

Euri-oihan tropikala, bizitzaren oparotasuna (I)

Arturo Elozegi*

Garai bateko naturalista esploratzaileek bere biziko istorioak kontatzen zituzten tropiko hezeei buruz, hango oihanen oparotasunaz txundituta. Izan ere, euri-oihan tropikalez landa, ekosistema gutxi dago norbera txiki eta galdu sentiaraz dezakeenik. Zuhaitz erraldoiek zerua bistatik ezkututzen digutelarik, oihanpeko iluntasun heze eta epelean, mundu misteriotsua agertzen zaigu.

han-hemenka, enborrean loreak dituzten zuhaitzak; aihenak eta landare igokariak nonahi; adaburutan hozituta, sustraiak lurreraino bota eta zuhaitzak itotzen dituzten pikondoak; adar zaharretan hazten diren bromeliek metatu uretan apaburu eta igelak; inon diren orkided ikusgarrienak, eta horien itxura osoa duten marisorginak; urtean zehar kolore guztietako loreak, baita beltzak ere, eta milaka hots identifikaezin.

Lehen inpresioa gaindituta, lehen beldurrak baztertuta, pixka bat arakatzen hasten bagara, harridura gutxiagotu beharrean emendatu egiten da. Inon diren intsektu bitxiak, lore ikusgarrienak edota hegazti erakargarrienak euri-oihanetan aurkitzen baitira. Eta dibertsitatea, dibertsitate sinesgaitza. Esate baterako, Costa Rican 233 espezie landare baskular aurkitu izan dira 100 m²-tan! Amazoniako hainbat gunetan ez da arraroa 300 zuhaitz-espezie baino gehiago agertzea hektareako, bat bera ere errepikatu gabe. Europa osoko zuhaitz-espezie guztiak baino gehiago hektarea bakar batean! Eta zuhaitzak alde batera utzirik, beste landare edo animalia gehienak irizpidetzat hartuta, euri-oihan tropikalak munduko komunitaterik aberatsenak dira.

Euri-oihan tropikalak ehundaka filme eta dokumentaletan agertu dira; gehienetan, suge pozoitsuak beteriko eremuak bailiran agertzen dira, abenturazale amorratuak soilik zeharka ditzakeen oihan hiltzaileak. Eta hala ere, gizakiak betidanik bizi-modu lasaia eraman izan du bertan. Ikus dezagun zer den eta nola funtzionatzen duen mundu osoko espezieen erdia dituen bioma bitxi honek; kalean dabiltzan usteetatik zer den eta zer ez den egia.

Euri-oihan tropikalen banaketa

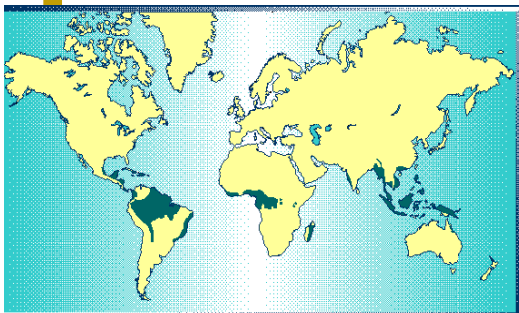
Izenak dioten gisara, euri-oihan tropikalak tropikoetako guneez hezeetan daude kokaturik. Guztira 8 milioi km² inguru hartzen dituzte: erdia Amerikan, laurden bat India eta Malaysia inguruan eta gainerakoa Afrika, Madagaskar, Australia eta hainbat irletan zehar barreiatuta. Oro har, eta salbuespen garrantzitsuak badauden arren, euri-oihan tropikaletan hilabetero batezbesteko tenperatura 18 °C-tik gorakoa da eta urteko euriztapena 2.400 mm baino gehiagokoa. Euriztapen totala baino garrantzitsuagoa da ordea,

A. Elozegi



Gure basoetako zuhaitzek ez bezala, euri-oihan tropikaletako batzuk enborretan loreak eta fruituak dituzte. Lehen esploratzaileak txundituta utzi zituen fenomeno horri kaulifloria deritzo.

Euri-oihan tropikalen banaketa.



horren banaketa: lehorre unerik ez dago, edo oso laburra da, bestela oihan tropikal idorrak (montzonikoak) nagusituko lirarteke. Urtean zehar ematen den tenperatura-aldaketa $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ baino gutxiagokoa da, egunetik gauera dagoen aldaketa urtaro batetik bestera dagoena bezain altua izanik. Ez du inoiz izotzik egiten.

Baldintza epel, heze eta egonkor horietan landareak aise hazten dira eta urtaroak gutxi markatzen dira: zuhaitz gehienek ez dute historik galtzen eta espezie desberdinen loratztea edo fruituen erorketa ez dago sinkronizatuta. Horrela, urte osoan zehar aurki daitezke loreak, fruituak eta mota guztietako intsektuak. Zuhaitz askotan ez dago enborren adina adierazten duten eraztunik, hazkuntza hain da berdina urtean zehar.

Komunitate biotikoa

Euri-oihan tropikal garatuenean 5 geruza aurkezten dituzte. Normala denez, geruza horietako bakoitzean baldintzak oso desberdinak dira eta horrek moldaera bereziak bultzatu ditu. Zuhaitz handienek eguzki gogorrenaz gain, haize lehorren erasoak jasan behar izaten dituzte. Enbor zuzena dute, 30-40 metroraingoa adarrik ez dute eta handik gora adaburu zabala; sustraiak ere oso zabalak eta azalak dira eta hostoak askotan txiki samarrak eta azal gogorrekoak, ur gehiegi ez galtzearen. Erraldoi horien gaineko epifito batzuk kaktus-itxurakoak dira: adar gainean lur gutxi metatzen denez, bertan bizi direnentzat lehorrea oso azkar iristen baita. Oihanean behera goazalarik baldintzak egonkortu egiten dira: beti hezea, tenperatura berdintsua, baina argia gero eta gutxiago eta gero eta berdeagoa (txarragoa). Zuhaiska horiek hosto handiak dituzte, kutikula finekoak, eta berde ilunak. Oihanpeko landare belarkarrek klorofilaz gain, pigmentu lagungarri ugari dute, kalitate txarreko argia zurgatzeko.

Euri-oihaneko landareen bizitza etengabeko borroka da, argia, lekua eta elikagaietako lehian. Argia bilatzeak hazkuntza azkarra eta enbor luzeak eskatzen ditu, baina horiek sortzeko elikagaiak behar dira eta kasu askotan lurzorua txiroa da. Gure basoetan, elikagai gehienak lurzoruan daude, baina euri-oihanetan bizidunetan metatuta egon ohi dira.

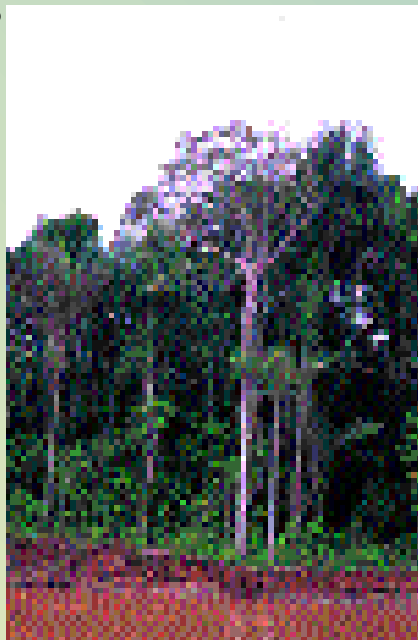
Zenbait liburutan lurzoruan euri-oihanetako elikagaien %1a besterik ez dagoela esaten da, baina baieztapenak gehiegizkoa dirudi lortu izan diren datuen arabera. Edozein modutan, euri-oihanetako zuhaitz askok elikagaiak errekuaratzeko dagoen sistemarik egokiena lortu dute: onddoak dituzte sustraiekin sinbiosian, mikorriza besikulo-arbuskularrak eratuz. Onddo horiek orbeletik askatzen diren elikagaiak zurgatzen dituzte efizientzia harrigarri: elikagaien %99 10 cm-ko sakonerara iritsi baino lehen zurgatzen dela kalkulatu da. Beraz, elikagaiak birziklatzeko abilezi aparta hori da euri-oihanek duten emankortasunaren arrazoia. Era berean, elikagai-eskasia bide da hainbat landare igokariren zergatia, enbor lodiak eratzea baino merkeago baita besteen gainean haztea.

Elikagai-eskasia oihaneko biztanle gehienaren arazo nagusia da. Tximinoek adibidez, nitrogeno-gabezia larria jasaten dute maiz, fruitu tropikalak proteina-edukin txikia baitute. Nektarra ere ia azukre hutsa da eta tximeleta askok ugaztun handien (tapirra, okapia...) gernua zurgatzen dute gatza lortzearren. Tximeletak lurtean multzoka ikusten direnean, horixe da portaeraren arrazoia.

Argiarekiko lehiak oihan osoa gorantz bultzatu duela dirudi: oihanpean ibiltzean ez da apenas deus ikusten, bizidun gehienak 30 metrotik gora aurkitzen baitira, adaburutan. Zuhaitzen adarretan landare epifito ugari hazten da eta beren hosto eta fruituez elikatzen diren animaliak kontaezinak dira. Horien artean, nola ez, intsektuak dira ugariak, batez ere koleopteroak (kakalardoak) eta tximeletak, baina baita termita eta inurriak ere. Ornodunen artean hegaztiak aipatu behar dira, baita anfibioak ere. Oihaneko irudietan beti sugeak eta tximinoak agertzen diren arren, narrasti eta ugaztunak ez dira hain ugariak. Talde horien guztien artean, zuhaitzetan bizi eta bertatik lurrera sekula jaisten ez diren espezieak ere badaude. Horrela, adaburuetako fauna lagin-

Euri-oihan motak

A. Elosgi



Lautadako euri-oihan tropikal hostoiraunkorra Amazonian. Aihenak eta landare igokariak ugariak dira, eta zuhaitzak geruza desberdinetan agertzen dira. Zuhaitz nagusiek adarrik gabeko enbor luzea dute (30 m inguru) eta adaburu zabala.

Hain eremu zabaletan hedaturik, ez da harritzekoa euri-oihan mota desberdinak bereiztea. Oihanen sailkapena itxura eta ingurune-baldintzen arabera egin daiteke, konposaketa floristikoa kontutan hartu gabe. Azken batean, konposaketa kontinentearen arabera aldatzen da; ingurune berdintsutan antzeko oihanak garatzen dira, baina espezie desberdinekin. Botanikan aditua ez denak nekez bereizi-

Afrikako ekialdea idorregia da euri-oihan tropikalak garatzeko. Hala ere, mendi handien mikroklimak oihanon garapena baimentzen du. Argazkian, lautadako euri-oihan tropikal hostoiraunkorra Kenia mendian.



A. Elosgi

ko ditu esaterako, Ekuador, Kamerun edo Ginea Berriko oihanak, espezie zeharo desberdinak eduki arren. Ondoren zehazten ditugunak dira euri-oihan mota nagusiak.

Lautadako euri-oihan tropikal hostoiraunkorra

Munduko oihanik aberatsena da eta bost landare-geruza izan ditzake: zuhaitz handienak, 40-70 m-ko erraldoiak, nahikoa sakabanatuta agertzen dira; horien azpian geruza jarrai eta hertsiago bat dago, 25-35 m-ko altueran; estalpe horren azpian, itzalean egoki haz daitezkeen, zuhaitz bakanak, inoiz oso handiak egingo ez direnak; beherago oraindik, zuhaiska eta sastrokak; eta azpiko geruza, belar urriek eratzen dute. Zuhaitz handietako askok ostikoak eta sustrai zabalak dituzte, haizearen indarrari eusteko; azala argia, leuna, hostoak ertainak eta maiz pinnatuak izan ohi dira. Askok mutur zorrotza dute, ura azkar galtzeko eta bizkarroiak itsas ez daitezten. Landare epifito ugari dago, zuhaitzen adarretan metatu den lurretik bizi direnak. Oihanon oporatasuna ikusita kontrakoa dirudien arren, gehienetan lurzorua oso pobrea da. Baldintza bero eta hezeotan ioi gehienak disolbatu egiten dira eta buztin gorri, itsaskor eta txiropa besterik ez da geratzen: latosola. Batzuetan eguzkiak buztin hori idortu egiten du, laterita izenez ezagutzen den adreiluaren antzeko geruza sortuz.

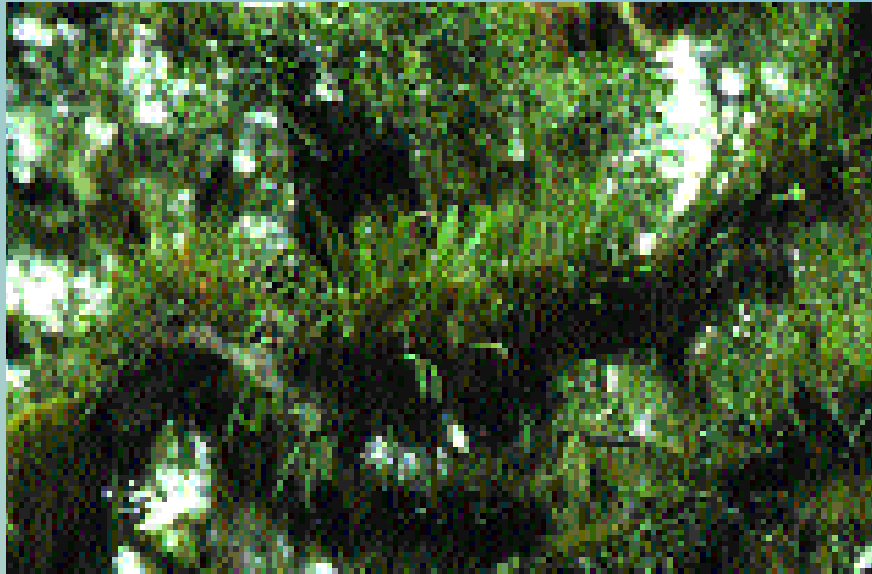
A. Elosegi

Euri-oihan tropikal semi-hostoiraunkorra

Baldintza lehorxeagoetan hazten da eta oihan montzonikoaren antza handiagoa du. Doselatik ateratzen diren zuhaitz erraldoi gehienek urtaro lehorrenean hostoak gal ditzakete, han goian baldintzak nahikoa gogorrak baitira. Aurreko oihanak baino dibertsitate baxuagoa du eta egiturari dagokionez ere sinpleagoa da; gehienez lau geruza agertzen dituelarik. Zuhaitzen azala iluna eta latzagoa da eta igokari egurkarak oso ugariak dira. Eguraldia aldakorragoa denez, urtaroak euri-oihan hostoiraunkorren baino markatuagoak dira, baina ez da sekula hostogabetzen.

Sastraka-oihan tropikala

Oihan baxu hau lurzoru hareatsu eta oso txirotan hazten da. Euriztapen gogorrak harea garbituta, lurzoruak latitude altuko podzolen antza har dezake: elikagai gutxi, eta pH oso baxua. Zuhaitzak kaskarrak dira, hosto txiki eta gogorrekoak, eskualde idorretakoen gisara, lurzoru azkar lehortzen baita. Elikagai-askiak eraginda, landare karniboro asko aurki daiteke oihanotan (intsektuen gorpuak nitrogeno- eta fosforo-iturri



Ngorongoroko (Tanzania) hodei-oihana. Zuhaitzak goroldio eta iratzez estalita daude. Hostoak txikiak dira, eta lainoa urte osoan zehar mantentzen da.

izaki). Brasilen *campina* esaten zaio baso mota horri eta ugaria da Rio Negro-ren inguruan.

Euri-oihan tropikal menditarra

Hosto txikiko eta dosel itxiko zuhaitz ertainez osaturiko euri-oihan menditarra altitudetaz handietan hazten da, 1.200 eta 4.000 metro artean. Batzuk lainopean egon ohi dira urte osoan eta hori dela eta, hodei-oihan deritze; horietan zuhaitzak goroldioz eta iratzez estalita egoten dira, baina aihe-nak ez dira ugariak. Eskualde tropikalean bagaude ere, tenperatura baxua izan daiteke, 5-10 °C ingurukoa, baina egonkorra urtean zehar. Zuhaitzen hazkuntza geldoa; askotan ehundaka urteko zuhaitzak ikus daitezke eta edonor harrituko litzateke 15 m baino gehiago ez direla hazi jakitean.

Queenslandeko (Australia) euri-oihan tropikal menditarra, 1.400 m-ko garaieran. Lurzorua oso txirotua da, euriztapena 10.000 litro ingurukoa eta tenperatura nahikoa baxua. Hosto txikiko zuhaitz horiek 10 m luze besterik ez diren arren, 1.000 urtetik gorakoak izan daitezke. Adarrak likenez estalita daude.

Euri-oihan tropikal menditarretako batzuk munduko leku hezeenetan hazten dira. Adibidez, Queenslanden (Australia) 10.000 litrotik gora jasotzen duten lekuak daude. Baldintza heze eta fresko horietan lurzoruak podzolizatze joera du. Oihan horiek ez dira lautadakoak bezain dibertsitoak, baina mendikateen isolamendu-egoera dela eta, endemismo ugari aurki daiteke bertan.

Lintzura-oihan tropikala

Talde honetan urpean gera daitezkeen oihanak biltzen dira. Ibaiak ekarritako harea, lohi eta materia organikoari esker, lurzoru aberatsa da, nahiz eta batzuetan aire gutxi duen. Oztopo hori gainditzeko, zuhaitz askoren sustraiek kanpora eginez atmosferatik hartzen dute arnas. Uholdeek gehiegi zigortzen ez badituzte, oihan garatuak izan daitezke. Dena den, dibertsitatea ez da lautadako euri-oihan hostoiraunkorrenaren bezain altua izaten, lurzoru hezeegia baita espezie askorentzat. Eskualde batzuetan oihana aldizka baino ez da ureztatzen eta beste batzuetan berriz, ia urte osoan. Brasilen *varzea* esaten zaio lehenari eta *igapo* bigarrenari.

tzeko teknikak garatu diren arte ezin izan da euri-oihan tropikaleko faunaren zati txiki bat baino ezagutu. Eta paseoan dabilenak eltxo, akain eta izainekin konformatu beharko, horiek bai, barra-barra agertzen baitira. Tigre-aztarnaren bat, oreinen baten marrua edo antiloperen bat sumatzen duena pozik buelta daiteke.

Euri-oihanen dibertsitatea

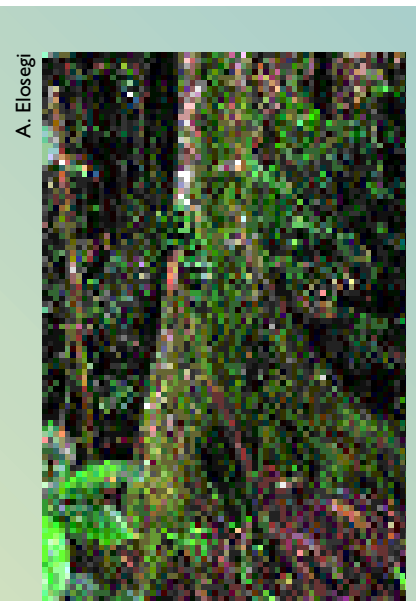
Arestian aipatu dugun legez, euri-oihan tropikaletan mundu osoko espezieen erdia edo gehiago bizi da. Kopuru zehatza ez da ezagutzen, zenbat eta gehiago ikertu ekosistema horiek, orduan eta espezie gehiago agertzen baita. Latitude epeletako biztanleontzat euri-oihanen dibertsitatea asimilatzea benetan nekeza da. Esate baterako, gure oihan gehienek zuhaitz-espezie nagusi bat edo bi dituzte eta horien arabera izendatzen ditugu: hariztiak, haltzadiak, pagadi-izeidiak. Laupabost espezie nagusi agertzen direnean, "oihan mistoaz" hitz egiten dugu. Dena den, nekez aurkitzen dira 15-20 zuhaitz-espezie baino gehiago. Euri-oihan tropikaletan berriz, 1.000 espezie baino gehiago aurkitzea ez da harritzekoa. Jakina, hainbeste espezie azalera berean sartzeko, gehienak oso urriak izan behar dute. Honela, ezinezkoa zaigu dominatzaileak aurkitzea, eta espezie bereko bi zuhaitzen arteko distantzia ehundaka metrokoa izan daiteke. Zuhaitzak kontutan hartu gabe ere, euri-oihan tropikaletan beste inon baino landare-espezie gehiago agertzen da. Eta landare horietako askok sekulako babes-sistemak asmatu ditu: herbiboroak aurre egiteko, milaka alkaloide, sustantzia fenoliko, feromona eta toxina agertzen dira.

Oihanetako dibertsitatea ez da landaretara mugatzen, espezieen artean beste inon baino erlazio hertsiazoak ematen baitira hor eta animaliek eta landareek oso espezializazio altua agertzen baitute. Inurri-espezie asko



A. Elozegi

Pikondo itokariak beste zuhaitzen adaburutan hozitzen dira eta sustraiak lurreraino botatzen dituzte. Ondoren, zuhaitz ostalaria ito egiten dute eta hori usteltzean, enbor arraroko zuhaitz handi bat besterik ez dugu ikusten.



A. Elozegi

Zuhaitz nagusietako askok ostikoak dituzte, haizearen indarrari hobeto eusteko.



A. Elozegi

Epifitoz estalitako erraldoi honek bost kana inguru ditu (12 m-ko gerribuelta). Ez da hala ere, Amazonian aurki daitekeen handienetakoa.

bizi daiteke esaterako, zuhaitz bakar baten atal desberdinetan (metro karratu batean 50 inurri espezie aurkitu dira). Era berean, Ertamerikako oihan batean, milia bakar bateko bidean 400 hegazti-espezie baino gehiago behatu dira. Espezializazioa hain da handia, ezen euri-oihanetako talde funtzional asko guztiz arraroak iruditzen zaizkigu: saguzar fruitu-jaleak, saguzar nektariboroak, saguzar

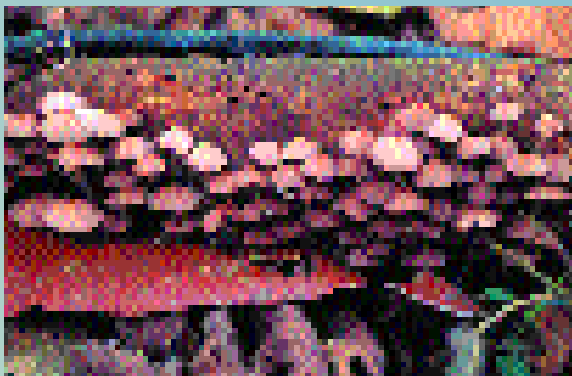
igel-ehiztariak, suge arborikolak, suge arrautz-ebasleak, arrain frugiboroak,...

Zergatik alimaleko dibertsitate hori?

Ekologoentzat dagoen erronkarik handienetakoa dibertsitate-aldaketak azaltzea izan da; teoria ugari eraiki dira diferentzia horiek azaltzeko,

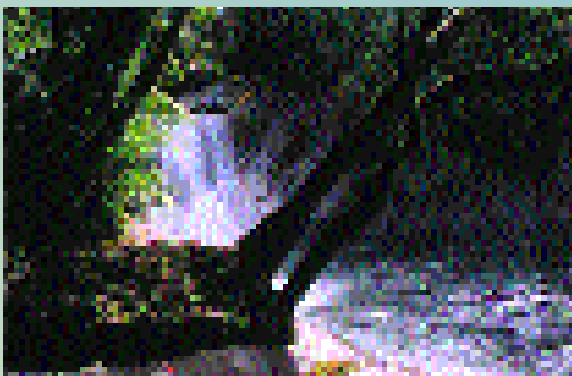


A. Elozegi



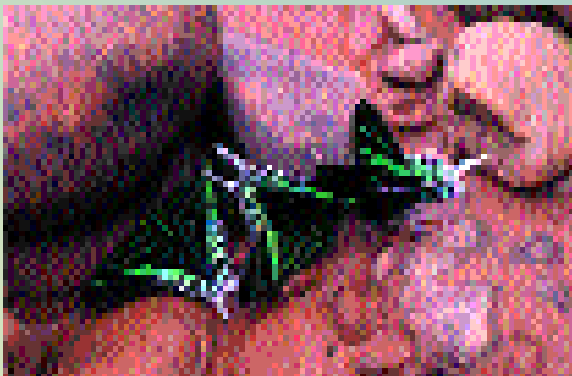
Baldintza bero eta hezeek ondo eta bakterioen metabolismoa errazten dute eta deskonposaketa oso azkar gertatzen da.

A. Elozegi



Elikagaiak birziklitzeko gaitasun aparta dela eta, euri-oihan tropikaletako errekek munduko garbientakoak dira.

A. Elozegi



Elikagai-eskasiak bultzatuta, askotan tximeletak lurtean ikus daitezke, ugaztunen gernuko gatza miazkatzen.

eztabaida anitz sortu da eta azkenean guztiek arrazoia zutela pentsa badaiteke ere, arrazoi osorik ez dago. Natura ikertzean hain maiz gertatzen den legez, dibertsitate itzel hori kausa askoren ondorioa da. Alde batetik, klima tropikala espezie eta talde gehienentzat oso egokia da: tenperatura eta hezetasuna egonkorak izanik, termoregulazioak eta lehorteek beste eskualdetan baino

askoz arazo gutxiago sortzen dute. Latitudean zenbat eta gorago jo, gero eta narrasti eta anfibio gutxiago aurkituko dugu, esaterako. Bestalde, urtetik urtera eguraldia ez da leku hotzetan bezain aldakorra eta hondamendi naturalen eragina ez da hain handia; horren ondorioz, populazioak kopuru txikitik eman daitezke eta espezializazioa errazagoa da. Horrez gain, ekoizpena oso altua da

eta animalia askoren artean bana daitezke bazka hori. Urte osoan zehar balia daitezke lore eta fruituaz eta horrek hainbat animalia bizi errazten du. Malaysiako oihanetan adibidez, zuhaitz nagusiak dipterokarpazeoen familiakoak dira; familia horretako espezieak urtaro desberdinetan loratzen dira eta gisa horretan, urte osoan zehar aurki daitezke beren loreak. Bestela esanda, intsektuek urte osoan dute zer jana eta zuhaitzen artean ez dago polinizatzaileekiko lehiarik.

Dena den, arrazoi historikoek ere garrantzi handia izan bide dute komunitate dibertsitatean. Gaurko oihan tropikal asko antzinako Gondwana kontinente erraldoian sortu ziren eta kontinente hori zartatzean, zati bakoitzak garapen desberdina izan du; plaka batzuren jitoak eskualde klimatiko desberdinetan zehar eraman dituen bitartean, besteak antzeko klima mantendu dute. Oihanik dibertsoenak dauden lekuetan (Amazoniako zenbait eskualde, Ertamerikako eremu batzuk, Malaysiako irla batzuk) klima gutxi aldatu da milioika urtetan eta horrek espezieen espezializazioa eta koeboluzioa erraztu ditu. Afrika edo Australiako oihanek berriz, sasoi lehorragoak ezagutu dituzte eta oraindik errekuaritzen ari dira: dibertsitate-maila baxuagoa dute. Ez da exageratu behar ordea, Amazonia edo Ginea Berriko klimaren egonkortasunaz hitz egitean. Latitude altuetan Pleistozenoko glaziazioek aurrera eta atzera egiten zuten bitartean, eskualde tropikaletan sasoi plubial eta interplubialak ezagutu ziren. Interplubialetan oihanak atzera egiten zuten eta orbain txiki batzuk besterik ez zuten iraun mikroklimate egokia izan zuten eremuetan. Babesgune horiek gaur egun ere bereiz daitezke bertan ematen den dibertsitate altuagoagatik.



* **Biologian doktratua eta EHUko irakaslea**