

# DATOS SOBRE UN PRODUCTO BIOLÓGICO

## PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD PANIFICABLE DE LAS HARINAS

Por CARLOS M. ALBIZZATI (\*)

Entre los diferentes productos denominados «mejoradores» de harinas que tuve oportunidad de estudiar, me llamó la atención uno, en cuya memoria descriptiva se le indicaban las siguientes propiedades:

- a) Aumentar el valor panificable de las harinas;
- b) Compensar y anular la acción nociva de las enzimas proteolíticas;
- c) Evitar el inconveniente que produce el empleo de malta por su acción proteolítica;
- d) Acelerar la facultad de fermentación.

Con el fin de comprobar lo arriba indicado, dispuse la realización de una serie de determinaciones de orden químico-biológico y físico-mecánico, como así la prueba experimental de panificación, cuyos resultados indico acompañando los gráficos obtenidos para una mayor comprensión.

Previo a la iniciación de los ensayos fué llevado a cabo el análisis sumario del producto en cuestión, cuyos datos fueron los siguientes:

Humedad .....	6.51 %
Cenizas .....	7.71
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	2.90
CaO .....	0.20
Nitrógeno .....	5.51
Proteína (N × 6.25) .....	34.44

(\*) Ingeniero agrónomo y doctor en química. Profesor titular de Química agrícola (Fitoquímica) de la Facultad de Agronomía de La Plata. Profesor titular de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Médicas de La Plata.

Nitrógeno soluble en agua.....	0.55
Proteína íd. íd. (N × 6.25).....	3.44
» insoluble en agua.....	31.00
Acidez en ácido láctico.....	12.32

En la caracterización de los productos solubles en agua fría se comprobó la presencia de albúminas y albumosas.

De acuerdo a los datos analíticos obtenidos podemos deducir que es un compuesto rico en fósforo y calcio, y que posee 3.44 % de proteína soluble en agua fría, formada ésta por una mezcla de acuerdo a las reacciones indicadas, de albúminas y albumosas.



Curva T. — Curva fanerográfica de la harina testigo

Hago notar que las cifras anotadas se refieren a substancia seca, y ya en posesión de tales datos se procedió al estudio de la harina que debía servir para efectuar los ensayos ulteriores tendientes a comprobar los efectos del citado «mejorador».

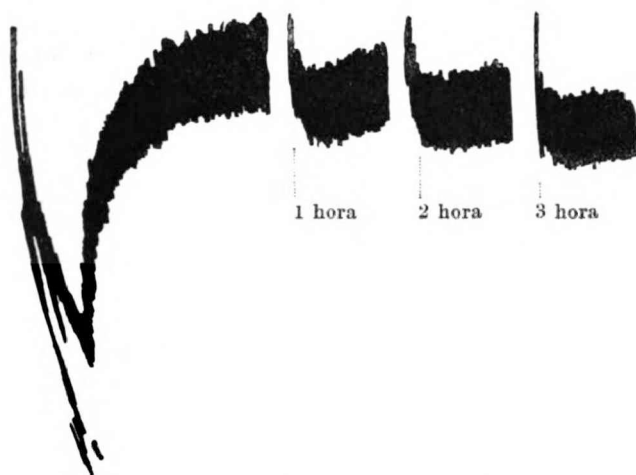
La harina tomada fué la que corrientemente se utiliza en plaza para la elaboración de pan, y sus análisis dieron los siguientes resultados :

Humedad.....	11.00 %.
Cenizas (s/subst. seca).....	0.52
Proteína (N × 5.7).....	10.45
Blancura.....	96.00

Conocidos éstos, se procedió a determinar la curva farinográfica T, curva que fué obtenida con una absorción de agua de 59.5 %.

Como puede observarse, dicha curva se caracteriza por tener un tiempo de desarrollo equivalente a dos minutos, estabilidad: un minuto, elasticidad: 17 mm. y grado de aflojamiento: 20 unidades H.

Conocida la curva farinográfica se pasó a determinar el comportamiento de la misma harina sometida a fermentación en presencia de levadura y sal, cuya curva está representada en la copia que se inserta (curva 1).



Curva 1. — Curva de fermentación de la harina testigo

Posteriormente se trazó la curva correspondiente al fermentograma (curva 1 b), que indica el desprendimiento de anhídrido carbónico durante tres horas de fermentación, y cuyos valores fueron los siguientes: para la primera hora 430 cc., segunda hora 700 cc., y tercera hora 270 cc., lo que hace un total de 1400 cc.

Luego se estudió la harina en panificación industrial, utilizándose para ello la siguiente fórmula:

100 gramos.....	Harina
3 » .....	Levadura
2 » .....	Sal

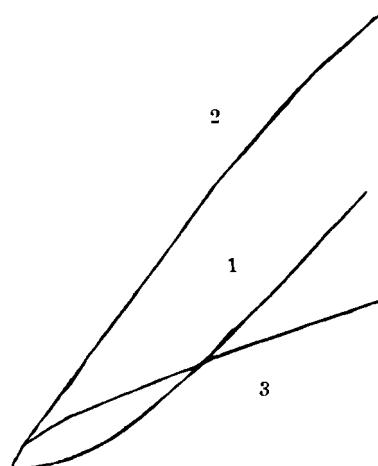
El amasado se llevó a cabo utilizando la amasadora del Farinógrafo Brabender, observándose toda la técnica aconsejable para la fermentación y cocción de la pasta.

La determinación del volumen se hizo al día siguiente y los datos obtenidos fueron los que a continuación se indican:

*Prueba de panificación de la harina testigo. Valores medios de 5 ensayos*

Absorción de agua.....	58.7 %
Volumen del pan.....	418.8 cc.
» específico.....	3.28
Poros (Escala Mohs).....	9

Conocidos ya los datos sobre la composición química del «mejorador» y de la harina a utilizar en los ensayos subsiguientes para comprobar la acción del primero, se procedió a realizar una serie de determinaciones tendientes a observar el comportamiento del mismo en presencia de diversas sustancias.



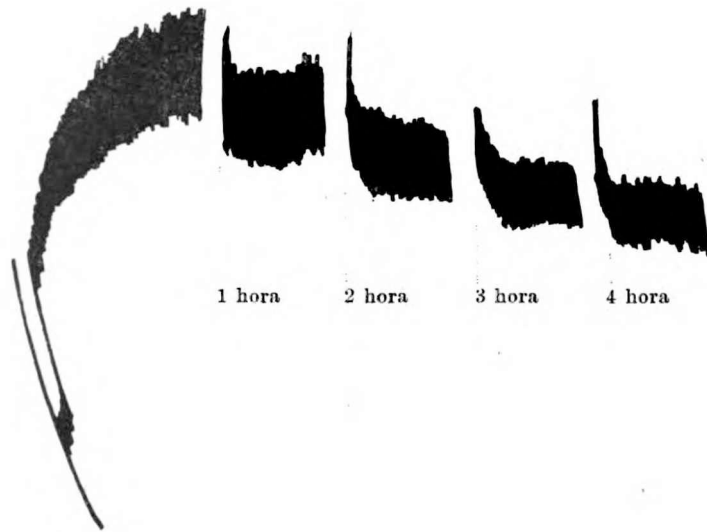
Curva 1 b. — Curva de desprendimiento de gas de la harina testigo  
1ª hora, 430 cc ; 2ª hora, 700 cc ; 3ª hora, 270 cc. Total 1.400 cc.

Con tal motivo se utilizó la harina de malta, por ser ésta un medio rico en enzimas diastásicas y proteolíticas, y a la papaína como fuente de fermento proteolítico.

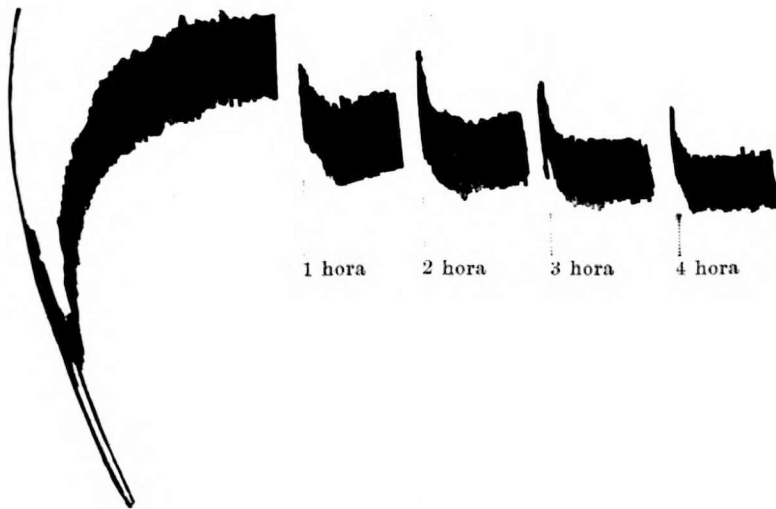
De los resultados obtenidos, que se encuentran representados en las determinaciones farinográficas, se deduce lo siguiente :

Si comparamos la curva testigo 1 con la curva 2 que es la harina testigo con el «mejorador» se observa que esta última ha sufrido un descenso mayor en igualdad de tiempo (tres horas), produciendo, por consiguiente, un alojamiento en la harina testigo.

Si comparamos la curva 2 con la curva 3 que contiene harina de malta se observa un hecho análogo al de la curva 2, pero de mayor



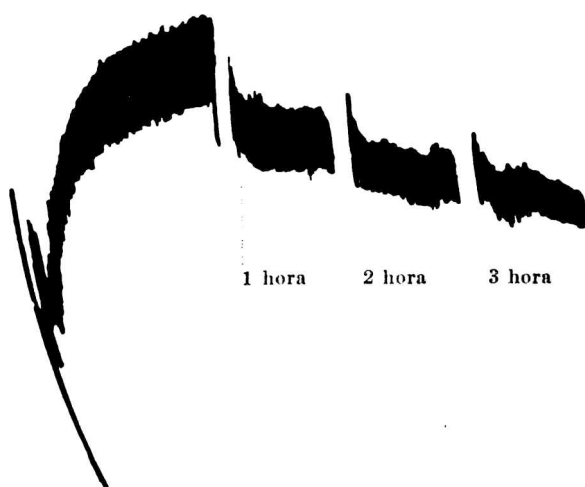
Curva 2. — Curva de fermentación de la harina testigo con agregado del mejorador 1 %.



Curva 3. — Curva de fermentación de la harina testigo con agregado de harina de malta 1 %.

intensidad con respecto a la curva 2, que es la que posee el « mejorador » en estudio.

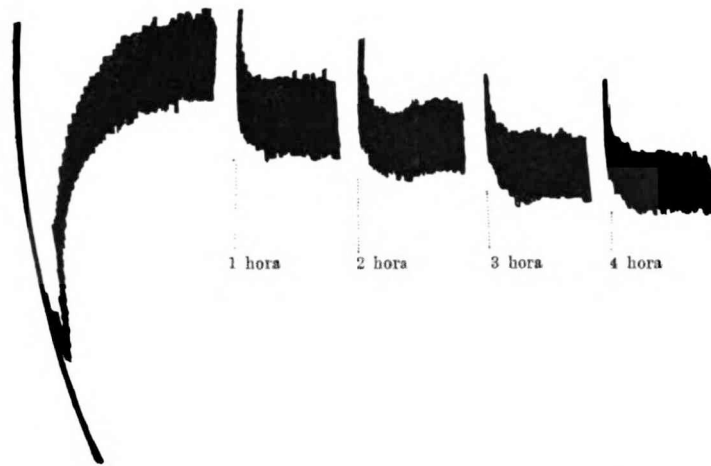
Si hacemos la comparación de la curva 1 con la curva 6 que contiene papaína, observamos que esta última posee un grado de aflojamiento mucho mayor que la 2 y la 3. Si analizamos los hechos es fácil dilucidar que en el caso de la curva 6 el mayor aflojamiento es debido a la acción proteolítica que la papaína realiza sobre el complejo gluten, como así también en el caso de la curva 3 por la presencia de fermentos proteolíticos en la cebada.



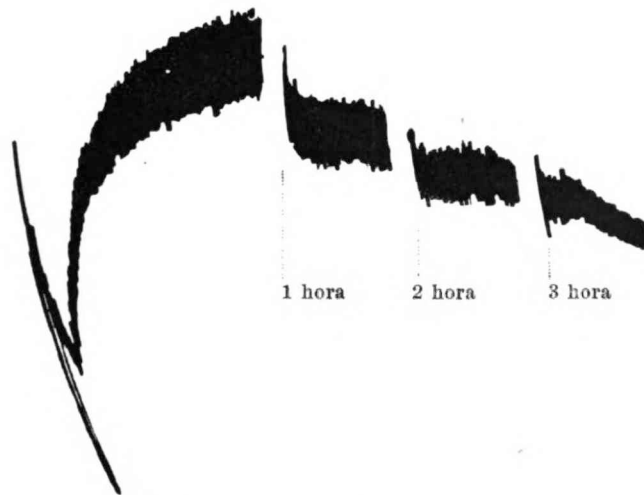
Curva 6. — Curva de fermentación de la harina testigo con 0.007 % papaína

En cuanto a la curva 2 cabe interpretar que su aflojamiento sea debido a la acidez, que es bastante elevada según se desprende de los datos analíticos obtenidos, modificando por lo tanto el pH, o en su defecto por la existencia de fermentos proteolíticos que subsisten, caso éste algo problemático dado que el producto durante su preparación ha sufrido quizá una temperatura lo suficiente como para inhibir la acción de fermentos, corroborándose, además, la ausencia de fermento proteolítico por los resultados negativos obtenidos al efectuar la determinación de dicha enzima.

Si observamos ahora el comportamiento del « mejorador » en presencia de harina de malta (curva 4) y en presencia de papaína (curva 5) notaremos que la curva 4 posee un aflojamiento menor que la curva 3 y que la 5 posee un aflojamiento mayor que la 6, deduciéndose,



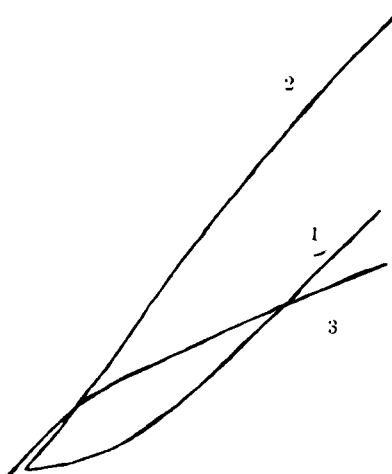
Curva 4. — Curva de fermentación de la harina testigo con 1 % mejorador y 1 % harina de malta



Curva 5. — Curva de fermentación de la harina testigo con 1 % de mejorador y 0.007 % papaína

por lo tanto, que el « mejorador » en su comportamiento con la harina de malta ha actuado como inhibidor de la acción proteolítica, no así en 5 en que acontece todo lo contrario, pues el « mejorador » aquí actúa como un verdadero estimulante de la acción proteolítica de la harina.

En cuanto al efecto del « mejorador » (curva 2) sobre la harina testigo (1), aquél ha actuado como un verdadero estimulante sobre las enzimas proteolíticas de la harina, como también en el caso de la papaína (curva 6) comparando éstas con la curva 5.



Curva 2 b. — Curva de desprendimiento de gas de la harina testigo con 1 % mejorador : 1ª hora, 410 cc ; 2ª hora, 695 cc ; 3ª hora, 290 cc. Total 1.395 cc.

Determinada posteriormente la curva fermentográfica tenemos que la curva 1b testigo, y la 2b con « mejorador », la 3b con malta, la 6b con papaína; el desprendimiento de gas responde a los siguientes valores : para la testigo (1b) 1400 cc. de gas ; para la del (2b) 1395 cc. ; para la del (3b) 1860 cc. y para la del (6b) 1500 cc., observándose que la diferencia del gas desprendido entre la testigo 1b y la que contiene « mejorador » 2b es casi nula, poniéndose de manifiesto de una manera evidente la diferencia con la que contiene harina de malta (3b) y no así en el caso de la papaína (6b), donde anotamos el valor más bajo de desprendimiento de gas. Si comparamos ahora el efecto de la producción de gas en la curva 4b, malta y « mejorador ».



la curva 5*b* papaína y «mejorador» con la curva 3*b* malta, y la curva 6*b* papaína, obtenemos los siguientes valores expresados en cc. :

Curva 4 <i>b</i> .....	2000 cc.
» 3 <i>b</i> .....	1860
» 5 <i>b</i> .....	1565
» 6 <i>b</i> .....	1500

Se observará en el caso de la malta y «mejorador» (curva 4 *b*) un aumento de 140 cc. con respecto a la curva 3*b*., y en el caso del «mejorador» y papaína (curva 6*b*) una disminución de 65 cc. con respecto a la curva 5*b*.

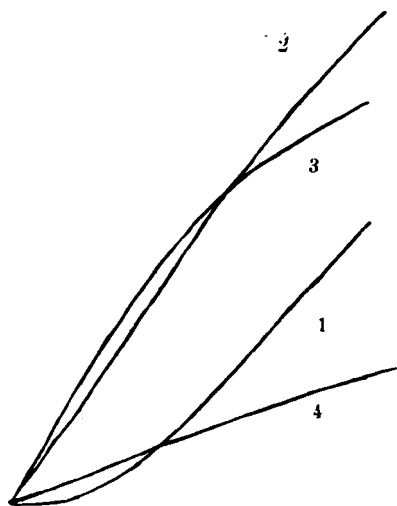
De las experiencias realizadas se deduce lo siguiente : que el «mejorador» produce evidentemente un aflojamiento en la harina de trigo, es decir una modificación del gluten en sus condiciones plásticas, pero sin aumentar el desprendimiento de anhídrido carbónico, el que si lo hace es en cantidad tan imperceptible que no tiene ninguna importancia desde el punto de vista práctico.

Si analizamos este hecho, al que el fabricante del producto le da gran importancia, es decir, al aflojamiento de la harina por dicho «mejorador», observamos que esto no está correlacionado con un mayor desprendimiento de gas, con lo que llegaríamos a obtener un gluten desintegrado parcialmente y con poca producción de gas, efecto éste que aunque haya aumentado su elasticidad, no redundaría en beneficio alguno dado que no posee gas suficiente para llenar el volumen disponible.

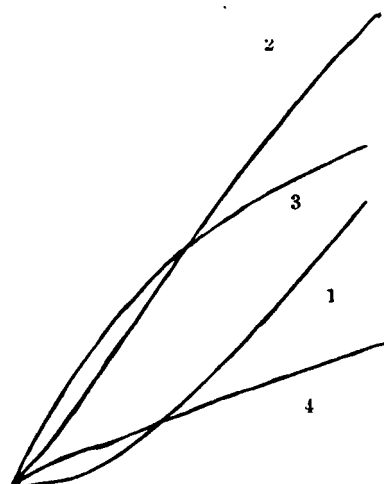
En cuanto al efecto sobre la malta, si bien es cierto que por una parte tiende a disminuir su grado de aflojamiento, por otra tiende a aumentar la producción de gas, lo que es una incongruencia, dado que al final obtendríamos una mayor cantidad de gas para una menor elasticidad.

Referente a la acción del «mejorador» sobre la papaína, no se demuestra una acción frenadora en la proteólisis.

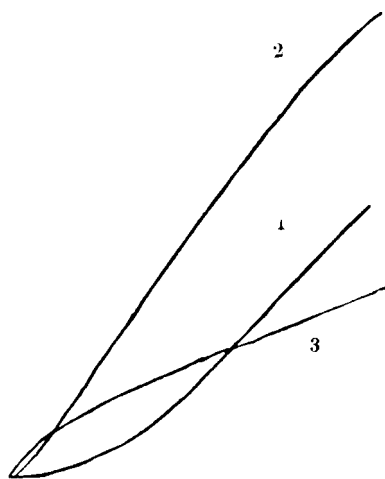
Deseando aclarar la propiedad del «mejorador» en cuanto al aumento panificable de la harina utilizada, se realizaron ensayos de panificación experimental, insertándose a continuación los datos obtenidos, los que pueden ser cotejados sin dificultad alguna.



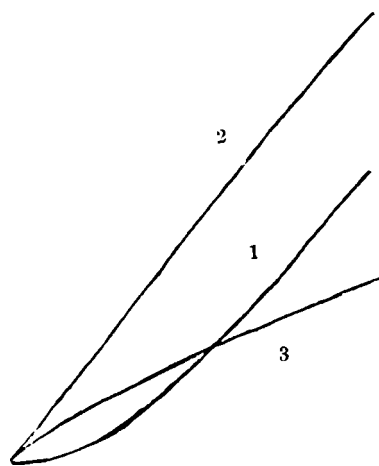
Curva 3 b. — Curva de desprendimiento de gas de la harina testigo con 1 % de harina de malta : 1ª hora, 430 cc ; 2ª hora, 705 cc ; 3ª hora, 595 cc ; 4ª hora, 220 cc. Total 1.860 cc.



Curva 4 b. — Curva de desprendimiento de gas de la harina testigo con 1 % mejorador y 1 % de malta : 1ª hora, 430 cc ; 2ª hora, 740 cc ; 3ª hora, 620 cc ; 4ª hora, 210 cc. Total 2.000 cc.



Curva 5 b. — Curva de desprendimiento de gas de la harina testigo con 1 % mejorador y 0,007 papaina : 1ª hora, 420 cc ; 2ª hora, 895 cc ; 3ª hora, 349 cc. Total 1.565 cc.



Curva 6 b. — Curva de desprendimiento de gas de la harina testigo con 0,007 % papaina : 1ª hora, 440 cc ; 2ª hora, 780 cc ; 3ª hora, 289 cc. Total 1.500 cc.

Datos	Testigo.....	Harina..... 100 gr	Harina..... 100 gr
	Harina..... 100 gr	Levadura.... 3	Levadura.... 3
	Levadura.... 3	Sal..... 2	Sal..... 2
	Sal..... 2	«Mejorador» 1	Malta..... 1
	(1)	(2)	(3)
Absorción de agua....	58,7	58,7	58,7
Volumen del pan.....	418,8	422,3	469,5
Volumen (diferencia %)	—	+ 0,8	+ 12,10
Poros (Mohs) .....	9	8	9

Datos	Harina..... 100 gr	Harina..... 100 gr	Harina..... 100 gr
	Levadura.... 3	Levadura.... 3	Levadura.... 3
	Sal..... 2	Papaina..... 0,023	Sal..... 3
	«Mejorador» 1	«Mejorador» 1	Papaina..... 0,023
	Malta..... 1	(5)	(6)
	(4)		
Absorción de agua....	58,7	58,7	58,7
Volumen del pan.....	475	380,2	412,5
Volumen (diferencia %)	+ 13,42	— 9,20	— 1,50
Poros (Mohs) .....	8	8	8

De la prueba experimental de panificación se deduce que el aumento medio que produce el «mejorador» es sólo de + 0.8 %, que en presencia de la harina de malta el aumento con respecto al testigo es de 12.10 %, malta y «mejorador» alcanzan a un valor de + 13.42 %; y, en cuanto a la papaina, produce una disminución de — 1.50 % con respecto al testigo, acrecentándose esta disminución cuando se agrega el «mejorador» a un valor también con respecto al testigo de — 9.20 %.

Los ensayos realizados que se indican, prueban de manera clara y evidente que el «mejorador» propuesto no mejora la calidad panificable de la harina, pues la pequeña diferencia que se observa no es suficiente para poder hablar de un «mejoramiento».

En cuanto al efecto del «mejorador» cuando se encuentra en presencia de otros «mejoradores biológicos» tal como la harina de malta, ella se pone de manifiesto, como se comprueba en los ensayos realizados. Pero en este caso cabe observar que tal mejoramiento, si es posible hablar de ello, es debido a la acción de dos «mejoradores», y que la diferencia que se obtiene por el agregado del «mejorador» estudiado, cuando la harina de trigo posee ya harina de malta, es completamente ineficaz, dado que sólo hace aumentar el volumen en

una cifra que oscila en un 1 % más, con el volumen del pan que contiene harina de malta.

Referente a la acción inhibidora sobre fermentos proteolíticos, en este caso papaína, no dió resultado, pues tiende a disminuir aun más el volumen del pan, tal como se desprende de la diferencia de volumen sobre la harina con papaína, y la harina con «mejorador» y papaína. Para la primera la diferencia con respecto al testigo es sólo de — 1.05 %, mientras que al encontrarse en presencia de papaína y «mejorador» es de — 9.20 %, aconteciendo por lo tanto que en vez de inhibir tiende a exaltar la acción proteolítica.

#### CONCLUSIONES

El «mejorador» analizado no posee sobre la harina estudiada ninguna de las condiciones que pueda justificar que éste sea un producto que mejore la panificabilidad de la harina. No posee acción anti-proteolítica en presencia de la harina testigo, ni tampoco cuando se lo pone en presencia de enzima proteolítica (papaína).

No acelera la facultad fermentativa y posee un efecto relativo sobre la harina de malta, como se comprueba en las experiencias indicadas, pero nos encontramos en el caso de que utilizaríamos para mejorar la calidad panificable de una harina, la acción de dos «mejoradores», y considerando que entre los dos es mejor el de malta, con los inconvenientes que éste posee y que pueden ser subsanados técnicamente de acuerdo a las harinas que deben mejorarse, no siendo entonces necesario incorporar un nuevo «mejorador», que por sí sólo no produce ningún efecto, y que sólo entra en plaza como producto novedoso.

Al no llenar una función, complicaría aun más estas cuestiones de «mejoramiento» de harinas, que a mi criterio debe ser realizado por los molineros sobre la base de selección y preparación de los trigos en la molienda, dado que el país los posee de óptima calidad y son suficientes para satisfacer las necesidades del consumo interno, como así de la exportación.

Laboratorio de «Control y Análisis de Harinas» de la Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires.