



# Pinuaren azal azpiko bisitaria

**Roa Zubia, Guillermo**

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

**Azken urteotan, onddo mikroskopiko batek jaso du arreta intsinis pinuaren industrian: *Fusarium circinatum*. Pinuari gaixotasuna eragiten dio barrutik, egurrean, eta zuhaitzak balio ekonomikoa galtzen du. Ez da intsinis pinuaren gaixotasun bakarra, baina, azkar zabaldu zenez, ezustean harrapatu zituen nekazariak. Gaur egun, ordea, *Fusarium*-a kontrolatuta dago, eta infekzioaren aurrean zer egin behar den arautu dute agintariek.**

DUELA URTE BATZUK ARTE, ADITUEK ESAN DUTE intsinis pinuaren (*Pinus radiata*) izurri nagusia pinu-beldarra zela (*Thaumetopoea pityocampa*), espezie horren beldarrek hostoa galarazten diotelako zuhaitzari. Orain, beste gaixotasun batek hartu du indarra, eta pinu-beldarrak bezainbesteko kezka eragin du sektorean. *Fusarium circinatum* onddoaren infekzioa da.



FRANSURD

Infekzioa intsinis pinuaren gaitz ia espezifikotzat har daiteke Euskal Herrian; hau da, ez die beste espezieei horrenbeste erasotzen. Dokumentatuta dago beste hainbat konifero ere infektatzen dituela, pinuak gehienak. Labo-rategietan inokulatuz gero, infektatu egiten ditu onddoak, baina euskal basoetan intsinis pinuetan besterik ez

da garatzen. Munduan ere, beste pinu espezie batzuk infektatuta dauden arren, *Fusarium circinatum* onddoaren infekzioak intsinis pinuaren banaketa geografiko bera du neurri handi batean. Horrek esan nahi du oso arazo orokorra dela. ➔

Intsinis pinua, jatorriz Mexiko eta Kalifornia aldekoa, oso ondo egokitu da beste toki askotan, eta arrakasta handia izan du azkar hazten den zuhaitz moduan erabiltzeko. Baina, zuhaitzarekin batera, zuhaitzaren izurriak ere zabaldu ditu gizakiak. *Fusarium circinatum* ez da salbuespena izan.

Duela hogeit bat urte detektatu zuten Kalifornia inguruan lehen aldiz. Hango pinuak oso aberatsak dira genetikaren ikuspuntutik. Hortaz, ohikoa da hazia handik munduko beste tokietara garraiatzea. Eta, bide horretatik, ondooa ere zabaldu zen. Pixkanaka, infektatutako pinuak agertzen hasi ziren, bai mintegietako eta bai mendietako pinuetan.

### Txankro erretxinaduna

Gaixotasuna begi-bistaz bereizten da, onddoak, alde batetik, pinuaren goiko punta eta adarrak lehortzen dituelako, eta, bestetik, enborrean erretxina-jario handiak sortzen dituelako, txankroak. Zuhaitzaren enborrean eragindako zauri modukoak dira. Hain zuzen, jario

Txankro erretxinaduna nabarmena da pinu honetan; gaitza azal azpian dago, eta erretxina-jario handi bat sortzen du enborrean.



FRANSORFO

### *Fusarium circinatum*

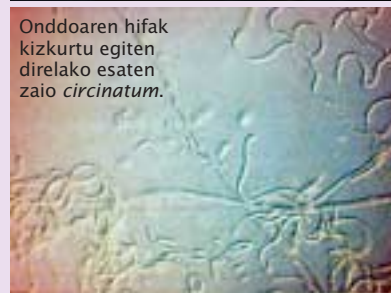
Onddoaren esporak ilgora-itxurakoak dira, edo laranja-atalaren itxurakoak. Edo Lurreko ordu-zonen itxura dutela ere esan daiteke (gaztelaniazko *huso horario* eta frantsesezko *fuseau horaire*). Horregatik dago sailkatuta *Fusarium* generoan, eremu horien izena latinez esateko hitzaren eratorria delako. Genero horretan 50 onddo-espezie baino gehiago dago.

*Fusarium circinatum* espeziearen ezaugarri bat da zenbait hazkuntza-ingurunetan jarriz gero, laborategian, hifak kiribiltzen dituela. Hortik, izen zientifikoaren bigarren zatia, *circinatum*. Nolabait, *kizkurra* esan nahi du.



*Fusarium* izena hartzen du esporen formagatik.

FRANSORFO



Onddoaren hifak kizkurtu egiten direlako esaten zaio *circinatum*.

FRANSORFO

*“gaixotasuna begi-bistaz bereizten da; hala ere, laborategira jo behar izaten da, infekzioa zein onddok eragin duen jakiteko”*

horietatik datorkio izena gaixotasunari: txankro erretxinaduna. Oro har, ez da gaixotasun hilgarria, nahiz eta muturreko kasu batzuetan baden, zuhaitz osoa lehortzera irits daiteke eta. Baina, normalean, zuhaitzaren goiko aldea eta adar-puntak besterik ez ditu lehortzen.

Ez da sintoma horiek dituen gaixotasun bakarra. *Sphaeropsis sapinea* onddoaren infekzioak ere antzeko eraginak ditu: adar-puntak lehortzen ditu, erretxina-jarioak eragin, eta abar. Beraz, kaltetutako pinu bat aurkitutakoan, lagina hartu eta laborategira jo behar izaten da, infekzioa zein onddok eragin duen jakiteko. Dena den, gaur egun adituek ederki bereizten dute txankro erretxinaduna, gaixotasunaren hedapenari jarraipen estua egiten baitiote.

Alde batetik, ondooa pinuaren hazietan transmititzen da. Pinua ez da modu naturalean hazten basoan; gizakiak ereiten ditu haziak mintegietan, eta, pinu txikiak hazi direnean, mendian landatzen ditu. Beraz, hazien infekzioari antzematea eta garbitzea mintegiko lana da. Garbitzen ez bada, eta infektatutako pinuak jaiotzen badira, pinu txiki batetik bestera erraz transmititzen da ondooa mintegiko kondizioetan.

Bestetik, mendian ere gertatzen da onddoaren transmisioa. Askotan, onddoaren esporak haizeak barreiatzen ditu zuhaitz batetik bestera. Intsektuek ere parte har dezakete horretan; hainbat koleoptero xilofagok —hau da, egurra jaten dutenek— zabaldu dezakete onddoa pinudian. Eta litekeena da gizakiak ere onddoa zabaltzea, inausketaren bitartez.

Modu batera zein bestera, onddoa pinudian zabaltzen denean, adar-punta lehorrak agertzen dira han eta hemen; basozaintzat sintoma hori alarma bihurtzen da.

### Azal azpiko gaitza

Gaitza kanpotik ikusi arren, onddoa barrutik hedatzen da. Pinuaren azal azpian bizi da, zura gogortu gabe dagoen zatian, aktiboen dagoen zatian alegia, zati horretako osagaiez elikatzen baita. Azken batean, enborraren ehun bigunenez elikatzen da.

Horregatik, gaixotasunak gehienbat bi adin-tartetan eragiten dio pinuari: txiki-txikia denean, landare osoa ehun bigunez eginda baitago, eta loreak emateko adina duenean (sei/zazpi urtetik aurrera). Tarteko epean zaila da gaixotasuna garatzea —landarea ez da txiki-txikia, baina oraindik ez da heldutasun sexualera iritsi, ez du lorerik ematen—. Garai horretan duen ehun

Infektatutako pinu txikiak mintegi batean. Landare osoa ehun biguna denez, onddoak erraz gaixotzen du.



FRANSORO



Onddoaren banaketa munduan.

biguna urteko kimu berriena da, eta, oro har, onddoak ez dio eragiten. Loreak ematen hasten denean, ordea, egitura bigun berriak sortzen ditu zuhaitzak, eta egitura horiek zaurgarriak dira.

*“onddoa pinuaren azal azpian bizi da, eta enborraren ehun bigunenez elikatzen da”*

Infektatutako haziak desinfekta daitezke, tratamendu termiko baten bitartez; hamabi orduan 56 °C-an jarriz

gero, onddoa hil egiten da eta hazia ez, nahiz eta ernamuintzeko ahalmena galtzen duen. Gaur egun, sistematikoki tratatzen dituzte haziak horrela; gainera, prozesuan fungizida bat gehitzen dute. Bestalde, haziaz gain, hazia eriteko erabiltzen den substratuak ere gaitzik ez duela egiaztatzen da.

Mendiko pinu gaixotuen kasua larriagoa da, gaixotasunak ez duelako tratamendu erraza. Fungizidarik ez da erabiltzen, alde batetik inguruan eragiten duten kalte ekologikoarengatik, eta, bestetik, pinuaren azal azpira sartzen oso zaila delako. Beraz, tratamendu bakarra dago: gaixotutako zuhaitza botatzea. Horrekin batera, neurri zorrotzak hartzen dituzte: zuhaitza zerrategira edo paper-fabrikara eraman, eta, batez ere, inguruko eremua koarentenan jartzen dute, kilometro bateko itzul-inguruan. Bi urtean ezin da han pinurik landatu.

### Onddoaren bidaiak

Gaixotasuna agertu zenean, landare txikiak sortu zuten kezka gehien. Hain zuzen ere, *Fusarium circinatum* onddoa mintegietan detektatu zuten, Kaliforniatik ekarritako hazi-sorta batzuetan. Munduko beste hainbat tokitara ere zabaldu zen: Japonia, Hegoafrika, Txile, Italia, Irak, Estatu Batuetako eta Mexikoko beste toki batzuk eta abar. ➔

Iberiar Penintsulan ere hedatu zen, Kantauri Itsasoaren kostalde osora, Galiziatik Gipuzkoara, bai eta Nafarroara ere. Hasieran, mintegiko arazoak bakarrik zela pentsatu zuten. Baina oker zeuden. Laster, pinudietan ere aurkitu zituzten kasuak.

Fraisoro Baso Osasuneko laborategi-koek prospekzio orokorrak egin zituzten 2001ean eta 2004an. Gaixotasuna detektatu zuten mendian bietan, baina hiru urte haietan ez zen zabaldu. Eta, geroztik, gaixotasuna erabat kontrolatuta dute; adituek badakite non dagoen, eta, agerraldi bat izaten den bakoitzean, azkar detektatzen eta tratatzen dute. Gaur egun, prospekzioak etengabeko jarduna dira.

Gaur egun, onddoaren jarraipena urtero egitera behartzen du legeak. Gipuzkoan, 2006. urteko datuen arabera, gaitza hiru gunetan dago. Lehenengoa Aiako, Orioko eta Usurbilgo lurretan dago, bigarrena Hernanin eta hirugarrena Oiartzungo eta Irungo lurretan. Probintziaren hegoaldean foku isolatuak azaldu dira, baina tratatu eta desagerrarazi dituzte. 2006ko azaroko datuen arabera, infekzioak 300 hektareatarako mugatuta dago.

### Arauek

Euskal Autonomia Erkidegoan, foru-aldundiek dute prospekzioak egiteko ardura, eta Eusko Jaurlaritzak berak



Infektatutako pinudi batetik ateratako enborrak. Txankro erretxinadunak egurraren balio ekonomikoak gutxitu egiten du.

FRAISORO

“Gipuzkoan,  
2006. urteko  
datuen arabera,  
gaitza hiru  
gunetan dago”

jakinarazi behar du ofizialki non dagoen gaixotasuna. Egoeraren berri Espainiako Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioari eman behar zaio urtero.

Gaixotasunaren aurkako neurriak Ministerioak berak arautu zituen: gaixotutako eremua nola tratatu, zuhaitz horien egurra nola jaso eta garraiatu, gaixotasunaren berri nola eman eta abar. Espainian, errege-dekretu bat ezarri zuten 2005ean, eta Gipuzkoan eta Bizkaian 2006an osatu zuten.

*Fusarium circinatum* onddoaren kontrako borroka indarrean dago, bai maila biologikoan, bai eta juridikoan ere. Duela hamabost urteko txostentan ez zegoen infekzioaren berririk; gaur, ordea, oso gaixotasun ezaguna eta kontrolatua da. Hemendik aurrera, ez da faltako intsinis pinuaren gaixotasun posibleen zerrendan. ▣

### Sexuala eta asexuala

*Fusarium circinatum* onddoa esporen bitartez ugaltzen da. Hala ere, espora horiek ugalketa sexualaz nahiz asexualaz sor ditzake, hau da, bi aleen arteko truke genetikoa gertatuta edo gertatu gabe. Ugalketa sexuala erabiltzen duen formari, egoera teleomorfoari, beste izen bat ematen diote biologoek, *Gibberella circinata*, baina onddo-espezia bera da. Izan ere, *Fusarium circinatum* izena onddoaren egoera anamorfoari ematen diote, asexualki ugaltzen denari. Euskal Herrian, orain arte, egoera anamorfoa soilik aurkitu dute onddoaren isolatu guztietan.



FRAISORO