

# Edarien ekoizpen mikrobiologikoa

1988/04/01 Gonzalez, Edorta ITURRIA: ELHUYAR ALDIZKARIA

## Dietetika/Elikagaiak

*Jatorri mikrobiologikoa duten edariak aspaldidanik ezagunak dira gizakiarentzat. Aintzinako irazkinak Genesis-a topatzen ditugu ardo dela*

*eta. Dirudienez Noek behar baino gehixeago edan bait zuen.*

*Bestalde, sumeriarrek eta babiloniarrek ere garagardoa ekoizteko*

*prozedura ezagutzen zuten K. a. 6000. urte inguruan.*

*Gero, egyptiarrek garagardoaren legamia erabiliz ogia hartzi zuten.*

## Garagardoa

Edari hau K. a. 6000. urte inguruan Mesopotamian eta Egypton fabrikatzen zeneko aztarna idatzia dago. Garagardoa malta-edaria da (garagar maltatuaren ur-erauzkinaren hartzidura alkoholikoa lupuluarekin) eta beste karbohidrato (azukre) batzuk –adjuntu izenekoak– izan ditzake. Likido preziatu hau eskuratzeko, honako prozesua burutzen da:

Erabiltzen den garagarra bi motatakoa izan daiteke: *Hordeum distichum* edo *Hordeum hexastichum* motakoa.

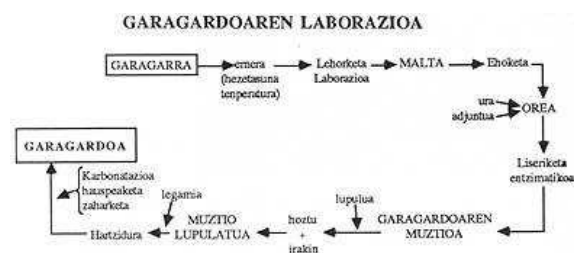
Lehenengoak garagardo gozoa ematen du eta aise alferrik galtzen da. Bigarrenetik lorturiko garagardoa iraunkorragoa izaten da.

Garagardoaren legamiak bi ditugu: *S. cerevisiae*: ("ale" garagardoaren kasuan), *S. uvarum*: ("lager" garagardoaren kasuan).

Hartzidura, muztioari 7.10<sup>6</sup> legami zelula/ml muztio inokulatzen diogunean hasten da. Legamiak hazkunderako behar dituen karbonoa eta energia, muztioaren azukretatik lortzen dira.

Lupuluak –landare mota batek– zapore eta karmintasuna ematen dio garagardoari.

Hartzidura baldintza aerobikotan hasten da, baina gero anaerobiosia dago; hartzidura Embden-Meyerhoff-Parnas bide metabolikotik doa (biokimikariek glukolisi izendatzen dute), hots,



# Ardoa

GLUKOSA  $\rightarrow$  2 ETANOL + 2CO<sub>2</sub>  
(azukrea) (alkohola) (karbono(IV) oxidoa)

Mahats heldu eta lehorretiko zumoaren hartzidura alkoholikoaren bidez lorturiko edaria da.

Txanpaina ardo-mota bat da eta *Bilboko ura* ardo karbonatatua dugu.

Ardoaren kasuan erabilitako legamiak, hauek dira: *Saccharomyces cerevisiae* eta *Saccharomyces aviformis*.

Hartzidura E.M.P-en bidetik doa eta erreakzioa hau da:

GLUKOSA  $\rightarrow$  2 ETANOL + 2 CO<sub>2</sub> +  
subproduktuak kopuru txikitik.



Errioxako ardoen kalitatea oso ezaguna da.

Estekiometrikoki %51,1 etanola eta %48,9 CO<sub>2</sub> da.

Subproduktu nagusiak: glizerola, azido laktikoa, azetaldehidoa, 2,3-butanodiola, azido sukzinikoa, azido azetikoa eta alkohol nagusiak.

Ardoak aztertzeke hiru motatako azterketak egiten dira:

Azterketa sentitiboa: itxura, aroma, bouquet, zaporea.

Azterketa mikrobiologikoa: azterketa mikroskopikoa eta plakeoa, legamia eta bakterioei behatzeko.

- Azterketa fisiko-kimikoa: azidotasuna, alkoholak, karbamilo konposatuak eta fenolikoak, nitrogeno konposatuak eta kolorearen mugaketa.

Europar, eta Euskal Herrian ere bai, ardoaren kontsumoa jaisten ari da, garagardoaren onerako. Euskal Herriko alderik ardankoenak, Nafarroa eta batez ere Arabako Errioxa dira. Azken honetan ardo lehengo sektorearen Balio Erantsi Gordinaren %80 da. 1985.ean uzta ikaragarria izan zen (10.000 kg mahats/Ha). Konpara ditzagun datu hauek taulakoekin eta Errioxako batezbestekoekin, hots, 5900 kg/Ha ikusirik geure Errioxaren datuak aipagarriak dira oso.

## Sagardoa

Sagarraren zumo hartzia da.

Fruitua *Malus pumida* espeziearena da.

Britaina Haundian cider izenaz, sagar-zumoaren irakinik gabeko hartzidura alkoholikoaren emaitza ezagutzen da.

EEBBtan bestalde, hard cider izenaz, sagarraren nahiz sagar eta madarien hartzidura alkoholikoaren

emaitza urarekin nahastua ala urik gabekoa ezagutzen da, beti ere madariaren kopuruak %25 baino txikiagoa izan behar duela kontutan harturik.

Sagardoa egiteko, aurreko eskeman erakusten diren prozesuak gauzatzen dira.

Hamabost sagardoren azterketaren ondorioz, datu hauek jaso ziren:

Hego Euskal Herrian ia bost milioi litro sagardo ekoizten dira (batez ere Gipuzkoan) eta hirurogeitabost sagardogile ditugu. Etorkizun ederra dute; izan ere merkatua hedatuz doa, apurka-apurka baina irmoki.

## Whisya

Edari hau izendatzeko, eskozieraz *uisge beatha* (hots, bizi-ura) hitza erabiltzen da. Pattar edangarria da; garagar maltatua eta beste laboretako ur-erazukin hartziaren distilazioaz lortutakoa. Erabiltzen den legamia *Saccharomyces cerevisiae* dugu. Garagardo eta whiskyaren arteko erlazioa handia da eta horregatik whiskyaren bigarren definizioa eman dezakegu. Honakoa hain zuzen: Lupulaturik gabeko garagardoaren distilatua.

Whisky eskoziarra lortzeko garagar maltatutik abiatzen gara, gero eho eta oratu, ondoren almidoiaren transformazio entzimatikoa egin; geroago muztioa hoztu egiten da eta nahastea upelera eramaten da legamiekin. Hartzidura, *Saccharomyces cerevisiae* -z burutzen da, eta muztioaren pisu espezifikoak 1 balioa hartu arte segituko da.

Une horretan distilazio-alanbikera eramango dugu; *Wash* alanbikera du izena. Hor, lehenengo distilazioa burutzen da, distilatu hori *low wines* alanbikera pasatzen delarik. Bertan, bigarren distilatua lortuko dugu. Ondoren zera egiten da:

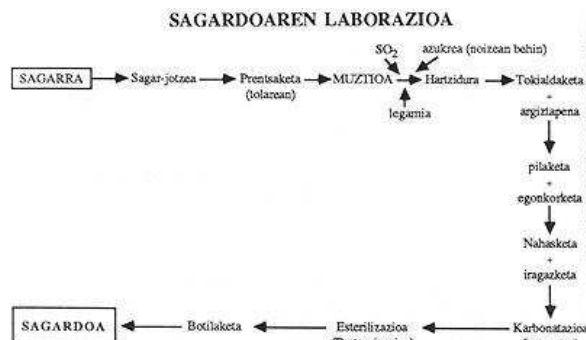
Lehenengo eta azken frakzioa berriro distilatzen dira.

| 1. Taula                                           |                           |                        |             |
|----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|
| ERRIOXA JATORRI-IZENDAPENA DUEN ARDOAREN EKOIZPENA |                           |                        |             |
| URTEA                                              | EKOIZPENA<br>milioi litro | ERRENDIMENDUA<br>kg/Ha | KALITATEA   |
| 1970                                               | 105                       | 3.060                  | Bikaina     |
| 1971                                               | 54                        | 1.660                  | Erregularra |
| 1972                                               | 99                        | 2.920                  | Txarra      |
| 1973                                               | 128                       | 3.750                  | Oso ona     |
| 1974                                               | 131                       | 4.300                  | Erregularra |
| 1975                                               | 84                        | 2.780                  | Ona         |
| 1976                                               | 96                        | 3.200                  | Oso ona     |
| 1977                                               | 66                        | 2.250                  | Txarra      |
| 1978                                               | 79                        | 2.650                  | Oso ona     |
| 1979                                               | 136                       | 4.720                  | Erregularra |
| 1980                                               | 141                       | 5.150                  | Ona         |
| 1981                                               | 130                       | 4.600                  | Oso ona     |
| 1982                                               | 113                       | 4.050                  | Oso ona     |
| 1983                                               | 100                       | 3.600                  | Ona         |
| 1984                                               | 110                       | 3.900                  | Txarra      |
| 1985                                               | 176                       | 5.900                  | Oso txarra  |
| 1986                                               | 126                       | 4.200                  | Ona         |
| 1987-90<br>(Estimazioa)                            | 150                       | 5.000                  |             |



I. Elozegi

Sagardotegian txotxetik edaten.



|                    | Azidotasuna | Gozotasuna | Alkohola | SO <sub>2</sub><br>p.p.m. | Taninoak                | N <sub>2</sub><br>p.p.m. |
|--------------------|-------------|------------|----------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Batez-<br>bestekoa | 0,55        | 2,8        | 4,71     | 125                       | konposatu<br>fenolikoak | 42                       |

|                    | B taldeko<br>bitaminak | Konposatu aromatiko<br>hegazkorak | Gatz mineralak   |                              |                 |                |
|--------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------|-----------------|----------------|
|                    |                        |                                   | Mg <sup>++</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> | SO <sup>=</sup> | K <sup>+</sup> |
| Batez-<br>bestekoa | 0,005<br>(tiamina)     | 66 konposatu<br>desberdin         | 27               | 100                          | 227             | 722            |



Whiskya egiteko alanbikak.

- Erdiko frakzioa pilatze-upeletara pasatzen da; haritzezko upel erretara. Gero botiletara doa.

Whisky eskoziarra fabrikatzeko, garagardoaren kasuan lehen aipaturiko garagarraren bi espezieak erabiltzen dira.

Whiskiak gehienetan, *blended* dira; nahasiak alegia, eta honen adina nahastean parte hartzen duen whisky gazteenarena da. Edari eskoziarrak, bi taldetan sailkatzen dira: Highlands-etakoak eta Lowlands-etakoak, bere jatorri geografikoaren arabera.

## Distilatu alkoholikoak

Oro har, distilatuen laborazioak lau urrats ditu. Honakoak hain zuzen:

Ehoketa + oraketa

Sakarifikazioa

Hartxidura

- Distilazioa

Ondoren, distilatu alkoholiko zenbait aipatuko dugu:

VODKA: Distilatu aromatizatua da eta ez da zahartzen. Arto, artatxiki eta zekaletik lor daiteke.

GINEBRA: Ipuruaren baiak erabiltzen dira aromatizatzeko. Ginebra distilatu aromatizatua da. Jatorriz holandarra da; XVIII. mendearen hasiera aldekoa. %2 azukre dauka.

RUMA: Kanabera-azukrearen produktu hartzien distilatua da. Ez du aromatizaziorik jasaten.

BRANDYA (edo koñaka): Saint Emilion mahatsaren hartxiduraz hasten da.

Muztio hartzia birritan distilatzen da, eta lehenengo distilatu osoa hartzen da bigarren distilatuaren erdiko frakzioarekin batera. Aipaturiko distilatua haritzezko upeletan urtetan zehar (berrogei urte arte) gordetzen da. Haritzezko zurak pattarrari ezaugarri organoleptikoak ematen dizkio.

TEKILA: Jatorria Jalisko-n (Mexikon) du. Agabe edo Pita kaktoen erauzkinetatik ekoizten da. Tekila ez da aromatizatzen.

## Ozpina

Jatorri mikrobiologikoa duten edarien arteko bat ozpina dugu. Agian edari hitza desegoki samarra litzateke. Izan ere gure entsaladetan nahikoa erabilia bada ere, ez dugu edan egiten, ozpindutako zenbait ardoren kasuan izan ezik.

Ozpina lortzeko aintzina ardoa alferrik galtzen uzten zen. Beraz, ardo garratza zen. Gero aurrerapen batzuk ezagutu ziren, eta hauen artean Orleans prozesua, afrontuko prozesua eta prozesu geldia. Guzti hauek ez dira gaur egun erabiltzen. Izan ere, XIX. mendetik hona metodo berria erabiltzen da: prozesu azkarra eta 1949.etik aurrera murgilduriko kultiboaren prozesua dugu. Prozesu azkarrean *tanta bidezko ozpin-sorgailua* erabiltzen da. Ikusi 4. irudia.

Murgilduriko kultiboaren prozesuan *Acetator* sorgailua erabiltzen da, azken hau aurreratuen eta errentagarriena delarik. 5. irudian ikus daiteke.

Hartzidura: Etanola, azetaldehido eta ur bihurtzen da; gero azetaldehidoa hidratatu egiten da  $O_2$  tan, eta azetikoia eta ura agertzen zaizkigu.

Erreakzio exotermiko honen estekiometria hauxe da:

Prozesu honetan zein mikroorganismo hartzen dute parte? Ondoko hauek:

ETANOLA Æ AZIDO AZETIKOA + URA  
1 g 1,03 g 0,391 g

Gluconobacter jeneroa (lehen Acetobacter):

*Gluconobacter oxidans*

*Gluconobacter suboxidans*

Acetobacter jeneroa:

*Acetobacter xilinum*

