

"Zbornik radova", Sveska 41, 2005.

UDK 633.842: 631.674.5

TURNUS KAO OSNOVA ZALIVNOG REŽIMA PAPRIKE

Bošnjak, Đ.¹, Gvozdenović, Đ.², Milić, S.²

IZVOD

Poljskim ogledom navodnjavanjem orošavanjem prema vlažnosti zemljišta pri tehničkom minimumu 80% PVK utvrđene su potrebe povrtarske paprike za vodom, za mesece i period vegetacije u celini. Obračunata je prosečna dnevna evapotranspiracija, na osnovu koje je utvrđen turnus u modificiranom obliku kao osnova zalivnog režima paprike u našim pedoklimatskim uslovima.

KLJUČNE REČI: turnus, paprika, zalivni režim, evapotranspiracija

Uvod

Uspešna proizvodnja paprike jedino je moguća u uslovima navodnjavanja, jer ona vodu troši rasipnički. Kada se proizvodi iz rasada, korenov sistem joj je plitak 30-40 cm, slabe je usisne moći, tako da zahteva povišenu vlažnost zemljišta u plićim slojevima gde su rezerve vode nestabilne. Za praksu, zalivni režim paprike treba da je što jednostavniji, pod uslovom da se postižu dobri rezultati proizvodnje. Vučić (1976) i Bošnjak (1999, 2003) navode rezultate više autora koji su utvrdili tehnički minimum, odnosno donju granicu optimalne vlažnosti zemljišta za papriku 80% od poljskog vodnog kapaciteta (PVK). Stenley and Maynard (1990) su konstantovali da je donja granica optimalne vlažnosti zemljišta za papriku, kada sadržaj pristupačne vode u zoni aktivne rizosfere padne ispod 60%, što je ekvivalentno vrednosti 80% od PVK.

Kod navodnjavanja paprike najbolje bi bilo sprovesti zalivni režim prema vlažnosti zemljišta, koji podrazumeva praćenje dinamike sadržaja vode u zemljištu i kada vlažnost padne na nivo tehničkog minimuma obavljati zalivanje. Međutim u široj proizvodnji na većim sistemima za navodnjavanje za to nema uslova. Metoda zahteva posedovanje određene opreme, uzorkovanje, merenje, obračune, itd. Posao je obiman, često tegoban i nerado prihvatljiv od stručnjaka i praktičara, koji teže da na što jednostavniji način odrede vreme zalivanja. Stoga je

1 Dr Đuro Bošnjak, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
2 Prof. dr Đuro Gvozdenović, naučni savetnik, dipl. ing. Stanko Milić, stručni saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

postavljen zadatak da se odrede potrebe paprike za vodom, njena potencijalna evapotranspiracija i utvrdi turnus kao osnova zalivnog režima za naše pedoklimatske uslove.

Materijal i metod rada

Istraživanja su obavljena u poljskim uslovima na sortnom ogledu paprike na Oglednom polju Rimski Šančevi u Zavodu za povrtarstvo Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, na zemljištu tipa karbonatni černozem lesne terase. Navodnjavanje je bilo orošavanjem. Vreme zalivanja je određeno prema vlažnosti zemljišta, pri tehničkom minimumu 80% od PVK. Vlažnost zemljišta je određivana klasičnom termogravimetrijskom metodom u sušnici na 105-110 °C svakih 7 dana, po potrebi i u kraćem periodu vremena, po slojevima od 10 cm do 60 cm dubine. Evapotranspiracija paprike je utvrđena bilansiranjem utroška vode iz rezervi zemljišta, padavina i norme navodnjavanja. U ogledu je bilo 14 sorti paprike na osnovnoj parceli 5 m², u 3 ponavljanja. Primenjena je savremena tehnologija proizvodnje, agrotehničke operacije su obavljene u optimalnim rokovima. U zavisnosti od uslova godine paprika je rasadivana u poslednjoj dekadi maja, a berbe u više navrata su obavljene od polovine avgusta do kraja septembra.

Meteorološki uslovi

Potrebe za navodnjavanjem i utrošak vode na evapotranspiraciju prvenstveno zavise od količine i rasporeda padavina i od temperatura (tab.1.) koje prikazujemo u cilju verodostojnijeg tumačenja rezultata istraživanja. Podaci su uzeti sa meteorološke stanice Rimski Šančevi koja se nalazi u sklopu Oglednog polja.

Tab. 1. Padavine (mm) i temperatura (°C) R. Šančevi

Tab. 1. Precipitation (mm) and temperature (°C) R. Šančevi

	Padavine (mm) Precipitation (mm)			Temperatura (°C) Temperature (°C)		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
V	87	23	89	19.1	20.6	15.5
VI	27	31	97	21.8	24.0	20.7
VII	33	60	63	23.6	22.6	21.9
VIII	55	30	39	22.2	24.6	20.4
IX	43	84	42	17.0	17.2	13.9
Σ	248	228	330	20.7	21.8	18.5

Rezultati sa diskusijom

U ogledu je bilo zastupljeno 14 sorti paprike čiji su prinosi prikazani u tab.2. Pri istim uslovima vlažnosti zemljišta iznad 80% od PVK, prinosi su varirali od 25,89-39,35 t·ha⁻¹ u zavisnosti od sorte, prosečno za sve sorte bio je 32,30 t·ha⁻¹.

Ispitivane sorte su pokazale veliku genetsku varijabilnost u potencijalu rodnosti u našim uslovima, što treba imati na umu prilikom izbora sortimenta za širu proizvodnju.

Utrošak vode na evapotranspiraciju paprike za mesece pojedinačno i period vegetacije prikazan je u tab.3. Za period vegetacije od rasađivanja do poslednje berbe paprika je utrošila ukupno 571-667 mm vode u zavisnosti od godine. U našim uslovima rasađivanje je u drugoj polovini maja, kada treba obezbediti povoljnu vlažnost zemljišta da bi se rasad primio, tada je evapotranspiracija bila 45-51 mm. Veći deo vode isparava iz zemljišta, dok je transpiracija mladih biljaka mala. Evapotranspiracija paprike bila je u junu 128-156 mm, a u julu i avgustu 161-181 mm, dok je u septembru bila 74-114 mm. Prosečni dnevni utrošci vode na evapotranspiraciju bili su u maju 3,2 mm, junu 4,8 mm, julu i avgustu 5,5 mm i septembru 3,2 mm, a maksimalna dnevna potrošnja bila je 8 mm, što je utvrđeno između dva merenja vlažnosti zemljišta.

Ove vrednosti predstavljaju potrebe za vodom, odnosno potencijalnu evapotranspiraciju paprike u našim klimatskim uslovima. Ovi rezultati su slični sa procenjenim vrednostima potrebe paprike za vodom 530-630 mm od strane Vučića (1976). Marasović (1962) navodi potrebe paprike za vodom 750 mm za uslove Hercegovine.

Tab. 2. Prinos paprike ($t \cdot ha^{-1}$) u zavisnosti od sorte
Tab. 2. Yield of pepper ($t \cdot ha^{-1}$) depending of varieties

Sorta-Varieties A	Godina B Year			Prosek Average
	2002	2003	2004	
1. Anita	34.83	41.15	42.08	39.35
2. Una	36.33	47.71	33.89	39.31
3. Vranjska	35.37	43.54	34.49	37.80
4. Amfora	35.50	41.97	34.38	37.18
5. Atina	32.37	42.51	34.02	36.30
6. Šorokšari	32.10	36.81	34.03	34.31
7. Plamena	29.33	36.99	29.88	32.07
8. Kurtovska kapija	28.30	39.01	26.05	31.12
9. Krušnica	26.23	36.36	23.40	28.66
10. Matica	27.53	30.77	25.61	27.97
11. Novosadanka	26.67	26.91	29.71	27.76
12. Buketna 1	23.63	32.56	27.03	27.74
13. Kalifornijsko čudo	26.47	29.26	24.71	26.81
14. Nova bela babura	25.30	26.18	26.18	25.89
Prosek Average	30.00	36.55	30.39	32.31

LSD	%	A	B	AB
	1%	5.58	2.33	8.46
	5%	4.14	1.75	6.39

Naše vrednosti potrebe paprike za vodom su u granicama, koje navode Dorenbos and Kassam (1979) za različite pedoklimatske uslove SAD-a, one variraju od 600-1.250 mm.

Na osnovu poznavanja potreba za vodom može se utvrditi jednostavan zalivni režim za papriku bez merenja vlažnosti zemljišta. To je moguće jer paprika zahteva permanentno visoku vlažnost zemljišta iznad 80% od PVK u plićim površinskim slojevima 20-40 cm, da bi bila bez vodnog stresa. Za praksu je prihvatljiv turnus kao osnova zalivnog režima. Turnus je

vremenski razmak između dva zalivanja. U našim promenljivim uslovima može se uspešno primenjivati u modificiranom obliku. U obzir se moraju uzeti padavine i u zavisnosti od njihovih količina pojedina zalivanja se pomeraju za nekoliko dana pa i izostavljaju.

Prvo zalivanje se obavlja posle rasedivanja sa normom zalivanja do 30 mm, što zavisi od stanja vlažnosti i svojstava zemljišta. Drugo zalivanje je 3-5 dana kasnije sa popunjavanjem praznih mesta sa normom do 20 mm.

Tab. 3. Evapotranspiracija (mm) paprike 2002-2004 R.Šančevi

Tab. 3. Evapotranspiration (mm) peppers 2002-2004 R.Šančevi

Mesec / Month	Godina / Year	Evapotranspiracija			
		Zem.	Pad.	Nn	Σ
Maj	2002	-68	63	50	45
	2003	-18	19	50	51
	2004	-	-	-	-
	X				32
Jun	2002	-21	27	80	128
	2003	-25	31	150	156
	2004	-12	97	60	145
	X				143
Jul	2002	-12	35	145	168
	2003	-35	60	150	175
	2004	-10	63	115	168
	X				170
Avgust	2002	51	50	65	166
	2003	61	30	90	181
	2004	32	39	90	161
	X				169
Septembar	2002	11	43	20	74
	2003	10	84	20	114
	2004	5	42	50	97
	X				95
Σ	2002	3	218	360	581
	2003	-17	224	460	667
	2004	15	241	315	571
	X				
	X	1	228	378	607

Potom se zalivanja obavljaju po turnusima u modificiranom obliku, u obzir se uzimaju padavine. Ukoliko padne kiša manja od 6 mm u toku jednog dana zalivanje se sprovodi po utvrđenoj šemi kao da nije bilo padavina. Ako padne veća kiša onda se za svakih 6 mm zalivanje odlaže za jedan dan, a najduže za jedan turnus. Ako su padavine veće od norme zalivanja, naredno zalivanje se pomera za jedan turnus računajući padavine kao da je tada obavljeno zalivanje. Veće padavine se proceduju u dublje slojeve zemljišta, a za jedan turnus se utroše rezerve iz aktivne rizosfere gde je navodnjavanjem potrebno održavati optimalnu vlažnost zemljišta.

Dužinu turnusa određuje norma zalivanja, koja zavisi od vodno fizičkih svojstava zemljišta i njegovog kapaciteta za lako pristupačnu vodu u zoni aktivne rizosfere. Aktivna rizosfera paprike je posle rasadivanja 20-25 cm, a kasnije 30-40 cm, tako da su norme zalivanja u početku manje, a kasnije veće, npr. na černozeu i njemu sličnim srednje lakim do srednje teškim zemljištima su u početku 20-30 mm, a kasnije 30-40 mm. Na lakšim peskovitim zemljištima norme zalivanja su manje, a težim glinovitim su veće. Kada se utvrdi norma zalivanja određuje se dužina turnusa, koju određuju prosečne dnevne potrošnje vode na evapotranspiraciju paprike. U našim uslovima to je u junu 5 mm, julu i avgustu 6 mm i septembru 3-4 mm.

ZAKLJUČAK

Da bi se utvrdio turnus u modificiranom obliku kao osnova zalivnog režima u našim uslovima, utvrđene su potrebe paprike za vodom - potencijalna evapotranspiracija, koja za period vegetacije od rasadivanja do poslednje berbe ukupno iznose 571-667 mm u zavisnosti od uslova godine. Mesečna evapotranspiracija bila je za poslednju dekadu maja 45-51 mm, jun 128-145 mm, jul i avgust 161-181 mm i septembar 74-114 mm. Prosečan dnevni utrošak vode bio je u poslednjoj dekadi maja 3,2 mm, junu 4,8 mm, julu i avgustu 5,5 mm i septembru 3,2 mm, a maksimalna dnevna vrednost bila je 8 mm. Na osnovu ovih rezultata utvrđena je dužina turnusa, koju određuju prosečne dnevne potrošnje vode na nivou potencijalne evapotranspiracije, stim što se turnus mora primenjivati u modificiranom obliku, u obzir treba uzimati količine i raspored padavina i pomerati zalivanja za odgovarajući broj dana, saobrazno dnevnoj potencijalnoj evapotranspiraciji.

Merenje potencijalne evapotranspiracije je obavljeno na sortnom ogledu paprike, gde je ispitivano 14 sorti, čiji su prinosi varirali od 25,89 - 39,35 t·ha⁻¹, a trogodišnji opšti prosečan prinos za sve sorte bio je 32,35 t·ha⁻¹. U istim uslovima vlažnost zemljišta iznad 80% od PVK ispoljila se visoka varijabilnost prinosa. Norma navodnjavanja za papriku u našim uslovima može da bude vrlo visoka i do 460 mm, što je bio slučaj u sušnoj 2003. godini.

LITERATURA

Bošnjak, Đ. (1999): Navodnjavanje poljoprivrednih useva. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

- Bošnjak, Đ. (2003): Navodnjavanje u bašti. Poljoprivredni fakultet i Naučni institut za ratarstvo i povratstvo Novi Sad.
- Doorenbos, J., Kassan, A.H. (1979): Yield response to water. FAO Irrig. And Drainage, Pap.33, FAO Rim.
- Marasević, A. (1962): Osnovi navodnjavanja kišenjem. Novi Sad.
- Stanley, C.D., Maynard, D.N. (1990): Irrigation of Agriculture Crops, Vegetable:925-950
- Vučić, N. (1976): Navodnjavanje poljoprivrednih kultura. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

INTERVAL AS BASIS FOR PEPPER IRRIGATION SCHEDULING

Bošnjak, Đ.¹, Gvozdrenović, Đ.², Milić, S.²

¹Faculty of Agriculture, Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

Pepper requirement for water, i.e., water consumption for evapotranspiration has been assessed in a field trial in which sprinkling irrigation was applied at 80% of field water capacity (FWC). Evapotranspiration was determined by balancing the consumptions of water from soil reserve, rainfall and irrigation. Soil moisture was measured by the thermogravimetric method, by drying 10 cm samples to the depth of 60 cm in at 105-110°C at 7-day intervals.

Water consumption for pepper evapotranspiration in the period from transplanting to the last harvest was 571-667 mm (Table 3). Monthly evapotranspirations were 45-51 mm in the last 10 days of May, 128-145 mm in June, 161-181 mm in July and August and 74-114 mm in September, the actual rates varying with year. Average daily evapotranspiration rates were 3.2 mm in the last 10 days of May, 4.8 mm in June, 5.5 mm in July and August and 3.2 mm in September. A maximum daily rate, determined on the basis of a difference between two measurements, was 8 mm. Irrigation interval was determined on the basis of average daily water consumption, water-physical soil properties (water capacity) and irrigation rate. It was concluded that, under the local conditions, irrigation interval has to be modified in order to take into account the amounts and distribution of rainfall.

Potential evapotranspiration of peppers was assessed in a varietal trial, which included 14 pepper varieties. Their yields varied from 25.89 to 39.35 t·ha⁻¹ (Table 2). When grown under the conditions of soil moisture above 80% FWC, the varieties exhibited high variability in yield performance.

KEY WORDS: interval, pepper, irrigation regime, evapotranspiration