

T. Begović,* A. Lucić, K. Zadro i P. Cvjetko

Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

Hrvatski učenici na Europskoj prirodoslovnoj olimpijadi EOES2021 osvojili zlato i srebro

Predstavnici Hrvatske, učenici do 17. godina, i ove su godine sudjelovali na Europskoj prirodoslovnoj olimpijadi (engl. *European Olympiad of Experimental Science*, EOES) te **osvojili zlatne i srebrne medalje**. Ovogodišnje se natjecanje trebalo održati u Mađarskoj (Segedin), no zbog pandemije i nemogućnosti putovanja učenici su eksperimentalne zadatke iz prirodoslovlja rješavali u Zagrebu na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu. Natjecanje se održavalo od 9. do 14. svibnja 2021. U isto vrijeme, raspoređeni u 20 europskih gradova, zadatke je rješavalo oko 120 učenika iz 19 zemalja članica Europske unije (slika 1).



Slika 1 – Učenici iz 19 zemalja istodobno su rješavali zadatke u 20 europskih gradova

U hrvatskim timovima bili su učenici koji su prošli selekciju putem školskih, županijskih i državnih natjecanja te dodatnog testiranja na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (PMF-u). Učenici su se tijekom dva dana natjecali u rješavanju problema i eksperimentalnih zadataka iz fizike, kemije i biologije. Tim u kojem su bili učenici **Filip Vučić** iz I. gimnazije u Zagrebu te **Petar Jukić** i **Nika Tretinjak** iz XV. gimnazije u Zagrebu osvojio je srebrne medalje i zauzeo sedmo mjesto u ukupnom poretku 40 timova. Drugi tim, u kojem su bili **Borna Perković** iz III. gimnazije u Splitu te **Jelena Glasovac** i **Lovro Mirković** iz XV. gimnazije u Zagrebu osvojio je zlatne medalje i zauzeo šesto mjesto.

EOES 
European Olympiad of Experimental Science

Izbor hrvatskih natjecatelja za Olimpijadu provodi se kroz sustav školskih, županijskih i državnih natjecanja u organizaciji i pod nadzorom Agencije za odgoj i obrazovanje i stručnih državnih povjerenstava za pojedina područja. Naši natjecatelji, učenici gimnazija, uspješno su se u prošloj školskoj godini (2019./20.) plasirali na državna natjecanja iz prirodoslovnih predmeta na kojima su osvojili jedno od prvih pet mjesta. Temeljem rezultata postignutih na državnim natjecanjima iz fizike, kemije i biologije ova šestorka, uz pedesetak ostalih učenika, pozvana je u travnju 2021. godine na dodatno testiranje na PMF Sveučilišta u Zagrebu. Na testiranju u trajanju od 150 minuta ispitivano je znanje i vještine iz fizike, kemije i biologije te je temeljem postignutih rezultata odabrana šestorka koja je branila boje Hrvatske na EOES2021. Mentori koji su sudjelovali u odabiru i priprema učenika te pripremi laboratorija i prijevodima zadataka na natjecanju djelatnici su PMF-a Sveučilišta u Zagrebu: Tajana Begović (kemija), Andreja Lucić i Petra Cvjetko (biologija) te Krešo Zadro (fizika).

Zbog pandemijskih uvjeta ovogodišnje je natjecanje bilo posebno izazovno. Pored znanstvenika i nastavnika u Mađarskoj koji su osmislili zadatke i pripremili dio pribora i materijala za natjecanje, u provedbi natjecateljskih zadataka sudjelovali su lokalni organizatori u svakoj državi. Dio pribora i materijala za izvođenje zadataka pristigao je desetak dana prije natjecanja, a ostatak pribora i eksperimentalni postav iz fizike, kemije i biologije trebalo je pripremiti prema strogim uputama da bi svi natjecatelji imali

Croatia 

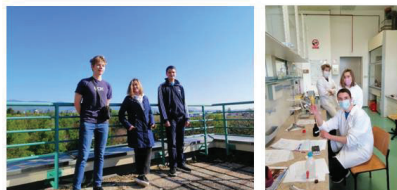
Mentors

Tajana Begović
Petra Cvjetko
Andreja Lucić
Krešo Zadro



Team A

Petar Jukić
Nika Tretinjak
Filip Vučić



Team B

Jelena Glasovac
Lovro Mirković
Borna Perković



Slika 2 – Predstavljanje nacionalnog tima Hrvatske tijekom prezentacije na svečanom otvaranju EOES2021

* Autor za dopisivanje: prof. dr. sc. Tajana Begović
e-pošta: tajana@chem.pmf.hr

podjednake uvjete izvođenja eksperimenata. Prevođenje zadatka na hrvatski jezik i rasprava oko oblikovanja zadataka provedena je na daljinu, kao i ceremonije svečanog otvaranja (slika 2) i zatvaranja Europske prirodoslovne olimpijade.

Zadatci su, kao i svake godine, bili zanimljivi i izazovni. Kroz zadatke na prirodoslovnim olimpijadama učenici se upoznaju s prirodnim resursima, gospodarstvom i kulturom države organizatora. Kratkim uvodnim opisima zadataka nastojala se dočarati atmosfera zemlje domaćina, a dodatni je izazov u zadatcima postignut isprepletanjem fizike, kemije i biologije oko jedne odabrane teme. Na ovakvim olimpijadama u kojima se natječu tročlani timovi izrazito je važan timski rad i međusobna suradnja učenika u planiranju i provedbi eksperimenata.

Prvi zadatak: Bagremov med

Vrsta *Robinia pseudoacacia* – bagrem endemična je vrsta u Sjevernoj Americi, ali je zasađena i udomaćena po cijelom svijetu. Danas je na nekim područjima postala invazivna vrsta. U Mađarskoj su prvi bagremi zasađeni početkom 18. stoljeća kao parkovna stabla, ali nedugo potom otkriveno je da bagremi uspješno rastu i na pjeskovitom i slanom tlu te da se mogu uspješno rabiti za pošumljavanje velike mađarske ravnice. Već tijekom 19. stoljeća bagrem se smatrao “mađarskim drvetom”, a danas površina koju prekrivaju bagremove šume doseže 4600 km². Zbog tih prirodnih resursa i tradicije utemeljene na stoljećima mukotrpog rada, Mađarska je danas jedan od najvažnijih izvoznika meda u Europskoj uniji. Proizvodnja meda postala je toliko izvanredna da su čak dvije vrste meda – bagremov med i med od biljke cigansko perje uvrštene u nacionalnu zbirku *Hungarikum*, u kojoj su navedene mađarske kulturne vrijednosti, te predstavljaju značajke, jedinstvenost, posebnosti i kvalitetu mađarskog naroda.

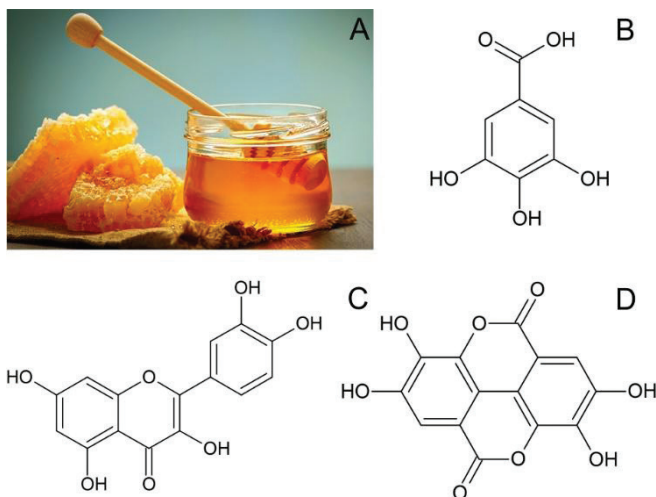
Bagrem je vrlo popularan u pčelarstvu kao ispaša za pčele. Bagremov med karakterizira svijetla boja, blagi okus i miris. U prvom zadatku na natjecanju kao eksperimentalni uzorak upotrijebljen je bagremov med prikupljen u okolici Segedina.

Jedna od glavnih prednosti bagremova meda je što je dugotrajno tekuć, godinama održava svoje tekuće stanje i ne kristalizira. U fizičkom dijelu ovog zadatka natjecatelji su mjerili ovisnost viskoznosti bagremova meda o temperaturi, a optičkim su mjerenjima analizirana svojstva meda koja se mogu primjenjivati za određivanje čistoće meda. Kemijski dio zadatka sastojao se od određivanja antioksidativne aktivnosti triju fenolnih spojeva u medu (slika 3).

U biološkom dijelu istražena je uloga medonosnih pčela u proizvodnji meda te je određivan udio šećera u medu i njegova primjena kao hranjive podloge za rast kvasaca u pekarstvu.

Drugi zadatak: Rijeka Tisa

Tisa je glavna rijeka istočne Mađarske, teče od istočnih Karpata kroz veliku mađarsku ravnicu prema Dunavu. Njezina je ukupna duljina bila 1419 km, ali je regulacijskim radovima u 19. stoljeću skraćena na 962 km. Porječje rijeke prostire se na 156 tisuća km². Nekad su je nazivali “najmađarskijom rijekom” jer je u cijelosti tekla unutar povijesnog Kraljevstva Mađarske. Danas Tisa započinje u Ukrajini, na ušću Bijeje i Crne Tise, potom se u nju ulijevaju vodotoci iz Slovačke, Rumunjske i Mađarske i na kraju utječe u Dunav u Srbiji.



Slika 3 – Tri glavna fenolna sastojka u medu (A) (B): galna kiselina, C: kvercetin, and D: elagična kiselina)

Tisa je rijeka koja “daje život” Segedinu i Mađarskoj. Uz svoj jedinstveni divlji svijet i ekosustav, također ima važnu ulogu u proizvodnji usjeva. Oko 90 % površine Mađarske ugroženo je sušom koja bi mogla uvelike utjecati na poljoprivrednu proizvodnju. Istraživanje biologije biljaka u Segedinu ima dugu tradiciju, a usredotočeno je na rješenje problema suše i uzgoj usjeva otpornih na sušu. U biološkom dijelu ovog zadatka učenici su istražili učinke suše na biljke, čije bi razumijevanje moglo pomoći istraživačima u uzgoju novih biljnih vrsta otpornih na sušu.

U kemijskom dijelu učenici su bili suočeni s onečišćenjem okoliša. Tisa je vrlo osjetljiva na onečišćenje vode zato što u Mađarskoj ima dugačak i zavojit tok kroz velika industrijska i poljoprivredna područja koja mogu ispuštati različite onečišćivače. Jedni od spojeva koji onečišćuju rijeku Tisu su soli nitrita. U posljednje vrijeme bile su zapažene značajne razine onečišćenja nitritnim ionima u uzorcima prikupljenim duž Tise, ali podrijetlo onečišćenja nije bilo poznato. Izazov mladih kemičara bio je odrediti izvore onečišćenja i utvrditi dolazi li onečišćenje iz tvornice sagrađene uz obale Tise ili s poljoprivrednog zemljišta pored jednog od pritoka Tise?

U fizičkom dijelu eksperimenta istražena su specifična ponašanja različitih granuliranih materijala. Ispitana su svojstva žutog pijeska iz rijeke Tise, ali i svojstva crnog vulkanskog pijeska te sjemenki maka. Mjeren je kut mirovanja, gustoća te spontano razdvajanje i zapinjanje granula pijeska.

Zadatci su rješavani u dva uzastopna dana. Nakon toga, mentori su sudjelovali u bodovanju zadataka svojih učenika i obradi ukupnih rezultata. Nakon natjecateljskih dana i tijekom iščekivanja rezultata učenici su imali prilike u virtualnom okruženju upoznati Mađarsku i družiti se s vršnjacima iz cijele Europske unije. Učenici su u virtualnim šetnjama upoznali Segedin, a u miješanim timovima sastavljenim od učenika iz različitih država sudjelovali su u različitim kvizovima nevezanim za fiziku, kemiju i biologiju. Unatoč virtualnom okruženju i provedbi ovogodišnjeg natjecanja u Zagrebu, prirodoslovna olimpijada će cijelom timu ostati u lijevom sjećanju zbog izazova organizacije i izvanredno uspješnog sudjelovanja naših učenika.