

BA(K)TERIAK



EGILEAK: Amaia Olaskoaga, Naia Ongay, Iune Tanco eta Jone Morras

LABURPENA

Gaur egungo gehiegizko kontsumo hori energien erabileran islatzen denez ere, energia ez berriztagarrien kontsumoak izugarrizko inpaktua dakar gure planetaren kliman. Energia elektrikoa eskuratzeko alternatiba ekologiko bat aurkeztea da lan honen helburu. Horretarako, lurzoruan dauden bakterioetaz baliatuz, energia kimikoa energia elektrikoan eraldatzea da proposatzen dena.

SARRERA

Jakina denez gizakiaren jarrerak eta ekintzek eragina izan dute gure planetaren ongizatearengan historian zehar. Gizarte kapitalista baten eraginez, geroz eta gehiago eta geroz eta azkarrago kontsumitzera ohituak gaude, lehengaiak edota beste lurraldeetako errekurtsuak agortuz eta ustiatuz. Horrek, kontsumitutako horren hondakinekiko jarrera arduragabearekin batera, biodibertsitatean gaitzak gauzatu ez ezik, kutsadura handia ere suposatzen du.

Gaur egungo gehiegizko kontsumo hori energien erabileran islatzen denez ere, energia ez berriztagarrien kontsumoak izugarrizko inpaktua dakar gure planetaren kliman. Industriek eta petrolerek kanporatutako metano (CH_4) eta karbono dioxido (CO_2) gasek adibidez, atmosferako berezko berotegi efektua aregotzen dute, ondorioz, planetako atmosferako berezko berotegi efektua aregotzen dute, ondorioz planetako tenperaturak gero eta gehiago igoz eta klima aldatuz. Hauetaz gain, adibide bezala aipatzekoa da ere hondakin toxiko zein suntsikorrak sortzen dituen energia nuklearra.

Errekurtsu agorgarri hauen erabileraren sustapena XX.mendean emandako industria iraultzaren ondorioa da gehien bat. Ustekabez, agrikultura eta errekurtsu naturalekin loturiko edozerreri uko egin eta lehengaien eraldapen kutsakorrei ekin genien. Jarrera kapitalisten eta kontsumisten eraginpean, gizarteak energia iturrien erabileraren eredu honi jarraitu izan dio munduko eremu askotan XXI. mende hasiera honetan ere. Gaur egun, esate baterako, mugikor edota kotxeak bezalako aparatuak denbora jakin baten ondoren gaizki funtzionatzen has daitezen programatzen ari dira enpresak. Hori da hain zuzen ere, bestelako faktoreen gainetik, horren azkar kontsumitzera bultzatzen gaituena.

Ondorioz, mundu osoan zehar kontsumitzen eta erabiltzen ditugun energia iturri asko (planetan dauden lehengaiak, petrolio nabarmenki), agortzen ari dira energia iturri ez berriztagarriak izanik. Modu honetan, irtenbideak topatzeko premia agerikoa da eta energia lortzeko beste bide batzuk aztertzen eta erabiltzen ari gara jada, energia hori modu garbi batean lortzeko, berriztagarriak diren iturretatik.

Adibide garbi batzuk energia eolikoa, hidraulikoa eta eguzki-energia dira. Hala ere, petroleoa eta honen deribatuak dira energia iturri nagusiak gaur egun mundu mailan.

Energia berriztagarri batzuk:

Energia eolikoari dagokionez, Euskal Herrian iturri zabalduena da. Haizeak errotetan sorrarazten duen energia mekanikoaren bidez energia elektrikoa eskuratzeko datza; haizea errekurso natural eta agortezina izanik. Honek onura asko eragin arren, esan beharra dago erroten instalazioek berek izugarritzko gastu eta zonaldeekiko epe motzeko suntsipenak areagozten dituztela; biodibertsitatearen parte diren inguruko hegaztiak adibidez jazarritz.

Berdina egokituko litzaioke energia hidraulikoari. Honek uraren jardueraren bidez elektrizitatea sortzea ahalbidetzen du (TotalEnergies, 2021). Energia mota hau garbia eta segurua da eta ez ditu isuri toxikorik sortzen. Hala ere, energia eolikoaren antzera, hidraulikoak ingurumenari eragiten dio negatiboki eta lehorte sasoiaren ez lirateke horren eraginkorrak izan. Gainera energia iturri honen erabilera mugatua da.

Bestelako iturri bat aipatzekotan, eguzki energia izanen litzateke esanguratsua. Azkeneko hau eguzki izpietatik xurgatutako energia elektrikoa bilatzeaz arduratzen da (Repsol). Aurretik aurkeztutako adibideekin batera, zenbait onura eskaintzen dizkio gure planetaren bioaniztasunari, energia berriztagarria delarik. Aitzitik, era berean, aipatu izan diren arazo berak sustatzen ditu ere; instalazio kostu altuak izateaz gain, soilik egoera egokietan; egun eguzkitsuetan alegia, eraginkorra baita azken finean.

Proposamena:

Egoera honen aurrean eta, energia ez berriztagarriek ez ezik, berriztagarriak direnek ere zenbait kalte dakartzatela ikusita, proiektu honen bidez energia elektrikoa eskuratzeko hautabide edo alternatiba ekologiko bat aurkeztea da helburu. Lurrean bizi diren mikroorganismoak, energia iturritzat erabiltzean datza hemen aurkeztu den proiektua, non energia kimikoa, elektriko bilakatuko den. Zenbait ikerketa egon dira jada, ildo honetan (Romero Mejia, 2012).

Abantailak:

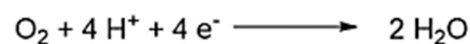
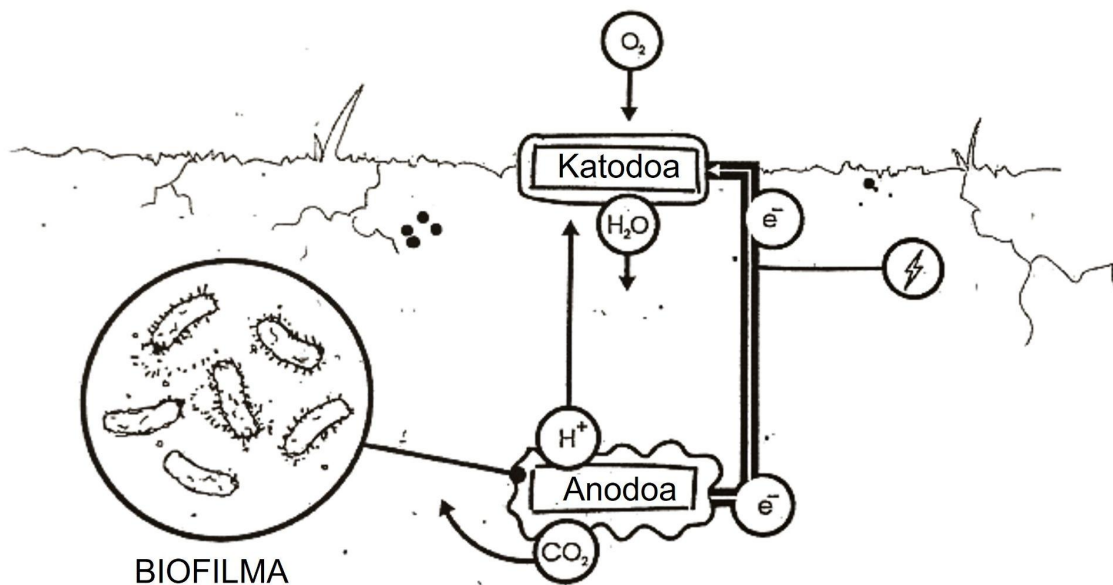
Energia iturri honek ez du inongo hondakin kutsakorrik. Horretaz gain, energia lortzeko mikroorganismoen erabilerarekin floraren zainketa sustatzen da, eta beraz, atmosferarena ere bai, izan ere, energia lortzeko erabiltzen den lurrian landareak bizi dira. Honekin lotuta, berotegi efektua gauzatzen duen karbono dioxido gasa garbitzen da, landareak baitira honetaz arduratzen direnak fotosintesiaren bitartez. Ekosistema aberasteaz aparte, guztientzat eskuragarria izango litzatekeen iturri bat

da, hau da, bakoitzak bere energia lortzeko egin beharko lukeena lurra aberatsa mantentzea da.

Funtzionamendua:

Energia hau zenbait mikroorganismoek egiten duten materia organikoaren deskonposaketaren ondorioz lor daiteke. Mikroorganismo hauen artean, bakteriak dira nabarmen, *Geobacter* generoko bakteriak zehazki. Hauek bakterio elektrogenikoak dira, izan ere, energia kimikoa energia elektriko eraldatzeko gai dira. Hortaz elektrizitate ekoizleak dira (Busalmen, J.P.). Bakterio hauek, sustantzia organikoak oxidatzen dituzte beraien nutrizio prozesuan, elektroioak askatuz. Elektroio horiekin elektroio fluxu bat lortuz, energia elektrikoa lor daiteke.

Proposatzen den proiektu honetan, aipatutako energia elektrikoa lortzeko proposamen bat aurkezten da. Horretarako, bi elektrodo beharrezkoak dira: anodoa eta katodoa. Hauekin, zelda batzuk eraikiko dira. Anodoa, lurreko bakteriek sustantzia organikoak kontsumituko dituzte, hauek oxidatuz eta produktu bezala CO_2 , H^+ eta elektroioak lortuz. Elektroioak, katodorantz bideratuko dira kanpo zirkuitu baten bitartez eta protoiak ingurune eroaleari esker katodora iritsi ahalko dira. Katodoan, anodotik iritsitako elektroio eta protoiek aireko oxigenoarekin erreakzionatu eta erredukzioa emango da, H_2O produktu bezala lortuz. Energia elektrikoa, kanpo zirkuituan emandako elektroio fluxuaren ondorioz lortuko da.



1. irudia. Proposatzen den teknologiaren funtzionamendua (Bioo Tec-etik eraldatutako irudia).

HELBURUA

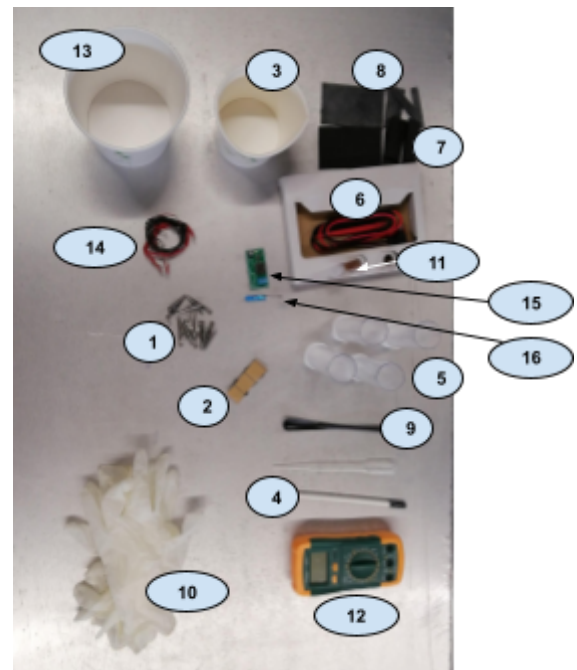
Proposamen honen helburua energia kimikotik energia elektrikoa lortzea da, lurrean bizi diren bakterioengandik.

Azpihelburuak

- Bi elektrodoz osatutako zelda batzuk eraikitzea.
- Zeldetan, elektrizitatearen ekoizpena ematen dela behatzea.
- Zelda guztiek ekoiztutako elektrizitatearekin bonbilla bat piztea.

MATERIALA

1. Pintzak (10)
2. Butilo zati bat
3. Neurtzeko ontzia
4. Arkatza
5. Hodiak(4)
6. Sondak (x2: gorria eta beltza)
7. Karbonozko zuntza
8. Grafitozko xaflak
9. Nahasteko koilara
10. Eskularruak
11. Azukrea
12. Multimettoa
13. Nahasketa egiteko ontzia
14. Kableak (x10, 5 gorri eta 5 beltz)
15. Proba egiteko plaka (LED argiarekin)
16. Bihurkina



2. irudia. Materiala

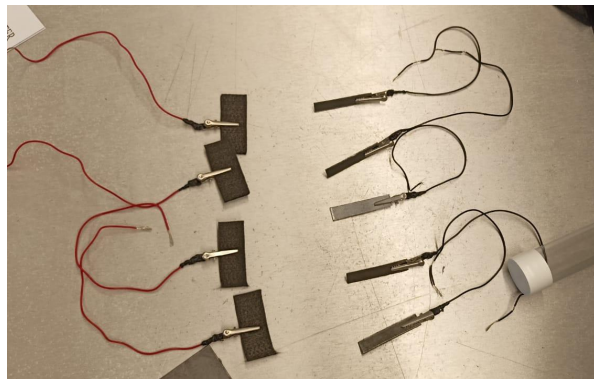
* Material hau Bioo Tec enpresari erosi zaio.

Gehigarriak:

17. Sustratoa
18. Ura
19. Neurtzeko ontziak (x3)

MUNTAKETA

1. Kable gorri eta beltzak hartu.
2. Kable bat hartu eta mutur bateko ageriko metala pintza bakoitzaren alboko zuloetan sartu eta kiribildu (lotura zati metalikoarekin gauzatu dela ziurtatuz, ez plastikozko partearekin).
3. Errepikatu bigarren pausoa kable guztiekin (10 kable guztira)
4. Butilo zati batekin kableen eta pintzen arteko lotura guztiz zigilatu, urarekin kontaktuan egotean hondatu ez dadin.
5. Kable beltzetara loturiko pintzak hartu eta hauekin grafito puskei eutsi haien alde motzenetik. Grafito zati bakoitza kable beltz batera loturik geratuko da.
6. Eskularruak erabiliz, kable gorrietara loturiko pintzekin karbono zuntz bakoitza eutsi haien alde luzeenetik. Karbono zuntz bakoitza kable gorri batera loturik geratzen delarik.

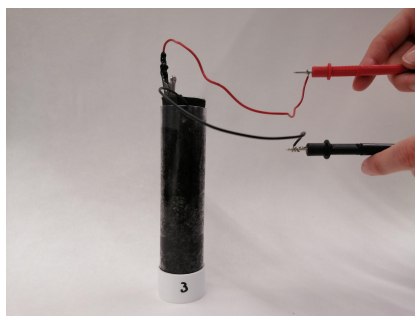


3. irudia. 1-6 pausoetan egindakoa.

7. Konexio guztien eroankortasuna balioztatu:
 - Zunda gorria multimetroko VΩmA terminalera lotu.
 - Zunda beltza, COM terminalera lotu.
 - Multimetroaren hautagailua alde eskuinean kokatutako soinuaren ikurrerantz (·->>>) biratu.
 - Elektrodo bakoitza (grafito zein karbonozko zuntzak) multimetroaren zunda batekin ukitu. Multimetroak soinu bat egingo du, konexioak ongi burutu direla baieztatuko duena.
8. Sustrato eta urarekin nahasketa homogeenoa bat sortu.
9. Hodi bakoitzean nahasketaren 2 behatz jarri. Gero kable beltzari lotutako grafito bat hartu eta modu bertikalean sartu hodian, erdian kokatuz eta kablearen muturra kanpoan utziz
10. Hodiak sustratoz bete, bi behatz hutsik utzita.
11. Kable gorriari lotutako karbono zuntza kiribildu zirkunferentzia erdi bat eratuz. Hodiaren barruan zuntza sartu eta lurraren gainean utzi, paretetara egokituta eta kable gorriari lotutako pintzarekin eutsiz. Kable gorria ere kanpoan utzi.

12. Azkenik, sustratoa gehitu.

13. Multimetroya 2V posizioan jarrita, zelda bakoitzaren boltaia neurtu, egunean behin.



4. irudia. Zeldak eraikita, boltaia neurtzeko.

14. Zeldak huztiak beraien kable gorri eta beltzak lotuz bateratu. Bi mutur aske geratzeko dira, zeldak batean gorria eta beste batean beltza.

15. Lau zeldak boltaia neurtu aske geratutako kableak multimetroya konektatuz.

16. azkeneko pausoa 1,8V lortzean bonbilla montajerara konektatu.

EMAITZAK

Ondorengo taulan zeldak bakoitzarentzat egun bakoitzean lortutako boltaia ageri da.

	Boltaia (V)		
ZELDAK	1. eguna	2. eguna	3. eguna
1	0,11	0,31	0,38
2	0,06	0,16	0,15
3	0,04	0,11	0,19
4	0,09	0,15	0,12

Lau zeldak bateratu ondoren lortutako boltaia hirugarren egunean: 0,56

Lortutako boltaia hau ez da nahikoa izan bonbilla pizteko.

Lau zeldek ekoiztu dute energia, alde batetik lehenengo zeldak efizienteena izan da, bestalde laugarrena boltaia gutxienekoa izan da.

ONDORIOAK

Proiektu honen helburu nagusia lortu da: lurzoruan bizi diren bakterioetaz baliatuz, energia elektrikoa ekoiztu da. Izan ere, zeldak eraikitzea lortu dugu eta hauengandik energia elektrikoa ekoizten dela behatu dugu. Hala ere, azken azpihelburua ez da bete, hau da, zelda guztien elektrizitatea ez da nahikoa izan bonbilla bat pizteko.

Energia elektrikoa lurzoruko bakterioetaz baliatuz lortzea oso emaitza garrantzitsua eta esanguratsua da, energia hori modu garbi eta berriztagarri batean lortu delako. Noski, teknologia hau hobetu, garatu eta aplikatu ahal izateko bide luzea dago.

Hobetu ahal izateko, sustrato mota eta luraren hezetasun maila desberdinekin frogak egin beharko lirateke. Honez gain, bakterioen hazkuntza areagotzeko, elikagai gehiagorekin aberastu genezake sustratua. Horrela, zelda bakoitzaren efizientzia hobetuko litzateke. Gainera, lau egun ondoren zelda guztiak bateratu ziren eta agian ez ziren beraien ekoizpen maximora iritsiak ordurako. Egun gehiago itxaronez, eraginkortasuna hobetu litekeela uste dugu.

Behin energia ekoizpena optimizatuta, teknologia honek eskaintzen dituen aplikazio desberdinak aztertu beharko genituzke, hala nola, loreontzi batean "entxufatuta" mugikor bat kargatu edo ohe ondoan dagoen argia piztu, edota etorkizun batean, kale-argiak bertako lurzorutik piztu.

Bukatzeko, esan dezakegu proiektu honen helburua bonbilla txiki bat piztea izan den arren, energia ez-kutsakorra eta planetan eragin positiboa duen energia iturri bat aurkeztu da ere bai. Izan ere, erabilitako oinarritzko materiala sustratoa da, guztientzat eskuragarria dena, leku gehienetan aurki daitekeen elementu sinplea baita. Gaur egun energia eskaria ikaragarri handia da gaur egun eta argi islatu da egunotan, Errusia eta Ukrainaren arteko gudaren ondorioz. Proiektu honek epe luzera, energia ekoizpen propioa eskeiniko lieke herrialdeei eta horrelako menpekotasun egoerak ekidin etorkizunean.

BIBLIOGRAFIA

Busalmen, J.P. 2010. Bacterias electrogénicas: de los sedimentos a las celdas de combustible microbianas.

<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/12626>

Repsol. La energía del sol.

https://www.repsol.com/es/conocenos/que-hacemos/desarrollo-energias-renovables/energia-solar/index.cshtml?gclid=CjwKCAiAJoeRBhAJEiwAYY3nDOBphkN4yWR-aAAemRdPf2QSYuwEdNYov5kXy6AbIQMA6vGQriqQYRoC2CgQAvD_BwE

Romero Mejia, AA. 2012. Bacterias, fuente de energía para el futuro.

<http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v16n32/v16n32a11.pdf>

TotalEnergies. 2021. Las principales ventajas y desventajas de la energía hidráulica.

<https://www.totalenergies.es/es/ventajas-desventajas-energia-hidraulica#:~:text=Es%20segura%2C%20no%20genera%20residuos,con%20otras%20fuentes%20de%20energ%C3%ADa.>