

## Praćenje sadržaja vode u tlu

### 1. Klimatske promjene i voda u tlu

U posljednjih nekoliko desetljeća svjedoci smo negativnih posljedica klimatskih promjena koje se odražavaju u vidu sve učestalijih pojava olujnih nevremena, nadprosječno visokih dnevnih i noćnih temperatura zraka, prekomjernih količina oborina koje padnu u vrlo kratkom vremenskom razdoblju te posljedično u vidu poplava. Nadalje, intenzivirani su procesi: erozija, dezertifikacija, smanjenje organske tvari tla, pojava klizišta te smanjena bioraznolikost. Poljoprivredna proizvodnja je grana gospodarstva koja je najizloženija i najosjetljivija na klimatske promjene uslijed kojih dolazi do povećane potrebe biljaka za vodom radi intenzivnije evapotranspiracije (ETo) koja se javlja kao posljedica nadprosječno visokih temperatura zraka, jakih vjetrova, povećane insolacije i smanjene relativne vlažnosti zraka. Uslijed nepravilnog rasporeda oborina koji se javlja tijekom cijele godine, zalihe vode u tlu se smanjuju te navedeno upućuje na potrebu za racionalnim gospodarenjem vodnim resursima, posebice u biljnoj proizvodnji. Osnovna agrotehnička mjera kojom se ublažavaju negativne posljedice suša je navodnjavanje koje bi trebalo biti isplanirano i provedeno tako da se vodu troši racionalno, tako da se zadovolje potrebe biljaka za vodom te mogući gubici smanje na najmanju moguću razinu.



Grafikon 1. Odstupanja godišnje količine oborina u odnosu na višegodišnji prosjek ((1961.-1990.) za Osječko područje

#### *Voda u tlu*

Voda u tlu ima višestruki značaj. Tlo povoljnih vodozračnih odnosa je ključno za sve organizme tla, dok će kod biljaka uvjetovati transport i pristupačnost hraniva, ukorjenjivanje, hlađenje te u konačnici biljkama predstavlja rezervoar za vodu. Najpristupačnija voda za biljke je ona koja se lako kreće u svim smjerovima i drži se slabim silama za čestice tla (kapilarna voda). U pogledu vodnih konstanti, najpristupačnija voda je ona koja se nalazi u rasponu od poljskog vodnog kapaciteta (Pvk) do lentokapilarne vlažnosti (Lkv). Navedeno je od najvećeg značaja za planiranje i provođenje navodnjavanja jer sadržaj vode kod vrijednosti Lkv predstavlja trenutak početka navodnjavanja, a obrokom navodnjavanja odnosno količinom vode koju dodajemo jednim navodnjavanjem sadržaj vode u tlu se nadoknađuje do vrijednosti Pvk.



Shema 1. Čimbenici koji utječu na sadržaj vode u tlu

### *Uloga konverzijske poljoprivrede u očuvanju vodnih resursa*

Konverzijskom obradom se značajno smanjuje degradacija tala očuvanjem strukture tla te sadržaja organske tvari, čuva se biološka raznolikost i mikrobiološka aktivnost te smanjuje količina korova što ima direktan učinak na sadržaj vode u tlu. U uvjetima minimalnog narušavanja tla obradom te pokrivenosti tla biljkama ili biljnim ostacima je povoljna infiltracija odnosno upijanje ili ulazak vode u suho tlo. Nadalje, smanjeno je površinsko otjecanje, temperatura tla i evaporacija odnosno isparavanje vode s površine tla te erozija ili odnošenje čestica tla. Što se tiče vodnih resursa, u praksi to znači da oborine ili obrok navodnjavanja lakše prodiru u tlo, smanjeni su gubici vode uslijed površinskog otjecanja koje se javlja kod pokorice, tlo ima veću vododržuću sposobnost radi povoljne strukture i stabilnosti agregata, odnosno smanjena je mogućnost otjecanja vode u dublje slojeve tla što za sobom nosi brojne negativne posljedice za tlo i okoliš.

Bez obzira na to primjenjuje li se sustav konvencionalne ili konverzijske poljoprivrede, od iznimne važnosti je pratiti, odnosno mjeriti sadržaj vode u tlu, posebice u uvjetima navodnjavanja. Danas su na tržištu dostupne različite izvedbe senzora za mjerenje sadržaja vode u tlu koji se razlikuju po principu rada, načinu korištenja, trajnosti, učinkovitosti i u konačnici po cijeni koštanja. Uloga senzora je pratiti sadržaj vode u tlu u uvjetima bez navodnjavanja te određivanje trenutka početka navodnjavanja kako bi se mogućí vodni stres izazvan viškom ili manjkom vode sveo na najmanju moguću mjeru.

## 2. Mjerenje sadržaja vode u tlu

### *Direktna metoda*

Mjerenje vlažnosti tla omogućuje održivo upravljanje vodnim resursima, smanjenje nepotrebnih gubitaka vode, očuvanje kvalitete tla, ostvarivanje visokih i stabilnih prinosa te u konačnici isplativu biljnu proizvodnju u uvjetima navodnjavanja. Najtočnija metoda mjerenja vlažnosti je direktna metoda, odnosno termogravimetrija. Metoda se sastoji od uzorkovanja tla, vaganja uzorka te sušenja i ponovnog vaganja pa je stoga ova metoda vremenski zahtjevna i nepraktična. Radi svoje točnosti, u novije vrijeme je korištena isključivo za umjeravanje senzora za mjerenje vlažnosti tla.

### *Indirektne metode*

Najčešće metode mjerenja sadržaja vode u tlu su metode elektrometrije, tenziometrije, reflektometrije i volumetrijska metoda. Bez obzira na odabranu metodu, od senzora se očekuje što

brža reakcija na izmjenu suhe i vlažne faze tla, jednostavnost u postavljanju, laka interpretacija mjerenja i u konačnici, presudna je cijena koštanja. U novije vrijeme senzori imaju mogućnost telemetrije, odnosno očitavanja na daljinu što uvelike olakšava provođenje navodnjavanja, ali svakako povisuje i cijenu koštanja. Kod odabira i postavljanja senzora važno je obratiti pozornost na tip tla, uzgajanu kulturu, dubinu postavljanja, položaj u odnosu na biljku, rasprskivače (metoda kišenja) ili kapaljke (lokalizirana metoda). U konačnici senzor bi trebao biti umjeren za tip tla na kojem će biti korišten.



*Slika 1. Senzori za mjerenje sadržaja vode u tlu*

Izv. prof. dr. sc. Monika Marković