

Masas congeladas: una necesidad del mercado

Con un consumo total de 140 millones de toneladas (Mt) por año, el pan es un ingrediente clave de nuestra dieta. La industria panadera está evolucionando a nivel internacional y, a pesar de una pequeña disminución en el consumo mundial de pan per cápita (aproximadamente del 0,3 % por año, según Euromonitor¹), aún hay enormes oportunidades de crecimiento en ese sector. Las masas congeladas —congeladas tras su preparación para estabilizarlas hasta el momento de hornear el pan— representan una de esas oportunidades. Los productos de masas congeladas ofrecen muchas ventajas para los consumidores y para la industria panadera por igual. En lugar de tener varias panaderías que empiezan desde cero, es posible obtener ventajas en términos de economías de escala mediante la compra unificada de materias primas y el desarrollo y congelamiento centralizados de masa en panaderías exclusivas que tienen todo el equipamiento y el personal competente necesarios. Para los minoristas, eso también implica menos desperdicio y más flexibilidad ante los cambios en la demanda. Para los consumidores, la ventaja consiste en que, al ser posible descongelar, fermentar y hornear varios lotes más pequeños de pan por día, cuentan con una mayor variedad de panes más frescos.

Las aplicaciones de masas congeladas continúan teniendo una mayor penetración en el estable mercado de panificación. Según Mintel, el mercado de masas congeladas ha crecido un 8,1 % durante el período comprendido entre 2006 y 2011, y, en algunas partes del mundo, el mercado de masas congeladas está creciendo con una rapidez aún mayor. Según una estimación de Rabobank², el mercado de masas congeladas en China pasó de 500 millones de yuanes (82 millones de dólares) a 2000 millones de yuanes (329 millones de dólares) desde 2008 a 2013. Las perspectivas globales también son prometedoras; varias fuentes predicen un aumento de entre el 0 % y el 10 % en la tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) para los próximos 5 años³ y prevén que en China el mercado crecerá hasta alcanzar los 10 000 millones de yuanes (1600 millones de dólares) para 2018, lo que representa una CAGR del 38 %.

Proceso de congelamiento de masas

El proceso de fabricación de pan puede interrumpirse y la masa puede congelarse en varios puntos del proceso. Si la masa se congela inmediatamente después del moldeado, se obtiene masa congelada. Otra posibilidad es congelar la masa después del fermento final, lo que también se denomina “masa congelada prefermentada”. Una tercera opción es que la masa atraviese todo el proceso y el pan sea horneado o parcialmente horneado antes de ser congelado, lo que también se llama “pan a medio cocer congelado”. En la Fig. 1 se puede apreciar un esquema de este proceso. Cada uno de estos procesos entraña desafíos propios. En este documento nos enfocaremos en la producción de masa congelada, a veces denominada “masa congelada sin fermentar o sin leudar”. El proceso comienza con un paso de mezcla, seguido por un tiempo de reposo, la división y el moldeado de trozos de masa, y, por último, el congelamiento. Luego de la distribución y el almacenamiento a temperaturas bajo cero, el pan será descongelado, fermentado y, por último, precocido (www.classofoods.com).

¹ Euromonitor International, 2014

² Nota de la industria de Rabobank n.º 144: Oportunidades y desafíos en la incipiente industria de masa congelada en la China

³ Future Market Insights: El mercado de productos de masa congelada/refrigerada: análisis global de la industria y evaluación de oportunidades 2015-2025

Fig. 1

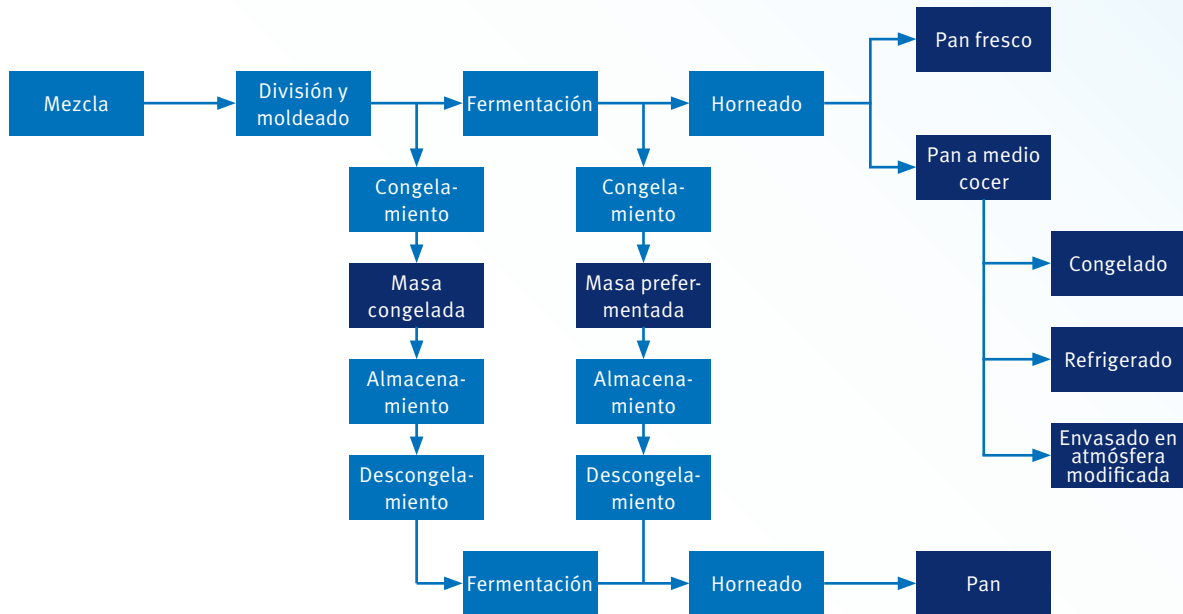
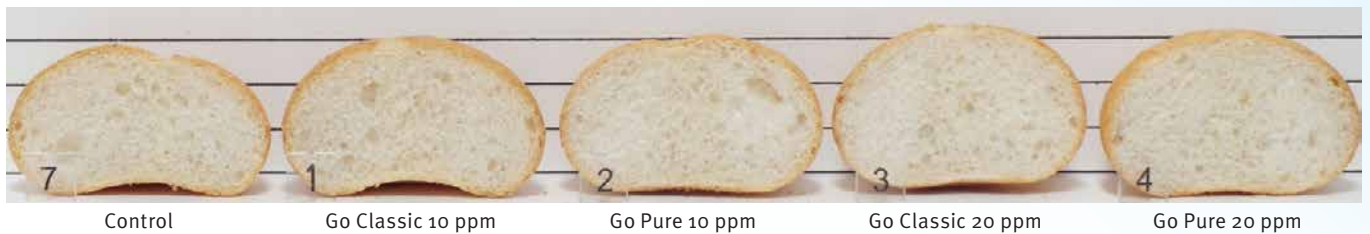


Fig. 2



Desafíos a lo largo del proceso de congelamiento de masas

Uno de los desafíos en el proceso de fabricación de masas congeladas es el impacto del paso de congelamiento en la calidad de los productos horneados finales. En general, la masa congelada hace más lenta la fermentación y da como resultado productos de calidad inferior en comparación con la masa fresca. Según las condiciones de congelamiento, el tiempo de fermentación más prolongado y el tiempo final de almacenamiento, el resultado será un producto horneado con una forma menos atractiva, una estructura de miga más gruesa y, lo que es más importante, un menor volumen⁴.

Menor actividad de la levadura

Uno de los motivos de la mayor lentitud de leudado y la reducción del volumen del pan puede ser una menor actividad de la levadura durante la fermentación, ya que algunas células de levadura pueden dañarse durante el proceso de congelamiento y el subsiguiente almacenamiento en el congelador. Para superar esto, se requieren mayores dosis de levadura y tiempos más prolongados de leudado, lo cual, a su vez, exige un mayor nivel de estabilidad de la masa a lo largo del tiempo. También se ha dicho que la estabilidad de la masa se ve negativamente afectada, dado que, con la mortalidad de las células de levadura, los componentes intracelulares de dichas células, como el glutatión y las enzimas, tendrán un efecto negativo en la red de gluten. Esto dará como resultado una menor retención de gas en la masa y volúmenes menores,

estructura de miga inferior y forma menos atractiva en el pan final⁵. En la actualidad, existen cepas de levadura con una mayor tolerancia al congelamiento que permiten minimizar la amilolisis y maximizar la vitalidad y la viabilidad tras el congelamiento y posterior descongelamiento, lo cual resuelve parcialmente el problema.

Fuerza insuficiente de la red de gluten

Otro factor que podría causar una baja calidad de producto son los cambios en la estructura del gluten durante el proceso de congelamiento y el almacenamiento a temperaturas bajo cero. Las proteínas de gluten son esenciales para formar una red que tenga la capacidad de retener CO₂ a lo largo de la fermentación. Durante el congelamiento y el almacenamiento, es posible que ocurran dos procesos que podrían influir en la red de gluten.

En primer lugar, el aumento del cristal de hielo puede alterar la red de gluten dañándola físicamente. Una red dañada tiene poca capacidad de retener gas durante la fermentación, lo que da como resultado un leudado más lento, volúmenes menores de pan y una forma y una estructura de miga inferiores. Durante el proceso de congelamiento, aumentará el cristal de hielo, lo que ocasionará la deshidratación del gluten. Eso puede causar una mayor rigidez de la estructura del gluten, con los consiguientes efectos adversos en la extensibilidad y elasticidad durante la fase de leudado⁶.

⁴ Dubois *et al.*, 1986^{a+b}

⁵ Nicolas *et al.*, 2003

⁶ Nicolas *et al.*, 2003

En segundo lugar, durante el posterior almacenamiento a temperatura bajo cero, el agua se separa del gluten y se cristaliza. Este proceso de deshidratación de la red de gluten suele ocurrir en el transcurso de unos pocos días. Con tiempos de almacenamiento más prolongados, se forman cristales de hielo más grandes en las células de gas, y eso causa aún más daño a la red de gluten. Durante el descongelamiento de la masa congelada, el agua se redistribuye por la masa, pero no rehidrata adecuadamente al gluten, lo que hace disminuir la fuerza de la red de gluten⁷.

Es por este motivo que suele agregarse menos agua al proceso, ya que eso limitará la cantidad de agua libre en el sistema. Sin embargo, debe haber suficiente agua en el sistema para hidratar el gluten y la levadura porque eso facilita la mezcla y garantiza la movilidad de componentes en el sistema⁸.

Los efectos descritos afectan de manera adversa la capacidad de retención de gas durante la fermentación, y es preciso minimizar la magnitud de su aparición durante el congelamiento y posterior descongelamiento.

Oportunidades de mejora

A pesar de que la tecnología de congelamiento ha mejorado, los procesos de congelamiento de masa aún presentan desafíos en términos de obtener atributos óptimos de procesamiento y producto final. Por ejemplo, al combinarse temperaturas bajas de masa con poca incorporación de agua, se obtienen masas más cortas y menos elásticas, que son difíciles de moldear. Otro ejemplo es la deshidratación del gluten como resultado del almacenamiento en frío, que reduce la flexibilidad del gluten a medida que éste se torna más rígido. Este efecto hará que el gluten sea más propenso a sufrir daños. En ambos casos, es preciso optimizar más la fuerza de la red de gluten en la masa para disminuir la pérdida de retención de gas y mejorar la estabilidad y la reología de la masa. Las soluciones actuales sólo pueden cumplir esos requisitos de forma parcial. Por ejemplo, los oxidantes actuales tal vez no sean la opción ideal porque reaccionan rápidamente, al inicio de la fase de mezcla, y pueden dar como resultado una masa corta y tensa. Por todo lo mencionado, es de esperarse que los procesos de congelamiento de masa se beneficiarán en gran medida con la mejora adicional de la calidad de la red de gluten.

Uso de glucosa oxidasa de *Penicillium* en el proceso de congelamiento de masa

El uso de una glucosa oxidasa durante el proceso de producción de masa es ampliamente aceptado en la industria panadera. En contacto con el oxígeno y el azúcar, la glucosa oxidasa genera peróxido de hidrógeno; eso hace que la oxidación de grupos sulfhidrilos libres presentes en las proteínas del gluten forme enlaces disulfuro. La magnitud de la reticulación está determinada en gran medida por la tasa de peróxido de hidrógeno. Niveles altos de producción de peróxido de hidrógeno, en especial durante la fase de mezcla, pueden causar una reducción del tamaño de los agregados de gluten más que la formación de una red extendida, lo que da como resultado masas cortas sin extensibilidad.

Hace poco, DSM desarrolló una nueva glucosa oxidasa, BakeZyme® Go Pure, originada a partir del hongo *Penicillium chrysogenum*. Los análisis bioquímicos a los que se sometió BakeZyme® Go Pure demostraron que esta enzima exhibe un mecanismo de autorregulación, a diferencia de

lo que sucede con la glucosa oxidasa originada a partir del *Aspergillus niger*. La producción de peróxido de hidrógeno se realiza de forma controlada para evitar la sobreoxidación de la red de gluten. Se forma una red de gluten posiblemente más grande y amplia, lo que mejora la fuerza general de la red. Además, permite que la masa se vuelva elástica, y que mantenga su capacidad de estirarse.

Esta elasticidad es una propiedad beneficiosa, porque el proceso de congelamiento de masa exige la formación de una masa extensible y bien desarrollada a bajas temperaturas, a fin de evitar una actividad excesiva de la levadura antes de que comience el proceso de congelamiento. La capacidad de mantener la extensibilidad, en especial a temperaturas de masa inferiores, permitirá que el gluten se estire y se despliegue con mayor facilidad. Como sugirieron Bot y de Bruijne (2003), el gluten en su estado estirado puede hidratarse más eficazmente.

Fig. 3

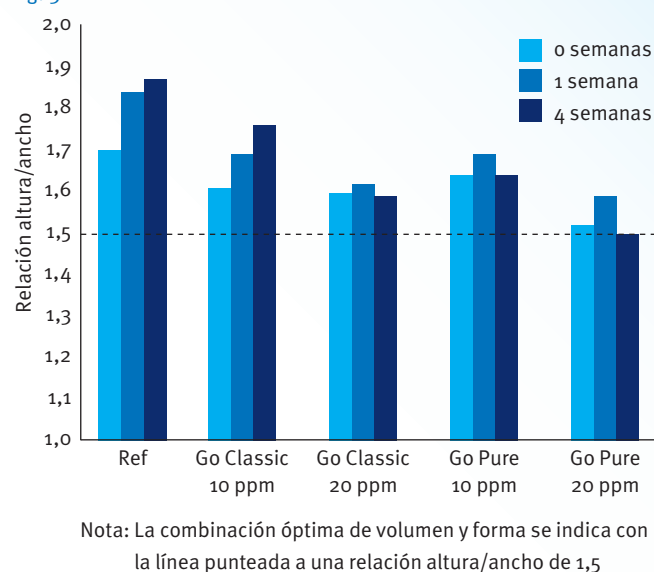
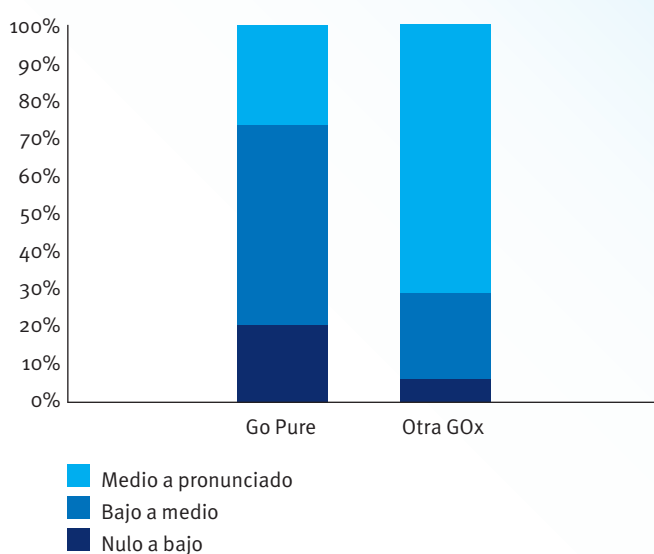


Fig. 4: Prueba de rango (n=28), nivel de formación de sabor residual en medialunas de manteca



⁷ Esselink *et al.*, 2003

⁸ Yi, 2008

La capacidad de mantener la extensibilidad durante la etapa de mezcla, y así hidratar el gluten de forma más eficaz, será sumamente beneficiosa y dará lugar a una red de gluten bien desarrollada, lo cual, a su vez, hará posible un alto nivel de estabilidad de masa. Esselink et al., (2003) también postularon que, durante el almacenamiento a bajas temperaturas, el gluten se deshidrata lentamente; eso sugiere que una red de gluten bien hidratada al inicio del período de almacenamiento será favorable y aumentará la calidad del producto horneado final.

Resultados

Los panecillos preparados mediante un proceso de congelamiento de masa ya muestran que el uso de un nivel relativamente bajo de Bakezyme® Go Pure permitirá obtener una buena calidad de pan final (Fig. 2). Con una dosis de 5 ppm de Bakezyme® Go Pure, se consiguen buenos volúmenes tras cuatro semanas de almacenamiento, mientras que una dosis de 10 ppm de Bakezyme® Go Pure mejorará visiblemente la estabilidad del panecillo horneado. Además, la relación altura/anchura, como se puede apreciar en la Fig. 3, refleja estos resultados.

Otra ventaja de utilizar Bakezyme® Go Pure en lugar de una glucosa oxidasa tradicional es que reduce la formación de sabores no deseados. Es general la convicción de que altos niveles de peróxido de hidrógeno pueden causar la oxidación de grasas, lo que genera un sabor no deseado en almacenamientos prolongados. Según los análisis realizados, las medialunas de manteca que contienen Bakezyme® Go Pure y se mantuvieron congeladas durante cuatro semanas demostraron menores niveles de sabor residual en una prueba de rango (Fig. 4) en comparación con otras glucosas oxidadas. Se sugiere que esto puede deberse a la formación controlada de peróxido de hidrógeno al utilizar Bakezyme® Go Pure.

Bibliografía

Euromonitor International, 2014.

Nota de la industria de Rabobank n.º 144: Oportunidades y desafíos en la incipiente industria de masas congeladas en China

Future Market Insights: "El mercado de productos de masa congelada/refrigerada: análisis global de la industria y evaluación de oportunidades 2015-2025"

Dubois, D. K. y Blockcolsky, D. (1986a): "Masa de pan congelada: el efecto de los aditivos", en American Institute of Baking Technical Bulletin, VIII (4)

Dubois, D. K. y Blockcolsky, D. (1986b): "Masa de pan congelada: el efecto de los métodos de mezcla y descongelamiento de masa", en American Institute of Baking Technical Bulletin, VIII (6)

Nicolas, Y.; Smit, R. J. M.; Aalst, H. van; Esselink, F. J.; Weegels, P. L.; y Agterof, W. G. M. (2003): "El efecto del tiempo de almacenamiento y la temperatura en las propiedades reológicas y microestructurales del gluten", en Cereal Chem. 80(4):371-377

Bot, A.; Bruijne, D. W. de. (2003): "Propiedades osmóticas del gluten", en Cereal Chem. 80(4):404-408

Esselink, E. F. J.; Aalst, H. van; Maliepaard, M.; y Duynhoven, J. P. M. van (2003): "El efecto del almacenamiento prolongado en la masa congelada según espectroscopia y microscopia", en Cereal Chem. 80(4):396-403

Yi, J. (2008): "Mejorar la calidad de la masa de pan congelada mediante el procesamiento y los ingredientes", tesis doctoral, Universidad de Georgia

Casey, G. P.; Foy, J. J. (1995): "Rendimiento de la levadura en la masa congelada y estrategias de mejora", en Frozen & Refrigerated Doughs and Batters, pp. 19-51

www.classofoods.com, Tecnología de panadería: enfriamiento y congelamiento.

Rosell, C. M. y Gómez, M. (2007): "Masa congelada y pan parcialmente horneado: una actualización", en Food Reviews International 23 (3): 303-319

DSM Food Specialties – Enabling Better Food for Everyone. (Logrando mejores alimentos para todos)

DSM Food Specialties es un proveedor líder mundial de enzimas alimentarias, cultivos, bioconservantes e ingredientes saborizantes y para la salud. Queremos ayudar a que las dietas actuales sean más saludables y sustentables, y nos impulsa el deseo de crear alimentos que las personas de todo el mundo puedan realmente disfrutar sin sacrificios. Trabajamos en todo momento y lugar para posibilitar que nuestros clientes respondan más rápido y puedan brindar mejores alimentos para todos.

info.food@dsm.com | www.dsm.com/food

Aunque se han tomado las precauciones adecuadas para asegurarse de que la información de este documento es precisa, nada de lo contenido en el mismo puede utilizarse como representación o garantía de la que asumamos una responsabilidad legal, incluidas, entre otras, las garantías de precisión, vigencia o integridad de esta información, ni del incumplimiento de los derechos de la propiedad intelectual de terceros. El contenido de este documento puede cambiar sin previo aviso. Póngase en contacto con la empresa para obtener la última versión de este documento o más información. Ya que las fórmulas de los productos de los usuarios y las aplicaciones, y condiciones específicas de uso están fuera de nuestro control, no garantizamos ni nos responsabilizamos de los resultados obtenidos por el usuario. Es responsabilidad del usuario determinar la adecuación de nuestros productos para sus propósitos específicos y la legalidad del uso al que vayan a someterse.

© DSM Food Specialties B.V. 2016 | A. Fleminglaan 1 | 2613 AX Delft | Países Bajos | Número de registro comercial 27235314