



Paper zaharrak berri

OIHANE LAKAR IRAIZOZ
Elhuyar Zientzia

Tolosan dago Gipuzkoako Artxibo Orokorra. XV. mendetik aurrerako agiriak dituzte bertan. Eraikina bera 1904. urtetik da dokumentu horien gordailu. Han baino lehen, ordea, Tolosako Santa Maria elizan izan zituzten, sakristien gainean, 1530etik. Kondizioak ez ziren izan dokumentuak hondatu gabe gordetzeko onenak. Are gehiago, suterik ere jasan zuten inoiz, hala nola XVIII. mendearen bukaeran, bai eta bustialdirik ere, aipatutako sutean herritarrek Oria ibaiaren ertzera bota baitzituzten hainbat dokumentu, garretatik babesteko.

Gorabehera horiek pairatutako dokumentuek zaharberritze-laborategitik pasatzeko premia dute. Sendatu egiten dituzte laborategian, beren funtzioa betetzen jarrai dezaten; alegia, interesa duen orok kontsultatu ahal izan ditzan.

Artxibo Orokorra azkenekoz berritu zutenean jarri zuten martxan zaharberritze-laborategia, 1991an Lehentasunak ezartzeko orduan, “dokumentu zaharrenekin hasia hobetsi genuen. Denboran urrunago egoteak duen balio historikoaz gainera, aukera gutxiago daude kopiak egoteko”, dio Esther Escalante Gipuzkoako Artxibo Orokorreko agiritzainak. “Gipuzkoako Batzar eta Aldundien fondoa ari gara zaharberritzen, gure fondo garrantzitsuena baita. Horrez gain, Oñatiko Unibertsitateko eta Koldo Mitxelena liburuari ari gara lanean. Halaber, erakunderen batek erakusketetarako agiriak eskatzen badizkigu, adibidez, konpondu egiten ditugu, beharrezkoa baldin bada. Izan ere, edozein pertsonak du aukera hemen gordetako lanak kontsultatzeko, ikerketaren bat egiten ari delako, edo bere familiarren historian atzera egin nahi duelako, esate baterako”.



Felipe V.ak Gipuzkoako Foruak berresten dituela jasotzen duen 1704ko liburuaren bi orrialde, zaharberritze-lanaren aurretik eta ondoren. ARG.: AGG-GAO JDMA5 (ORRIA 202A); AGG-GAO JDMA5 (ORRIA 203IF).

Zaharberritzeaz gain, oso garrantzitsua da dokumentuak ingurune-kondizio egokietan gordetzea, “Temperatura 18-20 °C an eta hezetasuna % 55-65ean izaten dugu, eta eguzki-argirik ez sartzeko xafiak jarrita ditugu leihotetan”, dio Escalantek. Izan ere, “urak eta aireak oxidazioa eragiten dute paperaren osagaietan, eta eguzki-argiak ere asko hondatzen du papera”, azaldu du Tolosako Paper Eskolan 30 urtez irakasle eta aztertzaille ibilitako Ines Berasategik. Oxidazio horrek papera gero eta azidoagoa izatea eragiten du, eta azidotasun horretan zelulosaren hidrolisia edo haustura gertatzen da”.

Azken batean, paperaren osagai garrantzitsuena da zelulosa. Elkarri lotutako glukosa-molekulen kate bat da, eta, “zenbat eta unitate gehiagoko kateak izan, erresistenteagoa da papera —gainerratu du Berasategik—. Urteen poderioz, ordea, errazago eta maizago gertatzen dira zelulosa kateen hidrolisi-erreakzioak, eta paperak erresistentzia galtzen du, azidotasunak azeleratu egiten baitu prozesua”. Paperak malgutasuna galtzen du, horitu egiten da, eta orriak pasatzean hautsi egiten dira. Azkenean, liburu zaharrak ireki ere ezin dira egin.

“XIX. menderainoko dokumentuen papera oso kalitate onekoa da —jarraritu du Berasategik—; lihoa, kotoia eta nahiko zelulosa puruko landa-

reak erabiltzen zituzten ordura arte. XIX. mendean, ordea, egurra erabiltzen hasi ziren. Paperproduktzioak gora egin zuen, baina asko kaskartu zen paperaren iraunkortasuna, eta, horrenbestez, zahartzea”. Izan ere, egurrean, laurdena lignina da, eta “oxidazioa, horitasuna eta horrelako prozesuak gertatzea eragiten du”.

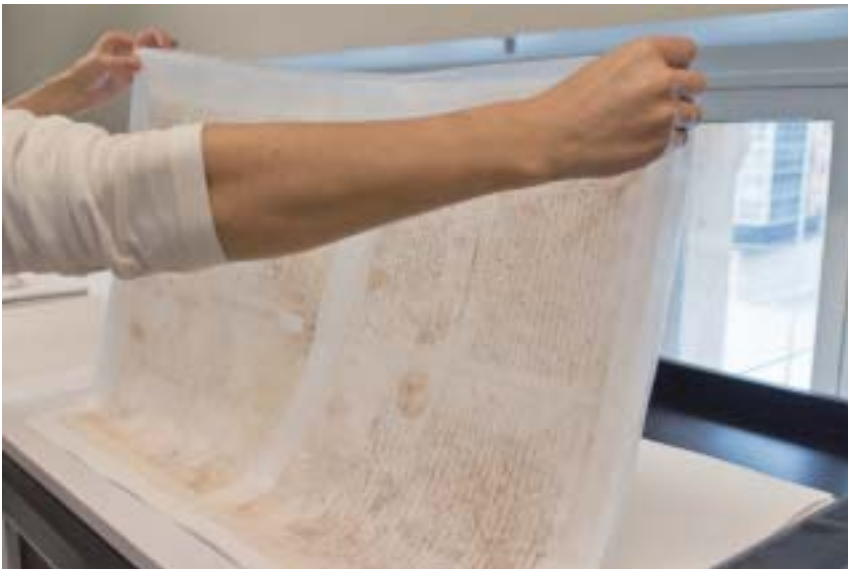
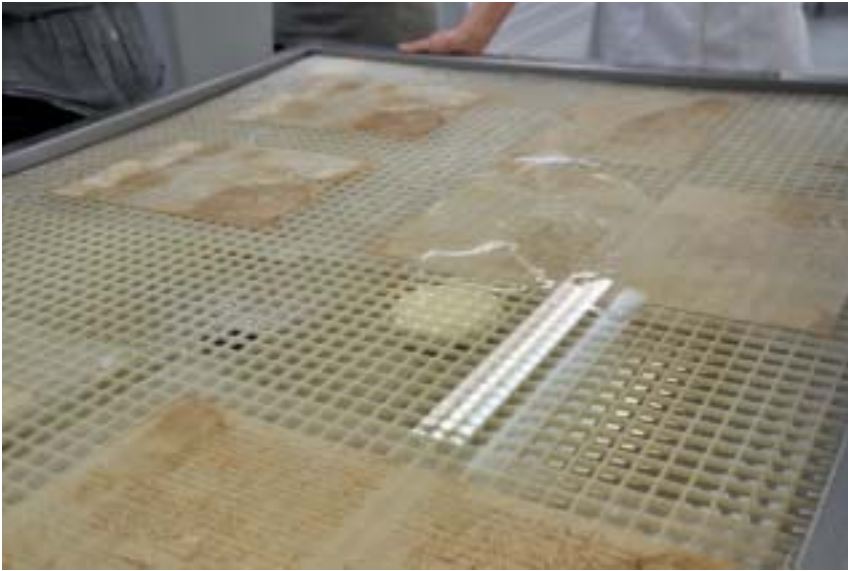
Gainera, kolofonia deritzon kola erabiltzen ere hasi ziren XIX. mendean. Koniferoen erretxina da kolofonia. “Kola hori oso ondo itsasten da zuntzetan, eta ez da urarekin joaten —nabarmendu du Berasategik—. Baina pH azidoa behar du, eta azidotasun hori paperean gelditzen da”.

FUNTZIONALTASUNA ITZULTZEA HELBURU

Errespetu handiz egiten dute lan dokumentuekin zaharberritzaileek. “Egiten dugun esku-hartze orok itzulgarria izan behar du. Hau da, posible izan behar du, nahi izanez gero, jatorrizko egoerara itzularaztea dokumentua”, azaldu du Eli Bereziartua zaharberritze-laboregiko langileak.

Lanean hasi aurretik, dokumentuaren azterketa eta deskribapen xehea egiten dute. “Orriz orri egiten dugu diagnostikoa”. Paperak zer kalte duen deskribatu eta idazteko erabilitako tintaren azterketa xehea egiten dute, jakiteko, zehazki, zer egin dezaketen eta zer ez.

**Urteen poderioz,
paperak
malgutasuna
galtzen du,
horitu egiten da,
eta orriak
pasatzean hautsi
egiten dira**



Oso maiz aurkitzen dituzte bibliofagoek eragin-dako zuloak. Ehun bibliofago-espezie inguru daude, tartean zilar-arrain deritzen intsektuak, baita saguak ere. Karbohidratoak dituzte elikagai, eta, jan ahala, galeriak sortzen dituzte dokumentuetan. Halaber, onddoak eta bakterioak ere izaten dituzte dokumentuek.

Agiriak idazteko erabilitako tintekin ere nahiko arazo izaten dituztela azaldu du Escalantek: “Batez ere tinta metaloazidoak erabili bazituzten idazteko. Izan ere, metal bat eta azido bat dituztenez, denboraren poderioz, azido hori azido sulfuriko bilakatzen da, eta papera zulatzera iristen da, baita papera ikatz bihurtzera ere. Puntu horretaraino iritsi aurretik, gainera, tinta zabaldu egiten da, eta idatzitakoa irakurgaitz gelditzen da”.

Tinten azidoa azido sulfuriko bilakatzen da, eta papera zulatzera iristen da, baita papera ikatz bihurtzera ere

Bereziki zaila egin zitzaien zaharbertzaileei 1704ko liburu bat konpontzea; Felipe V.ak Gipuzkoako foruak berretsi zituela jasotzen du, besteak beste, 400 orriko liburu horrek. Bereziartuak gogoratu duenez, haren zailtasun handienetako bat izan zen orriak elkarri itsatsita zeudela liburuaren zati batzuetan: “Nolabait, gainerako orrietatik bereizi nahi izan zituzten egileek, eta ederra egin zuten: erle- eta karnau-ba-argizaria eman zieten aprestu gisa. Denboraren poderioz, orri batzuetako argizariak ondo-ko orrietakoarekin bat egin, eta itsatsita gelditu ziren denak”.

Berniz hori konposatu egokiekin kenduta heldu ahal izan zioten zaharbertzeari. Dokumentu guztiakin egiten duten bezala, lehenengo urratsa izan zen higienizazio-ganberetan garbitzea, eta egon zitekeen jarduera biologikoa etetea. Intsektuak eta mikroorganismoak ezabatzeko, alkoholetan sartzen dituzte, “betiere

Dokumentuak zaharbertzeko prozesuaren hiru une (goitik behera): dokumentuak uretan sartuta, garbitzen; gorputza emango dien paperezko xafla gehitzen (ijezketa) eta, zaharbertzea bukatuta, dokumentua lehortzen jartzeko prestatzen.

ARG.: OIHANE LAKAR/ELHUYAR.

zuntzei edo tintari kalterik egiten ez badie; horregatik dira hain garrantzitsuak aurretik egin-dako analisiak. Haien bidez jakingo dugu zer disolbatzaile organiko erabili, eta hobe den alkoholararen ordez azetona erabiltzea, edo trikloroa, adibidez”, argitu du Bereziartuak.

BAINU BERRITZAILEAK

Ondoren, ur-fasea dator. “Disolbatzaile organikoaren bidez garbitu ez den zuntza urarekin garbitzen dugu neurri batean. 10-20 minutuan izaten dugu papera uretan. Garbitzeaz gainera, zuntzen artean imanak bailiran aritzen diren hidrogeno-zubiak sendotzen ditu urak”, azaldu du Bereziartuak.

Halaber, Bereziartuak nabarmendu duenez, “dokumentuaren pHa 6,5 baino txikiagoa baldin bada, erreserba alkalinoa ematen diogu. Hau da, kaltzio hidroxidozko bainu batean sartzen dugu. Modu horretan, papera hondatzea eragiten duten erreakzio azidoak neutralizatu egiten ditugu, eta babestu egiten dugu dokumentua hurrengo urteetan jasango duen azidifikazioaren aurrean, kaltzioa zuntzen artean sartzen baita”.

Erreserba alkalinoa handitzeko bainuan dagoela, beharrezkoa bada paperezko orri fin bat gehitzen diote (ijezketa). “Metro karratuko 3 gramo besterik ez ditu paper fin horrek, eta dokumentuari gorputza ematen dio”.



Azkenik, dokumentuak osatu egiten dituzte, falta zaizkien zatiak paper-zuntz berriekin bezelak. “Gehituko dugun zuntzak, kotoi eta lihozkoa, paperaren kolore bera izan dezan saiatzen gara. Papera denboraren eraginez horituta baldin badago, sartuko dugun zuntza ere horiz tindatzen dugu. Ez dugu zuritze-lanik egiten, horretarako hipokloritoak erabili beharko genituzkeelako, eta horrek zuntzak kaltetu eta ahuldu egiten dituelako”.

Ines Berasategi Tolosako Paper Eskolan irakasle ibilitakoa (ezk.) eta Esther Escalante agirizaina (esk.) Gipuzkoako Artxibo Orokorreko atarian. Gipuzkoako Lurralde Historikoko foru-erakundearen artxibo historikoa da eta jabetza Gipuzkoako Foru Aldundiarena da. ARG.: OIHANE LAKAR/ELHUYAR.

Etorkizunari begirako papera sortzea

Dagoeneko zahartuta dauden paperen ezaugarriak ikusita ikasi dute papergileek nola egin behar duten papera, zahartze ona izan dezan. “Funtsean, bi parametroen arabera da: papera egiteko erabili den lehengai eta prozedura”, argitu du Ines Berasategi Tolosako Paper Eskolan 30 urtez ibilitako irakasleak.

Lehengaiari dagokionez, eta kontuan izanda gaur egun egurra dela gehien erabiltzen dena papergintzarako, bi lehengai bereizi ditu Berasategik: “koniferoen egurra eta hostozabalena. Koniferoek zelulosa-kate luzeagoak dituzte, hau da, glukosa-unitate gehiagoko kateak. Hortaz, hidrolisiaren aurrean erresistentzia handiagoarekin abiatzen da hostozabalen zelulosak baino. Lignina-kantitatea, aldiz, handiagoa da koniferoetan hostozabaletan baino, eta hori ere kontuan hartzen da papera egiteko orduan”.

Hautatutako lehengaiarekin papera egiteko oreka sortzeko prozedurak ere bitan laburbil daitezke, Berasategik azaldu duenez: “Prozedura mekanikoa eta kimikoa daude. Lehenengoan, errota batean garia bezala, mekanikoki birrintzen da egurra. Bestean, berriz, lixibatan egosten da egurra eta zelulosa puruagoa lortzen da”.

Mekanikoaren abantaila da “oso errendimendu handia duela; sartzen den materialaren % 90 baino gehiago bilakatzen da ore”, dio Berasategik. Ordainetan, ordea, egurraren lignina guztia orean gelditzen da, eta zelulosa-kateak hein batean hautsita daude. Hortaz, “merkeagoa bai, baina erresistentzia txikiagoko papera lortzen da, eta denborarekin errazago hondatzen da ligninaren eraginez”, gaineratu du. Ez da paper egokia mendeetan artxibategi batean irauteko; bai, ordea, “egunkariak egiteko, paper xurgatzailea egiteko, edo komuneko papera egiteko (horietarako, hala ere, paper birziklatua ere erabiltzen da)”. Xurgatzeko gaitasunari dagokionez, gainera, “prozedura kimikotik sortutako papera baino hobea da, hor daudelako zuntz, zelulen pareta eta kapilaritate bidez ura hartzeko gai diren gainerako egiturak”, nabarmendu du Berasategik.

Prozedura kimikotik sortutako oreka beste muturrean dago, zelulosa puruagoa lortzen da, eta erresistenteagoa da: “Enbalajeetarako erabiltzen da paper erresistenteena; horrez gain, inprimatzeko paperak ere ore horrekin egiten dira”, dio Berasategik.

Prozedura mekanikoarekin alderatuta, askoz errendimendu txikiagoa du kimikoak (% 50 in-gurukoak). Izan ere, egurra lixibatan egosten, lignina disolbatu egiten da, bai eta beste konposatu batzuk ere, hemizelulosa kasu. “Alabaina, ore horretatik ateratako paperak erresistentzia eta zahartze hobeak ditu, ia ligninarik ez duelako, eta zelulosa-kateak hobeto kontserbatzen direlako”, azaldu du Berasategik.

Zer lehengai erabili, eta zer prozeduraren bidez sortu oreka, merkatuko paper-aukera guztiak lor daitezke: “prozedura bakoitzaren barruan, kontuan hartu beharrek parametro asko daude paperaren ezaugarrietan eragina dutenak, modu desberdinetan sortutako oreak nahasi egiten dira, eta abar —argitu du Berasategik—. Oreari bestelako gehigarriak ere eranstean dizkiete propietateak aldatu eta lortu nahi diren ezaugarriak emateko paperari, hala nola karga, kolak eta koloratzaileak”. Kolari dagokionez, kola azidoak alde batera utzi dituzte denbora luzean gordezko papera sortzeko, zahartzea arriskutan ez jartzeko. “Komeni da erreserba alkalino pixka bat ematea kolaren bidez, eta, horretarako, kola neutro edo alkalinoak erabiltzen dira”.



Betetze-lanaren helburua da, Bereziartuaren arabera, “dokumentua maneigarria izatea, jatorrian zuen itxura eta tamaina itzultzen diogulako, eta haustura-prozesua etetea. Hau da, hondatzea edo degradazioa gelditzen dugu”.

Makina bat dute betetze-lana egiteko. Xurgatze-ponpa bat da; dokumentua makinaren hondoan jarrita dutela, zuntz-orea uretan nahasi eta bertara botatzen dute. Ponpa martxan jarritz, ura erresistentzia txikieneko eremuetatik ateratzen da tangatik, alegia, dokumentuaren zuloetatik. Ura ateratzearekin batera, nahasita zuen zuntza zuloetan ezartzen da.

Papera berrosatzeko makinatik ateratakoan, zuntzak elkarri itsasteko almidoizko aprestua (landare-kola) ematen diote dokumentuari, eta lehortzea besterik ez da gelditzen. “Paper lehorgarriekin inguratu, eta egurrezko taulen artean jartzen ditugu, ikusi baitugu hori dela zuntzen jatorrizko egiturari eusteko modu egokiena. Ondoren, liburua, edo dokumentua, berrosatu egiten dugu”, dio Bereziartuak. Alegia, orriak berriz tolestu, muntatu, eta dokumentuari jatorrizko itxura itzultzen diote. “Erabat hauskorra eta ahula zen dokumentu bat maneigarri izatera bueltatzen da”, nabarmendu du Escalantek.

Maneigarri eta iraunkor egitea bai, baina zaharberritzearen helburua ez da, “inolaz ere, jatorrian dokumentu batean idatzita zegoena berridaztea, nahiz eta jakin zer jartzen zuen jatorrian; hori manipulatzeko litzateke”, dio Bereziartuak.

Tintari lotuta egiten dituzten esku-hartzeak dira, batetik, fixatzaileekin babestu, tinta disolbagarriak dauden kasuetan, papera garbitzeko uretan sartzeak ez ditzan hondatu; eta bestetik, zabaldutako tinta ezabatu, eta idatzitakoa berri irakurgai egin.

PROZESUAREN HOBEKUNTZEI JARRAIKA

Esku-hartze guztiak papera zaharberritzeko ezarritako araudiei jarraituz egiten dituzte. Arau horiek, dena den, aldatuz doaz, eta munduan zaharberritzeko prozesuak hobetzeko lanetan diharduten ikertzaileen aholkuei erantzuten diete: “Frogatu zuten, adibidez, tintaren fixatzaile jakin batek denborarekin papera horitzea eragiten duela, eta ez erabiltzeko agindu zuten”, azaldu du Bereziartuak.

Bereziartuak zehaztu du ez dutela eskurik sartzen, artxiboaren irizpidei jarraituz, “susmoa baldin badugu dokumentuaren osagaien bat kaltetuko dela, edo ez dugula lortuko jatorrian zuen itxura edo ezaugarriak berreskuratzea. Ezin dugu informaziorik galarazi, ez idatzitakorik, ez dokumentuen berezko ezaugarriak. Ez badugu hori bermatzen, esan nahi du ez dugula ondo lan egin”. Horrelako kasuren bat agertuz gero, oinarrizko prebentzio-neurriak hartzen dituzte artxiboan: pH neutroko paperak tartekatzen dituzte dokumentuan (azidotasunak kalte egiten jarrai ez dezan), ingurune-kondizioak zaintzen dituzte, eta argazkiak eginez eta digitalizatuz biltzen dute hor dagoen informazioa. “Besterik ez, haiek tratatzeko neurriak asmatzen ez duten bitartean”. ●

Liburu honetan, sute bat izan zen arazoa. Donostiako Aldundiaren eraikinean zegoen, eta ondoan zuen tabako-fabrikak su hartu zuenean kaltetu zen.

ARG.: OIHANE LAKAR/ELHUYAR.

*Erabat hauskorra
eta ahula zen
dokumentu bat
maneigarri
izatera bueltatzen
da*