

JELENA BLAŽENČIĆ

PREGLED RAZVOJA ALGOLOGIJE U SRBIJI OD 1883. DO 1983. GODINE

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd

Blaženčić, J. (1986): *Review of development of Algology in Serbia from 1883. to 1983.* — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 99—108.

This paper represents the review of algological investigations in Serbia during one century, from 1883 to 1983. Contributions of some eminent authors are analysed and estimated. It is also pointed at the conditions and problems which have influenced and defined the development of algological science throughout the past century.

Key words: freshwater algae, history, SR Serbia (Yugoslavia).
Ključne reči: slatkododne alge, istorija, SR Srbija (Jugoslavija).

Prvi zapis o algama u Srbiji pojavio se krajem 19. veka. U radu „Fragmenta phycologiae bosniaco—serbicae” Scharschmidt 1883. godine navodi spisak koji obuhvata 46 vrsta algi iz 22 roda. Te alge determinisane su iz uzoraka dobijenih spiranjem mulja sa herbarskih primeraka vrste *Aldrovanda vesiculosa* koje je sakupio rodonačelnik naše botanike Josif Pančić u Makišu kod Beograda. Od tog vremena do danas 39 botaničara, hidrobiologa i algologa davalo je i daje svoj naučni doprinos proučavanju algi Srbije.

Krajem 19-tog i početkom 20-tog veka Magnus (1889), Simić (1895/96) i Katić (1899/1900, 1902, 1903, 1903/4) objavljuju radove o kriptogamoj flori okoline Beograda, Vranja, Kragujevca i Jošaničke banje (cit. Milovanović, D., 1949). U tom periodu ukupno je zabeleženo 29 rodova i 59 vrsta, uglavnom zelenih i modrozelenih algi. Najveći broj determinisanih vrsta, njih 47, bio je iz okoline Beograda.

Prva sistematska i produbljenija algološka istraživanja u Srbiji vezana su za ime velikana naše botanike profesora dr Nedeljka Košanina. Kao svestran i vrstan botaničar Košanin zapaža da su alge posebno slabo proučena biljna grupa i u okviru svojih hidrobioloških i biljnogeografskih studija posvećuje im posebnu pažnju. Analizujući materijal iz Daičkog jezera na Goliji determinisao je 117 vrsta i varijeteta iz 53 roda, od čega je za floru Srbije bilo novo 28 rodova i 115 vrsta i varijeteta, a vrste *Tetraedron divergens* i *Cosmarium tribolatum* nove za nauku (Košanin, N., 1908). Na osnovu

sopstvenog i herbarskog materijala koji je sakupio Josif Pančić, Košanin (1907) publikuje i prvi prilog poznavanju flore harofitnih algi Srbije. Tom prilikom zabeležene su 2 vrste roda *Nitella* i 5 vrsta roda *Chara* u vodama ravničarskih i brdskih predela Srbije. Osim vrste *Chara foetida* A. Br. (= *Ch. vulgaris* L.), koja je od ranije bila poznata iz okoline Kragujevca, ostale su bile nove za floru Srbije (Košanin, N., 1907).

Poseban prilog poznavanju algi Srbije daju Košanin (1908a, 1910a, 1910b) i Đorđević (1910) u radovima i studijama o Vlasinskoj flori. Iz materijala sa Vlasinske tresave Košanin je odredio 161 vrstu iz 75 rodova. Skoro polovina od ukupnog broja determinisanih vrsta pripada familiji *Desmidiaceae*. Alge ove familije, kao tipične predstavnike tresava, posebno je proučio Đorđević (1910) u radu „*Desmidiaceae* Vlasinskog blata”. U radu su navedeni podaci za 19 rodova i 199 vrsta, od kojih je 9 rodova i 183 vrste novo za floru Srbije.

Posle 1910. godine nastaje dvadesetogodišnji prekid u algološkim istraživanjima. To je bila direktna posledica burnih i dramatičnih ratnih događaja kroz koje je u to vreme prolazila Srbija. U posleratnom periodu, kada su se prilike za život i rad stabilizovale i stasao novi naučni kadar, u Srbiji ponovo oživljava naučni rad. U periodu između 1930. i 1940. godine objavljeno je nekoliko hidrobioloških studija o biocenozama kanala Vojvodine, jugoslovenskog dela Dunava, akvatičnih biotopa okoline Beograda i o algama termalnih voda (Stanković, S., Jakovljević, S., 1931/32; Protić, Đ., 1933, 1935, 1936, 1939; Vouk, V., 1936, 1936a, 1938). U svim ovim radovima obrađena je i algološka komponenta biocenoza i to sa taksonomskog, florističkog, vegetacijskog i ekološkog aspekta. U većini radova prikazani su i protumačeni kvantitativni sezonski odnosi pojedinih grupa algi, njihov prostorni raspored, a obrađeni su i podaci o primarnoj organskoj produkciji. Već u to vreme ukazuje se na praktičan značaj algi za ribarstvo i u procesima samoprečišćavanja voda. Osim toga, na osnovu prisustva vrsta bioindikatora zaključivano je o stanju i kvalitetu istraživanih akvatičnih biotopa. Ovaj plodan rad u oblasti hidrobiologije, u okviru koje se intenzivno i na savremen način proučavaju i alge, opet prekida ratni vjor, sada II svetskog rata.

Na osnovu iznetog vidi se da je tokom dugog razdoblja od 66 godina rezultate svojih istraživanja o algama u Srbiji objavilo 11 naučnika u 22 rada. Prvi period ovih istraživanja (1883–1907) obeležen je pojavom pionirskih radova florističko–taksonomskog karaktera. Sledeći period, iako vremenski kratak (1907–1910), značajan je sa stanovišta razvoja algologije u Srbiji, zato što se u to vreme pojavljuju rezultati prvih studioznih istraživanja algi, bilo kao posebno proučavane grupe organizama ili u okviru kompleksnih biljnogeografskih i hidrobioloških studija. Kao treći period u razvoju algologije na tlu Srbije treba izdvojiti razdoblje između 1930. i 1940. godine. Tada se, u relativno malom broju radova, pojavljuju začeci skoro svih pravaca algoloških istraživanja, koji će se u punoj meri razviti tek posle II svetskog rata.

Četvrti period razvoja algologije pripada dobu posle II svetskog rata. Tada se ostvaruju uslovi za intenzivnija, sistematična i kontinuirana algološka istraživanja. Programi ovih istraživanja realizuju se u okviru rada Botaničkog zavoda Prirodno–matematičkog fakulteta i Instituta za biološka istraživanja u Beogradu. U novije vreme algološka istraživanja, osim u pomenutim ustanovama, uspešno se razvijaju i u drugim univerzitetskim centrima, a posebno u Novom Sadu.

U posleratnom periodu 28 autora objavilo je 100 naučnih radova koji sadrže dragocene podatke o flori, vegetaciji i ekologiji algi stajaćih i tekućih voda Srbije (Milovanović, D., 1970; Blaženčić, J., Radotić, S., 1982; Gantar, M., Gajin, S., Dalmačija, B., 1982, 198; Martinović–Vitanović, V., Gucunski,

D., 1983; Ma,lo se ja, Ž., G e c a j, A., 1983; U r o š e v i ć, V., 1980; U r o š e v i ć, V., G u c u n k s k i, D., 1983; O b u š k o v i ć, Lj. 1981, 1982, 1982a, 1982b, 1983; O b u š k o v i ć, Lj., Ž i v k o v i ć, A., 1982; O b u š k o v i ć, Lj. K a l a f a t i ć, V., 1983; K a l a f a t i ć, V., O b u š k o v i ć, Lj. Ž i v k o v i ć, A., 1982; B l a ž e n č i ć, J., *et al.*, 1985).

Analiza publikovanih radova u posleratnom periodu pokazuje da su planktonske i bentosne alge na području Srbije istraživane najčešće u ravničarskim i nizijskim predelima. Flora, vegetacija, prostorni raspored, sezonska dinamika, ekologija i horologija algi proučavana je u vrelima, izvorima, potocima, rekama, ribnjacima, barama, ritovima, kanalima, akumulacionim jezerima, tresavama, mineralnim vodama, jednom rečju u skoro svim tipovima vodenih biotopa koji se u Srbiji mogu naći.

Materijal sakupljen iz biotopa koji se odlikuje različitim, često i specifičnim svojstvima, omogućio je da se ustanovi prisustvo taksonomski bogatog naselja algi. I ako detaljna floristička, taksonomska i horološka analiza algi tek predstoji, na osnovu uvida u do sada obrađene podatke, zna se da su na području Srbije prisutni predstavnici slatkovodnih algi svih razdela. Budući da se floristički podaci nalaze u radovima koji su najčešće ekološkog karaktera, i da je najveća pažnja u dosadašnjim istraživanjima bila posvećena fitoplanktonu, razumljivo je da se najveći broj podataka odnosi na ovu ekološku grupu algi. Najveći doprinos u pogledu poznavanja kvalitativnog sastava, kvantitativnih odnosa i sezonske dinamike fitoplanktonske komponente planktonske zajednice u različitim biotopima Srbije dali su Darinka Milovanović, Mirjana Janković, Ljubinka Obušković i Radivoje Marinović (B l a ž e n č i ć, J. *et al.*, 1985; O b u š k o v i ć, Lj., 1981, 1982, 1982a, b, 1983; O b u š k o v i ć, Lj., Ž i v k o v i ć, A. 1982; O b u š k o v i ć, Lj., K a l a f a t i ć, V., 1983; K a l a f a t i ć, V. *et al.*, 1982).

Osim istraživanja fitoplanktona i bentosne alge bile su objekt proučavanja većeg broja istraživača. U tom pogledu poseban doprinos flori Srbije dali su Radivoje Marinović i Darinka Milovanović, a u novije vreme Jelena Blaženčić i Mirko Cvijan (B l a ž e n č i ć, J., R a d o t i ć, S., 1982; B l a ž e n č i ć, J. *et al.*, 1985). Najveći broj podataka zabeležen je za alge iz razdela *Cyanophyta*, *Bacillariophyta* i *Chlorophyta*. Osim algi iz pomenutih razdela, na području Srbije, u velikoj meri, obrađene su i alge razdela *Charophyta*, a u nešto skromnijem obimu i slatkovodne crvene alge (*Rhodophyta*).

O algama u sastavu neustona, perifitona, epifitnim i aerofitnim algama nalaze se malobrojni podaci (P r o t i ć, Đ., 1933; M a r i n o v i ć, R., 1959; B l a ž e n č i ć, J., R a d o t i ć, S., 1976; R a d o t i ć, S., 1975), dok o algama u zemljištu, koje su veoma raznovrsne, brojne i značajne, u dostupnoj literaturi nisu nađeni podaci.

Značajan doprinos proučavanju vegetacije istraživanih staništa daju Milovanović Darinka, Janković Mirjana, Obušković Ljubinka, Cvijan Mirko i Blaženčić Jelena. M i l o v a n o v i ć, 1959, 1960c, 1962) konstatuje da se na tresavama planine Kopaonik nalazi vegetacija tipa *Cosmarium-Staurastum-Closterium*, u Daičkom jezeru na Goliji *Staurastum-Cosmarium-Euastrum*, u tresavi na Tari - *Cosmarium-Euastrum-Staurastum* i na Ostrozobu *Cosmarium-Closterium-Euastrum* tip vegetacije. Ribnjaci Ečke okarakterisani su kao *Anabaena-Cyclops* i *Aphanizomenon-Daphnia* tip, ribnjak Živača pripada *Anabaena-Microcystis-Copepoda-Daphnia* tipu, a Jegrička - *Anabaena-Cylindrospermum* tipu (M i l o v a n o v i ć, D., Ž i v k o v i ć, A., 1952/53; M i l o v a n o v i ć, D., 1960).

Veštačke akumulacije Badevac, Batlava i Đerdap karakterišu se *Diatomeae-Chlorophyceae* tipom vegetacije (O b u š k o v i ć, Lj., 1974, 1975, 1978, 1979a; J a n k o v i ć, M., 1976, 1977). Isti tip vegetacije konstatuju M i l o v a n o v i ć, D. i O b u š k o v i ć, M., 1976, 1977).

ković, Lj. (1978), Obušković, Lj. i Kalafatić, V. (1979) i Obušković, Lj. (1979b) za Obedsku baru, Veliku Moravu i Savu na deonici od 62 do 21 km. Pored ove vegetacije u Obedskoj bari zastupljen je i *Diatomeae-Flagellatae* tip.

U mineralnim vodama Ribarske, Brestovačke i Jošaničke banje vegetacija je cijanodijatomska ali sa izraženim razlikama u pogledu bliže tipologije. Tako, termomineralna voda Ribarske banje pripada *Phormidium* tipu, Brestovačke prelaznom *Oscillatoria-Phormidium* tipu, a Jošaničke *Mastigocladus* tipu (Blaženčić, J., Cvijan, M., 1980).

Kao što se iz iznetog pregleda vidi na području Srbije sakupljeno je i determinisano obilje raznovrsnog algološkog materijala. Međutim, nemoguće je prenebeći činjenicu da su retki istraživači koji su se posvetili sistematskom i trajnijem proučavanju jedne grupe organizama, određenog područja ili istog tipa biotopa. U tom smislu, kao pozitivne primere, treba istaći naučni doprinos koji su dali Radivoje Marinović (1953, 1955) istražujući alge Negotinskog rita i okoline Beograda, Mirjana Janković (1967, 1973, 1975, 1976, 1977) proučavajući dinamiku naseljavanja i proces formiranja fitoplanktonske komponente u planktonskim zajednicama veštačkih akumulacija i Ljubinka Obušković (1974, 1975, 1978, 1979, 1981, 1982) istraživač fitoplanktona, pre svega, naših reka.

Nesumnjivo najveći doprinos poznavanju algi Srbije dala je svojim istraživanjima Darinka Milovanović. Milovanovićeva je u periodu od 1949. do 1978. godine objavila 21 rad o algama sa područja Srbije. Naučno-istraživački rad Darinke Milovanović raznovrstan je u pogledu izbora problematike, biotopa koje je istraživala, odlikuje se kompleksnošću pristupa, a rezultati do kojih je došla zaslužuju posebnu analizu sa aspekta doprinosa algološkoj nauci uopšte. Iz širokog opusa ovog vrhnog algologa, za ovu priliku i za područje Srbije, kao posebno značajne izdvajamo kompleksnu višegodišnju studiju strukture i dinamike razvoja fitoplanktonske komponente na Vlasinskom jezeru (Milovanović, D., Živković, A., 1953, 1956, 1958; Milovanović, D., 1973) i studije algi familije *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava (Milovanović, D., 1959, 1960a, 1960b, 1960c, 1962). Rad Darinke Milovanović može se oceniti kao veoma značajan za razvoj algologije u Srbiji, a i šire i to sa florističkog, taksonomskog, ekološkog i metodološkog aspekta. U njenim radovima zabeležen je niz novih taksona za floru Srbije, a za nauku je opisala novih 9 formi i 2 varijeteta. U njenim samostalnim, i radovima sa drugim autorima, daje značajan doprinos proučavanju produkcije fitoplanktona i planktona uopšte (Milovanović, D., Živković, A., 1950, 1952/53, 1953, 1958, 1959; Milovanović D., 1960, 1962). Osim toga, vrši i paleobotaničke analize algi sfagnumskih tresava (Gigova, A., Milovanović, D., 1960, 1961) i ukazuje na fitoplankton kao značajan faktor samoprečišćavanja voda (Milovanović, D., 1965).

Razvoj algologije u posleratnom periodu, sve do 1976. godine, obeležen je snažnim autorskim pečatom dva naša najistaknutija algologa Darinke Milovanović i Radivoja Marinovića (Blaženčić, J., et al., 1985). Polovinom 70-tih godina nastupa smena generacija. Savremeni algolozi nastavljaju istraživanja u oblasti koja su proučavali njihovi prethodnici i učitelji, proširujući polje interesovanja, uz stalno osavremenjavanje metoda i tehnika. Osnovni trendovi sadašnjeg trenutka u oblasti algologije u Srbiji izraženi su kroz rad na sistematičnijem istraživanju flore i vegetacije, taksonomsko-horološkoj i ekološkoj obradi pojedinih ekoloških i sistematijskih grupa algi (*Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Charophyta*), utvrđivanju stanja i rešavanju problema sve veće zagađenosti akvatičnih biotopa, kultivisanju algi i istraživanjima mogućnosti njihove primene u vezi

pronalaženja alternativnih izvora hrane i prečišćavanja otpadnih voda. Osim toga, intenzivira se rad na teorijskoj obradi i sintezi do sada postignutih rezultata.

ZAKLJUČAK

U dosadašnjem proučavanju algi u⁴ Srbiji moguće je izdvojiti četiri razvojna perioda. Osnovni kriterijum za predloženu poddelu bila je pojava kvalitativno novog pristupa u algološkim istraživanjima u odnosu na dotadašnje stanje.

Prvi period obeležen je florističko-taksonomskim radovima Scharschmidt-a, Magnus-a, Simića i Katića, pionira algoloških istraživanja na području Srbije. Rezultate svojih istraživanja, navedeni autori, publikovali su u periodu od 1883. do 1907. godine.

Drugi period (1907–1910) karakteriše se sistematičnijim i osmišljenijim kompleksnim pristupom u istraživanju algi i to kako sa florističkog i taksonomskog, tako i sa ekološkog aspekta. Ovaj period obeležen je imenom i delom istaknutog srpskog botaničara Nedeljka Košanina.

Od 1910. do 1930. godine zamire naučni rad, jer Srbija i njen narod preživljavaju teška ratna i poratna vremena Balkanskih i I svetskog rata.

Treći period pripada dobu između 1930. i 1940. godine. U to vreme, najsavremenijim pristupom i metodama, vrše se kompleksna hidrobiološka istraživanja, u okviru kojih se detaljno proučava i algološka komponenta biocenoze. Ovaj period karakteriše se prodorom novih ideja, u smislu biocenološkog pristupa proučavanju akvatičnih biotopa, a u vezi sa algama javljaju se prve studije o sezonskoj dinamici, prostornom rasporedu, kvalitativno-kuantitativnim odnosima, primarnoj organskoj produkciji, posebno fitoplanktona. Takođe se ukazuje na značaj algi kao bioindikatora, ističe se njihova uloga u procesima samoprečišćavanja voda i za druge praktične primene. Nosioci ovih ideja i realizatori istraživanja bili su osnivači savremene hidrobiologije u nas Siniša Stanković, Stevan Jakovljević i Đorđe Protić.

Kada je reč o istraživanjima flore, vegetacije i ekologije algi termalnih voda, sva znanja o njima iz ovog perioda, nalazimo u radovima najeminentnijeg istraživača i poznavaoa živog sveta ovih biotopa kod nas, Vala Vouka.

Istorijski gledano ovaj, kako smo ga označili, treći period čini se i najznačajniji sa aspekta razvoja algologije u Srbiji, zato što u sebi sintetiše sve ranije započete pravce istraživanja, s jedne strane, a istovremeno je i kolevka skoro svih pravaca istraživanja koji će se obavljati sve do današnjeg doba.

Posleratni period, počev od 1949. godine, označen je kao četvrti. Osnovna karakteristika ovoga razvojnog perioda je sistematičan i kontinuiran rad većeg broja istraživača u svim tipovima akvatičnih biotopa koji u Srbiji postoje. Ovaj period odlikuje se znatno intenzivnijim, sveobuhvatnijim i višegodišnjim planskim istraživanjima. Rezultati ovih istraživanja objavljeni su u brojnim priložima, radovima i studijama koje se odnose kako na pojedine sistematijske, tako i na ekološke grupe algi. U ovom periodu najveći doprinos proučavanju algi dali su Darinka Milovanović i Radivoje Marinović.

Pored klasičnih algoloških pravaca u ovom, poslednjem periodu, razvijaju se nove naučne oblasti i u naučnoistraživački rad uvode nove metode i tehnike. To se, pre svega, odnosi na stvaranje kolekcije kultura algi u Institutu za botaniku Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, koju je 1958. godine zasnovala Jovanka Bata, asistent ovoga fakulteta i na razvoj eksperimentalne algologije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, pod rukovodstvom dr Miroslava Gantara.

U vezi sa paleobotaničkim istraživanjima algi, autor ovoga rada beleži samo konstataciju da i iz te oblasti algologije, za područje Srbije, postoje podaci, ali da se u okviru ovoga rada ne prikazuju, jer zahtevaju dodatno sakupljanje i analizovanje literature.

Osnovni trendovi savremenog trenutka u algologiji na području Srbije izraženi su kroz rad na sistematičnijem istraživanju flore i vegetacije, taksonomsko-horološkoj i ekološkoj obradi pojedinih ekoloških i sistematijskih grupa, utvrđivanju stanja i rešavanju problema zagađenosti akvatičnih biotopa, održavanju i obogaćivanju kolekcija kultura algi i istraživanju različitih mogućnosti njihove primene. Osim toga, intenzivira se rad na teorijskoj obradi i sintezi do sada postignutih rezultata.

LITERATURA

- Blaženčić, J., Radotić, S. (1976): Neke ekološke karakteristike alge *Chlorohormidium flacidum* (A. Braun) Fott 1960. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, XI, (1-4): 121-125.
- Blaženčić, J., Cvijan, M. (1980): Alge u mineralnim vodama Ribarske, Brestovačke i Jošaničke Banje. – Biosistematika, 6, (2): 117-134, Beograd.
- Blaženčić, J., Radotić, S. (1982): Pršljenčica (*Chara vulgaris* L.) i karakteristike njenih staništa u okolini Kragujevca. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univerziteta u Beogradu, (XIII)XV, (1-3): 37-42.
- Blaženčić, J., Martinović-Vitanović, V., Cvijan, M., Filić-Matutinović, S. (1985): Bibliografija radova o algama i algološkim istraživanjima u SR Srbiji od 1947. do 1980. godine. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, XIX: 233-266.
- Dorđević, P. (1910): Desmidiaceae Vlasinskog blata. – Spomenik Srpske Krajevske Akademije Nauka, L: 1-13, Beograd.
- Gantar, M., Gajin, S., Dalmacija, B. (1982): Mogućnost primene nekih mikroalgi u završnoj obradi otpadnih voda. – Vodoprivreda 14, 78-79 (4-5): 333-339, Beograd.
- Gantar, M., Gajin, S., Dalmacija, B. (1983): Eliminacija bakterija u prisustvu nekih alga u mešavini rafinerijskih i komunalnih otpadnih voda – Vodoprivreda 15, 82-83 (2-3): 73-77, Beograd.
- Gigov, A., Milovanović, D. (1960): Paleobotanička mikroanaliza sedimenata Semeteškog jezera na Kopaoniku. – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 3, (2): 1-17, Beograd.
- Gigov, A., Milovanović, D. (1961): Paleobotanička ispitivanja tresave Mala Batura na Crnom Vrhu (zapadna Srbija). – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 5, (6): 3-15, Beograd.
- Janković, M. (1967): Proučavanje fitoplanktona Grošničke akumulacije. – Glasnik Bot. zavoda i bašte Univ. u Beogradu, II, (1-4): 141-174.
- Janković, M. (1973): Proces naseljavanja i formiranja biocenoza fitoplanktona u Batlavskoj akumulaciji. – Ekologija, 8, (1): 33-44, Beograd.
- Janković, M. (1975): Formiranje baražnog jezera na reci Batlavi kao novog limničkog ekosistema. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, X, (1-4): 77-137.
- Janković, M. (1976): Limnologie des Stausees Badevac. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, XI, (1-4): 69-84.
- Janković, M. (1977): Proces formiranja biocenoza u Batlavskom jezeru. – Ekologija, 12, (2): 89-100, Beograd.
- Kalafatić, V., Obušković, Lj., Živković, A. (1982): Prilog proučavanju planktona nekih voda Severnog Banata. – Arh. biol. nauka, 34, (1-4): 89-101, Beograd.
- Košanin, N. (1907): Characeen Serbiens. – Osterreich. Bot. Zeitschrift, LVII, (7-8): 280-282, Wien.
- Košanin, N. (1908): Daičko jezero na Goliji. Hidrobiološka studija. – Glas, SKA, LXXV, 1-50, Beograd.
- Košanin, N. (1908a): Alge Vlasinskog blata. – Nastavnik, Beograd.

- Košanin, N. (1910a): Vlasina. Biljnogeografska studija. – Glas, SKA, LXXXI, 1–186, Beograd.
- Košanin, N. (1910b): Elementi vlasinske flore. – Muzej Srpske zemlje, 10: 1–42, Beograd.
- Malošević, Ž., Gecaj, A. (1983): Algological investigations of the river Sitnica from Kuzmin to Velika reka. – Acta Biol. Med. Exp., 8: 19–23, Priština.
- Marinović, R. (1953): Prilog poznavanju algi Negotinskog rita. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 5–6: 45–58, Beograd.
- Marinović, R. (1955): Prilog proučavanju alga stajaćih i tekućih voda okoline Beograda. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 7: 83–122, Beograd.
- Marinović, R. (1959): Zapažanja o sastavu fitoneustona u vodama Ratarskih kanala. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 14: 213–219, Beograd.
- Martinović–Vitanić, V., Gucunski, D. (1983): Saprobiološka analiza fitoplanktona Južne Morave i njenih pritoka. – Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda „Zaštita voda 1983”, knjiga 3, 101–107, Opatija.
- Milovanović, D. (1949): Bibliografski pregled algoloških ispitivanja u Srbiji do 1947. godine. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 1–2: 323–329, Beograd.
- Milovanović, D. (1959): Desmidiaceae sfagnumskih tresava u Srbiji I. (*Desmidiaceae* sfagnumskih tresava Kopaonika). – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 3, (8): 1–22, Beograd.
- Milovanović, D. (1960): Primarna organska produkcija u ribnjaku Jegrička. Prilog regionalnoj limnologiji stajaćih voda Panonske nizije. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 15: 119–129, Beograd.
- Milovanović, D. (1960a): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava u Srbiji II. (Revizija i dopuna flore *Desmidiaceae* Vlasinske tresave). – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 15: 131–152, Beograd.
- Milovanović, D. (1960b): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava Srbije III. (*Desmidiaceae* sfagnumskih tresava na Željnu). – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 15: 113–118, Beograd.
- Milovanović, D. (1960c): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava u Srbiji IV. (Revizija flore *Desmidiaceae* jezera na Goliji). – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 3, (2): 1–9, Beograd.
- Milovanović, D. (1962): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava na planini Tari i Ostrozubu. – Zbornik radova Biološkog instituta SR Srbije, 6, (6): 13–16, Beograd.
- Milovanović, D. (1965): Fitoplankton kao faktor u samoprečišćavanju voda Dunava. – Arhiv bioloških nauka, XVII, (1–2): 43–54, Beograd.
- Milovanović, D. (1970): Limnotipološke promene nekih voda kao posledica melioracionih radova u hidrosistemu Dunav–Tisa–Dunav kod Apatina. – Ekologija, 5, (1): 55–70, Beograd.
- Milovanović, D. (1973): Fitoplankton Vlasinskog jezera u periodu 1949–64. – Arhiv bioloških nauka, 25, (3–4): 177–194, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1950): Prethodna saopštenja o sezonskim promenama produkcije u vodama plavne oblasti Dunava kod Apatina. – Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju SNA, 1: 211–247, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1952/53): Ispitivanje planktonske produkcije u ribnjacima Ečke. Prilog regionalnoj limnologiji stajaćih voda Panonske nizije. – Zbornik radova SAN XXIX, Institut za ekologiju i biogeografiju SAN, 3, (2): 197–264, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1953): Prva saopštenja o ispitivanju planktonske produkcije u novom baražnom jezeru na Vlasini. – Zbornik I kongresa biologa. Periodicum biologorum, II/B, (7): 266–267.
- Milovanović, D., Živković, A. (1956): Limnološka ispitivanja baražnog jezera na Vlasini. – Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, 7, (5): 1–47, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1958): Novi prilog proučavanju planktonske produkcije u baražnom jezeru na Vlasini. – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 2, (7): 1–12, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1959): Planktonska produkcija u ribnjaku Živača. II prilog regionalnoj limnologiji stajaćih voda Panonske nizije. – Zbornik radova Biološkog instituta SR Srbije, 2, (5): 1–17, Beograd.
- Milovanović, D., Obušćković, Lj. (1978): Struktura i tipološke odlike fitoplanktona u stalnim stajaćim vodama Obedske bare. – Ekologija, 13, (1): 11–23, Beograd.
- Obušćković, Lj. (1974): Das Phytoplankton des Stausees „Đerdap” im Jarhe 1973. – 17 Arbeitstagung der IAD: 25–34.
- Obušćković, Lj. (1975): Das Phytoplankton des mittleren Teiles des „Đerdap” – Stausees. – 18

- Arbeitstagung der IAD: 245–252, Regensburg.
- Obušković, Lj. (1978): Fitocenološka istraživanja fitoplanktona Đerdapske akumulacije u 1973. godini. – *Ekologija*, 13, (2): 149–156, Beograd.
- Obušković, Lj. (1979a): Funfjährige phytoplanktonforschungen am Stauraum „Đerdap“. – Bulgar. Akad. der Wissenschaften, 19 Jubiläumstagung Donauforschung: 215–219, Sofia.
- Obušković, Lj. (1979b): Zwanzig Jahre Phytoplankton–Untersuchungen im Jugoslawischen Donauforschung. – Bulgar. Akad. der Wissenschaften, 19 Jubiläumstagung Donauforschung: 197–201, Sofia.
- Obušković, Lj. (1981): Phytoplankton der Velika Morava in den Jahren 1977 bis 1980. – 22. Arbeitstagung der IAD: 135–137, Basel.
- Obušković, Lj. (82): Određivanje kvaliteta vode reke Dunav kod Pančeva na osnovu fitoplanktona. – Zbornik radova „Zaštita, očuvanje i unapređenje kvaliteta slatkih voda“: 1–5, Ohrid.
- Obušković, Lj. (1982a): Dinamika fitoplanktona i nekih ekoloških faktora kao odraz eutorfizacije u savskom jezeru kod Beograda. – *Vodoprivreda* 14, 75–76 (1–2): 123–128, Beograd.
- Obušković, Lj. (1982b): Fitoplankton i saprobiološke odlike reke Bosut, Spačva i Studva. – *Vodoprivreda* 14, 78–79 (4–5): 247–249, Beograd.
- Obušković, Lj. (1983): Das Phytoplankton des Staueses „Eisernes Tor“ (Đerdap) im Jahre 1973. – *Hidrobiologia*, XVII: 341–347, Cluj–Napoca.
- Obušković, Lj., Kalafatić, V. (1983): Kratak prikaz obnavljanja flore alga i zooplanktona reke Pek posle katastrofalnog izliva jalovine rudnika bakra „Majdanpek“. – *Čovek & Životn. sred.*, 8 (1): 35–37.
- Protić, Đ. (1933): Hidrobiološke studije na kanalu Kralja Petra i Kanalu Kralja Aleksandra. – *Spomenik Srpske kraljevske akademije*, I raz., LXXIII (17), B: 3–15, Beograd.
- Protić, Đ. (1935): Hidrobiološke studije na Kanalu Kralja Petra i Kralja Aleksandra. – *Spomenik Srpske kraljevske akademije*, I raz., LXXX (18), B: 1–35, Beograd.
- Protić, Đ. (1936): Hidrobiološke studije na Kanalu Kralja Petra I. III deo: Nanoplankton i njegov odnos prema zooplanktonu. – *Spomenik SKA*, LXXXX I raz., B, LXXXV, (19): 59–87, Beograd.
- Protić, Đ. (1939): Plankton – studije na Dunavu u Jugoslaviji i na ušću njegovih glavnih pritoka. – *Spomenik SKA*, XC, I raz., 21: 35–69, Beograd.
- Radošić, S. (1975): O uticaju pH vrednosti kore drveća na naselje alge *Pleurococcus naegeli* Chodat, naseljene na kori drveća. – *Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu*, X, (1–4): 153–158.
- Stanković, S., Jakovljević, S. (1931/32): Particularites limnologiques des eaux karstiques de la region de Belgrade. – *Glasnik Bot. bašte i zavoda Univ. u Beogradu*, II, (1–2): 1–19.
- Urošević, V. (1980): Sezonska dinamika vertikalnog rasporeda dijatomejskog fitoplanktona u jezeru Ibar–Lepenac. – *Elektroprivreda Kosova*, IV, (3): 101–109, Priština.
- Urošević, V., Gucunski, D. (1983): Phytoplankton of the accumulation lake Batlava near Priština. – *Acta Biol. Med. Exp.*, 8: 41–47, Priština.
- Vouk, V. (1936): Komparativno–biološki studije o termama. – *Rad JAZU*, 256, (80): 195–228, Zagreb.
- Vouk, V. (1936a): Une classification biologique des eaux thermales a l'egard special des eaux thermales en Yugoslavie. – *Acta bot. Inšt. botanici Univer. Zagrebensis*, XI: 5–12.
- Vouk, V. (1938): Zaštita biologije termalnih vrela. – *Zaštita prirode*.

S u m m a r y

JELENA BLAŽENČIĆ

REVIEW OF ALGOLOGICAL DEVELOPMENT IN SERBIA FROM 1883. TO 1983.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

First data about algae in Serbia are published in 1883 by Scharschmidt in his paper „Fragmenta phycologiae bosniaco-serbicae”. Therefore, this year is taken as a beginning of algological development in Serbia. Jubiliary 100 years of algological investigation has given a rise to look at the development of this botanical discipline in our country and to give a mark to realised results and contributions of individual scientists.

Algological development in Serbia can be divided in few periods. First one is marked by the appearance of pioneers papers of Scharschmidt, Magnus, Simić and Katić (Milovanović, D., 1949). These authors in their papers, published in the period between 1883 and 1907, gave data about algae enclosed to kryptogamic flora of the environments of some Serbian cities.

Second period, although very short (1907–1910), is marked by the presence of complete algological studies. This period is characterised by the name and the work of the famous serbian botanist Nedeljko Košanin. His investigations of algae include ecological aspect beside floristical and taxonomical point of view in the context of hydrobiological and phytogeographical studies (Košanin, N., 1907, 1908, 1910). In the same time Petar Đorđević (1910) gave his contributions to the investigations of the algal flora of peat-bog.

After 1910 algological researching in Serbia has been interrapted for following 20 years by the states of war (Balkans wars and the I World war). After the I World war, under new conditions, scientific activities enclosed algological investigations has been inspired again.

Third period of algological development belongs to the decade between 1930 to 1940. In that period of time it has appeared only floristical and taxonomical data about algae in the literature and some ecological studies here and there. In hydrobiological studies given by the creators of current hydrobiology in Serbia, Stanković, S., Jakovljević, S. (1931/32) and Protić, Đ. (1933, 1935, 1936, 1939) there are some chapters which in qualitative composition and quantitative relations between algae, their distribution in the space, seasonal dynamics and some data about primary organ production are in detail elaborated. These investigations are characterised by the applications of the exact methods and the results are interpreted from the biocoenological relations aspects. Already in that time, it was pointed to the practical importance of algae as the purificators of the wasted waters and for fishing.

First papers of the vegetation of thermal springs in Serbia written by the great botanist V. Vouk (1936, 1938) appeared in that time, too.

Period between two world wars is very important for the development of algology in Serbia. Unfortunately, II World war stopped again all scientific activities. New conditions for more intensive, systematic and continual algological investigations appeared after the Second world war. Hundred supplements, scientific papers and studies which contain precious data about flora, vegetation, ecology, production and seasonal dynamics of stagnant and running waters algae in Serbia were published by 28 authors

between 1949 and 1983. In this period of time algae were studied in all types of water biotops in Serbia. During this fourth period in algological development in Serbia it was collected, determined and described voluminous algological material which contains species from all divisions of stagnant water algae.

Beside other objects, phytoplankton was in the focus of the scientific curiosity. The greatest contribution in the investigations of qualitative composition, quantitative relations, seasonal dynamics, plankton community development and the importance of algae in estimation of water quality has given by Darinka Milovanović, Mirjana Janković and Ljubinka Obušković (Blaženčić, J. *et al.*, 1985; Obušković, Lj., 1974, 1975, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983).

Phytobenthos was in the middle of scientific interest, too, more then the other ecological groups of algae. This group of plants was observed from the floristical, taxonomical and ecological point of view by two eminent algologists Dr Radivoje Marinović and Darinka Milovanović (Blaženčić, J. *et al.*, 1985).

About algal vegetation and their characteristics in the different communities on the peat-bog, artificial accumulations, fish-ponds, rivers, sloughes and mineral waters of Serbia are written by Darinka Milovanović, Ljubinka Obušković, Mirjana Janković, Jelena Blaženčić and Mirko Cvijan (Blaženčić, J. *et al.*, 1985; Obušković, Lj., 1981, 1982, 1983).

Connecting with palaeobotanical investigation in algology for the region of Serbia, author has found some data but it demands new literature collecting and analysis.

Recent algological investigations in Serbia are present in traditional fields of this science including some new, modern ideas. Experimental examinations of algal cultures and their effects on purifications of wasted waters are of the greatest importance (Gantar, M. *et al.* 1982, 1983).

Going through of an examination of 66 years till our days we will find out that algological investigations have a discontinual character. The reason is that Serbia went through of a long period of dramatical historical events that culminated in wars (Balkans wars 1912-1913, World war I 1914-1918 and World war II 1939-1945). In spite of the fact that the conditions for the scientists were bad 11 authors were working successfully keeping algology in a continual development.

Truly results in algology we get after the World war II till nowadays. From this period till 1978 we can named two big names of algology Darinka Milovanović and Radivoje Marinović. Later on in our days new generations of algologists in Serbia, applying new methods and technics, are getting successful results giving algology a new modern character. The main ways of current algology are becoming expressed through the more systematical examination of flora and vegetation of algae and its taxonomical, chorological and ecological elaboration of some ecological and systematical groups including the problems of aquatic pollution. Therefore one of the main trend in algology is getting the results of better protection by cultivating aquatic algal collections. Beside the value of the experimental activities the young algologists reach also a good results through the theory in algology.