



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**



»Izvedba demonstracijskega projekta – primarna
kmetijska proizvodnja, veterina in predelava živil na
kmetijah«

Sklop G – NAMAKANJE

AVTOMATIZACIJA NAMAKANJA

Avtor: dr. Rozalija Cvejić, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



Za vsebino je odgovorna Kmetijsko
gozdarska zbornica Slovenije.

Organ upravljanja, določen za izvajanje
Programa razvoja podeželja 2014-2020 je
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in
prehrano.

Leto 2023

KAZALO VSEBINE

Avtomatizacija namakanja	3
1. Priporočilo za namakanje	4
2. Graf meritev vsebnosti vode v tleh	5
3. Sprememba fenološke faze	5
4. Uporabniške nastavitve	5
5. Namestitev opreme za merjenje vsebnosti vode v tleh, ki je vhodni podatke za preračun obroka in trajanja namakanja v SPON, poteka na naslednji način	6
Literatura:.....	7

Avtomatizacija namakanja

Za strokovno pravilno namakanje moramo poznati vodozadrževalne lastnosti tal in trenutno vsebnost vode v tleh, fenofaze rastline in vremenske razmere v prihodnjih dneh. **V ta namen je bil na Agenciji RS za okolje, za vse pridelovalce na območju Slovenije, vzpostavljen sistem podpore odločanju o namakanju (SPON). SPON na omogoča optimalno oskrbo rastlin z vodo, kar pozitivno vpliva na:**

- količino pridelka,
- kakovost in obstojnost pridelka,
- zdravstveno stanje rastlin, kar zmanjša obseg rastlinskih bolezni in zahteva manjšo porabo sredstev za varstvo rastlin,
- tržno vrednost pridelka in s tem na konkurenčnost pridelave,
- sprejem hranil v rastlino in zmanjša možnost izpiranja hranil iz območja korenin,
- učinkovitost in razgradnjo sredstev za varstvo rastlin ter zmanjša možnosti njihovega izpiranja iz tal,
- učinkovitost rabe vode ter ekonomsko in okoljsko trajnost kmetijske pridelave, saj ne povzroča prekomerne porabe vode za namakanje.

Pri namakanju se nam poraja veliko vprašanj (Slika 1), kot na primer kdaj pričeti z namakanje, kako dolgo naj trajanja namakanje in kdaj namakanje ponoviti. Zato si v praksi pomagamo z orodji za napovedovanje namakanja, ki nam pomagajo združiti vse te informacije v namakalni nasvet.



Slika 1: Vprašanja, na katera moramo poznati odgovor za strokovno pravilno namakanje.

SPON poda priporočeni obrok in čas namakanja za 5 dni vnaprej, pri čemer upošteva informacije o trenutni vsebnosti vode v tleh, vodozadrževalnih lastnostih tal, potrebi rastline po vodi glede na razvojno fazo, vremensko napoved ter tehnologijo namakanja.

SPON vsak dan izračuna in poda uporabnikom informacijo s priporočilom o potrebni količini vode, začetku in trajanju namakanja.

To nam omogoča vodenje namakanja, ki se prilagaja razvoju rastline in koreninskega sistema ter trenutni količini vode v tleh, na katero vplivata tako evapotranspiracija kot padavine. Osnova za

vodenje utemeljenega namakanja je merjenje količine vode v tleh (Slika 2) in modeliranje vodne bilance v tleh.



Sestavni deli merilnih postaj:

- Dežemer
- Komunikacijska naprava s sončnim panelom
- Merilniki za merjenje temperature in vsebnosti vode v tleh



Slika 2: Nadzemni del sistema za merjenje vsebnosti vode v tleh (solarno napajanje baterije in dežemer).

SPON ima Spletni vmesnik do katerega se dostopa preko računalnika, tablice ali telefon. **Spletni vmesnik SPON ima štiri področja:**

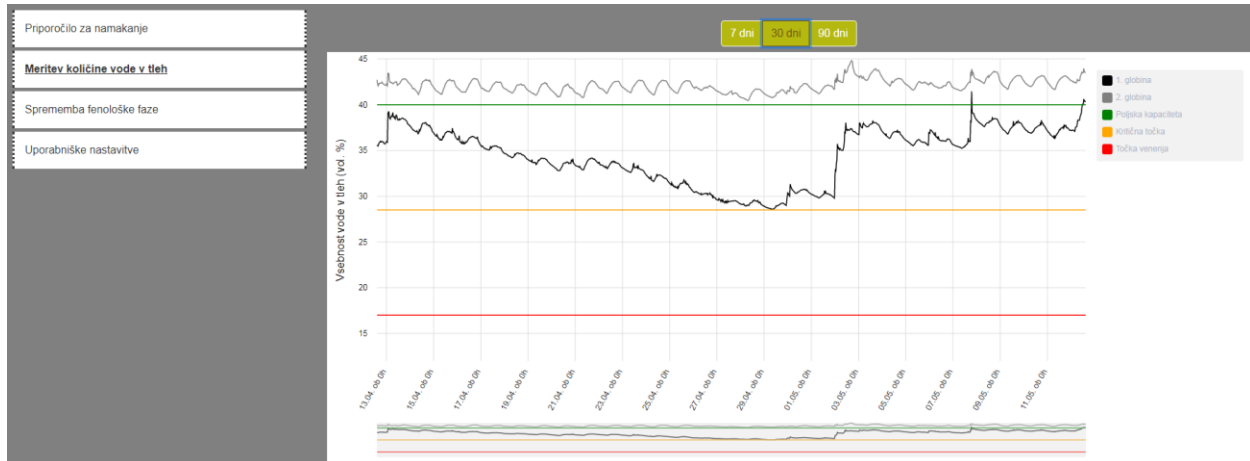
1. Priporočilo za namakanje, kjer so v tabelarni obliki podane 5-dnevne napovedi potencialne evapotranspiracije, količine padavin ter priporočene količine vode za namakanje v mm in m³ na površino ter trajanje namakanja v urah (Slika 3).

Priporočilo za namakanje		Datum	Padavine (mm)	Evapotranspiracija (mm)	Količina vode za namakanje (mm oz. L/m ²)
Meritev količine vode v tleh		05.05.	7.3	4.6	5.3
Sprememba fenološke faze		06.05.	4.2	0.4	8.3
Uporabniške nastavitve		07.05.	1.9	4	10.1
		08.05.	2.8	2.7	14.4
		09.05.	6.9	3.4	1

Datum izdanega priporočila: 05.05.2021

Slika 3: Prikaz priporočila za namakanje na spletni strani SPON.

2. Graf meritev vsebnosti vode v tleh pred 7, 30 ali 90 dnevi; na grafu so označene tudi značilne točke tal (Slika 4),



Slika 4: Prikaz grafa meritev vsebnosti vode v tleh na spletni strani SPON.

3. Sprememba fenološke faze, kjer lahko uporabnik vidi trenutno fenofazo z datumom njenega nastopa, naslednjo fenofazo s predvidenim datumom začetka, prejšnjo fenofazo z datumom njenega začetka ter popravi trenutno fenofazo (Slika 5).

Slika 5: Spremljanje fenološke faze na spletni strani SPON.

4. Uporabniške nastavitve, kjer lahko uporabnik pregleda nastavitve o kulturi, regiji, podatkih o tleh (poljska kapaciteta, točka venenja), zastirki, tehnologiji namakanja, minimalnem in maksimalnem obroku namakanja, in strategiji namakanja (Slika 6).

Slika 6: Prikaz uporabniških nastavitvev na spletni strani SPON.

5. Namestitev opreme za merjenje vsebnosti vode v tleh, ki je vhodni podatek za preračun obroka in trajanja namakanja v SPON, poteka na naslednji način

Merilnik vsebnosti vode v tleh na območju namakalnega sistema namestimo na primerno mesto (Slika 7). V trajnih nasadih (npr. sadovnjakih, hmeljiščih) je to v vrsti med rastlinami, pri vrtninah na sredino gredic (če se uporablja mešane posevke, izberemo mesto, kjer raste na sušo najobčutljivejša rastlina) in na poljedelskih nasadih, kjer so tla najbolj reprezentativna za celotno površino.

Merilniki vsebnosti vode v tleh ne merijo neposredno, temveč merijo relativno dielektričnost tal, ki je v največji meri odvisna od vsebnosti vode v tleh. Dielektričnost tal s pomočjo kalibracijskih enačb pretvorimo v vsebnost vode v tleh v volumskih odstotkih.



Slika 7: Delo na terenu za vzpostavitev sistema SPON. Odvzem vzorcev, vgradnja merilnikov vsebnosti vode v tleh in povezava merilnikov s komunikacijsko napravo.

Merilnike vsebnosti vode v tleh v tla namestimo na ustrezno globino, kjer je glavna masa korenin kulture, ki jo namakamo, saj moramo tam zagotavljati primerno vsebnost vode, ki je na voljo rastlini. Merilne elektrode merilnika vsebnosti vode v tleh moramo skrbno namestiti v neporušen del tal. Ob vgradnji moramo poskrbeti za dober stik med merilnimi elektrodami in tlemi, saj so v nasprotnem primeru meritve napačne. Izkušnje kažejo, da je bolje, če je na lokaciji vgrajenih več merilnikov. In sicer najmanj štiri. Prvi trije merilniki so nameščeni horizontalno na globini glavne mase korenin in so namenjeni izračunu vsebnosti vode v tleh. Z uporabo treh merilnikov na enaki globini preprečimo, da bi morebitno nepravilno delovanje enega od treh merilnikov, nameščenih v območju korenin vplivalo na izračun nasveta za namakanje v SPON. Četrty merilnik je nameščen globlje, pod glavno maso korenin, in pomaga nadzorovati morebitno pronicanja vode v globlji del tal. Merilnike vsebnosti vode v tleh skrbno zasujemo in priključimo na komunikacijsko napravo, ki je vgrajena v robustno vodotesno ohišje, ki kljubuje vremenskim razmeram.

Tla v okolici merilnika so po vgradnji zrahljana, zato je potrebno počakati na nekaj večjih padavinskih dogodkov, da se tla posedejo. Šele takrat prikazane vrednosti na grafu na spletnem vmesniku SPON

prikazujejo realne vrednosti vsebnosti vode v tleh. Ta proces pospešimo, če mesto merilnika nekajkrat intenzivno zalijemo. Priporočljivo je, da imamo v sklopu merilnega mesta tudi dežemer (Slika 8).



Slika 8: Namestitve opreme na način da ne moti pridelave (dežemer in komunikacijska naprava izven območja namakanja), sonda za merjenje vode v tleh se nahaja v samih tleh na območju namakanja. Hkrati poteka seznanjanje pridelovalca z opremo in meritvami.

Literatura:

GLAVAN, Matjaž (avtor, fotograf), HONZAK, Luka, ŽVOKELJ, Luka (avtor, fotograf), CVEJIĆ, Rozalija, ŽELEZNIKAR, Špela, PEČAN, Urša, ZUPANC, Vesna, PINTAR, Marina. Sistem za podporo odločanju o namakanju (SPON): strokovno pravilno namakanje. Ljubljana: Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, 2021: https://www.bf.uni-lj.si/mma/SPON-bro_ura-WEB.pdf/2021100609111424/?m=1633504274