

CURVAS DE TUBERIZACION. -IV- INFLUENCIA DE ALGUNOS FACTORES EN LA PERDIDA DE PESO DE PAPA ALMACENADA (1)

CEFERINA R. ORDOÑEZ; MARIA C. CAMDESSUS; C.A. ROIG;
MARIA E. DAORDEN y VIRGINIA RIZZARDI (2)

Recibido: 02-08-89

Aceptado: 30-05-90

RESUMEN

Se estudió la pérdida de peso acumulativa porcentual (PPA%) de tubérculos de papa *Solanum tuberosum*, L., cultivares (cvs) Ballenera MAG, Huinkul MAG, Kennebec y Spunta, cosechas: 1983/84, 1984/85 y 1985/86. Muestras de 1 kg de peso de tubérculos calibrados y dispuestos en bolsas de red de arpileno se almacenaron por 6 meses en dos depósitos. Se registraron la temperatura, la pérdida de peso (PP) y la podredumbre de testigo (te) y tratadas con 20 ppm de CIPC (tr).

Todos los cvs presentaron XI períodos de almacenamiento en los 3 años; las PP del mismo se analizaron por un test ANVA; te vs te y tr vs tr.

La PPA % fueron de 14,48 y 15,03% para te y tr en depósito Horticultura y 13,88 y 13,66 en Arata. En ambos depósitos, Kennebec y Spunta, años 1984/85 y 1985/86, te y tr presentaron las mayores PPA%. El tratamiento con CIPC no aseguraría menor PP si las temperaturas iniciales de almacenamiento oscilan entre 20 y 30°C (Kokkalos, 1975; Ordoñez-Limongelli et al., 1984 y 1985).

La PPA% es la resultante de temperatura de los depósitos, factores bioquímicos y fisiológicos de pre- y post-cosecha y forma del tubérculo que, considerados aisladamente, dificultan interpretar el fenómeno de la PP.

Palabras clave: pérdida de peso, inhibidores de la brotación, ciclo-pérdida de peso, temperatura de almacenamiento, calibrado.

TUBERIZATION CURVES -IV-. INFLUENCE OF SOME FACTORS ON STORED POTATOES' LOSS OF WEIGHT

SUMMARY

The accumulative percentual loss of weight (PPA%) of potato tubers cultivars Ballenera MAG, Huinkul MAG, Kennebec and Spunta from different year-seasons: 1983/84, 1984/85 y 1985/86 has been studied. Samples of 1 kg of calibrated tubers, treated (tr) with 20 ppm of CIPC and untreated ones (te) were stored during six months in arpilene sacks in two stores at recorded conditions. Loss weight was checked twice a month and the putrified tubers were thrown away.

The loss of weight of XI period were analyzed by ANVA test: te vs te and tr vs tr, in the three years.

At Horticultura storage the PPA% were 14,48 and 15,03% and from Arata were 13,88 and 13,66 for te and tr respectively. Kennebec's and Spunta's PPA% from 1984/85 and 1985/86 in both storage treatments were the highest. The CIPC treatment wouldn't ensure smaller loss of weight if the former storage temperature were between 20 and 30°C.

The PPA% is the result of: store temperature biochemical and physiological factors pre- and post-harvest, and tuber's shape. Its consideration in an isolated way don't explain the PP.

Key words: weight loss, sprouting inhibitors, weight losses and cycle, storage temperature, calibration.

(1) Trabajo subsidiado por CONICET (PID N° 32.600/85).

(2) Cátedra Bioquímica - Departamento de Química. FAUBA. Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires - Argentina -

INTRODUCCION

La PP de los tubérculos durante el almacenamiento continúa siendo motivo de estudios que se relacionan con aspectos económicos, como los asociados a cambios de composición química que inciden en la calidad culinaria y alimenticia de los tubérculos. La PP debida a los fenómenos de evapotranspiración y de respiración se relacionan con el estado fisiológico de los tubérculos y con las condiciones de los depósitos, entre otros factores (Craft, 1967; Ordóñez, 1971; Missener y Shove, 1976; Iritani et al., 1977; Mundt et al., 1978; Daorden, 1983; Furtado et al., 1984; Limongelli et al., 1985).

La necesidad de combustible respiratorio aumenta a la quiebra de la dormición (Zubicki-Zagarska, 1980) hecho que se acompaña con incrementos de actividades enzimáticas comprometidas en la degradación de los biopolímeros e interconversiones de los H de C (Ferreira et al., 1977; Shekhar-Iritani, 1978 y 1979; Dixon-Rees, 1980; Pérez Trejo et al., 1981; Ordóñez-Limongelli et al., 1982).

La perdurabilidad del tubérculo almacenado se asegura inhibiendo la brotación por tratamientos químicos, aislamientos con películas plásticas, inmersión en agua y/o soluciones salinas, radiaciones etc.; la estrategia a seguir depende de los costos relativos (Poast et al., 1977; Ordóñez-Limongelli et al., 1980).

Se ha estudiado la acción inhibitoria del Cloroprotham ó CIPC en papa almacenada. La efectividad del inhibidor se relaciona con la temperatura de los depósitos y se comprobó que si las mismas oscilan entre 20-27°C, en el primer mes de almacenamiento, el CIPC no controla la PP (Kokkalos, 1975; Ordóñez, 1971; Ordóñez-Limongelli et al., 1980, 1984 y 1985; Daorden 1983). Dado que estos resultados fueron obtenidos trabajando con material adquirido en mercados de acopio, en el presente es-

tudio se informan los datos de tres cosechas de 4 cultivares (cvs) de nuestros ensayos, con adecuado control o seguimiento del cultivo. El material se almacenó bajo dos condiciones ambientales distintas, con ó sin tratamiento con CIPC. Se estudiaron las relaciones entre valores de PP, calibre y temperatura de almacenamiento.

MATERIALES Y METODOS

Material vegetal

Se usaron tubérculos de papa *Solanum tuberosum*, L., cvs Ballenera Huinkul, Kennebec y Spunta, procedentes de la zona del S.E. de la provincia de Buenos Aires (papa semilla certificada).

Plantación

se trozaron en cuartos y la plantación se realizó en parcelas de 7,14m², con dos surcos por parcela, en el Campo Experimental de la Cátedra de Horticultura de la FAUBA (lat. 34°35'; long. 58°29'W; 25 m). Se repitió este ensayo en 1983/84, 1984/85 y 1985/86. El calendario de plantaciones y cosechas se indican en el esquema N° 1 y las prácticas culturales en el esquema N° 2.

El momento de cosecha se determinó a "cultivo entregado"; luego los tubérculos fueron almacenados en dos depósitos (Ordóñez-Limongelli et al., 1985).

Depósito

Arata local seco, fresco, ventilado y con temperaturas más constantes.

Horticultura

Galpón, techo de zinc, comunicado al exterior, ventilado y con desníveles térmicos marcados.

Esquema N° 1: Calendario de plantación y cosecha

Año agrícola	1983/84	1984/85	1985/86
Fecha de plantación:	24/08/83	22/08/84	23/08/85
cv/fecha cosecha:			
BALLENERA	23/01/84	18/01/85	20/01/86
HUINKUL	23/01/84	18/01/85	20/01/86
KENNEBEC	19/12/83	04/01/85	06/01/86
SPUNTA	04/12/83	21/12/84	20/12/85

Esquema N° 2: Tratamientos y prácticas culturales

Año	I	II	III	IV	V	VI	VII	##
1983/84	+	+	+	+	-	+	+	
1984/85	+	+	+	+	+	+	+	
1985/86	+	+	+	- #	+	+	+	

I= tratamiento de papa semilla con Tiabendazol 400g/ha, previo análisis del suelo. II= fertilización a la plantación (15:15:15), 470 kg/ha. III= carpidas. IV= aporques. V= herbicida (pre-emergencia), Metribuzin 700 ml p.a./ha. VI= tratamientos sanitarios: Trifenilacetato de estaño 500 g/ha + Metamidofos 40 ml/100 l. VII= riego complementario en los dos primeros meses de cultivo. #= sólo se realizó medio aporque debido al exceso de lluvias que impidió el laboreo durante un lapso prolongado. ##= según necesidades del cultivo y condiciones meteorológicas.

Calibrado

Se determinaron: peso unitario (Pu;g), diámetro (Diám: cm) con escalímetro Alinox y longitud (Long: cm) con regla milimetrada.

Almacenamiento

En bolsas de red de arpileno (1) se colocaron aproximadamente 1 kg de tubérculos exactamente pesados en balanza Ohaus (S=0,1 g). Se hicieron quintuplicados de bolsas testigo te y bolsas tratadas tr para cada año y cv.

Tratamiento con CIPC

Se empleó una formulación comercial espolvoreable con 1,2% de producto activo (p.a.) aplicado en una sola dosis de 20 ppm, a los tubérculos tr.

Registros

La temperatura se registró diariamente, las 24 hs del día y durante 6 meses: termohidrógrafos SIAP y HESSICO para depósitos Arata y Horticultura, respectivamente. Se consideró la temperatura máxima diaria, valores que se promediaron, coincidiendo con los períodos de pesaje de bolsas almacenadas.

Controles

a) peso de bolsas te y tr, luego del primer período se hizo cada 14 días.

b) podredumbre: se retiraron las papas deterioradas al realizarse el control de peso.

(1) Cada 10 cm lineales de bolsa tienen 44 perforaciones y la malla es de 7 hiladas a lo ancho.

Cuadro N° 1: Valores promedio de peso inicial y final de testigo y tratada, de las tres cosechas, discriminados por cv y depósito.

depósito	ARATA		HORTICULTURA		
	g/peso/cv	inicial	final	inicial	final
BALLENERA	te	1.206 (2,2)	776,4 (98)	1.011 (2,2)	788 (102)
	tr	1.003 (7)	782 (92)	1.005 (1,5)	766 (118)
HUINKUL	te	1.010 (3,2)	827 (68)	1.009 (2,0)	792 (142)
	tr	1.005 (3,2)	846 (62)	1.007 (2,1)	856 (38)
KENNIBEC	te	1.008 (0,5)	830 (52)	1.009 (2,0)	772 (101)
	tr	1.008 (1,5)	819 (79)	1.009 (5)	760 (212)
SPUNTA	te	1.019 (7,6)	803 (48)	1.019 (12)	788 (74)
	tr	1.016 (7,3)	831 (27)	1.021 (9,1)	811 (40)

te: tubérculos testigo tr: tubérculos tratado con 20 ppm CIPC

Cálculo de la pérdida de peso acumulativa porcentual (PPA%): (2)

RESULTADOS

Análisis estadístico

Se informan los valores promedio y desvíos estándar de las variables estudiadas. El período XI fue alcanzado por los 4 cultivares en los 3 años, considerándose "fin de almacenamiento"; la PPA% de este período fue analizado por la técnica de ANVA (Cochran-Cox, 1978).

En el Cuadro N° 1 se anotan los valores promedio del peso de bolsas te y tr de las 3 cosechas almacenadas en ambos depósitos: pesos inicial y final. Los finales de te no resultaron superiores a los correspondientes de tr en todos los casos. Y los pesos de tr en depósito Arata superaron a los correspondientes del depósito Horticultura.

$$(2) \frac{\text{peso inicial de bolsa} - \text{peso determinado en una fecha}}{\text{peso inicial}} \times 100 = \text{PPA\%}$$

Cuadro N° 2: Calibrado, valores promedio totales ($\bar{x} \pm DS$) discriminados por cultivar y depósito de almacenaje.

CV	depósito	TRATADA			TESTIGO		
		Long	Diám	Pu	Long	Diám	Pu
BALLENERA	Arata	7,96 (0,84)	5,84 (0,71)	153 (29)	6,77 (1,12)	6,55 (1,78)	149 (43)
	Hort.	7,44 (0,51)	5,48 (0,30)	128 (38)	7,74 (0,42)	5,60 (0,23)	128 (23)
HUINKUL	Arata	7,35 (0,57)	5,86 (0,78)	153 (39)	7,31 (1,03)	5,83 (0,96)	150 (55)
	Hort.	7,57 (0,69)	6,05 (0,83)	166 (53)	7,86 (0,31)	6,14 (0,58)	164 (52)
KENNEBEC	Arata	9,17 (0,67)	6,53 (0,65)	219 (41)	9,22 (0,88)	6,44 (0,40)	184 (41)
	Hort.	8,48 (1,15)	6,38 (0,83)	180 (55)	8,43 (0,46)	6,13 (0,20)	158 (14)
SPUNTA	Arata	9,66 (0,69)	5,56 (0,31)	145 (30)	10,34 (1,33)	5,44 (0,49)	176 (56)
	Hort.	9,89 (1,69)	5,73 (0,45)	163 (43)	9,59 (0,68)	5,58 (0,25)	147 (10)

En el Cuadro N° 2 se informan los datos de calibrado de los tubérculos. En Ballenera y Huinkul, papas redondas, entre longitud y diámetro existe una diferencia de 1,5 a 2 cm; en Kennebec y Spunta, papa oblonga, la diferencia oscila de 3 a 5 cm.

En los cuadros N° 3 y 4 se indican los valores de PPA% promedios de las 3 cosechas. Se discriminan por cv, períodos de almacenamiento, tratamientos y depósitos. El número de períodos de cada cv fue: XI para Ballenera, XII para Huinkul y XIII para Kennebec y Spunta.

En la Figura 1 se representan los valores de PPA% total discriminados por cv, depósito y año agrícola.

En el Cuadro N° 5, el análisis estadístico de los valores del período XI mostró diferencia significativa (d.s.) en algunos casos. Las mayores PPA% fueron de Kennebec y Spunta, cosecha 1985/86 del depósito Horticultura. El "efecto depósito" (Daorden, 1983) resultó evidente al contrastar: **te Arata vs te Horticultura** y **tr Arata vs tr Horticultura** en los años 1984/85 y 1985/86.

En el cuadro N° 6 se informan los valores del número de tubérculos embolsados, los eliminados y el porcentual de podredumbre. Esta fue variable tanto para un mismo depósito y distintos años, como para un mismo cv

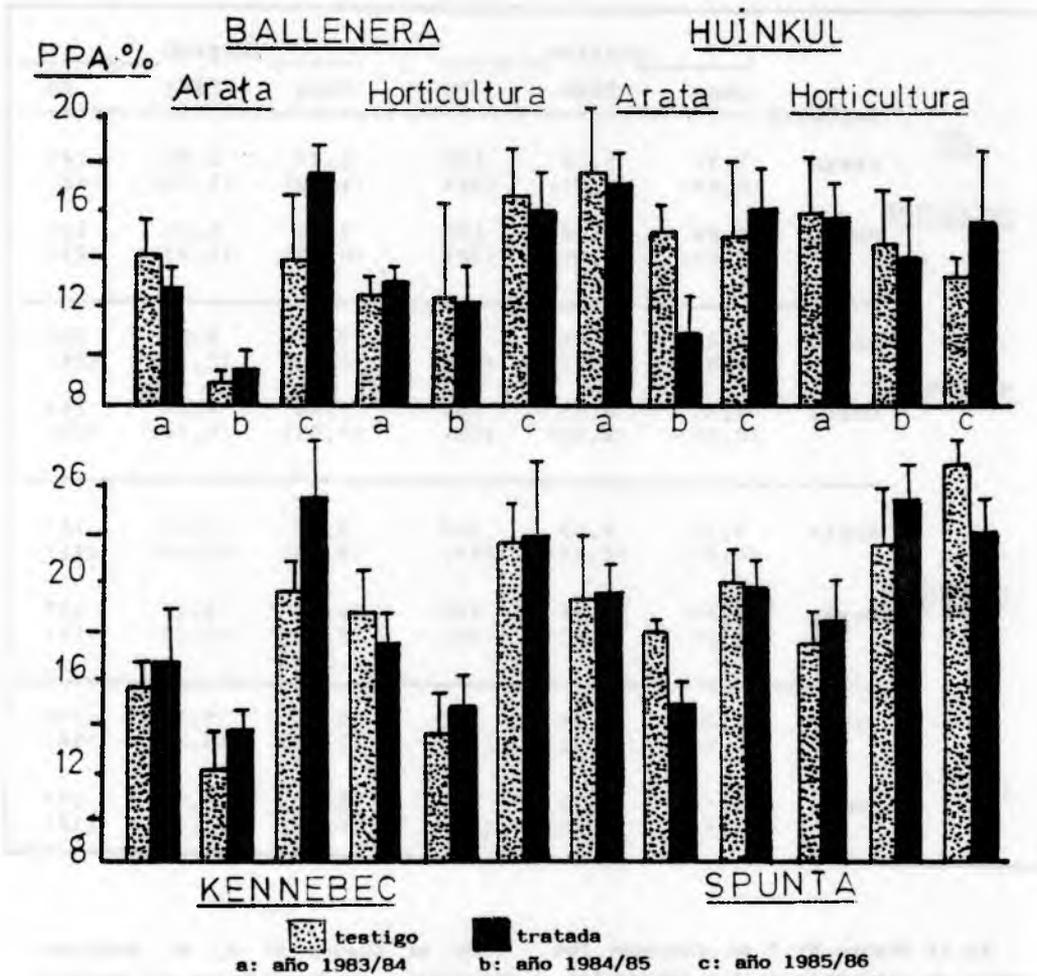


Figura 1: PPA% total, discriminada por cultivar, depósito y año agrícola.

almacenado en distinto depósito. Las papas tratadas de cosecha 1983/84 ambos depósitos, no presentaron podredumbre, con excepción de Ballenera. Los porcentuales más elevados en general correspondieron al depósito Horticultura.

En el Cuadro N° 7 se indican las fechas de los distintos períodos de almacenamiento de las 3 cosechas que se utilizaron para graficar los valores promedios de temperatura máxima para cada período de la Fig. 2.

DISCUSION

En la PP influyen diversos factores: temperatura de almacenamiento; edad fisiológica; forma y tamaño del tubérculo; cv y cosecha entre otros (Dimalla, 1977; Iritani et al., 1977; Misener-Shove, 1976; Mundt et al., 1978; Ordóñez-Limongelli et al, 1980 y 1985; Limongelli et al., 1985).

Cuadro N° 3: Valores promedio de PPA% correspondiente a las tres cosechas, discriminados por cv y período. Depósito ARATA.

cv/período	I	II	III	IV	V	VI	
BALLENERA	tr	1,46 (0,47)	2,52 (0,48)	3,39 (0,59)	4,30 (0,78)	5,05 (0,97)	5,85 (1,17)
	te	1,28 (0,36)	2,71 (0,29)	2,96 (0,36)	3,83 (0,38)	4,38 (0,25)	5,01 (0,59)
HUINKUL	tr	2,01 (0,15)	2,70 (0,10)	3,56 (0,20)	4,42 (0,37)	5,59 (0,30)	6,16 (1,09)
	te	1,94 (0,39)	2,85 (0,15)	3,87 (0,19)	4,82 (0,07)	5,82 (0,34)	7,00 (0,49)
KENNEBEC	tr	1,50 (0,41)	2,23 (0,55)	3,01 (0,56)	3,50 (0,61)	4,35 (0,82)	5,22 (0,99)
	te	1,76 (0,22)	2,72 (0,38)	3,43 (0,44)	4,15 (0,51)	4,83 (0,54)	5,65 (0,65)
SPUNTA	tr	2,58 (0,96)	3,69 (1,02)	4,49 (1,02)	5,35 (0,79)	6,33 (0,64)	7,49 (0,29)
	te	2,18 (1,09)	3,32 (0,91)	4,20 (1,01)	5,18 (0,91)	6,03 (0,65)	7,15 (0,54)

cv/período	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
BALLENERA	tr	6,05 (1,43)	8,31 (1,80)	9,91 (2,19)	11,64 (2,84)	13,25 (3,46)		
	te	6,05 (0,72)	7,17 (1,06)	8,50 (1,42)	10,02 (1,84)	11,66 (2,17)		
HUINKUL	tr	7,46 (1,18)	8,85 (1,52)	10,39 (1,97)	11,32 (1,99)	13,26 (2,56)	11,08* (1,85)	
	te	8,28 (0,37)	9,72 (0,38)	11,31 (0,56)	13,05 (0,75)	14,77 (1,02)	15,55* (1,37)	
KENNEBEC	tr	6,39 (1,31)	7,73 (1,55)	9,36 (1,86)	11,48 (2,39)	13,75 (2,94)	16,30 (3,70)	16,55# (1,80)
	te	6,65 (0,75)	7,92 (1,04)	9,27 (1,33)	10,56 (0,91)	13,37 (2,46)	15,02 (3,39)	15,50# (0,79)
SPUNTA	tr	8,80 (0,04)	10,03 (0,46)	11,62 (0,80)	12,57 (0,62)	14,38 (0,90)	16,18 (1,15)	17,63 [≠] (2,14)
	te	8,30 (0,13)	9,90 (0,22)	11,50 (0,07)	13,49 (0,51)	15,70 (0,52)	17,97 (0,73)	19,58 [≠] (1,02)

tr: tratada te: testigo
* cosecha 1984/85 # cosecha 1983/84 = cosecha 1985/86

Cuadro N° 4: Valores promedio de PPA% correspondientes a las tres cosechas, discriminados por cv y período. Depósito HORTICULTURA

cv/período		I	II	III	IV	V	VI	
<u>BALLENERA</u>	tr	1,47 (0,24)	2,70 (0,26)	3,49 (0,70)	4,44 (0,58)	5,45 (0,47)	6,32 (1,04)	
	te	1,40 (0,37)	2,87 (0,28)	3,67 (0,50)	3,75 (0,69)	4,81 (0,61)	5,45 (0,85)	
<u>HUINKUL</u>	tr	2,04 (0,16)	2,73 (0,10)	3,71 (0,28)	4,57 (0,36)	5,71 (0,55)	6,81 (0,65)	
	te	1,95 (0,41)	2,93 (0,46)	4,11 (0,66)	5,07 (0,80)	6,03 (0,81)	7,22 (0,93)	
<u>KENNEREC</u>	tr	2,00 (0,63)	2,67 (0,34)	3,46 (0,41)	4,35 (0,71)	4,75 (0,51)	5,89 (1,03)	
	te	2,03 (0,52)	2,49 (0,21)	3,30 (0,11)	4,16 (0,22)	4,85 (0,20)	5,65 (0,44)	
<u>SPUNTA</u>	tr	2,74 (1,08)	3,99 (1,31)	4,70 (1,30)	5,71 (1,12)	6,87 (1,09)	8,19 (1,01)	
	te	2,75 (1,20)	4,11 (1,47)	4,77 (1,48)	5,72 (1,40)	6,96 (1,42)	7,66 (1,56)	
cv/período		VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<u>BALLENERA</u>	tr	7,52 (0,58)	8,78 (1,03)	9,68 (0,45)	11,97 (1,44)	13,80 (1,73)		
	te	6,08 (1,18)	8,43 (1,68)	9,97 (2,01)	11,89 (2,20)	11,75 (0,72)		
<u>HUINKUL</u>	tr	8,22 (0,70)	9,28 (1,39)	10,77 (1,42)	12,43 (1,64)	14,48 (1,82)	14,05*	(2,56)
	te	8,59 (1,20)	9,95 (0,90)	11,01 (0,80)	12,58 (0,97)	14,26 (1,17)	14,68*	(2,43)
<u>KENNEREC</u>	tr	7,12 (1,29)	8,64 (1,62)	10,44 (2,25)	12,44 (2,95)	14,68 (3,25)	16,80	16,99# (2,14)
	te	6,36 (0,07)	7,53 (1,20)	9,93 (1,49)	12,18 (2,16)	14,43 (2,66)	16,79 (3,27)	18,00# (2,31)
<u>SPUNTA</u>	tr	9,74 (0,91)	11,38 (0,38)	13,18 (0,95)	15,21 (1,04)	17,16 (10,7)	19,15 (0,96)	22,22= (0,76)
	te	10,09 (1,33)	11,80 (1,23)	13,69 (1,45)	15,14 (1,48)	17,47 (1,94)	19,46 (2,11)	22,47= (1,65)
tr: tratada te: testigo								
* cosecha 1984/85 # cosecha 1983/84 = cosecha 1985/86								

En valores absolutos las PPA% promedio de los 3 años del depósito Horticultura superaron a las del Arata. Testigo y tratadas perdieron respectivamente 14,48 y 15,03% en Horticultura y 13,88 y 13,66% en Arata (Cuadro N° 3 y N° 4).

Los promedios de temperatura máxima del depósito Horticultura superaron a los del Arata (Figura 2). En el primer depósito oscilaron de 21 a 30°C entre los períodos I y VI; en igual lapso y en depósito Arata de 18 a 26°C. La temperatura incide en la de-

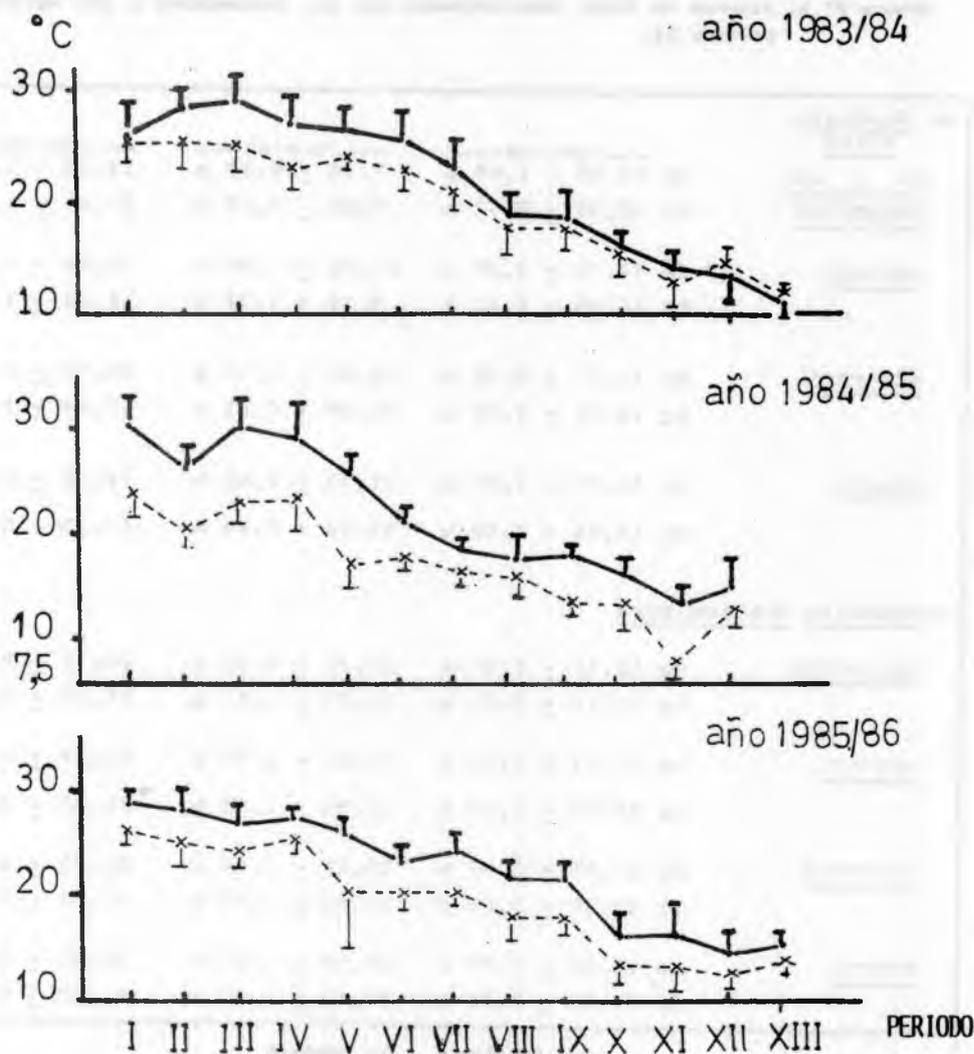
Cuadro N° 5: Valores de PPAX, discriminados por cv, tratamiento y año agrícola del período XI.

a) Depósito Arata		---1983/84---	---1984/85---	---1985/86---
cv / año	te	14,08 ± 1,89 a	8,78 ± 0,62 b	14,02 ± 3,15 a
<u>BALLENERA</u>	tr	12,86 ± 0,72 a	9,21 ± 1,17 b	17,68 ± 1,37 a
<u>HUINKUL</u>	te	17,08 ± 1,30 a	13,42 ± 1,54 b	13,88 ± 1,19 b
	tr	15,92 ± 1,42 a	9,91 ± 1,77 b	16,21 ± 1,87 a
<u>KENNEBEC</u>	te	11,47 ± 0,39 a	11,80 ± 1,17 a	16,84 ± 1,26 b
	tr	12,01 ± 1,32 a	11,28 ± 0,83 a	17,88 ± 1,18 b
<u>SPUNTA</u>	te	16,78 ± 1,79 a	15,31 ± 0,52 b	15,32 ± 0,62 b
	tr	16,66 ± 0,82 a	13,16 ± 0,40 b	15,32 ± 0,62 a
b) Depósito Horticultura				
<u>BALLENERA</u>	te	12,18 ± 1,11 a	12,33 ± 4,12 a	16,74 ± 2,05 b
	tr	13,15 ± 0,62 a	11,98 ± 1,71 a	16,16 ± 1,79 b
<u>HUINKUL</u>	te	15,41 ± 1,39 a	13,46 ± 2,56 a	13,29 ± 0,84 a
	tr	15,92 ± 1,43 a	11,85 ± 1,93 b	16,33 ± 2,14 a
<u>KENNEBEC</u>	te	12,95 ± 0,96 a	12,18 ± 1,59 a	21,22 ± 1,43 b
	tr	12,30 ± 0,66 a	12,45 ± 0,75 a	21,41 ± 3,37 b
<u>SPUNTA</u>	te	15,06 ± 0,79 a	15,99 ± 0,20 a	24,33 ± 0,85 b
	tr	15,66 ± 1,11 a	17,42 ± 1,42 a	24,33 ± 0,85 b
		te: testigo	tr: tratada	
Letras distintas (en horizontal) indican diferencias estadísticamente significativas, p = 0,05.				

gradación del almidón y en las reacciones de interconversión de azúcares, provocando una disminución del peso del material almacenado (Arreguine-Bonner, 1949; Ordóñez-Limongelli et al., 1978, 1982; Shekhar-Iritani, 1978; Shekhar et al., 1979). Se corrobora en este estudio el "efecto depósito" señalado por Daorden (1983 y 1983/85).

Respecto a la edad fisiológica, las papas al período XI no tenían todas la misma edad. Los cvs Spunta y Kennebec presentan un ciclo de distinta longitud del de Ballenera y Huinkul.

Las temperaturas de almacenamiento elevadas provocan la aceleración del envejecimiento del tubérculo (Furtado et al., 1983). Cada cv responde con una PPAX particular, comprobándose



Las fechas que abarcan los periodos I al XIII se anotan en Cuadro N° 7.

Figura 2: Valores promedio de temperatura máxima por período.

diferencias significativas de esta variable en algunos tratamientos (Cuadro N° 5 y Figura 1).

La forma y tamaño del tubérculo, por la relación superficie-volumen influyen en la PP. Esto se pone en evidencia considerando las PP finales (Figura 1) y datos del calibrado (Cuadro N° 2). Las PPA% de Kennebec y

Spunta superaron a las de Huinkul y Ballenera, independientemente de la cosecha, el tratamiento y el depósito.

La eliminación por podredumbre difirió según cosecha, tratamientos y cultivar. La misma fue mayor en el año 1984/85 en el depósito **Horticultura** con mayores temperatura diarias que en **Arata** (Cuadro N°6 y Fig. 2). Respecto

Cuadro N° 6: Porcentual de podredumbre

a) Depósito ARATA													
año/cv	1983/84				1984/85				1985/86				
	B	H	K	S	B	H	K	S	B	H	K	S	
N° papas embolsadas													
testigo	58	64	33	51	29	40	17	23	28	37	28	28	
tratada	40	49	28	47	26	27	19	35	35	33	27	30	
N° papas eliminadas													
testigo	2	2	0	1	0	2	0	0	1	2	1	0	
tratada	3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
%Podredumbre													
testigo	3,45	3,13	0	1,96	0	5	0	0	3,57	5,41	3,57	0	
tratada	7,50	0	0	0	3,85	0	5,26	2,86	2,86	4,35	3,70	3,22	
b) Depósito HORTICULTURA													
N° papas embolsadas													
testigo	31	29	28	36	45	26	29	32	47	37	61	35	
tratada	29	29	34	32	39	19	20	23	68	53	40	40	
N° papas eliminadas													
testigo	2	1	2	0	6	6	3	3	2	1	1	1	
tratada	6	0	0	0	3	2	2	1	4	2	3	1	
%Podredumbre													
testigo	6,45	3,45	7,4	0	13,3	23,08	10,3	9,38	0,43	2,70	1,64	2,85	
tratada	20,70	0	0	0	7,69	10,53	10,0	4,35	5,88	3,77	7,50	2,50	

Ballenera (B), Huinkul (H), Kennebec (K) y Spunta (S)

CONCLUSIONES

al porcentual de podredumbre en relación con cultivar, cosecha y depósito, el mismo pareciera depender del cultivar según se deduce de la interpretación de los valores del Cuadro N° 6.

Los resultados del tratamiento con CIPC del presente estudio concuerdan con nuestra anterior información (Ordóñez-Limongelli et al., 1984 y 1985).

La interpretación de los resultados permite las siguientes conclusiones:

- los **PPAX** total de las tres cosechas, en depósito **Arata** fueron 13,88% y 13,66% para tubérculos testigo y tratados; en depósito **Horticultura** 14,48 y 15,03%, respectivamente.

Cuadro N° 7: Fechas de los períodos de las tres cosechas.

N período/año	----1983/84----	----1984/85----	----1984/85----
I	27/12 ---- 3/1	9/1 ---- 23/1	30/12 ---- 13/1
II	4/1 ---- 17/1	24/1 ---- 6/2	14/1 ---- 27/1
III	18/1 ---- 31/1	7/2 ---- 20/2	28/1 ---- 10/2
IV	1/2 ---- 14/2	21/2 ---- 6/3	11/2 ---- 24/2
V	15/2 ---- 28/2	7/3 ---- 20/3	25/2 ---- 10/3
VI	29/2 ---- 13/3	21/3 ---- 3/4	11/3 ---- 24/3
VII	14/3 ---- 27/3	4/4 ---- 17/4	25/3 ---- 7/4
VIII	28/3 ---- 10/4	18/4 ---- 2/5	8/4 ---- 21/4
IX	11/4 ---- 24/4	3/5 ---- 16/5	22/4 ---- 5/5
X	25/4 ---- 8/5	17/5 ---- 30/5	6/5 ---- 19/5
XI	9/5 ---- 22/5	31/6 ---- 13/7	20/5 ---- 2/6
XII	23/5 ---- 5/6	14/7 ---- 27/7	3/6 ---- 16/6
XIII	6/6 ---- 19/6	-----	17/6 ---- 29/6

Períodos graficados en la Fig. 2.

- al período XI, los valores absolutos de **PPAX** en cv Spunta testigo y tratada, ambos depósitos, superaron al de los otros cvs (Cuadro N° 3 y N°4).

- la **PPAX** total de los cvs Kennebec y Spunta de los años 1984/85 y 1985/86, ambos tratamientos y depósitos, superaron a las de los cvs Ballenera y Huinkul.

- el tratamiento con CIPC de tubérculos, almacenados a temperaturas de 18-30°C, durante los dos primeros meses de almacenamiento, no aseguró

una menor **PP** (Kokkalos, 1975; Ordoñez-Limongelli et al., 1984 y 1985).

- la **PP** pareciera relacionarse con la forma de los tubérculos (Cuadro N° 2 y Figura 1).

- **PPAX** del material almacenado es la resultante de la conjunción de numerosos factores: bioquímicos y fisiológicos de pre y post-cosecha; características del ciclo de cada cv y temperatura de los depósitos utilizados, entre los más relevantes. La consideración de aspectos parciales dificulta la interpretación del fenómeno.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ARREGUINE-LOZANO, B.; J. BONNER. 1949. Experiments on sucrose formations by potato tubers as influenced by temperature. *Plant Physiol.*, 24:720-738.
- 2) COCHIRAN W.G. y GERTRUDE M. COX. 1978. Diseños Experimentales Ed. Trillas, ed 2a., 5a reimpresión, Méjico.
- 3) CRAF, C.C. 1967. Respiration of potato tissue as influenced by previous storage temperature of tubers. *Amer. Pot. J.*, 44(5):174-181.
- 4) DAORDEN, MARIA E. 1983. Estudio del comportamiento de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum*, L.) cv Kennebec, durante el almacenamiento. Influencia del CIPC en la pérdida de peso. Trabajo de Intensificación. Inédito. Cátedra de Bioquímica FA, UBA.
- 5) DAORDEN, MARIA E. 1983/85. Estudio del comportamiento varietal de los cvs Ballenera, Huinkul, Kennebec y Spunta. Aspectos agronómicos y calidad como materia prima para la industria. Beca de iniciación del CONICET. Inédito. Cátedra de Bioquímica FA, UBA.
- 6) DIMALLA, C.G. and J. VAN STADEN. 1977. Apical dominance and utilization of carbohydrates during storage of potato tubers. *Amer. Pot. J.*, 41:387-391.
- 7) DIXON W.L. and L. REES. 1980. Carbohydrate metabolism during cold induced sweetening of potato tubers. *Phytochemistry*, 19(8):1655-1656.
- 8) FERREIRA, L.G.R.; M.R.O. CARDOSO y J.T. PRISCO. 1977. Quebra de dormência e mobilização de reservas em tubérculos sementes de batata (*Solanum tuberosum*, L.). *Supl. Ciencia-Cultura*, 29(7):27.
- 9) FURTADO, M.F.; N. FERNANDES LOPES; M.A. OLIVA y A. MAZABUTI. 1984. Influência de temperatura de armazenamento sobre algunos aspectos morfológicos, periodo de dormência e perda de peso de tubérculos de batata (*S. tuberosum*, L.). *Rev. Ceres*, 31(173):39-51.
- 10) IRITANI, W.M.; C.A. RETTIBONE and L. WELLER. 1977. Relationship of relative maturity and storage temperature to weight loss of potatoes in storage. *Amer. Pot. J.*, 53(7):305-314.
- 11) KOKKALOS, T.I. 1975. Control of potato sprouting. *Tech. Paper 8*, Agric.Rs.Insti. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Nicosia, Chipre. 7 pp.
- 12) LIMONGELLI, J.C.; C.R. ORDOÑEZ; A. CHIESA y F. MARTINUZZI. 1985. Conservación de papas para la fabricación de papas chips. Dinámica de las pérdidas de peso. II. *Ciencia e Investigación*, 41(112):20-26.
- 13) MISENER, G.C. and G.C. SHOVE. 1976. Moisture loss from Kennebec potato tubers during initial storage period. *Transaction of the ASAE*, 19(5):967-969.
- 14) MUNDT, C.A.M.; J.C. LIMONGELLI; C.R. ORDOÑEZ y A. CHIESA. 1978. Conservación de papas para la fabricación de papas chips. Dinámica de las pérdidas de peso. I. *Ciencia e Investigación*, 34(7/10):163-167.
- 15) ORDOÑEZ, CEFERINA R. 1971. Influencia de las condiciones ambientales en la conservación de papas. Variaciones del fósforo soluble. *Rev. Farm.*, 113(112):13-15.
- 16) ORDOÑEZ, CEFERINA R.; J.C. LIMONGELLI; C.A.M. MUNDT; S.A. ALONSO; A. CHIESA y C.I. ABARZA. 1978. Papas chips V. Conservación del tubérculo, fisiología de la post-cosecha y calidad de la chip. *Rev. ABA*, 42(233):49-55.
- 17) ORDOÑEZ, CEFERINA R.; J.C. LIMONGELLI; A. CHIESA; SARA A. ALONSO; CECILIA I. ABARZA; DIANA GIBSON; H.G. AGUILAR; E.A. PAGANO; N.C. SZENTIVANYI. 1980. Curso de post-grado: "Calidad de la papa (*Solanum tuberosum*, L.) como materia prima para la industria", FAUBA, 23-27/6 SUBCYT publica resumen en 1982, 235 pp.

- 18) ORDOÑEZ, CEFERINA R.; J.C. LIMONGELLI y SARA A. ALONSO. 1981. Papas chips VII. Coloración de las chips (reacción de Maillard) y su relación con la calidad. *Rev. Fac. Agronomía*, 2(2):91-106.
- 19) ORDOÑEZ, CEFERINA R.; J.C. LIMONGELLI; A. CHIESA; CECILIA I. ABARZA; DIANA GIBSON; E.A. PAGANO; N.C. SZENTIVANYI y F. MARTINUZZI. 1982. Papas chips IX- Los hidratos de carbono no estructurales del tubérculo de papa y su relación con la calidad de las papas chips. *Rev. ABA*, 46(112):17-42.
- 20) ORDOÑEZ, CEFERINA R.; J.C. LIMONGELLI; A. CHIESA; SARA A. ALONSO; E.A. PAGANO; F. MARTINUZZI; CECILIA I. ABARZA. 1984. Papas chips XII- Tratamiento con CIPC de tubérculos almacenados, su incidencia en la composición química y su relación con la calidad de la chip. *Rev. Fac. Agronomía*. 5(112):41-50.
- 21) ORDOÑEZ, CEFERINA R.; J.C. LIMONGELLI; A. CHIESA; F. MARTINUZZI; MARIA E. DAORDEN, MARIA C. CAMDESSUS. 1985. Acción del CIPC y otros factores en la pérdida de peso durante el almacenamiento de papa para la industria. *Rev. Fac. Agronomía*, 6(112):103-113.
- 22) PEREZ TREJO, M.S.; H.W. JANES and C. FRENKEL. 1981. Mobilization of respiratory metabolism in potato tubers by carbon dioxide. *Plant. Physiol.*, 67(3):514-517.
- 23) POAST, P.A.; R. STARK and F.R. FORSYTH. 1977. Use of surface coating to increase the rate of reaconditioning of chipping potatoes. *Annual Report. Research Station Nova Scotia Canada*, 88-90.
- 24) SHEKHAR, V.C. and W.M. IRITANI. 1978. Starch to sugar interconversion in *Solanum tuberosum*, L. -I- Influence of inorganic ions. *Amer. Pot. J.*, 55:345-350.
- 25) SHEKHAR, V.C.; W.M. IRITANI and J. MAGNUSON. 1979. -II- Influence of membrane permeability and fluidity. *Amer. Pot. J.*, 56:225-235.
- 26) ZUBICK, K. and K. ZAGORSKA. 1980. Causes of storage losses in potatoes. *Intl. Zeitschrift der Landwirtschaft*, (6):577-580.