



Пољопривредне
саветодавне и
стручне службе
Републике Србије

The Republic of Serbia
Ministry of Agriculture,
forestry and water management



Република Србија
Министарство пољопривреде,
шумарства и водопривреде



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца и пољопривредних произвођача за територију Републике Србије без АП Војводине

Модул 16: ПОВРТАРСТВО У ЗАШТИЋЕНИМ ПРОСТОРИМА:
ТЕХНОЛОГИЈА И ЕКОНОМИЈА

Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача



Др Слободан Влајић

Савремене технологије: IoT сензори, AI
климатска контрола, аутоматизација.



www.ifvcns.rs



www.nsseme.com



[slobodan.vlajic@ifvcns.ns.ac.r
s](mailto:slobodan.vlajic@ifvcns.ns.ac.rs)

Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

Савремене технологије

УВОД

Савремена технологија обухвата све технолошке иновације које су обликовале свакодневни живот у последњим деценијама:

- интернет,
- мобилни уређаји,
- вештачка интелигенција,
- напредна роботика . . .

савремена технологија утиче на готово сваки аспект живота





Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца и пољопривредних произвођача



Предности

- Повећана ефикасност у свакодневним активностима
- Бржа и лакша комуникација
- Напредак у образовању
- Побољшање у здравству и медицини

Недостаци

- Асоцијализација
- Губитак приватности и сигурности података
- Економске и социјалне неједнакости



MOISTURE
32%





Дигитална технологија



ГЕНЕТКИ ПОТЕНЦИЈАЛ

КОНТРОЛА ШТЕТНИХ АГЕНАСА

СОРТИМЕНТ

ЕКОЛОШКИ УСЛОВИ

ПРИНОС

➤ Пољопривредна производња у контролисаним условима и даље је на релативно ниском нивоу дигитализације и у великој мери се заснива на традиционалним методама управљања производњом.

Најчешћи праћени параметри

- влажност ваздуха
- температура ваздуха
- влажност земљишта
- температура земљишта
- водни потенцијал земљишта
- рН земљишта
- влажност листа
- концентрација CO₂
- фотосинтетички активна радијација





Реална употреба сензора.....



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

Дигитална подршка системима наводњавања





Проблеми:

- ✓ време почетка наводњавања
- ✓ норма наводњавања

Сензори

Сензор влажности
и температуре
земљишта



- Карактеристике сензора влажности земљишта:
Опсег: 0-100%

Сензор водног
потенцијала
земљишта

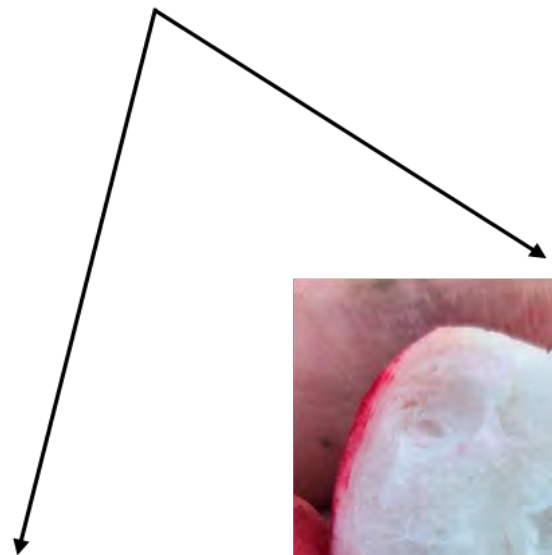


- Сензор водног потенцијала даје информацију о доступној води.





ПАРЕНХИМ



ПЛУТАСТО

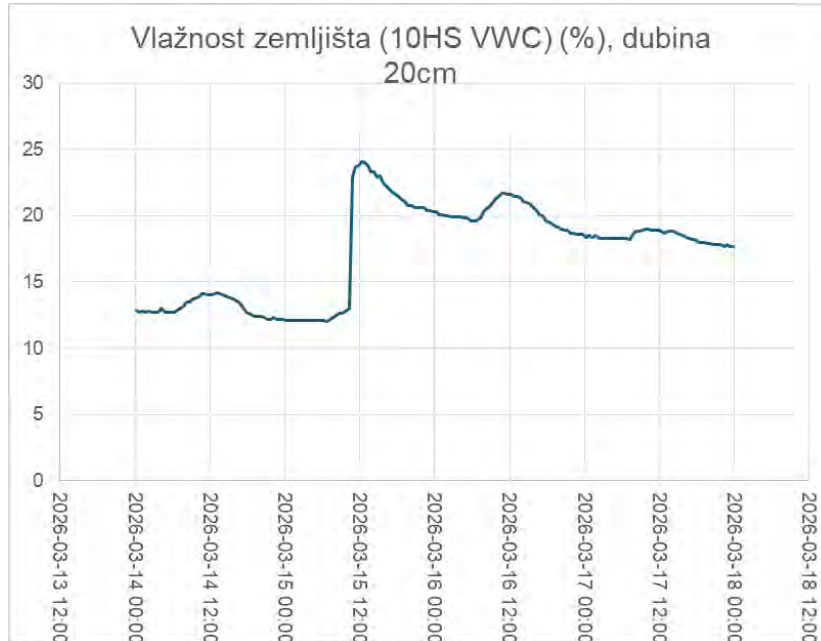
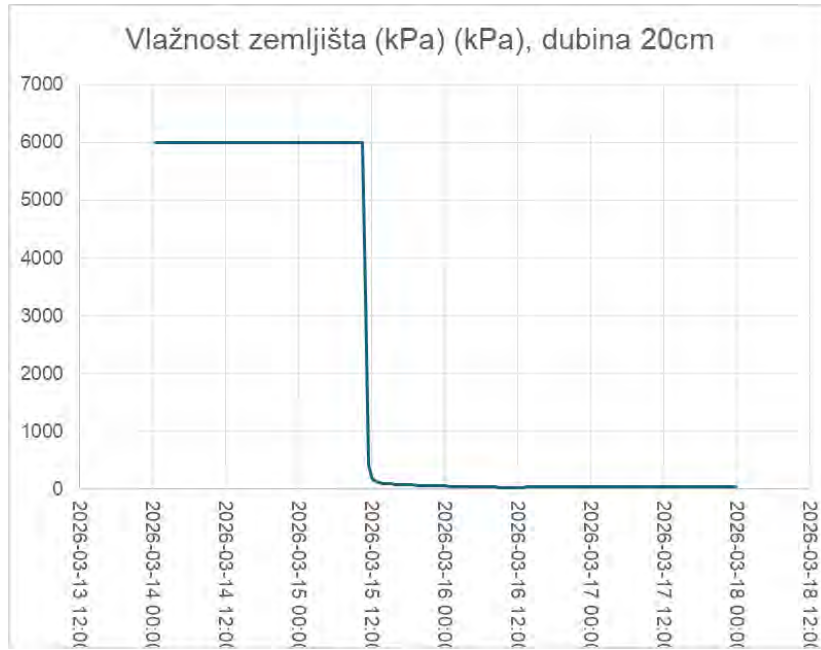
ТКИВО



ПРЕКОМЕРНО НАВОДЊАВАЊЕ

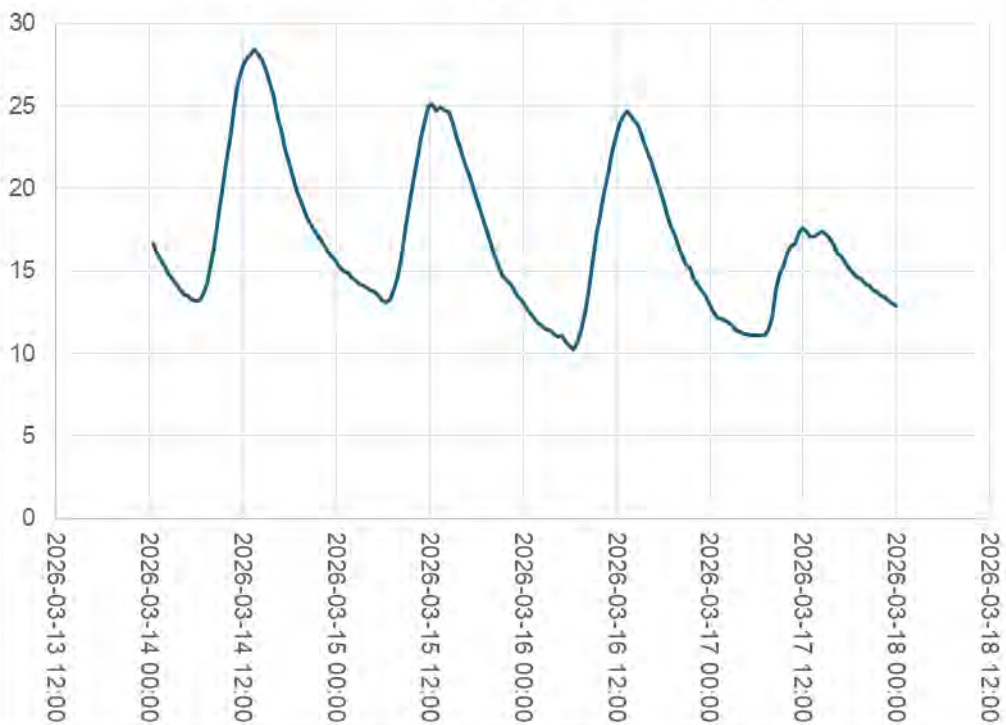


Дуготрајно презасићење водом





Temperatura zemljišta (°C), dubina 20cm

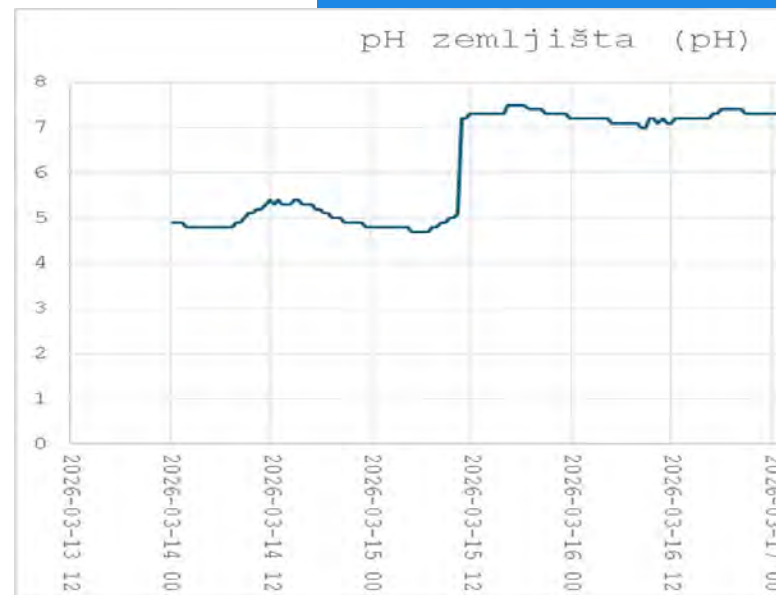


**ВРЕМЕ СЕТВЕ НА ОСНОВУ
ТЕМПЕРАТУРЕ ЗЕМЉИШТА**

Сензор рН земљишта



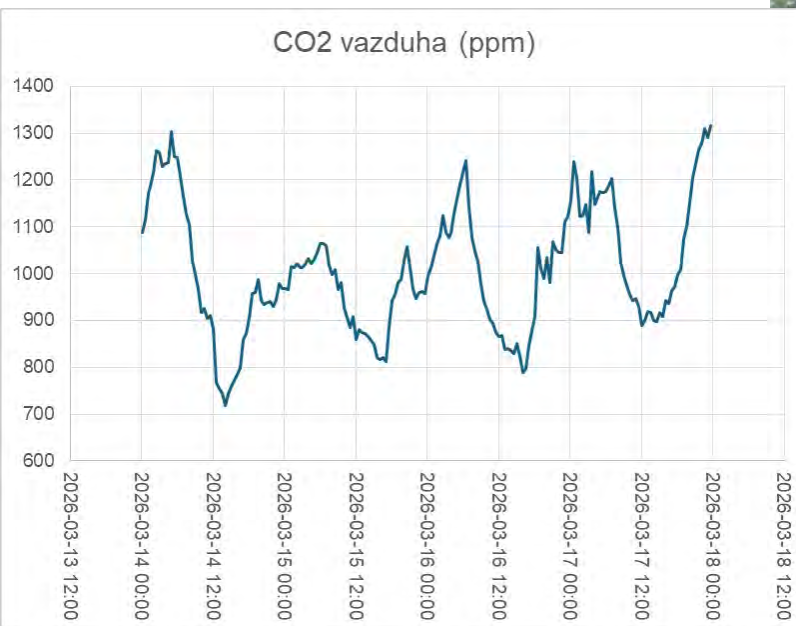
Одређени нутријенти недоступни биљкама уколико је рН ван прихватљивог распона.





Група	Ђубриво	Хемијска формула	Доминантни облик хранива	Физиолошки ефекат
Физиолошки кисела	Амонијум-сулфат	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH_4^+ , S	Кисело
	Амонијум-нитрат	NH_4NO_3	$\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$	Слабо до умерено кисело
	Уреа	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	Амидни N	Кисело
	Моноамонијум-фосфат (МАР)	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	NH_4^+ , P	Кисело
	Амонијум-полифосфат	—	NH_4^+ , P	Кисело
	НРК ђубрива са већим уделом NH_4^+	—	NH_4^+ доминира	Кисело
Физиолошки базна	Калцијум-нитрат	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	NO_3^- , Ca	Базно
	Калијум-нитрат	KNO_3	NO_3^- , K	Базно
	Натријум-нитрат	NaNO_3	NO_3^-	Базно
	Калцијум-магнезијум-нитрат	—	NO_3^- , Ca, Mg	Базно
	НРК ђубрива са већим уделом NO_3^-	—	NO_3^- доминира	Базно
	Неутрална / слабије израженог ефекта	Монокалијум-фосфат (МКР)	KH_2PO_4	P, K
Калијум-сулфат		K_2SO_4	K, S	Неутрално до слабо кисело
Магнезијум-сулфат		$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Mg, S	Неутрално до слабо кисело
Калијум-хлорид*		KCl	K	Приближно неутрално

Сензор CO2, температура и влажност ваздуха



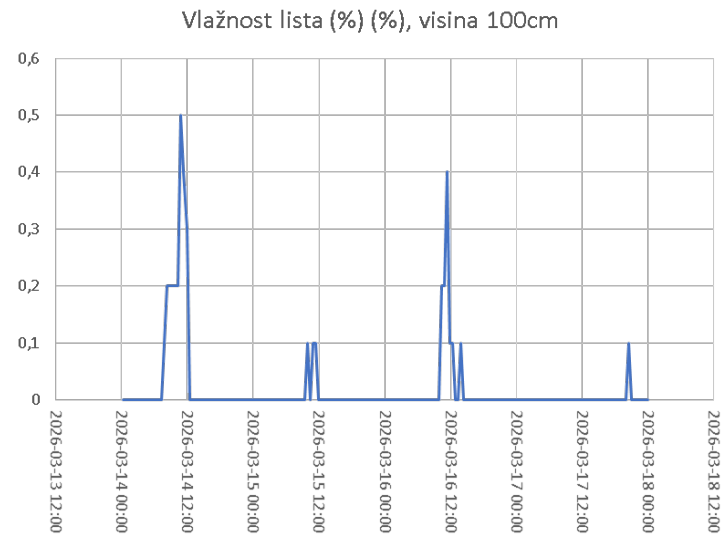
850–900 ppm током активне фотосинтезе





Сензор дужине влажења листа

- Модели прогнозе
- Предикција појаве патогена



МОДЕЛ

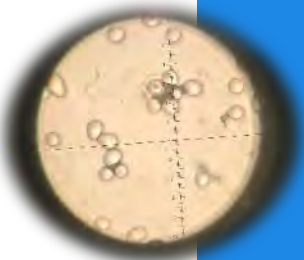
Albugo candida (Pers.) Roussel.

Инфекција 12–22 °C

Клијање зооспора и формирање инфективне цеви 16–25 °C

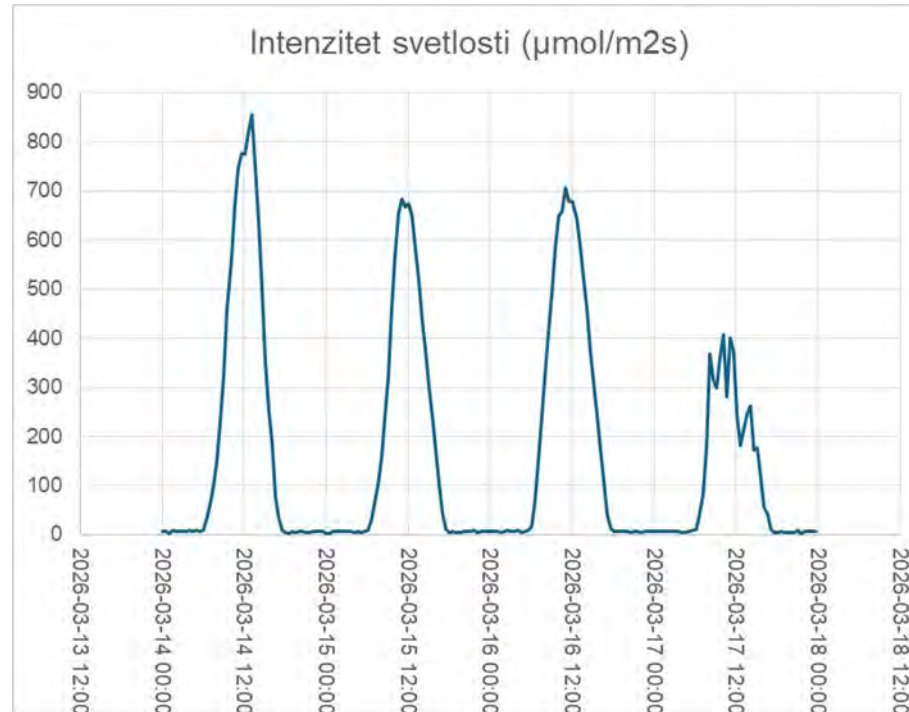
Оптимум 20 °C

Присуство слободне воде на биљном органу - влажење листа око 3 сата





Сензор фотосинтетички активне радијације



Мери интезитет зрачења у опсегу таласних дужина који биљке користе за фотосинтезу (400-700 nm)

Модел организам ротквица (*Raphanus sativus*)



Фенофаза	Датум
Клијање	23.02.
Ницање	27.02.
Фаза котиледона	03.03.
Фаза првог правог листа	08.03.
Фаза три права листа и почетак задебљања корена	15.03.
Фаза задебљања корена 30% достигнуте величине	21.03.
Фаза задебљања корена 70% достигнуте величине	29.03.
Фаза технолошке зрелости	?

Минимум за раст: $150\text{--}180 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

Оптимум: око $250\text{--}300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

Више светло $600 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$: повећава биомасу али не и задебљање корена

Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача



www.ifvcns.rs



www.nsseme.com



slobodan.vlajic@ifvcns.ns.ac.r