljaka.

Najprihvatljiviji oblik eksperimentalnog postupka u ispitivanjima konkurentskih odnosa usev–korov je onaj model gde je gustina useva konstantna, a broj korovskih biljaka je promenljiv i kreće se od nulte do zadate maksimalne zastupljenosti jedinki po jedinici površine (RADOSEVICH *et al.*, 1997; KROPFF and LOTZ, 1993). Na tako postavljenom ogledu mogu se pratiti različiti pokazatelji konkurentskih odnosa usev–korov.

Ako se, na primer, prati kompeticija za vodu onda je neophodno merenje više ekofizioloških parametara kao što su: vodni kapacitet zemljišta, ukupni potencijal vode u biljci, osmotski potencijal u vakuolama i potencijal turgora, zatim, odnos u razvijenosti između nadzemnog (stabla) i podzemnog (koren) dela biljke. Iz dobijenih parametara izučava se efikasnost korišćenja vode (WUE, water use efficiency), i na osnovu dobijenih vrednosti moguće je proceniti koja vrsta, odnosno populacija, pokazuje jaču konkurentsku sposobnost za vodu koja je neophodna za opstanak i razviće na datom staništu.

Ako se radi o konkurenciji za svetlost između useva i korova, tada je neophodno meriti lisnu površinu jedinki iz koje se računa indeks lisne površine (LAI, leaf area index), zatim, fotosintetski aktivnu radijaciju (PAR, photosynthetically active radiation) u toku najjače insolacije u različitim gustinama i visinama biljnog pokrivača. Iz izmerenih vrednosti PAR–a i izračunatih koeficijenata ekstinkcije (K, extinction coefficient), refleksije (reflection coefficient) i LAI računa se intercepcija svetlosti (I – interception of light) koja se koristi za izračunavanje efikasnosti korišćenja sunčeve radijacije (RUE, radiation use efficiency). Paralelnim merenjem navedenih pokazatelja kod useva i korova, u različitim visinama i gustinama biljnog pokrivača, moguće je utvrditi koja će vrsta u datim uslovima bolje koristiti sunčevu svetlost, što direktno ima veze sa produktivnošću fotosinteze i prinosom.

Kompeticija za hranljive materije se najčešće prati merenjem usvojenog azota iz podloge od strane useva, odnosno, korova.

Za sintezu i interpretaciju ovakvih istraživanja urađeni su kompjuterski programi poput HERB-a (WILKERSON *et al.*, 1991), INTERCOM-a (KROPFF and LAAR, 1993), ALMANAC-a (SPITTERS and AERTS, 1983) i drugi.

Praćenje konkurentskih odnosa u agrofitocenoza je važno da bi se ustanovilo koja se to brojčana zastupljenost korovskih jedinki može tolerisati po jedinici površine. a da pri tom prinos ne bude umanjen. Posebno je interesantno praćenje konkurentskih odnosa usev–korov u uslovima deficita prirodnih resursa kada je konkurencija najizraženija.

Problemi kompeticije u agrofitocenoza su do sada veoma malo proučavani i analizirani u našoj zemlji. U najnovije vreme konkurentskim odnosima između korova i gajenih biljaka bavi se izvestan broj istraživača (OLJAČA, 1997; VRBNIČANIN, 1990, i dr.).

Alelopatija ima veliki značaj za razumevanje odnosa između biljaka uopšte, a posebno između korova i gajenih biljaka. Naime, veliki broj biljaka luči aktivne hemijske materije tzv. koline koji uglavnom deluju inhibitorno na druge biljke. Ta pojava, označena kao alelopatija, manifestuje se tako, što u prisustvu izvesnih biljnih vrsta mnoge druge nisu u stanju da uspevaju ili se sporo razvijaju. Ispitivanja su pokazala da su alelopatski uzajamni odnosi široko rasprostranjeni u biljnom svetu i da se manifestuju različito, pomoću različitih biohemijских mehanizama, uz učešće veoma različitih fiziološki aktivnih jedinjenja, s različitim brzinom delovanja i različitim posledicama (MOLISCH, 1937). Treba naglasiti da se promet metabolita vrši u podzemnoj sferi, odnosno, osnovne forme alelopatije locirane su u zemljištu. Hemijska priroda fiziološki aktivnih materija koje učestvuju u alelopatskim odnosima još uvek nije dovoljno poznata, ali se, sudeći po mehanizmu alelopatskog delovanja, danas smatra da u sastav kolina ulaze fenolna jedinjenja, produkti raspadanja belančevina, alkoholi, aldehidi,

organske kiseline, oksikiseline, oligodinamične materije slične giberelinu, marazminu, malforminu i antibioticima, terpeni i dr.

U literaturi postoje izvesni podaci o alelopatskom delovanju korova na gajene biljke i obratno (KOJIC i ŠINŽAR, 1985). Međutim, ti složeni uzajamni odnosi alelopatskog tipa u našoj zemlji su veoma malo proučavani (postoje samo relativno skromni rezultati Danice Gajić, 1950), te ovom prilikom neće biti detaljnije govora o tome, u nadi da će uskoro kod nas biti detaljnijih i svestranijih proučavanja i analiza ovog složeneog problema.

Rezistentnost korovskih biljaka prema herbicidima predstavlja veoma značajnu pojavu, kako sa teorijskog tako i sa praktičnog stanovišta. Naime, to je pojava povećane otpornosti pojedinih vrsta korova prema određenim herbicidima, na koje su ranije bile osetljive. Rezistentnost neke korovske vrste prema herbicidnim sredstvima predstavlja, u stvari, njeno prilagođavanje izmenjenim uslovima sredine, odnosno, pre svega, delovanju herbicida. To je, svakako, posledica prilagođavanja korovskih biljaka u pogledu njihovih fiziološko–biohemijskih procesa, a i transformacije primenjenih herbicida u metabolite koje biljka podnosi. U svakom slučaju, ovde se primena herbicida pojavljuje kao faktor koji, između ostalog, utiče na tok i intenzitet određenih fizioloških procesa u korovskim biljkama.

Problem rezistentnosti je složen, i on se u poslednje vreme intenzivno proučava sa biohemijskog, fiziološkog, genetičkog i drugih aspekata (RADOSEVICH i APPLEBY, 1973; RADOSEVICH i HOLT, 1982; LE BARON i GRESSEL, 1982; FAUKNER, 1982 i drugi). Uzroci rezistentnosti korovskih biljaka su raznovrsni, a kao jedan od najčešćih smatra se: povećanje razlaganja i smanjenje aktivacije herbicida. O metabolizmu herbicida u biljnom organizmu, koji zavisi od vrste ili njene ekološke varijante odnosno infraspecijskog taksona, a pre svega od biohemijsko–fizioloških procesa u njima, raspravljalo se od strane velikog broja autora (ARNTZEN *et al.*, 1982; RADOSEVICH i APPLEBY, 1973; RAYAN, 1970 i drugi). Bez obzira na brojna istraživanja, još uvek nije dovoljno razjašnjen mehanizam rezistentnosti pojedinih korovskih biljaka prema raznim herbicidnim sredstvima.

Problem rezistentnosti korovskih biljaka malo je istraživan u našoj zemlji. Pionirske radove iz ove oblasti dali su JANJIĆ i sar. (1988); STANKOVIĆ–KALEZIĆ i sar. (1982); JANJIĆ i JEVTIĆ (1990); AJDER (1990); JANJIĆ (1996). Naši istraživači su proučavali rezistentnost merenjem fluorescencije listova i promenama koje nastaju pod uticajem herbicida, inhibitora fotosistema II, te se tako indentifikuju tolerantni odnosno osetljivi biotipovi korovskih biljaka. JANJIĆ i sar. (1988) su pokazali da je maksimalna brzina oslobađanja O₂ (na najvećem intenzitetu svetlosti) dva puta veća kod rezistentnog tipa štira (*Amaranthus retroflexus*) nego kod osetljivog. Kvantni prinos fotosinteze osetljivog biotipa štira tretiranog atrazinom je dva puta manji od kvantnih prinosa rezistentnog biotipa.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Rezimirajući sve što je izloženo, imajući u vidu razvoj bioloških i ekoloških proučavanja korova, stanje u toj oblasti danas, a posebno uvažavajući naučni i stručni značaj ovog segmenta herbologije, smatramo da u narednom periodu posebnu pažnju zaslužuju sledeći problemi:

- Detaljno proučavanje korovske flore, na specijskom a naročito infraspecijskom nivou; ovo zbog činjenice da do danas u našoj zemlji nisu vršena posebna i detaljna taksonomska i floristička ispitivanja korova, a ovo pitanje je izuzetno

važno, kako zbog sigurnije i efikasnije primene herbicida, tako i u cilju preciznije karakterizacije florističkog sastava korovskih biljnih zajednica.

- Veliki naučni i praktični značaj ima praćenje florističkih i drugih promena korovskih fitocenosa, pre svega kao posledice snažnog antropogenog delovanja, posebno primene herbicida, te u narednom periodu ovim problemima treba posvetiti veću pažnju.
- Usavršiti i ujednačiti metodologiju i izvesti kartiranje korova i korovskih biljnih zajednica, u cilju dobijanja globalne slike o ovom problemu na teritoriji Srbije.
- Pošto razmnožavanje korovskih biljaka predstavlja važnu životnu manifestaciju, koja omogućuje širenje i brzo obnavljanje korova, proučavanje vegetativnog razmnožavanja, kao i utvrđivanje najbitnijih svojstava korovskog semena, mora imati istaknuto mesto u programima herboloških istraživanja.
- Ekofiziološka proučavanja korovskih biljaka treba da budu u središtu istraživačkog angažovanja u oblasti herbologije. Dva su osnovna razloga za to: 1. ekofiziološkim analizama se dobijaju najrelevantniji podaci o biološkim karakteristikama korovskih biljaka, što predstavlja osnovu za iznalaženje i primenu najadekvatnijih mera suzbijanja i 2. fitoekofiziologija svojim istraživačkim parametrima omogućuje sagledavanje suštinskih posledica delovanja herbicidnih supstanci. U okviru programa ekofizioloških proučavanja korova i u narednom periodu, pre svega, treba da budu zastupljeni: a) vodni režim (hidrataura, vodni potencijal, intenzitet transpiracije), b) svi elementi fotosintetskog režima i, konačno, c) organska produkcija korovskih biljaka kao krajnja posledica celokupne fiziološke aktivnosti u konkretnim uslovima spoljne sredine, kao i u funkciji delovanja herbicida i drugih mera.
- Konkurentski odnosi između korova i gajenih biljaka predstavljaju važno polje istraživanja, jer se time omogućuje ne samo bliže upoznavanje specifičnih međudnosa u agrofitorozni, već i utvrđivanje praga kvalitativne i kvantitativne zastupljenosti korova koja se može tolerisati a da prinos gajenih biljaka ne bude umanjen. Otuda problemu kompeticije u buduću treba posvetiti veću pažnju, a takođe i složenim alelopatskim odnosima. Razume se, pri ovim, kao i uopšte fitocenološkim, florističkim i ekofiziološkim proučavanjima i analizama treba koristiti kompjuterske i druge programe i modele.
- Problem rezistentnosti korovskih biljaka prema herbicidima u poslednje vreme sve više zaokuplja naučne i stručne radnike u inostranstvu, dok je u našoj zemlji malo na tome radeno. Imajući u vidu činjenicu da se u nas razlikuju razni ekotipovi i infraspecijske jedinice pojedinih korovskih biljaka, sa različitim ponašanjem u pogledu rezistentnosti, nameće se kao važan zadatak istraživačkih radnika praćenje rezistentnosti i utvrđivanje njenog mehanizma.

Na kraju, kao verifikaciju naših stavova i zalaganja kad su u pitanju problemi biologije i ekologije korova, citiraće se mišljenje o ovim pitanjima kompetentnih naših i stanih stručnjaka, kod kojih je problem borbe protiv korova glavna preokupacija u herbološkim istraživanjima. Tako, KOVAČEVIĆ i MOMIROVIĆ (2000) ističu: „Biologija korovskih vrsta, bliže determinisana u žim naučnim oblastima, kao što su morfologija, dormancija i klijanje, fiziologija rasteija, kompetitivna sposobnost i reproduktivna biologija i nadalje čine polaznu osnovu u razradi strategije borbe s korovima i prilačkim kompleksom uopšte”.

Američki istraživač BHOWMIK (1997): u tom smislu kaže: „Metode populacione biologije našle su punu primenu u proučavanju rezervi semena jednogodišnjih korovskih vrsta i rezervi reproduktivnih organa višegodišnjih korova, ispitivanju pojave dor-

mantnosti, te određivanju dužine preživljavanja vegetativnih delova višegodišnjih vrsta što može biti upotrebljeno za predviđanje kretanja potencijalne zakorovljenosti”.

Poznati istraživač NORRIS (1997) navodi: „Rezultati pokazuju da su najinteresantniji pravci istraživanja u budućnosti vezani za populacionu dinamiku i kompeticiju i da će to biti taj segment koji će korespondirati sa budućim merama borbe protiv korova. Područje kompjuterskog modeliranja, interakcija između korova i pesticida (herbicida) i proučavanja vezana za rezerve semena su istraživanja za koje se smatra da će biti u samom vrhu interesovanja”.

Sve u svemu, u zaključku ovih razmatranja nameće se konstatacija da biologija i ekologija korovskih biljaka predstavljaju bitnu pretpostavku za uspešnu, racionalnu i najadekvatniju primenu mera za suzbijanje korova. Konačno se mora shvatiti aksiom da biologija i suzbijanje korova predstavljaju dve strane jednog istog problema, koji se uzajamno prožimaju i čija je krajnja konsekvenca – ispravan postupak u kontroli korovske populacije.

LITERATURA

- AJDER, S. (1990): Brza metoda za ispitivanje osetljivosti prema herbicidima. Arhiv za poljoprivredne nauke, 51 (181/II), 71–79.
- AJDER, S., DAJIĆ, Z. (1992): Uticaj nekih herbicida na mikrobiološku aktivnost zemljišta u agrofitocenozi kukuruza. Zbornik radova IV Kongresa o korovima, Banja Koviljača, 164–170.
- ARNTZEN, C. J., PFISTER, K., STEINBACK, K. (1982): The mechanism of chloroplast triazine resistance alternations in the site of herbicide action. In: Herbicides resistance in plants (Eds. : Le Baron, H. and Gressel, J.), J. Wiley and Sons. New York.
- BARBOUR, M. G., BURK, J. H., PITTS, W. D. (1987): Terrestrial plant ecology. Benjamin, Cummings, Menlo Park, CA.
- BHOWNIK, C. P. (1997): Weed biology: importance to weed management. Weed Science, 45, 349–356.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1913): Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in der Ratisch-Lepontischen Alpen. Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Gesell., 48, Zurich.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1921) Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. der St. Gall. Naturwiss. Gesell., 1.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzengesellschaften – Grundzüge der Vegetationskunde, Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensociologie. Wien.
- BRAUN-BLANQUET, J., TUXEN, R. (1943): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. SIGMA, Montpeiller, 84.
- BURKHOLDER, P. R. (1952): Cooperation and conflict among primitive organisms. Am. Sci., 40,601–631.
- CINCOVIĆ, T. (1952): Prilog poznavanju vegetativnog razmnožavanja poponca (*Convolvulus arvensis* L.). Godišnjak Poljoprivrednog fakulteta, Beograd, 4.
- COUSENS, R. (1991): Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. Weed Technol., 5,664–673.
- COUSENS, R., MORTIMER, M. (1995): Dynamics of weed populations. Cambridge University Press, New York.
- ČEŠKA, A., POAMER, H. (1973): A computer program for identifying species-relevout groups in vegetation studies. Vegetatio, 23.

- DALE, M. B., WEBB, L. J. (1975): Numerical methods for the establishment of associations. *Vegetatio*, 30.
- DRAŽIĆ, D. (1996): Rasprostranjenost i mogućnost suzbijanja divljeg sirka (*Sorghum halepense*). Zbornik radova V Kongresa o korovima, Banja Koviljača, 449–458.
- DUBRAVEC, K. (1984): Dinamika intenziteta transpiracije listova nekih vrsta korova u voćnjaku Zeline. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 3,2,67–73.
- FAUKNER, J. S. (1982): Breeding herbicide-tolerant crop cultivars by conventional methods. In: *Herbicide resistance in plants* (Eds: Le Baron, H. and Gressel, J.), J. Wiley and Sons, New York.
- GAJIĆ, D. (1950): Poznavanje korova i njihovo suzbijanje. Zadržna knjiga, Beograd.
- GRUMMER, G. (1955): Die gegenseitige Beeinflussung höheren Pflanzen – Allelopathie. Jena.
- GRUPČE, R., GRUPČE, LJ. (1987): Rashod vode transpiracijom pšenice i korova u Skopskoj kotlini. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 16, 1–2, 103–111.
- JANJIĆ, V. (1996): Savremena istraživanja prirode i delovanja herbicida. Zbornik radova V Kongresa o korovima, Banja Koviljača, 74–120.
- JANJIĆ, V., JEVTIĆ, S. (1990): Fenomen rezistentnosti korovskih biljaka i metode koje se koriste u njenom proučavanju. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 19, 1, 69.
- JANJIĆ, V., JOVANOVIĆ, LJ., KOJIĆ, M., PEJČINOVIĆ, D. (1989): Uticaj prometrina, pendimetalina, linurona i metribuzina na biološku aktivnost zemljišta. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 18, 2, 143–150.
- JANJIĆ, V., KOJIĆ, M., JOVANOVIĆ, LJ. (1986): Proučavanje delovanja herbicida na biološku aktivnost zemljišta. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 15, 1, 71–80.
- JANJIĆ, V., VELJOVIĆ, S., JOVANOVIĆ, LJ., PLESNIČAR, M., ARSENOVIĆ, M. (1988): Utvrđivanje rezistentnosti *Amaranthus retroflexus* L. prema atrazinu primenom metoda fluorescencije listova. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 17, 1.
- JANJIĆ, V., STANKOVIĆ-KALEZIĆ, R., RADIVOJEVIĆ, LJ., AJDER, S., MARIŠAVLJEVIĆ, D., JOVANOVIĆ, LJ. (1994): Distribucija rezistentnosti *Amaranthus retroflexus* prema atrazinu. U: *Zaštita bilja – danas i sutra*, 507–513.
- JOVANOVIĆ, S. (1993): Pregled istraživanja ruderalne flore i vegetacije u svetu i na prostoru bivših jugoslovenskih republika. *Acta herbologica*, 2, 1, 3–23.
- JOVANOVIĆ, S. (1994): Ekološka studija ruderalne flore i vegetacije Beograda. Diss., Biološki fakultet, Beograd.
- KARADŽIĆ, B. (1994): Fitocenološka analiza šumske vegetacije Maljena. Diss., Biološki fakultet, Beograd.
- KODINEC, G. (1937): Korovi i njihovo uništavanje. Seljački bukvari, Beograd.
- KOJIĆ, M. (1956): Neke karakteristike vegetativnog razmnožavanja palamide (*Cirsium arvense* Scop.). Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta, 1, Beograd.
- KOJIĆ, M. (1969): Prilog proučavanju intenziteta disanja nekih korovskih biljaka. Knjiga plenarnih referata i rezimea III Kongresa biologa Jugoslavije. Ljubljana, 145–146.
- KOJIĆ, M. (1972): Pflanzengeographische und syntaxonomische Gliederung der Unkrautgesellschaften in Jugoslawien. *Fragmenta herbologica croatica*, 11.
- KOJIĆ, M. (1975): Pregled korovske vegetacije okopavina i strnih žita Jugoslavije. Zbornik radova XI Jugoslovenskog savetovanja o korovima, Novi Sad.
- KOJIĆ, M. (1984): Stanje, problemi i perspektive proučavanja korovske vegetacije u Jugoslaviji. Zbornik radova II Kongresa o korovima, Osijek.
- KOJIĆ, M. (1987): Fiziološka ekologija kulturnih biljaka. Naučna knjiga, Beograd.
- KOJIĆ, M., AJDER, S. (1996): Problemi biodiverziteta u agrarnim ekosistemima. Zbornik radova V Kongresa o korovima, Banja Koviljača, 35–72.

- KOJIĆ, M., CINCOVIĆ, T. (1967): Prilog proučavanju produktivnosti fotosinteze nekih sorata pšenice u poljskim uslovima. Arhiv za poljoprivredne nauke, 69, 63–69.
- KOJIĆ, M., ŠINŽAR, B. (1985): Korovi. Naučna knjiga, Beograd.
- KOJIĆ, M., POPOVIĆ, R., KARADŽIĆ, B. (1994): Fitoindikator i njihov značaj u proceni ekoloških uslova staništa. Nauka, Brograd.
- KOJIĆ, M., POPOVIĆ, R., KARADŽIĆ, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija i Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd.
- KOJIĆ, M., POPOVIĆ, R., KARADŽIĆ, B. (1998): Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije. Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd.
- KOJIĆ, M., VRBNIČANIN, S. (1998): Agrestal, ruderal, grass and aquatic weeds in Serbia. Acta herbologica, 7, 1, 7–35.
- KOVAČEVIĆ, D., MOMIROVIĆ, N. (1996): Integralne mere suzbijanja korova u savremenoj tehnologiji gajenja kukuruza. Acta herbologica, 5, 1, 5–25.
- KOVAČEVIĆ, D., MOMIROVIĆ, N., BROČIĆ, Z., OLJAČA, S., RADOŠEVIĆ, Ž., RAIČEVIĆ, V. (1997): Uticaj sistema obrade zemljišta i đubrenja na zakorovljenost ozime pšenice. Acta herbologica, 6, 2, 69–82.
- KOVAČEVIĆ, D., MOMIROVIĆ, N. (2000): Uloga integralnih sistema suzbijanja korova u konceptu održive poljoprivrede. V Kongres o korovima. Uvodni referat.
- KOVAČEVIĆ, D., OLJAČA, S., RADOŠEVIĆ, Ž., GLAMOČLIJA, Đ., JOVANOVIĆ, Ž., VESKOVIĆ, M. (1998): Control of weeds in major field crops under different tillage systems. Acta herbologica, 7, 1–2, 123–133.
- KROPFF, M. J. (1993): Ecophysiological methods for crop–weed competition. In: Modeling crop–weed interactions (Eds: M. J. Kroff and H. H. van Laar), CAB International, UK, 25–33.
- KROPFF, M. J., VAN LAAR, H. H. (1993): Modeling crop–weed interactions. CAB International, UK.
- KROPFF, M. J., LOTZ, L. A. P. (1993): Empirical models for crop–weed competition. In: Modelling crop–weed interactions (Eds: M. J. Kropff and H. H. van Laar), 9–25, CAB International, UK.
- MAAREL VAN DER, E. (1975): The Braun–Blanquet approach in perspective. Vegetatio, 30.
- MALIDŽA, G., GLUŠAC, D. (1996): Efikasnost herbicida u suzbijanju *Cuscuta campestris* Yunck. u lucerki. Zbornik radova V Kongresa o korovima, Banja Koviljača, 500–508.
- MARKOV, M. (1971): Nekotorije soobraženija o klassifikaciji agrofitecnozov. Sovešćenije po klassifikaciji rastiteljnosti, Leningrad, 49–52.
- MARKOVIĆ, J. (1970): Geografske oblasti Sovcijalističke Federativne Republike Jugoslavije. Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva Srbije, Beograd.
- MARTINOVIĆ, M. (1998): Korov, Beograd.
- MILJIĆ, S. (1980): Korovska vegetacija ozimih žita u Timočkoj krajini. Diss. Arhiv za poljoprivredne nauke, 41, 142.
- MILOŠEVIĆ, D. (1964): Važnije bioekološke osobine divljeg sirka (*Sorghum halepense*) i njegova rasprostranjenost u Mačvi. Diss., Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- MOLISCH, H. (1937): Pflanzenphysiologie. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena.
- NORRIS, F. R. (1997): Weed Science Society of America weed biology survey. Weed Science, 45, 343–348.
- OLJAČA, S. (1997): Produktivnost kukuruza i pasulja u združenom usevu u uslovima prirodnog i irigacionog vodnog režima. Diss. Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1–155.

- PLAVŠIĆ-GOJKOVIĆ, N., DUBRAVEC, K., GAŽI-BASKOVA, V., BORIŠIĆ, B. (1984): Komparativna istraživanja veličine i hoda transpiracije kod listova kukuruza i njegovih najučestalijih korova. Zbornik radova II Kongresa o korovima, Osijek, 189–199.
- RADEMACHER, B. (1961): Fragen der Unkrautkonkurrenz. Tagungsberichte, 13, Berlin.
- RADOSEVICH, S. R. (1987): Methods to study interactions among crops and weeds. Weed. Technol., 1, 190–198.
- RADOSEVICH, S. R., APPLEBY, A. P. (1973): Relative susceptibility of two common groundsel (*Senecio vulgaris* L.) biotypes to six s-triazines. Agronom. Journ., 65, 553.
- RADOSEVICH, S. R., HOLT, J. S. (1982): Physiological response and fitness of resistant weed biotypes to triazine herbicides. In: Herbicide resistance in plants (Eds: Le Baron, H. and Gressel, J.). J. Wiley and Sons, New York.
- RADOSEVICH, S. R., HOLT, J. S., GHERSA, C. (1997): Weed ecology, implications for management. J. Wiley and Sons, Inc. New York, Toronto.
- RAYAN, G. F. (1970): Resistance of common groundsel to simazine and triazine. Weed Sci., 18, 614.
- SLAVNIĆ, (1951): Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine. Zbornik Matice srpske – Serija prirodnih nauka, Novi Sad, 1.
- SPITTERS, C. J. T., AERTS, S. (1983): Simulation of competition for light and water in crop-weed associations. Aspect of Applied Biology, 4, 476–483.
- STANKOVIĆ-KALEZIĆ, R., JANJIĆ, V., OSTOJIĆ, Z. (1989): Rezistentnost različitih biotipova *Chenopodium album* prema atrazinu. Jugoslovensko savetovanje o primeni pesticida, Opatija.
- STEFANOVIĆ, L. (1984): Korovska vegetacija kukuruza severoistočne Srbije. Diss., Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- STEFANOVIĆ, L., ZARIĆ, LJ., MIRKOVIĆ, K., KEREČKI, B. (1996): Delovanje rimsulfuron herbicida na samooplodne linije kukuruza. Zbornik radova V Kongresa o korovima, Banja Koviljača, 531–539.
- STEPIĆ, R. (1984): Korovska vegetacija strnih žita u severozapadnoj Srbiji. Diss., Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- ŠINŽAR, B., MIŠOVIĆ, M., JANJIĆ, V., BUDIMIR, M. (1975): Proučavanje efikasnosti herbicida CDAA i CIPC i njihovog delovanja na vodni režim crnog luka. Zbornik radova XI Jugoslovenskog savetovanja o borbi protiv korova, Novi Sad, 445–452.
- TUXEN, R. (1950): Grundriss einer Systematik der nitrophillen Unkrautgesellschaften in der eurosibirischen Region Europas. Mitt. d. flor. -soz. Arbeitsgem., 2, Stolzenau.
- VRBNIČANIN, S. (1997): Korovska flora strnih žita Kraljevačkog područja. Acta herbológica, 6, 2, 5–30.
- WALTER, H. (1960): Die Hydratur der Pflanze als Indikator ihres Wasserhaushalt. Handbuch der Pflanzenahrung und Dungung, 1, 7, 1–42.
- WILKERSON, G. G., MODENA, S. A., COBLE, H. D. (1991): Herb-Decision model for postemergence weed control in soybean. Agron. Journ., 83, 413–417.
- ŽIVANOVIĆ, Ž. (1965): Ekologija, varijabilnost, rasprostranjenje i ontogenetsko razviće pirevine (*Agropyron repens*). Diss., Prirodno-matematički fakultet, Beograd.

Primljeno: 15. II 2000.

Odobreno: 10. III 2000.

**BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL RESEARCH
OF WEEDS IN SERBIA
DEVELOPMENT, CURRENT STATUS, PERSPECTIVES**

Sava Vrbničanin, M. Kojić

Faculty of Agriculture, Belgrade–Zemun

SUMMARY

Weed diversity is highly pronounced in the territory of Serbia. Of a total of 3, 272 registered vascular plant species in Serbia, weeds account for 1,008. Such a wide range of weeds has resulted in a significant diversity of phytocoenological, ecological, anatomical–morphological, physiological and other characteristics of weed plants.

The article gives a synthesized review of research into weed plant communities. Further on, some crucial results in ecological and ecophysiological research are presented, such as relating to water and photosynthetic regime, respiration intensity, compensation point, organic production, weed–to–weed and weed–to–cultivated plant relations (competition, allelopathy) and weed resistance to herbicides. Finally, based on a survey of hitherto research and the current status of weed science research, we pointed at possible directions for future biological and ecological weed research in Serbia.

Received: February 5th, 2000.

Accepted: March 10th, 2000.