
Projecte «RETRO»: Els antics cereals ofereixen noves perspectives

«RETRO»: Ancient cereals offer new perspectives

RESUM: Els cereals actuals són el resultat de segles d'un tipus de cultiu enfocat principalment a obtenir el màxim rendiment. La conseqüència ha estat que molts ingredients essencials per a la nutrició han desaparegut. Comparativament, els antics cereals, com els diferents tipus d'espelta, Kamut®, tenen una major proporció de vitamines i de minerals nutrients que els cereals actuals. Atès que els antics cereals van quedar en desús, també va desaparèixer la tecnologia de processament de la seva farina. ttz Bremerhaven, en col·laboració amb Bremer BACKSTUBE, ha recuperat els procediments antics per tal d'integrar els antics cereals a la producció moderna de panificació i, d'aquesta manera, aprofitar-ne les característiques positives. En col·laboració amb Bauckhof, una granja orgànica, s'han desenvolupat perfils d'espelta de processament més fàcil, tot optimitzant el producte final.

ttz Bremerhaven ha desenvolupat mètodes innovadors i nous procediments per caracteritzar les propietats de panificació, com ara el test d'agregació i la detecció de càrregues de partícules (DCP). El mètode d'agregació del gluten pot ser adequat per predir la qualitat del gluten i les propietats de panificació de la farina de baix grau de moltura i de baix contingut en gluten. El test DCP és una nova manera d'analitzar els aliments com a polielectròlits. Aquest mètode sembla adient per analitzar les interaccions electrolítiques dels ingredients. Els resultats obren noves possibilitats per a noves caracteritzacions.

PARAULES CLAU: Espelta, Kamut®, cereals antics, agregació del gluten, detecció de càrrega de partícules.

ABSTRACT: Today's cereals are the result of centuries of a type of cultivation which was primarily focused on achieving the greatest possible yield. The outcome is that many ingredients essential for nutrition have disappeared. However in comparison, ancient types of cereal such as einkorn, emmer, spelt and Kamut® have a higher proportion of vitamins and mineral nutrients than the cereals used today. As the original ancient types of cereal died out, the technological know-how regarding the processing of the flour also disappeared. ttz Bremerhaven, in cooperation with the Bremer BACKSTUBE has therefore revived old processing procedures in order to integrate ancient cereals into modern baked goods' production and take advantage of their positive characteristics. In co-operation with Bauckhof, an organic farming corporation, profiles of spelt have been developed to make its processing easier and optimise the final product.

ttz Bremerhaven has developed innovative methods and new approaches to characterize baking properties, such as Aggregation test and Particle Charge Detection (PCD). Gluten aggregation method might be suitable to predict the gluten quality and the baking properties of flour with a low milling grade and low/weak gluten content. The PCD test is a completely new way of observing food as polyelectrolytes. This method seems suitable for analyzing the electrolytic interactions of ingredients. The results give an impulse for new characterization possibilities.

KEYWORDS: Einkorn, emmer, spelt, Kamut®, ancient cereals, gluten aggregation, particle charge detection.

**BEATE HAJEK, BRITTA ROLLERT
I LINDA RINGER**

ttz Bremerhaven-European Institute
of Baking Technology BILB/EIBT.
Fischkai, 1.

27572 Bremerhaven (Alemanya).

A. e.: brollert@ttz-bremerhaven.de.

Web: <http://www.ttz-bremerhaven.de>.

PER QUÈ CEREAIS ANTICS?

Els consumidors actuals demanen cada cop més als productes alimentaris, alhora que imposen uns requisits més individuals i canviants. Els consumidors demanen aliments saludables i ecològics per a una nutrició ben equilibrada, simple i gustosa. Es demana als aliments que compleixin els requisits de la nutrició saludable, però al mateix temps que siguin deliciosos i digeribles. A més, els aliments d'alta qualitat són a la vegada incompatibles amb les necessitats del consumidor pel que fa a un producte modern. Els aliments han de satisfer les demandes de diversos tipus de consumidors, com ara nens, ancians o al·lèrgics. En conseqüència, és essencial que els aliments es puguin preparar fàcilment i que presentin característiques diferencials.

tz Bremerhaven, en col·laboració amb Bremer BACKSTUBE, ha desenvolupat processos innovadors per tal d'introduir antics cereals, com ara diferents tipus d'espelta (*emmer*, *einkorn*) i el Kamut®, a la producció moderna de panificació. La tecnologia actual no pot processar els antics cereals apropiadament i el coneixement tecnològic per processar-ne les farines derivades va desaparèixer alhora que els mateixos cereals. No obstant això, ara que els vells processos productius s'estan recuperant, es pot tornar a panificar productes ecològics a la manera tradicional utilitzant les possibilitats tecnològiques actuals.

A banda d'oferir un valor nutritiu augmentat i un potencial al·lèrgic més baix, aquests tipus de cereals també ajuden a introduir nous sabors a la gamma de pans. Addicionalment, l'ús de cereals tradicionals sosté el cultiu regional de cereals originals, que obre nous mercats als agricultors i que millora la biodiversitat. Els nous pans no solament són més saborosos, sinó que contenen un alt percentatge d'ingredients constituents, com ara el seleni i el beta-carotè, que és transformat en vitamina A pel cos humà i que reforça el sistema immunològic.



FIGURA 1. Els pans de cereals antics són una alternativa saludable per al consumidor.

L'ORIGEN DELS CEREAIS ANTICS

El pa àcid és conegut des de fa uns tres mil cinc-cents anys, segons s'ha evidenciat en troballes de l'antic Egipte. En aquells temps, especialment els cereals Kamut® i altres espeltes (*emmer*, *einkorn*) s'utilitzaven per fer pa. El Kamut® és un dels cereals més antics. Fa uns sis mil anys, el Kamut® es va desenvolupar a partir de l'*emmer* i és una forma cultivada del blat *durum*. El Kamut® es va estendre per tot Egipte, però es va perdre amb l'extinció de les civilitzacions antigues. Es diu que el Kamut® es va tornar a descobrir quan, l'any 1948, es van trobar unes llavors molt grosses i desconegudes en una tomba egípcia. Trenta-sis d'aquelles llavors van anar a parar a mans d'un agricultor de Montana que les va plantar i que va obtenir uns cereals fins a aleshores desconeguts. No obstant això, l'agricultor va deixar d'intentar-ne el cultiu a causa del baix rendiment que n'obtenia. Va ser l'any 1977 quan l'agricultor Bob Quinn va iniciar la reproducció biològica del Kamut®, i l'any 1990 va registrar el nom Kamut® com una marca comercial (en llengua egípcia, 'l'ànima de la terra'). Actualment, el Kamut® es cultiva principalment

a l'Amèrica del Nord i al sud d'Europa.

L'*einkorn* ha crescut salvatge entre l'herba durant uns dos-cents mil anys i se'l descriu actualment com «l'avi del blat», la qual cosa és força inexacta, atès que no hi ha una relació directa amb el blat actual. L'*einkorn*, l'ordi i l'*emmer* pertanyen a les espècies antigues de cereals, però amb els inicis de l'agricultura, l'*einkorn* va ser desplaçat per l'*emmer* i l'ordi. L'*einkorn* ha sobreviscut com una modesta planta especial, de la qual, entre els anys 2001 i 2002, se'n va registrar una superfície cultivada de 100 hectàrees, aproximadament (comparativament amb el blat, del qual es van cultivar uns 3 milions d'hectàrees). L'*einkorn* té els seus orígens al nord de la península Aràbiga i es cultiva actualment a França, al Marroc i a Turquia.

Així mateix, l'*emmer* es va desenvolupar a partir d'un creuament accidental d'herba salvatge i s'ha cultivat regularment des del 500 aC. També té el seu origen a l'antiga regió del Creixent Fèrtil (Mesopotàmia, Elam i el Mediterrani est) i actualment es cultiva al nord de l'Àfrica i, més rarament, a Europa. Per l'edat del bronze, l'*emmer* va ser progressivament desplaçat pel blat,

i avui dia pràcticament ha desaparegut. L'últim dels cultius registrats va ser l'any 1936 a Alemanya, a prop de Reutlingen, i l'any 1945 a Wiesensteig. Mitjançant projectes subvencionats, l'emmer ha esdevingut més popular, i pels anys 2001 i 2002 se'n va cultivar una superfície de 70 hectàrees, aproximadament.

CARACTERÍSTIQUES DELS ANTICS CEREALS

Els tres tipus (Kamut[®], emmer i einkorn) pertanyen a la categoria del blat i són espècies diferents, de la mateixa manera que el blat tou, l'espelta i el blat durum. No obstant això, aquestes tres espècies no han sobreviscut perquè no han generat un rendiment suficient i perquè no eren prou eficients des del punt de vista econòmic, de manera que el seu cultiu va caure en l'oblit fins a avui. No obstant això, aquest antic cereal ha despertat ara l'interès en la panificació moderna a partir de les seves característiques i propietats.

El Kamut[®] conté molts més nutrients que el blat convencional i el seu gra és el doble de gran que l'espiga de blat. El Kamut[®] no està empeltat, creuat o genèticament modificat. A més, el Kamut[®] conté fins a un 40 % més de proteïnes i té un contingut en minerals i àcids grassos insaturats significativament més alt. Per exemple, el Kamut[®] conté entre un 30 i un 35 % més de magnesi i de zinc que altres varietats integrals. A més, el Kamut[®] té un contingut de seleni extremament alt, amb un efecte positiu per al sistema immunitari. A causa del seu gust suau i de nous, el Kamut[®] pot ser utilitzat per a tots els pans i productes de panificació en els quals habitualment s'usa blat o espelta, especialment per les bones propietats del Kamut[®] en comparació amb el blat integral i per la seva bona fermentació al forn, encara que el Kamut[®] presenta una vida útil més curta.

La massa de l'einkorn consisteix en un gluten tou però panificable. La

massa és molt enganxosa i té tendència a fluir durant el procés de fornejar-la (semblant a la massa d'arròs). L'einkorn necessita una pujada de la massa més llarga per tal d'estabilitzar-se, però presenta una bona capacitat i tolerància de fermentació. L'einkorn presenta una bona tolerància a pastar i una reducció dels ferments baixa. Es pot processar de diferents maneres: processament directe, processament

llarg sense pèrdua de volum o processament amb fermentació retardada. El processament amb fermentació retardada proporciona millores considerables en termes d'estructura de la molla (no s'ulla), d'estructura del porus oberta, de frescor més llarga i d'unes millors humitat i estabilitat de la massa.

L'emmer té, en general, una escassa collita i unes bones propietats del gluten, però l'emmer negre és es-



FIGURA 2. Els antics cereals ofereixen un valor nutritiu millor i amb menys potencial al·lèrgic que el blat.

pecialment interessant perquè és altament resistent als UV. No obstant això, el caràcter de blat dur de l'*emmer* comporta unes propietats del gra. L'ús de l'*emmer* proporciona uns panificats molt aromàtics amb una bona capacitat de panificació. No obstant això, no és fàcil de trobar *emmer*, i sobretot farina d'*emmer*, al mercat, de manera que o bé es busquen agricultors especialitzats, o bé el forner s'ha de moldre la farina ell mateix. En aquest últim cas, poden sorgir tres problemes: *a)* es necessita una mòlta extensiva per tal d'obtenir una farina suficientment fina, *b)* és difícil d'aconseguir un producte constant i les propietats de panificació depenen del grau de mòlta, i *c)* l'*emmer* té una vida útil curta, d'una manera similar a l'*einkorn*.

Els avantatges generals dels cereals antics són l'alta resistència als paràsits o a les malalties (com l'arrel

vermella, l'enfosquiment de la pell i el fet que necessiten menys pesticides i que gaudeixen d'una bona adaptació al cultiu ecològic extensiu en terrenys de secà. Contribueixen a una major biodiversitat en el paisatge i proporcionen al consumidor un alt valor «innovador i biològic». També es pot observar que els antics cereals són més rics en continguts de vitamines, de minerals, de proteïnes i de carotenoides i que tenen un nou i encara desconegut gust. No obstant això, els cereals antics també posseeixen algunes característiques per a les quals s'han de trobar solucions: les seves peculiaritats en l'enginyeria del processament encara són desconegudes i, a causa dels rendiments baixos (previsió de recollida de 19 a 35 dt/ha, en comparació amb el blat, amb 80 dt/ha), es disposa de poca quantitat de farina. Els antics tipus de cereals tenen una pell gruixuda que protegeix el gra dels agents

externs, la qual cosa comporta un menor ús de pesticides, però significa que el fet d'eliminar-ne la pell requereix més etapes de procés al molí.

MÈTODES DE CARACTERITZACIÓ DE LES PROPIETATS DE PANIFICACIÓ

A banda d'examinar les possibilitats d'integrar els antics cereals en els moderns processos productius de panificació, ttt Bremerhaven ha desenvolupat uns innovadors mètodes i procediments per caracteritzar-ne les propietats panificadoras. Junta-ment amb Bauckhof, una instal·lació agropecuària ecològica amb diversos conreus al nord d'Alemanya, els investigadors han desenvolupat mètodes per predir la qualitat de la panificació de l'espelta, tot depenent de les seves característiques funcionals.



FIGURA 3. El gra dels cereals antics presenta una pell més gruixuda que el blat i necessita una etapa més de mòlta.

Un altre projecte va posar en pràctica, amb el suport de Bremer BACKS-TUBE, nous procediments per al Kamut®, l'emmer i l'einkorn, atès que els mètodes convencionals van demostrar que eren impracticables en el cas dels antics cereals. Els mètodes convencionals són, per exemple, el farinògraf, l'extensògraf, el número de caiguda, el contingut humit en gluten o l'índex de gluten. «Nous» mètodes, com el test d'agregació o la detecció de càrrega de partícula (DCP), són necessaris per predir les propietats de panificació.

El principi de mesura del mètode de l'agregació de proteïnes es pot descriure de la manera següent: l'impacte de l'energia mecànica i aeròbica en el pastat condueix al desenvolupament d'una estructura del gluten capaç de retenir gas en forma de bombolles. Durant aquest procés d'agregació, el líquid de suspensió de la farina i l'aigua canvien el seu estat d'agregació a una massa

altament viscosa i elàstica. La capacitat d'enllaç, que anteriorment era baixa, ara condueix a lligar l'aigua lliure. Es necessita més energia per continuar el procés de pastat. Es mesura l'augment d'energia en amperes al llarg del temps. Un procés de pastat continu condueix a un sobrepastat de la massa (reodestrucció) i l'estructura de la massa canvia cap a una estructura lleugera (caiguda sobtada de la corba de progressió). Dependent de la relació aigua/farina, la progressió de la corba pot canviar. El mètode d'agregació de la farina és un test ràpid i senzill per caracteritzar les propietats panificadores. El test és adequat per a productes amb un contingut baix en gluten, com ara la farina d'espelta, mentre que no és adient per a la mesura de tipus de farina integral. La duració de l'agregació (inici i màxim) proporciona informació sobre les propietats panificadores de la farina i, en funció de la farina (si és panificable o no), canvia el punt d'agregació.

El mètode DCP detecta la càrrega elèctrica a la interfase sòlid/líquid en sistemes de fluids com ara dispersions o emulsions i pot ser un paràmetre important. La càrrega elèctrica és la responsable del mecanisme de reacció entre la càrrega de la partícula col·loidal i, per tant, té influència en les característiques finals del sistema. La farina és un polielectròlit i, per tant, es pot assumir que la qualitat de la massa pot estar relacionada amb les interaccions iòniques. Es pot, per tant, pensar que la càrrega elèctrica de la partícula es pot utilitzar per a la predicció de la capacitat de panificació. El principi del mètode es basa en l'anomenada *double capa elèctrica*.

Les partícules poden tenir una càrrega aniònica o catiònica, o bé existir com a aminoàcids en una forma híbrida. La superfície del material causa una adsorció dels polielectròlits a la paret del contenidor. El procés d'oscil·lació genera forces tangencials que extrauen els ions



FIGURA 4. El mètode DCP.



FIGURA 5. Assaigs d'optimització de processos, d'estalvi d'energia i de millora de qualitat al ttz Bremerhaven.

contraris de la doble capa. Els elèctrodes a la cel·la de mesura detecten el potencial creixent del corrent. Amb la solució del polielectròlit, es titula la suspensió fins que el potencial del corrent elèctric mostra 0 mV. El consum de solució del polielectròlit en ml es pot convertir en la càrrega elèctrica de la partícula. A partir de la càrrega elèctrica coneguda de l'electròlit de titulació i quantificant el consum dels agents de titulació, es pot calcular la càrrega. Aquest mètode és adequat per tal d'analitzar les interaccions electròniques entre els ingredients, com ara l'impacte d'additius com el Datem. Malgrat que el mètode encara es troba sota examen, la DCP pot obrir noves perspectives en termes de característiques de càrrega de les matèries primeres per als processaments alimentaris i pot ajudar a entendre'n les reaccions intermoleculares.

CONCLUSIONS

Es pot establir que el mètode d'agregació del gluten pot ser un mètode adient per tal de predir la qualitat del gluten i les propietats panificadores de la farina amb un baix grau de mòlta i amb un contingut feble de gluten.

El test DCP és una manera completament nova de tenir en compte els aliments en tant que polielectròlits. Aquest mètode sembla adequat per analitzar les interaccions electrolítiques dels ingredients. Els resultats impulsen noves possibilitats de caracterització.

PARTICIPANTS EN EL PROJECTE

El projecte «RETRO» és únicament una petita part del projecte «Food trends» del ttz Bremerhaven, que pretén desenvolupar i donar suport

a conceptes innovadors. El projecte se centra en els productes pesquers i de panificació, perquè ambdós estan molt freqüentment vinculats amb prejudicis segons els quals els productes saludables no tenen un gust agradable.

Es dona suport especialment a les petites i mitjanes empreses per convertir les demandes del consumidor en productes sostenibles i comercialitzables. Es poden evitar errors típics en el desenvolupament de productes i dur a terme les idees en menys temps. El projecte «RETRO» té com a objectiu el fet d'acompanyar, de donar suport i de facilitar el procés d'adaptació als canvis en les demandes i en els gustos dels consumidors mitjançant les petites i mitjanes empreses. Un dels participants en el projecte és el Bremer BACKSTUBE, que ha estat fabricant productes de panificació d'alta qualitat amb ingredients

ecològics durant els últims quinze anys.

El principal departament responsable del projecte dins el ttz Bremerhaven és l'European Institute of Baking Technology (BILB/EIBT), que es dedica exclusivament a les tecnologies de cereals i de panificació. Durant vint anys, el BILB/EIBT ha estat pioner en la innovació en

els àmbits de l'enginyeria dels bio-processaments i de la tecnologia dels aliments. A tall d'exemple, el BILB/EIBT desenvolupa nous processaments de panificació que estalviïn energia i que millorin l'aroma i la qualitat del productes de panificació. Aquests processaments poden ser sovint transferits a altres productes. Gràcies a enfocaments

tecnològics innovadors del pastat, de les matèries primeres, del refredament i d'una millor gestió, es pot millorar l'eficiència dels processaments de panificació. El BILB/EIBT col·labora en projectes de la Unió Europea, així com en desenvolupaments nacionals amb participants de renom de la indústria i centres de recerca i associacions.

