

# VODA JE ŽVOT?

A glass of water is shown with a splash of water below it, set against a blue background. The glass is partially filled with water, and the splash is captured in mid-air, creating a crown-like shape. The background is a gradient of light blue to white, suggesting a bright, clean environment.

**AUTOR:** KARMEN RABAR, IV. razred gimnazije  
SREDNJA ŠKOLA MATE BLAŽINE LABIN

**MENTOR:** OLIVERA TADIĆ, prof. mentor

# Voda – važan abiotički čimbenik

- U internetskom članku pročitala sam da je biljka u vodi, koja je prethodno bila zagrijana u mikrovalnoj pećnici, uvenula.
- Kako je voda jedan od osnovnih čimbenika za rast i razvoj bilja, ovo me je zainteresiralo i odlučila sam se na ovaj rad.



# Cilj rada

- Odrediti je li svaka voda život.

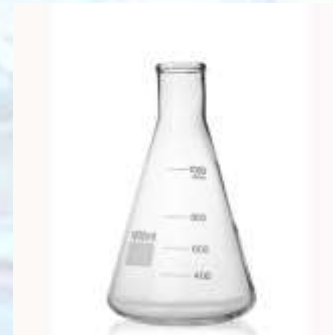
## ZADACI:

- provjerit ću kakav će biti rast i razvoj biljke ako je zalijevam običnom vodovodnom vodom i vodom koju ću prethodno do vrenja zagrijati u mikrovalnoj pećnici,
- odredit ću svojstva vode koja pokazuju stupanj otopljenosti minerala u vodi, kako bih utvrdila što se dešava kod zagrijavanja vode u mikrovalnoj pećnici.

*Očekujem da ću iz ovoga moći doći do odgovora na pitanje  
je li svaka voda život*

# Materijali

- **UREĐAJI:** mikrovalna pećnica, AQUAMERC KIT za analizu vode, pH metar, konduktometar
- **PRIBOR:** petrijeve zdjelice, posudice za sadnju, erlenmayerove tikvice, menzure, tikvice
- **MATERIJAL:** zemlja, vata



# Metode

## 1. ISPITIVANJE NA „ŽIVOM“ MATERIJALU – BILJKA GRAHA

- U dvije posude i u istu zemlju posade se sjemenke prethodno prokljalog graha
- Redovno zalijevanje vodovodnom vodom dok stabljike ne ojačaju

### *Praćenje rasta i razvoja graha*

- Jedna stabljika zalijeva se vodovodnom vodom, a druga vodom zagrijavanom do vrenja u mikrovalnoj pećnici
- Vodi se dnevnik i uzimaju se fotografije

## 2. ZAGRIJAVANJE VODE U MIKROVALNOJ PEĆNICI

- Analiza svojstava na 3 uzorka po 100 ml vodovodne vode,
- Zagrijavanje pri snazi od 400 W (medium) i 800 W (high) – ponovno praćenje svojstava.



- Uzorci začepljeni i ohlađeni do sobne temperature, a potom do 100 ml nadopunjeni deioniziranom vodom (  $UT < 0,05$  °d,  $pH = 7$ , vod.  $< 0,2$   $\mu S$  )
- Rezultati - srednje vrijednosti tri uzorka




### 3. ISPITIVANJE SVOJSTAVA VODE

- UT, ukupna tvrdoća u  $^{\circ}\text{d}$ ,
- KT, karbonatna tvrdoća u  $^{\circ}\text{d}$  } upute AQUAMERC-ovog kita
- pH vrijednost, pH metar
- vodljivost u  $\mu\text{S}$
- volumen u mL
- prisutnost taloga



# Rezultati

## ISPITIVANJE NA „ŽIVOM“ MATERIJALU – BILJKA GRAHA

BROJ DANA	VODA IZ MIKROVALNE PEĆNICE	FOTO PRIKAZ <i>Izvor: vlastite fotografije</i>	VODOVODNA VODA
10.	stabljike su jednako razvijene		stabljike su jednako razvijene
20.	biljka sporije napreduje		biljka napreduje
30.	biljka slabo napreduje		biljka dobro napreduje



# Rasprava

- Usporedba s internetom: moje su biljke duže napredovale (grah - otporna i ne zahtjevna biljka)



*Slika4. Biljke nakon 9 dana*

*Izvor: [www.rense.com/general70/microwaved](http://www.rense.com/general70/microwaved)*



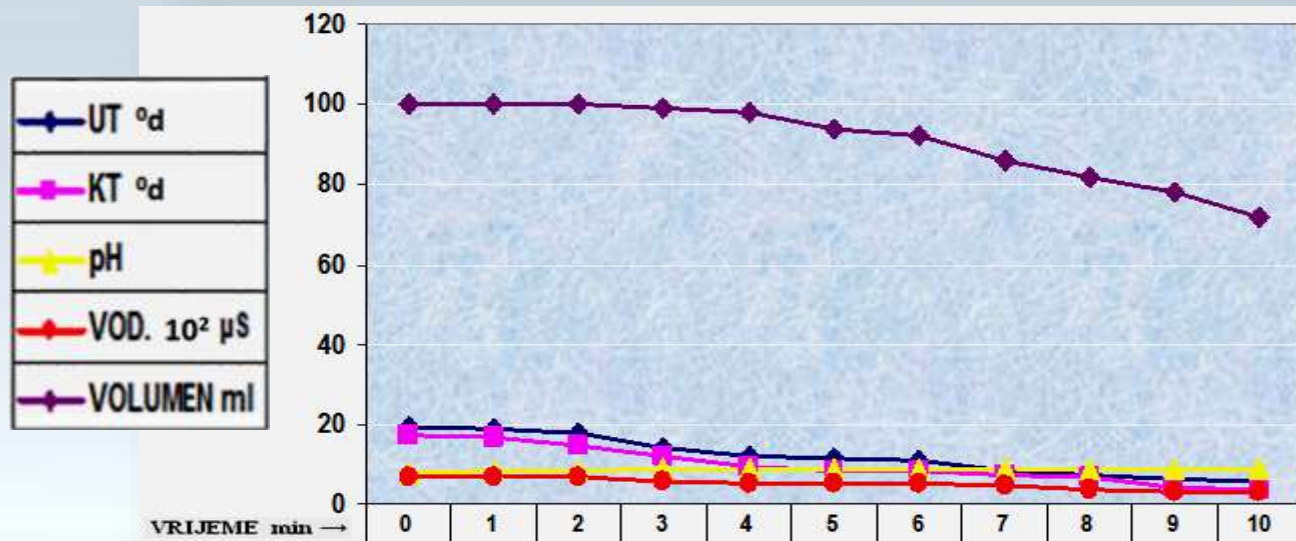
*Slika5. Biljke nakon 30 dana*

*Izvor: vlastite fotografije*

- Ipak, nakon 10-tog dana i moje biljke počinju slabije napredovati

# Ispitivanje svojstava vode

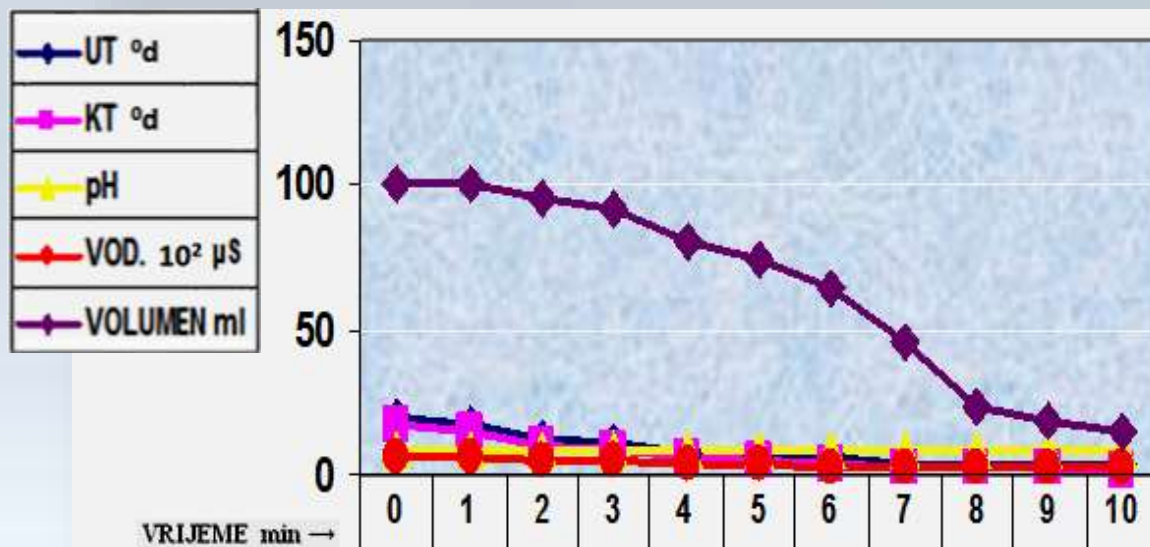
- Svojstva vode zagrijavane u mikrovalnoj pećnici na snazi od 400W



VRIJEME min	UT °d	KT °d	pH	VODLJIVOST $10^2 \mu S$	VOLUMEN ml	TALOG
0	19,4	17,5	8,1	6,8	100	0
1	18,8	16,8	8,4	6,8	100	0
2	17,7	14,9	8,6	6,7	100	0
3	14,2	12,1	8,7	5,8	99	1
4	12,3	9,6	8,7	5,2	98	1
5	11,6	8,6	8,7	5,1	94	2
6	11	8,4	8,7	5	92	2
7	8,4	7,2	8,7	4,6	86	2
8	7,5	6,6	8,7	3,8	82	2
9	6,4	4,4	8,7	3,2	78	2
10	5,8	3,6	8,7	3	72	2

**NAPOMENA:** prisutnost taloga u tablici je označena kao:  
 0 – nema taloga, bistar uzorak, 1 – zamućen uzorak, 2 – prisutan talog u uzorku

- *Svojstva vode zagrijavane u mikrovalnoj pećnici na snazi od 800W*



VRIJEME min	UT °d	KT °d	pH	VODLJIVOST 10 <sup>2</sup> μS	VOLUMEN ml	TALOG
0	19,4	17,5	8,1	6,8	100	0
1	17,6	14,8	8,6	6,8	100	0
2	12,2	9,5	8,7	5,1	96	1
3	10,8	9,2	8,7	4,8	92	1
4	7,2	6,1	8,7	3,8	80	2
5	6,8	4,5	8,7	3,3	74	2
6	5,8	3,8	8,7	3	65	2
7	3,5	2,6	8,7	2,7	46	2
8	3,4	2,4	8,7	2,6	24	2
9	3,3	2,1	8,7	2,5	18	2
10	3,2	1,8	8,7	2,4	15	2

- Vrijednosti svih svojstava vode koja govore o količini otopljenih minerala se smanjuju proporcionalno s vremenom zagrijavanja u mikrovalnoj pećnici.
- pH vrijednost se neznatno povećava.

<b>SNAGA</b> <b>W</b>	<b>VRIJEME</b> <b>min</b>	<b>UT</b> <b>°d</b>	<b>KT</b> <b>°d</b>	<b>pH</b>	<b>VODLJIVOST</b> <b>10<sup>2</sup>µS</b>
<b>400</b>	<b>4</b>	<b>12,3</b>	<b>9,6</b>	<b>8,7</b>	<b>5,2</b>
<b>800</b>	<b>2</b>	<b>12,2</b>	<b>9,5</b>	<b>8,7</b>	<b>5,1</b>



SNAGA W	VRIJEME min	pH	VODLJIVOST $10^2 \mu\text{S}$
VODOV. VODA	0	8,1	6,8
400	4	8,7	5,2
800	2	8,7	5,1

SNAGA W	VRIJEME min	pH	VODLJIVOST $10^2 \mu\text{S}$
VOD. VODA	0		
400	4		
800	2		

# Zaključak

- Zagrijavanjem vode u mikrovalnoj pećnici postiže se smanjenje tvrdoće vode, odnosno količine ukupno otopljenih tvari.
- Za biljke je bolja “obična” voda od “vode iz mikrovalne pećnice”

***„svaka voda i nije život“***

# Literatura

- Prof. dr. Ivan Mijatović i doc. dr. Marin Matošić,  
UVOD U PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE,  
Uvod u tehnologiju vode, PBF, Zagreb 2007.

## **INTERNET STRANICE:**

- [www.rense.com/general70/microwaved.htm](http://www.rense.com/general70/microwaved.htm)
- [www.colorado.edu/physics](http://www.colorado.edu/physics)
- [www.fsb.hr/voda](http://www.fsb.hr/voda)
- [www.rgn.hr/~zandreic/hidraulika](http://www.rgn.hr/~zandreic/hidraulika)
- [www.ktf-split.hr](http://www.ktf-split.hr)