

NAVODNJAVANJE U POVRČARSTVU NA OTVORENOM

Sažetak

Za uspješnu proizvodnju povrćarskih kultura moraju se osigurati vegetacijski faktori: voda, hranjive tvari, toplina, svjetlost i zrak. Bez ovih faktora ne samo da se ne može ostvariti planirana proizvodnja, već bez bilo kojeg od njih biljka ne može živjeti. Dakle, i voda je jedan od faktora koji uvjetuju život biljke pa je bez vode nemoguć njen uzgoj.

Zašto je voda tako značajna za biljku nije teško objasniti. Ona je ne samo sastavni dio građe biljke, već i nosilac mnogih fizioloških procesa tijekom vegetacije: regulira režim ishrane biljke, otapa hranjive tvari tla i preko korjenovih dlačica unosi ih u biljku, regulira toplinski režim biljke i tla, posreduje u procesu fotosinteze, regulira fizikalne, kemijske i biološke procese u tlu. Razlikujemo razne metode i rokove navodnjavanja, a u ovom radu pobliže ćemo opisati mogućnosti navodnjavanja u povrćarstvu na otvorenom.

***Ključne riječi:** voda, fiziološki procesi, navodnjavanje*

Vrste vode u tlu

U tlu se nalazi: kemijska, higroskopna, opnena, kapilarna i gravitacijska voda.

- Kemijska voda je kemijski vezana za čestice tla pa je nekorisna za kulturne biljke.
- Higroskopnu vodu također biljke ne mogu koristiti jer se drži jakim silama u tlu.
- Opnena voda obavlja u obliku tanje ili deblje opne čestice tla pa može biti samo djelomično pristupačna biljkama.
- Kapilarna voda se nalazi u porama tla i najvećim dijelom je pristupačna biljkama.
- Gravitacijska voda je svakako pristupačna biljkama, ali budući da je pod utjecajem sile teže, ona se ocjeđuje pa je biljke praktički ne koriste.

Pri uzgoju na otvorenom veći broj kultura ima vegetacijski period tijekom ljetnih mjeseci kada su veće temperature i manje oborine, odnosno veliki gubici a manji prihodi

¹ *Valerija Pokos-Nemec, dipl. ing. agr. - stručni savjetnik za navodnjavanje
E-mail: Valerija.Pokos.Nemec@hzpss.hr*

vode. Povrćarske kulture imaju brzi razvoj i proizvode veliku biljnu masu te zbog toga zahtijevaju znatne količine vode.

Postoje velike razlike među pojedinim povrćarskim kulturama u načinu i količini trošenja vode.

Kulture koje za normalan rast i razvoj zahtijevaju stalno visoku vlažnost tla, odnosno češće navodnjavanje, jesu: krastavci, salata, kupus, špinat. Razlog tome je slab i relativno plitak korijenov sustav kao i neekonomično trošenje vode preko lišća koje ima razmjerno veliku površinu. Zbog vrlo slabo razvijenog korijenovog sustava, luk i češnjak također zahtijevaju visoku vlažnost tla. Međutim, ove kulture troše znatno manje vode jer imaju manju površinu lišća. Kulture koje imaju razvijeniji korijenov sustav, kao što su rajčica i mrkva, dobro koriste vodu i ekonomično je troše. Kulture kao cikla i repa vrlo dobro koriste vodu iz tla i intenzivno je troše. U uvjetima navodnjavanja njihov uspjeh ne izostaje, ali i nisku vlažnost tla mogu dobro podnijeti.

Rokovi navodnjavanja povrćarskih kultura zavise od uvjeta života biljke, njenih faza razvoja i od postavljenih ciljeva proizvodnje. U odnosu na tu zavisnost, postoji pet karakterističnih rokova navodnjavanja:

- navodnjavanje sadnog materijala (presadnica)
- navodnjavanje prije sadnje ili predsjetveno navodnjavanje
- navodnjavanje pri sadnji i nakon sadnje sadnica ili sjetve
- vegetacijsko navodnjavanje
- dopunsko navodnjavanje

Navodnjavanje sadnog materijala (presadnica) vrši se u natkrivenim ili toplim rasadnicima. Ovim navodnjavanjem treba dodavati manje količine vode kako bi se spriječio bujni rast i bolesti te održala potrebna toplina u rasadniku. Najčešće se primjenjuje ručno navodnjavanje.

Navodnjavanje prije sadnje ili predsjetveno navodnjavanje - izvodi se samo onda kada je zbog nedostatka vlage u tlu otežana priprema tla za sadnju ili sjetvu, odnosno otežana sadnja presadnica. Najčešće je ovim navodnjavanjem potrebno navlažiti sloj tla do 20 cm dubine. Međutim, ako je tlo i ispod 20 cm suho, potrebno je navlažiti tlo do veće dubine: 30, 40 ili čak do 50 cm - zavisno od osobina tla i vrste presadnice. U svakom slučaju, prethodno treba ispitati fizikalne osobine tla i trenutno stanje vlage u tlu.

Navodnjavanje pri sadnji i poslije sadnje presadnica ili sjetve zavisi od stanja vlažnosti tla. Ako u tlu nedostaje lako pristupačne vode, posađene mlade biljke će se teže primiti, a posijano sjeme će teže niknuti. Prilikom vađenja iz rasadnika, presadnicama se obično uništi jedan dio korijenovih dlačica pa im zbog „prebolijevanja“ treba lako

pristupačna voda i hranjivo te je zato fertirigacija vrlo korisna mjera. Međutim ako u tlu ima dovoljno vode, navodnjavanje može i štetiti jer razrjeđuje koncentraciju hranjiva i smanjuje toplinu tla, a to su značajni faktori za startno vegetiranje mladih biljaka.

Vegetacijsko navodnjavanje - počinje kad su se biljčice primile ili niknule i dobro zakorjenile.

Tim navodnjavanjem je potrebno, tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja, održavati optimalnu vlažnost tla u sloju rizosfere. Navodnjavanje se može vršiti na nekoliko načina: kišenjem, brazdama, mikrorasprskivačima, kapanjem.

Dopunsko navodnjavanje se izvodi pred kraj vegetacije sa svrhom njezina produženja. Glavni uvjet za ovo navodnjavanje je toplo vrijeme na kraju ljeta i početkom jeseni. Ako se uz toplinu osigura dovoljno vode i hranjiva u tlu, produžava se vegetacija, produžava se berba plodova, a time se postižu i veći prinosi. Dopunsko navodnjavanje moguće je primijeniti za rajčicu, kupus, rotkvicu i druge kulture.

Metode navodnjavanja povrćarskih kultura na otvorenom

• Navodnjavanje brazdama

Navedeno navodnjavanje pripada starijim metodama uzgoja povrćarskih kultura.

Sustav navodnjavanja brazdama sastoji se od dovodnog kanala, razdjelnih kanala, razdjelnih brazda, brazda i prenosivih ustava. Razdjelne brazde mogu se zamijeniti plastičnim, gumenim ili metalnim cijevima koje prebacuju vodu iz razdjelnog kanala u brazde.

Unaprjeđenje sustava može se vršiti upotrebom prenosivog cjevovoda. Tim načinom mogu se dovodni i razdjelni kanali, kao i razdjelne brazde, zamijeniti cijevima. Cijevi su napravljene od lakog materijala zbog lakšeg prenošenja. Promjer im je obično 15 cm. Cijevi koje zamjenjuju razvodne kanale, odnosno razvodne brazde, imaju na sebi otvore čiji se razmak može regulirati radi mogućnosti ulijevanja vode u brazde s različitim razmakom.

Za uzgoj povrćarskih kultura razmak brazdi je 50-100 cm.

Poželjno je da teren bude relativno ravan, s ravnomjernim padom. Najpovoljniji je pad 2-4%.

Dubina brazda je 15-25 cm. Obrok navodnjavanja zavisi od osobina tla, uzgajane kulture i trenutačne vlažnosti tla. Navedeni način navodnjavanja ne narušava strukturu

tla i smanjuje uvjete za stvaranje pokorice, a troši i manje vode - sve su to razlozi zašto se ta metoda, koja je jedna od najstarijih, održala i do danas.

• **Navodnjavanje kišenjem**

Metodom navodnjavanja kišenjem voda se raspodjeljuje po površini tla u obliku prirodne kiše. Metoda kišenja ima mnoge prednosti: mogućnost upotrebe u različitim topografskim uvjetima, pripremni radovi na zemljištu su nepotrebni ili minimalni, ne zauzima obradivu površinu, ne smanjuje korištenje mehanizacije, mogućnost ekonomičnog korištenja raspoložive vode zbog točnog doziranja, tlo je manje izloženo pogoršanju fizikalnih svojstava, mogućnost navodnjavanja tek zasijanih polja i mladih nasada, mogućnost primjene fertirigacije.



Pri navodnjavanju kišenjem uređaj sustava zahvaća vodu iz izvora, tlači je kroz cijevi i na kraju je preko rasprskivača, u obliku prirodne kiše, raspodjeljuje po površini koju navodnjava.

Sustav navodnjavanja može biti prenosiv, polustabilan i stabilan. U prenosivom sustavu svi dijelovi su prenosivi, a cijevi se spajaju brzopriključnim spojkama.

Polustabilni sustav ima stabilni uređaj za zahvaćanje vode i glavni cjevovod, dok su kišna krila i rasprskivači prenosivi. Glavni cjevovod je najčešće postavljen u tlu pa na površinu tla izlaze samo hidranti na koje se spajaju kišna krila.

Stabilni sustav ima sve dijelove stabilne. Rasprskivači se priključuju na cijevnu mrežu koja je najčešće postavljena u tlu.

Svaki se sustav navodnjavanja kišenjem sastoji od vodozahvata, mreže cijevi, rasprskivača i armature. Dvije su vrste vodozahvata: jedan je gravitacijski a drugi primjenjuje pumpni agregata. U vodozahvatu pumpnim agregatom voda se usisava iz izvora i tlači potrebnim tlakom kroz mrežu cijevi do rasprskivača. Pumpni agregat se sastoji od pogonskog motora i pumpe, a najviše se koriste centrifugalne pumpe. Neophodno je uskladiti snagu pogonskog motora sa zahtjevom pumpe.

Cijevna mreža služi provođenju vode od izvora do rasprskivača. Ta se mreža sastoji od usisne cijevi, glavnog cjevovoda i kišnih krila. Na kišnim krilima se na određenim razmacima nalaze odvojeci za spajanje rasprskivača.

Rasprskivači imaju završnu ulogu u sustavu kišenja. Oni prskaju (razdjeljuju) vodu

po površini tla u obliku kapljica. Budući da je njihova uloga vrlo važna, moraju pravilno i kvalitetno raditi. Rasprskivači se mogu razlikovati prema vodnom tlaku, dometu bacanja vode, količini izbacivanja vode, površini kišenja, intenzitetu kišenja, vrsti i broju mlaznica, načinu pogona i načinu kišenja.

Za primjenu kišenja potrebno je u svakom slučaju izvršiti pravilan izbor rasprskivača. Za navodnjavanje povrćarskih kultura najpovoljnije je lagano kišenje pa će najbolji biti rasprskivači malog intenziteta i malog dometa.

Jedna od najvažnijih osobina rasprskivača jest ravnomjernost kišenja. Idealno kišenje narušava puhanje vjetra pri navodnjavanju. U pravilu, pri kišenju najviše vode padne oko samog rasprskivača, a prema kraju dometa sve manje. Da bi se ostvarilo što ravnomjernije kišenje po cijeloj površini, rasprskivači se prikladno razmještaju po površini koja se navodnjava.

Osim rasporeda rasprskivača, pri kišenju je vrlo važno najpovoljnije rasporediti cijeli uređaj. Položaj zahvata vode, glavnog cjevovoda i kišnih krila, može biti različit. Pri izboru je potrebno voditi računa o izvoru vode, topografskim uvjetima te veličini i obliku parcela. Prema tome, za svaku parcelu je potrebno prethodno razmotriti prirodne, tehničke, tehnološke i ekonomske prilike i nakon toga odrediti položaj pojedinih dijelova uređaja.

Pri navodnjavanju kišenjem vrlo je važno poznavati trajanje kišenja s jednog položaja rasprskivača. Ako kišenje traje duže nego što je to potrebno, dodat će se tlu (kulturi) veća ili prevelika količina vode, koja može uzrokovati niz posljedica: pogoršanje fizikalnih svojstava tla, ispiranje hranjiva, eroziju, zaslanjivanje.

U slučaju kišenja koje traje kraće nego što je potrebno, tlo se neće do potrebne dubine saturirati vodom u vrijednosti poljskog vodnog kapaciteta.

Obrok navodnjavanja će zavisiti od osobina tla, kulture i trenutnog stanja vlažnosti tla.

• **Navodnjavanje minirasprskivačima**

Ovim načinom navodnjavanja, koje predstavlja tip lokaliziranog navodnjavanja, voda na tlo pada u obliku malog mlaza ili kapljice. Od navodnjavanja kišenjem razlikuje se po tome što sustav radi pod manjim tlakom (od 1.0-2.5 bara) i što se navodnjava samo dio površine gdje se razvija glavna masa korijena. Današnje tržište nudi više tipova minirasprskivača različitih konstrukcija: kontinuirane i pulsirajuće minirasprskivače. Oni mogu navodnjavati cijeli krug ili samo dio kruga, mogu biti različitog dometa i intenziteta navodnjavanja.

Mlaznice rasprskivača zbog veličine imaju manju potrebu filtriranja vode u odnosu na navodnjavanje kapanjem.

• Navodnjavanje kapanjem

Temeljni princip metode kapanjem je da voda iz sustava gusto postavljenih plastičnih cijevi izlazi kroz posebne kapaljke (postavljene uzduž cijevi) i „kap po kap“ vlaži tlo uz svaku uzgojenu biljku. Tom metodom može se najpreciznije dodavati voda potrebna u tlu. Uređaj za kapanje sastoji se od pogonskog dijela s glavom sustava, filterskog uređaja, glavnog cjevovoda, lateralnih ili razvodnih cijevi i kapaljki.



Uređaj kapanja karakterizira kapaljka kao mjesto na kojem se reducira radni tlak iz cijevi i u obliku kapljice ispušta vodu na tlo ili u tlo.



Navedeni način navodnjavanja ima dva sustava: površinsko i podpovršinsko navodnjavanje. Pri površinskom navodnjavanju cijevi i kapaljke postavljene su iznad tla ili na površini tla, a pri potpovršinskom navodnjavanju one su ukopane u tlo.

Dobrim kapaljkama smatraju se one koje osiguravaju mali ujednačeni tok vode ili kapanje s konstantnim istekom, koji značajno ne varira na površini pod sustavom.

Jedan od najznačajnijih problema navodnjavanja kapanjem je začepljenje kapaljki, bilo mehaničko ili kemijsko. Začepljenje kapaljki je izravno povezano s kakvoćom vode za navodnjavanje te s njezinim fizikalnim, kemijskim i mikrobiološkim čimbenicima. Filterima se može spriječiti mehaničko začepljenje kapaljki.

Kemijsko začepljenje se javlja kao posljedica stvaranja netopivih soli na samom otvoru ili unutar kapaljke.

Jedna od značajnijih prednosti navodnjavanja kap po kap jest mogućnost primjene tekućih gnojiva (fertiligacija) istovremeno s navodnjavanjem.

Navodnjavanje po vrstama kultura

Ukupne količine vode u različitim vrstama povrća kreću se u intervalu od 85 do 95%, iz čega se može zaključiti da bez intenzivnog navodnjavanja, posebno ljeti, nema ni rentabilne proizvodnje povrća.

Povrtlarske kulture poput rajčice, paprike i patlidžana najbolje je navodnjavati (npr. kapanje) bez kvašenja nadzemnih dijelova povrća. To su biljke kojima je potrebna veća količina vode u tlu, a manje vlage u zraku. Kišenje tih kultura nije preporučljivo zbog razvoja bolesti na istima.

Sve vrste kupusnjača, zelena salata i krastavci za optimalni uzgoj zahtijevaju istodobno dobru vlagu u tlu i zraku te se preporuča njihovo zalijevanje kišenjem. Glavati kupus najviše vode treba u trenutku formiranja glavice. Rajčicu i krastavce u trenutku cvjetanja minimalno treba zalijevati, a početkom dozrijevanja treba započeti s obilnijim zalijevanjem.

Korjenasto povrće je potrebno navodnjavati kontinuirano tijekom cijele vegetacije.

Najbolji rezultati navodnjavanja postižu se rano ujutro, zbog najmanjih razlika između temperature vode i temperature zraka.

Najlošije rezultate postićemo ako navodnjavamo kada su visoke dnevne temperature, a navodnjavamo hladnom vodom, što izaziva šok kod biljke i biljke su sklonije obolijevanju.

Tijekom ljeta povrće je preporučljivo navodnjavati više puta s manjom količinom vode.

Od svih povrtlarskih kultura paprike i krastavci iskazuju najveće potrebe za vodom te ih zbog toga treba i najviše navodnjavati.

Iz svega navedenog može se zaključiti da je navodnjavanje neophodna uzgojna mjera u poljoprivrednoj proizvodnji jer utječe na kvalitetu i stabiliziranje prinosa svih kultura.

IRRIGATION IN VEGETABLE FARMING IN THE OPEN

For successful production of vegetable crops, vegetational factors have to be provided for: water, nutrients, warmth, light and air. Without these factors, not only that the planned production cannot be realized, but also in the absence of any of them, a plant cannot live. Therefore, water is also one of the factors which the life of the plant depends on, so its cultivation is impossible without it.

It isn't difficult to explain why water is so important for the plant. It is not only a constituent part of the plant, but it is also a holder of many physiological processes during vegetation; it regulates the plant's nutritional regime, it dissolves nutrients of the soil and carries them in the plant through root's little hairs, it regulates the thermal regime of the plant and soil, it mediates in the process of photosynthesis, and it regulates physical, chemical and biological processes in the soil. Different methods and time of irrigation can be differentiated, and this review more closely describes possibilities of irrigation in vegetable farming in the open.

Key words: water, physiological processes, irrigation.



poljoprivredna ljekarna
TALAN TRADE
 d.o.o.
 stočna hrana
 poljomehanizacija
 sredstva za zaštitu bilja
 sjemenski i sadni materijal
 umjetna gnojiva

-SUDOVCINA, Varaždinska 26. tel.042/673-078 -KAPELA podr. 1a. tel.042/840-755
 -ČUKOVEC, Glavna 40. tel.042/848-272 -SIGETEC L., A.Šenoe 30 tel.042/816-202