

PAPERA

Euskarri berriak sortzeko belar-zuntzak.

Ezaugarrien analisisa eta testuinguru-jartze artistikoa

NEREA LEGARRETA ALTZIBAR
Irudigintza Saila.
Arte Ederren Fakultatea. EHU

Belar-mota egokien prospekzio zabala egin da paper-zuntzak lortzeko, irizpide etnobotanikoen eta espezieen banaketan bitartez, besteak beste. Hasierako 31 espezieen artean, euskarri berri gisa edota irudigintzan, inprimatzean eta estanzazioan paperezko produktu gisa erabiltzeko paper egokienak aukeratu dira helburu horretarako diseinatutako ebaluazio enpirikozko protokolo baten bidez. Aukeratutako 8 espezieekin, paperak landu dira, fintzeko hiru prozeduraren bidez: pila holandarra, bola-erroteta eta desintegratzailea. Bakoitzaren ezaugarri zelularrak deskribatu eta erakutsi dira, baita zuntzen luzera ere. Behin papera egiteko baldintza hoberenak araupetuta (pila holandarra, AKD aplikazioa masan), industrian erabiltzen diren arauen arabera 15 parametro aztertu dira lortutako paperetan. Eskuratutako emaitzak tauletan aurkeztu dira, eta merkatuko 4 paper-motarekin alderatu dira. Azkenik, sortutako paperetan, prozedura serigrafikoaren emaitzak ere aintzat hartu dira, industria-ekoizpeneko sistema batean.

Testuinguru artistikoan, euskarri berri bat sortu beharra daukagu, egoeraren arabera parametro berri bat ematen digun ezaugarri desberdinak dituen. Sorkuntza artistikoan, paperaren ezaugarriei dagokienez, haren ezaugarri fisikoak alderdi garrantzitsua dira. Izan ere, hainbat artelanerako proposak dira, eta adierazgarri bihurtzen dituzte lodi, mehe, garden, opaku, ahul eta beste hainbat adjektibo. Papera modu askotara eraiki, apurtu, josi, tolestu, ehundu, zulatu, grabatu edo maneiatu daiteke. Paper-zuntza geruzatan eraiki daiteke, ur-markekin, margoa izango balitz bezala erabili, moldeetan isuri, zizelkatu, eta abar. Zuntzak berezko kolorean utz daitezke, edota erabileraren edo bakoitzaren interesen arabera tindatu edo findu; gainera, zuntzak ez diren beste material batzuk gehitu dakizkie (Allen, 2005). Papera baliozkoa da irudigintza, inprimatze, margolan, collage, argazkigintza edo eskulturarako, eta tamaina handietan erabil daiteke formatu anitzetan, instalazioetan, muntaietan, eta abar (1. irudia). Material gutxiak dute hainbeste aukera sorkuntzarako.

Irudigintza eta lan grafikoaren testuinguruan, ikerketa praktikoaren eta analitikoaren beharrezanetik jaio da ikerkuntza hau, baita bi galderei erantzuteko ere: gartu, landu eta ekoitzi al ditzakegu merkatu-ratu gabeko zuntzeko euskarri berriak? Zeintzuk lirakeke horren baldintzak eta balio erantsia?

Galdera horiek buruan ditugula, Euskal Herriko landare autoktono eta aloktono ba-



1. irudia. "Paduratik edaten duten arebak, 1" 700 x 530 mm. Belar-euskarri desberdinetan edding arkat markatzailearekin (*Typha latifolia*, *Stipa tenacissima*, *Linum usitatissimum*, *Triticum aestivum* eta *Zea mays*) egindako marrazkia.

tzuk aukeratu ditugu, haien ezaugarriak dirrela-eta interesgarriak baitira gure helburuetarako. Bost alderdietan oinarrituta egin dugu aukeraketa:

1. Ezagutza, balioespena eta paper-zuntz gisa erabiltzeko egokiak diren landare-espezieen prospekzioa egitea.

2. Zuntza zuzen erazteko eta erabiltzeko beharrezkoak diren fase teknologikoak aztertzea eta egokitzea.

3. Paperaren balio kualitatiborako ekoizpen-prozesuak ebaluatzea eta aplikatzea.

4. Emaitzen balorazioa eta kalitate-kontrola zorrotz egiteko saiakuntza eta propietate egokiak aukeratzea.



5. Euskarri gisa maneiatzeko ahalmena frogatzea, arte-elementu gisa erabili ahal izateko, irudi grafiko edo beste prozeduren barne-egitura izan dadin. Halaber, zuntzak manipulatu eta papera sortzeko erabilitako tratamendu teknologikoaren ezagutzak eskaintzen dituen adierazpen-aukerak balioztatzea.

PROSPEKZIOA ETA SAIKUNTZA ENPIRIKOAK

Nahiz eta hasieran komunitate desberdinetako (baso, oihanpe, belardi, degradatutako lur, labar, hezegune eta abar) landare baskularren behaketa orokorrean oinarritu ginen, geroago aldatu egin genuen erabaki hori, eta hurbileko espezieen prospekzio geografikoa hartu genuen aintzat. Kasu gehienetan, aurrekariak zituzten, edota parekotasunak zituzten ehun-zuntz edo papergintzan. Espezie-aniztasun handiena duen landare-komunitatea urarekin zerikusia duten belarrak izan dira: hezeguneetan, oihanpeetan, itsas erriberetan zein lorategi exotikoetan landatutako belarrak. Lehenengo taldean, gramineoak nabarmentzen dira, ziperazoeekin eta ihiekin batera; horietatik lortutako paperek aniztasun handia erakutsi dute. 17 familiari dagozkien 31 espezieren artean (2. irudia), banaketa-prozedura eta zuntzak lortzeko, denak lagindu ziren zehatz-mehatz.

Orokorrean, landa-lanean, erabili behar ziren landareen laginketa eta zehaztapenean, faktore hauek hartu ziren kontuan:

Aztertutako espezieak

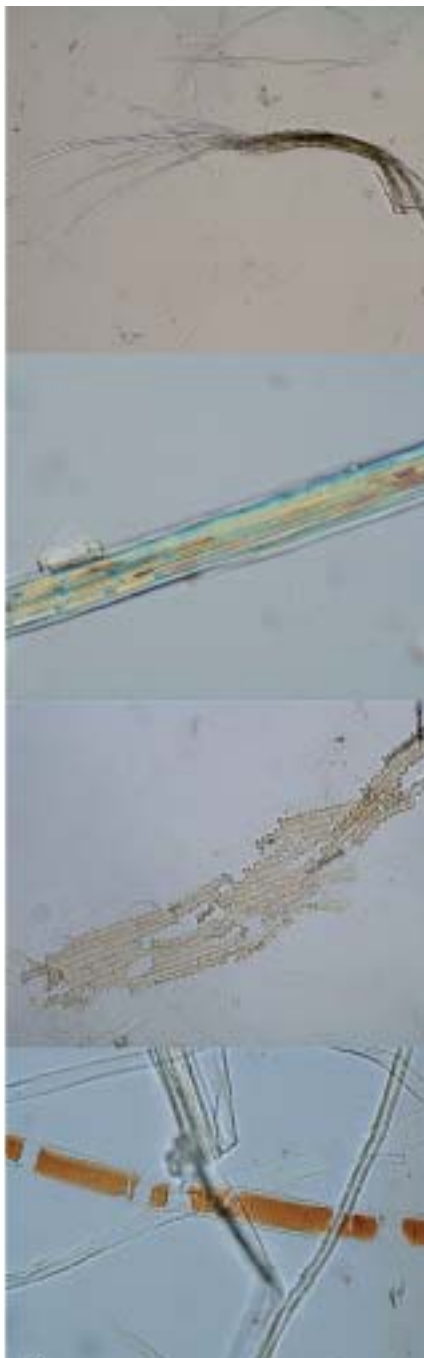
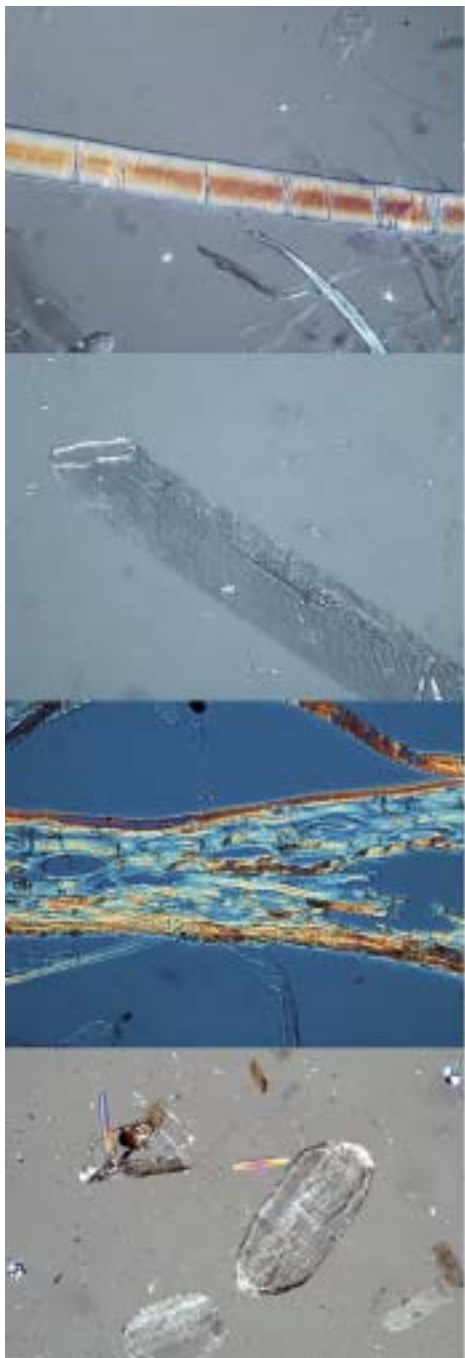
Espeziea	Familia	Kokapena		
<i>Agave americana</i>	Agavaceae		hostoak	
<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae		hostoak	
<i>Arctium minus</i>	Asteraceae		zurtoinak	
<i>Betula pubescens</i>	Betulaceae	liber		
<i>Canna indica</i>	Cannaceae	zurtoinak	hostoak	
<i>Carex pendula</i>	Cyperaceae		hostoak	
<i>Cladium mariscus</i>	Cyperaceae	zurtoinak	hostoak	
<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae			fruitua
<i>Cordyline australis</i>	Agavaceae		hostoak	
<i>Cortaderia selloana</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	
<i>Cytisus scoparius</i>	Papilionaceae	liber	zurtoinak	
<i>Equisetum ramosissimum</i>	Equisetaceae		zurtoinak	
<i>Ficus elastica</i>	Moraceae	liber		
<i>Iris pseudacorus</i>	Iridaceae	zurtoinak	hostoak	
<i>Lygeum spartum</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	
<i>Molinia caerulea</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	
<i>Musa x paradisiaca</i>	Musaceae		hostoak	
<i>Phoenix canariensis</i>	Arecaceae		hostoak	
<i>Phormium tenax</i>	Agavaceae		hostoak	
<i>Phragmites australis</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Hypolepidaceae		hostoak	
<i>Saccharum officinarum</i>	Gramineae	zurtoinak		
<i>Scirpus lacustris</i>	Cyperaceae	zurtoinak		
<i>Sparganium erectum</i>	Sparganiaceae	zurtoinak	hostoak	
<i>Spartium junceum</i>	Papilionaceae	liber	zurtoinak	
<i>Stipa tenacissima</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	
<i>Tilia cordata</i>	Tiliaceae	liber		
<i>Triticum aestivum</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	
<i>Typha domingensis</i>	Typhaceae	zurtoinak	hostoak	
<i>Typha latifolia</i>	Typhaceae	zurtoinak	hostoak	
<i>Zea mays</i>	Gramineae	zurtoinak	hostoak	brakteak

2. irudia. Zuntzak erauzi, findu eta papera sortzeko aukeratutako espezieak.



3-5. irudiak. 3: *Cortaderia selloana*ren zuntzez egindako papera; 4: +50ko handipeneko mikroskopioan, zuntzetako egitura nahaspilatua nabarmentzen da; 5: 150-ko handipenaz, trikomak, parenkima-zelulak eta abar bereizten dira.

1. Ezagutza taxonomikoa, eta osasunerako toxikoak edo txarrak izan daitezkeen konposatu ezagutza, baita likore gisa kontsumitzen direlako gerta litezkeen kudeaketa-arazo ezagutza ere.
2. Aukeratutako belarraren ugaritasuna, erregulartasuna, eta birsortzeko erraztasuna.
3. Zuntza lortzeko literaturan deskribatzen den ekoizpen-sistema mota.
4. Paper-zuntz edo ehun-zuntz gisa erabili izanaren aurrekariak.
5. Landarearekin zerikusia duten beste erabileren balorazioa.



6-13. irudiak. Zuntzak eta antzeko elementuak. 6: liber-zuntza (*Spartium junceum*); 7: esklerenkima-zuntz sorta (*Cladium mariscus*); 8: zelula baskularra (*Phragmites australis*); 9: kristalifera-zorro batek estalitako zuntz-sorta (*Spartium junceum*); 10-12: Landareen elementu morfologiko txikiak, zuntza ez direnak; 10: kutikula epidermikoak (*Cortaderia selloana*); 11: zelula epidermikoak (*Phragmites australis*); 12: parenkima-zelulak eta kristal prismatikoak (*Iris pseudacorus*); 13: konposatu polifenolikoak (*Iris pseudacorus*).

6. Deskribatutako espezieekiko hurbiltasun taxonomikoa (paper-zuntz gisa erabili izan direnak).
7. Prozesu eta kontsumoetan errentagarria izateko esklerenkima-ugaritasuna.
8. Landarearen atal desberdinak erabiltzeko aukera.
9. Landarearen zuntza erauzteko erraztasuna.
10. Landarea erraz lortzeko leku egokia izatea.
11. Ikerketa-esparru honetan emaitza berriak ematea.

EMAITZAK ETA EZTABAIDA

Zuntzek paper-orri baten eskeletoa edo egitura osatzen dute (3-5. irudiak); hori dela eta, lortu nahi den erabilerarako edo aplikaziorako ezaugarri berezi batzuk eduki behar dituzte. Nahiz eta teorian edozein landare paper bihur daitekeen, praktikan hipotesi hori ez da hain bideragarria (Hunter, 1947), kontuan eduki behar baititugu landareen ezaugarri morfologikoak edo histologikoak. Batetik, landare guztiek ez dute zuntz-kantitate bera edo papera egiteko kalitate bera; eta, bestetik, aintzat hartu behar dira hazteko biotopoa, landarea batzeko sasoiak, eta naturan dagoen espeziearen ugaritasuna eta eskuragarritasuna.

Papera egiteko, beste alderdi batzuk ere izan behar dira kontuan: zuntzek norabide edo kokapen nahiko homogenea izatea, kuantitatiboki edo kualitatiboki ugariak izatea, eta zuntzen arteko zubien erresistentzia eta oparotasuna. Gainera, garrantzitsua da jakitea ezen, nahiz eta zuntzen arteko zubietan eragina duten faktoreak horien ezaugarri fisiko eta kimikoen menpe dauden (batez ere, hemizelulosa eta lignina) eta, horrekin batera, landarean duten kokapenaren araberrakoa diren (Atchison & McGovern, 1987), ondoren gauzatzen diren prozesuek (zuritzea, fintzea, hezetasunean prentsatzeta, kalandratzea edo gehigarriak gehitzea, besteak beste) lortzen den paperaren ezaugarri eraigitea (Jarman 1998).

Testuinguru tekniko-artistiko horretan eskuz egindako paperek zenbait baldintza bete behar dituzte: homogenea izatea; leuna edo harikorra izatea; batzuetan opakua eta besteetan gardena izatea; dimentsio egonkorrekoa izatea, tinta xurgatzeko uniforme izatea, eta, orobat, tentsioekiko erresistentea izatea eta denboran irautea. Gainera, ñabardura ugari izateak, ehundura kontrolatzeak, eta zuntz bakoitzarekin akabera desberdinak lortzeak motibatu egiten gaituzte. Saiakuntzetan erabiliko diren espezieen kontrol makroskopiko eta mikros-



kopikoak motibatzen gaitu, azken batean. (6-13. irudiak). Azterketa zehatz bat eginez eta prozesu tekniko protokolizatu baten bidez papera eskuz eginda baino ez dira posible izango ezaugarri horiek (López-Quintana & Legarreta, 2008).

Landare- espezieen aukeraketan emaitza onak bermatzeko, lehengai gisa, produktua egoki garatzeko beharrezkoak diren oinarriko ezaugarriak ezarri ziren. Besteak beste, hauek dira nabarmenenak:

- A. Landareen elementu anatomikoak aztertzea edo morfologikoki behatzea pape-rean.
- B. Erabilitako hiru fintze-sistemen sekuentzien azterketa biometrika konparatzea: desintegratzailea, bola-errota eta pila hollandarra.
- C. Saiakuntza fisikoak. Gramajea, lodiera, dentsitatea, leuntasuna, gogortasuna eta porositatea, urratze-probak, zuritasuna, opakutasuna eta kolorea, higroezegonkortasun dimentsionala, kapilari-

tatea edota iragazte-maila kuantifikatu ditugu.

- D. Gauzatuko diren prozesuetarako paper berrien egokiera aztertu duten saiakuntza mekanikoak.

Lortutako emaitzetatik, zortzi produktuen jokabidea zehaztu dugu, eta haien kalitatea hobetzeko eragiten duten aldagaiak. Hauek dira hautatutako landareak: *Cladium mariscus*, *Cortaderia selloana*, *Iris pseudacorus*, *Lygeum spartum*, *Phragmites australis*, *Spartium junceum*, *Typha domingensis* eta *Zea mays* (14-15. irudiak).

ONDORIOAK

Espezie desberdinen zuntzen luzeraren aldakortasunak, baita landare bereko organo desberdinetako zuntzen artean ere, paperezko produktu ugari sortzeko aukera eman du, adibidez *Zea mays*-en kasuan. Prospekzio-atalean, *Cladium mariscus*-en gaitasuna azpimarratu dugu, ikerkuntza-esparru honetan lehen aztertu ez den espezie berri bat delako. ●

ERREFERENTZIAK

ALLEN, J. I.: *Made in Taiwan, an American paper-making artist's journey around Taiwan*. Taiwan: Atom Integrated Marketing Communications. 2005.

ATCHISON, J. E.; MCGOVERN, J. N.: *History of paper and the importance of non-wood plant fibers*. F. Hamilton, B. Leopold & M.J. Kocurek (eds.) Pulp and Paper Manufacture. bol. 3, Secondary Fibers and Non -Wood Pulping: 1-3. Atlanta: TAPPI Press (3. errepr., 1993). 1987.

HUNTER, D.: *Papermaking. The history and technique of an ancient craft*. Alfred A. Knopf (2. ed., errepr.: Dover Publications 1978, New York). 1947.

JARMAN, C.: *Plant fibre processing*. Londres: Intermediate Technology Publications. 1998.

LÓPEZ-QUINTANA, A; LEGARRETA, N.: "Elaboración de papel a partir de plantas en el País Vasco. Nuevos soportes para la estampación". *Graba-do y Edición*, 15 (2008) 48-52.



14. irudia (ezkerretik eskuinera eta goitik behera). Ikerketa zehatz honetarako aukeratutako belar-zuntzekin sortutako paperak: *Cladium mariscus*, *Cortaderia selloana*, *Iris pseudacorus* eta *Lygeum spartum*.

15. irudia (ezkerretik eskuinera eta goitik behera). Ikerketa zehatz honetarako aukeratutako belar-zuntzekin sortutako paperak *Phragmites australis*, *Spartium junceum*, *Typha domingensis* eta *Zea mays*.