

*Prof. dr Miroslav Popović, Mihailo Nikolić, dipl. inž.  
Mr Vukašin Bjelić*

## SORTIMENT PAPRIKE U BAZENU SKADARSKOG JEZERA I CRNOGORSKOM PRIMORJU

### Uvod

Južni dijelovi Jugoslavije u klimatskom pogledu znatno su pogodniji za gajenje paprike nego u drugim krajevima. Time se uglavnom može objasniti srazmjerno velika koncentracija proizvodnje ove vrste povrća u Makedoniji i južnim dijelovima Srbije i Crne Gore. U tim krajevima proizvode se znatniji komercijalni viškovi paprike koji se plasiraju u druge krajeve zemlje.

Crnogorsko primorje i Zetsko-bjelopavlička ravnica imaju naročite pogodnosti za intenzivnu hortikulturnu proizvodnju mediteranskog tipa. U strukturi ove proizvodnje paprika zauzima vrlo visoko mjesto, zahvaljujući tome što dobro uspijeva i rano stiže, lako se prodaje i što odgajivačima donosi visok dohodak.

Za uspješnu proizvodnju od presudnog je značaja odabiranje prikladnog sortimenta, zbog čega su i bila preduzeta ova istraživanja. Uporedo s ispitivanjem sortimenta provjeravani su tehnika gajenja i neki organizaciono ekonomski elementi značajni za dalji razvoj ove kulture.

### Objekat, materijal i metod rada

Ogledi sa paprikom u razdoblju od 1975. do 1979. god. izvođeni su na oglednoj parceli u Golubovcima — Zeta. Do 1975. proizvođači paprike u Zeti i u Primorju gajili su samo dvije poznate sorte babure: Al-12 i šorokšari. U razdoblju od 1975-1979. ispitivali smo 27 domaćih i inostranih sorata s raznolikim tipovima

<sup>1)</sup> Ova istraživanja finansirala je SIZ za naučne djelatnosti SR Crne Gore.

biljke i ploda, i to: AL-12 (Aleksinačka babura) Šorokšari, Kalinkova žuta, Zlatna medalja, Bijela kapija, Morava Turšijara-Ia, Javitot cecei, Novosadska babura, Bijeli kalvil P-26, Kurtovska kapija, Prima, Podarok moldavi, Lastočka, Kestelji feher, Victorija, Violetta, Tisana, Deltana, Danube, Assinal, Rubinova, Zarai, Early calwonder, Florida i Almalaca.

Biljke su gajene kao srednje rani poljski usjevi uz primjenu nepikiranog rasada odgajenog u toplim lijevama. Datume sjetve, rasađivanja, stasanja i prekida berbe pokazuje tab. 1.

Tab. 1. Datumi sjetve, rasađivanja, prve i posljednje berbe

God.	Sjetva	Rasađivanje	Prva berba	Posljednja berba	Ukupan broj berbi
1975.	15. II	8. V	1. VII	27. X	6
1976.	14. II	15. V	14. VII	17. X	6
1977.	15. II	29. IV	8. VII	14. X	7
1978.	20. II	30. IV	4. VII	16. X	6
1979.	16. II	9. V	5. VII	10. X	5

U svim godinama ispitivanja biljke su rasađivane na 70 cm između redova i 20 cm između biljaka u redu. Nešto veći međuredni razmak primijenili smo zbog imitacije proizvodne prakse. Odgajivači, inače, ostavljaju takvo rastojanje da bi mogli primjenjivati međurednu kultivaciju motornim frezama.

Ogledne smo izdvojili u 4 ponavljanja, a 1979. zbog velikog broja sorti, u 2 ponavljanja. Veličina osnovne ogledne parcelacije bila je 10 m<sup>2</sup>. Ogledi su postavljeni po blok-metodi sa slučajnim rasporedom parcelica. Rezultati ogleda obrađeni su po metodu analize varijanse.

Valja istaći, da je rad na formiranju sortimenta paprike nastavljen i poslije 1979. u obliku demonstracionih ogleda, u saradnji sa zainteresovanim odgajivačima.

## PRIRODNI USLOVI

### Klima

Područje na kojemu su izvođeni ogledi (Golubovci) nalazi se u Zetskoj ravnici, koja je, zajedno sa susjednom Bjelopavličkom ravnicom, okružena brdsko-planinskim vijencima, a sa južne strane Skadarskim jezerom, preko kojega, sa Jadranskog mora prodiere, (dolinom Bojane, Morače i Zete) jadranska klima, koja ima dominantan uticaj na pomenuta područja, dok su neposredni klimat-

Elementat	God./mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God. v.
Srednja mjesečna t <sup>o</sup> vazduha	1975.	5,1	6,0	10,3	14,0	19,6	22,5	25,9	24,9	23,0	15,7	9,4	6,4	15,2
	1976.	4,2	7,1	9,1	13,5	19,2	21,9	24,8	21,4	18,6	16,2	10,1	6,5	14,3
	1977.	6,2	9,7	11,7	13,7	19,0	22,6	26,0	24,6	20,7	15,2	11,2	5,3	15,5
	1978.	5,1	7,3	10,6	12,9	16,3	22,7	25,3	25,1	18,2	15,0	7,7	8,0	14,5
	1979.	4,4	8,2	11,1	12,3	20,1	24,5	24,8	23,5	20,3	15,6	11,4	8,3	15,3
Srednji mjesečni minimum	1975.	0,8	2,3	6,5	9,2	14,4	17,4	20,9	20,3	18,3	11,5	5,9	1,9	10,7
	1976.	0,1	2,9	4,5	9,2	14,4	17,5	20,0	16,6	14,1	11,9	7,3	3,5	10,1
	1977.	2,7	6,5	6,8	8,4	13,9	16,9	20,2	19,0	16,2	10,7	9,0	1,4	10,9
	1978.	1,9	4,3	6,9	9,4	12,2	17,3	20,2	19,8	13,7	10,8	2,2	4,8	10,2
	1979.	1,3	5,1	6,7	8,3	14,5	19,3	19,5	18,3	14,8	11,8	8,2	4,1	10,9
Apsolutni minimum	1975.	-3,8	-5,4	-1,6	2,5	9,5	13,4	13,5	17,2	16,0	5,0	-1,7	-2,4	-5,4
	1976.	-4,8	-4,4	-2,2	4,5	10,0	11,4	15,0	12,5	10,5	3,0	-3,4	-4,8	-4,8
	1977.	-3,6	0,8	0,4	3,5	8,3	12,0	18,0	13,6	6,0	7,2	2,0	-4,5	-4,5
	1978.	-5,5	0,0	3,0	5,4	6,5	11,0	15,0	15,0	9,5	3,5	-1,8	0,3	-5,5
	1979.	-8,5	-2,6	-1,6	2,4	6,4	15,5	14,0	14,8	10,0	2,4	2,8	-2,6	-8,5
Srednja mjesečna maksimalna	1975.	11,7	11,1	15,8	19,6	25,0	28,7	31,8	30,6	29,5	21,2	14,3	12,3	20,9
	1976.	9,6	12,6	14,6	18,8	24,1	27,6	30,9	26,9	24,6	22,6	14,2	10,4	19,7
	1977.	10,7	13,9	17,1	18,8	25,2	27,6	31,9	31,0	26,0	22,0	16,3	10,4	20,9
	1978.	9,0	11,3	15,5	17,7	21,4	28,1	31,1	31,3	24,0	20,6	15,2	12,0	19,7
	1979.	8,8	12,4	16,3	17,0	25,5	30,1	30,1	29,1	26,5	21,0	15,1	13,1	20,4
Apsolutni maksimum	1975.	15,2	13,7	23,3	26,0	30,0	34,0	37,2	33,8	36,5	30,6	21,8	17,0	37,2
	1976.	15,2	20,5	23,2	23,8	20,0	33,6	34,4	30,0	28,5	30,0	21,2	16,0	34,4
	1977.	15,8	22,0	27,4	28,0	32,3	32,9	35,8	38,5	32,5	26,4	23,8	15,5	38,5
	1978.	14,4	18,0	22,6	22,6	28,2	32,4	36,5	35,6	28,6	26,7	19,6	17,6	36,5
	1979.	16,2	19,2	22,0	24,3	32,8	34,6	34,0	37,5	30,4	27,3	19,4	20,8	37,5
Mjesečna količina padavina (mm)	1975.	41,3	33,7	143,3	93,4	61,1	43,6	23,8	34,5	117,7	244,0	169,1	67,9	1073,4
	1976.	161,2	80,2	157,8	212,2	88,1	110,0	68,9	94,1	106,9	142,8	247,8	358,9	1828,9
	1977.	234,2	230,0	153,6	79,6	61,9	8,0	36,6	78,6	120,3	96,2	230,7	228,3	1558,0
	1978.	186,6	316,1	203,4	181,8	229,7	68,2	5,2	23,8	335,6	66,3	48,7	238,7	1904,1
	1979.	341,0	226,8	155,9	306,8	21,3	119,2	61,7	185,0	53,1	291,5	411,6	187,2	2361,1

ski uticaji Jadranskog mora ograničeni na uski pojas Crnogorskog primorja, koje je odvojeno od zaleđa planinskim vijencima Orjena, Lovčena, Sutormana i Rumije.

Zetska ravnica se nalazi na nadmorskoj visini od 5 do 30 m a njena horizontalna udaljenost od Jadranskog mora iznosi oko 30 km.

Iz tabelarnog pregleda meteoroloških podataka (tab. 1 a) vidi se da je srednja godišnja temperatura vazduha pomenutog područja 15°C, srednja januarska (najhladniji mjesec) 5,0°C, a srednja julska (najtopliji mjesec) 25,36°C.

Potrebno je naglasiti da srednje julske temperature u Zetsko-bjelopavličkoj ravnici dostižu visoke vrijednosti (Titograd 26,4°C, Virpazar 25,8°C, Danilovgrad 25,4°C. Prema navedenim srednjim julskim temperaturama, ovo je najtoplije područje u Jugoslaviji u ljetnjim mjesecima. Apsolutni minimum zabilježen je u januaru 1940. (- 15,6°C) a apsolutni maksimum u julu 1940 (od 41,4°C). Mrazevi su redovna pojava, mada su kratkotrajni i slabod intenziteta. Prvi jesenji javljaju se od sredine oktobra, a kasni prolječni do sredine marta, tako da vegetacioni period bez pojave mrazeva traje, prosječno oko 8 mjeseci. Suma toplotnih stepeni u vrijeme srednjih dnevnih temperatura vazduha iznad 10°C, iznosi 4 500 do 5 000°C.

Prema tab. 1a, srednja godišnja količina padavina iznosi 1 745 mm. Padavine imaju izraziti mediteranski režim, tj. neravnomjerno su raspoređene kako po mjesecima, tako i po godišnjim dobima. Snijeg je rijetka pojava, i kad padne, brzo se topi, a kiše su pretežno u vidu jakih i dugotrajnih pljuskova u toku jeseni i proljeća, a ljeti u obliku lokalnih i kratkotrajnih pljuskova.

Područje Zetske ravnice izloženo je uticaju većeg broja vjetrova, od kojih su najčešći sjeverni i južni. Sjever je suv i hladan vjetar, koji, pored mehaničkih udara, isušuje zemljište i prouzrokuje eolsku eroziju, a povremeno dostiže brzinu i 160 km/h. Jugo je takođe jak vjetar koji donosi obilne kiše.

Relativna vlažnost vazduha u periodu maj-septembar redovno je ispod 70%, a u podnevnim časovima i ispod 50%. Ako tome dodamo neznatne padavine i veoma malu oblačnost u ljetnjim mjesecima, znači da ispitivano područje ima blagu, perhumidnu zimu, a suvo i žarko ljeto.

### Zemljište

Paprika, kao i drugo povrće u Zetskoj ravnici, proizvodi se, uglavnom, na dva osnovna tipa zemljišta: normalni karbonatni aluvijum i skeletoidno smeđe zemljište.

Ogledi sa paprikom izvođeni su na normalnom karbonatnom aluvijumu, koji je do dubine oko 1,20 m sivo smeđa ilovača, mrvičaste strukture, trošna i rastresita, dobro prorasla korjenjem, propusna za vodu i laka za obradu. Po dubini profila ređaju se slojevi različitog sadržaja čestica pjeska. Ukupna zapremina pora kreće se oko 50% mase zemljišta, od čega 8 — 12% otpada na pore aeracije. Zemljište sadrži oko 10—15% ukupnog CaCO<sub>3</sub>, neutralne je do slabo alkalne reakcije sa oko 2,5 do 3% humusa.

Skeletoidno smeđe zemljište je crvenkastosmeđa, ilovasta gлина, stabilne grašaste do sitno orašaste strukture, sa oko 7 do 20% skeleta. Zemljište je umjereno karbonatno, neutralne je ili slabo kisele reakcije, sadrži prosječno 2,5 do 3,5% humusa. Dubina zemljišnog sloja do šljunkovite podloge kreće se oko 20—50 cm.

Prema tome, klimatski i zemljišni uslovi navedenog područja izuzetno su povoljni za proizvodnju paprike, kao i drugih povrtnarskih biljaka.

### Rezultati istraživanja

#### Ogledi s najpoznatijim sortama

U proizvodnji paprike za potrošnju u svježem stanju kod gas je masovno zastupljeno nekoliko balkanskih sorata. Najviše su rasprostranjene sorte u tipu babura (Al-12, šorokšari i kalinkova) i sorte izduženih, pljosnatih plodova, nalik na kaniju noža (zlatna medalja, bijela kapija, morava). U manjoj mjeri gaje se sorte s konusnim plodovima (P-26, cecei).

Cilj naših oglada bio je da se vidi kakvi se proizvodni rezultati i tržni efekti mogu postići gajenjem drugih sorata, u poređenju sa sortama Al-12 i šorokšari, kao jedino zastupljenim na ovom prostoru.

Rezultati ovih oglada (tab. 2) pokazuju da su Al-12 i šorokšari i ovdje nenadmašne u prinosu, slično kao i u drugim rejoni-ma gajenja. Pored visoke rodnosti, njihovi plodovi su veoma atraktivnog izgleda, bijeli ili svijetlozelenkasti, glatki, krupni, prizmatični, pogodni za različite načine kulinarske pripreme.

Po izuzetno dobrim prinosima, kao i po drugim odlikama, ističu se i dvije bugarske sorte — zlatna medalja i bijela kapija, sa osrednje dugim, pljosnatim ili trouglastim plodovima, privlačnog izgleda, svijetlozelenkaste boje, izvrsnog ukusa.

Ostale sorte (morava, turšijara Ia, cecei i kalinkova žuta) mada su dale srazmjerno visoke prinose, prema drugim osobinama biljke i ploda, manje su privlačne za odgajivače ili za potrošače. Po svojoj prilici, ne može se očekivati njihovo veće širenje u ovom kraju.

Na ovom proizvodnom području paprika se pretežno gaji kao rani poljski usjev. Rano prispjivanje plodova može se pospješiti primjenom odgovarajućih agrotehničkih mjera i izborom ranostasnih sorata. Podaci u tab. 3 pokazuju da se po ranom stasanju, pored sorata Al-12, ističu još zlatna medalja i bijela kapija. Zlatna medalja je, inače, poznata po ranom stasanju pa se i zbog toga dosta raširila u mnogim povrtarskim rejonima. Stoga, postoji osnov za pretpostavku da će i ovdje zauzeti značajno mjesto u sortimentu paprike. Najniži rani prinos dobija se od sorte Šorokšari. To pokazuje da ova sorta nije pogodna za ranu proizvodnju. Njena sortna preimućstva ispoljavaju se najviše kada se gaji za masovnu potrošnju u vrijeme turističke sezone.

Tab. 2. — Ukupni prinos (t/ha)

Sorta	1975	1976	1977	1978	1979	Proseč.
Al-12	53,14	49,17	56,42	39,50	39,73	47,59
Šorokšari	44,73	50,33	47,44	34,00	41,12	43,52
Kalinkova žuta	—	31,42	35,22	—	—	33,32
Zlatna medalja	56,12	50,25	43,31	31,50	42,32	44,70
Bijela kapija	51,75	46,67	48,89	36,00	—	45,83
Morava	—	—	50,25	35,00	32,35	39,20
Turšijara Ia	—	—	48,08	—	33,00	40,54
Javitot cecei	44,40	—	40,11	—	—	42,25

Tab. 3. — Rani prinos\*

Sorta	1975	1976	1977	1978	1979	Proseč.
Al-12	10,34	23,21	13,03	—	13,09	14,92
Šorokšari	8,17	16,25	12,44	—	9,30	11,54
Kalinkova žuta	—	15,12	9,44	—	—	12,28
Zlatna medalja	8,09	20,00	13,22	—	19,42	15,18
Bijela kapija	8,80	12,75	21,44	—	—	14,33
Morava	—	—	14,50	—	13,07	13,78
Turšijara Ia	—	—	14,70	—	12,81	13,75
Javitot cecei	7,02	—	13,50	—	—	10,26
LSD (0,05)	3,09	3,76	4,73	—	3,94	—

\* do sredine jula (2 berbe)

#### Ispitivanje kolekcije sorata 1979.

U 1979. godini izveden je ogled sa 24 sorte raznolikih osobina i različite provenijencije. Dobijeni su zanimljivi podaci (tab. 4) koji omogućuju da se uporede najraširenije sorte, porijeklom iz

naše zemlje i dr. balkanskih zemalja sa sortama iz drugih krajeva Evrope i svijeta.

Iz ispitivane kolekcije najveći rani prinos dale su domaće sorte Al - 12, P - 26 i morava, kao i bugarska sorta zlatna medalja. U tom pogledu izdvajaju se samo još dvije američke sorte — Early calwonder i Elorida, ali one imaju tamno zelene plodove, kao i sve druge američke sorte paprike, pa su za naše potrošače (naviknute samo na papriku sa belim, žućkastim ili svetlo zelenkastim plodovima) neprihvatljive.

Ogled je takođe pokazao da su naše i bugarske sorte najrodnije (Al - 12, šorokšari, novosadska babura, zlatna medalja, P - 26, kurtovska i dr.) Visoke, prinose dale su i moldavska sorta: lastačka, kao i dvije već pomenute američke sorte.

Podaci iz ovog ogleđa potvrđuju visoku vrijednost balkanskih sorata paprike, što se može objasniti ne samo bogatim autohtonim genofondom paprike na ovom prostoru već i uspješnim naučnim radom na oplemenjivanju ove povrtarske biljke.

Ogled je omogućio da se o ispitivanim sortama prikupe i drugi korisni podaci. Dobijene su posebno značajne informacije (iz ovog ogleđa i drugih kasnije izvedenih) o sorti kurtovska kapija čiji su zreli (crveni) plodovi izuzetno pogodni za konzerviranje.

Tab. 4. — Rezultati ogleđa 1979.

Sorta	Rani prinos (t/ha)	Ukupni prinos (t/ha)	Broj plodova po biljci	Masa jednog ploda (g)	Oblik ploda
Al - 12	13,09	39,73	10,4	68,0	babura
Šorokšari	9,30	42,78	9,7	62,7	babura
Novosadska babura	11,56	43,17	9,8	68,3	babura
Bijeli kalvil	9,65	47,19	15,0	39,1	rotund
Turšijara Ia	12,81	33,03	14,9	39,1	
Zlatna medalja	13,22	42,31	17,1	51,7	kanija
P - 26	13,86	47,08	11,5	52,8	konusan
Morava	13,07	32,35	11,9	49,3	konusan
Kurtovska kapija	—	42,33	9,6	56,3	kanija
Prima	7,75	30,44	11,2	38,5	kanija
Podarok moldav.	5,85	36,67	6,6	50,6	konusan
Lastočka	7,14	39,22	10,9	51,6	konusan
Kestelji feher	7,97	40,46	11,5	48,4	konusan
Victoria	5,45	35,84	8,7	60,4	babura
Violetta	5,36	39,60	8,0	57,2	babura
Tisana	7,34	37,19	7,4	62,0	babura
Deltana	5,96	23,63	4,5	64,6	babura
Danube	3,81	29,39	5,5	65,2	babura

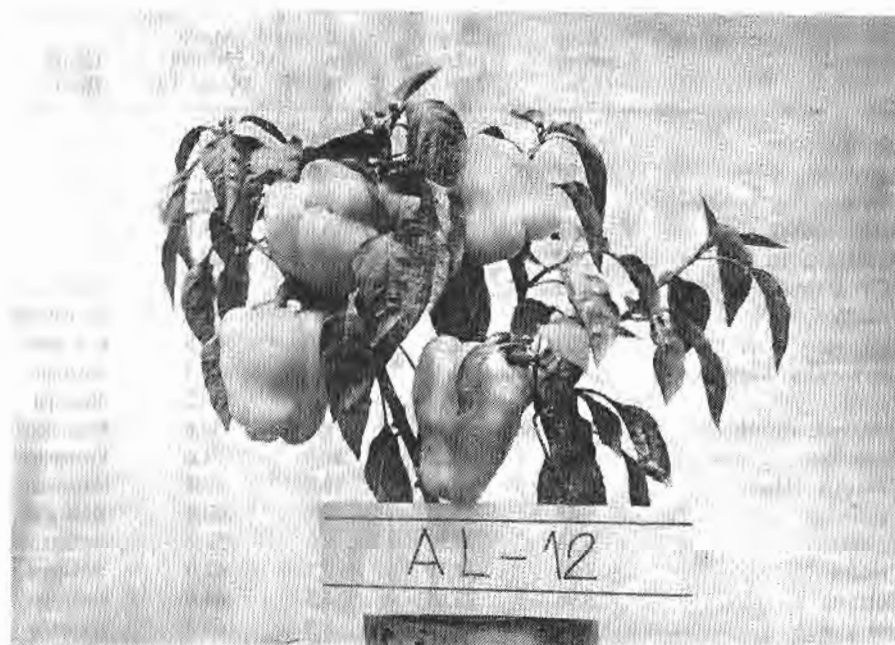
Assinal	4,60	27,89	5,5	63,5	babura
Rubnova	4,46	24,79	5,4	48,6	babura
Zarai	4,69	30,76	8,0	48,6	konusan
Early calwonder	12,83	40,79	—	75,0	babura
Florida	13,33	43,33	—	76,1	babura
Almalaca	10,83	35,83	—	50,1	konusan

Ova sorta, međutim, ima dug vegetacioni period, pa u kontinentalnim dijelovima zemlje često ne može da sazre; zato se masovno gaji samo na jugu Makedonije, a odatle prevozi radi prerade u druge krajeve. Pokazalo se da kurtovska kapija u Zeti daje iste rezultate kao u Makedoniji, pa se tako otvara nova šansa za odgajivače paprike u Crnoj Gori.

#### Osobine biljke i ploda perspektivnih sorata

*Al-12.* Biljke snažne i razgranate, visoke 50-60 cm. Plodovi krupni, prizmatični, sa 3 ili 4 ruba, težine 80-120 g, žutozelenkasti, a botanički zreli — intenzivno crveni. Vegetacioni period od nicanja do tehnološke zrelosti 120, a do botaničke zrelosti 140 dana. Vrlo rodna, napredniji odgajivači u Zeti postižu prinos i 80 t/ha.

*Sorokšari.* Biljke osrednje razvijene, visoke 45-55 cm. Plodovi krupni, prizmatični, pravilni, mlječno bijeli, s debelim sočnim me-





som. Stasa 6-10 dana kasnije od Al-12. Prvi plodovi znatno krupniji od kasnije zametnutih, a ima i kraći period plodonošenja od prethodne. Vrlo prinosna sorta.



*P - 26.* Biljke srednjeg rasta visoke 40-50 cm. Plodovi konusnoidni (kupasti) sa zaobljenim vrhom, mlječnobijeli, prosječne težine oko 65 g. Ranostasna i prinosna sorta, znatno bolja od mađarske sorte cecei sa sličnim plodovima.



*Zlatna medalja.* Poznata bugarska sorta sa snažnim dobro razvijenim biljkama koje rastu 60-70 cm. Plodovi su izduženi, pravi ili malo povijeni pri vrhu, bočno spljošteni ili trouglastog presjeka, mesnati, prosječne težine 60-70 g. Tehnološki stasali plodovi su svijetlozelenkasti, a u botaničkoj zrelosti tamnocrveni. Ranostasna i veoma prinosna sorta; stigne na rod oko 115 dana poslije nicanja. U novije vrijeme sve više se širi u Zeti.



*Bijela kapija.* Po osobinama biljke i ploda ova bugarska sorta nalik je na zlatnu medalju od koje je nešto ranostasnija.



*Bijeli kalvil.* Poznata je vrlo raširena sorta iz grupe paradajz-paprika (rotunda). Biljke su relativno male, visoke samo 30-40 cm. Ima privlačne poluloptaste, bijele plodove težine 50-60 g. Ranostasna i prinosna sorta, izuzetno pogodna za konzerviranje cijelih plodova. Vjerovatno će se raširiti i u ovom kraju.

*Turšijara Ia.* Biljka snažna, visoka 50-60 cm. Plod dugačak, pri osnovi malo naboran, kružnog presjeka. Tehnološki stasali plod ima žuto-čilibarnu boju, a fiziološki zrelo-tamnocrvenu. Visoko prinosna sorta, s dugim plodonošenjem, posebno pogodna za spravljanje turšije, ali je dobra i za druge načine upotrebe.



*Kurtovska*. Poznata bugarska sorta; razvija vrlo snažne biljke sa izduženim, pljosnatim plodovima nalik na kaniju za nož. Nezreli plodovi su tamnozeleni, a fiziološki zreli intenzivno crveni, sa debelim, sočnim i ukusnim mesom. Veoma rodna sorta kasnog stasanja; period od nicanja do tehnološke zrelosti 125 dana, a do botaničke 150. Zbog duge vegetacije sada se gaji samo u Makedoniji. U toku je pokušaj da se njeno gajenje uvede u Zeti.

#### **Mogućnosti razvoja proizvodnje paprike u Crnoj Gori i Zeti**

U sjetvenim površinama Crne Gore povrće i krompir zauzimaju približno 11 300 ha. Povrće se gaji na oko 5 000 ha. Najveće površine pod ovom granom nalaze se u titogradskoj opštini, uglavnom u Zetskoj ravnici. Na izuzetnu koncentraciju povrtarske

proizvodnje na oranicama Zete ukazuje podatak da ovdje povrće zauzima 40% ukupno zasijanih površina, odnosno 25% ukupne oranične površine.

Tab. 5. — Proizvodnja paprike u Crnoj Gori

Godina	Požeta površ. (ha)	Prinos po ha (tona)	Ukupna proizvodnja	
			tona	%
1960.	216	6,2	1 340	100,0
1965.	233	13,5	3 112	232,0
1970.	418	17,5	7 314	545,8
1975.	600	17,3	9 214	688,0
1980.	592	23,6	13 950	1 041,1

U proteklim dvijema decenijama proizvodnja paprike u Crnoj Gori dostigla je izuzetnu ekspanziju (tab. 5). Od 1960. povećali su se: površine 3 puta, prinosi po ha 4 puta, ukupna proizvodnja čak 10 puta.

U jugoslovenskoj proizvodnji paprike Crna Gora učestvuje 4,0%, a u površinama 1,6%. Ova republika ima najveće prinose paprike, oko 24 t/ha (druga je Makedonija, sa 15,3 t/ha, jugoslovenski prosjek 9,7 t/ha). U proizvodnji po stanovniku Crna Gora je na drugom mjestu (24 kg), poslije Makedonije, gdje se proizvode 66 kg paprike po stanovniku godišnje (jugoslov. prosjek 15 kg).

Za povrtarstvo u Zeti karakteristična je visoka zastupljenost paprike. Od ukupno 600 ha pod paprikom u Crnoj Gori, u titogradskoj opštini je oko 400 ha. Inače, ukupna površina pod povrćem u ovoj opštini iznosi približno 1 600 ha. Ovdje je veoma razvijena i proizvodnja bostana (600 ha), zatim paradajza (250 ha), krastavca (120 ha) i kupusa (70 ha).

Proizvodnja paprike u Titogradskoj ravnici (kao i cijelo povrtarstvo) usmjerena je na potrošnju u s v j e ž e m s t a n j u, što je u skladu sa prirodnim i ekonomskim uslovima kraja. Proizvode se rana i sezonska paprika. Rana produkcija prodaje se na lokalnim i udaljenim tržištima, a sezonska uglavnom ide za turističku potrošnju. U punoj sezoni javlja se tržišni višak paprike usljed povećane ponude iz drugih krajeva.

Proizvodnja vansezonskog i sezonskog povrća zauzima, dakle, izuzetno mjesto u privrednom razvoju Zete i Crnogorskog primorja. Širenje ove proizvodnje treba ovdje dovesti do najvećih prirodnih mogućnosti. U tom pogledu jedino su ograničenja površina odgovarajućeg zemljišta i plodored. Posljednje dvije decenije razvoj povrtarstva u Zeti uglavnom je orijentisan na takvu proizvodnju.

U ovom razvoju paprika, očevidno, zauzima veoma značajno mjesto. Za njeno dalje širenje otvara se novi prostor — proizvodnja za preradu. Interes odgajivača u tom smislu već se jasno ispoljava. Prema tome, treba očekivati dalje povećavanje površina i djelimičnu izmjenu sortimenta na sadašnjim površinama.

Proizvodnja za preradu može se orijentisati: a) za smrzavanje i, b) konzerviranje crvenih plodova. Paprika usmjerena isključivo ili pretežno na smrzavanje, može se odgajiti kao normalni sezonski usjev ili kao kasni usjev poslije nekog predusjeva: ranog krompira, graška, boranije, salate i sl. Sve sorte pogodne za smrzavanje mogu u podneblju Zete i Primorja da stasaju kao jesenji usjevi.

Sada se u našoj prehrambenoj industriji za smrzavanje cijelih plodova najviše upotrebljava sorta šorokšari. Smrzava se takođe rezana u kockice. Za smrzavanje rezane paprike mogu se upotrijebiti i druge sorte s debelim i sočnim perikarpom. Kao zrela, crvena paprika za spravljanje različitih konzervi najviše se upotrebljava sorta kurtovska kapija, čija je tražnja vrlo velika jer se uspješno može gajiti samo u Makedoniji i u primorskim krajevima.

#### Zaključak

Crnogorski povrtarski rejoni — bazen Skadarskog jezera i Crnogorsko primorje odlikuju se visokim učešćem paprike u sjetvenoj strukturi povrtarskih usjeva. Prirodni uslovi za uspijevanje paprike ovdje su izuzetno povoljni. Postižu se najviši prosječni prinosi u našoj zemlji. Posljednje dvije decenije površina pod paprikom u Crnoj Gori porasla je 3 puta, prinos po ha 4 puta, a ukupna proizvodnja 10 puta.

Pored pogodnog podneblja i zavidne vještine odgajivača, bitnu ulogu u ostvarenom napretku imalo je pravilno odabiranje sortimenta. S tim ciljem izvedeni su ovi i drugi ogledi, praćeni su proizvodni rezultati, saradivalo se sa naprednim proizvođačima i, uopšte, ostvaren je značajan istraživačko-razvojni rad na uvođenju u praksu najboljih sorata i najprikladnijih načina njihovog gajenja.

Ovi ogledi i druga posmatranja pokazuju da su za ovaj povrtarski proizvodni prostor najpogodnije sorte balkanske provenijencije (jugoslovenske i bugarske) i mađarske. Ovdje prikazana istraživanja potvrđuju da su sada najbolje sorte Al-12, šorokšari i zlatna medalja, ali da i mnoge druge sorte u ovom podneblju daju odlične rezultate.

## Literatura

- Popović M.: Povrtarstvo, Nolit, Beograd, 1984.
- Popović M.: Proizvodnja i potrošnja povrća 1961-1980, Jugoslovenski pregled, februar 1983.
- Popović M.: Sortiment i pravci oplemenjivanja povrtarskog bilja u nas. Zbornik radova: Jugoslovensko savjetovanje o aktuelnim problemima proizvodnje povrća, Zadar, 1984.
- Stevanović D., Miladinović Ž.: Rezultati ispitivanja proizvodno-bioloških osobina nekih sorata i linija paprike (*C. annuum*). Poljoprivreda, 253, 1976.
- Stevanović D.: Morfološko-biološka svojstva i rodnost nekih sorata paprike, Agronomski glasnik, 2-3, 1977.
- Stevanović D., Miladinović Ž.: Problemi oplemenjivanja i s emenarstva paprike, Poljoprivreda, 252, 1976
- Statistički bilteni SZS: Ratarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo.
- Meteorološki podaci Hidrometeorološkog zavoda — Titograd.

## VARIETIES OF PEPPER (PAPRIKA) IN SKADAR LAKE BASIN AND MONTENEGRO COAST

*Miroslav Popović, Mihailo Nikolić and Vukašin Bjelić*

### Summary

Vegetable growing regions in Montenegro — the Skadar Lake basin and Sea side, are characterized by high participation of pepper in the sowing structure of vegetable crops. Natural conditions for growing of pepper are extremely favourable there which results in the highest average yields achieved in Yugoslavia. In the last two decades, the area under pepper in Montenegro increased 3-fold, yield per hectare 4-fold and total production 10-fold.

Beside favourable climate and enviable skill of growers, proper selection of varieties had a significant role in the progress made. Accordingly, these and other experiments were performed, production results were monitored, cooperation with advanced producers was maintained and, generally, significant research-development work was carried out with the view of bringing best varieties and most appropriate ways of their growing into practice.

These experiments and other observations show that the varieties of Balkans origin (Yugoslav, Bulgarian and Hungarian) are most eligible for this vegetable production area. Here described researches confirm that Al-12, Šorokšari and Gold Medal are the best varieties at present, with many other varieties also giving excellent results in this climate.



*Inž. Gruzica Đuretić, — naučni savjetnik*

## ODVODNJAVANJE BJELOPAVLICKE RAVNICE

### Uvod

Dugogodišnji problem nemogućnosti racionalnog korišćenja zemljišta, posebno kompleksa Agrokombinata »13 juli«, koji se nalaze pretežno na središnjim, ravnim terenima Bjelopavličke ravnice, nametnuo je potrebu da se detaljno izuče vodno-fizička svojstva ovih zemljišta i iznađu rješenja za njihovu efikasnu odvodnju. U tom smislu, Agrokombinat je 1973. ugovorio sa Zavodom za agroekologiju iz Zagreba detaljna hidropedološka istraživanja zemljišta na svim kompleksima Agrokombinata u Bjelopavličkoj ravnici, ukupne površine oko 940 ha i izradu idejnog projekta odvodnje. Ovaj su posao zajednički uradili Zavod za igrokologiju u Zagrebu i Zavod za proučavanje zemljišta Poljoprivrednog instituta u Titogradu.

Istovremeno, u toku istraživanja i projektovanja došlo se do zaključka da je nužno postaviti egzaktne ogledne na kojima bi se pratili efekti i dinamika odvodnje, zatim progradacioni procesi u meliorisanom zemljištu i na bazi dobijenih rezultata vršile korekcije budućih istraživanja za projektovanje odvodnjavanja i stvaranja uslova za efikasnu i sigurnu odvodnju. Taj predlog je usvojen i valjano razrađen.

Ogled je postavljen krajem 1975. a završen 1978. god. I pored teškoća oko održavanja sistema za odvodnjavanje, on je uglavnom završen uspješno.

### Problematika

Osnovni tretirani problem svodi se na egzaktno utvrđivanje metoda, priterijuma i praktičnih rješenja efikasne odvodnje suvišnih voda iz dubokih zemljišta submediteranske zone. Radi se zapravo o problemu, koji je u čitavom poslijeratnom periodu ostao nepoznat u melioracijama, posebno u južnom dijelu Crne Gore.

Klasičan pristup rješavanju problema evakuacije suvišnih voda u kišnom periodu sa dubokih zemljišta i krupnih kompleksa društvenog posjeda, u uslovima mediteranskog režima padavina, nije dao, niti je mogao dati, zadovoljavajuće efekte odvodnje u ovim uslovima.

Čitav niz zabluda pratio je pristup projektovanju i izvođenju ovih melioracija na jugu Crne Gore, zbog kojih, sve do današnjih dana, na tim površinama ne može da se organizuje savremena i racionalna poljoprivredna proizvodnja.

Prava i osnovna zabluda hidrotehničara bila je negiranje i samog postojanja podzemnih voda u ovim kompleksima. Odsustvo visokih podzemnih voda u ljetnjem periodu (kada su i vršena odgovarajuća mjerenja), te znatno niži položaj osnovnih recipijenata (rijeka i potoka) u odnosu na ove površine, bili su argumenti da ovdje ne može biti podzemnih voda. Polazeći od takvog shvatanja, u početnim melioracijama odvodnja je uglavnom zanemarena, a projektovani su i građeni sistemi za navodnjavanje, rađene poljoprivredne osnove i zasnivana poljoprivredna proizvodnja, uprkos upornom insistiranju pedologa da bez prethodne odvodnje, nema ni racionalne proizvodnje, ni efekta od navodnjavanja (Opašić i sar. 1950).

Kada je praksa dokazala da su suvišne jesensko-zimske vode osnovni ograničavajući faktor korišćenja ovih zemljišta, došlo je do druge stručne zablude, koja je uslovlila dalja lutanja i pogrešna rješenja.

Naime, negirajući i dalje postojanje podzemnih voda, hidrotehnička rešenja su usmjerena na površinsko sakupljanje atmosferskih taloga gustom mrežom relativno plitkih otvorenih kanala i gravitaciono odvođenje vode do recipijenata.

Kako ni ovakva rešenja nijesu dala znatnije efekte odvodnje, pa, prema tome, nijesu omogućila ni blagovremenu primjenu savremene agrotehnike, jasno je da nijesu stvoreni uslovi za uspješnu biljnu proizvodnju.

Poljoprivredne organizacije pokušavaju da dopunskom mrežom kanala i sezonskih brazda, te oranjem na slogove («baulacijom») riješe problem suvišnih voda. To, međutim, ne daje značajnijih efekata, već još više otežava obradu i nacionalno iskorišćavanje zemljišta, jer gusta mreža kanala usitnjava tehnološke cjeline parcela i ograničava rad krupne mehanizacije.

Istovremeno postoji i jedna ozbiljna laička zabluda (koja se usvaja i u nekim nepoljoprivrednim krugovima) da su, naime, «seljaci tu zemlju obrađivali, sijali ozime usjeve, gajili voće, a danas je društveni sektor ne obrađuje niti je daje seljacima da je oni koriste».

Ova zabluda, iako u osnovi počiva na činjenicama, sadrži u suštini nepravednu osudu poljoprivrednih organizacija, a u novije vrijeme koristi se i kao smišljena kampanja ranijih vlasnika, s ciljem da vrate svoje posjede i unovče ih za prodaju placeva, ili na drugi način.

Naša stručna analiza ove kontradiktorne teze polazi od tri različite ishodne situacije:

a) Veliki dio površina koje danas zahvataju kompleksi društvenog posjeda, posebno oni na platou Kosovog luga, ranije je bio uglavnom močvaran i obrastao šikarom, a samo su manje parcele na ocjednijim terenima obrađivane;

b) Ostale površine seljaci su obrađivali u uslovima ekstenzivne, polunaturalne poljoprivrede, gdje su i minimalni prinosi dobro dolazili, a ekonomika se nije ni postavljala kao kategorija života na selu.

c) Sa tehnološkog aspekta, seljak je mogao da obrađuje ova zemljišta zahvaljujući tome što su oko i najsitnijih parcela imali veoma gustu mrežu kanala, a sa zaprežnom ili ručnom obradom, oni su mogli u kratkim periodima između dvaju kiša, da uhvate najnužnije agrotehničke rokove. Kao potvrdu toga i danas možemo vidjeti u primorskim poljima tako gustu mrežu kanala (Tivatsko polje, dolina Neretve i dr.), da je ponegdje veća površina pod kanalima nego pod njivama.

Nasuprot svim elementima takvog ishodnog stanja, društvena gazdinstva, postizanje visokih prinosa, pa time i visoke ekonomičnosti proizvodnje, baziraju se upravo na formiranju krupnih parcela, korišćenju mehanizacije, gajenju dohodovnijih kultura i primjeni savremene agrotehnike.

Neadekvatno rješenje brze i efikasne odvodnje na novoformiranim krupnim parcelama (kompleksima) zemljišta dovelo je poljoprivredne organizacije u tešku poziciju i u narodu kompromitovalo koncept moderne poljoprivrede, na ovim potencijalno najplodnijim zemljištima. Istovremeno, ogromna društvena sredstva uložena u nezaokružene melioracije i proizvodne kapacitete nijesu dale odgovarajuće efekte, a mnogi su objekti uništeni ili izgubili svaku funkciju.

#### Naučna pretpostavka

Polazeći od jasno definisane problematike i utvrđenih stavova prema pitanjima ranijih rezonovanja i zabluda, za sistematsko proučavanje i praćenje na oglednoj parceli, pošli smo od sljedećih, naučnih pretpostavki:

a) Osnovni razlog što se ova zemljišta ne mogu efikasno i racionalno iskorišćavati jeste što su u dugom kišnom periodu godine

ona prezasićena vodom, zbog čega dolazi do guženja gajenog bilja, a istovremeno nije moguće na vrijeme obavljati važnije agrotehničke zahvate;

b) Prethodna jednogodišnja osmatranja i praćenja kretanja nivoa ovih voda na 5 značajnijih kompleksa (Viško polje, Drenovica, Brinje, Mlake i Zagaračke livade), jasno govore o tome da je riječ o tzv. »sopstvenim« — »gornjim«, a ne o generalnim podzemnim vodama;

c) Bez obzira na porijeklo i karakter suvišnih voda, njihovo djejestvo i probleme koje izazivaju, po obaveznosti brze evakuacije iz zemljišta, normativima i načinu odvodnje, moraju se tretirati kao »podzemne« vode;

d) Neophodno je realno utvrditi racionalne norme i kriterijume odvodnje, zavisno od osobine zemljišta svake parcele, planiranog načina iskorišćavanja i opštih hidroloških uslova za pojedine komplekse;

e) Nakon drenaže i obezbjeđenja efikasne odvodnje, brzo se stvaraju uslovi za uspješan razvoj gajenih biljaka, omogućava se sprovođenje dopunskih melioracionih zahvata i počinju značajni progradacioni procesi u zemljištu, koji vode poboljšavanju svih njegovih fizičkih osobina i bioloških aktivnosti, a time i njegove plodnosti.

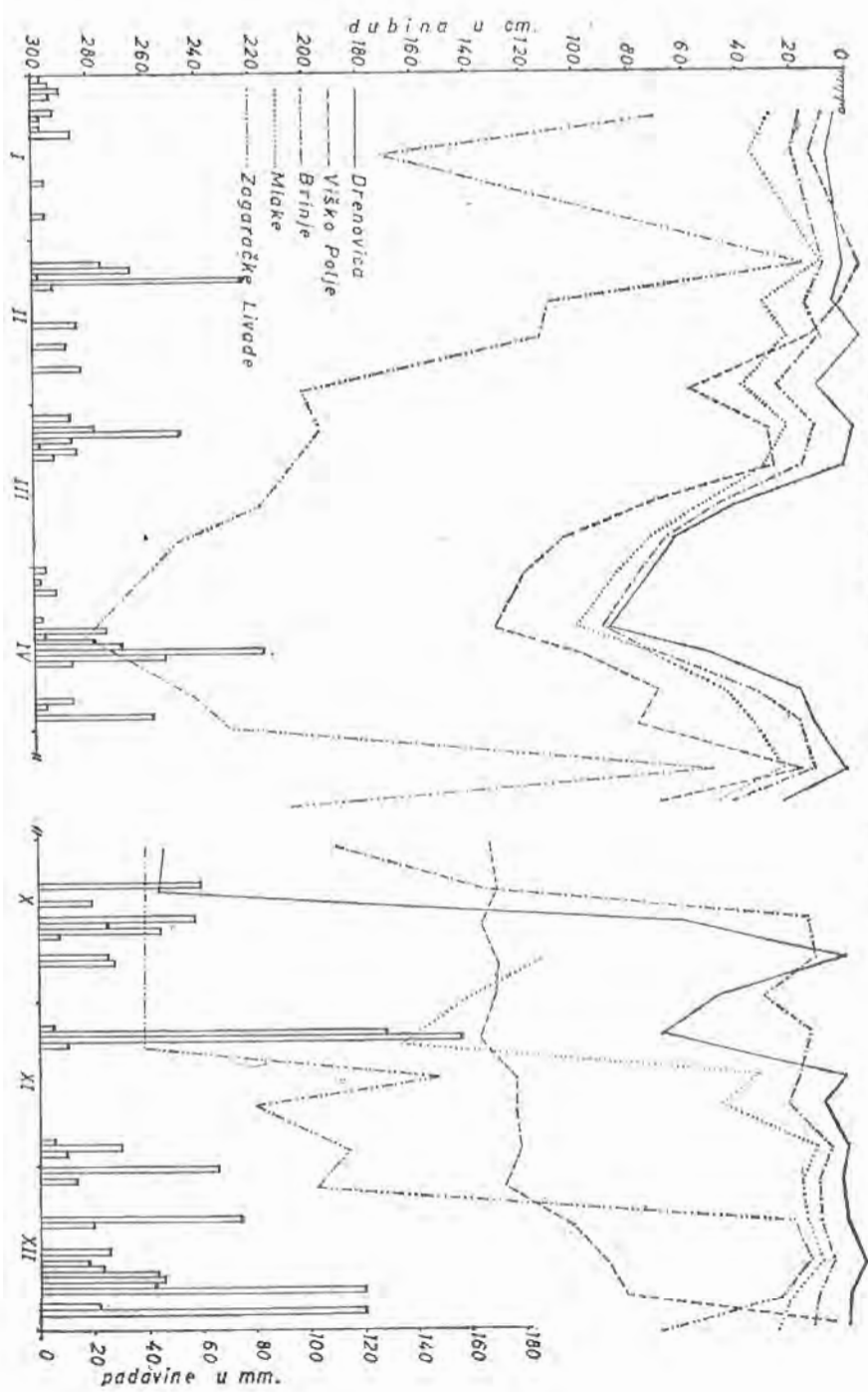
#### Metodika oglada

Radi preciznije determinacije porijekla i dinamike podzemnih voda na području Bjelopavlića, odabrano je 5 važnijih kompleksa Agrokombinata (Viško polje, Drenovica, Brine, Mlake i Zagaračke livade) na kojima je praćeno kretanje podzemnih voda tokom 1974. godine. Na karakterističnim lokacijama tih kompleksa postavljena su po dva piježometra, po jedan na dubini od 1 metra, a po jedan na dubini od 3 metra, sa ciljem da se na osnovu kretanja razine vode u oba piježometra, utvrdi eventualno prisustvo voda pod pritiskom, tj. »generalnih« podzemnih voda.

Na bazi rezultata jednogodišnjih osmatranja dinamike podzemnih voda (grafikon br. 1) odabran je kompleks Brine i razrađen trogodišnji program egzaktnog oglada za proučavanje problema odvodnje i utvrđivanja elemenata za precizno projektovanje tehničkih rješenja efikasnog odvodnjavanja.

Za ogled su odabrane dvije ujednačene parcele po 7 hektara, gdje je postojeća mreža otvorenih kanala omogućavala najlakše njihovo prilagođavanje zahtjevima oglada, tj. da postojeći kanali, uz produbljanje i nužno profilisanje, posluže kao kolektori u koje će se uvoditi izlivi drenova, a da istovremeno gravitaciono odvede vodu do Sušice, kao prirodnog recipijenta. Sjeverno je od

Grafikon - 1: DINAMIKA NIVOA PODZEMNIH VODA U 1974-oj godini



oglednih parcela uzeta ista takva »kontrolna« parcela, na kojoj nijesu preduzimani nikakvi melioracioni zahvati (skica — 1).

Pošto je ranije urađenim idejnim projektom odvodnjavanja za ovaj kompleks predviđena dubina drenaže 0,9 do 1,0 m, a razmaci između drenova 50 m, to je i u ogledu zadržano to osnovno rješenje, ali dopunjeno još razmacima od 25 i 12,5 m.

Tako je na svakoj od dvije ogledne parcele položeno prema planu (skica — 1) po 17 zatvorenih drenova sa ulivom u otvoreni kolektor — K-1. Na taj način je praktično formirano po 17 oglednih parcela na obje makroparcele, omeđene podzemnim drenovima, bez ikakvih vidnih granica na površini. Posebnu oglednu parcelu, pored ovih 34 ( $17 \times 2$ ), predstavljala je kontrolna makroparcela (»K« — P). U centru svake ogledne parcele, izuzev graničnih, postavljene su pijezometarske cijevi (plastične cijevi 5/4) za redovno mjerenje i praćenje nivoa podzemne vode. Ogledne parcele, odnosno pijezometri, numerisani su od 1 do 14.

Na po dvije parcelacije sa razmakom između drenova po 50 m., postavljena su u nizu po 3 jednaka pijezometra (A, B i C), kako bi se pratilo kretanje podzemne vode u zavisnosti od daljine drena. Na kontrolnoj makroparceli postavljena su 4 pijezometra (K-1, 2, 3 i 4), različito locirana u odnosu na udaljenost od postojećih otvorenih kanala i mikroreljef parcele.

Izvršeni su detaljni pedostratigrafski opisi zemljišta na svih 40 bušotina za pijezometre, a na 2 odabrana osnovna pedološka profila urađene su sve analize hemijskih, fizičkih i vodno-zadušnih svojstava zemljišta.

U svim bušotinama za pijezometre izmjeren je i obračunat koeficijent horizontalne filtracije holandskom Auger-Hole metodom i to na dvije dubine, na 60 i 100 cm. Na tako pripremljenom ogledu osmatrano je i praćeno kretanje nivoa podzemne vode u svih 36 pijezometara na ogledu i 4 pijezometra na kontrolnoj parceli. Čitanje pijezometara obavljao je posebno priučeni radnik, i to svakodneвно, ili najmanje dvodnevno u periodima sa kišama, a u beskišnim nedjeljno, odnosno kada se ponovo jave padavine, ako je nivo vode u ogledu pao ispod dubine drenaže i dna pijezometara. Radnik je podatke upisivao u pripremljene formulare za svaku sedmicu u po 2 primjerka.

Kako su pijezometri bili nešto iznad površine terena, ta je visina odbijena od pročitane dubine upisane u formular. Tako u obradi svi podaci znače dubinu vode od površine zemljišta.

U periodu praćenja od 24. novembra 1975. do 14. marta 1978. godine, često je dolazilo do oštećenja pojedinih pijezometara, ali za ukupne rezultate i sigurna zaključivanja to je bilo skoro bez značaja, jer je uvijek ostajao dovoljan broj ispravnih pijezometara

Prilog - J. ...

S. K I C A O G L E D A

e - broj pijezometra



u svim kategorijama drenažnog efekta, a oštećeni su odmah zamjenjivani.

Istovremeno smo od Meteorološke stanice u Danilovgradu redovno dobijali podatke o količinama dnevnih padavina i upisivali ih, po danima ispod kolona čitanja pijezometara. Izuzetno, od aprila 1976. do 15. januara 1977, kada su traktorom polomljeni skoro svi pijezometri i dok su nabavljene cijevi za njihovu obnovu, čitanja nije bilo. Međutim, ni to nije okrnjilo ogled jer za ovu vrstu ogleda značajni su pojedinačni kišni periodi, a ne godišnji ciklus.

Kako je programom bilo predviđeno da se prati i uticaj dodatnih melioracionih mjera, to je 22. januara 1977. izvedena kritična drenaža sa razmakom 3 m i na dubini od 0,6 m, i to na sjevernoj oglednoj makroparceli («N» — P), dok je južna ogledna makro-parcela ostala u tretmanu bez sekundarne drenaže. Na obje ogledne parcele sijani su kukuruz, ozima grahorica, ozima pšenica i praćeni njihov opšti razvoj i prinosi.

## Rezultati i diskusija

### 1. Pedološke osobine zemljišta

Pedološka istraživanja geneze, hemijskih osobina, mehaničkog sastava i vodno-fizičkih osobina zemljišta na dva reprezentativna pedološka profila govore o tipskoj pripadnosti i meliorativnoj problematici. Morfološkim proučavanjem profila na terenu naslućuju se nekadašnji genetski »Ag« i »Bt« horizonti, koji su nakon krčenja šikare pedesetih godina, rigolovanjem poremećeni i izmiješani.

Prvobitna građa profila bila je sljedeća: do dubine od 25 do 35 cm, tamnosiva ilovača, umjereno humozna, grašasto-mrvičaste strukture, dosta porozna i trošna, sa jasnim procesom pseudooglejavanja (»Ag« — horizont); ispod njega do dubine od oko 80 cm nastavlja se tamnosmeđi, glinovitoilovasti »Bt« — horizont, oštrobriđne orašaste do prizmatičke strukture, zbijen, dosta plastičan i malo porozan, koji jezičasto zalazi u »C« podlogu sastava jako karbonatne ilovače, bestrukturne, ali vrlo porozne, trošne i dosta rastresite.

Danas su gornji horizonti dosta izmiješani, pa ni analitički rezultati ne pokazuju tipične osobine prvobitnih horizonata, sve do matične podloge. Mora se konstatovati i to da je moćnost A i B horizonta dosta neujednačena i na profilu otvorenog kanala jasno se vidi da njihova dubina do matične podloge varira od oko 60, pa i do 110 cm. Ipak, rezultati analiza mehaničkog sastava i vodno-fizičkih svojstava iz tab. 1 i 2, u dobroj mjeri pokazuju svojstva prvobitne građe profila.



Tab. 1. Mehanički sastav i hemijske osobine zemljišta

Profil	Dubina u cm.	Mehanički sastav u %					Hemijske osobine						
		Skelet 2 mm	2,0-0,25	0,25-0,02	0,02-0,02	0,02	Ukupno pijesak	Ukupna glina	Ukup. H <sub>2</sub> O	pH	%	%	aktivnog kreča (IDG)
Sitna zemlja													
12 »N«	0-35	0,00	0,21	37,74	45,73	16,32	37,95	62,05	6,90	5,75	2,31	0,00	0,00
	40-60	0,00	1,06	42,52	39,20	17,22	43,58	56,42	7,80	6,70	1,02	3,36	0,00
	70-100	3,02	2,73	31,72	56,85	8,70	34,45	65,55	8,20	7,00	0,23	67,41	14,50
12 »S«	0-35	0,00	0,34	45,46	34,38	19,82	45,80	54,20	6,60	5,60	1,52	0,00	0,00
	40-60	0,00	0,15	37,40	41,35	21,10	37,55	62,45	7,10	5,90	0,99	0,00	0,00
	70-100	16,79	1,79	32,14	62,52	3,55	33,93	66,07	8,20	6,95	0,17	59,01	14,20

Tab. 2. Vodno-fizička svojstva zemljišta

Profil	Dubina u cm.	Spec. težina		Poroznost u %			Kategorije vode u %					
		faktilčna	volumna	ukupna	kapac. za vodu	kapac. za vazd.	Vertikalna vodopropusnost K-Darcy	higroskopska (tež.)	na 0,33 atm. (vol)	na 15 atm. (vol)	Fiz. korisna voda (vol)	K-skupljanja zemljišta (kontra-kcija) u %
12 »N»	0-35	2,48	1,38	44,35	41,58	2,47	1,2x10 <sup>-4</sup>	3,43	41,77	22,81	18,96	5,47
	40-60	2,51	1,39	44,62	43,82	0,80	1,2x10 <sup>-5</sup>	5,85	44,73	26,15	18,58	15,02
	70-100	2,52	1,44	42,86	39,73	3,13	8,3x10 <sup>-4</sup>	2,31	35,33	10,27	25,06	2,00
12 »S»	0-35	2,51	1,40	44,22	41,25	2,97	1,4x10 <sup>-4</sup>	3,31	44,29	22,78	21,51	6,20
	40-60	2,49	1,39	44,18	42,86	1,32	4,6x10 <sup>-5</sup>	6,02	45,20	27,58	18,62	18,25
	70-100	2,60	1,47	43,46	38,46	5,00	2,3x10 <sup>-3</sup>	2,24	42,00	15,90	26,10	2,50

Do dubine od oko 40 cm nalazi se glinastoilovasto zemljište, umjereno do slabo humozno, male ukupne poroznosti i dosta malog kapaciteta vazdušne poroznosti (makropora — 2,5 do 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>), sa dosta visokim učešćem mrtve vlage u ukupnoj i malim koeficijentom vertikalne filtracije ( $1,2$  do  $1,5 \times 10^{-4}$ ).

Sljedeća dubina do oko 80 cm ima još teži mehanički sastav, posebno sa većim procentom koloidalne gline, sa izuzetno niskim učešćem vazdušnih pora u ukupnim (0,80 do 1,50<sup>o</sup>/<sub>o</sub>) izrazito visokim koeficijentom kontrakcije pri sušenju (15,02 do 18,25<sup>o</sup>/<sub>o</sub>) i vrlo niskim koeficijentom vertikalne filtracije ( $1,2$  do  $4,6 \times 10^{-5}$ ), što jasno govori o slabopropusnom horizontu nad kojim stagniraju »gornje vode« i dolazi do pseudooglejavanja u gornjem horizontu. Kod njega je takođe visoko učešće mrtve vlage (vlaga na 15 atm. = 26 do 28<sup>o</sup>/<sub>o</sub>).

Matična »C« podloga veoma karbonatna, beshumusna praškasta ilovača, dobrih vodno-fizičkih svojstava. Međutim, ova karbonatna ilovača, diluvijalnog porijekla, ima moćnost i preko 10 m i, idući naniže, sve je plastičnija i manje porozna, pa ne može igrati ulogu efikasne vertikalne drenaže velikih ravnih kompleksa, već bude zasićena vodom i javlja se kao svojevrsan »akvifer« u kojemu se sopstvene »gornje« vode pretvaraju u podzemne.

Na osnovu opisanih morfoloških osobina i analitičkih podataka u tab. 1 i 2, ovo je srednje duboko, lesivirano i pseudooglejeno smeđe zemljište na diluvijalnoj karbonatnoj ilovači.

U hemijskom pogledu, ovo je normalno, slabo do umjereno humozno zemljište, beskarbonatna ili vrlo slabo karbonatno do podloge. Neutralne je do slabo alkalne reakcije, pa je pogodno za većinu poljoprivrednih kultura. Mora se imati na umu činjenica da je ovo normalno zemljište duboko prosječno između 60 i 80 cm. Stoga kulture sa dubokim korijenovim sistemom, osjetljive na sadržaj aktivnog kreča ne treba ovdje planirati. Ovo se naročito odnosi na dugogodišnje zasade, posebno breskve i slične vrste, osjetljive na aktivni kreč, jer sadržaj ukupnog kreča u podlozi od preko 60<sup>o</sup>/<sub>o</sub> i aktivnog (IDG) preko 14<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, kada je zemljišni sloj do podloge tanji od 80 — 100 cm, može ozbiljno ugroziti razvoj, rodnost i vijek tih biljaka.

## 2. Hidropedološke i drenažne karakteristike

Osnovna hidropedološka mjerenja obavljena 1974. za idejni projekat odvodnje, svrstala su kompleks Brine u V drenažnu klasu po O'Neel-u, pa je na osnovu opredjeljenja Agrokombinata za ratarsku proizvodnju, (uglavnom krmno bilje) projektovana drenaža sa dubinom od oko 1 m i razmakom drenova od 50 m. Račun je urađen na osnovu malog broja mjerenja k-filtracije i to samo na dubini drenaže, a to znači u matičnoj »C« podlozi.

Naučna pretpostavka Ogleda upravo je postavila zadatak da se detaljnim proučavanjem hidropedoloških osobina zemljišta po genetskim horizontima prouče specifične pojave koje odstupaju od uopštenih prosjeka i da se, praćenjem efekata odvodnje na tim različitostima, sa različitim razmacima drenova u ogledu, utvrde egzaktni parametri za korekciju standardnih formula u projektovanju efikasne odvodnje.

U tom smislu smo, pored kompleksnih pedoloških analiza (tab. 1 i 2), izvršili jednokratni stratigrafski opis svih 40 bušotina za pijezometre na ogledu, a na sjevernoj oglednoj makroparceli (»N«-P), na 13 pijezometarskih bušotina i kontrolnoj »K«-2 bušotini, odredili K-filtracije na dubini od 60 (pedološki A i B horizonti) i 100 cm (matična C-podloga). Kao što se iz tab. 3 vidi, brzina horizontalne filtracije gornjih horizonata mnogo je manja nego u podlozi. Na 9, od ukupno 13, ona je vrlo mala, na 3 mala, a samo na 2 bušotine (7 i 9) umjereno mala. U matičnoj podlozi na dubini od 100 cm, tj. na dubini drenaže, brzina horizontalne filtracije mnogo je veća, i kreće se od najmanje (0,60) do najveće (5,22 metara) na dan. Tako samo 3 parcelice pripadaju četvrtoj, 5 — petoj, a 6 — šestoj drenažnoj klasi O'Neel-a.

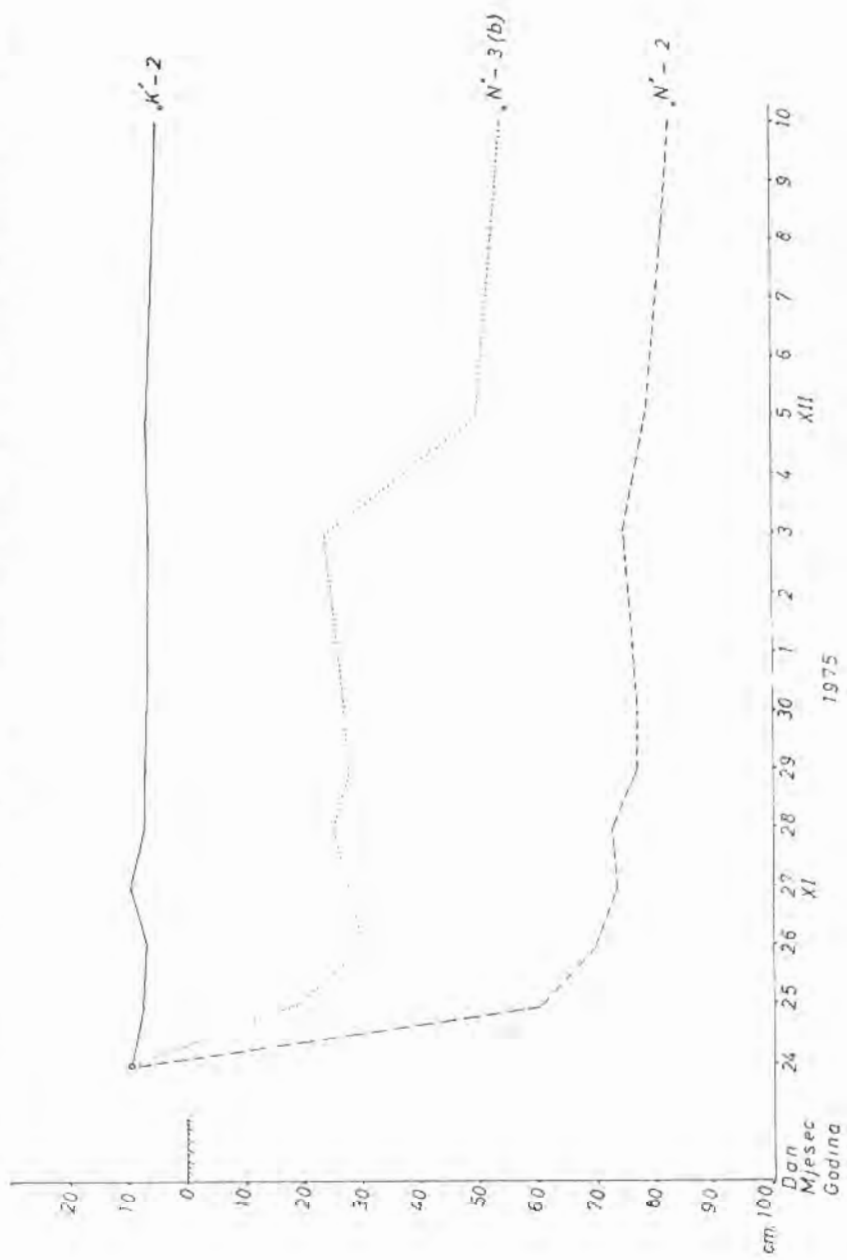
### 3. Efekti izvedene cijevne drenaže

Na dan polaganja prvih drenova na ogledu, uporedo sa radom »drenomat« mašine, kada je na oglednoj i kontrolnoj parceli bila voda 10 do 20 cm duboko (malo jezerce), izbušili smo 1,5 m duboke bušotine, na oglednim parcelicama 2 i 3 i na kontrolnoj »K«-2, gdje smo prije postavljanja mreže pijezometara pratili trenutni efekat drenaže na brzinu obaranja nivoa podzemne vode.

Na grafikonu — 2 jasno se vidi da je u roku od 24 časa nakon polaganja drenaže, na parceli »N«-2 nivo vode pao na 60 cm. ispod površine, na parcelici »N«-3 za isto vrijeme samo na 19 cm, dok je na kontrolnoj (»K«-2) parcelici sve od 24. novembra pa do 10. decembra voda ostala na površini u sloju od početnih 10 pa do 5 cm na kraju 16-dnevnog osmatranja (u ovom periodu nije bilo padavina).

Već su ovi prvi podaci kretanja podzemne vode jasno dokazali da je drenaža bezuslovan faktor poljoprivrednog iskorišćavanja ovih zemljišta, ali i to da na osnovu prosječnih vrijednosti izračunati razmak drenaže (50 cm) ne daje zadovoljavajuće efekte na svim raznovrsnostima pedološkog sastava. Kriva »N«-2 govori da razmak drenova 12,5 m vrlo efikasno rješava problem suvišnih voda mada su upravo na ovoj parcelaciji najnepovoljnije pedološke osobine i hidropedološka svojstva zemljišta (tab. — 3).

Grafikon - 2:  
 DINAMIKA NIVOVA PODZEMNIH VODA ODMAH NAKON POLAGANJA DRENAŽE



Tab. 3. Horizontalni vodni konduktivitet i drenažna klasa po O'Neel-u za oglednu parcelu »N«

(prijezometra) Broj bušotine	klasa		klasa	
	K = m/dan Na dubini 60 cm	drenažna	K = m/dan Na dubini 100 cm	drenažna
2	0,001	I	0,60	IV
3	0,20	II	0,74	IV
4	0,001	I	4,97	VI
5	0,001	I	5,16	VI
6	0,001	I	2,46	V
7	1,40	IV	1,68	V
8	0,001	I	3,65	VI
9	0,60	IV	5,22	VI
10	0,13	III	3,41	VI
11	0,001	I	2,62	V
12	0,001	I	1,61	V
13	0,40	III	3,44	VI
14	0,001	I	1,33	IV
2 »K«	0,001	I	1,83	V

Klase brzine horizontalne filtracije i proračuna drenaže po Slateru, računato na dubinu drenova od 0,9 m i spuštanje nivoa vode na 0,3 m između 2 drena sa daljim njenim opadanjem od 0,25 metara na dan, ogledaju se ovako:

Brzina hor. filtr. u m/dan	klasa propus.	br. klase	ocjena i razmak drenaže
0,0 do 0,03	vrlo mala	I	drenaža neracionalna
0,03 do 0,13	mala	II	drenaža neracionalna
0,13 do 0,52	umjereno mala	III	razmak 25-35 m
0,52 do 1,42	umjerena	IV	razmak 35-40 m
1,42 do 3,00	umjereno brza	V	razmak 40-50 m
3,00 do 6,00	brza	VI	razmak 50-100 m
više od 6,00	vrlo brza	VII	drenaža nije potrebna

Od 5. decembra 1975. do kraja oglada praćena je dinamika podzemnih voda na kompletnoj mreži pijeometara, posebno detaljno u vrijeme kiša. Obradeni su korigovani podaci mjerenja na svim pijeometrima sa količinama dnevnih padavina za periode osmatranja pijeometara, pa su praćeni efekti drenaže na svakoj varijanti ili kombinaciji i vršena njihova međusobna upoređivanja, za kraće ili duže kišne periode.

Izborom karakterističkih pijezometara, sa najvećim i najmanjim efektima u jednom dužem razdoblju za 5 serija obilnijih padavina, konstruisali smo grafikone broj 3. Iz ovog dijagrama vidi se:

- da na parcelacijama »N«-2 (12,5 m) i »N«-6 (25 m) voda i u doba najvećih kiša više ne izbija iznad površine zemljišta. Za 1 do najviše 2 dana nakon prestanka jače kiše, ona brzo pada ispod 30 i 50 cm dubine, a za 3-4 dana do dubine drenova;
- da na parcelici »N«-8 (25 m) voda takođe rijetko izbija na površinu, ali sporije pada do 30 cm dubine (2-4 dana), do 50 cm (5-10 dana) a do dubine drenova i do 20 i više dana;
- da na parcelici »N«-14 (50 m) voda u svakom značajnijem kišnom naletu leži iznad 30 cm dubine i po 10 do 15 dana, iznad 50 cm i do 30 dana, dok se u kišnom periodu godine rijetko i kratkovremeno spušta do dubine drenaže;
- na kontrolnoj parceli (»K«-2) bare na površini redovno u doba kiša ostaju 3 do 15 i više dana (zavisno od razmaka kiša, temperature i vlažnosti vazduha, pojave vjetrova i slično). U čitavom periodu jesen — zima — proljeće na kontrolnoj parceli voda rijetko pada ispod 30 cm, a ispod 50 cm praktično se ne spušta.

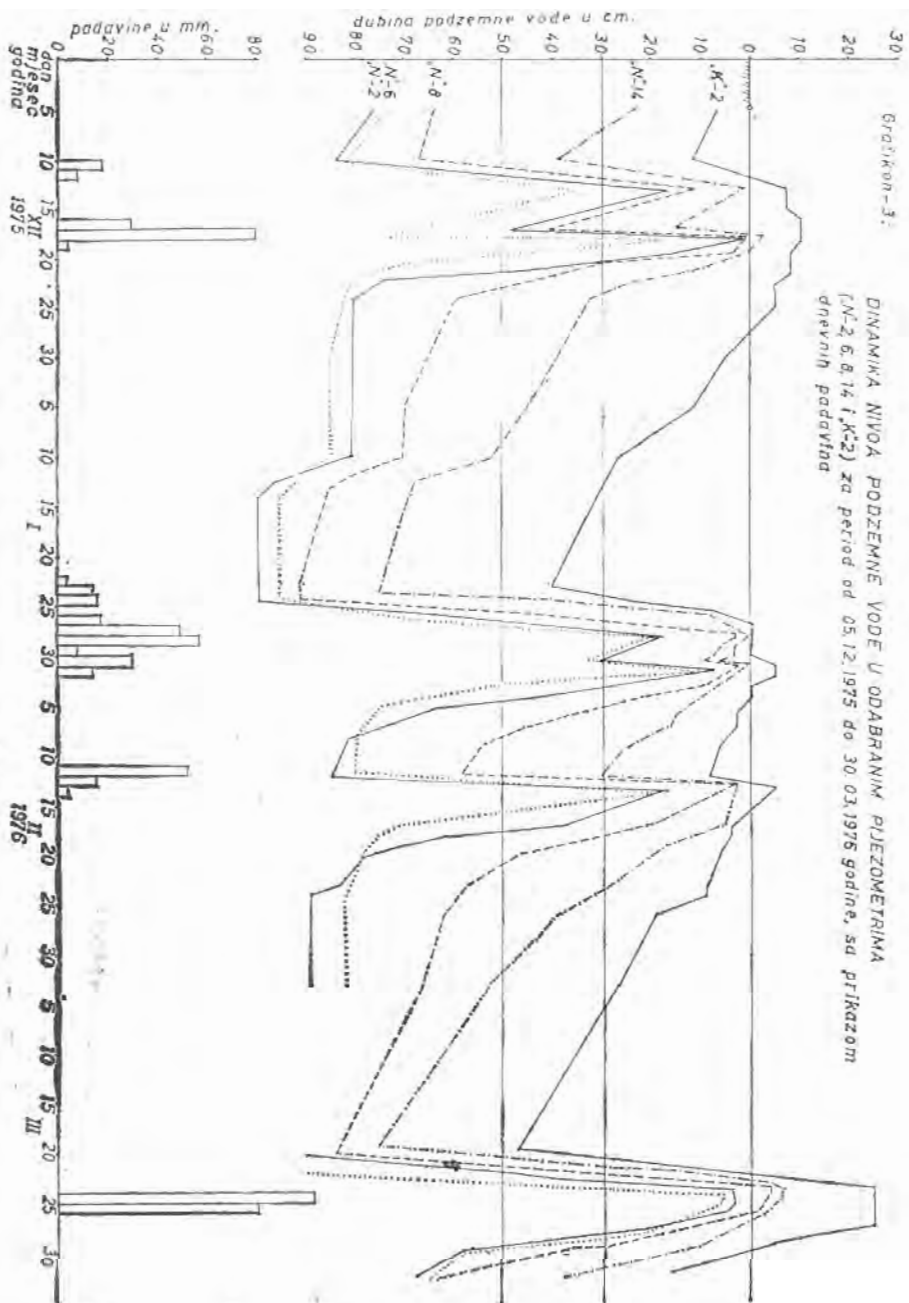
Analizirajući dalje efekat drenaže na brzinu i dubinu obaranja podzemne vode, odabrali smo tipične parcelice za 5 kategorija različitog trajanja visokih podzemnih voda, koje prikazujemo na dijagramu 4.

Za prvu kategoriju uzeli smo pijezometar »S«-6, na čijem se dijagramu vidi da i poslije najvećih kiša podzemna voda za manje od 2 dana pada ispod 30 cm, a za manje od 3 dana ispod 50 cm dubine, nastavljajući isti trend do dubine drenova. Voda se rijetko penje do površine.

Drugu grupu predstavlja parcelica »N«-6 kod koje se voda spusti do 30 cm za 2-3 dana, do 50 cm već za 3-10 dana, sastavljajući špičeve dvije uzastopne kiše, ali zadržava sličan trend spuštanja nivoa ka dubini drenova.

Kod treće grupe, koju prezentira pijezometar na parcelici »N«-8, voda pada na 30 cm poslije 3 do 5 dana, na 50 cm tek nakon 10-15 dana, spajajući trajanje od prethodne kiše, ali zadržava sličan trend daljeg opadanja ka dubini drenaže.

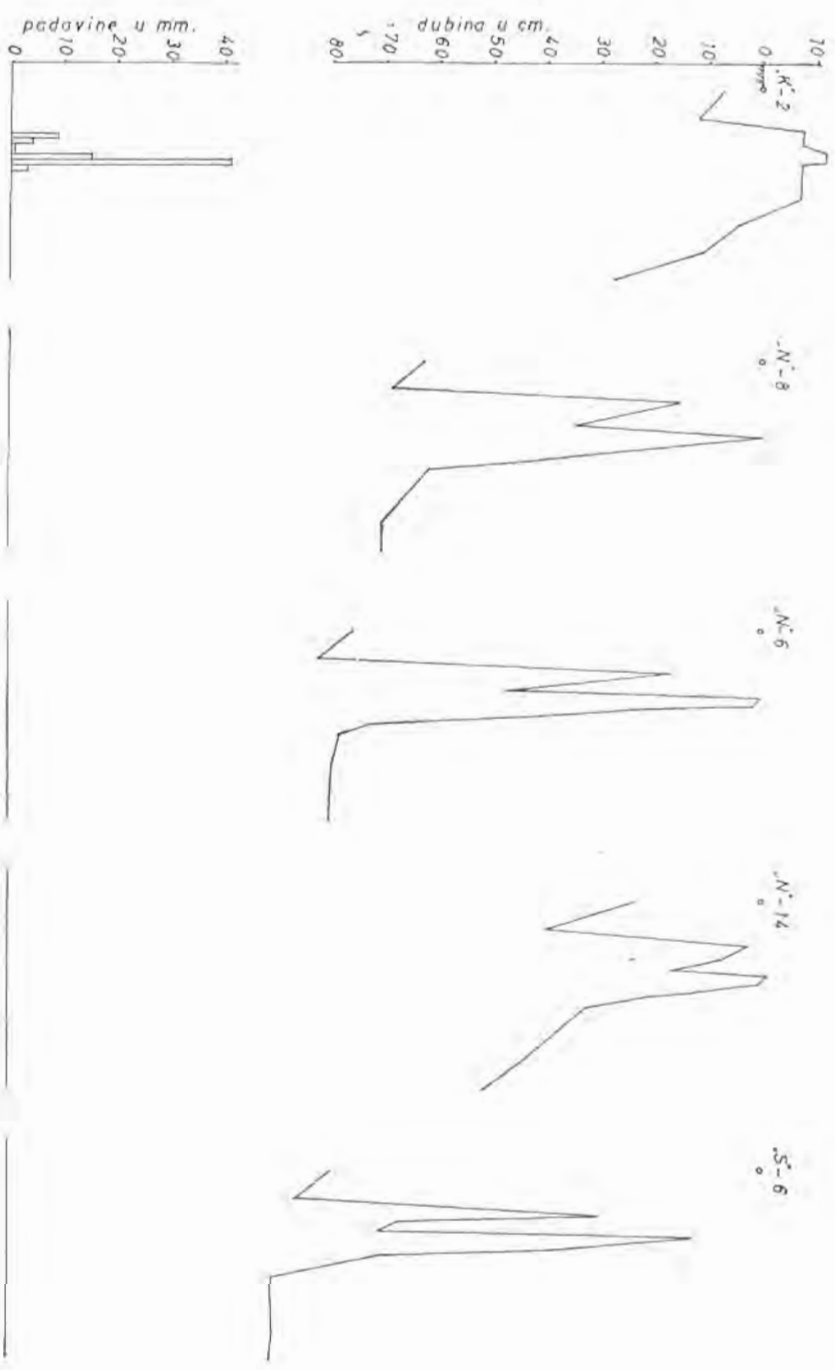
Za najmanje efikasnu grupu od oglednih parcelica sa izvedenom drenažom (grupa-4), uzeli smo dijagram pijezometra »N«-14, na kojem se vidi da se voda poslije kiše spustina 30 cm dubine tek nakon 5 do 10 dana, a ispod 50 cm poslije 15 i više dana, sastavljajući vode na toj dubini i od manjih kiša. To vrijeme može





Графикон - 4:

DINAMIKA PODZEMNIH VODA U PET KATEGORIJA DRENAGE



biti i znatno duže, a trend daljeg obaranja ka dubini drenaže znatno usporen. U slučaju većih ili srednje uzastopnih kiša voda se penje iznad površine, gdje može trajati i po nekoliko dana.

Najzad, posljednja, peta grupa ne javlja se na oglednim parcelama, već samo na kontrolnoj, i za njenu ilustraciju uradili smo dijagram za piježometar »K«-2.

U ove grupe poslije svake veće kiše voda kraće ili duže leži na površini. Nakon prestanka padavina veoma sporo se spušta da bi tek nakon 20 i više dana pala ispod 30 cm dubine, dok se ispod 50 cm praktično ne spušta od prvih jesenjih kiša do početka ljeta. To se vidi kako na separatom grafikonu — 4, tako i na grupnom grafikonu broj 3.

Za svih 5 dijagrama na grafikonu - 4, uzet je isti period mjerenja od 5. decembra 1975. do 10. januara 1976. U tom razdoblju pala su ukupno 142 mm kiše, koja je prikazana u središnjem dijagramu piježometra »K«-2.

Analizirajući podatke i konstruišući dijagrame i za sve ostale piježometre konstatovali smo:

- u prvu grupu, sa efikasnom odvodnjom, dolaze sve parcele sa razmakom drenova od 12,5 m i 38<sup>o</sup>/<sub>o</sub> parcelica sa razmakom 25 m, a ni jedna sa razmakom od 50 m.
- u drugu grupu, dobre dreniranosti, dolazi 25<sup>o</sup>/<sub>o</sub> sa razmakom od 25 m i 22<sup>o</sup>/<sub>o</sub> sa razmakom 50 m;
- u treću grupu, slabe dreniranosti, dolazi 37<sup>o</sup>/<sub>o</sub> sa razmakom od 25 m i 28<sup>o</sup>/<sub>o</sub> sa razmakom od 50 m;
- u četvrtu grupu, vrlo slabe dreniranosti, spada 50<sup>o</sup>/<sub>o</sub> parcelica sa razmakom drenova od 50 m;
- u posljednju, nedreniranu kategoriju dolazi samo kontrola.

#### 4. Efekti izvedene krtične drenaže

Kako je već rečeno, 22. januara 1977. na sjevernoj oglednoj makroparceli (»N«-P) izvedena je »dopunska« — krtična drenaža, pomoću specijalnog pluga, na dubini od 60 cm i na svaka 3 m, okomito na pravac osnovne-cijevne drenaže. U tu svrhu nad osnovnom drenažom nijesu postavljeni nikakvi porozni filtri, već su oni zatrpavani zemljom, iskopanom drenomatom, prilikom njihovog polaganja.

Izvođenje krtične drenaže, kao dopunske melioracione mjere za punu i blagovremenu odvodnju, imalo je za cilj da se voda iz gornjeg, manje propusnog sloja zemljišta brže procjeđuje i, putem guste mreže krtičnih drenova, dođe do osnovne cijevne drenaže, a preko nje dalje u kolektor.

Pored toga, kritična, kao i osnovna, drenaža ima ulogu biohemijskog melioratora, jer vazduh kroz ukupnu zemljišnu masu obogaćen kiseonikom brže cirkuliše preko ove mreže. Time se ubrzavaju i intenziviraju oksidacioni procesi, pa oni sada najveći dio godine nadvladavaju dosadašnje redukcijske procese, karakteristične za pseudooglejšavanje.

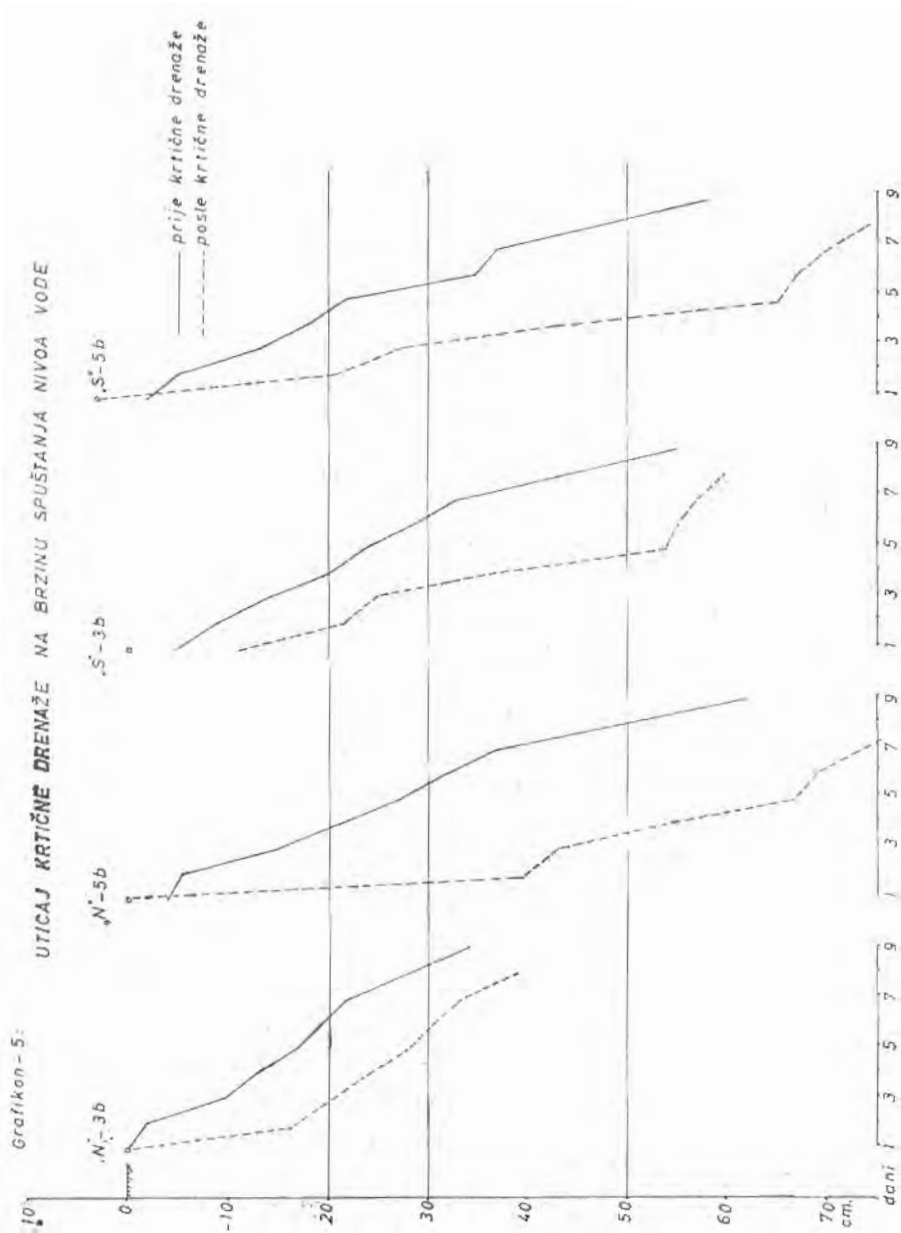
Praćenje toka i intenziteta tih i drugih progradacionih procesa u zemljištu uslovljenih osnovnom i krtičnom drenažom, trebalo je istraživati za duži period. Međutim, ta tema nije finansirana.

Mi smo, nakon izvedene krtične drenaže pratili njene kratkotrajne i produžne efekte na brzinu odvodnje gornjeg sloja. Ako se prati dinamika spuštanja podzemnih voda pod krtičnom drenažom u uporedu sa stanjem na parcelicama gdje ona nije izvedena (makroparcela »S«-P) za iste kišne periode i za međusobno slične hidropedološke uslove, može se suditi o efektu ove mjere. Kako su ti efekti manje spektakularni od onih koje smo dobili izvođenjem osnovne drenaže, to je nju teško primijetiti praćenjem brojčanih pokazatelja iz tabele.

Međutim, ako pažljivo odaberemo one parcelice sa umjerenom ili nedovoljnom dreniranošću nakon osnovne drenaže i dva ujednačena kišna perioda (jedan prije, a drugi poslije izvođenja krtične drenaže) taj će efekat biti evidentan. U tom cilju odabrali smo parcelice 3 i 5 (na bazi srednjeg pijezometra »b«) i konstruisali njihove dijagrame dinamike vode u odabrana dva perioda. Radi provjere efekta krtične drenaže, sačinili smo iste dijagrame za iste parcelice i za iste periode i na makroparceli »S«-P, gdje nije izvedena krtična drenaža.

Za kišni period prije krtične drenaže uzet je 1. — 9. februar 1976. god., kada je prva 3 dana palo 46 mm kiše, a nakon toga 5 dana nije bilo padavina. Za drugi period, nakon izvedene drenaže uzet je 21-28. mart. 1977, kada je prva 2 dana palo 78 mm kiše, a 5 dana poslije nije padala.

Na grafikonu-5 ako pažljivo za svaku varijantu pratimo ove dvije linije dijagrama (prije i poslije krtične drenaže), jasno vidimo efekte krtične drenaže. Tako se na prvom dijagramu za »N«-3b vidi da se podzemna voda prije drenaže, nakon kiše spustila svega 4 cm za 24 časa, a do 20 cm za 5 dana, dok je nakon drenaže (1977) ona za 24 časa pala za 17 cm, a na 20 cm za dva dana. Kod »N«-5b to je mnogo očitije, jer je poslije kiše prije krtične drenaže voda za 24 časa pala samo do 6 cm, a nakon drenaže čak na 40 cm.



Da to nije uticaj godine, nejednakih kiša u ta dva perioda, ili već poboljšanih fizičkih osobina zemljišta, pod uticajem osnovne drenaže, čega u određenoj mjeri ima, poređenje sa dijagramima »S«-3b i »S«-5b dokazuje da je osnovni uticaj ipak krtične drenaže.

#### Zaključna razmatranja

Svođeći ukratko iznesene pretpostavke, podatke i činjenice izvedene iz četvorogodišnjih sistematskih istraživanja, nameće se nekoliko za praksu veoma značajnih, a za dalja istraživanja interesantnih zaključaka:

1. U Bjelopavličkoj ravnici a, u manjem ili većem stepenu, i kod svih većih ravnih kompleksa u južnom dijelu Crne Gore (i van nje), u dugom kišnom periodu jesen — zima — proljeće podzemne vode na dubokim ilovastoglinastim zemljištima suviše dugo stagniraju blizu površine, a često izbijaju i na samu površinu zemljišta, posebno u mikrodepresijama;
2. Prethodnim jednogodišnjim ispitivanjima utvrđeno je da to nijesu »generalne« već »sopstvene« tzv. »gornje« vode, koje se formiraju od obimnih padavina na većim ravnim kompleksima zemljišta sa moćnom i malo propusnom podlogom;
3. Bez obzira na porijeklo i prirodu podzemne vode, ona se javlja kao glavni ograničavajući faktor za uspješnu i racionalnu biljnu proizvodnju. Staviše ovakva podzemna voda, posebno s proljeća, biva ustajala, topla, i bez kiseonika, te njeno štetno djelovanje na gajenje biljke i na pedogenetske procese u zemljištu, postoje izrazitije od podzemnih voda kakve su one hranjene vodotocima. Pored neposrednog štetnog sticaja na gajene biljke i biohemijske procese u zemljištu, ona najveći dio godine ne dozvoljava upotrebu mehanizacije i izvođenje redovne agrotehnike, čime posredno uzrokuje slab rast i razvoj biljaka i njihove niske prinose;
4. Sigurno rješenje i obavezna melioraciona mjera jeste efikasna odvodnja, tj. brzo odstranjenje suvišne vode iz sloja zemljišta sa osnovnom masom korijenovog sistema gajenog bilja. Dubina odvodnje mora biti po pravilu dublja i od visine kapilarnog penjanja, kako bi mogla normalno da se koristi poljoprivredna mehanizacija;
5. Za efikasnu odvodnju neophodna je gusta mreža sisavaca, relativno znatne dubine. Ako bi to bila mreža otvorenih kanala, onda bismo, pored gubitka obradivog zemljišta i skupo održavanja, toliko usitnili parcele da bismo onemogućili primjenu mehanizacije. Zbog toga je rješenje primjena

cijevne zatvorene drenaže koja preko kolektora i odvodnih kanala brzo i efikasno suvišnu vodu iz parcele odvodi do recipijenta;

6. Da bi se napravio projekat racionalne odvodnje sa sigurnim efektima, prethodno se moraju obaviti vrlo detaljna pedološka i hidropedološka mjerenja i obračuni. Međutim, u prirodi se sreća velika raznolikost pedoloških horizonata i slojeva i njihovih vodno-fizičkih svojstava i na pojedinim parcelama, zbog čega projektovanje drenaže na bazi prosječnih vrijednosti i klasičnih formula, prilagođenih kontinentalnom tipu poljoprivrede i ponašanju »generalnih« podzemnih voda, može znatno da podbaci u sigurnosti rješenja u našim uslovima, što su i ova istraživanja jasno pokazala;
7. Jednom izvedena drenaža ima, pored osnovne funkcije da odvede suvišnu vodu, dalekosežno i trajno dještvo u popravljanju vodno-fizičkih i biohemijskih osobina zemljišta, koje treba sistematski proučavati putem višegodišnjih ogleda i veoma složenih laboratorijskih analiza, kako bi se za konkretne uslove iznašla i optimalna rješenja melioracije;
8. Istraživanja u okviru ove teme dokazala su da projektovana drenaža za kompleks Brine, sa razmacima od 50 m, ne zadovoljava ni zahtjeve plitko-korijenastog ratarskog bilja, da razmaci od 25 m zadovoljavaju biološke zahtjeve ratarskih kultura, ali ne i nesmetani rad krupne mehanizacije u vlažnim periodima, dok razmaci od 12,5 do 20 m potpuno zadovoljavaju i biološke i agrotehničke zahtjeve u ratarskoj, pa i voćarskoj proizvodnji.