

pa može u nekim slučajevima biti veći ili manji. Uz ukupan prinos čistog sjemena treba označiti, koliki je postotak odbijen na čišćenje.

Prinosi sjemenskih usjeva, talijanskih sorata moraju biti minimum 40 q/ha u Vojvodini i I. polj. rajonu NR, a za ostala područja 35 q/ha.

### Standard sjemena

Prema postojećim zakonskim propisima sva sjemenska roba, koja se stavlja u promet mora imati ispitani kvalitet i zdravstveno stanje. Ispitivanje vrše ovlaštene ustanove (laboratoriji) za ispitivanje kvalitete i zdravstvenog stanja sjemenske robe. Ove ustanove vrše ispitivanje uzoraka, koje dobiju od proizvođača sjemena. Uzorak za analizu sjemena mora imati najmanje 2,5 kg. Uzimanje, otprema i analiza uzoraka obavlja se prema propisima Zakona o kontroli sjemenske robe i Pravilnika o uvjetima za promet poljoprivredne sjemenske robe (Sl. list 8/55). Po završenoj analizi ovlaštena ustanova za ispitivanje kvaliteta i zdravstvenog stanja sjemenske robe izdaje proizvođaču (certifikat) sa rezultatima analize.

Sjeme pojedinih klasa talijanskih sorata pšenice mora odgovarati ovim standardima:

Faktor	Dopušteno u pojedinim kategorijama i klasama sjemena			
	Original OS	I. reprodukcija SR I	II. reprodukcija SR II	
			I. raz.	II. raz.
Čistoća sjemena (min)	99,0%	98,0%	97,0%	93,0%
Žive primjese (max)	ništa	ništa	0,1%	0,2%
Korova (max)	ništa	0,01%	0,2%	0,3%
Klijavost (min)	95%	95%	93%	85%
Sadržaj vlage (max)	14%	14%	15%	15%

RADIĆ ing. LJUBO — Osijek

## Isparavanje vode pod kulturom pamuka mjereno Bouyoucos vlagomjerom \*

Potrebne količine vode i vrijeme navodnjavanja su praktični problemi kod navodnjavanja, koji zaokupljuju i zemljoradnike i naučne radnike. Neuspjesi u proizvodnji kod primjene malih količina vode ili zakašnjenja u navodnjavanju s jedne strane, a štetnost, kako na prinose, tako i na fizikalno-kemijske osobine, kod upotrebe prevelikih količina vode s druge strane, svraćaju već dugo vremena na sebe pozornost.

Kad treba neki usjev navodnjavati i koliko pri tome dati vode, proučavali su mnogi stručnjaci u raznim uslovima i sa raznim kul-

\* Prilog studiji: »Pamuk u Hercegovini«

turama. Bez toga se nije moglo pristupiti modernoj izgradnji hidromelioracionih sistema.

Mnogo upotrebljavani način za određivanje ukupnih potreba vode je metod transpiracionih koeficijenata. No budući da je sam transpiracioni koeficijent veoma varijabilan, podaci dobiveni ovom metodom često su opterećeni velikim variranjem (2, 4, 5). Pored ovoga, ima još mnogo načina za izračunavanje ukupnih potreba vode (5), koji sa većom ili manjom tačnošću određuju ukupne potrebe vode za pojedine usjeve, a Izraelcen (4) među glavne metode rada za određivanje ukupne potrošnje vode navodi: oglede sa tankom i lizimetrima, ogleadne parcele u polju, proučavanje zemljišne vlage, analiza klimatskih podataka (metod konzumne potrošnje), a za cijele pokrajine i područja: integracione metode i proučavanje priliva i oticaja. Većina ovih metoda je korisna kod obračunavanja potreba vode pri izgradnji melioracionih sustava, no malo ih je praktično korisno u svakodnevnom radu sa navodnjavanjem.

Već duže vremena se nastoji naći praktične načine rada i pomagala, koji bi mogli na jednostavan način i brzo pokazati zemljoradniku kada i koliko vode treba da upotrebi za jedan određeni usjev. U tom radu se većina istraživača služila indirektnim metodama, proučavajući vlagu u tlu, njene kvalitetne i kvantitetne odnose, njeno kretanje i odnos prema biljci, tražeći uzajamne odnose između meteoroloških činioca, biljke i tla. Veoma mali broj radova se odnosi na proučavanje same biljke, tražeći u njoj znakove o potrebi navodnjavanja.

Metod konzumne potrošnje, kod koga se potrebne količine vode obračunavaju računski iz srednjih temperatura, postotaka duljine dana i faktora specifičnog za datu kulturu (konzumno potrošni faktor 5) se ne može upotrebiti, bez poznavanja faktora, a ako bi i poznavali taj faktor za cijelu sezonu, ne bi se mogao koristiti u svakodnevnoj praksi.

Bouyoucos J. (I.) je konstruirao praktičan vlagomjer na principu otpora koji krugu struje pruža tlo različite vlažnosti. Otpor se mjeri potencijetrom, čija kazaljka pokazuje u rasponu od 1—100 % biljci dostupnu vlagu u tlu, ili su pak ove vrijednosti izražene u OHM-ima. Što je tlo suvlje otpor se povećava. Vlagomjer se sastoji od izvora električne energije i potencijetra, dok se elektrode, koje se nalaze u gipsu ili plastičnoj masi ukopaju u tlo na željenu dubinu. Nepodesan je za zaslanjena tla, gdje radi bolje vodljivosti zbog prisustva elektrolita pokazuje veće vrijednosti od stvarnih.

Na bazi kišomjera i evaporimetra, pri čemu se evaporacija vrši kroz neemajlirani keramički materijal vršili su Stanhill i Winter (9) oglede, u svrhu dobivanja podataka o potrebi navodnjavanja i količinama vode. Uvodeći potrebne korekcije o pokrivenosti tla i dr. konstruirali su aparat za svakodnevnu kontrolu vlažnosti tla.

Pruitt i Jensen (7) su pokušali pomoću isparavanja uzorka zemljišta u jednoj posudi da odrede vrijeme navodnjavanja, pri čemu su se morali služiti određenim faktorom za svaki usjev.

Dodavanjem vode do pune zasićenosti tla, Ehrendorfer (3) preporučuje direktno izračunavanje potrebnih količina vode na bazi mjerenja težina, čime se izbjegava sušenje u termostatu.

Sve su ovo praktične metode, koje uz poznavanje potrebnih elemenata mogu korisno poslužiti. Nadasve je interesantan rad Lobov-a (6), koji je mjereći koncentraciju čeliskog soka u listu nekih povrtnih kultura običnim poljskim refraktometrom, ustanovio, da opadanje koncentracije čeliskog soka u listu ispod 10%, u ma kom periodu vegetacije dovodi do sniženja prinosa.

Kao što se vidi, došlo se na niz korisnih ideja i ostvarenja, koja stoje na raspolaganju praktičarima i zamjenjuju uobičajeni subjektivni način određivanja potreba navodnjavanja i količina vode.

U prilog ovih nastojanja, ovdje ćemo iznijeti rezultate dvogodišnjih zapažanja o odnosima između količina vode isparene sa vodene površine 5 cm iznad tla po Piše-u i gubitaka biljci dostupne vlage izgubljene evapo-transpiracijom iz tla pod pamukom mjereno Bouyoucos vlagomjerom na O. P. Klepci 1956. i 1957. godine. Ovo iznosimo zbog toga, što je vlagomjer Bouyoucos neobično skup, dok je Piše-ov isparitelj obična, staklena, kalibrirana cjevčica.

#### *Metod rada i opis instrumenata*

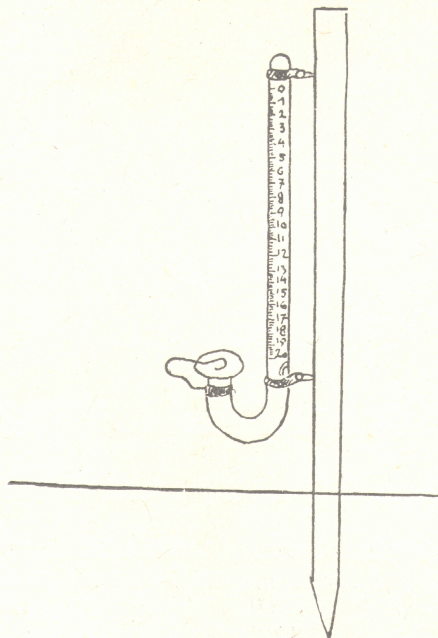
Piše-ov isparitelj (noviji tip) se sastoji od jedne savijene staklene cijevi, čiji je unutrašnji prečnik 1 cm. Na svom dužem dijelu cijev je kalibrirana i podijeljena na milimetre i desete dijelove milimetra. Ispod kalibrirane skale, nalazi se mala staklena oduška, kuda ulaze mjehurići zraka, kako se voda isparava. Cijev se napuni sa destiliranom vodom ili čistom kišnicom, a zatim se na otvoru na kraćem dijelu cijevi, metne koturić od upijaćeg papira, čiji je promjer 3 cm, a debljine 0.5 mm. Jedna mesingana opruga, pričvršćena za prsten koji se natakne na otvor cijevi, pridržava koturić. Voda se isparava sa upijaćeg papira i silazi u dužoj cijevi niz ljestvicu, gdje se očitava stanje dva puta na dan i to u 07 i 21 h, a može i samo jednom. Svako jutro se mijenja papir i nadolijeva voda, a u dnevniku se vode promjene stanja kod tih radnja. Ukoliko stoji isparitelj na otvorenom, valja ga poslije kiše odmah naravnati, kako bi se dobili tačni podaci. (10)

O Bouyoucos vlagomjeru bilo je riječi prije. Na ogledima sa navodnjavanjem pamuka (kontrolna kombinacija), odakle su uzeti podaci za ovaj rad, elektrode su bile ukopane na 30 i 60 cm, a mjerenje je vršeno svaki dan u 07 h. U trogodišnjim osmatranjima, ustanovljeno je, da je 1% na Bouyoucos vlagomjeru približno ravan jednom milimetru vještačke kiše do dubine od 30 cm. Prema tome, u našem slučaju nije bilo teško odrediti u koje vrijeme i sa kolikom količinom vode treba navodnjavati usjev. Isto tako, za pamuk je ustanovljeno (8) da ga treba navodnjavati kada se biljci dostupna vlaga u tlu spusti između 45—50% na dubini od 30 cm.

Tlo na kome je usjev uzgajan je ilovasto pjeskovit, karbonatni aluvij Donje Neretve, dubokog profila (preko 10 m) i sa podzemnom vodom ljeti na 4—4.5 m.

### Posmatranja

Upoređujući podatke dobivene sa Piše-ovog isparitelja, sa podacima dobivenim mjerenjem Bouyoucos vlagomjerom na usjevu pa-

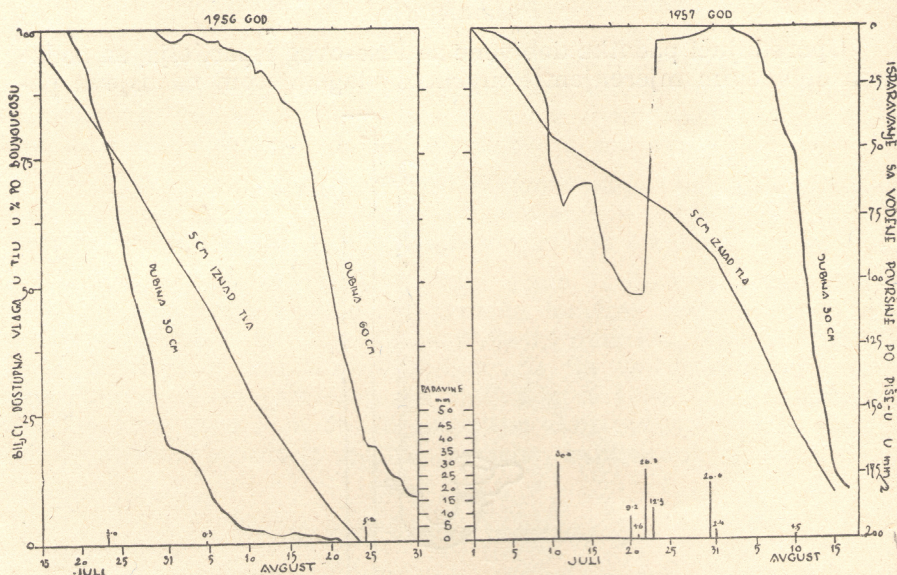


Piše-ov isparitelj

muka, ustanovili smo, da po Piše-u dobivamo dva puta veće vrijednosti u mm nego je evapo-transpiracijom izgubljeno mm iz tla. Ovo nas je navelo na zaključak, da bi se ovaj isparitelj mogao praktično koristiti kod određivanja vremena navodnjavanja i količina potrebne vode, naravno ako u obračune uzimamo dva puta manje vrijednosti, nego je to Piše-ov isparitelj pokazao.

Na diagramu je prikazan hod gubitaka vlage iz tla, mjereno Bouyoucos vlagomjerom, uporedo sa isparavanjima sa vodene površine po Piše-u, ali polovica date vrijednosti. Ako znamo da nam je jedan procenat na Bouyoucos vlagomjeru ekvivalentan sa 1 mm vještačke kiše i nakon što nam ovaj aparat do dubine od 60 cm pokaže da nema vlage u tlu, želimo opet vlagu povratiti na 100% u cijelom profilu, potrebno je dati vještačke kiše, ili na drugi način, 200 mm ili 2000 m<sup>3</sup>/ha vode. Upravo nam to pokazuju i podaci po Piše-u na diagramu iz 1956. godine, gdje se ovo, radi nedostatka kiša može bolje posmatrati nego u 1957. godini.

Ustvari je potrebno imati kišomjer i Piše-ov isparitelj i voditi bilans padavina i navodnjavanjem date vode sa jedne strane, a sa druge strane bilans polovica isparene vode po Piše-u, 5 cm iznad neobraslog tla. Navodnjavati je potrebno kada se pokaže negativna



razlika od 45—50 mm, dodavajući pri tome na našem tlu 450—500 m<sup>3</sup>/ha vode.

Radi ilustracije navest ćemo takve bilanse na našem O. P. za ove dvije godine po pentadama, mada se on može voditi i svaki dan.

Tabela I.

Bilans padavina i isparene vode sa vodene površine na O. P. Klepci za period juli—august 1956. godine

Datum	Suma padavina i navodnjavanjem date vode mm	Suma polovice isparene vode po Piše-u mm	Razlike između padavina i isparavanja mm	Potrebno navodnjavanjem dati m <sup>3</sup> /ha	
18. VII.	92.7	107.3	— 14.6		
20. VII.	92.7	113.85	— 21.15		
25. VII.	95.7	144.25	— 44.55	445.5	
31. VII.	140.25	176.15	— 35.90		
5. VIII.	140.55	200.00	— 55.45	554.5	
10. VIII.	198.00	232.00	— 36.00		
15. VIII.	196.00	318.85	—122.85	1228.5	

Iz tabele I. se vidi da je trebalo u 1956. godini u periodu od 18. VII do 15. VIII. navodnjavati četiri puta, a u 1957. godini samo jednom ili dva puta. Naime 1957. godine, što se vidi iz dijagrama,

Bilans za 1957. godinu od 1. VII.—20. VIII.

1. VII.	—	—			
5. VII.	—	20.05	—20.05		
10. VII.	30.4	43.25	—43.25	432.5	
15. VII.	73.65	53.15	+20.40		
20. VII.	82.84	62.00	+22.84		
25. VII.	124.35	71.70	+52.65		
31. VII.	146.35	89.60	+56.75		
5. VIII.	146.65	113.25	+33.40		
10. VIII.	146.65	147.35	— 0.70		
15. VIII.	146.65	173.15	—27.50		
20. VIII.	146.65	191.95	45.30	453.0	

prvo navodnjavanje nije trebalo obaviti jer je palo dovoljno pada-  
vina u kritičnom periodu (oko 50% po Bouyoucosu). Iz tabele I.  
može se vidjeti da je period od 5 dana za naše prilike prevelik, i da  
je bolje voditi bilans svaki dan.

### ZAKLJUČAK

Upoređivanjem podataka o isparavanju vode sa vodene povr-  
šine 5 cm iznad tla, mjereno Piše-ovim ispariteljom, sa podacima  
o gubicima biljci dostupne vlage u tlu pod pamukom, mjereno  
Bouyoucos vlagomjerom, na ilovasto-pjeskovitom karbonatnom alu-  
viju Donje Neretve (Čapljina) ustanovljeno je:

— da su vrijednosti dobivene sa Piše-ovog isparitelja približno  
dvostruko veće od gubitaka biljci dostupne vlage iz tla mjereno  
Bouyoucos vlagomjerom;

— da bi Piše-ov isparitelj mogao biti upotrebljen kao pokazatelj  
vremena navodnjavanja, ako se kao vrijednosti uzimaju polovice  
dobivenih količina, a isto tako i pokazatelj količina potrebnih za  
navodnjavanje naših tala i usjeva pamuka;

— da bi bilo korisno ovu jeftinu stvarčicu ispitati na drugim  
usjevima i tlima.

### LITERATURA

1. Bouyoucos J.: A practical Soil Moisture Meter, es a Scientific  
guide to Irrigation Practices 1950.
2. Čerkasov A.: Melioracije i snabdevanje poljoprivrednih gazdinstava  
vodom, Beograd, 1950.
3. Ehrendorfer K.: Schnellmethoden zur näherungsweise Bestim-  
mung der Bodenfeuchte. Bodenkultur, 8, 1955, 3.
4. Izraelsen O.: Praktične osnove navodnjavanja. Beograd, 1956.
5. Kurtagić M. i Đaković B.: Određivanje količina vode i hidro-  
modula za natapanje. Agronom. glasnik, I, 1954.
6. Lobov M. F.: Polivy po potrebnosti ovošćih kultur. Sad i ogorod,  
5, 1956.
7. Pruitt W. O. i Jensen M. C.: Determining When to Irrigate.  
Agricultural Engineering, 6, 1955.
8. Radić Lj. i Krunić J.: Uticaj biljci pristupačne vlage u tlu na  
porast pamuka. Poljopr. pregled, 6, 1956.
9. Stanhill G., Winter E. J.: An Instrument for Measuring Soil-  
Moisture Deficit. Nature (London) 1955, 176, 31. dec.
10. \* \* \*: Uputstva za osmatranje i mjerenje na meteorološkim stanicama.  
Hidrom. Zavod, Beograd, 1956.