

**PAPAS CHIPS XII**  
**TRATAMIENTO CON CIPC DE TUBERCULOS ALMACENADOS,**  
**SU INCIDENCIA EN LA COMPOSICION QUIMICA Y SU RELACION**  
**CON LA CALIDAD DE LA CHIP**

Ceferina R. Ordóñez (1); J. C. Limongelli (2); A. Chiesa (1, 2); Sara A. Alonso (1);  
E. A. Pagano (1); F. Martinuzzi (1) y Cecilia I. Abarza (1)

*Recibido: 8/7/83*

*Aceptado: 3/5/84*

**RESUMEN**

En tubérculos de papa, cultivares **Kennebec** (de La Plata) y **Spunta** (de La Plata y de Tucumán), cosecha 1978/79, se analizaron materia seca (MS), almidón, aminoácidos libres, glúcidos reductores solubles (GRS), nitrógeno total, proteína total (PT, Nx6, 25) y sacarosa. Se siguió su evolución durante el almacenamiento a tres estados fisiológicos, I: inmediato a la cosecha; II: inicio de la brotación y III: brotación profusa. El material se trató con 20 ppm de Cloroprotham o CIPC, aplicado por espolvoreo previo al almacenamiento.

Se estudió en forma comparativa la influencia de la variación de concentración de los constituyentes, del estado fisiológico y del tratamiento, en la calidad de las chips obtenidas de estos tubérculos: testigo y tratados.

Se compararon los valores de testigo y tratada a iguales estados fisiológicos y de tratadas entre sí. El análisis estadístico demostró diferencias significativas al 1 por ciento en algunos valores.

Se demuestra la validez relativa de los parámetros habituales de calidad: MS y almidón de los tubérculos y aceite fijado en las chips, destacándose el papel de los GRS en la calidad del producto terminado y la importancia del panel calificador.

El tratamiento aseguró calidad para el procesado de los tubérculos de **Spunta-La Plata** hasta 4,5 meses después de la cosecha (estado II); a igual lapso no resultó efectivo en **Kennebec. Spunta-Tucumán** (primicia) por cosecharse anticipadamente, no presenta condiciones necesarias para buen almacenamiento ni para tratamiento.

**POTATO CHIPS**  
**TREATMENT OF STORED POTATO TUBERS WITH CIPC,**  
**INCIDENCE ON CHEMICAL COMPOSITION AND CHIP QUALITY**

**SUMMARY**

**Kennebec** and **Spunta** potato tubers, harvested in 1978/79 were studied. Dry matter (DM), starch, aminoacides, reduced sugars (GRS), total nitrogen, proteins and sucrose were determined. Three physiological stages were studied, I: few weeks after harvest; II: begining of sprouting and III: full sprouting. The material was treated with CIPC (powder) at 20 ppm previous storage.

The values obtained were compared for treated and non treated and for the combination of the different stages. Statistic differences at 1% level were proved in some values.

The value of the common pattern of quality: DM, starch and oil fixed in chips were discussed. We concluded that GRS values and the score of quality given by the panelists were more important than usual patterns of quality.

**Spunta-La Plata**, treated, conserved its industrial quality till 4,5 months after harvest.

In the other cases studied, the treatment wasn't useful to prevent changes in the industrial quality.

---

1) Cátedra de Bioquímica, Departamento de Química, y 2) Cátedra de Olericultura, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, UBA, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

\* Trabajo leído en el III Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 16-18/11/83 (Santa Fé). Integra el PNITA y el plan de trabajo dirigido por la Dra. Ordóñez y el Ing. Agr. Limongelli: "Influencia de la conservación de inhibidores de brotación en la calidad de las papas chips. Residualidad del CIPC".

## INTRODUCCION

Durante el almacenamiento y al término de la dormición los tubérculos de papa sufren cambios bioquímicos de importancia. Las variaciones de concentración y de las proporciones relativas entre algunos constituyentes altera su calidad como materia prima para la industria.

Las modificaciones están relacionadas con la respiración que al movilizar y utilizar distintos constituyentes como combustible respiratorio, determinan pérdidas de peso durante el almacenamiento; esta pérdida, tanto en su valor absoluto como en su dinámica, está influida por las condiciones de los depósitos (Ordóñez y Zorzi, 1967; Ordóñez *et al.*, 1969; Ordóñez, 1976; Mundt *et al.*, 1978; Ordóñez *et al.*, 1978); pudiéndose influir en su valor con el empleo de inhibidores de la brotación (Ordóñez y Contreras, 1970).

Como la calidad de los tubérculos almacenados (materia prima) influye en la calidad de las papas chips (producto terminado), se enfocaron diversos aspectos de esta problemática (Ordóñez *et al.*, 1978, 1979, 1981, 1982 y 1983).

En el presente estudio se analizaron los cultivares **Kennebec** y **Spunta** de la cosecha 1978/79. En la elección del material se consideró a **Kennebec** por ser el más apto para esta forma de procesado y a **Spunta** por ser el más difundido en las distintas zonas de cultivo del país.

Se estudiaron constituyentes químicos de papas almacenadas con y sin tratamiento con CIPC (Cloroprotham); se obtuvieron chips y se consideraron aspectos referentes a composición química, tratamiento y calidad del producto terminado. Se relacionaron calidad con eficiencia y necesidad o no de tratamiento, como así también calidad con composición química y estado fisiológico de los tubérculos almacenados.

## MATERIALES Y METODOS

### Material vegetal

Tubérculos de papa *Solanum tuberosum* L., cosechas 1978/79 cultivares **Kennebec** y **Spunta** procedentes de la zona de La Plata (camino Gral. Belgrano) y **Spunta** de Tucumán.

### Almacenamiento

**Depósito Arata:** recinto seco, fresco, oscuro y ventilado, con temperatura relativamente constante (cultivar **Kennebec**).

**Depósito Horticultura:** galpón comunicado con el exterior, sometido a cambios térmicos más notorios que en depósito Arata (cultivar **Spunta**).

La temperatura de almacenamiento y la humedad relativa se registraron diariamente con termohidrógrafos SIAP y Hessico.

### Tratamiento

Testigos no recibieron ninguno. Las muestras problema o tratadas se espolvorearon con una formulación con 1,2 por ciento de CIPC, aplicándose 20 ppm de p.a., al momento de recibirlos en laboratorio.

Estado fisiológico del material analizado:

- Estado I: inicial, próximo al momento de cosecha.
- Estado II: o de insinuación de brotes.
- Estado III: o de brotación profusa.

### Determinaciones

#### Culinarias y de procesado

Papas fritas chips, por la técnica de Or-

dóñez (1977). Se determinaron: rendimiento, fijación de aceite e índice de color, descriptos anteriormente (Ordóñez *et al.*, 1979; Ordóñez *et al.*, 1983). La calificación hedónica aplicada por los panelistas fue señalada en trabajo anterior (Ordóñez *et al.*, 1979).

### Químicas

Materia seca: MS y sacarosa (AOAC, 1970); almidón, por la técnica de Sachsse citada en Winton y Winton (1947); aminoácidos: AA (Sörensen, 1908); glúcidos reductores solubles: GRS (Nelson-Somogyi, 1955); nitrógeno total: NT (Conti *et al.*, 1978). Los valores se expresaron sobre materia fresca y sobre materia seca.

Se determinó la desviación estándar (DS) y se analizó la igualdad de medias a través de un test de hipótesis.

## RESULTADOS

En los Cuadros 1, 2 y 3 se anotan los valores de composición de los tubérculos de los cultivares: **Kennebec**, **Spunta-La Plata** y **Spunta-Tucumán** respectivamente, las características de las chips y el puntaje de calificación, discriminándose por estado fisiológico.

En el Cuadro 4 figuran los valores promedio generales para cada cultivar, discriminado en testigo y tratada (porcentuales de MS), sin discriminar por estado fisiológico.

En el Cuadro 5 se comparan pares de datos (de testigo y tratada a igual estado fisiológico) de algunos constituyentes, expresándose en valores porcentuales el monto en que se superan entre sí. También se establecieron estas diferencias entre tratadas.

## DISCUSION

En primer término se considerarán los

resultados de la composición química de los tubérculos discriminados por cultivar (cv) y estado fisiológico: testigo y tratada, a fin de relacionar la acción del tratamiento en la composición química de la materia prima y con la fisiología de la post cosecha.

### Cultivar Kennebec (Cuadro 1)

Los valores de MS, almidón, NT y sacarosa de testigo fluctúan con un perfil similar, testigo II superó a testigos I y III. Los GRS aumentaron desde el estado inicial al final.

En general a lo largo del almacenamiento la sacarosa aumentó en testigo y en tratada. En éstas el incremento podría ser la consecuencia de la acción del CIPC, que bloquea su metabolismo (Jandus, 1964). Con dosis más elevadas (420 ppm), Ordóñez y Contreras (1970) también verificaron aumentos de sacarosa durante el almacenamiento.

Como en tratadas II y III el contenido de MS de los tubérculos fue mayor que el promedio de testigo, el tratamiento con CIPC pareciera asegurar una mayor perdurabilidad.

Al considerar los valores promedio, los tubérculos de tratada presentaron más MS, almidón, AA y sacarosa que testigo, menores rendimientos en chips y mayor fijación de aceite. Testigo superó a tratada en GRS, NT, y proteínas totales.

### Cultivar Kennebec (Cuadros 4 y 5)

Los valores promedio de MS, sacarosa y NT de testigo y tratada presentaron diferencias significativas al 1 por ciento (Cuadro 4). Al comparar testigo y tratada (estado II), se observó que testigo II contenía más GRS y NT, y menos AA, sacarosa y almidón.

Testigo III, superó a tratada III en AA, GRS, NT y sacarosa, pero tuvo menos almidón.

En la comparación: tratadas II y III, en tratada II se comprobaron mayores contenidos promedio de AA y NT y menores de almidón, GRS y sacarosa.

Ceferina R. Ordóñez *et al.*

CUADRO 1: Valores de distintos constituyentes de tubérculos testigo y tratada (cultivar Kennebec) a los diferentes estados fisiológicos. Características de las chips y puntaje de evaluación de calidad.

Estado fisiológico	Testigo			Tratada	
	I	II	III	II	III
MS g %	20,89 ± 0,64 a	23,49 ± 1,70 b	19,86 ± 1,95 a	23,34 ± 2,75 b	23,23 ± 1,41 b
Almidón g %	13,81 ± 0,10 a	15,87 ± 0,97 b	13,32 ± 1,30 a	15,88 ± 1,68 b	17,02 ± 0,91 c
AA mg %	76,00 ± 2,00	70,81 ± 1,21	74,21 ± 5,46	87,85 ± 6,20	74,21 ± 5,46
GRS mg %	43,00 ± 2,50 a	64,00 ± 8,00 bc	79,60 ± 7,50 bc	48,40 ± 8,00 b	70,00 ± 14,00 c
NT mg %	384 ± 8	397 ± 30	333 ± 28	371 ± 35	281 ± 109
PT (Nx6,25) g %	2,40 ± 0,05	2,48 ± 0,19	2,08 ± 0,18	2,32 ± 0,22	1,76 ± 0,68
Sacarosa g %	0,98 ± 0,04	1,47 ± 0,21	1,40 ± 0,14	1,59 ± 0,19	1,61 ± 0,10
% rendimiento	37,94	29,93	31,09	32,57	26,51
% aceite fijado	49,90 ± 1,32	39,99 ± 5,00	41,89 ± 5,00	47,86 ± 1,08	40,63 ± 1,73
IC	4,3	6,6	8,2	11,4	12
Puntaje	10	3-4	3-4	4	2-3
Fechas	26/12/78	14/5/79	29/6/79	17/5/79	6/7/79

Letras iguales indican que no existen diferencias significativas al 1 por ciento entre los valores considerados.

CUADRO 2: Valores de distintos constituyentes de tubérculos testigo y tratada (cultivar Spunta La Plata) a los diferentes estados fisiológicos. Características de las chips y puntaje de evaluación de calidad.

Estado fisiológico	Testigo			Tratada	
	I	II	III	II	III
MS g %	19,37 ± 2,58 a	23,16 ± 0,96 b	22,51 ± 0,98 b	19,36 ± 1,75 a	21,21 ± 0,78 c
Almidón g %	12,73 ± 1,62 a	15,95 ± 0,40 b	15,11 ± 0,40 c	13,34 ± 1,06 a	13,12 ± 0,57 a
AA mg %	68 ± 13	59 ± 0,5	76 ± 0,6	71 ± 0,3	50 ± 2,1
GRS mg %	102 ± 35 a	35 ± 9 b	93 ± 17 a	88 ± 6 a	144 ± 36 c
NT mg %	296 ± 10	340 ± 51	351 ± 49	250 ± 24	458 ± 19
PT (Nx6,25) g %	1,85 ± 0,06	2,13 ± 0,32	2,19 ± 0,31	1,56 ± 0,15	2,86 ± 0,12
Sacarosa g %	1,06 ± 0,14	1,50 ± 0,07	1,37 ± 0,06	1,03 ± 0,10	1,45 ± 0,06
% rendimiento	37,55	37,55	27,34	31,90	25,21
% aceite fijado	47,41 ± 2,60	34,64 ± 0,88	31,20 ± 3,57	50,49 ± 2,52	45,92 ± 1,50
IC	19	14	11,48	15,64	51
Puntaje	3-4	9	4	8	2
Fechas	10/12/78	10/4/79	8/6/79	23/4/79	15/6/79

Letras iguales indican que no existen diferencias significativas al 1 por ciento.

**Cultivar Spunta La Plata (Cuadro 2)**

Testigo II contenía más MS, sacarosa y almidón que testigos I y III. Para todas las muestras testigo, NT y PT aumentaron a lo largo del almacenamiento, fluctuando AA y GRS. Las concentraciones de AA se ordenaron estado III > I > II y las de GRS: estado I > III > II.

Al comparar los valores promedio totales de testigo y tratada, se comprobó que testigo contenía más MS, almidón, AA y sacarosa. Los tubérculos testigo brindaron mayor rendimiento al procesado, dando chips que fijaron menos aceite que tratadas. En valores promedio las papas tratadas tenían más GRS, NT y PT que testigo.

Respecto al contenido de NT, Nowak y Boros (1976) demostraron la variabilidad en papas tratadas con CIPC; los contenidos podían ser superiores o inferiores al de sus correspondientes testigo, cosa que dependía del cultivar. Cuando el NT aumentaba, podría deberse a la utilización de metabolitos

que procedían del CIPC e incorporados por el tubérculo.

**Cultivar Spunta La Plata (Cuadros 4 y 5)**

El análisis estadístico de los valores promedio de MS, NT y GRS de testigo y tratada demostró diferencias significativas al 1 por ciento (Cuadro 4).

Los tubérculos testigo II superaron a tratada II en los contenidos de almidón, NT y sacarosa, siendo menores los de AA y GRS. Comparando testigo y tratadas al estado III, la testigo presentó más almidón y AA que tratada, pero menos de GRS, NT y sacarosa. Si se comparan las tratadas estados II y III, en II los contenidos de almidón y AA son superiores a los de III pero menores los de GRS, NT y sacarosa (Cuadro 5).

**Cultivar Spunta Tucumán**

Este cultivar con esta procedencia es pri-

**CUADRO 3: Valores de distintos constituyentes de tubérculos testigo y tratada (cultivar Spunta Tucumán) a los diferentes estados fisiológicos. Características de las chips y puntaje de evaluación de calidad.**

Estado fisiológico	Testigo		Tratada
	I	III	III
MS g %	16,27 ± 0,04	18,94 ± 0,83	22,91 ± 1,89
Almidón g %	10,09 ± 0,20	12,46 ± 0,52	12,31 ± 0,42
AA mg %	84,30 ± 5,8	91,36 ± 11,57	80,65 ± 6,7
GRS mg %	190 ± 6	204 ± 6,4	78 ± 0,23
NT mg %	356 ± 3	316 ± 38	386 ± 50
PT (Nx6,25) g %	2,23 ± 0,02	1,98 ± 0,24	2,41 ± 0,24
Sacarosa g %	1,07 ± 0,007	1,09 ± 0,06	1,15
%rendimiento	44,05	29,49	29,80
%aceite fijado	45,36 ± 4,90	49,62 ± 2,42	46,34 ± 4,8
IC	26	9,87	7,04
Puntaje	4-5	5	4
Fechas	15/12/78	19/2/79	6/4/79

micia. La inmadurez de los tubérculos de testigo estado I lo evidencia, pues presentó contenidos de MS, AA, almidón y GRS inferiores a testigo III. La disminución del tenor de NT observada durante el almacenamiento se atribuye a su migración al brote. Del Cuadro 3 surge que en valor promedio, testigo superó a tratada en los contenidos de AA, GRS, rendimiento en chips y fijación de aceite.

El análisis estadístico de los valores promedio demostró diferencias significativas al 1 por ciento en todos los valores considerados (Cuadro 4).

Al comparar los datos del estado III, testigo III, se observan mayores contenidos de almidón, AA y GRS que tratada III y menores de NT y PT (Cuadro 5).

#### Relaciones: composición química, calidad y tratamiento

El contenido de MS de los tubérculos de papa se relaciona con su aptitud para la elaboración de chips (Davin, 1970; Pope-Bedford, 1971; Talburt, 1967), pero su valor absoluto interesa menos que el de su integración (Ordóñez *et al.*, 1979).

En la bibliografía se indica que los montos de MS de los tubérculos y el aceite fijado en la chips están en relación inversa (Burton, 1970; Ordóñez *et al.*, 1979). La fijación de aceite depende, entre otros factores del cultivar empleado, de su estado fisiológico, del tratamiento que se realice con el material a procesar, condiciones de almacenamiento, técnicas empleadas en la obtención de las chips, guardando una estrecha relación con temperatura del procesado (Burton, 1969; Davin, 1970; Ordóñez y Villeta, 1970; Ordóñez, 1977). Por estos antecedentes interesó interpretar los valores del presente estudio. La fijación fue variable, oscilando en valores promedio totales para testigo de 38 a 47 por ciento y en tratadas de 44 a 46 por ciento, mientras que MS fluctuó de 17 a 22 por ciento en testigo y de 20 a 23 por ciento en tratadas (Cuadro 4).

Los datos de MS (Cuadro 1) del cultivar

**Kennebec:** testigo II y tratadas II y III, son similares pero la fijación de aceite en las chips obtenidas de esos tubérculos son diferentes. Y las tratadas, estados II y III presentaron marcada diferencia en la fijación, sensiblemente superior en II.

En **Spunta-La Plata**, testigo I y tratada II a valores similares de MS correspondieron diferentes de aceite fijado (Cuadro 2). De acuerdo con los datos del Cuadro 4, una diferencia aproximada del 1 por ciento en el tenor de MS, no pareciera justificar el 10 por ciento en que difieren los montos de aceite fijado de testigo y tratada.

En **Spunta Tucumán**, las fijaciones oscilaron entre 45 a 50 por ciento y los valores de MS entre 16 y 23 por ciento, pero no guardaron relación inversa (Cuadro 3).

Los valores promedio totales del Cuadro 4 indican que la MS y el aceite fijado guardaron relación inversa en el cultivar **Spunta**, siendo más evidente en el resultado de las de procedencia La Plata.

La textura de las chips, propiedad organoléptica apreciable a juicio de los panelistas y de los usuarios, se influye por la fijación de aceite (Ordóñez *et al.*, 1983) y también por el contenido de almidón (Stadler y Schaller, 1972).

En el cultivar **Kennebec** (Cuadro 1) la fijación de aceite no pareciera depender del contenido de almidón, testigo I y III con tenores similares de almidón fijaron distintos montos de aceite. Las chips obtenidas de testigo I fueron de óptima calidad (10 puntos) siendo su fijación 2,3 por ciento superior a la de testigo III. Las papas testigo II y tratada III brindaron chips de menor calidad (4 y 2 puntos respectivamente), pero fijaron menos aceite (39 y 47 por ciento) que testigo I, con óptima calidad.

En cultivar **Spunta-La Plata** (Cuadro 2), testigos: II y III con contenidos de almidón de 15-16 por ciento las fijaciones de aceite fueron 31-34 por ciento y los puntajes de calificación de 9 y 4. Los tubérculos de tratadas: II y III, con valores similares de almidón (alrededor de 13 por ciento) fijaron en las

**CUADRO 4:**a) Valores promedio totales (sin discriminar por estado fisiológico. Se indican  $X \pm (DS)$ , en % sss).

Cultivares	Almidón	AA	GRS	NT	Sacarosa	PT (Nx6,25)
<b>Kennebec</b>						
Testigo	69,47 (4,02)	0,346 (0,03)	0,291 (0,08)	1,74 (0,07)	6,01 (0,98)	10,85 (0,46)
Tratada	70,76 (2,62)	0,348 (0,03)	0,249 (0,05)	1,40 (0,19)	6,83 (0,08)	8,75 (1,19)
<b>Spunta-La Plata</b>						
Testigo	67,24 (4,01)	0,313 (0,043)	0,363 (0,157)	1,52 (0,037)	6,01 (0,41)	9,49 (0,237)
Tratada	65,34 (3,49)	0,300 (0,065)	0,566 (0,112)	1,725 (0,09)	6,07 (0,395)	10,78 (2,72)
<b>Spunta-Tucumán</b>						
Testigo	63,90 (1,89)	0,452 (0,03)	1,122 (0,045)	1,93 (0,26)	6,159 (0,395)	12,08 (1,63)
Tratada	53,73 (8,25)	0,352 (0,03)	0,340 (0,03)	1,68 (0,22)	- -	10,52 (1,35)

b) Valores promedio totales de MS, de testigo y tratada discriminados por cultivo.

	Kennebec	Spunta-La Plata	Spunta-Tucumán
Testigo	21,42 $\pm$ 1,53	21,68 $\pm$ 1,75	17,60 $\pm$ 1,34
Tratada	23,24 $\pm$ 0,55	20,30 $\pm$ 0,92	22,91 $\pm$ 1,89

c) Resultados del test de comparación de medias para testigo y tratada.

	Kennebec	Spunta-La Plata	Spunta-Tucumán
Almidón			*
AA			*
GRS		*	*
MS	*	*	*
NT	*	*	*
Sacarosa	*		

Los valores con asterisco (\*) presentaron diferencias significativas al 1 por ciento.

chips 50 y 45 por ciento de aceite respectivamente, siendo calificadas con 8 y 2 puntos por el panel calificador. Las papas testigo I y tratadas II con valores similares de MS, pero inferior de almidón en testigo I, en las chips fijaron diferentes cantidades de aceite, mayor en tratada II. Sin embargo, las chips se calificaron con 8 puntos las de tratadas II y 3-4 puntos testigo I.

Los tubérculos de Spunta-La Plata, testigo II con buen porcentual de MS y de almidón, dieron chips que fijaron 34,64 por ciento de aceite y fueron calificadas con 9 puntos. Tratada II llegó a dicho estado fisiológico, aproximadamente dos semanas después que testigo II; las chips obtenidas de esta muestra presentaron una elevada fijación de aceite (50,49 por ciento). Aunque fueron de buena calidad, los cambios en la composi-

ción química influyeron en la fijación verificándose una diferencia en el puntaje.

Al estado III, testigo fijó 13,72 por ciento menos de aceite que tratada III. Las chips de estas dos muestras se calificaron 4 y 2 puntos respectivamente, que equivale a calidad mala y pésima. Ninguna de las dos muestras de tubérculos al estado III tenía calidad comercial.

Las chips de tratada II fijaron 4,57 por ciento más de aceite que tratada III y fueron calificadas con 8 y 2 puntos, respectivamente. Tratada III llegó a ese estado fisiológico el 15 de junio, luego no pareciera justificarse un almacenamiento tan prolongado (por la ocupación de los depósitos) por el profundo deterioro en la calidad del producto terminado.

En Spunta-Tucumán, tanto testigo como

CUADRO 5: Comparación de datos de contenidos de distintos constituyentes, expresándose en valores porcentuales el monto en que se superan entre sí los pares considerados. Se comparan testigo y tratada a igual estado fisiológico y tratadas entre sí.

KENNEBEC						
	Estado II		Estado III		Tratada	
	Testigo %	Tratada %	Testigo %	Tratada %	Estado II %	Estado III %
Almidón		+ 7,10		+ 9,17		+ 7,60
AA		+ 25,08	+ 14,67		+ 15,56	
GRS	+ 26,93		+ 25,25			+ 51,01
NT	+ 5,91		+ 27,47		+ 23,89	
Sacarosa		+ 8,13	+ 1,98			+ 2,21
SPUNTA-LA PLATA						
Almidón	+ 1,00		+ 7,86		+ 10,14	
AA		+ 45	+ 30,26		+ 35,79	
GRS		+ 301		+ 64,15		+ 49,39
NT	+ 12,24			+ 38,46		+ 67,49
Sacarosa	+ 17,93			+ 12,33		+ 28,62
SPUNTA-TUCUMAN						
Almidón			+ 18,33			
AA			+ 26,97			
GRS			+ 68,43			
NT				+ 0,59		
PT				+ 0,66		



tratada al estado III, con contenidos similares de almidón presentaron diferencias de fijación de aceite: 3,28 por ciento mayor en testigo III, aunque la calidad de las chips de esta muestra superó en puntaje a las de tratada III. Dado que tratada llegó al estado III, 46 días más tarde que su correspondiente testigo, por la calidad del producto terminado no se justificaría ni el almacenamiento ni el tratamiento del cultivar con procedencia Tucumán (Cuadro 3).

De estos experimentos y consideraciones resultó que el aceite fijado en las chips y su relación con la calidad de las mismas estimada a través del puntaje, presentó irregularidades. Así, fijaciones de 49,90 y 49,62 por ciento se verificaron en chips calificadas con 10 y 5 puntos; datos de 34,63 por ciento se asociaron con 9 puntos y valores de 50,49 por ciento con 8 puntos (Cuadros 1, 2 y 3).

#### Importancia de los GRS

Los contenidos de almidón y MS y sus variaciones no permitieron explicar los cambios de puntaje en la evaluación de calidad realizadas por el panel, por ello se incorporaron al tratamiento de valores los correspondientes a los GRS.

Del Cuadro 1 se infiere que Kennebec testigo I dió chips de buena calidad (10 puntos) y testigo III de mala calidad (3-4 puntos). Los contenidos de almidón y MS fueron similares, pero testigo III contenía más GRS, pudiendo corroborarse la experiencia anterior sobre la intervención destacable de los GRS en la calidad del producto terminado (Ordóñez *et al.*, 1978, 1979, 1981 y 1982). En Kennebec tratadas II y III las chips obtenidas de muestras con más GRS resultaron de peor calidad.

Respecto a Spunta-La Plata (Cuadro 2), las diferencias notables del puntaje de calificación se asociaron con las variaciones de los GRS, puesto que los contenidos de MS y almidón no acompañaron las diferentes calidades de las chips que verificaron los panelistas al evaluarlas.

En Spunta-Tucumán testigo (Cuadro 3) la calidad mala a regular se asoció también con los elevados tenores de GRS.

#### Otras relaciones

No se comprobaron relaciones satisfactorias entre calidad de las chips y los valores de las siguientes relaciones: GRS/AA y de sacarosa/AA. No se pudo correlacionar calidad con los contenidos de PT ni de sacarosa, ni tampoco con las variaciones de éstos durante el almacenamiento.

#### CONCLUSIONES

La calidad de las chips no debiera relacionarse solamente con los tres parámetros habituales: MS y almidón de los tubérculos y aceite fijado en las laminillas.

No es aconsejable encasillar el problema de la calidad del producto terminado en el marco de referencia de algunos parámetros químicos minimizando la labor calificadora sensorial de los panelistas.

La influencia del inhibidor en la composición química es estadísticamente significativa en distintos constituyentes en los dos cultivares estudiados, tanto si se consideran valores promedio totales como si se analizan los mismos a distintos estados fisiológicos.

El tratamiento con CIPC (20 ppm) no preservó por igual la calidad industrial de los tubérculos almacenados, cultivares Kennebec y Spunta.

Los tubérculos del cultivar Kennebec, luego de 5 meses de almacenamiento (inicio de la brotación, estado II) brindaron chips de baja calidad y no se comprobó diferencias de comportamiento entre testigo y tratada a ese lapso.

En Spunta-La Plata, el tratamiento aseguró la calidad de los tubérculos para el procesado hasta 4,5 meses después de la cosecha (estado II).

Spunta-Tucumán (primicia) debido a su cosecha anticipada no presenta las condiciones necesarias para un buen almacenamiento

y menos aún de un tratamiento con inhibidor de brotación.

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los ayudantes: Srta. Verónica Rusch, Sres. Carlos Greco y José Paruelo por su asistencia técnica en cálculos estadísticos. Por la confección de borradores de cuadros, a los ayudantes: Pablo Etchart y Ricardo Ruiz. Por asistencia técnica en determinaciones culinarias a los técnicos: Sra. Zelmira G. de Jacquet y Sr. Simón Bravo.

### BIBLIOGRAFIA

- 1) AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of the Official Agricultural Chemists. ed 11, Washington (1970).
- 2) Burtea, O. y E. Mírea, 1977. Research upon technological qualities of the zoned potato varieties with the aim of their processing by deshydration and frying. *Lucrari Stintifice*, 8 (23): 259-284.
- 3) Burton, W., 1962. The physiology of the potato in relation with quality. *J. Nat. Inst. Agric. Bot.* 9: 226-228.
- 4) Conti, M. E.; M. Ritcher y L. Giuffre, 1978. Método rápido de determinación de nitrógeno en suelo. *Rev. IDIA*, 7/12: 119-122.
- 5) Davin, A. y A. Guilbot, 1977. Incidence de la teneur du matière seche et leur aptitude pour l'élaboration du chips. *Ind. Alim. Agri.*, 87 (12): 1527-1534.
- 6) Hoover, E. F. and P. A. Xander, 1971. Potato composition and chipping quality. *Amer. Pot. J.*, 38 (5): 163-170.
- 7) Jandus, L., 1964. The Physiology and Biochemistry of Herbicides. Ed. Academy Press, New York.
- 8) Mundt, C. A. M.; J. C. Limongelli; C. R. Ordóñez y A. Chiesa, 1978. Conservación de papas para fabricación de papas chips. Dinámica de la pérdida de peso. *Ciencia e Investigación*, 34 (7/8): 163-167.
- 9) Nelson, N.; M. Somogyi, 1955. *opus cit* in Peach K. - Tracey M. V. - "Modern Methods of Plant Analysis", T II, pág. 20. Ed. Spring Verlag, Berlín.
- 10) Nowak, J. and L. Boros, 1976. Effect of Iso-propylphenylcarbamates on the formation of some useful features of stored potatoes tubers. *Roczniki nauk Rolniczych, seria A*, 102: 15-18.
- 11) Ordóñez, C. R. y R. W. Zorzi, 1967. Disminución de peso de papas durante su conservación. *Ingeniería Agronómica*, 25 (1): 46-47.
- 12) Ordóñez, C. R.; R. W. Zorzi y S. A. Alonso, 1969. La química en la comercialización de la papa. *Proyección Rural*, 2 (11): 46.
- 13) Ordóñez, C. R., 1977. Papas chips IV Relación entre materia seca, aceite fijado y rendimiento en chips. *Rev. ABA*, 41 (230-231): 95-99.
- 14) Ordóñez, C. R.; J. C. Limongelli; C. A. M. Mundt; S. A. Alonso; A. Chiesa y C. Abarza, 1978. Papas chips V Conservación del tubérculo, fisiología de la post-cosecha y calidad de la chip. *Rev. ABA*, 42 (233): 49-55.
- 15) Ordóñez, C. R.; J. C. Limongelli y A. Chiesa, 1979. Las variedades Ballenera y Spunta, posibilidades de su empleo en la industria de las papas fritas chips. *Rev. ABA*, 43 (239): 216-233.
- 16) Ordóñez, C. R.; J. C. Limongelli y C. A. M. Mundt, 1979. Papas chips VI Influencia de la conservación, de algunos constituyentes químicos y del material de fritura en su calidad. *Rev. La Alimentación Latinoamericana*, 13 (119): 51-56.
- 17) Ordóñez, C. R.; J. C. Limongelli y S. A. Alonso, 1981. Papas chips VII Coloración de las chips (reacción de Maillard) y su relación con la calidad. *Rev. Fac. Agron.*, 2 (2): 91-106.
- 18) Ordóñez, C. R.; J. C. Limongelli; A. Chiesa; S. A. Alonso; C. Abarza; D. Gibson; E. A. Pagano; N. Szentivanyi y F. Martinuzzi, 1982. Los hidratos de carbono no estructurales del tubérculo y su relación con la calidad de las papas chips. *Rev. ABA*, 46 (1-2): 17-47.
- 19) Ordóñez, C. R.; J. C. Limongelli y E. A. Pagano, 1983. Papas chips XI Relación calidad del tubérculo con calidad del producto terminado. *Rev. ABA*, (en prensa, aceptado para su publicación).
- 20) Pope, L. and C. L. Bedford, 1971. Processing characteristics of *Solanum tuberosum* - *S. stoloniferum* hybrids. *Amer. Pot. J.*, 48: 403-409.
- 21) Sørensen, S. L. P., 1908. op cit. in Winton y Winton, pág. 92-93.
- 22) Stadler, E. y A. Schaller, 1972. Quality criteria of potato mash powder (PMP) with special reference to the consistency and the starch contents of the reconstituted products. *Confructa*, 17 (3): 113-145.
- 23) Talburt, W. F. and O. Smith, 1967. "Potato Processing", ed. 2a Ed. AVI, Westport Connecticut.
- 24) Winton, L. y K. B. Winton, 1947. "Análisis de Alimentos", Ed. HASA, Bs. As.