
Željko Popović

Uticaj natrijuma, hlora, gvožđa i zagađene vode begeja na klijanje semena zelene salate (*Lactuca sativa* L.)

Ispitivan je uticaj soli natrijuma, gvožđa, hlora i zagađene begejske vode na klijavost semena zelene salate (*Lactuca sativa* L.) sorte Majska kraljica. Semena su postavljena u petri-solje sa određenim koncentracijama rastvora soli i iskljavana u mraku 36 h na temperaturi oko 25°C. Rezultati su pokazali da so $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$ do koncentracije od 60 mg/L deluje stimulatивно, a potom inhibitorно; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ utiče stimulatивно u svim koncentracijama, dok KCl inhibitorно u svim koncentracijama. Može se zaključiti da semena ove biljke ne mogu biti korišćena kao indikatori navedenih zagađenja vode.

Uvod

Biljke i životinje mogu biti indikatori zagađenosti voda. Mnogi fiziološki procesi kod biljaka su osetljivi na izmenjeni mineralni sastav sredine koja ih okružuje.

Jedan od takvih procesa je proces klijanja. Pre klijanja seme biljke mora da prođe kroz period mirovanja, a da bi posle proklijalo mora da bude u sredini koja ispunjava sve neophodne uslove za taj proces (vlaga, pogodna temperatura, prisustvo kiseonika). Pored neophodnih uslova za klijanje postoje i drugi koji utiču na njega (npr. radioaktivna zračenja, vazdušni pritisak, isparljive materije plodova (npr. etilen), amonijak, cijanovodonik, eterična ulja, alkaloidi, nezasićene organske aromatične kiseline (cinamična, kafeinska...), koncentracija nekih organskih i neorganskih supstanci (Popović 1987)

Cilj ovog rada bio je da se utvrdi da li je proces klijanja semena zelene salate (*Lactuca sativa* L.) osetljiv na prisustvo raznih elemenata (Na, Fe, Cl) u uzorku zagađene vode Begeja. Ukoliko bi se pokazalo da su na klijanje semena zelene salate uticale neorganske supstance iz Begejske vode ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ i KCl) ovaj fiziološki proces bi mogao da se koristi kao indikator ovih neorganskih zagađenja voda.

Željko Popović
(1983), Zrenjanin,
Jug Bogdana 7/10,
učenik 2. razreda
Zrenjaninske gimnazije

Materijali i metode

Za eksperiment je korišćeno seme zelene salate (*Lactuca sativa* L.) sorte Majska kraljica (proizvođač "Agrocoop" Novi Sad). Da bi se ispitao uticaj natrijuma, gvožđa i hlora na klijanje semena salate ovi elementi su dodavani u obliku soli koje disosuju u vodenom rastvoru: natrijum u obliku soli $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$, gvožđe u obliku soli $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ i hlor u obliku KCl. Svaki element je primenjen u 4 koncentracije (tabela 1).

Tabela 1. Koncentracije elemenata u korišćenim rastvorima (mg/L)

element	1. koncentracija	2. koncentracija	3. koncentracija
Na^+	10	20	40
Cl^-	10	25	50
Fe^{2+}	0.03	0.3	3

U plastične petri-šolje je stavljen po jedan filter papir i 200 semena zelene salate. U njih je nalivano po 5 mL različitih koncentracija rastvora, destilovane vode i vode iz Begeja.

Uzorak Begejske vode je uzet 1. jula 2000. godine na sredini reke (50 m od obale), staklenom flašom od 1.5 L, temperatura vode je bila 19°C, a vazduha 26°C. Mesto uzorkovanja se nalazi između brodogradilišta i pivare. Urađena je hemijska analiza vode ovog uzorka na sledeće supstance: Na^+ , Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , NH_4^+ . Analiza je urađena istog dana u Tehnološko-ekološkom centru "Servo Mihalj" u Zrenjaninu (tabela u prilogu).

Semena su 36 časova isključavana u mraku, na sobnoj temperaturi (oko 25°C). Po isteku tog vremena određen je procenat proklijalih semena u svakoj petri šolji. Svaka eksperimentalna postavka ponovljena je tri puta, a ceo eksperiment dva puta.

Rezultati i diskusija

Analize pokazuju da se natrijum, gvožđe, amonijak i hlor nalaze u koncentracijama višim od dozvoljenih (tabela 2). Ovakvi rezultati ukazuju na zagađenost reke, što je uticalo na smanjenje klijavosti semena.

Sa grafika na slici 1 se može videti da opseg koncentracija natrijuma od 10 do 40 mg/L deluje stimulatивно na klijanje semena zelene salate. U ovom opsegu koncentracija procenat klijanja se povećava sa 48% do 53%, ali već na koncentraciji od 60 mg/L broj proklijalih semena je umanjen. To pokazuje da u toj količini natrijum deluje blago inhibitorno. Ipak ne možemo reći da je uticaj imao samo jon ovog elementa, jer smo za tretiranje semena koristili natrijumovu so $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$.

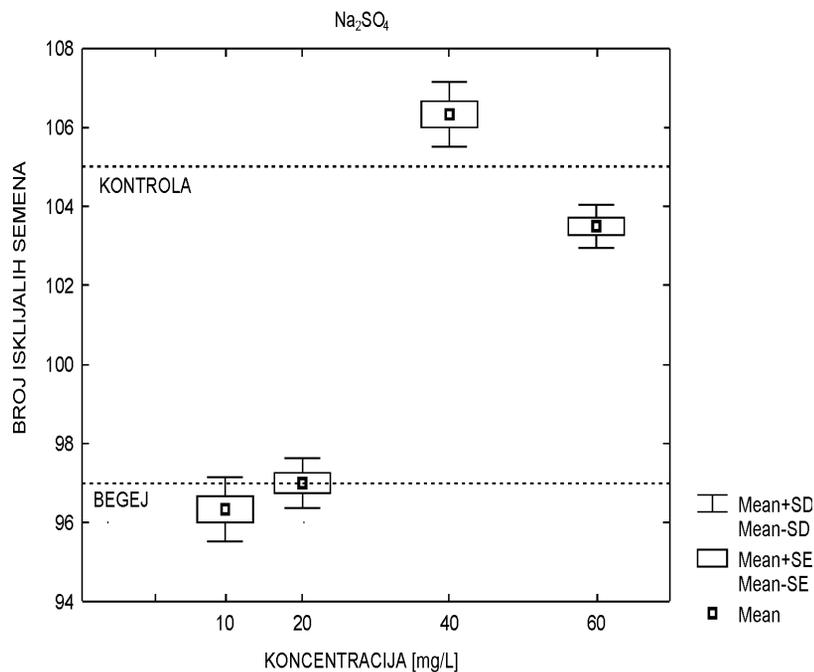
Tabela 2. Rezultati hemijske analize Begejske vode

supstanca	koncentracija supstance u uzorku (mg/L)	maksimalno dozvoljena koncentracija u vodi (mg/L)
Na ⁺	38	20
Fe ²⁺	0.8	0.3
Ca ²⁺	45	100
Mg ²⁺	10	50
Cl ⁻	60	25
NH ₄ ⁺	1.3	0.1

Sa grafika na slici 2 se vidi da se povećanjem koncentracije hlora u rastvoru smanjuje procenat prokljalih semena. Mi ne možemo reći da je na klijanje uticao samo ovaj jon jer je korišćena njegova so KCl za koju je poznato da kao 40% rastvor deluje inhibitorno na klijanje semena (Kastori 1995).

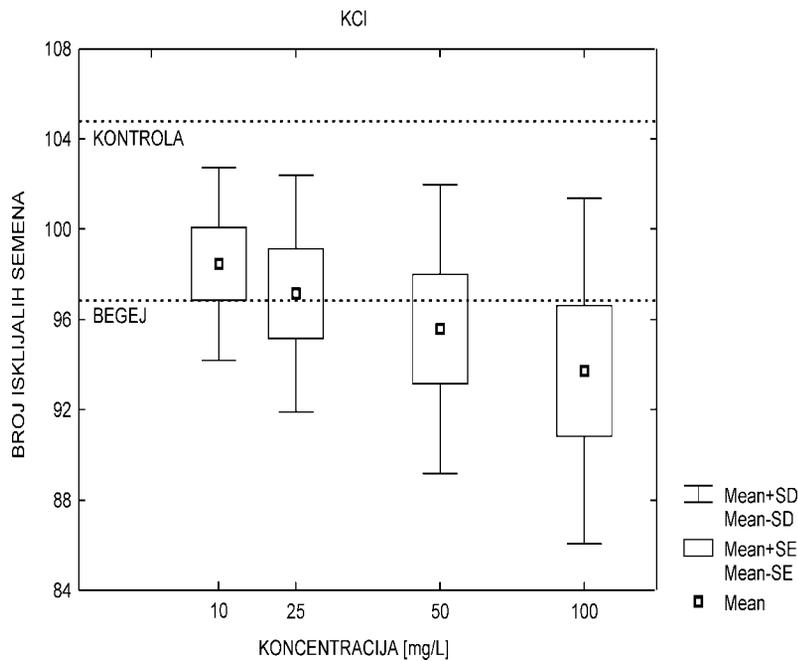
U ovom eksperimentu je korišćen rastvor od 2.1% KCl, pa ipak i pri ovoj koncentraciji KCl blago inhibira klijanje (slika 2).

Ogledima je utvrđeno da potapanje semena u rastvore određenih koncentracija makrometaboličkih i mikrometaboličkih elemenata povoljno utiče na klijanje semena (Kastori 1995). Gvožđe spada u grupu mikrometaboličkih elemenata, pa možda zbog toga deluje stimulatивно. Stimulativni



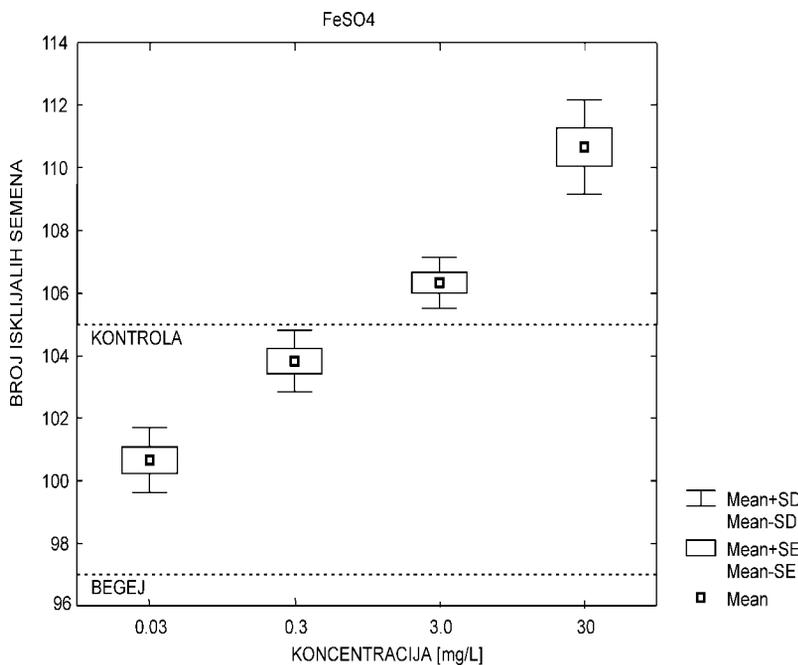
Slika 1. Uticaj koncentracije natrijuma u rastvoru na klijavost

Figure 1. The effect of sodium sulfate on germination of *Lactuca sativa* L.



Slika 2.
Uticaj koncentracije hlora u rastvoru na klijavost

Figure 2.
The effect of potassium chloride on germination



Slika 3.
Uticaj koncentracije gvožđa u rastvoru na klijavost

Figure 3.
The effect of iron sulfate on germination

efekat na klijanje ne može se pripisati samo gvožđu jer smo semena tretirali u gvožđe-sulfatu. Uticaj sulfata na klijanje ne znamo, ali možemo reći da gvožđe i sulfat (kao joni koji disosuju u vodi) deluju na klijanje semena zelene salate stimulatивно (slika 3).

Semena koja su tretirana sa Begejskom vodom su isključila u 48%, što je manje u odnosu na procenat klijavosti kontrolni semena 51%, što bi moglo da znači da smeša supstanci (natrijuma, hlorida, amonijum jona, sulfata, nitrata, nitrita itd.) u Begejskoj vodi deluje na klijanje semena kao slab inhibitor.

Zaključak

Na osnovu rezultata ne može se reći da zelena salata (*Lactuca sativa* L.) može koristiti kao indikator zagađenosti voda, jer rezultati nisu pouzdani. Neke supstance koje su u Begejskoj vodi zagađivači, na klijanje deluju kao inhibitori (Na^+ , Cl^-), a neke kao stimulansi (npr. Fe^{2+} i Cl^-). Eksperiment treba ponoviti, semena tretirati drugim supstancama (sulfatima, nitratima, nitritima, teškim metalima itd.) i povećati broj koncentracija supstanci sa kojima bi se radilo.

Literatura

- Kastori R. 1995. *Fiziologija biljaka*, V izdanje. Beograd: Nauka
- Popović Ž. 1987. *Fiziologija biljaka – ishrana i metabolizam*. Beograd: Naučna knjiga

Željko Popović

The Influence of Sodium Sulfate, Potassium Chloride, Iron Sulfate and Begej's Polluted Water on Germination of *Lactuca sativa* L.

Begej river is in center of Banat and it is full of mineral and organic pollution.

It is our ecological problem, so we should find the way to detect and eliminate polluters. Water pattern for researching was sampled on July 1th 2000. and analyzed in Tehnology-ecology center "Servo Mihalj" Zrenjanin at the same day. Analyzas of sample showed us that sodium, iron, chloride and amonium are in bigger concetracions then the permit concetracions.

Some plants and animals are used as indicators for water pollution and they are usually sensitive to chemical or biological changes in water. Germination is also plant's sensitive physiology process which depends on seed's mineral encirclement. This research had tested sodium sulfate's, potassium chloride's, iron sulfate's influence and also Begej's polluted water

influence on germination process at *Lactuca sativa* L. Seeds were put in petri boxes with certain concentration of salt's solutions, Begej's water, control group and germinated in dark, on the temperature of 25°C for the 36 hours.

The aim researching was to determine whether can *Lactuca sativa* L. be used as a reliable indicator of mineral pollution when exposed to it. Results of the research had showed us that sodium sulfate had stimulated germination until the sodium concentration became 60 mg/L, after that it showed inhibitory effects. It is well known that 40% solution of potassium chloride demonstrate inhibitory effects on germination process (Kastori 1995). Although we had used 2.1% solution it was inhibitory. Iron sulfate had been stimulative in all concentrations.

At the end we can conclude that *Lactuca sativa* L. can't be used as reliable indicator of mineral pollution because some salts had stimulate (iron's, sodium's) and some inhibitory (chloride's, sodium's) effects. This research could be valuable in agriculture.

