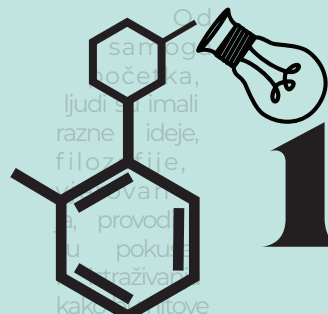




reaktor ideja vol.10

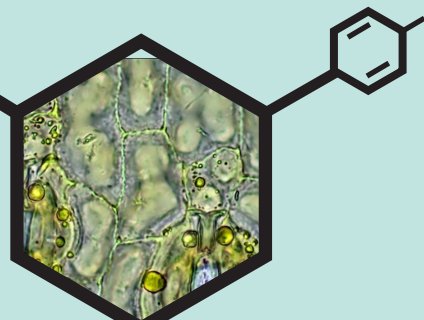
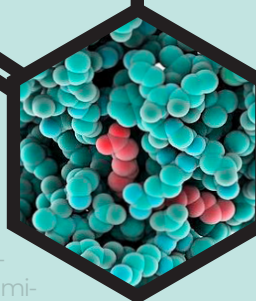
službeno glasilo Studentske sekcije HDKI-ja

**Albumin kao lijek
protiv smrtonosne
mukormikroze**



**Međunarodni
dan žena i
djevojaka u
znanosti – poster**

Pješčana baterija



**Zelene note
– kako ritam
mijenja botaniku?**



ISSN 2584-6884

e-ISSN 2459-9247

Studentska sekcija HDKI-ja



www.hdki.hr/hdki/casopisi/reaktor_ideja

Veljača 2026.

Sadržaj

vol. 10, br. 4, veljača 2026.

KEMIJSKA POSLA

Što rade naše lektorice i glavna urednica	1
Međunarodni dan žena i djevojaka u znanosti – poster	5

ZNANSTVENIK

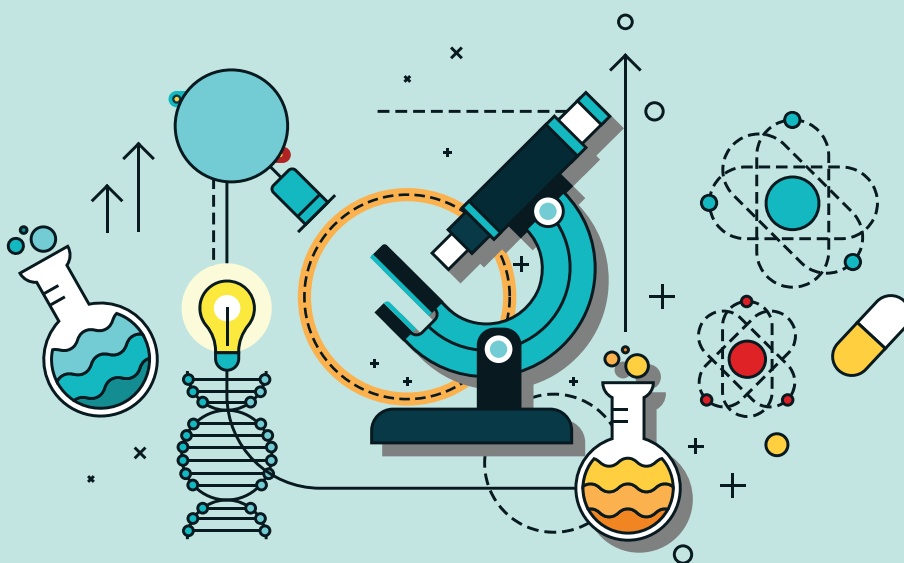
Nutrijent za brže zacjeljivanje rana	7
Albumin kao lijek protiv smrtonosne mukromikroze	11
3D ispis pomoću krila komarca	13
Žene koje su kroz povijest mijenjale svijet – poster	15

BOJE INŽENJERSTVA

Pješčana baterija	17
Upoznaj Plivu: Klara Zrinski – prvi koraci u laboratoriju	19

SCINFLUENCER

Tradicionalna medicina – 4. Glog	21
Zelene note – kako ritam mijenja botaniku?	25
KIRL – najava	26





reaktor ideja



Uredništvo Reaktora ideja

Dragi čitatelji,

počeo je ljetni semestar, a uredništvo *Reaktora ideja* ima novi broj za Vas.

Zahvaljujem urednicama i lektoricama na odlično obavljenom poslu i svim novinarima koji su pisali za ovaj broj.

Uživajte u čitanju!

Dora Ljubičić,
glavna i odgovorna urednica

IMPRESSUM

Reaktor ideja

Uredništvo:

Berislavićeva ul. 6/I,
10 001 Zagreb
Tel: +385 95 827 9310
Faks: +385 1 487 2490
e-pošta: studenti@hdki.hr

Izdavač:

Hrvatsko društvo kemijskih
inženjera i tehnologa

Glavna urednica:

Dora Ljubičić
(dljubicic@fkit.unizg.hr)

Urednici rubrika:

Adrijana Karniš
Veronika Biljan
Laura Glavinić
Laura Čavec

Grafička priprema:

Dora Ljubičić
Adrijana Karniš
Veronika Biljan
Laura Glavinić
Laura Čavec
Zdenko Blažeković

Lektura:

Dora Felber
Karla Radak

Grafički dizajn:

Iva Žderić

Izlazi mjesečno

(kroz akademsku godinu)

Časopis sufinancira Ministarstvo
znanosti, obrazovanja i mladih
Republike Hrvatske, Zagreb

Vol. 10 Br. 4, Str. 1–26
Zagreb, veljača 2026.

ISSN 2584-6884
e-ISSN 2459-9247



KEMIJSKA POSLA

Što rade naše lektorice i glavna urednica

Adrijana Karniš (FKIT)

Dora Felber

Dora, čime se trenutčno baviš?

Trenutačno se privikavam na to da nemam više predavanja i ispita, pokušavam uživati u posljednjim studentskim danima uz lagani pritisak oko pisanja diplomskog.

Koji su ti planovi nakon faksa?

Uh, teško pitanje... naći posao? O ostalom ću razmišljati po putu.

*Tri stvari koje nosiš uvijek
sa sobom?*

Barem jedan Melem, mobitel i maramice.

Najdraže „studentsko” jelo?

Pire krumpir, špinat i faširanac iz SC menze.



Slika 1 – Dora Felber

*Jutarnji tip ili noćna ptica
(posebno u vrijeme rokova)?*

Jutarnji tip. Ja sam ona osoba koja kaže da ne može više učiti i da će ustati ujutro ranije – i stvarno ustanem.

*Dora, baviš li se još uvijek
plesom ili si pronašla
novu strast?*

Ne bavim se više plesom, ali sam počela više rolati i planinariti.



Dora, imaš li neku novu seriju koja ti je vrlo draga? Osim prijašnjih New Girl, Bridgerton i Fleabag.

Slažem se s prijašnjom Dorom. Možda bih dodala još Seks i Grad, koji sam počela ponovno gledati, a moram priznati i da religiozno pratim SRAM, iako nisam sigurna jesam li prestara za to.

Karla Radak

Karla, čime se trenutačno baviš?

Trenutačno završavam diplomski studij i pripremam se za stručnu praksu u Valenciji, grad u kojem sam već imala priliku živjeti i učiti. Paralelno se dodatno usmjeravam prema području menadžmenta jer me sve više zanima kako se ideje strateški razvijaju, vode i pretvaraju u održive projekte.

Koji su ti planovi nakon faksa?

Planiram se razvijati u svojoj struci, ali me istovremeno zanima i šira slika, odnosno kako ideje prelaze iz koncepta u stvarnost te kako projekti zaista „žive“. Smatram da razumijevanje upravljačkih procesa i sustava otvara put inovacijama i održivim rezultatima.

Kako se danas sjećaš svog ulaska u Studentsku sekciju HDKI-ja i što te tad najviše privuklo radu u Sekciji?

Sekciji sam se pridružila na nagovor prijateljice Lee, bez velikih očekivanja. Upravo zato me pozitivno iznenadila energija ljudi i otvorenost prema inicijativi.



Slika 2 – Karla Radak

Postoji li tema ili područje o kojem si posebno voljela pisati tijekom svoje novinarske karijere?

Najviše sam pisala o biosenzorima u zdravstvu. Fasciniralo me kako znanstveni koncept može postati konkretno rješenje koje pomaže ljudima. Volim teme koje imaju jasnu svrhu.

Koje su teme, gledajući unatrag, najviše obilježile tvoje pisanje u Reaktoru ideja?

Uvijek su me privlačile teme koje povezuju znanost i stvarnu primjenu. Zanimalo me kako nešto funkcionira, ali i zašto je važno te kakav trag ostavlja u širem kontekstu.

Postoji li tema za koju danas misliš da bi joj voljela posvetiti više prostora nego tada?

Danas bih više prostora posvetila onome što stoji iza rezultata. Smatram da kvaliteta sustava, vodstva i strateških odluka često imaju jednaku težinu kao i sama ideja.



Uz fakultet i lektorske obaveze, što ti najviše pomaže da se opustiš i „napu- niš baterije“?

Volim balans između aktivnosti i mira. Trening i druženja, posebno s obitelji i prijateljima, daju mi ritam, dok priroda, mir i isprobavanje novih stvari pomažu da se osjećam ispunjeno i prisutno u trenutku.

Tri stvari koje uvijek nosiš sa sobom?

Mobitel, novčanik i dezinficijens.

Koja ti je serija obilježila studentsko razdoblje?

Suits.

Tri serije koje i danas rado preporučiš drugima?

Peaky Blinders, Suits i The Crown.

Film koji ti je ostao posebno u sjećanju?

Contratiempo.

Najdraže „studentsko” jelo?

Tjestenina – moj *comfort meal*.

Postoji li destinacija koju si tad sanjala posjetiti? I jesi li je ostvarila?

Madagaskar, Island i Kuba i dalje su na listi želja. Ti snovi me i dalje potiču da istražujem i planiram nova iskustva.

Jutarnji tip ili noćna ptica (posebno u vrijeme rokova)?

U pravilu sam jutarnji tip, ali u vrijeme rokova moja noćna ptica ipak preuzima kontrolu.

Imaš li poruku za čitatelje Reaktora ideja iz perspektive lektorice?

Budite kritični, ali otvoreni. Znatiželja je dobra, ali promišljena znatiželja je ono što čini razliku.

Koji bi savjet danas dala studentima koji se žele uključiti u rad Studentske sekcije ili uredništva?

Nemojte čekati savršen trenutak. Najviše ćete naučiti onda kada preuzmete odgovornost i zakoračite izvan zone komfora.

Karla, Peaky blinders ti je još uvijek najdraža serija ili si otkrila neku novu?

Peaky blinders i dalje ima posebno mjesto, ali danas više vremena posvećujem knjigama nego serijama.

Karla, jesi li u međuvremenu posjetila Island, Madagaskar ili Kubu ili imaš neku novu destinaciju?

Island, Madagaskar i Kuba još čekaju svoj red. S vremenom sam shvatila da putovanja nisu samo geografske destinacije, nego i trenuci u kojima se nalaziš. Zato mi povratak u Valenciju danas znači više od bilo kojeg dalekog putovanja.

Dora Ljubičić



Slika 3– Dora Ljubičić

Dora, čime se trenutačno baviš?

Osim fakulteta, radim u administraciji jedne glazbene škole i predajem flautu. U slobodno vrijeme trčim, planinarim, sviram u bendu, družim se s prijateljima, čitam i uređujem ovo što sada svi čitate!

Najdraže „studentsko” jelo?

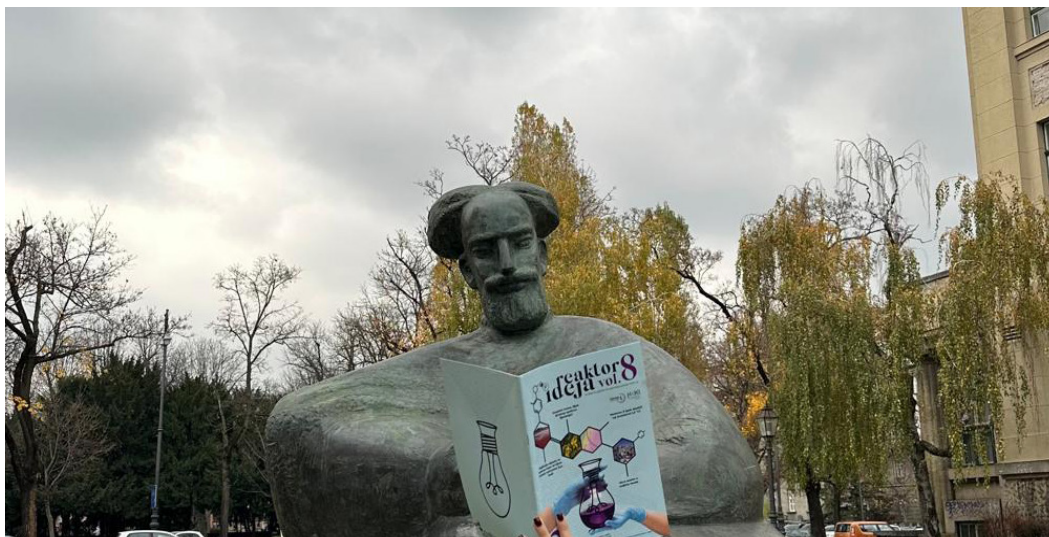
Definitivno svako mamino jelo kada dođem doma za vikende. Nemam najdraže studentsko jelo, kuham si sama svakodnevno pa nemam neko koje bih izdvojila.

Dora, kradeš li i dalje odgovore za dobre serije curama iz uredništva ili si otkrila novu najdražu seriju?

Našoj lektorici Dori i dalje kradem ideje za nove serije, no uvijek volim pogledati medicinske drame, tako da sam zadnje gledala *The Pitt* i *Doc*.

Dora, jesi li u međuvremenu posjetila Norvešku ili te sad više privlači neka druga destinacija?

Zapravo jesam, bila sam u Oslu krajem 2024. i oduševila me Norveška. Želim se vratiti prvom mogućom prilikom! Naravno, htjela bih i putovati i na druge destinacije.



MEĐUNARODNI DAN ŽENA I DJEVOJAKA U ZNANOSTI

- obilježava se svake godine 11. veljače
- proglasila ga je Opća skupština Ujedinjenih naroda 2015. godine
- unatoč napretku, žene i djevojke su i dalje nedovoljno zastupljene u STEM području



STATISTIČKI PODACI [1]

- prema UNESCO-u i UN-u, žene čine oko 33,3 % svih istraživača u svijetu
- među STEM diplomantima žene sudjeluju s oko 35 %
- u području umjetne inteligencije žene čine oko 22 % stručnjaka
- u računarstvu i informatici žene čine oko 40 % diplomiranih



Kroz povijest su mnoge znanstvenice dale izniman doprinos razvoju znanosti:

MARIE CURIE

- pionirka istraživanja radioaktivnosti
- jedina žena koja je dobila Nobelovu nagradu u dvama različitim znanstvenim područjama (fizika i kemija)



ROSALIND FRANKLIN

- njezina istraživanja rendgenske kristalografije bila su ključna za razumijevanje DNK

ADA LOVELACE

- smatra se prvom računalnom programerkom zbog rada na analitičkom stroju Charlesa Babbagea



LITERATURA

[1] <https://www.foi.unizg.hr/hr/novosti/medunarodni-dan-zena-i-djevojaka-u-znanosti-0>



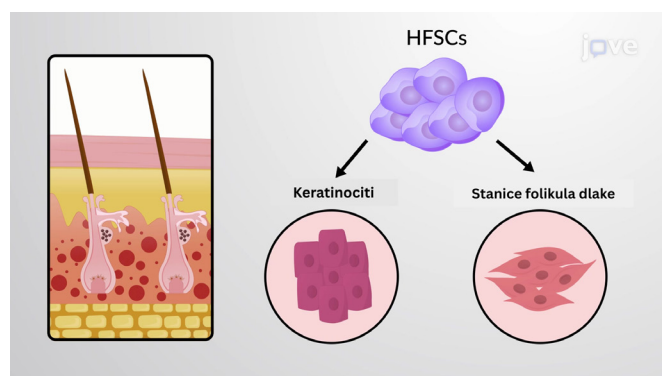
ZNANSTVENIK

Nutrijent za brže zacjeljivanje rana

Veronika Biljan (FKIT)

Postoje dvije glavne skupine odraslih matičnih stanica: epidermalne matične stanice i matične stanice folikula dlake. U normalnim uvjetima svaka skupina stanica ima jasno definiranu funkciju. Epidermalne matične stanice stvaraju i održavaju kožnu barijeru, koja štiti ljudski organizam od patogena i dehidracije, dok matične stanice folikula dlake (engl. *Hair follicle stem cells*, HFSCs) podupiru rast dlake, odnosno primarno su usmjerene na fazne valove regeneracije dlake. Istraživači sa Sveučilišta Rockefeller pokazali su da ta podjela funkcija nije trajna. Ključno svojstvo HFSCs je da nakon ozljede mogu ujedno rekonstruirati i održavati epidermu, dakle pomoći u obnavljanju površinskog sloja kože.^{1,2} Postavlja se pitanje kako te matične stanice mogu prepoznati u kojem trenutku trebaju promijeniti svoju primarnu funkciju?

Utjecaj na proces reparacije epiderme, odnosno zacjeljivanje rana, predstavlja pad koncentracije aminokiseline serina. Ona je neesencijalna aminokiselina koja se može unijeti u tijelo hranom, kao što su meso, žitarice i mlijeko ili ju tijelo samo sintetizira.^{2,3} Kada unos serina prehranom padne,

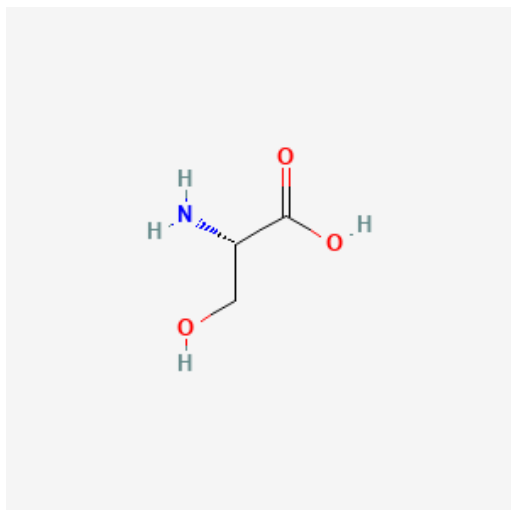


Slika 1 – Prikaz podjele funkcija HFSCs

biosinteza serina u HFSCs ne uspijeva zadovoljiti potrebe, što usporava ulazak u ciklus rasta dlake. Nedostatak serina također mijenja zacjeljivanje rane, odgađajući regeneraciju dlake, dok istodobno ubrzava kinetiku epitelizacije.² Epitelizacija je reparacijsko stvaranje epitela kod zacjeljivanja rane počevši od neoštećenih rubnih dijelova rane.⁴

Signal koji predstavlja prekretnicu u primarnoj funkciji matičnih stanica poznat je kao integrirani odgovor na stres (ISR, engl. *integrated stress response*). potiče matične stanice folikula dlake da uspore ili privremeno zaustave rast dlake





Slika 2 – Struktura aminokiseline L-serin³

i usmjere se na cijeljenje rana, a može se aktivirati ranije navedenim nedostatkom aminokiseline serin. ISR se uobičajeno aktivira u stanicama kao mehanizam prilagodbe na različite oblike stresa, uključujući virusne infekcije, stres endoplazmatskog retikuluma, deficit hema i nedostatak aminokiselina.^{1,2} Dakle, u kontekstu rana, matične stanice odgovaraju povećanjem aktivnosti integriranog odgovora na stres (ISR) do razine koja pogoduje reparaciji. Ako se ozljeda pojavi istodobno s niskim razinama serina, ISR postaje još aktivniji, zaustavljajući rast dlake i preusmjeravajući stanične resurse prema reparaciji kože, omogućavajući brže cijeljenje rana. To ukazuje da bi se moglo ubrzati cijeljenje kožnih rana manipulacijom razina serina putem prehrane ili lijekova.¹

Koncentracija serina u krvi također se može promatrati i s aspekta karcinoma. U većini karcinoma genske mutacije koje pogoduju reparaciji rana također povećavaju sklonost razvoju raka, a ipak su, paradoksalno, prehrane bez serina predložene kao potencijalne antikancerogene terapije. Raniji rad laboratorija Fuchs pokazao je da predtumske kožne matične stanice mogu postati ovisne o serinu koji cirkulira u organizmu. Ograničavanjem serina putem prehrane istraživači su pokazali da se razvoj predtumorskih stanica u potpuni karcinom može zaustaviti. Ovi rezultati potvrdili su ključnu ulogu serina u regulaciji staničnog ponašanja i potaknuli klinička ispitivanja prehrana bez serina kao potencijalnih antikancerogenih terapija.^{1,2}



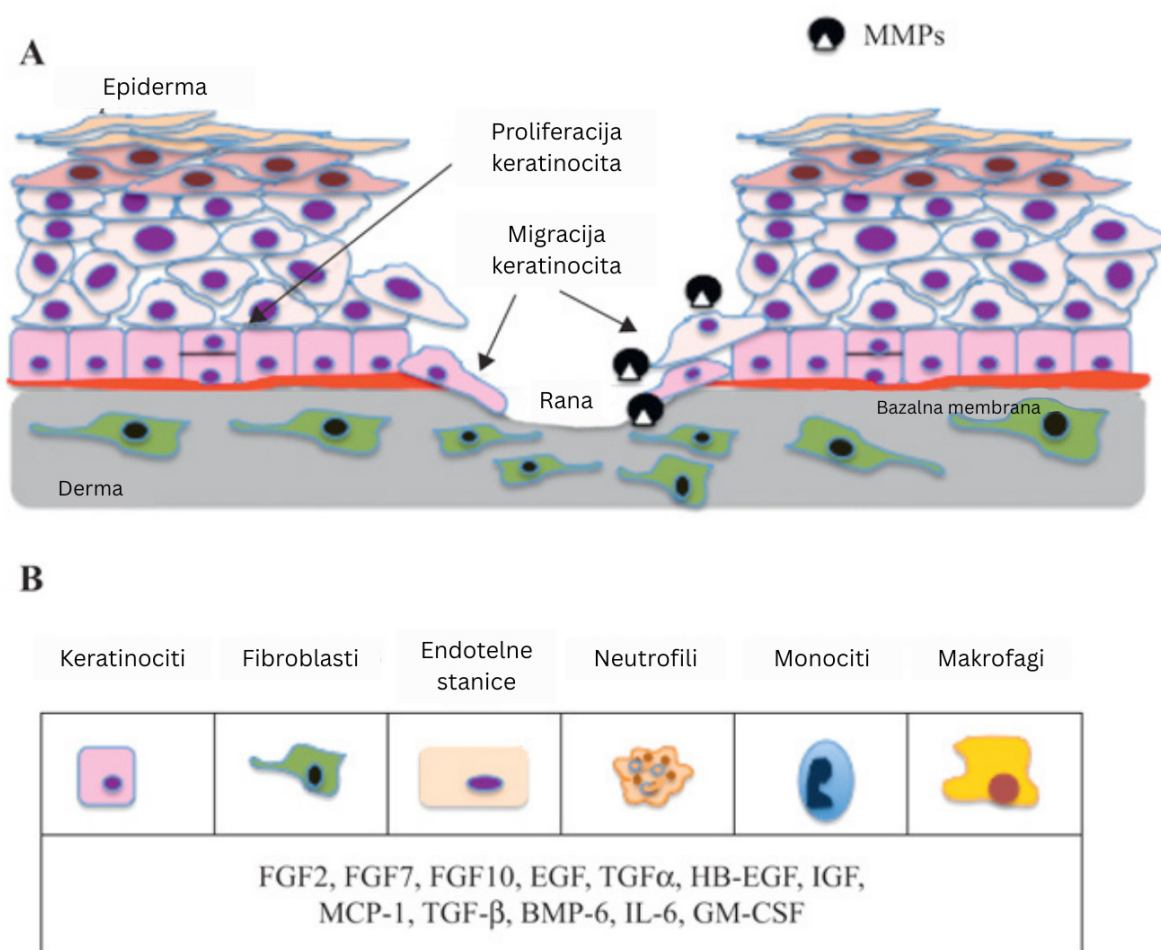
Kako bi istražili je li ISR glavni signal u pokretanju procesa epitelizacije, znanstvenici su izložili matične stanice folikula dlake metaboličkom stresu na dva načina. Kod nekih miševa serin je uklonjen iz prehrane, dok su kod drugih genetskim metodama blokirali sposobnost stanica da same sintetiziraju serin. Pokusi su pokazali da je serin u stalnoj interakciji s ISR-om, koji se aktivira kada tkivni uvjeti postanu nestabilni. Pri padu razine serina, HFSCs smanjuju rast dlake, koji je energetski zahtjevan proces i favoriziraju važniji proces epitelizacije.¹

Analizirani su i događaji tijekom cijeljenja rana (epitelizacije). Utvrđeno je da sama ozljeda aktivira ISR u matičnim stanicama folikula dlake. Kada se ozljeda i nedostatak serina pojave zajedno, odgovor je još snažniji, značajno smanjujući regeneraciju dlake i favorizirajući reparaciju kože. Tako ISR djeluje kao pokazatelj ukupnog stresa i u skladu s tim prilagođava prioritete regeneracije.¹

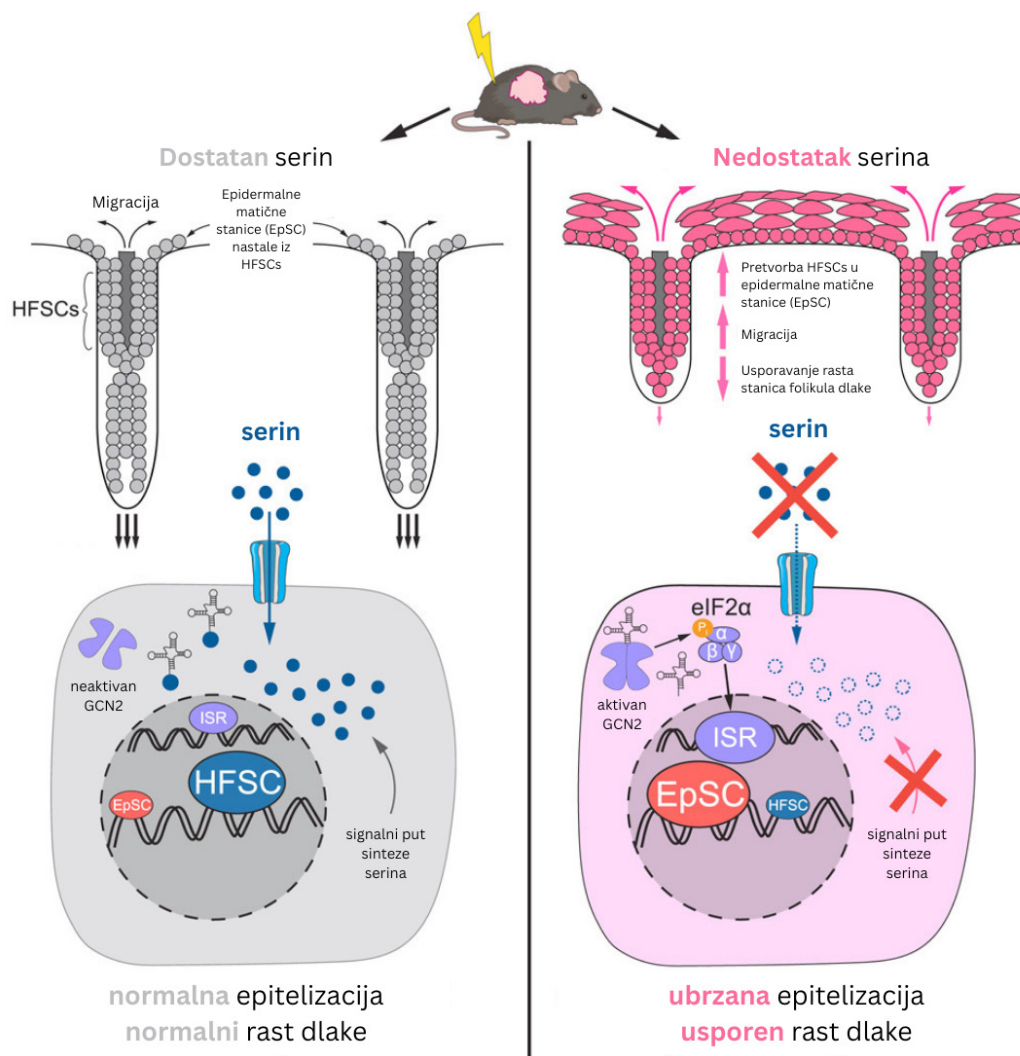
Rezultati otkrivaju složen mehanizam koji povezuje metabolizam serina, integrirani odgovor na stres (ISR) i regeneraciju tkiva. Podaci istraživanja pokazuju da serin nije uobičajena neesencijalna aminokiselina. U matičnim stanicama folikula dlake (HFSCs) koje su izložene čak i blago stresnim nutritivnim uvjetima, serin se funkcionalno ponaša kao esencijalna aminokiselina, pri čemu stanice nisu sposobne nadoknaditi potrebne razine vlastitom biosintezom bez aktivacije ISR-a. Također je pokazano da se ovaj deficit dodatno pojačava u uvjetima kad postoji rana na površini kože, kada



se ISR aktivira ozljedom te djeluje aditivno s nedostatkom serina.² Buduća istraživanja ispitat će može li se cijeljenje rana ubrzati smanjenjem unosa serina prehranom ili primjenom lijekova koji utječu na razine serina ili aktivnost ISR-a. Također planira se proučavanje druge aminokiseline kako bi se utvrdilo ima li serin jedinstvenu ulogu ili je dio šireg metaboličkog sustava.¹



Slika 3 – Proces epitelizacije tj. cijeljenja rane⁵



Slika 4 – Promjena funkcije HFSCs u različitim uvjetima koncentracije serina u krvi²

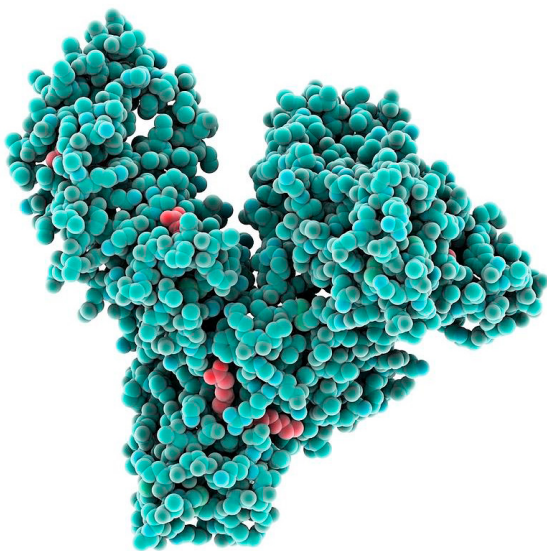
Literatura

1. <https://scitechdaily.com/this-common-nutrient-could-be-the-key-to-faster-wound-healing/> (pristup 27.2.2026.)
2. Novak, J., Polak, L., Baksh, S., Barrows, D., The integrated stress response fine-tunes stem cell fate decisions upon serine deprivation and tissue injury, *Cell Metabolism*, 37 (8), 2025
3. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/L-Serine> (pristup 27.2.2026.)
4. <https://medicinski.lzmk.hr/clanak/epitelizacija> (pristup 27.2.2026.)
5. Michopoulou, A., Rousselle, P., How do epidermal matrix metalloproteinases support re-epithelialization during skin healing?, *European Journal of Dermatology*, 25 (1), 2015

Albumin kao lijek protiv smrtonosne mukormikoze

Veronika Biljan (FKIT)

Albumin, odnosno serumski albumin, najzastupljeniji je protein u ljudskoj plazmi, žučkastoj tekućini koja čini oko 55% ukupnog volumena krvi.¹ Proizvodi se u jetri i ima važnu ulogu u održavanju ravnoteže tekućina u krvotoku, sprječavajući njihovo istjecanje iz žila u okolna tkiva. Također sudjeluju u transportu masnih kiselina i određenih lijekova kroz plazmu i intersticijsku tekućinu.^{3,4} Danas se albumin koristi za terapiju protiv raznih oboljenja, no nedavno je prepoznat kao snažna prirodna obrana protiv mukormikoze.²



Slika 1 – Molekula serumskog albumina⁸

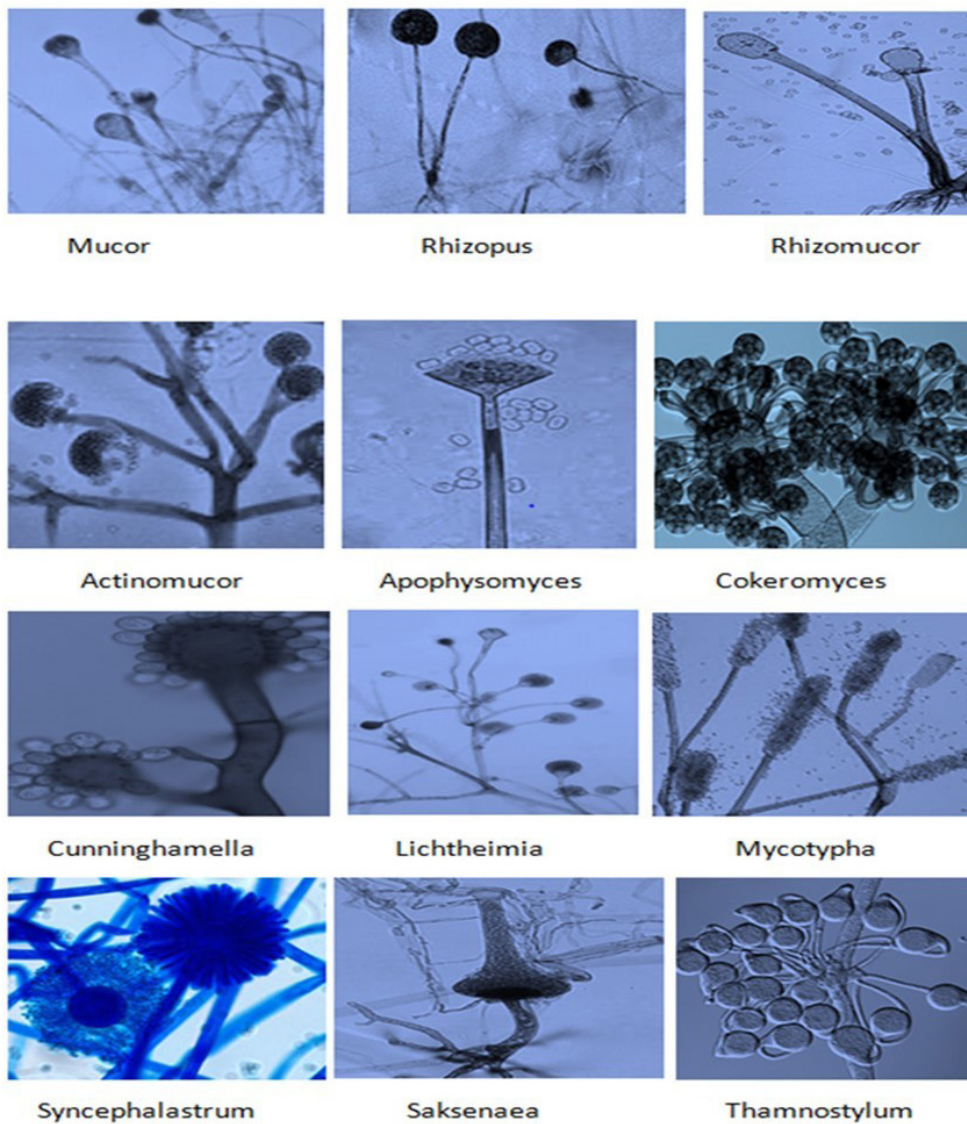
Mukormikoza, često poznata pod nazivom „crna gljivica”, agresivna je infekcija uzrokovana sivom plijesni reda *Mucorales*. Uglavnom pogađa osobe koje imaju narušen imunološki sustav, bilo općenito, bilo zbog konzumacije imunosupresora, kao kod npr. transplantacije organa.⁵ Može biti

fatalna u do polovice svih slučajeva oboljelih, a u nekim slučajevima dijagnoza je povezana s gotovo sigurnim smrtnim ishodom. Mukormikoza je stekla globalnu pozornost tijekom pandemije COVID-19, kada je broj slučajeva naglo porastao u Indiji, osobito među osobama s dijabetesom, narušenim imunološkim sustavom ili pothranjenošću.²

Istraživanjem među bolesnicima s dijagnosticiranom mukormikozom utvrđeno je da su imali znatno niže razine albumina u usporedbi s bolesnicima s drugim gljivičnim infekcijama. Snižene razine albumina (manje od 34g/L)⁶, poznate kao hipoalbuminemija, pokazale su se kao najsnažniji faktor loših ishoda, uključujući smrt, u ispitivanim skupinama bolesnika u više regija svijeta. Istraživanje je identificiralo hipoalbuminemiju kao biomarker za prepoznavanje osoba s povećanim rizikom razvoja ove smrtonosne bolesti. Stoga bolesnici mogu primiti albumin obogaćen slobodnim masnim kiselinama kako bi se spriječio nastanak infekcije, što predstavlja najbolji pristup s obzirom na agresivnu prirodu mukormikoze.²

Istraživanje je vodio dr. med. George Chamilos, sa svojim laboratorijem na Sveučilištu na Kreti i u Institutu za molekularnu biologiju i biotehnologiju, uz ključne doprinose skupine iz Lundquist instituta za biomedicinske inovacije pod vodstvom profesora dr. sc. Ashrafa Ibrahima. „Studija nam također objašnjava kako albumin djeluje u neutralizaciji ključnih čimbenika virulencije, uključujući toksine i druge gljivične proteine uključene u oštećenje tkiva i agresivnu invaziju ljudskih organa”, pojasnio je dr. Ibrahim. Otvorena je mogućnost kombiniranja terapije albuminom s imuno-terapijama usmjerenima na čimbenike virulencije sive plijesni *Mucorales*, koje istraživači Lundquist instituta trenutačno razvijaju. Dokazano je da albumin selektivno inhibira *Mucorales*, a nema utjecaja na ostale mikroorganizme. Uklanjanje albumina iz uzoraka zdrave ljudske krvi rezultiralo je mogućnošću nekontroliranog rasta sive plijesni, dok se pokazalo da su miševi s nedostatkom albumina bili izrazito podložni infekciji. Suprotno tome, obnova normalnih razina albumina u krvi pružila je zaštitu od bolesti.²

Otkriveno je da je antifungalna aktivnost albumina sadržana u oslobađanju slobodnih masnih kiselina (engl. *Free Fatty Acids*, FFA) vezanih za protein, koje remete metabolizam gljivica i sin-



Slika 2 – Važni rodovi reda *Mucorales* koji uzrokuju mukormikrozu kod ljudi⁹

tezu proteina potrebnih za invaziju tkiva i progresiju bolesti, čime *Mucorales* postaju avirulentni *in vivo*. Albumin sprječava oksidaciju slobodnih masnih kiselina, koja bi inače anulirala njihova antifungalna svojstva, a serum bolesnika s mukormikozom pokazuje visoke razine oksidiranih slobodnih masnih kiselina, što bolje objašnjava njihovu osjetljivost na infekciju.^{2,7}

Ovi nalazi otkrivaju prethodno nepoznat mehanizam obrane domaćina te upućuju na to da bi terapije temeljene na albuminu mogle ponuditi novu strategiju za prevenciju ili liječenje mukormikoze, koja je dosad imala ograničene mogućnosti učinkovite terapije.²

Literatura

1. <https://www.csl.com/we-are-csl/vita-original-stories/2020/explainer-what-is-albumin> (pristup 27.2.2026.)
2. <https://scitechdaily.com/a-simple-blood-protein-could-transform-treatment-of-a-deadly-fungal-disease/> (pristup 27.2.2026.)
3. <https://my.clevelandclinic.org/health/body/22865-plasma> (pristup 27.2.2026.)
4. <https://www.ebsco.com/research-starters/health-and-medicine/serum-albumin> (pristup 27.2.2026.)
5. <https://www.cdc.gov/mucormycosis/hcp/clinical-overview/index.html> (pristup 27.2.2026.)
6. [https://www.ejinme.com/article/S0953-6205\(13\)00618-3/abstract](https://www.ejinme.com/article/S0953-6205(13)00618-3/abstract) (pristup 27.2.2026.)
7. Pikoulas, A., Morianos, I., Nidris, V., Hamdy, R. et al., Albumin orchestrates a natural host defence mechanism against mucormycosis, *Nature*, 649 (2026), 693-702.
8. <https://sciencephotogallery.com/featured/human-serum-albumin-molecule-science-photo-library.html> (pristup 27.2.2026.)
9. Borkar, S.G., Mucormycosis: A Surge in Mucorales Fungal Infection in Post – Covid Patients in Indian States and Insight into Known and Unknown Factors, *International Journal of Global Health*, 1(3), 26-60, 2021, <https://doi.org/10.14302/issn.2693-1176.ijgh-21-3907>

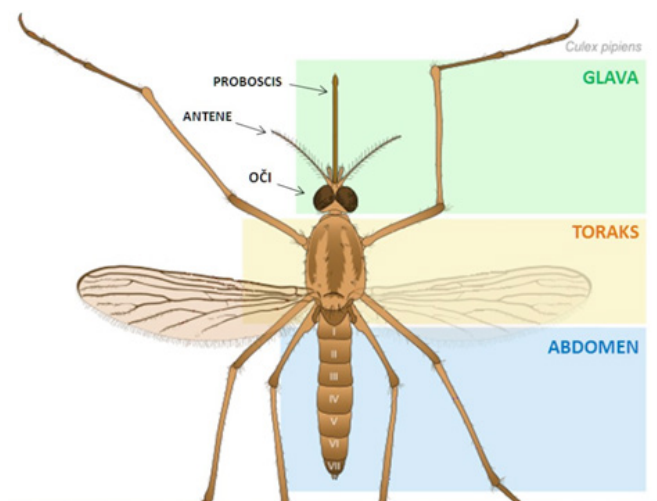


3D–ispis pomoću krila komarca

Emma Beriša (FKIT)

Komarci se u javnosti percipiraju gotovo isključivo kao nametnici i prijenosnici zaraznih bolesti, poput malarije i drugih infekcija. Možda komarce nikada nećemo zavoletiti, ali između zujanja koje nas izluđuje i znanstvenih laboratorija u kojima se proučava njihova anatomija, krije se podsjetnik da i najomraženija bića u prirodi mogu imati svoju, ponekad neočekivanu, svrhu.

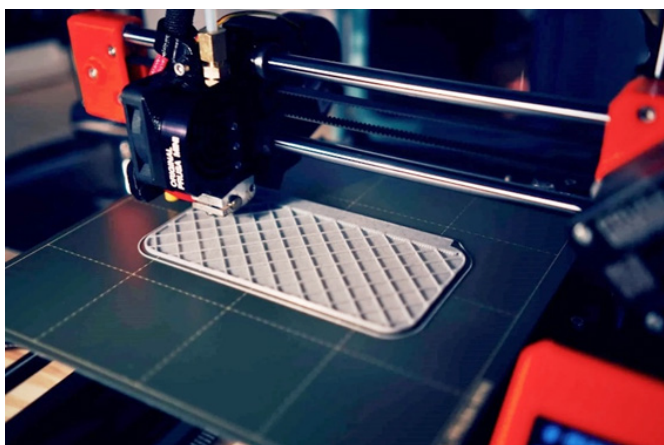
Tijelo komarca sastoji se od triju jasno odvojenih dijelova (glava, prsa i zatka) te je prekriveno pločicama koje čine zaštitnu kutikulu, građenu od hitina. Glava nosi složene oči, duga ticala i rilo – specijalizirani usni organ koji ženke koriste za ubode na koži i sisanje krvi. Prsa su nosač šest



Slika 1 – Građa komarca¹

članaka nogu, jedan par krila i malje (lat. *halterae*), koje služe za upravljanje tijekom leta. Zadak je građen od više kolutića, obuhvaća probavni i reproduktivni sustav te nosi specifične privjeske koji se razlikuju među rodovima komaraca.¹

Mlaznica je vrlo važan dio 3D-pisača, jer predstavlja završnu točku kroz koju prolazi omekšani filament i izravno utječe na kvalitetu ispisa. Zagrijava se putem grijača i bloka, omogućuje taljenje i istiskivanje materijala. Veća mlaznica omogućuje bolji prijenos topline i brže istiskivanje materijala, dok materijal utječe na toplinsku vodljivost, a unutarnji promjer na protok i maksimalnu brzinu ispisa, no određeni procesi zahtijevaju mlaznice manjih promjera.²



Slika 2 – Mlaznica za 3D-ispis²

Znanstvenici sa Sveučilišta McGill u Montrealu u Kanadi su pokušavali razviti što užu mlaznicu za proizvodnju vrlo finih struktura, no to im nije uspijevalo. Najučta komercijalno dostupna mlaznica koju su mogli pronaći imala je unutarnji promjer od 35 mikrometara, a cijena joj je iznosila 80 dolara. Uspjeli su proizvesti užu mlaznicu tehnikama izvlačenja stakla, no takva proizvodnja je bila preskupa i neisplativa jer su mlaznice bile vrlo krhke.³

Iz tih razloga odlučili su se okrenuti alternativnim rješenjima. Istraživački tim zadužio je studenta Justina Pumu da identificira prirodni organ, koji bi mogao poslužiti kao model za takvu funkciju, razmatrajući različite biološke strukture, od žalaca škorpiona do zmijskih očnjaka. Naposljetku su utvrdili da rilo komarca, osobito njegova čvršća varijanta prisutna kod ženki vrste *Aedes aegypti*, omogućuje izradu struktura debljine do svega 20 mikrometara.³

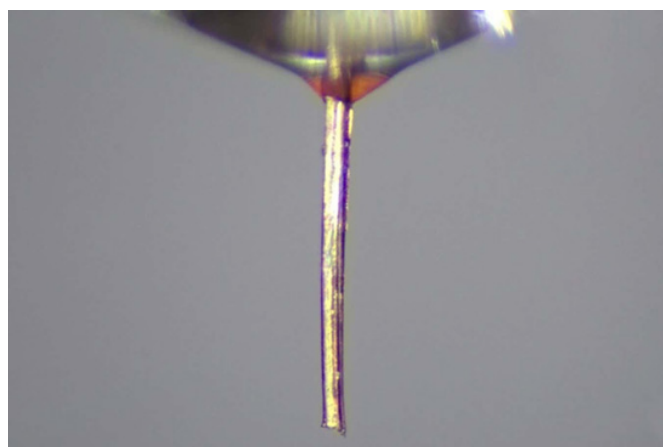
Iznijeli su podatak kako iskusan tehničar može izraditi do šest mlaznica na sat koristeći dijelove

usnog aparata komarca, pri čemu cijena po komadu iznosi manje od jednog dolara, što se stvarno čini vrlo isplativo.³



Slika 3 – Vrsta komarca *Aedes aegypti*⁴

Ove prirodne mlaznice mogu se prilagoditi postojećim 3D-pisačima te, unatoč biološkom podrijetlu, pokazuju zadovoljavajuću trajnost. Nakon dva tjedna približno 30 % počinje gubiti funkcionalnost, no mogu se skladištiti zamrznute i do godinu dana. Tehnika je testirana primjenom bio-tinte *Pluronic F-127*, materijala pogodnog za izradu potpornih skela za biološka tkiva, uključujući krvne žile, što upućuje na potencijalnu primjenu u razvoju zamjenskih organa.³



Slika 4 – Rilo komarca kao mlaznica³

Ovaj pristup jasno pokazuje koliko priroda može biti inovativna, ali i ekonomski isplativa. Rila komarca omogućuje postizanje visoke preciznosti uz minimalne troškove. Riječ je o rješenju koje je istodobno tehnički učinkovito, dostupno i održivo, što upućuje na njegov znatan potencijal u razvoju naprednih tehnologija poput 3D-ispisa. Takvi primjeri potiču šire razmišljanje o tome koliko bi se još komponenti suvremenih uređaja moglo unaprijediti ili čak zamijeniti prirodnim alternativama.

Literatura

1. <https://komarci.biologija.unios.hr/2021/07/08/morfologija-komaraca/#1527842195816-45489e4e-b9111f60-81ea> (pristup 26.02.2026.)
2. <https://www.3dprintaj.com/mlaznice-za-3d-printanje/> (pristup 26.02.2026.)
3. <https://www.newscientist.com/article/2504563-mosquito-proboscis-repurposed-as-a-fine-nozzle-for-3d-printing/> (pristup 26.02.2026.)
4. <https://www.cdc.gov/dengue/transmission/index.html> (pristup 26.02.2026.)



ŽENE KOJE SU KROZ POVIJEST MIJENJALE SVIJET

LAURA ČAVEC (FKIT)



KLEOPATRA VII.

69. PR. KR. - 30. PR. KR.
VLADARICA STAROG EGIPTA.



KATARINA VELIKA

1729. - 1796.
CARICA RUSIJE I JEDNA OD NAJUTJECAJNIJIH VLADARICA U POVIJESTI.



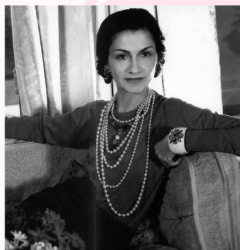
MARIJA JURIĆ ZAGORKA

1873. - 1957.
NOVINARKA I NAJČITANIJA HRVATSKA KNJIŽEVNICA.



MARIE CURIE

1867. - 1934.
PRVA ŽENA U POVIJESTI DOBILA NOBELOVU NAGRADU.



COCO CHANEL

1883. - 1971.
ŽENA KOJA JE NAPRAVILA VELIKU PROMJENU U SVIJETU MODE.



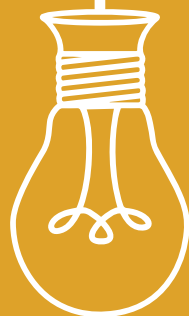
ROSA PARKS

1913. - 2005.
AFROAMERIČKA KROJAČICA, PRIMILA DVIJE NAACP NAGRADE ZA IMIDŽ.

HAPPY INTERNATIONAL WOMEN'S DAY

“IZA SVAKE USPJEŠNE ŽENE
STOJI NJENA HRABROST DA
BUDE SVOJA.”





BOJE INŽENJERSTVA

Pješčana baterija

Laura Glavinić (FKIT)

Pješčana baterija ili baterija od pijeska zvuči kao kontradikcija, neovisno o izrazu koji upotrijebimo: pijesak je inertan, moglo bi se reći kemijski nezanimljiv i ponaša se kao izolator. Usprkos tome, u fin-skomb gradicu osvanula je pješčana baterija visoka kao prosječna trokatnica kapaciteta 100 MWh. Je li ovaj pragmatičan koncept slabo osmišljen ili predstavlja vrhunac inženjerskog razmišljanja izvan okvira?

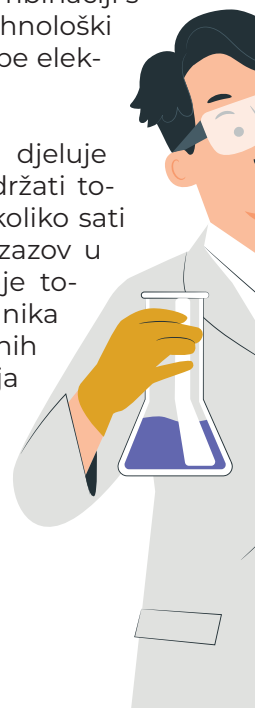
Pješčana baterija nije baterija u elektrokemijskom smislu riječi. Riječ je o sustavu visokotemperaturnog skladištenja toplinske energije (engl. *thermal energy storage*, TES) koji energiju pohranjuje u obliku osjetne topline unutar velike mase pijeska ili sličnih granuliranih krutih materijala.^{1,2,3} Umjesto pohrane energije u kemijskim vezama, pohranjuje toplinsku energiju koja se akumulira u krutim česticama smještenim u vrlo dobro toplinski izoliranom spremniku. Tako pohranjena toplotina može se naknadno iskoristiti za, na primjer, potrebe grijanja kućanstava ili za osiguravanje procesne topline u industriji.

Kod sustava koji se temelje na pohrani osjetne topline (engl. *sensible heat storage*, SHS) količina akumulirane energije približno je razmjerna masi materijala, njegovom specifičnom toplinskom kapacitetu i porastu temperature, što opisuje svima dobro poznat izraz $Q \approx mc_p \Delta T$. U kontekstu skladištenja osjetne topline, pijesak i srodni granulirani

ni materijali posebno su zanimljivi jer su jeftini, široko dostupni, kemijski stabilni te mogu raditi na temperaturama od nekoliko stotina Celzijevih stupnjeva bez potrebe za složenim kemijskim sustavima zadržavanja topline.^{1,3} Kapacitet takvog sustava se stoga može povećavati jednostavnim povećanjem količine medija za pohranu topline i poboljšanjem toplinske izolacije, za razliku od litij-ionskih sustava kod kojih je potrebno umnažati skupe elektrokemijske ćelije.

Na razini sustava, pješčana baterija tipično funkcionira kao toplinsko spremište s nepokretnim slojem čestica (engl. *packed-bed storage*), odnosno u suštini je spremnik ispunjen krutim česticama kroz koje se tijekom punjenja i pražnjenja prenosi toplotina.^{3,4} Tijekom punjenja, električna energija se iz mreže ili obnovljivih izvora pretvara u toplotinu koja se dovodi u granulirani sloj putem zatvorenog kružnog sustava koji raspodjeljuje toplotinu unutar mase medija.¹ U svojoj osnovi taj proces obuhvaća električno grijanje u kombinaciji s izmjenom topline, što predstavlja tehnološki jednostavan i učinkovit način pretvorbe električne energije u toplinsku.

Nakon zagrijavanja, sloj pijeska djeluje kao toplinski rezervoar sposoban zadržati toplotinu tijekom duljih razdoblja, od nekoliko sati do više mjeseci. Ključni inženjerski izazov u izvedbi ovakvog sustava je smanjenje toplinskih gubitaka kroz stijenke spremnika uz održavanje povoljnih temperaturnih gradijenata unutar sloja. Istraživanja prototipova na bazi pijeska pokazuju da relativno niska toplinska vodljivost pijeska može pridonijeti zadržavanju temperature usporavanjem radijalne difuzije topline kroz pijesak,



pri čemu će ukupna učinkovitost procesa snažno ovisiti o debljini izolacije, geometriji sustava te položaju grijaćih elemenata i izmjenjivača topline.⁴

Tijekom pražnjenja akumulirana toplina preuzima se preko izmjenjivača topline radi pro-



Slika 1 – Pješčana baterija, Pornainen (Finska)⁵

izvodnje toplog zraka, tople vode ili, uz odgovarajuću opremu, pare za industrijsku primjenu.^{2,4} Karakteristična pojava u spremnicima s nepokretnim slojem jest formiranje termokline koja predstavlja mirnu granicu između toplog i hladnog područja unutar sloja. Izražena i oštra termoklina omogućuje stabilnu izlaznu temperaturu.³ Eksperimentalna istraživanja pokazala su da veličina čestica znatno utječe na ponašanje termokline: manje čestice, često promjera manjeg od približno 2 mm, omogućuju oštrije temperaturne fronte i učinkovitiju ekstrakciju topline.³ S druge strane, smanjenje veličine čestica povećava pad tlaka kroz sloj,

što zahtijeva veću snagu ventilatora ili puhala te uvodi kompromis između toplinske učinkovitosti i potrošnje pomoćne energije.⁶

S obzirom na potrebu za dugotrajnim zadržavanjem topline unutar granula pijeska, projektiranje ovakvog spremnika nije jednostavno. Performanse spremnika s nepokretnim slojem ovise o ulaznim temperaturnim uvjetima, promjenjivosti protoka i ukupnoj geometriji sustava. Jedna analiza pokazala je da kvazidinamični granični uvjeti mogu smanjiti toplinsku učinkovitost za približno 5 %, što naglašava potrebu usklađivanja toplinskih svojstava s ekonomskom isplativošću.⁷ Laboratorijski prototipovi pješčanih spremnika dodatno su pokazali da pri dovoljno velikim temperaturnim razlikama takvi sustavi mogu postići gustoću pohranjene energije veću od klasičnih spremnika na bazi vode.⁴

Finska se istaknula kao predvodnik komercijalne primjene pješčanih baterija. Prvu pješčanu bateriju postavila je tvrtka *Polar Night Energy* 2022. godine, u gradu Kankaanpää. Instalirani sustav je toplinske snage 200 kW i kapaciteta 8 MWh, koji koristi oko 100 tona lokalno dobivenog pijeska.¹ Sustav je integriran u mrežu grijanja te opskrbljuje stambene i poslovne objekte, uključujući i gradski bazen. Posebno je zanimljiva činjenica da radi u sinergiji s podatkovnim centrom: otpadna toplina iz podatkovnog centra zagrijava vodu u sustavu grijanja, a pješčana baterija može dodatno povišati temperaturu kada sama otpadna toplina podatkovnog centra ne zadovoljava potrebe za toplinskom energijom.¹ Time se jasno pokazuje jedna od ključnih primjena ove tehnologije: pješčane baterije nisu namijenjene isključivo pohrani energije iz obnovljivih izvora, već mogu služiti i za dogrijavanje te stabilizaciju toplinskih tokova unutar postojeće infrastrukture grijanja.

U lipnju 2025. u finskom mjestu Pornainen ista tvrtka instalirala je tada najveću pješčanu bateriju na svijetu. Sustav osigurava toplinsku snagu od 1 MW uz kapacitet pohrane od 100 MWh, a kao medij za pohranu topline koristi približno 2000 tona usitnjenog otpadnog minerala dobivenog pri preradi steatita.⁸ Očekuje se da će instalacija omogućiti postupno ukidanje uporabe loživog ulja u lokalnoj mreži grijanja te smanjiti potrošnju drvene sječke za oko 60 %, pri čemu će se drvena biomasa nastaviti koristiti prvenstveno kao pričuva za pokrivanje zahtjeva za toplinskom energijom kada ih sam pješčani sustav ne može ispuniti.⁸

Operativno se očekuje da će takva postrojenja preuzimati jeftinu ili niskougljičnu električnu energiju kada je dostupna i pretvarati je u pohranjenu toplinu, prema potrebi isporučivati reguliranu toplinsku energiju u sustave grijanja, smanjivati ovisnost o toplini proizvedenoj izgaranjem te sudjelovati u širem uravnoteženju energetskeg sustava pomicanjem opterećenja u vremenu, odnosno punjenjem izvan razdoblja visokih zahtjeva za toplinskom energijom i pražnjenjem tijekom njih.^{1,2,8}

S okolišnog gledišta pješčane baterije imaju više prednosti: sam medij za pohranu je netoksičan i može uključivati industrijske nusproizvode, a zamjenom grijanja temeljenog na fosilnim gorivima moguće je znatno smanjiti emisije ugljikova dioksida, osobito ako se sustav puni električnom energijom iz obnovljivih izvora ili otpadnom toplotom iz postojećih postrojenja. Ipak, u obzir se mora uzeti ugljični otisak električne energije korištene za punjenje, a velike čelične konstrukcije s debelom izolacijom nose određene ugrađene emisije. Sve u svemu, u obzir treba uzeti cijeli životni vijek sustava.

U energetskeg sustavu u kojem znatan dio potražnje ostaje toplinski, ovakva tehnologija pokazuje da inovacija ne mora nužno biti kemijski složena ili visokotehnološka – ponekad je učinkovita pohrana energije jednako jednostavna i jednako sofisticirana, kao zagrijavanje dobro izolirane mase pijeska. Ako su litij-ionske baterije prijenosne baterije energetske tranzicije, pješčane baterije su više poput termosice veličine zgrade: možda nisu spektakularne, ali su iznimno učinkovite u dugotrajnoj pohrani toplinske energije.

Literatura

1. <https://polarnightenergy.com/news/what-is-a-sand-battery/> (pristup 28.2.2026.)
2. <https://polarnightenergy.com/sand-battery/> (pristup 28.2.2026.)
3. Schlipf, D., Schick Tanz, P., Maier, H., Schneider, G. (2015). Using sand and other small grained materials as heat storage medium in a packed bed HTTESS. Energy Procedia, 69, 1029-1038.
4. Homa, M., Sornek, K., Goryl, W., Papis-Frączek, K., Zak, P., Dańko, R. (2025). Numerical analysis of the prototype of the high-temperature thermal energy storage based on sand bed. Energy, 137472.
5. <https://theprogressplaybook.com/2025/05/04/next-generation-sand-battery-to-be-built-in-finland/> (pristup 28.2.2026.)
6. Birhanu, B., Mozafari, R., Coventry, J., Rosengarten, G., Mojiri, A. (2024). Impact of particle diameter on the performance of packed bed thermal energy storage units.
7. Trevisan, S., Jemmal, Y., Guedez, R., Laumert, B. (2021). Packed bed thermal energy storage: A novel design methodology including quasi-dynamic boundary conditions and techno-economic optimization. Journal of Energy Storage, 36, 102441.
8. Polar Night Energy. World's Largest Sand Battery Now in Operation (2025). pv magazine. World's largest 1 MW/100 MWh sand battery commissioned in Finland (2025).



Upoznaj Plivu: Klara Zrinski – prvi koraci u laboratoriju

*Patricia Batistić, mag. psych,
(Pliva/Teva Hrvatska)*

Više od 200 studenata svake godine upozna PLIVU iznutra. Brojka je impresivna, ali ono što joj daje stvarnu vrijednost nisu statistike, nego iskustva koja iza njih stoje. Pravu sliku ne čine podaci, nego priče onih koji su prvi put zakoračili u profesionalni svijet u kojem se znanje ne usvaja samo kroz teoriju, nego kroz praksu, odgovornost i svakodnevni rad uziskusne kolege. Jedna od tih priča je i Klarina, koja je do nedavno bila studentica FKIT-a.





Slika 1 – Klara Zrinski

„Sve što sam znala iz teorije, u PLIVI je napokon postalo stvarno“, riječi su bivše studentice FKIT-a Klare Zrinski. Kao studentica u Istraživanju i razvoju, Klara je prvi put vidjela kako analitički instrumenti izgledaju i rade u praksi – ne samo kao dijagrami i sheme iz skripti, nego kroz stvarne uzorke, objašnjenja mentora i svakodnevni rad u laboratoriju. To je, kaže, znanje koje se ne može naučiti iz knjiga: ne samo što se radi, nego razumjeti zašto se nešto radi na određeni način i kako svaki korak utječe na konačni rezultat.

Njezin najdraži „mini uspjeh“? „Kad sam uspješla izvagati točno 2000 mg uzorka“, rekla je. Na papiru sitnica, ali za Klaru važan trenutak — dokaz da razvija preciznost i sigurnost koje su temelj analitičkog rada. Upravo ti mali pomaci dali su joj osjećaj napretka i samopouzdanja koji studentima često znači više od velikih projekata.

Kao studentica u PLIVI provela je više od godinu dana, a uz studentski rad paralelno je izrađivala i diplomski rad. Iskustvo koje je tada stekla već joj je tijekom fakulteta olakšalo razumijevanje gradiva i snalaženje u laboratorijskim vježbama. Danas radi kao znanstveni suradnik – analitičar u timu Stability & Compliance u Istraživanju i razvoju, s punom odgovornošću za cijeli analitički proces, od pripreme uzoraka do njihove analize.

„Kao studentica sam učila kroz pripremu, danas sam ja ta koja analizira.“ Ono što joj je napočet-

ku djelovalo zahtjevno — rad u velikim, ozbiljnim laboratorijima — s vremenom je postalo prirodno okruženje. Kontinuirani rad i podrška tima naučili su je kako se snaći, preuzeti odgovornost i samostalno donositi odluke.

A najveći dokaz vrijednosti tog puta? „Upravo zahvaljujući stečenom iskustvu, danas sam zaposlena u PLIVI“, smiješi se Klara. Za Klaru, studentski angažman nije bio samo prilika za učenje, nego temelj na kojem danas gradi svoju profesionalnu sigurnost i daljnji razvoj — potvrda da je prijelaz iz teorije u praksu moguć kada postoji okruženje koje znanje pretvara u stvarno iskustvo.

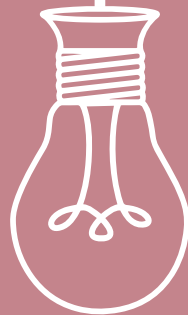
Kako je raditi u farmaceutskoj industriji?

Jesu li pogreške tabu tema?

Što te čeka nakon diplome?



Ne nagađaj – pitaj.
Skeniraj QR kod i ubaci svoje pitanje, a na najzanimljivija odgovaramo u idućim brojevima.



SCINELUENICER

Tradicionalna medicina – 4. Glog

Tea Jurkin (AGR) *Crataegus spp.*

S dolaskom toplijih dana, glog (lat. *Crataegus spp.*) svojim cvjetajućim granama najavljuje proljeće te se često koristi za ukrašavanje domova i javnih prostora. Prema nekim se izvorima vjeruje da su njegove trnovite grane bile korištene za izradu Kristove krune. Iako je naizgled trnovit, iznutra krije ljekovitu snagu zbog koje je u narodnoj medicini poznat i kao biljka koja „čuva srce“.

Povijest i običaji

Glog je samonikla biljka čije je pozitivno djelovanje na ljudsko zdravlje potvrđeno brojnim znanstvenim istraživanjima. Osim u tradicionalnoj medicini, glog se kroz povijest koristio u prehrani diljem Europe, Kine te među američkim Indijancima¹². Smatralo se da orezane grane gloga u kući donose nesreću. S druge strane, vjerovalo

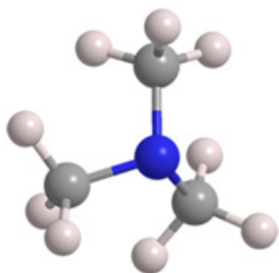
se da obješene i orezane grane izvan kuće štite od vještica, duhova, oluja i munja³. Također, vjerovalo se da unošenje bijelih cvjetova gloga u kuću prije 1. svibnja donosi smrt ili bolest u dom - običaj koji bi se mogao povezati s prisutnošću trimetilamina (slika 1), spoja koji svojim karakterističnim mirisom podsjeća na trulu ribu.

Drugi nazivi

S obzirom na to da glog cvate tijekom mjeseca svibnja, u narodu se naziva svibanjsko drvo (engl. may- tree). Poznat je još kao bijeli trn i gloginja⁴.

Opis biljke

Glog je listopadni grm ili malo stablo koje može narasti i do 8 m (slika 2).

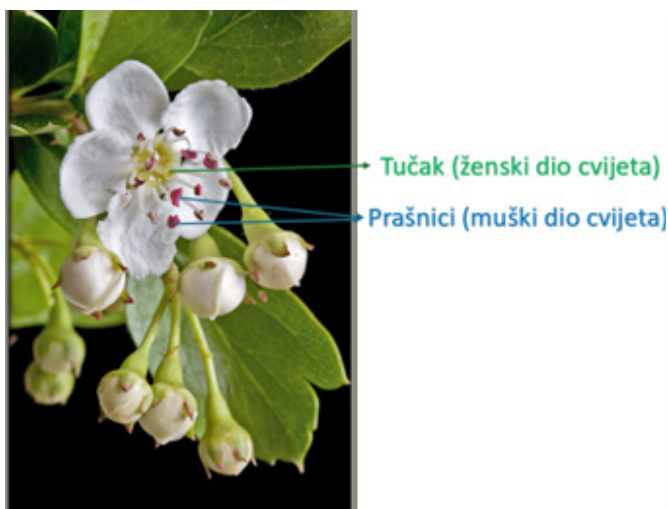


Slika 1 – Trimetilamin



Slika 2 – Grm gloga

Odlikuje trnovitim granama i pripada porodici ruža (Rosaceae). U proljeće ima bijele ili ružičaste cvjetove s pet latica⁷. Listovi su naizmjenični, jednostavni i sjajno zelene boje [10]. Cvjetovi gloga su hermafroditni (dvospolni), što znači da u istom cvijetu sadrže muške reproduktivne organe (prašnike koji proizvode pelud) i ženske reproduktivne organe (tučak s plodnicom) (slika 3.). Upravo se zbog takve građe oprašivanje uglavnom odvija pomoću kukaca. Nakon oplodnje, razvijaju se plodovi koji sazrijevaju između rujna i listopada te imaju slatko-kiselkasti okus i koriste se kao hrana i lijek⁷.



Slika 3 – Prikaz hermafroditnog cvijeta gloga

Srodne vrste

Naziv roda *Crataegus* potječe od grčke riječi kratos (snaga, tvrdoća)⁵. Najčešće poznate vrste gloga su bijeli glog (*Crataegus monogyna*) i crveni glog (*Crataegus laevigata*)³. Bijeli glog ima dublje urezane listove od crvenog gloga, sadrži jednu sjemenku u plodu (po čemu i nosi naziv *monogyna*) dok crveni glog ima 2 do 3 sjemenke i list mu je sjajniji od lista bijelog gloga⁹.

Stanište i rasprostranjenost

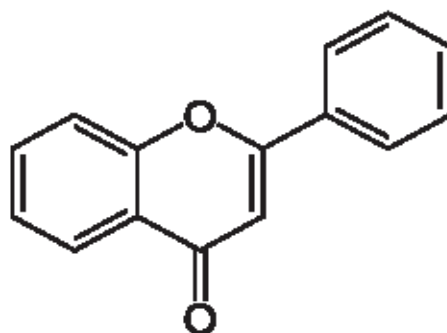
Glog je samonikla drvenasta vrsta koja potječe iz Europe, sjeverne Afrike i zapadne Azije, a raširio se po svim umjerenim područjima⁴. Prirodno raste na rubovima šuma i na livadama, a može se uzgajati i kao živica.

Uzgoj

Preferira vlažna, dobro drenirana ilovasta tla i vrlo je tolerantan na gradsko onečišćenje te dobro raste u urbanim područjima⁶. Razmnožava se sjemenom koje se sije u rano proljeće. Kako bi se potaknulo klijanje, potrebno je provesti proces stratifikacije sjemena. Stratifikacija je proces držanja sjemena na niskim temperaturama u vlažnim uvjetima određeni period kako bi se prekinulo stanje mirovanja.

Dijelovi biljke koji se upotrebljavaju

Različiti dijelovi ove biljke, uključujući cvjetove, listove i plodove, bogati su hranjivim tvarima i bioaktivnim spojevima, među kojima se ističu flavonoidi⁸. Upravo su flavonoidi glavni razlog zašto se ova biljka stoljećima koristi u fitoterapiji, osobito za zdravlje srca i krvnih žila.



Slika 4 – Struktura flavonoida

Plodovi se mogu konzumirati u svježem stanju ili se od njih pripremaju džemovi, sirupi i sokovi zbog visokog sadržaja pektina, flavonoida i polifenola⁷. Ekstrakti plodova pokazuju snažno antioksidativno, hipolipidemijsko i antidijabetičko djelovanje, a istraživanja potvrđuju njihov pozitivan učinak u regulaciji šećera, masnoće u krvi i u smanjenju upala¹¹.

Listovi gloga koriste se za pripremu ekstrakata koji se primjenjuju u liječenju boli u prsima i srčanih bolesti uzrokovanih suženim arterijama, pokazujući potencijal gloga za jačanje srca¹². Cvjetovi gloga koriste se za pripremu čajeva i ekstrakata koji pomažu jačanju srca, poboljšavaju cirkulaciju i opuštaju tijelo.



Slika 5 – Cvjetovi i plodovi gloga

Dijelovi biljke koji se upotrebljavaju

Različiti dijelovi ove biljke, uključujući cvjetove, listove i plodove, bogati su hranjivim tvarima i bioaktivnim spojevima, među kojima se ističu flavonoidi⁸. Upravo su flavonoidi glavni razlog zašto se ova biljka stoljećima koristi u fitoterapiji, osobito za zdravlje srca i krvnih žila. Plodovi se mogu konzumirati u svježem stanju ili se od njih pripremaju džemovi, sirupi, sokovi zbog visokog sadržaja pektina, flavonoida i polifenola⁷. Ekstrakti plodova pokazuju snažno antioksidativno, hipolipidemijsko i antidijabetičko djelovanje, a istraživanja potvrđuju njihov pozitivan učinak u regulaciji šećera, masnoće u krvi i u smanjenju upala¹¹. Listovi gloga koriste se za pripremu ekstrakata koji se primjenjuju u liječenju boli u prsima i srčanih bolesti uzrokovanih suženim arterijama, pokazujući potencijal gloga za jačanje srca¹².

Uporaba u liječenju

Kao jedna od najstarijih ljekovitih biljaka u Europi, glog pozitivno djeluje na krvožilni sustav, jača srce, snižava krvni tlak^{4,7}, potiče probavu i smiruje živce⁷.

Kao jedna od najstarijih ljekovitih biljaka u Europi, glog pozitivno djeluje na krvožilni sustav, jača srce, snižava krvni tlak^{4,7}, potiče probavu i smiruje živce⁷.

Bioaktivne tvari u glogu, među kojima se posebno ističu flavonoidi, triterpenoidi i polisaharidi, povezuju se s povoljnim učincima na zdravlje srca, regulacijom crijevne mikroflore te zaštitom živčanog sustava. Istraživanja također ukazuju na njihov potencijal u prevenciji nekih vrsta raka, zbog čega se glog smatra vrijednom sirovinom za razvoj funkcionalne hrane i dodataka prehrani¹¹.

Glog se može koristiti u prehrani - dodaje se u pekarske proizvode, funkcionalne napitke i vinske pripravke, čime postaje sastavni dio raznih prehrambenih proizvoda. Osim toga, sadrži veliki broj prirodnih bioaktivnih tvari s terapijskim svojstvima, zbog čega se koristi u proizvodnji lijekova¹³. Važno je znati da glog djeluje postupno i da ga tijelo većinom dobro podnosi⁴.



Slika 6 – Tekući dodatak prehrani gloga

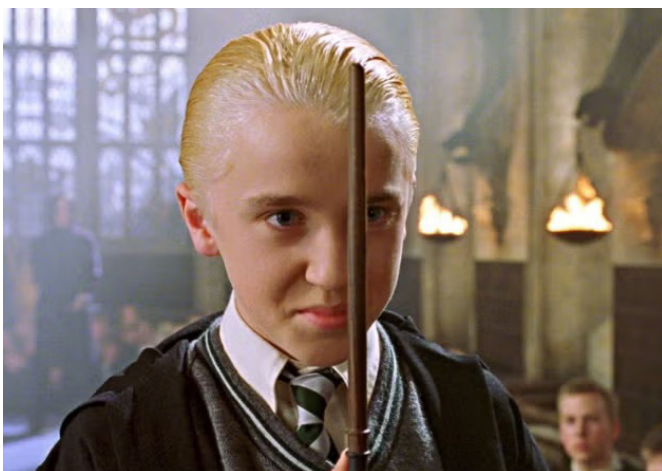
Ostale karakteristike

Glog je izuzetno dugovječna biljka koja može doživjeti i više od 200 godina. Njegovo gusto, tvrdo i vrlo otporno drvo nekada se koristilo za izradu alata, drški i manjih predmeta zbog svoje čvrstoće. Zbog guste krošnje i trnovitih grana, glog pruža izvrsnu zaštitu i sklonište brojnim pticama i sitnim životinjama, dok njegovi cvjetovi predstavljaju važan izvor peluda za pčele i druge oprašivače u rano proljeće. Plodovi ostaju na granama i tijekom zime te služe kao vrijedan izvor hrane pticama. U hortikulturi se često koristi kao živa ograda

jer dobro podnosi rezidbu, gradsko onečišćenje i različite tipove tla. Zbog svoje otpornosti i prilagodljivosti smatra se ekološki važnom vrstom u održavanju bioraznolikosti.

Zanimljivosti

Draco Malfoy, fiktivni lik iz serijala Harry Pottera, posjeduje čaroban štapić izrađen od gloga (engl. *hawthorn*, lat. *Crataegus spp.*).



Krajem 19. i početkom 20. stoljeća glog se u pčelarskoj praksi pogrešno smatrao otrovnim, jer se njegova cvatnja vremenski poklapala s pojavom tkz. majske bolesti pčela [14], koja je kasnije prepoznata kao posljedica prehrambene neravnoteže pčela (visok unos peluda uz manjak nektara i vode), a ne toksičnosti biljke.

Liker od gloga- lijek za srce i probavu

SASTOJCI:

- 600 g zrelih plodova gloga
- 500 ml rakije
- 450 g šećera
- 500 ml vode



POSTUPAK PRIPREME:

1. Operite plodove gloga, uklonite peteljke i lagano ih zgnječite kako bi pustili aromu.
2. Stavite plodove u staklenu teglu, preljite rakijom i zatvorite. Ostavite 3 do 4 tjedna na tamnom mjestu te povremeno promućkajte.
3. Šećer i vodu zagrijte dok se šećer potpuno ne otopi. Ohladite do sobne temperature.
4. Procijedite alkohol gazu i pomiješajte s ohlađenim sirupom.

Liker čuvajte na hladnom i tamnom mjestu.

Najbolji okus postiže se nakon 2 do 4 tjedna, a može se čuvati i do 12 mjeseci.



Literatura

1. Edwards, E. J., N. Brown, N. P., Talent, N., Dickinson, A. T., Shipley, R.P. (2012.). A review of the chemistry of the genus *Crataegus*. *Phytochemistry*. 79, 5.-26. str. [pristupljeno: 23.2.2026.]
2. Dilston Physic Garden (2026.). Dostupno na: <https://dilstonphysicgarden.com>
3. <https://theherbalacademy.com> [pristupljeno: 23.2.2026.]
4. Houdret, J. (2022.). Ljekovito bilje: uzgoj i uporaba. Zagreb, Dušević i Kršovnik.
5. Plantea (2026.). Dostupno na: <https://www.plantea.com.hr/glog> [pristupljeno: 24.2.2026.]
6. University of Minnesota Twin Cities (2026.). Dostupno na: <https://trees.umn.edu/hawthorn-crataegus-spp> [pristupljeno: 24.2.2026.]
7. Pacific Rim College (2026.). Dostupno na: <https://www.pacificrimcollege.com/2017/11/plant-feature-hawthorn-crataegus-spp> [pristupljeno: 24.2.2026.]
8. Nazhand, A., Lucarini, M., Durazzo, A., Zaccardelli, M., Cristarella, S., Souto, S., Silva, A., Severino, P., Souto, E. B., Santini, A. (2020.). Hawthorn (*Crataegus spp.*): An Updated Overview on Its Beneficial Properties. *Forests*. 11 (5). 564. [pristupljeno: 25.2.2026.]
9. Studio Marina i Natura (2024.). Dostupno na: <https://studio-martina-natura.hr/2024/01/27/glog-jaca-srce/> [pristupljeno: 25.2.2026.]
10. Oregon State University (2026.). Dostupno na: <https://landscapeplants.oregonstate.edu/plants/crataegus-monogyna> [pristupljeno: 25.2.2026.]
11. Li, T., Fu, S., Huang, X., Zhang, X., Cui, Y., Zhang, Z., Ma, Y., Zhang, X., Yu, Q., Yang, S., Li, S. (2022.). Biological properties and potential application of hawthorn and its major functional components. *Journal of Functional Foods*. 90. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.104988>
12. Wu, M., Liu, L., Xing, Y., Yang, S., Li, H., Cao, Y. (2020.). Roles and Mechanisms of Hawthorn and Its Extracts on Atherosclerosis: A Review. *Front Pharmacol*. Dostupno na: <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00118>
13. Zhang, J., Chai, X., Zhao, F., Hou, G., & Meng, Q. (2022). Food Applications and Potential Health Benefits of Hawthorn. *Foods*, 11(18). 2861. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/foods11182861>
14. Šimić, F. (1980.). Naše medonosno bilje. Zagreb, Znanje.

Zelene note – kako ritam mijenja botaniku?

Lucia Vrbanc (FKIT)

Sigurno smo se našli u situaciji gdje smo vidjeli naše majke i bake kako govore cvijeću i biljkama koje sade i održavaju. Ili smo pak čuli da biljke osjete dobru energiju i bolje rastu kada se s njima razgovora. I zaista je istina, te biljke bi uvijek bile zelene i raskošne. Što to znači? Čuju li nas biljke? Baš taj glas osobe koja neguje biljke često je nježan i mio, poput neke zvonke melodije. Nešto poput glazbe.

U slučaju da ste se vi zapitali tako nešto, vjerujte, niste prvi. Već dugi niz godina ljude diljem svijeta zanima baš to pitanje: utječe li glazba na rast biljaka?



Slika 1 – Sobna biljka

Od sredine 20. st. počela se usvajati ideja da zvuk znatno pomaže boljem rastu biljaka. Njemački profesor dr. Gustav Fechner prva je osoba koja se bavila utjecajem zvuka na biljke i koja je smatrala da bi ljudi trebali pričati biljkama u svrhu uspješnijeg rasta. Podržao ga je i slavni evolucionist Charles Darwin te je bio uvjeren da zvuk posjeduje sposobnost pozitivne stimulacije

rasta. Često bi se takve ideje potukle vjerovanjem kako biljke ne posjeduju fini i precizni sustav percepcije koji uključuje emocije i reakcije na podražaje.



Slika 2 – Uzgoj bilja

Indijski fiziolog i botaničar sir Jagadish Chandra Bose posvetio je život istraživanju biljaka i otkrio da one reagiraju na vanjske uvjete te samo ponašanje njegovatelja. Postojanje osjetilne percepcije kod biljaka potaknulo je i druge znanstvenike da pokušaju preciznije analizirati kako biljke reagiraju na valove i frekvencije zvuka. Jedna od njih bila je i Dorothy Retallack koja je objavila i knjigu o svojem istraživanju utjecaja glazbe na biljke. Tvrdila je da biljke izložene klasičnoj glazbi snažnije rastu, dok one izložene rock glazbi uvenu. Slično tome, dr. T. C. Singh, botaničar u Indiji, primjetio je da biljke balzama izložene klasičnoj glazbi pokazuju povećanje stope rasta za 20 %. Ovi izvještaji, često dijeljeni kroz osobne eksperimente i popularnu literaturu, učvrstili su interes javnosti za potencijalnu vezu između glazbe i razvoja biljaka. Tako se od polovice 20. st. razvio cijeli niz tehnika povezivanja glazbe i uzgoja biljaka.

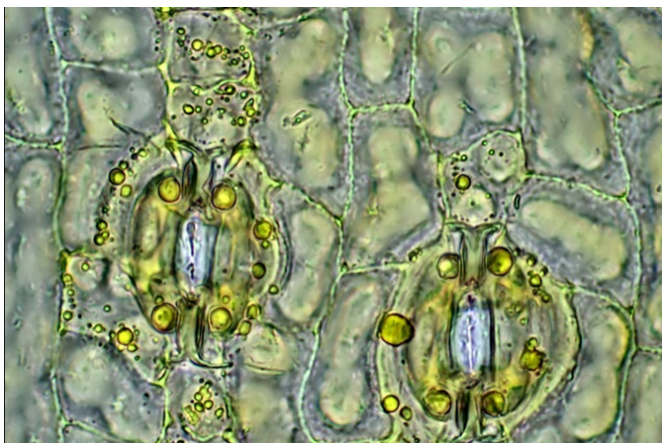
Jedna od razvijenih tehnika bila je Sonic Bloom koju je osmislio Dan Carlson i u osnovi predstavlja zvukove u rasponu frekvencija ptičjeg pjeva. Koriste se sintetizirani zvuk ptica i zvukovi iz prirode koji uz korištenje prirodnog gnojiva rezultiraju snažnim poticajem rasta, cvjetanja i uroda, boljom prilagodbom na teške vremenske i prirodne uvjete i višom razinom hranjivosti biljke.



Slika 3 – Sonic Bloom tehnika

Potencijalna objašnjenja

Biljke nemaju uši ili živčani sustav poput životinja, ali imaju mehanoreceptore, senzorne stanice koje reagiraju na mehaničke podražaje poput dodira, pritiska i vibracija. Zvučni valovi su zapravo valovi pritiska koji stvaraju vibracije, stoga bi biljke, teoretski, mogle detektirati zvuk mehaničkim putem i na taj način bi isti mogao utjecati na biljne stanice. Jedna hipoteza sugerira da bi vibracije mogle stimulirati citoplazmatsko strujanje, kretanje hranjivih tvari i organela unutar biljnih stanica. Ono je pak važno za stanične procese i distribuciju hranjivih tvari. Zvučni valovi također mogu utjecati na preraspodjelu mikrofilamenata i povećati aktivnost određenih enzima, što bi moglo poboljšati metabolizam



Slika 4 – Biljna stanica

stanica. Drugi mogući mehanizmi uključuju vibracije koje utječu na otvaranje puči, što regulira izmjenu plinova. Međutim, to su uglavnom teorijski modeli i vjerojatno bi zahtijevali specifične frekvencije ili intenzitete, a ne tipične glazbene zvukove da bi izazvali značajan odgovor.

Unatoč široko raširenom vjerovanju, rigorozna znanstvena istraživanja utjecaja glazbe na biljke i dalje daju nedosljedne rezultate. Teško je pružiti jasne i stalne rezultate uz pravilno pružene uvjete potrebne za rast biljaka kako bi se izolirao isključivo utjecaj zvuka na biljke. Općenito nam nedostaju konačni dokazi da glazba, kao takva, pruža jedinstvenu korist rastu biljaka izvan fizičkih vibracija. Neka istraživanja su pokazala manje promjene, poput blagog povećanja rasta, ali one nisu univerzalno ponovljive u različitim eksperimentima ili vrstama biljaka. Izazovi u ovom istraživanju uključuju kontrolu svih varijabli, poput svjetlosti, vode i sastava tla, kako bi se sve uočene promjene definitivno prepisale isključivo glazbi. Zbog toga je teško utvrditi uzročnu vezu između izloženosti glazbi i poboljšanog rasta biljaka.

Melodije predviđene za biljke pokazuju se kao odlično poljoprivredno rješenje sutrašnjice. Imaju veliki potencijal, posebno za zemlje gdje je potrebna tehnologija kojom bi se povećali prinosi. Razumijevanje onoga što zaista potiče rast biljaka pomaže u upravljanju očekivanjima u vezi s ulogom glazbe. Za optimalan razvoj biljaka, znanstveno je dokazano da su nekoliko čimbenika okoliša daleko značajniji od izloženosti glazbi. To su odgovarajuća svjetlost, voda, stalna opskrba esencijalnih hranjivih tvari i stabilni temperaturni raspon. U svakom slučaju to su primarne odrednice zdravog razvoja biljaka i trebale bi biti prioritet za optimalnu njegu biljaka. Iako bez službene znanstvene potvrde, jedno je sigurno – taj zanimljivi spoj umjetnosti i prirode izvor je blagostanja njegovatelju i nikako se ne bi trebalo odustati od prakticiranja „razgovora“ sa biljkama čak i bez službenih dokaza o koristi za rast istih.

Literatura

1. <https://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/glazba-razvoj-biljaka> (pristup 2.3.2026.)
2. <https://biologyinsights.com/does-music-have-an-effect-on-plant-growth/?utm> (pristup 2.3.2026.)

STUDENTSKI

KONGRES

SVIBANJ 2026.



*Od molekule do lijeka - sinteza
kojom kemija postaje rješenje.*

KIRL2



Želite li svaki mjesec znati što se događa na području kemijskog inženjerstva i općenito STEM području?

I uz to učiniti našu struku sjajnom?

To i mi želimo, ali smo tek studenti i zato to ne možemo učiniti sami.

Da bismo Vam svaki mjesec približili svježije informacije,
treba nam velika pomoć!

Podržite rad Studentske sekcije donacijom

Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa,
Berislavićeva 6/I, 10000 Zagreb.
OIB: 22189855239
IBAN: HR5323600001101367680,
Zagrebačka banka

Molimo da u opisu plaćanja navedete da je donacija namijenjena Studentskoj sekciji.

Hvala!

***Reaktor ideja* – više od studentskog časopisa.**



MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I MLADIH
<https://mzom.gov.hr/>



PLIVA

teva

Od samoga početka, ljudi su imali razne ideje, filozofije, vjerovanja, provodili su pokuse i istraživanja kako bi mitove približili stvarnosti. Ljudi su kroz znanost proučili različite prirodne pojave kako bi ljudska vrsta mogla napredovati. Današnji svijet kakvog ga znamo, postoji zbog uspjeha genialnih umova znanstvenika koji su od djetinjstva gorljivo proučavali svaku pojavu koja je privukla njihovu pozornost u raznim područjima njihova interesa. Oduševljenje, strast, predanost i trud koji su uložili u svoj posao, pomogli su im da otkriju nešto novo o svijetu u kojem živimo, a svojim radom za dobrobit čovječanstva, zajedno s različitim izumima, učinili su moderni život lakšim. Ovom listom odajemo počast najvećim umovima koji su promijenili svijet. Aristotel je bio genijalan starogrčki filozof i prirodoslovac. Bio je Platonov učenik, a sam je poučavao Aleksandra Velikog. Bivio se biologijom, zoologijom, etikom, politikom te je bio vrstan retoričar i logičar. Bivio se i teorijom fizike i metafizike. Stekao je znanje u različitim područjima svojim ekspanzivnim umom i radom na opsežnim tekstovima. Ipak, samo je mali dio njegovih tekstova sačuvan do danas. Njegova kolekcija biljnih i životinjskih uzoraka koje je klasificirao po njihovim obilježjima, predstavlja normu za daljnji rad na tom području. Tvrdio je da je čovjek po prirodi političko biće (zoon politikon) i da svoju suštinu izražava tek u zajednici. Arhimed je bio grčki fizičar, astronom i jedan od najvećih matematičara starog vijeka. Jedan je od najboljih znanstvenika koji su se probili u teoriji i u praksi. Bivio se običnim, praktičnim problemima, koji su bili primjenjivani na mnogim mjestima, od polja do rudnika. Najveću slavu stekao je svojim raspravama o zaobljenim geometrijskim tijelima, čiju je površinu i obujam izračunavao složenom metodom bliskom današnjem infinitezimalnom računu. Također je pronašao zakone poluge, položio osnove hidrostatici i odredio

