

PAPAS CHIPS IX - MATERIA SECA, PESO ESPECIFICO, RENDIMIENTO Y FIJACION DE ACEITE, PARAMETROS DE CALIDAD

CEFERINA R. ORDOÑEZ (1), MARIA C. CAMDESSUS (1,2), J.C. LIMONGELLI (3),
H.M. CARANTA (3) , E.A. PAGANO (1) y R. RUIZ (1)

Recibido: 22-4-86

Aceptado: 2-3-87

RESUMEN

En tubérculos de papa (*Solanum tuberosum*, L.) de cinco cultivares, de seis procedencias distintas y de las cosechas 1972/73, 1978/81 y 1984/85, se estudiaron los parámetros: materia seca, peso específico y rendimiento al procesado, cuantificándose también el aceite fijado en las chips. Todos estos parámetros influyen en la calidad del producto terminado y en la economía de la industrialización.

Los valores promedios fueron: materia seca 21,17 g %, peso específico 1,079 g/cm³, aceite fijado 42,40 % y rendimiento 34,26 %. Estos parámetros no presentaron diferencias marcadas al compararse los promedios de cada año agrícola entre sí.

Los valores de materia seca y aceite fijado se correlacionaron ($r = -0,71$) y materia seca y rendimiento no correlacionaron ($r = -0,13$). El contenido de MS, tomado aisladamente, no permite predecir ni el rendimiento ni la calidad del producto terminado.

POTATO CHIPS XI - DRY MATTER, SPECIFIC GRAVITY, YIELD PROCESSING AND FIXED OIL, AS QUALITY PARAMETERS

SUMMARY

In potato tubers (*Solanum tuberosum*, L.) from different cultivars, localities and year of harvest, were determined; dry matter, specific gravity, fixed oil in chips and yield processing. The mean values were 21,17 g %, 1,079 g/cm³, 42,40 % and 34,26 % respectively.

No substantial differences among values from different years of harvest were found. Dry matter and fixed oil in chips were correlated ($r = -0,71$), dry matter and yield processing weren't ($r = -0,13$). In our opinion to use only the absolute dry matter value for predicting the yield processing and the quality of chips, is not advisable.

(1) Cátedra de Bioquímica - Departamento de Química,

(2) Escuela de Floricultura y Jardinería "Juan O. Hall",

(3) Cátedra de Horticultura - Departamento de Producción Vegetal,

Facultad de Agronomía, UBA, Avda. San Martín 4453 (1417) Bs. As.-ARGENTINA-

INTRODUCCION

La selección de los tubérculos de papa como materia prima con distintas finalidades específicas; consumo fresco o manufactura industrial, en diversos países se realiza discriminando por el peso específico y/o contenido de materia seca.

La calidad industrial de la papa está íntimamente relacionada con su composición química, en la que influyen diversos factores: año agrícola, zona de procedencia, estado fisiológico, almacenamiento y fisiología post-cosecha, por citar los más relevantes (Ordóñez et al., 1966 y Ordóñez - Limongelli et al., 1978, 1979 a y b).

Interesados en estos aspectos se realizó un tratamiento de los valores de materia seca, peso específico, rendimiento al procesado y fijación de aceite en las chips, con el fin de justipreciar la incidencia que estos parámetros tienen en la calidad del producto terminado y en la economía de la industrialización.

Se utilizó material con distinta procedencia, año agrícola y cultivares empleados por la industria.

PARTE EXPERIMENTAL

Material botánico

Se utilizaron tubérculos de papa *Solanum tuberosum*, L. Los cultivares (cvs), año agrícola y zona de procedencia se indican en el Cuadro N°1.

Determinaciones

Materia seca (MS) se determinó por la técnica del AOAC (1970). Peso específico (p.e.) en las cosechas 1978, 1981 se realizó por la técnica de Whittenberger (1950) modificado por Ordóñez et al., (1966) y para la cosecha 1985 se aplicó la técnica de Fong-Redshaw (1973) adaptada por Gastaldi (1985). En la cosecha 1972, 1973 no se determinó el p.e.

Obtención de papas fritas chips

Se realizó según técnica propia (Ordóñez, 1977).

Rendimiento al procesado

Se cuantificó por gravimetría del material a procesar y del producto terminado, según se indica:

$$\frac{\text{peso chips (g)} \times 100}{\text{peso papa empleada con piel (g)}} = \% \text{ rendimiento}$$

y el aceite fijado en las chips se obtuvo según técnica habitual (extractor Golfisch), calculándose:

$$\frac{\text{peso de aceite (g)} \times 100 \text{ (g)}}{\text{peso alícuotas de chips (g)}} = \text{g\% de aceite}$$

En el análisis de valores se aplicó test t de Student (Snedecor, 1966). Se indican: modo (Mo), mediana (Me) y coeficiente de variancia porcentual (CV%) de MS, rendimiento y fijación de aceite de cada cosecha.

Se estudiaron las correlaciones entre los siguientes pares: MS-rendimiento y MS-aceite fijado. La normalidad de las poblaciones se probó mediante la prueba del χ^2 .

RESULTADOS

En el Cuadro N° 2 se anotan los valores de los parámetros: MS, p.e., rendimiento y aceite fijado para todas las cosechas analizadas.

La MS varió entre 20 y 22 % según cosechas con un valor promedio de 21,17 g %. Sólo las cosechas 1979/80 y 1984/85 presentaron diferencias significativas con las otras analizadas. El Mo fue 21,43 %, la Me 21,10 % presentando la distribución de frecuencias una leve asimetría y los valores de CV % de cada cosecha oscilaron entre 6 y 12.

Cuadro N° 1. Cultivares, procedencia y año agrícola

Cultivares Procedencia	Ballenera	Huinkul	Kennebec	Spunta	W. Rose
Balcarce	1978/79 B 1984/85 E	- 1972/73 A	1978/79 B 1979/80 C 1980/81 D	1978/79 B 1984/85 C	1972/73 A
FAUBA	-	-	1978 B 1979 C	-	-
La Plata	1978 BB	-	1978 B	1978 B	-
San Pedro	-	-	1979/80 C*	-	-
Rosario	-	-	1978/79 B	-	-
Tucumán	-	-	-	1978 B	-

Las letras mayúsculas indican los cvs que se agruparon en el presente estudio
 * Camdessus (1983)

Cuadro N° 2. Valores medios de los datos de MS, PE, ACEITE FIJADO y RENDIMIENTO

Parámetro	Cosecha 1972/73	CV%	Cosecha 1978/79	CV%	Cosecha 1979/80	CV%
MS g% n	21,59+1,47 ^a 120	6,82	21,30+2,58 ^a 399	12,10	20,43+1,27 ^b 83	6,23
pe n	-	-	1,083+0,115 ^a 329	10,61	1,069+0,015 ^a 139	1,41
Aceite fijado % n	40,73+4,17 ^a 72	10,23	42,75+6,11 ^{bc} 141	14,32	42,16+4,52 ^{ab} 15	10,73
Rendim.% n	34,40+2,94 ^{ab} 12	8,55	34,13+6,55 ^{ab} 35	19,19	31,62+1,77 ^a 3	5,62

Parámetro	Cosecha 1980/81	CV%	Cosecha 1984/85	CV%	Promedio total
MS g% n	22,15+2,52 ^a 13	11,40	20,53+1,18 ^b 80	5,75	21,17+2,16
pe n	1,100+0,026 ^b 67	2,31	1,074+0,014 ^a 69	1,30	1,079+0,074
Aceite fijado % n	46,26+4,55 ^{cd} 12	9,83	45,88+2,76 ^d 8	6,02	42,40+5,36
Rendim. % n	33,84+6,55 ^{ab} 2	19,37	35,12+01 ^b 8	2,88	34,18+5,34

Letras iguales indican d.n.s., p = 0,05

La fijación de aceite en las laminillas osciló entre 40 y 46 % siendo el promedio de 42,40 %. El *Mo* y la *Me* fueron respectivamente 45,94 y 43,80 % ;la distribución de frecuencias presentó asimetría y los valores de *CV%* fluctuaron entre 6 y 14.

Si se consideran la totalidad de los datos la *MS* y el aceite fijado se correlacionaron negativamente , ($r = - 0,17$). En la cosecha 1984/85 estos parámetros presentaron una correlación más estrecha para el cultivar Ballenera con un $r = - 0,99$, siendo para Spunta $r = -0,68$ (Caranta, 1985).

El rendimiento al procesado fluctuó entre 31,62 y 35,12 % con un valor promedio de 34,18 %. El *Mo* y la *Me* fueron 32,83 y 33,25, respectivamente; la distribución de frecuencias presentó una ligera asimetría.

Los valores de *CV %* resultaron comprendidos entre 3 y 19.

Los valores de *p.e.* oscilaron entre 1,069 y 1,100, con un valor medio de 1,079 g/ cm³. Los valores de *Mo* y *Me* fueron respectivamente de 1,071 y 1,077; la distribución de frecuencias presentó una leve asimetría. Los valores de *CV %* fluctuaron entre 1 y 10.

Al comparar los valores promedio de cada parámetro en los distintos años agrícolas no se observó una marcada heterogeneidad entre los mismos (Cuadro N° 2).

DISCUSION

El contenido de *MS* de los tubérculos se relaciona con la calidad de las papas fritas chips (Ordóñez - Limongelli et al., 1982). Es opinión generalizada que tubérculos con elevado contenido de materia seca fijan menos aceite en las chips y viceversa (Pope et al ., 1971; Scott y Younger, 1972; Lulai, 1979, Iritani y Weller, 1980; Tonini y Maccaferri, 1981)

La cantidad de **aceite fijado** es importante no sólo porque incide en los

costos de producción sino también porque influye en las características organolépticas y en la estabilidad a la conservación del producto terminado.

En el aspecto nutricional debe destacarse que la ingesta de papas fritas chips hace un elevado aporte lipídico. Considerando todos estos aspectos sería aconsejable no superar el 50% de fijación de aceite. Los valores obtenidos en este estudio guardan correspondencia con los citados en bibliografía (Gould y Clark, 40 %, 1968; Burtea 30-50 %, 1977; Lulai 40 %, 1978; Pope et al ., 40 %, 1971; Tonini y Maccaferri, 50 %, 1981).

En el **rendimiento al procesado** importan factores relacionados con el desperdicio, la relación peso-volumen, espesor de la "piel" y profundidad de los "ojos", obviamente, también influye la cantidad de aceite fijado (material y métodos). Los valores de rendimiento obtenidos en este estudio se corresponden con los señalados por otros autores (Lulai, 32,39 %. 1978; Buerteza, 39-48 %, 1980).

Por lo general al rendimiento se lo relaciona con el contenido de *MS* (Burton, 1962; Davin, 1970; Iritani et al., 1980). En este estudio no se corroboró esta relación.

La *MS* y el almidón influyen en el rendimiento al procesado tanto por su valor absoluto como por la integración de ese valor (Ordóñez, et al., 1979).

Lorenz y Kulp (1981) demostraron variaciones en las propiedades físico-químicas del almidón por acción térmica, con modificaciones en la deshidratación gelatinización de esta sustancia. En nuestra opinión estos cambios influirán en la absorción del aceite y por lo tanto en el rendimiento.

El contenido de *MS* de los tubérculos habitualmente se utiliza para discriminar las papas con distinta finalidad industrial, por su incidencia en la calidad del producto terminado. En este estudio la *MS* sólo presentó una relación marcada con otro de los parámetros de calidad de chips que es el aceite fijado.

CONCLUSIONES

El análisis de los valores de los cinco cvs estudiados, de seis procedencias distintas y de las cosechas 1972/73; 1978/81 y 1984/85 permitió arribar a las siguientes conclusiones:

-El contenido promedio de MS de los tubérculos de papa de las cinco cosechas analizadas fue de 21,17 %.

-El aceite fijado en las chips fue de 42,40 % y se correlacionó con la MS ($r = -0,71$).

-El valor promedio de rendimiento fue de 34,18 %. El rendimiento no se correlacionó con materia seca ($r = -0,13$).

-El valor promedio de peso específico fue de $1,079 \text{ g/cm}^3$.

-El valor absoluto de MS no permitirá predecir ni el rendimiento ni la calidad del producto terminado.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. A. Escande de la EERA-INTA Balcarce y al Agr. P. Bianchini de la EEA-INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires) por facilitar las muestras.

A la técnica Sra. Z.G. de Jacquet por la elaboración de papas fritas -chips, de cosechas 1972/73 y 1978/79.

BIBLIOGRAFIA

- 1) AOAC (1970). Official Methods of Analysis. Association of Official Agriculture Chemist, ed 11^a, Washington, USA.
- 2) BURTEA, O.R., CRICOVEANU (1980). Prelucrare cartofilor in scopuri alimentare. *Indrumari Tehnice*, N° 47,101 p., Bucarest (Rumania).
- 3) CARANTA, H.M., (1985). Parámetros de calidad de la papa frita chips.*
- 4) CAMDESSUS, MARIA C. (1983). Parámetros químicos en papa (*Solanum tuberosum*, L) cv Kennebec y su relación con calidad para elaboración de papas chips.*
- 5) DAVIN, A., et A. GUILBOR (1977). Incidence de la teneur du matiere seche et leur aptitude pour l'elaboration du chips. *Ind. Alim. Agri.*, 87(12):1527/34.
- 6) FONG, F.S., and E.S REDSHAW (1973). A simple device for determination of potato-tubers specific gravity. *Amer. Pot. J.*, 50:256-256.
- 7) GASTALDI, E.C. (1985). Peso específico y materia seca de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum*, L.). Relaciones con tablas de conversión.*
- 8) GOULD, W.A., and G.D. CLARK (1968). potato chip research plant. Circular Ohio Agric. Res. Develop. Center. Dep. Tech. Div. 2 p.
- 9) IRITANI, W.M., and L.D. WELLER (1980). Sugar development in potato. *Est.Bull.* 0717 (January). Expt. Coll. Agric. State Univ., Pullman, USA, 16 p.
- 10) LORENZ., and K. KULP, (1981). Heat moisture treatment of (wheat and potato) starches II - Funtional properties and baking potential. *Cereal Chemistry* (USA), 58(1):49-52.

* Trabajos de intensificación para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Agronomía. UBA. Director: Dra. Ceferina R. Ordóñez. Biblioteca Central de la Facultad de Agronomía, UBA,

- 11) LULAI, S., and P. HERR (1979). Influence of potato specific gravity on yield and oil contents of chips. *Amer. Pot. J.*, 56:379-390.
- 12) NYS, L., et R. BISTON (1972). La production de pomme de terre en vue de leur utilisation en conserverie. *Bull. INACOL*, 23(7/8):192 p.
- 13) ORDOÑEZ, CEFERINA R., E.E. VONESCH y H.A. FORCHIERI (1966). Variaciones físicas y químicas de algunas variedades de papa durante la conservación. *Rev. Farn.*, 108 (7/8):61-67.
- 14) ORDOÑEZ, CEFERINA R. (1977). Relación entre materia seca, aceite fijado y rendimiento en chip. *Rev. ABA*, 41(230/231):95-100.
- 15) ORDOÑEZ, CEFERINA R., J.C. LINONGELLI y A. CHIESA (1979). Las variedades Ballenera Spunta, posibilidad de su empleo en la industria de las papas fritas chips. *Rev. ABA* 43(239):216-223.
- 16) ORDOÑEZ, CEFERINA R. y J.C. LINONGELLI. (1982). Criterios de calidad de los tubérculos de papa (*Solanum tuberosum*, L.) destinados para la industria. III^a Jornada de Actualización "La Papa". CIAH, Actas pág.73-84. (Mar del Plata).
- 17) ORDOÑEZ CEFERINA R., A. CHIESA, F. MARTINUZZI, SARA A. ALONSO y R. RUIZ (1985). Papas chips X. Residuales de fabricación y factibilidad de empleo. *Gaceta Agronómica*, 5(28):564-571.
- 18) POPE, L.R., C.L. BEDFORD, and N.R. THOMPSON (1971). Processing characteristics of *Solanum tuberosum*-*Solanum stoloniferum* hybrids. *Amer. Pot. J.*, 48:403-409.
- 19) SCOTT, R.K., and A. YOUNGER (1972). Potato Agronomy in changing industry. *Outlook on Agric.*, 7(1):1-9.
- 20) TONINI, G., e M. MACCAFERRI (1981). Ricerca della idoneità varietale per la trasformazione industriale e familiare delle patate. *CRIOF -Atti dell'incontro nazionale sulla patate*. Budrio 25/26, luglio 1981, 45 p.
- 21) WHITTENBERGER, R.T. (1950) Observation on sloughing of potatoes. *Food Res.*, 15(4):331-339.