



## Elikagaietako gehigarriak

**Mari Sol Treviño Alberdi<sup>1</sup> & Fernando Mijangos<sup>2</sup>**

**E**uropako Elkarteko Ekonomikoan sartu gintuztenetik hona gure elikagaien legiazioa doitu joan da, aipagarria izanik kontserbatzaileen konposaketa eta etiketak. 1982ko abuztuaren 12ko 2058 errege-dekretuak, etiketak eta abar arautzen ditu, 8.10 puntuak elikagaien gehigarriak adierazi egin behar direla agintzen duela-

rik; EEn erabiltzen direnentzat E... ikurraz edota oraindik zenbaki onartua ez dutenentzat H... ikurraren bidez.

Gehigarrien definizioa era askotan egin daiteke eta kasurako egokienetariko bat erabiliko dugu. Gehigarriak elikagaiei botatuko substantziak ez-elikatzaileak dira. Gehituriko kantitateak oso txikiak, ia infinitesimalak dira eta

beraien helburua elikagaien edota edarien ezaugarri organoleptiko batzuk birmoldatzea edo elaborazioa eta kontserbazioa hobetzea besterik ez da.

Betidanik egon eta erabili izan dira gehigarriak, esate baterako gatza, azukrea, alkohola, beratzea, koloratzaileak.... Gehigarriak substantzia kimikoak dira, beraien jatorria naturala zein sintetikoa izan daitekeelarik. Elikagaiei gehigarriak botatzen dizkiegu hain zuzen ere janaren deskonposaketa atzeratzeko, zaporea aldatzeko etab. etarako. Gehigarri naturalak sintetikoak baino egokiagozat jo daitezke oro har, nahiz organismoek toxiko den ala ez soilik bereizi.

Gehigarriak ez dira kontaminatzaileekin nahastu behar, esate baterako dioxano plagizida, tomate-landareei botatzen zaizkien plagizidak edota koltza-olioen sindrome toxikoa eragin zutenak ez dira gehigarriak. Jakina, plagizida bezala erabilitako substantzia kimikoen hondarrek gure gorpuzetan, metagarriak direlako, sortzen dituzten ondorioak oso nabarmenak izan daitezke. Ondorioz, plagizidak ez dira gehigarritzat hartzen, kontaminatzailetzat baizik.

Ikuspuntu kimikotik aztertuta, gehigarriak zer diren modu errazean planteatu daiteke; elikagaiak bere baitan aldaketa morfoestruturalak pairatzen ditu denboran zehar, azken horiek aldaketa kimiko eta erreakzio kimiko batzuen isladak direlarik. Beraz, elikagaien kontserbazioan gehigarrien jokabidea zein den ulertzeko eta horretaz iritzi zientifikoak defendatzeko noski, elikagaietan berez gertatzen diren prozesuak aztertuko ditugu.

### **Elikagaien degradazioa. Eragileak**

Hiru motako eragileak daude: eragile fisikoak (izozketa, presio

mekanikoa, argia, beroa...), kimikoak (ez-entzimatikoak, horien artean gantzutua, mintze-prozesua eta arretze-prozesua aipa daitezke; eta entzimatikoak) eta bizidunak (intsektuak, karraskariak, mikrobioak,...)

Elikagaiak kontserbatzeko teknika edo prozesu desberdinak erabil daitezke, hala nola beroketa, hozketa, lehorketa, etab., edo baita apropos gehitzen zaizkien gehigarri izeneko konposatu kimikoak (naturalak zein sintetikoak) ere, E-... ospetsuak esaterako. Azken hauek, berez gertatzen diren erreakzio kimiko batzuentzat espezifikotasun bereziren bat daukate.

Elikagaiak konposatu kimikoetan oinarrituta daude, gluzido, lipido eta protidoetan hain zuzen ere. Gluzido, lipido eta protidoak elikagaien osagaiak dira, konposatu kimiko desberdinez osatuta noski, karbono-hidratoak, azido koi-petsuak eta azido horien ester glizeridoak (koipeak eta olioak), eta proteinak zeinak aminoazidoz osatuta baitaude, hurrenez hurren. Elikagaietan egon badaude konposatu gehiago, noski, hala nola bitaminak, oligoelementuak etab. baina goian aipatu ditugunak ugarienez direnez gero, horiek aztertuko ditugu ondoren. Guzti hau, aldizkaria honen 85-86 ale bikoitzean azaldu genuen.

Kontserbazioan erabiltzen diren prozesu edo teknika fisikoak (izozketa, beroketa, etab.) aski ezagunak dira nahiz duten konplexutasuna eta azalpen teknikoa zehatz-mehatz zein den jakin ez (kasurako behar ez direnez), al-bora utziko ditugu eta aldaketa kimikotara mugatuko gara.

Elikagaietan gertatzen diren prozesu kimikoak, funtsean erreakzio kimikoak, prozesu zinetikoak dira; beraz, zenbat eta tenperatura altuagoa izan, erreakzio-abiadura gero eta arinagoa izango da. Ondorioz, oro har, janaria udan neguan baino azkarrago usteltzen da.

### Elikagaien aldaketa kimikoak

#### Arretze-prozesua

Hau, zenbait elikagaitan gertatzen diren erreakzio konplexuen multzo baten ondorioa da, pigmentu beltz edo arreak agerian geratzen direlarik. Halaber, konposatu hegaskor batzuk ekoizten dira, zeintzuk usaina eta zaporea aldarazten dituzten. Sarritan, aipaturiko efektu eta erreakzio horiek nahita erabiltzen dira, ga-

bitaminetako talde karbonilikoarekin (C=O) erlazionatuta dago. Arretze-prozesu entzimatikoa, oro har, konposatu fenolikoetan gauzatzen dena da, eta argiak zein beroak eragin zuzena du. Patata, sagarra edota banana moztu eta denbora laburrera agertzen dena da horren adibide bat.

Talde fenoliko horiek oxigenoarekin, argiarekin eta metalekin oxidatu egiten dira (entzimek esker ere bai) eta erreakzioaren ondorioz, melanina izeneko polimeroak agertzen dira. Abere-jatorria



ragardoaren edo gaztaren kasuan esaterako.

Prozesua zehatz-mehatz zein den aipatzeke, beroak (tenperaturak) izugarriko garrantzia eta eragina duela esan behar da. Horregatik, tenperatura altuetan gauzatzen diren tekniken bidez (pasteurizazioaren bidez, irakinez,...) lortzen diren elikagaietan, esne kondentsatuetan edota fruituen zukutan esaterako, arretze-arrisku ikaragarria dago presente. Ikuspuntu kimikotik ikusita, arretze-prozesua batik bat azukre eta

Elikagaietan gertatzen diren prozesu kimikoak, funtsean erreakzio kimikoak, prozesu zinetikoak dira; beraz, zenbat eta tenperatura altuagoa izan, erreakzio-abiadura gero eta arinagoa izango da. Ondorioz, oro har, janaria udan neguan baino azkarrago usteltzen da.

duten elikagaietan ez da arretze-prozesua gauzatzen, aldiz fruitu eta barazkietan ohikoa da eta manipulazio-prozesuetan edota kolperen bat hartzen duenean, bizkortu egiten da prozesua.

Fruitu garratzek, zitrikoek kasurako, ez dute entzima oxidatzailearik. Limoi, laranja, anana, etab.etan ez da arretze-prozesua gauzatzen. Beste batzuetan, mikrozelula desberdinetan kokatuta egon daitezke sustratu kimikoak eta entzimak, eta eskuratzerakoan kolpearen bat hartu eta mintza apurtzen bazaio, arretze-prozesua gertatu egingo da (kolpatu sagar bat eta ikus zer gertatzen den!).

Hala ere, melanina deituriko polimero koloredunek, babes-mintza

luzatez, mintze-prozesua konposatu lipidoen transformazio kimikoa baino ez da, azken hau prozesu hidrolitiko edo oxidazio arrunta izan daitekeelarik. Beraz, elikagai koipetsuetan hala nola, olioetan eta koipeetan, gertatuko da. Erreakzio-produktuak, hain ezagunak diren usain txarreko eta zapore mineko konposatu kimikoak ditu ezaugarritzat.

Mintze-prozesu hidrolitiko edo lipolitiko delakoan, lipidoen ester lotura apurtzen da. Erreakzio

da. Halere, entzimek (proteinek) katalizaturikoak askoz ere arinagoak dira. Ezin da ahaztu prozesu zinetiko horietan tenperaturak izugarriko eragina duela. Gure kalkuluen arabera, tenperatura 25 °C-tik 100 °C-ra pasatzerakoan erreakzio-abiadura 50 aldiz, gutxi gora-behera, handiagotzen da. Beraz, erraz uler daitekeenez, esnekien elaborazioan kontutan hartzeko faktorea da.

Aipatu hidrolisia sarritan agertu ohi da gurinetan. Zapore mina eta atzera botatzen duen usaina azido butirikoaren ondorio da.

Erreakzio-produktuak azido koipetsuak dira, zeintzuk azido diren neurrian pH-a azidifikatuko duten noski, eta beraien usainarekin batera ezaugarri organoleptikoak aldaraziko dituzten. Beraz, ez da kasualitatea, azido koipetsuen edukia minimizatzeke, elikadurarako erabiltzen den olio errefinatzea.

Orain arte esandakoa mintze-prozesu hidrolitikoaz izan bada ere, egon badago mintze-prozesu oxidatzailea, airean dagoen oxigenoari esker gauzatzen dena, zeinak azido koipetsu asegabeak oxidatu egiten dituen. Are gehiago, azido koipetsu asegabe horiek konbinatuta (hau da konposatu trigleziritotan) egon ordez aske badaude, beraien autooxidazioa arinago gertatzen da. Izatez, prozesu hau polimerizazio erradikalariora da (kimikoki aztertuko ez duguna). Beroa, argia, metalak eta erradiazio ionizanteak (trumoiak, esaterako) katalizatzaileak dira. Erreakzio-produktu bezala denetarik dugu nahastean: katea alifatiko laburreko azido koipetsuak, aldehidoak, esterrak, peroxidoak, zetona... Horietariko substantzia batzuk toxiko izan daitezkeenez, olio/koipe minak ez dira erabiltzen.

#### *Antioxidatzaileak*

Lipidoen oxidazioa saihesteko asmoz substantzia batzuk gehitzen zaizkie elikagaiei, antioxidatzaile-



Arretze-prozesua zenbait elikagaitan gertatzen diren erreakzio konplexuen multzo baten ondorioa da, pigmentu beltz edo arreak agerian geratzen direlarik. Halaber, konposatu hegaskor batzuk ekoizten dira. Sarritan, aipaturiko efektu eta erreakzio horiek nahita erabiltzen dira, garagardoaren edo gaztaren kasuan esaterako.

sortzen omen dute ondorengo mikroorganismoen sarrera-erasoa eragotziz. Banana mozterakoan ikus daiteke fenomeno hori.

#### *Mintze-prozesua*

Elikagaien mintze-prozesua kimikoki aztertuko dugu ondoren.

horren abiadura, beroaren eta katalisi entzimatiakoaren menpe dago bereziki.

Gogoratu, azido koipetsuak katea alifatiko luzeko azido karboxilikoak direla eta C=C lotura bikoitzak, kateako olioak eta koipeak bereizten dituela.

Kimikariontzat guztiz ezaguna den saponifikazio-erreakzioan eta antzekoetan, ester- eta ur-molekulak sortzen dira. Laborategiko baldintza estandarretan zinetikoki aztertuta oso geldoa da, baina naturan, entzimei esker, oso azkarra da.

Oreka horren alderantziko prozesua guztiz ezaguna da, esterren hidrolisia alegia, eta zinetikoki aztertuta ere oso prozesu geldoa



Ez da kasualitatea, azido koipetsuen edukia minimizatzeko, elikadurarako erabiltzen den olioaren errefinatzea.

ak hain zuzen. Horien helburua erradikal askeak desagertaraztea edo peroxidoak deseuztatzea izan daiteke. Dena dela, baldintza batzuk bete behar dituzte nahitaez: toxiko ez izatea, gusturik, usainik eta kolorerik ez ematea, kantitate oso txikitik eragilea izatea, eta noski, koipetan disolbagarriak izatea.

Antioxidatzaile naturalen artean tokoferolak dira (E bitamina) garrantzitsuenak. Antioxidatzaile sintetikoaren artean berriz, BHA (butilhidroxianisola) eta BHT (butilhidroxitoluena) dira erabilienak. Zuraren keak, konposatu fenolikoak dituelako, jokabide babesleak dituela dirudi.

Aurrera segitu aurretik, mikrobioen eta aldaketa mikrobiologikoen oinarriko kontzeptuak azalduko ditugu, zeren mikrobioen populazio-hazkundera eta beraien kontzentrazioarekiko, ten-

peraturarekiko, pH-arekiko, hezetasunarekiko eta oxigenoarekiko duten menpekotasuna azaldu gabe nekez ulertu ahal izango baitira kontserbazioan erabiltzen diren teknika esperimentalak, hala nola: hoztea (duen eragina egitura zelularrean), izozketa (arina ala geldoa) eta lehorketa (eguzkiaren bidezkoa, industrial, liofilizazioa, kontzentratuak).

**Elikagaien aldaketa mikrobiologikoak**

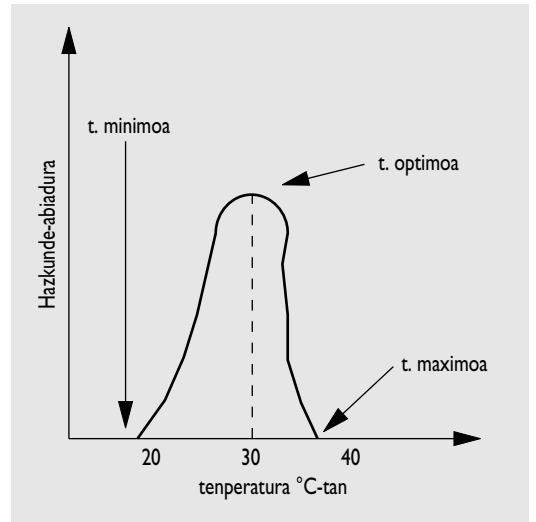
Gai hau gainetik eta arinki planteatuko dugu, kontserbazioan erabiltzen diren teknika esperimentalak zein gehigarri batzuen jokabideak errazago ulertu ahal izateko.

Mikroorganismoak, gu bezalaxe, heterotrofoak dira, beraz elkarren arteko borrokan gaude. Hau da, mikroorganismo horien jana eta gurea bera da. Guk bezalaxe, mikroorganismoek ere jan egin behar dute funtzio energetiko, plastiko eta kimiko guztiak asetzeko. Gainera, ezin dugu ahaztu mikroorganismoetako batzuk patogenoak izan daitezkeela, salmonella esaterako. Mikroorganismoak edo mikrobioak ondokoak izan daitezke: mikroorganismo eukariotikoak: (nukleoa bereizita dutenak, hala nola protozooak, onddoak, algak,...) eta mikroorganismo prokariotikoak (nukleoa bereizi gabe dutenak, hala nola bakterioak, zianofizeak,...).

Elikagaietan aldaketak sortzen dituztenak bakterioak eta onddoak dira nagusiki. Mikroorganismo horien populazio-hazkundera esponentziala da; hau da, zelula batetik beste bi berri sortzen dira, horietako bakoitzak beste bi sortuko ditu, etab. Ordu gutxi buruan bakterioen populazioa milioikoa izan daiteke. Kontserbazioan erabiltzen diren teknikak edo prozedurak, mikroorganismo horien hazkunde-proze-

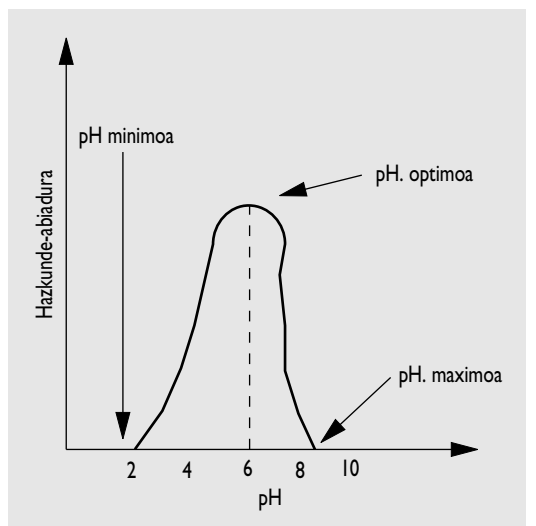
sua etetean edo geldoaztean dautza.

Ondoko irudian ikus daitekeenez, temperaturak izugarriko eragina du mikroorganismoen hazkunderan.



Hazkunde-abiadura maximoa temperatura optimoan gertatzen da. Elikagaia denbora tarte batean temperatura maximotik gora berotzen badugu mikroorganismoak hil egingo dira. Horretan datza kontserbaziorako beroketa-teknikak. Temperatura minimoaren azpitik bakterio gehienak "izoztu" egiten dira; hau da, ez dira hiltzen, baina ez dira ugaltzen.

Ondoko irudian ikus daitekeenez, azidotasan edo pH-ak ere badu bere garrantzia.



Oro har, lizunek nahiz legamiek pH azidoagoa jasan dezakete, ostera  $\text{pH} < 4,5$  denean bakterioek ez dute erasoko. Elikagai batzuk oso azidoak dira, frutuak esaterako, eta beste batzuk aldiz, ozpina gehituz kontserba daitezke. Mikroorganismoen oinarritzko osagaia ura da, eta bera gabe hil egiten dira; ondorioz, ez dago hazkunderik. Tenperaturaren eta pH-aren kasuan, mikroorganismo bakoitzeko badago uraren aktibitate maximoa ( $a_w$ ), minimoa eta optimoa, non: uraren aktibitate maximoa, disoluzioko uraren bapore-presioa zati ur puruaren bapore-presioa den. Bakterio gehienek, 0,90 baino txikiagoa duen uraren aktibitate maximoa inguru batean ezin dute hazi; horregatik, propietate horretan oinarrituta elikagaien kontserbazioan ondoko teknikak erabiltzen dira: ura gutxiagotzea (sublimazio edo lurrinketaren bidez), izozketa eta gatza edo azukrea disolbatuz abiadura maximoa murriztea.

## Aditiboak edo gehigarriak

Hasieran aipatu denez, artikulu honen helburua ez da kontserbaziorako teknika esperimentalak azaltzea izan, elikagaien kontserbaziorako erabiltzen diren aditiboak edo gehigarriak azaltzea eta horien zergatiak komentatzea baizik.

Orain arte esandakoarekin elikagaiak berez "usteldu" edo deskonposatu egiten direla, hau da, beren baitan erreazio kimiko batzuk gertatzen direla, eta mikroorganismoen hazkundera nabaria izan daitekeela erraz ondorioztatu daiteke. Beraz, elikagaiak ahal den gehien kontserbatzeko prozedura edo teknika batzuk erabil daitezke eta noski, horien artean kokatzen dira aditibo edo gehigarri kimikoak. Aditiboak elikagaiei apropos gehitzen zaizkien substantzia ki-

mikoak dira, zeinek janaren ezaugarri organoleptikoak aldarazten, modifikatzen edo egonkortzen dituzten. Zentzu estuan, kontserbatan erabiltzen diren azukrea, gatza, ozpina etab., aditibotzat har badaitezke ere, kontserbatzaile kimikotzat hartuko ditugu. Hau da, elikagaien ezaugarri organoleptikoak aldatzen ez dituzten baina halaber, mikroboen agerpena atzeratu edo ezabatu egiten dituzten substantziei, kontserbatzaile deituko diegu. Arestian esan bezala, edozein gehigarri erabilpena baimenduta egon behar du. Espainian erabiltzen den gehigarrien zerrendan koloratzaileak; kontserbatzaileak; antioxidatzaileak eta sinergikoak; emulsiotzaileak, egonkortzaileak, loditzaileak eta gelifikatzaileak; azidifikatzaileak eta azidotasunaren zuzentzaileak; antimalutatzaileak; zapore-indartzaileak; aparkontrakoak; edulkorante artifizialak; almidoi modifikatuak; gasifikatzaileak eta besteak biltzen dira.

Gehigarri bakoitzaren deskribapena egin ordez, zerrenda luze hori multzokatu egingo dugu eta multzoari dagozkion ezaugarri kimiko garrantzitsuenak aipatuko ditugu.

### Koloratzaileak

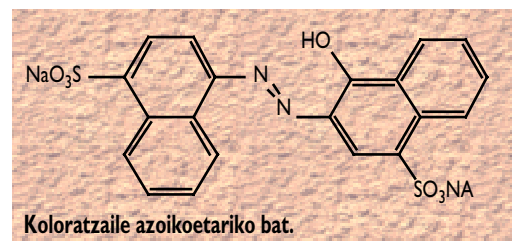
Hauek, elikagaiei kolorea emateko edota apaintzeko erabiltzen dira. E-100etik E-175erainoko gehigarriak dira. Izatez, koloratzaileak ez dute inolako interesik ez teknologikorik ezta fisiologikorik ere, eta beren erabilpena kontsumitzaileen eskaeran datza. Koloratzaileak, teknikari batzuen ustez, alferrikako gehigarrien adibide egokiena da, itxura besterik ez baitute aldatzen.

Oro har, koloratzaile naturalak eta beren deribatuak (hala nola, karotenoideak, xantofilak, klorofilak) ez direla toxikoak esaten da; ostera sintetikoak, koloratzaile azoikoak (E-102, E-105, E-



Aditiboak janaren ezaugarri organoleptikoak aldarazteko, modifikatzeko edo egonkortzeko elikagaiei apropos gehitzen zaizkien substantziak dira.

-110 ...) batik bat, efektu sekundarioak sor ditzakete. Hona hemen koloratzaile azoiko baten egitura kimikoa:



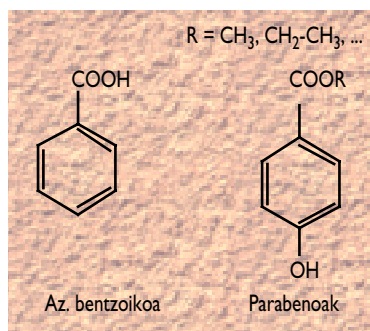
### Kontserbatzaileak

Hauen funtsa mikroorganismoen hazkundera saihestea da. Azido



bentzoiko (E-210), sorbiko (E-200), azetiko (E-260) eta propionikoa (E-280) eta beraien gatzak zein nitrito, nitrato eta sulfitoak dira gehien erabiltzen direnak.

Azido bentzoikoa eta bere deribatuak (E-214, 215...) (parabeno izenez ezagutzen direnak) dira erabiliak seguraski, horien egitura ondokoa delarik:



Azido guzti horien disoziatu gabeko espezieek dute eragin anti-

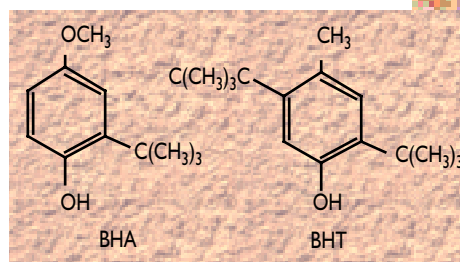
mikrobiala, beraz pH azidotan (2,5-4,0 tartean) eraginkorrak dira. Ez dira toxikoak kontserbazioan erabiltzen diren ohiko kontzentrazioetan. Hala ere, ez dira oso egokiak gure organismoarentzat kontzentrazio altuetan; horregatik, agian, lehen erabiltzen zen azido salizilikoa (bentzoikoaren deribatutzat jo daitekeena) toxikoa zelakoan, ez da gaur egun ia erabiltzen, etxean egiten den kontserbazioan ez bada.

Azido azetiko CH<sub>3</sub>-COOH, hau da ozpina, asko erabiltzen da. Nitrito eta nitratoen gatz sodiko eta potasikoak (E-249tik E-252ra) haragi-produktutan, hesteбетetan batez ere, erabiltzen dira. Gatz horien lana hirukoitza da: batetik, kolore berezia garatzen dute nitrosilmioglobina eratzean, bestetik, *Clostridium botulinum* delakoaren hazkundera saihesten dute eta azkenik zapoeari "zantzu" berezia ematen diote.

*Antioxidatzaileak eta sinergikoak*

Hauen helburua produktu koipe-tsu edo oliotsuetan gertatzen diren oxidazio-prozesuak oztopatzea da.

Butilhidroxianisola BHA (E-320) eta butilhidroxitoluenoa BHT (E-321) dira erabiliak, eta ondokoa da beren egitura:



Eratzun horretan talde hidroxilikoaren presentzia garrantzitsua da hidrogeno-emailea baita. Ez dira toxikoak eta ez dute zapo berezirik ematen.

Antioxidatzaile batzuk, hala nola sulfitoak eta sulfuro oxidoak (E-220tik E-226ra) badute ezaugarri kontserbatzaileak ere, eta oso erabiliak dira ardogintzan.

*Emultzionatzaileak, egonkortzaileak, loditzaileak eta gelifikatzaileak*

Elikagai asko eta asko, hala nola esnea edo arrautza (gorringoa) izatez sakabanaturiko sistemak dira; hots, bi fase nahastezin batera jarrita daude, olioia eta ura bezala. Zer esanik ez, horietan egon badaude substantzia kimiko berezi batzuk zeintzuk uraren gainazal-tentsioa txikiagotu egiten duten, eta asko gainera, eta bi faseak homogenotu egiten dira. Substantzia horiek izen desberdinez ezagutzen dira; hala nola, surfaktanteak, emultsionatzaileak, tentsioaktiboak, ... Tentsioaktibo edo emultsionatzaile horien egitura kimikoa oso antzekoa da kasu gehienetan; katea alifatiko hidrokarbonaduna, fase organikoan disolbagarria dena eta sarritan hidrofoboa edo lipofilikoa deiturikoa, eta fase

Antioxidatzaile batzuk, hala nola sulfitoak eta sulfuro oxidoak (E-220tik E-226ra) badute ezaugarri kontserbatzaileak ere, eta oso erabiliak dira ardogintzan.

EROSKI





akuosoan disolbagarri den mutur ionikoa, hidrofilo izenez ere ezagutzen dena.

Emulsionatzaileen erabilpena industria sarritan ur/olio emulsioari aplikatzen zaio, izozkiak, maionesa, margarinak, esaterako. Esneak berak eta beste zenbait elikagaik ere badute horrelako emulsionatzaileak, hala nola lezina, kolesterola.

Okindegitan ezagutzen da almidoiak kristalizatzeko duen propietatea. Beraz, horrelako "geletan" (nahastetan) gelifikatzaile deritzen molekula erabiltzen dira, estearil-2- laktilato sodikoa (E-481) esaterako. Gehigarri horrek, ogiaren gogortze-abiadura moteldu egiten du.

Fosfatoen ekintza (E-450) anizkoitza da, hain zuzen ere emulsioak egonkortzen dituztelako, pH-arekiko indargetzaileak direlako, eta hidratatzaileak izan daitezkeelako ura bereganatzen dutelarik. Gehien erabiltzen direnak ondoko hauek dira: hidrogenofosfatoak ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), dihidrogenofosfatoak ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ), polifosfatoak, sodio hexametfosfatoa ( $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{24}$ ), sodio pirofosfatoa ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ). Asko erabiltzen dira harategiko produktuetan.

*Azidifikatzaile eta azidotasunaren zuzentzaileak*

Elikagaietan erabiltzen diren azidoak, hala nola fumarikoa (E-296; E-297), azetikoa (E-260), adipikoa (E-355), fosforikoa (E-338), zitrikoa eta abar, kontserbatzailetzat ere har daitezke. Azido gehien iturria naturala da (sagarra, banana, azenarioa,...) eta kontserbatzaile izateaz gain, pH-arekiko indargetzaileak dira eta antioxidatzaileen sinergikoak ere bai. Seguraski azido zitrikoa izango da arruntena eta erabiliena.

Azido guztiek zapora berezia eta jakina ematen diote janariari. Azidifikatzaile horiek ez dira toxikoak.

### 1994ko uztailaren 26an Iruñeko Udako Euskal Unibertsitatean eskaini ziguten jatorduekin zenbat gehigarri irentsi genituen?

#### GOSARIA

**kafea;** kontserbazio fisikoa gehigarri gabe, ale xehetua hutsean mantenduta ( $\text{O}_2$  gabe) eta ilunpean (fotoirik gabe).

**esnea;** kontserbazio fisikoa U.H.T. teknikaren bidez (bat-batean irekintza-prozesua tenperatura oso altuetan). Gehigarri ez.

**opila;** eguneko denean ez dauka kontserbatzailearik. Komertzialki produzitzen direnetan aldiz bai. Hala nola, E-471, E-322, E-472 eta E-491 aditiboak gehi aromak erabili dira horietako bat egiterakoan.

**fruta;** guztiz naturala (agian pestizidaren bat edo beste).

#### BAZKARIA

**entsalada;** freskoa eta naturala, letxua, tomate, arrautza egosia, patata egosia,... Ez du kontserbatzailearik.

**makarroiak;** pasta (irina eta arrautzez prestatua). Tomateak ez du kontserbatzailearik prestatu berria eta azidoa delako. (Hala ere, kuriositatez "McDonalls" bateko tomate "Ketchup"ak, besteak beste egonkortzaileak (E-412, E-410) eta kontserbatzaileak (E-211, E-202) ditu.) Gaztak ez du aditiborik.

**oilasko saltan;** kontserbatzailearik ez. Orain, oilaskoak zer nolako alerik jan duen jakitea beste gauza bat da.

**fruta;** naturala.

**izozkia;** eman ziguten izozkiaren etiketan ondoko gehigarriak aurkitu genituen: emulsionatzailea E-471, gehi egonkortzaileak E-412, E-407 eta E-410. Bainila-aroma emateko aditiboa ere badu. Dastatu duguna antzekoa izango delakoan gaude.

#### AFARIA

**entsalada;** arestian komentatutakoa.

**barazki-zukua;** bertan prestatu berria, kontserbatzailearik gabe.

**legatza saltsa berdean;** legatza izoztuta kontserbatzailearik gabe, eta saltsa berdea prestatu berria.

**fruta;** lehen esandakoa.

Beraz, garrantzia zeri ematen zaionaren arabera, jatordu hauen adibidea ona ala txarra izan daiteke.

#### Besteak

Janarigintzak, orain arte aipatutakoez gain, beste gehigarri asko erabili ohi ditu. Beraien zeregina eta betebeharra, nolabait esateagatik, "produktua apaintzea" edo dotoretzea izan delarik. Horien artean aromatizatzaileak (E-620tik E-637ra) ditugu; prozesu industrialak direla medio elikagaiak galdu duten zapora berreskura daiteke horiei esker. Aromatizatzaileak sintetikoak edo naturalak izan daitezke. Horrez gain, industriak beste gehigarri batzuk ere erabiltzen ditu; hala nola, antiloditzaileak edo anti-

malutatzaileak (E-535tik E-573ra), almidoiak (H-4381etik H-4394ra) edota edulkoranteak.



<sup>1</sup>Leioako Institutuko irakaslea.

<sup>2</sup>EHUko Zientzi Fakultateko irakaslea.

#### Bibliografia

1. Aditivos, Conservantes y Colorantes. ¿Qué son, qué peligros entrañan? Obelisco arg. 8. arg. 1993.
2. Alimentos. Química de sus componentes. Dr. T. P. Coultate. Acirbia arg. 1986.
3. Química de los alimentos. S. Badui Alhambra arg. 1981.