



# Landareen kontuak

## HITZ LURRUNKORREZ OSATUTAKO HIZKUNTZA USTE BAINO ABERATSAGOA DUTE LANDAREEK

**S**agarrondoa ez da edonolako komunikatzailea. Udaberri hasieran ia hostoen aurretik irekitzen diren lore zurien bidez komunikatzen die intsektu polinizatzaileei nektar gozoa aurkituko dutela hor. Eta intsektuek polena loretik lorera garraiatzea lortuko du sagarrondoak. Uda amaieran, heldutako sagarren usain gozoaren bidez, beste mezu garrantzitsu bat zabaltzen du, fruitujaleentzako dei zuzen bat, fruitua jan eta haziak barreiatu ditzaten.

Baina ez dira hor bukatzen sagarrondo baten komunikazio-gaitasunak. Adibidez, sagarrondoa gai da bere etsaien etsaiei deitzeko ere. Akaro batek eraso egiten dionean, konposatu lurrunkor batzuk isurtzen ditu sagarrondoak; mezu kimiko bat bidaltzen du, inguruan dabil-

tzan “bizkartzainei” deitzeko. Sagarrondoari eraso dioten akaroak jaten dituzten beste akaro batzuk erakartzen ditu mezu horrek.

Landareek gisa horretako komunikazio-gaitasunak zituztela iradokitzen zuten ikerketa bakanek eztabaida handiak pizten zituzten duela urte gutxi arte. Baina, azken urteetan, gero eta adibide gehiago aurkitu dituzte zientzialariek. Wageningen Unibertsitateko (Herbehereak) Marcel Dicke izan zen lehenengoetako bat, eta hark aurkitu zuen sagarrondoaren eta akaroen arteko komunikazioa. Gaur egun, ziur dago landareetan oso arruntak direla halako komunikazio-sistemak: “Ni ziur nago landare guztiek egiten dutela hori. Inoiz ez dugu aurkitu mezu kimikoak bidaltzen ez dituen landarerik”.

Pennsylvania State Unibertsitateko Consuelo De Moraes ere aitzindaria da landareen eta intsektuen arteko elkarrekintzak ikertzen. Tabakolandareari, artoari eta abarri erasotzen dioten beldar batzuen kasua ikertu zuen

De Moraesek, eta Dickek sagarrondoaren eta akaroen artean ikusitako gauza bera gertatzen zela ikusi zuen. Beldarra landarea jaten hasten denean, haren listuko osagai batzuek eragiten dute landareak konposatu lurrunkor batzuk isurtzea. Konposatu horiek liztor parasitoak erakartzen dituzte, eta haiek beldarraren barruan arrautza bat jartzen dute. Arrautza horretatik jaiotzen den liztor-larba beldarrak elikatuko da.

De Moraesek dioenez, aditu guztiak ez datoz bat hori benetako komunikazioa ote den: “Eztabaidatua da eraso baten aurrean landare batek isurtzen dituen konposatuak benetan seinale bat ote diren, edo, besterik gabe, prozesu fisiologikoen azpiproduktuak. Nik uste dut seinale-funtzioa dutela, eta komunikazio-modu hau nahiko garrantzitsua dela landareentzat”.

## LAGUNTZA ESKE

Landareek badituzte defentsa-mekanismo zuzenak intsektu landarejaleei aurre egiteko; besteak beste, haientzat toxikoak diren konposatuak ekoizten dituzte. Baina “toxinekin defendatzea ez da eraginkorra etsai guztien aurka. Eta, toxinei aurre egiteko gaitasuna duten espezialisten aurka egiteko, garrantzitsua da bizkartzainen laguntza”, dio Dickek.

“Konposatu lurrunkorren bidezko elkarrekintza gero eta gehiago eta gero eta konplexuagoak ari gara aurkitzen landareen eta intsektuen artean. Uste genuen baino gehiago”, aitortzen du De Moraesek. Esaterako, beldarren eta liztor parasitoen kasuan, ikusi dute landareek ez dituztela mezuak edozein unetan bidaltzen. Liztor parasitoak erakartzen dituzten konposatuak egunez bakarrik isurtzen dituzte, liztorrek egunez jarduten baitute. Gauez, berriz, beste konposatu batzuk isurtzen dituzte beldarrek erasotako tabako-landareek. Konposatu horiek gaueko sutsak uxatzen dituzte, eta arrautzak landarean jartzea galarazten dute; hala saihesten dute arrautza horietatik landarea jango luketen beldar gehiago jaiotzea.

➔ “Konposatu lurrunkorren bidezko elkarrekintza gero eta gehiago eta gero eta konplexuagoak ari gara aurkitzen landareen eta intsektuen artean”.



Wageningen Unibertsitateko ikertzaile-talde batek iaz argitaratutako ikerketa baten arabera, azari erasotzen dioten beldarren liztor bizkarroiek, beldarrak akabatzeaz gainera, beste modu batera ere laguntzen diote azari. Beldarraren barruan jarritako arrautzetatik jaiotako larbek beldarraren listua aldatzen dute, eta horrek, aldi berean, azak beste konposatu batzuk isurtzea eragiten du. Konposatu horiek azan arrautzak jarriko lituzketen sutsak uxatzen dituzte. ARG: © TIBOR BUKOVINSZKY, WWW.BUGSINTHEPICTURE.COM.




**Consuelo de Moraes**

Pennsylvania State Unibertsitateko Ekologia Kimikoko Zentroko ikertzailea. Landareen arteko eta landareen eta intsektuen arteko seinale kimikoak ikertzen ditu.

ARG.: © JASON JONES.

Baina ez hori bakarrik, De Moraesen taldeak ikusi du landareek erasotzailea nor den ere detektatzen dutela, eta, horren arabera, mezu bat edo bestea bidaltzen dutela; zehazki, erasotzaile horren etsaiari zuzendutako mezua.

Bestalde, erasotzaileek elkarren berri izateko ere erabiltzen dituzte landareen mezuek. Iker-tzaile herbeheratarrek aurkitu zuten, mostazaren sustraiez elikatzen den intsektu batek eta landare beraren hostoetan arrautzak jartzen dituen beste batek elkarren berri izaten dute, landareak bidaltzen dituen mezuei esker. Alegia, lurpean intsektu batek erasotzen badu, hostoetan arrautzak jartzen dituenak (haren beldarrak hostoek elika daitezten) jakin dezake landare hori hartuta dagoela, eta, hala, baliabide beragatik lehiatzea saihestu dezake.

 *Orain hamarkada bat sinestezinaren mugan zegoenak gero eta ikertzaile gehiagoren arreta erakartzen du.*

Gero eta argiago dago, beraz, landareen mezu lurrunkorrez osatutako hizkuntza uste baino konplexuagoa dela, eta orain hamarkada bat sinestezinaren mugan zegoenak gero eta ikertzaile gehiagoren arreta erakartzen du. “Orain ikerketa asko egiten ari dira konposatu lurrunkor horiek sintetizatzeke landareek erabiltzen dituzten mekanismoen inguruan”, dio De Moraesek. Badago substantzia gako bat: azido jasmonikoa. Landareen hormona bat da, eta, landareak erasoren bat pairatzen duenean, hormona horrek jartzen ditu martxan landarearen defentsa-mekanismoak. De Moraesen taldeak berriki egindako ikerketa baten arabera, landare-zorriek ongi dakite hori. Izan ere, azido jasmonikoa ezabatzen dute landaretik, eta, horrela, landareak zorrien harrapariak erakarri ahal izatea galarazten dute, eta hankaz gora jartzen dute landarearen defentsa-mekanismoa. Areago, beldarrak zorriek erasotako landare batera iristen badira, haiek ere harrapataztailetatik libre gelditzen dira.

### LANDARETIK LANDARERA

Landareen komunikazioa ez da intsektuekin dituzten elkarrekintzetara mugatzen. “Gero eta froga gehiago dago kaltetutako bizilagunek aire-ratutako mezuek jasotzen dituztela inguruko landareek, eta, orduan, beren defentsa-meka-

nismoak martxan jartzen dituztela”, gehitzen du De Moraesek. Jack Schultz eta Ian Baldwin estatubatuarrek 1983an Sciencen argitaratu zuten astigarretan eta lertxunetan ikusitakoa: ale batzuen hostoak kaltetzear, inguruko ale kaltetgabeek ere martxan jartzen zituzten beren defentsa kimikoak. Hala, landareen arteko komunikazioaren hipotesia proposatu zuten. Garai hartan, ordea, “zuhaitz hizlarien” kontzeptua ez zen onartua izan.

Urte askoan ez zen gaiari buruz gehiago hitz egin, baina, 90eko hamarkadatik aurrera, froga gehiago aurkitzen joan ziren. 2000. urtean Baldwinek berak frogatuko zuen landare-espezie desberdinen artean ere gertatzen zela fenomeno hori. Ikus izuen kaltetutako *Artemisia tridentata* zuhaixkak jariatzen zuen konposatu baten eraginez inguruko *Nicotiana attenuata* tabakolandare basatiek konposatu toxiko gehiago ekoizten zutela, eta hala egiten zuten tabakolandareei % 50 gutxiago erasotzen zirela beldarrek eta matxinsaltoek.

Izan ere, landareak mezuak bidaltzeko gai badira, jasotzeko gai izatea ere ez da harritzekoa. “Gero eta ikerketa gehiago ari da erakusten landareek usaimen-gaitasun sofistikuak dituztela”, dio De Moraesek. Gaitasun horrek abantailak ekar ditzake, baina baita arriskuak ere. “Berriki aurkitu dugu beste landareez elikatzen diren landare parasito batzuek usaimena era-



*Cuscuta pentagona* tomate-landare bati erasotzen. Biktimak “usaindu” egiten ditu *Cuscutak*. ARG.: © J. R. JUNYON, DE MORAES AND MESCHER LABS.



**Marcel Dicke**

Wageningen Unibertsitateko Entomologia Laborategiko buru. Landare eta intsektuen arteko komunikazioa ikertzen aitzindaria izan zen.

ARG.: © WAGENINGEN UNIBERTSITATEA.



1980ko hamarkadan, “zuhaitz hizlarien” kontzeptua ez zen onartu. Baina ikertzaileak landareen arteko komunikazioaren gero eta adibide gehiago aurkitzen ari dira. ARG.: DANEL SOLABARRIETA/ELHUYAR FUNDAZIOA.


biltzen dutela ostalariarenganantz hazteko”. *Cuscuta pentagona* landare parasitoaz ari da. Beste landareen izerditik bizi da *Cuscuta*, eta 2006an frogatu zuten *Cuscutak*, biktimak aurkitzeko, haiek airera isurtzen dituzten konposatu lurrunkorrek “usaintzen” dituela.

### LURPEKO MEZUAK

“Beste ikerketa batzuk lurpeko komunikazioa esploratzen hasiak dira”, gehitzen du De Moraesek. Esaterako, *Cuscutarekin* gertatzen den antzera, artoak, basartoak eta artatxikiak lur-rean isurtzen dituzten konposatuek *Striga* landare parasittoa erakartzen dute.

Eta lurpeko komunikazio sekretu horren bidez landareek ahaideak ezagutzeko gaitasuna dutela ikusi da hainbat ikerketatan. Ontarioko McMaster Unibertsitateko ikertzaile batzuek 2007an argitaratutako lan batean azaldu zuten ama bereko *Cakile edentula* aleek, ontzi berean elkarrekin landatuta, gutxiago garatzen dituztela sustraiak ama desberdineko aleen ondoan landatuta baino. Eta 2010eko beste lan batean emaitza bera lortu zuten *Arabidopsis thaliana* rekin. Kasu horretan, landareak banakako ontzietan hazi zituzten, eta, gero, ontziz aldatu. Aurretik ahaide bat egondako ontzian jarritako landareek gutxiago garatu zituzten sustraiak. Eta, sustrai-jariaketa inhibitzen duen konposatu batekin esperimentera errepikatu ondoren, ez zen horrelako desberdintasunik izan sustraien garapenean. Horrek agerian utzi zuen sustraietatik jariatutako konposatuek garrantzia zutela ahaideak ezagutzeko prozesuan.

*Artemisia tridentata* zuhaixka harago doa, eta ahaideak ezagutzeko gaitasuna eta defentsa-mekanismoak batzen ditu. Ikertzaileek ikusi dute kaltetutako aleek jariatzen dituzten mezuak eragin handiagoa dutela ahaideetan, ahaide ez direnetan baino. Izan ere, ahaideen mezuak jaso zituztenek eraso gutxiago izan zituzten.

 Landareek beren defentsa-mekanismoak martxan jartzeko erabiltzen dituzten mezuak ulertzea lagungarria izan daiteke nekazaritzan aplikatzeko

Ezustekoak bata bestearen atzetik datoz, baina, pixkanaka, landareei entzuten ikasten ari dira ikertzaileak. De Moraesen ustez, “landareek beren defentsa-mekanismoak martxan jartzeko erabiltzen dituzten mezuak ulertzea lagungarria izan daiteke nekazaritzan aplikatzeko”. Hain zuzen ere horixe da Dickeren taldeak gaur egun duen helburuetako bat: “landareen komunikazioa erabiltzea laboreak babesteko, ingurumenari kalterik egin gabe”. Esaterako, “laguntza eske negar ozen eginez kontrol biologikoko agenteekin kolaboratuko duten barietateak hautets ditzakegu”, dio Dickek. ●



### Berezko defentsak bultzatuz

Lancaster Unibertsitateko ikertzaileek 2008an egin zuten esperimentera batek erakutsi zuen landareen berezko defentsa-mekanismoak bultzatuz intsektuen erasoekiko erresistenteago egin zitezkeela. Azido jasmonikoa erabili zuten; hain zuzen ere, landareen defentsa-mekanismoak martxan jartzen dituen hormona. Ikusi zuten haziak azido jasmonikotan egon ondoren hazi horietatik jaiotako landareei askoz gutxiago erasotzen zirela intsektuek.

Metodo horri esker, landareen berezko defentsa areagotzea lortzen da. Emaitzarik onenak tomatearekin lortu zituzten: akaroen erasoak % 80 murriztu ziren, afidoenak % 60, eta beldarrek eragindako kalteak heren bat jaitsi ziren. Artoaren kasuan, beldarren eragina % 38 txikiagoa izan zen; piperrean, afidoen erasoak % 70 murriztu ziren, eta gariari % 65 gutxiago eraso zioten beldarrek.