

ACTIVIDAD DE LAS AMILASAS EN PANIFICACIÓN

De un correcto equilibrio en la acción de las alfa y beta amilasas en las harinas y en el proceso de panificación depende el resultado de un pan con una miga bien esponjosa y una corteja rojiza. En este artículo, su autor estudia la forma en que las amilasas actúan en el proceso panario y su interrelación entre ellas. Esta interrelación pone en marcha una compleja maquinaria bioquímica: la amilolisis, que actúa durante el amasado, fermentación y cocción de los productos panarios.

La levadura que hemos añadido a la masa debe mantenerse viva para hacer su función. La energía necesaria para la actividad celular la obtiene a partir de los azúcares libres presentes en la masa, preferiblemente glucosa. Se consumen primero los que ya aporta la harina y que provienen del grano de trigo. Después, debe ponerse en marcha una compleja maquinaria bioquímica: la amilolisis.

Su nombre ya indica en qué consiste: amilo, se refiere al almidón; lisis, quiere decir rotura. Se trata, pues, de la rotura de las cadenas de almidón por medio de las amilasas, enzimas presentes en el grano de trigo para liberar la energía almacenada en los gránulos de almidón que necesitará el embrión para desarrollarse y dar lugar a una nueva planta de trigo.

Nosotros molem el grano para aprovechar su harina, y parte de las amilasas quedan en ella.

Se distinguen dos tipos de amilasas, que se denominan alfa (a) y beta (b), y cuya acción combinada permite liberar unidades de maltosa, azúcar que se forma por la unión de dos unidades de glucosa. Pero las moléculas de almidón, sistema de reserva de energía de muchos vegetales, en su estado natural se encuentran empaquetadas en unas estructuras denominadas gránulos, cuya forma y tamaño es característica de la especie (trigo, maíz, patata...).

La accesibilidad de las amilasas al interior de los gránulos de almidón está limitada, salvo que tengan fisuras por donde penetre el agua. En estos gránulos, muchos de los cuales han sido dañados en la propia molienda, cuando han llegado a un cierto nivel de hidratación, entran las amilasas y empiezan a actuar.

Aunque la proporción de gránulos dañados suele ser baja, el efecto combinado de humedad y temperatura produce cambios drásticos en la estructura de los gránulos dañados, que favorecen la amilolisis.

Teniendo en cuenta los niveles de temperatura a los que se realizan las distintas operaciones de la panificación, podemos distinguir tres fases:

- Amasado y fermentación.
- Cocción.
- Enfriamiento y almacenamiento.

Amilolisis y preparación de la masa

Durante el amasado y la preparación de las piezas, la temperatura se mantiene en torno a 25° C, por lo que la actividad amilolítica es moderada y prácticamente constante. El almidón no sufre mayor alteración física que la hidratación de los gránulos dañados, sobre los que se produce la rápida acción de las amilasas.

Sin embargo, los gránulos intactos, son totalmente impermeables a la beta-amilasa, y sólo la alfa-amilasa provocará una hidrólisis lenta.

Podemos simplificar el balance de la amilolisis en esta fase:

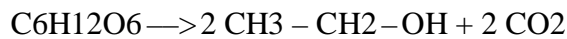
Almidón dañado + Agua + Amilasas → Dextrinas + Maltosa + Glucosa

Maltosa formada y fermentación de la masa

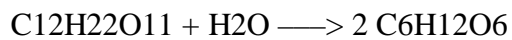
La maltosa es la fracción más importante de la fracción de bajo peso molecular, producto de la amilolisis. Una vez transportada al interior de las células de levadura, puede ser desdoblada en dos moléculas de glucosa, materia prima básica para la fermentación alcohólica que produce el dióxido de carbono –o gas carbónico–, necesario para el desarrollo de la masa. Su comportamiento químico es éste:



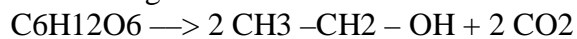
Maltosa Agua Glucosa



Glucosa Etanol Dióxido de carbono



Maltosa Agua Glucosa



Glucosa Etanol Dióxido de carbono

La producción de CO₂ es, pues, proporcional a la velocidad de formación de maltosa por las amilasas.

La producción de maltosa es responsabilidad de la beta-amilasa, bien directamente de las cadenas de amilosa y amilopectina, o a partir de las dextrinas liberadas por las alfa-amilasas. El nivel de beta-amilasa de las harinas es más que suficiente, por lo que su actividad –la intensidad de la producción de maltosa– está, pues, parcialmente condicionada por el nivel de alfa-amilasa existente en la masa.

Así, cuando el contenido en amilasa natural de la harina es bajo, se mejora la velocidad de formación de maltosa al añadir amilasa fúngica al inicio del amasado, lo que es práctica habitual ya que la contienen los mejorantes panarios.

Las dextrinas no transformadas en maltosa juegan un papel relevante en la retención de

agua y en la esponjosidad de la miga. Conforme se va degradando el almidón dañado, parte del agua absorbida por estos gránulos pasa de nuevo a la masa, reduciéndose la consistencia de la misma. Un exceso de dextrinas contribuye a hacer pegajosa la masa.

La actividad de las amilasas depende de la temperatura y de la acidez del medio (ver Tabla 1).

La amilolisis en la cocción

La cocción del pan se produce a una temperatura de unos 250° C y en presencia de vapor de agua, siendo una etapa tan importante como la fermentación.

El aumento de temperatura de la masa se produce de manera gradual desde el exterior hacia el interior de la pieza. Como en toda reacción química, el aumento de la temperatura supone una aceleración de las diferentes reacciones que constituyen la amilolisis. La existencia de un gradiente de temperatura entre la superficie y el corazón de la pieza añade un efecto de progresividad de los fenómenos que ocurren con el incremento de la temperatura. Primero se forma una fina película en la superficie, que se mantiene flexible gracias al vapor de agua condensado sobre la misma. Por dilatación de los gases que contiene, aumenta mucho el crecimiento de la masa. Además, las actividades vitales de la levadura sufren también el efecto del aumento de temperatura, acelerándose la producción de carbónico y alcohol.

Cuando el interior de la pieza alcanza los 65° C, los gránulos de almidón sufren un violento hinchamiento acompañado de una salida de amilosa, precisamente cuando la actividad de las amilasas es máxima. Sin embargo, las enzimas, como cualquier proteína, son sensibles al calor. Cuando se alcanzan los 70° C, la beta-amilasa y la amilasa fúngica añadida, quedan inactivadas. La alfa-amilasa natural resiste hasta los 80° C.

El efecto final de la amilolisis en esta fase, está directamente ligado a la cinética térmica interior de la pieza –la velocidad con que aumenta la temperatura en su interior–, y al tipo de alfa-amilasa (natural o añadida; entre éstas, fúngica o bacteriana).

La alfa-amilasas fúngicas se inactivan antes de la gelificación total del almidón, con lo que su efecto en la cocción es mucho menor que el de las naturales o las microbianas.

Los mejores resultados tecnológicos se obtienen cuando existe un equilibrio entre alfa y beta amilasa. Así, en una harina hiperdiastásica, la actividad de la beta-amilasa es insuficiente para transformar todas las dextrinas presentes, quedando parte que produce pegajosidad de la miga y corteza de color rojizo.