NAVODNJAVANJE I PROIZVODNJA CVIJEĆA NA OPG „ZEA“ - ZLATAR

Majić, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:008475

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Josip Majić

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

NAVODNJAVANJE I PROIZVODNJA CVIJEĆA NA OPG „ZEA“ - ZLATAR

Završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Josip Majić, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

NAVODNJAVANJE I PROIZVODNJA CVIJEĆA NA OPG „ZEA“ - ZLATAR

Završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Josip Majić

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

NAVODNJAVANJE I PROIZVODNJA CVIJEĆA NA OPG „ZEA“ – ZLATAR

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obradu završnog rada:

1. dr.sc. Monika Marković, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasna Šoštarić, mentor
3. prof.dr.sc. Ljubica Ranogajac, član

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. NAVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH KULTURA 2
3. ULOGA I ZNAČAJ NAVODNJAVANJA 4
4. POTREBE BILJAKA ZA VODOM 5
5. INTERVAL VLAŽNOSTI TLA I ODREĐIVANJE TRENUTKA NAVODNJAVANJA 8
6. NAČINI I TEHNIKE NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNIH KULTURA 9
6.1. POVRŠINSKI NAČINI NAVODNJAVANJA 10
6.1.1. Navodnjavanje brazdama 10
6.1.2. Navodnjavanje prelijevanjem 11
6.1.3. Navodnjavanje potapanjem 12
6.2. PODZEMNO NAVODNJAVANJE (SUBIRIGACIJA) 13
6.2.1. Regulacija razine podzemne vode otvorenim kanalima 14
6.2.2. Navodnjavanje podzemnim cijevima 14
6.3. NAVODNJAVANJE IZ ZRAKA 15
6.3.1. Navodnjavanje kišenjem 16
6.3.2. Lokalizirano navodnjavanje 19
7. NAVODNJAVANJE I PROIZVODNJA CVIJEĆA NA OPG „ZEA“ - ZLATAR 22
7.1. PRIKAZ NAČINA PROIZVODNJE CVIJEĆA 22
7.2. SUPSTRATI KOJI SE KORISTE PRI PROIZVODNJI 23
7.3. VRSTE CVIJEĆA 24
7.4. VELIČINA PLASTENIKA 25
7.5. MJERNI UREĐAJI 26
7.6. RELATIVNA VLAGA ZRAKA 26
7.7. ODREĐIVANJE DODAVANJA VODE 26
7.8. VRSTE NAVODNJAVANJA NA OPG ZEA 27
7.9. VRŠENJE GNOJIDBE NAVODNJAVANJEM 27
7.10. PROVJETRAVANJE 28
8. ZAKLJUČAK 28
9. LITERATURA ..... **Error! Bookmark not defined.**
10. SAŽETAK 31
11. SUMMARY 31
12. POPIS TABLICA 33
13. POPIS SLIKA 33
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

1. UVOD

Voda je, uz svjetlo i toplinu, jedan od najvažnijih čimbenika rasta biljaka. Ona je neprestano prisutna u tlu ili na njegovoj površini. Poljoprivrednim zemljištima koja nemaju dovoljno vode za uzgoj poljoprivrednih kultura tijekom cijele vegetacije ili samo u određenom razdoblju rasta i razvitka, voda se dodaje na umjetni način. Sve mjere i radovi kojima se svjesno i na umjetni način povećava sadržaj vode u tlu s ciljem uzgoja poljoprivrednih kultura naziva se navodnjavanje.

Prema podacima Popisa poljoprivrede iz 2003. godine u Hrvatskoj se navodnjavalo 9 264 ha što čini 0,86% naših obradivih površina i što je vrlo malo u odnosu na naše prirodne mogućnosti i potrebe. Danas se na poljoprivrednim kućanstvima u Hrvatskoj najviše površina navodnjava u Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Kada je riječ o poslovnim subjektima, tada je najviše navodnjavanih površina u Osječko-baranjskoj županiji.

Predmet istraživanja završnog rada je navodnjavanje i proizvodnja cvijeća na OPG Zea, a nalaze se u gradu Zlatar. U radu se prvo prikazuju temeljni pojmovi navodnjavanja kako bi se što bolje razumjela tematika rada kroz pojam navodnjavanja, njegovu ulogu i značaj u poljoprivredi, potrebe biljaka za vodom, interval vlažnosti tla i određivanje trenutka navodnjavanja te detaljno opisani načini i tehnike navodnjavanja u poljoprivrednim kulturama. Drugi dio rada je istraživački u kojemu su prikazani rezultati istraživanja na OPG Zea kroz prikaz načina proizvodnje cvijeća, supstrate koji se koriste pri proizvodnji, vrste cvijeća kao i vrste plastenika, mjerne uređaje, relativnu vlagu zraka, određivanje dodavanja vode, vrste navodnjavanja, vršenje gnojidbe navodnjavanjem te provjetravanje.

Cilj završnog rada je utvrditi na praktičnom primjeru OPG Zea kako se navodnjavanje u praksi zaista provodi te koliko je cvjećarstvo razvijeno u Republici Hrvatskoj i je li ono zaista kultura koja bi tek trebala zaživjeti u našoj državi ili je to zbog prevelike konkurencije zasada ipak nemoguće.

2. NAVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH KULTURA

Nedostaci vode za biljke u tlu se nadoknađuju navodnjavanjem poljoprivrednih zemljišta. Navodnjavanje je postupak umjetnog dodavanja vode kada oborine nisu dostatne da bi se omogućio uspješan uzgoj poljoprivrednih kultura. Navodnjavanjem se voda zahvaća raznim načinima i dovodi u tlo u blizinu biljke, ali uvijek s istim ciljem – stvoriti što povoljnije uvjete vlažnosti tla da bi se ostvarili najpovoljniji uvjeti za rast i razvoj biljke. Navodnjavanje nije samo korekcija klime nekog područja, odnosno nadopuna prirodnih oborina već i stvaranje uvjeta za potpuno novu poljoprivrednu proizvodnju.

Praksa navodnjavanja je vrlo stara agrotehnička mjera, ali je danas dobila konture suvremene struke i nauke. Širom svijeta navodnjavaju se poljoprivredne površine u svim klimatima i područjima. Danas navodnjavanje nije ograničeno samo na sušne regije i mjesta već je prošireno na sve površine gdje je razvijena moderna poljoprivreda. Ono je postalo univerzalna mjera i simbol razvijenog društva.

U sušnim predjelima svijeta (kao što su Afrika, Južna Amerika, Bliski istok, Južna Azija, Mediteran i mnoga druga područja), gdje nema dovoljno prirodnih oborina za uzgoj poljoprivrednih kultura, navodnjavanje je osnovna agrotehnička mjera i primarni preduvjet za bilo kakvu biljnu proizvodnju. To su područja sa manje od 300 mm ukupnih godišnjih oborina, koje ne osiguravaju životne uvjete za kulturne biljke. Oko 25% svjetskih površina dobiva manje padavina od životnog minimuma kulturnih biljaka, a oko 30% površina između 250 do 500 mm. Smatra se da je oko 500 mm oborina minimalna količina vode potrebne za uspješno uzgajanje poljoprivrednih kultura. Iz toga je vidljivo da više od 55% površina u svijetu ima sušne, tj. nepodobne uvjete za poljoprivredu, a to znači i potrebe za navodnjavanjem kao osnovnom agrotehničkom mjerom u procesu poljoprivredne proizvodnje. (Madjar, S.: Odvodnja i navodnjavanje u poljoprivredi, 1987:76,77)

Većina kopnenih površina Zemlje nalazi se u umjerenim klimatskim pojasevima sa dovoljnim godišnjim oborinama koje su vjekovima omogućavale i stvorile tradicionalnu poljoprivredu bez navodnjavanja. To su područja sa 500 do 1000 mm ukupnih godišnjih oborina, gdje je prostorno smještena i naša zemlja. Međutim, unatoč znatnim ukupnim količinama oborina, njihov raspored često nije povoljan te ne zadovoljava potrebe poljoprivrednih kultura u raznim razdobljima vegetacije.

U umjerenim klimatskim zonama, kao i u našim područjima, loš raspored oborina stvara sušne uvjete u toplom dijelu godine. Poznato je da su u nas ljetni mjeseci (od lipnja do kolovoza) vrlo topli i s malim količinama oborina, što se ponavlja svake godine. Osim toga, i ukupne količine oborina znatno variraju po godinama pa nam se u razdoblju od 10 godina u prosjeku javljaju 2 – 3 izrazito sušne godine, kada strada biljna proizvodnja širom zemlje.

Za umjerena područja je prikladno dopunsko navodnjavanje poljoprivrednih kultura, koje se primjenjuje u sušnim razdobljima godine. Ovdje navodnjavanje nije osnovna agrotehnička mjera, nego samo korekcijska, odnosno dopunska u redovnoj i tradicionalnoj poljoprivredi. No, ovako pojednostavljeno shvaćena agrotehnička mjera krije u sebi opasnost nedovoljnog korištenja navodnjavanja zbog ekonomske neopravdanosti ulaganja u sisteme navodnjavanja koji se koriste samo 2 – 3 mjeseca u godini.

Navodnjavanje je vrlo stara praksa koju su izvodile mnoge stare civilizacije u prošlosti. Povijesni podaci na temelju materijalnih ostataka i pisanih dokumenata ukazuju na to da se navodnjavanje u poljoprivredi primjenjivalo još prije 5000 – 8000 godina. Prapočeci navodnjavanja bili su vjerojatno u Kini i Indiji, a poznati su sistemi u dolini rijeka Eufrata i Tigrisa.
Od prastarih civilizacija navodnjavanje su naslijedili Stari Grci, a vjerojatno od njih Stari Rimljani. Naročito su Rimljani bili dobri poljoprivrednici i hidrotehničari, te su znalački upotrebljavali vodu za proizvodnju hrane.
U srednjem vijeku su se izgrađivali više sustavi za odvodnju i fortifikaciju pojedinih područja i naselja, a manje sustavi za navodnjavanje. U tom razdoblju su poznate gradnje velikih kanala u južnoj Francuskoj, sjevernoj Italiji i Španjolskoj.
U našim prostorima je također prisutna praksa navodnjavanja još u dalekoj prošlosti. Poznati su sustavi na Kosovu i Metohiji, u Makedoniji, južnoj Srbiji, Crnoj Gori, Hercegovini i u primorskim krajevima. U Vojvodini, Slavoniji i Baranji prvenstveno su građeni odvodni sustavi, ali je bilo i navodnjavanja, iako na manjim površinama. Na ovim predjelima navodnjavalo se uglavnom povrće, a u okolini većih naselja su to radili doseljenici Bugari.

Do punog razvoja navodnjavanja došlo je tek iza drugog svjetskog rata. Novi društveno – ekonomski odnosi u svijetu i u nas, te novi strojevi i tehnički izumi omogućili su procvat navodnjavanja. Principi navodnjavanja gotovo da su ostali isti, a promijenila su se tehnička sredstva u izvođenju navodnjavanja.

3. ULOGA I ZNAČAJ NAVODNJAVANJA

Poljoprivrednici imaju osjećaj da je navodnjavanje samo dio tehnologije u procesu proizvodnje hrane, kao i svaki drugi agrotehnički zahvat: obrada, gnojidba, zaštita i drugo. Međutim, stručna istina je drugačija – navodnjavanje je suvremeni, vrlo intenzivan način dobivanja poljoprivrednih proizvoda i sirovina, a ne improvizacija u nekoliko ljetnih dana. Ono zahtijeva potpuno drugačiju obradu i gnojidbu tla, zaštitu poljoprivrednih kultura, izmjenu strukture sjetve i plodoreda te određenu namjenu za ljudsku ishranu, stočarstvo i prehrambenu industriju.

Puni efekti navodnjavanja se mogu postići samo ako se izabere primjerena proizvodna orijentacija, tako da se ostvare maksimalni prinosi i ekonomski učinci.

Navodnjavanje omogućava plansku, sigurnu i visoku poljoprivrednu proizvodnju. Praksom umjetnog dodavanja vode izbjegavaju se velike oscilacije između prinosa kultura i zavisnost od „nerodnih godina“. Njih sa navodnjavanjem mora nestati, a prinosi se mogu planirati na visokim nivoima i sa velikom sigurnošću svake godine, bez obzira na oborinske prilike.

Stvarnu ulogu i značaj modernog navodnjavanja u biljnoj proizvodnji moraju razumjeti i prihvatiti poljoprivredni stručnjaci i proizvođači. Oni su korisnici sustava za navodnjavanje, njima služi i stvara im veći dohodak. U praksi ima dosta nerazumijevanja u vezi s pitanjima navodnjavanja između hidrotehničkih i poljoprivrednih stručnjaka, individualnih proizvođača o tome kakve sustave graditi i kako ih primjenjivati. Ima dosta i neznanja u poljoprivrednoj proizvodnji o plodoredu i tehnologiji u uvjetima navodnjavanja te o načinima i mogućnostima sustava.

Ovdje bi trebalo načiniti razliku između izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja. Izgradnja je često hidrotehnički i građevinski zahvat nakon čega se sustav predaje korisnicima, a to su poljoprivrednici. Korištenje sustava za navodnjavanje je briga poljoprivrednih stručnjaka, agronoma, tehnologa i krajnjeg korisnika – poljoprivrednih proizvođača. Naravno da oni moraju imati potrebno znanje koje je u domenu navodnjavanja poljoprivrednih kultura vrlo specifično. Primjena navodnjavanja na našim poljima mora intenzivirati poljoprivrednu proizvodnju, stvoriti novi tip maksimalne biološke proizvodnje u „navodnjavanoj poljoprivredi“.

4. POTREBE BILJAKA ZA VODOM

Svaka kulturna biljka ima u toku svoga života određene potrebe za vodom koje ovise o fazama njenog razvoja te klimatskim i vodnim prilikama lokaliteta uzgoja. Te potrebe rastu s uzrastom biljke od sjetve do berbe, dok je sadržaj rasoložive vode u tlu vrlo promjenjiv. On je obično suprotan od potreba biljaka, tako da je u doba najvećih zahtjeva za vodom, priliv vode u tlo najmanji.

U našim umjerenim klimatskim prilikama najviše raspoložive vode u tlu ima u proljeće, kada je biljke najmanje troše. Tijekom vegetacijskog razdoblja sadržaj vode u tlu i prihodi vode oborinama se smanjuju, a biljna potrošnja vode je sve veća. Tada u određenom vremenskom intervalu (mjesec srpanj, kolovoz i rujan) nedostaje raspoložive vode za kulturne biljke. U tom je vremenu nedostatka raspoložive vode za biljke u vegetaciji potrebno intervenirati navodnjavanjem.

Od ukupne količine vode koja je potrebna u toku vegetacije, biljka troši najviše na transpiraciju, a jedan dio se ispari sa površine tla. Najveće količine potrebne vode (oko 90%) biljka u procesima metabolizma i stvaranja organske tvari istranspirira u zrak. Količina utrošene vode za proizvodnju jedinice suhe tvari biljke naziva se transpiracijski koeficijent, koji je specifičan za pojedine kulturne vrste.

Zbir količina potrošene vode za transpiraciju biljaka i gubitak koji nastaje isparavanjem sa površine tla u njenoj okolini čini ukupne potrebe kulture za vodom u tijeku vegetacije. U struci i literaturi poznate su pod nazivom evapotranspiracija (kratica: ETP). Ona se određuje eksperimentalnim ili računskim putem pomoću raznih formula. Eksperimentalni način je dosta dug i traje nekoliko godina, ali zato daje najtočnije podatke o potrošnji vode pojedinih poljoprivrednih kultura. Što se tiče računskih metoda, danas je u upotrebi više takvih metoda koje se baziraju na korelaciji klimatskih faktora i evapotranspiracije. Sve su formule empirijske, a najčešće su u upotrebi one koje za obračun potrošnje vode koriste temperature zraka te isparavanja sa otvorene površine vode ili tla.

Ukupna količina vode koju treba navodnjavanjem dodati tlu u toku vegetacije neke poljoprivredne kulture čini normu navodnjavanja (Nn). Određuje se pomoću izraza:

$$Nn = ETP - P, \text{ gdje su:}$$

Nn = norma navodnjavanja izražena u m3/ha ili u mm vode (1 mm = 10 m3/ha);

ETP = evapotranspiracija ili ukupna potrošnja vode biljaka izražena u mm vodenog taloga;

P = oborine izražene u mm.

Norma navodnjavanja se raspodjeljuje u nekoliko obroka u tijeku vegetacije kultura. Obrok navodnjavanja (ili zaljevna norma) je količina vode koja se jednokratno dodaje poljoprivrednim kulturama (On) i izražena je u m3/ha ili mm vode. U tijeku realizacije, norme navodnjavanja mogu biti: od 2-4 obroka kod ratarskih kultura, 2-6 kod krmnih i 2-10 i više kod povrtnih kultura.

Obrok navodnjavanja se izračunava na sljedeći način:

On = 100 h * Vm (PVK – MV), gdje su:

On = obrok navodnjavanja izražen u 10 m3/ha ili mm vode;

h = dubina prokvašenog sloja tla u m;

Vm = volumna masa tla u T/ m3;

PVK = poljski vodni kapacitet tla u težinskim %;

Mv = momentalni sadržaj vode u tlu u težinskim %.

Veličine normi i obroka te broja navodnjavanja široko variraju po mjestima primjene navodnjavanja, a u zavisnosti ok lokalnih egroekoloških prilika, kulture te navika i iskustava poljoprivrendih proizvođača. Za grubu orijentaciju, poljoprivrednici se mogu poslužiti podacima iz tablice 1.

Tablica 1. Prosječne norme i obroci navodnjavanja nekih poljoprivrednih kultura

Kulture	Dubina prokvašavanja (u cm)	Obroci navodnjavanja prema tipu tla (mm)			Norma navodnjavanja (mm)	Broj navodnjavanja
		1	2	3		
Ozime žitarice	0 – 30	30	20	20	100 – 120	3 – 4
Kukuruz	0 – 50	60	50	50	200 – 250	4 – 5
Uljarice	0 – 60	50	40	30	200 – 250	3 – 4
Lucerna	0 – 100	100	80	60	300 – 350	2 – 4
Livade	0 – 60	60	50	40	250 – 300	2 – 3
Povrće	0 – 40	40	35	30	300 – 400	6 – 8
Voćnjak	0 – 100	100	80	-	350 – 400	3 – 4
Vinograd	0 – 60	50	40	-	150 – 200	1 – 3

Izvor: Madjar, S.: Odvodnja i navodnjavanje u poljoprivredi, Niro Zadrugar, Sarajevo, 1987.

1. Smeđa tla, odličnih vodnih i proizvodnih osobina

2. Livadska tla, dobrih vodnih i prirodnih osobina

3. Glejna tla, loših vodnih i osrednjih proizvodnih osobina

5. INTERVAL VLAŽNOSTI TLA I ODREĐIVANJE TRENUTKA NAVODNJAVANJA

Jedan od osnovnih zadataka navodnjavanja je održavanje povoljne vlažnosti tla za uzgoj poljoprivrednih kultura. Postizanje stabilnih i visokih prinosa u biljnoj proizvodnji ponajviše zavisi od sadržaja vode u tlu, te ga zato nastojimo navodnjavanjem održavati unutar optimalnih vrijednosti. Premale količine vode u tlu štetne su za kulturne biljke, isto kao i prevelike. Vrlo su različita stručna mišljenja u vezi s tim koji su to intervali vlažnosti tla najpovoljniji u odnosu zemljišne osobine i vrste kulture. Ipak, prevladava gledište da je optimalni sadržaj vode u tlu za većinu poljoprivrednih kultura u intervalu između poljskog vodnog kapaciteta i lentokapilarne vlažnosti.

Interval optimalne vlažnosti tla za biljke se podudara s lakopristupačnom vodom u zemljištu. Međutim, voda u tlu unutar ovoga intervala nije jednako pristupačna biljkama, što potječe od različitih sila kojima se ona u njemu drži. Što se stanje vlage više približava poljskom vodnom kapacitetu, sile držanja vode su manje, a biljke je lakše koriste. Vrijedi i obrnuto, što je voda bliža lentokapilarnoj vlažnosti – teže je pristupačna korijenu kultura.

Vodne konstante između kojih se nalazi optimalni sadržaj vode u tlu za biljke su ujedno njene granične vrijednosti. Tako je poljski vodni kapacitet gornja granica, a lentokapilarna vlažnost donja granica optimalne vlažnosti tla za poljoprivredne kulture u navodnjavanju.

Sadržaj vode u tlu pri kojem se započinje s navodnjavanjem naziva se tehnički minimum vlažnosti. Obično se kao tehnički minimum uzimaju vlažnosti tla 60 – 70% od vrijednosti poljskog vodnog kapaciteta, a to je nešto iznad vrijednosti lentokapilarne vlažnosti.

Trenutak navodnjavanja može se odrediti na više načina, a u modernoj i racionalnoj praksi se to čini na temelju:

- mjerenja sadržaja vode u tlu (vlažnost tla);

- praćenja razvoja i vanjskih promjena na biljkama;

- projektiranih turnusa.

Mjerenje vlažnosti tla vrši se pomoću tenziometara, električnih blokova ili neutronskih mjerača. U praksi se početak navodnjavanja najčešće određuje na temelju stanja i izgleda poljoprivrednih kultura.

6. NAČINI I TEHNIKE NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNIH KULTURA

Navodnjavanje poljoprivrednih kultura obavlja se na više načina te raznim tehnikama i opremom. Izbor načina navodnjavanja zavisi od kulture, klimatskih i zemljišnih prilika, opreme, iskustva i znanja korisnika sustava.

U biljnoj proizvodnji se danas primjenjuju tri osnovna načina navodnjavanja, a prema načinu vlaženja zemljišta se dijele na: površinsko, podzemno i navodnjavanje iz zraka. Nema univerzalnih i najboljih načina navodnjavanja za sve kulture i sva područja. Svaki od ova tri načina je dobar ako se njegovom primjenom postižu željeni ciljevi. Od svih mogućih varijanti navodnjavanja, najpogodniji način ili tehniku treba odabrati agronom tehnolog u proizvodnji, odnosno individualni poljoprivrednik. Pri tome se treba voditi računa o: vrsti kulture i njenim potrebama za vodom, svojstvima tla, klimatskim prilikama, reljefu terena, porijeklu i kvaliteti vode te svrsi poljoprivredne proizvodnje.

Za svaki način navodnjavanja su potrebne znatne količine vode koja se zahvata iz nekog izvorišta. To mogu biti prirodni ili umjetni vodotoci, jezera, akumulacije, voda iz bunara i slično. Osnovno je da ima dovoljno vode dobre kvalitete, a potrebno je prije izvođenja sustava za navodnjavanje analizirati njezin sastav.

Danas postoji čitav niz metoda analize i ocjene kvalitete vode za navodnjavanje. Sve metode se baziraju na utvrđivanju ukupnih količina soli u vodi, odnosu natrija (Na) prema kalciju i magneziju (Ca + Mg), prisustvu vrlo štetnih soli klora (Cl), bora (Br) te provodljivosti električne struje. Vode pogodne za navodnjavanje mogu sadržavati od 1,1, - 1,7 grama raznih soli u litri vode. Razne otpadne vode (gradska kanalizacija, šećerana, pivara, mljekara i dr.) ne preporučuju se za korištenje.

Fizikalne osobine vode za navodnjavanje su također važne, ali manje značajne od kemijskih. Niske temperature vode mogu negativno utjecati na biljke koje se navodnjavaju jer doživljavaju temperaturni šok. Hladna voda djeluje na usporavanje rasta biljaka i na privremeno smanjivanje aktivnosti mikroorganizama u tlu. Minimalna temperatura za navodnjavanje koja ne izaziva štetu na biljkama je oko 18 - 20˚C, a maksimalna od 30 – 35˚C.

6.1. POVRŠINSKI NAČINI NAVODNJAVANJA

Površinski načini dodavanja vode su najstariji, ali danas i najrašireniji načini navodnjavanja poljoprivrednih kultura. Prema načinu raspodjele vode po površini terena razlikuju se metode površinskog navodnjavanja: brazdama, potapanjem i prelijevanjem.

6.1.1. Navodnjavanje brazdama

Od svih metoda površinskog navodnjavanja na našim poljoprivrednim površinaman najviše se primjenjuje navodnjavanje brazdama. Ono se primjenjuje kod širokorednih kultura, okopavina, voća i povrća. Brazdama se navodnjava merkantilni i sjemenski kukuruz, šećerna repa, krumpir, soja, suncokret, pamuk, sve vrste povrća, cvijeća, sve vrste voća, a mogu i druge širokoredne kulture.

Brazde mogu biti protočne, ako voda kroz njih teče, ili neprotočne (slijepe) kada se voda samo upusti u njih i postepeno upija u tlo. Protočne brazde se primjenjuju na terenima koji imaju odgovarajući prirodni pad (od 0,2 – 2%), a neprotočne brazde na zemljištima bez pada. Njih je moguće primjenjivati na svim oranicama, baščama, okućnicama i manjim površinama zemljišta.

Slika 1. Navodnjavanje brazdama



Izvor: http://www.psss.rs/e107_plugins/forum/forum_viewtopic.php?5752

Razmak između brazdi zavisi od infiltracijskih sposobnosti, tipa i mehaničkog sastava tla. Manji razmak je potreban kako bi se voda iz dvije susjedne brazde spojila kapilarnim putem. Prosječni razmaci brazda se na lakšim tipovima tala kreću od 50 – 60 cm, srednje teškim 60 – 70 cm i na teškim tlima od 70 – 90 cm. Upuštanje vode u natapne brazde izvodi se najčešće pomoću natega (sifona) kojima se lako barata. Dubine brazda mogu biti do 15 cm (plitke) te 20 do 25 cm (duboke). Kod protočnih brazda treba voditi računa o položaju, smjeru i padu jer veći pad brazde dovodi do erozije tla uslijed povećane brzine vode. Položaj, smjer i pad

protočnih brazdi ovise o konfiguraciji terena i prirodnom padu. Najpovoljniji pad je od 3‰ do 8‰. Protok (Q) protočnih brazda iznosi 0,1 l/s do 0,2 l/s, a brzina vode ograničava se na 10 cm/s do 20 cm/s.

6.1.2. Navodnjavanje prelijevanjem

Navodnjavanje prelijevanjem ili rominjanjem se manje primjenjuje kod nas. Pretežito se koristi za višegodišnje kulture kao što su lucerna, djetelina i djetelinsko-travne smjese, livade i pašnjaci.

Osnovni princip navodnjavanja prelijevanjem je da se voda prelijeva (rominja) preko uređene površine na nagibu i u tankome sloju upija u tlo. Primjena ovoga načina navodnjavanja zahtjeva preciznu pripremu zemljišta. U svrhu ravnomjerne raspodjele vode, navodnjavana površina se dijeli na parcele koje su najčešće u obliku uskih traka, a širina im se prilagođava konfiguraciji terena. Parcelice su odvojene manjim zemljanim nasipima visine 20 cm do 30 cm, širine 15 m do 20 m i dužine oko 100 m. Potrebni padovi terena mogu biti između 1% i 3% u smjeru dužine stranice što omogućava tečenje vode po površini. Debljina preljevnog mlaza je između 5 cm i 10 cm u zavisnosti od nagiba terena, dužine parcele, tipa i mehaničkog sastava tla.

Navodnjavanje prelijevanjem ima više nedostataka. Zahtjeva velike i precizne zemljane radove za uređenje parcelica i cijeloga sustava. Pri navodnjavanju se vlaži cijela površina pa dolazi do pogoršanja fizikalni i vodnih svojstava tla, erozije i raspadanja strukturnih agregata.

Slika 2. Navodnjavanje prelijevanjem



Izvor: pfos.hr/~dsego/.../5.%20VRSTE%20**NAVODNJAVANJA**%201.ppt

6.1.3. Navodnjavanje potapanjem

Navodnjavanje potapanjem ili preplavljivanjem moguće je izvesti pomoću dva sustava; sustavom kasete i sustavom lokvi.

Sustav kasete

Pri ovom sustavu navodnjavanja voda se ulijeva u kasete i potapa površinu u debljem ili tanjem sloju te se upija u tlo. Potapanje ili poplavljivanje može trajati kraće vrijeme, nekoliko dana ili dulje vrijeme kroz nekoliko mjeseci. Za navodnjavanje potapanjem teren se mora pripremiti ravnanjem i izradom zemljanih pregrada kojima se stvaraju ograđene proizvodne parcelice (kasete, okna, čekovi). Veličine kaseta su vrlo različite, od 1 ha do 2 ha pa i veće u zavisnosti od raspoloživa zemljišta. Mogu biti pravilnoga ili nepravilnoga oblika prema konfiguraciji terena. Navodnjavanje potapanjem sustavom kaseta se najčešće koristi u uzgoju riže (Kina, Indija, Indonezija, Malezija). Uobičajeno su to veliki sustavi površinskog navodnjavanja s vrlo složenim hidrotehničkim građevinama za dovođenje, raspodjelu i odvođenje vode po završetku vegetacije.

Prilikom navodnjavanja potapanjem upotrebljavaju se ogromne količine vode koje plave velike površine te se stvaraju močvarni uvjeti, a pogoršavaju se vodo-zračni režim i mikrobiološka aktivnost tla. Zbog toga je na navodnjavanim poljima nužno izgraditi dobar i učinkovit sustav odvodnje radi brzoga odvođenja suvišnih površinskih i podzemnih voda.

Slika 3. Navodnjavanje potapanjem sustavom kasete



Izvor: pfos.hr/~dsego/.../5.%20VRSTE%20**NAVODNJAVANJA**%201.ppt

Sustav lokvi

Kod navodnjavanja lokvama voda se ulijeva u male ograđene parcelice – lokve koje se izrađuju oko navodnjavane kulture. Sustav lokava uglavnom se koristi za navodnjavanje drvenastih kultura – voćke, vinova loza, ukrasno bilje, parkovi. Lokve se izvode samo oko biljke (debla) u obliku kvadrata ili kruga i ograđuju malim zemljanim nasipom.

Voda se u lokve dovodi brazdama ili cijevima. Navodnjava se samo mala površina lokvi, a ostala proizvodna površina je suha i omogućuje kretanje poljoprivredne mehanizacije.

Slika 4. Navodnjavanje potapanjem sustavom lokvi



Izvor: pfos.hr/~dsego/.../5.%20VRSTE%20**NAVODNJAVANJA**%201.ppt

6.2. PODZEMNO NAVODNJAVANJE (SUBIRIGACIJA)

Ovim se načinom voda podzemnim putom dovodi neposredno u zonu korjenovog sustava kulturnih biljaka. Na taj se način voda dodaje i raspoređuje samo unutar rizosfernog sloja tla, a ne i po površini.

Sustavima podzemnog navodnjavanja održava se sadržaj vode u rizosferi unutar granica optimalne ili poželjne vlažnosti tla za biljke. Vlaženje „od dolje“ (podzemno) ima određenih prednosti prema drugim metodama i načinima navodnjavanja. Ne navodnjava se površina zemljišta, ne stvara se pokorica, nema narušavanja strukture tla. Ideja podzemnog navodnjavanja je vrlo privlačna s agronomskog stajališta, ali tehnički prilično zahtjevna.

Postoje različite hidrotehničke izvedbe podzemnog navodnjavanja, ali najčešće se primjenjuju dva načina: regulacija razine podzemne vode otvorenim kanalima i navodnjavanje podzemnim cijevima (subirigacija).

6.2.1. Regulacija razine podzemne vode otvorenim kanalima

Podzemno navodnjavanje pomoću otvorenih kanala ili prirodnih vodotoka moguće je izvesti na poljoprivrednim proizvodnim površinama gdje postoji izgrađena kanalna mreža za odvodnju suvišnih voda. Voda se ovdje infiltrira iz otvorenih kanala u tlo i bočno širi na oranice.

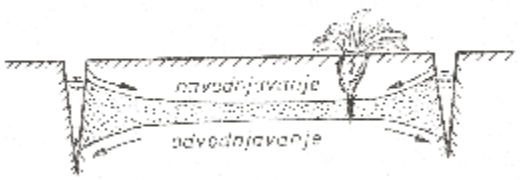
Kanali koji uobičajeno služe za odvodnju suvišnih voda u hladnom i vlažnom dijelu godine, mogu tijekom ljetnih mjeseci i suše poslužiti za kontrolirano održavanje razine podzemne vode u agrološkom profilu tla i bočno širenje vode te tako navodnjavati poljoprivredne kulture.

Razinu vode u kanalima moguće je regulirati odgovarajućim branama ili zapornicama koje se postavljaju na određenim mjestima. Također, moguće je postaviti reverzibilne crpke u postojeće sustave odvodnje, kojima se voda u jednom dijelu sezone uklanja, a u drugom dijelu doprema iz prirodnih vodotoka i služi za navodnjavanje.

Princip podzemnog navodnjavanja pomoću otvorenih kanala je pravilno gospodarenje s vodama na nekom proizvodnom području, putem zaustavljanja ili kontroliranja ispuštanja vode iz odvodnih kanala. Za ovaj način navodnjavanja odvodni sustavi se moraju prilagoditi dvostrukoj namjeni tipa „odvodnja – navodnjavanje“.

Primjeri podzemnog navodnjavanje otvorenom kanalskom mrežom u Republici Hrvatskoj su Baranja (Podunavlje) i područje donjeg tijeka rijeke Neretve.

Slika 5. Podzemno navodnjavanje otvorenim kanalima



Izvor: http://www.obz.hr/hr/pdf/poljoprivredni_info_pult/2010/Navodnjavanje.pdf

6.2.2. Navodnjavanje podzemnim cijevima

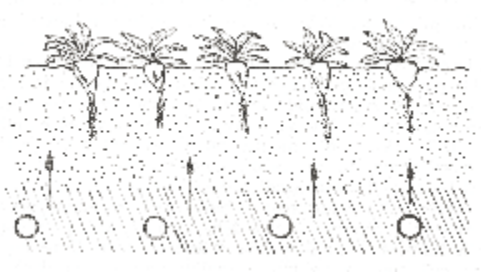
Dovođenje vode u zemljište podzemnim cijevima je drugi način podzemnog navodnjavanja, kod kojega se u tlo ugrađuju na određenu dubinu i razmake perforirane cijevi ili cijevi sa posebnim kapaljkama kroz koje voda pod tlakom, izlazi i lagano se upija u rizosferni sloj tla.

U zemljište se polažu cijevi od plastike (sa rupicama) ili pečene gline, na dubini od 50 cm do 80 cm, te paralelnim razmacima 0,5 m do 6,0 m u zavisnosti o vrsti tla i uzgajanoj kulturi.

Voda je u cijevima pod laganim tlakom, a dužina cijevi može biti od 100 m do 150 m pa i duže. Sustav navodnjavanja podzemnim cijevima sličan je cijevnoj drenaži koja u hidrotehnici služi za odvođenje suvišnih voda. Postoje i mogućnosti kombiniranja podzemnih cijevnih sustava za dvonamjensko korištenje: u jesenko-zimskim i ranoproljetnim uvjetima za odvođenje suvišnih voda iz tla, a u ljetnim suhim mjesecima za navodnjavanje poljoprivrednih kultura. Navedeni dvonamjenski sustav „odvodnja-navodnjavanje“ mora unaprijed planirati i posebno izvoditi.

Najvažnije prednosti navodnjavanja podzemnim cijevima su što se tlo vlaži kapilarnim širenjem vode (u zonu korijena) pa se ne narušava njegova struktura, zatim se ne stvara pokorica tla, ne dolazi do zbijanja tla, vlažnost tla je skoro uvijek optimalna, troše se manje količine vode, biljke bolje koriste hranjiva iz tla i ne ometa se rad poljoprivredne mehanizacija. Glavni nedostatci su: složena tehnička izvedba i zahvati u tlu, često začepljenje perforacija ili kapaljki na cijevima, mogućnosti prevlaživanja, zamočvarivanja i zaslanjivanja tla. Sustavi podzemnog navodnjavanja cijevima su veliki tehnički i investicijski zahvati što u znatnoj mjeri ograničava primjenu u praksi.

Slika 6. Podzemno navodnjavanje cijevnom drenažom



Izvor: http://www.obz.hr/hr/pdf/poljoprivredni_info_pult/2010/Navodnjavanje.pdf

6.3. NAVODNJAVANJE IZ ZRAKA

Suvremene tehnike navodnjavanja koriste se raspodjelom vode „iz zraka“, što se bitno razlikuje od površinskih ili podzemnih načina navodnjavanja. Prilikom navodnjavanja iz zraka, voda se uzima na izvorištu crpkama i stavlja pod tlak te se kroz sustave zatvorenih cjevovoda dovodi i raspodjeljuje po parceli.

Ovakvo navodnjavanja se može nazvati i „navodnjavanje pod tlakom“ jer se voda zaista tlači kroz cijevi gdje teče po zakonitostima kretanja vode u zatvorenim cijevnim sustavima (namjenski „vodovodni“ sustavi).

Svi sustavi navodnjavanja pod tlakom sastoje se od sljedećih elemenata: crpke i agregata (koji su na izvorištu vode), usisnog i tlačnog cjevovoda (dovode vodu od izvorišta do mjesta korištenja), razvodnog cjevovoda (razvode vodu po parceli) te hidrauličkih naprava za raspodjelu vode po površini terena (rasprskivači i kapaljke).

Postoje različiti načini i tehnike navodnjavanja iz zraka, ali najzastupljenije su sljedeće:

- navodnjavanje kišenjem (umjetna kiša);

- lokalizirano navodnjavanje (kap po kap i mini rasprskivači).

6.3.1. Navodnjavanje kišenjem

Navodnjavanje kišenjem ili umjetno kišenje je takav način dodavanja vode nekoj kulturi da se ona raspodjeljuje po površini terena u obliku kišnih kapljica, oponašanjem prirodne kiše. Voda se zahvaća na izvorištu crpkama i pod pritiskom (do 7 i više bara) se kroz sustav cjevovoda dovodi do proizvodnih poljoprivrednih površina gdje se pomoću rasprskivača raspodjeljuje u kapljicama po navodnjavanoj površini.

Sve vrste kultura se mogu navodnjavati umjetnom kišom od ratarskih, krmnih, voćarskih, povrćarskih te vinograda i kultura u staklenicima i plastenicima. Može se primijeniti na ravnim i nagnutim terenima u različitim topografskim uvjetima. Ne zahtjeva posebnu pripremu terena, učinkovito koristi vodu koja se može točno dozirati u norme i obroke navodnjavanja prema uzgajanoj kulturi, a tlo je manje izloženo pogoršanju fizikalnih svojstava.

Pored niza prednosti ovaj način navodnjavanja ima i svoje nedostatke. Cijene uređaja i suvremene opreme su vrlo visoke, pogonski troškovi (gorivo, električna energija) su također znatni, neravnomjerna je raspodjela vode pri jakom vjetru, javljaju se gubici vode isparavanjem, intenzivnija pojava biljnih bolesti.

Prema načinu izgradnje i korištenja elemenata te organizacije rada, sustavi za navodnjavanje kišenjem mogu biti:

- nepokretni ili stabilni;

- polupokretni ili polustabilni;

- pokretni ili prijenosni;

- samopokretni ili samohodni.

Nepokretni sustavi za navodnjavanje imaju izgrađenu crpnu stanicu i ukopane dovodne i razvodne cjevovode. Rasprskivači su fiksirani na navodnjavanoj površini i mogu se uključiti u rad prema potrebi. Ovi sustavi se grade za višegodišnje i visokoakumulativne kulture, kao što su voćnjaci i vinogradi te povrtne kulture na većim površinama. Zahtijevaju velika investicijska ulaganja u opremu i građevinske radove, a sustavi mogu poslužiti i za zaštitu od mrazeva u voćnjacima.

Polupokretni sustavi se sastoje od ugrađene crpne stanice, ukopane mreže dovodnih cijevi te pokretnih razvodnih cijevi (kišnih krila) i prijenosnih rasprskivača. Dovodni cjevovodi su najčešće od željeznih, betonskih ili azbestnih cijevi koje podnose visoke pritiske vode (do 10 bara). Pokretna kišna krila su najčešće od aluminijskih legura ili plastičnih materijala. Cijevi su standardiziranih dimenzija, vrlo lagane i međusobno se povezuju pomoću brzospajajućih spojnica. Kišenje se obavlja na jednoj radnoj poziciji u vremenu potrebnom da se realizira obrok navodnjavanja.

Pokretni ili prijenosni sustavi se sastoje od opreme koja se u cijelosti može premještati tijekom rada. Svi elementi se pokretni – pumpa, cjevovodi, kišna krila i rasprskači. Poslije navodnjavanja površine na jednom mjestu svi se elementi prenose na novu radnu poziciju. Ovi sustavi su pogodni za navodnjavanje gotovo svih poljoprivrednih kultura: ratarskih, povrtlarskih, voćarskih i cvjećarskih, kao i na svim terenima.

Rasprskivača ima raznih vrsta i tipova, te gotovo svaki proizvođač opreme ima svoje tehničke izvedbe. Proizvođač daje podatke o osobinama rasprskivača u posebnim katalozima, koji služe projektantima i korisnicima sustava pri planiranju sustava za navodnjavanje. Izbor rasprskivača zavisi od kulture koja se navodnjava, infiltracijske sposobnosti tla te topografije terena.

S obzirom na pojedine radne karakteristike, rasprskivači se dijele:

- prema intenzitetu kišenja (niskog intenziteta 2 mm/h do 10 mm/h, srednjeg 10 mm/h do 20 mm/h, visokog 20 mm/h do 30 mm/h);

- prema dometu mlaza (malog dometa do 20 m, srednjeg 20 m do 30 m, velikog 35 i više m);

- prema radnom pritisku (niskotlačni 1,5 bara do 2,5 bara, srednjetlačni 2,5 bara do 5 bara, visokotlačni od 5 bara).

Samohodni sustavi za navodnjavanje kišenjem su postavljeni na kotačima ili pokretnim okvirima, te se pomiču linijski (naprijed – nazad) ili kružno. S obzirom da su uređaji sa rasprskivačima izdignuti iznad površine zemlje, omogućeno je navodnjavanje visokih ratarskih kultura, kao što su kukuruz i suncokret te ostale kulture visokog habitusa.

Razlikuju se slijedeći tipovi samohodnih uređaja:

- samohodna bočna kišna krila;

- samohodne kružne prskalice;

- samohodni sektorski rasprskivači;

- samohodni automatizirani uređaji za linijsko ili kružno kretanje.

Slika 7. Navodnjavanje kišenjem



Izvor: http://www.gis-impro.hr/kisenje/

6.3.2. Lokalizirano navodnjavanje

Lokalizirano navodnjavanje čini vrlo moderna i sofisticirana oprema kojom se voda dovodi i raspodjeljuje do svake biljke „lokalno“, vrlo precizno i štedljivo, pomoću posebnih hidrauličnih naprava. Sustavima lokaliziranog navodnjavanja se vlažnost tla može održavati prema zahtjevima uzgajanih kultura i u granicama optimalne vlažnosti što pogoduje biljkama.

Lokalizirano navodnjavanje ima više prednosti prema ostalim metodama navodnjavanja; može se primijeniti na svim tlima, topografskim prilikama, na parcelama raznih oblika i dimenzija te za sve kulture u poljskim uvjetima i zaštićenim prostorima. Sustavi štede vodu i pogonsku energiju, te vrlo precizno doziraju vodu. Vrlo su pouzdani i tehnički funkcionalni uz mogućnost elektronske regulacije i kompjuterskog upravljanja ostvaruju visok i kvalitetan prinos poljoprivrednih kultura.

Metoda lokaliziranog navodnjavanja se primjenjuje na dva načina:

- navodnjavanje kapanjem („kap po kap“);

- navodnjavanje mini rasprskivačima („mali rasprskivači“).

Navodnjavanje kapanjem („kap po kap“)

Jedan od najnovijih načina u praksi umjetnog dodavanja vode je navodnjavanje kapanjem ili kako se češće susreće u razgovorima stručnjaka i poljoprivrednika „kap po kap“. Sustavi navodnjavanja kapanjem su proizvodi modernih tehnologija. Potpuno su automatizirani i programirani, te tijekom svoga rada gotovo ne zahtijevaju prisustvo čovjeka. Ovaj sustav štedi vodu, te sa minimalnom količinom postiže maksimalne učinke u biljnoj proizvodnji.

Osim tehničke superiornosti, uređaji za navodnjavanje „kap po kap“ imaju s agronomskog gledišta posebnu vrijednost, jer se pomoću njih sadržaji vode u tlu mogu neprestano održavati u optimalnim granicama za biljku. To se postiže tako da se laganim, ali vremenski neprekinutim dodavanjem malih količina vode vlažnost tla zadržava oko poljskog vodnog kapaciteta. Sustav kapanja amortizira velike oscilacije vlažnosti tla – od poljskog vodnog kapaciteta do lentokaplirane vlažnosti ili čak i niže, što se redovito događa kod ostalih načina navodnjavanja. Po tim karakteristikama navodnjavanje kapanjem je najprecizniji način umjetnog dodavanja vode tlu te vrlo suptilna i maštovita ljudska intervencija u uzgoju kulturnog bilja.

Slika 8. Navodnjavanje kapanjem



Izvor: http://www.obz.hr/hr/pdf/poljoprivredni_info_pult/2010/Navodnjavanje.pdf

Ukupne prednosti i dobre karakteristike navodnjavanja kapanjem mogle bi se sažeti u sljedećem:

- troše se male količine vode i energije;

- vlaži se samo mala zona oko biljke i unutar redova, a međuredni prostor ostaje suh;

- postižu se veći prinosi i bolja kvaliteta plodova uzgajanih kultura;

- automatski rad i kontrola uređaja pomoću elektronike;

- troškovi eksploatacije i održavanja sustava su relativno mali u odnosu na druge irigacijske sustave.

Kao i svaki drugi tehnički sustav, tako i navodnjavanje kapanjem ima određenih nedostatka, a to su:

- visoka cijena izgradnje i opreme sustava;

- navodnjavaju se samo visokodohodovne kulture;

- često začepljenje kapaljki i potreba zamjene;

- troškovi sakupljanja i zbrinjavanja pojedinih elemenata (cijevi) po završetku vegetacije;

- otežano kretanje strojeva po proizvodnoj površini.

Navodnjavanje mini rasprskivačima

Navodnjavanje mini rasprskivačima novijeg je datuma i alternativa je sustavima kapanja. Danas se sve više širi u poljskim uvjetima, naročito za uzgoj voćarskih i povrćarskih kultura. Također je pogodno za intenzivni uzgoj u staklenicima i plastenicima.

Sustavi navodnjavanja mini rasprskivačima slični su sustavima kapanja. Glavna razlika je što su kapaljke zamijenjene mini rasprskivačima – malim rasprskivačima. Mini rasprskivači raspršuju vodu u obliku sitnih kapljica, pod talkom do 3,5 bara i u dometu do 5 m. Mini rasprskivač je izrađen od plastičnih materijala te ga je moguće jednostavno postaviti i na kraju vegetacije demontirati te spremiti za iduću sezonu.

Sustav se sastoji od: crpke na izvorištu vode, regulatora tlaka, vodomjera, raznih kontrolnih ventila, plastičnih cijevi za dovođenje i razvođenje vode po parceli i mini rasprskivača. Zbog većeg protoka i radnog tlaka mini rasprskivači se manje začepljuju u odnosu na kapaljke.

Slika 9. Navodnjavanje mini rasprskivačima



Izvor: http://www.savjetodavna.hr/?page=savjeti,15,212

7. NAVODNJAVANJE I PROIZVODNJA CVIJEĆA NA OPG „ZEA“ - ZLATAR

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Zea se već desetak godina bavi uzgojem sezonskog cvijeća, trajnica i presadnica povrća. Također nude uslugu sadnje i savjete agronoma.

Od ponude proizvoda, u proljeće postoji veliki izbor balkonskog cvijeća (pelargonija, surfinija, fuksija, helichrysuma, tamjana, bakopa, milion bels, bidens, sanvitalija...), ljetnica (begonija, petunija, kadifice, alisum, cinerarija, dalia, prkosi, vinke, vodenike...), trajnica i presadnica povrća (paprika, paradajz, patliđani, slatki feferoni, tikvice, krastavci, zelje, kelj, cvjetača, brokula, raštika, salata, peršin, celer.). U jesen nude velik izbor maćuhica krupnocvjetnih i mini, trajnica, a za blagdan Svih svetih u ponudi je veliki izbor multiflora i rezanog cvijeća (krizantema, špina, margareta, gumbeka...). Dodatna djelatnost kojom se bave je izrada aranžmana.

7.1. PRIKAZ NAČINA PROIZVODNJE CVIJEĆA

Mlade biljke se mogu sijati izravno u tlo ili u lonce ili zdjelice od gline ili plastike. Lonci zahtijevaju više zalijevanja i zbog toga mlade biljke su slabije izložene napadima bolesti polijeganja. Najprije se sije na gušće, a potom se pikira (presađivanje na veći razmak). Supstrat za sjetvu mora biti vlažan. Sjemenski materijal mora biti ravnomjerno raspoređen na razmaku na kojem će se poslije nalaziti i same klice. Starije sjeme ima slabiju moć klijanja. Nakon sjetve se usjev zalijeva vodom.

Pikiranje

Kada sjemenke dobiju odgovarajuću toplinu i vlagu iz supstrata, počinju nicati i pokazuje se klica. Prije negoli biljkama postane tijesno obavlja se presađivanje. Pikiraju se samo jake i zdrave biljke. Mlade biljke pikiranjem izgube dio svoga korijenja. Što su biljke mlađe, to bolje podnose šok presađivanja.

Poslije pikiranja mlade biljke se odmah zalijevaju. Svježe pikirane biljke pokazuju u prvim danima znakove uvenuća, a to traje sve dok se ponovno ne razviju dlačice korijenja i počnu uzimati vodu i hranjive tvari. U tom razdoblju biljke su zaštićene od previsokih temperatura i izravnog sunčevog zračenja.

Pravodobna sjetva cvijeća

S uzgojem cvijeća počinje se na vrijeme kako bi biljke do razdoblja kada uspijevaju bile dovoljno razvijene. Preranom sjetvom mogu dugo stajati u tijesnom prostoru u kojem trpe nedostatak svijetla i prostora za razvoj korijenja.

U nastavku rada slijedi tablica 2. koja prikazuje pravodobnu sjetvu nekih vrsta cvijeća na OPG Zea.

Tablica 2. Pravodobna sjetva cvijeća

Vrsta cvijeća	Vrijeme cvatnje	Položaj sjetve	Primjena
Begonija	svibanj – listopad	sunce/polusjena	gredica, balkon
Krizantema	lipanj listopad	sunce	gredica, balkon
Pelargonija	svibanj – listopad	sunce	gredica, balkon
Petunija	svibanj – listopad	sunce/polusjena	balkon
Karanfil	lipanj - srpanj	sunce	gredica, balkon

Izvor: izrada autora prema podacima sa OPG Zea

7.2. SUPSTRATI KOJI SE KORISTE PRI PROIZVODNJI

Supstrat je zemljište u kojem se sije sjemenka i gdje mlada biljka provede znatan dio najosjetljivije faze svog života. Kvalitetni supstrati su lagani, imaju reguliranu ph vrijednost, tj. kiselost, dobro reguliran vodno - zračni sustav, dovoljno hrane za fazu kroz koju biljka treba proći i bez prisustva patogena i korova.

Hranjivi supstrat treba biti blago kisele reakcije, odnosno ph od 5,5 - 6,5. Struktura i sastav supstrata, odnosno veličina čestica utječu na mnoge osobine.

Istraživanjem je utvrđeno da se na OPG Zea koristi uvozni Klasmann. Svi Klasmann proizvodi su sinonim za vrhunsku kvalitetu svake kulture. Klasmann - Deilmann nosi znak RHP kvalitete te je certificiran prema DIN EN ISO 9000:2008. To je mješavina smrznutog crnog sphagnum treseta i finog bijelog sphagnum treseta. U njemu je dodano vodotopivo gnojivo i mikroelementi. Većinom se koristi za proizvodnju rasada povrća Preporučuje se za kontejnere i hranjive kocke veće od 6 cm.

7.3. VRSTE CVIJEĆA

Cvjetne vrste su podijeljene u nekoliko skupina s obzirom na mjesto uzgoja, način ishrane i dužini životnog vijeka. Kod nas je cvijeće podijeljeno u nekoliko skupina: jednogodišnje, dvogodišnje, lukovičasto, gomoljasto, rizomno lončarice i trajnice.

U proizvodnji cvijeća na OPG Zea dostupne su sljedeće ljetnice: ivančica stablašica, alyssum, cinerarija, begonija (crvena, bijela, roza), kadifice (žute, narančaste, crvene), vodenike, ageratum, salvija, dalia hibrida, ljetna ivančica, plumbago, petunije, gazanija.

Od balkonskog cvijeća u ponudi su dostupne: potunija, surfinija, solanum, verbena, viseći ružmarin, viseća lipa, dupla viseća pelargonija, pelargonium zonale, grmolika pelargonija, gomoljasta begonia, begonia dragon wing, dipladenija, milion bells, ukrasni batat, tamjan, viseća kopriva, helichrysum, surfinija, engleska pelargonija, bakopa (plava, roza, bijela), bidens, lobelija, streptocarpus, lotus, sanvitalija, pelargonium zonale- caliope (viseća zonalka) i viseći klinčić.

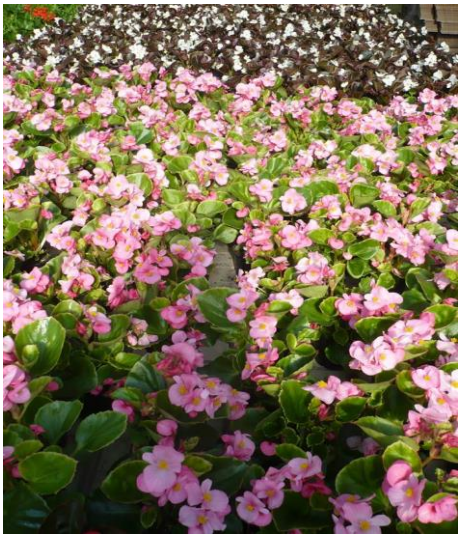
Od trajnica su dostupne sljedeće vrste: armerija, lavanda, ukrasna kadulja, trajna maćuhica, graničica, sedum, čuvarkuća, pustinjska ruža, aubrijeta, phloxlox, santolina i campanula.

Od presadnica povrća u ponudi su dostupne: rani kelj, zelje, cvjetača, brokula, crveno zelje, koraba, salata, pori luk, celer korjenaš, peršin, paprika i rajčica.

Slika 10. Surfinije i potunije



Slika 11. Begonija



Izvor slike 10. i slike 11.: https://www.facebook.com/pages/Zea-poljoprivredna-proizvodnja-i-usluge/330139760422953?fref=ts

7.4. VELIČINA PLASTENIKA

Plastenici ne služe samo za uzgoj biljaka koje trebaju određenu vlažnost i temperaturu. Zapravo, plastenici imaju široku primjenu u vrtlarstvu. Uzgojom biljaka u plasteniku moguće je produžiti sezonu, uzgajati rasadu, uzgajati sorte koje se ne mogu uzgajati na otvorenom zbog klime itd.

Prilikom uzgoja rasade najbitnije je tempiranje sadnje kako bi biljke bile dovoljno snažne da u određenom trenutku budu presađene na otvoreno, a da se izbjegne njihovo propadanje uslijed promjene tla i klime.

Plastenici na OPG Zea pozicionirani su u smjeru istok-zapad. Na ovaj način najduža strana plastenika je tijekom zimskih mjeseci izložena sunčevim zrakama. Tijekom zimskih mjeseci sitnije tj. manje biljke trebaju biti na južnoj strani plastenika, a krupnije ili više na sjevernoj. Biljke koje rastu u plasteniku pošteđene su od velikih fluktuacija temperature.

Plastenici po obliku i veličini mogu biti različiti. Oblik plastenika koji će se koristiti zavisi od niza faktora, a u prvom redu od klimatskih uvjeta i od kulture koja se želi uzgajati.

Najprihvatljiviji oblik plastenika za kontinentalni dio Hrvatske je polukružni (gotski) sa metalnom konstrukcijom od aluminijskih ili pocinčani cijevi, čija je trajnost 10-20 godina, prekriveni višeslojnom folijom. Veličina plastenika može biti različita i kreće se od 200 m2 i više, dimenzija: 5,0 m i više širine, 18,0-100,0 metara dužine i visine 2,5 m - 7,5m. Plastenici na OPG Zea kreću se u veličini od 60m, 30m i jedan od 18m.

Slika 12. Plastenici na OPG Zea



Izvor: https://www.facebook.com/pages/Zea-poljoprivredna-proizvodnja-i-usluge/330139760422953?sk=timeline

7.5. MJERNI UREĐAJI

Kako bi se postigli optimalni uvjeti za rast biljaka u plasteniku, pojedini faktori se mjere i reguliraju.

U okviru djelatnosti OPG Zea nalaze se mjerni uređaji koji se koriste za mjerenje temperature i za jačinu vjetra radi automatike za provjetravanje plastenika. Uređaji koji se koriste su termometar i kontroler za plastenike.

Termometar služi za mjerenje aktualne temperature zraka u plasteniku, a postavljen je u području u kojem su biljke jer je tu temperatura niža nego u području krova. Mjerni opseg ovog uređaja je od .-30 do + 50 C.

Kontroler za plastenike je uređaj specijalno dizajniran za reguliranje temperature otvaranjem i zatvaranjem otvora u plastenicima. Kada je temperatura viša od željene (programirane), uređaj otvara otvore za provjetravanje (ako je otvaranje omogućeno). Kada je temperatura manja od željene (programirane), uređaj zatvara otvore za provjetravanje (ako je zatvaranje omogućeno).

7.6. RELATIVNA VLAGA ZRAKA

Ovisno o temperature, zrak može preuzeti određenu količinu vodene pare. Što je viša temperature zraka, to je sadržaj vlage u zraku veći. Pri relativnoj vlažnosti od 50% u zraku je sadržano 50% maksimalne količine vodene pare. Većini je biljaka na OPG Zea dovoljno od 50% – 60% relativne vlažnosti. Vlažnost se zraka mjeri pomoću hidrometra. Promatrano gospodarstvo koristi i higrotermometar koji pokazuje temperaturu i vlažnost zraka. Ovlaživači i isušivači zraka mogu ovisiti o vlažnosti zraka, a upravljani su pomoću higrostata.

7.7. ODREĐIVANJE DODAVANJA VODE

Voda u biljci služi kao sredstvo za bubrenje i otapanje, kao građevni materijal i kao transportno sredstvo. Osnovno je pravilo da što je toplije, to je biljka aktivnija pa joj je i potrebno više vode.

Količina vode i učestalost navodnjavanja ovisi o vrsti biljke i njenoj veličini. Na OPG Zea se koristi metoda navodnjavanja izravnog područja oko korijena, bez prskanja nadzemnih dijelova biljke (osim kod nekih vrsta, u određenoj fazi razvoja kada je potrebno povećati relativnu vlagu zraka u okolini biljke). U situacijama kada je nemoguće izbjeći vlaženje

nadzemnih dijelova biljke, navodnjavanje se ne provodi navečer jer kapljice vode koje kroz noć ostaju na biljci predstavljaju idealnu podlogu za razvoj velikog broja biljnih bolesti.

7.8. VRSTE NAVODNJAVANJA NA OPG ZEA

Čista kišnica je za mnoge biljke najbolja voda za zalijevanje te se iz tog razloga na OPG Zea, između ostaloga, koristi i metoda skupljanja kišnice s krova plastenika. Kišnica može biti upotrebljavana kao čista ili pomiješana s vodom iz vodovoda. Ostale metode koje se koriste su tradicionalni način navodnjavanja biljaka kantom te suvremeni načini navodnjavanja kapanjem s jednom cijevi te kapanje s kapilarnim cijevima.

Sustav s jednom cijevi se koristi za navodnjavanje biljaka u podnim gredicama i na stolovima sa zemljom, pijeskom ili prostirkama za navodnjavanje. Kod sustava s kapilarnim cijevima iz dovodne ili razvodne cijevi izlazi tanja cijev za kapanje koja dovodi vodu biljkama. Voda kapa bez pritiska iz cijevi za kapanje. Detaljniji opis funkcioniranja navodnjavanja kapanjem nalazi se u točki 6.3.2. završnog rada.

Slika 13. Navodnjavanje kapanjem



Izvor: https://www.facebook.com/pages/Zea-poljoprivredna-proizvodnja-i-usluge/330139760422953?sk=timeline

7.9. VRŠENJE GNOJIDBE NAVODNJAVANJEM

OPG Zea kod gnojidbe koristi samo način gnojidbe pomoću navodnjavanja. Glavne hranjive tvari koje su biljkama potrebne za izgradnju njihove biljne tvari su dušik, fosfor, kalij, kalcij, magnezij i sumpor.

Tekuća gnojiva djeluju brzo i poželjna su i za kulture na tlu kada brzo treba biti nadoknađen akutan nedostatak neke od hranjivih tvari.

Velike su prednosti koje su se utvrdile dugogodišnjim načinom primjene tekućih mineralnih gnojiva:

- nanošenjem na list biljka brže apsorbira hranjive tvari,
- tijekom suše biljka u manjem opsegu crpi hranjiva iz tla pa je primjena tekućih hranjiva učinkovitija,
- u kritičnim fazama (tuča, bolesti i štetnici, nakon proljetnih mrazeva) djelovanje tekućih gnojiva je učinkovitije jer se tada brže potiče rast i razvoj listova,
- pri prskanju nema gubitaka hranjiva jer će veći dio apsorbirati list, a ono što padne na tlo apsorbirati će korijen,
- može se miješati sa zaštitnim sredstvima pa je primjena sredstava učinkovitija i efikasnija.

7.10. PROVJETRAVANJE

Bočni otvori plastenika služe za provjetravanje. Otvaraju se pomoću "kurbla" rolanjem odozdo prema gore. Suvremeni plastenici pored bočnih otvora imaju i krovne otvore čime se omogućuje kvalitetnije provjetravanje.

Općenito dovoljni otvori se smatraju oni koji kada se otvore zauzimaju 25- 30% od ukupne površine plastenika. Lufteri (otvori iznad vrata) služe za provjetravanje gornjeg djela unutrašnjosti plastenika i na taj način umanjuje stvaranja kondenza, koji može izazvati negativne posljedice za usjev u plasteniku.

8. ZAKLJUČAK

Svrha navodnjavanja kao melioracijske mjere je nadoknaditi nedostatak vode koji se javlja pri uzgoju poljoprivrednih kultura kako bi se osigurao njihov što veći biološki potencijal. Danas navodnjavanje nije ograničeno samo na sušne predjele, već je prošireno na sve površine gdje je razvijena poljoprivreda. Ono je postalo univerzalna melioracijska mjera i simbol razvijenoga društva. Danas se u svijetu trenutno navodnjava 250 milijuna hektara ili oko 17% obradivih površina, a na njima se proizvodi oko 40% svjetske hrane i poljoprivrednih sirovina.

Navodnjavanje poljoprivrednih kultura se može obavljati na više načina te raznim tehnikama i opremom. Izbor načina navodnjavanja zavisi od kulture, klimatskih i zemljišnih prilika, opreme, iskustva i znanja poljoprivrednika - korisnika sustava. Puni efekti navodnjavanja se mogu postići samo ako se izabere primjerena proizvodna orijentacija, tako da se ostvare maksimalni prinosi i ekonomski učinci.

Analizom je utvrđeno kako je jedan od najnovijih načina u praksi umjetnog dodavanja vode upravo navodnjavanje kapanjem koje se i primjenjuje na promatranom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Zea. Sustavi navodnjavanja kapanjem su proizvodi modernih tehnologija. Potpuno su automatizirani i programirani, te tijekom svoga rada gotovo ne zahtijevaju prisustvo čovjeka.

Iako sustav kapanjem pokazuje dobre rezultate, također treba spomenuti i jednu od inovativnih tehnika intenzivnog uzgoja, a to je sustav uzgoja biljaka bez tla, odnosno hidroponski uzgoj. Karakteristike ovog načina uzgoja su takve da nema plodoreda niti sterilizacije tla, biljke nemaju dodir sa bolestima i štetnicima iz tla pa se i manje zaštitnih sredstava troši. Sve se kontrolirano dodaje prema potrebama kulture i time se troši manje vode i hranjiva, a rast biljaka je bolji i brži. Smanjena je obrada tla i utrošak ljudskog rada, a kulture se mogu uzgajati na prostoru gdje je inače uzgoj ograničen zbog tla.

Što se tiče proizvodnje cvijeća u Hrvatskoj, ona je prisutna na manjim površinama, više je zastupljena proizvodnja sezonskog cvijeća. Također veliki problem predstavlja i konkurencija. Masovna proizvodnja daje proizvodu jednu jako bitnu karakteristiku – jeftinoću. Najveća konkurencija je Nizozemska čije je cvijeće jako povoljno te se iz tog razloga najviše i uvozi. Iako Hrvatska ima potencijal, on je zasada nedovoljno iskorišten.

9. LITERATURA

1. Madjar, S. (1987.): Odvodnja i navodnjavanje u poljoprivredi. Niro Zadrugar, Sarajevo.

2.Madjar, S., Šoštarić, J. (2009.): Navodnjavanje. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Kromopak d.o.o., Valpovo.

3. Schumann, E., Milicka, G. (2010.): Mali staklenici i plastenici. Stanek d.o.o., Varaždin.

Internet

1.https://www.facebook.com/pages/Zea-poljoprivredna-proizvodnja-i-usluge/330139760422953?fref=ts (02.09.2014.)

2. http://www.psss.rs/e107_plugins/forum/forum_viewtopic.php?5752 (04.09.2014.)

3. pfos.hr/~dsego/.../5.%20VRSTE%20**NAVODNJAVANJA**%201.ppt (04.09.2014.)

4. http://www.obz.hr/hr/pdf/poljoprivredni_info_pult/2010/Navodnjavanje.pdf (09.09.2014.)

5. http://www.gis-impro.hr/kisenje/ (11.09.2014.)

6. http://www.savjetodavna.hr/?page=savjeti,15,212 (11.09.2014.)

7. http://www.poslovni-savjetnik.com/poduzetnistvo/cvjecarstvo-biznis-koji-bi-u-hrvatskoj-tek-trebao-procvasti (12.09.2014.)

8. http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/savjeti/Hidroponskisistemuzgojabiljaka.pdf (13.09.2014.)

9. http://www.klasmann-deilmann.com/en/ (09.09.2014.)

10. SAŽETAK

Navodnjavanje poljoprivrednih kultura je vrlo stara melioracijska mjera i praksa koju su izvodile mnoge civilizacije u prošlosti. Svrha navodnjavanja je nadoknaditi nedostatak vode koji se javlja pri uzgoju poljoprivrednih kultura kako bi se osigurao njihov što veći biološki potencijal. Navodnjavanje je najvažniji faktor rasta biljaka te je neophodno u očuvanju ravnoteže vlažnosti i hranjivosti zemlje koja je jako bitna za život biljaka. Prema podacima Popisa poljoprivrede iz 2003. godine u Hrvatskoj se navodnjavalo 9 264 ha što čini 0,86% naših obradivih površina i što je vrlo malo u odnosu na naše prirodne mogućnosti i potrebe. Predmet istraživanja završnog rada je navodnjavanje i proizvodnja cvijeća na OPG Zea. Promatrano gospodarstvo u svojoj ponudi nudi 60 – ak vrsta cvijeća, kao i 12 vrsta presadnica povrća. Proizvodnja biljaka kreće od sjetve pa do zalijevanja vodom. Supstrat koji se koristi je uvozni Klasmann koji nosi znak RHP kvalitete te je certificiran prema DIN EN ISO 9000:2008. Plastenici na OPG Zea pozicionirani su u smjeru istok - zapad i kreću se u veličini od 60 m, 30 m i jedan od 18 m. U okviru djelatnosti OPG Zea nalaze se mjerni uređaji koji se koriste za mjerenje temperture i za jačinu vjetra radi automatike za provjetravanje plastenika. Uređaji koji se koriste su termometar i kontroler za plastenike. Što se tiče relativne vlage zraka, većini je biljaka na OPG Zea dovoljno od 50% – 60% relativne vlažnosti. Vlažnost se zraka mjeri pomoću hidrometra. Količina vode i učestalost zalijevanja ovisi o vrsti biljke i njenoj veličini. Na OPG Zea se koristi metoda zalijevanja izravnog područja oko korijena, bez prskanja nadzemnih dijelova biljke. Metode navodnjavanja koje se koriste su metoda skupljanja kišnice s krova plastenika, zatim tradicionalni način zalijevanja biljaka kantom te suvremeni načini navodnjavanja kapanjem s jednom cijevi te kapanje s kapilarnim cijevima. OPG Zea kod gnojidbe koristi samo način gnojidbe pomoću navodnjavanja. Provjetravanje se odvija putem bočnih otvora plastenika. Suvremeni plastenici pored bočnih otvora imaju i krovne otvore čime se omogućuje kvalitetnije provjetravanje.

11. SUMMARY

Irrigation of crops is very old amelioration measures and practices that are performed by many civilizations in the past. The purpose of irrigation is to compensate for the lack of water that occurs when raising crops to ensure as many of their biological potential. Irrigation is the most important factor in plant growth and is essential in maintaining the balance of moisture and nutrients country which is very essential for plant life. According to the Agricultural Census data from 2003, Croatia was irrigated 9,264 hectares, which makes 0.86% of our arable land and it is very small compared to our natural abilities and needs. The research topic of the final paper is irrigation and production of flowers on the farm Zea. Observed Economy offers a 60 - odd species of flowers, as well as 12 kinds of vegetable transplants. Production plants ranging from sowing until the watering. The substrate used is imported KLASMANN carrying a sign RHP quality and is certified according to DIN EN ISO 9000: 2008th Greenhouses at OPG Zea are positioned in an east - west and range in size from 60 m, 30 m and a 18 m. Within the activities of OPG Zea are measuring devices used for measuring of temperature and wind strength for automatic ventilation of greenhouses. Devices that use the thermometer and controller for greenhouses. Regarding humidity, most plants to OPG Zea enough of 50% - 60% relative humidity. Humidity in the air is measured using a hygrometer. The amount of water and frequency of watering depends on the type of plant and its size. At OPG Zea used method of watering the direct area around the roots, without splashing aerial parts of the plant. Methods of irrigation are used as a method of collecting rainwater from the roof of the greenhouse, then the traditional way of watering plants bucket and modern methods of drip irrigation with one pipe and dripping with capillary tubes. OPG Zea at fertilization is used only by way of fertilizing irrigation. Ventilation takes place through the side holes greenhouses. Modern greenhouses near the side holes have a roof openings allowing for better ventilation.

12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prosječne norme i obroci navodnjavanja nekih poljoprivrednih kultura 7

Tablica 2. Pravodobna sjetva cvijeća 23

13. POPIS SLIKA

Slika 1. Navodnjavanje brazdama 10

Slika 2. Navodnjavanje prelijevanjem 11

Slika 3. Navodnjavanje potapanjem sustavom kasete 12

Slika 4. Navodnjavanje potapanjem sustavom lokvi 13

Slika 5. Podzemno navodnjavanje otvorenim kanalima 14

Slika 6. Podzemno navodnjavanje cijevnom drenažom 15

Slika 7. Navodnjavanje kišenjem 18

Slika 8. Navodnjavanje kapanjem 20

Slika 9. Navodnjavanje mini rasprskivačima 21

Slika 10. Surfinije i potunije 24

Slika 11. Begonija 24

Slika 12. Plastenici na OPG Zea 25

Slika 13. Navodnjavanje kapanjem 27

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Završni rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni preddiplomski studij, smjer Bilinogojstvo

Josip Majić

Navodnjavanje i proizvodnja cvijeća na OPG Zea

Sažetak

Navodnjavanje poljoprivrednih kultura je vrlo stara melioracijska mjera i praksa koju su izvodile mnoge civilizacije u prošlosti. Svrha navodnjavanja je nadoknaditi nedostatak vode koji se javlja pri uzgoju poljoprivrednih kultura kako bi se osigurao njihov što veći biološki potencijal. Navodnjavanje je najvažniji faktor rasta biljaka te je neophodno u očuvanju ravnoteže vlažnosti i hranjivosti zemlje koja je jako bitna za život biljaka. Prema podacima Popisa poljoprivrede iz 2003. godine u Hrvatskoj se navodnjavalo 9 264 ha što čini 0,86% naših obradivih površina i što je vrlo malo u odnosu na naše prirodne mogućnosti i potrebe. Predmet istraživanja završnog rada je navodnjavanje i proizvodnja cvijeća na OPG Zea. Promatrano gospodarstvo u svojoj ponudi nudi 60 – ak vrsta cvijeća, kao i 12 vrsta presadnica povrća. Proizvodnja biljaka kreće od sjetve pa do zalijevanja vodom. Supstrat koji se koristi je uvozni Klasmann koji nosi znak RHP kvalitete te je certificiran prema DIN EN ISO 9000:2008. Plastenici na OPG Zea pozicionirani su u smjeru istok - zapad i kreću se u veličini od 60 m, 30 m i jedan od 18 m. U okviru djelatnosti OPG Zea nalaze se mjerni uređaji koji se koriste za mjerenje temperture i za jačinu vjetra radi automatike za provjetravanje plastenika. Uređaji koji se koriste su termometar i kontroler za plastenike. Što se tiče relativne vlage zraka, većini je biljaka na OPG Zea dovoljno od 50% – 60% relativne vlažnosti. Vlažnost se zraka mjeri pomoću hidrometra. Količina vode i učestalost zalijevanja ovisi o vrsti biljke i njenoj veličini. Na OPG Zea se koristi metoda zalijevanja izravnog područja oko korijena, bez prskanja nadzemnih dijelova biljke. Metode navodnjavanja koje se koriste su metoda skupljanja kišnice s krova plastenika, zatim tradicionalni način zalijevanja biljaka kantom te suvremeni načini navodnjavanja kapanjem s jednom cijevi te kapanje s kapilarnim cijevima. OPG Zea kod gnojidbe koristi samo način gnojidbe pomoću navodnjavanja. Provjetravanje se odvija putem bočnih otvora plastenika. Suvremeni plastenici pored bočnih otvora imaju i krovne otvore čime se omogućuje kvalitetnije provjetravanje.

Ključne riječi: voda, navodnjavanje, toplina, plastenik, cvijeće

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Završni rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni preddiplomski studij, smjer Bilinogojstvo

Josip Majić

Irrigation and production of flowers on the farm Zea

Summary

Irrigation of crops is very old amelioration measures and practices that are performed by many civilizations in the past. The purpose of irrigation is to compensate for the lack of water that occurs when raising crops to ensure as many of their biological potential. Irrigation is the most important factor in plant growth and is essential in maintaining the balance of moisture and nutrients country which is very essential for plant life.According to the Agricultural Census data from 2003, Croatia was irrigated 9,264 hectares, which makes 0.86% of our arable land and it is very small compared to our natural abilities and needs. The research topic of the final paper is irrigation and production of flowers on the farm Zea.Observed Economy offers a 60 - odd species of flowers, as well as 12 kinds of vegetable transplants. Production plants ranging from sowing until the watering. The substrate used is imported KLASMANN carrying a sign RHP quality and is certified according to DIN EN ISO 9000: 2008th Greenhouses at OPG Zea are positioned in an east - west and range in size from 60 m, 30 m and a 18 m. Within the activities of OPG Zea are measuring devices used for measuring of temperature and wind strength for automatic ventilation of greenhouses. Devices that use the thermometer and controller for greenhouses. Regarding humidity, most plants to OPG Zea enough of 50% - 60% relative humidity. Humidity in the air is measured using a hygrometer. The amount of water and frequency of watering depends on the type of plant and its size. At OPG Zea used method of watering the direct area around the roots, without splashing aerial parts of the plant. Methods of irrigation are used as a method of collecting rainwater from the roof of the greenhouse, then the traditional way of watering plants bucket and modern methods of drip irrigation with one pipe and dripping with capillary tubes. OPG Zea at fertilization is used only by way of fertilizing irrigation. Ventilation takes place through the side holes greenhouses. Modern greenhouses near the side holes have a roof openings allowing for better ventilation.

Key words: water, irrigation, heat, greenhouse, flowers

Datum obrane:_____