

JATEN DUGUN JANARIA

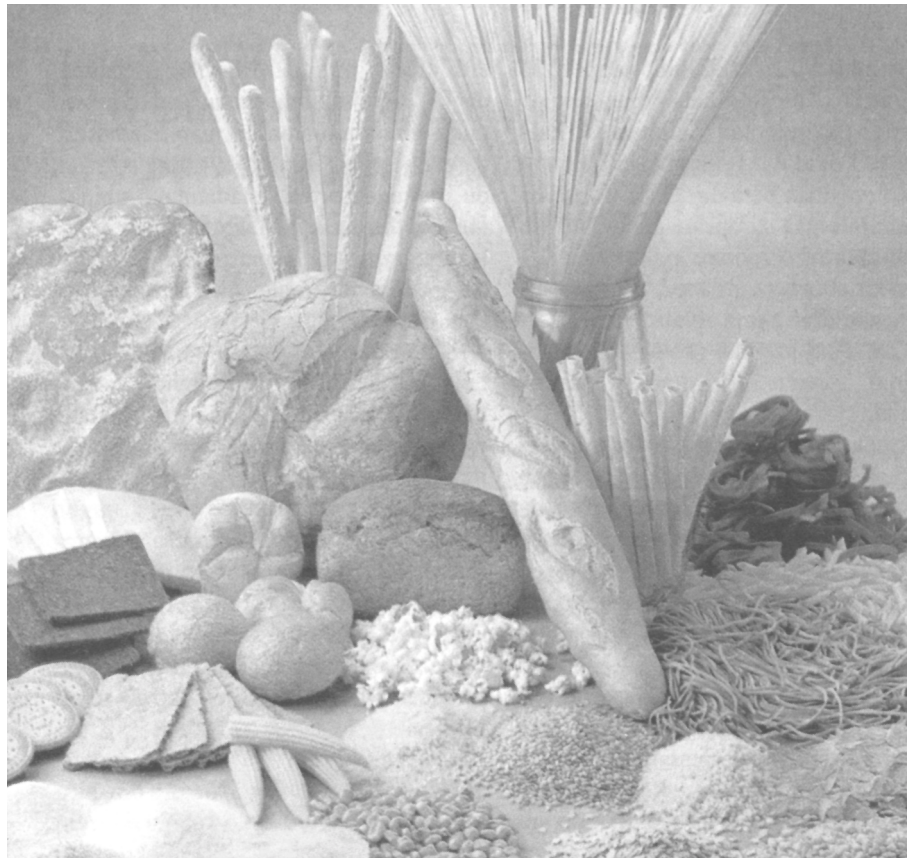
B. Juandaburre

Egungo janarien prozesaketak, armadek eta bidaiariek behar dituzten janari-kantitate handi, eramangarri eta osasungarritsuetan du oinarria. Prozesaketak gero, bizimodu modernoak behar duen janari-motaz hornitu du gizartea. 21. mendean, landareak lehenbizi laborategian hasiko direla dirudi eta elikagaiak irradiazioz kontserbatuko direla ere bai.

Janariak prozesatzea ez da gauza berria. Nekazaritza jaio zen une beretik, bi uztaren artean janaria segurtatzeko moduak garatu zituen jendeak. Gaur egun ere, aleak, arrainak, haragia eta esnekiak prozesatzeak, janari-hornikuntza mugatua modurik efizienteen eta ekonomikoenean erabili ahal izatea adierazten du.

Mundu osoko jendeak janaria gal ez dadin eta bere ezaugarri elikagarriak mantentzeko daitezela, metodo erraz eta berdintsuak garatu ditu. Eskoziako maizterrek esaterako, neguaren aurre egiteko udan gordetako zakuetatik ateratako olo lehorrez olo-opilak eta olo-zopak egiten zituzten. Tibeten ohizko janaria *tsampa* izenekoa da eta garagar-aleak erre ondoren ehotako irinez egina dago. Irin hori te, zopa eta gisatuan nahastuz hartzeko edo opilak egiteko gertu dago. Duela 2000 urte baino gehiago ikasi zuten Andeetako jendeak *chuñoa* egiten. *Chuñoa* lau urtez irauten duen patata deshidratatua da. Bestalde, usteltzeari aurre egiteko haragia lehortzea eta gatzetan jartzea mundu osoan zabaldua da.

Prozesatutako janariak gainera, produktu osasungarri, seguru



Janariak betidanik prozesatu ditu gizakiak. Ogiak eta oreak horren adibide egokiak dira

eta erakargarria eskaintzen dio kontsumitzaileari. Ogiak eta garagardoak, antzinako janari-teknologoen garia eta garagarra prozesatzeari nola eutsi zioten frogatzen dute.

Europar mende honetan ezagun bilakatu den

jogurta, K.o. 200. urtetik hona ohizko janaria izan da Indiako subkontinentean eta Ekialde Hurbilean.

Nahiz eta janaria prozesatzeko ohizko teknika gehienak Ekialde Hurbilean eta



Gizakien dieta 14 uzta nagusik osatzen dute ia erabil. Zenbait herrialdetan arrosa da elikagairik nagusi

terako, Britainia Haundiko biztanleen %85 hirigunetan bizi da.

Garapen bidean dauden herrietan ere, ekonomi hobekuntzarako aukerak hirigunetan kontzentraturik daude, eta ondorioz, jende-multzo handiak utzi du baserria. Gainera, emigrazio azkarraren kausaz, herri horietako agintariak arazo gehigarriak dituzte azkar handitzen ari diren hirietako janari-horniketarako behar duten azpiegitura segurtatzerakoan.

Elikagai-barietate txikia

Munduan dagoen jende- eta klimamoten desberdintasun ugaria kontutan harturik, janari-kontutan zein tradizional garen ikustea oso harrigarria da. Guk hartzen ditugun ohizko janariak, 14 uzte-tan daukate jatorria. Uztok zuzenean jaten ditugu edota gero jango ditugun animaliak elikatzeke erabiltzen ditugu.

Gure dietaren zatirik handiena, karbohidratoek hartzen dute. Beroriek dira gure energi iturriak handiena. Eskualde tropikal eta subtropikaletan, azukrearen zatirik handienak azukre-kanaberan du jatorria, eta azukre-erremolatxan eskualde epeletan.

Asian garatu, asko eta asko Europara ekarri ziren ondoren. Janari-teknologo modernoek teknika horiek aztertzen dituzte oraindik ere eta beren etekina hobetzen saiatzen dira.

Egun ezagutzen dugun janariaren prozesaketak ez die garai bateko baserriar txikien behar berdinei erantzuten. Gerra-gizonen armadek eta bidaiariak, erraz eraman ditzaketen eta galduko ez diren janari egoki asko behar dituzte.

18. mendearen bukaeran, Europa industrializatzen hasi zenean, jendea nekazaritza utzi eta hirirantz lantegi handietan lan egitera aldatzen hasi zen. Hiri industrialietan nekazal lurra urri ziren edota ez zeuden. Jendeak bere janaria hazi beharrean, irabazitako diruaz erosten zuen.

Eskola, ospitale eta lantegitako jantokiek, "janari azkarrezko" eskaera handitu zuten.

Egun, eskualde garatuaren populazioaren zatirik handiena hiritan bizi da. Esa-

Makailaoa lehortzen jarria



JANARIEN IRRADIAZIOA

Janariaren mikroorganismoak edo bizkarroiak desaktibatzeke, beroaren bide alternatiboa janariaren irradiazioa da. Etorkezunean oso baliagarria izan daiteke.

Elektroien, X izpien edo gamma izpien uhin-luzera motzeko erradiazio ionizatzailea, garraio-zinta baten gainean doan janarian zehar pasatzen da. Hori egiten ari den aldi berean, mikroorganismoak desaktibatu edo hil egiten ditu janaria egosi gabe.

Zientzilariek lan asko egin dute janariaren irradiazioari buruz eta lan horren sustatzaile Nazio Batuen Erakundeko hainbat agentzia (Elikagai eta Nekazaritzarako Agentzia - FAO -, Munduko Osasun-Erakundea eta Energia Atomikorako Nazioarteko Agentzia) izan dira hein handi batean. Erakunde hauek janari-irradiazioaren dosi maximoak zeintzuk diren ezarri dituzte.

Teknika hau selektiboki erabiltzen ari dira munduko zenbait herritan. EEBB eta SESBeko astronautek irradiatutako janaria hartzen dute, pozoiketeki ekiditeko. Britainia Handian, sistema immunoan arazoak dituzten gaixoei ematen zaie janari irradiatua.

Intsektu eta bizkarroiak oso sentiberak dira erradiazio-dosi

baxuekiko. Esaterako, bihitegieta gordetzen diren laboreak irradiatuko balira, asko murriztuko litzateke intsektuen lanagatik galdutako bihi-kantitatea.

Tarteko irradiazio-dosiek oilasko gordina, ganba, moluskuak eta antzeko elikagaiak "pasteuriza" ditzakete. Salmonella eta Campylobacter jeneroko bakterioak hil edo desaktibatu egiten dira horrelako dosiekin. Dosi handiagoek esporak desaktibatzen dituzte.

Irradiatutako janariaren kaltegarritasunari buruzko kezka, egon badago zenbaitzuen artean; janariaren irradiatuak izan ondoren erradioaktibitate handiegia izango ote duten alegia. Dena den, egin diren azterketen arabera, irradiazioak ez du janariaren berezko erradioaktibitate-maila ohartzeko moduan igo erazten.

Laburtuz, janariaren irradiazioaren abantailak hauexek dira: janari-galerak murrizten ditu, elikagaien iraupena luzatzen du eta zenbait janariaren ehundura gustagarriagoa egiten du.

Bestalde, desabantailarik nagusia zenbait bitamina, C bitamina batez ere, hondatzea da.

Garia, artoa eta arroza dira munduan gehien ereiten diren laboreak. Eskualde hotzetan garagarra eta oloa garrantzitsuak dira eta gauza bera gertatzen da sorgoarekin Asia eta Afrikako eskualde lehor eta beroetan. Laboreak gure dietan nagusi dira. Energi iturririk handiena izateaz gain, proteina-iturririk handiena dira aldi berean.

Hogei urtean, 1963.etik 1983.era,

munduko populazioa 3.300 milioi lagunetik 4.700era igo da. Mundu osoan, populazioaren hazkuntzari aurre egiteko behar den janari gehigarria lortzeko, laboreen ekoizpena izugarri handitzea lortu da. 1963.etik 1983.era laboreen ekoizpena 600 milioi tonatik 1.500 milioi tonara pasatu da. Hazkuntza ikaragarri honek, ekoizpen handiagoa ematen duen labore-moten erabilpenean, uzta-izu-

rrien kontrol egokiagoan eta ongarrrien erabilpen zabalagoan ditu oinarriak.

Aldaketa kimikoak

Guk hartzen ditugun elikagai guztiek, animalia zein landare-jatorrikoek, beraien konposizio kimikoa aldatzen duten entzimak dituzte. Galdutako janariak, modu batera edo bestera, konposizio kimikoa aldatu du. Organismo biziak entzimak behar dituzte. Entzimak, zelulek bizitzeko behar dituzten erreazio kimikoen abiadura azkartzen duten proteinak dira. Nahiz eta okela harakinaren mahaian egon edota txanpinoiak plastikozko paperean bildurik supermerkatuko apaletan egon, entzimak lanean ari dira. Bakarrik uzten baditugu, entzimek erreazio kimikoak gobernatu dituzte eta janariak hondatu edota arriskutsu bilakatu dira.

Janarian organismo asko dago, baina mikroorganismoak dira gure etsirik nagusienak janariaren galerari buruz ari garelarik. Janari guztietan daude eta beren entzimak erabiltzen dituzte janari horretatik behar dituzten elikagaiak lortzeko.

Mikrobioek katea luzeko karbohidratoak (almidoia landareetan eta glikogenoa ani-

Herrialde tropikaletan azukrekanabera energi iturri da



malieta) prozesatzen dituzte eta katea laburreko azukreak eta glukosa lortzen dituzte. Hauek energi iturri moduan erabiliko dituzte. Mikroorganismo batzuk gu kalte gaitzaketen toxinak sortzen dituzte, beste batzuk kutsatu egiten gaituzte eta bizia arriskutan jartzen duten eritasunak sorteraizten dizkigute.

Mikroorganismoek koipeak katea laburreko aziko koipetsu bilaka ditzakete. Proteinak ere hautsi ditzakete aminoazido osatzaileak, aminak, amoniakoa edota sufre-konposatuak lortzen direlarik. Kirats sarkorreko produktu hegaskor hauek agertzea, janaria galdua dagoenaren seinale da.

Janari batek gramoko 100 milioi bakterio baino gehiago badu, galdutzat jotzen da, baldin eta organismo horiek nahita erantsi ez badira; hartxidurarako adibidez.

Janarian dauden entzimek edota janarian bizi diren mikroorganismoen entzimek eraginako ustelketaedo galtze-prozesuei aurre egiteko diseinatzen dira janariaren prozesaketa-metodoak. Bestalde, urik gabe ezin dute entzimek lan egin. Tenperatur aldaketekiko oso sentikorak dira eta gainera beste produktu kimikoez honda eta kalte ditzakete. Janariaren kontserbazio-metodoak puntu ahul horietaz baliatzen dira.

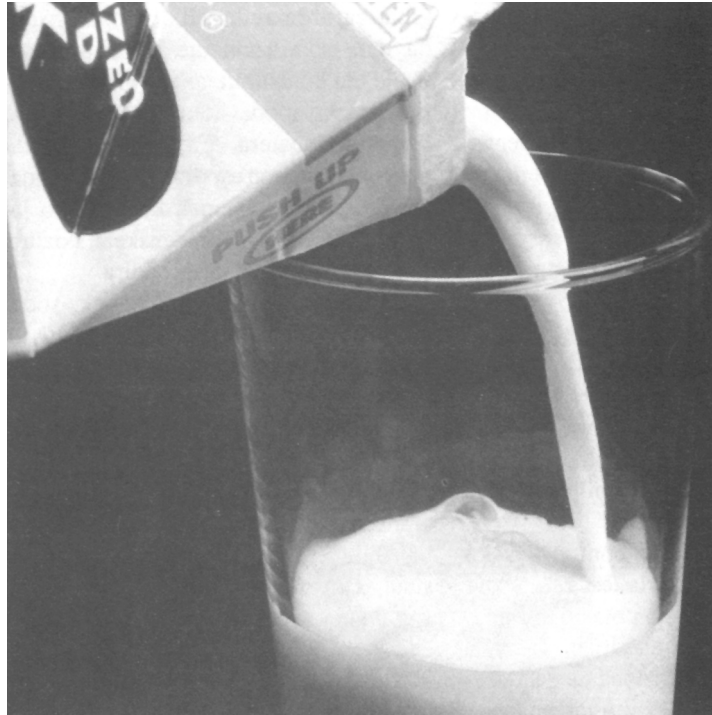
Janariak gehiago iraun dezaten egiten den gauzetako bat, egostea da. Beroak, janariak berezko dituen entzimak eta mikroorganismoek sartutakoak suntsitzen ditu.

Mikroorganismoak 4-63°C tartean haz litezke, baina etekinik onena 30-40°C tartean lortzen dute. Horregeatik eskualde tropikal eta subtropikal beroetan, garapen bidean dauden herri gehienak kokatzen diren eskualdean, mikroorganismoak eta entzimak oso aktiboak dira eta janariak azkar hondatzen dira.

Pasteurizazioa

Duela 100 urte, elikagai-zientzilariek egosketa ordez bero-tratamendu leuna goak erabiltzen hasi ziren: pasteurizazioa erabiltzen alegia. Pasteurizazioak ez ditu mikroorganismo guztiak akabatzen; eritasuna sortzen duten mikroorganismo patogenoak baizik.

Esnea pasteurizatzeako, kupelak 63°Cra berotzen dira 30 minutuz. Esnea pasteurizatzeako beste metodo bat, zerai da: 72°Cra 15 segundoz berotzea.



Pasteurizazioz esneak gehiago iraun dezan erdiesten da

Prozesu honek esnari organismo patogenoak kentzen dizkio, baina esnea galera dezaketen beste batzuk uzten dizkio. Esnea hozteak organismo horien lana moteldu egiten du eta esnea galtzeari edo mintzeari ekiditen zaio denbora-tarte luzeagoz.

Esnea botilatan edo plastikozko ontzian gordetzeak, esnearen garraioa errazteaz gain airean dauden mikroorganismoek birkutsatzea saihesten du.

Izoketa

Izoketak elikagaien hondatzea baztertzen du. Izoketa aski azkar baldin bada, janarian eratzen diren izotz-kristalak txikiegiak dira zelulen paretak zultzeko eta janariaren egitura ez da hondatzen.

Hozkailuetan entzimek astiroago egiten dute lan eta izoztuz beren lana erabat gelditu eraz daiteke. Nahiz eta hozteak edo izozteak zenbait mikroorganismo kalte-tu, hauek lanean has daitezke berriro tenperatura egokiagoa denean.

Izoztutako janariak gordetzen diren tenperaturan, -18°Ctan alegia, zenbait janari "biziren" entzimek, barazki eta frutenek esaterako, bizirik dira oraindik. Beren eragina minimora ekartzeko fruta eta landare asko galdarraztatu egiten dira edo izoztu aurretik entzima horiek desaktibatzeako lurrinetan jartzen dira.

Deshidratazioa

Janaria gordetzeko metodo zaharra, lehortzea edo deshidratatzea da. Metodo honek entzimek erabil dezaketen ur-kantitatea murrizten du.

Haragi eta arrainen deshidratazioaren lehenengo berriak K.a. 4000. urtekoak dira. Jendeak janaria eguzki-galdatan edota su gainean jartzen zuen hezetasuna kentzeko. Janariaren kanpo-geruzetan ura lurrintzean azal gogorra eratzen da, zeinak hezetasun gehiagoren galera eragozten bait du. Gogorketa honek janaria osorik deshidrata dadin eragozten du.

Egungo elikagai-zientzilariek partikulen tamaina txikiagotuz egiten diote aurre arazo horri. Partikularen gainazal/bolumen ratioa handitzen da horrela eta produktua uniformeago deshidratatzen da.

Adibidez, esne-hautsa eta kafe-hautsa prestatzeko, produktu likidoak atomizagailu baten ahoan zehar injektatzen dira gorantz datorren aire lehorrezko korrontera. Prozesua kono-itxurako lehorgailu batean egiten da.

Produktu garestiagoek, kalitate handiko instanteko kafeak esaterako, bere aroma sotila gorde behar dute lehortuak izan ondoren. 500 produktu organiko desberdinek ematen diote kafe onari zaporea. Produktu organiko horietako asko hegaskorrak dira —eraz lurrintzen dira alegia— eta aroma eta usain berezia ema-

ten diote kafeari. Elikagai-zientzilariek arazo horri aurre egiteko kafe-masa izoztu egiten dute eta hutsean jarri. Egoera horretan izoztutako masaren izotza zuze-nean bihurtzen da lurrin, fase likidotik pasatzen ez delarik. Konposatu hegas-korrei ez zaie lurrintzeko aukera ematen eta kafearen aroma mantendu egiten da.

Hirugiharrea zergatik da larrosa-kolorekoa?

Sukaldeko gatza, sodio kloruroa alegia, kontserbagarririk zaharrena da seguruenik. Ondutako lehenengo haragiak prestatzeko erabili zen. Gazitzeak, lehortzeak bezala, entzimek erabil dezaketen ur-kantitatea murrizten du.

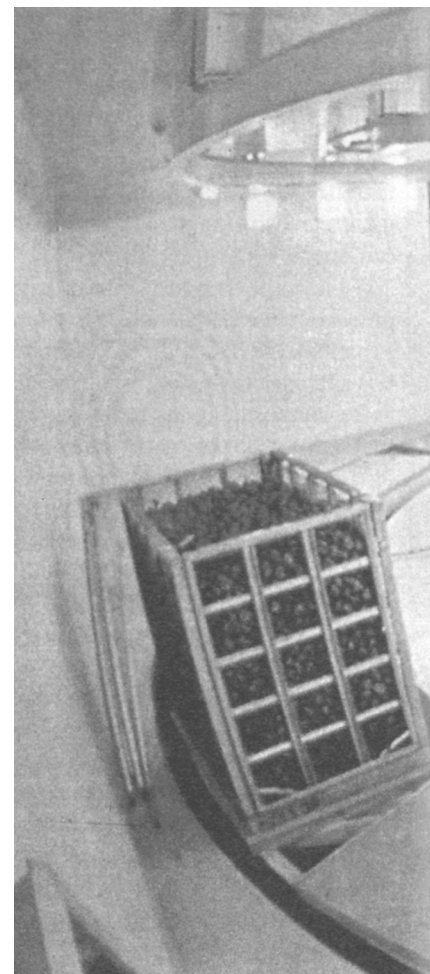
Garai batean haragia kontserbatzeko erabiltzen zen gatzarria ez zen sodio kloruroa hutsa; sodio eta potasio nitratozko kantitate txikiak bait zituen. Haragia gatzunetan murgiltzen denean, gatza geruzarik sakonenean ere zurgatzen dute. Gatz-kontzentrazio handiak pairatzen dituzten bakterioek, *Micrococcus* eta *Staphylococcus* espeziekoek, gatzarriaren nitratoa (trioxonitrato(V)-a) nitrito (dioxonitrato(III)-a) bilakatzen dute. Nitritoak odoleko hemoglobinarekin erreakzionatzen du nitrosohemoglobina eta beste zenbait konposatu sortuz, zeintzuk haragiari larrosa-kolore berezia ematen bait diote. Larrosa-koloreak ego-si ondoren ere badirau.

Larrosa-kolore iraunkor horrek, hirugiharrea, urdaia edo saltxitxa egokiro ondu dela adierazten die janari-prozesatzaile eta kontsumitzaileei. Janaria kontserbatzeko modu honek, pasteurizazio leunarekin batera, *Clostridium botulinum* bakterioaren esporak haztea eragozten du. Bakterio honek kutsatutako janariak, heriotza ekar dezakete hoztuta edo gutxi berotuta jaten badira.

Egungo elikagai-teknologoen, sodio kloruro, nitrato eta nitritozko kantitate jakinak eransten dizkiete haragiei, bero eta hezetasun-baldintza berezietan, kontserbazko haragi egokia eskaini ahal izateko.

Gaztagile holandarrek aspalditik eransten diote sodio nitratoa gatzari zenbait hilabete irauten duen ontze-prozesuan, *Clostridium*-hazkuntzak gatzari zapore txarra eman ez diezaion. Ontzean zehar, temperatura eta hezetasuna kontrolatuta, gatzaren azido laktikoaren bakterioek entzima bereziak askatzen dituzte, zeintzuek proteinak hautsi eta gatza zaharraren zapore berezia sortzen bait dute.

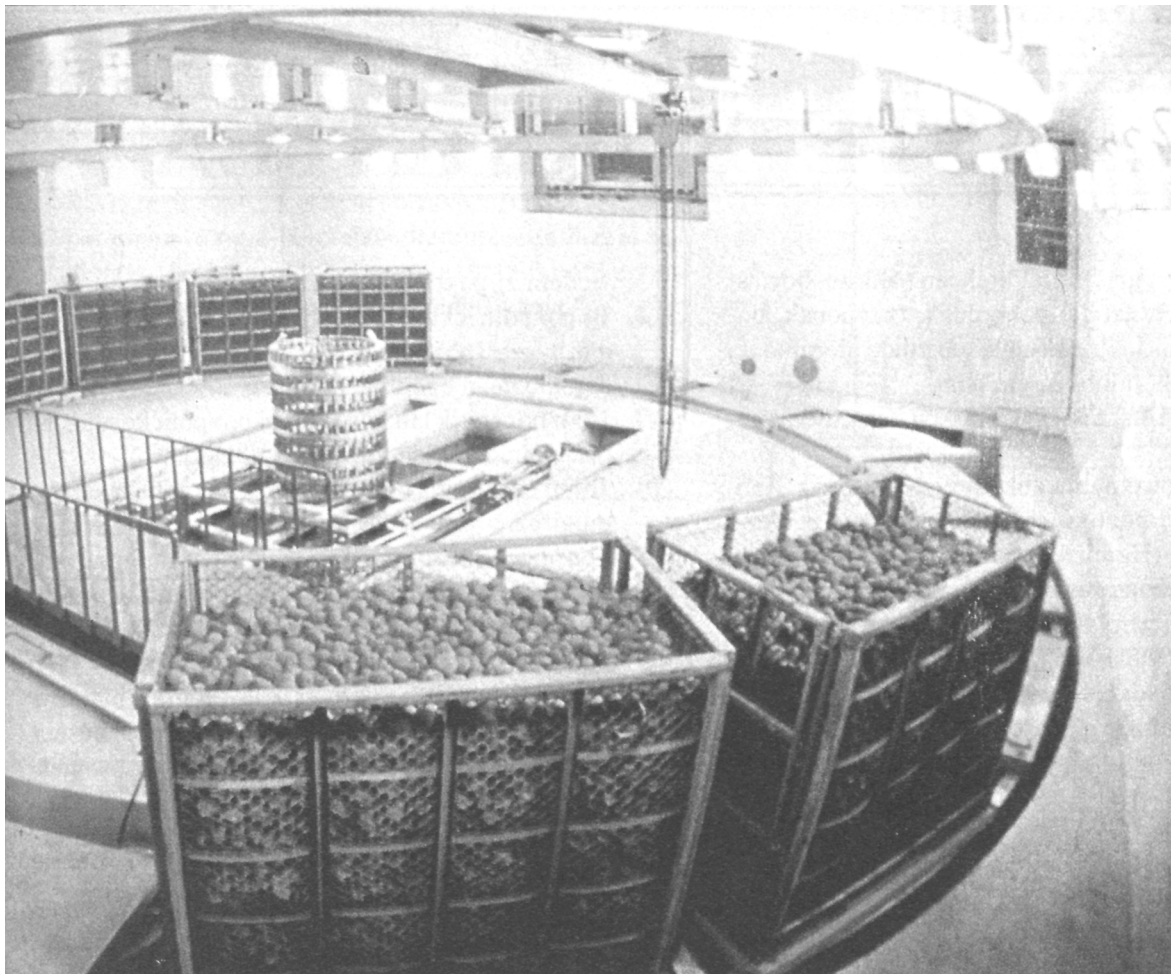
Ozpina egiteko edo frutak eta barazkiak adobatzeko ohizko metodoak, janarian bizi diren bakterioek azido laktiko edo azetikoak sortzeko duten ahalmenean oinarritzen dira. Elikagai-teknologoen naturari hartu diote metodoa eta azidoak zuzenean eransten dituzte. Adobatzea esaten zaio honi.



Elikagaien irradiazio-katea



Gatza esnea kontserbatzeko bidea da



Hartzidura

Janarian dauden mikroorganismoak ez dira beti kaltegarriak. Hartzidura mikroorganismoek egiten dute eta horrela ogia, garagardoa, ardoa eta jogurta lortzen dira. Mikroorganismoek janariaren osagaiak, karbohidrato edo azukreak maizenik, erabiltzen dituzte behar duten energia berreskuratzeko. Prozesuan, azukrea azido laktiko bilakatzen da jogurt edo gaztan eta etanol ardo eta garagardoa.

Alkohola eta azido laktikoa hartziduraren produktuak dira, baina aldi berean beste produktu batzuk ere eratzen dira. Hauetako askok hartzidura jasan duten produktuei aroma eta zapore berezia ematen die. Diazetiloak jogurtari zapore berezia ematen dio eta propionatoek Suitzako gaztei.

Atmosfera geldoak

Produktu kimikoen desiratzen ez di-

ren mikroorganismoen hazkuntza inhibi dezakete edo nahi diren mikroorganismoena lagundu. Janaria inguratzen duen atmosfera aldatuz, eragin berdina lor daiteke. Haragi freskoa, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* edo *Moraxella* jeneroko bakterioak hazten direlako galtzen da. Organismo hauek oxigenoa behar dute hazteko. Azido laktikoaren bakterioak, karbono(IV) oxidoaren kontzentrazioa handiagoa bada azkarrago hazten dira.

Elikagai-teknologoak horretaz baliatzen dira eta hoztutako haragiaren inguruko atmosfera aldatzen dute. Airean dauden oxigeno-kantitateak urritzen dute eta karbono(IV) oxidoarena handitzen. Horrela azido laktikoaren bakterioen ugalketa bultzatzen da eta haragia honda dezaketen eragozten.

Fruta eta barazki freskoentzat, teknika berdina erabili daiteke. Aldatutako atmosferak eragin mugatua dute berez, baina 0°C inguruko tenperaturarekin konbinatuz asko luza dezakete haragi, arrain, fruta eta barazkien bizia.

Etorkizuneko janarien zaporea

Nolakoa izango da etorkizuneko elikagai-industria? Bioteknologiak paper garrantzitsua joka dezake uzta-sorta zabaltzen. Jateko landare gehiago haziko da laborategian eta gero sorotan landatuko da.

Hartzidura jasan duten produktuez eta horren ardura duten entzimez gehiago jakin ahala, guk nahi dugun produktua lortzea errazagoa izango da.

Gehigarri kimiko gutxiago erabiliko dira akaso, "natural" hitzak indarra hartuz jarraitzen duen neurrian. Dena den, elikagaiek osasungarriak eta seguruak izaten jarraitu beharko dute.

Kontsumitzaileari informazio gehiago ematearen aldeko joera indartuko da seguruenik.

Komunikazio-metodo hobeei gainera, mundu osoan janariak eskuratu ahal izatea ekarriko dute eta gure dieta dibertsifikatu egingo da. ●