

PRINOS I EVAPOTRANSPIRACIJA CRNOG LUKA U USLOVIMA RAZLIČITE PREDZALIVNE VLAŽNOSTI ZEMLJIŠTA

Borivoj Pejić¹, Jelica Gvozdanović-Varga², Mirjana Vasić²,
Livija Maksimović², Stanko Milić²

¹Poljoprivredni fakultet i Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Trogodišnja eksperimentalna istraživanja uticaja različite predzalive vlažnosti zemljišta na prinos i evapotranspiraciju (ET) crnog luka, proizvedenog direktnom setvom, izvedena su na Oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima na zemljištu tipa karbonatni černozem lesne terase. U ogledu su bile zastupljene varijante navodnjavanja kišenjem sa predzalive vlažnošću zemljišta 60%, 70% i 80% od PVK (poljskog vodnog kapaciteta) i nenavodnjavana, kontrolna varijanta. Ispitivane su dve sorte crnog luka Alek i Kupusinski jabučar. Utrošak vode na ET crnog luka na navodnjavanim varijantama i kontrolnoj varijanti bez navodnjavanja utvrđen je bilansiranjem utrošene vode iz predvegetacionih rezervi zemljišta, padavina u toku vegetacije i norme navodnjavanja.

Prinos lukovica crnog luka, u proseku (35,498 t ha⁻¹), na svim varijantama navodnjavanja bio je statistički visoko signifikantno veći u odnosu na uslove prirodne obezbeđenosti biljaka vodom (15,551 t ha⁻¹). ET crnog luka na varijantama navodnjavanja kretala se u proseku u intervalu od 475,1-493,8 mm, a na kontrolnoj varijanti bez navodnjavanja bila je 345,3 mm. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu između ispitivanih sorata (Alek, 30,708 – Kupusinski jabučar 30,315 t ha⁻¹). U toploj 2006. godini, sa padavinama od 396,2 mm u periodu vegetacije ostvareni su statistički signifikantno veći prinosi (31,979 t ha⁻¹) u odnosu kišnu i hladniju 2005. godinu (29,324 t ha⁻¹). Između 2005. i 2007. godine, odnosno 2006. i 2007. (30,511 t ha⁻¹) godine nije bilo statistički značajnih razlika u prinosima crnog luka.

Gljučne reči: crni luk, prinos lukovica, evapotranspiracija, predzalive vlažnost zemljišta

Uvod

U Srbiji se crni luk gaji na oko 21.000 ha sa prosečnim prinosom od 5,8 t ha⁻¹, a u Vojvodini na oko 7.000 ha sa prosečnim prinosom od 7,8 t ha⁻¹ (Statistički godišnjak, 2005). Niski prosečni prinosi, za 4-5 puta manji u odnosu na zemlje vodeće proizvođače ove biljne vrste u svetu (Japan 41,4 t ha⁻¹, Holandija 36,7 t ha⁻¹, Egipat od 28,0 t ha⁻¹) posledica su uglavnom proizvodnje crnog luka iz arpadžika, kao i primene neracionalnog zalivnog režima u proizvodnji crnog luka direktno iz semena. Stoga je u praksi navodnjavanja jedno od najvažnijih pitanja određivanje vremena zalivanja pojedinih biljnih vrsta i utvrđivanje optimalnog ili racionalnog zalivnog režima u odnosu na zemljište i klimatske uslove, nivo agrotehnike i biološke karakteristike gajenih biljaka

(Vučić, 1976). Brojni istraživači ističu visoke vrednosti vlažnosti zemljišta kao neophodnost u proizvodnji crnog luka (Shoch et al., 1998, Lazić i sar., 2001, Halim and Mehmet, 2001, Merzanova and Babrikov, 2002), ali takođe brojna istraživanja ukazuju na potrebe za umerenijom predzalivnom vlažnošću zemljišta, nešto većim zalivnim normama u cilju dubljeg prokvašavanja zemljišta, efikasnijeg korišćenja vode usmerenog na transpiraciju, odnosno produktivni utrošak vode (Hedge, 1986, Mermoud et al., 2005). Različite preporuke u realizaciji zalivnog režima crnog luka rezultat su različitih zemljišnih i klimatskih uslova kao i načina navodnjavanja.

Ukoliko se u uslovima navodnjavanja eliminiše deficit lakopristupačne vode u periodu vegetacije crnog luka, uz uvažavanje tehnoloških specifičnosti i bioloških osobina biljne vrste, mogu se postići visoki i stabilni prinosi na nivou 40 t ha^{-1} i veći (Halim and Mehmet, 2001, Merzanova and Babrikov, 2002, Kanton et al., 2003, Pejić i sar., 2007). Međutim, brojni su proizvođači koji ostvaruju prinose ispod mogućnosti u uslovima navodnjavanja. Najčešći uzrok je primena neodgovarajućeg zalivnog režima.

Da bi se uopšte moglo prići realizaciji bilo kakve ideje o intenzivnom korišćenju agroekoloških uslova ili razradi novih postupaka za zalivni režim gajenih biljaka, nemoguće je bilo šta pokušati bez poznavanja pravih vrednosti potreba biljaka za vodom, odnosno potencijalne evapotranspiracije (ETP). Evapotranspiracija je složen biofizički proces, koji zavisi od kompleksnog delovanja brojnih činilaca, pre svega od obezbeđenosti biljaka vodom, uslova spoljne sredine, biljne vrste i načina njenog gajenja, zemljišta i njegovih vodno-fizičkih osobina, načina navodnjavanja, kao i metode određivanja (Jones et al., 1984). To je razlog zašto se u literaturi sreću različite vrednosti ETP crnog luka u zavisnosti od pedoklimatskih uslova rejona (338 mm u Bugarskoj, Merzanova and Babrikov, 2002; 350-450 mm u Turskoj, Halim and Mehmet, 2001; do 450-1800 mm u Kaliforniji, SAD, Stanley and Maynard, 1990).

Zadatak ovih istraživanja je bio da se na osnovu eksperimentalnih istraživanja u poljskim uslovima na varijantama navodnjavanja sa različitom predzalivnom vlažnošću zemljišta utvrdi efekat navodnjavanja na prinos crnog luka proizvedenog direktnom setvom, da se utvrdi tehnički minimum vlažnosti zemljišta za ovu biljnu vrstu i da se utvrde njegove potrebe za vodom u klimatskim uslovima Vojvodine.

Materijal i metod rada

U cilju ispitivanja zadatka istraživanja, ogled je postavljen na Oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima na zemljištu tipa karbonatni čeromez lesne terase. U ogledu su bile zastupljene sorte crnog luka Alek i Kupusinski jabučar, selekcionisane u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada. Setva je obavljena u martu, ručnom sejalicom, na međuredni razmak od 30 cm sa razmakom u redu od 4-5 cm i sklopom od 650-750 biljaka/m². Površina osnovne parcele je bila 10,8 m² (12 x 0,9 m). Eksperimentalna istraživanja su bila trogodišnja (2005-2007). Ogled je postavljen po metodi blok sistema, u četiri ponavljanja, i prilagođen uslovima navodnjavanja kišenjem. Bile su zastupljene tri varijante navodnjavanja sa predzalivnom vlažnošću zemljišta 60%, 70% i 80% od poljskog vodnog kapaciteta (PVK), a takođe i kontrolna, nenavodnjavana varijanta. Zalivne norme su obračunate za

sloj zemljišta od 30 cm. Na varijanti navodnjavanja sa predzalivnom vlažnošću zemljišta 80% od PVK zalivna norma je bila 25 mm, na varijanti 70% od PVK 30 mm i na varijanti 60% od PVK 35 mm. Vreme zalivanja je određivano praćenjem dinamike vlažnosti zemljišta u sloju do 30 cm termogravimetrijskom metodom, sušenjem uzoraka u sušnici na temperaturi 105-110°C. Vađenje crnog luka je obavljeno ručno, u drugoj polovini avgusta, kada je više od 50% biljaka poleglo. Prinos ($t\ ha^{-1}$) je registrovan nakon sušenja lukovica na promajnom mestu u trajanju od sedam dana.

Utrošak vode na ET crnog luka na navodnjavanim varijantama i kontrolnoj varijanti bez navodnjavanja utvrđen je bilansiranjem utrošene vode iz predvegetacionih rezervi zemljišta do 60 cm dubine, padavina u toku vegetacije i norme navodnjavanja.

Primenjena je savremena tehnologija u proizvodnji crnog luka direktnom setvom, a sve agrotehničke operacije su obavljene u optimalnim rokovima.

Podaci o padavinama i temperaturi vazduha uzeti su sa meteorološke stanice Rimski Šančevi koja se nalazi u sklopu Oglednog polja Instituta.

Statistička obrada dobijenih rezultata izvršena je analizom varijanse, a testiranje rezultata LSD testom.

Rezultati i diskusija

Vremenski uslovi u periodu istraživanja

Tab. 1. Srednja mesečna temperatura vazduha (°C) i mesečne sume padavina (mm)(GMS Rimski Šančevi)

Tab. 3. Mean monthly air temperature (°C) and monthly rainfall sum (mm)(GMS Rimski Šančevi)

Mesec Month	Godina - Year						Višegodišnji prosek Long term average (1964-2004)	
	2005.		2006.		2007.		°C	mm
	°C	mm	°C	mm	°C	mm		
April	11,7	33,0	12,7	66,0	13,4	-	11,4	48,8
Maj	17,0	38,1	16,6	70,1	18,4	98,6	16,8	59,6
Jun	19,3	135,4	19,7	104,3	22,0	71,1	19,9	85,7
Jul	21,3	122,5	23,5	30,9	23,2	38,8	21,4	68,2
Avgust	18,8	133,9	19,7	124,9	21,2	79,6	21,0	56,9
Vegetacioni period Growing season	17,6	462,9	18,4	396,2	19,6	288,1	18,1	319,2

Prve dve godine istraživanja su bile sa padavinama iznad višegodišnjeg proseka u periodu vegetacije (319,2 mm, period 1964/2004, Tab. 1). U vegetacionom periodu crnog luka 2005. godine palo je 462,9 mm kiše, odnosno za 143,7 mm više u odnosu na višegodišnji prosek, a u periodu vegetacije 2006. godine palo je 396,2 mm kiše, ili za 77,0 mm više u odnosu na višegodišnje prosečne vrednosti. U 2007. godini palo je 31,1 mm manje kiše u odnosu na višegodišnji prosek. Neujednačen raspored padavina i činjenica da je za normalan rast i razviće crnog luka neophodno obezbediti optimalnu vlažnost u površinskom sloju zemljišta (0-30 cm) koji se karakteriše vrlo nestabilnim rezervama vode, obavljen je veći broj zalivanja na svim navodnjavanim varijantama (Tab. 3).

Istovremeno visoke temperature vazduha u periodu vegetacije, više od višegodišnjeg proseka (18,1 °C, Tab. 1) za 0,3 °C u 2006. godini i 1,5 °C u 2007. godini uticale su na utrošak vode na evapotranspiraciju biljaka (Tab. 3).

Prinos lukovica crnog luka

Vodni režim biljaka direktno zavisi od stanja vlažnosti zemljišta i zato vlažnost zemljišta može da se koristi kao siguran oslonac za utvrđivanje potrebe za zalivanjem. Sprovođenje zalivnog režima na ovaj način zahteva poznavanje donje granice optimalne vlažnosti, odnosno tehničkog minimuma (TM) određene biljne vrste izraženog u % od PVK. Dinamika vlažnosti zemljišta prati se u određenim vremenskim intervalima koji zavise od osobina samog zemljišta, bioloških karakteristika gajene biljake, količine i rasporeda padavina, odnosno veličine zalivne norme.

Crni luk ima plitak korenov sistem (Lorenc and Maynard, 1980; Pelter et al., 2004) slabe usisne moći, malu lisnu površinu i veliki sadržaj vode u lišću, što pokazuje da mu je potreban odgovarajući vodni režim zemljišta. Karakteristike korenovog sistema ukazuju na činjenicu da poremećaj u snabdevanju vodom, pa makar se isti odnosio samo na smanjenje vlažnosti u površinskom sloju zemljišta, povlači za sobom oštro opadanje produktivnosti biljaka i prinosa.

Prinos lukovica crnog luka na svim varijantama navodnjavanja bio je visoko signifikantno veći u odnosu na uslove prirodne obezbeđenosti biljaka vodom (Tab. 2). Proizvodnja crnog luka direktnom setvom vezana je za uslove navodnjavanja, tako da se navodnjavanje javlja kao uslov bez koga se ne može ni zamisliti ova proizvodnja. Relativno visoki prinosi u uslovima prirodne obezbeđenosti biljaka vodom u 2005. (20,392 t ha⁻¹), rezultat su obilnih padavina u periodu vegetacije (Tab. 1). Najveći prinosi crnog luka, u proseku (36,651 t ha⁻¹), postignut je na varijanti navodnjavanja sa predzalivnom vlažnošću zemljišta 60% od PVK, statistički signifikantno veći u odnosu na varijantu 70% od PVK (34,274 t ha⁻¹), ali bez statistički značajne razlike u odnosu na varijantu 80% od PVK (35,569 t ha⁻¹). Dragland, 1974, Hedge, 1986, Mermoud et al., 2005, ukazuju na potrebe za umerenijom predzalivnom vlažnošću zemljišta, nešto većim zalivnim normama u cilju dubljeg prokvašavanja zemljišta, efikasnijeg korišćenja vode usmerenog na transpiraciju, odnosno produktivni utrošak vode. Mermoud et al. (2005) takođe ističu da su ređa zalivanja i nešto veće zalivne norme prihvatljivije imajući u vidu smanjenu evaporaciju i veće rezerve lakopristupačne vode u rizosfernom sloju. U klimatskim uslovima Vojvodine navodnjavanje ima dopunski karakter, jer padavine u periodu vegetacije variraju kako po količini tako i po rasporedu. U godinama sa više padavina u toku vegetacije (2005. i 2006, Tab. 1) niže vrednosti predzalivne vlažnosti, odnosno ređa zalivanja prihvatljivija su imajući u vidu činjenicu da padavine posle obavljenih zalivanja mogu uzrokovati prevlaživanje zemljišta sa neželjenim posledicama. U godini sa manje padavina u periodu vegetacije i višim temperaturama vazduha (2007, Tab. 1) postignuti su signifikantno veći prinosi na varijanti navodnjavanja sa predzalivnom vlažnošću zemljišta 80% od PVK (40,961 t ha⁻¹) u odnosu na varijante 60% od PVK (34,896 t ha⁻¹) i 70% od PVK (34,967 t ha⁻¹). Brojni autori ističu visoke vrednosti predzalivne vlažnosti zemljišta kao preduslov za postizanje visokih prinosa crnog luka, naročito ako su u pitanju lokalna navodnjavanja, kapanjem ili subirigacijom sa lateralima ispod površine zem-

ljišta (Shoch et al., 1998, Halim and Mehmet, 2001). U godinama sa malo pada-vina, veće vrednosti predzalivne vlažnosti zemljišta, češća zalivanja sa manjim zalivnim normama, koja imaju karakter osvežavajućih zalivanja, prihvatljivija su jer se i u nepovoljnim uslovima vazdušne suše održava visok nivo svih životnih procesa u biljkama. Robson and Johnson (1985) ističu potrebu održavanja povišene vlažnosti zemljišta češćim zalivanjima naročito u periodu formiranja lukovica, koji se smatra najkritičnijim periodom u vegetaciji crnog luka.

Tab. 2. Prinos crnog luka ($t ha^{-1}$)Tab. 2. Onion yield ($t ha^{-1}$)

Tretman Treatment A	Sorta Variety B	Godina - Year C			Prosek Average AB	Prosek Average A
		2005	2006	2007		
60% od PVK	Alek	37,673	39,458	33,995	37,042	36,651
60% of FWC	K. jabučar	32,299	40,682	35,797		
Prosek - Average AC		34,986	40,070	34,896		
70% od PVK	Alek	31,647	36,583	36,270	34,833	34,274
70% of FWC	K. jabučar	26,781	40,694	33,665		
Prosek - Average AC		29,214	38,639	34,967		
80% od PVK	Alek	26,191	32,389	43,366	33,982	35,569
80% of FWC	K. jabučar	34,361	38,556	38,555		
Prosek - Average AC		30,276	35,472	40,961		
Kontrola	Alek	25,673	15,111	10,139	16,974	15,551
Without irr.	K. jabučar	19,968	12,361	10,055		
Prosek - Average AC		22,820	13,736	10,097	Prosek - Average B	
Prosek - Average BC		30,296	30,885	30,943	30,708	
		28,352	33,073	29,518	30,315	
Prosek - Average C		29,324	31,979	30,230		

LSD	%	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	5	2,366	1,372	2,109	3,052	4,964	3,227	8,450
1	3,207	1,807	2,777	4,278	7,221	4,446	14,015	

Evapotranspiracija crnog luka

Brojni činiooci utiču na vrednosti evapotranspiracije (ET) određene biljne vrste, uključujući zemljište, nivo agrotehnike kao i faktore spoljne sredine (Jones et al., 1984). U uslovima optimalne obezbeđenosti biljaka vodom vrednosti ET direktno zavise od energetske sredine, odnosno faze rasta i razvika gajene biljke. Pored brojnih indirektnih metoda za obračun potencijalne evapotranspiracije, vrednosti dobijene u poljskim uslovima na eksperimentalnim parcelama su pouzdanije i realnije (Vučić, 1976). U proizvodnji, u uslovima navodnjavanja, pod pojmom potencijalne evapotranspiracije smatra se ona količina utrošene vode od strane biljaka, koja ostvaruje najveće prinose dobrog kvaliteta.

Evapotranspiracija crnog luka na varijantama navodnjavanja kretala se, u proseku, u intervalu od 475,1-493,8 mm (Tab. 3) a na kontrolnoj varijanti bez navodnjavanja bila je 345,3 mm. Imajući u vidu činjenicu da su, u proseku, u trogodišnjem periodu, najveći prinosi crnog luka postignuti na varijantama sa

predzalivnom vlažnošću zemljišta 60% i 80% od PVK, utrošak vode od 482,7-493,8 mm (Tab. 3), možemo smatrati potrebama crnog luka za vodom u klimatskim uslovima Vojvodine. Utvrđene vrednosti se odnose na crni luk proizveden direktnom setvom, na zemljištima srednjeg mehaničkog sastava.

Tab. 3. Evapotranspiracija (ET) crnog luka u periodu vegetacije

Tab. 3. Seasonal evapotranspiration (ET) of onion

Godina Year	Vegetacioni period Growing season	Tretman Treatment	Utrošak vode iz rezervi zemljišta Water used from soil Reserve (mm)	Broj zalivanja Number of irrigation (mm)	Norma navodnjav anja Irrigation require- ment (mm)	Padavine Rainfall Proceđena voda Percolated water (mm)	ET vegetac. period Sea- sonal ET (mm)	
2005.	30.03-26.08.	80% od PVK	7,9	5	125 (45)*	462,5	152,5	487,9
		70% od PVK	11,3	3	90 (45)	462,5	132,5	476,3
		60% od PVK	17,5	3	105 (45)	462,5	137,5	492,5
		Bez navodnja. Non-irrigated	20,0	-	-	462,5	88,6	393,9
2006.	29.03-22.08.	80% od PVK	16,3	6	150	345,6	-	511,9
		70% od PVK	17,8	5	150	345,6	-	513,4
		60% od PVK	22,3	5	175	345,6	-	542,9
		Bez navodnja. Non-irrigated	28,1	-	-	323,7	-	351,8
2007.	08.03-15.08.	80% od PVK	25,5	3	75 (35)	312,9	-	448,4
		70% od PVK	27,7	2	60 (35)	312,9	-	435,6
		60% od PVK	28,1	2	70 (35)	312,9	-	446,0
		Bez navodnja. Non-irrigated	36,0	-	-	254,2	-	290,2
Prosek Average		80% od PVK	16,6	5	143	374,7	152,5	482,7
		70% od PVK	18,9	3	127	374,7	132,5	475,1
		60% od PVK	22,6	3	143	374,7	137,5	493,8
		Bez navodnja. Non-irrigated	28,0	-	-	346,8	88,6	345,3

*() - količina vode dodate navodnjavanjem u vidu interventnih zalivanja posle setve

Između sorata Alek i Kupusinski jabučar, u proseku, nisu utvrđene statistički značajne razlike, ali visoki prinosi u uslovima navodnjavanja (Alek 43,366 t ha⁻¹, Kupusinski jabučar 40,694 t ha⁻¹) ukazuju na njihov visok potencijal rodnosti.

U toploj 2006. godini, sa padavinama od 396,2 mm u periodu vegetacije, ostvareni su najveći prinosi (31,979 t ha⁻¹), statistički signifikantno veći u odnosu na kišnu i hladniju 2005. godinu (29,324 t ha⁻¹). Između 2005. i 2007. godine, odnosno 2006. i 2007. (30,511 t ha⁻¹) nije bilo statistički značajnih razlika u prinosima crnog luka. Na kontrolnoj, nenavodnjavanoj varijanti, postignuti su statistički visokosignifikantno veći prinosi u 2005. godini (22,820 t ha⁻¹) u odnosu na 2006. (13,736 t ha⁻¹) i 2007. godinu (10,097 t ha⁻¹) sa vrlo malo padavina u julu (30,9 i 38,8 mm) u kritičnom periodu za porast lukovica (Doorenbos and Kassam, 1979). Pored padavina i visoke temperature vazduha u 2006. i 2007. uticale su da pored zemljišne imamo i negativan efekat vazdušne

suše na visinu prinosa, naročito u 2007. godini sa maksimalnim dnevnim temperaturama od preko 40 °C.

Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja uticaja različite predzalivne vlažnosti zemljišta na prinos i evapotranspiraciju crnog luka, može se zaključiti da je prinos crnog luka na svim varijantama navodnjavanja bio visoko signifikantno veći u odnosu na uslove prirodne obezbeđenosti biljaka vodom. Ostvareni prinosi crnog luka na varijanti navodnjavanja sa predzalivnom vlažnošću zemljišta 60% i 80% od PVK ukazuju na mogućnost da te vrednosti budu kao tehnički minimum vlažnosti zemljišta (TM) za crni luk proizveden direktnom setvom na zemljištima srednjeg mehaničkog sastava u klimatskim uslovima Vojvodine. U godinama sa malo padavina, u vegetacionom periodu crnog luka, treba održavati povišenu vlažnost zemljišta na nivou 80% od PVK češćim zalivanjima, odnosno ako je vegetacioni period sa više padavina predzalivna vlažnost zemljišta 60% od PVK i reda zalivanja su prihvatljivija.

Imajući u vidu činjenicu da su najveći prinosi crnog luka postignuti na varijantama sa predzalivnom vlažnošću zemljišta 60% i 80% od PVK, utrošak vode, u proseku, od 482,7-493,8 mm na tim varijantama zalivanja možemo smatrati potrebama crnog luka za vodom u klimatskim uslovima Vojvodine.

Napomena: Navedena istraživanja su deo Projekta TR6892 B finansirana od strane Ministarstva nauke i životne sredine Republike Srbije.

Literatura

- Doorenbos, J., Kassam, A.H. (1979): Yield response to water. FAO Irrig. Drain. Pap. 33. FAO, Rome.
- Dragland, S. (1974): Nitrogen and water requirements in onions. Forskning og Forsok i Landbraket, 26, 93-113.
- Halim O. A., Mehmet, E. (2001): A study on Irrigation scheduling of onion (*Allium cepa* L.) in Turkey. Journal of Biological Sciences, 1 (8): 735-736.
- Hedge, D.M. (1986): Effect of irrigation regimes on dry matter production, yield, nutrient uptake and water use of onion. Indian J. Agron., 34:3-348.
- Jones, J. W., Allen, L. H., Shih, S. F., Rogers, J.S., Hammond, L.C., Smajstrala, A.G., Martsof, J.D. (1984): Estimated and measured evapotranspiration for Florida climate, crops and soils. Florida Agric. Exp. Stn Tech. Bull. 840.
- Kanton, R.A., Abbey, L., Gbene, R.H. (2003): Irrigation schedule affects (*Allium cepa* L.) growth, development, and yield. Journal of Vegetable production, 9 (1):, 3-11.
- Lazić, Branka, Marković, V., Đurovka, M., Ilin, Ž. (2001): Povrtarstvo. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Merzanova, R., Babrikov, T. (2002): Evapotranspiration of long-day onion, irrigated by mirosprinklers. Journal of Central European Agriculture, 3: 190-193.
- Mermoud, A., Tamini, T.D., Yacouba, H. (2005): Impacts of different irrigation schedules on the water balance components of an onion crop in semi-arid zone. Agricultural water management, 77: 282-295.
- Lorenz, O.A., Maynard, D.N. (1980): Knotts handbook for vegetable growers. 2nd ed. John Wiley and Sons, New York.
- Pejić, B., Jelica Gvozdanović-Varga, Livija Maksimović, Mirjana Vasić, Milić, S. (2007): Zalivni režim crnog luka (*Allium cepa* L.) u agroekološkim uslovima Vojvodine. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 43: 293-300.

- Pelter, Q. G., Mittelstadt, R., Leib, B.G. (2004): Effects of water stress at specific growth stages on onion bulb yield and quality. *Agricultural water management*, 68: 107-115.
- Robson, M.G., Johnson W.B. (1985): Commercial vegetable production recommendations. New Jersey Croop. Ext. Serv. Circ. EOOJA.
- Shock, C.C., Feibert, m E.B.G., Saunders, L.D. (1998): Onion yield and quality affected by soil water potential as irrigation threshold. *Hort. Sci.* 33: 1188-1191
- Stanley, D.C., Maynard, D.N. (1990): Irrigation of agriculture crops, *Vegetables*, 921-950.
- Statistički godišnjak Srbije, 2005, Beograd
- Vučić, N. (1976): Navodnjavanje poljoprivrednih kultura. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

YIELD AND EVAPOTRANSPIRATION OF ONION DEPENDING ON DIFFERENT PRE-IRRIGATION SOIL MOISTURE

*Borivoj Pejić¹, Jelica Gvozdanović-Varga², Mirjana Vasić²,
Ljiljana Maksimović², Stanko Milić²*

¹Faculty of Agriculture and Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: The experiment with effects of different pre-irrigation soil moisture on onion bulb yield and evapotranspiration (ET), produced by seeding, was established at field conditions at the Rimski Šančevi Experiment Field of Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad. The experiment was conducted in 2005/2007 under sprinkler irrigation conditions on a calcareous chernozem on loess terrace. The experiment included irrigation variants with pre-irrigation soil moisture of 60%, 70% and 80% of FWC (Field Water Capacity), and non-irrigated check control. Two varieties of onion, Alek and Kupusinski jabučar were tested.

Onion bulb yield of irrigated variants, on average, (35.498 t ha⁻¹) was statistically higher than those in the non-irrigated control (15.551 t ha⁻¹). The highest bulb yield was obtained in the variant with pre-irrigation soil moisture of 60% of FWC (36.651 t ha⁻¹), statistically different compared with yield obtained with pre-irrigation soil moisture of 70% of FWC (34.274 t ha⁻¹), but without differences compared with pre-irrigation soil moisture of 80% of FWC (35.569 t ha⁻¹). The values of soil moisture of 60 and 80% of FWC are the lower limit of optimum soil moisture, or the technical minimum (TM) when onion, produced by seeding, is grown on soil with medium mechanical texture. The quantity of water used for ETP of 482,7-493,8 mm, on average, in the variants of pre-irrigation soil moisture of 60 and 80% of FWC, may be considered as the water requirement of onion, when grown under climatic conditions of the Vojvodina Province. There were no significant differences between two tested varieties. Obtained yield (31.979 t ha⁻¹) in warmer 2006 was statistically different than the yield obtained in rainy and slightly colder 2005 (29.324 t ha⁻¹). There were no significant differences between 2005 and 2007 on the one hand and 2006 and 2007 on the other (30,511 t ha⁻¹).

Key words: onion, bulb yield, evapotranspiration, preirrigation soil moisture