

BAKTERIOAK: ETORKIZUNeko BATERIAK

Oihan Andueza, Eneko Miguelez, Iñigo Iturri eta Iker Berrozpe

LABURPENA

Gure proiektuaren helburua energia iturri garbi bat erabiltzea da, lurrean dauden bakterioak erabiliz. Gaur egun, inoiz baino energia gehiago erabiltzen dugu, energia fosilak gutxinaka-gutxinaka agortzen doaz eta energia garbia lortzeko modu berriak geroz eta beharrezkoagoak dira. Arazo honen aurrean, gure proposamenak irtenbide bat zabaltzen du planetako edoizein tokitan aurki daitezkeen baliabideak erabiliz.

SARRERA

Gaur egun, inoiz baino energia gehiago erabiltzen dugu, energia fosilak gutxinaka-gutxinaka agortzen doaz eta energia garbia lortzeko modu berriak geroz eta ugariagoak eta beharrezkoagoak dira. Energia garbiak, energia ekoizteko sistemak dira eta ez dute inolako kutsadurarik sortzen. Energia garbia lortzeko modurik eraginkorrena, energia eolikotik, eguzki energiatik, energia hidraulikotik, hidroelektrikotik eta biomasatik lortzea da.

Energia berriztagarriak energia-iturri garbiak, agortezinak eta ez berriak baino lehiakorragoak dira. Erregai fosiletatik bereizten dira, batez ere, haien dibertsitatea, ugartasuna eta ustiapen-potentziala planetako ia edozein tokitan aurki dezakegulako, baina, batez ere, ez dutelako berotegi-efektuko gasik, ezta isuri kutsatzailerik sortzen. Hauek Klima-aldaketaren eragileak nagusiak dira. Gainera, energia garbien kostuek beheranzko bilakaera iraunkorra izan dute; erregai fosilen kostuen joera orokorra, berriz, kontrakoa da.

Energia berriztagarrien hazkundera geldiezina da, Energiaren Nazioarteko Agentziak (AIE) urtero ematen dituen estatistiketan islatzen den bezala: energiaren Nazioarteko Agentziaren aurreikuspenen arabera, energia berriztagarriek hornidura elektriko globalean duten partaidetza 2018an % 26koa izatetik 2040an % 44koa izatera igaroko da, eta aldi horretan erregistratutako eskari elektrikoaren 2/3 emango dute, batez ere teknologia eolikoaren eta fotovoltaikoaren bidez.

AIEren arabera, munduko elektrizitate-eskaria % 70 handituko da 2040ra arte, eta

energiaren erabileran duen partaidetza % 18tik % 24ra igoko da epe berean. Batez ere gorabidean dauden herrialdeak (India, Txina, Afrika, Ekialde Ertaina eta Asiako hego-ekialdea) erabiltzen dute.

Energia garbien garapena ezinbestekoa da klima-aldaketari aurre egiteko eta haren ondoriorik suntsitzaileenak mugatzeko. 2019a erregistroen bigarren urterik beroena izan zen, 2016aren atzetik. Azken bost urteetako batez besteko tenperatura industria-aurreko maila baino 1,2 gradu altuagoa izan da, Copernicuseko (C3S) klima-aldaketaren zerbitzuaren arabera.

Aldi berean, 2018an munduan 860 milioi pertsonak ez zuten oraindik elektrizitaterako sarbiderik, eta horrek energia garbiak hedatzeko ahalegin gehigarri handia eskatzen du 2030ean elektrizitaterako sarbide unibertsala lortzeko, Nazio Batuek garapen jasangarrirako onartutako helburuetako bat baita, bereziki Saharaz hegoaldeko Afrikan.

Horregatik, Nazio Batuek ezarritako helburuetako bat 2030erako elektrizitaterako sarbide unibertsala lortzea da, asmo handiko helburua, baldin eta, AIEren kalkuluen arabera, egun horretan oraindik 800 milioi pertsona argindarrik gabe egongo direla uste bada, egungo joerari jarraituz.

Gure proiektua Bioo Ed teknologiarekin egin dugu. Bioo EDren atzean dagoen teknologia Microbio erregai-gelaxken (MFC, ingelesezko Microbial Fuel Cell) eraikuntzan oinarritzen da, energia kimikoa, substantzia organikoetan biltegitratua, energia elektriko bihurtzen duen gailu gisa funtzionatzen baitute. Energia hori gure bateria biologikoaren motor nagusi gisa jarduten duten mikroorganismoak protagonista dituen deskonposizio prozesu baten emaitza da: gure elektrizitate ekoizleak dira.

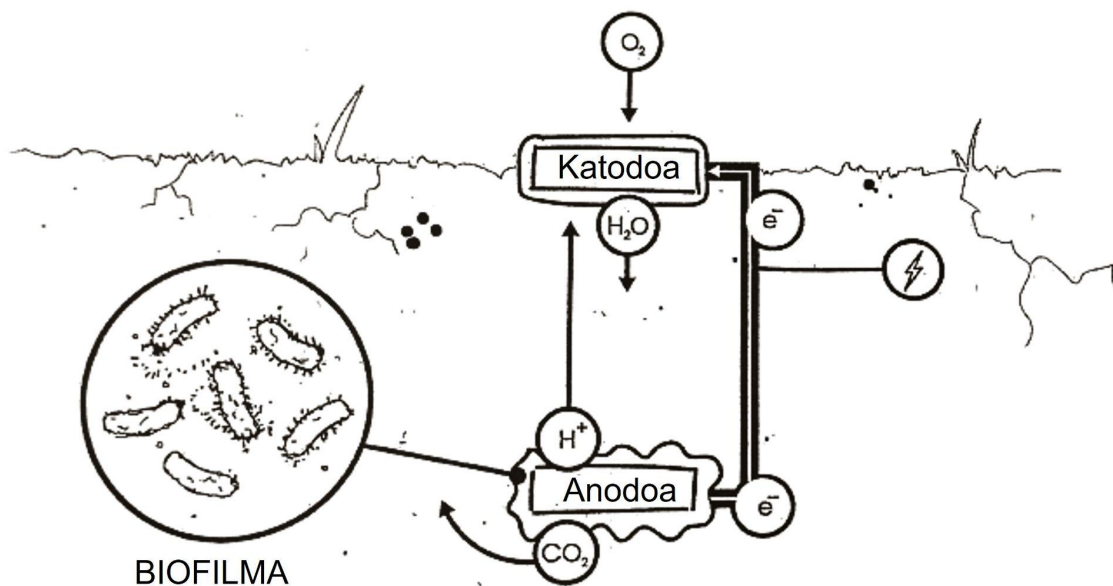
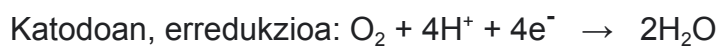
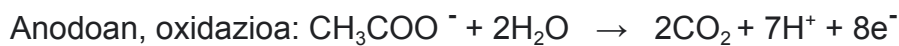
Lurzoruan dauden eta aipatu den funtzioa betetzen duten mikroorganismoen gehiengoa bakteriak dira, *Geobacter* generokoak, hain zuzen. Izaki bizidun hauek energia kimikoa energia elektriko bihurtzeko gai dira eta bakteria elektrogeniko bezala ezagutzen zaie ere. Mikrometro gutxi batzuetako tamaina dute (0.5µm eta 5µm arteko luzera izan ohi dute), eta mikroskopiaarekin bakarrik ikus daitezke.

Beste edozeinek bezala, mikroorganismoek ere erregaia behar dute funtzionatzeko;

elikatzeko moduko elikagaiak, elektrizitatea sortzeko. Elikagai horiek modu naturalean daude lurlean edo lurrazalean sar daitezke, adibidez, ur-korronteek eramanda (deskonposizioan dagoen materia, adibidez) edo bitarteko gehigarriak (ongarriak).

Zehazki, MFCak eraikitzeko bi elektrodo erabiltzen dira: anodoa eta katodoa. Anodoan, lurzoruko bakterioen koloniek substantzia organikoak kontsumitzen dituzte CO₂, elektroiak eta protoiak (H⁺) ekoiztuz. Elektroiak anodotik katodora transferitzen dira kanpoko zirkuitu baten bidez, eta protoiek anodotik katodora migratzen dute, ingurune eroalea edo elektrolitoari esker. Katodoan, protoiek lotura sortzen dute elektroiekin eta aireko oxigenoarekin, ura sortuz. Energia elektrikoa kanpoko zirkuituan elektroien fluxuaren ondorioz sortzen da.

Hauek dira beraz, zeldetan ematen diren bi erreakzioak:



1. irudia. MFC zeldaren funtzionamendua (Bioo Tec-etik eraldatutako irudia).

HELBURUA

Proposamen honen helburua, energia iturri garbi bat erabiltzea da, lurlean dauden bakterioak erabiliz. Modu honetan, ondorengo azpihelburua zehaztu da: Zeldak eraiki eta hauetatik elektrizitatea lortzea.

PROZEDURA

1. Kableak gorri eta beltzen puntak zuritu
2. Sartu zuritutako zatia pintza daukan zuloan eta korapildu
3. Butilo zati bat hartu eta kablea eta pintza sortzen duen elkardura estali
4. Pintza hori hartu eta grafito pieza pintzatu zati laburretik (soilik kable beltzekin)
5. Kable gorriak dituen pintzetan karbono zuntza heldu
6. Multimetraoa hartu eta konexioak ondo egin ditugun zihurtatu
7. Biala hartu eta sustrato mezkla bota (2 hatz altuera)
8. Bial bakoitzean grafito eta kable beltza duen pieza erdian sartu
9. Bialak sustratoarekin betetzen jarraitu goian 2 hatz altuera utziz
10. Karbono zuntza bialan sartu pintza zuntzan pintzatuta
11. Karbono zuntza sustratoa ukitu arte bialan sartu
12. Zuntza sustratoa ukitzen dagoelarik sustrato gehiago bota erdiranio bete arte
13. Multimetraoa hartu eta kableen eroankortasuna konporobatu
14. Zelda baten kable gorria hartu eta beste zelda baten kable beltzarekin elkartu (lau zeldetan egin)
15. Zelda guztien boltajea neurtu eta 1.8 eta 2.5 voltaje tartean egon behar da
16. Multimetraoan konektatuko 2 kableak froga plakan bihurkinarekin fijatu

EMAITZAK

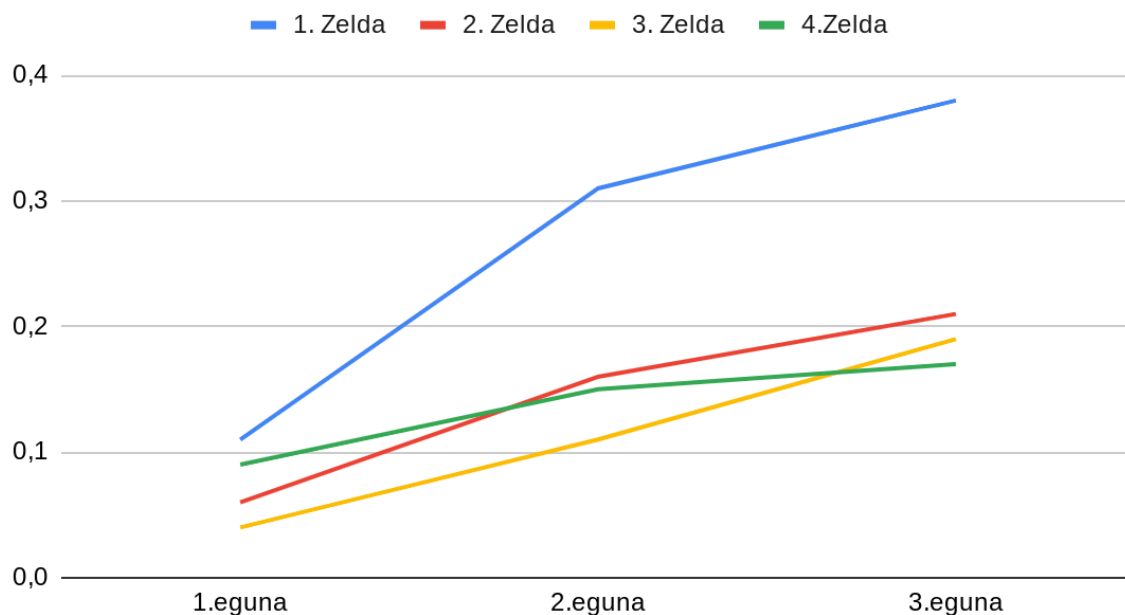
MFC zelda bakoitzak eraiki eta lehenengo hiru egunetan ekoiztutako energia multimetraoekin neurtu ondoren, lortutako emaitzak ondorengo taulan azaltzen dira.

	ZELDEN BOLTAIA (mV)		
ZELDAK	1 eguna	2 eguna	3 eguna
1. zelda	110 mV	310 mV	380 mV
2. zelda	60 mV	160 mV	150 mV
3. zelda	40 mV	110 mV	190 mV
4. zelda	90 mV	150 mV	120 mV

1. taula. MCF zeldetako emaitzak egun bakoitzeko.

Ondorengo grafikoan, gelaxka bakoitzean 3 egunetan egon den boltaiaren eboluzioa ikus daiteke.

Zelden Boltaiaren Eboluzioa



1. grafikoa. MFC-en boltaiaren eboluzioa.

ONDORIOAK

Zeldak montatzea lortu dugu, energia lortzeko moduan, baina, bonbila pizteko ez da energia nahikoa lortu. Hala ere, helburu nagusia elektrizitatea energia iturri garbi bat erabiltzen lortzea izanik (lurzoruko bakterioetatik), hau betetzea lortu da.

Energia gehiago lortzen saiatzeko, sustratoa aldatuko dugu, zuhaitz ondoko sustratoarekin emaitz hobekak lortzen direlako, izan ere, bakterio eta mineral gehiago daude sustrato mota honetan. Bigarren txandan hezatasuna modu zehatz batean neurtuko da. Bonbila pizteko 1200 mV behar dira, bigarren txandaren helburua bonbila pizteko energia nahikoa izatea da.

BIBLIOGRAFIA:

- (1) <https://www.appa.es/la-energia-en-espana/#:~:text=La%20gran%20mayor%C3%ADa%20de%20la,nuclear%20que%20produce%20residuos%20radioactivos.>
- (2) [https://www.baenasolar.es/cual-es-la-energia-renovable-mas-eficiente/#:~:text=La%20energ%C3%ADa%20e%C3%B3lica%20\(viento\)%20es,miles%20de%20litros%20de%20combustibles.](https://www.baenasolar.es/cual-es-la-energia-renovable-mas-eficiente/#:~:text=La%20energ%C3%ADa%20e%C3%B3lica%20(viento)%20es,miles%20de%20litros%20de%20combustibles.)
- (3) https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/ecologica/afecta-vapor-agua-calentamiento-global_132_1170606.html
- (4) <https://www.pinterfhyfest.es/teknologiatzen/energia-berriztagarriak/>