

Aliments de laboratori

La tecnologia i la genètica, juntes o per separat, s'han convertit en la primera cuina dels aliments. Dels laboratoris surten taronges transgèniques, embotits més gustosos i sans, làctics més resistents al pas del temps i vins més aromàtics.

La possibilitat de crear aliments transgènics ha obert nous camins a alguns investigadors, que veuen en l'enginyeria genètica la solució per a molts problemes alimentaris actuals. De moment, però, la normativa de la Unió Europea és rígida i no permet la comercialització d'aquests productes obtinguts al laboratori. Aquest fre fa que les investigacions actuals en el camp de l'alimentació siguin orientades en dues línies: la biotecnologia alimentària i la tecnologia alimentària.

No hi ha gaires diferències entre un aliment transgènic i un de natural; tots dos contenen gens. Això s'explica perquè qualsevol aliment, fins i tot els fermentats, és format per cèl·lules, sucres, lípids, proteïnes i àcids nucleics. Una part d'aquests àcids constitueix el material hereditari que contenen els gens. Això vol dir, perquè ens entenguem, que un bistec de vedella conté milions de còpies del genoma animal. Quina és, doncs, la diferència? L'aliment natural no té modificat el material genètic que conté; l'aliment transgènic, sí. Tot i les diferències de procediment, l'objectiu de tots els investigadors és el mateix: aconseguir el producte més sa i natural. Un important nombre d'universitats catalanes treballen intensament en recerca de seguretat, control, qualitat i valors nutricionals dels aliments.

Com es pot contribuir a la disminució de l'impacte ambiental de les indústries alimentàries? El Grup de Recerca en Tecnologia dels Aliments, de la Universitat de Girona (UdG), ha trobat la resposta en la revaloració de subproductes d'aquesta indústria que permetin rendibilitzar els processos de recollida i tractament. Una via econòmicament viable és crear nous ingredients, útils per la seva funcionalitat o pel seu valor nutritiu.

Com vampirs. Un d'aquests nous ingredients és la sang produïda en els escorxadors d'animals de consum: "Podem revalorar la sang higiènica amb la separació de les fraccions plasmàtica i cel·lular, ambdues riques en proteïnes. D'aquesta manera obtenim productes amb aplicació industrial, sobretot derivats carnis. Actualment desenvolupem un sistema de millora de la qualitat microbiològica de la sang en origen, mitjançant l'aplicació de bacteris làctics que són capaços d'actuar com a bioconservants que aporten més beneficis per a la salut humana", explica Carmen Carretero, coordinadora del Grup de Ciència i Tecnologia dels Aliments del Centre de Referència en Tecnologia dels Aliments (CERTA) de la UdG. En la mateixa línia, el grup treballa en la modificació de l'hemoglobina per obtenir



JORDI PLAN

proteïnes d'utilitat en la indústria alimentària, sense que aquestes provoquin cap reacció col·lateral indesitjable ni que es produeixin pèrdues en la qualitat nutritiva.

D'altra banda, el Grup de Patologia Vegetal de la UdG centra la seva investigació en el desenvolupament de bioconservadors microbians de fruita i hortalisses per al consum en fresc. Tal com diu Carmen Carretero, "en aquest cas l'objectiu també és la millora del medi ambient. S'intenta substituir, parcialment o totalment, l'ús de pesticides per sistemes biològics de control que permetin minimitzar el contingut de residus d'aquests productes químics en les fruites i hortalisses que consumim". Aquest grup també ha iniciat recentment una línia de recerca centrada en el tractament postcollita de fruites dolces per detectar-hi microorganismes patògens. Mitjançant tècniques de biologia molecular amb determinacions d'ADN és possible de controlar la seguretat dels aliments amb una gran precisió, ja

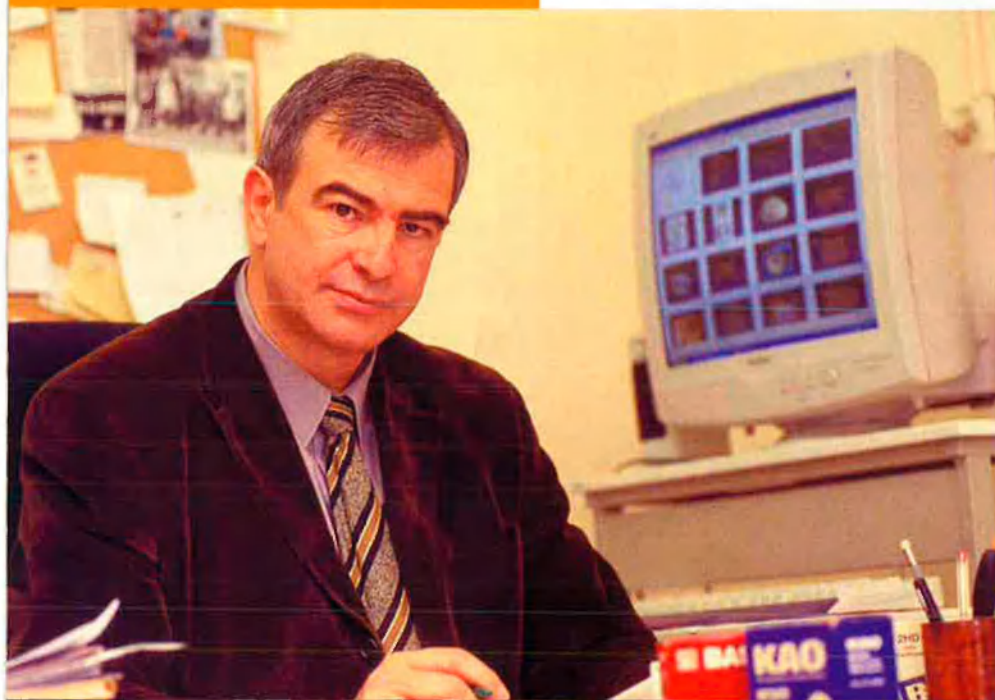
que aquestes tècniques permeten detectar quantitats molt petites d'organismes que són difícils d'analitzar amb els sistemes convencionals.

Aliments amb més durabilitat. Si submergíssim un aliment al fons del mar, a la zona més profunda quatre o cinc vegades més endins, l'aliment es mantindria igual? La Planta de Tecnologia dels Aliments de la Universitat Autònoma de Barcelona ha traslladat aquesta situació al seu laboratori per comprovar els efectes de treballar amb aliments sotmesos a altes pressions, i els resultats són positius. Des de l'any 1992, l'equip treballa en el desenvolupament de productes conservats amb altes pressions. "Les pressions microestàtiques destrueixen els microorganismes, però conserven l'aliment sense modificar-ne el valor nutritiu i les característiques organolèptiques, de manera que de l'aliment només s'eliminen els agents patògens", explica Buenaventura Guamis, director de la Planta



UNIVERSITAT DE GIRONA

A dalt, un texturòmetre utilitzat a la Planta de Tecnologia dels Aliments de la UAB. A sota, un Buchi, aparell atomitzador que el CERTA de Girona utilitza per obtenir derivats de sang en pols.



A dalt, Buenaventura Guamis, director de la Planta de Tecnologia dels Aliments de l'Autònoma de Barcelona. A sota, nespres. Gràcies als nous avenços, es poden fer molt més gustosos, si cal.

de Tecnologia dels Aliments de la UAB. Darrerament, el grup treballa també amb equips d'altres pressions aplicats sobre producte líquid en continu (llet i suc), una tècnica que, segons avança Guamis, en un futur és molt possible que arribi a substituir els tractaments de calor com els UHT que actualment s'apliquen a aquest tipus de productes.

A banda de fer que els aliments siguin més resistents al pas del temps, l'equip investiga en l'aplicació de noves tecnologies per a la millora de la seguretat i l'augment de la qualitat i el valor nutritiu dels aliments. "Aplicuem sensors en control de processos industrials per conèixer què passa amb l'aliment, i per poder controlar els canvis que pateix en els processos que apliquem."

La Planta de Tecnologia dels Aliments de la UAB, adscrita al CERTA, és un grup de recerca molt consolidat, que transfereix moltes de les seves investigacions al sector de la indústria alimentària i que forma part de la Xarxa d'Innovació Tecnològica del CIDEM. De fet, l'equip ha aconseguit que el mató es conservi més de tres mesos sense modificar-se i que la fruita fresca i les macedònies de fruites es conservin diversos mesos en refrigeració sense canvis de sabor ni de color. També ha obtingut major rendiment en la fabricació de formatges i ha aconseguit fer productes carnis cuits que es conservin més temps amb un millor sabor i menys additius.

Qüestió de gens. Transgènia és paraula prohibida a la UE. L'enginyeria genètica i els aliments transgènics, de moment, es queden als laboratoris públics. Aquest tipus d'investigació es troba en una moratòria *de facto*, però paradoxalment l'OMS ha indicat que aquests aliments no són un perill per a la salut. L'Institut d'Agroquímica i Tecnologia d'Aliments del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques) a València és un centre molt especialitzat amb el treball d'aliments transgènics, i d'aquí han sortit resultats molt importants. Entre aquests hi ha un llevat vínic que permet que el vi no perdi la seva aroma afruitada original. Daniel



Ramon, coordinador dels centres del CSIC al País Valencià, defensa arreu l'enginyeria genètica per millorar els processos de producció del vi. El seu grup de recerca ha trobat que l'aroma d'un vi és el resultat de la interacció de fins a mil compostos volàtils, i ha identificat quins són aquests compostos, que pertanyen a la família dels terpens. En qualsevol vi hi ha aquests compostos, que, o bé són lliures i en aspirar-los produeixen aroma, o bé són segrestats per fragments que provenen del gra de raïm, de manera que no els respirem i no produeixen aroma. "Si utilitzem enzims que tallin les unions entre aquests terpens i la resta del gra de raïm, tallarem la cadena i aquest compost passa a ser volàtil i dóna aroma. La solució ha estat introduir en el llevat vínic gens que provenen d'altres organismes i que codifiquen els enzims que tallen aquestes unions, de manera que el llevat, al

Daniel Ramon, de l'Institut d'Agroquímica i Tecnologia d'Aliments del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques) a València, defensa l'enginyeria genètica per millorar els processos de producció del vi. El seu grup de recerca introdueix en el vi gens d'altres organismes per aconseguir més aroma. Ramon és autor d'una obra de divulgació sobre aquest tema, *Els gens que mengem*, publicada per Edicions Bromera.



JORDI FLAY / RANFA GIL

Els forners al·lèrgics a l'amilasa poden treballar gràcies al CSIC. A sota, Abel Mariné, del Departament de Nutrició i Bromatologia de la Universitat de Barcelona.

mateix temps que fa el vi, secreta aquests enzims i allibera molts terpens, i així proporciona més aroma afruitada." El grup de Daniel Ramon ha estat el primer a tot el món a fer un llevat vínic transgènic.

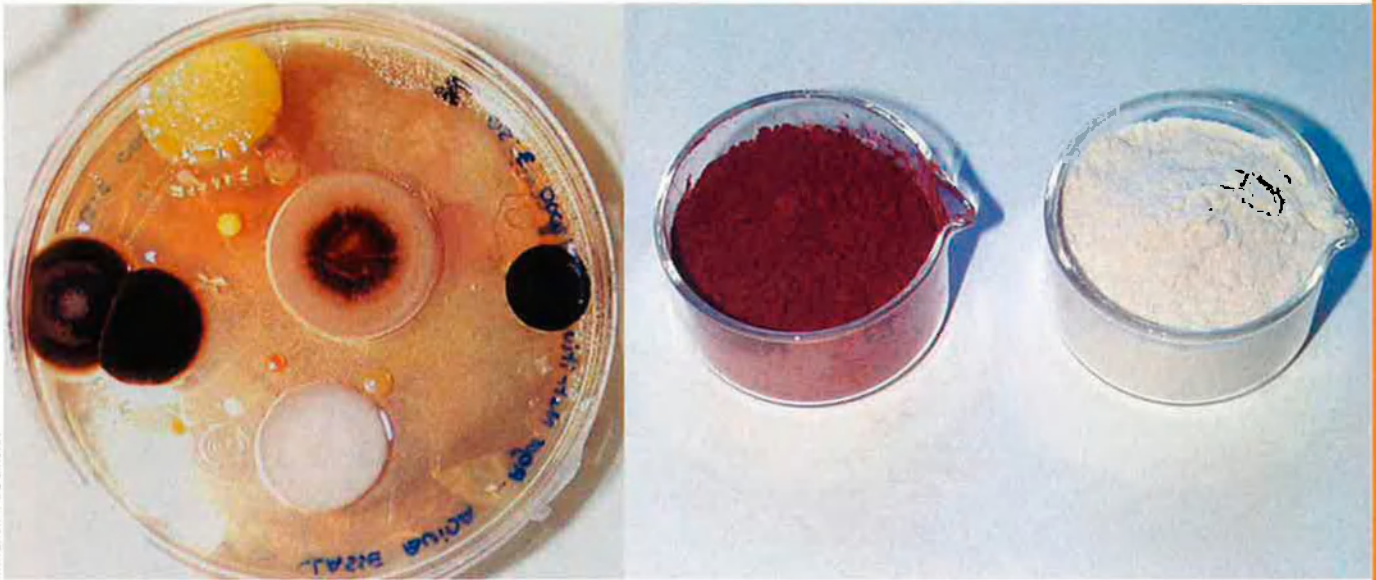
Forners amb al·lèrgia. Què és pot fer si ets forner de professió i tens al·lèrgia a l'amilasa, un enzim utilitzat per fer el pa? Fins fa pocs anys, canviar de professió o agafar la baixa laboral. Ara no ha de comportar cap problema. Un altre grup del CSIC de València treballa en un desenvolupament d'enginyeria genètica que fa que es puguin utilitzar uns llevats de fer pa que no produeixen reaccions al·lèrgiques provocades per l'aspiració de l'amilasa. L'equip ha aconseguit introduir al llevat el gen que codifica aquest enzim perquè no calgui afegir-lo posteriorment. D'aquesta manera, el llevat, el secretarà l'enzim quan faci el pa, moment en què la persona ja no hi és present, perquè el pa és al forn.

L'essència del vi. Si Tarragona és terra de vins, la seva universitat no pot quedar-se al marge de la necessitat de millorar la qualitat d'aquest producte. En aquest sentit, la Unitat d'Enologia de la Universitat Rovira i Virgili inves-

tiga diferents problemes que afecten el desenvolupament de les fermentacions víniques, com ara la incidència de pesticides, la limitació de nutrients al most i el comportament de microorganismes. Els diferents grups de recerca de la Unitat (enginyeria d'aliments aplicada al vi i al vinagre, química analítica, bioquímica enològica i biotecnologia enològica) han aconseguit transferir al sector de la vinagreria sistemes de millora de producció de vinagre que permeten optimitzar-ne la producció i augmentar-ne la qualitat. D'altra banda, s'han desenvolupat mètodes de referència d'anàlisi de vins, és a dir, pautes estandarditzades que cal seguir per estudiar les propietats d'un vi. Tanmateix, diverses empreses del sector apliquen als seus cellers tècniques modernes de vinificació que la Rovira i Virgili ha desenvolupat en el seu celler.

Un dels aspectes més importants de la recerca de la Unitat d'Enologia és l'experimentació amb la fermentació a molt baixes temperatures. Aquest treball es fa en col·laboració amb diferents cellers per trobar els llevats més adients per funcionar a temperatures no superiors als 13 °C. "La raó de l'estudi és que hi ha alguns tipus de vi que a baixes temperatures no perden tant el seu contingut aromàtic. Les aromes són volàtils; aleshores, com més s'escalfa un vi, més es perden aquestes aromes. Si es fa una fermentació a baixa temperatura s'aconsegueix retenir més les aromes i, per tant, augmenta la qualitat del producte final. Lògicament, això té una repercussió positiva tant per al consumidor com per al sector, que pot donar més excel·lència als seus productes", explica Albert Mas, coordinador de la Unitat d'Enologia del CERTA de la URV.

Salut i gastronomia. El Departament de Nutrició i Bromatologia de la UB, també adscrit al CERTA, basa la seva recerca en un coneixement més aprofundit de la composició dels aliments i de la significació nutricional o de seguretat que tenen els seus components. Per exemple, s'estudien les característiques de qualitat del cava, com ara l'escuma, i quin és el valor que po-



UNIVERSITAT DE GIRONA

den tenir des d'un punt de vista de salut els antioxidants que contenen, que en molts casos ajuden a endarrerir l'envelliment. També són importants les relacions entre l'alimentació i mètodes de cria dels animals i el contingut en greixos del producte que surt d'aquest animal per aconseguir aliments més saludables i gastronòmicament més acceptables.

Un altre grup del departament analitza els components que serveixen per mesurar l'estabilitat i la qualitat dels aliments. Unes substàncies especialment importants en aquest aspecte són les amines biògenes, que són indicadors de l'estat de l'aliment, del bon estat higiènic de la matèria primera i també del funcionament dels tractaments tecnològics de l'estat de conservació. El control d'alguns d'aquests components tenen també interès per una qüestió de seguretat: una proporció relativament elevada d'aquestes substàncies podria tenir efectes negatius en el nostre organisme.

És important tenir cura de l'aspecte visual dels productes, sobretot si fem cas de la idea que moltes persones "mengen amb els ulls". Tal com explica Abel Mariné, director del Departament de Nutrició i Bromatologia de la UB, "s'estudien maneres d'aconseguir embotits que tinguin les millors qualitats i un contingut ben baix de substàncies que no siguin interessants, i que en

canvi mantinguin totes les característiques pròpies organolèptiques. En definitiva, estudiem més a fons la química de l'aliment per aconseguir productes amb millors propietats higièniques i alhora més atractius per a la gastronomia, mantenint sempre el valor nutritiu, per descomptat".

Aliments segurs. La Unitat de Tecnologia de Productes Vegetals de la Universitat de Lleida (UdL) concentra les seves línies de treball en tres àmbits: l'estudi de fongs i els seus metabòlits, l'aplicació de noves tecnologies a la conservació d'aliments i la caracterització fisicoquímica de sucres i concentrats de fruits i d'oli d'oliva. La garantia de la seguretat dels aliments és un dels objectius principals del grup: "Ens interessa conèixer l'efecte perjudicial que té el creixement de determinats tipus de fongs en els productes agroalimentaris, bé per l'aparició d'alteracions evidents en els aliments que els fan no aptes per al consum, o bé per la producció de micotoxines, compostos altament perillosos tant per a l'ésser humà com per als animals, que poden provocar seriosos problemes per a la salut pública", explica María José Motilva, directora del Departament de Tecnologia d'Aliments del CERTA de la UdL.

D'altra banda, els investigadors del departament treballen en la millora dels

A l'esquerra, placa de Petri amb diversos cultius de fongs, que fa servir el Grup de la Universitat de Girona.

A la dreta, una fracció cel·lular de sang de porc deshidratada i el producte que se n'ha obtingut per hidròlisi.



Una fàbrica de formatges de Maó. El Grup d'Investigació en Tecnologia d'Aliments de la Universitat de les Illes Balears estudia les característiques físiques i químiques del formatge de Maó i la sobrassada per millorar-ne la fabricació. En col·laboració amb la Politècnica de València ha desenvolupat un programa de millora de la gestió de cambres de maduració de formatge que ja ha patentat i que, ara per ara, s'utilitza a Maó.

processos de transformació de suc de fruita i de conserves vegetals amb l'objectiu d'aconseguir un major aprofitament de les matèries primeres, utilitzant tecnologies alternatives al processament tèrmic tradicional. A la vegada, s'experimenta amb possibles productes nous sorgits de l'aprofitament dels subproductes procedents de la indústria transformadora de fruites i hortalisses.

Etiqueta de qualitat. Una part també destacada del treball de la UdL és l'estudi de la qualitat i composició dels olis d'oliva verges produïts a la zona de la denominació d'origen protegida (DOP) Les Garrigues per a l'autenticificació de productes alimentaris d'origen garantit. "Factors com ara el grau de maduració de l'oliva, les condicions climàtiques de cada campanya, la tecnologia d'extracció de l'oli i la caracterització dels components minoritaris de l'oli tenen una incidència especial sobre les propietats organolèptiques (característiques sensorials de l'oli) i nu-

tritives d'aquest producte. En aquest sentit, la identificació i el control serà fonamental per garantir en un futur l'autenticitat dels productes alimentaris que disposin d'una DO", afirma María José Motilva.

Sobrassada i formatge millors.

El Grup d'Investigació en Tecnologia d'Aliments de la Universitat de les Illes Balears realitza un esforç considerable per recuperar i promocionar productes alimentaris tradicionals de les Illes. En aquest sentit, s'estudien les característiques físiques, químiques i sensorials de productes tan típics com la sobrassada i el formatge per poder aplicar millores en la fabricació sense que pateixin pèrdues d'identitat ni de qualitat. Mitjançant aquests estudis es pretén dotar els productors d'una eina important que els permeti valorar els efectes que té sobre la qualitat final del producte un nou procés productiu.

La caracterització del formatge Maó-Menorca s'ha dut a terme en el marc



del programa europeu FLAIR. Posteriorment, i en col·laboració amb la Universitat Politècnica de València, s'ha dissenyat un programa de millora de la gestió de cambres de maduració de formatge, que ha donat lloc a una patent que ja s'utilitza en una empresa menorquina productora de formatge. Pel que fa a la sobrassada, s'han desenvolupat estudis en col·laboració amb l'Institut Tecnològic Agroalimentari (AINIA, València) i el Centre de Tecnologia de la Carn (CTC-IRTA, Girona). El grup de la UIB s'ha encarregat d'estudiar els fenòmens físics i químics que tenen lloc durant el procés de maduració de la sobrassada de Mallorca IGP, així com de la influència de les diferents variables d'operació sobre la qualitat del producte final.

Tot es pot aprofitar. Paral·lelament a aquesta línia, el grup ha desenvolupat una extensa investigació sobre productes vegetals deshidratats, i en particular sobre processos de transferència de

matèria. "Ara treballem en l'obtenció de fibra alimentària de qualitat elevada, a partir dels excedents i residus de producció agrària, mitjançant un procés de deshidratació que comporti un aprofitament d'aquests subproductes agrícoles. Posteriorment, la fibra obtinguda podrà ser incorporada com un ingredient a diferents productes alimentaris, fet que els dotarà d'un valor afegit important, l'alt contingut en fibra", explica Carme Rosselló, responsable del Grup d'Investigació en Tecnologia d'Aliments de l'àrea de química de la Universitat de les Illes Balears.

En resum, la tecnologia i la genètica, facin o no parella als laboratoris dels investigadors, s'han convertit en l'altra cuina dels aliments. D'aquesta gastronomia de laboratori han sortit productes com taronges transgèniques, embotits més gustosos i sans, làctics molt resistents al pas del temps o vins més aromàtics.

Gemma Aguilera

La Universitat Rovira i Virgili (URV) i l'Institut d'Agroquímica i Tecnologia d'Aliments que el CSIC té a València estudien com millorar l'aroma dels vins. Els primers ho fan experimentant amb la fermentació a temperatures baixes, i els segons mitjançant l'enginyeria genètica.